



# AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA DAL CASELLO DI REGGIOLO-ROLO SULLA A22 AL CASELLO DI FERRARA SUD SULLA A13

CODICE C.U.P. E81B08000060009

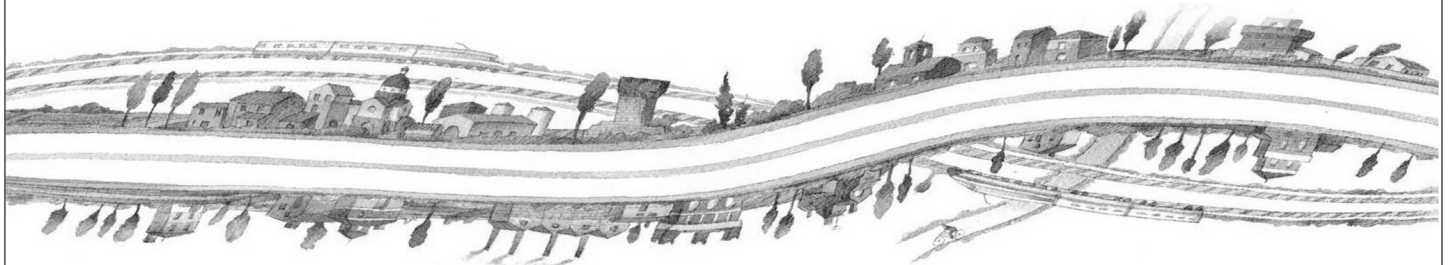
## PROGETTO DEFINITIVO

ASSE AUTOSTRADALE (COMPRESIVO DEGLI INTERVENTI LOCALI DI COLLEGAMENTO VIARIO AL SISTEMA AUTOSTRADALE)

OPERE STRUTTURALI

OPERE D'ARTE MAGGIORI : SOTTOVIA

SST02 - SOTTOVIA AUTOSTAZIONE DI REGGIOLO ROLO - SOTTOPASSO RAMPA D  
MURI ANDATORI E VASCA SOLLEVAMENTO - RELAZIONE DI CALCOLO



IL PROGETTISTA

RESPONSABILE INTEGRAZIONE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

IL CONCESSIONARIO

PIACENTINI INGEGNERI S.r.l.  
Ing. Luca Piacentini  
Albo Ing. Bologna n° 4152

Ing. Emilio Salsi  
Albo Ing. Reggio Emilia n° 945

Autostrada Regionale  
Cispadana S.p.A.  
IL PRESIDENTE  
Graziano Pattuzzi



*Graziano Pattuzzi*

G										
F										
E										
D										
C										
B										
A	17.04.2012	Emissione			Vacca	Piacentini	Salsi			
REV.	DATA	DESCRIZIONE			REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE			
IDENTIFICAZIONE ELABORATO										DATA: MAGGIO 2012
NUM. Progr.	FASE	LOTTO	GRUPPO	CODICE OPERA WBS	TRATTO OPERA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REV.	SCALA:
3101	PD	0	S01	SST02	0	OM	RC	02	A	-

## INDICE

<b>1.</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'OPERA .....</b>	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI .....</b>	<b>9</b>
<b>4.</b>	<b>INCIDENZE.....</b>	<b>11</b>
<b>5.</b>	<b>CRITERI DI CALCOLO .....</b>	<b>12</b>
5.1.	CALCOLO DELLE SPINTE SUI PARAMENTI VERTICALI .....	12
5.1.1.	Spinte attive in condizioni statiche.....	13
5.1.2.	Spinte a riposo in condizioni statiche.....	14
5.1.3.	Spinte attive in condizioni sismiche .....	15
5.1.3.1	<i>Rilevato asciutto.....</i>	<i>16</i>
5.1.3.2	<i>Rilevato saturo a grana fine (dinamicamente impervio: <math>k &lt; 5 \cdot 10^{-4}</math> m/s).....</i>	<i>16</i>
5.1.3.3	<i>Rilevato saturo a grana grossa (dinamicamente permeabile: <math>k \geq 5 \cdot 10^{-4}</math> m/s).....</i>	<i>16</i>
5.1.3.4	<i>Rilevato parzialmente immerso .....</i>	<i>18</i>
5.1.3.5	<i>Punto di applicazione delle spinte attive sismiche.....</i>	<i>18</i>
5.1.4.	Sovraspinte sismiche su muri non in grado di spostarsi.....	19
5.2.	CRITERI E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA.....	21
5.3.	COMBINAZIONI DI CARICO.....	26
5.3.1.	Combinazioni per la verifica allo SLU.....	26
5.3.2.	Combinazioni per la verifica allo SLE .....	28
5.3.3.	Combinazioni per la condizione sismica.....	29
<b>6.</b>	<b>PARAMETRI GEOTECNICI .....</b>	<b>30</b>
<b>7.</b>	<b>MURI AD "U" .....</b>	<b>31</b>
7.1.	GEOMETRIA DELLA STRUTTURA.....	31
7.2.	PROGRAMMI DI CALCOLO UTILIZZATI .....	33
7.2.1.	Pro_Sap .....	33
7.2.2.	Modellazione adottata .....	33
7.3.	ANALISI DEI CARICHI .....	36
7.3.1.	Peso proprio e carichi permanenti portati .....	38
7.3.2.	Spinta delle terre .....	38
7.3.3.	Spinta dell'acqua .....	40
7.3.4.	Spinte sui piedritti indotte dai sovraccarichi accidentali.....	40
7.3.5.	Azioni sismiche.....	41
7.3.5.1	<i>Stato limite di salvaguardia della vita (SLV).....</i>	<i>41</i>

7.3.6.	Azioni agenti sulla base della fondazione.....	44
7.3.7.	Condizioni elementari di carico agenti sulla struttura.....	45
7.4.	<b>CALCOLO DELLE AZIONI AGENTI SULLE SINGOLE SEZIONI .....</b>	<b>47</b>
7.4.1.	Sezione 1 .....	47
7.4.2.	Sezione 2 .....	48
7.4.3.	Sezione 3 .....	49
7.4.4.	Sezione 4 .....	50
7.4.5.	Sezione 5 .....	51
7.4.6.	Sezione 6 .....	52
7.5.	<b>COMBINAZIONI DI CARICO ADOTTATE .....</b>	<b>54</b>
7.5.1.	Combinazioni per lo stato limite ultimo .....	54
7.5.2.	Combinazioni per gli stati limite di esercizio .....	55
7.5.3.	Combinazioni per lo stato limite ultimo di Salvaguardia della vita .....	55
7.6.	<b>DIAGRAMMI DELLE CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE .....</b>	<b>57</b>
7.6.1.	Sezione 1 .....	57
7.6.1.1	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione.....</i>	<i>57</i>
7.6.1.2	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti.....</i>	<i>57</i>
7.6.1.3	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione.....</i>	<i>58</i>
7.6.1.4	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti.....</i>	<i>58</i>
7.6.2.	Sezione 2 .....	59
7.6.2.1	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione.....</i>	<i>59</i>
7.6.2.2	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti.....</i>	<i>59</i>
7.6.2.3	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione.....</i>	<i>60</i>
7.6.2.4	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti.....</i>	<i>60</i>
7.6.3.	Sezione 3 .....	61
7.6.3.1	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione.....</i>	<i>61</i>
7.6.3.2	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti.....</i>	<i>61</i>
7.6.3.3	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione.....</i>	<i>62</i>
7.6.3.4	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti.....</i>	<i>62</i>
7.6.4.	Sezione 4 .....	63
7.6.4.1	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione.....</i>	<i>63</i>
7.6.4.2	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti.....</i>	<i>63</i>
7.6.4.3	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione.....</i>	<i>64</i>
7.6.4.4	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti.....</i>	<i>64</i>
7.6.5.	Sezione 5 .....	65
7.6.5.1	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione.....</i>	<i>65</i>
7.6.5.2	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti.....</i>	<i>65</i>
7.6.5.3	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione.....</i>	<i>66</i>
7.6.5.4	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti.....</i>	<i>66</i>
7.6.6.	Sezione 6 .....	67
7.6.6.1	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione.....</i>	<i>67</i>
7.6.6.2	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti.....</i>	<i>67</i>
7.6.6.3	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione.....</i>	<i>68</i>
7.6.6.4	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti.....</i>	<i>68</i>
7.7.	<b>VERIFICHE DI RESISTENZA ED A FESSURAZIONE.....</b>	<b>69</b>

7.7.1.	Sezione 1 .....	71
7.7.1.1	<i>Piedritto: attacco soletta di fondazione</i> .....	71
7.7.1.2	<i>Soletta di fondazione: attacco piedritto</i> .....	78
7.7.1.3	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i> .....	85
7.7.2.	Sezione 2 .....	91
7.7.2.1	<i>Piedritto: attacco soletta di fondazione</i> .....	91
7.7.2.2	<i>Piedritto: quota 1.00 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	98
7.7.2.3	<i>Soletta di fondazione: attacco piedritto</i> .....	104
7.7.2.4	<i>Soletta di fondazione: distanza 2.20 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	111
7.7.2.5	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i> .....	117
7.7.3.	Sezione 3 .....	123
7.7.3.1	<i>Piedritto: attacco soletta di fondazione</i> .....	123
7.7.3.2	<i>Piedritto: quota 1.50 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	130
7.7.3.3	<i>Soletta di fondazione: attacco piedritto</i> .....	136
7.7.3.4	<i>Soletta di fondazione: distanza 2.20 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	143
7.7.3.5	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i> .....	149
7.7.4.	Sezione 4 .....	155
7.7.4.1	<i>Piedritto: attacco soletta di fondazione</i> .....	155
7.7.4.2	<i>Piedritto: quota 1.50 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	162
7.7.4.3	<i>Soletta di fondazione: attacco piedritto</i> .....	167
7.7.4.4	<i>Soletta di fondazione: distanza 1.50 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	173
7.7.4.5	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i> .....	178
7.7.5.	Sezione 5 .....	183
7.7.5.1	<i>Piedritto: attacco soletta di fondazione</i> .....	183
7.7.5.2	<i>Piedritto: quota 2.00 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	189
7.7.5.3	<i>Soletta di fondazione: attacco piedritto</i> .....	195
7.7.5.4	<i>Soletta di fondazione: distanza 1.50 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	201
7.7.5.5	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i> .....	206
7.7.6.	Sezione 6 .....	211
7.7.6.1	<i>Piedritto: attacco soletta di fondazione</i> .....	211
7.7.6.2	<i>Piedritto: quota 3.00 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	217
7.7.6.3	<i>Soletta di fondazione: attacco piedritto</i> .....	224
7.7.6.4	<i>Soletta di fondazione: distanza 2.00 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	231
7.7.6.5	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i> .....	236
7.8.	VERIFICA A GALLEGGIAMENTO .....	241
<b>8.</b>	<b>VASCHE IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO</b> .....	<b>255</b>
8.1.	GEOMETRIA DELLA STRUTTURA .....	256
8.2.	MODELLAZIONE STRUTTURA .....	258
8.3.	ANALISI DEI CARICHI .....	267
8.3.1.	Peso proprio e carichi permanenti portati .....	267
8.3.2.	Spinta del terreno .....	268
8.3.3.	Spinta del sovraccarico sul rilevato .....	268

8.3.4.	Spinta dell'acqua sulle pareti della vasca.....	269
8.3.5.	Carichi mobili verticali sulla soletta superiore.....	269
8.3.6.	Azione sismica .....	271
8.4.	<b>SOLLECITAZIONI .....</b>	<b>273</b>
8.4.1.	Parete muro ad U.....	273
8.4.2.	Soletta.....	280
8.4.3.	Fondazione.....	280
8.4.4.	Parete vasca .....	281
8.5.	<b>VERIFICHE DI RESISTENZA ED A FESSURAZIONE.....</b>	<b>283</b>
8.5.1.	Soletta di copertura .....	284
8.5.1.1	<i>Estradosso .....</i>	<i>284</i>
8.5.1.2	<i>Intradosso .....</i>	<i>290</i>
8.5.2.	Fondazione.....	295
8.5.2.1	<i>Intradosso .....</i>	<i>295</i>
8.5.2.2	<i>Estradosso .....</i>	<i>301</i>
8.5.2.3	<i>Attacco parete ad U .....</i>	<i>306</i>
8.5.3.	Parete muro ad U.....	311
8.5.3.1	<i>Attacco soletta di copertura.....</i>	<i>311</i>
8.5.3.2	<i>Attacco soletta di fondazione .....</i>	<i>318</i>
8.5.4.	Parete vano pompe .....	323
8.5.4.1	<i>Attacco parete (parte bassa).....</i>	<i>323</i>
8.5.4.2	<i>Mezzeria (parte bassa) .....</i>	<i>330</i>
8.5.4.3	<i>Attacco parete (parte alta).....</i>	<i>335</i>
8.5.4.4	<i>Mezzeria (parte alta).....</i>	<i>341</i>
8.6.	<b>VERIFICA A GALLEGGIAMENTO .....</b>	<b>346</b>
9.	<b>ALLEGATO A. – MURO AD U SEZIONE 1-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT .....</b>	<b>352</b>
10.	<b>ALLEGATO B. –MURO AD U SEZIONE 2-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT .....</b>	<b>378</b>
11.	<b>ALLEGATO C. –MURO AD U SEZIONE 3-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT .....</b>	<b>405</b>
12.	<b>ALLEGATO D. –MURO AD U SEZIONE 4-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT .....</b>	<b>432</b>
13.	<b>ALLEGATO E. –MURO AD U SEZIONE 5-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT .....</b>	<b>463</b>
14.	<b>ALLEGATO F. –MURO AD U SEZIONE 6-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT .....</b>	<b>496</b>



15. ALLEGATO G. –CALCOLO PARAMENTO VASCA .....531

## 1. DESCRIZIONE DELL'OPERA

---

La presente relazione è relativa al calcolo dei muri ad "U" e dell'impianto di sollevamento del sottopasso scatolare denominato "Svincolo autostazione di Reggiolo Rolo – Sottopasso Rampa D" previsto nell'ambito dei lavori inerenti la realizzazione dell'Autostrada Cispadana.

Il calcolo e la verifica dei muri ad "U" sono stati eseguiti considerando la seguente geometria:

- Muro a U con larghezza 13.30 m e altezza piedritto pari a 2.40m
- Muro a U con larghezza 14.20 m e altezza piedritto pari a 3.80m
- Muro a U con larghezza 15.90 m e altezza piedritto pari a 4.90m
- Muro a U con larghezza 17.45 m e altezza piedritto pari a 6.15m
- Muro a U con larghezza 18.84 m e altezza piedritto pari a 8.20m
- Muro a U con larghezza 19.35 m e altezza piedritto pari a 10.00m

Tutti i muri sono realizzati mediante getto in opera del calcestruzzo, ed hanno i piedritti con spessore in sommità pari a 0.30m e pendenza della parete lato terrapieno pari a 1/10.

Le azioni considerate nel calcolo sono quelle tipiche di una struttura interrata con le aggiunte delle azioni di tipo stradale, con applicazione della Normativa sui ponti ferroviari D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni.

L'opera ricade in zona sismica, pertanto, saranno applicate le azioni di rito previste dalla norma, così come riportato nei capitoli successivi.

## 2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

---

[1] Elenco delle normative di riferimento “PD\_0\_0000\_0000\_0\_GE\_KT\_01”

[2] Tabella materiali e classi di esposizione calcestruzzo “PD\_0\_0000\_0000\_0\_GE\_TB\_01”

[3] Relazione geotecnica Sottopasso rampa Ovest - Nord “PD\_0\_S01\_SST02\_0\_GT\_RB\_01”



### 3. DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI

Per garantire la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario, esposte all'azione dell'ambiente, si devono adottare i provvedimenti atti a limitare gli effetti di degrado indotti dall'attacco chimico, fisico e derivante dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo.

Al fine di ottenere la prestazione richiesta in funzione delle condizioni ambientali, nonché per la definizione della relativa classe, si fa riferimento alle indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ovvero alle norme UNI EN 206-1:2006 ed UNI 11104:2004.

Ai fini di preservare le armature dai fenomeni di aggressione ambientale, dovrà essere previsto un idoneo copriferro; il suo valore, misurato tra la parete interna del cassero e la generatrice dell'armatura metallica più vicina, individua il cosiddetto "copriferro nominale".

Il copriferro nominale  $c_{nom}$  è somma di due contributi, il copriferro minimo  $c_{min}$  e la tolleranza di posizionamento  $h$ . Vale pertanto:  $c_{nom} = c_{min} + h$ .

La tolleranza di posizionamento delle armature "h", per le strutture gettate in opera, può essere assunta pari a 5 mm, nell'ipotesi in cui sia previsto controllo di qualità con misura dei copriferri.

In accordo con le specifiche dei materiali da utilizzarsi per l'opera in oggetto, si utilizzano i seguenti tipi di calcestruzzo e copri ferri minimi. Il copriferro è valutato in accordo a quanto prescritto nella Norma UNI EN 1992-1-1, mentre la classe di resistenza minima è definita in accordo al Prospetto 4 della Norma UNI 11104:2004.

In base a quanto definito nel riferimento [2] e in accordo con quanto previsto nelle tabelle 4.2.III e 4.1.IV del D.M. 14 Gennaio 2008 si definiscono le condizioni ambientali ed i relativi limiti di apertura delle fessure accettabili per ciascun elemento strutturale.

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

**TABELLA 3.1 – DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI (TABELLA 4.2.III NTC 2008)**

Nella tabella 4.1.IV del D.M. 14 Gennaio 2008, riportata di seguito per comodità, sono indicati i criteri di scelta dello stato limite di fessurazione con riferimento alle condizioni ambientale e al tipo di armatura. Nel caso specifico si evidenziano i limiti di apertura delle fessure da utilizzare per le verifiche agli stati limite di esercizio.

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	$w_d$	Stato limite	$w_d$
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

**TABELLA 3.2 - CRITERI DI SCELTA DELLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE (TABELLA 4.1.IV NTC 2008)**

## 4. INCIDENZE

Si forniscono qui di seguito le incidenze di armatura relative ai seguenti elementi costituenti l'Opera.

Cod Wbs	Descrizione Opera	Parte d'opera	Incidenza kg/mc		
			Fondazio ne	Elevazio ne	Solet ta
SST02	SVINCOLO REGGIOLO-ROLO - SOTTOPASSO RAMPA D	SCATOLARE	135	125	110
		MURO AD U (compresa vasca)	90	105	

## 5. CRITERI DI CALCOLO

In ottemperanza con la normativa vigente, i calcoli sono condotti con il metodo semiprobabilistico agli stati limite.

### 5.1. CALCOLO DELLE SPINTE SUI PARAMENTI VERTICALI

In generale occorre considerare, di volta in volta, le spinte più appropriate a seconda della deformabilità della parete.

Nel caso di muri per i quali si possano accettare significative deformazioni, è possibile assumere, sia in condizioni statiche sia in condizioni sismiche, un regime di spinte attive. Altrimenti è in genere necessario assumere condizioni di spinta a riposo.

In presenza di sisma, è consentito l'approccio pseudo-statico, secondo il quale il complesso muro + terreno mobilitato è pensato soggetto ad un'accelerazione sismica uniforme avente le seguenti componenti

$$\text{Orizzontale} = k_h g \qquad \text{Verticale} = k_v g = \pm 0.5 k_h g$$

Come nel caso statico, anche in condizioni sismiche è necessario distinguere tra:

- muri indeformabili;
- muri deformabili;
- muri molto deformabili;

Nella prima classe di muri (**muri indeformabili**) possono essere inclusi i manufatti aventi pareti adeguatamente contrastate, quali, ad esempio, gli scatolari. In questo caso è opportuno adottare spinte sismiche secondo la teoria di Wood (1973), come meglio indicato nel §5.1.4, assumendo

$$\text{(SLV)} k_h = a_{\max}/g$$

Nella categoria dei **muri deformabili** si possono includere le pareti sufficientemente deformabili grazie alla loro snellezza ma tuttavia sostanzialmente vincolate, in qualche modo, ad altre strutture, come ad esempio le pareti di manufatti a U. In questo caso potranno essere considerate spinte comprese tra valori a riposo e attive, in ragione della deformabilità. Queste ultime (sismiche attive) saranno valutate assumendo

(SLV)  $k_h = \beta_m \cdot a_{max}/g$  , con  $\beta_m=1$

Nella categoria dei **muri molto deformabili** per i quali possono essere ipotizzati significativi spostamenti relativi tra muro e terreno, si possono includere, ad esempio, i muri di sostegno fondati su fondazioni dirette. In questo caso si assumeranno certamente spinte attive, da valutarsi, introducendo nel caso sismico un coefficiente  $\beta_m$  in accordo con la Tabella 7.11.II di NTC2008.

(SLV)  $k_h = \beta_m \cdot a_{max}/g$  ( $\beta_m$  da Tab 7.11.II)

in questo caso  $\beta_m = 0.31$ ,

Seguono ora criteri generali di valutazione delle spinte, applicabili a geometrie ordinarie.

### 5.1.1. Spinte attive in condizioni statiche

Ad una generica profondità  $z$ , nel caso di terreno puramente granulare, lo sforzo orizzontale totale  $\sigma_A(z)$  sulla parete è dato da:

$$\sigma_A(z) = K_A \cdot [\sigma_v(z) - u(z)] + u(z) \quad (5-1)$$

In cui

$\sigma_v(z)$  = sforzo verticale totale alla generica profondità, ossia il peso della colonna di terreno e di acqua soprastante la quota  $z$ .

$u(z)$  = pressione dell'acqua alla generica profondità

Il coefficiente di spinta attiva  $K_A$  può, in genere, essere assunto pari a

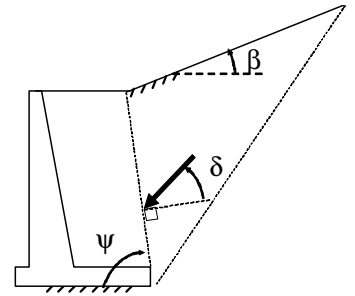
$$K_A = \tan^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2}\right) \quad (5-2)$$

È possibile, tuttavia, mettere in conto l'angolo d'attrito  $\delta$  tra terra e muro, assumendo quindi che la spinta sia inclinata, rispetto alla normale alla superficie di contatto tra muro e terreno, di un angolo  $\delta$ .

In questo caso il coefficiente di spinta attiva può essere valutato con le note formule derivate dalla teoria di Coulomb e sviluppate da Muller-Breslau.

CONDIZIONI DI SPINTA ATTIVA – Teoria di Coulomb

$$K_A = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi)}{\text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) \text{sen}(\phi - \beta)}{\text{sen}(\psi - \delta) \text{sen}(\psi + \beta)}} \right]^2} \quad (5-3)$$



Operando nell'ambito del metodo agli stati limite, nelle formule precedenti, va introdotto l'angolo d'attrito di calcolo, cioè  $\tan(\phi_d) = \tan(\phi_k) / \gamma_\phi$  se si opera nell'ambito di una combinazione GEO (ad esempio A2+M2+R2).

### 5.1.2. Spinte a riposo in condizioni statiche

Ad una generica profondità  $z$ , nel caso di terreno puramente granulare, lo sforzo orizzontale totale  $\sigma_0(z)$  sulla parete è dato da:

$$\sigma_0(z) = K_0 \cdot [\sigma_v(z) - u(z)] + u(z) \quad (5-4)$$

In cui, nel caso di piano campagna orizzontale, il coefficiente di spinta a riposo  $K_0$  se non diversamente definito, può essere assunto pari a

$$K_0 = (1 - \sin(\phi)) \cdot \sqrt{\text{OCR}} \quad (5-5)$$

Con  $\text{OCR} = \text{GSC} = \text{grado di sovraconsolidazione}$ .

### 5.1.3. Spinte attive in condizioni sismiche

Nell'ambito dell'approccio pseudo-statico, il complesso muro + terreno mobilitato è pensato soggetto ad un'accelerazione sismica uniforme avente le seguenti componenti

Orizzontale =  $k_h \cdot g$                       Verticale =  $k_v \cdot g$

La spinta totale attiva su un paramento di altezza pari ad H è data da:

$$E_d = \frac{1}{2} \gamma^* (1 \pm k_v) K_{A,E} H^2 + E_{ws} + E_{wd} \quad (5-6)$$

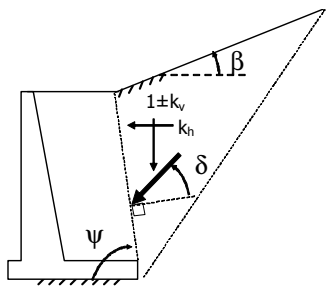
Il primo termine è la spinta attiva dovuta allo scheletro solido, il secondo termine  $E_{ws}$  è la risultante delle pressioni idrostatiche ed il terzo  $E_{wd}$  è la risultante delle sovrappressioni interstiziali.

I coefficienti di spinta attiva sono dati dalle seguenti espressioni (Mononobe & Okabe, nel seguito M-O):

CONDIZIONI DI SPINTA ATTIVA – Teoria di M-O

$$\beta \leq \phi - \theta: K_{A,E} = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) \text{sen}(\phi - \beta - \theta)}{\text{sen}(\psi - \theta - \delta) \text{sen}(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

$$\beta > \phi - \theta: K_{A,E} = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta)}$$



(5-7)

Operando nell'ambito del metodo agli stati limite, nelle formule precedenti, va introdotto l'angolo d'attrito di calcolo, cioè  $\tan(\phi_d) = \tan(\phi_k) / \gamma_\phi$  se si opera nell'ambito di una combinazione GEO (ad esempio A2+M2+R2).

A seconda della definizione del peso specifico  $\gamma^*$  del cuneo e dell'angolo  $\theta$  definito come l'angolo, rispetto alla verticale, fra le azioni esterne orizzontali e quelle verticali agenti sul cuneo di spinta di volume V, l'espressione generale può essere utilizzata per tre diverse condizioni nelle quali può trovarsi il rilevato.

### 5.1.3.1 Rilevato asciutto

Non c'è alcuna azione dovuta all'acqua: corrisponde alla configurazione originale ipotizzata da M-O. Come peso specifico  $\gamma^*$  si deve assumere il peso secco  $\gamma_d$ ; la forza orizzontale  $F_h$  è pari alla massa del terreno moltiplicata per l'accelerazione orizzontale mentre la forza verticale  $F_v$  è il peso del cuneo incrementato o decrementato dall'accelerazione sismica verticale; quindi:

$$\gamma^* = \gamma_d$$

$$\tan \theta = \frac{k_h}{1 \pm k_v}$$

$$E_{ws} = E_{wd} = 0$$

### 5.1.3.2 Rilevato saturo a grana fine (dinamicamente impervio: $k < 5 \cdot 10^{-4}$ m/s)

In sostanza si assume che l'acqua, imprigionata negli interstizi, si muova insieme con il terreno: l'accelerazione sismica agirà quindi sulla massa complessiva (terreno+acqua) del cuneo, pari a  $V \cdot \gamma_{sat}$ . Si ammette che le pressioni interstiziali non subiscano variazioni ai fini del calcolo delle azioni sulla parete. In questo caso l'equilibrio limite del cuneo è fatto al netto della risultante delle azioni idrostatiche e quindi, nelle formule generali, si assumerà:

$$\gamma^* = \gamma'$$

$$\tan \theta = \frac{\gamma_{sat}}{\gamma'} \frac{k_h}{1 \pm k_v}$$

Alla spinta efficace dovrà essere aggiunta la spinta idrostatica dell'acqua, mentre, per ipotesi, la componente idrodinamica non può svilupparsi. Quindi:

$$E_{ws} = \frac{1}{2} \gamma_w H^2$$

$$E_{wd} = 0$$

### 5.1.3.3 Rilevato saturo a grana grossa (dinamicamente permeabile: $k \geq 5 \cdot 10^{-4}$ m/s)



Si ammette che l'acqua negli interstizi possa muoversi liberamente, indipendentemente dalle deformazioni subite dal terreno: l'accelerazione sismica agirà quindi sulla massa della sola parte solida del cuneo, pari a  $V \cdot \gamma_d$ . L'equilibrio limite del cuneo è fatto al netto della risultante delle pressioni interstiziali e quindi, nelle formule generali, si assumerà:

$$\gamma^* = \gamma'$$

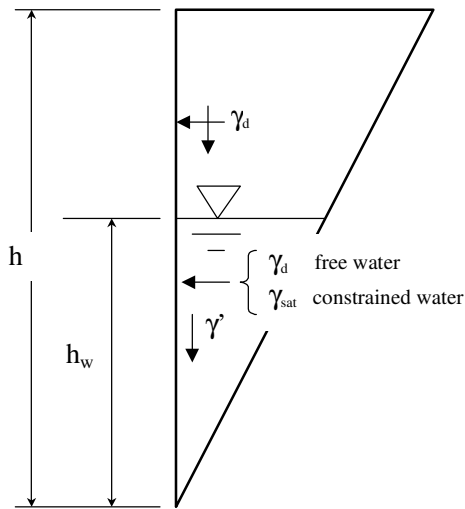
$$\tan \theta = \frac{\gamma'_d}{\gamma'} \frac{k_h}{1 \pm k_v}$$

In questo caso dovranno essere aggiunte sia la spinta idrostatica sia la sovraspinta idrodinamica della stessa acqua di falda.

$$E_{ws} = \frac{1}{2} \gamma_w H^2$$

$$E_{wd} = \frac{7}{12} k_h \gamma_w H'^2 \quad \text{con } H' = \text{altezza della freatica dal piede del muro.}$$

5.1.3.4 Rilevato parzialmente immerso



**FIGURA 5-1: TERRAPIENO PARZIALMENTE IMMERSO.**

Ebeling e Morrison (1992) indicano il modo per utilizzare, anche in questo caso, le equazioni di M-O: sostanzialmente questo caso può essere assimilato a quello di un terrapieno completamente immerso omogeneo, avente un peso specifico equivalente. Per calcolare la risultante delle spinte, si potrà operare come segue. Si definiscono i pesi specifici medi da associare rispettivamente alla componente efficace verticale ed alla componente laterale

$$\gamma_v^* = \left(\frac{h_w}{h}\right)^2 \cdot \gamma' + \left[1 - \left(\frac{h_w}{h}\right)^2\right] \cdot \gamma_d$$

$$\gamma_H^* = \begin{cases} \gamma_d & \text{se terreno din. permeabile} \\ \left(\frac{h_w}{h}\right)^2 \cdot \gamma_{sat} + \left[1 - \left(\frac{h_w}{h}\right)^2\right] \cdot \gamma_d & \text{se terreno din. impervio} \end{cases}$$

Definendo

$$\tan \theta = \frac{\gamma_H^* \cdot k_h}{\gamma_v^* \cdot 1 - k_v}$$

si applicherà poi la (5-6) calcolando i coefficienti di spinta tramite le (5-7) e ponendo  $\gamma^* = \gamma_v^*$ .

5.1.3.5 Punto di applicazione delle spinte attive sismiche

Considerato che la spinta attiva complessiva è in generale composta da tre termini, occorre calcolare il punto di applicazione di ognuno di essi

1. **Componente associata allo scheletro solido:** è possibile operare come segue

a) si calcola la spinta attiva in condizioni statiche ( $S_{A,S}$ )

b) si calcola la quota parte efficace di spinta sismica  $E_d$  dovuta alla terra:

$$S_{A,E} = \frac{1}{2} \gamma^* (1 \pm k_v) K_{A,E} H^2$$

Nel caso di terreno eterogeneo, la spinta attiva è calcolata considerando la variabilità di  $K_{A,sismico}$ . Nel caso di terreno omogeneo ma parzialmente in falda, si suggerisce di adottare l'approccio sopra indicato, piuttosto che introdurre diversi valori dei coefficienti di spinta.

c) si calcola l'incremento di spinta dovuto alla terra in caso di sisma (componente efficace):

$$\Delta S_A = S_{A,E} - S_{A,S}$$

d) Nel caso di muri che possano ruotare alla base, si può considerare che tale incremento abbia una risultante nello stesso punto della risultante delle spinte statiche

e) Negli altri casi si può assumere che tale azione si distribuisca uniformemente sulla parete, il che equivale ad applicare un carico uniformemente distribuito pari a:

$$q = \Delta S_A / H$$

2. **Componente idrostatica:** è applicata come nel caso statico

3. **Componente idrodinamica ( $E_{wd}$ ):** se esiste, è applicata considerando la seguente distribuzione di pressioni:

$$q_{wd}(z) = \pm \frac{7}{8} k_h \gamma_w \sqrt{H \cdot z} \quad \text{con } z \text{ quota del generico punto rispetto la base della parete.}$$

#### 5.1.4. Sovrappinte sismiche su muri non in grado di spostarsi

In questo caso l'utilizzo delle equazioni di M-O non è raccomandato. Le spinte delle terre, sono calcolate in regime di spinta a riposo che comporta il calcolo delle spinte sismiche in tali condizioni; l'incremento dinamico di spinta del terreno può essere quindi calcolato attraverso la nota formulazione di Wood (1973) come:

$$\Delta P_d = S \cdot a_g / g \cdot \gamma \cdot h_{tot}^2 = a_{max} / g \cdot \gamma \cdot h_{tot}^2$$

Con  $h_{tot}$  = altezza del muro.

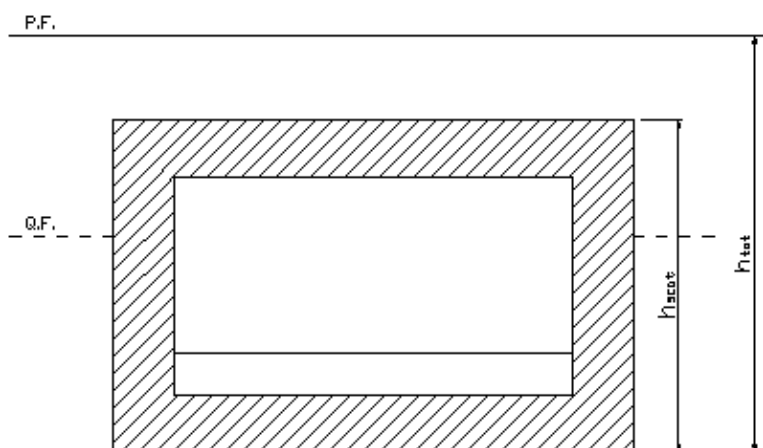
Questa spinta è applicata come una distribuzione uniforme lungo l'altezza  $h_{tot}$ .

Nel caso di scatolare, si assumerà  $\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3$  = peso di volume del materiale compattato del rilevato.

Il punto di applicazione della spinta che interessa lo scatolare è posto  $h_{scat}/2$ , con “ $h_{tot}$ ” altezza dalla fondazione dello scatolare al piano stradale e  $h_{scat}$  l'altezza dello scatolare.

Essendo “ $\Delta P_d$ ” la risultante globale, ed il diagramma di spinta di tipo rettangolare, è immediato ricavare la quota parte della spinta che agisce sul piedritto dello scatolare.

L'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche orizzontali e verticali, date dal prodotto delle forze di gravità per i coefficienti sismici in precedenza definiti, di cui la componente verticale è considerata agente verso l'alto o verso il basso, in modo da produrre gli effetti più sfavorevoli.



**FIGURA 5-2 ALTEZZE DI RIFERIMENTO PER IL CALCOLO DELL'AZIONE SISMICA**

## 5.2. CRITERI E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

---

L'effetto dell'azione sismica di progetto sull'opera nel suo complesso, includendo il volume significativo di terreno, la struttura di fondazione, gli elementi strutturali e non strutturali, nonché gli impianti, deve rispettare gli stati limite ultimi e di esercizio definiti al § 3.2.1, i cui requisiti di sicurezza sono indicati nel § 7.1 della norma.

Il rispetto degli stati limite si considera conseguito quando:

nei confronti degli stati limite di esercizio siano rispettate le verifiche relative al solo Stato Limite di Danno;

nei confronti degli stati limite ultimi siano rispettate le indicazioni progettuali e costruttive riportate nel § 7 e siano soddisfatte le verifiche relative al solo Stato Limite di salvaguardia della Vita.

Per Stato Limite di Danno (SLD) s'intende che l'opera, nel suo complesso, a seguito del terremoto, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non provocare rischi agli utenti e non compromette significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali e orizzontali. Lo stato limite di esercizio comporta la verifica delle tensioni di lavoro, in conformità al § 4.1.2.2.5 (NT).

Per Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV) si intende che l'opera a seguito del terremoto subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali e impiantistici e significativi danni di componenti strutturali, cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali (creazione di cerniere plastiche secondo il criterio della gerarchia delle resistenze), mantenendo ancora un margine di sicurezza (resistenza e rigidità) nei confronti delle azioni verticali.

Gli stati limite, sia di esercizio sia ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni che l'opera a realizzarsi deve assolvere durante un evento sismico; per la funzione che l'opera deve espletare nella sua vita utile, è significativo calcolare lo Stato Limite di Danno (SLD) per l'esercizio e lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) per lo stato limite ultimo.

In merito ad i muri ad "U" di cui trattasi, nel rispetto del punto § 7.9.2., assimilando l'opera alla categoria delle spalle da ponte, rientrando tra le opere che si muovono con il terreno (§ 7.9.2.1), si può ritenere che la struttura debba mantenere sotto l'azione sismica un comportamento elastico; queste categorie di opere che si muovono con il terreno non subiscono le amplificazioni dell'accelerazione del suolo.

Le azioni sismiche sono valutate in relazione al periodo di riferimento della struttura, che si ricava moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso  $C_U$  è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato nella tabella seguente:

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0,7	1,0	1,5	2,0

TABELLA 5.1 VALORI DEL COEFFICIENTE D'USO  $C_U$

Il valore di probabilità di superamento del periodo di riferimento  $P_{VR}$ , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente, è:

$$P_{VR}(SLV) = 10\%$$

Il **periodo di ritorno** dell'azione sismica  $T_R$  espresso in anni vale:

$$T_R(SLV) = - \frac{V_r}{\ln(1 - P_{vr})}$$

ASSE AUTOSTRADALE					
OPERA	Vita Nominale [anni]	Classe d'uso	Coefficiente d'uso	Periodo di Riferimento [anni]	Periodo di ritorno di SLV [anni]
Rilevati	100	IV	2	200	1898
Viadotti	100	IV	2	200	1898
Sovrappassi di svincolo	100	IV	2	200	1898
Ponti	100	IV	2	200	1898
Gallerie e trincee confinate	100	IV	2	200	1898
Sovrappassi	100	IV	2	200	1898
Sottovia					
Manufatto scatolare per sottovia la cui proiezione cade sull'asse autostradale	100	IV	2	200	1898

Muri ad U per sottovia statali	50	IV	2	100	949
Muri ad U per sottovia ex statali e provinciali	50	III	1.5	75	712
Muri ad U per sottovia comunali e poderali	50	II	1	50	475
Edifici di stazione e caserma di polizia	50	IV	2	100	949
Caselli autostradali	50	IV	2	100	949
Opere minori: attraversamenti idraulici	100	IV	2	200	1898
Opere minori: muri di sostegno per rilevato autostradale (sottoscarpa)	100	IV	2	200	1898
Opere minori: muri di sostegno per trincea autostradale (controripa)	100	IV	2	200	1898
Opere provvisionali (1)	10	II	1	10	95
<b>VIABILITA' DI ADDUZIONE E DI COLLEGAMENTO (tipologia C1 e C2)</b>					
<b>OPERA</b>	<i>Vita Nominale [anni]</i>	<i>Classe d'uso</i>	<i>Coefficiente d'uso</i>	<i>Periodo di Riferimento [anni]</i>	<i>Periodo di ritorno SLV [anni]</i>
<i>Opere provvisionali (1)</i>	10	II	1	10	
<b>Riqualificazione della S.P. 72 "Parma-Mezzani (1PR) - Tipologia F2</b>					
<i>Rilevati</i>	50	III	1.5	75	712
<i>Opere minori: attraversamenti idraulici</i>	50	III	1.5	75	712
<b>Variante alla S.P. n 41 in corrispondenza del tracciato Cispadano – tratto tra S.P. n 60 e Brescello (1RE) – tipologia C1</b>					
<i>Rilevati</i>	50	III	1.5	75	712
<i>Ponti</i>	50	III	1.5	75	712

<i>Viadotti</i>	50	III	1.5	75	712
<i>Sottovia</i>	50	III	1.5	75	712
<i>Opere minori: attraversamenti idraulici</i>	50	III	1.5	75	712
<b><i>Cispadana tra la S.P. n 2 "Reggiolo-Gonzaga" e la ex S.S. n 62 "della Cisa" (2RE) – tipologia C1</i></b>					
<i>Rilevati</i>	50	III	1.5	75	712
<i>Ponti</i>	50	III	1.5	75	712
<i>Opere minori: attraversamenti idraulici</i>	50	III	1.5	75	712
<b><i>Raccordo Bondeno-Cento-Autostrada Cispadana (1FE)</i></b>					
<i>Rilevati tipologia C2</i>	50	III	1.5	75	712
<i>Rilevati tipologia F2</i>	50	III	1.5	75	712
<i>Ponti</i>	50	III	1.5	75	712
<i>Opere minori: attraversamenti idraulici</i>	50	III	1.5	75	712

(1) Le verifiche sismiche di opere provvisorie o strutture in fase costruttiva possono omettersi quando le relative durate previste in progetto siano inferiori a 2 anni. ( Rif. NTC 2008 par. 2.4.1)

**TABELLA 5.2 PERIODO DI RITORNO PER L'AZIONE SISMICA**

Dato il valore del periodo di ritorno suddetto, tramite le tabelle riportate nell'Allegato B della norma o tramite la mappatura messa a disposizione in rete dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), è possibile definire i valori di  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_c^*$ .

$a_g$  → accelerazione massima al sito;

$F_0$  → valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

$T_c^*$  → periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

$S$  → coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica ( $S_s$ ) e dell'amplificazione topografica ( $S_t$ ).

L'opera in oggetto ricade nelle vicinanze del comune di Reggiolo di cui si riportano le caratteristiche sismiche in funzione del periodo di ritorno del sisma definito nella tabella precedente :



Periodo di ritorno SLV [anni]	ag/g	F0	Tc* (s)	Categoria sottosuolo	Ss	amax/g
1898	0.221	2.489	0.285	C	1.37	0.303

Rimanendo a favore di sicurezza, nei calcoli riportati nel seguente documento verranno assunti i coefficienti sismici seguenti:

Periodo di ritorno SLV [anni]	ag/g	F0	Tc* (s)	Categoria sottosuolo	Ss	amax/g
712	0.181	2.56	0.274	D	1.706	0.308

Il calcolo viene eseguito con il metodo pseudostatico (§ 7.11.6 NT). In queste condizioni l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico.

### 5.3. COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico, utilizzate per condurre le verifiche agli stati limite ultimi e agli stati limite di esercizio, sono state originate in ottemperanza con quanto prescritto dalla vigente normativa.

#### 5.3.1. Combinazioni per la verifica allo SLU

Gli stati limite ultimi delle opere interrato si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso, determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno, e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono l'opera.

Le verifiche agli stati limite ultimi sono eseguiti in riferimento ai seguenti stati limite:

-SLU di tipo geotecnico (GEO) e di equilibrio di corpo rigido (EQU)

collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;

-SLU di tipo strutturale (STR)

raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

Trattandosi di opere interrato, le verifiche saranno condotte secondo l'approccio progettuale "Approccio 1", utilizzando i coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 5.1.V per i parametri geotecnici e le azioni.

combinazione 1 → (A1+M1+R1) ⇒ STR (verifiche degli elementi strutturali)

combinazione 2 → (A2+M2+R2) ⇒ GEO (carico limite)

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFF. PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE $\gamma_M$	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1	1,25
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_{c'}$	1	1,25

Resistenza non drenata	$c'_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	$\gamma_\gamma$	1	1

**TABELLA 5.3 - COEFFICIENTI PARZIALI PER I PARAMETRI DEL TERRENO (TABELLA 6.2. II NTC 2008)**

VERIFICA	COEFF. PARZIALE (R1)	COEFF. PARZIALE (R2)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_{R=1}$	$\gamma_{R=1}$
Scorrimento	$\gamma_{R=1}$	$\gamma_{R=1}$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_{R=1}$	$\gamma_{R=1}$

**TABELLA 5.4- COEFFICIENTI PARZIALI  $\gamma_R$  PER LA RESISTENZA DEL SISTEMA**

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

$$\text{STR}) \Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{0i} \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi'_d = \Phi'_k)$$

$$\text{GEO}) \Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{0i} \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi'_d = \tan^{-1}(\tan \Phi'_k / \gamma_\phi))$$

I valori dei coefficienti parziali delle azioni sono dedotti dalla tabella 5.1.V del D.M. 14 Gennaio 2008

**Tabella 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU**

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.  
<sup>(2)</sup> Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.  
<sup>(3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna  
<sup>(4)</sup> 1,20 per effetti locali

### 5.3.2. Combinazioni per la verifica allo SLE

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio (fessurazione/ stato tensionale) si definiscono le seguenti combinazioni:

$$\text{Frequente)} \quad \Rightarrow \quad G_1 + G_2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \quad \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k')$$

$$\text{Quasi permanente)} \quad \Rightarrow \quad G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \quad \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k')$$

$$\text{Rara)} \quad \Rightarrow \quad G_1 + G_2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \quad \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k')$$

I valori dei coefficienti di combinazione sono dedotti dalla tabella 5.1.Vi del D.M. 14 Gennaio 2008.

**Tabella 5.1.VI - Coefficienti  $\psi$  per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali**

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente $\Psi_0$ di combinazione	Coefficiente $\Psi_1$ (valori frequenti)	Coefficiente $\Psi_2$ (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
Vento $q_5$	Vento a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve $q_5$	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	$T_k$	0,6	0,6	0,5

### 5.3.3. Combinazioni per la condizione sismica

Per la condizione sismica, le combinazioni per gli stati limite ultimi da prendere in considerazione sono le seguenti (approccio 1):

$$\text{STR} \Rightarrow E + G_1 + G_2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k')$$

$$\text{GEO} \Rightarrow E + G_1 + G_2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\text{spinte } \Phi_d' = \tan^{-1}(\tan \Phi_k' / \gamma_{\phi}))$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

## 6. PARAMETRI GEOTECNICI

---

Per il calcolo della spinta esercitata dalle terre sui piedritti dei muri di imbocco ad U si considerano i seguenti parametri, in accordo con quanto riportato nella Relazione Geotecnica di cui al rif. [3]:

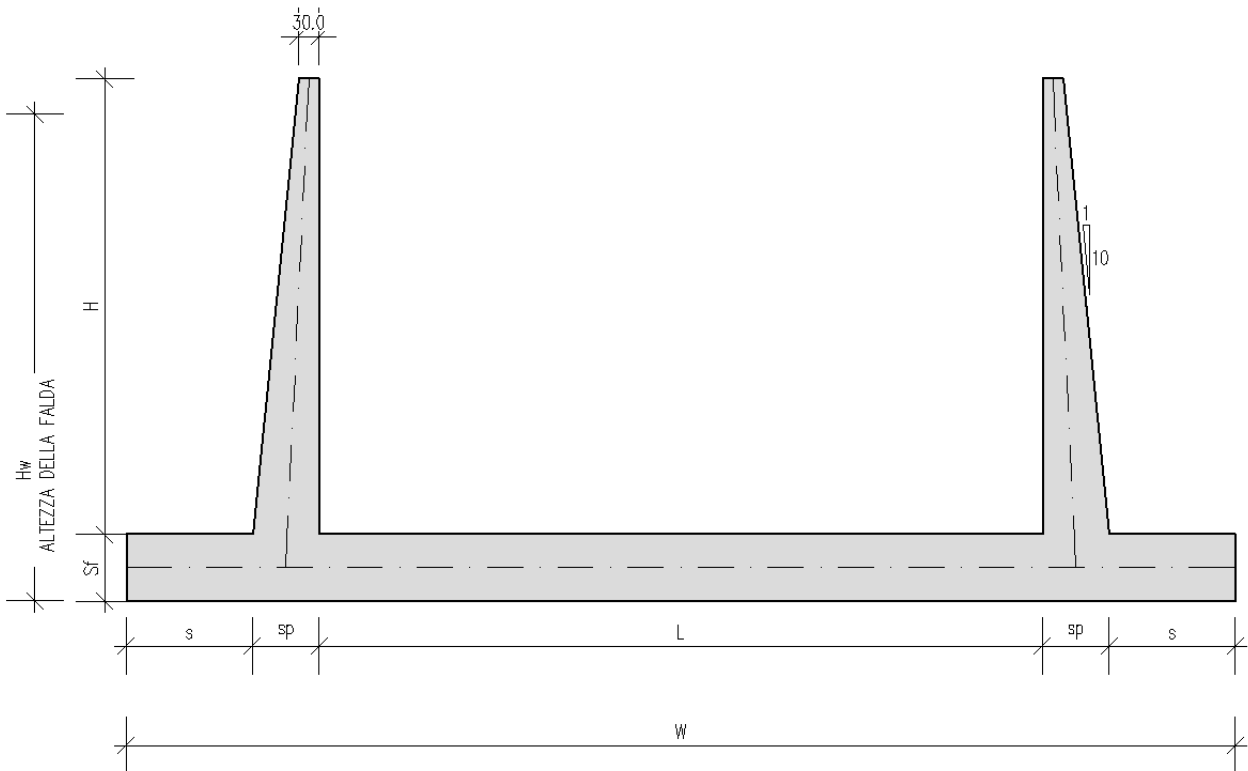
- angolo di attrito interno del terreno  $\phi = 23.0^\circ$
- coefficiente di spinta a riposo  $k_0 = 0.609$  (stato limite STR)
- coefficiente di spinta attiva  $k_a = 0.438$  (stato limite STR)
- coefficiente di spinta a riposo, combinazione M2  $k_{0,M2} = 0.678$  (stato limite GEO)
- coefficiente di spinta attiva, combinazione M2  $k_{a,M2} = 0.514$  (stato limite GEO)
- peso specifico del terreno saturo d'acqua  $\gamma_{\text{sat}} = 18.50$  [kN/m<sup>3</sup>]
- coefficiente di sottofondazione  $k_s = 5000$  [kN/m<sup>3</sup>]

Si assume inoltre, ai fini del calcolo dei carichi permanenti, un peso specifico per la piattaforma stradale pari a  $\gamma_{\text{pav}} = 22.00$  kN/m<sup>3</sup>.

## 7. MURI AD “U”

### 7.1. GEOMETRIA DELLA STRUTTURA

La geometria della struttura è riportata nella figura seguente:



Le sezioni significative ai fini del calcolo delle sollecitazioni di ogni tratto di muri sono le seguenti:

SEZIONE DI CALCOLO	ALTEZZA MURO	SPESSORE PIEDRITTO	SBALZO FONDAZIONE	SPESSORE FONDAZIONE	LARGHEZZA FONDAZIONE	CONCI DI RIFERIMENTO
1	H = 2.40	$S_p = 0.54$	S = 1.11	$S_f = 0.50$	W = 13.30	N13, N14, N15, N16, S5, S6, S7, S8, S9

2	H = 3.80	$S_p = 0.68$	S = 1.205	$S_f = 0.60$	W = 14.20	N10, N11, N12, S3, S4
3	H = 4.90	$S_p = 0.79$	S = 1.80	$S_f = 0.70$	W = 15.90	N7, N8, N9, S2
4	H = 6.15	$S_p = 0.915$	S = 2.435	$S_f = 0.80$	W = 17.45	N2, N4, N5, N6
5	H = 8.20	$S_p = 1.12$	S = 2.80	$S_f = 1.10$	W = 18.84	N1, S1
6	H = 10.00	$S_p = 1.30$	S = 3.00	$S_f = 1.20$	W = 19.35	INTERMEDIO

A favore di sicurezza è stato considerata come geometria dei muri ad “U” quella avente altezza del piedritto la massima e spessore della fondazione il minimo.



## **7.2. PROGRAMMI DI CALCOLO UTILIZZATI**

---

### **7.2.1. Pro Sap**

Il calcolo della struttura viene condotto con il programma PRO\_SAP (prodotto dalla 2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria S.r.l. P.ta Schiatti 8/b 44100 Ferrara)

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

- Elemento tipo BEAM (trave)
- Elemento tipo BOUNDARY (molla)
- Elemento tipo STIFFNESS (matrice di rigidezza)

Il codice di calcolo adottato e' ALGOR SUPERSAP prodotto dalla ALGOR INTERACTIVE SYSTEMS, Inc. Pittsburgh, PA, USA.

Il programma SUPERSAP applica il metodo degli elementi finiti a strutture di forma qualunque, diversamente caricate e vincolate, nell' ambito del comportamento lineare delle stesse.

Si sottolinea che il solutore ALGOR SUPERSAP e' stato sottoposto, con esito positivo e relativa certificazione, ai test NAFEMS (test di confronto della National Agency for Finite Element Methods and Standards in Inghilterra).

Inoltre, il solutore ALGOR SUPERSAP e' soggetto ad attivita' di controllo ai sensi della QA (quality assurance), condizione essenziale per l' utilizzo dei codici di calcolo nell' ambito della progettazione nucleare ed off-shore.

### **7.2.2. Modellazione adottata**

La struttura viene schematizzata attraverso un modello analitico agli elementi finiti. Si è assunto lo schema statico di un telaio ad "U". La mesh è composta da beam elements e da nodi (figure 2a e 2b); l'output dell'indagine elettronica viene raccolto nell'allegato.

L'analisi strutturale e' condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi statici.

Il suolo viene modellato facendo ricorso all'usuale artificio delle molle elastiche alla Winkler.

La caratteristica elastica della generica molla viene calcolata nel seguente modo:

La caratteristica elastica della generica molla viene calcolata nel seguente modo:

-  $W_s = K_s / (b_t \times b_l)$  = caratteristica elastica della generica molla

dove:

-  $K_s$  = costante di sottofondo [ $F/L^3$ ]

-  $b_t$  = interasse trasversale di competenza della generica molla

-  $b_l$  = interasse longitudinale di competenza della generica molla ( = 1.00 m)

La costante di sottofondo del terreno di fondazione, è pari a:

$$K_s = 5000 \text{ kN/m}^3$$

Agli effetti delle caratteristiche geometriche delle varie aste si è quindi assunto:

-una sezione rettangolare  $b \times h = 100 \times S_f$  cm per la soletta di fondazione

-una sezione rettangolare  $b \times h = 100 \times S_p$  cm per i piedritti

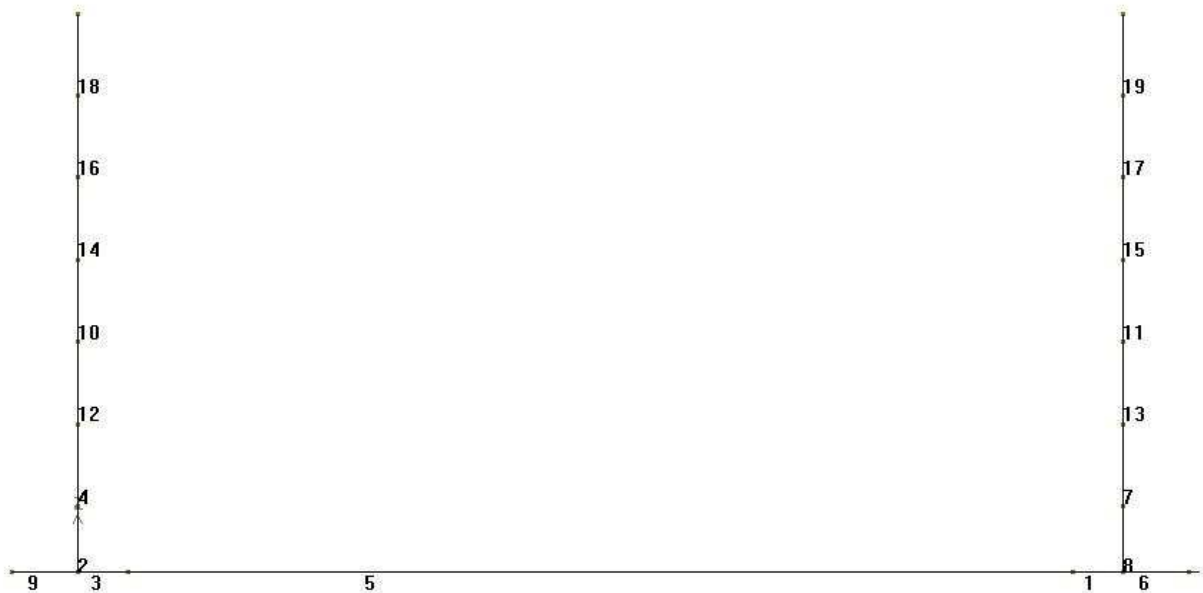
Per le aste del reticolo si è assunto:

$E_c = 32308 / 33345 \text{ N/mm}^2$  ; modulo elastico del calcestruzzo ( $R_{ck} = 30 / 40 \text{ N/mm}^2$  )

Lo schema statico della struttura e la relativa numerazione dei nodi e delle aste sono riportati nelle figure 2a, 2b.



**FIG. 2A - NUMERAZIONE DEI NODI**



**FIG. 2B - NUMERAZIONE DELLE ASTE**

### 7.3. ANALISI DEI CARICHI

Nel seguente paragrafo si descrivono i carichi elementari da assumere per le verifiche di resistenza in esercizio ed in presenza dell'evento sismico.

Vengono prese in considerazione n°17 Condizioni Elementari di carico (CDC1÷ CDC17), di seguito determinate.

Le azioni che sollecitano i paramenti verticali sono: la spinta del terreno, la spinta dell'acqua e la spinta del sovraccarico variabile.

Tali condizioni Elementari saranno opportunamente combinate secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Le condizioni elementari di carico considerate sono di seguito riassunte:

CDC	Tipo	Sigla Id	Descrizione
1	Ggk	CDC= P.S.	Peso proprio della struttura
2	Gk	CDC=P.Perm.	Peso permanente portato
3	Gk	CDC= Sterre $\lambda_0$ _M1	Spinta terre a riposo M1
4	Gk	CDC= Sterre $\lambda_a$ _M1	Spinta terre attiva M1
5	Gk	CDC= Sterre $\lambda_0$ _M2	Spinta terre a riposo M2
6	Gk	CDC= Sterre $\lambda_a$ _M2	Spinta terre attiva M2
7	Gk	CDC= Falda	Spinta idraulica
8	Qk	CDC=Ssovracc_ $\lambda_0$ _M1	Spinta da sovraccarico su rilevato a riposo M1 (20kN/m <sup>2</sup> )
9	Qk	CDC=Ssovracc_ $\lambda_0$ _M2	Spinta da sovraccarico su rilevato a riposo M2 (20kN/m <sup>2</sup> )
10	Qk	CDC=Sovr.Sism.basso_ $\lambda_a$ _K( $\theta_1$ )_M1	Sovrappinta sismica verso il basso K ( $\theta_1$ ) con M1
11	Qk	CDC=Sovr.Sism.alto_ $\lambda_a$ _K( $\theta_2$ )_M1	Sovrappinta sismica verso l'alto K ( $\theta_2$ ) con M1

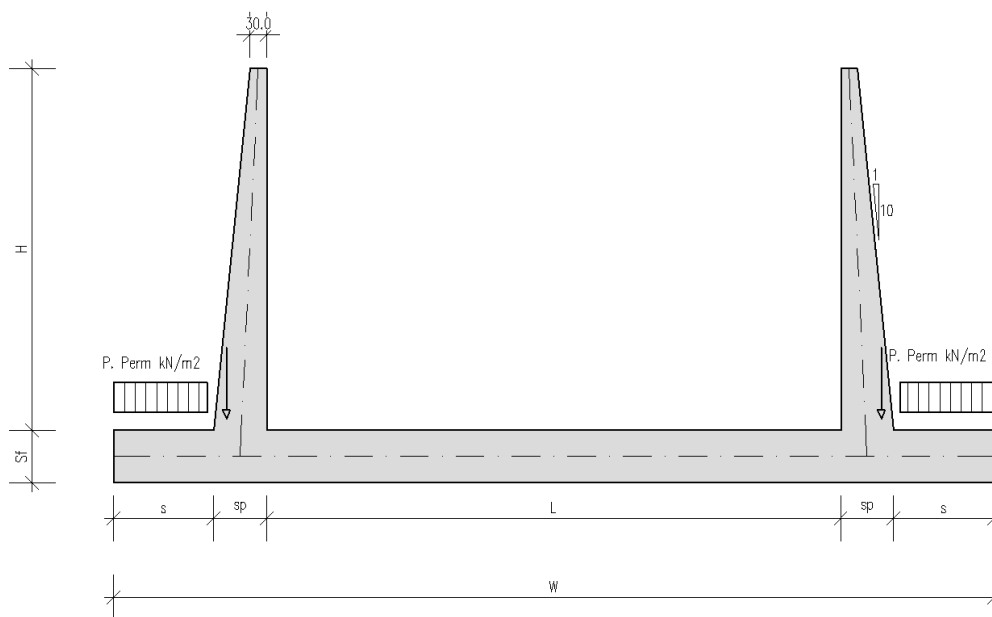
CDC	Tipo	Sigla Id	Descrizione
12	Qk	CDC=Sovr.Sism.basso_λ <sub>a</sub> _K(θ <sub>1</sub> )_M2	Sovraspinta simica verso il basso K (θ <sub>1</sub> ) con M2
13	Qk	CDC=Sovr.Sism.alto_λ <sub>a</sub> _K(θ <sub>2</sub> )_M2	Sovraspinta simica verso l'alto K (θ <sub>2</sub> ) con M2
14	Qk	CDC=Incr.Idrodinamico	Spinta idrodinamica + sul piedritto sx – sul piedritto dx
15	Qk	CDC=Inerz.Orizz.basso	Inerzia orizzontale
16	Qk	CDC=Inerz. Verticale	Inerzia verticale
17	Qk	CDC=Acc.Soletta	Carico variabile soletta di fondazione

I carichi caratteristici sopra elencati (CDC), al fine di ottenere le sollecitazioni di progetto per effettuare le successive verifiche, sono opportunamente combinati fra loro.

### 7.3.1. Peso proprio e carichi permanenti portati

Per i materiali si assumono i seguenti pesi specifici:

- calcestruzzo armato: 25 kN/m<sup>3</sup>
- sovrastruttura stradale 22 kN/m<sup>3</sup>
- terreno sullo sbalzo di fondazione 18.5 kN/m<sup>3</sup>



(Condizione Elementare CDC 1-2)

### 7.3.2. Spinta delle terre

Il reinterramento a ridosso del muro verrà realizzato mediante materiale in sito proveniente dagli scavi.

Secondo quanto riportato nella relazione Geotecnica di cui al rif. [1], si assumono, per la tratta di interesse, i seguenti parametri :

$$\gamma_t = 18.50 \text{ kN/m}^3$$

$$c' = 0.00 \text{ Kpa};$$

$$\phi_k = 23.0^\circ$$

$$\phi'_{dM1} = 23.0^\circ$$

$$\phi'_{dM2} = \text{artg}(\text{tg}23^\circ/1.25) = 18.75^\circ$$

da cui risulta:

	<i>Coeff. M1 - <math>\gamma_{m,\phi}=1</math></i>	<i>Coeff. M2 - <math>\gamma_{m,\phi}=1.25</math></i>
<i>Spinta a riposo <math>\lambda_0</math></i>	0.609	0.678
<i>Spinta attiva <math>\lambda_a</math></i>	0.438	0.514

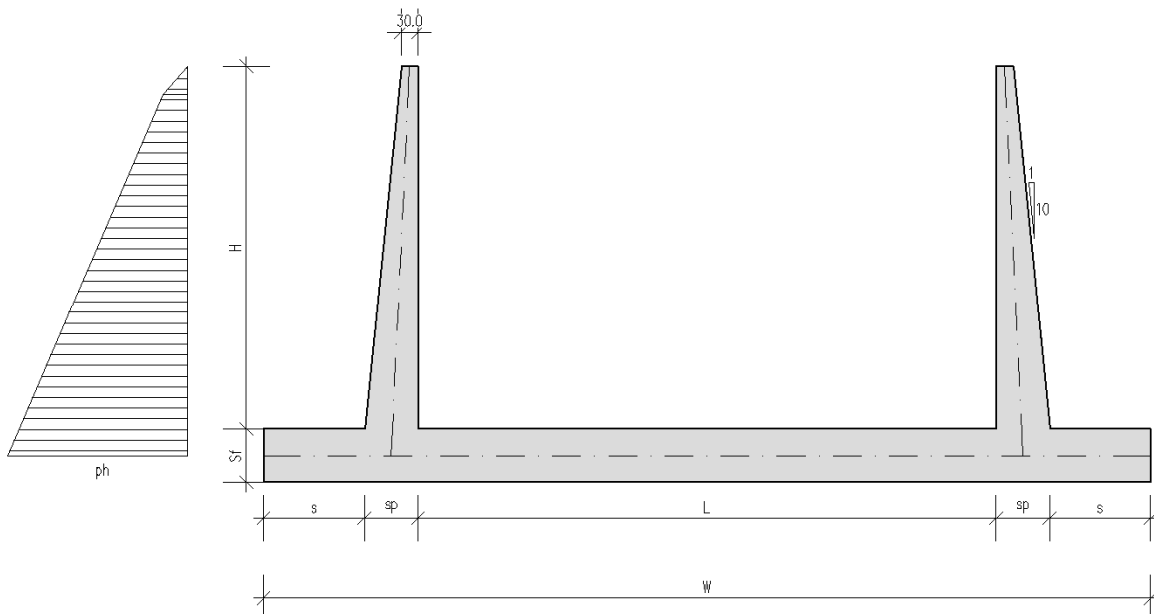
Si applicano, di conseguenza, i valori delle spinte secondo la profondità con

$$p_h = \lambda_0 \gamma_t z$$

e con il consueto diagramma triangolare delle pressioni orizzontali in condizioni statiche, mentre

$$p_h = \lambda_a \gamma_t z$$

in condizioni sismiche.



(Condizione Elementare CDC 3-4-5-6)

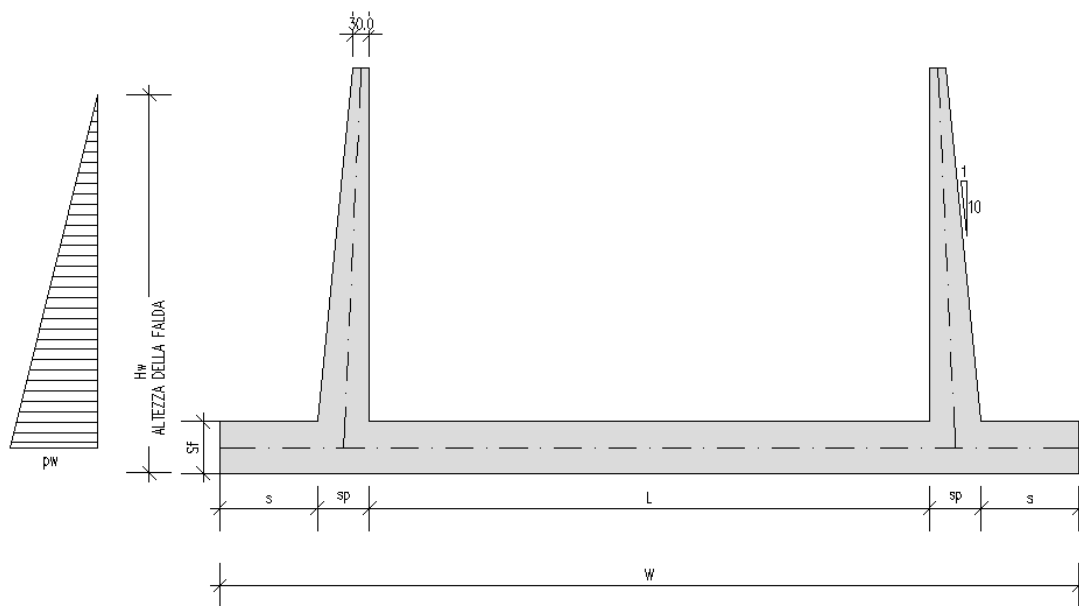
### 7.3.3. Spinta dell'acqua

Nel caso in cui la falda interessi i piedritti dei muri, la pressione orizzontale alla generica profondità  $z$  da piano campagna è calcolata come:

$$p_w(z) = 0 \quad (\text{per } z \leq z_1)$$

$$p_w(z) = \gamma_w (z - z_1) \quad ((\text{per } z > z_1))$$

con  $z_1$  profondità della falda da piano campagna.



(Condizione Elementare CDC 7)

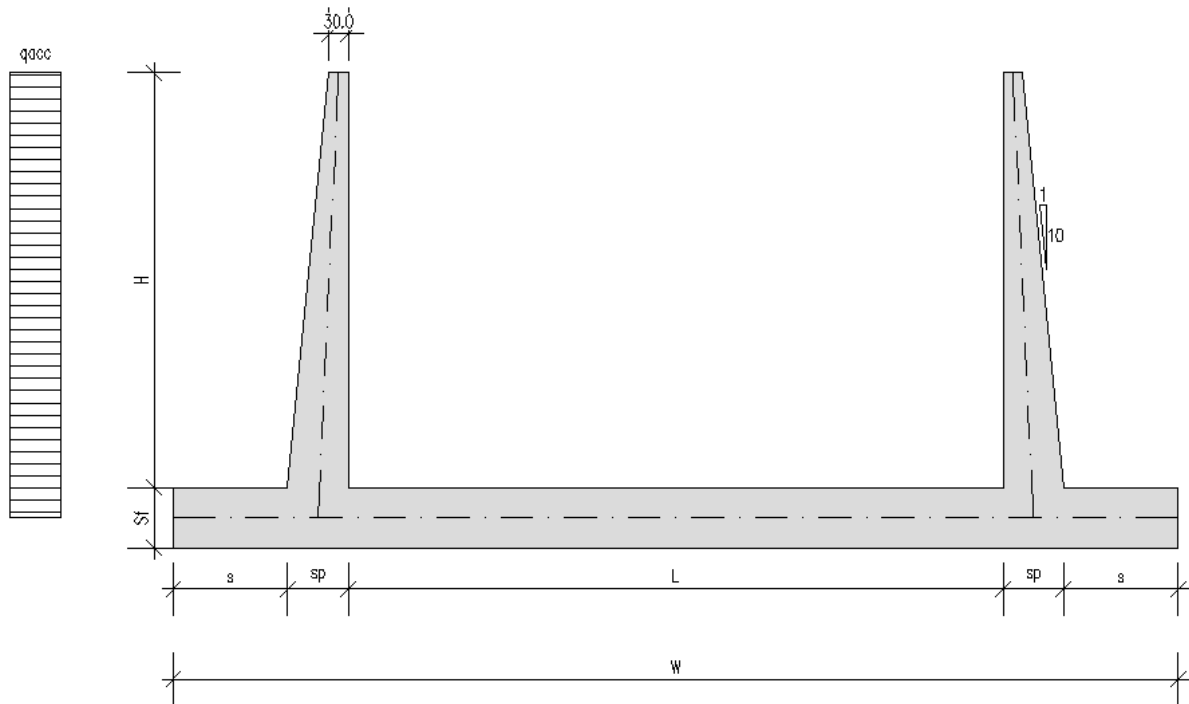
### 7.3.4. Spinte sui piedritti indotte dai sovraccarichi accidentali

L'unica azione che agisce sullo sbalzo è il peso del terreno soprastante lo sbalzo stesso e, l'eventuale accidentale presente sul terrapieno.

Il sovraccarico accidentale che verrà considerato sul terreno ai fini del calcolo delle spinte si assume pari a  $20 \text{ kN/m}^2$ .

In questo caso, il sovraccarico accidentale in condizioni sismiche è assunto nullo.





(Condizione Elementare CDC 8-9).

### 7.3.5. Azioni sismiche

(Condizione Elementare CDC 10-11-12-13-14-15)

#### 7.3.5.1 Stato limite di salvaguardia della vita (SLV)

Per tener conto dell'incremento di spinta del terreno dovuta al sisma si fa riferimento all'EC8-5, appendice E – "analisi semplificata per le strutture di contenimento".

In considerazione dei valori dei coefficienti sismici orizzontali e verticali:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g}$$

$$(SLV) \quad k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.308$$

$$k_v = \pm 0.5 * k_h = 0.154$$

l'angolo  $\theta$  assume i seguenti valori:

$$\theta_1 = \arctg(\gamma_{sat}/\gamma^* (k_h / (1 + k_v))) = 30.207 \text{ (sisma verso il basso)}$$

$$\theta_2 = \arctg(\gamma_{sat}/\gamma^* (k_h / (1 - k_v))) = 38.477 \text{ (sisma verso l'alto)}$$

Dati i seguenti parametri:

$$\phi'_{dM1} = 23^\circ$$

$$\phi'_{dM2} = \text{artg}(\text{tg}23^\circ/1.25) = 18.75^\circ$$

$$\psi = 90^\circ;$$

$$\beta = 0^\circ;$$

$$\delta_d = 0;$$

il valore del coefficiente di spinta del terreno (statico + dinamico) vale:

	<i>Coeff. M1 - <math>\gamma_{m,\phi}=1</math></i>	<i>Coeff. M2 - <math>\gamma_{m,\phi}=1.25</math></i>
K ( $\theta_1$ )	1.318	1.286
K ( $\theta_2$ )	1.515	1.446

L'azione sismica totale sulla parete, dovuta alla spinta del terreno risulta pari a:

$$E_d = \frac{1}{2} \gamma^* (1 \pm k_v) K(\theta) H^2 + E_{ws} + E_{wd}$$

con  $\gamma^*$  definito in precedenza in funzione della presenza della falda e del tipo di terreno,  $E_{ws}$  e  $E_{wd}$  rispettivamente pressione statica e sovrappressione idrodinamica dovuta alla presenza della falda.

La spinta complessiva  $E_d$  è composta da tre termini, ciascuno dei quali presenta un diverso punto di applicazione:

**Componente associata allo scheletro solido:**

la spinta sismica totale dello scheletro solido ( $S_{A,E}$ ) è data dalla somma della spinta attiva in condizioni statiche ( $S_{A,S}$ ) e l'incremento di spinta sismico ( $\Delta S_A$ ) calcolabile come  $\Delta S_A = S_{A,E} - S_{A,S}$ . Nel caso dei muri ad

“U” per i quali la parete non è in grado di compiere grandi rotazioni alla base, il sovraccarico sismico si considera applicato uniformemente sull'altezza della parete.

(Condizione Elementare CDC 10-11-12-13)

**Componente idrostatica:**

applicata analogamente al caso statico;

**Componente idrodinamica:**

è applicata alla parete con la seguente distribuzione di pressioni:  $q_{wd}(z) = \pm 7/8 k_h \gamma_w (H'z)^{0.5}$  con H' altezza della falda da asse soletta e z è la coordinata verticale diretta verso il basso, con origine al pelo libero dell'acqua. Nel caso specifico data la natura poco permeabile del terreno di reinterro si considera trascurabile tale componente.

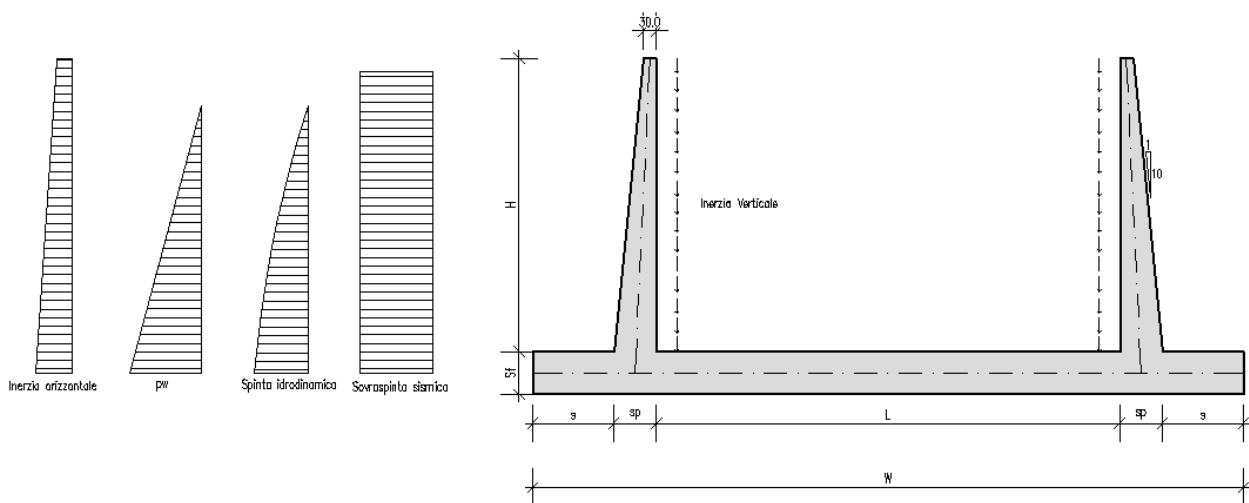
(Condizione Elementare CDC 14)

La risultante delle forze inerziali orizzontali e verticali indotte dal sisma viene valutata con la seguente espressione:

$$f_h = p \times k_h$$

$$f_v = p \times k_v$$

con P peso proprio degli elementi strutturali.



(Condizione Elementare CDC 15-16)

### **7.3.6. Azioni agenti sulla base della fondazione**

Lo spessore medio della sovrastruttura è stato considerato diverso di volta in volta per tutte le sezioni di calcolo; il suo peso di volume di 20.00 kN/m<sup>3</sup>.

Sulla soletta di fondazione si applicano le azioni dovute ai carichi mobili stradali secondo quanto previsto dalle Norme relative ai Ponti Stradali; si applicano cioè i carichi descritti di seguito.

Sulla sede stradale tre stese di carico con ingombro 3.00m.

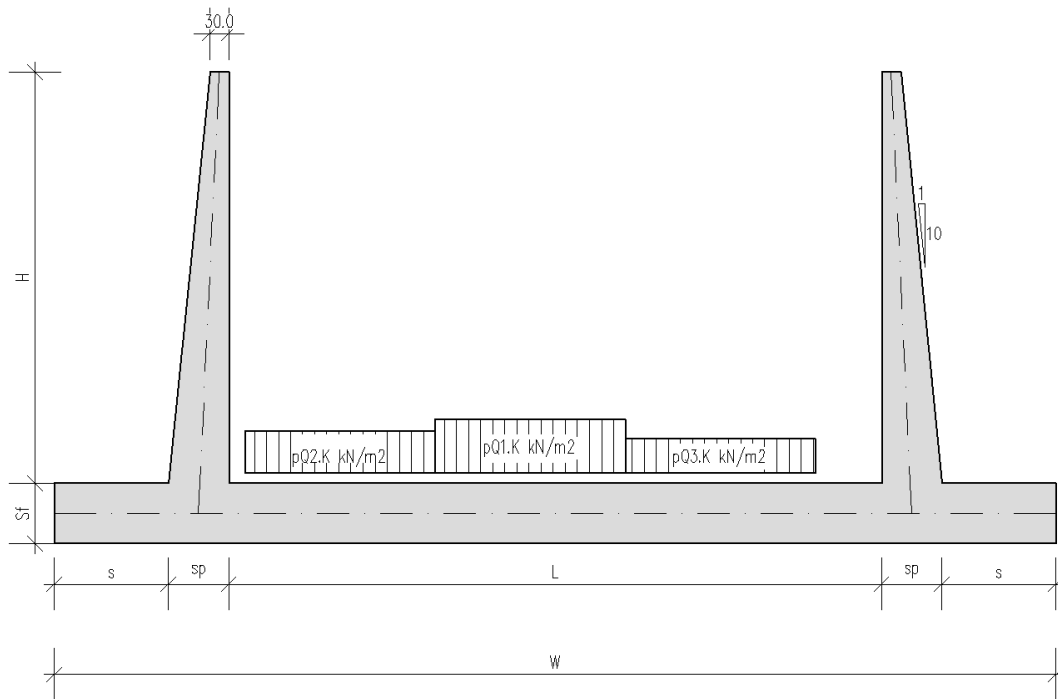
Come massimo carico si considera l'effetto delle prime tre colonne di carico ( $Q_{1,k}$ ,  $Q_{2,k}$ ,  $Q_{3,k}$ ) come pressione uniformemente ripartita sull'area d'impronta opportunamente ampliata per tener conto della diffusione del carico nello spessore della sovrastruttura stradale (con angolo di diffusione 30°) e nel semispessore della soletta di fondazione (con angolo di diffusione 45°).

Il carico  $Q_{1,k}$  è costituito da quattro impronte da 150kN ciascuna, con ingombro totale 2.40m x 1.60m. Il carico  $Q_{2,k}$  è costituito da quattro impronte di carico da 100 kN ciascuna, con ingombro totale di 2.40m x 1.60m. Il carico  $Q_{3,k}$  è costituito da quattro impronte di carico da 50 kN ciascuna, con ingombro totale di 2.40m x 1.60m.

Le colonne di carico sono disposte in maniera tale da massimizzare la sollecitazione flessionale in corrispondenza della sezione di attacco con il piedritto.

I carichi variabili da traffico sulla soletta inferiore verranno posizionati in maniera tale da massimizzare la sollecitazione flessionale in corrispondenza della sezione di intradosso soletta di fondazione, in prossimità dell'attacco del piedritto.

(Condizione Elementare CDC 17)



(Condizione Elementare CDC 17)

### 7.3.7. Condizioni elementari di carico agenti sulla struttura

Si individuano tre condizioni di carico elementari, poi opportunamente combinate con i coefficienti parziali delle azioni, per la determinazione delle sollecitazioni agenti sulla struttura:

**a.1) Condizione per lo SLU** (significativa per le verifiche del paramento e della fondazione nella sezione di attacco reciproco e nella sezione di mezzeria con trazione nelle fibre inferiori).

Azioni agenti: peso proprio del paramento (compreso anche il peso del terreno sopra il lato inclinato del paramento stesso), spinta del terreno, spinta della falda, spinta del sovraccarico accidentale, peso sovrastruttura stradale e l' accidentale in fondazione.

**a.2) Condizione per lo SLE** (significativa per le verifiche del paramento e della fondazione nella sezione di attacco reciproco e nella sezione di mezzeria con trazione nelle fibre inferiori).



Azioni agenti: peso proprio del paramento (compreso anche il peso del terreno sopra il lato inclinato del paramento stesso), spinta del terreno, spinta della falda, spinta del sovraccarico accidentale in fessurazione peso sovrastruttura stradale e l' accidentale in fondazione.

**a.3) Condizione in fase di costruzione per lo SLU** (significativa per le verifiche nella mezzeria della fondazione con trazione nelle fibre superiori).

Azioni agenti: peso proprio della struttura, (l'azione sollecitante è il peso proprio dell'elevazione).

## 7.4. CALCOLO DELLE AZIONI AGENTI SULLE SINGOLE SEZIONI

### 7.4.1. Sezione 1

AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO		
Peso elevazione	$Pe=H*(Ss+Sb)/2*25$	26.563
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti=\gamma*(Ht*sc+Hw*sc)/2*(Ht-Hw)+\gamma*Bsb*(Ht-Hw)$	12.256
parte immersa	$Pte=\gamma*Hw^2*sc/2+\gamma*Bsb*Hw$	18.513
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	14.958
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	10.755
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	16.659
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	12.606
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M1)	Pressione Qe(M1)= $\lambda_0*Qe$	12.185
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M2)	Pressione Qe(M2)= $\lambda_0*Qe$	13.571
Pressione dell'acqua	Pressione w= $10*Hw$	18.000
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	19.863
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	14.471
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	16.571
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	10.678
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	8.636
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	6.292
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	7.205
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	4.643
Spinta statica dell'acqua	$E_{ws}$	16.200
Spinta idrodinamica dell'acqua	$E_{wd}$	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	kh*peso terreno imbarcato	9.501
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	kh*Ss*25	2.316
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	kh*Sb*25	4.246
Inerzia piedritto in sommità verticale	kv*Ss*25	1.158
Inerzia del piedritto alla base verticale	kv*Sb*25	2.123
AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	3.22
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		71.11
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		43.91

Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		23.20
--	--	-------

#### 7.4.2. Sezione 2

AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO		
Peso elevazione	$Pe=H*(Ss+Sb)/2*25$	<b>46.550</b>
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti=\gamma*(Ht*sc+Hw*sc)/2*(Ht-Hw)+\gamma*Bsb*(Ht-Hw)$	14.384
parte immersa	$Pte=\gamma*Hw^2*sc/2+\gamma*Bsb*Hw$	36.231
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	21.690
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	15.596
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	24.157
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	18.281
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M1)	Pressione Qe(M1)= $\lambda_0*Qe$	12.185
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M2)	Pressione Qe(M2)= $\lambda_0*Qe$	13.571
Pressione dell'acqua	Pressione w=10*Hw	31.000
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	52.327
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	39.117
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	44.891
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	30.453
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	14.535
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	10.866
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	12.470
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	8.459
Spinta statica dell'acqua	$E_{ws}$	48.050
Spinta idrodinamica dell'acqua	$E_{wd}$	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	kh*peso terreno imbarcato	15.629
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	kh*Ss*25	2.316
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	kh*Sb*25	5.249
Inerzia piedritto in sommità verticale	kv*Ss*25	1.158
Inerzia del piedritto alla base verticale	kv*Sb*25	2.625
AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	3.29
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		69.88
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		43.08
Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		22.79



### 7.4.3. Sezione 3

AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO		
Peso elevazione	$Pe=H*(Ss+Sb)/2*25$	<b>68.750</b>
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti=\gamma*(Ht*sc+Hw*sc)/2*(Ht-Hw)+\gamma*Bsb*(Ht-Hw)$	16.437
parte immersa	$Pte=\gamma*Hw^2*sc/2+\gamma*Bsb*Hw$	56.177
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	27.905
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	20.065
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	31.078
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	23.518
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M1)	Pressione Qe(M1)= $\lambda_0*Qe$	12.185
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M2)	Pressione Qe(M2)= $\lambda_0*Qe$	13.571
Pressione dell'acqua	Pressione w= $10*Hw$	43.000
Spinta del terreno:		
spinta a riposo del terreno (M1)	$St(M1)=\lambda_0*((Ht-Hw)^2/2*\gamma+(Ht-Hw)*\gamma*Hw+Hw^2*\gamma_i/2)$	73.520
spinta attiva del terreno (M1)	$St(M1)=\lambda\alpha*((Ht-Hw)^2/2*\gamma+(Ht-Hw)*\gamma*Hw+Hw^2*\gamma_i/2)$	52.865
spinta a riposo del terreno (M2)	$St(M2)=\lambda_0*((Ht-Hw)^2/2*\gamma+(Ht-Hw)*\gamma*Hw+Hw^2*\gamma_i/2)$	81.882
spinta attiva del terreno (M2)	$St(M2)=\lambda\alpha*((Ht-Hw)^2/2*\gamma+(Ht-Hw)*\gamma*Hw+Hw^2*\gamma_i/2)$	61.964
spinta da sovraccarico a riposo Qe (M1)	$Se(M1)=\lambda_0*Qe*Ht$	58.490
spinta da sovraccarico a riposo Qe (M2)	$Se(M2)=\lambda_0*Qe*Ht$	65.142
spinta da sovraccarico Qa	$Se=\lambda_0*Qa*Ht$	29.245
Spinta dell'acqua	$Sw=10*Hw^2/2$	92.450
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	96.104
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	72.620
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	83.415
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	57.748
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	20.022
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	15.129
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	17.378
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	12.031
Spinta statica dell'acqua	$E_{ws}$	92.450
Spinta idrodinamica dell'acqua	$E_{wd}$	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	$kh*peso\ terreno\ imbarcato$	22.422
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	$kh*Ss*25$	2.316

Inerzia del piedritto alla base orizzontale	$kh \cdot Sb \cdot 25$	6.176
Inerzia piedritto in sommità verticale	$kv \cdot Ss \cdot 25$	1.158
Inerzia del piedritto alla base verticale	$kv \cdot Sb \cdot 25$	3.088
<b>AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE</b>		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	4.02
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		58.75
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		35.66
Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		19.08

#### 7.4.4. Sezione 4

<b>AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO</b>		
Peso elevazione	$Pe = H \cdot (Ss + Sb) / 2 \cdot 25$	<b>93.403</b>
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti = \gamma \cdot (Ht \cdot sc + Hw \cdot sc) / 2 \cdot (Ht - Hw) + \gamma \cdot Bsb \cdot (Ht - Hw)$	27.796
parte immersa	$Pte = \gamma_i \cdot Hw^2 \cdot sc / 2 + \gamma_i \cdot Bsb \cdot Hw$	125.425
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1) = $\lambda_0 \cdot ((Ht - Hw) \cdot \gamma + Hw \cdot \gamma_i)$	33.860
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1) = $\lambda \alpha \cdot ((Ht - Hw) \cdot \gamma + Hw \cdot \gamma_i)$	24.347
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2) = $\lambda_0 \cdot ((Ht - Hw) \cdot \gamma + Hw \cdot \gamma_i)$	37.711
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2) = $\lambda \alpha \cdot ((Ht - Hw) \cdot \gamma + Hw \cdot \gamma_i)$	28.538
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M1)	Pressione Qe(M1) = $\lambda_0 \cdot Qe$	12.185
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M2)	Pressione Qe(M2) = $\lambda_0 \cdot Qe$	13.571
Pressione dell'acqua	Pressione w = $10 \cdot Hw$	54.500
<b>AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO</b>		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1) = (1/2 \cdot \gamma \cdot (1 + Kv) \cdot Kas + htot^2) - St(attivata)$	150.499
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1) = (1/2 \cdot \gamma \cdot (1 - Kv) \cdot Kas - htot^2) - St(attivata)$	114.413
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2) = (1/2 \cdot \gamma \cdot (1 + Kv) \cdot Kas + htot^2) - St(attivata)$	131.488
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2) = (1/2 \cdot \gamma \cdot (1 - Kv) \cdot Kas - htot^2) - St(attivata)$	92.049
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1) / htot$	25.294
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1) / htot$	19.229
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2) / htot$	22.099
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2) / htot$	15.470
Spinta statica dell'acqua	$E_{ws}$	148.513
Spinta idrodinamica dell'acqua	$E_{wd}$	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	$kh \cdot \text{peso terreno imbarcato}$	47.313
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	$kh \cdot Ss \cdot 25$	2.316
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	$kh \cdot Sb \cdot 25$	7.063

Inerzia piedritto in sommità verticale	$k_v \cdot S_s \cdot 25$	1.158
Inerzia del piedritto alla base verticale	$k_v \cdot S_b \cdot 25$	3.532
<b>AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE</b>		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	3.91
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		60.12
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		36.58
Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		19.54

#### 7.4.5. Sezione 5

<b>AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO</b>		
Peso elevazione	$P_e = H \cdot (S_s + S_b) / 2 \cdot 25$	<b>145.550</b>
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$P_{ti} = \gamma \cdot (H_t \cdot s_c + H_w \cdot s_c) / 2 \cdot (H_t - H_w) + \gamma \cdot B_{sb} \cdot (H_t - H_w)$	33.069
parte immersa	$P_{te} = \gamma_i \cdot H_w^2 \cdot s_c / 2 + \gamma_i \cdot B_{sb} \cdot H_w$	202.406
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1) = $\lambda_0 \cdot ((H_t - H_w) \cdot \gamma + H_w \cdot \gamma_i)$	44.477
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1) = $\lambda \alpha \cdot ((H_t - H_w) \cdot \gamma + H_w \cdot \gamma_i)$	31.981
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2) = $\lambda_0 \cdot ((H_t - H_w) \cdot \gamma + H_w \cdot \gamma_i)$	49.535
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2) = $\lambda \alpha \cdot ((H_t - H_w) \cdot \gamma + H_w \cdot \gamma_i)$	37.486
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M1)	Pressione Qe(M1) = $\lambda_0 \cdot Q_e$	12.185
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M2)	Pressione Qe(M2) = $\lambda_0 \cdot Q_e$	13.571
Pressione dell'acqua	Pressione w = $10 \cdot H_w$	75.000
<b>AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO</b>		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta P_d(M1) = (1/2 \cdot \gamma \cdot (1 + K_v) \cdot K_a s + h_{tot}^2) - St(activa)$	277.664
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta P_d(M1) = (1/2 \cdot \gamma \cdot (1 - K_v) \cdot K_a s - h_{tot}^2) - St(activa)$	212.430
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta P_d(M2) = (1/2 \cdot \gamma \cdot (1 + K_v) \cdot K_a s + h_{tot}^2) - St(activa)$	244.260
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta P_d(M2) = (1/2 \cdot \gamma \cdot (1 - K_v) \cdot K_a s - h_{tot}^2) - St(activa)$	172.963
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta P_d(M1) / h_{tot}$	34.708
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta P_d(M1) / h_{tot}$	26.554
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta P_d(M2) / h_{tot}$	30.532
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta P_d(M2) / h_{tot}$	21.620
Spinta statica dell'acqua	$E_{ws}$	281.250
Spinta idrodinamica dell'acqua	$E_{wd}$	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	$k_h \cdot \text{peso terreno imbarcato}$	72.711
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	$k_h \cdot S_s \cdot 25$	2.316
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	$k_h \cdot S_b \cdot 25$	8.646
Inerzia piedritto in sommità verticale	$k_v \cdot S_s \cdot 25$	1.158

Inerzia del piedritto alla base verticale	$kv \cdot Sb \cdot 25$	4.323
<b>AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE</b>		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	3.87
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		60.65
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		36.94
Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		19.72

#### 7.4.6. Sezione 6

<b>AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO</b>		
Peso elevazione	$Pe = H \cdot (Ss + Sb) / 2 \cdot 25$	<b>200.000</b>
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti = \gamma \cdot (Ht \cdot sc + Hw \cdot sc) / 2 \cdot (Ht - Hw) + \gamma \cdot Bsb \cdot (Ht - Hw)$	36.584
parte immersa	$Pte = \gamma_i \cdot Hw^2 \cdot sc / 2 + \gamma_i \cdot Bsb \cdot Hw$	273.908
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1) = $\lambda_0 \cdot ((Ht - Hw) \cdot \gamma + Hw \cdot \gamma_i)$	53.798
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1) = $\lambda \cdot \alpha \cdot ((Ht - Hw) \cdot \gamma + Hw \cdot \gamma_i)$	38.684
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2) = $\lambda_0 \cdot ((Ht - Hw) \cdot \gamma + Hw \cdot \gamma_i)$	59.917
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2) = $\lambda \cdot \alpha \cdot ((Ht - Hw) \cdot \gamma + Hw \cdot \gamma_i)$	45.342
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M1)	Pressione Qe(M1) = $\lambda_0 \cdot Qe$	12.185
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M2)	Pressione Qe(M2) = $\lambda_0 \cdot Qe$	13.571
Pressione dell'acqua	Pressione w = $10 \cdot Hw$	93.000
<b>AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO</b>		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1) = (1/2 \cdot \gamma^* \cdot (1 + Kv) \cdot Kas + \cdot htot^2) - St(attiva)$	421.225
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1) = (1/2 \cdot \gamma^* \cdot (1 - Kv) \cdot Kas - \cdot htot^2) - St(attiva)$	323.333
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2) = (1/2 \cdot \gamma^* \cdot (1 + Kv) \cdot Kas + \cdot htot^2) - St(attiva)$	371.882
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2) = (1/2 \cdot \gamma^* \cdot (1 - Kv) \cdot Kas - \cdot htot^2) - St(attiva)$	264.893
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1) / htot$	42.982
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1) / htot$	32.993
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2) / htot$	37.947
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2) / htot$	27.030
Spinta statica dell'acqua	$E_{ws}$	432.450
Spinta idrodinamica dell'acqua	$E_{wd}$	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	kh * peso terreno imbarcato	95.876
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	kh * Ss * 25	2.316
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	kh * Sb * 25	10.036
Inerzia piedritto in sommità verticale	kv * Ss * 25	1.158
Inerzia del piedritto alla base verticale	kv * Sb * 25	5.018



<b>AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE</b>			
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt		3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl		4.09
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m			57.86
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m			35.07
Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m			18.79

## 7.5. COMBINAZIONI DI CARICO ADOTTATE

Al fine di determinare le combinazioni come da norma (§3.2), si definisce la classificazione delle azioni e le combinazioni allo SLU e SLE.

Le precedenti condizioni elementari di calcolo (CDC) sono combinate tra loro in modo da generare le massime sollecitazioni per lo SLU e SLE (combinazione 1 (A1+M1+R1) e combinazione 2 (A2+M2+R2)), come da seguente prospetto.

Ai fini della determinazione dei valori caratteristici delle azioni dovute al traffico, si dovranno considerare, generalmente, le combinazioni riportate in Tab. 5.1. IV (NTC).

Per le verifiche agli stati limite ultimi si adottano i valori dei coefficienti parziali delle azioni riportati in Tab. 5.1.V e i coefficienti di combinazione  $\Psi$  in Tab. 5.1.VI (NTC).

Per le verifiche agli stati limite d'esercizio si adottano i valori dei coefficienti parziali in Tab. 5.1.VI (NTC).

### 7.5.1. Combinazioni per lo stato limite ultimo

$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} \Psi_{02} Q_{k2} + \gamma_{Q3} \Psi_{03} Q_{k3} + \dots$  (fondamentale)

	Peso proprio P.S.	Permanenti portati	Sterre $\lambda_{0\_M1}$ (SX)	Sterre $\lambda_{0\_M1}$ (DX)	Sterre $\lambda_{0\_M2}$ (SX)	Sterre $\lambda_{0\_M2}$ (DX)	Falda	Ssovaccarico $\lambda_{0\_M1}$ (SX)	Ssovaccarico $\lambda_{0\_M2}$ (SX)	Carico mobile su soletta inferiore
1_STR	1.35	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2_STR	1.35	1.35	1.00	1.00	0	0	1	0	0	0
3_STR	1.00	1.35	1.35	1.35	0	0	1.35	1.50	0	1.35
4_STR	1.00	1.00	1.35	1.35	0	0	1.35	1.50	0	0
1_GEO	1.00	1.00	0	0	1.00	1.00	1.00	0	1.3	1.15
2_GEO	1.00	1.00	0	0	1.00	1.00	1.00	0	0	0

Dove si indicano con "dx" le azioni agenti sul piedritto destro.

### 7.5.2. Combinazioni per gli stati limite di esercizio

$$G1 + G2 + Q_{k1} + \psi_{02} Q_{k2} + \psi_{03} Q_{k3} + \dots \text{(RAR)}$$

$$G1 + G2 + \psi_{11} Q_{k1} + \psi_{22} Q_{k2} + \psi_{23} Q_{k3} + \dots \text{(FR)}$$

$$G1 + G2 + \psi_{21} Q_{k1} + \psi_{22} Q_{k2} + \psi_{23} Q_{k3} + \dots \text{(Q.P.)}$$

	Peso proprio P.S.	Permanenti portati	Sterre $\lambda_{a\_M1}$ (SX)	Sterre $\lambda_{a\_M1}$ (DX)	Falda	Sovraccarico $\lambda_{a\_M1}$ (SX)	Carico mobile su soletta inferiore
1_Q.P.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	0
1_FR	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	0
2_FR	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	0.75
1_RAR	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75
2_RAR	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	1.00
3_RAR	1.00	0	0	0	0	0	0

Dove si indicano con “dx” le azioni agenti sul piedritto destro.

### 7.5.3. Combinazioni per lo stato limite ultimo di Salvaguardia della vita

$$E + G1 + G2 + \psi_{21} Q_{k1} + \psi_{22} Q_{k2} + \dots \text{(S.L.V.)}$$

	Peso proprio P.S.	Permanenti portati	Sterre $\lambda_{a\_M1}$ (SX)	Sterre $\lambda_{a\_M1}$ (DX)	Sterre $\lambda_{a\_M2}$ (SX)	Sterre $\lambda_{a\_M2}$ (DX)	Falda	Sovr.Sism.basso $\lambda_{a\_K(\theta1)}_{M1}$	Sovr.Sism.alto $\lambda_{a\_K(\theta2)}_{M1}$	Sovr.Sism.basso $\lambda_{a\_K(\theta1)}_{M2}$	Sovr.Sism.alto $\lambda_{a\_K(\theta2)}_{M2}$	Incr.idrodinamico	Inerz.Orizz.	Inerzia verticale verso il basso
1_STR	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	0	-	-	1.00	1.00	1.00
2_STR	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-	1.00	0	1.00	-	-	1.00	0	-1.0
1_GEO	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	1.00	-	-	1.00	0	1.00	1.00	1.00

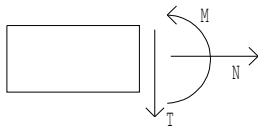
2_GEO	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	1.00	-	-	0	1.00	1.00	0	-1.0
-------	------	------	---	---	------	------	------	---	---	---	------	------	---	------

Dove si indicano con “dx” le azioni agenti sul piedritto destro.

I valori numerici riportati nelle colonne della tabella precedente indicano il coefficienti moltiplicativi con i quali le Condizioni Elementari sono considerate.

Per un esame più dettagliato dei risultati del calcolo elettronico si rimanda agli output allegati.

Le convenzioni adottate per le sollecitazioni di segno positivo sono le seguenti.



Per determinare le sollecitazioni più gravose nelle varie sezioni, sono stati elaborati i risultati ottenuti nel calcolo agli elementi finiti secondo gli schemi di combinazione allo SLU o SLE (di cui alla tabella precedente), prendendo tutti i contributi (CMB) che creano le condizioni più sfavorevoli per la verifica in itinere.

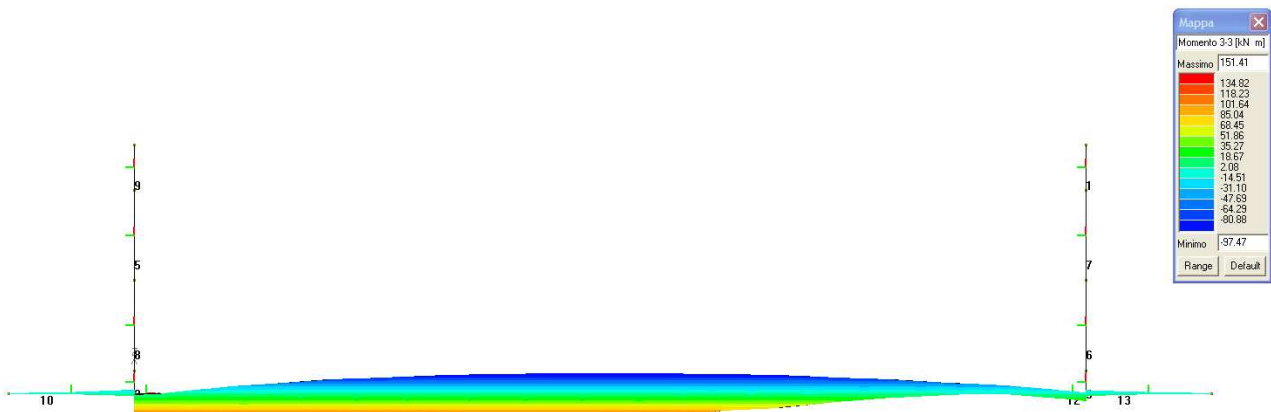
Nelle pagine seguenti sono riportati gli schemi di carico delle Condizioni Elementari (CDC).



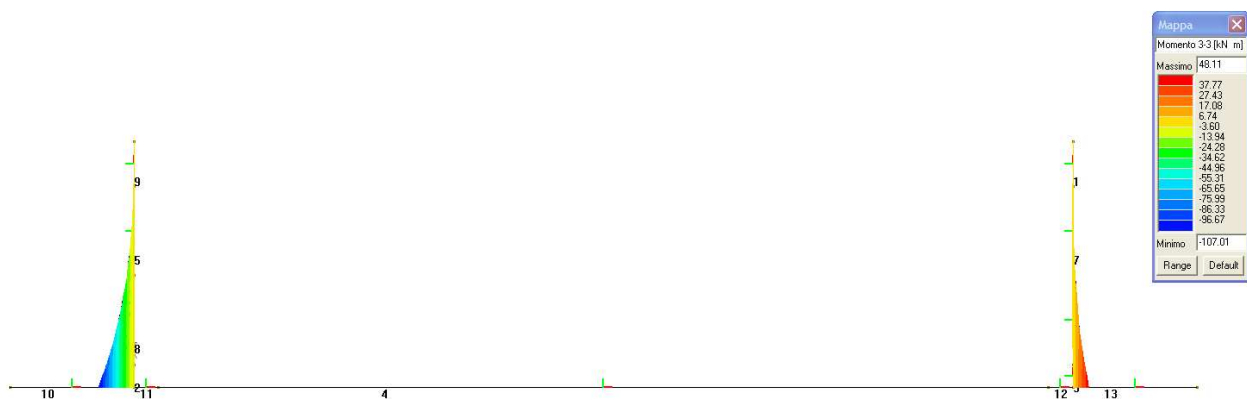
## 7.6. DIAGRAMMI DELLE CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE

### 7.6.1. Sezione 1

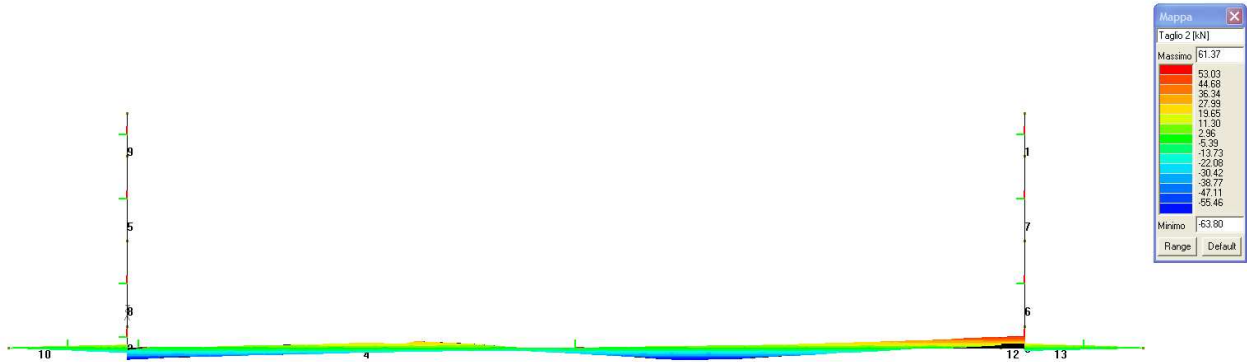
#### 7.6.1.1 InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione



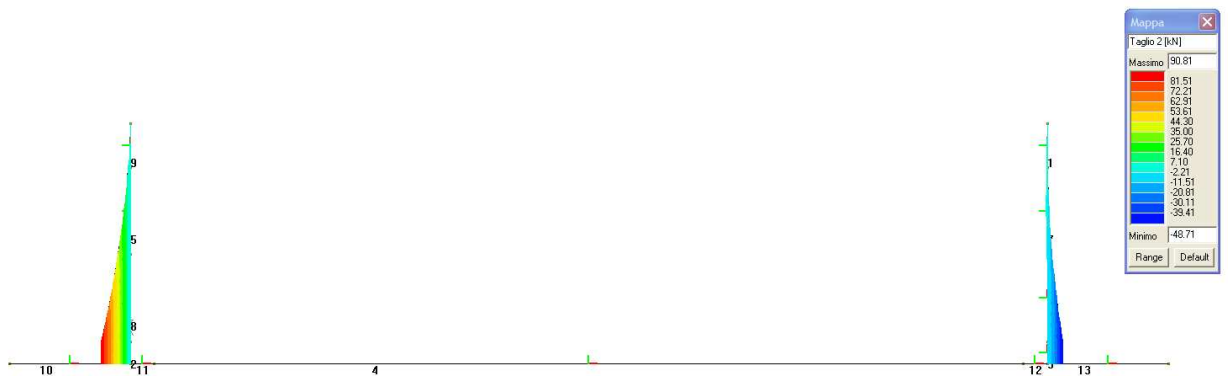
#### 7.6.1.2 InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti



7.6.1.3 Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione

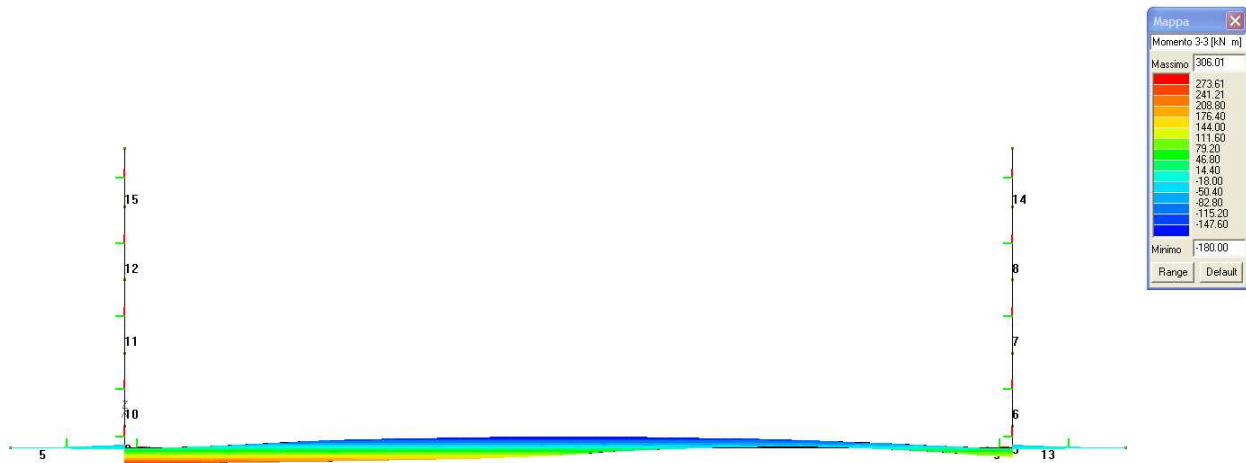


7.6.1.4 Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti

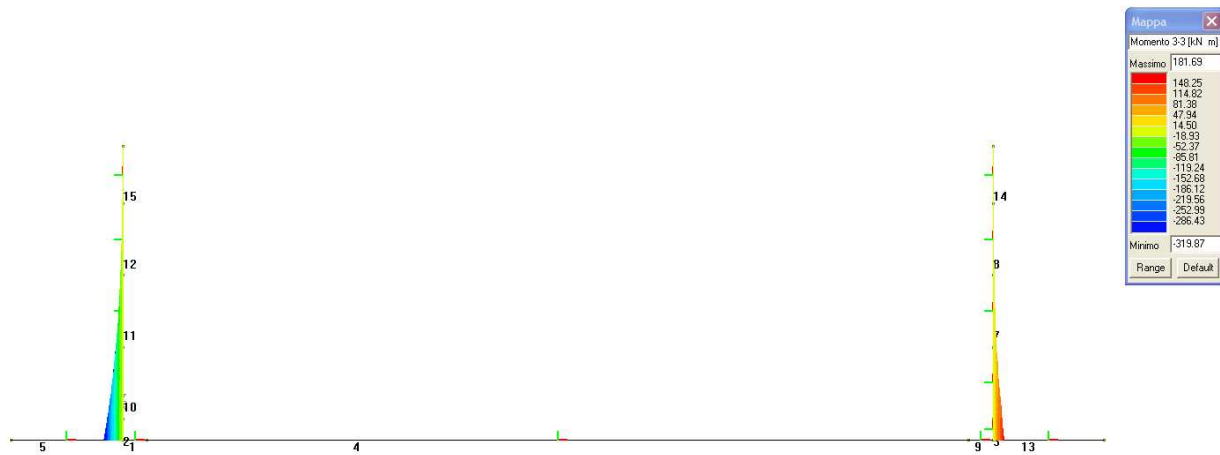


**7.6.2. Sezione 2**

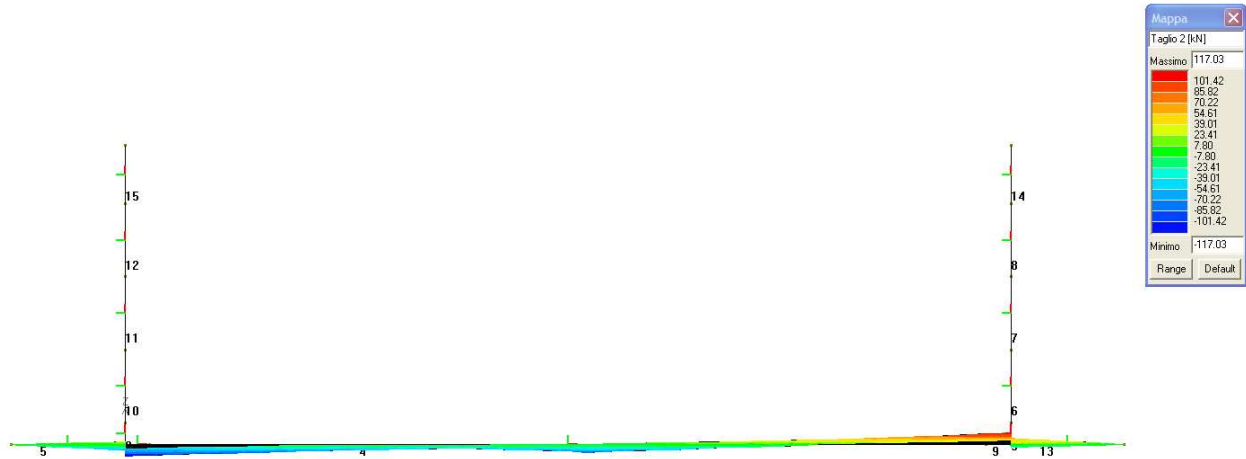
*7.6.2.1 InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione*



*7.6.2.2 InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti*



7.6.2.3 Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione

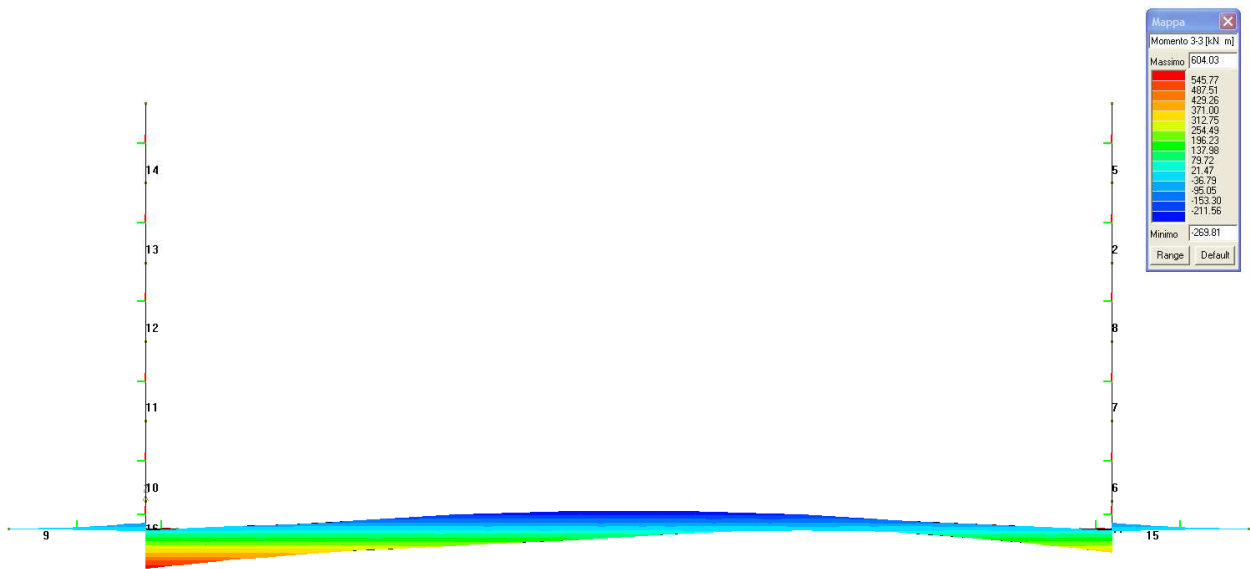


7.6.2.4 Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti

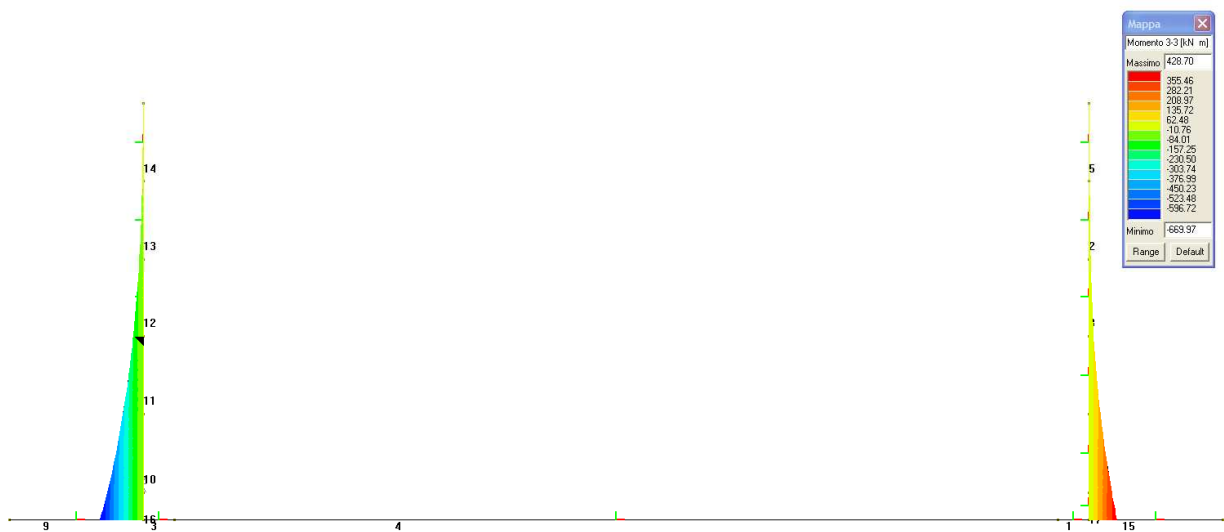


**7.6.3. Sezione 3**

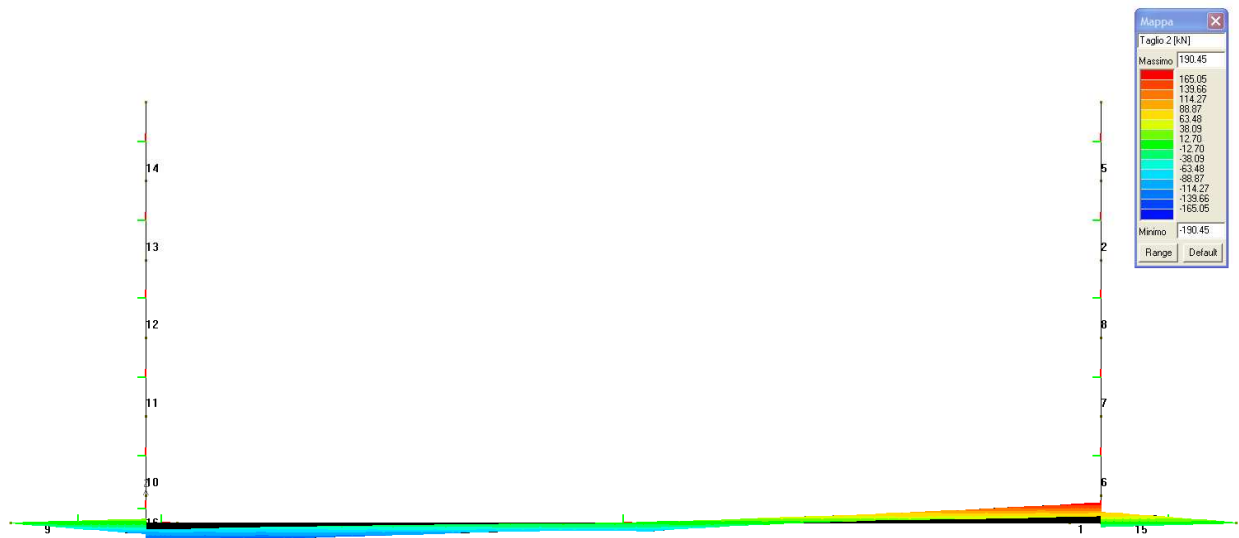
*7.6.3.1 InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione*



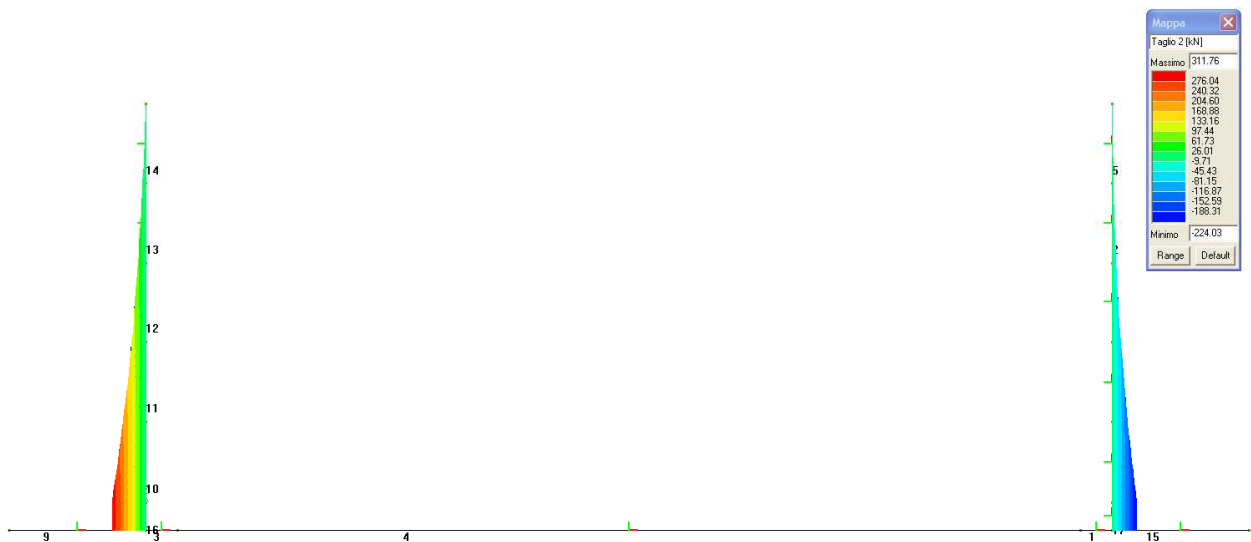
*7.6.3.2 InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti*



7.6.3.3 Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione

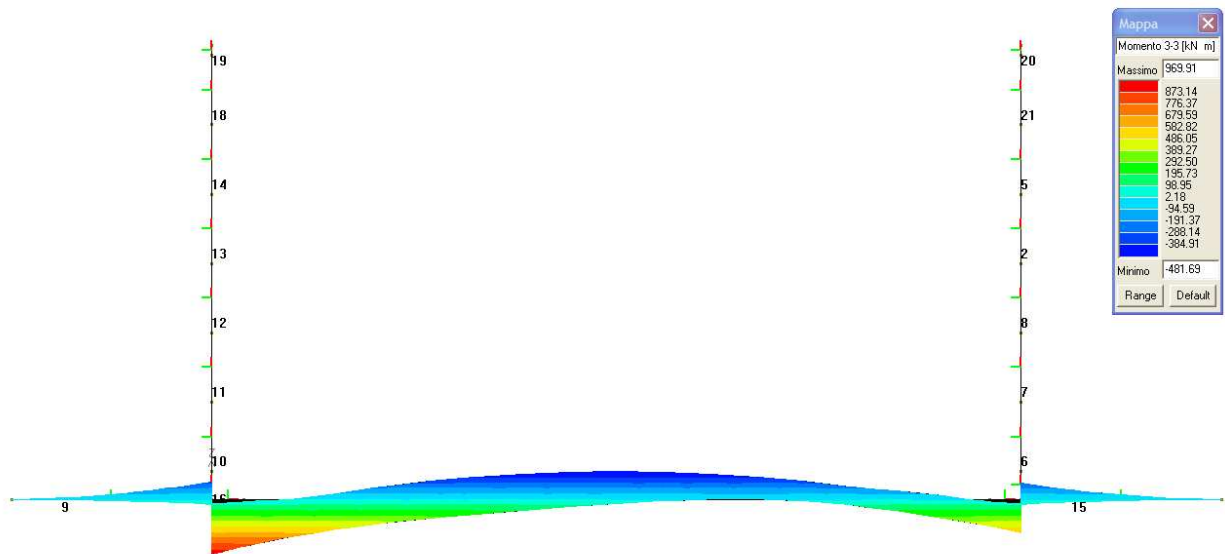


7.6.3.4 Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti

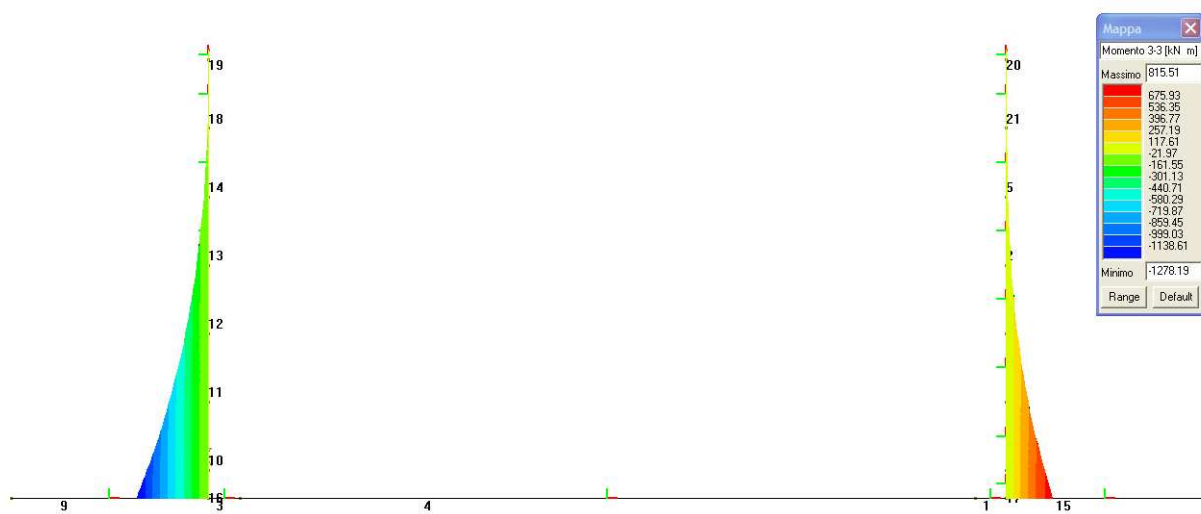


**7.6.4. Sezione 4**

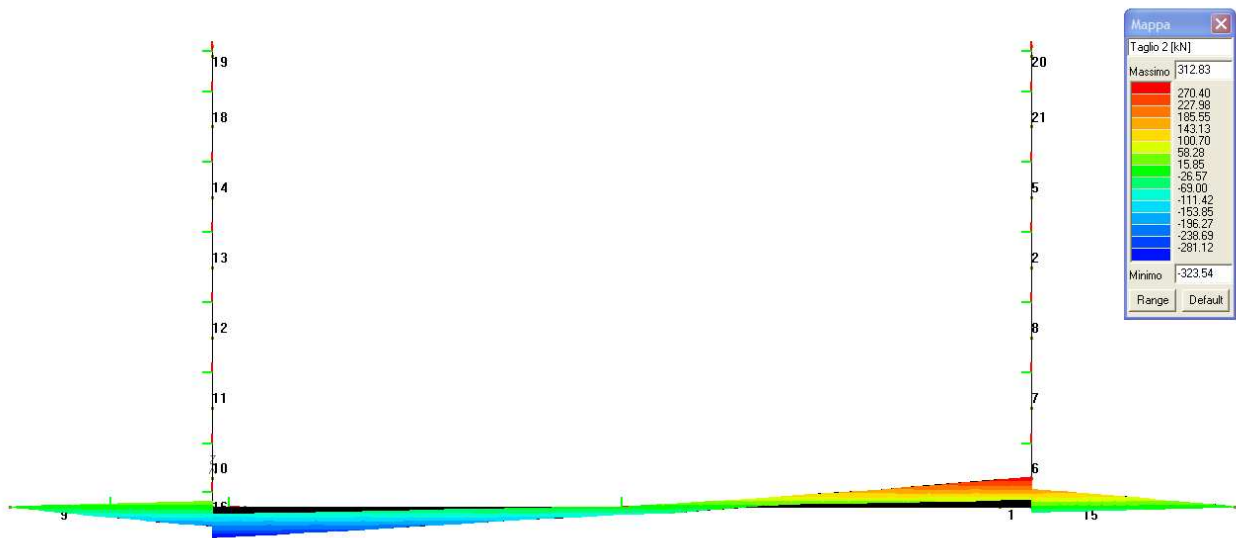
*7.6.4.1 InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione*



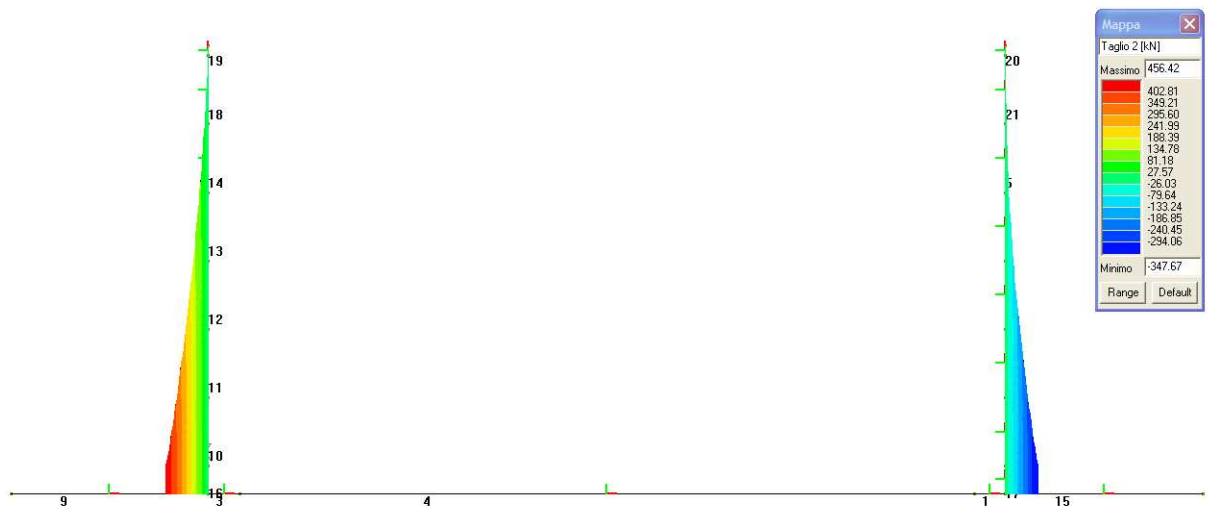
*7.6.4.2 InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti*



7.6.4.3 *Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione*



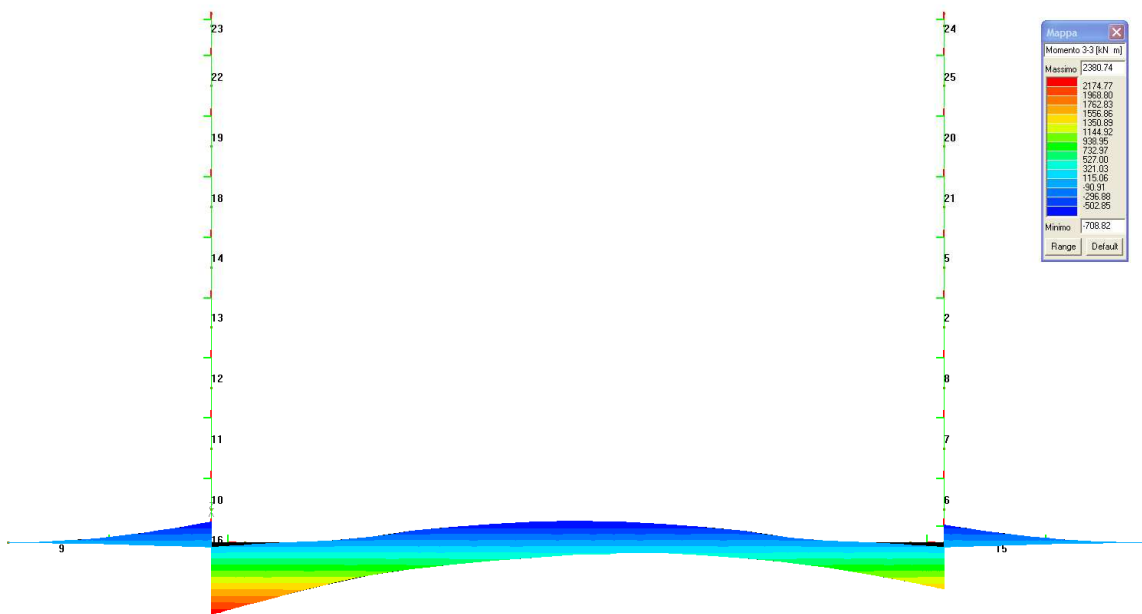
7.6.4.4 *Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti*





**7.6.5. Sezione 5**

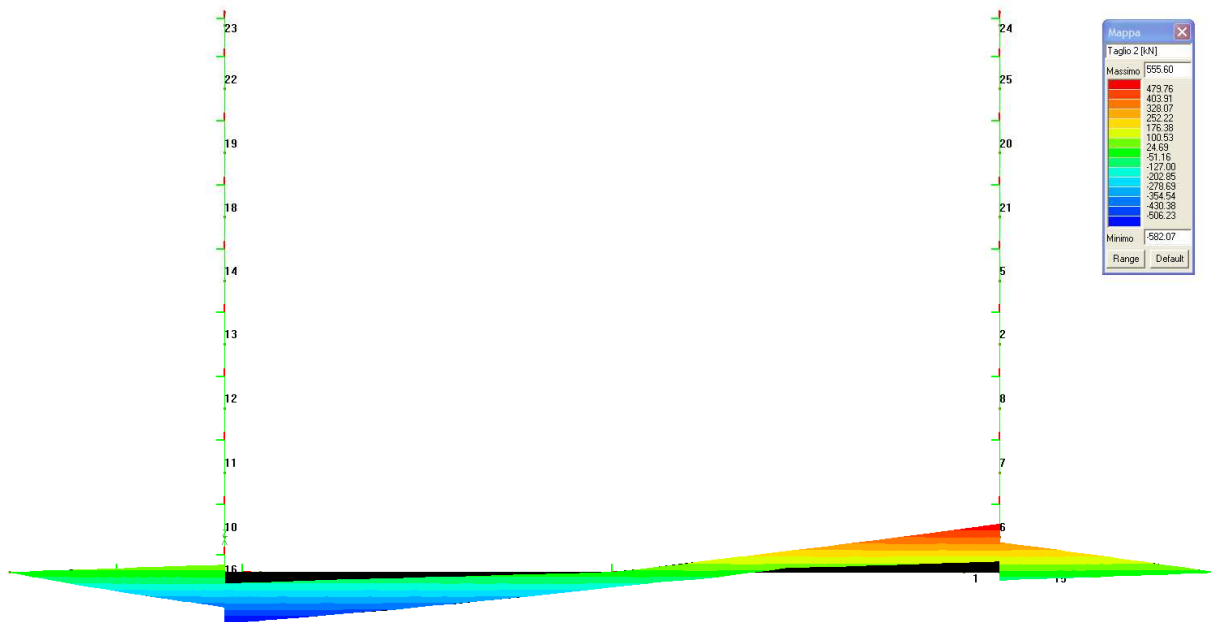
*7.6.5.1 InvoluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione*



*7.6.5.2 InvoluppoSLU/SLV momento flettente piedritti*



7.6.5.3 Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione

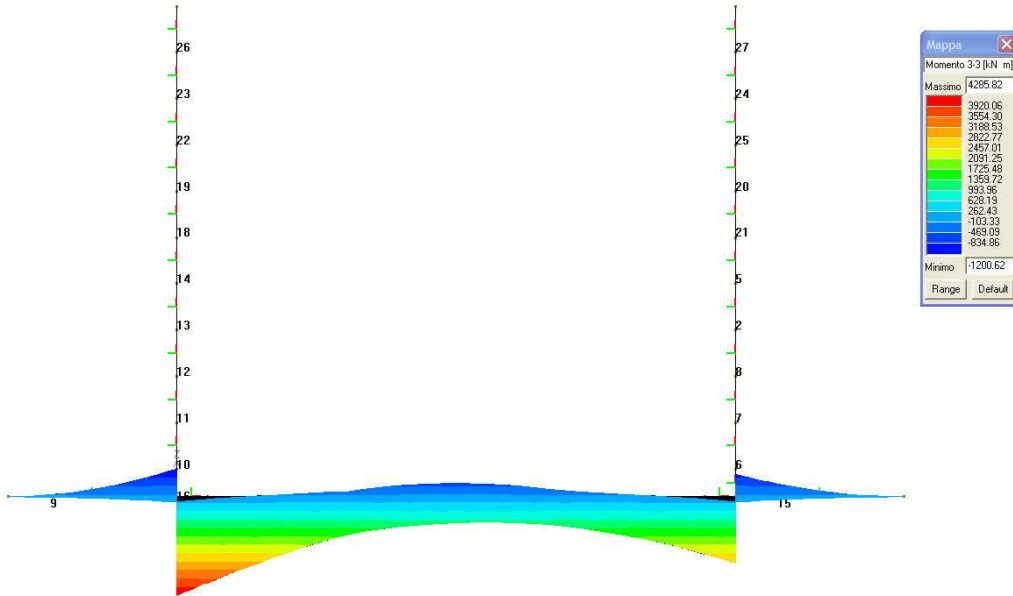


7.6.5.4 Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti

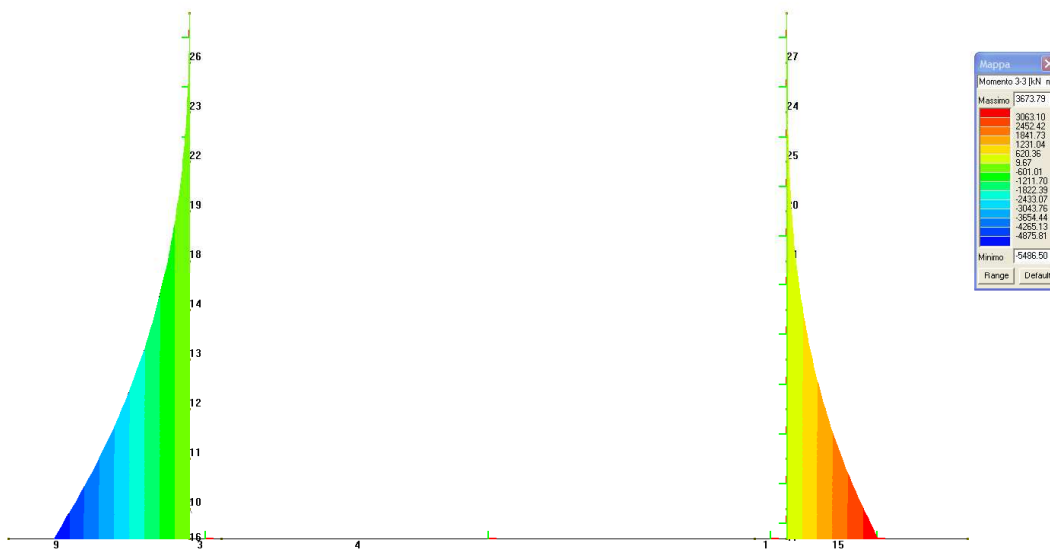


**7.6.6. Sezione 6**

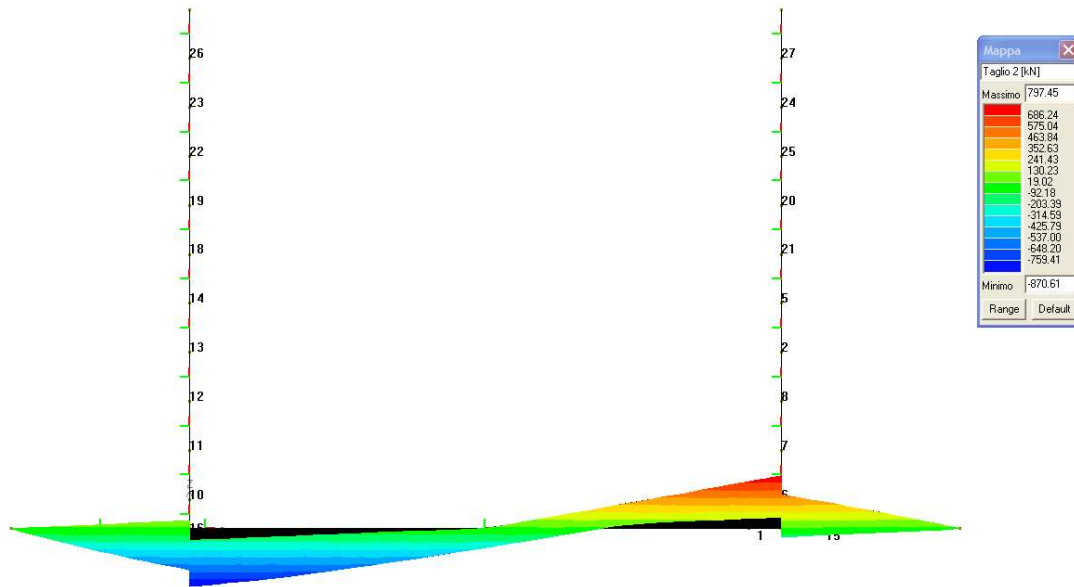
*7.6.6.1 InvoluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione*



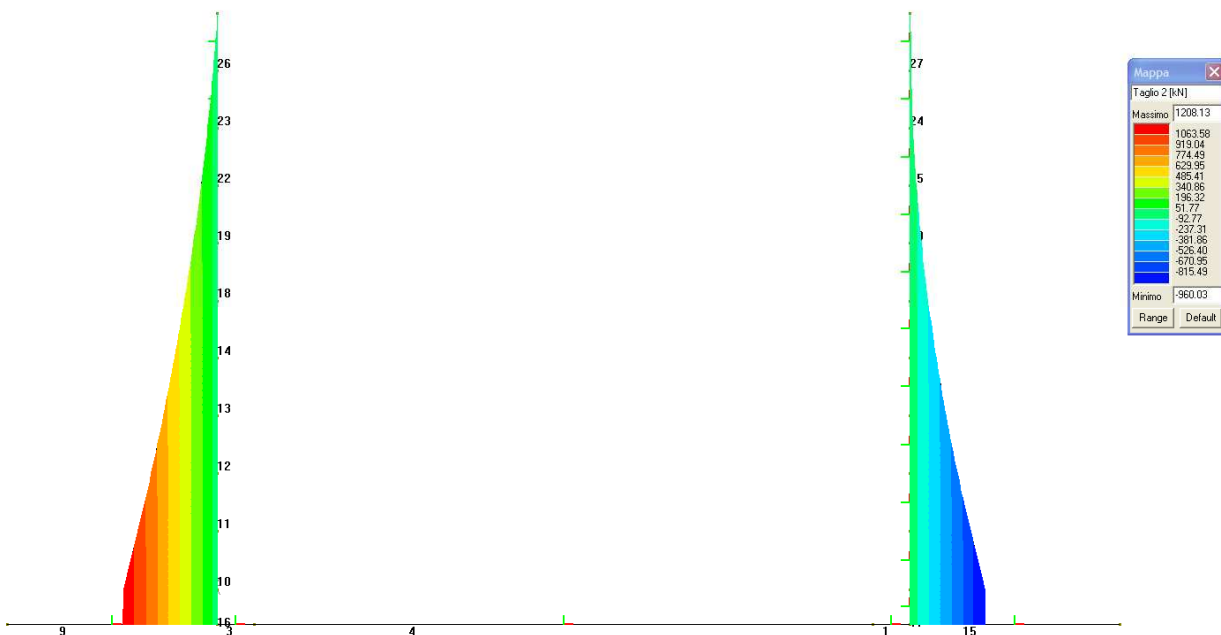
*7.6.6.2 InvoluppoSLU/SLV momento flettente piedritti*



7.6.6.3 Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione



7.6.6.4 Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti



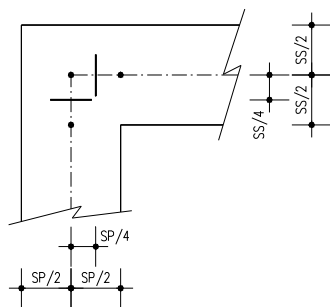
## 7.7. VERIFICHE DI RESISTENZA ED A FESSURAZIONE

Di seguito si riportano le verifiche delle sezioni per le aste più significative e per le Combinazioni di carico risultate più critiche.

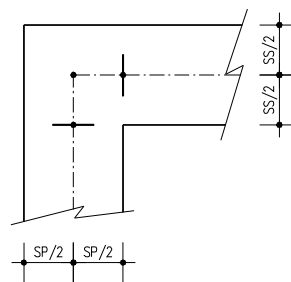
Le verifiche a flessione sono effettuate rispettivamente:

- nella sezione ubicata a metà fra asse piedritto e sezione d'attacco piedritto-soletta nel caso delle verifiche della soletta di fondazione;
- nella sezione ubicata a metà fra asse soletta e sezione d'attacco del piedritto nel caso delle verifiche del piedritto.

Le verifiche a fessurazione ed a taglio sono eseguite nelle sezioni di attacco soletta-piedritto.



VERIFICHE A FLESSIONE



VERIFICHE A FESSURAZIONE E TAGLIO

I calcoli di verifica sono effettuati con il metodo degli Stati Limite, applicando il combinato D. M.14.01.2008 con l'UNI EN 1992 (Eurocodice 2).

Le verifiche a fessurazione sono state condotte considerando:

Verifica di formazione delle fessure: la verifica si esegue per la sezione interamente reagente e per le sollecitazioni di esercizio che determinano la massima trazione nel calcestruzzo  $\sigma_{ct}$ , confrontandola con la resistenza caratteristica a trazione per flessione  $f_{ctk}$ : se risulta  $\sigma_{ct} < f_{ctk}$  la verifica è soddisfatta, altrimenti si procede alla verifica di apertura delle fessure.

Verifica di apertura delle fessure: l'apertura convenzionale delle fessure è calcolata con le modalità indicate nell'EC2, come richiesto dal D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008, e valutata con le sollecitazioni relative alle Combinazioni FR o QP della normativa vigente sui ponti stradali". La massima apertura ammissibile risulta rispettivamente per le strutture in ambiente aggressivo per strutture ordinarie ed armature poco sensibili:

b.1) combinazione di carico Frequente:

$$w_k \leq w_3 = 0.30 \text{ mm}$$

b.2) combinazione di carico quasi permanente:

$$w_k \leq w_2 = 0.20 \text{ mm}$$

mentre per le strutture in ambiente ordinario (fondazione) si ha:

b.1) combinazione di carico Frequente:

$$w_k \leq w_3 = 0.40 \text{ mm}$$

b.2) combinazione di carico quasi permanente:

$$w_k \leq w_2 = 0.30 \text{ mm}$$

Verifica delle tensioni di esercizio: le verifiche si eseguono per la condizione di carico Quasi Permanente e Rara, verificando rispettivamente che le tensioni di lavoro siano inferiori ai seguenti limiti:

- per la condizione QP si verifica che le massime tensioni presenti nel calcestruzzo siano inferiori a  $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ ;
- per la condizione rara si verifica che le massime tensioni presenti nel calcestruzzo siano inferiori a  $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ , mentre quelle dell'acciaio  $\sigma_s < 0.80 f_{yk}$

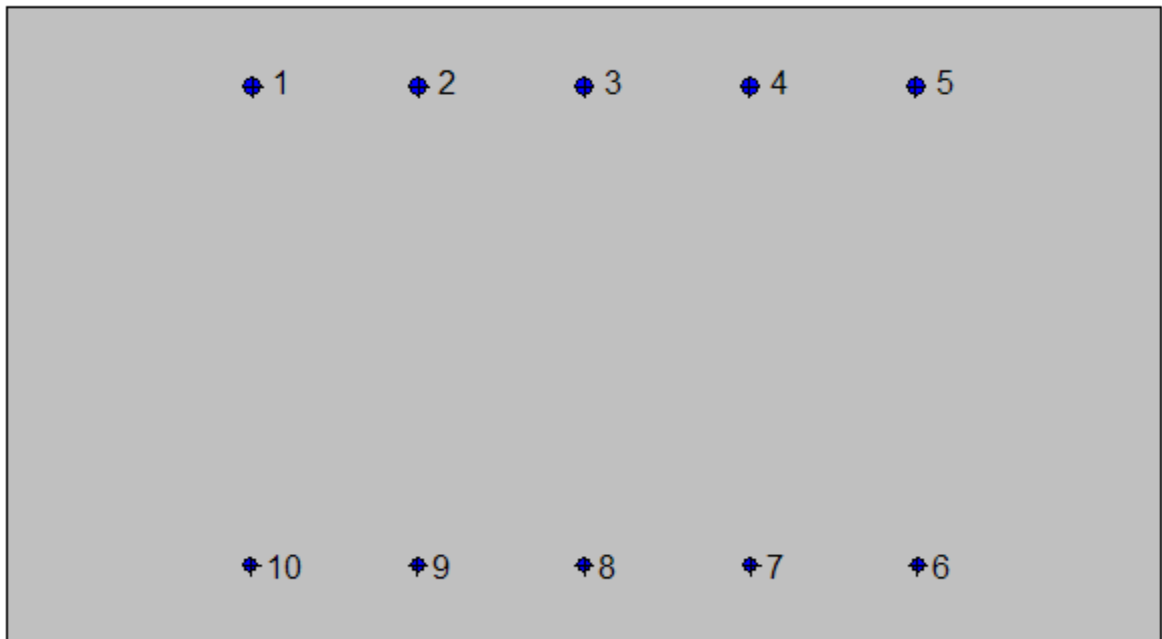
**7.7.1. Sezione 1**

*7.7.1.1 Piedritto: attacco soletta di fondazione*



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	54.0
2	100.0	54.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21.3	48.1	2.0	no
2	35.6	48.1	2.0	no
3	50.0	48.1	2.0	no
4	64.4	48.1	2.0	no
5	78.7	48.1	2.0	no
6	78.9	6.7	1.1	no
7	64.4	6.7	1.1	no
8	50.0	6.7	1.1	no
9	35.6	6.7	1.1	no
10	21.1	6.7	1.1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'



**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:****Calcestruzzo classe: C32/40**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

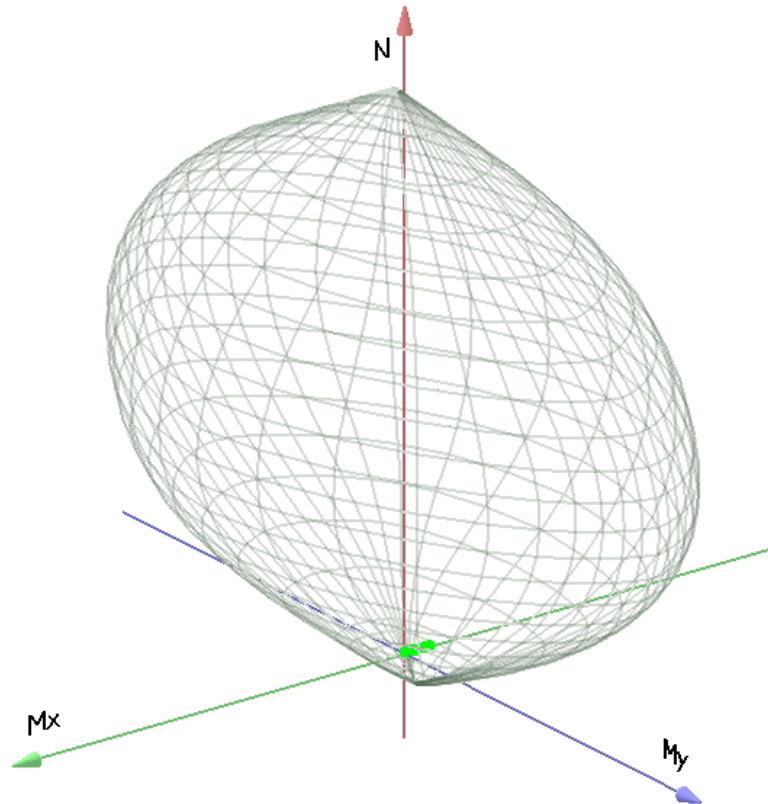
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-614.66	-35.0110	0.0000	Completamente tesa
10961.99	35.0110	0.0007	Completamente compressa
0.00	123.7015	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-193.7235	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	-0.0001	285.4152	Fibre di sinistra tese
0.00	-0.0001	-285.4152	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	38.10	1.0500	1.9000	P	9263.62	255.2966	461.9653	0.000	OK
				M	10791.54	1.0306	1.8682	0.000	
				N	38.10	113.0625	204.5893	0.010	
2	38.10	-31.1600	1.9000	P	326.36	-266.9102	16.2750	0.120	OK
				M	10629.79	-31.0808	1.8952	0.000	
				N	38.10	-202.4490	12.3445	0.150	
3	28.22	-95.6600	1.4100	P	61.39	-208.1098	3.0675	0.460	OK
				M	10304.33	-95.5215	1.4080	0.000	
				N	28.22	-200.4949	2.9552	0.480	
4	28.22	-95.6600	1.4100	P	61.39	-208.1098	3.0675	0.460	OK
				M	10304.33	-95.5215	1.4080	0.000	
				N	28.22	-200.4949	2.9552	0.480	
11	32.42	-72.7100	1.6200	P	96.24	-215.8508	4.8092	0.340	OK
				M	10420.12	-72.6128	1.6178	0.000	
				N	32.42	-201.4615	4.4886	0.360	
12	24.02	-44.1800	1.2000	P	120.26	-221.1857	6.0078	0.200	OK
				M	10564.17	-44.1011	1.1979	0.000	
				N	24.02	-199.4565	5.4176	0.220	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
3	28.22	-95.6600	1.4100	P	61.39	-208.1098	3.0675	0.460	OK
1	38.10	1.0500	1.9000	M	10791.54	1.0306	1.8682	0.000	OK
3	28.22	-95.6600	1.4100	N	28.22	-200.4949	2.9552	0.480	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_c L = 19.92$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c / \sigma_c L < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_a L = 360.00$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_a / \sigma_a L < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c / \sigma_c L$	$\sigma_a$	$\sigma_a / \sigma_a L$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	-66.8900	0.0000	28.22	-2.76	0.14	135.61	0.38
9 OK	-31.1600	0.0000	28.22	-1.29	0.06	55.84	0.16

10 OK 0.0000 0.0000 28.22 -0.05 0.00 -0.72 0.00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $WkL = 0.30$  mm (verifica Ok per  $Wk/WkL < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-31.1600	0.0000	28.22	0.09	0.31
7 OK		-31.1600	0.0000	28.22	0.09	0.31

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma cL = 14.94$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma c/\sigma cL < 1$ )

Fessure:  $WkL = 0.20$  mm (verifica Ok per  $Wk/WkL < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma c</math></b>	<b><math>\sigma c/\sigma cL</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-31.1600	0.0000	28.22	-1.29	0.09	0.09	0.47

**Verifica allo stato limite ultimo per taglio**

$V_{sdu}$	90.81	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	40.42	kN
$R_{ck}$	40	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	32	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
bw	100	cm
d	48.1	cm
Asl	10.05	cm <sup>2</sup>

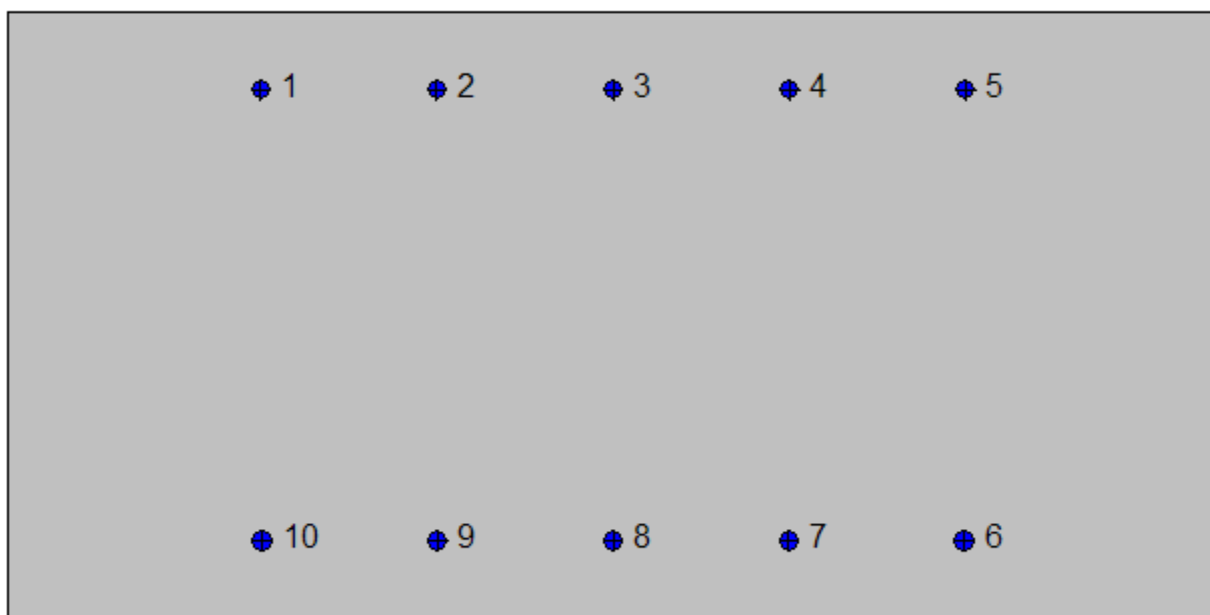
c	6.9	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
ctg $\theta$	2.50	
$\theta_{\text{imposto}}$	21.80	gradi
$A_{sw}$	0	cm <sup>2</sup>
passo staffe	40	cm
$f_{cd}$	18.133	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.0736	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	184.168	kN
$V_{Rd,min}$	206.207	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	36.075	cm
$A_{sw,min}$	3.628	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$

7.7.1.2 Soletta di fondazione: attacco piedritto



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	50.0
2	100.0	50.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.9	43.7	2.0	no
2	35.4	43.7	2.0	no
3	50.0	43.7	2.0	no
4	64.6	43.7	2.0	no
5	79.1	43.7	2.0	no
6	79.1	6.4	2.0	no
7	64.5	6.4	2.0	no
8	50.0	6.4	2.0	no
9	35.5	6.4	2.0	no
10	20.9	6.4	2.0	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:****Calcestruzzo classe: C25/30**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: FeB 44k**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4300 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

εuk (deformazione di rottura) = 0.120

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

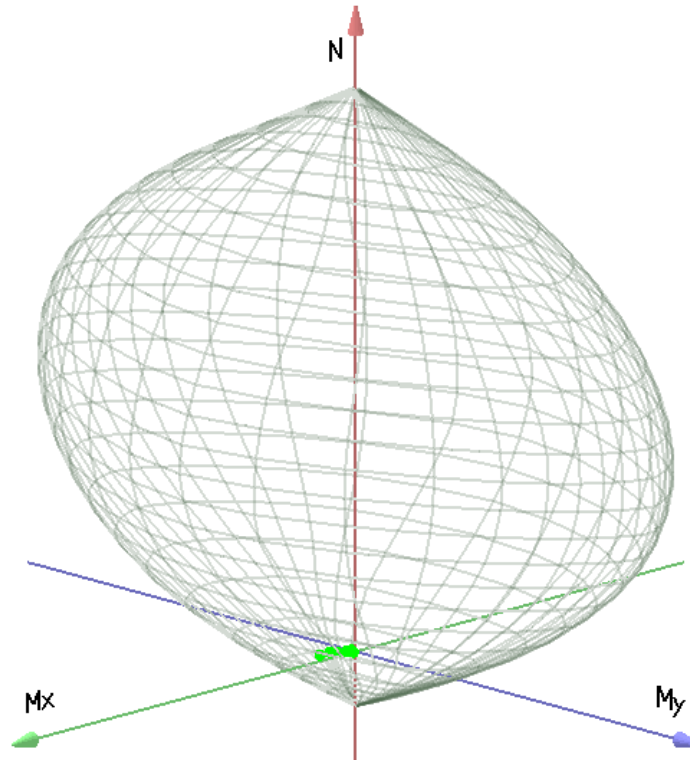
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:





**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-751.80	-0.3759	0.0000	Completamente tesa
7806.80	0.3759	0.0005	Completamente compressa
0.00	158.4585	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-158.9881	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	325.7277	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-325.7277	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	7.4300	0.0000	P	0.00	158.4585	0.0000	0.050	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	158.4585	0.0000	0.050	
2	35.94	13.9400	0.0000	P	825.68	320.2563	0.0000	0.040	OK
				M	7732.35	13.8482	0.0000	0.000	
				N	35.94	165.9682	0.0000	0.080	
3	85.60	114.7800	0.0000	P	139.81	187.4699	0.0000	0.610	OK
				M	7173.08	114.6826	0.0000	0.010	
				N	85.60	176.2866	0.0000	0.650	
4	85.60	82.2500	0.0000	P	210.05	201.8276	0.0000	0.410	OK
				M	7353.87	82.1576	0.0000	0.010	
				N	85.60	176.2866	0.0000	0.470	
11	61.91	60.0800	0.0000	P	207.43	201.2943	0.0000	0.300	OK
				M	7476.98	59.9835	0.0000	0.010	
				N	61.91	171.3728	0.0000	0.350	
12	43.16	30.3900	0.0000	P	317.35	223.4524	0.0000	0.140	OK
				M	7641.38	30.3166	0.0000	0.010	
				N	43.16	167.4726	0.0000	0.180	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
3	85.60	114.7800	0.0000	P	139.81	187.4699	0.0000	0.610	OK
3	85.60	114.7800	0.0000	M	7173.08	114.6826	0.0000	0.010	OK
3	85.60	114.7800	0.0000	N	85.60	176.2866	0.0000	0.650	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_c L = 14.94$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c / \sigma_c L < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_a L = 344.00$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_a / \sigma_a L < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c / \sigma_c L$	$\sigma_a$	$\sigma_a / \sigma_a L$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	75.3200	0.0000	60.66	-3.54	0.24	156.94	0.46
9 OK	47.5300	0.0000	35.94	-2.24	0.15	100.17	0.29

10 OK 5.5000 0.0000 0.00 -0.26 0.02 13.65 0.04

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $WkL = 0.40$  mm (verifica Ok per  $Wk/WkL < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		18.5800	0.0000	35.94	0.04	0.11
7 OK		40.2900	0.0000	35.94	0.13	0.32

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma cL = 11.20$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma c/\sigma cL < 1$ )

Fessure:  $WkL = 0.30$  mm (verifica Ok per  $Wk/WkL < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma c</math></b>	<b><math>\sigma c/\sigma cL</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		18.5800	0.0000	35.94	-0.86	0.08	0.04	0.14

**Verifica allo stato limite ultimo per taglio**

$V_{sdu}$	63.8	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	85.6	kN
$R_{ck}$	30	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	25	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
bw	100	cm
d	43.6	cm
Asl	10.05	cm <sup>2</sup>
c	6.4	cm

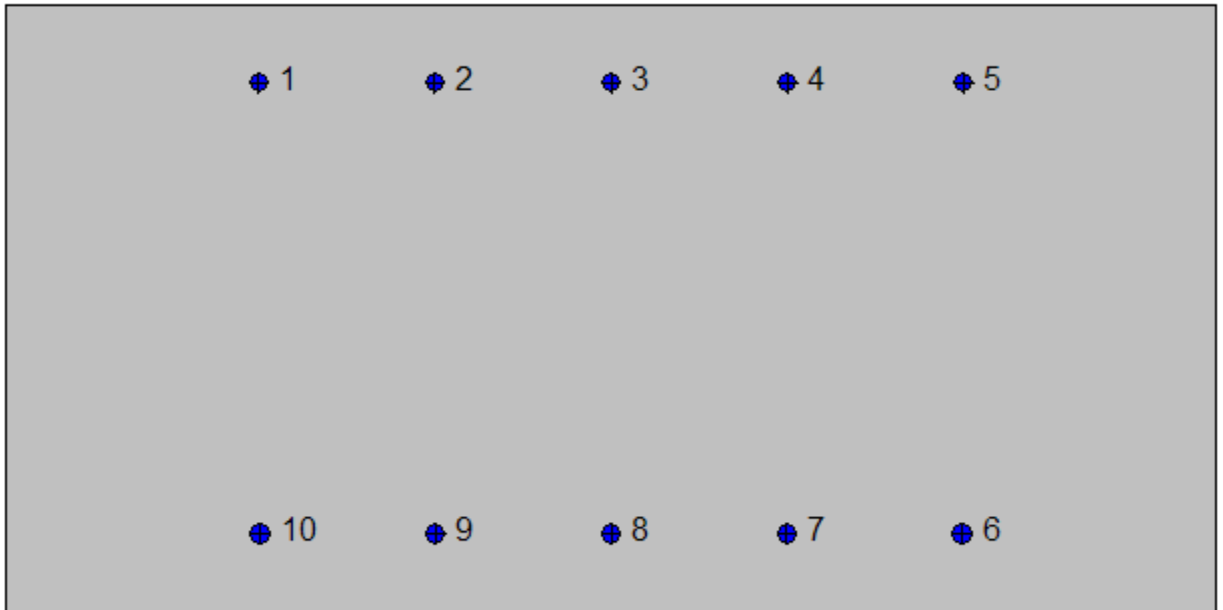
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
$\text{ctg}\theta$	2.50	
$\theta_{\text{imposto}}$	21.80	gradi
$A_{sw}$	0	$\text{cm}^2$
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	14.167	$\text{N/mm}^2$
$f_{ctd_{0,05}}$	1.119	$\text{N/mm}^2$
$f_{yd}$	391.304	$\text{N/mm}^2$
$\sigma_{cp}$	0.1715	$\text{N/mm}^2$
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	168.550	kN
$V_{Rd,min}$	176.962	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000889	
$s_{l,max}$	32.700	cm
$A_{sw,min}$	2.907	$\text{cm}^2/s_{l,max}$

7.7.1.3 Soletta di fondazione: mezzeria



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	50.0
2	100.0	50.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.9	43.7	2.0	no
2	35.4	43.7	2.0	no
3	50.0	43.7	2.0	no
4	64.6	43.7	2.0	no
5	79.1	43.7	2.0	no
6	79.1	6.4	2.0	no
7	64.5	6.4	2.0	no
8	50.0	6.4	2.0	no
9	35.5	6.4	2.0	no
10	20.9	6.4	2.0	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:****Calcestruzzo classe: C25/30**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

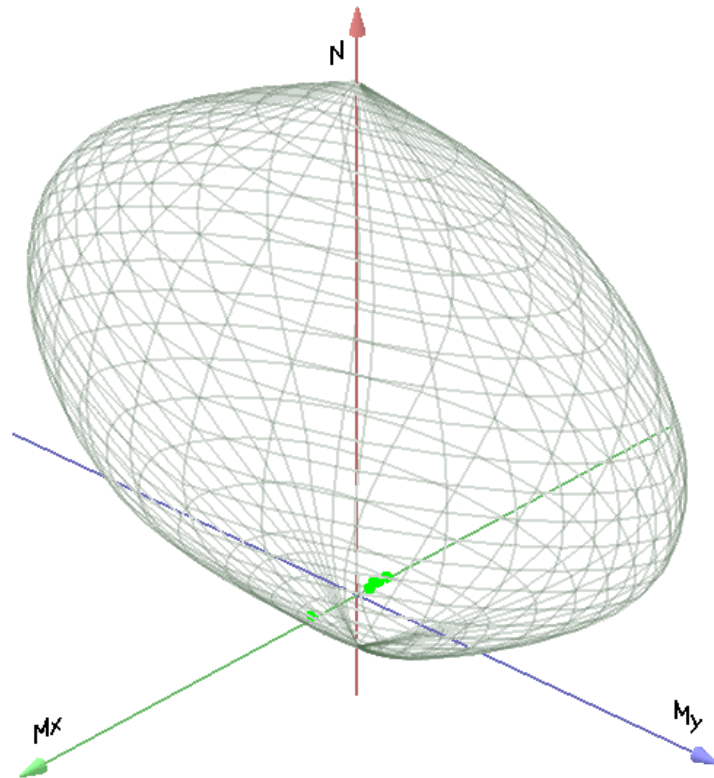
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

<b>Nu</b>	<b>Mxu</b>	<b>Myu</b>	<b>Stato Sez.</b>
kN	kN m	kN m	
-786.76	-0.3934	0.0000	Completamente tesa
7841.76	0.3934	0.0005	Completamente compressa
0.00	170.9217	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-171.6189	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	347.8090	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-347.8089	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:  
 Verifica per  $M_{xu}$ ,  $M_{yu}$  e  $N_u$  proporzionali (sigla verifica: P)  
 e in caso di verifica proporzionale positiva:  
 Verifica con rapporto  $M_{xu}$ ,  $M_{yu}$  assegnato (sigla verifica: M)  
 Verifica con  $N_u$  costante (sigla verifica: N)



Cmb.	N kN	Mx kN m	My kN m	Tipo	Nu kN	Mxu kN m	Myu kN m	Sd/Su	Verif.
1	0.00	-39.3800	0.0000	P	0.00	-171.6189	0.0000	0.230	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-171.6189	0.0000	0.230	
2	35.72	-97.4700	0.0000	P	67.71	-184.7746	0.0000	0.530	OK
				M	7301.46	-97.3757	0.0000	0.000	
				N	35.72	-178.5615	0.0000	0.550	
3	69.01	147.2000	0.0000	P	88.19	188.1169	0.0000	0.780	OK
				M	7028.40	147.0991	0.0000	0.010	
				N	69.01	184.3805	0.0000	0.800	
4	69.01	-53.0800	0.0000	P	298.08	-229.2748	0.0000	0.230	OK
				M	7547.56	-52.9992	0.0000	0.010	
				N	69.01	-185.0260	0.0000	0.290	
11	39.99	-70.1500	0.0000	P	110.01	-192.9788	0.0000	0.360	OK
				M	7453.01	-70.0628	0.0000	0.000	
				N	39.99	-179.3910	0.0000	0.390	
12	37.37	-62.9600	0.0000	P	115.13	-193.9715	0.0000	0.320	OK
				M	7492.86	-62.8738	0.0000	0.000	
				N	37.37	-178.8820	0.0000	0.350	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N kN	Mx kN m	My kN m	Tipo	Nu kN	Mxu kN m	Myu kN m	Sd/Su	Verif.
3	69.01	147.2000	0.0000	P	88.19	188.1169	0.0000	0.780	OK
3	69.01	147.2000	0.0000	M	7028.40	147.0991	0.0000	0.010	OK
3	69.01	147.2000	0.0000	N	69.01	184.3805	0.0000	0.800	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx kN m	My kN m	N kN	$\sigma_c$ kN/mq	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	$\sigma_a$ kN/mq	$\sigma_a/\sigma_{aL}$
n. e stato							
8 OK	60.8600	0.0000	49.58	-2.86	0.19	126.54	0.35

9	OK	90.7200	0.0000	35.72	-4.26	0.29	207.32	0.58
10	OK	-29.1700	0.0000	0.00	-1.36	0.09	72.21	0.20

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.40$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6	OK	-68.7500	0.0000	35.72	0.24	0.59
7	OK	51.0900	0.0000	35.72	0.17	0.42

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 11.20$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5	OK	-68.7500	0.0000	35.72	-3.23	0.29	0.24	0.79

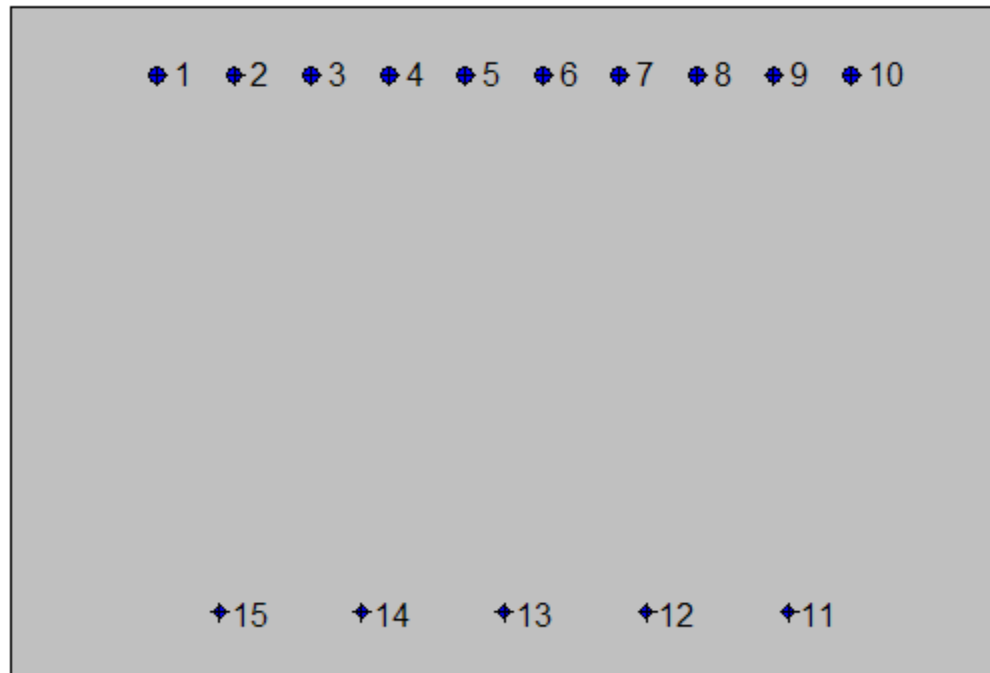
**7.7.2. Sezione 2**

7.7.2.1 *Piedritto: attacco soletta di fondazione*



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	68.0
2	100.0	68.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	14.7	61.1	2.0	no
2	22.6	61.1	2.0	no
3	30.4	61.1	2.0	no
4	38.2	61.1	2.0	no
5	46.1	61.1	2.0	no
6	53.9	61.1	2.0	no
7	61.8	61.1	2.0	no
8	69.6	61.1	2.0	no
9	77.4	61.1	2.0	no
10	85.3	61.1	2.0	no
11	78.9	6.7	1.1	no
12	64.4	6.7	1.1	no
13	50.0	6.7	1.1	no

14	35.6	6.7	1.1	no
15	21.1	6.7	1.1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

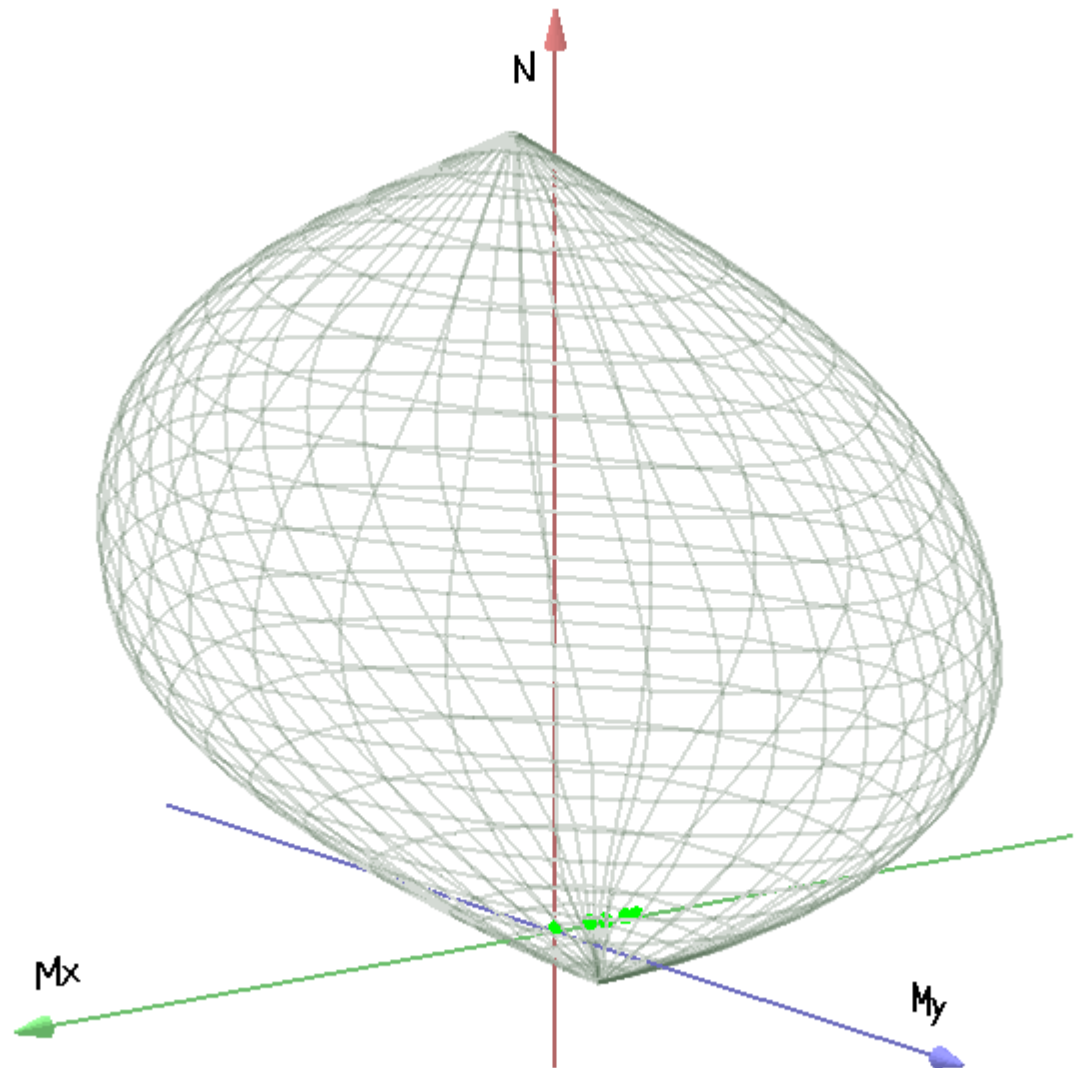
**Calcestruzzo classe: C32/40**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm<sup>2</sup>  
fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm<sup>2</sup>  
fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm<sup>2</sup>  
G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm<sup>2</sup>  
E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm<sup>2</sup>  
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12  
Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050  
Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>  
fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>  
εuk (deformazione di rottura) = 0.075  
G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>  
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>  
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30  
Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012  
Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1008.04	-152.8043	0.0000	Completamente tesa
13801.11	152.8043	0.0009	Completamente compressa
0.00	157.1606	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-465.4552	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	-0.0002	434.4378	Fibre di sinistra tese
0.00	-0.0002	-434.4379	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	66.28	2.2500	3.3100	P	11853.67	402.3953	591.9681	0.010	OK
				M	13206.67	2.2251	3.2770	0.000	
				N	66.27	160.5504	236.1875	0.010	
2	66.28	-120.8100	3.3100	P	302.12	-550.6889	15.0880	0.220	OK
				M	12713.97	-120.5973	3.3042	0.000	
				N	66.28	-484.1160	13.2640	0.250	
3	49.10	-291.4100	2.4600	P	82.37	-488.8730	4.1269	0.600	OK
				M	12026.50	-291.0221	2.4567	0.000	
				N	49.10	-479.3990	4.0469	0.610	
4	49.10	-291.4100	2.4600	P	82.37	-488.8730	4.1269	0.600	OK
				M	12026.50	-291.0221	2.4567	0.000	
				N	49.10	-479.3990	4.0469	0.610	
11	56.61	-251.4100	2.8300	P	111.97	-497.2606	5.5974	0.510	OK
				M	12188.04	-251.0386	2.8258	0.000	
				N	56.61	-481.5152	5.4202	0.520	
12	41.59	-179.3600	2.0800	P	115.54	-498.2714	5.7783	0.360	OK
				M	12478.87	-178.9962	2.0758	0.000	
				N	41.59	-477.2301	5.5343	0.380	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
3	49.10	-291.4100	2.4600	P	82.37	-488.8730	4.1269	0.600	OK
1	66.28	2.2500	3.3100	M	13206.67	2.2251	3.2770	0.000	OK
3	49.10	-291.4100	2.4600	N	49.10	-479.3990	4.0469	0.610	OK

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 19.92 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		-206.3500	0.0000	49.10	-4.42	0.22	172.79	0.48
9 OK		-120.8100	0.0000	49.10	-2.60	0.13	96.46	0.27
10 OK		0.0000	0.0000	49.10	-0.07	0.00	-0.97	0.00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.30 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-120.8100	0.0000	49.10	0.12	0.40
7 OK		-120.8100	0.0000	49.10	0.12	0.40

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.20 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-120.8100	0.0000	49.10	-2.60	0.17	0.12	0.60



Verifica allo stato limite ultimo per taglio

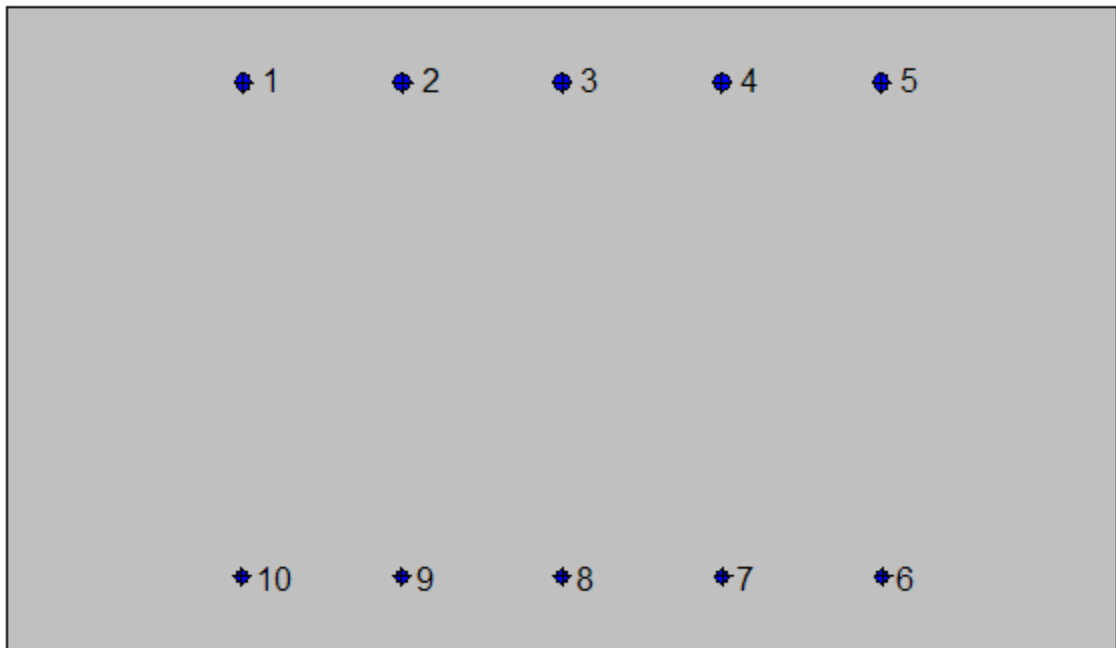
$V_{sdu}$	189.75	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	69.73	kN
$R_{ck}$	40	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	32	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
$bw$	100	cm
$d$	61.1	cm
$Asl$	20.1	cm <sup>2</sup>
$c$	6.9	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
$Asw$	0	cm <sup>2</sup>
passo staffe	40	cm
$f_{cd}$	18.133	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.1028	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	262.053	kN
$V_{Rd,min}$	247.887	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	45.825	cm
$A_{sw,min}$	4.608	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$

7.7.2.2 Piedritto: quota 1.00 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	58.0
2	100.0	58.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21.3	51.1	2.0	no
2	35.6	51.1	2.0	no
3	50.0	51.1	2.0	no
4	64.4	51.1	2.0	no
5	78.7	51.1	2.0	no
6	78.9	6.7	1.1	no
7	64.4	6.7	1.1	no
8	50.0	6.7	1.1	no
9	35.6	6.7	1.1	no
10	21.1	6.7	1.1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:****Calcestruzzo classe: C32/40**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

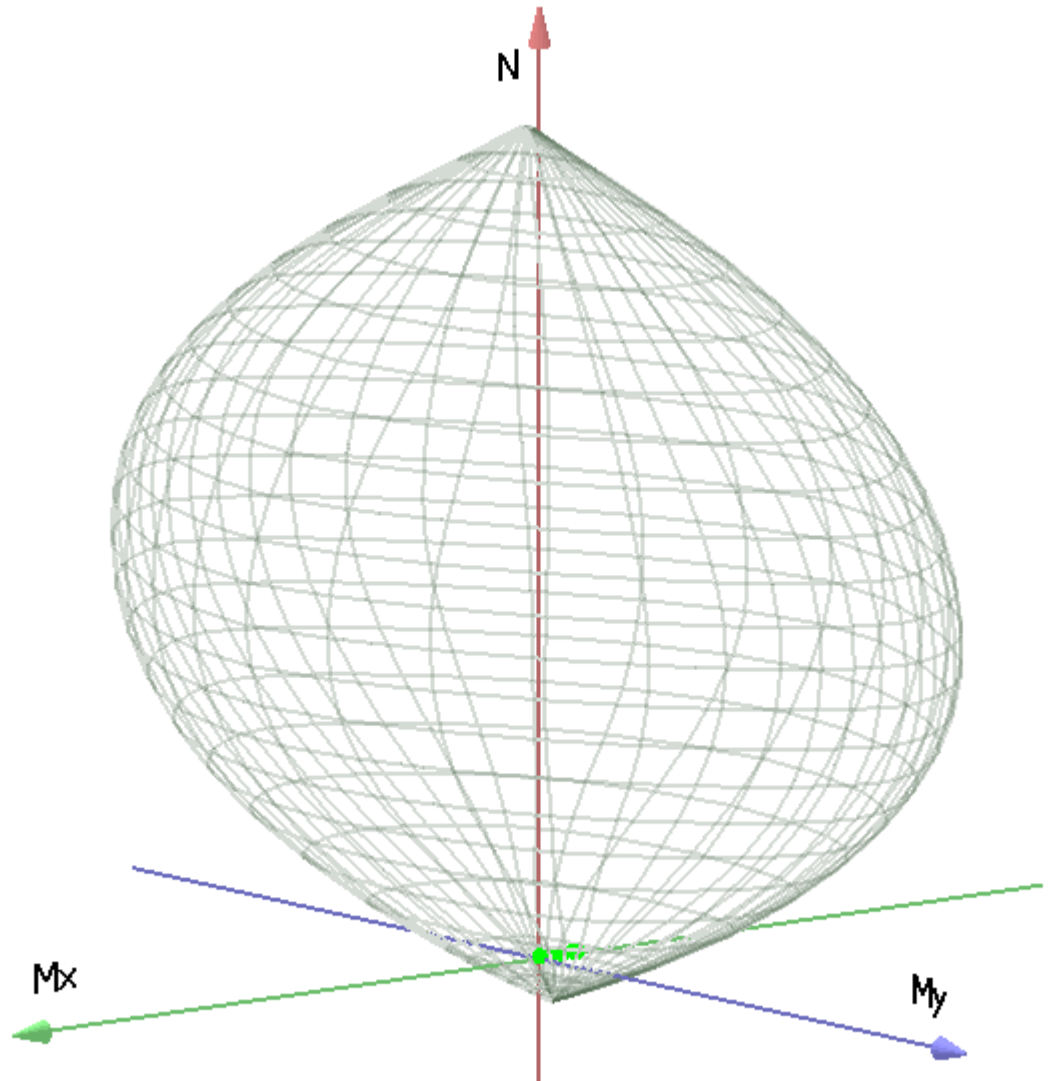
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-614.66	-37.5926	0.0000	Completamente tesa
11526.39	37.5926	0.0007	Completamente compressa
0.00	115.9651	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-195.9340	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	279.0335	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-279.0335	Fibre di destra tese

### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	41.58	1.3100	2.0800	P	9666.93	304.5616	483.5788	0.000	OK
				M	11354.64	1.2861	2.0452	0.000	
				N	41.58	120.1506	190.7735	0.010	
2	41.58	-39.0400	2.0800	P	285.26	-267.8336	14.2698	0.150	OK
				M	11163.12	-38.9467	2.0750	0.000	
				N	41.58	-206.5191	11.0031	0.190	
3	30.80	-114.4800	1.5400	P	56.61	-210.3974	2.8303	0.540	OK
				M	10802.82	-114.3507	1.5383	0.000	
				N	30.80	-203.8111	2.7417	0.560	
4	30.80	-114.4800	1.5400	P	56.61	-210.3974	2.8303	0.540	OK
				M	10802.82	-114.3507	1.5383	0.000	
				N	30.80	-203.8111	2.7417	0.560	
11	36.12	-103.7400	1.8100	P	74.87	-215.0449	3.7520	0.480	OK
				M	10854.27	-103.5927	1.8074	0.000	
				N	36.12	-205.1671	3.5796	0.510	
12	25.48	-69.2500	1.2700	P	79.56	-216.2361	3.9656	0.320	OK
				M	11019.02	-69.1477	1.2681	0.000	
				N	25.48	-202.4469	3.7127	0.340	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
3	30.80	-114.4800	1.5400	P	56.61	-210.3974	2.8303	0.540	OK
1	41.58	1.3100	2.0800	M	11354.64	1.2861	2.0452	0.000	OK
3	30.80	-114.4800	1.5400	N	30.80	-203.8111	2.7417	0.560	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 19.92$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		-80.2300	0.0000	30.80	-3.00	0.15	153.30	0.43
9 OK		-39.0400	0.0000	30.80	-1.46	0.07	66.92	0.19
10 OK		0.0000	0.0000	30.80	-0.05	0.00	-0.75	0.00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-39.0400	0.0000	30.80	0.12	0.39
7 OK		-39.0400	0.0000	30.80	0.12	0.39

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.20$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-39.0400	0.0000	30.80	-1.46	0.10	0.12	0.59

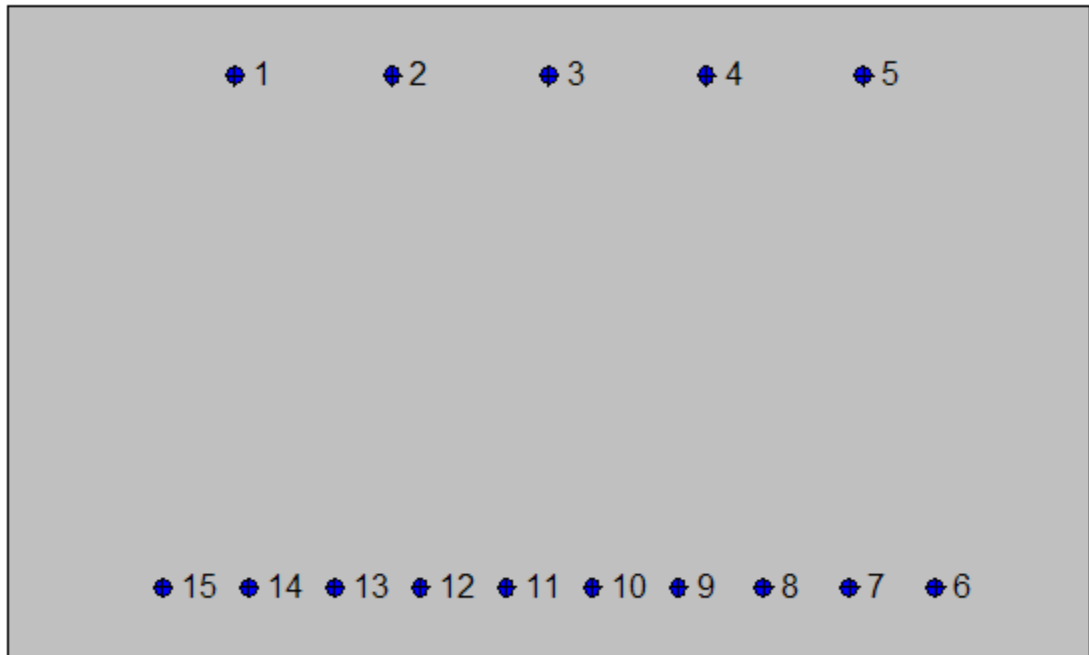
7.7.2.3 Soletta di fondazione: attacco piedritto



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	60.0
2	100.0	60.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0





**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.9	53.6	2.0	no
2	35.5	53.6	2.0	no
3	50.0	53.6	2.0	no
4	64.5	53.6	2.0	no
5	79.1	53.6	2.0	no
6	85.7	6.4	2.0	no
7	77.7	6.4	2.0	no
8	69.8	6.4	2.0	no
9	61.9	6.4	2.0	no
10	54.0	6.4	2.0	no
11	46.0	6.4	2.0	no
12	38.1	6.4	2.0	no
13	30.2	6.4	2.0	no

14	22.3	6.4	2.0	no
15	14.3	6.4	2.0	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

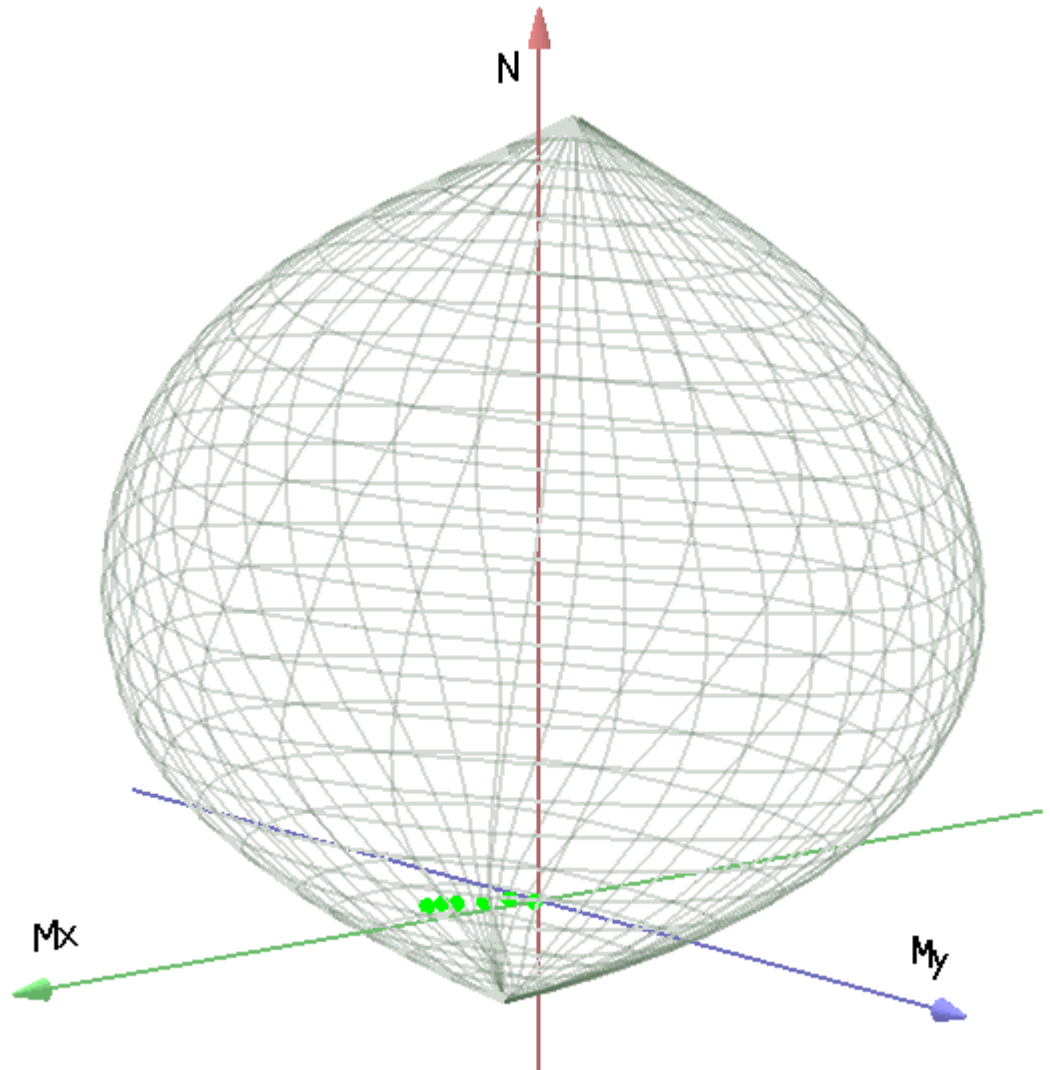
**Calcestruzzo classe: C25/30**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>  
 fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>  
 fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>  
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>  
 E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm<sup>2</sup>  
 C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050  
 Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>  
 fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>  
 εuk (deformazione di rottura) = 0.075  
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>  
 E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>  
 C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012  
 Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1180.15	92.8382	0.0000	Completamente tesa
9646.14	-92.8382	0.0006	Completamente compressa
0.00	398.9544	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-211.5221	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0011	488.4565	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0011	-488.4565	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	13.3800	0.0000	P	0.00	398.9544	0.0000	0.030	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	398.9544	0.0000	0.030	
2	91.31	80.0800	0.0000	P	619.18	543.0320	0.0000	0.150	OK
				M	8872.17	79.8981	0.0000	0.010	
				N	91.31	420.8415	0.0000	0.190	
3	181.41	295.5900	0.0000	P	286.64	467.0472	0.0000	0.630	OK
				M	7889.69	295.3329	0.0000	0.020	
				N	181.41	442.2711	0.0000	0.670	
4	181.41	256.4600	0.0000	P	339.01	479.2639	0.0000	0.530	OK
				M	8068.59	256.2256	0.0000	0.020	
				N	181.41	442.2711	0.0000	0.580	
11	145.28	217.8300	0.0000	P	316.08	473.9250	0.0000	0.460	OK
				M	8245.05	217.6080	0.0000	0.020	
				N	145.28	433.6998	0.0000	0.500	
12	113.75	145.1200	0.0000	P	383.80	489.6434	0.0000	0.300	OK
				M	8576.45	144.9456	0.0000	0.010	
				N	113.75	426.1955	0.0000	0.340	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
3	181.41	295.5900	0.0000	P	286.64	467.0472	0.0000	0.630	OK
3	181.41	295.5900	0.0000	M	7889.69	295.3329	0.0000	0.020	OK
3	181.41	295.5900	0.0000	N	181.41	442.2711	0.0000	0.670	OK

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		202.5300	0.0000	130.07	-5.28	0.35	177.02	0.49
9 OK		129.8600	0.0000	91.31	-3.39	0.23	111.70	0.31
10 OK		9.9100	0.0000	0.00	-0.25	0.02	10.14	0.03

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.40 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		90.5500	0.0000	91.31	0.08	0.19
7 OK		120.0300	0.0000	91.31	0.11	0.28

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 11.20 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.30 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		90.5500	0.0000	91.31	-2.38	0.21	0.08	0.26

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

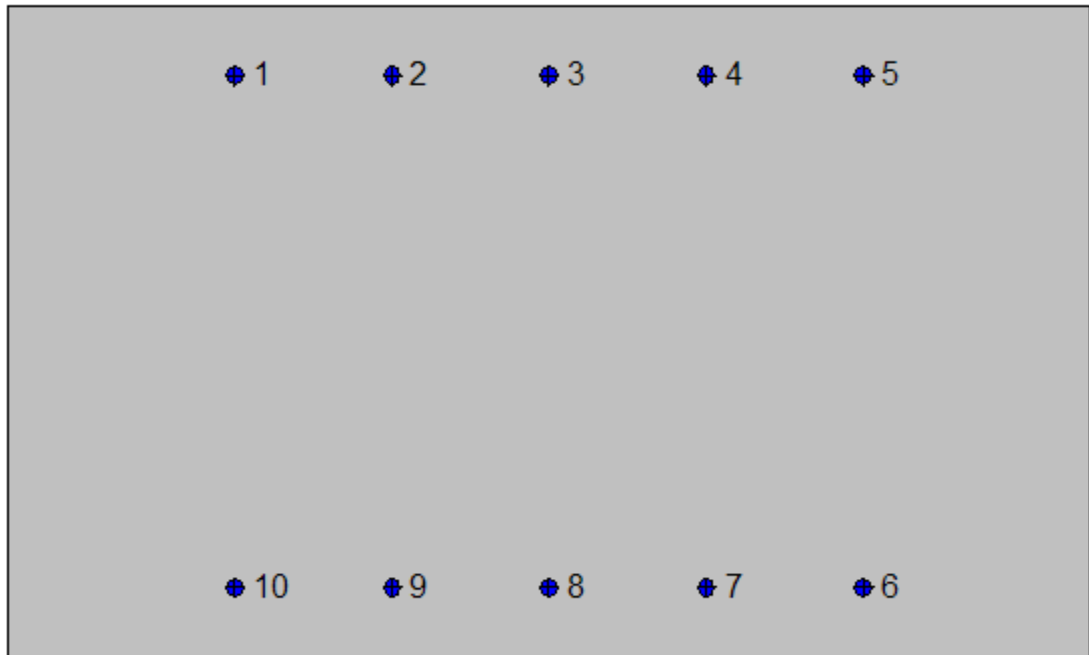
$V_{sdu}$	117.03	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	181.41	kN
$R_{ck}$	30	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	25	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
$bw$	100	cm
$d$	53.6	cm
$Asl$	20.1	cm <sup>2</sup>
$c$	6.4	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
$Asw$	0	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	14.167	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.119	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.3034	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	242.860	kN
$V_{Rd,min}$	216.162	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000889	
$s_{l,max}$	40.200	cm
$A_{sw,min}$	3.573	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$

7.7.2.4 Soletta di fondazione: distanza 2.20 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	60.0
2	100.0	60.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.9	53.6	2.0	no
2	35.5	53.6	2.0	no
3	50.0	53.6	2.0	no
4	64.5	53.6	2.0	no
5	79.1	53.6	2.0	no
6	79.1	6.4	2.0	no
7	64.5	6.4	2.0	no
8	50.0	6.4	2.0	no
9	35.5	6.4	2.0	no
10	20.9	6.4	2.0	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'



**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:****Calcestruzzo classe: C25/30**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

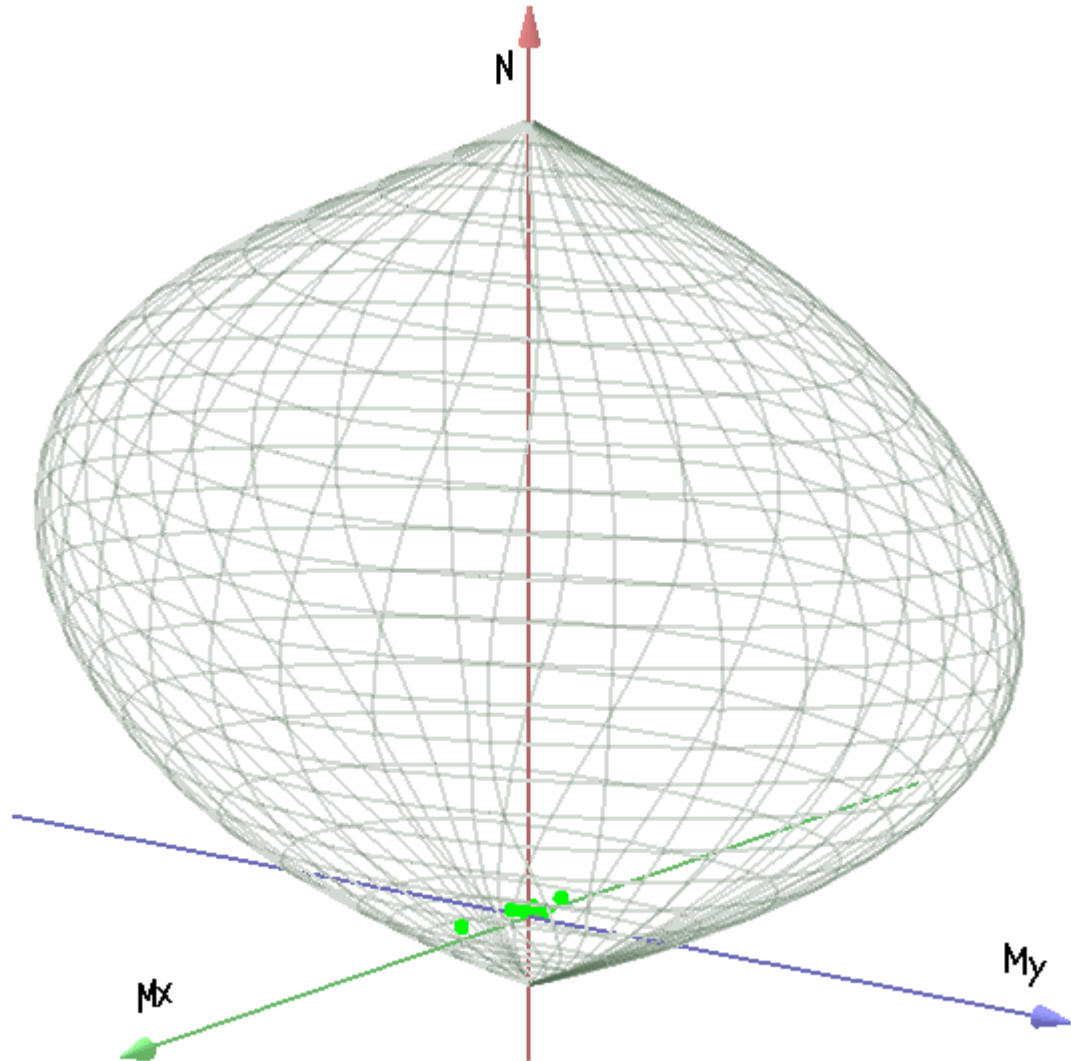
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-786.76	0.0000	0.0000	Completamente tesa
9252.76	0.0000	0.0006	Completamente compressa
0.00	210.5637	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-210.5637	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	355.8122	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-355.8122	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	-52.6300	0.0000	P	0.00	-210.5637	0.0000	0.250	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-210.5637	0.0000	0.250	
2	90.73	-101.2700	0.0000	P	241.34	-269.3741	0.0000	0.380	OK
				M	8793.92	-101.1709	0.0000	0.010	
				N	90.73	-232.7218	0.0000	0.430	
3	154.99	217.0200	0.0000	P	182.10	254.9823	0.0000	0.850	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	154.99	248.3842	0.0000	0.870	
4	154.99	56.8700	0.0000	P	1514.99	555.8917	0.0000	0.100	OK
				M	8996.72	56.7761	0.0000	0.020	
				N	154.99	248.3842	0.0000	0.230	
11	104.37	22.1600	0.0000	P	3762.69	798.9005	0.0000	0.030	OK
				M	9153.97	22.0878	0.0000	0.010	
				N	104.37	236.0488	0.0000	0.090	
12	97.96	-11.1500	0.0000	P	5807.59	-661.0316	0.0000	0.020	OK
				M	9203.42	-11.0635	0.0000	0.010	
				N	97.96	-234.4854	0.0000	0.050	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
3	154.99	217.0200	0.0000	P	182.10	254.9823	0.0000	0.850	OK
4	154.99	56.8700	0.0000	M	8996.72	56.7761	0.0000	0.020	OK
3	154.99	217.0200	0.0000	N	154.99	248.3842	0.0000	0.870	OK

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		108.7000	0.0000	112.40	-3.67	0.25	163.27	0.45
9 OK		90.1000	0.0000	90.73	-3.04	0.20	136.48	0.38
10 OK		-38.9800	0.0000	0.00	-1.31	0.09	77.98	0.22

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.40 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-53.6900	0.0000	90.73	0.11	0.27
7 OK		54.1800	0.0000	90.73	0.11	0.28

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 11.20 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.30 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

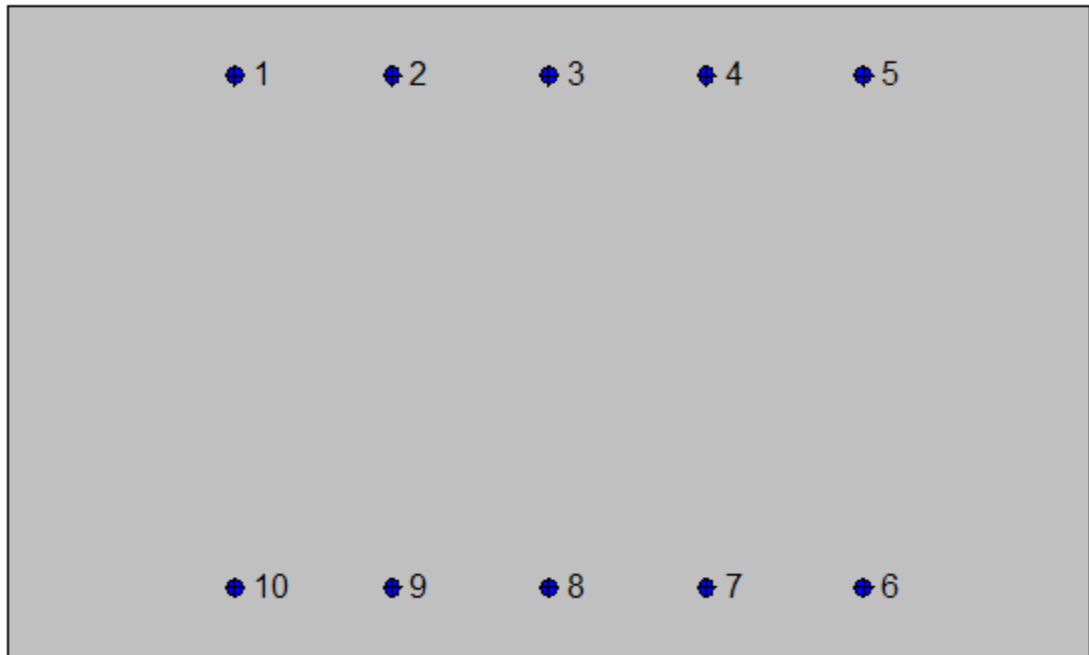
	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-53.6900	0.0000	90.73	-1.78	0.16	0.11	0.36

7.7.2.5 Soletta di fondazione: mezzeria



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	60.0
2	100.0	60.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.9	53.6	2.0	no
2	35.5	53.6	2.0	no
3	50.0	53.6	2.0	no
4	64.5	53.6	2.0	no
5	79.1	53.6	2.0	no
6	79.1	6.4	2.0	no
7	64.5	6.4	2.0	no
8	50.0	6.4	2.0	no
9	35.5	6.4	2.0	no
10	20.9	6.4	2.0	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:****Calcestruzzo classe: C25/30**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

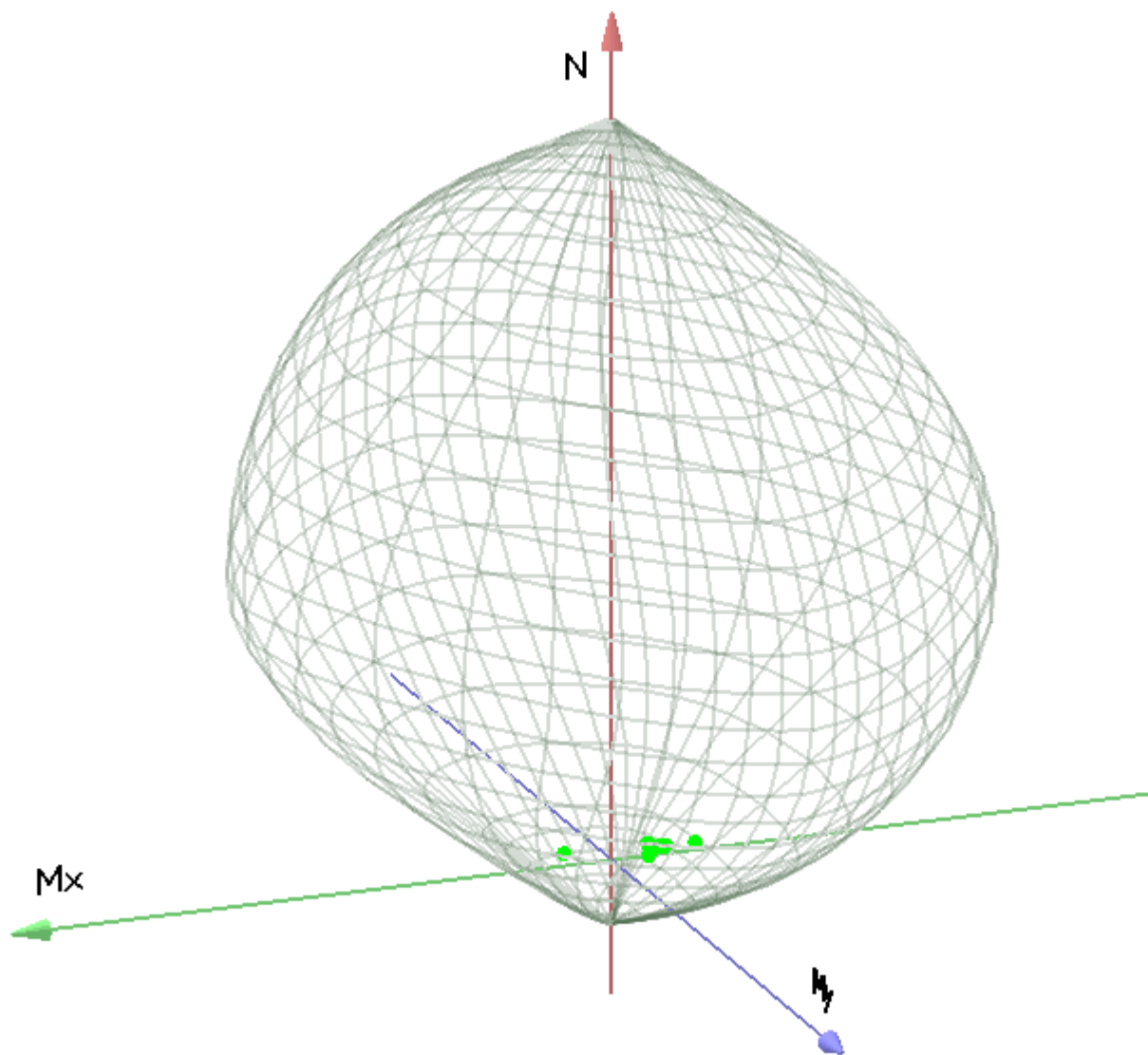
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-786.76	0.0000	0.0000	Completamente tesa
9252.76	0.0000	0.0006	Completamente compressa
0.00	210.5637	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-210.5637	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	355.8122	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-355.8122	Fibre di destra tese



### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	-78.9200	0.0000	P	0.00	-210.5637	0.0000	0.370	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-210.5637	0.0000	0.370	
2	90.73	-180.0000	0.0000	P	121.03	-240.1105	0.0000	0.750	OK
				M	8432.68	-179.8547	0.0000	0.010	
				N	90.73	-232.7218	0.0000	0.770	
3	154.99	103.1100	0.0000	P	497.71	331.1104	0.0000	0.310	OK
				M	8785.58	102.9910	0.0000	0.020	
				N	154.99	248.3842	0.0000	0.410	
4	154.99	-77.0200	0.0000	P	816.93	-405.9632	0.0000	0.190	OK
				M	8904.81	-76.9263	0.0000	0.020	
				N	154.99	-248.3842	0.0000	0.310	
11	104.37	-116.1000	0.0000	P	242.39	-269.6286	0.0000	0.430	OK
				M	8725.98	-115.9978	0.0000	0.010	
				N	104.37	-236.0488	0.0000	0.490	
12	97.96	-103.5400	0.0000	P	258.88	-273.6295	0.0000	0.380	OK
				M	8783.57	-103.4295	0.0000	0.010	
				N	97.96	-234.4854	0.0000	0.440	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
2	90.73	-180.0000	0.0000	P	121.03	-240.1105	0.0000	0.750	OK
3	154.99	103.1100	0.0000	M	8785.58	102.9910	0.0000	0.020	OK
2	90.73	-180.0000	0.0000	N	90.73	-232.7218	0.0000	0.770	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		18.6900	0.0000	112.40	-0.50	0.03	1.77	0.00
9 OK		42.1400	0.0000	90.73	-1.37	0.09	42.28	0.12
10 OK		-58.4600	0.0000	0.00	-1.96	0.13	116.95	0.32

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.40$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-120.3300	0.0000	90.73	0.28	0.87
7 OK		1.5200	0.0000	90.73	0.00	0.00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 11.20$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-120.3300	0.0000	90.73	-4.07	0.36	0.28	1.16

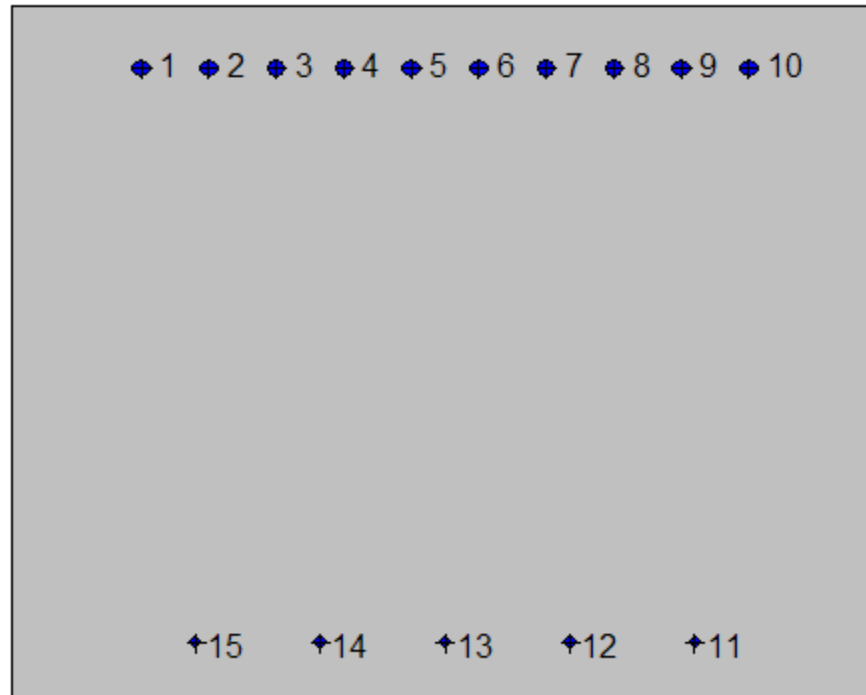
### 7.7.3. Sezione 3

#### 7.7.3.1 Piedritto: attacco soletta di fondazione



#### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	79.0
2	100.0	79.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	14.9	72.9	3.1	no
2	22.7	72.9	3.1	no
3	30.5	72.9	3.1	no
4	38.3	72.9	3.1	no
5	46.1	72.9	3.1	no
6	53.9	72.9	3.1	no
7	61.7	72.9	3.1	no
8	69.5	72.9	3.1	no
9	77.3	72.9	3.1	no
10	85.1	72.9	3.1	no
11	78.9	6.7	1.1	no
12	64.4	6.7	1.1	no
13	50.0	6.7	1.1	no

14	35.6	6.7	1.1	no
15	21.1	6.7	1.1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

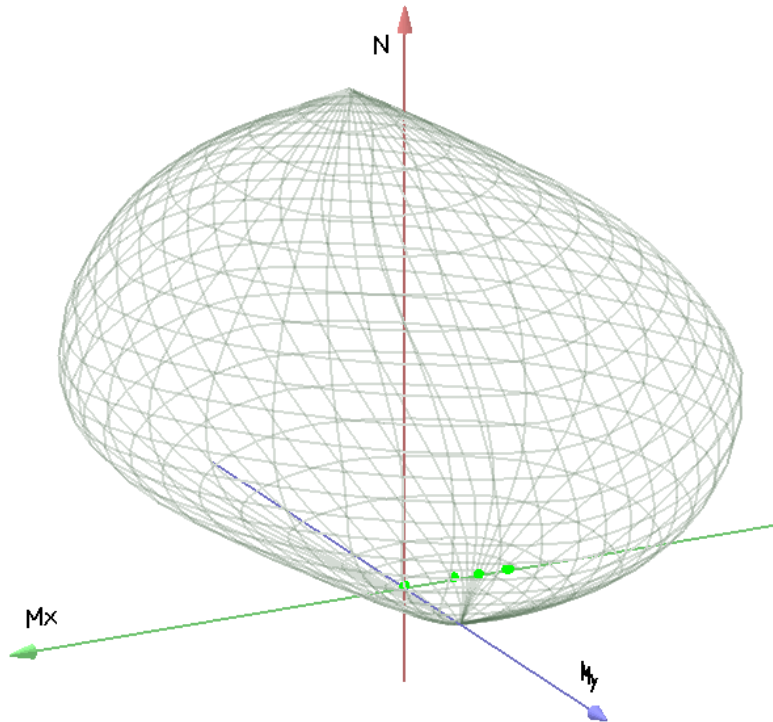
**Calcestruzzo classe: C32/40**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm<sup>2</sup>  
 fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm<sup>2</sup>  
 fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm<sup>2</sup>  
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm<sup>2</sup>  
 E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm<sup>2</sup>  
 C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050  
 Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

f<sub>yk</sub> (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>  
 f<sub>kt</sub> (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>  
 ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075  
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>  
 E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>  
 C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012  
 Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1450.60	-330.7605	0.0000	Completamente tesa
16501.26	330.7605	0.0010	Completamente compressa
0.00	187.0334	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-854.8271	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	581.9711	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-581.9711	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		

1	97.54	3.9000	4.8800	P	14297.60	571.6693	715.3195	0.010	OK
				M	15424.40	3.8776	4.8537	0.010	
				N	97.54	206.3835	258.2439	0.020	
2	97.54	-288.5200	4.8800	P	325.11	-961.6753	16.2657	0.300	OK
				M	14439.86	-287.9625	4.8706	0.010	
				N	97.54	-887.1530	15.0052	0.320	
3	72.25	-615.4100	3.6100	P	104.44	-889.5925	5.2184	0.690	OK
				M	13328.58	-614.8658	3.6068	0.000	
				N	72.25	-878.9001	5.1556	0.700	
4	72.25	-615.4100	3.6100	P	104.44	-889.5925	5.2184	0.690	OK
				M	13328.58	-614.8658	3.6068	0.000	
				N	72.25	-878.9001	5.1556	0.700	
11	83.22	-601.9500	4.1600	P	123.88	-896.0188	6.1923	0.670	OK
				M	13374.56	-601.3564	4.1559	0.010	
				N	83.22	-882.5363	6.0991	0.680	
12	61.28	-436.2100	3.0600	P	125.97	-896.7115	6.2904	0.490	OK
				M	13938.90	-435.6035	3.0557	0.000	
				N	61.28	-875.2354	6.1398	0.500	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
3	72.25	-615.4100	3.6100	P	104.44	-889.5925	5.2184	0.690	OK
1	97.54	3.9000	4.8800	M	15424.40	3.8776	4.8537	0.010	OK
3	72.25	-615.4100	3.6100	N	72.25	-878.9001	5.1556	0.700	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_c L = 19.92 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c / \sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_a L = 360.00 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_a / \sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c / \sigma_{cL}$	$\sigma_a$	$\sigma_a / \sigma_{aL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	-439.1200	0.0000	72.25	-5.99	0.30	202.08	0.56
9 OK	-288.5200	0.0000	72.25	-3.96	0.20	129.24	0.36
10 OK	0.0000	0.0000	72.25	-0.09	0.00	-1.16	0.00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $WkL = 0.30 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $Wk/WkL < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK	-288.5200		0.0000	72.25	0.15	0.49
7 OK	-288.5200		0.0000	72.25	0.15	0.49

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma cL = 14.94 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma c/\sigma cL < 1$ )

Fessure:  $WkL = 0.20 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $Wk/WkL < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma c</math></b>	<b><math>\sigma c/\sigma cL</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	-288.5200		0.0000	72.25	-3.96	0.27	0.15	0.74

**Verifica allo stato limite ultimo per taglio**

$V_{sdu}$	311.76	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	102.26	kN
$R_{ck}$	40	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	32	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
$bw$	100	cm
$d$	72.9	cm
$Asl$	31.4	cm <sup>2</sup>
$c$	7.1	cm
$\alpha$	90	gradi



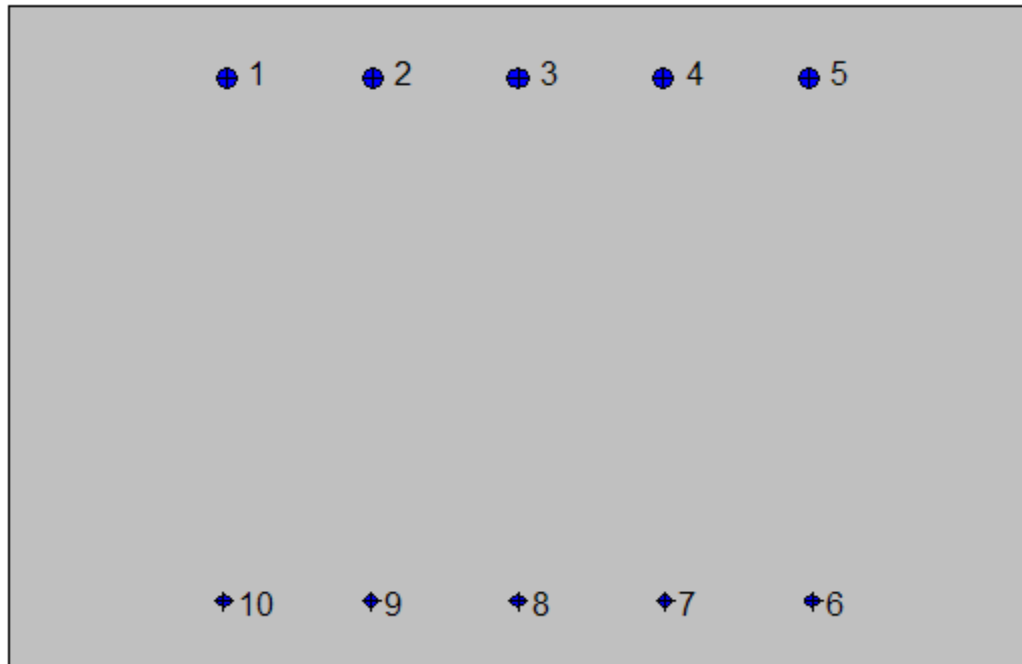
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
ctg $\theta$	2.50	
$\theta_{\text{imposto}}$	21.80	gradi
$A_{sw}$	0	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	18.133	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.1283	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	333.639	kN
$V_{Rd,min}$	285.524	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	54.675	cm
$A_{sw,min}$	5.498	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$

7.7.3.2 Piedritto: quota 1.50 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	65.0
2	100.0	65.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21.4	57.9	3.1	no
2	35.7	57.9	3.1	no
3	50.0	57.9	3.1	no
4	64.3	57.9	3.1	no
5	78.6	57.9	3.1	no
6	78.9	6.7	1.1	no
7	64.4	6.7	1.1	no
8	50.0	6.7	1.1	no
9	35.6	6.7	1.1	no
10	21.1	6.7	1.1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:****Calcestruzzo classe: C32/40**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

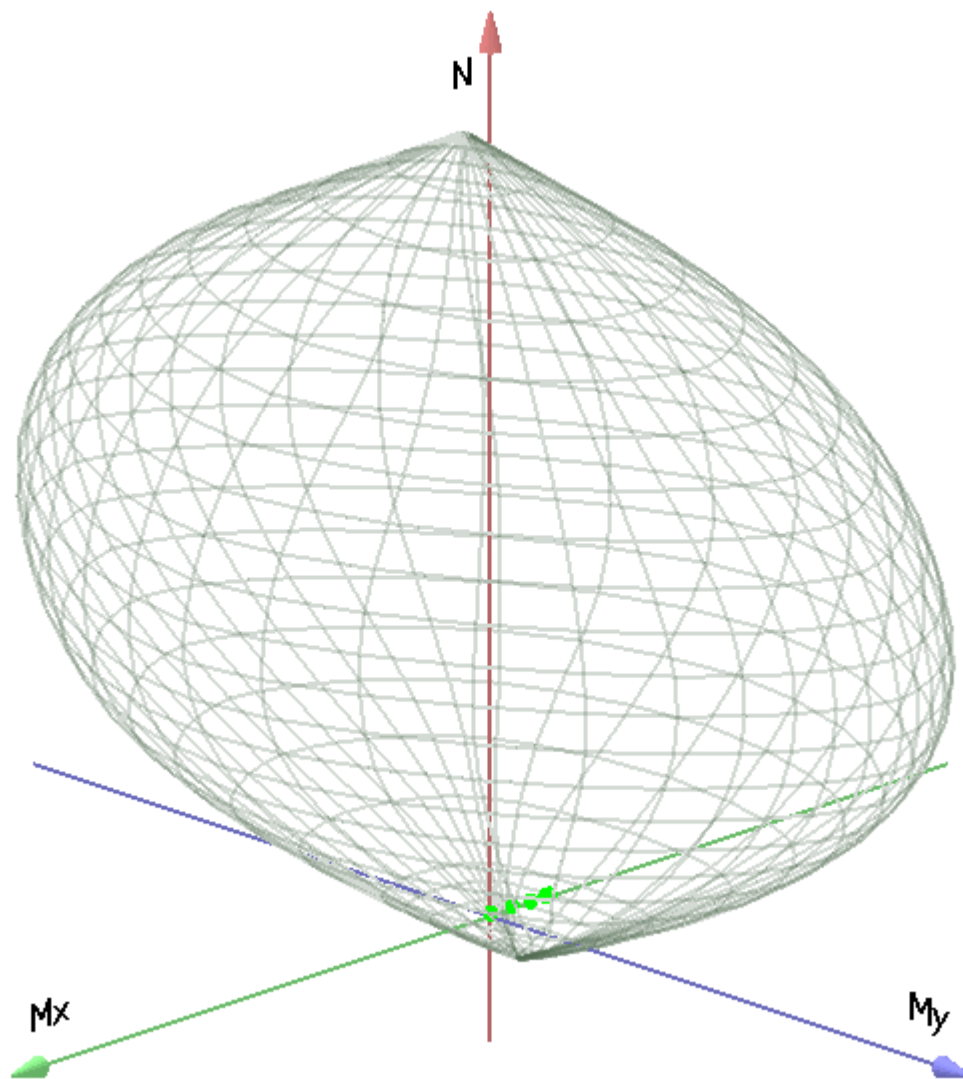
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-835.94	-99.0339	0.0000	Completamente tesa
13064.60	99.0339	0.0008	Completamente compressa
0.00	150.9122	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-349.7661	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	-0.0001	371.9268	Fibre di sinistra tese
0.00	-0.0001	-371.9268	Fibre di destra tese

### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	56.53	1.8400	2.8300	P	11148.57	362.8757	558.1187	0.000	OK
				M	12658.96	1.8136	2.7938	0.000	
				N	56.52	147.2234	226.4357	0.010	
2	56.53	-81.7800	2.8300	P	297.28	-430.0702	14.8826	0.190	OK
				M	12306.54	-81.6613	2.8259	0.000	
				N	56.53	-364.8459	12.6255	0.220	
3	41.88	-209.9200	2.0900	P	73.77	-369.7842	3.6816	0.570	OK
				M	11763.36	-209.7421	2.0882	0.000	
				N	41.88	-361.0956	3.5951	0.580	
4	41.88	-209.9200	2.0900	P	73.77	-369.7842	3.6816	0.570	OK
				M	11763.36	-209.7421	2.0882	0.000	
				N	41.88	-361.0956	3.5951	0.580	
11	49.30	-222.8000	2.4600	P	82.34	-372.1056	4.1085	0.600	OK
				M	11709.33	-222.4480	2.4561	0.000	
				N	49.30	-363.1080	4.0092	0.610	
12	34.45	-151.4600	1.7200	P	84.79	-372.7695	4.2332	0.410	OK
				M	12012.18	-151.1509	1.7165	0.000	
				N	34.45	-359.0567	4.0775	0.420	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
11	49.30	-222.8000	2.4600	P	82.34	-372.1056	4.1085	0.600	OK
1	56.53	1.8400	2.8300	M	12658.96	1.8136	2.7938	0.000	OK
11	49.30	-222.8000	2.4600	N	49.30	-363.1080	4.0092	0.610	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 19.92$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		-148.1300	0.0000	41.88	-3.80	0.19	164.64	0.46
9 OK		-81.7800	0.0000	41.88	-2.11	0.11	85.22	0.24
10 OK		0.0000	0.0000	41.88	-0.06	0.00	-0.89	0.00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-81.7800	0.0000	41.88	0.14	0.46
7 OK		-81.7800	0.0000	41.88	0.14	0.46

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.20$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-81.7800	0.0000	41.88	-2.11	0.14	0.14	0.69

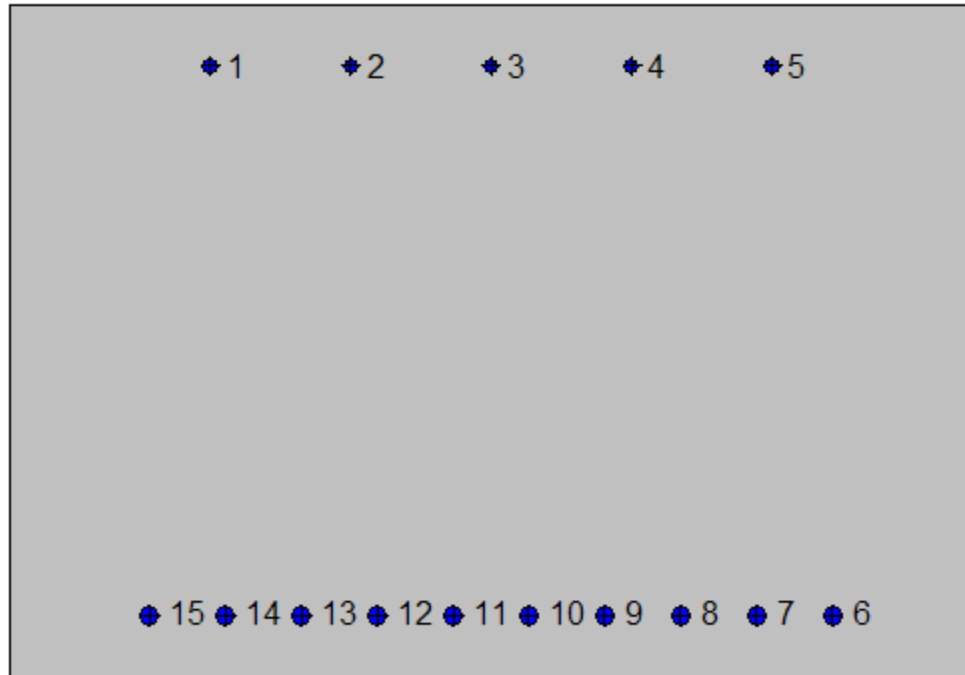
7.7.3.3 Soletta di fondazione: attacco piedritto



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	70.0
2	100.0	70.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0





**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.9	63.7	2.0	no
2	35.4	63.7	2.0	no
3	50.0	63.7	2.0	no
4	64.6	63.7	2.0	no
5	79.1	63.7	2.0	no
6	85.5	6.6	3.1	no
7	77.6	6.6	3.1	no
8	69.7	6.6	3.1	no
9	61.8	6.6	3.1	no
10	53.9	6.6	3.1	no
11	46.1	6.6	3.1	no
12	38.2	6.6	3.1	no
13	30.3	6.6	3.1	no

14	22.4	6.6	3.1	no
15	14.5	6.6	3.1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

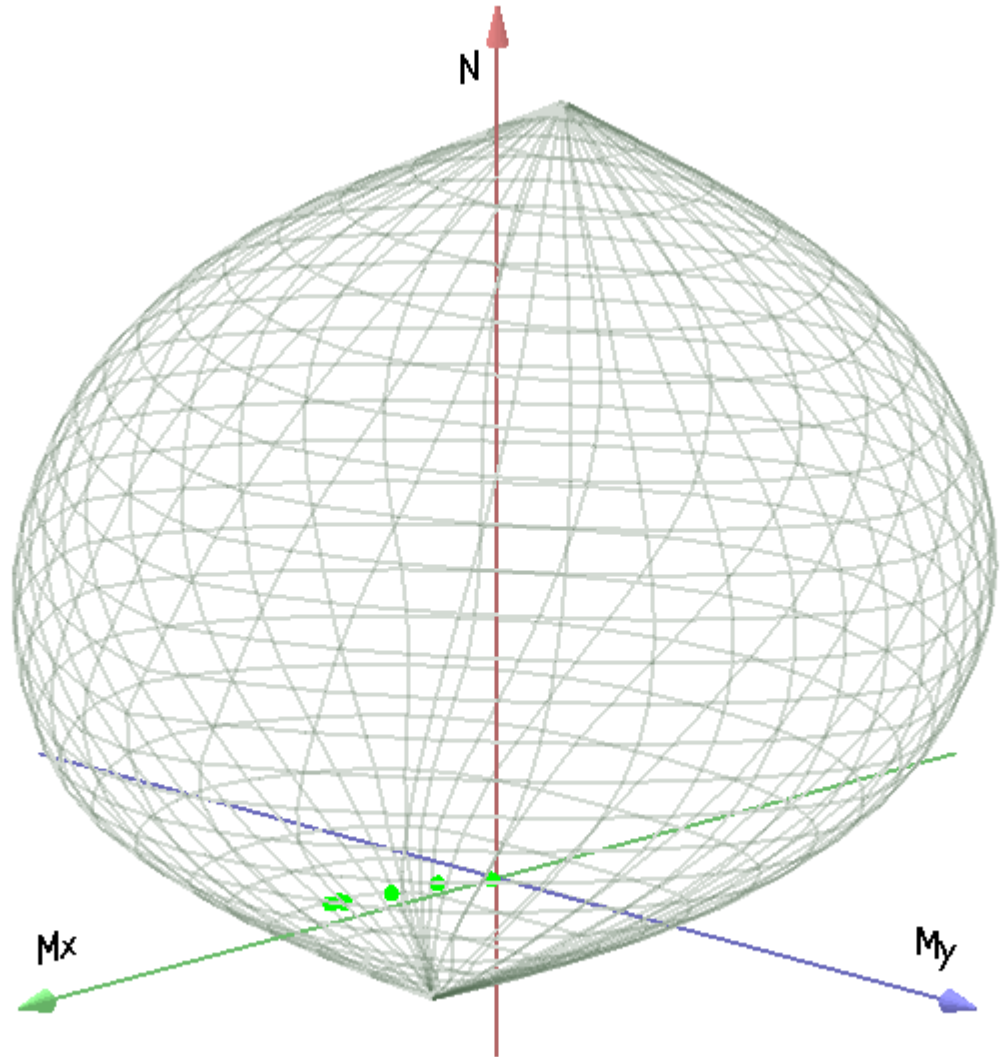
**Calcestruzzo classe: C25/30**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>  
 fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>  
 fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>  
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>  
 E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm<sup>2</sup>  
 C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050  
 Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: FeB 44k**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4300 daN/cm<sup>2</sup>  
 fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>  
 εuk (deformazione di rottura) = 0.120  
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>  
 E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>  
 C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012  
 Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1550.58	225.7270	0.0000	Completamente tesa
11427.58	-225.7270	0.0007	Completamente compressa
0.00	693.9072	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-232.2824	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	606.8178	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-606.8178	Fibre di destra tese

### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	18.8200	0.0000	P	0.00	693.9072	0.0000	0.030	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	693.9072	0.0000	0.030	
2	165.07	205.9200	0.0000	P	707.56	882.6550	0.0000	0.230	OK
				M	9792.13	205.5417	0.0000	0.020	
				N	165.07	739.7885	0.0000	0.280	
3	299.49	575.5900	0.0000	P	420.73	808.5998	0.0000	0.710	OK
				M	8341.39	575.4616	0.0000	0.040	
				N	299.49	776.3041	0.0000	0.740	
4	299.49	543.9300	0.0000	P	449.37	816.1422	0.0000	0.670	OK
				M	8474.36	544.1972	0.0000	0.030	
				N	299.49	776.3041	0.0000	0.700	
11	262.40	528.1100	0.0000	P	398.90	802.8288	0.0000	0.660	OK
				M	8540.63	528.3281	0.0000	0.030	
				N	262.40	766.3035	0.0000	0.690	
12	207.96	365.2800	0.0000	P	467.33	820.8532	0.0000	0.440	OK
				M	9176.90	364.8945	0.0000	0.020	
				N	207.96	751.5215	0.0000	0.490	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
3	299.49	575.5900	0.0000	P	420.73	808.5998	0.0000	0.710	OK
3	299.49	575.5900	0.0000	M	8341.39	575.4616	0.0000	0.040	OK
3	299.49	575.5900	0.0000	N	299.49	776.3041	0.0000	0.740	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 344.00$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		403.2800	0.0000	216.17	-6.87	0.46	194.49	0.57
9 OK		269.6000	0.0000	165.07	-4.61	0.31	127.16	0.37
10 OK		13.9400	0.0000	0.00	-0.23	0.02	7.79	0.02

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.40$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		226.9500	0.0000	165.07	0.11	0.27
7 OK		258.9400	0.0000	165.07	0.13	0.31

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 11.20$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		226.9500	0.0000	165.07	-3.90	0.35	0.11	0.35

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

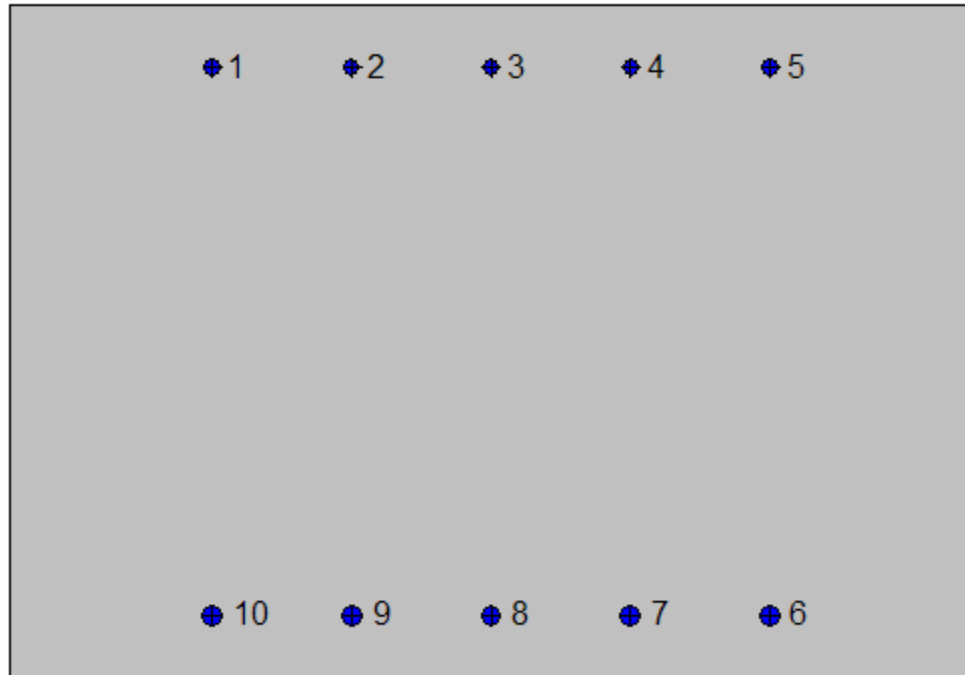
$V_{sdu}$	190.45	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	300	kN
$R_{ck}$	30	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	25	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
$bw$	100	cm
$d$	63.4	cm
$Asl$	31.4	cm <sup>2</sup>
$c$	6.6	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
$Asw$	0	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	14.167	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.119	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.4305	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	315.804	kN
$V_{Rd,min}$	257.464	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000889	
$s_{l,max}$	47.550	cm
$A_{sw,min}$	4.227	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$

7.7.3.4 Soletta di fondazione: distanza 2.20 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	70.0
2	100.0	70.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.9	63.6	2.0	no
2	35.5	63.6	2.0	no
3	50.0	63.6	2.0	no
4	64.5	63.6	2.0	no
5	79.1	63.6	2.0	no
6	78.9	6.6	3.1	no
7	64.5	6.6	3.1	no
8	50.0	6.6	3.1	no
9	35.5	6.6	3.1	no
10	21.1	6.6	3.1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'



**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:****Calcestruzzo classe: C25/30**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

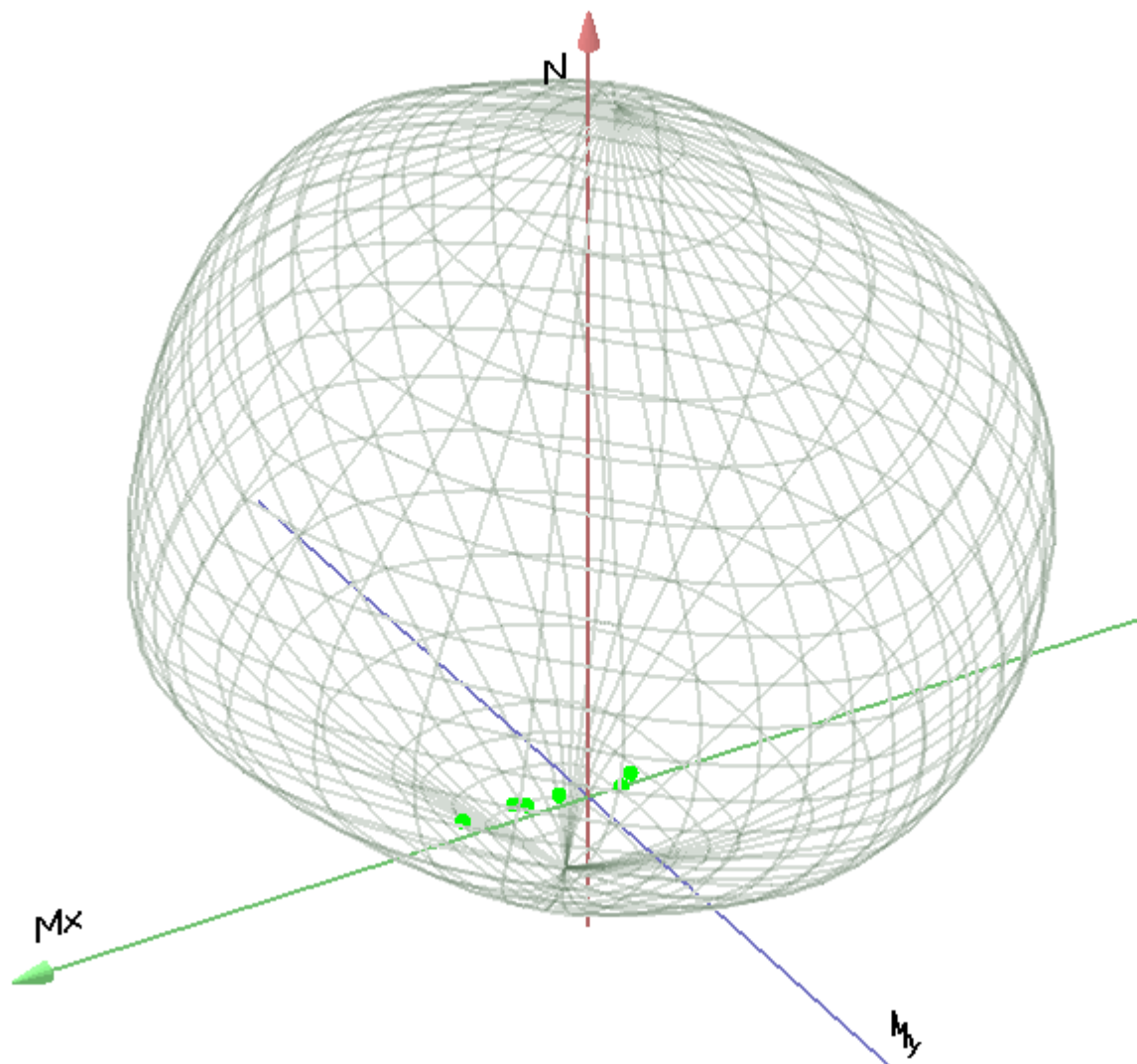
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1008.04	62.0560	0.0000	Completamente tesa
10885.04	-62.0560	0.0007	Completamente compressa
0.00	376.9623	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-251.2648	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	441.1462	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-441.1462	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	-86.2800	0.0000	P	0.00	-251.2648	0.0000	0.340	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-251.2648	0.0000	0.340	
2	164.18	-111.3500	0.0000	P	644.57	-437.1609	0.0000	0.250	OK
				M	10697.86	-111.2676	0.0000	0.010	
				N	164.18	-298.8995	0.0000	0.370	
3	265.04	335.4500	0.0000	P	386.33	488.9662	0.0000	0.690	OK
				M	9349.24	335.1325	0.0000	0.030	
				N	265.04	454.1017	0.0000	0.740	
4	265.04	200.4100	0.0000	P	799.31	604.3990	0.0000	0.330	OK
				M	9876.97	200.1346	0.0000	0.030	
				N	265.04	454.1017	0.0000	0.440	
11	191.22	166.3300	0.0000	P	646.55	562.3945	0.0000	0.300	OK
				M	10009.74	166.0577	0.0000	0.020	
				N	191.22	432.7301	0.0000	0.380	
12	179.65	79.3800	0.0000	P	2004.40	885.6616	0.0000	0.090	OK
				M	10346.99	79.1701	0.0000	0.020	
				N	179.65	429.3713	0.0000	0.180	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
3	265.04	335.4500	0.0000	P	386.33	488.9662	0.0000	0.690	OK
3	265.04	335.4500	0.0000	M	9349.24	335.1325	0.0000	0.030	OK
3	265.04	335.4500	0.0000	N	265.04	454.1017	0.0000	0.740	OK

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		184.1500	0.0000	193.11	-4.03	0.27	143.41	0.40
9 OK		119.5600	0.0000	164.18	-2.61	0.17	82.31	0.23
10 OK		-63.9100	0.0000	0.00	-1.59	0.11	107.14	0.30

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.40 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-26.6500	0.0000	164.18	0.00	0.00
7 OK		83.0300	0.0000	164.18	0.07	0.16

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 11.20 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.30 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

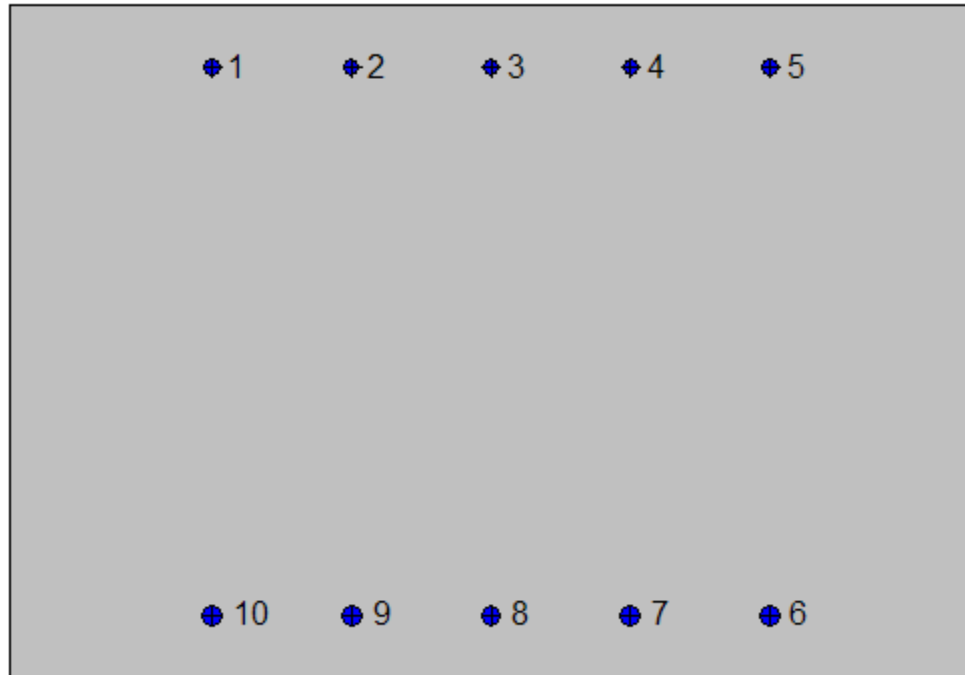
	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-26.6500	0.0000	164.18	-0.52	0.05	0.00	0.00

7.7.3.5 Soletta di fondazione: mezzeria



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	70.0
2	100.0	70.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.9	63.6	2.0	no
2	35.5	63.6	2.0	no
3	50.0	63.6	2.0	no
4	64.5	63.6	2.0	no
5	79.1	63.6	2.0	no
6	78.9	6.6	3.1	no
7	64.5	6.6	3.1	no
8	50.0	6.6	3.1	no
9	35.5	6.6	3.1	no
10	21.1	6.6	3.1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C25/30**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

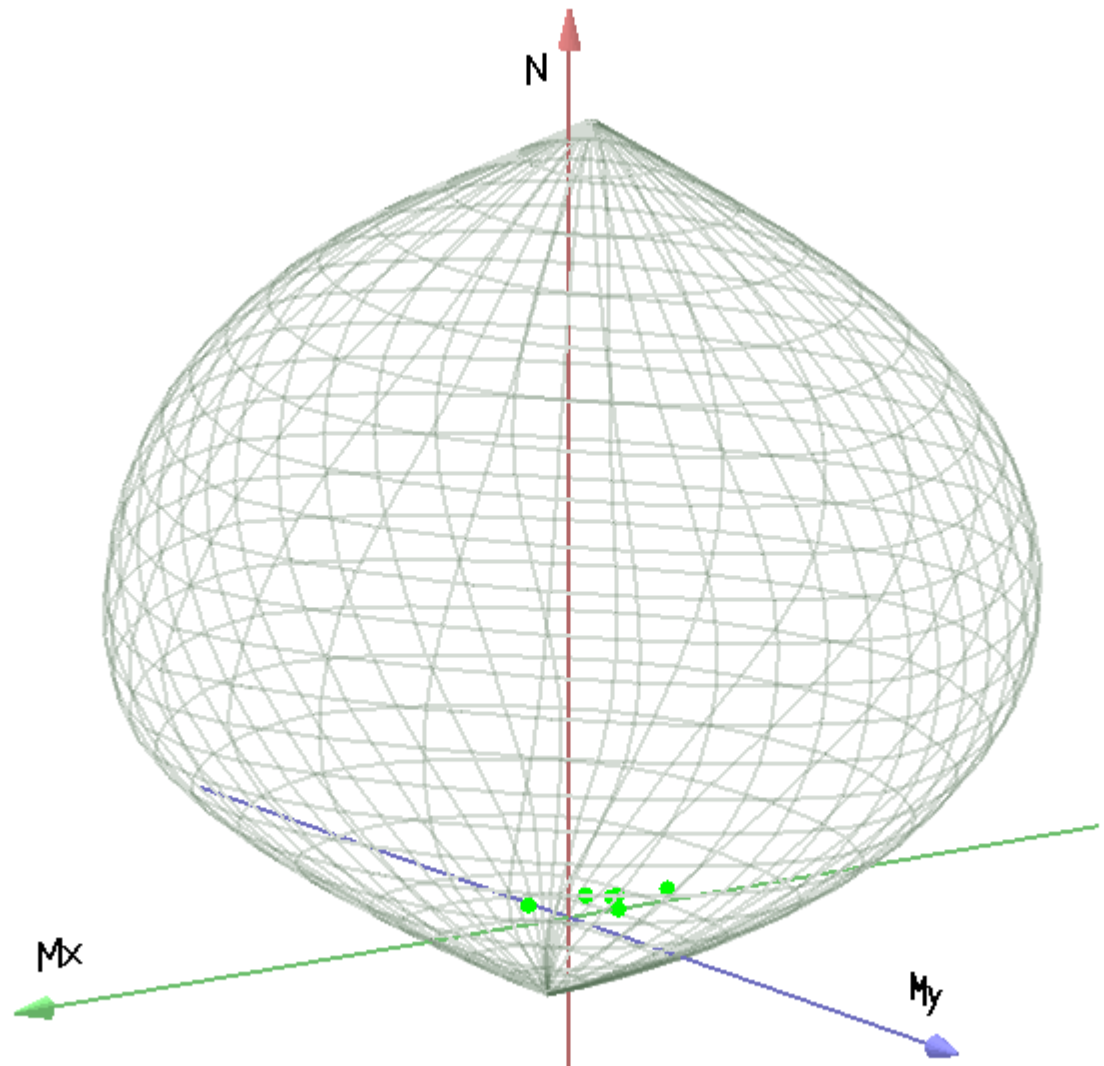
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1008.04	62.0560	0.0000	Completamente tesa
10885.04	-62.0560	0.0007	Completamente compressa
0.00	376.9623	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-251.2648	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	441.1462	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-441.1462	Fibre di destra tese



### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	-134.1000	0.0000	P	0.00	-251.2648	0.0000	0.530	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-251.2648	0.0000	0.530	
2	164.18	-269.8100	0.0000	P	185.67	-305.1256	0.0000	0.880	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	164.18	-298.8995	0.0000	0.900	
3	265.04	113.1400	0.0000	P	2127.72	908.2800	0.0000	0.120	OK
				M	10216.57	112.8382	0.0000	0.030	
				N	265.04	454.1017	0.0000	0.250	
4	265.04	-44.8200	0.0000	P	6149.86	-1039.9810	0.0000	0.040	OK
				M	10821.14	-44.8983	0.0000	0.020	
				N	265.04	-328.0982	0.0000	0.140	
11	191.22	-130.1300	0.0000	P	640.81	-436.0898	0.0000	0.300	OK
				M	10625.41	-130.0299	0.0000	0.020	
				N	191.22	-306.7334	0.0000	0.420	
12	179.65	-116.2500	0.0000	P	699.91	-452.9060	0.0000	0.260	OK
				M	10678.99	-116.1616	0.0000	0.020	
				N	179.65	-303.3819	0.0000	0.380	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
2	164.18	-269.8100	0.0000	P	185.67	-305.1256	0.0000	0.880	OK
3	265.04	113.1400	0.0000	M	10216.57	112.8382	0.0000	0.030	OK
2	164.18	-269.8100	0.0000	N	164.18	-298.8995	0.0000	0.900	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		10.3200	0.0000	193.11	-0.38	0.03	-2.47	0.01
9 OK		13.9300	0.0000	164.18	-0.38	0.03	-1.41	0.00
10 OK		-99.3400	0.0000	0.00	-2.47	0.17	166.53	0.46

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.40 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-159.2200	0.0000	164.18	0.28	0.84
7 OK		-29.3800	0.0000	164.18	0.00	0.00

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 11.20 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.30 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

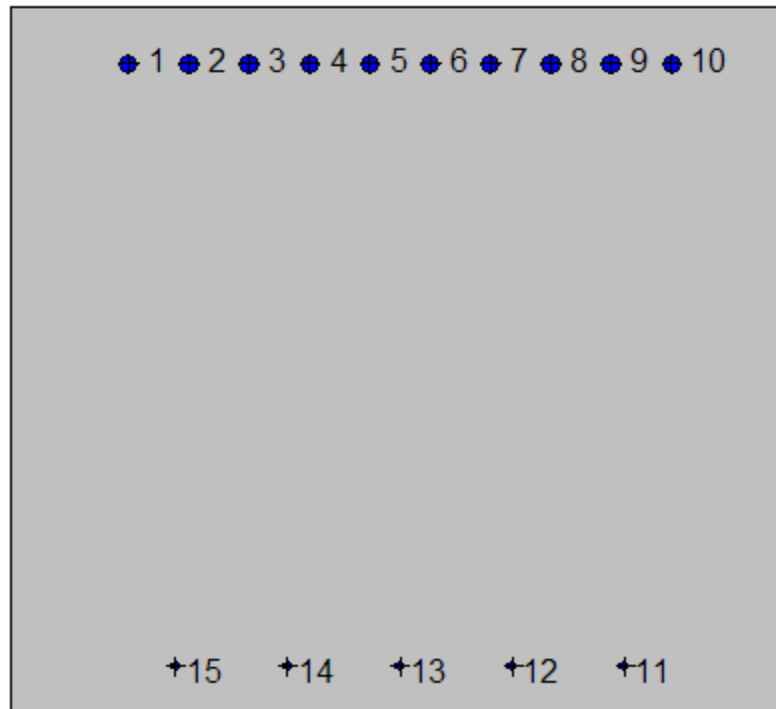
	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-159.2200	0.0000	164.18	-3.95	0.35	0.28	1.12

## 7.7.4. Sezione 4

### 7.7.4.1 Piedritto: attacco soletta di fondazione

#### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	91.5
2	100.0	91.5
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



#### Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
------	---	---	------	----------

n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	15.1	84.2	4.5	no
2	22.8	84.2	4.5	no
3	30.6	84.2	4.5	no
4	38.4	84.2	4.5	no
5	46.1	84.2	4.5	no
6	53.9	84.2	4.5	no
7	61.6	84.2	4.5	no
8	69.4	84.2	4.5	no
9	77.2	84.2	4.5	no
10	84.9	84.2	4.5	no
11	78.9	6.7	1.1	no
12	64.4	6.7	1.1	no
13	50.0	6.7	1.1	no
14	35.6	6.7	1.1	no
15	21.1	6.7	1.1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C32/40**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**



$f_{yk}$  (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{kt}$  (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

$\epsilon_{uk}$  (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

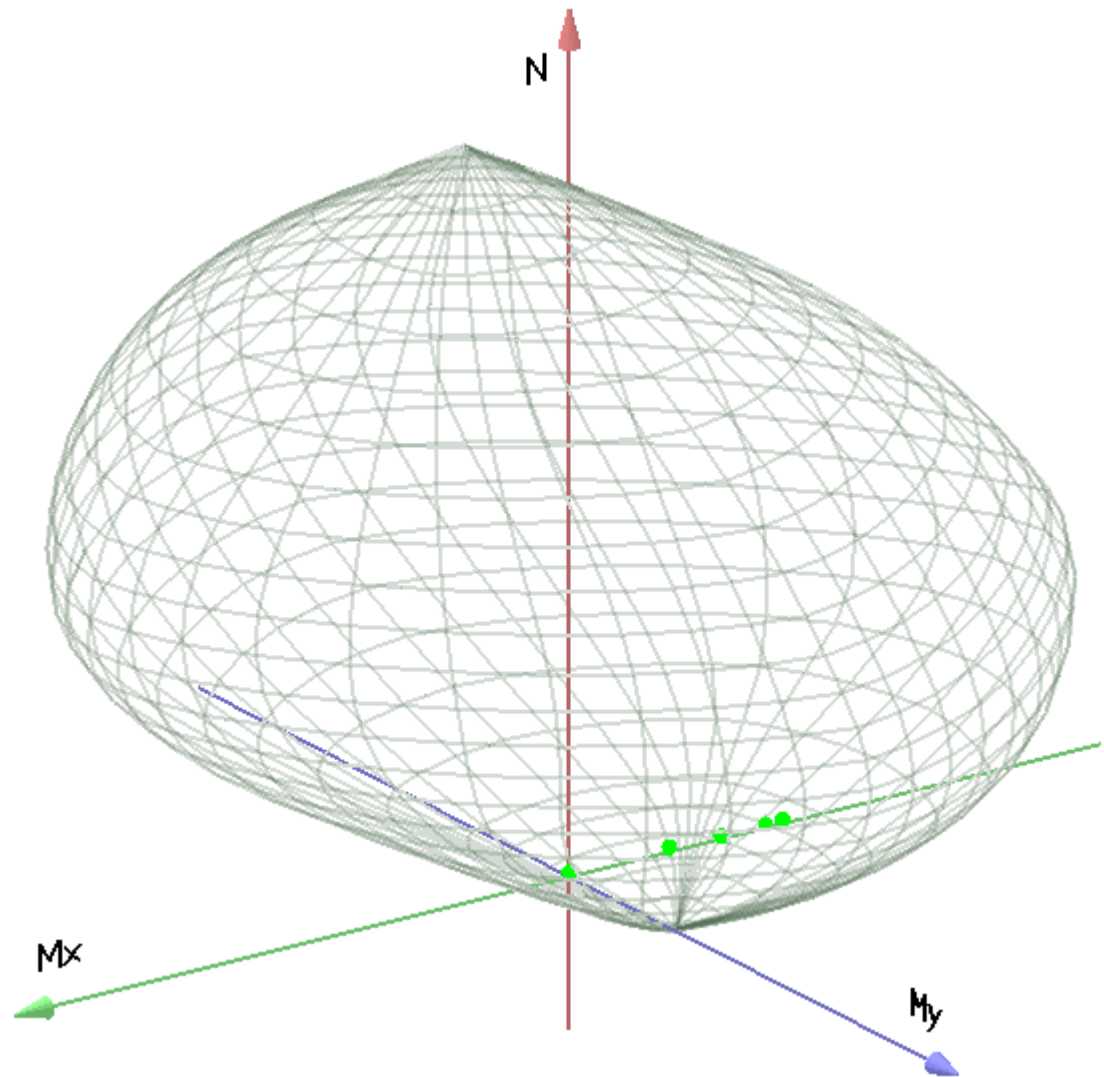
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1991.50	-594.2404	0.0000	Completamente tesa
19205.69	594.2404	0.0011	Completamente compressa
0.00	215.4517	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-1408.7934	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	-0.0004	741.0191	Fibre di sinistra tese
0.00	-0.0004	-741.0191	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	132.27	6.0500	6.6100	P	16724.43	764.9717	835.7790	0.010	OK
				M	17537.98	6.0236	6.5825	0.010	
				N	132.27	255.0842	278.6953	0.020	
2	132.27	-552.5700	6.6100	P	369.22	-1542.4690	18.4515	0.360	OK
				M	15908.63	-551.7162	6.5998	0.010	
				N	132.27	-1457.1600	17.4310	0.380	
3	97.98	-1091.2600	4.9000	P	130.81	-1456.9270	6.5419	0.750	OK
				M	14308.99	-1091.3360	4.9003	0.010	
				N	97.98	-1444.8880	6.4879	0.750	
4	97.98	-1091.2600	4.9000	P	130.81	-1456.9270	6.5419	0.750	OK
				M	14308.99	-1091.3360	4.9003	0.010	
				N	97.98	-1444.8880	6.4879	0.750	
11	112.71	-1187.2400	5.6400	P	138.58	-1459.7600	6.9346	0.810	OK
				M	13997.01	-1187.5580	5.6415	0.010	
				N	112.71	-1450.2860	6.8896	0.820	
12	83.25	-844.7300	4.1600	P	144.06	-1461.7560	7.1986	0.580	OK
				M	15048.20	-843.9710	4.1563	0.000	
				N	83.25	-1439.4560	7.0888	0.590	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
11	112.71	-1187.2400	5.6400	P	138.58	-1459.7600	6.9346	0.810	OK
1	132.27	6.0500	6.6100	M	17537.98	6.0236	6.5825	0.010	OK
11	112.71	-1187.2400	5.6400	N	112.71	-1450.2860	6.8896	0.820	OK

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 19.92 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		-782.7600	0.0000	97.98	-7.42	0.37	220.45	0.61
9 OK		-552.5700	0.0000	97.98	-5.27	0.26	152.86	0.42
10 OK		0.0000	0.0000	97.98	-0.11	0.01	-1.32	0.00

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.30 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-552.5700	0.0000	97.98	0.16	0.54
7 OK		-552.5700	0.0000	97.98	0.16	0.54

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.20 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-552.5700	0.0000	97.98	-5.27	0.35	0.17	0.85

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	456.42	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	138.45	kN

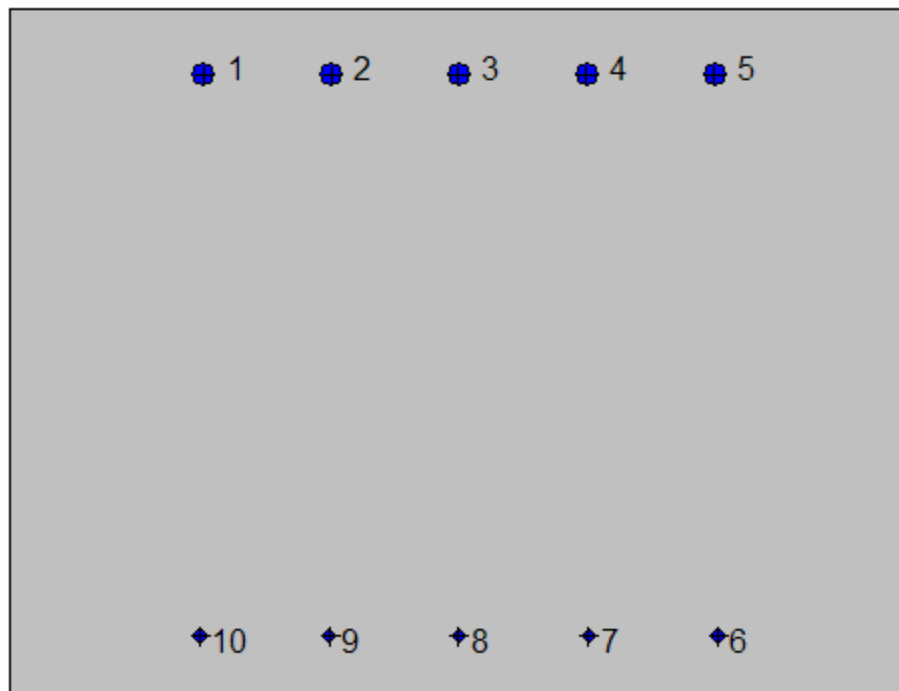


$R_{ck}$	40	$N/mm^2$
$f_{ck}$	32	$N/mm^2$
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	$N/mm^2$
$b_w$	100	cm
$d$	84.2	cm
$Asl$	45.2	$cm^2$
$c$	7.3	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
$Asw$	3.84	$cm^2$
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	18.133	$N/mm^2$
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	$N/mm^2$
$f_{yd}$	391.304	$N/mm^2$
$\sigma_{cp}$	0.1521	$N/mm^2$
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	406.973	kN
$V_{Rd,min}$	321.607	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	63.150	cm
$A_{sw,min}$	6.351	$cm^2/s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
$V_{Rcd}$	2388.958	kN
$V_{Rsd}$	569.379	kN
$V_{Rd}$	569.379	kN

7.7.4.2 Piedritto: quota 1.50 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)

**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	76.5
2	100.0	76.5
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21.5	69.2	4.5	no
2	35.8	69.2	4.5	no

3	50.0	69.2	4.5	no
4	64.2	69.2	4.5	no
5	78.5	69.2	4.5	no
6	78.9	6.7	1.1	no
7	64.4	6.7	1.1	no
8	50.0	6.7	1.1	no
9	35.6	6.7	1.1	no
10	21.1	6.7	1.1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C32/40**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

f<sub>yk</sub> (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

f<sub>kt</sub> (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

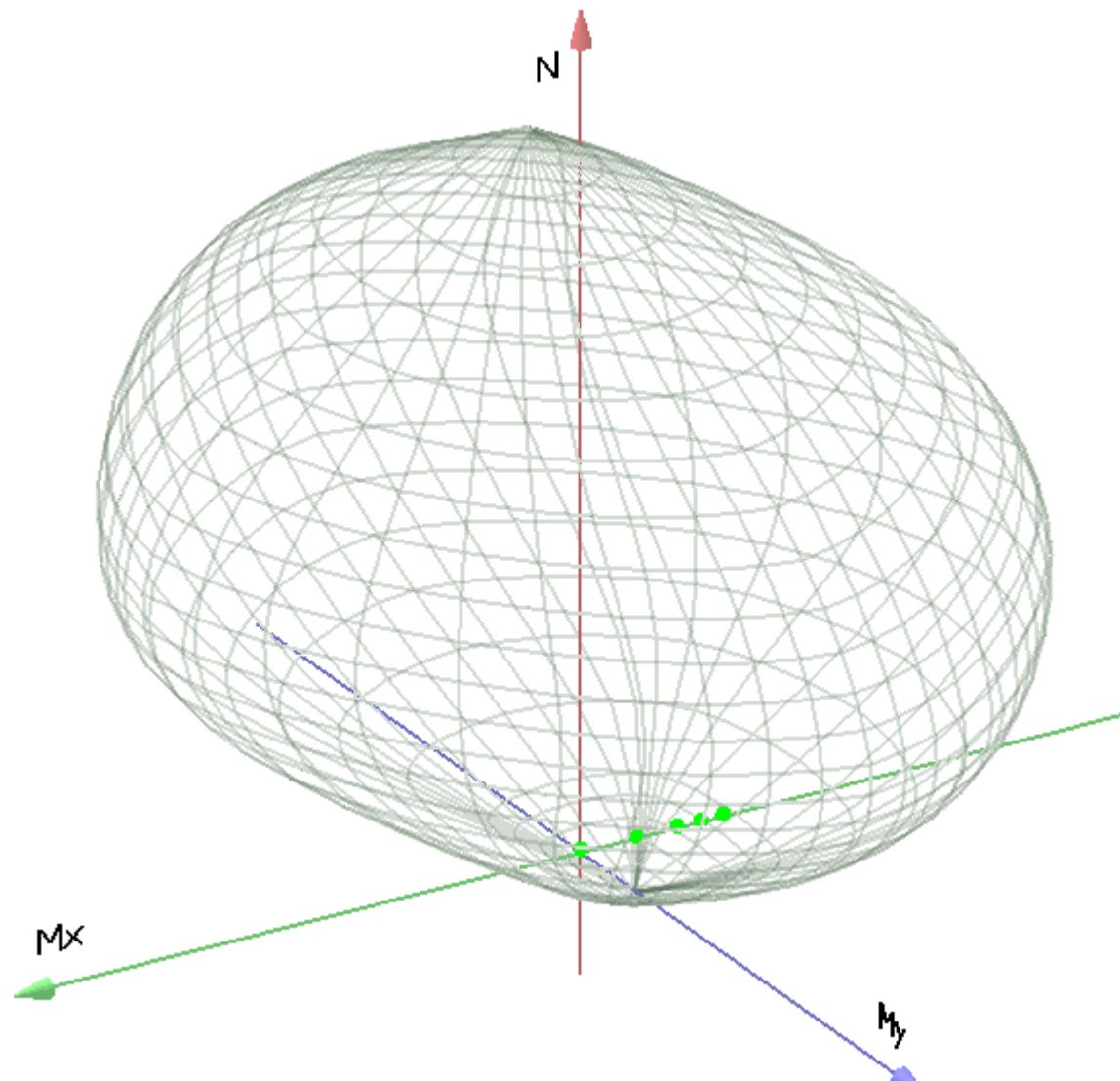
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1106.39	-204.1284	0.0000	Completamente tesa
15498.58	204.1284	0.0010	Completamente compressa
0.00	179.6528	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-591.8230	0.0000	Fibre superiori tese

0.00	-0.0008	468.8976	Fibre di sinistra tese
0.01	-0.0008	-468.8977	Fibre di destra tese

### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	83.99	3.2100	4.2000	P	13330.34	509.4702	666.5966	0.010	OK
				M	14797.59	3.1863	4.1709	0.010	
				N	83.99	188.9666	247.2461	0.020	
2	83.99	-205.6400	4.2000	P	278.41	-681.6589	13.9222	0.300	OK
				M	14056.47	-205.1999	4.1910	0.010	
				N	83.99	-618.9856	12.6422	0.330	
3	62.22	-458.5800	3.1100	P	84.00	-619.1262	4.1988	0.740	OK
				M	13151.02	-458.1028	3.1068	0.000	
				N	62.22	-612.0452	4.1508	0.750	
4	62.22	-458.5800	3.1100	P	84.00	-619.1262	4.1988	0.740	OK
				M	13151.02	-458.1028	3.1068	0.000	
				N	62.22	-612.0452	4.1508	0.750	
11	73.00	-543.1500	3.6500	P	83.18	-618.8579	4.1588	0.880	OK
				M	12847.32	-542.6641	3.6467	0.010	
				N	73.00	-615.5514	4.1365	0.880	
12	51.43	-367.1200	2.5700	P	86.86	-620.0534	4.3406	0.590	OK
				M	13479.12	-366.6329	2.5666	0.000	
				N	51.43	-608.5318	4.2600	0.600	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
11	73.00	-543.1500	3.6500	P	83.18	-618.8579	4.1588	0.880	OK
1	83.99	3.2100	4.2000	M	14797.59	3.1863	4.1709	0.010	OK
11	73.00	-543.1500	3.6500	N	73.00	-615.5514	4.1365	0.880	OK

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 19.92 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		-326.2800	0.0000	62.22	-5.46	0.27	215.62	0.60
9 OK		-205.6400	0.0000	62.22	-3.46	0.17	131.19	0.36
10 OK		0.0000	0.0000	62.22	-0.08	0.00	-1.09	0.00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.30 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-205.6400	0.0000	62.22	0.18	0.67
7 OK		-205.6400	0.0000	62.22	0.18	0.67

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

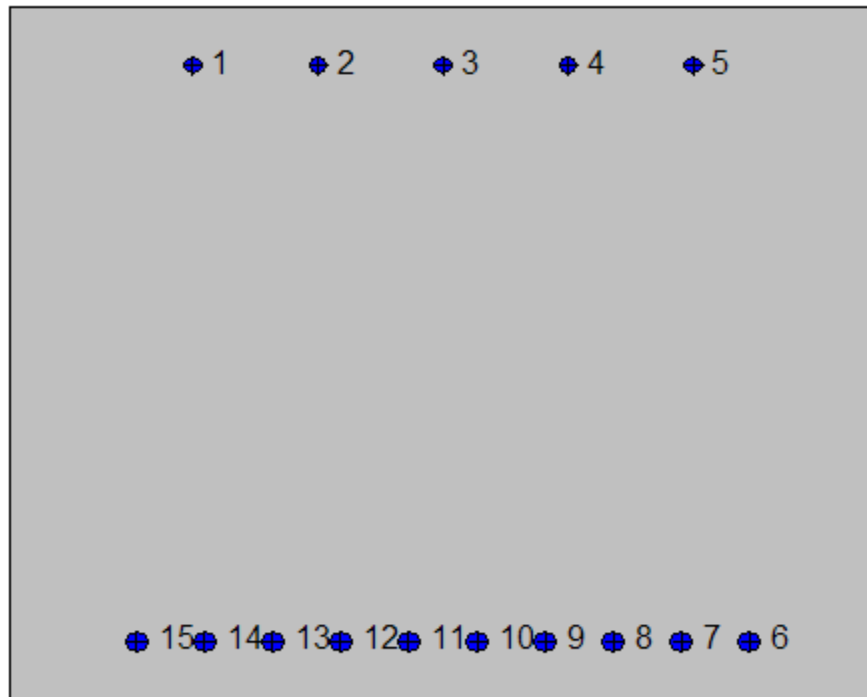
Fessure:  $W_{kL} = 0.20 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-205.6400	0.0000	62.22	-3.46	0.23	0.18	1.01

7.7.4.3 Soletta di fondazione: attacco piedritto

**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	80.0
2	100.0	80.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21.1	73.4	3.1	no

2	35.5	73.4	3.1	no
3	50.0	73.4	3.1	no
4	64.5	73.4	3.1	no
5	78.9	73.4	3.1	no
6	85.3	6.8	4.5	no
7	77.5	6.8	4.5	no
8	69.6	6.8	4.5	no
9	61.8	6.8	4.5	no
10	53.9	6.8	4.5	no
11	46.1	6.8	4.5	no
12	38.2	6.8	4.5	no
13	30.4	6.8	4.5	no
14	22.5	6.8	4.5	no
15	14.7	6.8	4.5	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C25/30**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

f<sub>yk</sub> (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

f<sub>kt</sub> (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>



$\epsilon_{uk}$  (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

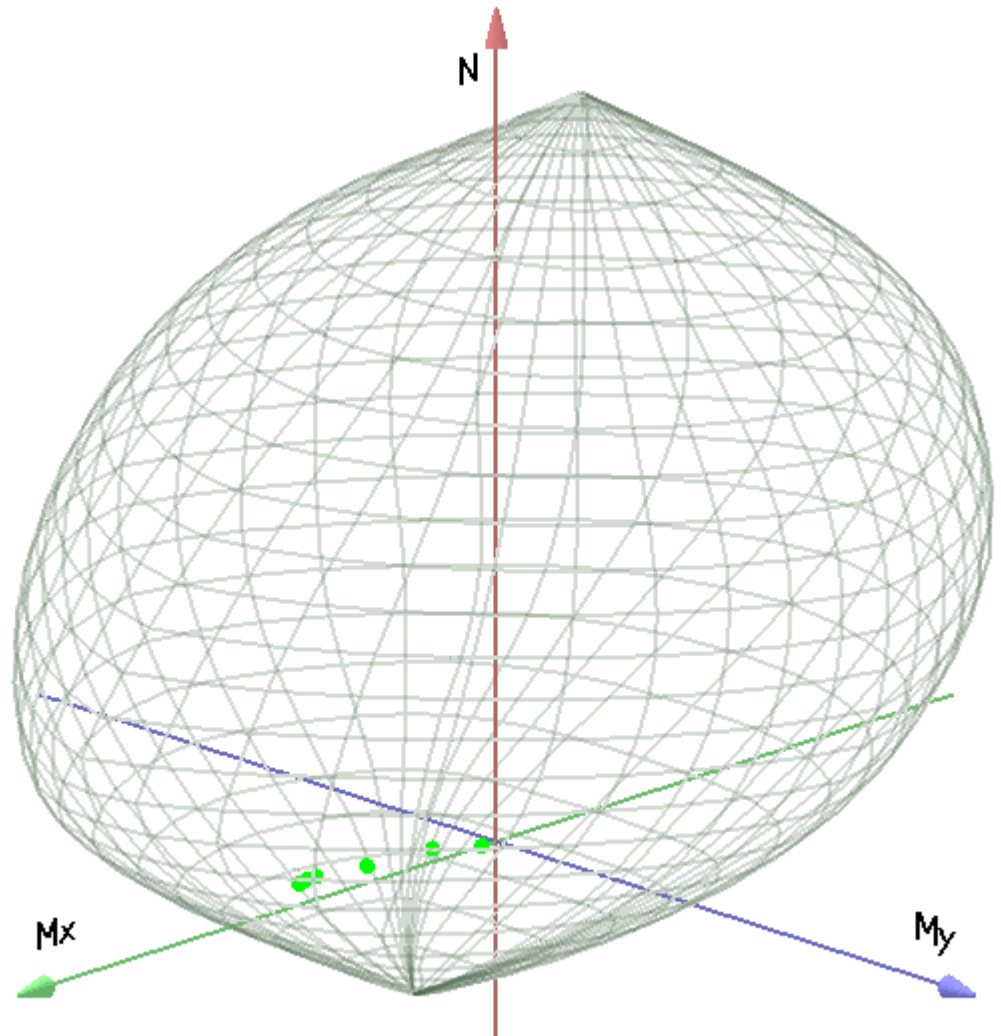
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-2384.88	382.4165	0.0000	Completamente tesa
13672.88	-382.4165	0.0007	Completamente compressa
0.00	1203.3270	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-439.8320	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	879.4113	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-879.4113	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	66.4200	0.0000	P	0.00	1203.3270	0.0000	0.050	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	1203.3270	0.0000	0.050	
2	255.68	292.7100	0.0000	P	1372.73	1571.5390	0.0000	0.190	OK
				M	11483.15	292.1733	0.0000	0.020	
				N	255.68	1282.5670	0.0000	0.230	
3	434.03	861.8200	0.0000	P	711.57	1412.9050	0.0000	0.610	OK
				M	9536.11	862.0534	0.0000	0.040	
				N	434.03	1336.1030	0.0000	0.640	
4	434.03	820.6700	0.0000	P	753.00	1423.7810	0.0000	0.580	OK
				M	9695.20	819.7236	0.0000	0.040	
				N	434.03	1336.1030	0.0000	0.610	
11	398.31	896.8800	0.0000	P	616.14	1387.3810	0.0000	0.650	OK
				M	9401.25	897.2099	0.0000	0.040	
				N	398.31	1325.5030	0.0000	0.680	
12	318.75	589.3900	0.0000	P	772.78	1428.9310	0.0000	0.410	OK
				M	10494.47	588.8280	0.0000	0.030	
				N	318.75	1301.6720	0.0000	0.450	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
11	398.31	896.8800	0.0000	P	616.14	1387.3810	0.0000	0.650	OK
3	434.03	861.8200	0.0000	M	9536.11	862.0534	0.0000	0.040	OK
11	398.31	896.8800	0.0000	N	398.31	1325.5030	0.0000	0.680	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	$\sigma_a$	$\sigma_a/\sigma_{aL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	608.2100	0.0000	314.92	-7.10	0.48	175.48	0.49
9 OK	430.0700	0.0000	255.68	-5.05	0.34	121.00	0.34
10 OK	49.2000	0.0000	0.00	-0.55	0.04	16.65	0.05

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.40$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
6 OK	346.7800	0.0000	255.68	0.09	0.23
7 OK	409.2500	0.0000	255.68	0.11	0.28

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 11.20$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	346.7800	0.0000	255.68	-4.12	0.37	0.09	0.30

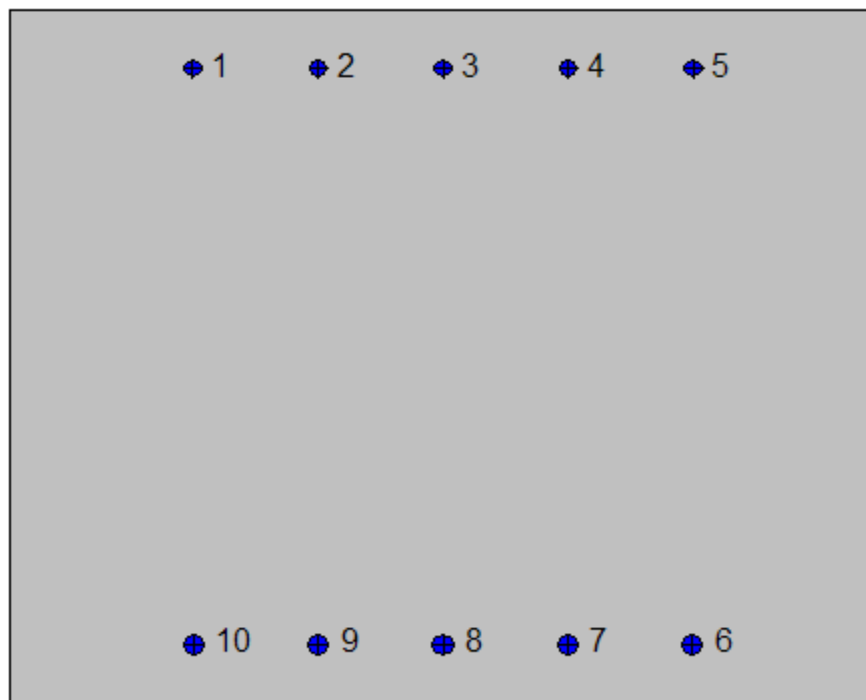
### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	323.54	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	434.03	kN
$R_{ck}$	30	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	25	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
$bw$	100	cm
$d$	72.7	cm
$Asl$	45.12	cm <sup>2</sup>
$c$	7.3	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
$Asw$	0	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	14.167	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.119	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.5456	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	391.217	kN
$V_{Rd,min}$	298.977	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000889	
$s_{l,max}$	54.525	cm
$A_{sw,min}$	4.847	cm <sup>2</sup> /s <sub>l,max</sub>

7.7.4.4 Soletta di fondazione: distanza 1.50 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)

**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	80.0
2	100.0	80.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)

1	21.1	73.4	3.1	no
2	35.5	73.4	3.1	no
3	50.0	73.4	3.1	no
4	64.5	73.4	3.1	no
5	78.9	73.4	3.1	no
6	78.8	6.8	4.5	no
7	64.4	6.8	4.5	no
8	50.0	6.8	4.5	no
9	35.6	6.8	4.5	no
10	21.2	6.8	4.5	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C25/30**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/m<sup>3</sup>

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

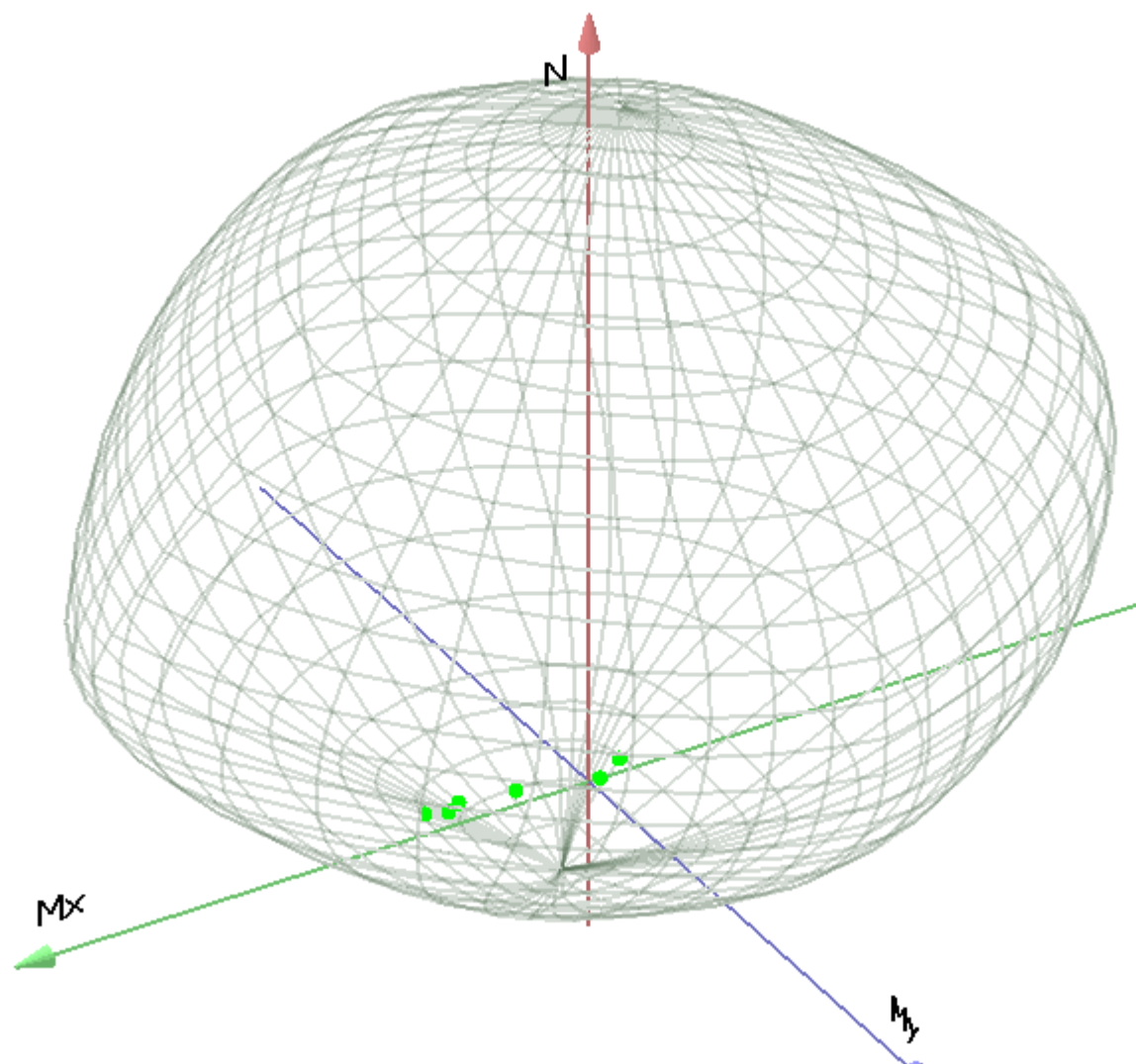
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1499.77	88.5601	0.0000	Completamente tesa
12787.77	-88.5601	0.0008	Completamente compressa

0.00	619.0397	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-439.5483	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	631.0748	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-631.0748	Fibre di destra tese

### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	-34.6400	0.0000	P	0.00	-439.5483	0.0000	0.080	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-439.5483	0.0000	0.080	
2	254.57	-96.6300	0.0000	P	3862.34	-1466.0710	0.0000	0.070	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	254.57	-525.0437	0.0000	0.180	
3	397.42	527.7400	0.0000	P	621.35	825.0978	0.0000	0.640	OK
				M	10730.18	527.3355	0.0000	0.040	
				N	397.42	751.7905	0.0000	0.700	
4	397.42	419.1000	0.0000	P	852.73	899.2449	0.0000	0.470	OK
				M	11098.98	418.6893	0.0000	0.040	
				N	397.42	751.7905	0.0000	0.560	
11	298.68	451.3200	0.0000	P	525.36	793.8376	0.0000	0.570	OK
				M	10989.80	450.8847	0.0000	0.030	
				N	298.68	719.0762	0.0000	0.630	
12	280.83	235.6000	0.0000	P	1199.85	1006.6080	0.0000	0.230	OK
				M	11718.77	235.2314	0.0000	0.020	
				N	280.83	713.1404	0.0000	0.330	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
3	397.42	527.7400	0.0000	P	621.35	825.0978	0.0000	0.640	OK
3	397.42	527.7400	0.0000	M	10730.18	527.3355	0.0000	0.040	OK



3      397.42      527.7400      0.0000      N      397.42      751.7905      0.0000      0.700      OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		323.5800	0.0000	290.40	-4.81	0.32	154.70	0.43
9 OK		209.2900	0.0000	254.57	-3.12	0.21	87.52	0.24
10 OK		-25.6600	0.0000	0.00	-0.41	0.03	24.00	0.07

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.40 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		36.7200	0.0000	254.57	0.00	0.00
7 OK		166.1200	0.0000	254.57	0.09	0.21

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 11.20 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

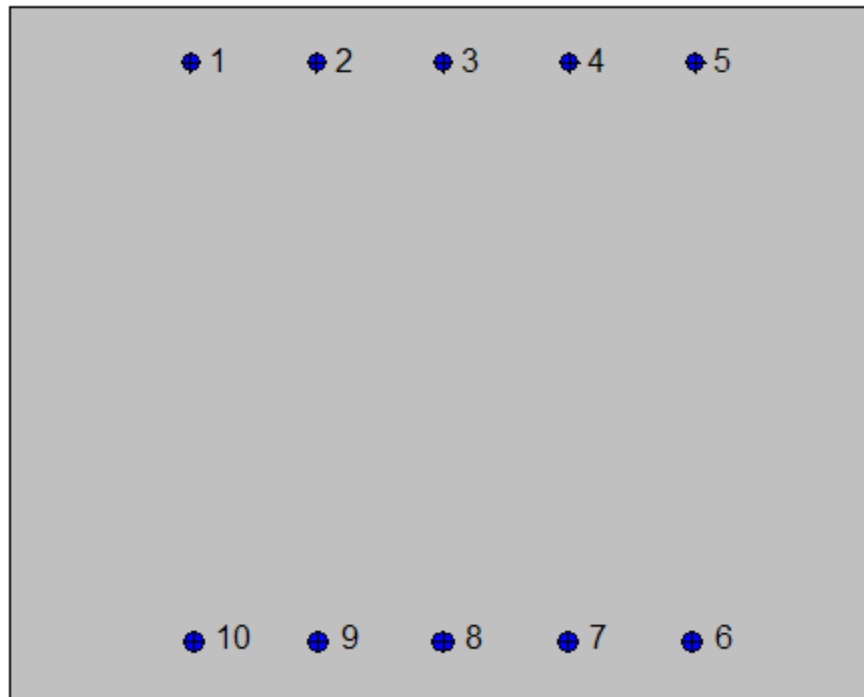
Fessure:  $W_{kL} = 0.30 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		36.7200	0.0000	254.57	-0.61	0.05	0.00	0.00

7.7.4.5 Soletta di fondazione: mezzeria

**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	80.0
2	100.0	80.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.9	73.7	3.1	no

2	35.4	73.7	3.1	no
3	50.0	73.7	3.1	no
4	64.6	73.7	3.1	no
5	79.1	73.7	3.1	no
6	78.8	6.8	4.5	no
7	64.4	6.8	4.5	no
8	50.0	6.8	4.5	no
9	35.6	6.8	4.5	no
10	21.2	6.8	4.5	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C25/30**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

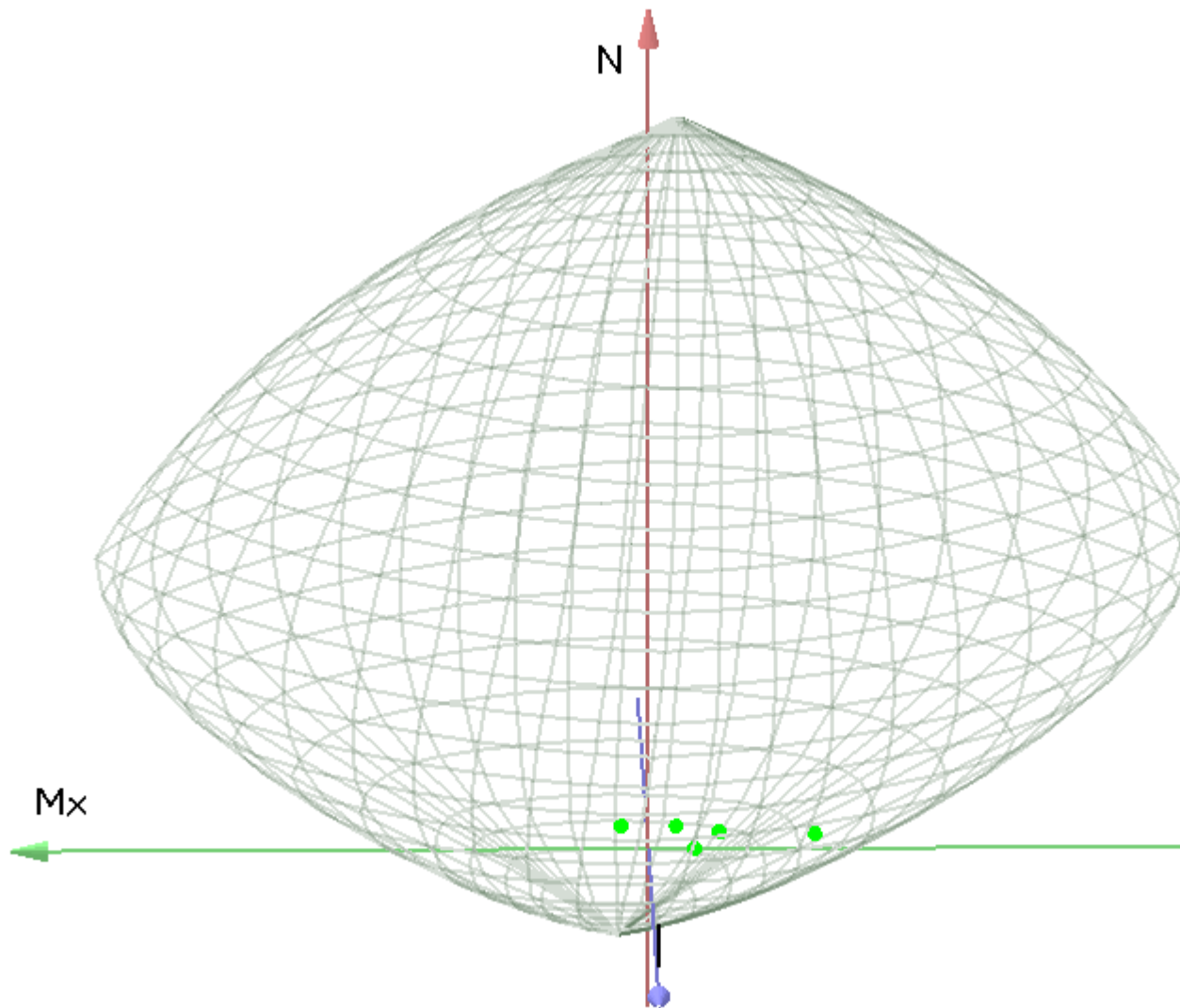
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1499.77	86.7162	0.0000	Completamente tesa
12787.77	-86.7162	0.0008	Completamente compressa
0.00	619.1667	0.0000	Fibre inferiori tese

0.00	-441.3923	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	631.1445	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-631.1445	Fibre di destra tese

### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	-133.8700	0.0000	P	0.00	-441.3922	0.0000	0.300	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-441.3922	0.0000	0.300	
2	254.57	-481.6900	0.0000	P	283.60	-536.6120	0.0000	0.900	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	254.57	-526.8876	0.0000	0.910	
3	397.42	78.5700	0.0000	P	6969.89	1377.9480	0.0000	0.060	OK
				M	12250.34	78.1995	0.0000	0.030	
				N	397.42	752.8270	0.0000	0.100	
4	397.42	-81.0100	0.0000	P	7144.39	-1456.3110	0.0000	0.060	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	397.42	-574.6853	0.0000	0.140	
11	298.68	-204.7900	0.0000	P	1242.57	-851.9680	0.0000	0.240	OK
				M	12402.58	-204.5382	0.0000	0.020	
				N	298.68	-541.6633	0.0000	0.380	
12	280.83	-205.8800	0.0000	P	1099.33	-805.9299	0.0000	0.250	OK
				M	12398.95	-205.6279	0.0000	0.020	
				N	280.83	-535.6857	0.0000	0.380	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
2	254.57	-481.6900	0.0000	P	283.60	-536.6120	0.0000	0.900	OK
3	397.42	78.5700	0.0000	M	12250.34	78.1995	0.0000	0.030	OK
2	254.57	-481.6900	0.0000	N	254.57	-526.8876	0.0000	0.910	OK

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8	OK	-35.0900	0.0000	290.40	-0.61	0.04	-1.54	0.00
9	OK	-35.5000	0.0000	254.57	-0.58	0.04	-0.86	0.00
10	OK	-99.1700	0.0000	0.00	-1.56	0.10	92.34	0.26

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.40 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6	OK	-278.5000	0.0000	254.57	0.27	0.68
7	OK	-96.2700	0.0000	254.57	0.03	0.08

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 11.20 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.30 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

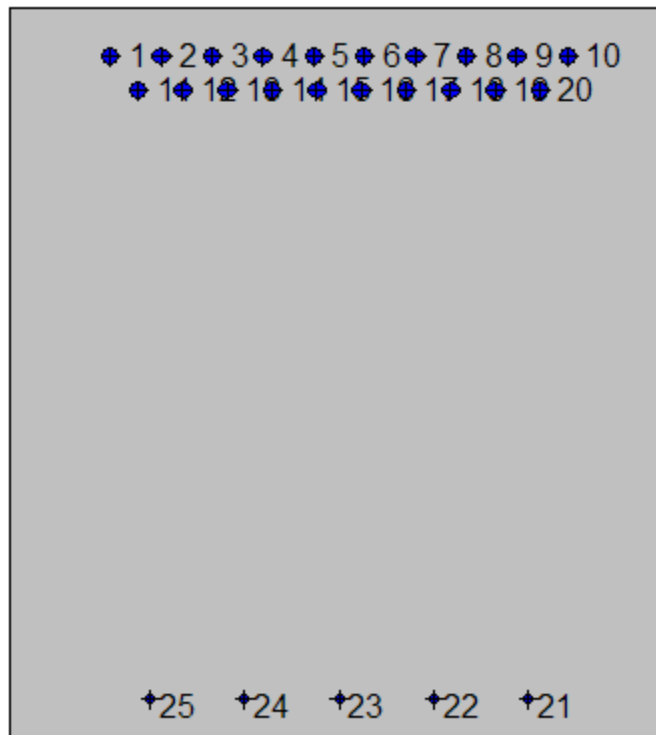
	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5	OK	-278.5000	0.0000	254.57	-4.49	0.40	0.27	0.91

## 7.7.5. Sezione 5

### 7.7.5.1 Piedritto: attacco soletta di fondazione

#### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	112.0
2	100.0	112.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



#### Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)

1	15.1	104.6	5.3	no
2	22.9	104.6	5.3	no
3	30.6	104.6	5.3	no
4	38.4	104.6	5.3	no
5	46.1	104.6	5.3	no
6	53.9	104.6	5.3	no
7	61.6	104.6	5.3	no
8	69.4	104.6	5.3	no
9	77.1	104.6	5.3	no
10	84.9	104.6	5.3	no
11	19.4	99.4	5.3	no
12	26.2	99.4	5.3	no
13	33.0	99.4	5.3	no
14	39.8	99.4	5.3	no
15	46.6	99.4	5.3	no
16	53.4	99.4	5.3	no
17	60.2	99.4	5.3	no
18	67.0	99.4	5.3	no
19	73.8	99.4	5.3	no
20	80.6	99.4	5.3	no
21	78.9	6.7	1.1	no
22	64.4	6.7	1.1	no
23	50.0	6.7	1.1	no
24	35.6	6.7	1.1	no
25	21.1	6.7	1.1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C32/40**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm<sup>2</sup>



$f_{ck}$  (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{ctm}$  (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

### Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C

$f_{yk}$  (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{kt}$  (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

$\epsilon_{uk}$  (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

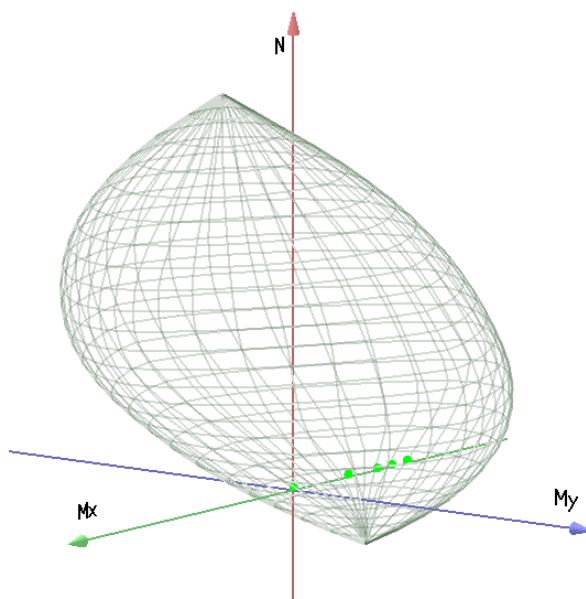
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



### Caratteristiche limite della sezione:

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-4376.37	-1802.2551	0.0000	Completamente tesa
25447.30	1802.2551	0.0014	Completamente compressa
0.00	354.8233	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-3800.7132	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	1276.6138	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-1276.6138	Fibre di destra tese

### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	206.89	11.5900	10.3400	P	21962.33	1230.3320	1097.6390	0.010	OK
				M	21319.64	11.5188	10.2770	0.010	
				N	206.89	416.3629	371.4575	0.030	
2	206.89	-1366.0900	10.3400	P	605.51	-3998.1390	30.2621	0.340	OK
				M	18057.00	-1364.5050	10.3280	0.010	
				N	206.89	-3869.5790	29.2890	0.350	
3	153.25	-2469.3200	7.6600	P	240.91	-3881.7750	12.0415	0.640	OK
				M	15020.71	-2469.2660	7.6598	0.010	
				N	153.25	-3852.4800	11.9507	0.640	
4	153.25	-2469.3200	7.6600	P	240.91	-3881.7750	12.0415	0.640	OK
				M	15020.71	-2469.2660	7.6598	0.010	
				N	153.25	-3852.4800	11.9507	0.640	
11	176.13	-2855.7200	8.8100	P	239.38	-3881.2720	11.9739	0.740	OK
				M	13809.39	-2855.2940	8.8087	0.010	
				N	176.13	-3860.1700	11.9088	0.740	
12	130.37	-2107.9200	6.5200	P	240.06	-3881.4960	12.0058	0.540	OK
				M	16078.26	-2108.8170	6.5228	0.010	
				N	130.37	-3844.7660	11.8922	0.550	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
11	176.13	-2855.7200	8.8100	P	239.38	-3881.2720	11.9739	0.740	OK
1	206.89	11.5900	10.3400	M	21319.64	11.5188	10.2770	0.010	OK
11	176.13	-2855.7200	8.8100	N	176.13	-3860.1700	11.9088	0.740	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 19.92$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	$\sigma_a$	$\sigma_a/\sigma_{aL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	-1782.8200	0.0000	153.25	-9.31	0.47	192.82	0.54
9 OK	-1366.0900	0.0000	153.25	-7.17	0.36	146.34	0.41
10 OK	0.0000	0.0000	153.25	-0.15	0.01	-1.43	0.00

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
6 OK	-1366.0900	0.0000	153.25	0.14	0.46
7 OK	-1366.0900	0.0000	153.25	0.14	0.46

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.20$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>σc</b>	<b>σc/σcL</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	-1366.0900	0.0000	153.25	-7.17	0.48	0.16	0.81

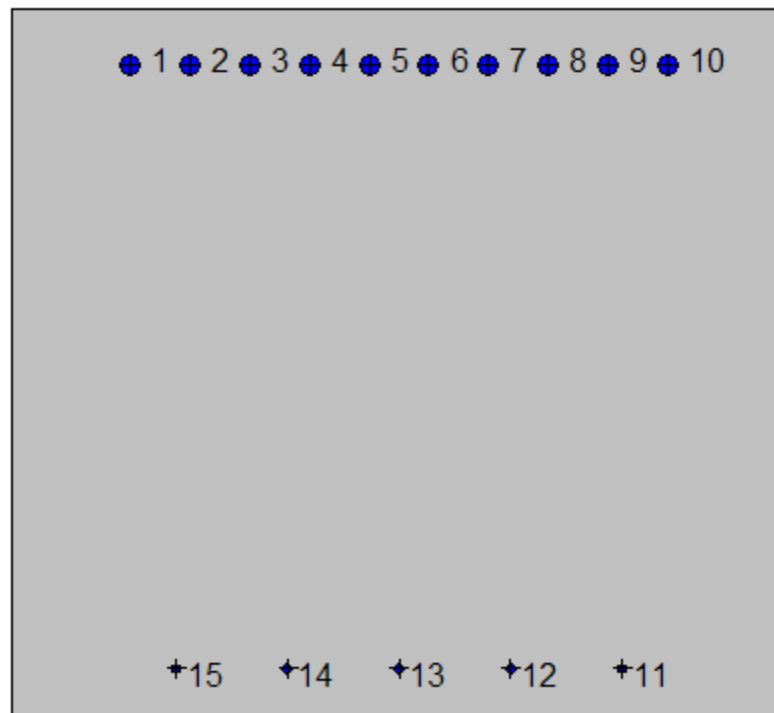
Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	815.62	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	217.28	kN
$R_{ck}$	40	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	32	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
$bw$	100	cm
$d$	102	cm
$Asl$	106.1	cm <sup>2</sup>
$c$	10	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
$Asw$	5.024	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	18.133	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.1959	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	598.049	kN
$V_{Rd,min}$	379.956	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	76.500	cm
$A_{sw,min}$	7.693	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
$V_{Rcd}$	2900.918	kN
$V_{Rsd}$	902.418	kN
$V_{Rd}$	902.418	kN

7.7.5.2 Piedritto: quota 2.00 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)

**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	92.0
2	100.0	92.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	15.1	84.6	5.3	no

2	22.9	84.6	5.3	no
3	30.6	84.6	5.3	no
4	38.4	84.6	5.3	no
5	46.1	84.6	5.3	no
6	53.9	84.6	5.3	no
7	61.6	84.6	5.3	no
8	69.4	84.6	5.3	no
9	77.1	84.6	5.3	no
10	84.9	84.6	5.3	no
11	78.9	6.7	1.1	no
12	64.4	6.7	1.1	no
13	50.0	6.7	1.1	no
14	35.6	6.7	1.1	no
15	21.1	6.7	1.1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C32/40**

$R_{ck}$  (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{ck}$  (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{ctm}$  (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

$f_{yk}$  (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{kt}$  (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

$\epsilon_{uk}$  (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

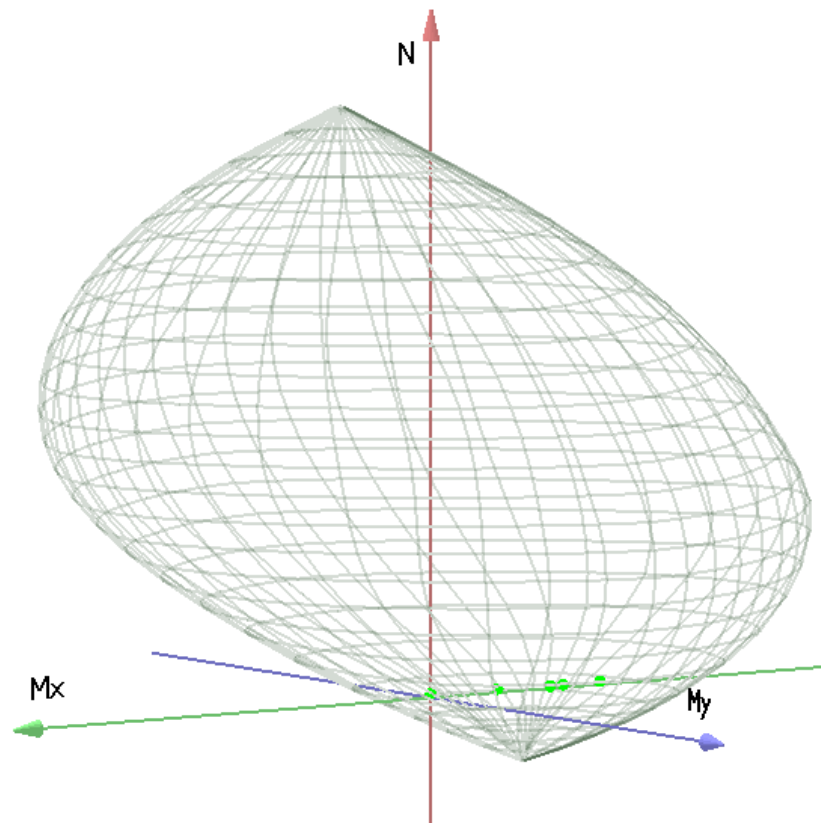
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-2298.83	-714.9718	0.0000	Completamente tesa
19607.09	714.9718	0.0012	Completamente compressa
0.00	217.9663	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-1647.4786	0.0000	Fibre superiori tese

0.00	-0.0001	818.6934	Fibre di sinistra tese
0.00	-0.0001	-818.6934	Fibre di destra tese

### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	127.64	6.1900	6.3800	P	17082.85	828.4461	853.8750	0.010	OK
				M	17614.85	6.1671	6.3574	0.010	
				N	127.64	258.0619	265.9830	0.020	
2	127.64	-514.1300	6.3800	P	447.59	-1802.8640	22.3723	0.280	OK
				M	16111.56	-513.2469	6.3690	0.010	
				N	127.64	-1692.3730	21.0012	0.300	
3	94.55	-1023.0700	4.7300	P	157.42	-1703.3930	7.8754	0.600	OK
				M	14625.38	-1022.2510	4.7262	0.010	
				N	94.55	-1681.1190	7.7724	0.610	
4	94.55	-1023.0700	4.7300	P	157.42	-1703.3930	7.8754	0.600	OK
				M	14625.38	-1022.2510	4.7262	0.010	
				N	94.55	-1681.1190	7.7724	0.610	
11	111.29	-1309.1200	5.5600	P	144.42	-1698.8230	7.2151	0.770	OK
				M	13703.20	-1308.4750	5.5573	0.010	
				N	111.29	-1687.0890	7.1653	0.780	
12	77.81	-924.6200	3.8900	P	142.92	-1698.2940	7.1450	0.540	OK
				M	14913.81	-923.7582	3.8864	0.000	
				N	77.81	-1675.1780	7.0477	0.550	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
11	111.29	-1309.1200	5.5600	P	144.42	-1698.8230	7.2151	0.770	OK
1	127.64	6.1900	6.3800	M	17614.85	6.1671	6.3574	0.010	OK
11	111.29	-1309.1200	5.5600	N	111.29	-1687.0890	7.1653	0.780	OK



**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 19.92 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		-733.4600	0.0000	94.55	-6.54	0.33	176.42	0.49
9 OK		-514.1300	0.0000	94.55	-4.61	0.23	121.38	0.34
10 OK		0.0000	0.0000	94.55	-0.11	0.01	-1.23	0.00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.30 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-514.1300	0.0000	94.55	0.13	0.42
7 OK		-514.1300	0.0000	94.55	0.13	0.42

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.20 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-514.1300	0.0000	94.55	-4.61	0.31	0.13	0.63

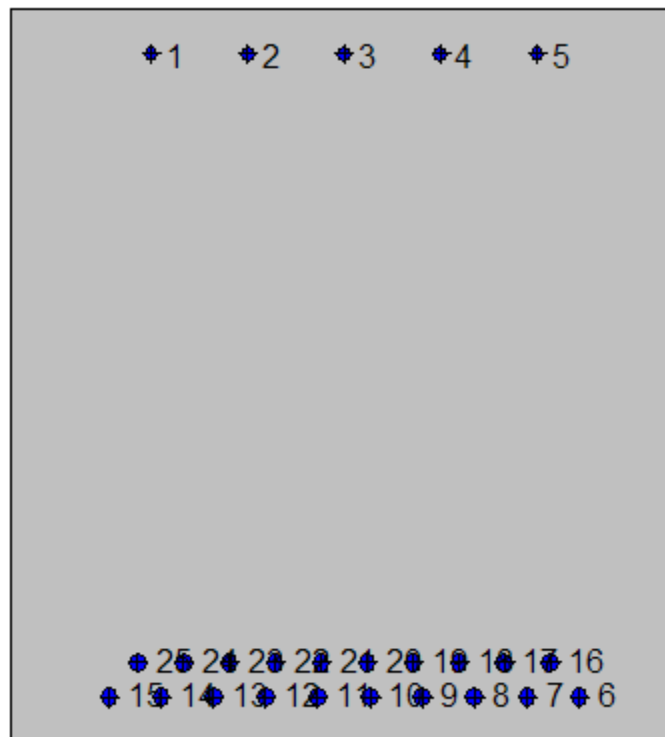
Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	512.88	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	127.64	kN
$R_{ck}$	40	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	32	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
$b_w$	100	cm
$d$	84.6	cm
$A_{sl}$	53.06	cm <sup>2</sup>
$c$	7.4	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
$A_{sw}$	5.024	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	18.133	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.1395	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	427.738	kN
$V_{Rd,min}$	321.193	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	63.450	cm
$A_{sw,min}$	6.381	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
$V_{Rcd}$	2398.664	kN
$V_{Rsd}$	748.476	kN
$V_{Rd}$	748.476	kN

7.7.5.3 Soletta di fondazione: attacco piedritto

**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	110.0
2	100.0	110.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21.1	103.4	3.1	no
2	35.5	103.4	3.1	no

3	50.0	103.4	3.1	no
4	64.5	103.4	3.1	no
5	78.9	103.4	3.1	no
6	85.3	6.9	5.3	no
7	77.4	6.9	5.3	no
8	69.6	6.9	5.3	no
9	61.8	6.9	5.3	no
10	53.9	6.9	5.3	no
11	46.1	6.9	5.3	no
12	38.2	6.9	5.3	no
13	30.4	6.9	5.3	no
14	22.6	6.9	5.3	no
15	14.7	6.9	5.3	no
16	81.0	12.1	5.3	no
17	74.1	12.1	5.3	no
18	67.2	12.1	5.3	no
19	60.3	12.1	5.3	no
20	53.4	12.1	5.3	no
21	46.6	12.1	5.3	no
22	39.7	12.1	5.3	no
23	32.8	12.1	5.3	no
24	25.9	12.1	5.3	no
25	19.0	12.1	5.3	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C25/30**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>

$G$  (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>

$E$  (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm<sup>2</sup>

$\nu$  (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

#### **Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

$f_{yk}$  (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{kt}$  (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

$\epsilon_{uk}$  (deformazione di rottura) = 0.075

$G$  (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

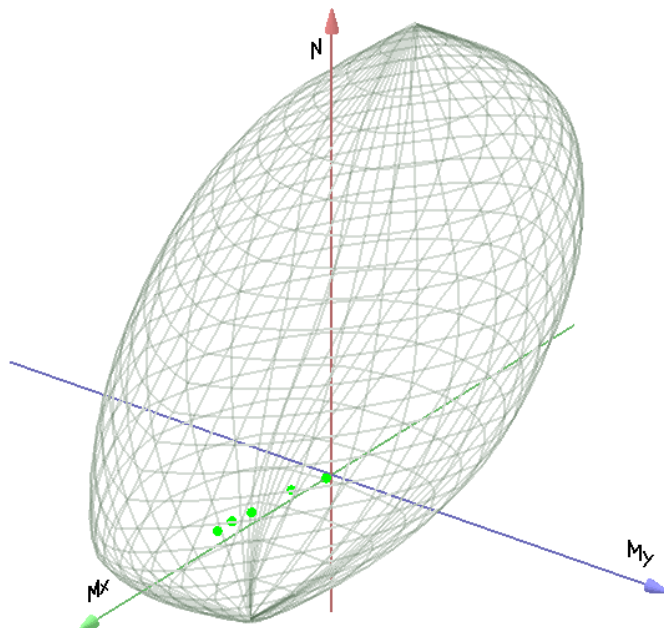
$E$  (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

$\nu$  (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



#### **Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-4769.76	1593.0742	0.0000	Completamente tesa
20290.75	-1593.0742	0.0011	Completamente compressa
0.00	3678.8319	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-693.7976	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	1437.1535	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-1437.1535	Fibre di destra tese

### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	112.0900	0.0000	P	0.00	3678.8320	0.0000	0.030	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	3678.8320	0.0000	0.030	
2	467.66	782.6900	0.0000	P	2498.40	4181.3940	0.0000	0.190	OK
				M	14752.29	781.5852	0.0000	0.030	
				N	467.66	3807.4880	0.0000	0.210	
3	748.80	1940.6600	0.0000	P	1561.20	4046.1570	0.0000	0.480	OK
				M	11740.35	1941.2830	0.0000	0.060	
				N	748.80	3877.1650	0.0000	0.500	
4	748.80	1933.9800	0.0000	P	1566.99	4047.1890	0.0000	0.480	OK
				M	11759.64	1934.5990	0.0000	0.060	
				N	748.80	3877.1650	0.0000	0.500	
11	711.71	2219.7200	0.0000	P	1280.33	3993.1680	0.0000	0.560	OK
				M	10916.51	2219.9240	0.0000	0.060	
				N	711.71	3868.3030	0.0000	0.570	
12	585.10	1553.7200	0.0000	P	1520.98	4038.9200	0.0000	0.380	OK
				M	12819.71	1554.6050	0.0000	0.050	
				N	585.10	3837.2940	0.0000	0.400	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
11	711.71	2219.7200	0.0000	P	1280.33	3993.1680	0.0000	0.560	OK
3	748.80	1940.6600	0.0000	M	11740.35	1941.2830	0.0000	0.060	OK
11	711.71	2219.7200	0.0000	N	711.71	3868.3030	0.0000	0.570	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_c L = 14.94$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c / \sigma_c L < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_a L = 360.00$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_a / \sigma_a L < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c / \sigma_c L$	$\sigma_a$	$\sigma_a / \sigma_a L$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	1385.9100	0.0000	545.97	-7.49	0.50	134.47	0.37
9 OK	1048.8700	0.0000	467.66	-5.71	0.38	99.71	0.28
10 OK	83.0300	0.0000	0.00	-0.42	0.03	9.34	0.03

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $W_k L = 0.40$  mm (verifica Ok per  $W_k / W_k L < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
6 OK	920.3900	0.0000	467.66	0.07	0.17
7 OK	1016.7500	0.0000	467.66	0.08	0.19

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_c L = 11.20$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c / \sigma_c L < 1$ )

Fessure:  $W_k L = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k / W_k L < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c / \sigma_c L$	Wk	Wk/WkL
-----	----	----	---	------------	-------------------------	----	--------

n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	920.3900	0.0000	467.66	-5.06	0.45	0.08	0.26

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

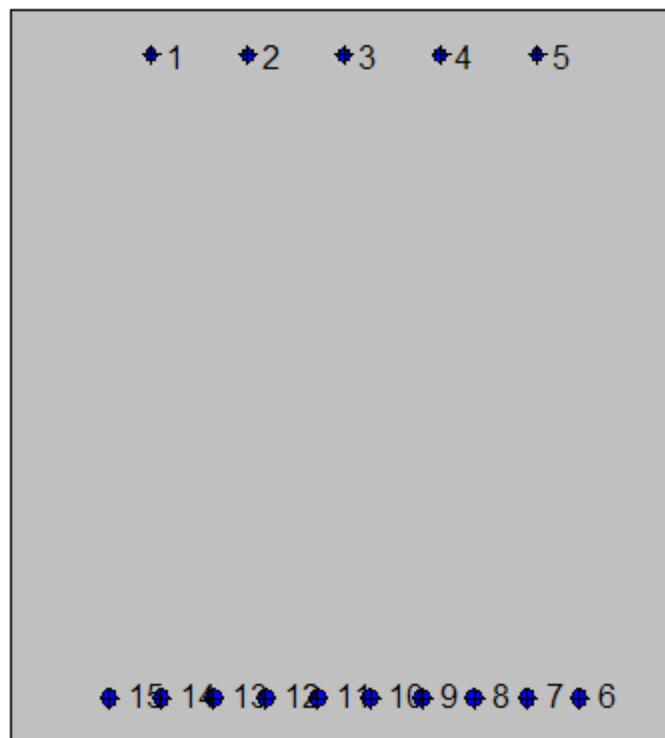
$V_{sdu}$	555.6	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	748.8	kN
$R_{ck}$	30	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	25	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
$bw$	100	cm
$d$	100.5	cm
$Asl$	106.1	cm <sup>2</sup>
$c$	9.5	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
$Asw$	0	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	14.167	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.119	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.6874	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	622.868	kN
$V_{Rd,min}$	409.464	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000889	
$s_{l,max}$	75.375	cm
$A_{sw,min}$	6.700	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$



7.7.5.4 Soletta di fondazione: distanza 1.50 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)

**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	110.0
2	100.0	110.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21.1	103.4	3.1	no

2	35.5	103.4	3.1	no
3	50.0	103.4	3.1	no
4	64.5	103.4	3.1	no
5	78.9	103.4	3.1	no
6	85.3	6.9	5.3	no
7	77.4	6.9	5.3	no
8	69.6	6.9	5.3	no
9	61.8	6.9	5.3	no
10	53.9	6.9	5.3	no
11	46.1	6.9	5.3	no
12	38.2	6.9	5.3	no
13	30.4	6.9	5.3	no
14	22.6	6.9	5.3	no
15	14.7	6.9	5.3	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C25/30**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

f<sub>yk</sub> (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

f<sub>kt</sub> (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

$\epsilon_{uk}$  (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

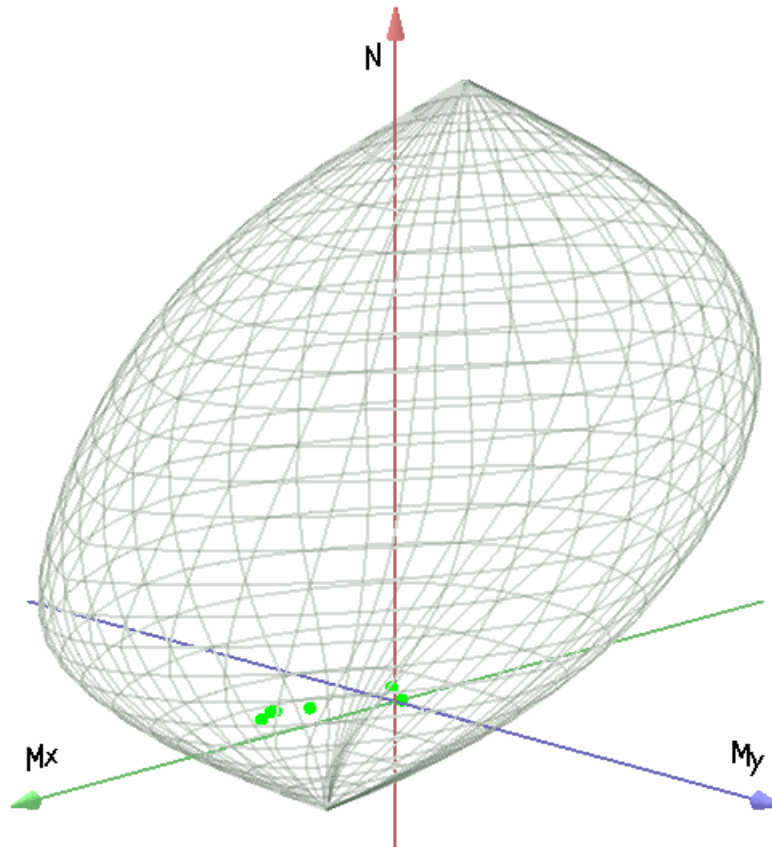
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-2692.21	701.8058	0.0000	Completamente tesa
18213.21	-701.8058	0.0010	Completamente compressa
0.00	2021.4468	0.0000	Fibre inferiori tese

0.00	-624.5442	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0001	1014.3462	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0001	-1014.3462	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

<b>Cmb.</b>	<b>N</b> kN	<b>Mx</b> kN m	<b>My</b> kN m	<b>Tipo</b>	<b>Nu</b> kN	<b>Mxu</b> kN m	<b>Myu</b> kN m	<b>Sd/Su</b>	<b>Verif.</b>
1	0.00	-60.8900	0.0000	P	0.00	-624.5442	0.0000	0.100	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-624.5442	0.0000	0.100	
2	466.08	41.3300	0.0000	P	13724.06	1216.9920	0.0000	0.030	OK
				M	16525.28	40.3932	0.0000	0.030	
				N	466.08	2222.2250	0.0000	0.020	
3	701.60	1266.6600	0.0000	P	1430.97	2583.4480	0.0000	0.490	OK
				M	13606.57	1265.7750	0.0000	0.050	
				N	701.60	2316.6520	0.0000	0.550	
4	701.60	1212.6300	0.0000	P	1510.13	2610.0740	0.0000	0.460	OK
				M	13737.09	1211.5810	0.0000	0.050	
				N	701.60	2316.6520	0.0000	0.520	
11	550.85	1357.7600	0.0000	P	983.59	2424.3960	0.0000	0.560	OK
				M	13387.75	1355.7830	0.0000	0.040	
				N	550.85	2256.6770	0.0000	0.600	
12	518.37	869.4300	0.0000	P	1567.51	2629.0890	0.0000	0.330	OK
				M	14559.23	869.2232	0.0000	0.040	
				N	518.37	2243.5390	0.0000	0.390	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

<b>Cmb.</b>	<b>N</b> kN	<b>Mx</b> kN m	<b>My</b> kN m	<b>Tipo</b>	<b>Nu</b> kN	<b>Mxu</b> kN m	<b>Myu</b> kN m	<b>Sd/Su</b>	<b>Verif.</b>
11	550.85	1357.7600	0.0000	P	983.59	2424.3960	0.0000	0.560	OK
3	701.60	1266.6600	0.0000	M	13606.57	1265.7750	0.0000	0.050	OK
11	550.85	1357.7600	0.0000	N	550.85	2256.6770	0.0000	0.600	OK

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8	OK	830.4600	0.0000	514.34	-5.42	0.36	127.84	0.36
9	OK	585.8400	0.0000	466.08	-3.88	0.26	82.60	0.23
10	OK	-45.1100	0.0000	0.00	-0.37	0.02	29.47	0.08

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.40$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6	OK	337.8800	0.0000	466.08	0.03	0.08
7	OK	523.8200	0.0000	466.08	0.07	0.17

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 11.20$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

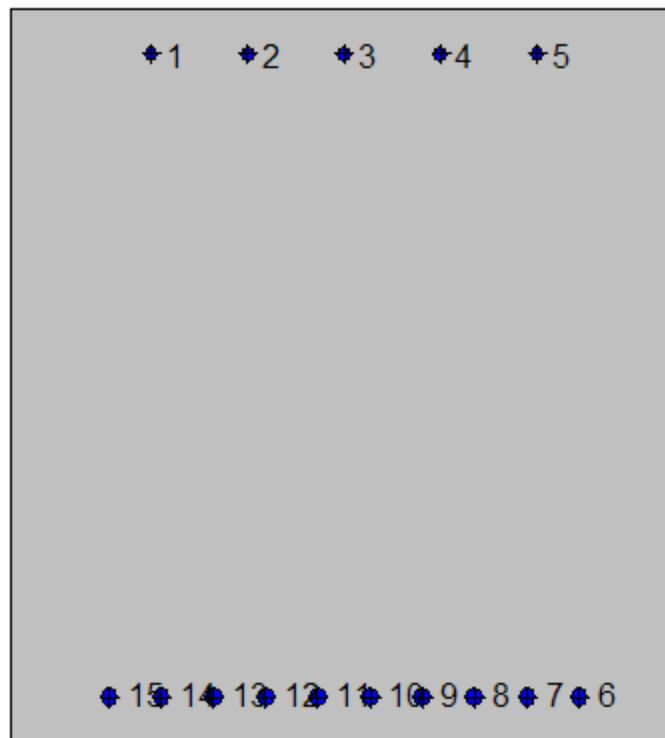
Fessure:  $W_{kL} = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5	OK	337.8800	0.0000	466.08	-2.32	0.21	0.03	0.11

7.7.5.5 Soletta di fondazione: mezzeria

**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	110.0
2	100.0	110.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21.1	103.4	3.1	no
2	35.5	103.4	3.1	no
3	50.0	103.4	3.1	no

4	64.5	103.4	3.1	no
5	78.9	103.4	3.1	no
6	85.3	6.9	5.3	no
7	77.4	6.9	5.3	no
8	69.6	6.9	5.3	no
9	61.8	6.9	5.3	no
10	53.9	6.9	5.3	no
11	46.1	6.9	5.3	no
12	38.2	6.9	5.3	no
13	30.4	6.9	5.3	no
14	22.6	6.9	5.3	no
15	14.7	6.9	5.3	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C25/30**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

f<sub>yk</sub> (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

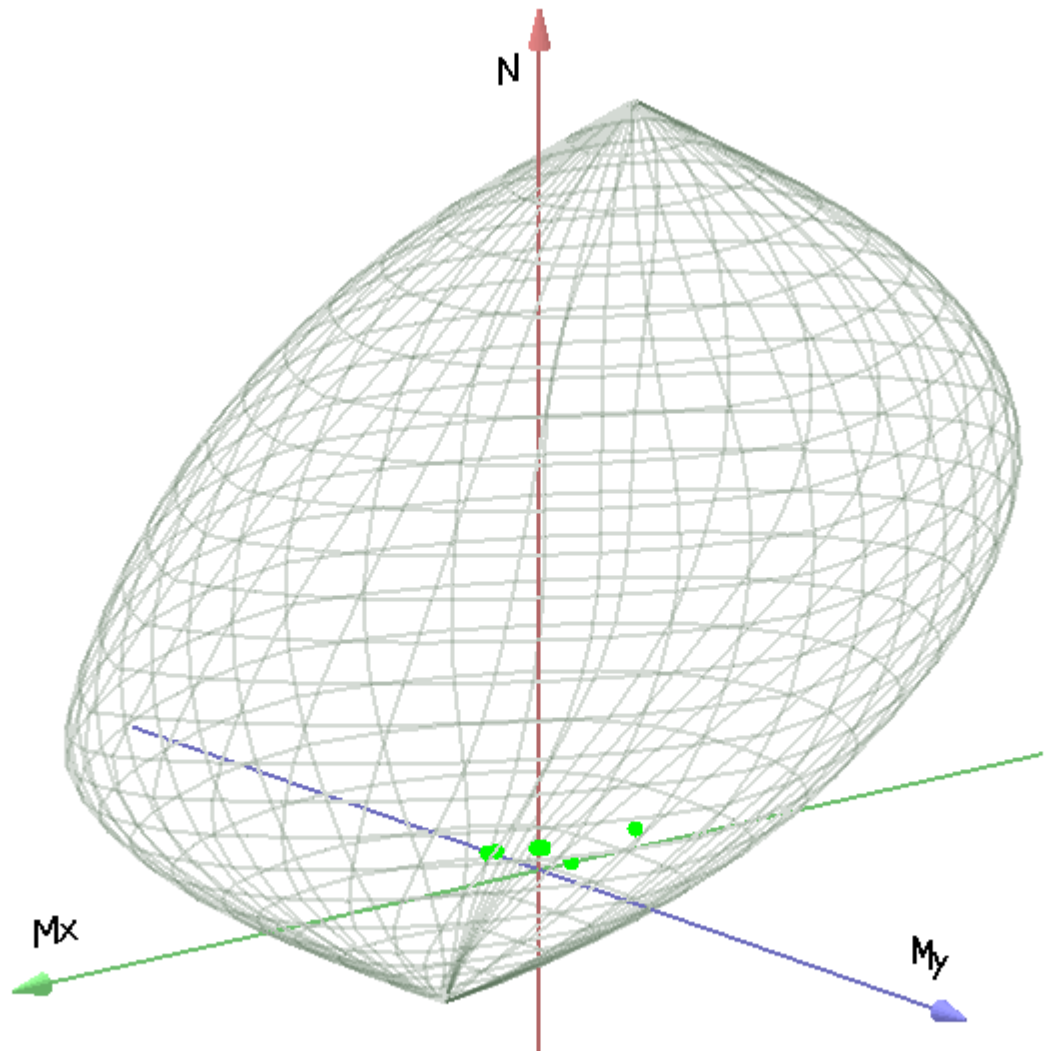
f<sub>kt</sub> (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>  
 C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012  
 Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	



-2692.21	701.8058	0.0000	Completamente tesa
18213.21	-701.8058	0.0010	Completamente compressa
0.00	2021.4468	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-624.5442	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0001	1014.3462	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0001	-1014.3462	Fibre di destra tese

### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	-233.5700	0.0000	P	0.00	-624.5442	0.0000	0.370	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-624.5442	0.0000	0.370	
2	466.08	-708.8200	0.0000	P	601.65	-914.9884	0.0000	0.770	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	466.08	-849.6031	0.0000	0.830	
3	701.60	386.3500	0.0000	P	6125.99	3373.3970	0.0000	0.110	OK
				M	15712.33	385.3849	0.0000	0.040	
				N	701.60	2316.6520	0.0000	0.170	
4	701.60	319.6700	0.0000	P	7006.65	3192.4410	0.0000	0.100	OK
				M	15870.44	318.5955	0.0000	0.040	
				N	701.60	2316.6520	0.0000	0.140	
11	550.85	20.1400	0.0000	P	15299.13	559.3618	0.0000	0.040	OK
				M	16575.10	19.0991	0.0000	0.030	
				N	550.85	2256.6770	0.0000	0.010	
12	518.37	-30.4200	0.0000	P	17444.32	-1023.7020	0.0000	0.030	OK
				M	16692.97	-31.3546	0.0000	0.030	
				N	518.37	-874.8286	0.0000	0.030	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		

2	466.08	-708.8200	0.0000	P	601.65	-914.9884	0.0000	0.770	OK
3	701.60	386.3500	0.0000	M	15712.33	385.3849	0.0000	0.040	OK
2	466.08	-708.8200	0.0000	N	466.08	-849.6031	0.0000	0.830	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	$\sigma_a$	$\sigma_a/\sigma_{aL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	140.7800	0.0000	514.34	-1.10	0.07	2.17	0.01
9 OK	74.0500	0.0000	466.08	-0.75	0.05	-1.48	0.00
10 OK	-173.0200	0.0000	0.00	-1.40	0.09	113.02	0.31

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
6 OK	-261.7300	0.0000	466.08	0.07	0.23
7 OK	-9.8300	0.0000	466.08	0.00	0.00

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 11.20$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.20$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	-261.7300	0.0000	466.08	-1.95	0.17	0.07	0.34

## 7.7.6. Sezione 6

### 7.7.6.1 Piedritto: attacco soletta di fondazione

#### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	130.0
2	100.0	130.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



#### Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
------	---	---	------	----------

n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	14.7	123.1	6.2	no
2	22.6	123.1	6.2	no
3	30.4	123.1	6.2	no
4	38.2	123.1	6.2	no
5	46.1	123.1	6.2	no
6	53.9	123.1	6.2	no
7	61.8	123.1	6.2	no
8	69.6	123.1	6.2	no
9	77.4	123.1	6.2	no
10	85.3	123.1	6.2	no
11	19.0	117.9	6.2	no
12	25.9	117.9	6.2	no
13	32.8	117.9	6.2	no
14	39.7	117.9	6.2	no
15	46.6	117.9	6.2	no
16	53.4	117.9	6.2	no
17	60.3	117.9	6.2	no
18	67.2	117.9	6.2	no
19	74.1	117.9	6.2	no
20	81.0	117.9	6.2	no
21	78.9	6.7	1.1	no
22	64.4	6.7	1.1	no
23	50.0	6.7	1.1	no
24	35.6	6.7	1.1	no
25	21.1	6.7	1.1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C32/40**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

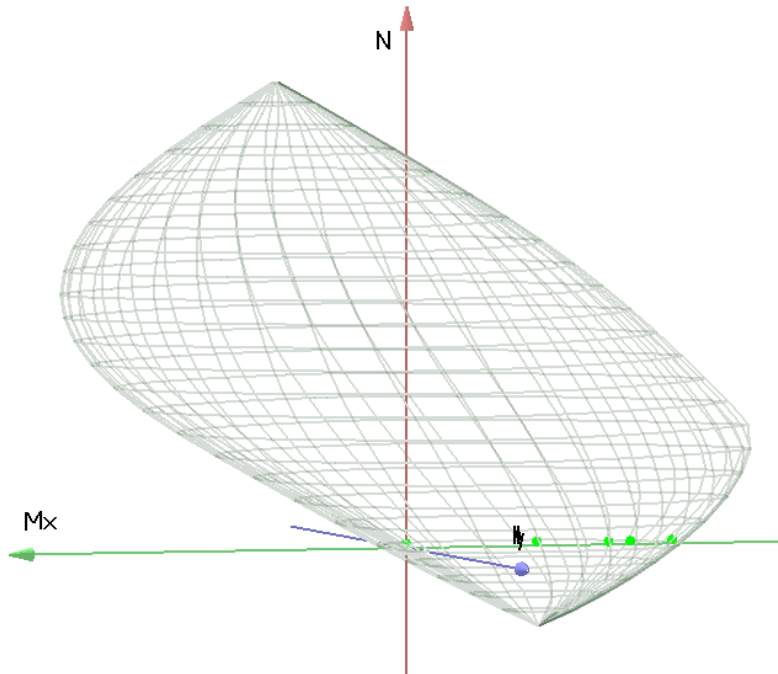
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-5040.21	-2545.5012	0.0001	Completamente tesa
29497.54	2545.5012	0.0016	Completamente compressa
0.00	399.7388	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-5214.6399	0.0001	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	1431.4341	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-1431.4340	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	283.16	18.4100	14.1600	P	25403.30	1651.6270	1270.3450	0.010	OK

				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	283.16	521.3387	400.9863	0.030	
2	283.16	-2507.9800	14.1600	P	615.09	-5447.8940	30.7587	0.460	OK
				M	19399.54	-2507.8760	14.1594	0.010	
				N	283.16	-5323.7820	30.0580	0.470	
3	209.75	-4317.2000	10.4900	P	258.24	-5315.2060	12.9150	0.810	OK
				M	14765.93	-4316.7080	10.4888	0.010	
				N	209.75	-5296.4940	12.8695	0.810	
4	209.75	-4317.2000	10.4900	P	258.24	-5315.2060	12.9150	0.810	OK
				M	14765.93	-4316.7080	10.4888	0.010	
				N	209.75	-5296.4940	12.8695	0.810	
11	240.65	-5124.5100	12.0300	P	249.45	-5311.8460	12.4698	0.960	OK
				M	12357.14	-5123.7160	12.0281	0.020	
				N	240.65	-5308.4560	12.4618	0.960	
12	178.85	-3896.1600	8.9400	P	243.74	-5309.6600	12.1834	0.730	OK
				M	15938.91	-3895.8230	8.9392	0.010	
				N	178.85	-5284.5390	12.1257	0.740	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
11	240.65	-5124.5100	12.0300	P	249.45	-5311.8460	12.4698	0.960	OK
11	240.65	-5124.5100	12.0300	M	12357.14	-5123.7160	12.0281	0.020	OK
11	240.65	-5124.5100	12.0300	N	240.65	-5308.4560	12.4618	0.960	OK

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 19.92 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	$\sigma_a$	$\sigma_a/\sigma_{aL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	-3128.9300	0.0000	209.75	-11.81	0.59	246.01	0.68
9 OK	-2507.9800	0.0000	209.75	-9.50	0.48	195.81	0.54
10 OK	0.0000	0.0000	209.75	-0.18	0.01	-1.66	0.00

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK	-2507.9800		0.0000	209.75	0.17	0.66
7 OK	-2507.9800		0.0000	209.75	0.17	0.66

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.20$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	-2507.9800		0.0000	209.75	-9.50	0.64	0.18	0.90

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	1208.13	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	296.33	kN
$R_{ck}$	40	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	32	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
$bw$	100	cm
$d$	119.65	cm
$Asl$	123.1	cm <sup>2</sup>
$c$	10.35	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad

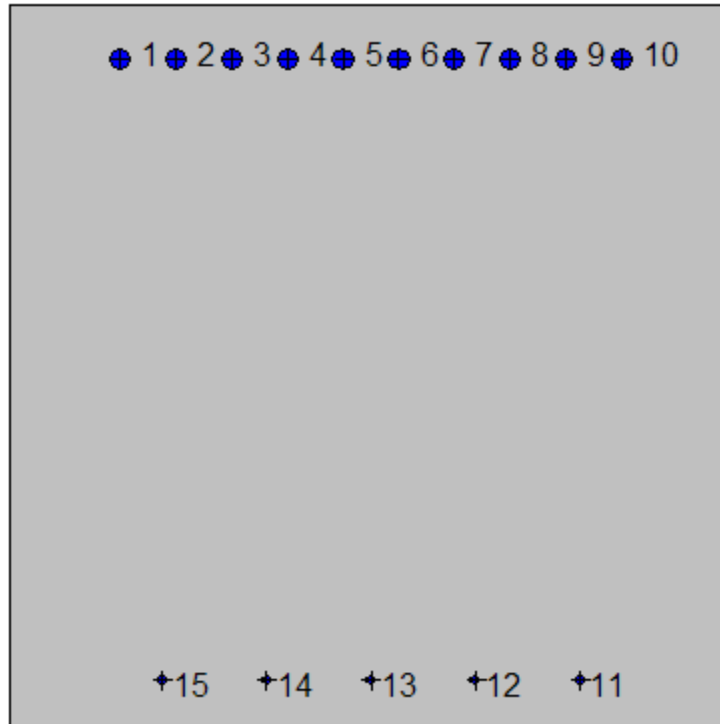


$\theta$	21.80	gradi
$\text{ctg}\theta$	2.50	
$\theta_{\text{imposto}}$	21.80	gradi
$A_{sw}$	7.85	$\text{cm}^2$
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	18.133	$\text{N/mm}^2$
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	$\text{N/mm}^2$
$f_{yd}$	391.304	$\text{N/mm}^2$
$\sigma_{cp}$	0.2301	$\text{N/mm}^2$
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	689.621	kN
$V_{Rd,min}$	437.443	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	89.738	cm
$A_{sw,min}$	9.025	$\text{cm}^2/s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
$V_{Rcd}$	3409.253	kN
$V_{Rsd}$	1654.019	kN
$V_{Rd}$	1654.019	kN

7.7.6.2 Piedritto: quota 3.00 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)

**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	100.0
2	100.0	100.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	15.2	92.5	6.2	no
2	23.0	92.5	6.2	no
3	30.7	92.5	6.2	no
4	38.4	92.5	6.2	no
5	46.1	92.5	6.2	no
6	53.9	92.5	6.2	no
7	61.6	92.5	6.2	no
8	69.3	92.5	6.2	no
9	77.0	92.5	6.2	no
10	84.8	92.5	6.2	no
11	78.9	6.7	1.1	no
12	64.4	6.7	1.1	no
13	50.0	6.7	1.1	no

14	35.6	6.7	1.1	no
15	21.1	6.7	1.1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C32/40**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

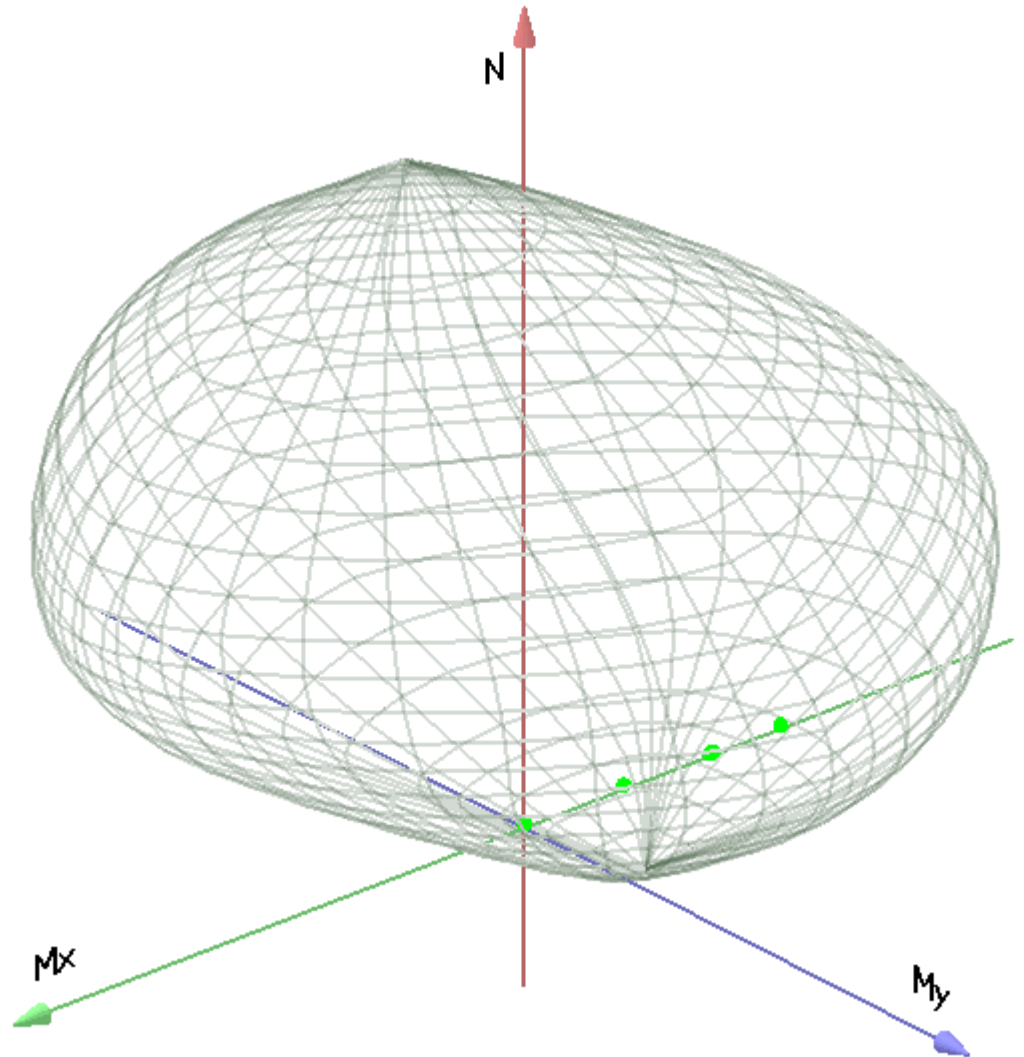
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-2630.74	-928.2094	0.0000	Completamente tesa
21444.07	928.2094	0.0013	Completamente compressa
0.00	210.3091	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-2071.5765	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	906.3182	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-906.3182	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	153.56	7.2900	7.6800	P	18691.21	887.3334	934.8038	0.010	OK
				M	19083.55	7.2759	7.6655	0.010	
				N	153.56	273.3304	287.9529	0.030	
2	153.56	-754.3300	7.6800	P	456.58	-2242.8720	22.8352	0.340	OK
				M	17068.70	-753.3211	7.6697	0.010	
				N	153.56	-2130.0300	21.6863	0.350	
3	113.75	-1440.9200	5.6900	P	168.62	-2135.9530	8.4346	0.670	OK
				M	15183.51	-1438.8330	5.6818	0.010	
				N	113.75	-2115.1180	8.3523	0.680	
4	113.75	-1440.9200	5.6900	P	168.62	-2135.9530	8.4346	0.670	OK
				M	15183.51	-1438.8330	5.6818	0.010	
				N	113.75	-2115.1180	8.3523	0.680	
11	134.75	-1961.7500	6.7400	P	146.13	-2127.4440	7.3093	0.920	OK
				M	13481.81	-1962.2970	6.7419	0.010	
				N	134.75	-2123.1210	7.2944	0.920	
12	92.75	-1421.9000	4.6400	P	138.59	-2124.5830	6.9330	0.670	OK
				M	15240.32	-1420.0260	4.6339	0.010	
				N	92.75	-2107.1250	6.8761	0.670	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
11	134.75	-1961.7500	6.7400	P	146.13	-2127.4440	7.3093	0.920	OK
1	153.56	7.2900	7.6800	M	19083.55	7.2759	7.6655	0.010	OK
11	134.75	-1961.7500	6.7400	N	134.75	-2123.1210	7.2944	0.920	OK

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 19.92 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	-1036.0400		0.0000	113.75	-7.58	0.38	197.82	0.55
9 OK	-754.3300		0.0000	113.75	-5.55	0.28	141.91	0.39
10 OK	0.0000		0.0000	113.75	-0.12	0.01	-1.33	0.00

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.30 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK	-754.3300		0.0000	113.75	0.14	0.48
7 OK	-754.3300		0.0000	113.75	0.14	0.48

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94 \text{ kN/m}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.20 \text{ mm}$  (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	-754.3300		0.0000	113.75	-5.55	0.37	0.16	0.81

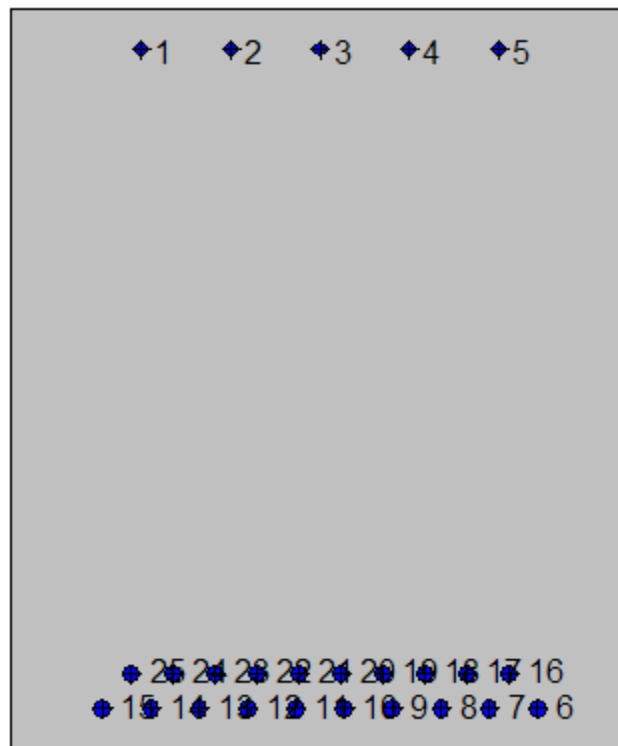
Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	687.2	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	153.56	kN
$R_{ck}$	40	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	32	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
$b_w$	100	cm
$d$	92.5	cm
$A_{sl}$	61.54	cm <sup>2</sup>
$c$	7.5	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
$A_{sw}$	7.85	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	18.133	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.1545	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	472.130	kN
$V_{Rd,min}$	346.179	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	69.375	cm
$A_{sw,min}$	6.977	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
$V_{Rcd}$	2624.801	kN
$V_{Rsd}$	1278.703	kN
$V_{Rd}$	1278.703	kN

7.7.6.3 Soletta di fondazione: attacco piedritto

**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	120.0
2	100.0	120.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21.1	113.4	3.1	no
2	35.5	113.4	3.1	no
3	50.0	113.4	3.1	no



4	64.5	113.4	3.1	no
5	78.9	113.4	3.1	no
6	85.2	7.0	6.2	no
7	77.4	7.0	6.2	no
8	69.5	7.0	6.2	no
9	61.7	7.0	6.2	no
10	53.9	7.0	6.2	no
11	46.1	7.0	6.2	no
12	38.3	7.0	6.2	no
13	30.5	7.0	6.2	no
14	22.6	7.0	6.2	no
15	14.8	7.0	6.2	no
16	80.6	12.6	6.2	no
17	73.8	12.6	6.2	no
18	67.0	12.6	6.2	no
19	60.2	12.6	6.2	no
20	53.4	12.6	6.2	no
21	46.6	12.6	6.2	no
22	39.8	12.6	6.2	no
23	33.0	12.6	6.2	no
24	26.2	12.6	6.2	no
25	19.4	12.6	6.2	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C25/30**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

f<sub>yk</sub> (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

f<sub>kt</sub> (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

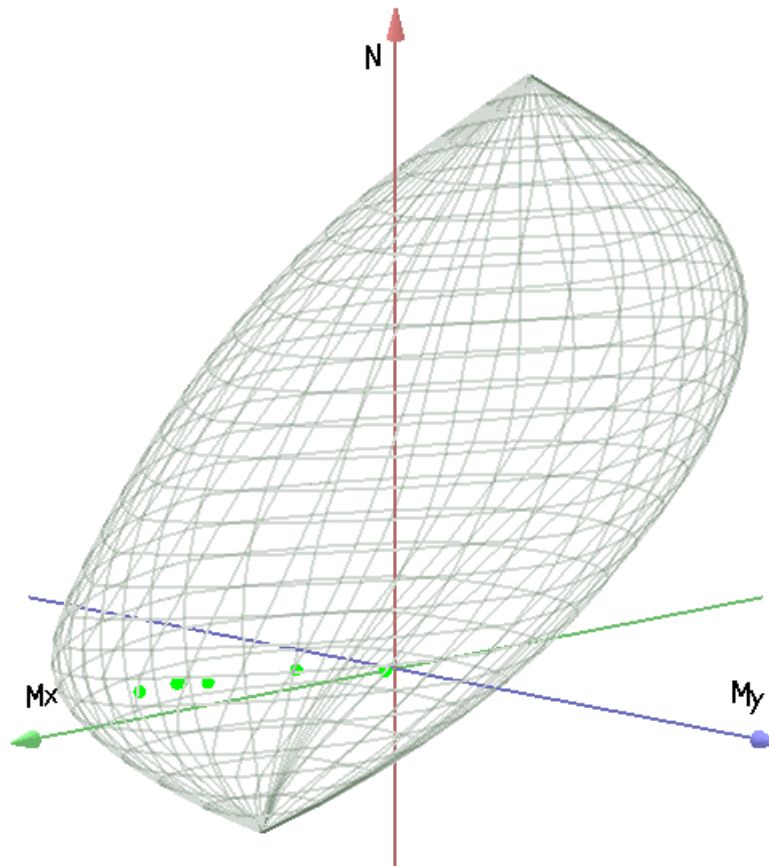
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-5433.59	2090.8745	0.0000	Completamente tesa
22365.59	-2090.8745	0.0011	Completamente compressa
0.00	4626.1939	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-774.4975	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	1581.9761	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-1581.9761	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per  $M_{xu}$ ,  $M_{yu}$  e  $N_u$  proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto  $M_{xu}$ ,  $M_{yu}$  assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	166.5800	0.0000	P	0.00	4626.1940	0.0000	0.040	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	4626.1940	0.0000	0.040	
2	706.65	1552.4200	0.0000	P	2327.25	5112.6760	0.0000	0.300	OK
				M	14588.82	1549.6870	0.0000	0.050	
				N	706.65	4815.6140	0.0000	0.320	
3	1095.69	3362.1000	0.0000	P	1632.31	5008.7170	0.0000	0.670	OK
				M	9780.96	3361.5200	0.0000	0.110	
				N	1095.69	4904.3750	0.0000	0.680	
4	1095.69	3426.1400	0.0000	P	1599.98	5003.0240	0.0000	0.680	OK
				M	9592.23	3425.3860	0.0000	0.110	
				N	1095.69	4904.3750	0.0000	0.700	
11	1052.57	4006.2700	0.0000	P	1299.60	4946.4930	0.0000	0.810	OK
				M	7828.48	4006.2670	0.0000	0.130	
				N	1052.57	4895.0800	0.0000	0.820	
12	884.12	2941.0700	0.0000	P	1498.44	4984.6510	0.0000	0.590	OK
				M	10993.76	2940.9080	0.0000	0.080	
				N	884.12	4857.4720	0.0000	0.600	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
11	1052.57	4006.2700	0.0000	P	1299.60	4946.4930	0.0000	0.810	OK
11	1052.57	4006.2700	0.0000	M	7828.48	4006.2670	0.0000	0.130	OK
11	1052.57	4006.2700	0.0000	N	1052.57	4895.0800	0.0000	0.820	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_c L = 14.94$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c / \sigma_c L < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_a L = 360.00$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_a / \sigma_a L < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c / \sigma_c L$	$\sigma_a$	$\sigma_a / \sigma_a L$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	

8	OK	2425.3000	0.0000	801.12	-10.74	0.72	188.56	0.52
9	OK	1920.9700	0.0000	706.65	-8.56	0.57	147.03	0.41
10	OK	123.3900	0.0000	0.00	-0.51	0.03	10.95	0.03

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $WkL = 0.40$  mm (verifica Ok per  $Wk/WkL < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6	OK	1773.0100	0.0000	706.65	0.13	0.32
7	OK	1883.9800	0.0000	706.65	0.14	0.35

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $\sigma cL = 11.20$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma c/\sigma cL < 1$ )

Fessure:  $WkL = 0.30$  mm (verifica Ok per  $Wk/WkL < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma c</math></b>	<b><math>\sigma c/\sigma cL</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5	OK	1773.0100	0.0000	706.65	-7.95	0.71	0.14	0.48

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

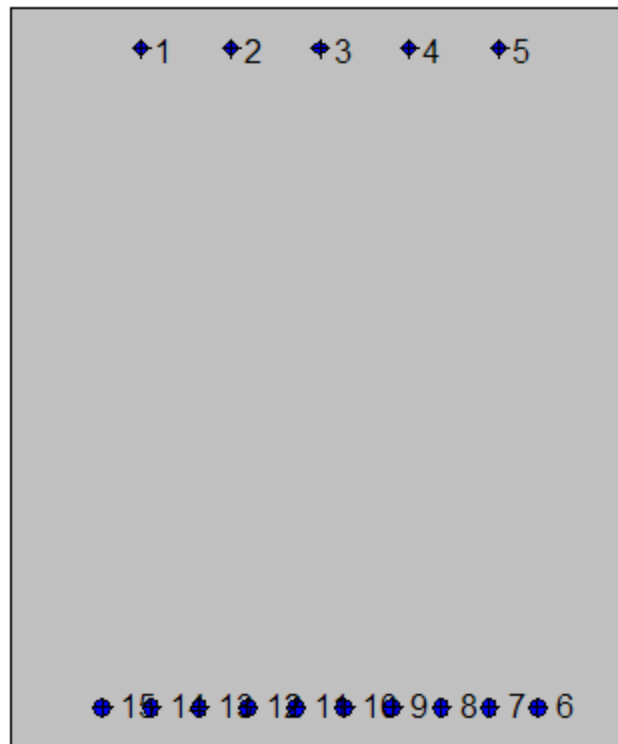
$V_{sdu}$	870.61	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	1095.7	kN
$R_{ck}$	30	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	25	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
$bw$	100	cm

d	110.2	cm
Asl	123.1	cm <sup>2</sup>
c	9.8	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
ctg $\theta$	2.50	
$\theta_{\text{imposto}}$	21.80	gradi
Asw	5.024	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	14.167	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd,0,05}$	1.119	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.9225	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	724.624	kN
$V_{Rd,min}$	480.899	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000889	
$s_{l,max}$	82.650	cm
$A_{sw,min}$	7.347	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
$V_{Rcd}$	2580.122	kN
$V_{Rsd}$	974.966	kN
$V_{Rd}$	974.966	kN

7.7.6.4 Soletta di fondazione: distanza 2.00 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)

**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	120.0
2	100.0	120.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)

1	21.1	113.4	3.1	no
2	35.5	113.4	3.1	no
3	50.0	113.4	3.1	no
4	64.5	113.4	3.1	no
5	78.9	113.4	3.1	no
6	85.2	7.0	6.2	no
7	77.4	7.0	6.2	no
8	69.5	7.0	6.2	no
9	61.7	7.0	6.2	no
10	53.9	7.0	6.2	no
11	46.1	7.0	6.2	no
12	38.3	7.0	6.2	no
13	30.5	7.0	6.2	no
14	22.6	7.0	6.2	no
15	14.8	7.0	6.2	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C25/30**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

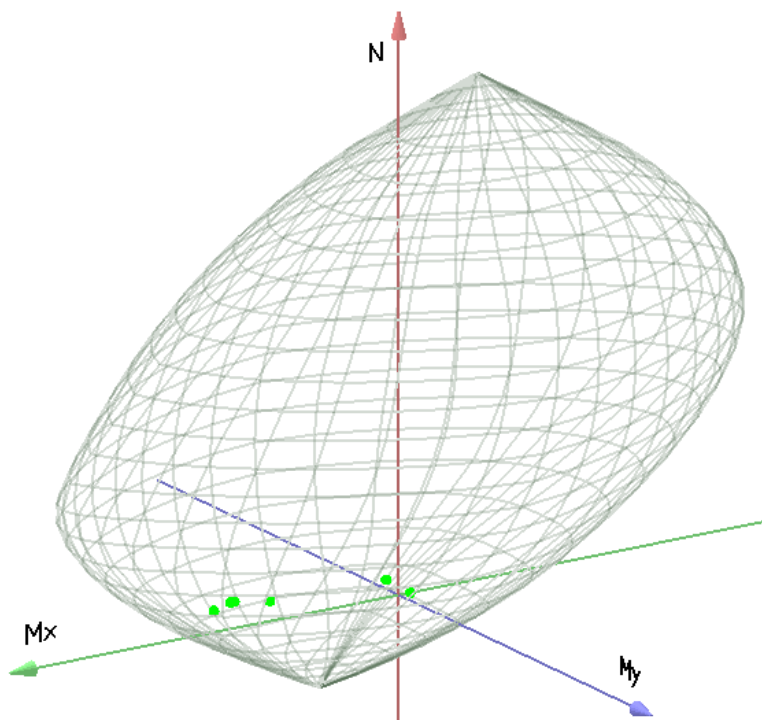
**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>



$f_{kt}$  (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_{uk}$  (deformazione di rottura) = 0.075  
 $G$  (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>  
 $E$  (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>  
 $\nu$  (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012  
 Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-3024.12	948.7882	0.0000	Completamente tesa
19956.12	-948.7882	0.0011	Completamente compressa
0.00	2564.8175	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-686.3362	0.0000	Fibre superiori tese
0.01	0.0033	1114.2099	Fibre di sinistra tese

0.01      0.0032    -1114.2097      Fibre di destra tese

### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	-136.9000	0.0000	P	0.00	-686.3362	0.0000	0.200	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-686.3362	0.0000	0.200	
2	704.50	154.8700	0.0000	P	11855.67	2606.2270	0.0000	0.060	OK
				M	17667.17	153.6673	0.0000	0.040	
				N	704.50	2877.3490	0.0000	0.050	
3	1039.80	1987.4600	0.0000	P	1705.10	3259.1060	0.0000	0.610	OK
				M	13567.61	1987.8470	0.0000	0.080	
				N	1039.80	3013.3990	0.0000	0.660	
4	1039.80	2036.0300	0.0000	P	1655.67	3241.9590	0.0000	0.630	OK
				M	13442.70	2036.3250	0.0000	0.080	
				N	1039.80	3013.3990	0.0000	0.680	
11	835.08	2236.2300	0.0000	P	1139.87	3052.4170	0.0000	0.730	OK
				M	12910.31	2236.7600	0.0000	0.060	
				N	835.08	2931.3060	0.0000	0.760	
12	786.54	1557.6100	0.0000	P	1633.10	3234.0690	0.0000	0.480	OK
				M	14617.32	1556.4170	0.0000	0.050	
				N	786.54	2911.3940	0.0000	0.530	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
11	835.08	2236.2300	0.0000	P	1139.87	3052.4170	0.0000	0.730	OK
3	1039.80	1987.4600	0.0000	M	13567.61	1987.8470	0.0000	0.080	OK
11	835.08	2236.2300	0.0000	N	835.08	2931.3060	0.0000	0.760	OK

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		1320.3800	0.0000	763.65	-7.11	0.48	160.04	0.44
9 OK		984.7300	0.0000	704.50	-5.38	0.36	110.94	0.31
10 OK		-101.4100	0.0000	0.00	-0.69	0.05	60.18	0.17

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.40$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		667.3900	0.0000	704.50	0.06	0.14
7 OK		905.3600	0.0000	704.50	0.09	0.23

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 11.20$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		667.3900	0.0000	704.50	-3.75	0.33	0.06	0.19

7.7.6.5 Soletta di fondazione: mezzeria

**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	120.0
2	100.0	120.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)

1	21.1	113.4	3.1	no
2	35.5	113.4	3.1	no
3	50.0	113.4	3.1	no
4	64.5	113.4	3.1	no
5	78.9	113.4	3.1	no
6	85.2	7.0	6.2	no
7	77.4	7.0	6.2	no
8	69.5	7.0	6.2	no
9	61.7	7.0	6.2	no
10	53.9	7.0	6.2	no
11	46.1	7.0	6.2	no
12	38.3	7.0	6.2	no
13	30.5	7.0	6.2	no
14	22.6	7.0	6.2	no
15	14.8	7.0	6.2	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C25/30**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

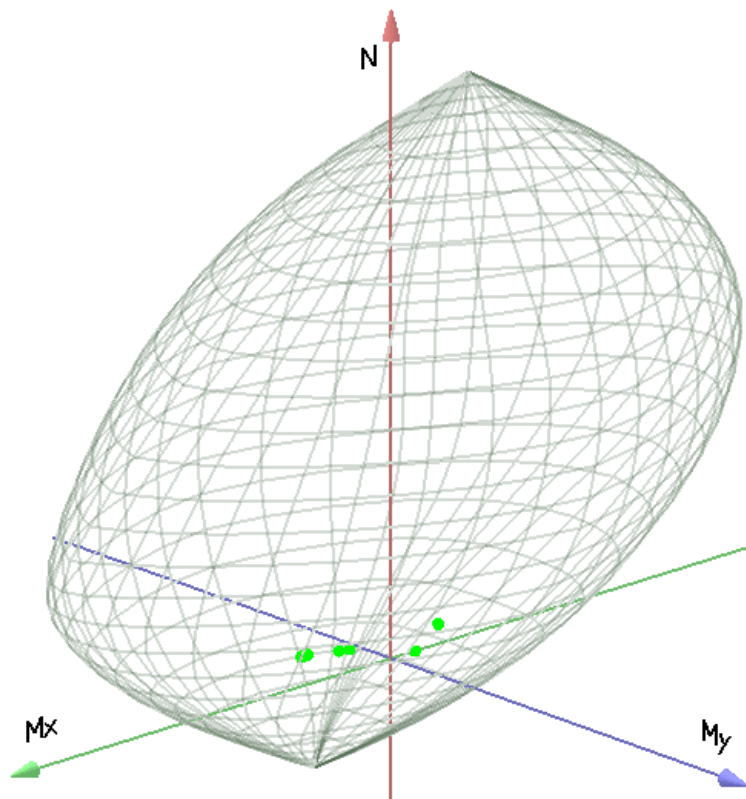
Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{kt}$  (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_{uk}$  (deformazione di rottura) = 0.075  
 $G$  (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>  
 $E$  (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>  
 $\nu$  (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012  
 Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-3024.12	948.7882	0.0000	Completamente tesa
19956.12	-948.7882	0.0011	Completamente compressa
0.00	2564.8175	0.0000	Fibre inferiori tese

0.00	-686.3362	0.0000	Fibre superiori tese
0.01	0.0033	1114.2099	Fibre di sinistra tese
0.01	0.0032	-1114.2097	Fibre di destra tese

### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.	
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m			
1	0.00	-294.1000	0.0000	P	0.00	-686.3362	0.0000	0.430	OK	
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
				N	0.00	-686.3362	0.0000	0.430		
2	704.50	-582.2700	0.0000	P	2307.27	-1906.9630	0.0000	0.300	OK	
				M	19220.32	-583.2348	0.0000	0.040		
				N	704.50	-1060.8170	0.0000	0.550		
3	1039.80	1034.6900	0.0000	P	3850.83	3831.9060	0.0000	0.270	OK	
				M	15762.97	1033.3490	0.0000	0.070		
				N	1039.80	3013.3990	0.0000	0.340		
4	1039.80	1112.2600	0.0000	P	3520.19	3765.4970	0.0000	0.290	OK	
				M	15593.44	1110.9800	0.0000	0.070		
				N	1039.80	3013.3990	0.0000	0.370		
11	835.08	647.6400	0.0000	P	5181.78	4018.6910	0.0000	0.160	OK	
				M	16604.62	646.5101	0.0000	0.050		
				N	835.08	2931.3060	0.0000	0.220		
12	786.54	517.3300	0.0000	P	6194.63	4074.3830	0.0000	0.130	OK	
				M	16886.84	516.1705	0.0000	0.050		
				N	786.54	2911.3940	0.0000	0.180		

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	-294.1000	0.0000	P	0.00	-686.3362	0.0000	0.430	OK
3	1039.80	1034.6900	0.0000	M	15762.97	1033.3490	0.0000	0.070	OK
2	704.50	-582.2700	0.0000	N	704.50	-1060.8170	0.0000	0.550	OK

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14.94$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360.00$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b><math>\sigma_a</math></b>	<b><math>\sigma_a/\sigma_{aL}</math></b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8	OK	590.4800	0.0000	763.65	-3.37	0.23	47.22	0.13
9	OK	448.0400	0.0000	704.50	-2.60	0.17	29.73	0.08
10	OK	-217.8600	0.0000	0.00	-1.48	0.10	129.28	0.36

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0.40$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6	OK	75.0800	0.0000	704.50	0.00	0.00
7	OK	354.7800	0.0000	704.50	0.02	0.04

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 11.20$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0.30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5	OK	75.0800	0.0000	704.50	-0.87	0.08	0.00	0.00



## 7.8. VERIFICA A GALLEGGIAMENTO

La verifica viene eseguita in condizione di esercizio (ovviamente in assenza di sovraccarichi accidentali), considerando il battente alla sua altezza massima.

Per la stabilità al sollevamento deve risultare che il valore di progetto dell'azione instabilizzante  $V_{inst,d}$ , combinazione di azioni permanenti ( $G_{inst,d}$ ), sia non maggiore della combinazione dei valori di progetto delle azioni stabilizzanti ( $G_{stb,d}$ ) e delle resistenze ( $R_d$ ):

$$V_{inst,d} \leq G_{stb,d} + R_d \quad \text{dove } V_{inst,d} = G_{inst,d}$$

Le verifiche agli stati limite ultimi sono eseguite in riferimento alla seguente combinazione:

1. combinazione 2  $\rightarrow$  (A2+M2)  $\rightarrow$  GEO (galleggiamento)

Tabella 6.2.III - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

CARICHI	EFFETTO	SIMBOLO	(A2) STR
Permanente	favorevole	$\gamma_{G1}$	0.9
	sfavorevole		1.1
Permanente non strutturali	favorevole	$\gamma_{G2}$	0.0
	sfavorevole		1.1

Tabella 6.2.II - Coefficienti parziali per i parametri del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFF. PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE	$M_2$
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1.25
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_{c'}$	1.25

Resistenza non drenata	$c'_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1.4
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	$\gamma_{\gamma}$	1

Dato il livello di falda di progetto, la verifica a galleggiamento in condizioni di esercizio, in costruzione ed eccezionale risulta:

### Concio N1

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
$H_{piedritto}$	8.15	25		Peso proprio piedritti	288.30625	259.48	259.48	288.31
$B_1$ larghezza netta interna	10.75			Peso proprio soletta	499.95	450	450	500
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	21.816	19.63	19.63	21.82
$i$	0.1			Terreno su sbalzi	881.71	794	794	882
Spessore alla base	1.115			Ricoprimento inferiore	301.5375	271	271	302
Sbalzo	2.6			<b>Totale</b>	<b>1993.324375</b>	<b>1793.99</b>	<b>1522.61</b>	<b>1993.32</b>
$B_1$ larghezza totale	18.18							
Spessore fondazione	1.1		0.9	Gstab		1793.99	1522.61	1993.32
$H_{terreno}$ su sbalzi	7.95	18.5						
Ricoprimento su soletta	1.275	22						
Magrone su imp	0.05	24						
$h_w$ (da estradosso fondazione) in esercizio	7.45							
$h_w$ (da estradosso fondazione) in costruzione	6.45							
$h_w$ (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	8.15							
Vimmerso struttura esercizio	155.439			Gw.instab	1709.829			
Vimmerso struttura + magrone	156.348	10	1.10	Gw.instab	1719.828			
Vimmerso struttura costruzione	138.168			Gw.instab	1519.848			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	169.074		1	Gw.instab	1690.74	1.043122881	1.001816094	1.178965645

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio N2

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
$H_{piedritto}$	6.15	25		Peso proprio piedritti	186.80625	168.13	168.13	186.81
$B_1$ larghezza netta interna	10.75			Peso proprio soletta	479.875	432	432	480
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	20.94	18.85	18.85	20.94
$i$	0.1			Terreno su sbalzi	601.56	541	541	602
Spessore alla base	0.915			Ricoprimento inferiore	309.815	279	279	310
Sbalzo	2.435			<b>Totale</b>	<b>1598.996125</b>	<b>1439.10</b>	<b>1160.26</b>	<b>1599.00</b>
$B_1$ larghezza totale	17.45							
Spessore fondazione	1.1		0.9	Gstab		1439.10	1160.26	1599.00
$H_{terreno}$ su sbalzi	5.95	18.5						
Ricoprimento su soletta	1.31	22						
Magrone su imp	0.05	24						
$h_w$ (da estradosso fondazione) in esercizio	5.45							
$h_w$ (da estradosso fondazione) in costruzione	4.45							
$h_w$ (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	6.15							
Vimmerso struttura esercizio	114.2975			Gw.instab	1257.2725			
Vimmerso struttura + magrone	115.17	10	1.10	Gw.instab	1266.87			
Vimmerso struttura costruzione	97.72			Gw.instab	1074.92			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	127.385		1	Gw.instab	1273.85	1.135946476	1.079394757	1.255246791

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio N4

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piadritto</sub>	5.6	25		Peso proprio piedritti	162.4	146.16	146.16	162.40
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10.95			Peso proprio soletta	375.75	338	338	376
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	20.04	18.04	18.04	20.04
i	0.1			Terreno su sbalzi	456.54	411	411	457
Spessore alla base	0.86			Ricoprimento inferiore	248.127	223		248
Sbalzo	2.015			<b>Totale</b>	<b>1262.86</b>	<b>1136.57</b>	<b>913.26</b>	<b>1262.86</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	16.7							
Spessore fondazione	0.9		0.9	Gstab		1136.57	913.26	1262.86
Hterreno su sbalzi	5.4	18.5						
Ricoprimento su soletta	1.03	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	4.9							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	3.9							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	5.6					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	96.86			Gw.instab	1065.46			
Vimmerso struttura + magrone	97.695	10	1.10	Gw.instab	1074.645			
Vimmerso struttura costruzione	80.995			Gw.instab	890.945			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	109.385		1	Gw.instab	1093.85	1.057627403	1.025046103	1.154509302

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio N5

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piadritto</sub>	5.45	25		Peso proprio piedritti	156.00625	140.41	140.41	156.01
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10.75			Peso proprio soletta	370.125	333	333	370
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	19.74	17.77	17.77	19.74
i	0.1			Terreno su sbalzi	440.46	396	396	440
Spessore alla base	0.845			Ricoprimento inferiore	255.42	230		255
Sbalzo	2.005			<b>Totale</b>	<b>1241.753125</b>	<b>1117.58</b>	<b>887.70</b>	<b>1241.75</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	16.45							
Spessore fondazione	0.9		0.9	Gstab		1117.58	887.70	1241.75
Hterreno su sbalzi	5.25	18.5						
Ricoprimento su soletta	1.08	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	4.75							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	3.75							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	5.45					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	92.9425			Gw.instab	1022.3675			
Vimmerso struttura + magrone	93.765	10	1.10	Gw.instab	1031.415			
Vimmerso struttura costruzione	77.315			Gw.instab	850.465			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	105.28		1	Gw.instab	1052.8	1.083538452	1.043781711	1.179476752

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio N6

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	5.2	25		Peso proprio piedritti	145.6	131.04	131.04	145.60
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10.75			Peso proprio soletta	328	295	295	328
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	19.68	17.71	17.71	19.68
i	0.1			Terreno su sbalzi	417.18	375	375	417
Spessore alla base	0.82			Ricoprimento inferiore	253.055	228		253
Sbalzo	2.005			<b>Totale</b>	<b>1163.51</b>	<b>1047.16</b>	<b>819.41</b>	<b>1163.51</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	16.4							
Spessore fondazione	0.8		0.9	Gstab		1047.16	819.41	1163.51
Hterreno su sbalzi	5	18.5						
Ricoprimento su soletta	1.07	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	4.5							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	3.5							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	5.2					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	86.92			Gw.instab	956.12			
Vimmerso struttura + magrone	87.74	10	1.10	Gw.instab	965.14			
Vimmerso struttura costruzione	71.34			Gw.instab	784.74			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	99.22		1	Gw.instab	992.2	1.084981453	1.044179601	1.172656722

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio N7

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	4.9	25		Peso proprio piedritti	133.525	120.17	120.17	133.53
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10.72			Peso proprio soletta	318	286	286	318
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	19.08	17.17	17.17	19.08
i	0.1			Terreno su sbalzi	353.89	318	318	354
Spessore alla base	0.79			Ricoprimento inferiore	249.9904	225		250
Sbalzo	1.8			<b>Totale</b>	<b>1074.4819</b>	<b>967.03</b>	<b>742.04</b>	<b>1074.48</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	15.9							
Spessore fondazione	0.8		0.9	Gstab		967.03	742.04	1074.48
Hterreno su sbalzi	4.7	18.5						
Ricoprimento su soletta	1.06	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	4.2							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	3.2							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	4.9					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	79.5			Gw.instab	874.5			
Vimmerso struttura + magrone	80.295	10	1.10	Gw.instab	883.245			
Vimmerso struttura costruzione	64.395			Gw.instab	708.345			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	91.425		1	Gw.instab	914.25	1.09486463	1.047571946	1.175260487

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio N8

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	4.55	25		Peso proprio piedritti	120.00625	108.01	108.01	120.01
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10.65			Peso proprio soletta	304	274	274	304
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	18.24	16.42	16.42	18.24
i	0.1			Terreno su sbalzi	272.44	245	245	272
Spessore alla base	0.755			Ricoprimento inferiore	243.672	219		244
Sbalzo	1.52			<b>Totale</b>	<b>958.353875</b>	<b>862.52</b>	<b>643.21</b>	<b>958.35</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	15.2							
Spessore fondazione	0.8		0.9	Gstab		862.52	643.21	958.35
Hterreno su sbalzi	4.25	18.5						
Ricoprimento su soletta	1.04	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	3.85							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	2.85							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	4.55					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	70.68			Gw.instab	777.48			
Vimmerso struttura + magrone	71.44	10	1.10	Gw.instab	785.84			
Vimmerso struttura costruzione	56.24			Gw.instab	618.64			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	82.08		1	Gw.instab	820.8	1.09757519	1.039722112	1.16758513

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio N9

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	4.2	25		Peso proprio piedritti	107.1	96.39	96.39	107.10
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10.56			Peso proprio soletta	255.5	230	230	256
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.52	15.77	15.77	17.52
i	0.1			Terreno su sbalzi	222.00	200	200	222
Spessore alla base	0.72			Ricoprimento inferiore	243.936	220		244
Sbalzo	1.3			<b>Totale</b>	<b>846.056</b>	<b>761.45</b>	<b>541.91</b>	<b>846.06</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	14.6							
Spessore fondazione	0.7		0.9	Gstab		761.45	541.91	846.06
Hterreno su sbalzi	4	18.5						
Ricoprimento su soletta	1.05	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	3.5							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	2.5							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	4.2					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	61.32			Gw.instab	674.52			
Vimmerso struttura + magrone	62.05	10	1.10	Gw.instab	682.55			
Vimmerso struttura costruzione	47.45			Gw.instab	521.95			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	72.27		1	Gw.instab	722.7	1.115596513	1.038237379	1.170687699

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio N10

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	3.8	25		Peso proprio piedritti	93.1	83.79	83.79	93.10
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10.43			Peso proprio soletta	248.5	224	224	249
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.04	15.34	15.34	17.04
i	0.1			Terreno su sbalzi	184.48	166	166	184
Spessore alla base	0.68			Ricoprimento inferiore	240.933	217		241
Sbalzo	1.205			<b>Totale</b>	<b>784.055</b>	<b>705.65</b>	<b>488.81</b>	<b>784.06</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	14.2							
Spessore fondazione	0.7		0.9	Gstab		705.65	488.81	784.06
Hterreno su sbalzi	3.6	18.5						
Ricoprimento su soletta	1.05	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	3.1							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	2.1							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	3.8					verifica in esercizio con magrone	verifica in costuzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	53.96			Gw.instab	593.56			
Vimmerso struttura + magrone	54.67	10	1.10	Gw.instab	601.37			
Vimmerso struttura costruzione	40.47			Gw.instab	445.17			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	64.61		1	Gw.instab	646.1	1.173403229	1.098029517	1.213519579

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio N11

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	3.25	25		Peso proprio piedritti	75.15625	67.64	67.64	75.16
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10.28			Peso proprio soletta	209.25	188	188	209
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	16.74	15.07	15.07	16.74
i	0.1			Terreno su sbalzi	153.76	138	138	154
Spessore alla base	0.625			Ricoprimento inferiore	210.3288	189		210
Sbalzo	1.21			<b>Totale</b>	<b>665.23175</b>	<b>598.71</b>	<b>409.41</b>	<b>665.23</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	13.95							
Spessore fondazione	0.6		0.9	Gstab		598.71	409.41	665.23
Hterreno su sbalzi	3.05	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.93	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	2.55							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	1.55							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	3.25					verifica in esercizio con magrone	verifica in costuzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	43.9425			Gw.instab	483.3675			
Vimmerso struttura + magrone	44.64	10	1.10	Gw.instab	491.04			
Vimmerso struttura costruzione	30.69			Gw.instab	337.59			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	54.405		1	Gw.instab	544.05	1.219269016	1.212754932	1.222742717

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio N12

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	2.85	25		Peso proprio piedritti	63.05625	56.75	56.75	63.06
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10.1			Peso proprio soletta	202.5	182	182	203
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	16.2	14.58	14.58	16.20
i	0.1			Terreno su sbalzi	122.32	110	110	122
Spessore alla base	0.585			Ricoprimento inferiore	199.98	180	180	200
Sbalzo	1.115			<b>Totale</b>	<b>604.053625</b>	<b>543.65</b>	<b>363.67</b>	<b>604.05</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	13.5							
Spessore fondazione	0.6		0.9	Gstab		543.65	363.67	604.05
Hterreno su sbalzi	2.65	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.9	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	2.15							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	1.15							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	2.85					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	37.125			Gw.instab	408.375			
Vimmerso struttura + magrone	37.8	10	1.10	Gw.instab	415.8			
Vimmerso struttura costruzione	24.3			Gw.instab	267.3			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	47.25		1	Gw.instab	472.5	1.307475379	1.360517256	1.27842037

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio N13

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	2.4	25		Peso proprio piedritti	50.4	45.36	45.36	50.40
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10			Peso proprio soletta	199.5	180	180	200
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	15.96	14.36	14.36	15.96
i	0.1			Terreno su sbalzi	99.31	89	89	99
Spessore alla base	0.54			Ricoprimento inferiore	172.7	155	155	173
Sbalzo	1.11			<b>Totale</b>	<b>537.868</b>	<b>484.08</b>	<b>328.65</b>	<b>537.87</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	13.3							
Spessore fondazione	0.6		0.9	Gstab		484.08	328.65	537.87
Hterreno su sbalzi	2.2	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.785	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	1.7							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	0.7							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	2.4					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	30.59			Gw.instab	336.49			
Vimmerso struttura + magrone	31.255	10	1.10	Gw.instab	343.805			
Vimmerso struttura costruzione	17.955			Gw.instab	197.505			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	40.565		1	Gw.instab	405.65	1.408010936	1.664014582	1.325941082

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio N14

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piadritto</sub>	2	25		Peso proprio piedritti	40	36.00	36.00	40.00
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10			Peso proprio soletta	165	149	149	165
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	15.84	14.26	14.26	15.84
i	0.1			Terreno su sbalzi	79.25	71	71	79
Spessore alla base	0.5			Ricoprimento inferiore	157.3	142	142	157
Sbalzo	1.1			<b>Totale</b>	<b>457.394</b>	<b>411.65</b>	<b>270.08</b>	<b>457.39</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	13.2							
Spessore fondazione	0.5		0.9	Gstab		411.65	270.08	457.39
Hterreno su sbalzi	1.8	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.715	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	1.3							
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	0.3							
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	2					verifica in esercizio con magrone	verifica in costuzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	23.76			Gw.instab	261.36			
Vimmerso struttura + magrone	24.42		1.10	Gw.instab	268.62			
Vimmerso struttura costruzione	11.22			Gw.instab	123.42			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	33.66		1	Gw.instab	336.6	1.532479339	2.18837385	1.358865122

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio N15

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piadritto</sub>	1.55	25		Peso proprio piedritti	29.25625	26.33	29.26
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10			Peso proprio soletta	164.375	148	164
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	15.78	14.20	15.78
i	0.1			Terreno su sbalzi	59.32	53	59
Spessore alla base	0.455			Ricoprimento inferiore	132	119	132
Sbalzo	1.12			<b>Totale</b>	<b>400.726875</b>	<b>360.65</b>	<b>400.73</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	13.15						
Spessore fondazione	0.5		0.9	Gstab		360.65	400.73
Hterreno su sbalzi	1.35	18.5					
Ricoprimento su soletta	0.6	22					
Magrone su imp	0.05	24					
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	0.85						
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	1.55					verifica in esercizio con magrone	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	17.7525			Gw.instab	195.2775		
Vimmerso struttura + magrone	18.41		1.10	Gw.instab	202.51		
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	27.615		1	Gw.instab	276.15	1.780920387	1.451120315

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.



### Concio N16

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattori (kN)	Pesi fattori (kN)
H <sub>pieditto</sub>	1.1	25		Peso proprio piedritti	19.525	17.57	19.53
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10			Peso proprio soletta	163.125	147	163
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	15.66	14.09	15.66
i	0.1			Terreno su sbalzi	38.63	35	39
Spessore alla base	0.41			Ricoprimento inferiore	110	99	110
Sbalzo	1.115			<b>Totale</b>	<b>346.938</b>	<b>312.24</b>	<b>346.94</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	13.05						
Spessore fondazione	0.5		0.9	Gstab		312.24	346.94
Hterreno su sbalzi	0.9	18.5					
Ricoprimento su soletta	0.5	22					
Magrone su imp	0.05	24					
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	0.4						
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	1.1					verifica in esercizio con magrone	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	11.745		1.10	Gw.instab	129.195		
Vimmerso struttura + magrone	12.3975	10		Gw.instab	136.3725		
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	21.5325		1	Gw.instab	215.325	2.289641973	1.611229537

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio intermedio

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattori (kN)	Pesi fattori (kN)	Pesi fattori (kN)
H <sub>pieditto</sub>	10	25		Peso proprio piedritti	400	360.00	360.00	400.00
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10.75			Peso proprio soletta	580.5	522	522	581
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	23.22	20.90	20.90	23.22
i	0.1			Terreno su sbalzi	1265.47	1139	1139	1265
Spessore alla base	1.3			Ricoprimento inferiore	264.88	238	238	265
Sbalzo	3			<b>Totale</b>	<b>2534.074</b>	<b>2280.67</b>	<b>2042.27</b>	<b>2534.07</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	19.35							
Spessore fondazione	1.2		0.9	Gstab		2280.67	2042.27	2534.07
Hterreno su sbalzi	9.8	18.5						
Ricoprimento su soletta	1.12	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	9.3							
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	8.3							
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	10					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	203.175		1.10	Gw.instab	2234.925			
Vimmerso struttura + magrone	204.1425	10		Gw.instab	2245.5675			
Vimmerso struttura costruzione	184.7925			Gw.instab	2032.7175	1.015630392	1.004701637	1.16408797
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	217.6875		1	Gw.instab	2176.875			

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio S1

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	8.2	25		Peso proprio piedritti	291.1	261.99	261.99	291.10
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	11			Peso proprio soletta	518.1	466	466	518
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	22.608	20.35	20.35	22.61
i	0.1			Terreno su sbalzi	947.20	852	852	947
Spessore alla base	1.12			Ricoprimento inferiore	245.63	221	221	246
Sbalzo	2.8			<b>Totale</b>	<b>2024.638</b>	<b>1822.17</b>	<b>1601.11</b>	<b>2024.64</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	18.84							
Spessore fondazione	1.1		0.9	Gstab		1822.17	1601.11	2024.64
Hterreno su sbalzi	8	18.5						
Ricoprimento su soletta	1.015	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	7.5							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	6.5							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	8.2					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	162.024			Gw.instab	1782.264			
Vimmerso struttura + magrone	162.966	10	1.10	Gw.instab	1792.626			
Vimmerso struttura costruzione	144.126			Gw.instab	1585.386			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	176.154		1	Gw.instab	1761.54	1.016483193	1.009916323	1.149356813

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio S2

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	4.2	25		Peso proprio piedritti	107.1	96.39	96.39	107.10
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10.75			Peso proprio soletta	259	233	233	259
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.76	15.98	15.98	17.76
i	0.1			Terreno su sbalzi	222.74	200	200	223
Spessore alla base	0.72			Ricoprimento inferiore	260.15	234	234	260
Sbalzo	1.305			<b>Totale</b>	<b>866.75</b>	<b>780.08</b>	<b>545.94</b>	<b>866.75</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	14.8							
Spessore fondazione	0.7		0.9	Gstab		780.08	545.94	866.75
Hterreno su sbalzi	4	18.5						
Ricoprimento su soletta	1.1	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	3.5							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	2.5							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	4.2					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	62.16			Gw.instab	683.76			
Vimmerso struttura + magrone	62.9	10	1.10	Gw.instab	691.9			
Vimmerso struttura costruzione	48.1			Gw.instab	529.1			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	73.26		1	Gw.instab	732.6	1.127438936	1.031827632	1.183114933

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio S3

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	3.2	25		Peso proprio piedritti	73.6	66.24	66.24	73.60
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10.75			Peso proprio soletta	216	194	194	216
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.28	15.55	15.55	17.28
i	0.1			Terreno su sbalzi	150.41	135	135	150
Spessore alla base	0.62			Ricoprimento inferiore	260.15	234	234	260
Sbalzo	1.205			<b>Totale</b>	<b>717.435</b>	<b>645.69</b>	<b>411.56</b>	<b>717.44</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	14.4							
Spessore fondazione	0.6		0.9	Gstab		645.69	411.56	717.44
Hterreno su sbalzi	3	18.5						
Ricoprimento su soletta	1.1	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	2.5							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	1.5							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	3.2					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	44.64			Gw.instab	491.04			
Vimmerso struttura + magrone	45.36	10	1.10	Gw.instab	498.96			
Vimmerso struttura costruzione	30.96			Gw.instab	340.56			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	55.44		1	Gw.instab	554.4	1.294074675	1.208469873	1.294074675

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio S4

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	2.7	25		Peso proprio piedritti	58.725	52.85	52.85	58.73
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10.75			Peso proprio soletta	211.5	190	190	212
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	16.92	15.23	15.23	16.92
i	0.1			Terreno su sbalzi	113.78	102	102	114
Spessore alla base	0.57			Ricoprimento inferiore	232.9625	210	210	233
Sbalzo	1.105			<b>Totale</b>	<b>633.8725</b>	<b>570.49</b>	<b>360.83</b>	<b>633.87</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	14.1							
Spessore fondazione	0.6		0.9	Gstab		570.49	360.83	633.87
Hterreno su sbalzi	2.5	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.985	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	2							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	1							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	2.7					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	36.66			Gw.instab	403.26			
Vimmerso struttura + magrone	37.365	10	1.10	Gw.instab	411.015			
Vimmerso struttura costruzione	23.265			Gw.instab	255.915			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	47.235		1	Gw.instab	472.35	1.387991314	1.409952523	1.341955118

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio S5

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	2.3	25		Peso proprio piedritti	47.725	42.95	42.95	47.73
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10.72			Peso proprio soletta	210	189	189	210
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	16.8	15.12	15.12	16.80
i	0.1			Terreno su sbalzi	94.41	85	85	94
Spessore alla base	0.53			Ricoprimento inferiore	231.1232	208		231
Sbalzo	1.11			<b>Totale</b>	<b>600.0537</b>	<b>540.05</b>	<b>332.04</b>	<b>600.05</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	14							
Spessore fondazione	0.6		0.9	Gstab		540.05	332.04	600.05
Hterreno su sbalzi	2.1	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.98	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	1.6							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	0.6							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	2.3					verifica in esercizio con magrone	verifica in costuzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	30.8			Gw.instab	338.8			
Vimmerso struttura + magrone	31.5	10	1.10	Gw.instab	346.5			
Vimmerso struttura costruzione	17.5			Gw.instab	192.5			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	41.3		1	Gw.instab	413	1.558581039	1.72486987	1.452914528

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio S6

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	1.95	25		Peso proprio piedritti	38.75625	34.88	34.88	38.76
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10.29			Peso proprio soletta	172.5	155	155	173
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	16.56	14.90	14.90	16.56
i	0.1			Terreno su sbalzi	87.25	79	79	87
Spessore alla base	0.495			Ricoprimento inferiore	222.9843	201		223
Sbalzo	1.26			<b>Totale</b>	<b>538.051175</b>	<b>484.25</b>	<b>283.56</b>	<b>538.05</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	13.8							
Spessore fondazione	0.5		0.9	Gstab		484.25	283.56	538.05
Hterreno su sbalzi	1.75	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.985	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	1.25							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	0.25							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	1.95					verifica in esercizio con magrone	verifica in costuzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	24.15			Gw.instab	265.65			
Vimmerso struttura + magrone	24.84	10	1.10	Gw.instab	273.24			
Vimmerso struttura costruzione	11.04			Gw.instab	121.44			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	34.5		1	Gw.instab	345	1.772237072	2.334981781	1.559568623

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio S7

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>pieditto</sub>	1.55	25		Peso proprio piedritti	29.25625	26.33	29.26
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10.29			Peso proprio soletta	167.5	151	168
Spessore in sommità i	0.3			Magrone su imp	16.08	14.47	16.08
	0.1			Terreno su sbalzi	53.77	48	54
Spessore alla base	0.455			Ricoprimento inferiore	162.9936	147	163
Sbalzo	1.1			<b>Totale</b>	<b>429.595475</b>	<b>386.64</b>	<b>429.60</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	13.4						
Spessore fondazione	0.5		0.9	Gstab		386.64	429.60
H <sub>terreno</sub> su sbalzi	1.25	18.5					
Ricoprimento su soletta	0.72	22					
Magrone su imp	0.05	24					
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	0.85						
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	1.55					verifica in esercizio con magrone	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	18.09		1.10	Gw.instab	198.99		
Vimmerso struttura + magrone	18.76	10		Gw.instab	206.36		
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	28.14		1	Gw.instab	281.4	1.873599183	1.526636372

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio S8

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>pieditto</sub>	1.25	25		Peso proprio piedritti	22.65625	20.39	22.66
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	10			Peso proprio soletta	163.75	147	164
Spessore in sommità i	0.3			Magrone su imp	15.72	14.15	15.72
	0.1			Terreno su sbalzi	45.75	41	46
Spessore alla base	0.425			Ricoprimento inferiore	154	139	154
Sbalzo	1.125			<b>Totale</b>	<b>401.872125</b>	<b>361.68</b>	<b>401.87</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	13.1						
Spessore fondazione	0.5		0.9	Gstab		361.68	401.87
H <sub>terreno</sub> su sbalzi	1.05	18.5					
Ricoprimento su soletta	0.7	22					
Magrone su imp	0.05	24					
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	0.55						
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	1.25					verifica in esercizio con magrone	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	13.755		1.10	Gw.instab	151.305		
Vimmerso struttura + magrone	14.41	10		Gw.instab	158.51		
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	23.58		1	Gw.instab	235.8	2.281779777	1.704292303

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

## Concio S9

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>pieditto</sub>	0.95	25		Peso proprio piedritti	16.50625	14.86	16.51
B <sub>l</sub> larghezza netta interna	10			Peso proprio soletta	163.125	147	163
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	15.66	14.09	15.66
i	0.1			Terreno su sbalzi	32.40	29	32
Spessore alla base	0.395			Ricoprimento inferiore	143	129	143
Sbalzo	1.13			<b>Totale</b>	<b>370.689375</b>	<b>333.62</b>	<b>370.69</b>
B <sub>l</sub> larghezza totale	13.05						
Spessore fondazione	0.5		0.9	Gstab		333.62	370.69
Hterreno su sbalzi	0.75	18.5					
Ricoprimento su soletta	0.65	22					
Magrone su imp	0.05	24					
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	0.25						
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	0.95					verifica in esercizio con magrone	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	9.7875		1.10	Gw.instab	107.6625		
Vimmerso struttura + magrone	10.44			Gw.instab	114.84		
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	19.575	10	1	Gw.instab	195.75	2.905089146	1.893687739

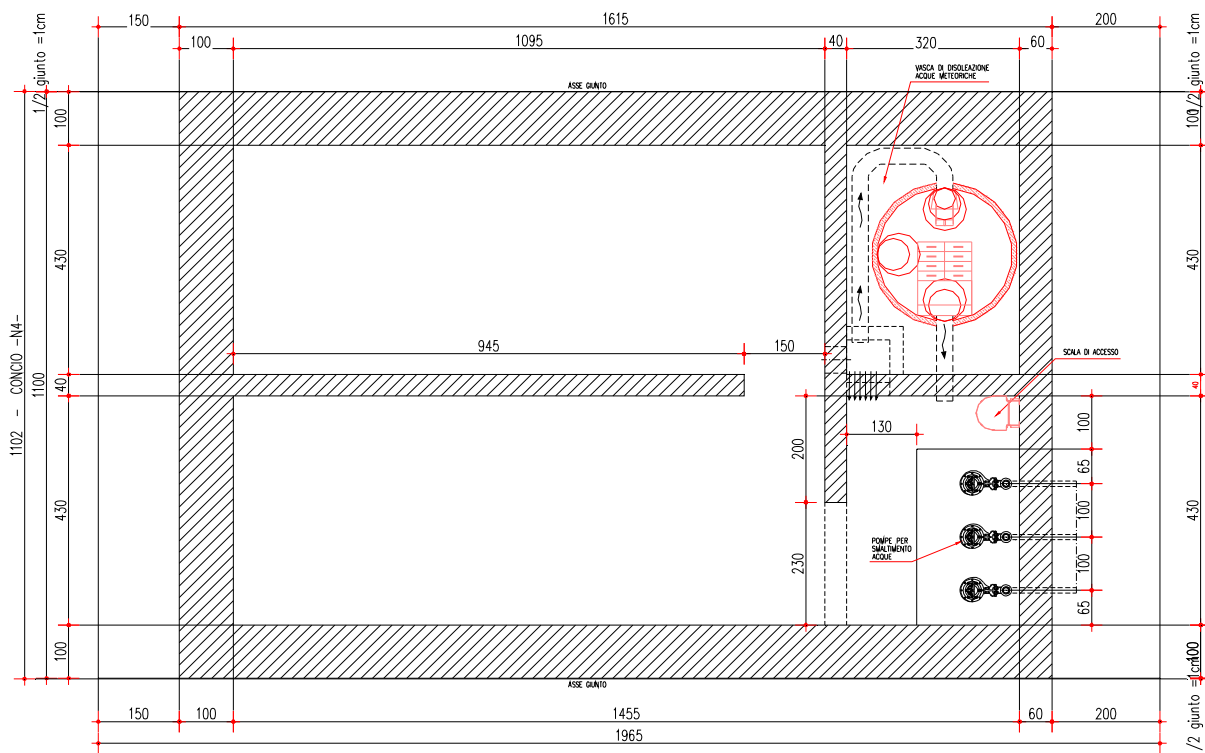
Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

## 8. VASCHE IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO

La presente relazione riguarda il tratto di muri ad "U" concio -N4 che accolgono le vasche di smaltimento acque meteoriche.

L'altezza dei paramenti al disopra della soletta di copertura delle vasche risulta 6.15m.

Longitudinalmente, l'opera si sviluppa per una lunghezza di 11m.



## 8.1. GEOMETRIA DELLA STRUTTURA

La geometria è quella riportata nelle Fig. 1-2:

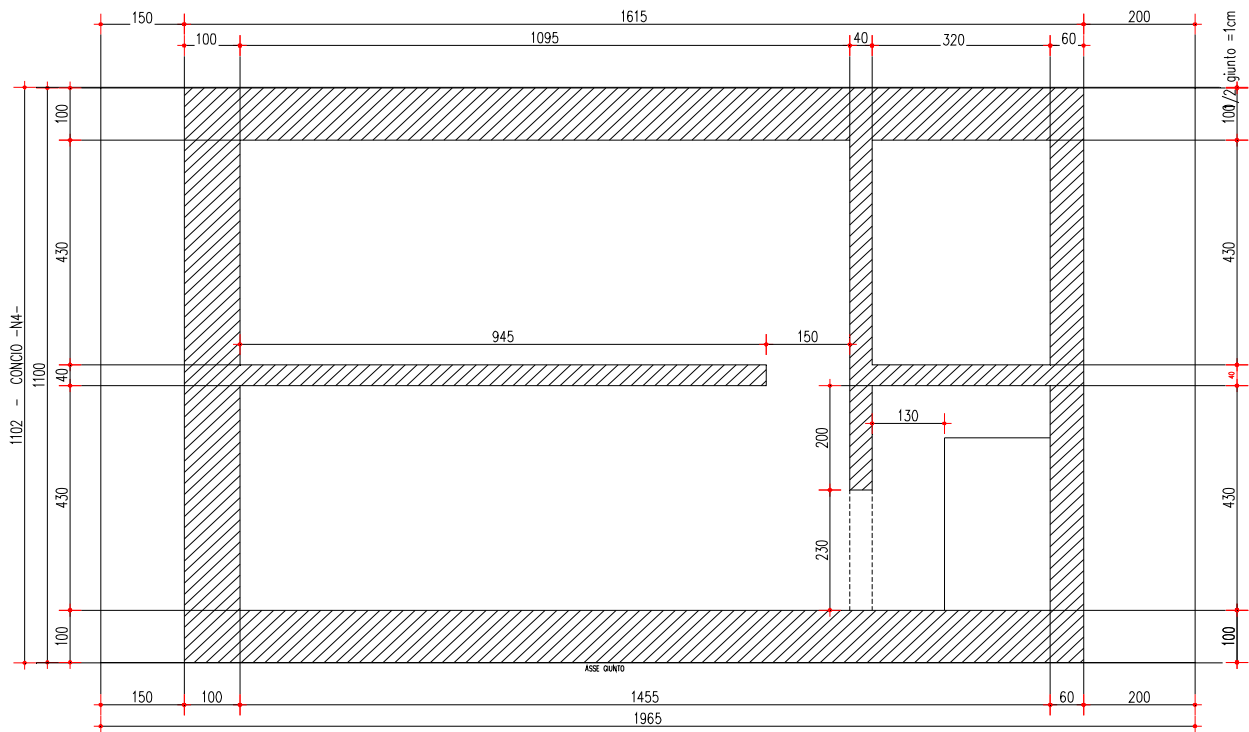


Fig. 1- Pianta vasca



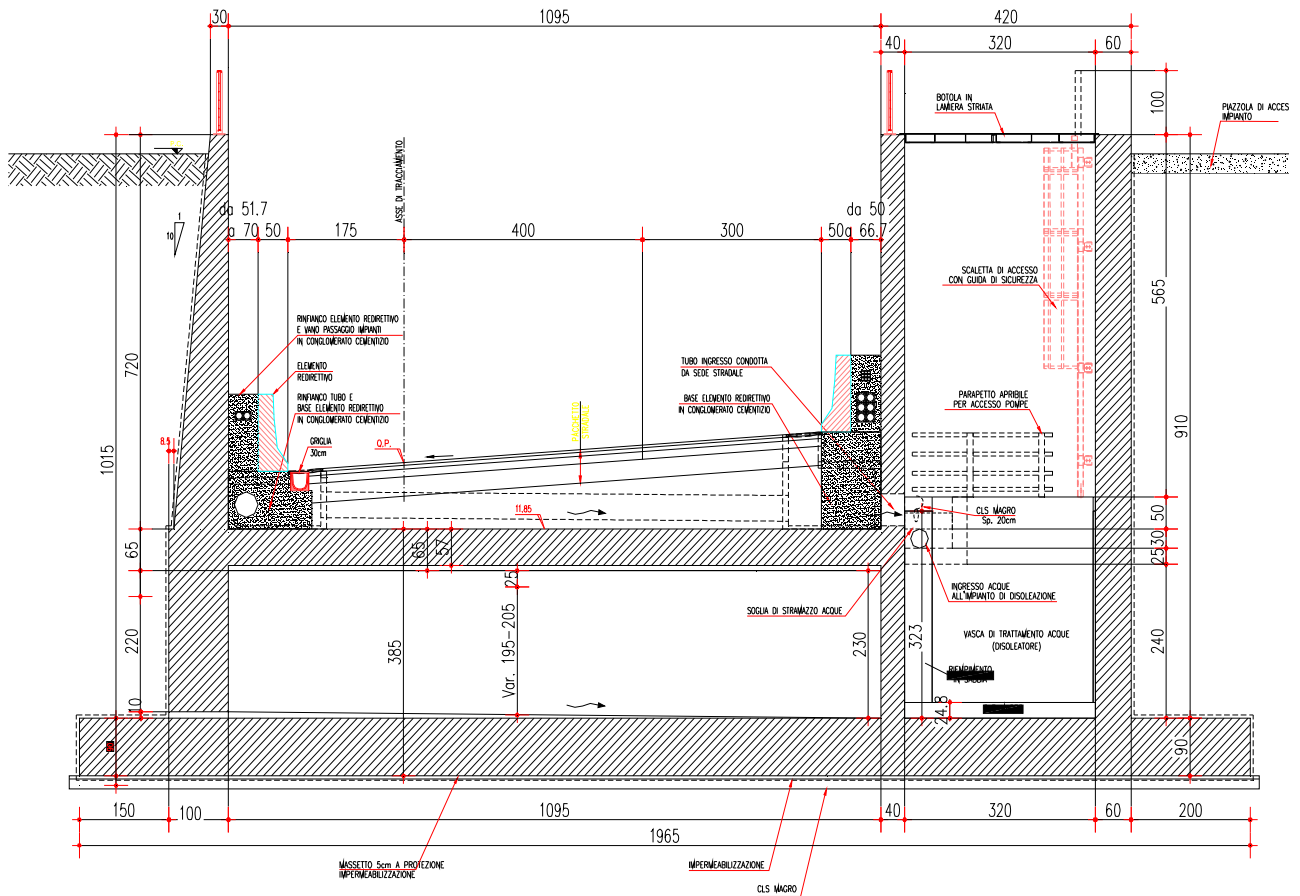


Fig. 2- Sezione verticale

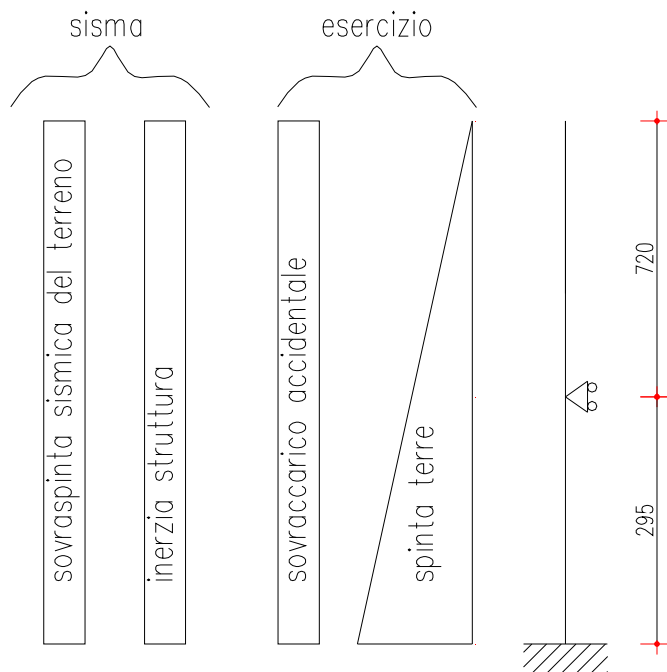
## 8.2. MODELLAZIONE STRUTTURA

---

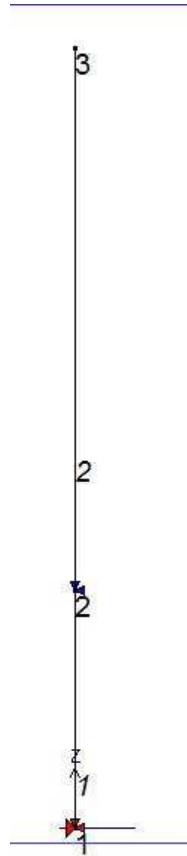
Per il calcolo della struttura sono stati adottati schemi di calcolo semplici, ma in grado di descrivere con ampio margine di sicurezza le sollecitazioni che interessano le varie membrature della struttura. Per quanto concerne la struttura in elevazione, data dal paramento e della parte di vasca sottostante, questa viene schematizzata attraverso un modello analitico piano agli elementi finiti. Data la complessità geometrica e funzionale della struttura, si è dovuto adottare, oltre allo schema precedente, altri schemi di calcolo che definiscono il funzionamento delle due solette di copertura e di fondazione, oltre al vano pompa.

Per avallare gli schemi semplici adottati per il calcolo della struttura, è stato comunque modellato una vasca tipo utilizzata come raffronto per confermare le scelte adottate. Dal confronto risulta comunque che la struttura calcolata con schemi elementari, porta comunque a dei risultati a favore di sicurezza nel dimensionamento della stessa.

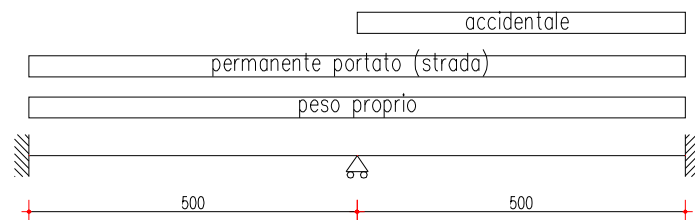
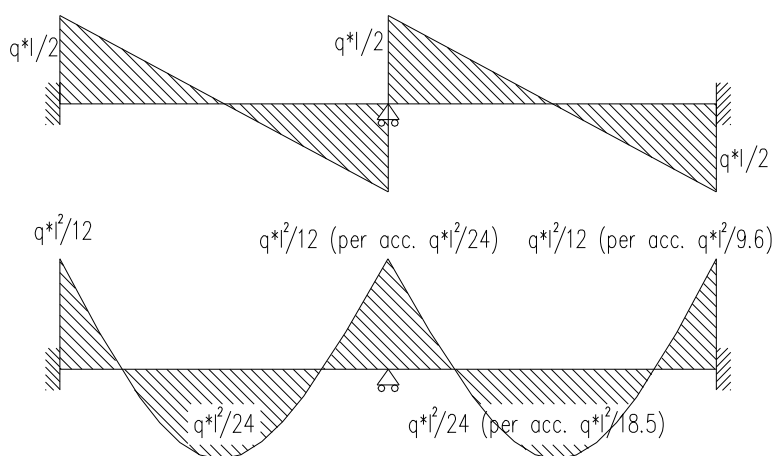
- la parete opposta al vano pompe è stata modellata con elementi finiti, attraverso una mesh di elementi beam di spessore variabile per la parte a sbalzo e costante per la parte della vasca. La modellazione piana adottata risulta comunque a favore di sicurezza, si riporta lo schema geometrico e i carichi applicati:



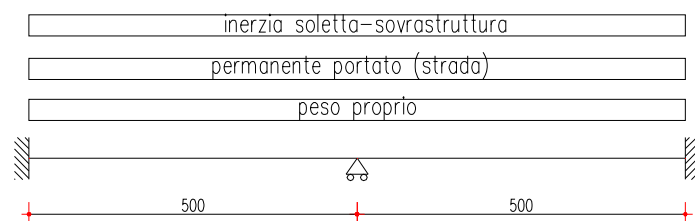
Lo schema statico della struttura e la relativa numerazione dei nodi e degli elementi beam, sono riportati di seguito:



- la soletta di copertura della vasca è stata chematizzata come una trave continua, con due incastrati estremi ed un appoggio intermedio; La modellazione piana adottata risulta comunque a favore di sicurezza, si riporta lo schema geometrico e i carichi applicati:

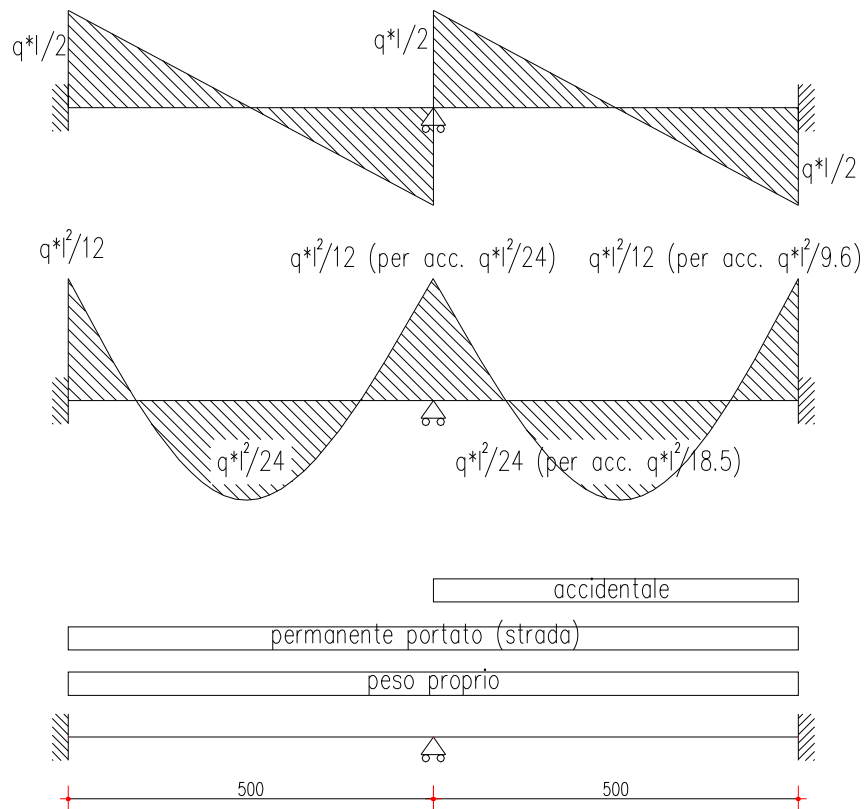


ESERCIZIO



SISMA

- la soletta di fondazione della vasca è stata chematizzata come una trave continua, con due incastri estremi ed un appoggio intermedio; Il carico applicato è dato dalla pressione media, che la struttura escita sul terreno di fondazione, tale condizione risulta comunque a favore di sicurezza, si riporta lo schema geometrico e i carichi applicati:



- La parete della vasca, data la geometria, è cautelativo ipotizzare un comportamento come trave orizzontale incastrata nelle due pareti trasversali; tale condizione risulta comunque a favore di sicurezza, considerando che il funzionamento reale è tendente a quello di una lastra, e quindi la

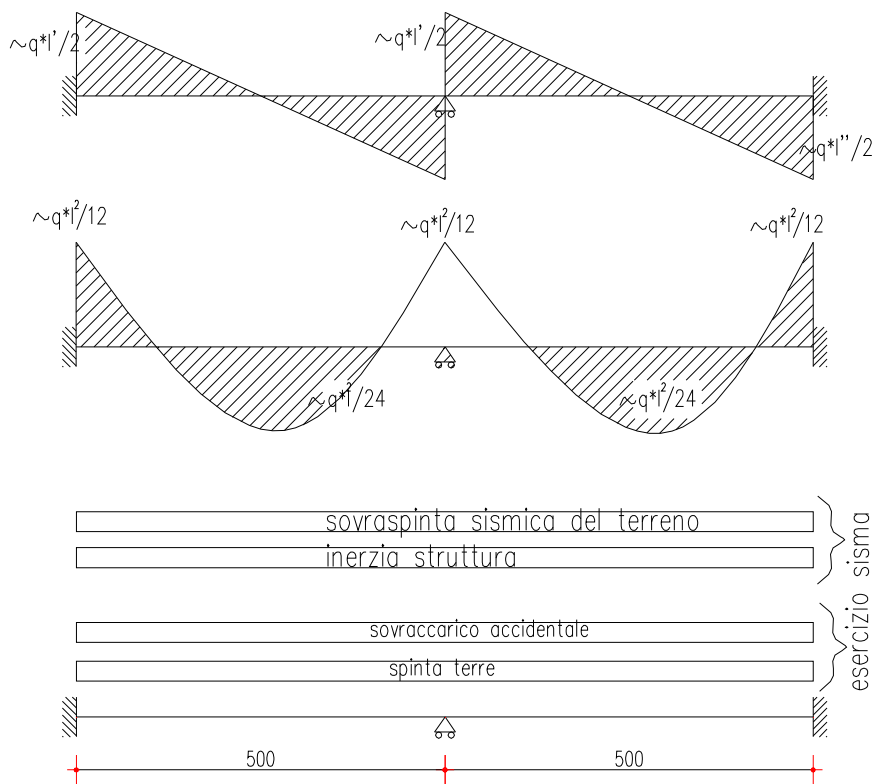
presenza di sollecitazioni anche nella direzione ortogonale a quella di calcolo (si evidenzia che comunque sarà prevista un'armatura in questa direzione pari a quella orizzontale). Data la presenza del setto di divisione tra vasca di pompaggio e dissabbiatore, è opportuno individuare due schemi di calcolo della parete, o meglio uno per la parte bassa dove è presente il setto e uno per la parte alta.

Per la parte bassa, si ipotizza uno schema statico a trave continua con due incastri estremi ed un appoggio centrale; mentre per la parte alta lo schema statico è di una trave con il doppio incastro dato dalle pareti ortogonali.

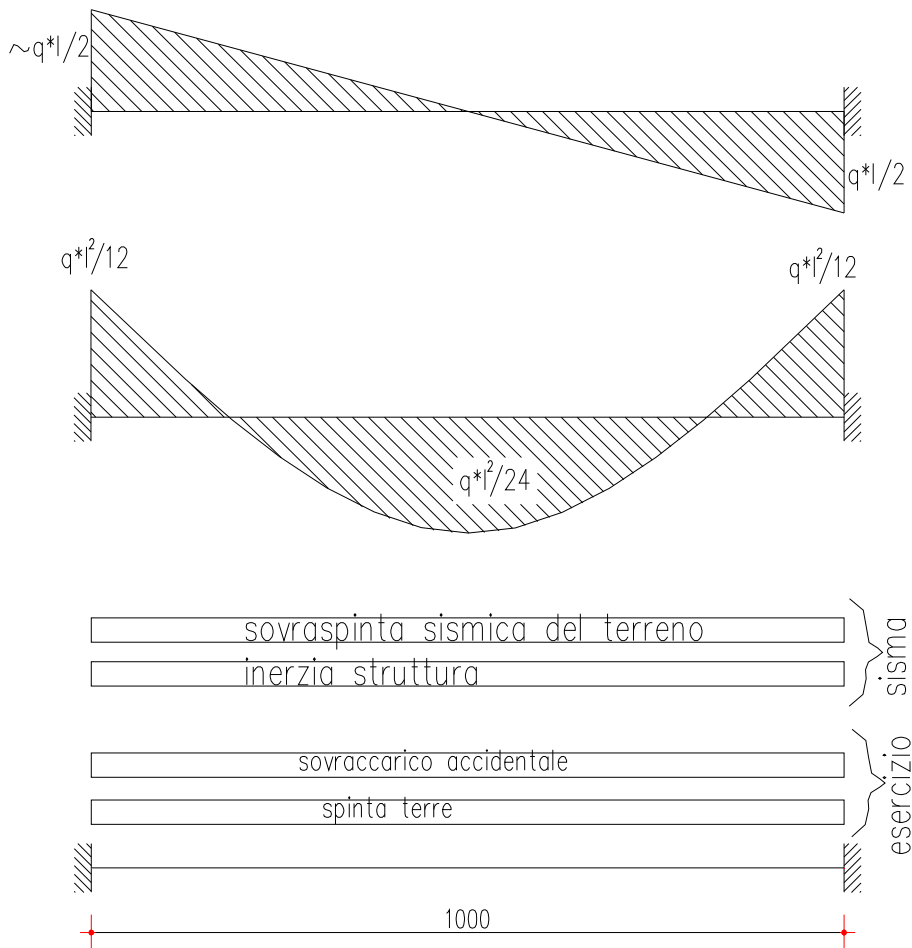
Per il calcolo della fascia alta, si assume la porzione di struttura al disopra del setto con una distanza da quest'ultimo di due metri.

Si riporta lo schema geometrico e i carichi applicati ai due modelli di calcolo:

Schema di calcolo parte bassa

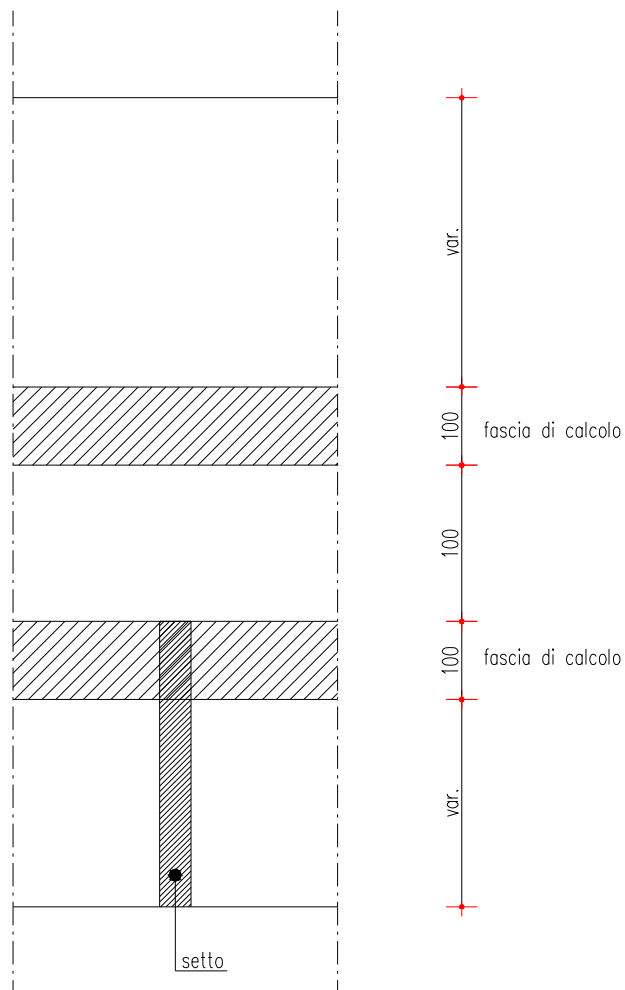


Schema di calcolo parte alta



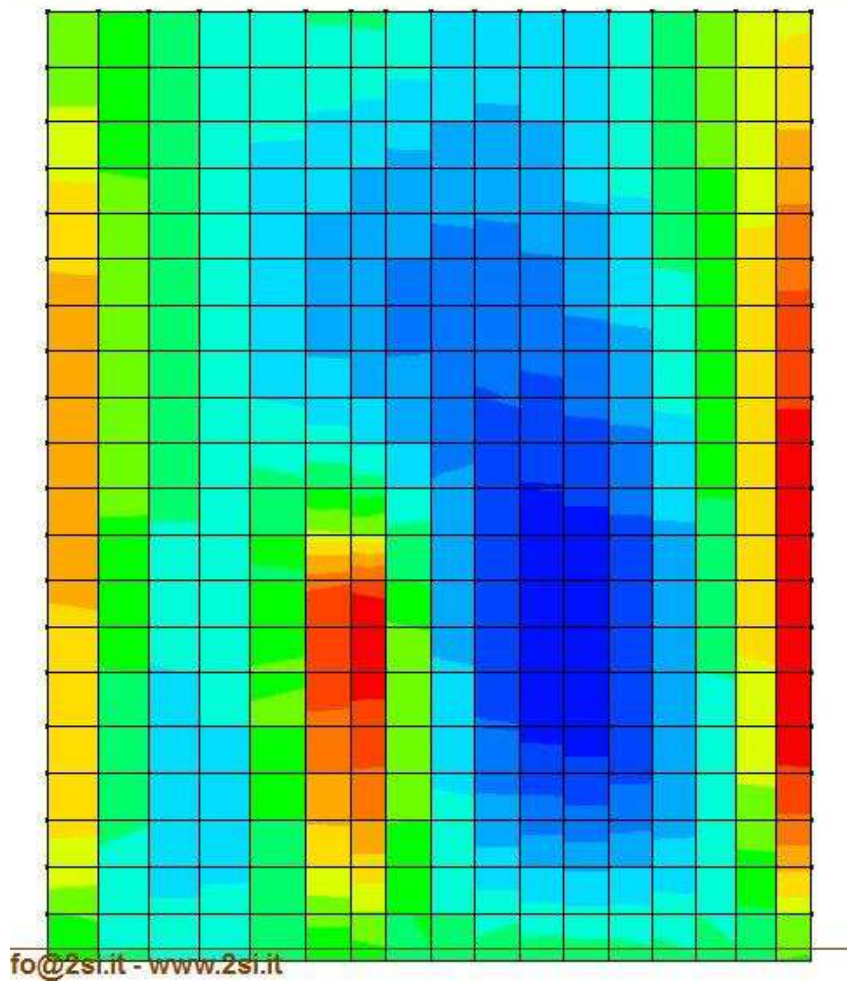


Fasce oggetto di calcolo



Fasce oggetto di calcolo

Andamento qualitativo dei momenti nella parete, risultante dal modello spaziale tipo adottato per lo studio.



### 8.3. ANALISI DEI CARICHI

---

Nel seguente paragrafo si descrivono i carichi elementari da assumere per le verifiche di resistenza in esercizio ed in presenza dell'evento sismico.

Tali Carichi Elementari saranno opportunamente combinati, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Per i materiali si assumono i seguenti pesi specifici:

- calcestruzzo armato: 25 kN/m<sup>3</sup>
- rilevato: 18.5 kN/m<sup>3</sup>
- materiale presente sulla soletta: 22 kN/m<sup>3</sup>

#### 8.3.1. Peso proprio e carichi permanenti portati

##### Pesi propri strutturali

- nei modelli adottati vengono considerati i pesi strutturali a partire dal peso specifico del calcestruzzo (25 kN/m<sup>3</sup>).

##### Pesi permanenti portati:

- peso sovrastruttura stradale 1.30 \* 22 28.6 kN/m<sup>2</sup>

La presenza della sovrastruttura stradale genera delle spinte sui muri laterali variabili con la profondità secondo la legge:

$$p_h = \lambda_0 \gamma_f z$$

dove per  $\lambda_0$  si assume un valore pari a 0.426. La pressione laterale dovuta alla presenza del rilevato stradale assume quindi valore massimo all'attacco della soletta di copertura della vasca ed è pari a:

- spinta laterale dovuta al rilevato  $0.426 * 1.30 * 22$   $12.18 \text{ kN/m}^2$

tale spinta a favore di sicurezza non viene inserita nel calcolo.

### 8.3.2. Spinta del terreno

Il reinterro a ridosso dei muri verrà realizzato tramite materiale proveniente dagli scavi.

Secondo quanto riportato al cap. 5, si assumono, per la tratta di interesse, i seguenti parametri :

$$\gamma_t = 18.5 \text{ kN/m}^3$$

$$k_0 = 0.438$$

.

Si applicano, di conseguenza, i valori delle spinte secondo la profondità con

$$p_h = \lambda \gamma_t z$$

e con il consueto diagramma trapezoidale delle pressioni orizzontali.

Le pressioni del terreno relative alla spinta attiva, rispettivamente in corrispondenza del piede del muro e del vano pompe, assumono valore pari a:

$$p = [10.15 * 8.5] * 0.438 + 10.15 * 10 = 139.29 \text{ kN/m}^2$$

Naturalmente queste spinte saranno opportunamente combinate, utilizzando i valori dei coefficienti parziali delle azioni da assumere nell'analisi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi.

### 8.3.3. Spinta del sovraccarico sul rilevato

Il sovraccarico accidentale che verrà considerato sul terreno ai fini del calcolo delle spinte si assume pari a  $20 \text{ kN/m}^2$ .

$$p_1 = q * K_s = 20 * 0.438 = 8.76 \text{ kN/m}^2$$

#### **8.3.4. Spinta dell'acqua sulle pareti della vasca**

Sulle pareti della vasca, nonché sulla soletta di fondazione sono presenti le spinte dovute all'acqua. Considerando un'altezza massima del battente d'acqua pari a 2.5 m, la pressione assume un andamento triangolare sui muri perimetrali della vasca, assumendo valore massimo all'attacco della soletta di fondazione:

La spinta idrostatica esercitata dall'acqua interna alla vasca vale:

$$\gamma_{H_2O} = 10 \text{ kN/m}^3$$

si applicano, di conseguenza, i valori delle spinte secondo la profondità con

$$p_h = \gamma_{H_2O} Z$$

e con il consueto diagramma triangolare delle pressioni orizzontali.

$$p_{w,1} = [2.3 * 10] = 23 \text{ kN/m}^2$$

Per il tipo di modellazione adottato per la struttura, nonché la presenza o meno della stessa acqua ha portato a favore di sicurezza a non considerarla.

#### **8.3.5. Carichi mobili verticali sulla soletta superiore**

Come azioni variabili da traffico gravante sulla soletta si assume lo schema di carico 1. Lo schema 1 prevede:

- ✓ il carico  $Q_{1,k}$  costituito da un mezzo convenzionale da 600kN a due assi da 300 kN ognuno (carico tandem) posti ad un interasse di 1.20m lungo il senso di marcia e caratterizzati da una larghezza di 2.40m (comprese le dimensioni delle impronte)
- ✓ il carico ripartito  $q_{1,k}$  da 9kN/m<sup>2</sup>
- ✓ il carico  $Q_{2,k}$  costituito da un mezzo convenzionale da 400kN a due assi da 200 kN ognuno (carico tandem) posti ad un interasse di 1.20m lungo il senso di marcia e caratterizzati da una larghezza di 2.40m (comprese le dimensioni delle impronte)
- ✓ il carico ripartito  $q_{2,k}$  da 2.5kN/m<sup>2</sup>

- ✓ il carico  $Q_{3,k}$  costituito da un mezzo convenzionale da 200kN a due assi da 100 kN ognuno (carico tandem) posti ad un interasse di 1.20m lungo il senso di marcia e caratterizzati da una larghezza di 2.40m (comprese le dimensioni delle impronte)
- ✓ il carico ripartito  $q_{3,k}$  da  $2.5\text{kN/m}^2$

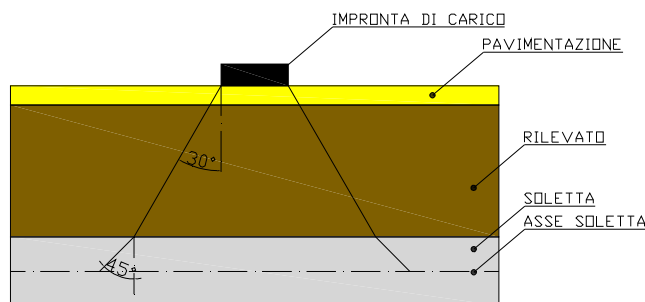
Tale carico viene posizionato centralmente rispetto al setto della vasca e a filo setto.

Le larghezze su cui si considera agente il carico sono:

in direzione longitudinale alla strada:

Detta  $L_{dl}$  la *larghezza di diffusione del carico longitudinale* dal piano stradale alla quota del piano medio della soletta superiore, assumendo che detta diffusione avvenga con angolo di diffusione di  $30^\circ$  attraverso il rilevato stradale e di  $45^\circ$  sino al piano medio della soletta superiore

$$L_{dl} = 1.60 + 2 * (1.30 * \text{tg}30^\circ + 0.65/2) = 3.75\text{m}$$



in direzione trasversale alla strada:

Il valore di  $L_{dt}$  viene può essere limitato in base alle seguenti circostanze:

- ✓ presenza della seconda e della terza colonna di carico: il carico della 1° colonna, in corrispondenza dell'adiacenza alla 2° colonna, può essere diffuso al massimo fino a 0.30m all'esterno dell'impronta del carico;

pertanto la larghezza di diffusione trasversale non può risultare superiore al valore di:

$$L_{dt,max} = 3.00 \text{ m}$$

La pressione dovuta al  $Q_{1k}$  risulta pertanto:

$$Q_{1k,dis} = 600 / (3 * 3.75) = 53.32 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{1k,dis} = 9 \text{ kN/m}^2$$

Analogamente la pressione dovuta al  $Q_{2k}$  ed al  $Q_{3k}$  risulta:

$$Q_{2k,dis} = 400 / (3 * 3.75) = 35.55 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{3k,dis} = 200 / (3 * 3.75) = 17.77 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{2k,dis} = q_{3k,dis} = 2.5 \text{ kN/m}^2$$

Come carico accidentale gravante sulla soletta superiore, si ipotizza anche il caso in cui l'intera soletta sia gravata da un carico distribuito di intensità pari a  $20 \text{ kN/m}^2$ .

### 8.3.6. Azione sismica

La risultante delle forze inerziali orizzontali indotte dal sisma viene valutata con la seguente espressione:

$$F_h = P * k_h$$

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g}$$

$$(SLV) \quad k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.303 \quad k_v = \pm 0.5 * k_h = 0.151$$

P = peso proprio;

k = coefficienti sismici;

Nel caso di sisma orizzontale si considera la spinta derivante dall'oscillazione del cuneo di terreno spingente con l'applicazione del diagramma triangolare di pressioni, tipico dei muri di sostegno, avente la risultante a

1/3 dell'altezza. Per tener conto dell'incremento di spinta del terreno dovuta al sisma si fa riferimento all'EC8, in cui l'incremento di spinta sismica  $\Delta P$  per la condizione a riposo viene valutato:

$$\Delta P_d = S \cdot a_g / g \cdot \gamma \cdot h_{tot}^2$$

$$\Delta P_d = 46.12 \text{ kN/m}^2$$

La risultante di tale incremento di spinta viene applicata ad  $h/2$  del piedritto.

La Spinta inerziale sui piedritti, variabile lungo l'altezza secondo lo spessore del paramento, sono date dell'espressione seguente:

$$k_h \cdot S_s \cdot 25$$

$$k_h \cdot S_b \cdot 25$$

dove  $S_s$  e  $S_b$  sono rispettivamente lo spessore di sommità e di base del piedritto.

Per quanto riguarda le azioni sismiche, si implementano degli appositi casi di carico, in cui si tiene conto dell'inerzia dei singoli elementi strutturali sia in caso di sisma orizzontale che in caso di sisma verticale. Essendo la struttura non simmetrica sono state considerate entrambe le direzioni di input del sisma orizzontale, per massimizzare le sollecitazioni sia sulla parete lato terreno sia sul vano pompe e sulla parete situata in vicinanza al lato pompe .

Gli effetti globali del sisma verticale, si ottengono dalla somma degli effetti dovuti all'inerzia della struttura e l'inerzia della sovrastruttura stradale:

$$F_v = k_v \cdot \gamma \cdot h_{fil} = 0.151 \cdot 22 \cdot 1.30 = 4.33 \text{ KN/m}^2$$

Le inerzie dei singoli elementi strutturali sono state opportunamente combinate con i carichi permanenti e con le spinte del terreno secondo le modalità previste dalla normativa vigente.



## 8.4. SOLLECITAZIONI

### 8.4.1. Parete muro ad U

I carichi applicati al piedritto, nel rispetto dello schema di carico riportato al §7.2., sono i seguenti:

$$P_{\text{pressione terreno piede piedritto}} = 139.29 \text{ kN/m}^2$$

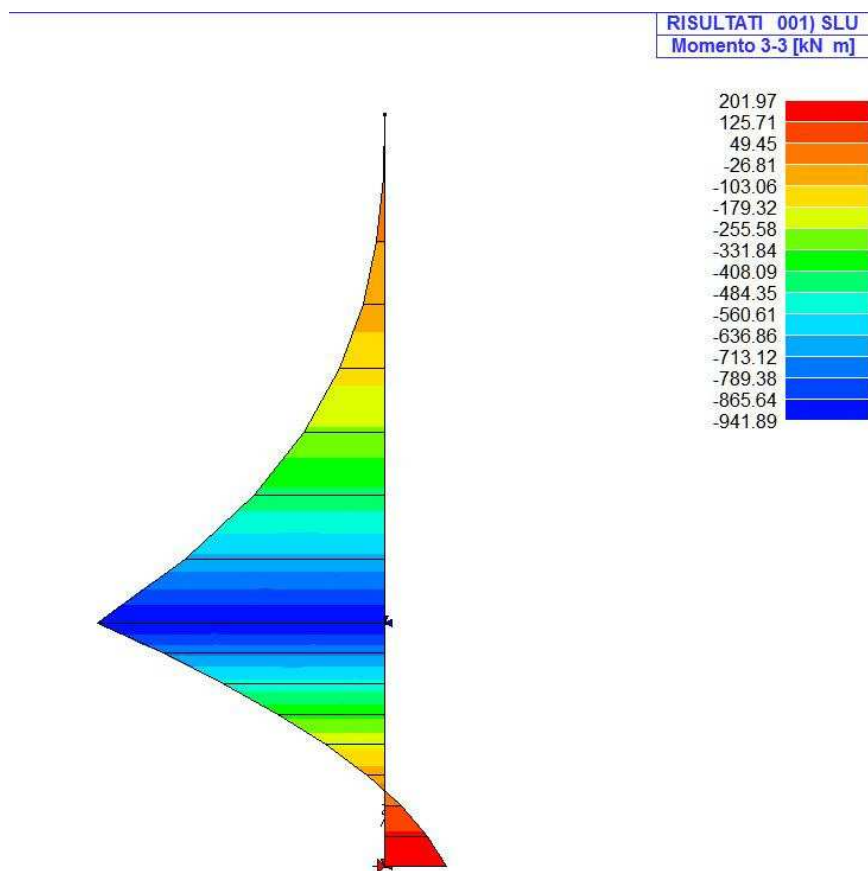
$$P_{\text{sovraccarico rilevato}} = 8.76 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\text{sovraspinta sismica}} = 46.12 \text{ kN/m}^2$$

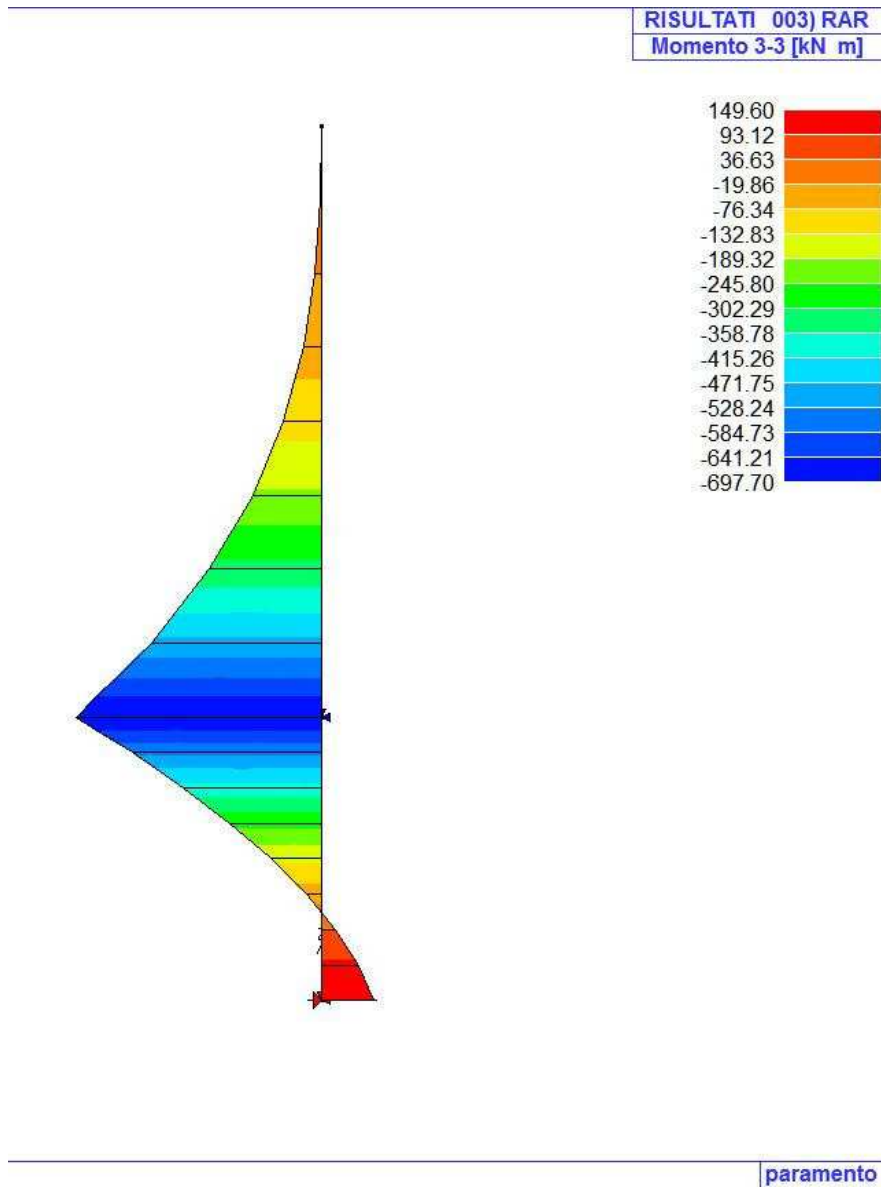
$$I_{\text{inerzia sismica}} = 4.62 \text{ kN/m}^2$$

Le sollecitazioni ricavate dal modello di calcolo sono le seguenti:

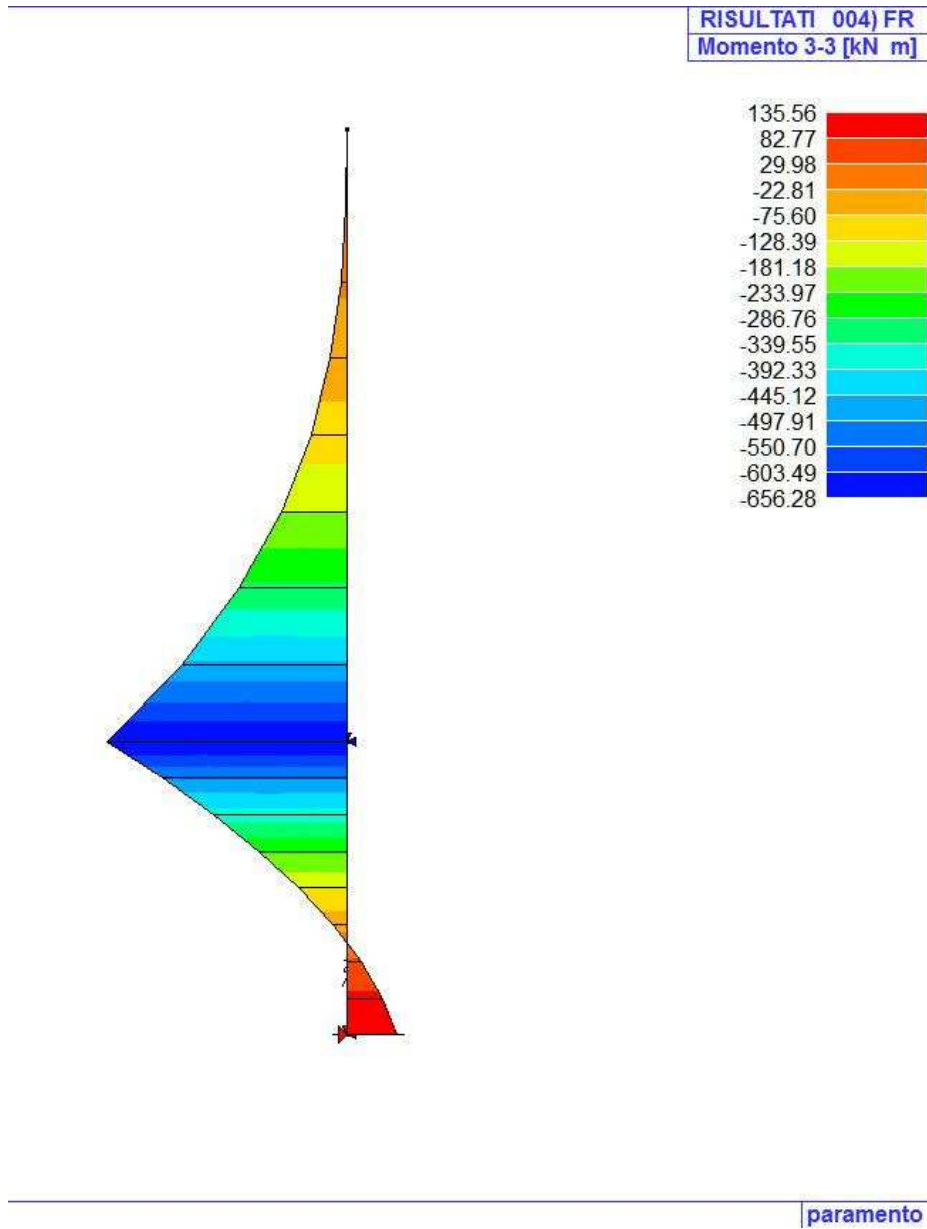
#### Momento allo Slu



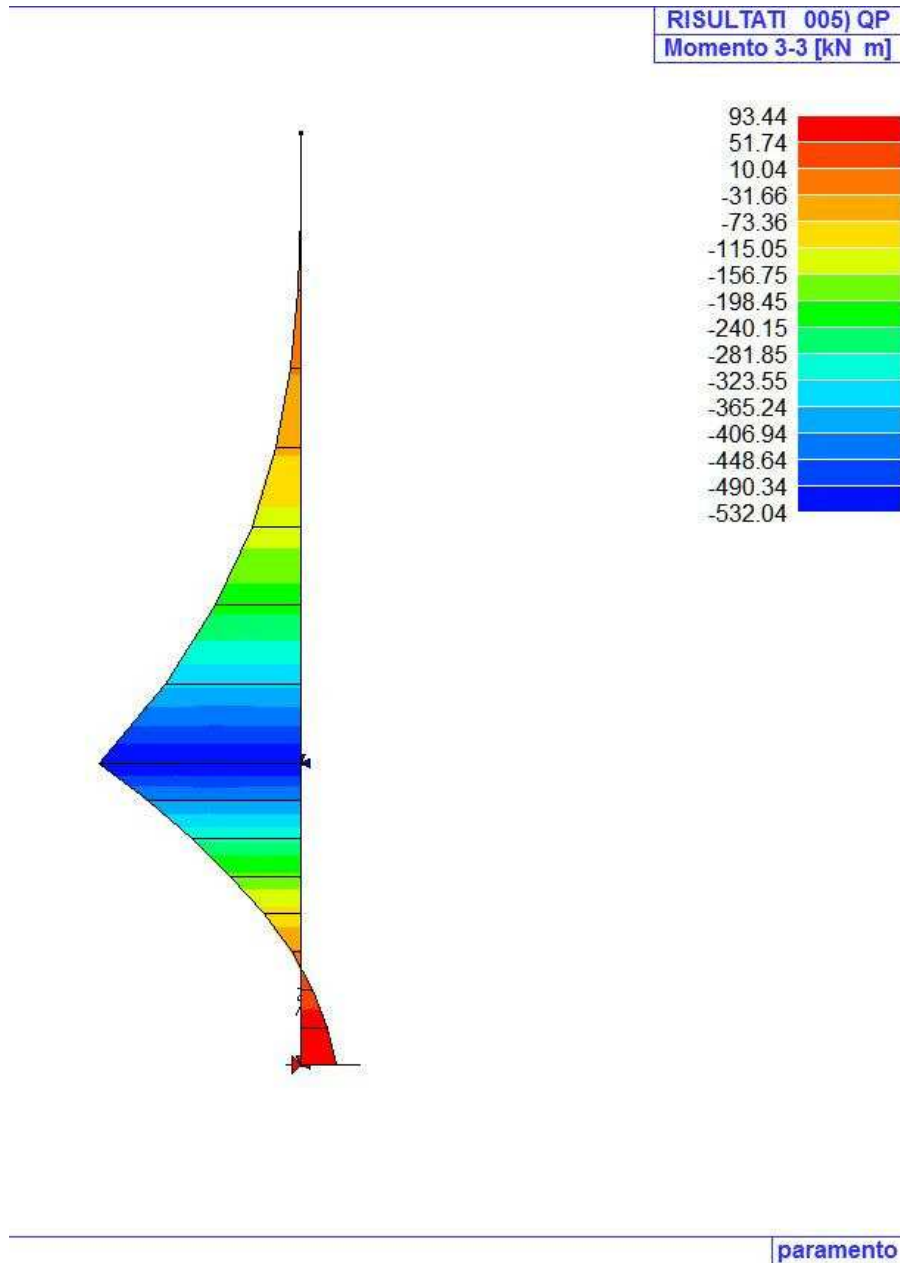
Momento allo Sle-rar



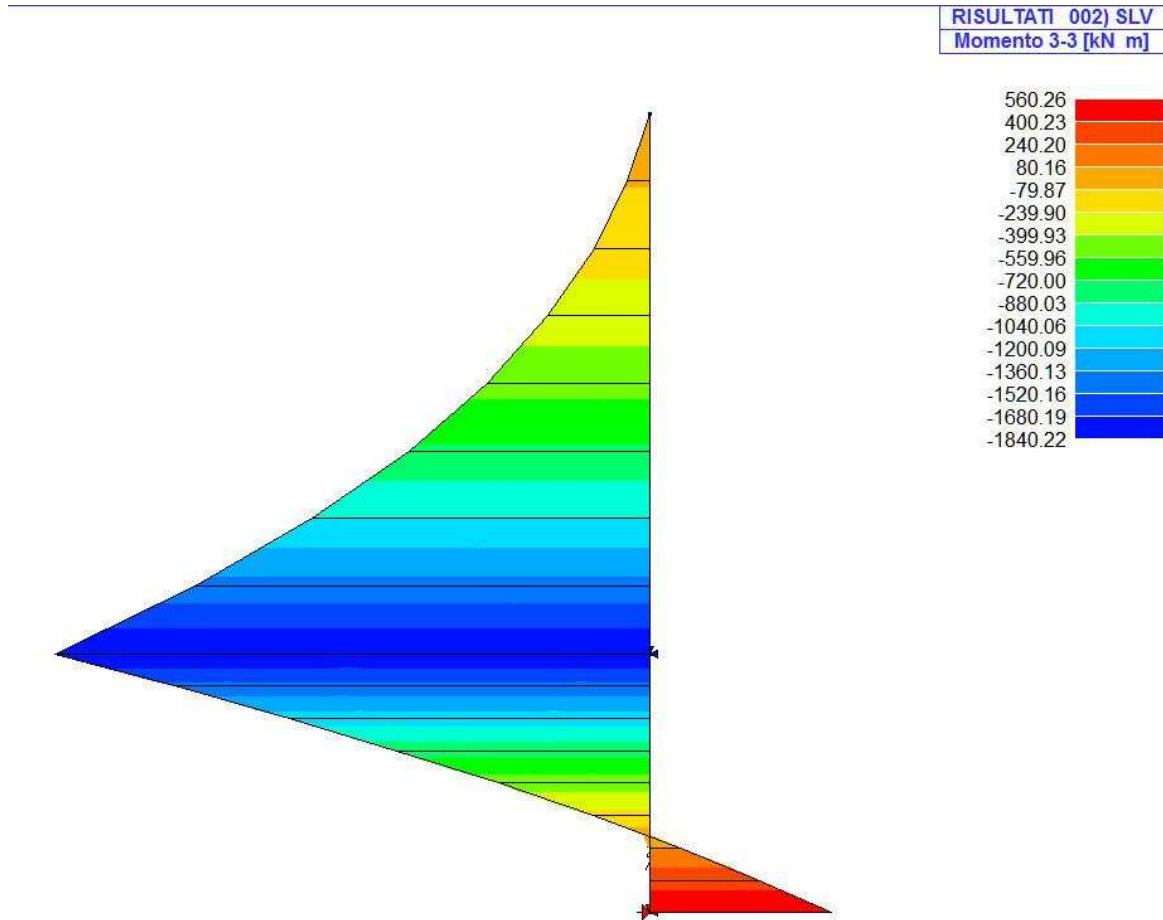
Momento allo Sle-fr



Momento allo Sle-qp

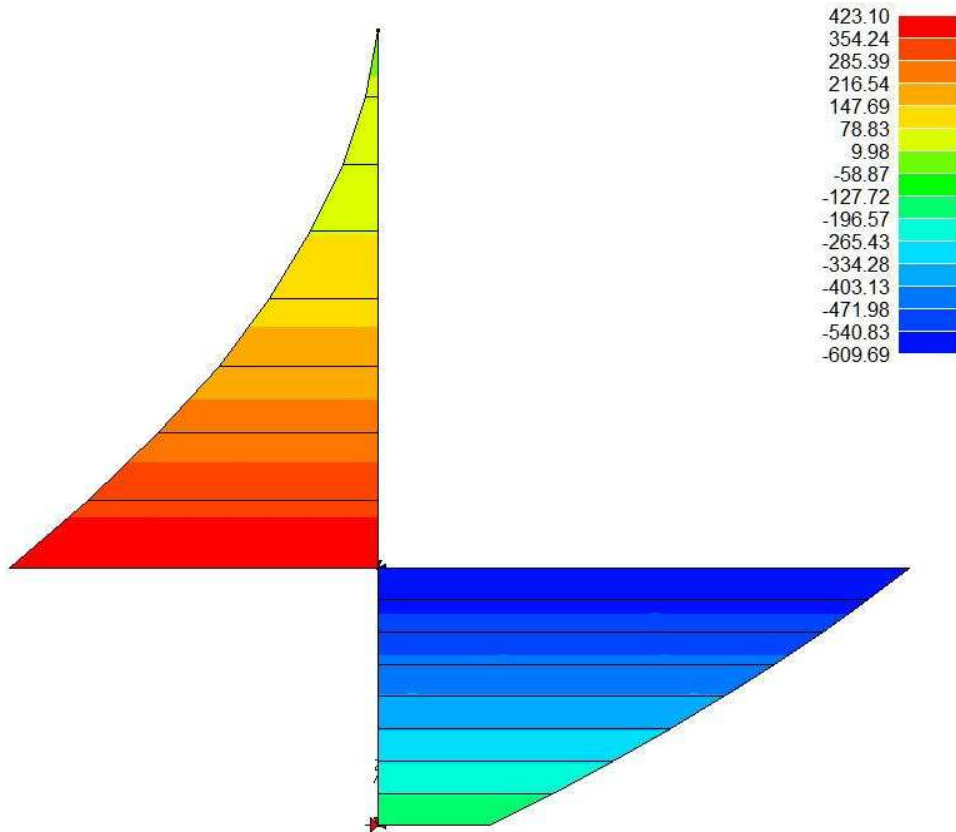


Momento allo Slv

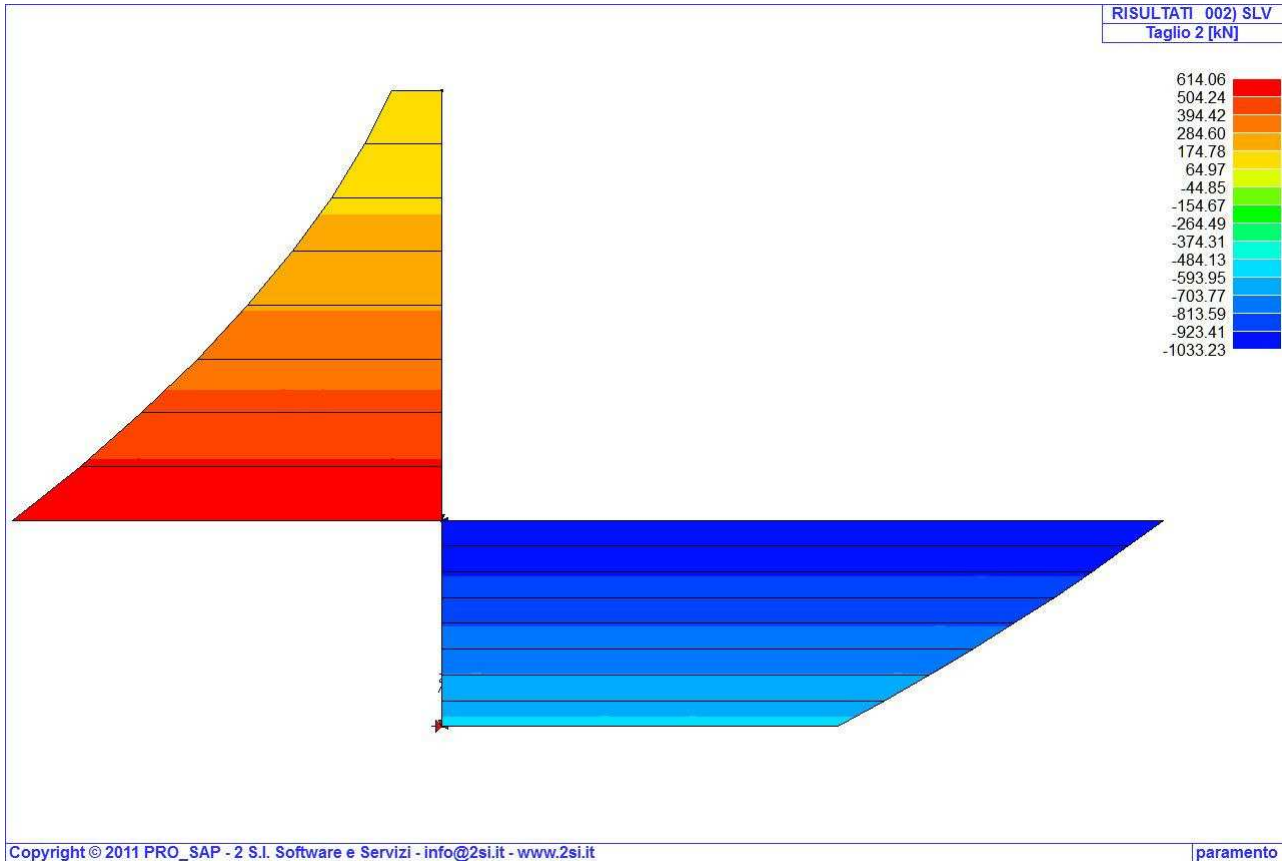


Taglio allo Slu

**RISULTATI 001) SLU**  
**Taglio 2 [kN]**



Taglio allo Slv



#### 8.4.2. Soletta

I carichi applicati alla soletta, nel rispetto dello schema di carico riportato al §7.2., sono i seguenti:

$$P_{\text{permanente portato}}=28.6 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\text{accidentale}}=53.32 \text{ kN/m}^2$$

$$I_{\text{inerzia soletta}}=2.46 \text{ kN/m}^2$$

$$I_{\text{inerzia sovrastruttura}}=4.33 \text{ kN/m}^2$$

Le sollecitazioni ricavate sono le seguenti:

	appoggio	mezzeria	
Mrar=	232.29	118.77	kNm/m
Mslu=	313.59	160.34	kNm/m
Msis=	107.58	53.79	kNm/m
Mfr=	197.57	100.76	kNm/m
Mqp=	93.44	46.72	kNm/m
Tslu=	331.32		kN/m
Tsis=	112.13		kN/m

#### 8.4.3. Fondazione

I carichi applicati alla soletta, nel rispetto dello schema di carico riportato al §7.2., sono i seguenti:

$$P_{\text{permanente portato}}=71.00 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\text{accidentale}}=9.00 \text{ kN/m}^2$$

Le sollecitazioni ricavate sono le seguenti:

	appoggio	mezzeria	
Mrar=	166.67	83.33	kNm/m
Mslu=	225.00	112.50	kNm/m
Msis=	170.31	85.15	kNm/m
Mfr=	161.98	80.99	kNm/m
Mqp=	147.92	73.96	kNm/m
Tslu=	270.00		kN/m
Tsis=	177.50		kN/m



#### 8.4.4. Parete vasca

Per la parte bassa, i carichi applicati alla soletta nel rispetto dello schema di carico riportato al §7.2., sono i seguenti:

$h=3.45\text{m}$  (altezza di verifica dalla base)

$P_{\text{spinta terre}}=91.94 \text{ kN/m}^2$

$P_{\text{spinta sovraccarico}}=8.76 \text{ kN/m}^2$

$I_{\text{inerzia}}=4.54 \text{ kN/m}^2$

$P_{\text{sovraspinta}}=46.12 \text{ kN/m}^2$

Le sollecitazioni ricavate sono le seguenti:

	appoggio	mezzeria	
$M_{\text{rar}}=$	209.80	104.90	kNm/m
$M_{\text{slu}}=$	283.23	141.62	kNm/m
$M_{\text{sis}}=$	215.56	107.78	kNm/m
$M_{\text{fr}}=$	205.24	102.62	kNm/m
$M_{\text{qp}}=$	191.55	95.78	kNm/m
$T_{\text{slu}}=$	495.54		kN/m
$T_{\text{sis}}=$	345.17		kN/m

Per la parte alta, i carichi applicati alla soletta nel rispetto dello schema di carico riportato al §7.2., sono i seguenti:

$h=7.45\text{m}$  (altezza di verifica dalla base)

$P_{\text{spinta terre}}=37.05 \text{ kN/m}^2$

$P_{\text{spinta sovraccarico}}=8.76 \text{ kN/m}^2$

$I_{\text{inerzia}}=4.54 \text{ kN/m}^2$

$P_{\text{sovraspinta}}=46.12 \text{ kN/m}^2$

Le sollecitazioni ricavate sono le seguenti:

	appoggio	mezzeria	
Mrar=	381.77	190.88	kNm/m
Mslu=	515.39	257.69	kNm/m
Msis=	730.97	365.49	kNm/m
Mfr=	363.52	181.76	kNm/m
Mqp=	308.77	154.38	kNm/m
Tslu=	309.23		kN/m
Tsis=	300.57		kN/m

## 8.5. VERIFICHE DI RESISTENZA ED A FESSURAZIONE

Di seguito si riportano le verifiche per gli elementi bidimensionali che costituiscono l'opera e per le Combinazioni di carico risultate più critiche.

I calcoli di verifica sono effettuati con il metodo degli Stati Limite, applicando il combinato D. M.14.01.2008 con l'UNI EN 1992 (Eurocodice 2).

Le verifiche a fessurazione sono state condotte considerando:

Verifica di formazione delle fessure: la verifica si esegue per la sezione interamente reagente e per le sollecitazioni di esercizio si determina la massima trazione nel calcestruzzo  $\sigma_{ct}$ , confrontandola con la resistenza caratteristica a trazione per flessione  $f_{ctk}$ : se risulta  $\sigma_{ct} < f_{ctk}$  la verifica è soddisfatta, altrimenti si procede alla verifica di apertura delle fessure.

Verifica di apertura delle fessure: l'apertura convenzionale delle fessure è calcolata con le modalità indicate nell'EC2, come richiesto dal D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008 e valutata con le sollecitazioni relative alle Combinazioni FR o QP della normativa vigente sui ponti ferroviari. La massima apertura ammissibile risulta per le strutture in ambiente aggressivo ed armature poco sensibili:

b.1) combinazione di carico Frequante:

$$w_k \leq w_3 = 0.30 \text{ mm}$$

b.2) combinazione di carico quasi permanente:

$$w_k \leq w_2 = 0.20 \text{ mm}$$

Verifica delle tensioni di esercizio: per la condizione di carico Quasi Permanente e Rara, verificando rispettivamente che le tensioni di lavoro siano inferiori ai seguenti limiti:

- per la condizione QP si verifica che le massime tensioni presenti nel calcestruzzo siano inferiori a  $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ ;
- per la condizione rara si verifica che le massime tensioni presenti nel calcestruzzo siano inferiori a  $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ , mentre quelle dell'acciaio  $\sigma_s < 0.80 f_{yk}$

Di seguito si riportano le immagini a colore delle verifiche SLU E SLE degli elementi strutturali.

Per maggiori dettagli si deve fare riferimento agli allegati di output.

### 8.5.1. Soletta di copertura

Per la soletta di copertura vengono verificate le sezioni in corrispondenza delle pareti e nella mezzeria.

#### 8.5.1.1 Estradosso

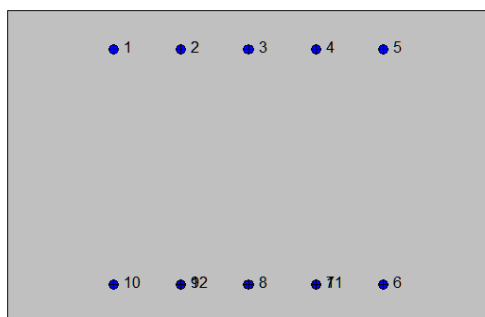
Si verifica la sezione in corrispondenza delle pareti, segue la verifica a flessione e quella a taglio.

### 2SI s.r.l - ProVLIM - Verifica sezioni



#### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0,0	0,0
2	0,0	65,0
3	100,0	65,0
4	100,0	0,0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	22,0	57,0	3,1	no
2	36,0	57,0	3,1	no
3	50,0	57,0	3,1	no
4	64,0	57,0	3,1	no
5	78,0	57,0	3,1	no
6	78,0	8,0	3,1	no
7	64,0	8,0	3,1	no
8	50,0	8,0	3,1	no
9	36,0	8,0	3,1	no
10	22,0	8,0	3,1	no
11	64,0	8,0	3,1	no
12	36,0	8,0	3,1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C28/35**

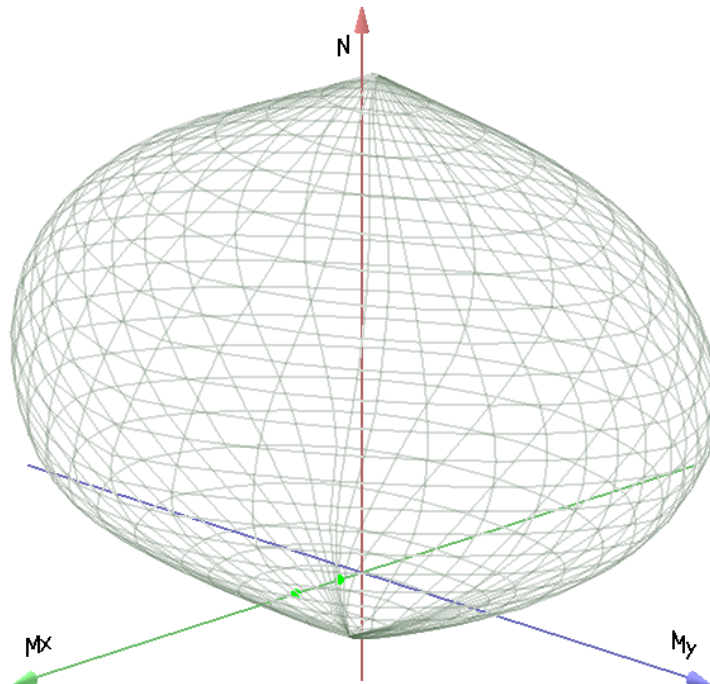
Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cmq

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cmq

$f_{ctm}$  (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>  
 $G$  (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>  
 $E$  (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>  
 $\nu$  (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050  
 Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

$f_{yk}$  (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>  
 $f_{kt}$  (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_{uk}$  (deformazione di rottura) = 0.075  
 $G$  (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>  
 $E$  (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>  
 $\nu$  (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012  
 Peso specifico = 7850 daN/mc  
 Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1475,2	60,2	0,0	Completamente tesa
12156,8	-60,2	0,0	Completamente compressa
0,0	469,8	0,0	Fibre inferiori tese
0,0	-347,8	0,0	Fibre superiori tese
0,0	0,0	617,9	Fibre di sinistra tese
0,0	0,0	-617,9	Fibre di destra tese

### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0,0	313,6	0,0	P	0,0	469,8	0,0	0,670	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	469,8	0,0	0,670	
5	0,0	107,6	0,0	P	0,0	469,8	0,0	0,230	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	469,8	0,0	0,230	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0,0	313,6	0,0	P	0,0	469,8	0,0	0,670	OK
1	0,0	313,6	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
1	0,0	313,6	0,0	N	0,0	469,8	0,0	0,670	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS:  $\sigma_{cL} = 17400,0 \text{ kN/mq}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360000,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	$\sigma_a$	$\sigma_a/\sigma_{aL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
2 OK	232,3	0,0	0,0	-5089,5	0,29	205174,6	0,57

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0,30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
3 OK	197,6	0,0	0,0	0.09	0,30

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 13050,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0,20$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
4 OK	93,4	0,0	0,0	-2047,3	0,16	0.00	0,00

**Verifica a taglio**

$V_{sdu}$	331.32	kN
$M_{sdu}$	-	kNm
$N_{sdu}$	0	kN
$R_{ck}$	35	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	28	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
bw	100	cm
d	57.00	cm
Asl	23.55	cm <sup>2</sup>



c	8.00	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
ctg $\theta$	2.50	
$\theta$ imposto	21.80	gradi
A <sub>sw</sub>	2.56	cm <sup>2</sup>
passo staffe	20	cm
f <sub>cd</sub>	15.867	N/mm <sup>2</sup>
f <sub>ctd0,05</sub>	1.240	N/mm <sup>2</sup>
f <sub>yd</sub>	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.0000	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V <sub>Rd</sub>	246.331	kN
V <sub>Rd,min</sub>	212.119	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000941	
s <sub>l,max</sub>	42.75	cm
A <sub>sw,min</sub>	4.022	cm <sup>2</sup> /s <sub>l,max</sub>
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
V <sub>Rcd</sub>	1403.307	kN
V <sub>Rsd</sub>	642.411	kN
V <sub>Rd</sub>	642.411	kN

8.5.1.2 Intradosso

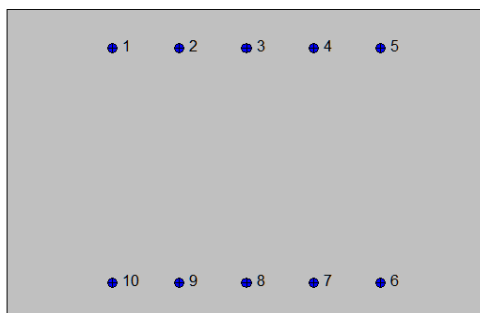
Si verifica la sezione in mezzzeria, segue la verifica a flessione.

**2SI s.r.l - ProVLIM - Verifica sezioni**



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0,0	0,0
2	0,0	65,0
3	100,0	65,0
4	100,0	0,0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	22,0	57,0	3,1	no
2	36,0	57,0	3,1	no
3	50,0	57,0	3,1	no
4	64,0	57,0	3,1	no
5	78,0	57,0	3,1	no
6	78,0	8,0	3,1	no
7	64,0	8,0	3,1	no
8	50,0	8,0	3,1	no
9	36,0	8,0	3,1	no
10	22,0	8,0	3,1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C28/35**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/m<sup>3</sup>

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

f<sub>yk</sub> (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

f<sub>kt</sub> (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

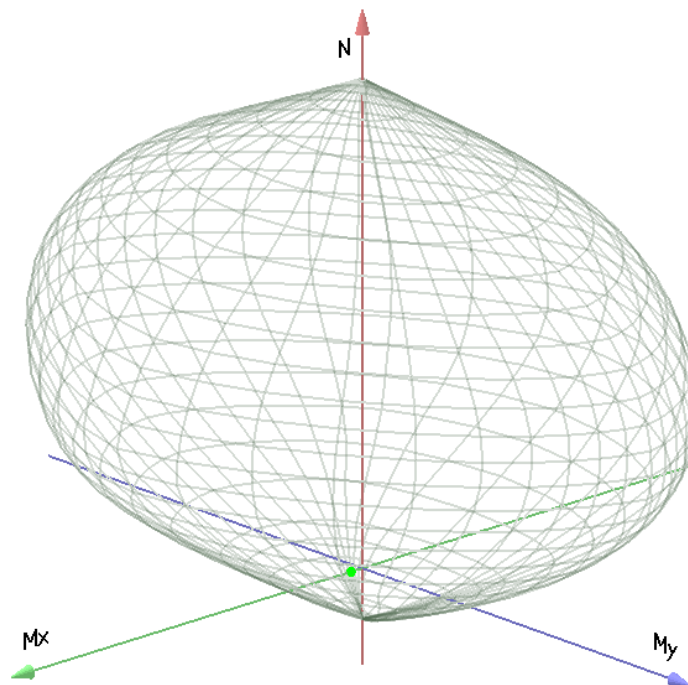
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1229,3	0,0	0,0	Completamente tesa
11911,0	0,0	0,0	Completamente compressa
0,0	347,0	0,0	Fibre inferiori tese
0,0	-347,0	0,0	Fibre superiori tese
0,0	0,0	541,6	Fibre di sinistra tese
0,0	0,0	-541,6	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per  $M_x$ ,  $M_y$  e  $N_u$  proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto  $M_x$ ,  $M_y$  assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con  $N_u$  costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
5	0,0	53,8	0,0	P	0,0	347,0	0,0	0,150	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	347,0	0,0	0,150	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
5	0,0	53,8	0,0	P	0,0	347,0	0,0	0,150	OK
1	0,0	160,3	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
5	0,0	53,8	0,0	N	0,0	347,0	0,0	0,150	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS:  $\sigma_{cL} = 17400,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360000,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	$\sigma_a$	$\sigma_a/\sigma_{aL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
1 OK	160,3	0,0	0,0	-4019,9	0,23	195956,6	0,54
2 OK	118,8	0,0	0,0	-2977,7	0,17	145152,6	0,40

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0,30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	

3 OK 100,8 0,0 0,0 0,00 0,00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 13050,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0,20$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
4 OK		46,7	0,0	0,0	-1171,3	0,09	0,00	0,00

## 8.5.2. Fondazione

Per la soletta di fondazione vengono verificate le sezioni in corrispondenza delle pareti e nella mezzeria.

### 8.5.2.1 Intradosso

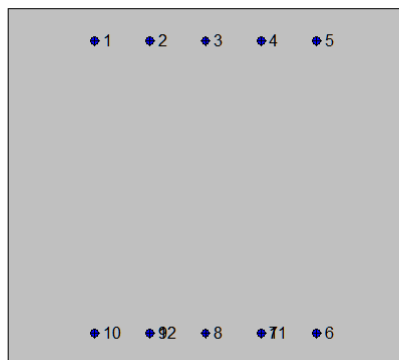
Si verifica la sezione in corrispondenza delle pareti, segue la verifica a flessione e quella a taglio.

## 2SI s.r.l - ProVLIM - Verifica sezioni



### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0,0	0,0
2	0,0	90,0
3	100,0	90,0
4	100,0	0,0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	22,0	82,0	3,1	no
2	36,0	82,0	3,1	no
3	50,0	82,0	3,1	no
4	64,0	82,0	3,1	no
5	78,0	82,0	3,1	no
6	78,0	8,0	3,1	no
7	64,0	8,0	3,1	no
8	50,0	8,0	3,1	no
9	36,0	8,0	3,1	no
10	22,0	8,0	3,1	no
11	64,0	8,0	3,1	no
12	36,0	8,0	3,1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C28/35**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>



$f_{ck}$  (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{ctm}$  (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

$f_{yk}$  (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{kt}$  (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

$\epsilon_{uk}$  (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

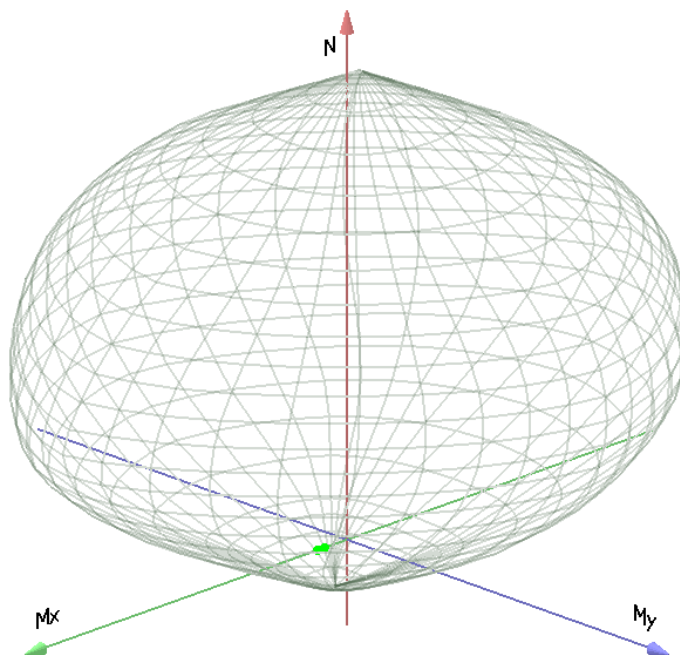
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1475,2	91,0	0,0	Completamente tesa
16265,2	-91,0	0,0	Completamente compressa
0,0	684,9	0,0	Fibre inferiori tese
0,0	-501,5	0,0	Fibre superiori tese
0,0	0,0	652,9	Fibre di sinistra tese
0,0	0,0	-652,9	Fibre di destra tese

### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0,0	225,0	0,0	P	0,0	684,9	0,0	0,330	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	684,9	0,0	0,330	
5	0,0	170,3	0,0	P	0,0	684,9	0,0	0,250	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	684,9	0,0	0,250	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0,0	225,0	0,0	P	0,0	684,9	0,0	0,330	OK
1	0,0	225,0	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
1	0,0	225,0	0,0	N	0,0	684,9	0,0	0,330	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS:  $\sigma_{cL} = 17400,0 \text{ kN/mq}$  (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360000,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	$\sigma_a$	$\sigma_a/\sigma_{aL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
2 OK	166,7	0,0	0,0	-2027,7	0,12	100462,0	0,28

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0,30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
3 OK	162,0	0,0	0,0	0,00	0,00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 13050,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0,20$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
4 OK	147,9	0,0	0,0	-1799,6	0,14	0,00	0,00

**Verifica a taglio**

$V_{sdu}$	270	kN
$M_{sdu}$	-	kNm
$N_{sdu}$	0	kN
$R_{ck}$	35	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	28	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>

bw	100	cm
d	82.00	cm
Asl	23.55	cm <sup>2</sup>
c	8.00	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	12.83	gradi
ctg $\theta$	4.39	
$\theta$ imposto	-	gradi
Asw	0.00	cm <sup>2</sup>
passo staffe	0.00	cm
$f_{cd}$	15.867	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.240	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.0000	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	294.500	kN

8.5.2.2 Estradosso

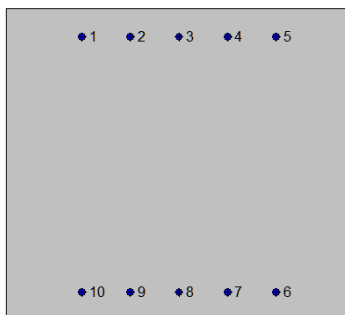
Si verifica la sezione in mezzzeria, segue la verifica a flessione.

**2SI s.r.l - ProVLIM - Verifica sezioni**



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0,0	0,0
2	0,0	90,0
3	100,0	90,0
4	100,0	0,0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
------	---	---	------	----------

n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	22,0	82,0	3,1	no
2	36,0	82,0	3,1	no
3	50,0	82,0	3,1	no
4	64,0	82,0	3,1	no
5	78,0	82,0	3,1	no
6	78,0	8,0	3,1	no
7	64,0	8,0	3,1	no
8	50,0	8,0	3,1	no
9	36,0	8,0	3,1	no
10	22,0	8,0	3,1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C28/35**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

f<sub>yk</sub> (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

f<sub>kt</sub> (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

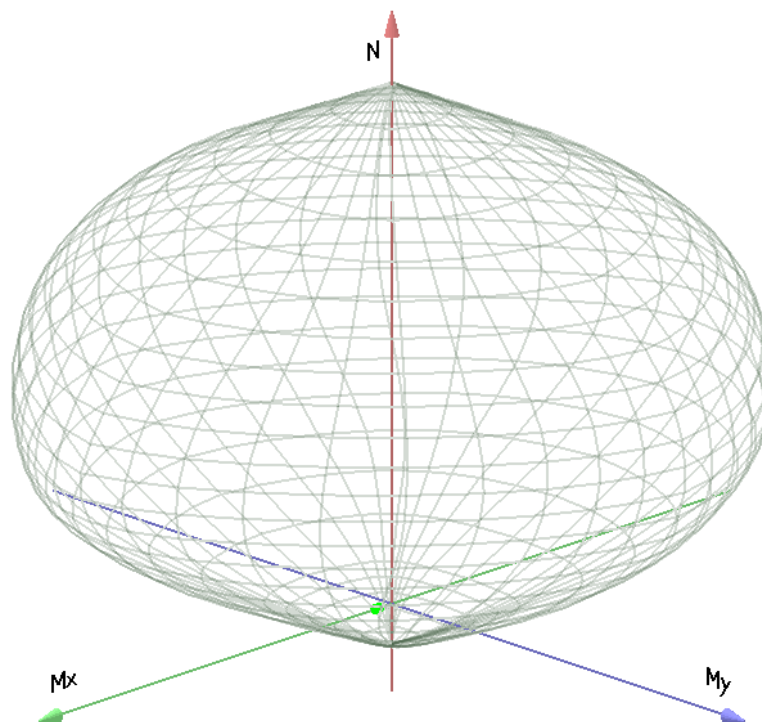
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1229,3	0,0	0,0	Completamente tesa
16019,3	0,0	0,0	Completamente compressa
0,0	500,7	0,0	Fibre inferiori tese
0,0	-500,7	0,0	Fibre superiori tese
0,0	0,0	562,2	Fibre di sinistra tese
0,0	0,0	-562,2	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per  $M_x$ ,  $M_y$  e  $N_u$  proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto  $M_x$ ,  $M_y$  assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con  $N_u$  costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0,0	112,5	0,0	P	0,0	500,7	0,0	0,220	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	500,7	0,0	0,220	
5	0,0	85,2	0,0	P	0,0	500,7	0,0	0,170	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	500,7	0,0	0,170	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0,0	112,5	0,0	P	0,0	500,7	0,0	0,220	OK
1	0,0	112,5	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
1	0,0	112,5	0,0	N	0,0	500,7	0,0	0,220	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS:  $\sigma_{cL} = 17400,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360000,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	$\sigma_a$	$\sigma_a/\sigma_{aL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
2 OK	83,3	0,0	0,0	-1161,5	0,07	69614,9	0,19

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0,30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	



3 OK      81,0      0,0      0,0      0,00      0,00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 13050,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0,20$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
4 OK		74,0	0,0	0,0	-1030,9	0,08	0,00	0,00

### 8.5.2.3 Attacco parete ad U

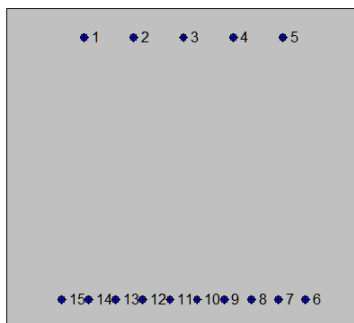
Si verifica la sezione di incastro con la parete ad U, segue la verifica a flessione.

### 2SI s.r.l - ProVLIM - Verifica sezioni



#### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0,0	0,0
2	0,0	90,0
3	100,0	90,0
4	100,0	0,0



#### Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	22,0	82,0	3,1	no
2	36,0	82,0	3,1	no
3	50,0	82,0	3,1	no
4	64,0	82,0	3,1	no
5	78,0	82,0	3,1	no
6	84,4	8,0	3,1	no
7	76,7	8,0	3,1	no
8	69,1	8,0	3,1	no
9	61,5	8,0	3,1	no
10	53,8	8,0	3,1	no
11	46,2	8,0	3,1	no
12	38,5	8,0	3,1	no
13	30,9	8,0	3,1	no
14	23,3	8,0	3,1	no
15	15,6	8,0	3,1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C28/35**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

### Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C

$f_{yk}$  (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{kt}$  (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

$\epsilon_{uk}$  (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

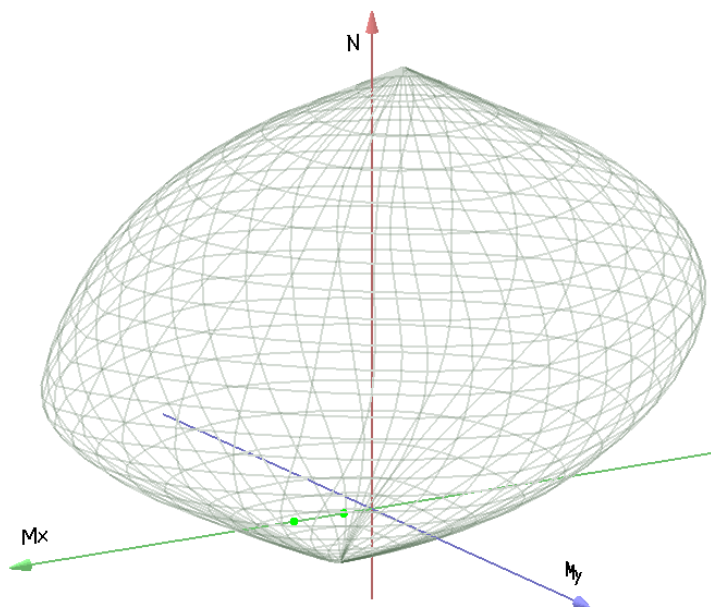
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



### Caratteristiche limite della sezione:

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1844,0	227,4	0,0	Completamente tesa
16634,0	-227,4	0,0	Completamente compressa
0,0	960,3	0,0	Fibre inferiori tese
0,0	-502,2	0,0	Fibre superiori tese
0,0	0,0	775,2	Fibre di sinistra tese
0,0	0,0	-775,2	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0,0	202,0	0,0	P	0,0	960,3	0,0	0,210	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	960,3	0,0	0,210	
5	0,0	560,3	0,0	P	0,0	960,3	0,0	0,580	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	960,3	0,0	0,580	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
5	0,0	560,3	0,0	P	0,0	960,3	0,0	0,580	OK
1	0,0	202,0	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
5	0,0	560,3	0,0	N	0,0	960,3	0,0	0,580	OK

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS:  $\sigma_{cL} = 17400,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360000,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	$\sigma_a$	$\sigma_a/\sigma_{aL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
2 OK	149,6	0,0	0,0	-1588,2	0,09	63910,5	0,18

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

Valori limite:

Fessure:  $WkL = 0,30$  mm (verifica Ok per  $Wk/WkL < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
3 OK		135,6	0,0	0,0	0.00	0,00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma cL = 13050,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma c/\sigma cL < 1$ )

Fessure:  $WkL = 0,20$  mm (verifica Ok per  $Wk/WkL < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma c</math></b>	<b><math>\sigma c/\sigma cL</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
4 OK		93,4	0,0	0,0	-992,0	0,08	0.00	0,00

### 8.5.3. Parete muro ad U

Per la parete opposta la vano pompe vengono verificate le sezioni in corrispondenza dell'attacco alla soletta di copertura e alla soletta di fondazione.

#### 8.5.3.1 Attacco soletta di copertura

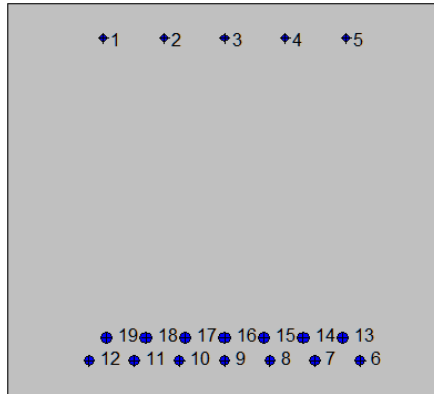
Segue la verifica a flessione e quella a taglio.

### 2SI s.r.l - ProVLIM - Verifica sezioni



#### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0,0	0,0
2	0,0	91,0
3	100,0	91,0
4	100,0	0,0



**Armature:**

<b>Pos.</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Area</b>	<b>Pretens.</b>
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21,9	83,1	2,0	no
2	36,0	83,1	2,0	no
3	50,0	83,1	2,0	no
4	64,0	83,1	2,0	no
5	78,1	83,1	2,0	no
6	81,3	8,3	4,5	no
7	70,9	8,3	4,5	no
8	60,4	8,3	4,5	no
9	50,0	8,3	4,5	no
10	39,6	8,3	4,5	no
11	29,1	8,3	4,5	no
12	18,7	8,3	4,5	no
13	77,3	13,6	5,3	no
14	68,2	13,6	5,3	no
15	59,1	13,6	5,3	no
16	50,0	13,6	5,3	no
17	40,9	13,6	5,3	no
18	31,8	13,6	5,3	no
19	22,7	13,6	5,3	no

**Normativa di riferimento:**



D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C32/40**

$R_{ck}$  (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{ck}$  (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{ctm}$  (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

$f_{yk}$  (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{kt}$  (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

$\epsilon_{uk}$  (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

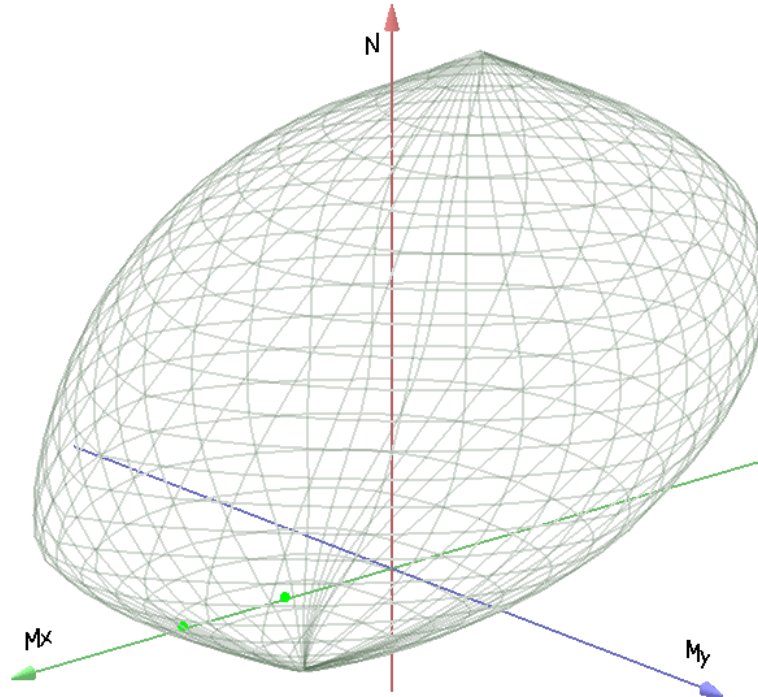
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-3086,8	777,0	0,0	Completamente tesa
20206,9	-777,0	0,0	Completamente compressa
0,0	1972,4	0,0	Fibre inferiori tese
0,0	-422,3	0,0	Fibre superiori tese
0,0	0,0	1049,5	Fibre di sinistra tese
0,0	0,0	-1049,5	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
------	---	----	----	------	----	-----	-----	-------	--------

	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	93,8	941,9	0,0	P	203,1	2039,1	0,0	0,460	OK
				M	15048,2	940,9	0,0	0,010	
				N	93,8	2003,5	0,0	0,470	
2	93,8	1840,2	0,0	P	102,3	2006,3	0,0	0,920	OK
				M	11736,9	1840,4	0,0	0,010	
				N	93,8	2003,5	0,0	0,920	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
2	93,8	1840,2	0,0	P	102,3	2006,3	0,0	0,920	OK
1	93,8	941,9	0,0	M	15048,2	940,9	0,0	0,010	OK
2	93,8	1840,2	0,0	N	93,8	2003,5	0,0	0,920	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS:  $\sigma_{cL} = 19920,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360000,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	$\sigma_a$	$\sigma_a/\sigma_{aL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
3 OK	697,7	0,0	93,8	-6150,7	0,31	147172,0	0,41

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0,30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
4 OK	656,3	0,0	93,8	0.09	0,28

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 14940,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0,20$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	532,0	0,0	93,8	-4712,6	0,32	0.05	0,23

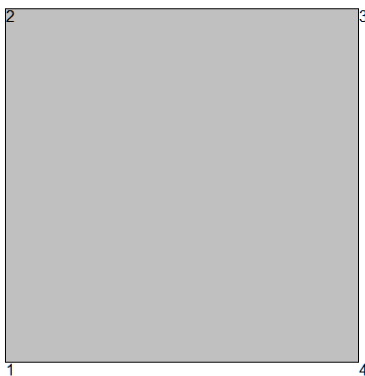
### Verifica a taglio

$V_{sdu}$	614.06	kN
$M_{sdu}$	-	kNm
$N_{sdu}$	93.79	kN
$R_{ck}$	40	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	32	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
bw	100	cm
d	82.50	cm
Asl	68.74	cm <sup>2</sup>
c	8.50	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
ctg $\theta$	2.50	
$\theta$ imposto	21.80	gradi
Asw	2.56	cm <sup>2</sup>
passo staffe	20	cm
$f_{cd}$	18.133	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd,0.05}$	1.356	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.1039	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	454.231	kN
$V_{Rd,min}$	310.641	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	60.00	cm
$A_{sw,min}$	6.034	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$

<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
$V_{Rcd}$	2334.553	kN
$V_{Rsd}$	929.805	kN
$V_{Rd}$	929.805	kN

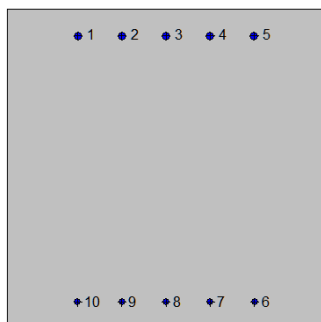
8.5.3.2 Attacco soletta di fondazione

**2SI s.r.l - ProVLIM - Verifica sezioni**



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0,0	0,0
2	0,0	100,0
3	100,0	100,0
4	100,0	0,0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
------	---	---	------	----------

n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	22,3	91,6	5,3	no
2	36,1	91,6	5,3	no
3	50,0	91,6	5,3	no
4	63,9	91,6	5,3	no
5	77,7	91,6	5,3	no
6	77,9	8,1	3,1	no
7	64,0	8,1	3,1	no
8	50,0	8,1	3,1	no
9	36,0	8,1	3,1	no
10	22,1	8,1	3,1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C28/35**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

f<sub>yk</sub> (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

f<sub>kt</sub> (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

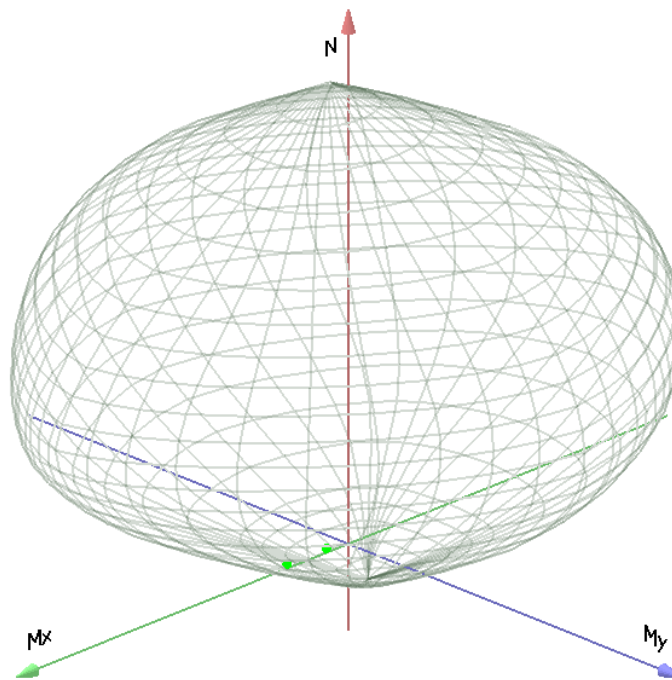
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1653,4	-174,6	0,0	Completamente tesa
18086,8	174,6	0,0	Completamente compressa
0,0	564,8	0,0	Fibre inferiori tese
0,0	-918,1	0,0	Fibre superiori tese
0,0	0,0	720,2	Fibre di sinistra tese
0,0	0,0	-720,2	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)



e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto  $M_{xu}$ ,  $M_{yu}$  assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con  $N_u$  costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	167,5	202,0	0,0	P	720,8	868,9	0,0	0,230	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	167,5	635,7	0,0	0,320	
2	167,5	560,3	0,0	P	193,4	646,6	0,0	0,870	OK
				M	17052,8	559,7	0,0	0,010	
				N	167,5	635,7	0,0	0,880	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
2	167,5	560,3	0,0	P	193,4	646,6	0,0	0,870	OK
2	167,5	560,3	0,0	M	17052,8	559,7	0,0	0,010	OK
2	167,5	560,3	0,0	N	167,5	635,7	0,0	0,880	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS:  $\sigma_{cL} = 17400,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360000,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	$\sigma_a$	$\sigma_a/\sigma_{aL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
3 OK	149,6	0,0	167,5	-1658,7	0,10	61609,0	0,17

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0,30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
-----	----	----	---	----	--------

n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
4 OK	135,6	0,0	167,5	0.00	0,00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 13050,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0,20$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq			mm	
5 OK	93,4	0,0	167,5	-970,3	0,07	0.00	0,00	

#### **8.5.4. Parete vano pompe**

Per la parete del vano pompe a contatto con il terreno, vengono verificate le sezioni in corrispondenza delle pareti e nella mezzeria.

##### *8.5.4.1 Attacco parete (parte bassa)*

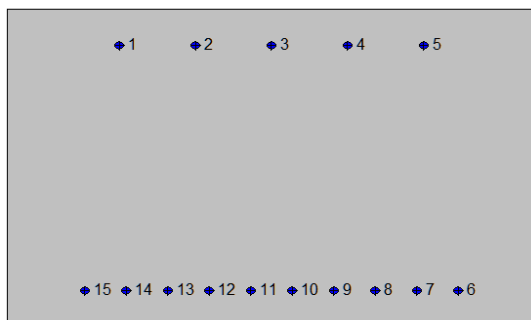
Si verifica la sezione in corrispondenza delle pareti, segue la verifica a flessione e quella a taglio.

#### **2SI s.r.l - ProVLIM - Verifica sezioni**



#### **Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0,0	0,0
2	0,0	60,0
3	100,0	60,0
4	100,0	0,0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21,2	53,2	2,0	no
2	35,6	53,2	2,0	no
3	50,0	53,2	2,0	no
4	64,4	53,2	2,0	no
5	78,8	53,2	2,0	no
6	85,3	6,8	2,0	no
7	77,5	6,8	2,0	no
8	69,6	6,8	2,0	no
9	61,8	6,8	2,0	no
10	53,9	6,8	2,0	no
11	46,1	6,8	2,0	no
12	38,2	6,8	2,0	no
13	30,4	6,8	2,0	no
14	22,5	6,8	2,0	no
15	14,7	6,8	2,0	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C28/35**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

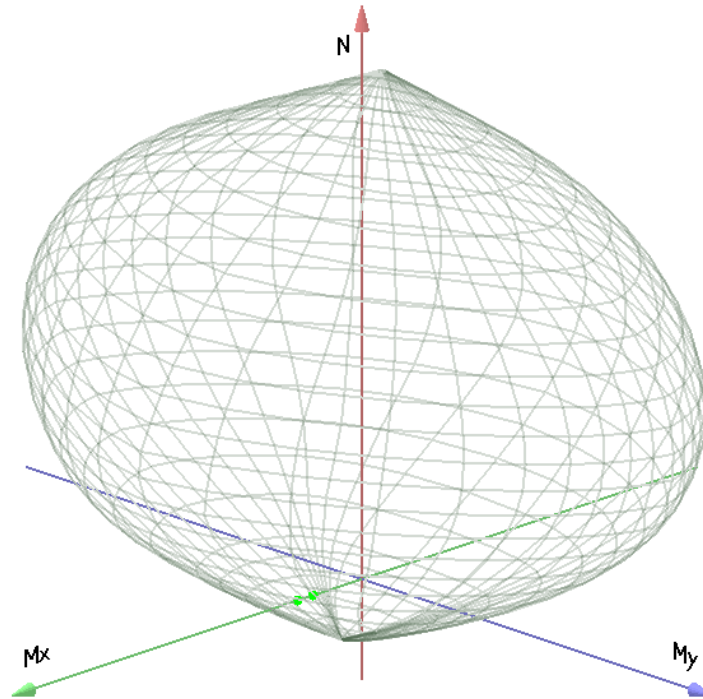
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

<b>Nu</b>	<b>Mxu</b>	<b>Myu</b>	<b>Stato Sez.</b>
kN	kN m	kN m	
-1180,1	91,3	0,0	Completamente tesa
11040,1	-91,3	0,0	Completamente compressa
0,0	400,1	0,0	Fibre inferiori tese
0,0	-215,5	0,0	Fibre superiori tese
0,0	0,0	501,5	Fibre di sinistra tese
0,0	0,0	-501,5	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

<b>Cmb.</b>	<b>N</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nu</b>	<b>Mxu</b>	<b>Myu</b>	<b>Sd/Su</b>	<b>Verif.</b>
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		

1	0,0	283,2	0,0	P	0,0	400,1	0,0	0,710	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	400,1	0,0	0,710	
2	0,0	215,6	0,0	P	0,0	400,1	0,0	0,540	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	400,1	0,0	0,540	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0,0	283,2	0,0	P	0,0	400,1	0,0	0,710	OK
1	0,0	283,2	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
1	0,0	283,2	0,0	N	0,0	400,1	0,0	0,710	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS:  $\sigma_{cL} = 17400,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360000,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	$\sigma_a$	$\sigma_a/\sigma_{aL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
3 OK	209,8	0,0	0,0	-5410,2	0,31	216614,1	0,60

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0,30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
4 OK	205,2	0,0	0,0	0.16	0,53

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 13050,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0,20$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	191,6	0,0	0,0	-4939,5	0,38	0.13	0,65

### Verifica a taglio

$V_{sdu}$	495.54	kN
$M_{sdu}$	-	kNm
$N_{sdu}$	0	kN
$R_{ck}$	35	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	28	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
$bw$	100	cm
$d$	53.20	cm
$A_{sl}$	20.1	cm <sup>2</sup>
$c$	6.80	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
$A_{sw}$	2.56	cm <sup>2</sup>
passo staffe	20	cm
$f_{cd}$	15.867	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd,0.05}$	1.240	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.0000	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	226.071	kN
$V_{Rd,min}$	201.868	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000941	
$s_{l,max}$	39.90	cm
$A_{sw,min}$	3.753	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$



<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
$V_{Rcd}$	1309.753	kN
$V_{Rsd}$	599.584	kN
$V_{Rd}$	599.584	kN

8.5.4.2 *Mezzeria (parte bassa)*

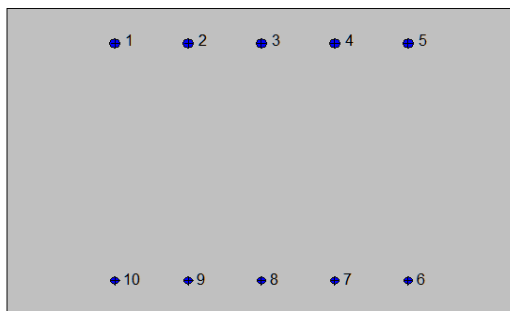
Si verifica la sezione in corrispondenza della mezzeria, segue la verifica a flessione.

**2SI s.r.l - ProVLIM - Verifica sezioni**



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0,0	0,0
2	0,0	60,0
3	100,0	60,0
4	100,0	0,0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
------	---	---	------	----------

n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21,2	53,2	3,1	no
2	35,6	53,2	3,1	no
3	50,0	53,2	3,1	no
4	64,4	53,2	3,1	no
5	78,8	53,2	3,1	no
6	78,8	6,8	2,0	no
7	64,4	6,8	2,0	no
8	50,0	6,8	2,0	no
9	35,6	6,8	2,0	no
10	21,2	6,8	2,0	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C28/35**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

f<sub>yk</sub> (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

f<sub>kt</sub> (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

ε<sub>uk</sub> (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

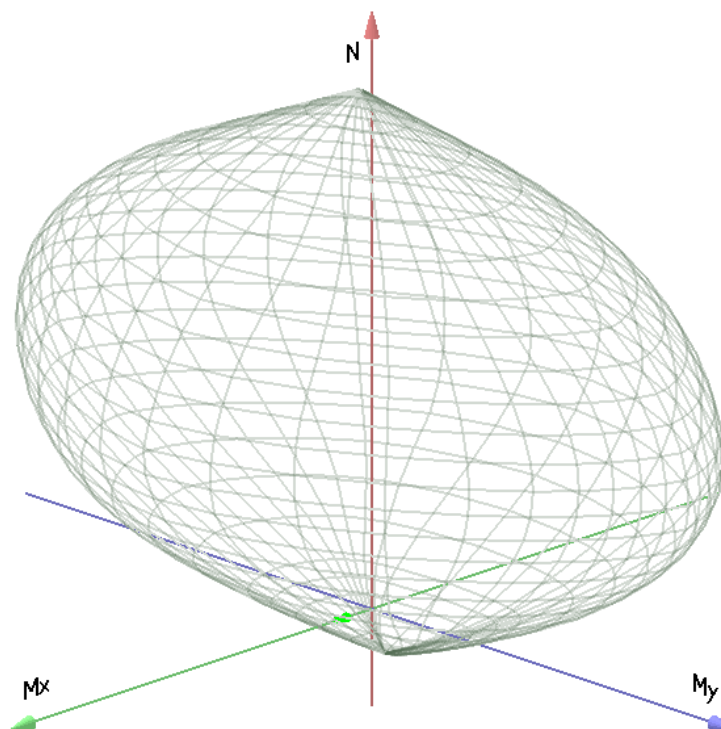
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1008,0	-51,3	0,0	Completamente tesa
10868,0	51,3	0,0	Completamente compressa
0,0	214,9	0,0	Fibre inferiori tese
0,0	-318,7	0,0	Fibre superiori tese
0,0	0,0	441,3	Fibre di sinistra tese
0,0	0,0	-441,3	Fibre di destra tese

**Verifiche stato limite ultimo:**

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per  $M_x$ ,  $M_y$  e  $N_u$  proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto  $M_x$ ,  $M_y$  assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con  $N_u$  costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0,0	141,6	0,0	P	0,0	214,9	0,0	0,660	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	214,9	0,0	0,660	
2	0,0	107,8	0,0	P	0,0	214,9	0,0	0,500	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	214,9	0,0	0,500	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0,0	141,6	0,0	P	0,0	214,9	0,0	0,660	OK
1	0,0	141,6	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
1	0,0	141,6	0,0	N	0,0	214,9	0,0	0,660	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS:  $\sigma_{cL} = 17400,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360000,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	$\sigma_a$	$\sigma_a/\sigma_{aL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
3 OK	104,9	0,0	0,0	-3489,9	0,20	211924,7	0,59

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $W_{kL} = 0,30$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
4 OK	102,6	0,0	0,0	0.00	0,00

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 13050,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $W_{kL} = 0,20$  mm (verifica Ok per  $W_k/W_{kL} < 1$ )

<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	95,8	0,0	0,0	-3186,5	0,24	0.00	0,00

8.5.4.3 Attacco parete (parte alta)

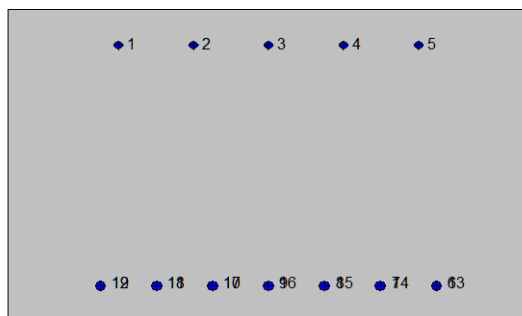
Si verifica la sezione in corrispondenza delle pareti, segue la verifica a flessione e quella a taglio.

**2SI s.r.l - ProVLIM - Verifica sezioni**



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0,0	0,0
2	0,0	60,0
3	100,0	60,0
4	100,0	0,0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21,2	53,2	2,0	no
2	35,6	53,2	2,0	no
3	50,0	53,2	2,0	no
4	64,4	53,2	2,0	no
5	78,8	53,2	2,0	no
6	82,3	7,0	3,1	no
7	71,5	7,0	3,1	no
8	60,8	7,0	3,1	no
9	50,0	7,0	3,1	no
10	39,3	7,0	3,1	no
11	28,5	7,0	3,1	no
12	17,8	7,0	3,1	no
13	82,3	7,0	3,1	no
14	71,5	7,0	3,1	no
15	60,8	7,0	3,1	no
16	50,0	7,0	3,1	no
17	39,3	7,0	3,1	no
18	28,5	7,0	3,1	no
19	17,8	7,0	3,1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C28/35**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>



$E$  (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>

$\nu$  (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

$f_{yk}$  (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{kt}$  (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>

$\epsilon_{uk}$  (deformazione di rottura) = 0.075

$G$  (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>

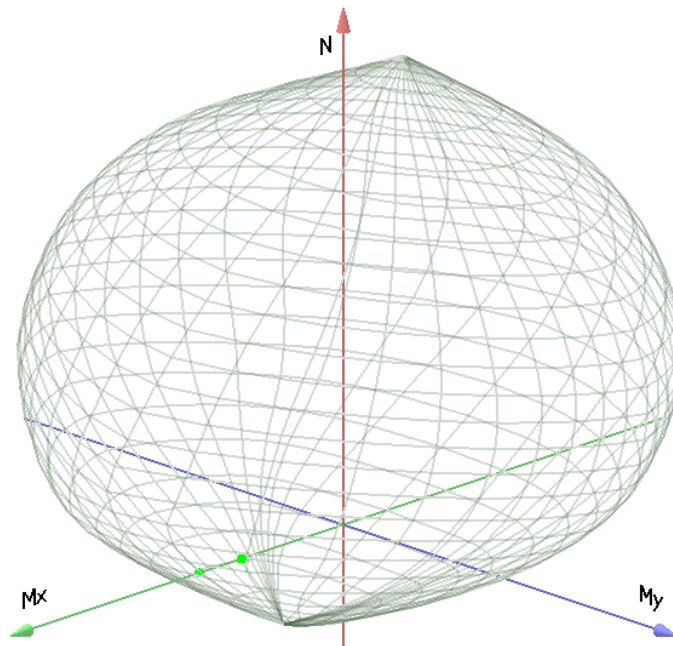
$E$  (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

$\nu$  (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
----	-----	-----	------------

	kN	kN m	kN m	
	-2114,4	304,6	0,0	Completamente tesa
	11974,4	-304,6	0,0	Completamente compressa
	0,0	827,9	0,0	Fibre inferiori tese
	0,0	-218,1	0,0	Fibre superiori tese
	0,0	0,0	735,8	Fibre di sinistra tese
	0,0	0,0	-735,8	Fibre di destra tese

### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0,0	515,4	0,0	P	0,0	827,9	0,0	0,620	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	827,9	0,0	0,620	
2	0,0	731,0	0,0	P	0,0	827,9	0,0	0,880	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	827,9	0,0	0,880	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
2	0,0	731,0	0,0	P	0,0	827,9	0,0	0,880	OK
1	0,0	515,4	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
2	0,0	731,0	0,0	N	0,0	827,9	0,0	0,880	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS:  $\sigma_{cL} = 17400,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360000,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>σc</b>	<b>σc/σcL</b>	<b>σa</b>	<b>σa/σaL</b>
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
3 OK	381,8	0,0	0,0	-7520,0	0,43	187293,1	0,52

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure:  $WkL = 0,30$  mm (verifica Ok per  $Wk/WkL < 1$ )

<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
4 OK	363,5	0,0	0,0	0.13	0,43

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS:  $σcL = 13050,0$  kN/mq (verifica Ok per  $σc/σcL < 1$ )

Fessure:  $WkL = 0,20$  mm (verifica Ok per  $Wk/WkL < 1$ )

<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>σc</b>	<b>σc/σcL</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	308,8	0,0	0,0	-6082,1	0,47	0.10	0,50

### Verifica a taglio

$V_{sdu}$	132.62	kN
$M_{sdu}$	-	kNm
$N_{sdu}$	0	kN
$R_{ck}$	35	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	28	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
$bw$	100	cm
$d$	53.00	cm

Asl	43.96	cm <sup>2</sup>
c	6.80	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	44.61	gradi
ctg $\theta$	1.01	
$\theta_{\text{imposto}}$	-	gradi
Asw	0.00	cm <sup>2</sup>
passo staffe	0.00	cm
$f_{cd}$	15.867	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.240	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.0000	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	292.923	kN

8.5.4.4 Mezzeria (parte alta)

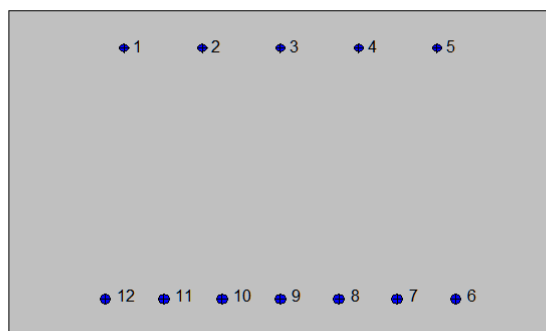
Si verifica la sezione in corrispondenza della mezzzeria, segue la verifica a flessione.

**2SI s.r.l - ProVLIM - Verifica sezioni**



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0,0	0,0
2	0,0	60,0
3	100,0	60,0
4	100,0	0,0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21,2	53,2	2,0	no
2	35,6	53,2	2,0	no
3	50,0	53,2	2,0	no
4	64,4	53,2	2,0	no
5	78,8	53,2	2,0	no
6	82,3	7,0	3,1	no
7	71,5	7,0	3,1	no
8	60,8	7,0	3,1	no
9	50,0	7,0	3,1	no
10	39,3	7,0	3,1	no
11	28,5	7,0	3,1	no
12	17,8	7,0	3,1	no

**Normativa di riferimento:**

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

**Calcestruzzo classe: C28/35**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm<sup>2</sup>

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm<sup>2</sup>

fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm<sup>2</sup>

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm<sup>2</sup>

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm<sup>2</sup>

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.12

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

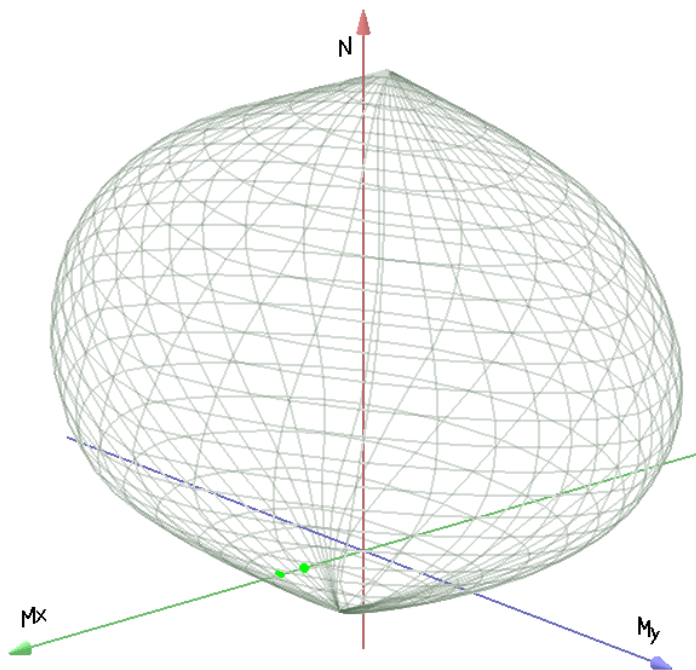
Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

**Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C**

fyk (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm<sup>2</sup>

$f_{kt}$  (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_{uk}$  (deformazione di rottura) = 0.075  
 $G$  (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm<sup>2</sup>  
 $E$  (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>  
 $\nu$  (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30  
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012  
 Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



**Caratteristiche limite della sezione:**

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1253,9	106,7	0,0	Completamente tesa
11113,9	-106,7	0,0	Completamente compressa
0,0	433,2	0,0	Fibre inferiori tese
0,0	-216,8	0,0	Fibre superiori tese
0,0	0,0	520,6	Fibre di sinistra tese
0,0	0,0	-520,6	Fibre di destra tese

### Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per  $M_{xu}$ ,  $M_{yu}$  e  $N_u$  proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto  $M_{xu}$ ,  $M_{yu}$  assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con  $N_u$  costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0,0	257,7	0,0	P	0,0	433,2	0,0	0,590	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	433,2	0,0	0,590	
2	0,0	365,5	0,0	P	0,0	433,2	0,0	0,840	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	433,2	0,0	0,840	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
2	0,0	365,5	0,0	P	0,0	433,2	0,0	0,840	OK
1	0,0	257,7	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
2	0,0	365,5	0,0	N	0,0	433,2	0,0	0,840	OK

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS:  $\sigma_{cL} = 17400,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Acciaio:  $\sigma_{aL} = 360000,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	$\sigma_a$	$\sigma_a/\sigma_{aL}$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
3 OK	190,9	0,0	0,0	-4788,0	0,28	181532,1	0,50

### Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:



Valori limite:

Fessure:  $WkL = 0,30$  mm (verifica Ok per  $Wk/WkL < 1$ )

<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
4 OK	181,8	0,0	0,0	0.11	0,35

**Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

Valori limite:

CLS:  $\sigma_{cL} = 13050,0$  kN/mq (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

Fessure:  $WkL = 0,20$  mm (verifica Ok per  $Wk/WkL < 1$ )

<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	154,4	0,0	0,0	-3872,5	0,30	0.04	0,20

## 8.6. VERIFICA A GALLEGGIAMENTO

La verifica viene eseguita in condizione di esercizio (ovviamente in assenza di sovraccarichi accidentali), considerando il battente alla sua altezza massima.

Per la stabilità al sollevamento deve risultare che il valore di progetto dell'azione instabilizzante  $V_{inst,d}$ , combinazione di azioni permanenti ( $G_{inst,d}$ ), sia non maggiore della combinazione dei valori di progetto delle azioni stabilizzanti ( $G_{stb,d}$ ) e delle resistenze ( $R_d$ ):

$$V_{inst,d} \leq G_{stb,d} + R_d \quad \text{dove } V_{inst,d} = G_{inst,d}$$

Le verifiche agli stati limite ultimi sono eseguite in riferimento alla seguente combinazione:

- combinazione 2 → (A2+M2) → GEO (galleggiamento)

Tabella 6.2.III - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

CARICHI	EFFETTO	SIMBOLO $\gamma_F$	(A2) STR
Permanente	favorevole	$\gamma_{G1}$	0.9
	sfavorevole		1.1
Permanente non strutturali	favorevole	$\gamma_{G2}$	0.0
	sfavorevole		1.1

Tabella 6.2.II - Coefficienti parziali per i parametri del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFF. PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE $\gamma_M$	$M_2$
Tangente dell'angolo di	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1.25

resistenza al taglio			
Coesione efficace	$c'_{k}$	$\gamma_c$	1.25
Resistenza non drenata	$c'_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1.4
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	$\gamma_{\gamma}$	1

La verifica viene eseguita per tre condizioni limite:

- In esercizio con falda a -0.5m da p.c. e fattorizzazione come sopra;
- In costruzione con falda a -1.5m da p.c. e fattorizzazione come sopra;
- In condizione eccezionale con falda a p.c. e fattorizzazione unitaria.

L'esame viene eseguito separatamente per le due metà fittizie della vasca, assumendo come asse di simmetria quello stradale (condizione questa che evita eventuali dissimmetrie di spinta sul complesso vasca).

Per la fase di costruzione viene assunto comunque la presenza della sovrastruttura stradale a  $0.5H_{\text{progetto}}$ .

Dato il livello di falda di progetto, la verifica a galleggiamento in condizioni di esercizio, in costruzione ed eccezionale risulta:

**esercizio-costruzione**

metà opera				metà opera			
pareti		sx	dx		sx	dx	
	spessore pareti elevazione	0.61	0 m		spessore pareti elevazione	0	1 m
	altezza pareti elevazione	6.15	0 m		altezza pareti elevazione	0	6.15 m
	peso pareti	93.79	0.00 kN/m		peso pareti	0.00	153.75 kN/m
	spessore pareti vasca	1	0 m		spessore pareti vasca	0	1 m
	altezza pareti vasca	3.85	0 m		altezza pareti vasca	0	3.85 m
	peso pareti	96.25	0.00 kN/m		peso pareti	0.00	96.25 kN/m
pareti trasv. vasca	spessore parete vasca	1	m		spessore parete vasca	1	m
	larghezza parete vasca	5.47	m		larghezza parete vasca	5.47	m
	altezza pareti	2.3	m		altezza pareti	2.3	m

	peso parete	629.05	kN		peso parete	629.05	kN
pareti trasv. Imp soll.	spessore parete vasca	0	m		spessore parete vasca	1	m
	larghezza parete vasca	0	m		larghezza parete vasca	3.2	m
	altezza pareti	0	m		altezza pareti	9.1	m
	peso parete	0.00	kN		peso parete	1456.00	kN
setto vasca	spessore setto vasca	0.4	m		spessore setto vasca	0.4	m
	altezza setto vasca	2.3	m		altezza setto vasca	2.3	m
	peso setto	23.00	kN/m		peso setto	23.00	kN/m
soletta	spessore soletta	0.65	m		spessore soletta	0.65	m
	luce netta	5.47	m		luce netta	5.47	m
	peso soletta	88.89	kN/m		peso soletta	88.89	kN/m
sovrastuttura stradale	spessore ricoprimento soletta	1.20	m		spessore ricoprimento soletta	1.20	m
	larghezza netta	5.47	m		larghezza netta	5.47	m
	$\gamma=$	20.00	kN/m <sup>3</sup>		$\gamma=$	20.00	kN/m <sup>3</sup>
	peso ricoprimento	131.28	kN/m		peso ricoprimento	131.28	kN/m
fondazione	spessore fondazione	0.9			spessore fondazione	0.9	
	luce netta	5.47			luce netta	9.07	
	peso fondazione	123.08	kN/m		peso fondazione	204.08	kN/m
sbalzi	spessore sbalzi	0.9			spessore sbalzi	0.9	
	lunghezza sbalzi	1.5			lunghezza sbalzi	2	
	peso sbalzi	33.75	kN/m		peso sbalzi	45.00	kN/m
terreno su sbalzi	peso terreno sbalzi	130.9	kN/m		peso terreno sbalzi	183.6	kN/m
	lunghezza sbalzi	11.02			lunghezza sbalzi	11.02	
	peso terreno	1442.52	kN/m		peso terreno	2023.27	kN/m
	lunghezza pareti	11.02	m		lunghezza pareti	11.02	m
	pendenza	94.52			sabbia	557.8	

	peso totale	7093.865		kN		peso totale	11271.28		kN
	area di base a filo muri	71.22		m <sup>2</sup>		area di base a filo muri	106.42		m <sup>2</sup>
	altezza falda di cantiere	8.2		m		altezza falda di cantiere	8.2		m
	altezza falda in esercizio	9.2		m		altezza falda in esercizio	9.2		m
	pressione manufatto	99.60		kN/m <sup>2</sup>		pressione manufatto	105.91		kN/m <sup>2</sup>
	pressione sovrastruttura stradale	20.31		kN/m <sup>2</sup>		pressione sovrastruttura stradale	13.59		kN/m <sup>2</sup>
	spinta falda di cantiere	82		kN/m <sup>2</sup>		spinta falda straordinaria	82		kN/m <sup>2</sup>
	spinta falda in esercizio	92		kN/m <sup>2</sup>		spinta falda in esercizio	92		kN/m <sup>2</sup>
	cantiere ( $V_{inst,d} / G_{stb,d} \leq 1$ )	0.91	ok		50% di sovrastruttura	cantiere ( $V_{inst,d} / G_{stb,d} \leq 1$ )	0.89	ok	
	esercizio ( $V_{inst,d} / G_{stb,d} \leq 1$ )	0.94	ok			esercizio ( $V_{inst,d} / G_{stb,d} \leq 1$ )	0.94	ok	

### eccezionale

	metà opera					metà opera			
pareti	sx	dx				sx	dx		
spessore pareti elevazione	0.61	0	m		spessore pareti elevazione	0	1	m	
altezza pareti elevazione	6.15	0	m		altezza pareti elevazione	0	6.15	m	
peso pareti	93.79	0.00	kN/m		peso pareti	0.00	153.75	kN/m	
spessore pareti vasca	1	0	m		spessore pareti vasca	0	1	m	
altezza pareti vasca	3.85	0	m		altezza pareti vasca	0	3.85	m	
peso pareti	96.25	0.00	kN/m		peso pareti	0.00	96.25	kN/m	
pareti trasv. vasca					spessore parete vasca	1		m	
	spessore parete vasca	1	m						
	larghezza parete vasca	5.47	m		larghezza parete vasca	5.47		m	
	altezza pareti	2.3	m		altezza pareti	2.3		m	

	peso parete	629.05	kN		peso parete	629.05	kN
pareti trasv. Imp soll.	spessore parete vasca	0	m		spessore parete vasca	1	m
	larghezza parete vasca	0	m		larghezza parete vasca	3.2	m
	altezza pareti	0	m		altezza pareti	9.1	m
	peso parete	0.00	kN		peso parete	1456.00	kN
setto vasca	spessore setto vasca	0.4	m		spessore setto vasca	0.4	m
	altezza setto vasca	2.3	m		altezza setto vasca	2.3	m
	peso setto	23.00	kN/m		peso setto	23.00	kN/m
soletta	spessore soletta	0.65	m		spessore soletta	0.65	m
	luce netta	5.47	m		luce netta	5.47	m
	peso soletta	88.89	kN/m		peso soletta	88.89	kN/m
sovrastuttura stradale	spessore ricoprimento soletta	1.20	m		spessore ricoprimento soletta	1.20	m
	larghezza netta	5.47	m		larghezza netta	5.47	m
	$\gamma=$	20.00	kN/m <sup>3</sup>		$\gamma=$	20.00	kN/m <sup>3</sup>
	peso ricoprimento	131.28	kN/m		peso ricoprimento	131.28	kN/m
fondazione	spessore fondazione	0.9			spessore fondazione	0.9	
	luce netta	5.47			luce netta	9.07	
	peso fondazione	123.08	kN/m		peso fondazione	204.08	kN/m
sbalzi	spessore sbalzi	0.9			spessore sbalzi	0.9	
	lunghezza sbalzi	1.5			lunghezza sbalzi	2	
	peso sbalzi	33.75	kN/m		peso sbalzi	45.00	kN/m
terreno su sbalzi	peso terreno sbalzi	130.9	kN/m		peso terreno sbalzi	183.6	kN/m
	lunghezza sbalzi	11.02			lunghezza sbalzi	11.02	
	peso terreno	1442.52	kN/m		peso terreno	2023.27	kN/m
	lunghezza pareti	11.02	m		lunghezza pareti	11.02	m
	pendenza	94.52			sabbia	557.8	

	peso totale	7093.865		kN		peso totale	11271.28		kN
	area di base a filo muri	71.22		m <sup>2</sup>		area di base a filo muri	106.42		m <sup>2</sup>
	altezza falda di cantiere	10		m		altezza falda di cantiere	10		m
	altezza falda in esercizio	10		m		altezza falda in esercizio	10		m
	pressione manufatto	99.60		kN/m <sup>2</sup>		pressione manufatto	105.91		kN/m <sup>2</sup>
	pressione sovrastruttura stradale	20.31		kN/m <sup>2</sup>		pressione sovrastruttura stradale	13.59		kN/m <sup>2</sup>
	spinta falda di cantiere	100		kN/m <sup>2</sup>		spinta falda straordinaria	100		kN/m <sup>2</sup>
	spinta falda in esercizio	100		kN/m <sup>2</sup>		spinta falda in esercizio	100		kN/m <sup>2</sup>
	cantiere ( $V_{inst,d} / G_{stb,d} \leq 1$ )	0.83	ok			cantiere ( $V_{inst,d} / G_{stb,d} \leq 1$ )	0.84	ok	
	esercizio ( $V_{inst,d} / G_{stb,d} \leq 1$ )	0.83	ok			esercizio ( $V_{inst,d} / G_{stb,d} \leq 1$ )	0.84	ok	

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

**9. ALLEGATO A. – MURO AD U SEZIONE 1-CALCOLO AGLI  
ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI  
OUTPUT**

---

**PRO\_SAP  
PROFESSIONAL STRUCTURAL  
ANALYSIS PROGRAM**

*Relazione di calcolo sulla struttura impostata e redatta secondo le  
modalità previste nel D.M. 14 Gennaio 2008 cap. 10 “Redazione dei  
progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”*

**2S.I. SOFTWARE E SERVIZI PER L'INGEGNERIA SRL**  
P.tta Schiatti 8/b  
44100 FERRARA (ITALY)  
tel. 39 532 200091 – fax 39 532 200086  
[www.2si.it](http://www.2si.it)    [info@2si.it](mailto:info@2si.it)

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati:  
[www.2si.it/software/Affidabilità.htm](http://www.2si.it/software/Affidabilità.htm)



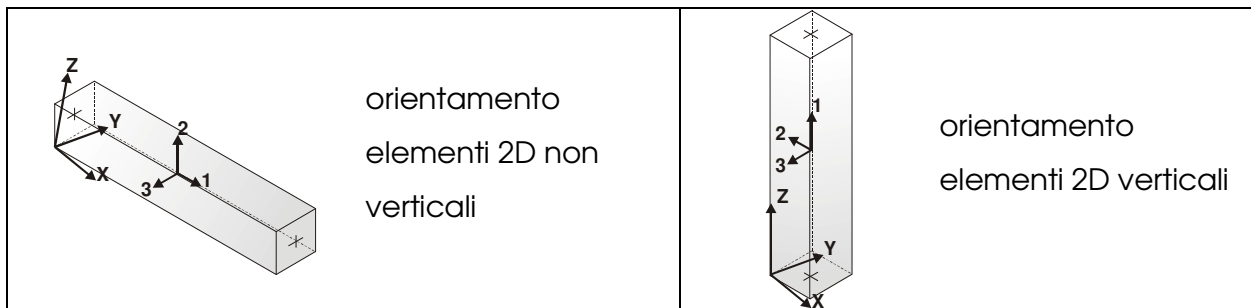
## MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

### TABELLA DATI TRAVI

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

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

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



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

<b>Elem.</b>	numero dell'elemento
<b>Note</b>	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa
<b>Nodo I (J)</b>	numero del nodo iniziale (finale)
<b>Mat.</b>	codice del materiale assegnato all'elemento
<b>Sez.</b>	codice della sezione assegnata all'elemento
<b>Rotaz.</b>	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
<b>Svincolo I (J)</b>	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si

	riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
<b>Wink V</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
<b>Wink O</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale



<b>Elem.</b>	<b>Note</b>	<b>Nodo I</b>	<b>Nodo J</b>	<b>Mat.</b>	<b>Sez.</b>	<b>Rotaz.</b>	<b>Svincolo I</b>	<b>Svincolo J</b>	<b>Wink V</b>	<b>Wink O</b>
						gradi			daN/cm3	daN/cm3
1	Pilas.	10	9	5	5					
2	Pilas.	1	7	5	2					
3	Pilas.	4	8	5	2					
4	Trave f.	3	5	3	1				0.50	1.00
5	Pilas.	11	12	5	4					
6	Pilas.	8	6	5	3					
7	Pilas.	6	10	5	4					
8	Pilas.	7	11	5	3					
9	Pilas.	12	13	5	5					
10	Trave f.	2	1	3	1				0.50	1.00
11	Trave f.	1	3	3	1				0.50	1.00
12	Trave f.	5	4	3	1				0.50	1.00
13	Trave f.	4	14	3	1				0.50	1.00

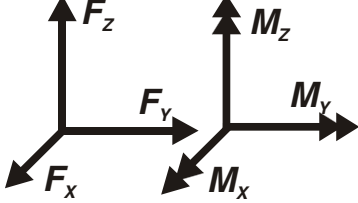
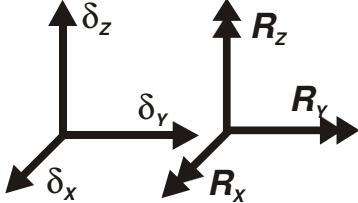
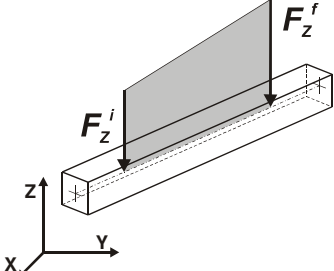
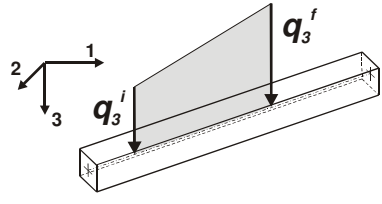
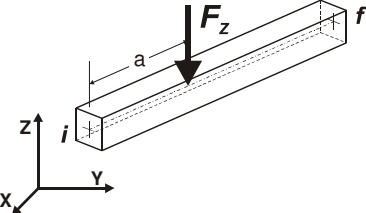
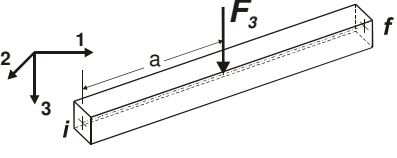
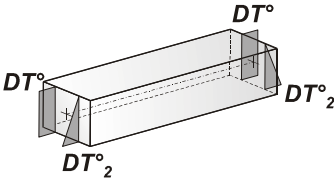
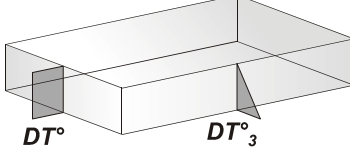
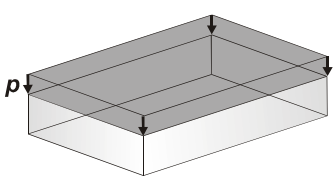
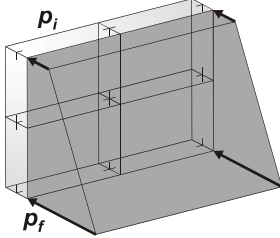
## MODELLAZIONE DELLE AZIONI

### LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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

<b>1</b>	<b>carico concentrato nodale</b>  6 dati (forza $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , momento $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ )
<b>2</b>	<b>spostamento nodale impresso</b>  6 dati (spostamento $T_x$ , $T_y$ , $T_z$ , rotazione $R_x$ , $R_y$ , $R_z$ )
<b>3</b>	<b>carico distribuito globale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di inizio carico)  7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di fine carico)
<b>4</b>	<b>carico distribuito locale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di inizio carico)  7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di fine carico)
<b>5</b>	<b>carico concentrato globale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ , ascissa di carico)
<b>6</b>	<b>carico concentrato locale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $F_1$ , $F_2$ , $F_3$ , $M_1$ , $M_2$ , $M_3$ , ascissa di carico)
<b>7</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo trave</b>  7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo)

	iniziale e finale)
<b>8</b>	<b>carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra</b>  1 dato (pressione)
<b>9</b>	<b>carico di pressione variabile su elemento tipo piastra</b>  4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
<b>10</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo piastra</b>  2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
<b>11</b>	<b>carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra</b>  1 dato descrizione della tipologia  4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore)  la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
<b>12</b>	<b>gruppo di carichi con impronta su piastra</b>  9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell' impronta, interasse tra i carichi)

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

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	kN/m	kN/m	kN/m	kN	kN	kN
69	DG:xi=0.0 xf=139.50 Fzi=-30.80 Fzf=-30.80 (peso terreno imbarcato)	0.0	0.0	0.0	-30.80	0.0	0.0	0.0

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		1.40	0.0	0.0	-30.80	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia verticale 1m di piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.60	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-1.60	0.0	0.0	0.0
83	DG:xi=0.0 xf=25.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia verticale primo beam del piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.60	0.0	0.0	0.0
		0.25	0.0	0.0	-1.60	0.0	0.0	0.0
84	DG:xi=0.0 xf=50.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia vet ultimo beam piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.60	0.0	0.0	0.0
		0.50	0.0	0.0	-1.60	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-43.91 Fzf=-43.91	0.0	0.0	0.0	-43.91	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-43.91	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-71.11 Fzf=-71.11	3.00	0.0	0.0	-71.11	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-71.11	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-23.20 Fzf=-23.20	6.00	0.0	0.0	-23.20	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-23.20	0.0	0.0	0.0

**Tipo** carico variabile generale

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	kN/ m2	m	kN/ m2
70	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	1495.00	2.05	563.00
		2.05	563.00	2.55	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	-1490.00	2.05	-563.00
		2.05	-563.00	2.55	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	1075.00	2.05	405.00
		2.05	405.00	2.55	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	-1075.50	2.05	-405.00
		2.05	-405.00	2.55	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	1800.00	2.05	0.0
75	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	-1800.00	2.05	0.0
76	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	1218.50	2.55	1218.50



Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
77	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	-1218.50	2.55	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	860.00	2.55	860.00
79	QV:var z - Qx - Lineare (incred sismico -)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	630.00	2.55	630.00
80	QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	430.00	2.75	211.00
81	QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	413.00	2.55	413.00



## SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

### LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

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

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	<b>Sigla</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrizione</b>
<b>1</b>	<b>Ggk</b>	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
<b>2</b>	<b>Gk</b>	NA	caso di carico con azioni permanenti
<b>3</b>	<b>Qk</b>	NA	caso di carico con azioni variabili
<b>4</b>	<b>Gsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
<b>5</b>	<b>Qsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
<b>6</b>	<b>Qnk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
<b>7</b>	<b>Qtk</b>	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
<b>8</b>	<b>Qvk</b>	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
<b>9</b>	<b>Esk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
<b>10</b>	<b>Edk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
<b>11</b>	<b>Pk</b>	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  $S_{ksol}$  nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=Gk (permanente)	D2 : 10 Azione : DG:xi=0.0 xf=139.50 Fzi=-30.80 Fzf=-30.80 (peso terreno imbarcato)
			D2 : 13 Azione : DG:xi=0.0 xf=139.50 Fzi=-30.80 Fzf=-30.80 (peso terreno imbarcato)
3	Gk	CDC=Gk (Spinta a riposo piedritto sx) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 : 5 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
4	Gk	CDC=Gk (Spinta riposo piedritto dx ) M1	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 :da 6 a 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
5	Gk	CDC=Gk (Spinta attiva piedritto sx) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 5 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
6	Gk	CDC=G1k (Spinta attiva piedritto dx) M1	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 :da 6 a 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
7	Gk	CDC=G1k (Spinta falda)	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 : 5 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 :da 6 a 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
8	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto sx a riposo) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
			D2 : 5 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
9	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto dx a riposo) M1	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 :da 6 a 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
10	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico alto) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 : 5 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
11	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico basso) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 : 5 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
13	Qk	CDC=Qk (inerzia verticale basso)	D2 : 1 Azione : DG:xi=0.0 xf=50.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia vet ultimo beam piedritto)
			D2 : 2 Azione : DG:xi=0.0 xf=25.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 : 3 Azione : DG:xi=0.0 xf=25.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia verticale primo beam del piedritto)

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 5 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 6 a 7 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=50.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia vet ultimo beam piedritto)
14	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale)	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 5 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 6 a 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
15	Qk	CDC=Qk (variabile da traffico soletta di fondazione)	D2 : 4 Azione : DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-43.91 Fzf=-43.91
			D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-71.11 Fzf=-71.11
			D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-23.20 Fzf=-23.20
16	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale terreno imbarcato)	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 5 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 6 a 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)

## DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

### LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	1_STR	
2	SLU	2_STR	
3	SLU	3_STR	
4	SLU	4_STR	
5	SLE(p)	1_Q.P.	
6	SLE(f)	1_FR	
7	SLE(f)	2_FR	
8	SLE(r)	1_RAR	
9	SLE(r)	2_RAR	
10	SLE(r)	3_RAR	
11	SLU	1_SLV	
12	SLU	2_SLV	

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	1.35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	0.0												
2	1.35	1.35	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
3	1.00	1.35	1.35	1.35	0.0	0.0	1.35	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.35	0.0												
4	1.00	1.00	1.35	1.35	0.0	0.0	1.35	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
5	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
6	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
7	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0												
8	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0												
9	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0												
10	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
11	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	1.00
	0.0	1.00												
12	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0												

RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE  
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

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

Gli elementi vengono suddivisi, in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

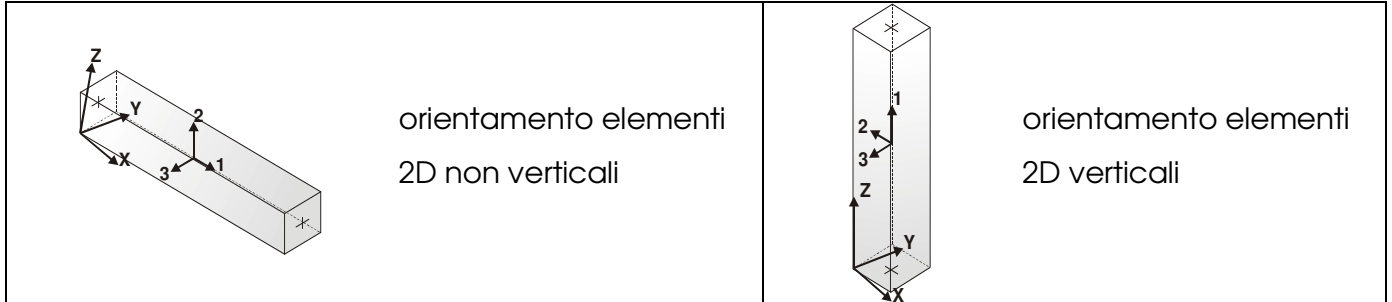
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

<b>Pilas.</b>	numero dell'elemento pilastro
<b>Cmb</b>	combinazione in cui si verificano i valori riportati
<b>M3 mx/mn</b>	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
<b>M2 mx/mn</b>	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
<b>D2/D3</b>	freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
<b>Q2/Q3</b>	carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
<b>Pos.</b>	ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento
<b>N, V2, ecc..</b>	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	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	1	0.0	0.0	-2.03e-04	0.0	0.0	-5.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	2	0.05	0.0	-4.86e-04	0.51	0.0	-5.40	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
		0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	3	0.07	0.0	7.49e-04	0.68	0.0	-4.00	-0.68	0.0	0.0	0.0	0.07
		0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	4	0.07	0.0	-2.09e-04	0.68	0.0	-4.00	-0.68	0.0	0.0	0.0	0.07
		0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	5	0.05	0.0	-3.09e-04	0.51	0.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
		0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	6	0.05	0.0	-3.09e-04	0.51	0.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
		0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	7	0.05	0.0	2.93e-04	0.51	0.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
		0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	8	0.05	0.0	3.13e-04	0.51	0.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
		0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	9	0.05	0.0	4.93e-04	0.51	0.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
		0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	10	0.0	0.0	-1.50e-04	0.0	0.0	-4.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	11	0.0	0.0	-4.68e-04	-2.03	0.0	-4.80	2.03	0.0	0.0	0.0	-0.43
		-0.43	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	12	0.04	0.0	-3.10e-04	0.36	0.0	-3.20	-0.36	0.0	0.0	0.0	0.04
		0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1	0.0	0.0	1.01e-04	0.0	0.0	-40.42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	-35.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	-26.64	0.0	2.54e-04	0.0	0.0	-40.42	36.13	0.0	0.0	0.0	-35.67
		-35.67	0.0	0.0	0.0	25.0	-35.78	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
2	3	-84.31	0.0	-3.49e-04	0.0	0.0	-29.94	90.81	0.0	0.0	0.0	-107.01
		-107.01	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	90.81	0.0	0.0	0.0	-84.31
2	4	-84.31	0.0	-6.81e-06	0.0	0.0	-29.94	90.81	0.0	0.0	0.0	-107.01
		-107.01	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	90.81	0.0	0.0	0.0	-84.31
2	5	-26.64	0.0	1.66e-04	0.0	0.0	-29.94	36.13	0.0	0.0	0.0	-35.67
		-35.67	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
2	6	-26.64	0.0	1.66e-04	0.0	0.0	-29.94	36.13	0.0	0.0	0.0	-35.67
		-35.67	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
2	7	-26.64	0.0	-6.64e-05	0.0	0.0	-29.94	36.13	0.0	0.0	0.0	-35.67
		-35.67	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64



2	8	-58.87	0.0	-1.52e-04	0.0	0.0	-29.94	64.15	0.0	0.0	0.0	-74.91
		-74.91	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	64.15	0.0	0.0	0.0	-58.87
2	9	-26.64	0.0	-1.44e-04	0.0	0.0	-29.94	36.13	0.0	0.0	0.0	-35.67
		-35.67	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
2	10	0.0	0.0	7.51e-05	0.0	0.0	-29.94	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	11	-64.23	0.0	-8.52e-05	-1.05	0.0	-34.34	68.63	0.0	0.0	0.0	-81.25
		-81.25	0.0	0.0	0.0	25.0	-30.50	67.58	0.0	0.0	0.0	-64.23
2	12	-38.55	0.0	-1.25e-04	0.0	0.0	-25.54	45.02	0.0	0.0	0.0	-49.81
		-49.81	0.0	0.0	0.0	25.0	-22.50	45.02	0.0	0.0	0.0	-38.55
3	1	0.0	0.0	-1.01e-04	0.0	0.0	-40.42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	-35.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2	35.64	0.0	-2.54e-04	0.0	0.0	-40.42	-36.08	0.0	0.0	0.0	35.64
		26.61	0.0	0.0	0.0	25.0	-35.77	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
3	3	48.11	0.0	-3.59e-04	0.0	0.0	-29.94	-48.71	0.0	0.0	0.0	48.11
		35.93	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	-48.71	0.0	0.0	0.0	35.93
3	4	48.11	0.0	-1.20e-04	0.0	0.0	-29.94	-48.71	0.0	0.0	0.0	48.11
		35.93	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	-48.71	0.0	0.0	0.0	35.93
3	5	35.64	0.0	-1.66e-04	0.0	0.0	-29.94	-36.08	0.0	0.0	0.0	35.64
		26.61	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
3	6	35.64	0.0	-1.66e-04	0.0	0.0	-29.94	-36.08	0.0	0.0	0.0	35.64
		26.61	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
3	7	35.64	0.0	1.35e-04	0.0	0.0	-29.94	-36.08	0.0	0.0	0.0	35.64
		26.61	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
3	8	35.64	0.0	-1.45e-04	0.0	0.0	-29.94	-36.08	0.0	0.0	0.0	35.64
		26.61	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
3	9	35.64	0.0	2.35e-04	0.0	0.0	-29.94	-36.08	0.0	0.0	0.0	35.64
		26.61	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
3	10	0.0	0.0	-7.51e-05	0.0	0.0	-29.94	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	11	5.49	0.0	-2.31e-04	-1.05	0.0	-34.34	-12.22	0.0	0.0	0.0	5.49
		2.30	0.0	0.0	0.0	25.0	-30.50	-13.27	0.0	0.0	0.0	2.30
3	12	29.53	0.0	-1.64e-04	0.0	0.0	-25.54	-30.54	0.0	0.0	0.0	29.53
		21.89	0.0	0.0	0.0	25.0	-22.50	-30.54	0.0	0.0	0.0	21.89
5	1	0.0	0.0	4.06e-04	0.0	0.0	-18.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	2	-0.05	0.0	9.72e-04	-10.26	0.0	-18.90	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
		-4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.40	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
5	3	-0.89	0.0	-1.57e-03	-32.13	0.0	-14.00	38.30	0.0	0.0	0.0	-21.46
		-21.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	6.17	0.0	0.0	0.0	-0.89



5	4	-0.89	0.0	-1.47e-04	-32.13	0.0	-14.00	38.30	0.0	0.0	0.0	-21.46
		-21.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	6.17	0.0	0.0	0.0	-0.89
5	5	-0.05	0.0	6.18e-04	-10.26	0.0	-14.00	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
		-4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
5	6	-0.05	0.0	6.18e-04	-10.26	0.0	-14.00	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
		-4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
5	7	-0.05	0.0	-3.10e-04	-10.26	0.0	-14.00	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
		-4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
5	8	-0.60	0.0	-7.28e-04	-22.45	0.0	-14.00	26.61	0.0	0.0	0.0	-14.75
		-14.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	4.16	0.0	0.0	0.0	-0.60
5	9	-0.05	0.0	-6.19e-04	-10.26	0.0	-14.00	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
		-4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
5	10	0.0	0.0	3.00e-04	0.0	0.0	-14.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	11	-0.89	0.0	2.05e-04	-23.92	0.0	-16.40	29.25	0.0	0.0	0.0	-17.02
		-17.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.80	5.34	0.0	0.0	0.0	-0.89
5	12	-0.32	0.0	4.27e-04	-14.58	0.0	-11.60	16.83	0.0	0.0	0.0	-8.77
		-8.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	2.25	0.0	0.0	0.0	-0.32
6	1	0.0	0.0	-4.06e-04	0.0	0.0	-35.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2	26.61	0.0	-9.88e-04	25.32	0.0	-35.77	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
		4.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.90	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
6	3	35.93	0.0	1.47e-03	34.19	0.0	-26.50	-48.71	0.0	0.0	0.0	35.93
		6.01	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	-14.53	0.0	0.0	0.0	6.01
6	4	35.93	0.0	-4.41e-04	34.19	0.0	-26.50	-48.71	0.0	0.0	0.0	35.93
		6.01	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	-14.53	0.0	0.0	0.0	6.01
6	5	26.61	0.0	-6.34e-04	25.32	0.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
		4.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
6	6	26.61	0.0	-6.34e-04	25.32	0.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
		4.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
6	7	26.61	0.0	5.68e-04	25.32	0.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
		4.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
6	8	26.61	0.0	6.09e-04	25.32	0.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
		4.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
6	9	26.61	0.0	9.69e-04	25.32	0.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
		4.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
6	10	0.0	0.0	-3.00e-04	0.0	0.0	-26.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	11	2.30	0.0	-9.23e-04	14.06	0.0	-30.50	-13.27	0.0	0.0	0.0	2.30
		-2.90	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.40	0.79	0.0	0.0	0.0	-2.87



6	12	21.89	0.0	-6.34e-04	21.89	0.0	-22.50	-30.54	0.0	0.0	0.0	21.89
		3.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.60	-8.64	0.0	0.0	0.0	3.45
7	1	0.0	0.0	-4.06e-04	0.0	0.0	-18.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	4.45	0.0	-9.72e-04	10.25	0.0	-18.90	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.40	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
7	3	6.01	0.0	1.50e-03	13.84	0.0	-14.00	-14.53	0.0	0.0	0.0	6.01
		0.07	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	-0.68	0.0	0.0	0.0	0.07
7	4	6.01	0.0	-4.19e-04	13.84	0.0	-14.00	-14.53	0.0	0.0	0.0	6.01
		0.07	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	-0.68	0.0	0.0	0.0	0.07
7	5	4.45	0.0	-6.18e-04	10.25	0.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
7	6	4.45	0.0	-6.18e-04	10.25	0.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
7	7	4.45	0.0	5.84e-04	10.25	0.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
7	8	4.45	0.0	6.25e-04	10.25	0.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
7	9	4.45	0.0	9.85e-04	10.25	0.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
7	10	0.0	0.0	-3.00e-04	0.0	0.0	-14.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	-0.43	0.0	-9.33e-04	1.24	0.0	-16.40	0.79	0.0	0.0	0.0	-2.87
		-2.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.80	2.03	0.0	0.0	0.0	-0.43
7	12	3.45	0.0	-6.22e-04	8.28	0.0	-11.60	-8.64	0.0	0.0	0.0	3.45
		0.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	-0.36	0.0	0.0	0.0	0.04
8	1	0.0	0.0	4.06e-04	0.0	0.0	-35.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	-4.46	0.0	9.88e-04	-25.36	0.0	-35.77	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
		-26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.90	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
8	3	-21.46	0.0	-1.49e-03	-52.52	0.0	-26.50	90.81	0.0	0.0	0.0	-84.31
		-84.31	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	38.30	0.0	0.0	0.0	-21.46
8	4	-21.46	0.0	-7.12e-05	-52.52	0.0	-26.50	90.81	0.0	0.0	0.0	-84.31
		-84.31	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	38.30	0.0	0.0	0.0	-21.46
8	5	-4.46	0.0	6.34e-04	-25.36	0.0	-26.50	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
		-26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
8	6	-4.46	0.0	6.34e-04	-25.36	0.0	-26.50	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
		-26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
8	7	-4.46	0.0	-2.94e-04	-25.36	0.0	-26.50	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
		-26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46



8	8	-14.75	0.0	-6.76e-04	-37.55	0.0	-26.50	64.15	0.0	0.0	0.0	-58.87
		-58.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	26.61	0.0	0.0	0.0	-14.75
8	9	-4.46	0.0	-6.03e-04	-25.36	0.0	-26.50	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
		-26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
8	10	0.0	0.0	3.00e-04	0.0	0.0	-26.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	-17.02	0.0	-2.65e-04	-38.32	0.0	-30.50	67.58	0.0	0.0	0.0	-64.23
		-64.23	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.40	29.25	0.0	0.0	0.0	-17.02
8	12	-8.77	0.0	4.58e-04	-28.19	0.0	-22.50	45.02	0.0	0.0	0.0	-38.55
		-38.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.60	16.83	0.0	0.0	0.0	-8.77
9	1	0.0	0.0	2.03e-04	0.0	0.0	-5.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	2	0.0	0.0	4.86e-04	-0.51	0.0	-5.40	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
		-0.05	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	3	0.0	0.0	-7.90e-04	-6.17	0.0	-4.00	6.17	0.0	0.0	0.0	-0.89
		-0.89	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	4	0.0	0.0	-7.89e-05	-6.17	0.0	-4.00	6.17	0.0	0.0	0.0	-0.89
		-0.89	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	5	0.0	0.0	3.08e-04	-0.51	0.0	-4.00	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
		-0.05	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	6	0.0	0.0	3.08e-04	-0.51	0.0	-4.00	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
		-0.05	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	7	0.0	0.0	-1.56e-04	-0.51	0.0	-4.00	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
		-0.05	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	8	0.0	0.0	-3.68e-04	-4.16	0.0	-4.00	4.16	0.0	0.0	0.0	-0.60
		-0.60	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	9	0.0	0.0	-3.10e-04	-0.51	0.0	-4.00	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
		-0.05	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	10	0.0	0.0	1.50e-04	0.0	0.0	-4.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	11	0.0	0.0	9.77e-05	-5.34	0.0	-4.80	5.34	0.0	0.0	0.0	-0.89
		-0.89	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	12	0.0	0.0	2.11e-04	-2.25	0.0	-3.20	2.25	0.0	0.0	0.0	-0.32
		-0.32	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Pilas.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	N	V 2	V 3	T
	-107.01	0.0	-1.57e-03	-52.52	-40.42	-48.71	0.0	0.0
	48.11	0.0	1.50e-03	34.19	0.0	90.81	0.0	0.0

		kN m	kN m	m	kN/ m2	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
4	1	4.19	0.0	1.29e-03	-25.62	0.0	0.0	-23.02	0.0	0.0	0.0	4.19
		-39.38	0.0	0.0		1000.0	0.0	23.02	0.0	0.0	0.0	4.19
4	2	6.14	0.0	3.22e-03	-38.31	0.0	-35.72	-55.37	0.0	0.0	0.0	6.14
		-97.47	0.0	0.0		1000.0	-35.72	55.36	0.0	0.0	0.0	6.11
4	3	151.41	0.0	-5.59e-03	-82.48	0.0	-69.01	1.59	0.0	0.0	0.0	114.38
		2.49	0.0	0.0		1000.0	-69.01	14.59	0.0	0.0	0.0	5.23
4	4	75.09	0.0	1.45e-03	-27.90	0.0	-69.01	-51.42	0.0	0.0	0.0	75.09
		-55.13	0.0	0.0		1000.0	-69.01	43.65	0.0	0.0	0.0	23.52
4	5	12.65	0.0	2.22e-03	-28.03	0.0	-35.72	-42.19	0.0	0.0	0.0	12.65
		-68.75	0.0	0.0		1000.0	-35.72	42.19	0.0	0.0	0.0	12.61
4	6	12.65	0.0	2.22e-03	-28.03	0.0	-35.72	-42.19	0.0	0.0	0.0	12.65
		-68.75	0.0	0.0		1000.0	-35.72	42.19	0.0	0.0	0.0	12.61
4	7	51.95	0.0	-2.96e-03	-53.06	0.0	-35.72	-8.74	0.0	0.0	0.0	38.67
		-10.71	0.0	0.0		1000.0	-35.72	19.07	0.0	0.0	0.0	-1.15
4	8	73.01	0.0	-2.73e-03	-53.62	0.0	-49.58	-13.83	0.0	0.0	0.0	73.01
		-9.94	0.0	0.0		1000.0	-49.58	18.80	0.0	0.0	0.0	-1.05
4	9	90.96	0.0	-3.99e-03	-64.06	0.0	-35.72	2.41	0.0	0.0	0.0	47.36
		-1.68	0.0	0.0		1000.0	-35.72	14.48	0.0	0.0	0.0	2.10
4	10	3.10	0.0	9.56e-04	-18.98	0.0	0.0	-17.05	0.0	0.0	0.0	3.10
		-29.17	0.0	0.0		1000.0	0.0	17.05	0.0	0.0	0.0	3.10
4	11	53.00	0.0	2.22e-03	-30.55	0.0	-39.99	-50.68	0.0	0.0	0.0	53.00
		-74.69	0.0	0.0		1000.0	-39.99	40.68	0.0	0.0	0.0	-13.32
4	12	24.56	0.0	2.00e-03	-27.43	0.0	-37.37	-41.54	0.0	0.0	0.0	24.56
		-63.25	0.0	0.0		1000.0	-37.37	38.86	0.0	0.0	0.0	6.81
10	1	10.84	0.0	5.49e-04	-28.93	0.0	0.0	-2.78e-03	0.0	0.0	0.0	7.57e-04
		7.57e-04	0.0	0.0		139.5	0.0	14.91	0.0	0.0	0.0	10.84
10	2	-4.18e-04	0.0	1.46e-03	-47.02	0.0	0.09	2.55e-03	0.0	0.0	0.0	-4.18e-04
		-13.49	0.0	0.0		139.5	0.09	-21.04	0.0	0.0	0.0	-13.49
10	3	9.25	0.0	1.91e-03	-69.93	0.0	2.37	-3.08e-03	0.0	0.0	0.0	1.27e-03
		1.27e-03	0.0	0.0		139.5	2.37	15.47	0.0	0.0	0.0	9.25
10	4	-7.00e-04	0.0	1.16e-04	-25.72	0.0	2.37	3.64e-03	0.0	0.0	0.0	-7.00e-04
		-17.30	0.0	0.0		139.5	2.37	-24.94	0.0	0.0	0.0	-17.30
10	5	-3.43e-04	0.0	9.58e-04	-33.76	0.0	0.09	2.07e-03	0.0	0.0	0.0	-3.43e-04
		-10.84	0.0	0.0		139.5	0.09	-16.65	0.0	0.0	0.0	-10.84
10	6	-3.43e-04	0.0	9.58e-04	-33.76	0.0	0.09	2.07e-03	0.0	0.0	0.0	-3.43e-04
		-10.84	0.0	0.0		139.5	0.09	-16.65	0.0	0.0	0.0	-10.84
10	7	6.95	0.0	3.62e-04	-51.65	0.0	0.09	-2.32e-03	0.0	0.0	0.0	9.01e-04
		9.01e-04	0.0	0.0		139.5	0.09	10.38	0.0	0.0	0.0	6.95
10	8	3.40	0.0	8.16e-04	-49.51	0.0	1.59	-1.45e-03	0.0	0.0	0.0	6.93e-04



		6.93e-04	0.0	0.0		139.5	1.59	5.82	0.0	0.0	0.0	3.40
10	9	12.88	0.0	8.02e-04	-59.20	0.0	0.09	-3.79e-03	0.0	0.0	0.0	1.32e-03
		1.32e-03	0.0	0.0		139.5	0.09	19.40	0.0	0.0	0.0	12.88
10	10	8.03	0.0	4.07e-04	-21.43	0.0	0.0	-2.06e-03	0.0	0.0	0.0	5.61e-04
		5.61e-04	0.0	0.0		139.5	0.0	11.05	0.0	0.0	0.0	8.03
10	11	-5.64e-04	0.0	5.35e-04	-30.05	0.0	3.06	2.86e-03	0.0	0.0	0.0	-5.64e-04
		-13.77	0.0	0.0		139.5	3.06	-20.36	0.0	0.0	0.0	-13.77
10	12	-4.59e-04	0.0	7.44e-04	-30.88	0.0	0.85	2.62e-03	0.0	0.0	0.0	-4.59e-04
		-13.29	0.0	0.0		139.5	0.85	-19.93	0.0	0.0	0.0	-13.29
11	1	10.84	0.0	-1.13e-04	-26.18	0.0	0.0	-25.44	0.0	0.0	0.0	10.84
		4.19	0.0	0.0		27.5	0.0	-22.95	0.0	0.0	0.0	4.19
11	2	22.16	0.0	2.85e-04	-39.74	0.0	-35.94	-61.38	0.0	0.0	0.0	22.16
		6.13	0.0	0.0		27.5	-35.94	-55.28	0.0	0.0	0.0	6.13
11	3	116.22	0.0	3.60e-04	-71.73	0.0	-85.60	-14.40	0.0	0.0	0.0	116.22
		114.43	0.0	0.0		27.5	-85.60	1.64	0.0	0.0	0.0	114.45
11	4	89.67	0.0	2.76e-05	-25.14	0.0	-85.60	-54.82	0.0	0.0	0.0	89.67
		75.07	0.0	0.0		27.5	-85.60	-51.36	0.0	0.0	0.0	75.07
11	5	24.82	0.0	1.88e-04	-28.97	0.0	-35.94	-46.53	0.0	0.0	0.0	24.82
		12.63	0.0	0.0		27.5	-35.94	-42.13	0.0	0.0	0.0	12.63
11	6	24.82	0.0	1.88e-04	-28.97	0.0	-35.94	-46.53	0.0	0.0	0.0	24.82
		12.63	0.0	0.0		27.5	-35.94	-42.13	0.0	0.0	0.0	12.63
11	7	42.60	0.0	6.46e-05	-51.97	0.0	-35.94	-19.49	0.0	0.0	0.0	42.60
		38.73	0.0	0.0		27.5	-35.94	-8.68	0.0	0.0	0.0	38.73
11	8	78.28	0.0	1.51e-04	-50.26	0.0	-60.66	-24.06	0.0	0.0	0.0	78.28
		73.07	0.0	0.0		27.5	-60.66	-13.78	0.0	0.0	0.0	73.07
11	9	48.53	0.0	1.49e-04	-59.95	0.0	-35.94	-10.48	0.0	0.0	0.0	48.53
		47.36	0.0	0.0		27.5	-35.94	2.46	0.0	0.0	0.0	47.42
11	10	8.03	0.0	-8.34e-05	-19.40	0.0	0.0	-18.84	0.0	0.0	0.0	8.03
		3.10	0.0	0.0		27.5	0.0	-17.00	0.0	0.0	0.0	3.10
11	11	67.46	0.0	1.09e-04	-27.37	0.0	-61.91	-54.64	0.0	0.0	0.0	67.46
		52.99	0.0	0.0		27.5	-61.91	-50.62	0.0	0.0	0.0	52.99
11	12	36.49	0.0	1.47e-04	-27.16	0.0	-43.16	-45.40	0.0	0.0	0.0	36.49
		24.55	0.0	0.0		27.5	-43.16	-41.47	0.0	0.0	0.0	24.55
12	1	10.84	0.0	-1.13e-04	-26.18	0.0	0.0	22.95	0.0	0.0	0.0	4.19
		4.19	0.0	0.0		27.5	0.0	25.44	0.0	0.0	0.0	10.84
12	2	22.13	0.0	2.85e-04	-39.74	0.0	-35.91	55.28	0.0	0.0	0.0	6.10
		6.10	0.0	0.0		27.5	-35.91	61.37	0.0	0.0	0.0	22.13
12	3	33.95	0.0	-3.87e-04	-48.01	0.0	-53.21	38.39	0.0	0.0	0.0	22.07
		22.07	0.0	0.0		27.5	-53.21	47.89	0.0	0.0	0.0	33.95
12	4	36.08	0.0	1.40e-04	-28.60	0.0	-53.21	43.58	0.0	0.0	0.0	23.51



		23.51	0.0	0.0		27.5	-53.21	47.92	0.0	0.0	0.0	36.08
12	5	24.78	0.0	1.88e-04	-28.97	0.0	-35.91	42.13	0.0	0.0	0.0	12.60
		12.60	0.0	0.0		27.5	-35.91	46.53	0.0	0.0	0.0	24.78
12	6	24.78	0.0	1.88e-04	-28.97	0.0	-35.91	42.13	0.0	0.0	0.0	12.60
		12.60	0.0	0.0		27.5	-35.91	46.53	0.0	0.0	0.0	24.78
12	7	26.64	0.0	-1.42e-04	-37.18	0.0	-35.91	35.24	0.0	0.0	0.0	16.02
		16.02	0.0	0.0		27.5	-35.91	41.93	0.0	0.0	0.0	26.64
12	8	26.61	0.0	-1.53e-04	-37.41	0.0	-39.07	35.15	0.0	0.0	0.0	16.01
		16.01	0.0	0.0		27.5	-39.07	41.90	0.0	0.0	0.0	26.61
12	9	27.25	0.0	-2.52e-04	-40.23	0.0	-35.91	32.94	0.0	0.0	0.0	17.16
		17.16	0.0	0.0		27.5	-35.91	40.40	0.0	0.0	0.0	27.25
12	10	8.03	0.0	-8.34e-05	-19.40	0.0	0.0	17.00	0.0	0.0	0.0	3.10
		3.10	0.0	0.0		27.5	0.0	18.84	0.0	0.0	0.0	8.03
12	11	-1.47	0.0	2.54e-04	-31.82	0.0	-18.53	40.61	0.0	0.0	0.0	-13.34
		-13.34	0.0	0.0		27.5	-18.53	45.75	0.0	0.0	0.0	-1.47
12	12	18.04	0.0	1.85e-04	-28.35	0.0	-32.02	38.79	0.0	0.0	0.0	6.80
		6.80	0.0	0.0		27.5	-32.02	43.03	0.0	0.0	0.0	18.04
13	1	10.84	0.0	5.49e-04	-28.93	0.0	0.0	-14.91	0.0	0.0	0.0	10.84
		7.57e-04	0.0	0.0		139.5	0.0	2.78e-03	0.0	0.0	0.0	7.57e-04
13	2	-4.39e-04	0.0	1.46e-03	-47.02	0.0	0.08	21.04	0.0	0.0	0.0	-13.49
		-13.49	0.0	0.0		139.5	0.08	-2.58e-03	0.0	0.0	0.0	-4.39e-04
13	3	-5.79e-04	0.0	1.96e-03	-46.07	0.0	-2.05	18.00	0.0	0.0	0.0	-14.14
		-14.14	0.0	0.0		139.5	-2.05	-3.05e-03	0.0	0.0	0.0	-5.79e-04
13	4	-4.14e-04	0.0	7.11e-04	-32.15	0.0	-2.05	18.04	0.0	0.0	0.0	-12.00
		-12.00	0.0	0.0		139.5	-2.05	-2.37e-03	0.0	0.0	0.0	-4.14e-04
13	5	-3.64e-04	0.0	9.59e-04	-33.77	0.0	0.08	16.65	0.0	0.0	0.0	-10.83
		-10.83	0.0	0.0		139.5	0.08	-2.10e-03	0.0	0.0	0.0	-3.64e-04
13	6	-3.64e-04	0.0	9.59e-04	-33.77	0.0	0.08	16.65	0.0	0.0	0.0	-10.83
		-10.83	0.0	0.0		139.5	0.08	-2.10e-03	0.0	0.0	0.0	-3.64e-04
13	7	-3.05e-04	0.0	7.21e-04	-36.47	0.0	0.08	12.05	0.0	0.0	0.0	-8.98
		-8.98	0.0	0.0		139.5	0.08	-1.81e-03	0.0	0.0	0.0	-3.05e-04
13	8	-3.04e-04	0.0	7.78e-04	-36.64	0.0	-1.36	12.01	0.0	0.0	0.0	-9.01
		-9.01	0.0	0.0		139.5	-1.36	-1.82e-03	0.0	0.0	0.0	-3.04e-04
13	9	-2.85e-04	0.0	1.28e-03	-38.97	0.0	0.08	10.51	0.0	0.0	0.0	-8.37
		-8.37	0.0	0.0		139.5	0.08	-1.72e-03	0.0	0.0	0.0	-2.85e-04
13	10	8.03	0.0	4.07e-04	-21.43	0.0	0.0	-11.05	0.0	0.0	0.0	8.03
		5.61e-04	0.0	0.0		139.5	0.0	2.06e-03	0.0	0.0	0.0	5.61e-04
13	11	-1.39e-04	0.0	1.30e-03	-38.33	0.0	-2.87	11.48	0.0	0.0	0.0	-6.95
		-6.95	0.0	0.0		139.5	-2.87	-1.16e-03	0.0	0.0	0.0	-1.39e-04
13	12	-3.72e-04	0.0	9.49e-04	-33.10	0.0	-0.67	17.55	0.0	0.0	0.0	-11.47





---

	-11.47	0.0	0.0		139.5	-0.67	-2.21e-03	0.0	0.0	0.0	-3.72e-04
<b>Trave f.</b>	<b>M3 mx/mn</b>	<b>M2 mx/mn</b>	<b>D 2 / D 3</b>	<b>Pt</b>	<b>N</b>	<b>V 2</b>	<b>V 3</b>	<b>T</b>			
	-97.47	0.0	-5.59e-03	-82.48	-85.60	-61.38	0.0	0.0			
	151.41	0.0	3.22e-03	-18.98	3.06	61.37	0.0	0.0			

10. **ALLEGATO B. –MURO AD U SEZIONE 2-CALCOLO AGLI  
ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI  
OUTPUT**

---

**PRO\_SAP  
PROFESSIONAL STRUCTURAL  
ANALYSIS PROGRAM**

*Relazione di calcolo sulla struttura impostata e redatta secondo le  
modalità previste nel D.M. 14 Gennaio 2008 cap. 10 “Redazione dei  
progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”*

2S.I. SOFTWARE E SERVIZI PER L'INGEGNERIA SRL  
P.tta Schiatti 8/b  
44100 FERRARA (ITALY)  
tel. 39 532 200091 – fax 39 532 200086  
[www.2si.it](http://www.2si.it)    [info@2si.it](mailto:info@2si.it)

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati:  
[www.2si.it/software/Affidabilità.htm](http://www.2si.it/software/Affidabilità.htm)

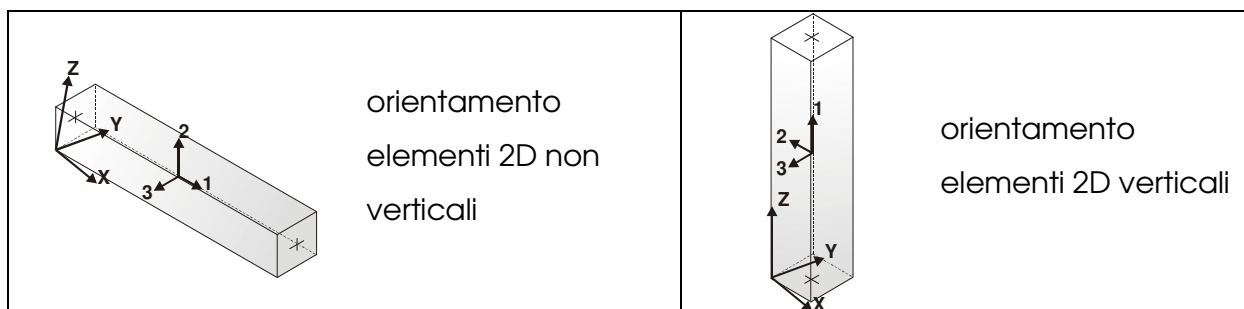
## MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

### TABELLA DATI TRAVI

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

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

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



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

<b>Elem.</b>	numero dell'elemento
<b>Note</b>	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa
<b>Nodo I (J)</b>	numero del nodo iniziale (finale)
<b>Mat.</b>	codice del materiale assegnato all'elemento
<b>Sez.</b>	codice della sezione assegnata all'elemento
<b>Rotaz.</b>	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
<b>Svincolo I (J)</b>	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si

	riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
<b>Wink V</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
<b>Wink O</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale



Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Trave f.	1	3	3	1				0.50	1.00
2	Pilas.	1	7	5	2					
3	Pilas.	4	8	5	2					
4	Trave f.	3	5	3	1				0.50	1.00
5	Trave f.	2	1	3	1				0.50	1.00
6	Pilas.	8	15	5	3					
7	Pilas.	15	16	5	4					
8	Pilas.	16	9	5	5					
9	Trave f.	5	4	3	1				0.50	1.00
10	Pilas.	7	11	5	3					
11	Pilas.	11	12	5	4					
12	Pilas.	12	13	5	5					
13	Trave f.	4	10	3	1				0.50	1.00
14	Pilas.	9	6	5	6					
15	Pilas.	13	14	5	6					

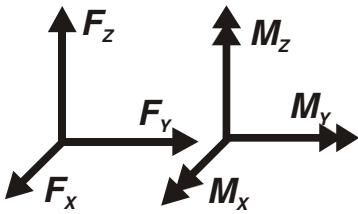
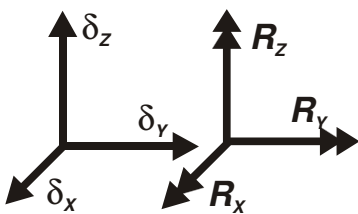
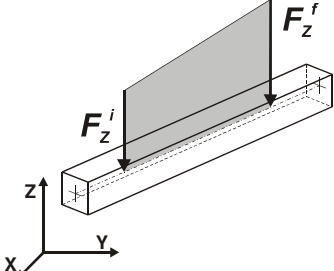
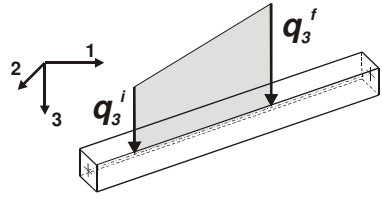
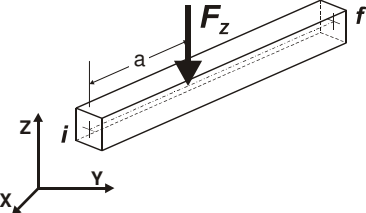
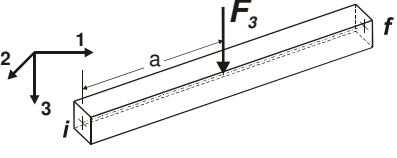
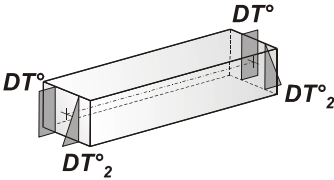
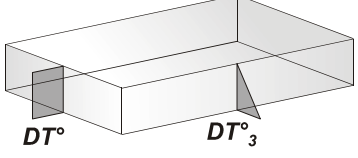
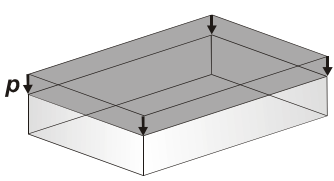
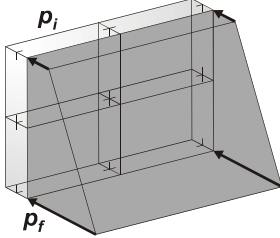
## MODELLAZIONE DELLE AZIONI

### LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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

<b>1</b>	<b>carico concentrato nodale</b>  6 dati (forza $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , momento $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ )
<b>2</b>	<b>spostamento nodale impresso</b>  6 dati (spostamento $T_x$ , $T_y$ , $T_z$ , rotazione $R_x$ , $R_y$ , $R_z$ )
<b>3</b>	<b>carico distribuito globale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di inizio carico)  7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di fine carico)
<b>4</b>	<b>carico distribuito locale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di inizio carico)  7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di fine carico)
<b>5</b>	<b>carico concentrato globale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ , ascissa di carico)
<b>6</b>	<b>carico concentrato locale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $F_1$ , $F_2$ , $F_3$ , $M_1$ , $M_2$ , $M_3$ , ascissa di carico)
<b>7</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo trave</b>  7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo)

	iniziale e finale)
<b>8</b>	<b>carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra</b>  1 dato (pressione)
<b>9</b>	<b>carico di pressione variabile su elemento tipo piastra</b>  4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
<b>10</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo piastra</b>  2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
<b>11</b>	<b>carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra</b>  1 dato descrizione della tipologia  4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore)  la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
<b>12</b>	<b>gruppo di carichi con impronta su piastra</b>  9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell' impronta, interasse tra i carichi)

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

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	kN/m	kN/m	kN/m	kN	kN	kN
69	DG:xi=0.0 xf=156.00 Fzi=-50.63 Fzf=-50.63 (peso terreno imbarcato)	0.0	0.0	0.0	-50.63	0.0	0.0	0.0



Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		1.56	0.0	0.0	-50.63	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale 1m di piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
83	DG:xi=0.0 xf=30.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale primo beam del piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
		0.30	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
84	DG:xi=0.0 xf=80.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia vet ultimo beam piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
		0.80	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-43.08 Fzf=-43.08 (TRAFFICO 2)	0.0	0.0	0.0	-43.08	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-43.08	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-70.00 Fzf=-70.00 (TRAFFICO 1)	3.00	0.0	0.0	-70.00	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-70.00	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-22.80 Fzf=-22.80 (TRAFFICO 3)	6.00	0.0	0.0	-22.80	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-22.80	0.0	0.0	0.0

Tipo	carico variabile generale
------	---------------------------

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	kN/ m2	m	kN/ m2
70	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.30	2170.00	3.40	563.00
		3.40	563.00	3.90	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.30	-2170.00	3.40	-563.00
		3.40	-563.00	3.90	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.30	1560.00	3.40	405.00
		3.40	405.00	3.90	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.30	-1560.00	3.40	-405.00
		3.40	-405.00	3.90	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.30	3100.00	3.40	0.0
75	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.30	-3100.00	3.40	0.0



Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
76	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.30	1218.50	3.90	1218.50
77	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.30	-1218.50	3.90	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.30	1450.00	3.90	1450.00
79	QV:var z - Qx - Lineare (incredm sismico -)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.30	1090.00	3.90	1090.00
80	QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	530.00	4.10	230.00
81	QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	281.00	4.05	281.00

## SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

### LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

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

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	<b>Sigla</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrizione</b>
<b>1</b>	<b>Ggk</b>	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
<b>2</b>	<b>Gk</b>	NA	caso di carico con azioni permanenti
<b>3</b>	<b>Qk</b>	NA	caso di carico con azioni variabili
<b>4</b>	<b>Gsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
<b>5</b>	<b>Qsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
<b>6</b>	<b>Qnk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
<b>7</b>	<b>Qtk</b>	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
<b>8</b>	<b>Qvk</b>	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
<b>9</b>	<b>Esk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
<b>10</b>	<b>Edk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
<b>11</b>	<b>Pk</b>	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  $S_{ksol}$  nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=Gk (permanente)	D2 : 5 Azione : DG:xi=0.0 xf=156.00 Fzi=-50.63 Fzf=-50.63 (peso terreno imbarcato)
			D2 : 13 Azione : DG:xi=0.0 xf=156.00 Fzi=-50.63 Fzf=-50.63 (peso terreno imbarcato)
3	Gk	CDC=Gk (Spinta a riposo piedritto sx) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 :da 10 a 12 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
4	Gk	CDC=Gk (Spinta riposo piedritto dx ) M1	D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 :da 6 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 : 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
5	Gk	CDC=Gk (Spinta attiva piedritto sx) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 :da 10 a 12 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			attiva sx)
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
6	Gk	CDC=G1k (Spinta attiva piedritto dx) M1	D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 :da 6 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 : 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
7	Gk	CDC=G1k (Spinta falda)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 :da 6 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 :da 10 a 12 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
8	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto sx a riposo) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
			D2 :da 10 a 12 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
9	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto dx a riposo) M1	D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 :da 6 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 : 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
10	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico alto) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 :da 10 a 12 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
11	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico basso) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 :da 10 a 12 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
13	Qk	CDC=Qk (inerzia verticale basso)	D2 : 2 Azione : DG:xi=0.0 xf=30.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 : 3 Azione : DG:xi=0.0 xf=30.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 :da 6 a 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 10 a 12 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 14 Azione : DG:xi=0.0 xf=80.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia vet ultimo beam piedritto)
			D2 : 15 Azione : DG:xi=0.0 xf=80.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia vet ultimo beam piedritto)

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
14	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 6 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 10 a 12 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
15	Qk	CDC=Qk (varibile da traffico soletta di fondazione)	D2 : 4 Azione : DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-43.08 Fzf=-43.08 (TRAFFICO 2)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-70.00 Fzf=-70.00 (TRAFFICO 1)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-22.80 Fzf=-22.80 (TRAFFICO 3)
16	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale terreno imbarcato)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 6 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 10 a 12 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)

## DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

### LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	1_STR	
2	SLU	2_STR	
3	SLU	3_STR	
4	SLU	4_STR	
5	SLE(p)	1_Q.P.	
6	SLE(f)	1_FR	
7	SLE(f)	2_FR	
8	SLE(r)	1_RAR	
9	SLE(r)	2_RAR	
10	SLE(r)	3_RAR	
11	SLU	1_SLV	
12	SLU	2_SLV	

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	1.35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	0.0												
2	1.35	1.35	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
3	1.00	1.35	1.35	1.35	0.0	0.0	1.35	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.35	0.0												
4	1.00	1.00	1.35	1.35	0.0	0.0	1.35	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
5	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
6	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
7	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0												
8	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0												
9	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0												
10	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
11	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	1.00
	0.0	1.00												
12	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0												



RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE  
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

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

Gli elementi vengono suddivisi, in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

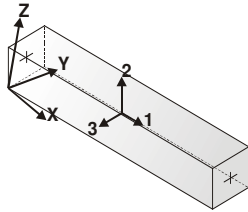
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

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



orientamento elementi  
2D non verticali



orientamento elementi  
2D verticali

Pilas.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
2	1	0.0	0.0	1.65e-04	0.0	0.0	-69.73	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	-62.84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	-107.04	0.0	3.09e-04	0.0	0.0	-69.73	91.82	0.0	0.0	0.0	-134.59
		-134.59	0.0	0.0	0.0	30.0	-62.84	91.82	0.0	0.0	0.0	-107.04
2	3	-262.94	0.0	-4.19e-04	0.0	0.0	-51.65	189.75	0.0	0.0	0.0	-319.87
		-319.87	0.0	0.0	0.0	30.0	-46.55	189.75	0.0	0.0	0.0	-262.94
2	4	-262.94	0.0	-1.74e-04	0.0	0.0	-51.65	189.75	0.0	0.0	0.0	-319.87
		-319.87	0.0	0.0	0.0	30.0	-46.55	189.75	0.0	0.0	0.0	-262.94
2	5	-107.04	0.0	1.60e-04	0.0	0.0	-51.65	91.82	0.0	0.0	0.0	-134.59
		-134.59	0.0	0.0	0.0	30.0	-46.55	91.82	0.0	0.0	0.0	-107.04
2	6	-107.04	0.0	1.60e-04	0.0	0.0	-51.65	91.82	0.0	0.0	0.0	-134.59
		-134.59	0.0	0.0	0.0	30.0	-46.55	91.82	0.0	0.0	0.0	-107.04
2	7	-107.04	0.0	-3.49e-05	0.0	0.0	-51.65	91.82	0.0	0.0	0.0	-134.59
		-134.59	0.0	0.0	0.0	30.0	-46.55	91.82	0.0	0.0	0.0	-107.04
2	8	-186.00	0.0	-1.96e-04	0.0	0.0	-51.65	135.68	0.0	0.0	0.0	-226.70
		-226.70	0.0	0.0	0.0	30.0	-46.55	135.68	0.0	0.0	0.0	-186.00
2	9	-107.04	0.0	-1.00e-04	0.0	0.0	-51.65	91.82	0.0	0.0	0.0	-134.59
		-134.59	0.0	0.0	0.0	30.0	-46.55	91.82	0.0	0.0	0.0	-107.04
2	10	0.0	0.0	1.22e-04	0.0	0.0	-51.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	-46.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	11	-227.93	0.0	-5.22e-05	-1.56	0.0	-59.44	157.70	0.0	0.0	0.0	-275.00
		-275.00	0.0	0.0	0.0	30.0	-53.77	156.14	0.0	0.0	0.0	-227.93
2	12	-161.55	0.0	-3.66e-05	0.0	0.0	-43.86	118.76	0.0	0.0	0.0	-197.18
		-197.18	0.0	0.0	0.0	30.0	-39.33	118.76	0.0	0.0	0.0	-161.55
3	1	0.0	0.0	-1.65e-04	0.0	0.0	-69.73	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	-62.84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2	134.59	0.0	-3.09e-04	0.0	0.0	-69.73	-91.82	0.0	0.0	0.0	134.59
		107.04	0.0	0.0	0.0	30.0	-62.84	-91.82	0.0	0.0	0.0	107.04
3	3	181.69	0.0	-3.56e-04	0.0	0.0	-51.65	-123.96	0.0	0.0	0.0	181.69
		144.50	0.0	0.0	0.0	30.0	-46.55	-123.96	0.0	0.0	0.0	144.50
3	4	181.69	0.0	-3.91e-05	0.0	0.0	-51.65	-123.96	0.0	0.0	0.0	181.69
		144.50	0.0	0.0	0.0	30.0	-46.55	-123.96	0.0	0.0	0.0	144.50
3	5	134.59	0.0	-1.60e-04	0.0	0.0	-51.65	-91.82	0.0	0.0	0.0	134.59
		107.04	0.0	0.0	0.0	30.0	-46.55	-91.82	0.0	0.0	0.0	107.04
3	6	134.59	0.0	-1.60e-04	0.0	0.0	-51.65	-91.82	0.0	0.0	0.0	134.59
		107.04	0.0	0.0	0.0	30.0	-46.55	-91.82	0.0	0.0	0.0	107.04
3	7	134.59	0.0	1.18e-04	0.0	0.0	-51.65	-91.82	0.0	0.0	0.0	134.59
		107.04	0.0	0.0	0.0	30.0	-46.55	-91.82	0.0	0.0	0.0	107.04



3	8	134.59	0.0	-1.37e-04	0.0	0.0	-51.65	-91.82	0.0	0.0	0.0	134.59
		107.04	0.0	0.0	0.0	30.0	-46.55	-91.82	0.0	0.0	0.0	107.04
3	9	134.59	0.0	2.11e-04	0.0	0.0	-51.65	-91.82	0.0	0.0	0.0	134.59
		107.04	0.0	0.0	0.0	30.0	-46.55	-91.82	0.0	0.0	0.0	107.04
3	10	0.0	0.0	-1.22e-04	0.0	0.0	-51.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	-46.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	11	64.16	0.0	-2.73e-04	-1.56	0.0	-59.44	-53.54	0.0	0.0	0.0	64.16
		47.87	0.0	0.0	0.0	30.0	-53.77	-55.10	0.0	0.0	0.0	47.87
3	12	114.77	0.0	-1.63e-04	0.0	0.0	-43.86	-79.52	0.0	0.0	0.0	114.77
		90.92	0.0	0.0	0.0	30.0	-39.33	-79.52	0.0	0.0	0.0	90.92
6	1	0.0	0.0	-5.49e-04	0.0	0.0	-62.84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2	107.04	0.0	-9.59e-04	45.11	0.0	-62.84	-91.82	0.0	0.0	0.0	107.04
		39.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.58	-46.71	0.0	0.0	0.0	39.04
6	3	144.50	0.0	1.28e-03	60.90	0.0	-46.55	-123.96	0.0	0.0	0.0	144.50
		52.71	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.80	-63.06	0.0	0.0	0.0	52.71
6	4	144.50	0.0	-3.75e-05	60.90	0.0	-46.55	-123.96	0.0	0.0	0.0	144.50
		52.71	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.80	-63.06	0.0	0.0	0.0	52.71
6	5	107.04	0.0	-4.64e-04	45.11	0.0	-46.55	-91.82	0.0	0.0	0.0	107.04
		39.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.80	-46.71	0.0	0.0	0.0	39.04
6	6	107.04	0.0	-4.64e-04	45.11	0.0	-46.55	-91.82	0.0	0.0	0.0	107.04
		39.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.80	-46.71	0.0	0.0	0.0	39.04
6	7	107.04	0.0	4.64e-04	45.11	0.0	-46.55	-91.82	0.0	0.0	0.0	107.04
		39.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.80	-46.71	0.0	0.0	0.0	39.04
6	8	107.04	0.0	5.27e-04	45.11	0.0	-46.55	-91.82	0.0	0.0	0.0	107.04
		39.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.80	-46.71	0.0	0.0	0.0	39.04
6	9	107.04	0.0	7.73e-04	45.11	0.0	-46.55	-91.82	0.0	0.0	0.0	107.04
		39.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.80	-46.71	0.0	0.0	0.0	39.04
6	10	0.0	0.0	-4.06e-04	0.0	0.0	-46.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	11	47.87	0.0	-8.80e-04	32.35	0.0	-53.77	-55.10	0.0	0.0	0.0	47.87
		10.09	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.12	-22.75	0.0	0.0	0.0	10.09
6	12	90.92	0.0	-4.86e-04	39.74	0.0	-39.33	-79.52	0.0	0.0	0.0	90.92
		32.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.48	-39.78	0.0	0.0	0.0	32.41
7	1	0.0	0.0	-5.49e-04	0.0	0.0	-41.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	39.04	0.0	-8.94e-04	29.92	0.0	-41.58	-46.71	0.0	0.0	0.0	39.04
		8.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.69	-16.79	0.0	0.0	0.0	8.56
7	3	52.71	0.0	1.37e-03	40.40	0.0	-30.80	-63.06	0.0	0.0	0.0	52.71
		11.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.55	-22.66	0.0	0.0	0.0	11.55



7	4	52.71	0.0	-5.09e-05	40.40	0.0	-30.80	-63.06	0.0	0.0	0.0	52.71
		11.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.55	-22.66	0.0	0.0	0.0	11.55
7	5	39.04	0.0	-4.00e-04	29.92	0.0	-30.80	-46.71	0.0	0.0	0.0	39.04
		8.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.55	-16.79	0.0	0.0	0.0	8.56
7	6	39.04	0.0	-4.00e-04	29.92	0.0	-30.80	-46.71	0.0	0.0	0.0	39.04
		8.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.55	-16.79	0.0	0.0	0.0	8.56
7	7	39.04	0.0	5.28e-04	29.92	0.0	-30.80	-46.71	0.0	0.0	0.0	39.04
		8.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.55	-16.79	0.0	0.0	0.0	8.56
7	8	39.04	0.0	5.92e-04	29.92	0.0	-30.80	-46.71	0.0	0.0	0.0	39.04
		8.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.55	-16.79	0.0	0.0	0.0	8.56
7	9	39.04	0.0	8.37e-04	29.92	0.0	-30.80	-46.71	0.0	0.0	0.0	39.04
		8.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.55	-16.79	0.0	0.0	0.0	8.56
7	10	0.0	0.0	-4.06e-04	0.0	0.0	-30.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	10.09	0.0	-8.65e-04	19.22	0.0	-36.12	-22.75	0.0	0.0	0.0	10.09
		-1.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.97	-3.53	0.0	0.0	0.0	-1.96
7	12	32.41	0.0	-4.33e-04	26.01	0.0	-25.48	-39.78	0.0	0.0	0.0	32.41
		6.78	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.13	-13.77	0.0	0.0	0.0	6.78
8	1	0.0	0.0	-5.49e-04	0.0	0.0	-23.69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	8.56	0.0	-8.69e-04	14.74	0.0	-23.69	-16.79	0.0	0.0	0.0	8.56
		0.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.18	-2.05	0.0	0.0	0.0	0.41
8	3	11.55	0.0	1.40e-03	19.90	0.0	-17.55	-22.66	0.0	0.0	0.0	11.55
		0.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.80	-2.76	0.0	0.0	0.0	0.55
8	4	11.55	0.0	-8.45e-05	19.90	0.0	-17.55	-22.66	0.0	0.0	0.0	11.55
		0.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.80	-2.76	0.0	0.0	0.0	0.55
8	5	8.56	0.0	-3.75e-04	14.74	0.0	-17.55	-16.79	0.0	0.0	0.0	8.56
		0.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.80	-2.05	0.0	0.0	0.0	0.41
8	6	8.56	0.0	-3.75e-04	14.74	0.0	-17.55	-16.79	0.0	0.0	0.0	8.56
		0.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.80	-2.05	0.0	0.0	0.0	0.41
8	7	8.56	0.0	5.53e-04	14.74	0.0	-17.55	-16.79	0.0	0.0	0.0	8.56
		0.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.80	-2.05	0.0	0.0	0.0	0.41
8	8	8.56	0.0	6.16e-04	14.74	0.0	-17.55	-16.79	0.0	0.0	0.0	8.56
		0.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.80	-2.05	0.0	0.0	0.0	0.41
8	9	8.56	0.0	8.62e-04	14.74	0.0	-17.55	-16.79	0.0	0.0	0.0	8.56
		0.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.80	-2.05	0.0	0.0	0.0	0.41
8	10	0.0	0.0	-4.06e-04	0.0	0.0	-17.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	-1.30	0.0	-8.71e-04	6.22	0.0	-20.97	-3.53	0.0	0.0	0.0	-1.96
		-2.51	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.32	2.70	0.0	0.0	0.0	-1.30



8	12	6.78	0.0	-4.13e-04	12.29	0.0	-14.13	-13.77	0.0	0.0	0.0	6.78
		0.29	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.28	-1.49	0.0	0.0	0.0	0.29
10	1	0.0	0.0	5.49e-04	0.0	0.0	-62.84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	2	-39.04	0.0	9.59e-04	-45.11	0.0	-62.84	91.82	0.0	0.0	0.0	-107.04
		-107.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.58	46.71	0.0	0.0	0.0	-39.04
10	3	-114.48	0.0	-1.58e-03	-79.17	0.0	-46.55	189.75	0.0	0.0	0.0	-262.94
		-262.94	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.80	110.58	0.0	0.0	0.0	-114.48
10	4	-114.48	0.0	-7.58e-04	-79.17	0.0	-46.55	189.75	0.0	0.0	0.0	-262.94
		-262.94	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.80	110.58	0.0	0.0	0.0	-114.48
10	5	-39.04	0.0	4.64e-04	-45.11	0.0	-46.55	91.82	0.0	0.0	0.0	-107.04
		-107.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.80	46.71	0.0	0.0	0.0	-39.04
10	6	-39.04	0.0	4.64e-04	-45.11	0.0	-46.55	91.82	0.0	0.0	0.0	-107.04
		-107.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.80	46.71	0.0	0.0	0.0	-39.04
10	7	-39.04	0.0	-1.86e-04	-45.11	0.0	-46.55	91.82	0.0	0.0	0.0	-107.04
		-107.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.80	46.71	0.0	0.0	0.0	-39.04
10	8	-80.23	0.0	-7.79e-04	-57.29	0.0	-46.55	135.69	0.0	0.0	0.0	-186.00
		-186.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.80	78.39	0.0	0.0	0.0	-80.23
10	9	-39.04	0.0	-4.03e-04	-45.11	0.0	-46.55	91.82	0.0	0.0	0.0	-107.04
		-107.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.80	46.71	0.0	0.0	0.0	-39.04
10	10	0.0	0.0	4.06e-04	0.0	0.0	-46.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	11	-103.74	0.0	-3.31e-04	-61.62	0.0	-53.77	156.14	0.0	0.0	0.0	-227.93
		-227.93	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.12	94.52	0.0	0.0	0.0	-103.74
10	12	-69.25	0.0	-1.22e-05	-50.64	0.0	-39.33	118.76	0.0	0.0	0.0	-161.55
		-161.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.48	68.12	0.0	0.0	0.0	-69.25
11	1	0.0	0.0	5.49e-04	0.0	0.0	-41.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2	-8.56	0.0	8.94e-04	-29.92	0.0	-41.58	46.71	0.0	0.0	0.0	-39.04
		-39.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.69	16.79	0.0	0.0	0.0	-8.56
11	3	-34.95	0.0	-1.77e-03	-58.68	0.0	-30.80	110.58	0.0	0.0	0.0	-114.48
		-114.48	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.55	51.91	0.0	0.0	0.0	-34.95
11	4	-34.95	0.0	-9.49e-04	-58.68	0.0	-30.80	110.58	0.0	0.0	0.0	-114.48
		-114.48	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.55	51.91	0.0	0.0	0.0	-34.95
11	5	-8.56	0.0	4.00e-04	-29.92	0.0	-30.80	46.71	0.0	0.0	0.0	-39.04
		-39.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.55	16.79	0.0	0.0	0.0	-8.56
11	6	-8.56	0.0	4.00e-04	-29.92	0.0	-30.80	46.71	0.0	0.0	0.0	-39.04
		-39.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.55	16.79	0.0	0.0	0.0	-8.56
11	7	-8.56	0.0	-2.51e-04	-29.92	0.0	-30.80	46.71	0.0	0.0	0.0	-39.04
		-39.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.55	16.79	0.0	0.0	0.0	-8.56



11	8	-24.15	0.0	-9.13e-04	-42.11	0.0	-30.80	78.39	0.0	0.0	0.0	-80.23
		-80.23	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.55	36.28	0.0	0.0	0.0	-24.15
11	9	-8.56	0.0	-4.67e-04	-29.92	0.0	-30.80	46.71	0.0	0.0	0.0	-39.04
		-39.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.55	16.79	0.0	0.0	0.0	-8.56
11	10	0.0	0.0	4.06e-04	0.0	0.0	-30.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	11	-34.08	0.0	-5.05e-04	-47.30	0.0	-36.12	94.52	0.0	0.0	0.0	-103.74
		-103.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.97	47.21	0.0	0.0	0.0	-34.08
11	12	-20.73	0.0	-1.03e-04	-36.91	0.0	-25.48	68.12	0.0	0.0	0.0	-69.25
		-69.25	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.13	31.21	0.0	0.0	0.0	-20.73
12	1	0.0	0.0	5.49e-04	0.0	0.0	-23.69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	2	-0.41	0.0	8.69e-04	-14.74	0.0	-23.69	16.79	0.0	0.0	0.0	-8.56
		-8.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.18	2.05	0.0	0.0	0.0	-0.41
12	3	-3.84	0.0	-1.87e-03	-38.18	0.0	-17.55	51.91	0.0	0.0	0.0	-34.95
		-34.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.80	13.73	0.0	0.0	0.0	-3.84
12	4	-3.84	0.0	-1.05e-03	-38.18	0.0	-17.55	51.91	0.0	0.0	0.0	-34.95
		-34.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.80	13.73	0.0	0.0	0.0	-3.84
12	5	-0.41	0.0	3.75e-04	-14.74	0.0	-17.55	16.79	0.0	0.0	0.0	-8.56
		-8.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.80	2.05	0.0	0.0	0.0	-0.41
12	6	-0.41	0.0	3.75e-04	-14.74	0.0	-17.55	16.79	0.0	0.0	0.0	-8.56
		-8.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.80	2.05	0.0	0.0	0.0	-0.41
12	7	-0.41	0.0	-2.76e-04	-14.74	0.0	-17.55	16.79	0.0	0.0	0.0	-8.56
		-8.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.80	2.05	0.0	0.0	0.0	-0.41
12	8	-2.60	0.0	-9.84e-04	-26.93	0.0	-17.55	36.28	0.0	0.0	0.0	-24.15
		-24.15	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.80	9.36	0.0	0.0	0.0	-2.60
12	9	-0.41	0.0	-4.92e-04	-14.74	0.0	-17.55	16.79	0.0	0.0	0.0	-8.56
		-8.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.80	2.05	0.0	0.0	0.0	-0.41
12	10	0.0	0.0	4.06e-04	0.0	0.0	-17.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	11	-4.49	0.0	-6.05e-04	-32.85	0.0	-20.97	47.21	0.0	0.0	0.0	-34.08
		-34.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.32	14.37	0.0	0.0	0.0	-4.49
12	12	-2.25	0.0	-1.64e-04	-23.19	0.0	-14.13	31.21	0.0	0.0	0.0	-20.73
		-20.73	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.28	8.03	0.0	0.0	0.0	-2.25
14	1	0.0	0.0	-4.39e-04	0.0	0.0	-9.18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	2	0.41	0.0	-6.93e-04	2.05	0.0	-9.18	-2.05	0.0	0.0	0.0	0.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	3	0.55	0.0	1.12e-03	2.76	0.0	-6.80	-2.76	0.0	0.0	0.0	0.55
		0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



14	4	0.55	0.0	-7.10e-05	2.76	0.0	-6.80	-2.76	0.0	0.0	0.0	0.55
		0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	5	0.41	0.0	-2.97e-04	2.05	0.0	-6.80	-2.05	0.0	0.0	0.0	0.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	6	0.41	0.0	-2.97e-04	2.05	0.0	-6.80	-2.05	0.0	0.0	0.0	0.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	7	0.41	0.0	4.45e-04	2.05	0.0	-6.80	-2.05	0.0	0.0	0.0	0.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	8	0.41	0.0	4.96e-04	2.05	0.0	-6.80	-2.05	0.0	0.0	0.0	0.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	9	0.41	0.0	6.92e-04	2.05	0.0	-6.80	-2.05	0.0	0.0	0.0	0.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	10	0.0	0.0	-3.25e-04	0.0	0.0	-6.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	11	0.0	0.0	-7.02e-04	-2.70	0.0	-8.32	2.70	0.0	0.0	0.0	-1.30
		-1.30	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	12	0.29	0.0	-3.28e-04	1.49	0.0	-5.28	-1.49	0.0	0.0	0.0	0.29
		0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	1	0.0	0.0	4.39e-04	0.0	0.0	-9.18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	2	0.0	0.0	6.93e-04	-2.05	0.0	-9.18	2.05	0.0	0.0	0.0	-0.41
		-0.41	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	3	0.0	0.0	-1.51e-03	-13.73	0.0	-6.80	13.73	0.0	0.0	0.0	-3.84
		-3.84	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	4	0.0	0.0	-8.60e-04	-13.73	0.0	-6.80	13.73	0.0	0.0	0.0	-3.84
		-3.84	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	5	0.0	0.0	2.97e-04	-2.05	0.0	-6.80	2.05	0.0	0.0	0.0	-0.41
		-0.41	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	6	0.0	0.0	2.97e-04	-2.05	0.0	-6.80	2.05	0.0	0.0	0.0	-0.41
		-0.41	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	7	0.0	0.0	-2.23e-04	-2.05	0.0	-6.80	2.05	0.0	0.0	0.0	-0.41
		-0.41	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	8	0.0	0.0	-8.00e-04	-9.36	0.0	-6.80	9.36	0.0	0.0	0.0	-2.60
		-2.60	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	9	0.0	0.0	-3.96e-04	-2.05	0.0	-6.80	2.05	0.0	0.0	0.0	-0.41
		-0.41	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	10	0.0	0.0	3.25e-04	0.0	0.0	-6.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	11	0.0	0.0	-5.05e-04	-14.37	0.0	-8.32	14.37	0.0	0.0	0.0	-4.49
		-4.49	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0





15	12	0.0	0.0	-1.42e-04	-8.03	0.0	-5.28	8.03	0.0	0.0	0.0	-2.25
		-2.25	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Pilas.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	N	V 2	V 3	T
	-319.87	0.0	-1.87e-03	-79.17	-69.73	-123.96	0.0	0.0
	181.69	0.0	1.40e-03	60.90	0.0	189.75	0.0	0.0

Trave f.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN/ m2	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	1	20.71	0.0	-1.88e-04	-34.47	0.0	0.0	-44.36	0.0	0.0	0.0	20.71
		6.44	0.0	0.0		34.0	0.0	-39.68	0.0	0.0	0.0	6.44
1	2	99.49	0.0	-3.69e-04	-54.13	0.0	-91.31	-117.03	0.0	0.0	0.0	99.49
		61.63	0.0	0.0		34.0	-91.31	-105.82	0.0	0.0	0.0	61.63
1	3	306.01	0.0	-4.21e-04	-80.93	0.0	-181.41	-66.74	0.0	0.0	0.0	306.01
		287.05	0.0	0.0		34.0	-181.41	-44.68	0.0	0.0	0.0	287.05
1	4	274.70	0.0	-1.47e-04	-31.75	0.0	-181.41	-108.67	0.0	0.0	0.0	274.70
		238.70	0.0	0.0		34.0	-181.41	-103.09	0.0	0.0	0.0	238.70
1	5	105.54	0.0	-2.02e-04	-38.73	0.0	-91.31	-90.16	0.0	0.0	0.0	105.54
		76.24	0.0	0.0		34.0	-91.31	-82.26	0.0	0.0	0.0	76.24
1	6	105.54	0.0	-2.02e-04	-38.73	0.0	-91.31	-90.16	0.0	0.0	0.0	105.54
		76.24	0.0	0.0		34.0	-91.31	-82.26	0.0	0.0	0.0	76.24
1	7	129.27	0.0	-1.67e-05	-61.78	0.0	-91.31	-58.33	0.0	0.0	0.0	129.27
		112.14	0.0	0.0		34.0	-91.31	-42.43	0.0	0.0	0.0	112.14
1	8	213.39	0.0	-1.84e-04	-58.71	0.0	-130.07	-67.54	0.0	0.0	0.0	213.39
		192.92	0.0	0.0		34.0	-130.07	-52.83	0.0	0.0	0.0	192.92
1	9	137.18	0.0	-8.95e-05	-69.79	0.0	-91.31	-47.72	0.0	0.0	0.0	137.18
		124.11	0.0	0.0		34.0	-91.31	-29.16	0.0	0.0	0.0	124.11
1	10	15.34	0.0	-1.39e-04	-25.54	0.0	0.0	-32.86	0.0	0.0	0.0	15.34
		4.77	0.0	0.0		34.0	0.0	-29.39	0.0	0.0	0.0	4.77
1	11	236.12	0.0	-1.63e-05	-34.23	0.0	-145.28	-109.20	0.0	0.0	0.0	236.12
		200.10	0.0	0.0		34.0	-145.28	-102.67	0.0	0.0	0.0	200.10
1	12	160.39	0.0	-7.13e-05	-34.42	0.0	-113.75	-91.47	0.0	0.0	0.0	160.39
		130.41	0.0	0.0		34.0	-113.75	-84.93	0.0	0.0	0.0	130.41
4	1	6.45	0.0	1.99e-03	-33.53	0.0	0.0	-39.59	0.0	0.0	0.0	6.45
		-78.92	0.0	0.0		1150.0	0.0	39.59	0.0	0.0	0.0	6.45
4	2	61.64	0.0	4.31e-03	-52.29	0.0	-90.73	-105.73	0.0	0.0	0.0	61.64
		-180.00	0.0	0.0		1150.0	-90.73	105.73	0.0	0.0	0.0	61.64
4	3	286.97	0.0	-6.46e-03	-88.19	0.0	-154.99	-44.68	0.0	0.0	0.0	286.97
		-30.94	0.0	0.0		1150.0	-154.99	100.67	0.0	0.0	0.0	96.19
4	4	238.71	0.0	1.10e-03	-36.94	0.0	-154.99	-103.03	0.0	0.0	0.0	238.71



		-81.29	0.0	0.0		1150.0	-154.99	87.17	0.0	0.0	0.0	117.51
4	5	76.25	0.0	2.70e-03	-37.72	0.0	-90.73	-82.19	0.0	0.0	0.0	76.25
		-120.33	0.0	0.0		1150.0	-90.73	82.19	0.0	0.0	0.0	76.25
4	6	76.25	0.0	2.70e-03	-37.72	0.0	-90.73	-82.19	0.0	0.0	0.0	76.25
		-120.33	0.0	0.0		1150.0	-90.73	82.19	0.0	0.0	0.0	76.25
4	7	112.08	0.0	-3.94e-03	-61.78	0.0	-90.73	-42.41	0.0	0.0	0.0	112.08
		-47.44	0.0	0.0		1150.0	-90.73	82.32	0.0	0.0	0.0	73.42
4	8	192.85	0.0	-3.31e-03	-60.61	0.0	-112.40	-52.81	0.0	0.0	0.0	192.85
		-43.99	0.0	0.0		1150.0	-112.40	82.15	0.0	0.0	0.0	73.40
4	9	124.04	0.0	-5.26e-03	-70.37	0.0	-90.73	-29.15	0.0	0.0	0.0	124.04
		-36.83	0.0	0.0		1150.0	-90.73	82.36	0.0	0.0	0.0	72.50
4	10	4.78	0.0	1.47e-03	-24.84	0.0	0.0	-29.33	0.0	0.0	0.0	4.78
		-58.46	0.0	0.0		1150.0	0.0	29.33	0.0	0.0	0.0	4.78
4	11	200.11	0.0	2.47e-03	-42.15	0.0	-104.37	-102.60	0.0	0.0	0.0	200.11
		-128.64	0.0	0.0		1150.0	-104.37	78.41	0.0	0.0	0.0	15.19
4	12	130.42	0.0	2.18e-03	-37.16	0.0	-97.96	-84.87	0.0	0.0	0.0	130.42
		-105.72	0.0	0.0		1150.0	-97.96	75.42	0.0	0.0	0.0	58.14
5	1	20.70	0.0	-8.33e-04	-38.64	0.0	0.0	7.38e-04	0.0	0.0	0.0	-5.70e-04
		-5.70e-04	0.0	0.0		156.0	0.0	25.46	0.0	0.0	0.0	20.70
5	2	-1.23e-03	0.0	-1.69e-03	-62.58	0.0	0.23	1.56e-03	0.0	0.0	0.0	-1.23e-03
		-35.11	0.0	0.0		156.0	0.23	-47.21	0.0	0.0	0.0	-35.11
5	3	-1.21e-03	0.0	2.06e-03	-78.82	0.0	3.76	1.54e-03	0.0	0.0	0.0	-1.21e-03
		-13.86	0.0	0.0		156.0	3.76	-15.10	0.0	0.0	0.0	-13.86
5	4	-9.74e-04	0.0	-7.47e-04	-31.01	0.0	3.76	1.25e-03	0.0	0.0	0.0	-9.74e-04
		-45.18	0.0	0.0		156.0	3.76	-56.95	0.0	0.0	0.0	-45.18
5	5	-9.33e-04	0.0	-9.11e-04	-43.28	0.0	0.23	1.18e-03	0.0	0.0	0.0	-9.33e-04
		-29.06	0.0	0.0		156.0	0.23	-38.44	0.0	0.0	0.0	-29.06
5	6	-9.33e-04	0.0	-9.11e-04	-43.28	0.0	0.23	1.18e-03	0.0	0.0	0.0	-9.33e-04
		-29.06	0.0	0.0		156.0	0.23	-38.44	0.0	0.0	0.0	-29.06
5	7	-9.81e-04	0.0	-1.29e-04	-61.69	0.0	0.23	1.24e-03	0.0	0.0	0.0	-9.81e-04
		-5.32	0.0	0.0		156.0	0.23	-6.65	0.0	0.0	0.0	-5.32
5	8	-9.90e-04	0.0	-9.28e-04	-57.79	0.0	2.53	1.26e-03	0.0	0.0	0.0	-9.90e-04
		-13.32	0.0	0.0		156.0	2.53	-15.87	0.0	0.0	0.0	-13.32
5	9	2.60	0.0	4.76e-04	-69.35	0.0	0.23	1.26e-03	0.0	0.0	0.0	-9.97e-04
		-9.97e-04	0.0	0.0		156.0	0.23	3.95	0.0	0.0	0.0	2.60
5	10	15.33	0.0	-6.17e-04	-28.62	0.0	0.0	5.46e-04	0.0	0.0	0.0	-4.23e-04
		-4.23e-04	0.0	0.0		156.0	0.0	18.86	0.0	0.0	0.0	15.33
5	11	-1.04e-03	0.0	-1.38e-04	-34.14	0.0	5.60	1.32e-03	0.0	0.0	0.0	-1.04e-03
		-38.90	0.0	0.0		156.0	5.60	-49.69	0.0	0.0	0.0	-38.90
5	12	-9.11e-04	0.0	-2.96e-04	-35.90	0.0	2.26	1.16e-03	0.0	0.0	0.0	-9.11e-04



		-36.79	0.0	0.0		156.0	2.26	-47.56	0.0	0.0	0.0	-36.79
9	1	20.71	0.0	-1.88e-04	-34.47	0.0	0.0	39.68	0.0	0.0	0.0	6.44
		6.44	0.0	0.0		34.0	0.0	44.36	0.0	0.0	0.0	20.71
9	2	99.49	0.0	-3.69e-04	-54.13	0.0	-91.31	105.82	0.0	0.0	0.0	61.63
		61.63	0.0	0.0		34.0	-91.31	117.03	0.0	0.0	0.0	99.49
9	3	132.51	0.0	-3.77e-04	-50.62	0.0	-130.56	100.72	0.0	0.0	0.0	96.24
		96.24	0.0	0.0		34.0	-130.56	112.51	0.0	0.0	0.0	132.51
9	4	148.44	0.0	-7.23e-05	-37.30	0.0	-130.56	87.23	0.0	0.0	0.0	117.50
		117.50	0.0	0.0		34.0	-130.56	94.76	0.0	0.0	0.0	148.44
9	5	105.54	0.0	-2.02e-04	-38.73	0.0	-91.31	82.26	0.0	0.0	0.0	76.24
		76.24	0.0	0.0		34.0	-91.31	90.16	0.0	0.0	0.0	105.54
9	6	105.54	0.0	-2.02e-04	-38.73	0.0	-91.31	82.26	0.0	0.0	0.0	76.24
		76.24	0.0	0.0		34.0	-91.31	90.16	0.0	0.0	0.0	105.54
9	7	103.03	0.0	-1.14e-04	-42.05	0.0	-91.31	82.38	0.0	0.0	0.0	73.47
		73.47	0.0	0.0		34.0	-91.31	91.48	0.0	0.0	0.0	103.03
9	8	102.98	0.0	-1.36e-04	-42.44	0.0	-96.17	82.21	0.0	0.0	0.0	73.45
		73.45	0.0	0.0		34.0	-96.17	91.43	0.0	0.0	0.0	102.98
9	9	102.20	0.0	-2.19e-04	-43.50	0.0	-91.31	82.42	0.0	0.0	0.0	72.55
		72.55	0.0	0.0		34.0	-91.31	91.92	0.0	0.0	0.0	102.20
9	10	15.34	0.0	-1.39e-04	-25.54	0.0	0.0	29.39	0.0	0.0	0.0	4.77
		4.77	0.0	0.0		34.0	0.0	32.86	0.0	0.0	0.0	15.34
9	11	43.46	0.0	-3.18e-04	-43.73	0.0	-64.79	78.47	0.0	0.0	0.0	15.18
		15.18	0.0	0.0		34.0	-64.79	87.97	0.0	0.0	0.0	43.46
9	12	85.09	0.0	-2.02e-04	-38.17	0.0	-83.43	75.48	0.0	0.0	0.0	58.13
		58.13	0.0	0.0		34.0	-83.43	83.19	0.0	0.0	0.0	85.09
13	1	20.70	0.0	-8.33e-04	-38.64	0.0	0.0	-25.46	0.0	0.0	0.0	20.70
		-5.70e-04	0.0	0.0		156.0	0.0	-7.38e-04	0.0	0.0	0.0	-5.70e-04
13	2	-1.23e-03	0.0	-1.69e-03	-62.58	0.0	0.23	47.21	0.0	0.0	0.0	-35.11
		-35.11	0.0	0.0		156.0	0.23	-1.56e-03	0.0	0.0	0.0	-1.23e-03
13	3	-9.90e-04	0.0	-1.73e-03	-48.73	0.0	-2.98	60.81	0.0	0.0	0.0	-49.19
		-49.19	0.0	0.0		156.0	-2.98	-1.26e-03	0.0	0.0	0.0	-9.90e-04
13	4	-9.68e-04	0.0	-3.02e-04	-38.81	0.0	-2.98	43.04	0.0	0.0	0.0	-33.26
		-33.26	0.0	0.0		156.0	-2.98	-1.23e-03	0.0	0.0	0.0	-9.68e-04
13	5	-9.33e-04	0.0	-9.11e-04	-43.28	0.0	0.23	38.44	0.0	0.0	0.0	-29.06
		-29.06	0.0	0.0		156.0	0.23	-1.18e-03	0.0	0.0	0.0	-9.33e-04
13	6	-9.33e-04	0.0	-9.11e-04	-43.28	0.0	0.23	38.44	0.0	0.0	0.0	-29.06
		-29.06	0.0	0.0		156.0	0.23	-1.18e-03	0.0	0.0	0.0	-9.33e-04
13	7	-8.62e-04	0.0	-5.33e-04	-41.48	0.0	0.23	39.77	0.0	0.0	0.0	-31.56
		-31.56	0.0	0.0		156.0	0.23	-1.09e-03	0.0	0.0	0.0	-8.62e-04
13	8	-8.66e-04	0.0	-6.32e-04	-41.77	0.0	-1.96	39.72	0.0	0.0	0.0	-31.62



		-31.62	0.0	0.0		156.0	-1.96	-1.10e-03	0.0	0.0	0.0	-8.66e-04
13	9	-8.38e-04	0.0	-1.01e-03	-42.40	0.0	0.23	40.22	0.0	0.0	0.0	-32.40
		-32.40	0.0	0.0		156.0	0.23	-1.06e-03	0.0	0.0	0.0	-8.38e-04
13	10	15.33	0.0	-6.17e-04	-28.62	0.0	0.0	-18.86	0.0	0.0	0.0	15.33
		-4.23e-04	0.0	0.0		156.0	0.0	-5.46e-04	0.0	0.0	0.0	-4.23e-04
13	11	-1.02e-03	0.0	-1.46e-03	-51.05	0.0	-5.07	28.47	0.0	0.0	0.0	-20.72
		-20.72	0.0	0.0		156.0	-5.07	-1.29e-03	0.0	0.0	0.0	-1.02e-03
13	12	-9.15e-04	0.0	-9.22e-04	-42.78	0.0	-1.76	39.26	0.0	0.0	0.0	-29.69
		-29.69	0.0	0.0		156.0	-1.76	-1.15e-03	0.0	0.0	0.0	-9.15e-04
<b>Trave f.</b>		<b>M3 mx/mn</b>	<b>M2 mx/mn</b>	<b>D 2 / D 3</b>	<b>Pt</b>		<b>N</b>	<b>V 2</b>	<b>V 3</b>	<b>T</b>		
		-180.00	0.0	-6.46e-03	-88.19		-181.41	-117.03	0.0	0.0		
		306.01	0.0	4.31e-03	-24.84		5.60	117.03	0.0	0.0		

**11. ALLEGATO C. –MURO AD U SEZIONE 3-CALCOLO AGLI  
ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI  
OUTPUT**

---

**PRO\_SAP  
PROFESSIONAL STRUCTURAL  
ANALYSIS PROGRAM**

*Relazione di calcolo sulla struttura impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 14 Gennaio 2008 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”*

2S.I. SOFTWARE E SERVIZI PER L'INGEGNERIA SRL  
P.tta Schiatti 8/b  
44100 FERRARA (ITALY)  
tel. 39 532 200091 – fax 39 532 200086  
[www.2si.it](http://www.2si.it)    [info@2si.it](mailto:info@2si.it)

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati:  
[www.2si.it/software/Affidabilita.htm](http://www.2si.it/software/Affidabilita.htm)

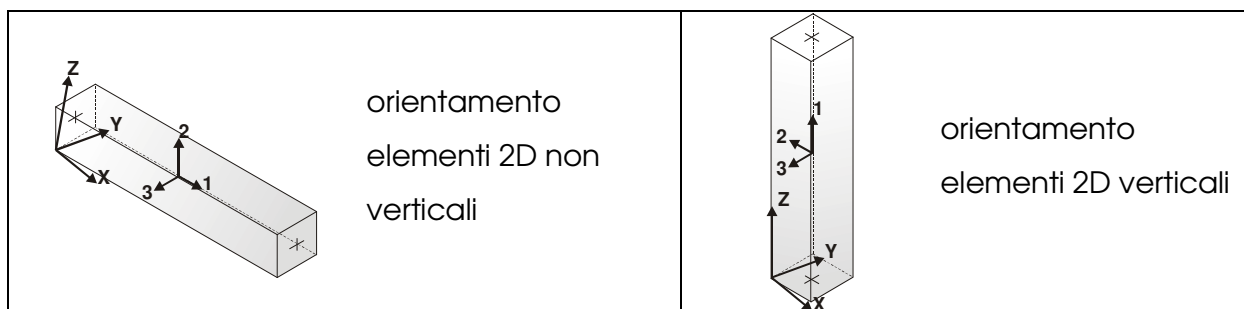
## MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

### TABELLA DATI TRAVI

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

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

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



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

<b>Elem.</b>	numero dell'elemento
<b>Note</b>	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa
<b>Nodo I (J)</b>	numero del nodo iniziale (finale)
<b>Mat.</b>	codice del materiale assegnato all'elemento
<b>Sez.</b>	codice della sezione assegnata all'elemento
<b>Rotaz.</b>	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
<b>Svincolo I (J)</b>	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si

	riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
<b>Wink V</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
<b>Wink O</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale



Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
						gradi			daN/cm3	daN/cm3
1	Trave f.	5	9	3	1				0.50	1.00
2	Pilas.	17	6	5	6					
3	Trave f.	1	3	3	1				0.50	1.00
4	Trave f.	3	5	3	1				0.50	1.00
5	Pilas.	6	2	5	7					
6	Pilas.	8	10	5	3					
7	Pilas.	10	16	5	4					
8	Pilas.	16	17	5	5					
9	Trave f.	18	1	3	1				0.50	1.00
10	Pilas.	7	11	5	3					
11	Pilas.	11	12	5	4					
12	Pilas.	12	13	5	5					
13	Pilas.	13	14	5	6					
14	Pilas.	14	15	5	7					
15	Trave f.	9	4	3	1				0.50	1.00
16	Pilas.	1	7	5	2					
17	Pilas.	9	8	5	2					



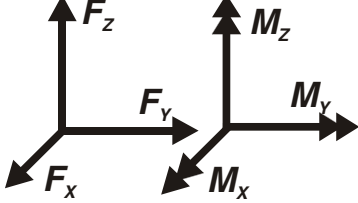
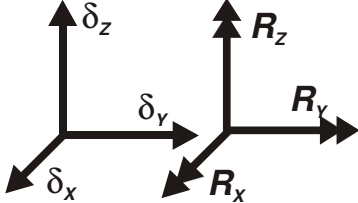
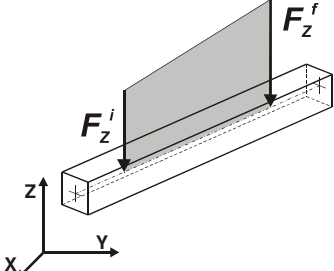
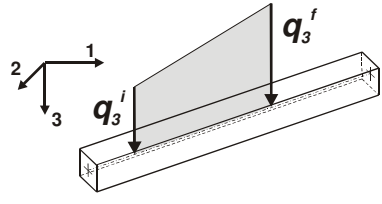
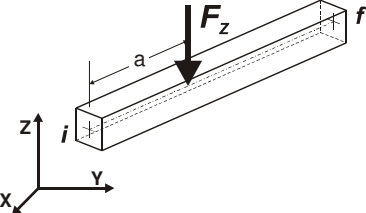
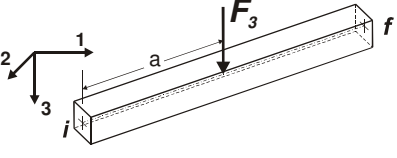
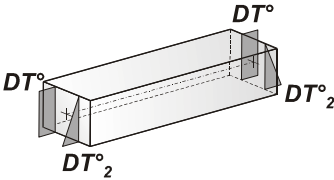
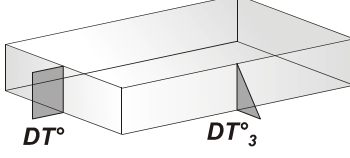
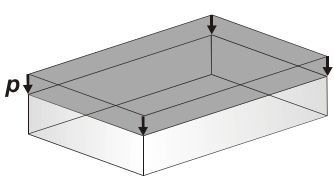
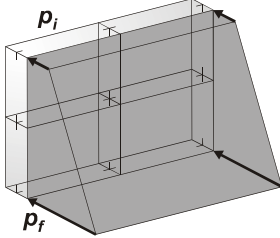
## MODELLAZIONE DELLE AZIONI

### LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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

<b>1</b>	<b>carico concentrato nodale</b>  6 dati (forza $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , momento $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ )
<b>2</b>	<b>spostamento nodale impresso</b>  6 dati (spostamento $T_x$ , $T_y$ , $T_z$ , rotazione $R_x$ , $R_y$ , $R_z$ )
<b>3</b>	<b>carico distribuito globale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di inizio carico)  7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di fine carico)
<b>4</b>	<b>carico distribuito locale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di inizio carico)  7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di fine carico)
<b>5</b>	<b>carico concentrato globale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ , ascissa di carico)
<b>6</b>	<b>carico concentrato locale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $F_1$ , $F_2$ , $F_3$ , $M_1$ , $M_2$ , $M_3$ , ascissa di carico)
<b>7</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo trave</b>  7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo)

	iniziale e finale)
<b>8</b>	<b>carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra</b>  1 dato (pressione)
<b>9</b>	<b>carico di pressione variabile su elemento tipo piastra</b>  4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
<b>10</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo piastra</b>  2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
<b>11</b>	<b>carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra</b>  1 dato descrizione della tipologia  4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore)  la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
<b>12</b>	<b>gruppo di carichi con impronta su piastra</b>  9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell' impronta, interasse tra i carichi)

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

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	kN/m	kN/m	kN/m	kN	kN	kN
69	DG:xi=0.0 xf=172.20 Fzi=-72.65 Fzf=-72.65 (peso terreno imbarcato)	0.0	0.0	0.0	-72.65	0.0	0.0	0.0

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		1.72	0.0	0.0	-72.65	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.12 Fzf=-2.12 (inerzia verticale 1m di piedritto)	0.0	0.0	0.0	-2.12	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-2.12	0.0	0.0	0.0
83	DG:xi=0.0 xf=35.00 Fzi=-2.12 Fzf=-2.12 (inerzia verticale primo beam del piedritto)	0.0	0.0	0.0	-2.12	0.0	0.0	0.0
		0.35	0.0	0.0	-2.12	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-35.66 Fzf=-35.66 D(TRAFFICO 2)	0.0	0.0	0.0	-35.66	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-35.66	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-58.75 Fzf=-58.75 (TRAFFICO 1)	3.00	0.0	0.0	-58.75	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-58.75	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-19.08 Fzf=-19.08 (TRAFFICO 3)	6.00	0.0	0.0	-19.08	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-19.08	0.0	0.0	0.0

Tipo	carico variabile generale
------	---------------------------

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	kN/ m2	m	kN/ m2
70	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	2790.00	4.65	563.00
		4.65	563.00	5.15	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	-2790.00	4.65	-563.00
		4.65	-563.00	5.15	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	2005.00	4.65	405.00
		4.65	405.00	5.15	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	-2005.00	4.65	-405.00
		4.65	-405.00	5.15	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	4300.00	4.65	0.0
75	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	-4300.00	4.65	0.0
76	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	1218.50	5.15	1218.50



Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
77	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	-1218.50	5.15	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	2000.00	5.15	2000.00
79	QV:var z - Qx - Lineare (incredm sismico -)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	1513.00	5.15	1513.00
80	QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	620.00	5.35	232.00
81	QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	467.00	5.15	467.00

## SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

### LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

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

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	<b>Sigla</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrizione</b>
<b>1</b>	<b>Ggk</b>	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
<b>2</b>	<b>Gk</b>	NA	caso di carico con azioni permanenti
<b>3</b>	<b>Qk</b>	NA	caso di carico con azioni variabili
<b>4</b>	<b>Gsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
<b>5</b>	<b>Qsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
<b>6</b>	<b>Qnk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
<b>7</b>	<b>Qtk</b>	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
<b>8</b>	<b>Qvk</b>	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
<b>9</b>	<b>Esk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
<b>10</b>	<b>Edk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
<b>11</b>	<b>Pk</b>	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  $S_{ksol}$  nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=Gk (permanente)	D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=172.20 Fzi=-72.65 Fzf=-72.65 (peso terreno imbarcato)
			D2 : 15 Azione : DG:xi=0.0 xf=172.20 Fzi=-72.65 Fzf=-72.65 (peso terreno imbarcato)
3	Gk	CDC=Gk (Spinta a riposo piedritto sx) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
4	Gk	CDC=Gk (Spinta riposo piedritto dx ) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
5	Gk	CDC=Gk (Spinta attiva piedritto sx) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Gk	CDC=G1k (Spinta attiva piedritto dx) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx) D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx) D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
7	Gk	CDC=G1k (Spinta falda)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx) D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx) D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx) D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
8	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto sx a riposo) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
9	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto dx a riposo) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx) D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx) D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
10	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico alto) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -) D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
11	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico basso) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +) D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
13	Qk	CDC=Qk (inerzia verticale basso)	D2 : 2 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.12 Fzf=-2.12 (inerzia verticale 1m di piedritto) D2 :da 5 a 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.12 Fzf=-2.12 (inerzia verticale 1m di piedritto) D2 :da 10 a 14 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.12 Fzf=-2.12 (inerzia verticale 1m di piedritto) D2 : 16 Azione : DG:xi=0.0 xf=35.00 Fzi=-2.12 Fzf=-2.12 (inerzia verticale primo beam del piedritto) D2 : 17 Azione : DG:xi=0.0 xf=35.00 Fzi=-2.12 Fzf=-2.12 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
14	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz) D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz) D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz) D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz) D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
15	Qk	CDC=Qk (varibile da traffico soletta di fondazione)	D2 : 4 Azione : DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-35.66 Fzf=-35.66 D(TRAFFICO 2) D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-58.75 Fzf=-58.75 (TRAFFICO 1) D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-19.08 Fzf=-19.08





CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			(TRAFFICO 3)
16	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale terreno imbarcato)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)

## DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

### LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	1_STR	
2	SLU	2_STR	
3	SLU	3_STR	
4	SLU	4_STR	
5	SLE(p)	1_Q.P.	
6	SLE(f)	1_FR	
7	SLE(f)	2_FR	
8	SLE(r)	1_RAR	
9	SLE(r)	2_RAR	
10	SLE(r)	3_RAR	
11	SLU	1_SLV	
12	SLU	2_SLV	

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	1.35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	0.0												
2	1.35	1.35	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
3	1.00	1.35	1.35	1.35	0.0	0.0	1.35	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.35	0.0												
4	1.00	1.00	1.35	1.35	0.0	0.0	1.35	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
5	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
6	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
7	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0												
8	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0												
9	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0												
10	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
11	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	1.00
	0.0	1.00												
12	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0												

RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE  
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

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

Gli elementi vengono suddivisi, in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

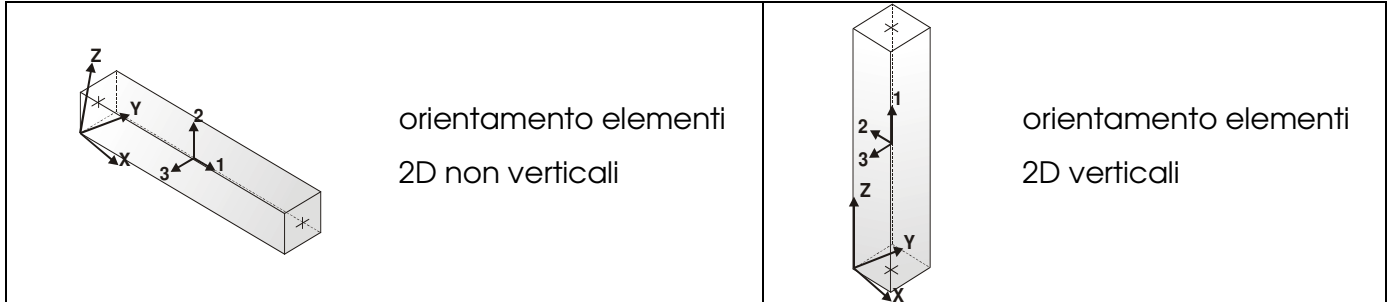
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

<b>Pilas.</b>	numero dell'elemento pilastro
<b>Cmb</b>	combinazione in cui si verificano i valori riportati
<b>M3 mx/mn</b>	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
<b>M2 mx/mn</b>	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
<b>D2/D3</b>	freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
<b>Q2/Q3</b>	carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
<b>Pos.</b>	ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento
<b>N, V2, ecc..</b>	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	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
2	1	0.0	0.0	-5.72e-04	0.0	0.0	-27.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	12.38	0.0	-3.53e-04	17.77	0.0	-27.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.81	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
2	3	16.71	0.0	1.77e-03	23.99	0.0	-20.00	-29.10	0.0	0.0	0.0	16.71
		1.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-5.10	0.0	0.0	0.0	1.32
2	4	16.71	0.0	9.60e-04	23.99	0.0	-20.00	-29.10	0.0	0.0	0.0	16.71
		1.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-5.10	0.0	0.0	0.0	1.32
2	5	12.38	0.0	2.09e-04	17.77	0.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
2	6	12.38	0.0	2.09e-04	17.77	0.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
2	7	12.38	0.0	8.90e-04	17.77	0.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
2	8	12.38	0.0	9.69e-04	17.77	0.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
2	9	12.38	0.0	1.12e-03	17.77	0.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
2	10	0.0	0.0	-4.24e-04	0.0	0.0	-20.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	11	-2.06	0.0	-5.78e-04	6.95	0.0	-24.24	-3.38	0.0	0.0	0.0	-3.24
		-3.70	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.87	3.57	0.0	0.0	0.0	-2.06
2	12	9.93	0.0	-1.18e-04	15.03	0.0	-15.76	-17.87	0.0	0.0	0.0	9.93
		0.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.63	-2.84	0.0	0.0	0.0	0.72
5	1	0.0	0.0	-5.72e-04	0.0	0.0	-11.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	2	0.98	0.0	-3.47e-04	3.78	0.0	-11.81	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3	1.32	0.0	1.78e-03	5.10	0.0	-8.75	-5.10	0.0	0.0	0.0	1.32



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	4	1.32	0.0	9.68e-04	5.10	0.0	-8.75	-5.10	0.0	0.0	0.0	1.32
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	5	0.98	0.0	2.14e-04	3.78	0.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	6	0.98	0.0	2.14e-04	3.78	0.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	7	0.98	0.0	8.96e-04	3.78	0.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	8	0.98	0.0	9.74e-04	3.78	0.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	9	0.98	0.0	1.12e-03	3.78	0.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	10	0.0	0.0	-4.24e-04	0.0	0.0	-8.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	11	0.0	0.0	-5.88e-04	-3.57	0.0	-10.87	3.57	0.0	0.0	0.0	-2.06
		-2.06	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	12	0.72	0.0	-1.22e-04	2.84	0.0	-6.63	-2.84	0.0	0.0	0.0	0.72
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	1	0.0	0.0	-5.72e-04	0.0	0.0	-92.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-67.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2	259.48	0.0	-5.77e-04	63.31	0.0	-92.81	-165.95	0.0	0.0	0.0	259.48
		126.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-67.50	-102.64	0.0	0.0	0.0	126.45
6	3	350.29	0.0	1.47e-03	85.47	0.0	-68.75	-224.03	0.0	0.0	0.0	350.29
		170.71	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-138.56	0.0	0.0	0.0	170.71
6	4	350.29	0.0	6.57e-04	85.47	0.0	-68.75	-224.03	0.0	0.0	0.0	350.29
		170.71	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-138.56	0.0	0.0	0.0	170.71
6	5	259.48	0.0	-2.66e-05	63.31	0.0	-68.75	-165.95	0.0	0.0	0.0	259.48
		126.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-102.64	0.0	0.0	0.0	126.45
6	6	259.48	0.0	-2.66e-05	63.31	0.0	-68.75	-165.95	0.0	0.0	0.0	259.48
		126.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-102.64	0.0	0.0	0.0	126.45
6	7	259.48	0.0	6.66e-04	63.31	0.0	-68.75	-165.95	0.0	0.0	0.0	259.48
		126.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-102.64	0.0	0.0	0.0	126.45
6	8	259.48	0.0	7.44e-04	63.31	0.0	-68.75	-165.95	0.0	0.0	0.0	259.48
		126.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-102.64	0.0	0.0	0.0	126.45
6	9	259.48	0.0	8.93e-04	63.31	0.0	-68.75	-165.95	0.0	0.0	0.0	259.48
		126.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-102.64	0.0	0.0	0.0	126.45
6	10	0.0	0.0	-4.24e-04	0.0	0.0	-68.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	11	125.88	0.0	-6.25e-04	45.94	0.0	-79.35	-102.20	0.0	0.0	0.0	125.88



		47.73	0.0	0.0	0.0	100.0	-58.48	-56.26	0.0	0.0	0.0	47.73
6	12	223.78	0.0	-7.00e-05	56.19	0.0	-58.15	-145.28	0.0	0.0	0.0	223.78
		107.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.52	-89.09	0.0	0.0	0.0	107.74
7	1	0.0	0.0	-5.72e-04	0.0	0.0	-67.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	126.45	0.0	-4.57e-04	48.13	0.0	-67.50	-102.64	0.0	0.0	0.0	126.45
		49.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.56	-54.51	0.0	0.0	0.0	49.14
7	3	170.71	0.0	1.63e-03	64.98	0.0	-50.00	-138.56	0.0	0.0	0.0	170.71
		66.34	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-73.58	0.0	0.0	0.0	66.34
7	4	170.71	0.0	8.19e-04	64.98	0.0	-50.00	-138.56	0.0	0.0	0.0	170.71
		66.34	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-73.58	0.0	0.0	0.0	66.34
7	5	126.45	0.0	1.04e-04	48.13	0.0	-50.00	-102.64	0.0	0.0	0.0	126.45
		49.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-54.51	0.0	0.0	0.0	49.14
7	6	126.45	0.0	1.04e-04	48.13	0.0	-50.00	-102.64	0.0	0.0	0.0	126.45
		49.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-54.51	0.0	0.0	0.0	49.14
7	7	126.45	0.0	7.85e-04	48.13	0.0	-50.00	-102.64	0.0	0.0	0.0	126.45
		49.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-54.51	0.0	0.0	0.0	49.14
7	8	126.45	0.0	8.64e-04	48.13	0.0	-50.00	-102.64	0.0	0.0	0.0	126.45
		49.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-54.51	0.0	0.0	0.0	49.14
7	9	126.45	0.0	1.01e-03	48.13	0.0	-50.00	-102.64	0.0	0.0	0.0	126.45
		49.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-54.51	0.0	0.0	0.0	49.14
7	10	0.0	0.0	-4.24e-04	0.0	0.0	-50.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	47.73	0.0	-5.81e-04	32.94	0.0	-58.48	-56.26	0.0	0.0	0.0	47.73
		9.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.11	-23.32	0.0	0.0	0.0	9.02
7	12	107.74	0.0	-3.29e-05	42.47	0.0	-41.52	-89.09	0.0	0.0	0.0	107.74
		41.03	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.39	-46.62	0.0	0.0	0.0	41.03
8	1	0.0	0.0	-5.72e-04	0.0	0.0	-45.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	49.14	0.0	-3.84e-04	32.95	0.0	-45.56	-54.51	0.0	0.0	0.0	49.14
		12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
8	3	66.34	0.0	1.73e-03	44.49	0.0	-33.75	-73.58	0.0	0.0	0.0	66.34
		16.71	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-29.10	0.0	0.0	0.0	16.71
8	4	66.34	0.0	9.18e-04	44.49	0.0	-33.75	-73.58	0.0	0.0	0.0	66.34
		16.71	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-29.10	0.0	0.0	0.0	16.71
8	5	49.14	0.0	1.77e-04	32.95	0.0	-33.75	-54.51	0.0	0.0	0.0	49.14
		12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
8	6	49.14	0.0	1.77e-04	32.95	0.0	-33.75	-54.51	0.0	0.0	0.0	49.14
		12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
8	7	49.14	0.0	8.59e-04	32.95	0.0	-33.75	-54.51	0.0	0.0	0.0	49.14



		12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
8	8	49.14	0.0	9.37e-04	32.95	0.0	-33.75	-54.51	0.0	0.0	0.0	49.14
		12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
8	9	49.14	0.0	1.09e-03	32.95	0.0	-33.75	-54.51	0.0	0.0	0.0	49.14
		12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
8	10	0.0	0.0	-4.24e-04	0.0	0.0	-33.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	9.02	0.0	-5.69e-04	19.94	0.0	-40.11	-23.32	0.0	0.0	0.0	9.02
		-3.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-24.24	-3.38	0.0	0.0	0.0	-3.24
8	12	41.03	0.0	-9.27e-05	28.75	0.0	-27.39	-46.62	0.0	0.0	0.0	41.03
		9.93	0.0	0.0	0.0	100.0	-15.76	-17.87	0.0	0.0	0.0	9.93
10	1	0.0	0.0	5.72e-04	0.0	0.0	-92.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-67.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	2	-126.45	0.0	5.77e-04	-63.31	0.0	-92.81	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
		-259.48	0.0	0.0	0.0	100.0	-67.50	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
10	3	-302.67	0.0	-1.93e-03	-103.75	0.0	-68.75	311.76	0.0	0.0	0.0	-560.85
		-560.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	208.01	0.0	0.0	0.0	-302.67
10	4	-302.67	0.0	-1.64e-03	-103.75	0.0	-68.75	311.76	0.0	0.0	0.0	-560.85
		-560.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	208.01	0.0	0.0	0.0	-302.67
10	5	-126.45	0.0	2.66e-05	-63.31	0.0	-68.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
		-259.48	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
10	6	-126.45	0.0	2.66e-05	-63.31	0.0	-68.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
		-259.48	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
10	7	-126.45	0.0	-3.75e-04	-63.31	0.0	-68.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
		-259.48	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
10	8	-214.43	0.0	-1.11e-03	-75.50	0.0	-68.75	224.44	0.0	0.0	0.0	-399.85
		-399.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	148.94	0.0	0.0	0.0	-214.43
10	9	-126.45	0.0	-5.05e-04	-63.31	0.0	-68.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
		-259.48	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
10	10	0.0	0.0	4.24e-04	0.0	0.0	-68.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	11	-312.16	0.0	-1.37e-03	-86.44	0.0	-79.35	284.36	0.0	0.0	0.0	-552.09
		-552.09	0.0	0.0	0.0	100.0	-58.48	197.92	0.0	0.0	0.0	-312.16
10	12	-216.98	0.0	-7.41e-04	-71.32	0.0	-58.15	217.90	0.0	0.0	0.0	-398.08
		-398.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.52	146.58	0.0	0.0	0.0	-216.98
11	1	0.0	0.0	5.72e-04	0.0	0.0	-67.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2	-49.14	0.0	4.57e-04	-48.13	0.0	-67.50	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
		-126.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.56	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
11	3	-137.99	0.0	-2.22e-03	-83.25	0.0	-50.00	208.01	0.0	0.0	0.0	-302.67





		-302.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	124.76	0.0	0.0	0.0	-137.99
11	4	-137.99	0.0	-1.93e-03	-83.25	0.0	-50.00	208.01	0.0	0.0	0.0	-302.67
		-302.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	124.76	0.0	0.0	0.0	-137.99
11	5	-49.14	0.0	-1.04e-04	-48.13	0.0	-50.00	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
		-126.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
11	6	-49.14	0.0	-1.04e-04	-48.13	0.0	-50.00	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
		-126.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
11	7	-49.14	0.0	-4.94e-04	-48.13	0.0	-50.00	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
		-126.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
11	8	-96.91	0.0	-1.31e-03	-60.32	0.0	-50.00	148.94	0.0	0.0	0.0	-214.43
		-214.43	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	88.62	0.0	0.0	0.0	-96.91
11	9	-49.14	0.0	-6.24e-04	-48.13	0.0	-50.00	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
		-126.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
11	10	0.0	0.0	4.24e-04	0.0	0.0	-50.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	11	-151.44	0.0	-1.66e-03	-72.00	0.0	-58.48	197.92	0.0	0.0	0.0	-312.16
		-312.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.11	125.92	0.0	0.0	0.0	-151.44
11	12	-100.34	0.0	-9.48e-04	-57.60	0.0	-41.52	146.58	0.0	0.0	0.0	-216.98
		-216.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.39	88.98	0.0	0.0	0.0	-100.34
12	1	0.0	0.0	5.72e-04	0.0	0.0	-45.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	2	-12.38	0.0	3.84e-04	-32.95	0.0	-45.56	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
		-49.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
12	3	-46.32	0.0	-2.42e-03	-62.76	0.0	-33.75	124.76	0.0	0.0	0.0	-137.99
		-137.99	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	62.00	0.0	0.0	0.0	-46.32
12	4	-46.32	0.0	-2.13e-03	-62.76	0.0	-33.75	124.76	0.0	0.0	0.0	-137.99
		-137.99	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	62.00	0.0	0.0	0.0	-46.32
12	5	-12.38	0.0	-1.77e-04	-32.95	0.0	-33.75	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
		-49.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
12	6	-12.38	0.0	-1.77e-04	-32.95	0.0	-33.75	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
		-49.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
12	7	-12.38	0.0	-5.67e-04	-32.95	0.0	-33.75	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
		-49.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
12	8	-32.12	0.0	-1.46e-03	-45.14	0.0	-33.75	88.62	0.0	0.0	0.0	-96.91
		-96.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	43.49	0.0	0.0	0.0	-32.12
12	9	-12.38	0.0	-6.98e-04	-32.95	0.0	-33.75	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
		-49.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
12	10	0.0	0.0	4.24e-04	0.0	0.0	-33.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	11	-55.50	0.0	-1.89e-03	-57.55	0.0	-40.11	125.92	0.0	0.0	0.0	-151.44



		-151.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-24.24	68.37	0.0	0.0	0.0	-55.50
12	12	-34.44	0.0	-1.10e-03	-43.88	0.0	-27.39	88.98	0.0	0.0	0.0	-100.34
		-100.34	0.0	0.0	0.0	100.0	-15.76	45.11	0.0	0.0	0.0	-34.44
13	1	0.0	0.0	5.72e-04	0.0	0.0	-27.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	2	-0.98	0.0	3.53e-04	-17.77	0.0	-27.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
		-12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.81	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
13	3	-7.17	0.0	-2.54e-03	-42.27	0.0	-20.00	62.00	0.0	0.0	0.0	-46.32
		-46.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	19.72	0.0	0.0	0.0	-7.17
13	4	-7.17	0.0	-2.25e-03	-42.27	0.0	-20.00	62.00	0.0	0.0	0.0	-46.32
		-46.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	19.72	0.0	0.0	0.0	-7.17
13	5	-0.98	0.0	-2.09e-04	-17.77	0.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
		-12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
13	6	-0.98	0.0	-2.09e-04	-17.77	0.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
		-12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
13	7	-0.98	0.0	-5.99e-04	-17.77	0.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
		-12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
13	8	-4.88	0.0	-1.54e-03	-29.96	0.0	-20.00	43.49	0.0	0.0	0.0	-32.12
		-32.12	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	13.53	0.0	0.0	0.0	-4.88
13	9	-0.98	0.0	-7.29e-04	-17.77	0.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
		-12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
13	10	0.0	0.0	4.24e-04	0.0	0.0	-20.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	11	-9.89	0.0	-2.04e-03	-43.10	0.0	-24.24	68.37	0.0	0.0	0.0	-55.50
		-55.50	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.87	25.26	0.0	0.0	0.0	-9.89
13	12	-5.56	0.0	-1.19e-03	-30.16	0.0	-15.76	45.11	0.0	0.0	0.0	-34.44
		-34.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.63	14.95	0.0	0.0	0.0	-5.56
14	1	0.0	0.0	5.72e-04	0.0	0.0	-11.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	2	0.0	0.0	3.47e-04	-3.78	0.0	-11.81	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	3	0.0	0.0	-2.58e-03	-19.72	0.0	-8.75	19.72	0.0	0.0	0.0	-7.17
		-7.17	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	4	0.0	0.0	-2.29e-03	-19.72	0.0	-8.75	19.72	0.0	0.0	0.0	-7.17
		-7.17	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	5	0.0	0.0	-2.14e-04	-3.78	0.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	6	0.0	0.0	-2.14e-04	-3.78	0.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	7	0.0	0.0	-6.05e-04	-3.78	0.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98



		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	8	0.0	0.0	-1.57e-03	-13.53	0.0	-8.75	13.53	0.0	0.0	0.0	-4.88
		-4.88	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	9	0.0	0.0	-7.35e-04	-3.78	0.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	10	0.0	0.0	4.24e-04	0.0	0.0	-8.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	11	0.0	0.0	-2.09e-03	-25.26	0.0	-10.87	25.26	0.0	0.0	0.0	-9.89
		-9.89	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	12	0.0	0.0	-1.22e-03	-14.95	0.0	-6.63	14.95	0.0	0.0	0.0	-5.56
		-5.56	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	1	0.0	0.0	2.00e-04	0.0	0.0	-102.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	-92.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	2	-259.48	0.0	2.41e-04	0.0	0.0	-102.26	165.95	0.0	0.0	0.0	-317.56
		-317.56	0.0	0.0	0.0	35.0	-92.81	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
16	3	-560.85	0.0	-5.87e-04	0.0	0.0	-75.75	311.76	0.0	0.0	0.0	-669.97
		-669.97	0.0	0.0	0.0	35.0	-68.75	311.76	0.0	0.0	0.0	-560.85
16	4	-560.85	0.0	-4.86e-04	0.0	0.0	-75.75	311.76	0.0	0.0	0.0	-669.97
		-669.97	0.0	0.0	0.0	35.0	-68.75	311.76	0.0	0.0	0.0	-560.85
16	5	-259.48	0.0	-4.48e-05	0.0	0.0	-75.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-317.56
		-317.56	0.0	0.0	0.0	35.0	-68.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
16	6	-259.48	0.0	-4.48e-05	0.0	0.0	-75.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-317.56
		-317.56	0.0	0.0	0.0	35.0	-68.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
16	7	-259.48	0.0	-9.19e-05	0.0	0.0	-75.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-317.56
		-317.56	0.0	0.0	0.0	35.0	-68.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
16	8	-399.85	0.0	-3.25e-04	0.0	0.0	-75.75	224.44	0.0	0.0	0.0	-478.40
		-478.40	0.0	0.0	0.0	35.0	-68.75	224.44	0.0	0.0	0.0	-399.85
16	9	-259.48	0.0	-1.37e-04	0.0	0.0	-75.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-317.56
		-317.56	0.0	0.0	0.0	35.0	-68.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
16	10	0.0	0.0	1.48e-04	0.0	0.0	-75.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	-68.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	11	-552.09	0.0	-3.91e-04	-2.13	0.0	-87.09	286.48	0.0	0.0	0.0	-651.99
		-651.99	0.0	0.0	0.0	35.0	-79.35	284.36	0.0	0.0	0.0	-552.09
16	12	-398.08	0.0	-1.97e-04	0.0	0.0	-64.41	217.90	0.0	0.0	0.0	-474.35
		-474.35	0.0	0.0	0.0	35.0	-58.15	217.90	0.0	0.0	0.0	-398.08
17	1	0.0	0.0	-2.00e-04	0.0	0.0	-102.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	-92.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	2	317.56	0.0	-2.41e-04	0.0	0.0	-102.26	-165.95	0.0	0.0	0.0	317.56
		259.48	0.0	0.0	0.0	35.0	-92.81	-165.95	0.0	0.0	0.0	259.48
17	3	428.70	0.0	-4.62e-04	0.0	0.0	-75.75	-224.03	0.0	0.0	0.0	428.70

		350.29	0.0	0.0	0.0	35.0	-68.75	-224.03	0.0	0.0	0.0	350.29
17	4	428.70	0.0	-1.77e-04	0.0	0.0	-75.75	-224.03	0.0	0.0	0.0	428.70
		350.29	0.0	0.0	0.0	35.0	-68.75	-224.03	0.0	0.0	0.0	350.29
17	5	317.56	0.0	4.48e-05	0.0	0.0	-75.75	-165.95	0.0	0.0	0.0	317.56
		259.48	0.0	0.0	0.0	35.0	-68.75	-165.95	0.0	0.0	0.0	259.48
17	6	317.56	0.0	4.48e-05	0.0	0.0	-75.75	-165.95	0.0	0.0	0.0	317.56
		259.48	0.0	0.0	0.0	35.0	-68.75	-165.95	0.0	0.0	0.0	259.48
17	7	317.56	0.0	1.94e-04	0.0	0.0	-75.75	-165.95	0.0	0.0	0.0	317.56
		259.48	0.0	0.0	0.0	35.0	-68.75	-165.95	0.0	0.0	0.0	259.48
17	8	317.56	0.0	-2.21e-04	0.0	0.0	-75.75	-165.95	0.0	0.0	0.0	317.56
		259.48	0.0	0.0	0.0	35.0	-68.75	-165.95	0.0	0.0	0.0	259.48
17	9	317.56	0.0	2.73e-04	0.0	0.0	-75.75	-165.95	0.0	0.0	0.0	317.56
		259.48	0.0	0.0	0.0	35.0	-68.75	-165.95	0.0	0.0	0.0	259.48
17	10	0.0	0.0	-1.48e-04	0.0	0.0	-75.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	-68.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	11	161.27	0.0	-2.37e-04	-2.13	0.0	-87.09	-100.07	0.0	0.0	0.0	161.27
		125.88	0.0	0.0	0.0	35.0	-79.35	-102.20	0.0	0.0	0.0	125.88
17	12	274.63	0.0	-5.83e-05	0.0	0.0	-64.41	-145.28	0.0	0.0	0.0	274.63
		223.78	0.0	0.0	0.0	35.0	-58.15	-145.28	0.0	0.0	0.0	223.78

Pilas.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	N	V 2	V 3	T
	-669.97	0.0	-2.58e-03	-103.75	-102.26	-224.03	0.0	0.0
	428.70	0.0	1.78e-03	85.47	0.0	311.76	0.0	0.0

Trave f.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN/ m2	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	1	31.79	0.0	2.31e-04	-41.87	0.0	0.0	59.56	0.0	0.0	0.0	6.57
		6.57	0.0	0.0		40.0	0.0	66.63	0.0	0.0	0.0	31.79
1	2	243.14	0.0	3.15e-04	-67.10	0.0	-165.07	173.37	0.0	0.0	0.0	170.40
		170.40	0.0	0.0		40.0	-165.07	190.45	0.0	0.0	0.0	243.14
1	3	338.79	0.0	4.73e-04	-64.27	0.0	-233.47	158.84	0.0	0.0	0.0	271.57
		271.57	0.0	0.0		40.0	-233.47	177.08	0.0	0.0	0.0	338.79
1	4	359.47	0.0	1.45e-04	-46.52	0.0	-233.47	143.59	0.0	0.0	0.0	299.72
		299.72	0.0	0.0		40.0	-233.47	155.06	0.0	0.0	0.0	359.47
1	5	255.91	0.0	9.22e-05	-47.40	0.0	-165.07	135.88	0.0	0.0	0.0	199.19
		199.19	0.0	0.0		40.0	-165.07	147.76	0.0	0.0	0.0	255.91
1	6	255.91	0.0	9.22e-05	-47.40	0.0	-165.07	135.88	0.0	0.0	0.0	199.19
		199.19	0.0	0.0		40.0	-165.07	147.76	0.0	0.0	0.0	255.91
1	7	256.09	0.0	1.80e-04	-52.34	0.0	-165.07	132.10	0.0	0.0	0.0	200.49
		200.49	0.0	0.0		40.0	-165.07	145.87	0.0	0.0	0.0	256.09



1	8	256.91	0.0	2.12e-04	-53.50	0.0	-172.15	130.53	0.0	0.0	0.0	201.84
		201.84	0.0	0.0		40.0	-172.15	144.72	0.0	0.0	0.0	256.91
1	9	256.15	0.0	2.71e-04	-54.14	0.0	-165.07	130.85	0.0	0.0	0.0	200.92
		200.92	0.0	0.0		40.0	-165.07	145.24	0.0	0.0	0.0	256.15
1	10	23.55	0.0	1.71e-04	-31.01	0.0	0.0	44.12	0.0	0.0	0.0	4.86
		4.86	0.0	0.0		40.0	0.0	49.35	0.0	0.0	0.0	23.55
1	11	118.02	0.0	2.90e-04	-56.85	0.0	-122.11	123.53	0.0	0.0	0.0	65.54
		65.54	0.0	0.0		40.0	-122.11	138.98	0.0	0.0	0.0	118.02
1	12	213.87	0.0	1.01e-04	-47.82	0.0	-153.30	123.43	0.0	0.0	0.0	162.10
		162.10	0.0	0.0		40.0	-153.30	135.46	0.0	0.0	0.0	213.87
3	1	31.79	0.0	2.31e-04	-41.87	0.0	0.0	-66.63	0.0	0.0	0.0	31.79
		6.57	0.0	0.0		40.0	0.0	-59.56	0.0	0.0	0.0	6.57
3	2	243.14	0.0	3.15e-04	-67.10	0.0	-165.07	-190.45	0.0	0.0	0.0	243.14
		170.40	0.0	0.0		40.0	-165.07	-173.37	0.0	0.0	0.0	170.40
3	3	604.03	0.0	5.78e-04	-82.85	0.0	-299.49	-148.50	0.0	0.0	0.0	604.03
		549.70	0.0	0.0		40.0	-299.49	-122.92	0.0	0.0	0.0	549.70
3	4	579.16	0.0	4.65e-04	-38.37	0.0	-299.49	-178.08	0.0	0.0	0.0	579.16
		509.48	0.0	0.0		40.0	-299.49	-170.18	0.0	0.0	0.0	509.48
3	5	255.91	0.0	9.22e-05	-47.40	0.0	-165.07	-147.76	0.0	0.0	0.0	255.91
		199.19	0.0	0.0		40.0	-165.07	-135.88	0.0	0.0	0.0	199.19
3	6	255.91	0.0	9.22e-05	-47.40	0.0	-165.07	-147.76	0.0	0.0	0.0	255.91
		199.19	0.0	0.0		40.0	-165.07	-135.88	0.0	0.0	0.0	199.19
3	7	281.39	0.0	6.14e-05	-67.19	0.0	-165.07	-117.20	0.0	0.0	0.0	281.39
		238.47	0.0	0.0		40.0	-165.07	-97.38	0.0	0.0	0.0	238.47
3	8	428.67	0.0	3.06e-04	-62.92	0.0	-216.17	-131.40	0.0	0.0	0.0	428.67
		379.67	0.0	0.0		40.0	-216.17	-113.53	0.0	0.0	0.0	379.67
3	9	289.89	0.0	1.13e-04	-73.94	0.0	-165.07	-107.02	0.0	0.0	0.0	289.89
		251.57	0.0	0.0		40.0	-165.07	-84.54	0.0	0.0	0.0	251.57
3	10	23.55	0.0	1.71e-04	-31.01	0.0	0.0	-49.35	0.0	0.0	0.0	23.55
		4.86	0.0	0.0		40.0	0.0	-44.12	0.0	0.0	0.0	4.86
3	11	564.88	0.0	3.60e-04	-38.82	0.0	-262.40	-185.82	0.0	0.0	0.0	564.88
		492.16	0.0	0.0		40.0	-262.40	-177.64	0.0	0.0	0.0	492.16
3	12	395.74	0.0	1.63e-04	-40.57	0.0	-207.96	-154.52	0.0	0.0	0.0	395.74
		335.73	0.0	0.0		40.0	-207.96	-145.45	0.0	0.0	0.0	335.73
4	1	6.54	0.0	2.05e-03	-40.72	0.0	0.0	-59.63	0.0	0.0	0.0	6.54
		-134.10	0.0	0.0		1135.6	0.0	59.63	0.0	0.0	0.0	6.54
4	2	170.33	0.0	3.65e-03	-65.52	0.0	-164.18	-173.52	0.0	0.0	0.0	170.33
		-269.81	0.0	0.0		1135.6	-164.18	173.52	0.0	0.0	0.0	170.33
4	3	549.58	0.0	-4.64e-03	-91.49	0.0	-265.04	-123.01	0.0	0.0	0.0	549.58
		18.85	0.0	0.0		1135.6	-265.04	158.97	0.0	0.0	0.0	271.44



4	4	509.42	0.0	-1.66e-03	-47.26	0.0	-265.04	-170.30	0.0	0.0	0.0	509.42
		-52.11	0.0	0.0		1135.6	-265.04	143.71	0.0	0.0	0.0	299.66
4	5	199.13	0.0	1.85e-03	-46.94	0.0	-164.18	-136.00	0.0	0.0	0.0	199.13
		-159.22	0.0	0.0		1135.6	-164.18	136.00	0.0	0.0	0.0	199.13
4	6	199.13	0.0	1.85e-03	-46.94	0.0	-164.18	-136.00	0.0	0.0	0.0	199.13
		-159.22	0.0	0.0		1135.6	-164.18	136.00	0.0	0.0	0.0	199.13
4	7	238.35	0.0	-2.97e-03	-67.23	0.0	-164.18	-97.47	0.0	0.0	0.0	238.35
		-55.05	0.0	0.0		1135.6	-164.18	132.22	0.0	0.0	0.0	200.37
4	8	379.54	0.0	-2.24e-03	-66.22	0.0	-193.11	-113.62	0.0	0.0	0.0	379.54
		-31.83	0.0	0.0		1135.6	-193.11	130.64	0.0	0.0	0.0	201.72
4	9	251.45	0.0	-3.96e-03	-74.40	0.0	-164.18	-84.62	0.0	0.0	0.0	251.45
		-27.58	0.0	0.0		1135.6	-164.18	130.95	0.0	0.0	0.0	200.80
4	10	4.84	0.0	1.52e-03	-30.16	0.0	0.0	-44.17	0.0	0.0	0.0	4.84
		-99.34	0.0	0.0		1135.6	0.0	44.17	0.0	0.0	0.0	4.84
4	11	492.11	0.0	-3.32e-03	-55.40	0.0	-191.22	-177.72	0.0	0.0	0.0	492.11
		-163.93	0.0	0.0		1135.6	-191.22	123.65	0.0	0.0	0.0	65.48
4	12	335.68	0.0	-1.35e-03	-47.31	0.0	-179.65	-145.55	0.0	0.0	0.0	335.68
		-122.69	0.0	0.0		1135.6	-179.65	123.54	0.0	0.0	0.0	162.04
9	1	31.80	0.0	9.58e-04	-46.66	0.0	0.0	2.04e-03	0.0	0.0	0.0	-5.02e-04
		-5.02e-04	0.0	0.0		172.2	0.0	35.56	0.0	0.0	0.0	31.80
9	2	2.12e-03	0.0	1.33e-03	-73.76	0.0	0.39	-5.82e-03	0.0	0.0	0.0	2.12e-03
		-74.42	0.0	0.0		172.2	0.39	-88.35	0.0	0.0	0.0	-74.42
9	3	1.92e-03	0.0	2.66e-03	-79.96	0.0	5.50	-5.29e-03	0.0	0.0	0.0	1.92e-03
		-66.00	0.0	0.0		172.2	5.50	-72.84	0.0	0.0	0.0	-66.00
9	4	2.30e-03	0.0	2.14e-03	-36.05	0.0	5.50	-6.85e-03	0.0	0.0	0.0	2.30e-03
		-90.85	0.0	0.0		172.2	5.50	-102.45	0.0	0.0	0.0	-90.85
9	5	1.67e-03	0.0	3.57e-04	-49.18	0.0	0.39	-4.75e-03	0.0	0.0	0.0	1.67e-03
		-61.66	0.0	0.0		172.2	0.39	-72.13	0.0	0.0	0.0	-61.66
9	6	1.67e-03	0.0	3.57e-04	-49.18	0.0	0.39	-4.75e-03	0.0	0.0	0.0	1.67e-03
		-61.66	0.0	0.0		172.2	0.39	-72.13	0.0	0.0	0.0	-61.66
9	7	1.13e-03	0.0	3.37e-04	-66.88	0.0	0.39	-2.99e-03	0.0	0.0	0.0	1.13e-03
		-36.18	0.0	0.0		172.2	0.39	-41.54	0.0	0.0	0.0	-36.18
9	8	1.47e-03	0.0	1.43e-03	-61.39	0.0	3.70	-4.00e-03	0.0	0.0	0.0	1.47e-03
		-49.76	0.0	0.0		172.2	3.70	-55.74	0.0	0.0	0.0	-49.76
9	9	9.49e-04	0.0	5.68e-04	-73.38	0.0	0.39	-2.40e-03	0.0	0.0	0.0	9.49e-04
		-27.69	0.0	0.0		172.2	0.39	-31.35	0.0	0.0	0.0	-27.69
9	10	23.56	0.0	7.09e-04	-34.56	0.0	0.0	1.51e-03	0.0	0.0	0.0	-3.72e-04
		-3.72e-04	0.0	0.0		172.2	0.0	26.34	0.0	0.0	0.0	23.56
9	11	1.83e-03	0.0	1.69e-03	-37.02	0.0	10.79	-6.14e-03	0.0	0.0	0.0	1.83e-03
		-87.16	0.0	0.0		172.2	10.79	-98.82	0.0	0.0	0.0	-87.16



9	12	1.57e-03	0.0	7.82e-04	-39.75	0.0	4.45	-5.41e-03	0.0	0.0	0.0	1.57e-03
		-78.64	0.0	0.0		172.2	4.45	-90.22	0.0	0.0	0.0	-78.64
15	1	31.80	0.0	9.58e-04	-46.66	0.0	0.0	-35.56	0.0	0.0	0.0	31.80
		-5.02e-04	0.0	0.0		172.2	0.0	-2.04e-03	0.0	0.0	0.0	-5.02e-04
15	2	2.12e-03	0.0	1.33e-03	-73.76	0.0	0.39	88.35	0.0	0.0	0.0	-74.42
		-74.42	0.0	0.0		172.2	0.39	5.82e-03	0.0	0.0	0.0	2.12e-03
15	3	2.33e-03	0.0	2.08e-03	-61.90	0.0	-4.23	101.47	0.0	0.0	0.0	-89.93
		-89.93	0.0	0.0		172.2	-4.23	6.85e-03	0.0	0.0	0.0	2.33e-03
15	4	1.77e-03	0.0	6.98e-04	-45.80	0.0	-4.23	79.44	0.0	0.0	0.0	-69.26
		-69.26	0.0	0.0		172.2	-4.23	5.27e-03	0.0	0.0	0.0	1.77e-03
15	5	1.67e-03	0.0	3.57e-04	-49.18	0.0	0.39	72.13	0.0	0.0	0.0	-61.66
		-61.66	0.0	0.0		172.2	0.39	4.75e-03	0.0	0.0	0.0	1.67e-03
15	6	1.67e-03	0.0	3.57e-04	-49.18	0.0	0.39	72.13	0.0	0.0	0.0	-61.66
		-61.66	0.0	0.0		172.2	0.39	4.75e-03	0.0	0.0	0.0	1.67e-03
15	7	1.65e-03	0.0	8.17e-04	-51.44	0.0	0.39	70.23	0.0	0.0	0.0	-61.48
		-61.48	0.0	0.0		172.2	0.39	4.73e-03	0.0	0.0	0.0	1.65e-03
15	8	1.63e-03	0.0	9.53e-04	-52.44	0.0	-2.78	69.09	0.0	0.0	0.0	-60.66
		-60.66	0.0	0.0		172.2	-2.78	4.69e-03	0.0	0.0	0.0	1.63e-03
15	9	1.64e-03	0.0	1.21e-03	-52.78	0.0	0.39	69.60	0.0	0.0	0.0	-61.42
		-61.42	0.0	0.0		172.2	0.39	4.73e-03	0.0	0.0	0.0	1.64e-03
15	10	23.56	0.0	7.09e-04	-34.56	0.0	0.0	-26.34	0.0	0.0	0.0	23.56
		-3.72e-04	0.0	0.0		172.2	0.0	-1.51e-03	0.0	0.0	0.0	-3.72e-04
15	11	1.31e-03	0.0	1.25e-03	-63.08	0.0	-9.87	52.01	0.0	0.0	0.0	-43.24
		-43.24	0.0	0.0		172.2	-9.87	3.44e-03	0.0	0.0	0.0	1.31e-03
15	12	1.44e-03	0.0	4.11e-04	-49.88	0.0	-3.59	71.17	0.0	0.0	0.0	-60.77
		-60.77	0.0	0.0		172.2	-3.59	4.42e-03	0.0	0.0	0.0	1.44e-03

Trave f.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	N	V 2	V 3	T
	-269.81	0.0	-4.64e-03	-91.49	-299.49	-190.45	0.0	0.0
	604.03	0.0	3.65e-03	-30.16	10.79	190.45	0.0	0.0



**12. ALLEGATO D. –MURO AD U SEZIONE 4-CALCOLO AGLI  
ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI  
OUTPUT**

---

**PRO\_SAP  
PROFESSIONAL STRUCTURAL  
ANALYSIS PROGRAM**

*Relazione di calcolo sulla struttura impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 14 Gennaio 2008 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”*

2S.I. SOFTWARE E SERVIZI PER L'INGEGNERIA SRL  
P.tta Schiatti 8/b  
44100 FERRARA (ITALY)  
tel. 39 532 200091 – fax 39 532 200086  
[www.2si.it](http://www.2si.it)    [info@2si.it](mailto:info@2si.it)

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati:  
[www.2si.it/software/Affidabilità.htm](http://www.2si.it/software/Affidabilità.htm)



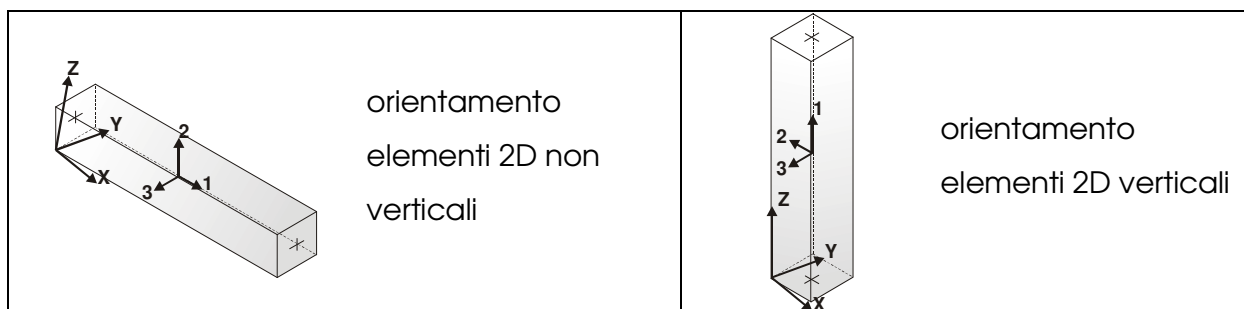
## MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

### TABELLA DATI TRAVI

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

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

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



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

<b>Elem.</b>	numero dell'elemento
<b>Note</b>	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa
<b>Nodo I (J)</b>	numero del nodo iniziale (finale)
<b>Mat.</b>	codice del materiale assegnato all'elemento
<b>Sez.</b>	codice della sezione assegnata all'elemento
<b>Rotaz.</b>	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
<b>Svincolo I (J)</b>	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si

	riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
<b>Wink V</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
<b>Wink O</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale



Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
						gradi			daN/cm3	daN/cm3
1	Trave f.	5	9	3	1				0.50	1.00
2	Pilas.	17	6	5	6					
3	Trave f.	1	3	3	1				0.50	1.00
4	Trave f.	3	5	3	1				0.50	1.00
5	Pilas.	6	2	5	7					
6	Pilas.	8	10	5	3					
7	Pilas.	10	16	5	4					
8	Pilas.	16	17	5	5					
9	Trave f.	18	1	3	1				0.50	1.00
10	Pilas.	7	11	5	3					
11	Pilas.	11	12	5	4					
12	Pilas.	12	13	5	5					
13	Pilas.	13	14	5	6					
14	Pilas.	14	15	5	7					
15	Trave f.	9	4	3	1				0.50	1.00
16	Pilas.	1	7	5	2					
17	Pilas.	9	8	5	2					
18	Pilas.	15	19	5	8					
19	Pilas.	19	21	5	9					
20	Pilas.	20	22	5	9					
21	Pilas.	2	20	5	8					

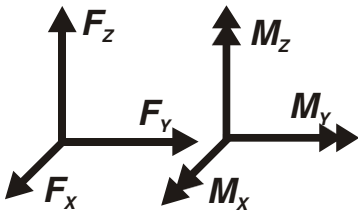
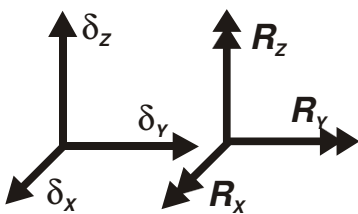
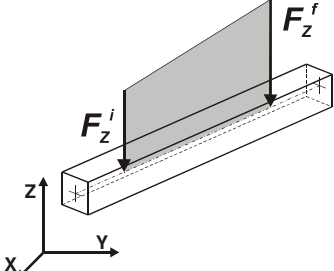
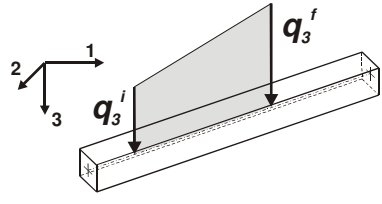
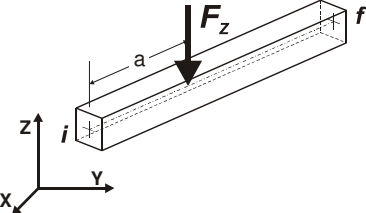
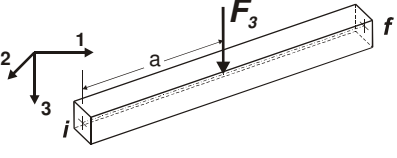
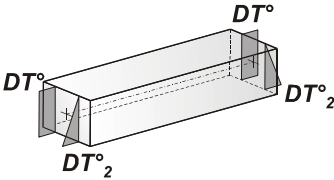
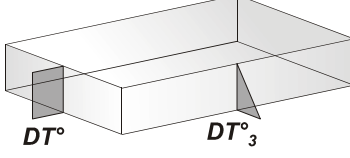
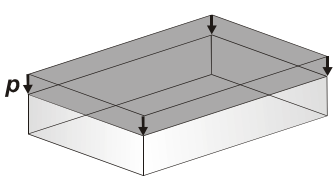
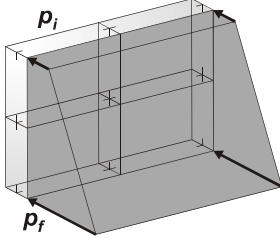
## MODELLAZIONE DELLE AZIONI

### LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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

<b>1</b>	<b>carico concentrato nodale</b>  6 dati (forza $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , momento $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ )
<b>2</b>	<b>spostamento nodale impresso</b>  6 dati (spostamento $T_x$ , $T_y$ , $T_z$ , rotazione $R_x$ , $R_y$ , $R_z$ )
<b>3</b>	<b>carico distribuito globale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di inizio carico)  7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di fine carico)
<b>4</b>	<b>carico distribuito locale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di inizio carico)  7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di fine carico)
<b>5</b>	<b>carico concentrato globale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ , ascissa di carico)
<b>6</b>	<b>carico concentrato locale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $F_1$ , $F_2$ , $F_3$ , $M_1$ , $M_2$ , $M_3$ , ascissa di carico)
<b>7</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo trave</b>  7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo)

	iniziale e finale)
<b>8</b>	<b>carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra</b>  1 dato (pressione)
<b>9</b>	<b>carico di pressione variabile su elemento tipo piastra</b>  4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
<b>10</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo piastra</b>  2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
<b>11</b>	<b>carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra</b>  1 dato descrizione della tipologia  4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore)  la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
<b>12</b>	<b>gruppo di carichi con impronta su piastra</b>  9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell' impronta, interasse tra i carichi)

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

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	kN/m	kN/m	kN/m	kN	kN	kN
69	DG:xi=0.0 xf=289.25 Fzi=-100.00 Fzf=-100.00 (peso terreno imbarcato)	0.0	0.0	0.0	-100.00	0.0	0.0	0.0

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		2.89	0.0	0.0	-100.00	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.32 Fzf=-2.32 (inerzia verticale 1m di piedritto)	0.0	0.0	0.0	-2.32	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-2.32	0.0	0.0	0.0
83	DG:xi=0.0 xf=40.00 Fzi=-2.32 Fzf=-2.32 (inerzia verticale primo beam del piedritto)	0.0	0.0	0.0	-2.32	0.0	0.0	0.0
		0.40	0.0	0.0	-2.32	0.0	0.0	0.0
84	DG:xi=0.0 xf=15.00 Fzi=-2.32 Fzf=-2.32 (inerzia verticale ultimo beam del piedritto)	0.0	0.0	0.0	-2.32	0.0	0.0	0.0
		0.15	0.0	0.0	-2.32	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-36.58 Fzf=-36.58 D(TRAFFICO 2)	0.0	0.0	0.0	-36.58	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-36.58	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-60.12 Fzf=-60.12 (TRAFFICO 1)	3.00	0.0	0.0	-60.12	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-60.12	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-19.54 Fzf=-19.54 (TRAFFICO 3)	6.00	0.0	0.0	-19.54	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-19.54	0.0	0.0	0.0

Tipo	carico variabile generale
------	---------------------------

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	kN/ m2	m	kN/ m2
70	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.40	3386.00	5.85	563.00
		5.85	563.00	6.35	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.40	-3386.00	5.85	-563.00
		5.85	-563.00	6.35	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.40	2434.00	5.85	405.00
		5.85	405.00	6.35	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.40	-2434.00	5.85	-405.00
		5.85	-405.00	6.35	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.40	5450.00	5.85	0.0
75	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.40	-5450.00	5.85	0.0
76	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.40	1218.50	6.35	1218.50
77	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)				



Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
	Z - Z Qx L2=0.0	0.40	-1218.50	6.35	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.40	2530.00	6.35	2530.00
79	QV:var z - Qx - Lineare (incred sismico -)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.40	1923.00	6.35	1923.00
80	QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	706.00	6.55	232.00
81	QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.40	795.00	6.35	795.00



## SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

### LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

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

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	<b>Sigla</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrizione</b>
<b>1</b>	<b>Ggk</b>	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
<b>2</b>	<b>Gk</b>	NA	caso di carico con azioni permanenti
<b>3</b>	<b>Qk</b>	NA	caso di carico con azioni variabili
<b>4</b>	<b>Gsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
<b>5</b>	<b>Qsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
<b>6</b>	<b>Qnk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
<b>7</b>	<b>Qtk</b>	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
<b>8</b>	<b>Qvk</b>	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
<b>9</b>	<b>Esk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
<b>10</b>	<b>Edk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
<b>11</b>	<b>Pk</b>	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  $S_{ksol}$  nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=Gk (permanente)	D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=289.25 Fzi=-100.00 Fzf=-100.00 (peso terreno imbarcato)
			D2 : 15 Azione : DG:xi=0.0 xf=289.25 Fzi=-100.00 Fzf=-100.00 (peso terreno imbarcato)
3	Gk	CDC=Gk (Spinta a riposo piedritto sx) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 : 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
4	Gk	CDC=Gk (Spinta riposo piedritto dx ) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 : 20 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
5	Gk	CDC=Gk (Spinta attiva piedritto sx) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 : 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
6	Gk	CDC=G1k (Spinta attiva piedritto dx) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 : 20 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 : 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
7	Gk	CDC=G1k (Spinta falda)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 20 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 : 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
8	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto sx a riposo) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
			D2 : 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
9	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto dx a riposo) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 : 20 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 : 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
10	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico alto) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incred sismico -)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incred sismico -)
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incred sismico -)
			D2 : 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incred sismico -)
11	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico basso) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			sismico +)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 : 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
13	Qk	CDC=Qk (inerzia verticale basso)	D2 : 2 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.32 Fzf=-2.32 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 5 a 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.32 Fzf=-2.32 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 10 a 14 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.32 Fzf=-2.32 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 16 Azione : DG:xi=0.0 xf=40.00 Fzi=-2.32 Fzf=-2.32 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 : 17 Azione : DG:xi=0.0 xf=40.00 Fzi=-2.32 Fzf=-2.32 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 : 18 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.32 Fzf=-2.32 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 19 Azione : DG:xi=0.0 xf=15.00 Fzi=-2.32 Fzf=-2.32 (inerzia verticale ultimo beam del piedritto)
			D2 : 20 Azione : DG:xi=0.0 xf=15.00 Fzi=-2.32 Fzf=-2.32 (inerzia verticale ultimo beam del piedritto)
			D2 : 21 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.32 Fzf=-2.32 (inerzia verticale 1m di piedritto)
14	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 20 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
15	Qk	CDC=Qk (variabile da traffico soletta di fondazione)	D2 : 4 Azione : DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-36.58 Fzf=-36.58 D(TRAFFICO 2)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-60.12 Fzf=-60.12 (TRAFFICO 1)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-19.54 Fzf=-19.54 (TRAFFICO 3)
16	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale terreno imbarcato)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 20 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)

## DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

### LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	1_STR	
2	SLU	2_STR	
3	SLU	3_STR	
4	SLU	4_STR	
5	SLE(p)	1_Q.P.	
6	SLE(f)	1_FR	
7	SLE(f)	2_FR	
8	SLE(r)	1_RAR	
9	SLE(r)	2_RAR	
10	SLE(r)	3_RAR	
11	SLU	1_SLV	
12	SLU	2_SLV	

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	1.35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	0.0												
2	1.35	1.35	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
3	1.00	1.35	1.35	1.35	0.0	0.0	1.35	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.35	0.0												
4	1.00	1.00	1.35	1.35	0.0	0.0	1.35	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
5	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
6	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
7	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0												
8	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0												
9	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0												
10	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
11	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	1.00
	0.0	1.00												
12	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0												

RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE  
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

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

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.

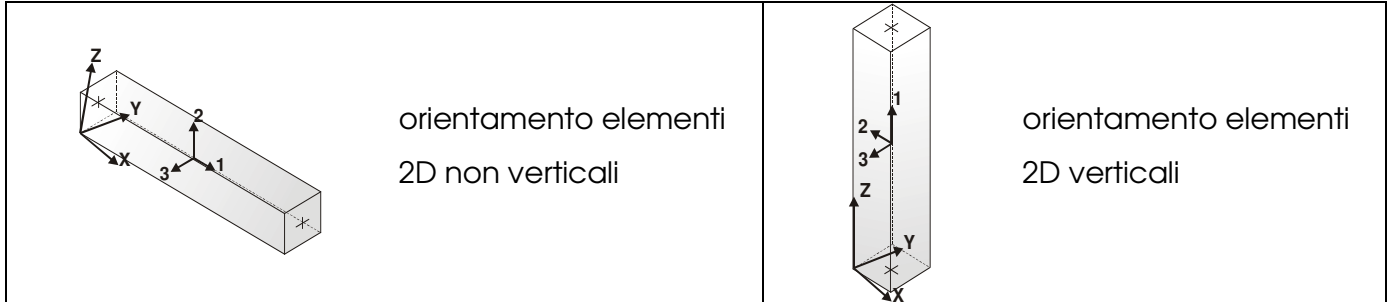
Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

<b>Pilas.</b>	numero dell'elemento pilastro
<b>Cmb</b>	combinazione in cui si verificano i valori riportati
<b>M3 mx/mn</b>	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
<b>M2 mx/mn</b>	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
<b>D2/D3</b>	freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
<b>Q2/Q3</b>	carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
<b>Pos.</b>	ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento
<b>N, V2, ecc..</b>	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	M2	mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
			kN m		kN m		m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m
2	1		0.0	0.0	-2.79e-04			0.0	0.0	-48.64	0.0	0.0	0.0	0.0
			0.0	0.0	0.0			0.0	100.0	-29.57	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2		57.79	0.0	-3.18e-04			35.23	0.0	-48.64	-60.76	0.0	0.0	57.79
			15.91	0.0	0.0			0.0	100.0	-29.57	-25.53	0.0	0.0	15.91
2	3		78.01	0.0	1.74e-03			47.56	0.0	-36.03	-82.03	0.0	0.0	78.01
			21.47	0.0	0.0			0.0	100.0	-21.90	-34.46	0.0	0.0	21.47
2	4		78.01	0.0	1.27e-03			47.56	0.0	-36.03	-82.03	0.0	0.0	78.01
			21.47	0.0	0.0			0.0	100.0	-21.90	-34.46	0.0	0.0	21.47
2	5		57.79	0.0	3.52e-04			35.23	0.0	-36.03	-60.76	0.0	0.0	57.79
			15.91	0.0	0.0			0.0	100.0	-21.90	-25.53	0.0	0.0	15.91
2	6		57.79	0.0	3.52e-04			35.23	0.0	-36.03	-60.76	0.0	0.0	57.79
			15.91	0.0	0.0			0.0	100.0	-21.90	-25.53	0.0	0.0	15.91
2	7		57.79	0.0	9.42e-04			35.23	0.0	-36.03	-60.76	0.0	0.0	57.79
			15.91	0.0	0.0			0.0	100.0	-21.90	-25.53	0.0	0.0	15.91
2	8		57.79	0.0	1.03e-03			35.23	0.0	-36.03	-60.76	0.0	0.0	57.79
			15.91	0.0	0.0			0.0	100.0	-21.90	-25.53	0.0	0.0	15.91
2	9		57.79	0.0	1.14e-03			35.23	0.0	-36.03	-60.76	0.0	0.0	57.79
			15.91	0.0	0.0			0.0	100.0	-21.90	-25.53	0.0	0.0	15.91
2	10		0.0	0.0	-2.07e-04			0.0	0.0	-36.03	0.0	0.0	0.0	0.0
			0.0	0.0	0.0			0.0	100.0	-21.90	0.0	0.0	0.0	0.0
2	11		-1.43	0.0	-6.32e-04			18.62	0.0	-43.34	-17.77	0.0	0.0	-1.43
			-8.82	0.0	0.0			0.0	100.0	-26.89	0.85	0.0	0.0	-8.82
2	12		48.44	0.0	-2.22e-04			30.81	0.0	-28.72	-52.12	0.0	0.0	48.44
			12.87	0.0	0.0			0.0	100.0	-16.92	-21.31	0.0	0.0	12.87
5	1		0.0	0.0	-2.79e-04			0.0	0.0	-29.57	0.0	0.0	0.0	0.0
			0.0	0.0	0.0			0.0	100.0	-13.88	0.0	0.0	0.0	0.0
5	2		15.91	0.0	-2.81e-04			20.05	0.0	-29.57	-25.53	0.0	0.0	15.91
			1.67	0.0	0.0			0.0	100.0	-13.88	-5.48	0.0	0.0	1.67
5	3		21.47	0.0	1.79e-03			27.07	0.0	-21.90	-34.46	0.0	0.0	21.47



		2.25	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.28	-7.40	0.0	0.0	0.0	2.25
5	4	21.47	0.0	1.32e-03	27.07	0.0	-21.90	-34.46	0.0	0.0	0.0	21.47
		2.25	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.28	-7.40	0.0	0.0	0.0	2.25
5	5	15.91	0.0	3.89e-04	20.05	0.0	-21.90	-25.53	0.0	0.0	0.0	15.91
		1.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.28	-5.48	0.0	0.0	0.0	1.67
5	6	15.91	0.0	3.89e-04	20.05	0.0	-21.90	-25.53	0.0	0.0	0.0	15.91
		1.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.28	-5.48	0.0	0.0	0.0	1.67
5	7	15.91	0.0	9.80e-04	20.05	0.0	-21.90	-25.53	0.0	0.0	0.0	15.91
		1.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.28	-5.48	0.0	0.0	0.0	1.67
5	8	15.91	0.0	1.07e-03	20.05	0.0	-21.90	-25.53	0.0	0.0	0.0	15.91
		1.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.28	-5.48	0.0	0.0	0.0	1.67
5	9	15.91	0.0	1.18e-03	20.05	0.0	-21.90	-25.53	0.0	0.0	0.0	15.91
		1.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.28	-5.48	0.0	0.0	0.0	1.67
5	10	0.0	0.0	-2.07e-04	0.0	0.0	-21.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	11	-4.06	0.0	-6.54e-04	5.62	0.0	-26.89	0.85	0.0	0.0	0.0	-8.81
		-8.81	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	6.47	0.0	0.0	0.0	-4.06
5	12	12.87	0.0	-2.52e-04	17.09	0.0	-16.92	-21.31	0.0	0.0	0.0	12.87
		1.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.61	-4.22	0.0	0.0	0.0	1.24
6	1	0.0	0.0	-2.79e-04	0.0	0.0	-126.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-96.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2	501.07	0.0	-6.97e-04	80.77	0.0	-126.09	-257.53	0.0	0.0	0.0	501.07
		285.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-96.90	-176.76	0.0	0.0	0.0	285.19
6	3	676.44	0.0	1.23e-03	109.04	0.0	-93.40	-347.67	0.0	0.0	0.0	676.44
		385.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.78	-238.63	0.0	0.0	0.0	385.00
6	4	676.44	0.0	7.64e-04	109.04	0.0	-93.40	-347.67	0.0	0.0	0.0	676.44
		385.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.78	-238.63	0.0	0.0	0.0	385.00
6	5	501.07	0.0	-3.92e-05	80.77	0.0	-93.40	-257.53	0.0	0.0	0.0	501.07
		285.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.78	-176.76	0.0	0.0	0.0	285.19
6	6	501.07	0.0	-3.92e-05	80.77	0.0	-93.40	-257.53	0.0	0.0	0.0	501.07
		285.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.78	-176.76	0.0	0.0	0.0	285.19
6	7	501.07	0.0	5.64e-04	80.77	0.0	-93.40	-257.53	0.0	0.0	0.0	501.07
		285.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.78	-176.76	0.0	0.0	0.0	285.19
6	8	501.07	0.0	6.50e-04	80.77	0.0	-93.40	-257.53	0.0	0.0	0.0	501.07
		285.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.78	-176.76	0.0	0.0	0.0	285.19
6	9	501.07	0.0	7.61e-04	80.77	0.0	-93.40	-257.53	0.0	0.0	0.0	501.07
		285.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.78	-176.76	0.0	0.0	0.0	285.19
6	10	0.0	0.0	-2.07e-04	0.0	0.0	-93.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	11	223.42	0.0	-7.13e-04	57.62	0.0	-107.67	-151.63	0.0	0.0	0.0	223.42



		101.68	0.0	0.0	0.0	100.0	-83.73	-94.01	0.0	0.0	0.0	101.68
6	12	436.08	0.0	-1.01e-04	71.98	0.0	-79.14	-226.89	0.0	0.0	0.0	436.08
		246.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.83	-154.91	0.0	0.0	0.0	246.32
7	1	0.0	0.0	-2.79e-04	0.0	0.0	-96.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	285.19	0.0	-5.25e-04	65.59	0.0	-96.90	-176.76	0.0	0.0	0.0	285.19
		142.49	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.08	-111.17	0.0	0.0	0.0	142.49
7	3	385.00	0.0	1.46e-03	88.55	0.0	-71.78	-238.63	0.0	0.0	0.0	385.00
		192.36	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.65	-150.08	0.0	0.0	0.0	192.36
7	4	385.00	0.0	9.96e-04	88.55	0.0	-71.78	-238.63	0.0	0.0	0.0	385.00
		192.36	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.65	-150.08	0.0	0.0	0.0	192.36
7	5	285.19	0.0	1.45e-04	65.59	0.0	-71.78	-176.76	0.0	0.0	0.0	285.19
		142.49	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.65	-111.17	0.0	0.0	0.0	142.49
7	6	285.19	0.0	1.45e-04	65.59	0.0	-71.78	-176.76	0.0	0.0	0.0	285.19
		142.49	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.65	-111.17	0.0	0.0	0.0	142.49
7	7	285.19	0.0	7.36e-04	65.59	0.0	-71.78	-176.76	0.0	0.0	0.0	285.19
		142.49	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.65	-111.17	0.0	0.0	0.0	142.49
7	8	285.19	0.0	8.22e-04	65.59	0.0	-71.78	-176.76	0.0	0.0	0.0	285.19
		142.49	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.65	-111.17	0.0	0.0	0.0	142.49
7	9	285.19	0.0	9.33e-04	65.59	0.0	-71.78	-176.76	0.0	0.0	0.0	285.19
		142.49	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.65	-111.17	0.0	0.0	0.0	142.49
7	10	0.0	0.0	-2.07e-04	0.0	0.0	-71.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	101.68	0.0	-6.53e-04	44.62	0.0	-83.73	-94.01	0.0	0.0	0.0	101.68
		31.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-62.28	-49.39	0.0	0.0	0.0	31.06
7	12	246.32	0.0	-4.88e-05	58.26	0.0	-59.83	-154.91	0.0	0.0	0.0	246.32
		121.68	0.0	0.0	0.0	100.0	-43.03	-96.65	0.0	0.0	0.0	121.68
8	1	0.0	0.0	-2.79e-04	0.0	0.0	-71.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-48.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	142.49	0.0	-3.98e-04	50.41	0.0	-71.08	-111.17	0.0	0.0	0.0	142.49
		57.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-48.64	-60.76	0.0	0.0	0.0	57.79
8	3	192.36	0.0	1.63e-03	68.05	0.0	-52.65	-150.08	0.0	0.0	0.0	192.36
		78.01	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.03	-82.03	0.0	0.0	0.0	78.01
8	4	192.36	0.0	1.17e-03	68.05	0.0	-52.65	-150.08	0.0	0.0	0.0	192.36
		78.01	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.03	-82.03	0.0	0.0	0.0	78.01
8	5	142.49	0.0	2.72e-04	50.41	0.0	-52.65	-111.17	0.0	0.0	0.0	142.49
		57.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.03	-60.76	0.0	0.0	0.0	57.79
8	6	142.49	0.0	2.72e-04	50.41	0.0	-52.65	-111.17	0.0	0.0	0.0	142.49
		57.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.03	-60.76	0.0	0.0	0.0	57.79
8	7	142.49	0.0	8.62e-04	50.41	0.0	-52.65	-111.17	0.0	0.0	0.0	142.49



		57.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.03	-60.76	0.0	0.0	0.0	57.79
8	8	142.49	0.0	9.49e-04	50.41	0.0	-52.65	-111.17	0.0	0.0	0.0	142.49
		57.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.03	-60.76	0.0	0.0	0.0	57.79
8	9	142.49	0.0	1.06e-03	50.41	0.0	-52.65	-111.17	0.0	0.0	0.0	142.49
		57.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.03	-60.76	0.0	0.0	0.0	57.79
8	10	0.0	0.0	-2.07e-04	0.0	0.0	-52.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	31.06	0.0	-6.28e-04	31.62	0.0	-62.28	-49.39	0.0	0.0	0.0	31.06
		-1.43	0.0	0.0	0.0	100.0	-43.34	-17.77	0.0	0.0	0.0	-1.43
8	12	121.68	0.0	-1.55e-04	44.53	0.0	-43.03	-96.65	0.0	0.0	0.0	121.68
		48.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.72	-52.12	0.0	0.0	0.0	48.44
10	1	0.0	0.0	2.79e-04	0.0	0.0	-126.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-96.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	2	-285.19	0.0	6.97e-04	-80.77	0.0	-126.09	257.53	0.0	0.0	0.0	-501.07
		-501.07	0.0	0.0	0.0	100.0	-96.90	176.76	0.0	0.0	0.0	-285.19
10	3	-608.92	0.0	-1.84e-03	-127.32	0.0	-93.40	456.42	0.0	0.0	0.0	-999.97
		-999.97	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.78	329.10	0.0	0.0	0.0	-608.92
10	4	-608.92	0.0	-1.66e-03	-127.32	0.0	-93.40	456.42	0.0	0.0	0.0	-999.97
		-999.97	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.78	329.10	0.0	0.0	0.0	-608.92
10	5	-285.19	0.0	3.92e-05	-80.77	0.0	-93.40	257.53	0.0	0.0	0.0	-501.07
		-501.07	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.78	176.76	0.0	0.0	0.0	-285.19
10	6	-285.19	0.0	3.92e-05	-80.77	0.0	-93.40	257.53	0.0	0.0	0.0	-501.07
		-501.07	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.78	176.76	0.0	0.0	0.0	-285.19
10	7	-285.19	0.0	-4.06e-04	-80.77	0.0	-93.40	257.53	0.0	0.0	0.0	-501.07
		-501.07	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.78	176.76	0.0	0.0	0.0	-285.19
10	8	-434.47	0.0	-1.09e-03	-92.96	0.0	-93.40	330.03	0.0	0.0	0.0	-716.76
		-716.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.78	237.08	0.0	0.0	0.0	-434.47
10	9	-285.19	0.0	-5.51e-04	-80.77	0.0	-93.40	257.53	0.0	0.0	0.0	-501.07
		-501.07	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.78	176.76	0.0	0.0	0.0	-285.19
10	10	0.0	0.0	2.07e-04	0.0	0.0	-93.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	11	-700.92	0.0	-1.71e-03	-111.64	0.0	-107.67	452.68	0.0	0.0	0.0	-1096.57
		-1096.57	0.0	0.0	0.0	100.0	-83.73	341.04	0.0	0.0	0.0	-700.92
10	12	-481.91	0.0	-8.41e-04	-91.21	0.0	-79.14	341.31	0.0	0.0	0.0	-776.47
		-776.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.83	250.10	0.0	0.0	0.0	-481.91
11	1	0.0	0.0	2.79e-04	0.0	0.0	-96.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2	-142.49	0.0	5.25e-04	-65.59	0.0	-96.90	176.76	0.0	0.0	0.0	-285.19
		-285.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.08	111.17	0.0	0.0	0.0	-142.49
11	3	-334.94	0.0	-2.21e-03	-106.82	0.0	-71.78	329.10	0.0	0.0	0.0	-608.92



		-608.92	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.65	222.28	0.0	0.0	0.0	-334.94
11	4	-334.94	0.0	-2.03e-03	-106.82	0.0	-71.78	329.10	0.0	0.0	0.0	-608.92
		-608.92	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.65	222.28	0.0	0.0	0.0	-334.94
11	5	-142.49	0.0	-1.45e-04	-65.59	0.0	-71.78	176.76	0.0	0.0	0.0	-285.19
		-285.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.65	111.17	0.0	0.0	0.0	-142.49
11	6	-142.49	0.0	-1.45e-04	-65.59	0.0	-71.78	176.76	0.0	0.0	0.0	-285.19
		-285.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.65	111.17	0.0	0.0	0.0	-142.49
11	7	-142.49	0.0	-5.78e-04	-65.59	0.0	-71.78	176.76	0.0	0.0	0.0	-285.19
		-285.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.65	111.17	0.0	0.0	0.0	-142.49
11	8	-237.54	0.0	-1.35e-03	-77.78	0.0	-71.78	237.08	0.0	0.0	0.0	-434.47
		-434.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.65	159.30	0.0	0.0	0.0	-237.54
11	9	-142.49	0.0	-7.22e-04	-65.59	0.0	-71.78	176.76	0.0	0.0	0.0	-285.19
		-285.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.65	111.17	0.0	0.0	0.0	-142.49
11	10	0.0	0.0	2.07e-04	0.0	0.0	-71.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	11	-409.67	0.0	-2.14e-03	-97.19	0.0	-83.73	341.04	0.0	0.0	0.0	-700.92
		-700.92	0.0	0.0	0.0	100.0	-62.28	243.85	0.0	0.0	0.0	-409.67
11	12	-271.70	0.0	-1.13e-03	-77.49	0.0	-59.83	250.10	0.0	0.0	0.0	-481.91
		-481.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-43.03	172.61	0.0	0.0	0.0	-271.70
12	1	0.0	0.0	2.79e-04	0.0	0.0	-71.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-48.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	2	-57.79	0.0	3.98e-04	-50.41	0.0	-71.08	111.17	0.0	0.0	0.0	-142.49
		-142.49	0.0	0.0	0.0	100.0	-48.64	60.76	0.0	0.0	0.0	-57.79
12	3	-157.54	0.0	-2.51e-03	-86.33	0.0	-52.65	222.28	0.0	0.0	0.0	-334.94
		-334.94	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.03	135.94	0.0	0.0	0.0	-157.54
12	4	-157.54	0.0	-2.33e-03	-86.33	0.0	-52.65	222.28	0.0	0.0	0.0	-334.94
		-334.94	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.03	135.94	0.0	0.0	0.0	-157.54
12	5	-57.79	0.0	-2.72e-04	-50.41	0.0	-52.65	111.17	0.0	0.0	0.0	-142.49
		-142.49	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.03	60.76	0.0	0.0	0.0	-57.79
12	6	-57.79	0.0	-2.72e-04	-50.41	0.0	-52.65	111.17	0.0	0.0	0.0	-142.49
		-142.49	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.03	60.76	0.0	0.0	0.0	-57.79
12	7	-57.79	0.0	-7.04e-04	-50.41	0.0	-52.65	111.17	0.0	0.0	0.0	-142.49
		-142.49	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.03	60.76	0.0	0.0	0.0	-57.79
12	8	-110.81	0.0	-1.57e-03	-62.60	0.0	-52.65	159.30	0.0	0.0	0.0	-237.54
		-237.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.03	96.71	0.0	0.0	0.0	-110.81
12	9	-57.79	0.0	-8.49e-04	-50.41	0.0	-52.65	111.17	0.0	0.0	0.0	-142.49
		-142.49	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.03	60.76	0.0	0.0	0.0	-57.79
12	10	0.0	0.0	2.07e-04	0.0	0.0	-52.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	11	-208.40	0.0	-2.51e-03	-82.74	0.0	-62.28	243.85	0.0	0.0	0.0	-409.67



		-409.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-43.34	161.11	0.0	0.0	0.0	-208.40
12	12	-132.11	0.0	-1.38e-03	-63.76	0.0	-43.03	172.61	0.0	0.0	0.0	-271.70
		-271.70	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.72	108.85	0.0	0.0	0.0	-132.11
13	1	0.0	0.0	2.79e-04	0.0	0.0	-48.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-29.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	2	-15.91	0.0	3.18e-04	-35.23	0.0	-48.64	60.76	0.0	0.0	0.0	-57.79
		-57.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-29.57	25.53	0.0	0.0	0.0	-15.91
13	3	-56.22	0.0	-2.73e-03	-65.84	0.0	-36.03	135.94	0.0	0.0	0.0	-157.54
		-157.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.90	70.10	0.0	0.0	0.0	-56.22
13	4	-56.22	0.0	-2.55e-03	-65.84	0.0	-36.03	135.94	0.0	0.0	0.0	-157.54
		-157.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.90	70.10	0.0	0.0	0.0	-56.22
13	5	-15.91	0.0	-3.52e-04	-35.23	0.0	-36.03	60.76	0.0	0.0	0.0	-57.79
		-57.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.90	25.53	0.0	0.0	0.0	-15.91
13	6	-15.91	0.0	-3.52e-04	-35.23	0.0	-36.03	60.76	0.0	0.0	0.0	-57.79
		-57.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.90	25.53	0.0	0.0	0.0	-15.91
13	7	-15.91	0.0	-7.85e-04	-35.23	0.0	-36.03	60.76	0.0	0.0	0.0	-57.79
		-57.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.90	25.53	0.0	0.0	0.0	-15.91
13	8	-39.07	0.0	-1.72e-03	-47.42	0.0	-36.03	96.71	0.0	0.0	0.0	-110.81
		-110.81	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.90	49.29	0.0	0.0	0.0	-39.07
13	9	-15.91	0.0	-9.29e-04	-35.23	0.0	-36.03	60.76	0.0	0.0	0.0	-57.79
		-57.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.90	25.53	0.0	0.0	0.0	-15.91
13	10	0.0	0.0	2.07e-04	0.0	0.0	-36.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	11	-82.64	0.0	-2.80e-03	-68.30	0.0	-43.34	161.11	0.0	0.0	0.0	-208.40
		-208.40	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.89	92.81	0.0	0.0	0.0	-82.64
13	12	-49.43	0.0	-1.56e-03	-50.04	0.0	-28.72	108.85	0.0	0.0	0.0	-132.11
		-132.11	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.92	58.81	0.0	0.0	0.0	-49.43
14	1	0.0	0.0	2.79e-04	0.0	0.0	-29.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	2	-1.67	0.0	2.81e-04	-20.05	0.0	-29.57	25.53	0.0	0.0	0.0	-15.91
		-15.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.88	5.48	0.0	0.0	0.0	-1.67
14	3	-10.50	0.0	-2.87e-03	-45.35	0.0	-21.90	70.10	0.0	0.0	0.0	-56.22
		-56.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.28	24.76	0.0	0.0	0.0	-10.50
14	4	-10.50	0.0	-2.68e-03	-45.35	0.0	-21.90	70.10	0.0	0.0	0.0	-56.22
		-56.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.28	24.76	0.0	0.0	0.0	-10.50
14	5	-1.67	0.0	-3.89e-04	-20.05	0.0	-21.90	25.53	0.0	0.0	0.0	-15.91
		-15.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.28	5.48	0.0	0.0	0.0	-1.67
14	6	-1.67	0.0	-3.89e-04	-20.05	0.0	-21.90	25.53	0.0	0.0	0.0	-15.91
		-15.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.28	5.48	0.0	0.0	0.0	-1.67
14	7	-1.67	0.0	-8.22e-04	-20.05	0.0	-21.90	25.53	0.0	0.0	0.0	-15.91



		-15.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.28	5.48	0.0	0.0	0.0	-1.67
14	8	-7.17	0.0	-1.81e-03	-32.24	0.0	-21.90	49.29	0.0	0.0	0.0	-39.07
		-39.07	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.28	17.05	0.0	0.0	0.0	-7.17
14	9	-1.67	0.0	-9.66e-04	-20.05	0.0	-21.90	25.53	0.0	0.0	0.0	-15.91
		-15.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.28	5.48	0.0	0.0	0.0	-1.67
14	10	0.0	0.0	2.07e-04	0.0	0.0	-21.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	11	-17.96	0.0	-3.00e-03	-53.85	0.0	-26.89	92.81	0.0	0.0	0.0	-82.64
		-82.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	38.96	0.0	0.0	0.0	-17.96
14	12	-9.92	0.0	-1.68e-03	-36.32	0.0	-16.92	58.81	0.0	0.0	0.0	-49.43
		-49.43	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.61	22.49	0.0	0.0	0.0	-9.92
16	1	0.0	0.0	1.12e-04	0.0	0.0	-138.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	-126.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	2	-501.07	0.0	3.40e-04	0.0	0.0	-138.45	257.53	0.0	0.0	0.0	-604.08
		-604.08	0.0	0.0	0.0	40.0	-126.09	257.53	0.0	0.0	0.0	-501.07
16	3	-999.97	0.0	-6.13e-04	0.0	0.0	-102.55	456.42	0.0	0.0	0.0	-1182.54
		-1182.54	0.0	0.0	0.0	40.0	-93.40	456.42	0.0	0.0	0.0	-999.97
16	4	-999.97	0.0	-5.40e-04	0.0	0.0	-102.55	456.42	0.0	0.0	0.0	-1182.54
		-1182.54	0.0	0.0	0.0	40.0	-93.40	456.42	0.0	0.0	0.0	-999.97
16	5	-501.07	0.0	-7.17e-05	0.0	0.0	-102.55	257.53	0.0	0.0	0.0	-604.08
		-604.08	0.0	0.0	0.0	40.0	-93.40	257.53	0.0	0.0	0.0	-501.07
16	6	-501.07	0.0	-7.17e-05	0.0	0.0	-102.55	257.53	0.0	0.0	0.0	-604.08
		-604.08	0.0	0.0	0.0	40.0	-93.40	257.53	0.0	0.0	0.0	-501.07
16	7	-501.07	0.0	-1.01e-04	0.0	0.0	-102.55	257.53	0.0	0.0	0.0	-604.08
		-604.08	0.0	0.0	0.0	40.0	-93.40	257.53	0.0	0.0	0.0	-501.07
16	8	-716.76	0.0	-3.47e-04	0.0	0.0	-102.55	330.03	0.0	0.0	0.0	-848.77
		-848.77	0.0	0.0	0.0	40.0	-93.40	330.03	0.0	0.0	0.0	-716.76
16	9	-501.07	0.0	-1.59e-04	0.0	0.0	-102.55	257.53	0.0	0.0	0.0	-604.08
		-604.08	0.0	0.0	0.0	40.0	-93.40	257.53	0.0	0.0	0.0	-501.07
16	10	0.0	0.0	8.28e-05	0.0	0.0	-102.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	-93.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	11	-1096.57	0.0	-5.48e-04	-2.77	0.0	-117.75	455.44	0.0	0.0	0.0	-1278.19
		-1278.19	0.0	0.0	0.0	40.0	-107.67	452.68	0.0	0.0	0.0	-1096.57
16	12	-776.47	0.0	-2.40e-04	0.0	0.0	-87.36	341.31	0.0	0.0	0.0	-912.99
		-912.99	0.0	0.0	0.0	40.0	-79.14	341.31	0.0	0.0	0.0	-776.47
17	1	0.0	0.0	-1.12e-04	0.0	0.0	-138.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	-126.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	2	604.08	0.0	-3.40e-04	0.0	0.0	-138.45	-257.53	0.0	0.0	0.0	604.08
		501.07	0.0	0.0	0.0	40.0	-126.09	-257.53	0.0	0.0	0.0	501.07
17	3	815.51	0.0	-4.09e-04	0.0	0.0	-102.55	-347.67	0.0	0.0	0.0	815.51



		676.44	0.0	0.0	0.0	40.0	-93.40	-347.67	0.0	0.0	0.0	676.44
17	4	815.51	0.0	-2.23e-04	0.0	0.0	-102.55	-347.67	0.0	0.0	0.0	815.51
		676.44	0.0	0.0	0.0	40.0	-93.40	-347.67	0.0	0.0	0.0	676.44
17	5	604.08	0.0	7.17e-05	0.0	0.0	-102.55	-257.53	0.0	0.0	0.0	604.08
		501.07	0.0	0.0	0.0	40.0	-93.40	-257.53	0.0	0.0	0.0	501.07
17	6	604.08	0.0	7.17e-05	0.0	0.0	-102.55	-257.53	0.0	0.0	0.0	604.08
		501.07	0.0	0.0	0.0	40.0	-93.40	-257.53	0.0	0.0	0.0	501.07
17	7	604.08	0.0	1.65e-04	0.0	0.0	-102.55	-257.53	0.0	0.0	0.0	604.08
		501.07	0.0	0.0	0.0	40.0	-93.40	-257.53	0.0	0.0	0.0	501.07
17	8	604.08	0.0	-1.99e-04	0.0	0.0	-102.55	-257.53	0.0	0.0	0.0	604.08
		501.07	0.0	0.0	0.0	40.0	-93.40	-257.53	0.0	0.0	0.0	501.07
17	9	604.08	0.0	2.43e-04	0.0	0.0	-102.55	-257.53	0.0	0.0	0.0	604.08
		501.07	0.0	0.0	0.0	40.0	-93.40	-257.53	0.0	0.0	0.0	501.07
17	10	0.0	0.0	-8.28e-05	0.0	0.0	-102.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	-93.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	11	283.53	0.0	-3.11e-04	-2.77	0.0	-117.75	-148.87	0.0	0.0	0.0	283.53
		223.42	0.0	0.0	0.0	40.0	-107.67	-151.63	0.0	0.0	0.0	223.42
17	12	526.83	0.0	-9.36e-05	0.0	0.0	-87.36	-226.89	0.0	0.0	0.0	526.83
		436.08	0.0	0.0	0.0	40.0	-79.14	-226.89	0.0	0.0	0.0	436.08
18	1	0.0	0.0	2.79e-04	0.0	0.0	-13.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	2	0.0	0.0	2.73e-04	-5.48	0.0	-13.88	5.48	0.0	0.0	0.0	-1.67
		-1.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	3	0.0	0.0	-2.91e-03	-24.76	0.0	-10.28	24.76	0.0	0.0	0.0	-10.50
		-10.50	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	4	0.0	0.0	-2.73e-03	-24.76	0.0	-10.28	24.76	0.0	0.0	0.0	-10.50
		-10.50	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	5	0.0	0.0	-3.97e-04	-5.48	0.0	-10.28	5.48	0.0	0.0	0.0	-1.67
		-1.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	6	0.0	0.0	-3.97e-04	-5.48	0.0	-10.28	5.48	0.0	0.0	0.0	-1.67
		-1.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	7	0.0	0.0	-8.30e-04	-5.48	0.0	-10.28	5.48	0.0	0.0	0.0	-1.67
		-1.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	8	0.0	0.0	-1.85e-03	-17.05	0.0	-10.28	17.05	0.0	0.0	0.0	-7.17
		-7.17	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	9	0.0	0.0	-9.74e-04	-5.48	0.0	-10.28	5.48	0.0	0.0	0.0	-1.67
		-1.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	10	0.0	0.0	2.07e-04	0.0	0.0	-10.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	11	-0.03	0.0	-3.08e-03	-38.60	0.0	-12.95	38.96	0.0	0.0	0.0	-17.96





		-17.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.50	0.36	0.0	0.0	0.0	-0.03
18	12	0.0	0.0	-1.73e-03	-22.49	0.0	-7.61	22.49	0.0	0.0	0.0	-9.92
		-9.92	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	1	0.0	0.0	4.19e-05	0.0	0.0	-1.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	2	0.0	0.0	4.09e-05	0.0	0.0	-1.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	3	0.0	0.0	-4.37e-04	0.0	0.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	4	0.0	0.0	-4.10e-04	0.0	0.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	5	0.0	0.0	-5.96e-05	0.0	0.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	6	0.0	0.0	-5.96e-05	0.0	0.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	7	0.0	0.0	-1.25e-04	0.0	0.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	8	0.0	0.0	-2.77e-04	0.0	0.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	9	0.0	0.0	-1.46e-04	0.0	0.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	10	0.0	0.0	3.10e-05	0.0	0.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	11	0.0	0.0	-4.63e-04	-0.36	0.0	-1.50	0.36	0.0	0.0	0.0	-0.03
		-0.03	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	12	0.0	0.0	-2.59e-04	0.0	0.0	-0.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	1	0.0	0.0	-4.19e-05	0.0	0.0	-1.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	2	0.0	0.0	-4.09e-05	0.0	0.0	-1.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	3	0.0	0.0	2.70e-04	0.0	0.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	4	0.0	0.0	2.00e-04	0.0	0.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	5	0.0	0.0	5.96e-05	0.0	0.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	6	0.0	0.0	5.96e-05	0.0	0.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	7	0.0	0.0	1.48e-04	0.0	0.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	8	0.0	0.0	1.61e-04	0.0	0.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	9	0.0	0.0	1.78e-04	0.0	0.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	10	0.0	0.0	-3.10e-05	0.0	0.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	11	0.0	0.0	-1.01e-04	-0.36	0.0	-1.50	0.36	0.0	0.0	0.0	-0.03
		-0.03	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	12	0.0	0.0	3.87e-05	0.0	0.0	-0.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	1	0.0	0.0	-2.79e-04	0.0	0.0	-13.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	2	1.67	0.0	-2.73e-04	5.48	0.0	-13.88	-5.48	0.0	0.0	0.0	1.67
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	3	2.25	0.0	1.80e-03	7.40	0.0	-10.28	-7.40	0.0	0.0	0.0	2.25
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	4	2.25	0.0	1.34e-03	7.40	0.0	-10.28	-7.40	0.0	0.0	0.0	2.25
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	5	1.67	0.0	3.97e-04	5.48	0.0	-10.28	-5.48	0.0	0.0	0.0	1.67
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	6	1.67	0.0	3.97e-04	5.48	0.0	-10.28	-5.48	0.0	0.0	0.0	1.67
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	7	1.67	0.0	9.88e-04	5.48	0.0	-10.28	-5.48	0.0	0.0	0.0	1.67
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	8	1.67	0.0	1.07e-03	5.48	0.0	-10.28	-5.48	0.0	0.0	0.0	1.67
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	9	1.67	0.0	1.18e-03	5.48	0.0	-10.28	-5.48	0.0	0.0	0.0	1.67
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	10	0.0	0.0	-2.07e-04	0.0	0.0	-10.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	11	-0.03	0.0	-6.71e-04	-6.12	0.0	-12.95	6.47	0.0	0.0	0.0	-4.06
		-4.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.50	0.36	0.0	0.0	0.0	-0.03
21	12	1.24	0.0	2.58e-04	4.22	0.0	-7.61	-4.22	0.0	0.0	0.0	1.24
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Pilas.</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>		
		-1278.19	0.0	-3.08e-03	-127.32		-138.45	-347.67	0.0	0.0		
		815.51	0.0	1.80e-03	109.04		0.0	456.42	0.0	0.0		



Trave f.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN/ m2	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	1	84.60	0.0	1.34e-04	-44.92	0.0	0.0	73.46	0.0	0.0	0.0	49.17
		49.17	0.0	0.0		45.8	0.0	81.51	0.0	0.0	0.0	84.60
1	2	362.52	0.0	-4.46e-04	-94.31	0.0	-255.68	282.53	0.0	0.0	0.0	226.37
		226.37	0.0	0.0		45.8	-255.68	312.83	0.0	0.0	0.0	362.52
1	3	539.23	0.0	-3.85e-04	-98.58	0.0	-364.27	252.70	0.0	0.0	0.0	415.46
		415.46	0.0	0.0		45.8	-364.27	288.22	0.0	0.0	0.0	539.23
1	4	586.25	0.0	-1.69e-04	-69.47	0.0	-364.27	236.29	0.0	0.0	0.0	472.99
		472.99	0.0	0.0		45.8	-364.27	258.74	0.0	0.0	0.0	586.25
1	5	401.58	0.0	-1.43e-04	-68.28	0.0	-255.68	223.16	0.0	0.0	0.0	294.48
		294.48	0.0	0.0		45.8	-255.68	245.10	0.0	0.0	0.0	401.58
1	6	401.58	0.0	-1.43e-04	-68.28	0.0	-255.68	223.16	0.0	0.0	0.0	294.48
		294.48	0.0	0.0		45.8	-255.68	245.10	0.0	0.0	0.0	401.58
1	7	409.36	0.0	-1.27e-04	-76.49	0.0	-255.68	209.88	0.0	0.0	0.0	307.44
		307.44	0.0	0.0		45.8	-255.68	235.59	0.0	0.0	0.0	409.36
1	8	412.72	0.0	-1.66e-04	-78.34	0.0	-268.42	206.14	0.0	0.0	0.0	312.33
		312.33	0.0	0.0		45.8	-268.42	232.65	0.0	0.0	0.0	412.72
1	9	411.95	0.0	-2.16e-04	-79.47	0.0	-255.68	205.45	0.0	0.0	0.0	311.76
		311.76	0.0	0.0		45.8	-255.68	232.42	0.0	0.0	0.0	411.95
1	10	62.67	0.0	9.89e-05	-33.27	0.0	0.0	54.42	0.0	0.0	0.0	36.42
		36.42	0.0	0.0		45.8	0.0	60.38	0.0	0.0	0.0	62.67
1	11	152.21	0.0	-3.82e-04	-80.19	0.0	-201.66	187.64	0.0	0.0	0.0	60.19
		60.19	0.0	0.0		45.8	-201.66	214.74	0.0	0.0	0.0	152.21
1	12	331.98	0.0	-1.59e-04	-69.70	0.0	-245.36	202.37	0.0	0.0	0.0	234.25
		234.25	0.0	0.0		45.8	-245.36	224.93	0.0	0.0	0.0	331.98
3	1	84.60	0.0	1.34e-04	-44.92	0.0	0.0	-81.51	0.0	0.0	0.0	49.17
		49.17	0.0	0.0		45.8	0.0	-73.46	0.0	0.0	0.0	84.60
3	2	362.52	0.0	-4.46e-04	-94.31	0.0	-255.68	-312.83	0.0	0.0	0.0	226.37
		226.37	0.0	0.0		45.8	-255.68	-282.53	0.0	0.0	0.0	362.52
3	3	922.22	0.0	5.70e-04	-107.90	0.0	-434.03	-273.85	0.0	0.0	0.0	805.94
		805.94	0.0	0.0		45.8	-434.03	-234.26	0.0	0.0	0.0	922.22
3	4	887.99	0.0	-4.90e-04	-62.42	0.0	-434.03	-298.90	0.0	0.0	0.0	755.51
		755.51	0.0	0.0		45.8	-434.03	-280.02	0.0	0.0	0.0	887.99
3	5	401.58	0.0	-1.43e-04	-68.28	0.0	-255.68	-245.10	0.0	0.0	0.0	294.48
		294.48	0.0	0.0		45.8	-255.68	-223.16	0.0	0.0	0.0	401.58
3	6	401.58	0.0	-1.43e-04	-68.28	0.0	-255.68	-245.10	0.0	0.0	0.0	294.48
		294.48	0.0	0.0		45.8	-255.68	-223.16	0.0	0.0	0.0	401.58
3	7	454.50	0.0	-5.04e-05	-85.59	0.0	-255.68	-205.30	0.0	0.0	0.0	367.42
		367.42	0.0	0.0		45.8	-255.68	-175.33	0.0	0.0	0.0	454.50



3	8	659.02	0.0	3.04e-04	-82.74	0.0	-314.92	-229.12	0.0	0.0	0.0	659.02
		560.65	0.0	0.0		45.8	-314.92	-200.75	0.0	0.0	0.0	560.65
3	9	472.13	0.0	1.15e-04	-91.59	0.0	-255.68	-192.03	0.0	0.0	0.0	472.13
		391.74	0.0	0.0		45.8	-255.68	-159.39	0.0	0.0	0.0	391.74
3	10	62.67	0.0	9.89e-05	-33.27	0.0	0.0	-60.38	0.0	0.0	0.0	62.67
		36.42	0.0	0.0		45.8	0.0	-54.42	0.0	0.0	0.0	36.42
3	11	969.91	0.0	-4.89e-04	-59.19	0.0	-398.31	-323.54	0.0	0.0	0.0	969.91
		825.83	0.0	0.0		45.8	-398.31	-306.15	0.0	0.0	0.0	825.83
3	12	649.44	0.0	-1.79e-04	-61.49	0.0	-318.75	-267.18	0.0	0.0	0.0	649.44
		531.49	0.0	0.0		45.8	-318.75	-248.38	0.0	0.0	0.0	531.49
4	1	49.17	0.0	1.14e-03	-44.25	0.0	0.0	-73.49	0.0	0.0	0.0	49.17
		-133.87	0.0	0.0		1075.0	0.0	73.49	0.0	0.0	0.0	49.17
4	2	226.41	0.0	4.00e-03	-92.08	0.0	-254.57	-282.53	0.0	0.0	0.0	226.41
		-481.69	0.0	0.0		1075.0	-254.57	282.53	0.0	0.0	0.0	226.41
4	3	805.88	0.0	-2.72e-03	-114.27	0.0	-397.42	-234.24	0.0	0.0	0.0	805.88
		-5.53	0.0	0.0		1075.0	-397.42	252.70	0.0	0.0	0.0	415.44
4	4	755.55	0.0	-1.44e-03	-70.08	0.0	-397.42	-280.03	0.0	0.0	0.0	755.55
		-89.02	0.0	0.0		1075.0	-397.42	236.30	0.0	0.0	0.0	473.03
4	5	294.52	0.0	2.02e-03	-67.57	0.0	-254.57	-223.16	0.0	0.0	0.0	294.52
		-278.50	0.0	0.0		1075.0	-254.57	223.16	0.0	0.0	0.0	294.52
4	6	294.52	0.0	2.02e-03	-67.57	0.0	-254.57	-223.16	0.0	0.0	0.0	294.52
		-278.50	0.0	0.0		1075.0	-254.57	223.16	0.0	0.0	0.0	294.52
4	7	367.35	0.0	1.82e-03	-85.59	0.0	-254.57	-175.32	0.0	0.0	0.0	367.35
		-112.79	0.0	0.0		1075.0	-254.57	209.88	0.0	0.0	0.0	307.41
4	8	560.58	0.0	-1.20e-03	-85.06	0.0	-290.40	-200.75	0.0	0.0	0.0	560.58
		-73.59	0.0	0.0		1075.0	-290.40	206.14	0.0	0.0	0.0	312.29
4	9	391.66	0.0	2.43e-03	-91.89	0.0	-254.57	-159.38	0.0	0.0	0.0	391.66
		-68.87	0.0	0.0		1075.0	-254.57	205.45	0.0	0.0	0.0	311.73
4	10	36.42	0.0	8.43e-04	-32.78	0.0	0.0	-54.44	0.0	0.0	0.0	36.42
		-99.17	0.0	0.0		1075.0	0.0	54.44	0.0	0.0	0.0	36.42
4	11	825.86	0.0	3.82e-03	-78.28	0.0	-298.68	-306.16	0.0	0.0	0.0	825.86
		-267.19	0.0	0.0		1075.0	-298.68	187.63	0.0	0.0	0.0	60.23
4	12	531.53	0.0	1.48e-03	-68.90	0.0	-280.83	-248.37	0.0	0.0	0.0	531.53
		-216.64	0.0	0.0		1075.0	-280.83	202.35	0.0	0.0	0.0	234.29
9	1	84.61	0.0	6.74e-04	-48.29	0.0	0.0	-2.19e-03	0.0	0.0	0.0	9.44e-04
		9.44e-04	0.0	0.0		289.3	0.0	56.90	0.0	0.0	0.0	84.61
9	2	-3.32e-03	0.0	-3.03e-03	-109.48	0.0	0.86	6.57e-03	0.0	0.0	0.0	-3.32e-03
		-241.52	0.0	0.0		289.3	0.86	-174.37	0.0	0.0	0.0	-241.52
9	3	-3.38e-03	0.0	-3.62e-03	-105.05	0.0	10.37	7.17e-03	0.0	0.0	0.0	-3.38e-03
		-260.23	0.0	0.0		289.3	10.37	-171.27	0.0	0.0	0.0	-260.23



9	4	-3.80e-03	0.0	-3.05e-03	-59.97	0.0	10.37	8.05e-03	0.0	0.0	0.0	-3.80e-03
		-294.47	0.0	0.0		289.3	10.37	-196.34	0.0	0.0	0.0	-294.47
9	5	-2.72e-03	0.0	-1.04e-03	-73.47	0.0	0.86	5.52e-03	0.0	0.0	0.0	-2.72e-03
		-202.45	0.0	0.0		289.3	0.86	-142.54	0.0	0.0	0.0	-202.45
9	6	-2.72e-03	0.0	-1.04e-03	-73.47	0.0	0.86	5.52e-03	0.0	0.0	0.0	-2.72e-03
		-202.45	0.0	0.0		289.3	0.86	-142.54	0.0	0.0	0.0	-202.45
9	7	-2.02e-03	0.0	-2.94e-04	-85.34	0.0	0.86	4.12e-03	0.0	0.0	0.0	-2.02e-03
		-149.54	0.0	0.0		289.3	0.86	-102.73	0.0	0.0	0.0	-149.54
9	8	-2.50e-03	0.0	-1.93e-03	-81.22	0.0	7.00	5.23e-03	0.0	0.0	0.0	-2.50e-03
		-189.69	0.0	0.0		289.3	7.00	-126.56	0.0	0.0	0.0	-189.69
9	9	-1.78e-03	0.0	-7.38e-04	-91.02	0.0	0.86	3.66e-03	0.0	0.0	0.0	-1.78e-03
		-131.90	0.0	0.0		289.3	0.86	-89.46	0.0	0.0	0.0	-131.90
9	10	62.67	0.0	4.99e-04	-35.77	0.0	0.0	-1.62e-03	0.0	0.0	0.0	7.00e-04
		7.00e-04	0.0	0.0		289.3	0.0	42.15	0.0	0.0	0.0	62.67
9	11	-3.73e-03	0.0	-3.06e-03	-56.74	0.0	26.47	8.25e-03	0.0	0.0	0.0	-3.73e-03
		-308.19	0.0	0.0		289.3	26.47	-205.80	0.0	0.0	0.0	-308.19
9	12	-3.56e-03	0.0	-1.02e-03	-60.59	0.0	10.45	7.24e-03	0.0	0.0	0.0	-3.56e-03
		-263.49	0.0	0.0		289.3	10.45	-179.80	0.0	0.0	0.0	-263.49
15	1	84.61	0.0	6.74e-04	-48.29	0.0	0.0	-56.90	0.0	0.0	0.0	84.61
		9.44e-04	0.0	0.0		289.3	0.0	2.19e-03	0.0	0.0	0.0	9.44e-04
15	2	-3.32e-03	0.0	-3.03e-03	-109.48	0.0	0.86	174.37	0.0	0.0	0.0	-241.52
		-241.52	0.0	0.0		289.3	0.86	-6.57e-03	0.0	0.0	0.0	-3.32e-03
15	3	-3.77e-03	0.0	-2.25e-03	-96.65	0.0	-7.69	185.65	0.0	0.0	0.0	-276.22
		-276.22	0.0	0.0		289.3	-7.69	-7.68e-03	0.0	0.0	0.0	-3.77e-03
15	4	-3.01e-03	0.0	-9.76e-04	-68.62	0.0	-7.69	156.19	0.0	0.0	0.0	-229.20
		-229.20	0.0	0.0		289.3	-7.69	-6.27e-03	0.0	0.0	0.0	-3.01e-03
15	5	-2.72e-03	0.0	-1.04e-03	-73.47	0.0	0.86	142.54	0.0	0.0	0.0	-202.45
		-202.45	0.0	0.0		289.3	0.86	-5.52e-03	0.0	0.0	0.0	-2.72e-03
15	6	-2.72e-03	0.0	-1.04e-03	-73.47	0.0	0.86	142.54	0.0	0.0	0.0	-202.45
		-202.45	0.0	0.0		289.3	0.86	-5.52e-03	0.0	0.0	0.0	-2.72e-03
15	7	-2.68e-03	0.0	-6.79e-04	-75.86	0.0	0.86	133.03	0.0	0.0	0.0	-194.68
		-194.68	0.0	0.0		289.3	0.86	-5.40e-03	0.0	0.0	0.0	-2.68e-03
15	8	-2.63e-03	0.0	-9.33e-04	-77.51	0.0	-5.04	130.09	0.0	0.0	0.0	-191.32
		-191.32	0.0	0.0		289.3	-5.04	-5.31e-03	0.0	0.0	0.0	-2.63e-03
15	9	-2.66e-03	0.0	-1.25e-03	-78.39	0.0	0.86	129.86	0.0	0.0	0.0	-192.09
		-192.09	0.0	0.0		289.3	0.86	-5.35e-03	0.0	0.0	0.0	-2.66e-03
15	10	62.67	0.0	4.99e-04	-35.77	0.0	0.0	-42.15	0.0	0.0	0.0	62.67
		7.00e-04	0.0	0.0		289.3	0.0	1.62e-03	0.0	0.0	0.0	7.00e-04
15	11	-1.94e-03	0.0	-2.55e-03	-92.95	0.0	-24.45	96.98	0.0	0.0	0.0	-131.31
		-131.31	0.0	0.0		289.3	-24.45	-3.65e-03	0.0	0.0	0.0	-1.94e-03



15	12	-2.66e-03	0.0	-1.16e-03	-75.49	0.0	-8.55	137.55	0.0	0.0	0.0	-194.82
		-194.82	0.0	0.0		289.3	-8.55	-5.33e-03	0.0	0.0	0.0	-2.66e-03

Trave f.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	N	V 2	V 3	T
	-481.69	0.0	-3.62e-03	-114.27	-434.03	-323.54	0.0	0.0
	969.91	0.0	4.00e-03	-32.78	26.47	312.83	0.0	0.0

**13. ALLEGATO E. – MURO AD U SEZIONE 5-CALCOLO AGLI  
ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI  
OUTPUT**

---

**PRO\_SAP  
PROFESSIONAL STRUCTURAL  
ANALYSIS PROGRAM**

*Relazione di calcolo sulla struttura impostata e redatta secondo le  
modalità previste nel D.M. 14 Gennaio 2008 cap. 10 “Redazione dei  
progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”*

2S.I. SOFTWARE E SERVIZI PER L'INGEGNERIA SRL  
P.tta Schiatti 8/b  
44100 FERRARA (ITALY)  
tel. 39 532 200091 – fax 39 532 200086  
[www.2si.it](http://www.2si.it)    [info@2si.it](mailto:info@2si.it)

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati:  
[www.2si.it/software/Affidabilità.htm](http://www.2si.it/software/Affidabilità.htm)

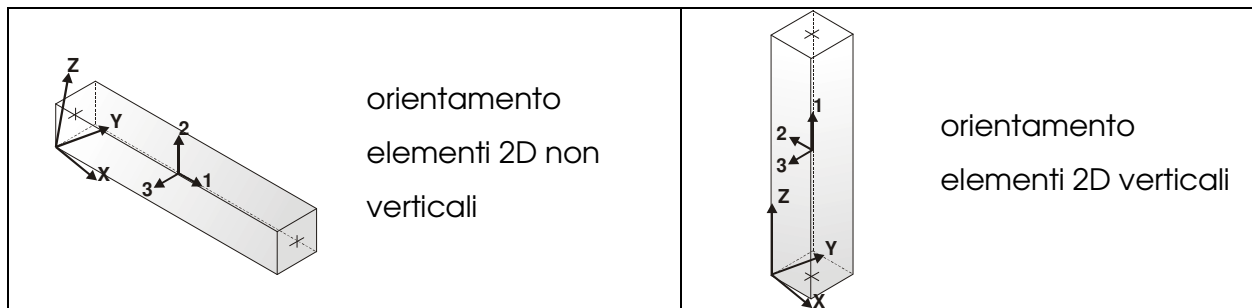
## MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

### TABELLA DATI TRAVI

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

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

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



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

<b>Elem.</b>	numero dell'elemento
<b>Note</b>	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa
<b>Nodo I (J)</b>	numero del nodo iniziale (finale)
<b>Mat.</b>	codice del materiale assegnato all'elemento
<b>Sez.</b>	codice della sezione assegnata all'elemento
<b>Rotaz.</b>	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
<b>Svincolo I (J)</b>	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si



	riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
<b>Wink V</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
<b>Wink O</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale



Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
						gradi			daN/cm3	daN/cm3
1	Trave f.	5	9	3	1				0.50	1.00
2	Pilas.	17	6	5	6					
3	Trave f.	1	3	3	1				0.50	1.00
4	Trave f.	3	5	3	1				0.50	1.00
5	Pilas.	6	2	5	7					
6	Pilas.	8	10	5	3					
7	Pilas.	10	16	5	4					
8	Pilas.	16	17	5	5					
9	Trave f.	18	1	3	1				0.50	1.00
10	Pilas.	7	11	5	3					
11	Pilas.	11	12	5	4					
12	Pilas.	12	13	5	5					
13	Pilas.	13	14	5	6					
14	Pilas.	14	15	5	7					
15	Trave f.	9	4	3	1				0.50	1.00
16	Pilas.	1	7	5	2					
17	Pilas.	9	8	5	2					
18	Pilas.	15	19	5	8					
19	Pilas.	19	21	5	9					
20	Pilas.	20	22	5	9					
21	Pilas.	2	20	5	8					
22	Pilas.	21	23	5	10					
23	Pilas.	23	25	5	11					
24	Pilas.	24	26	5	11					
25	Pilas.	22	24	5	10					

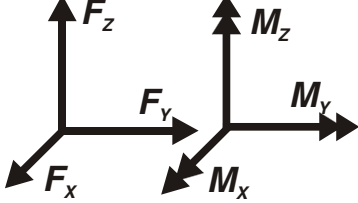
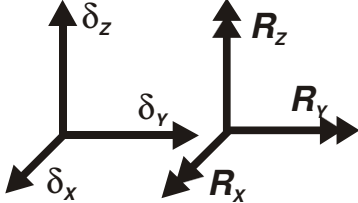
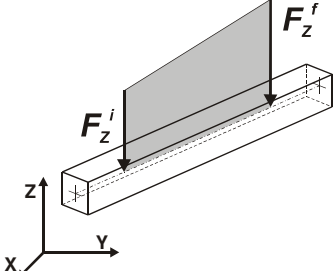
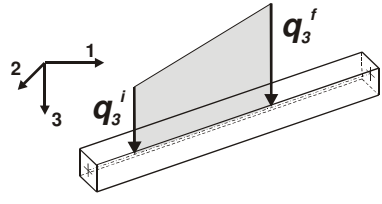
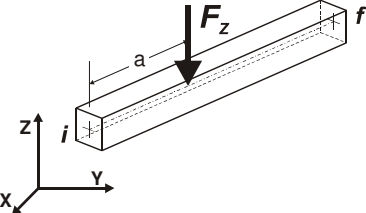
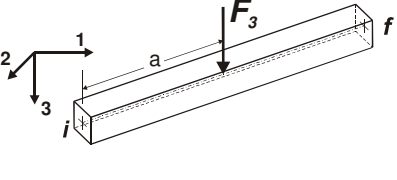
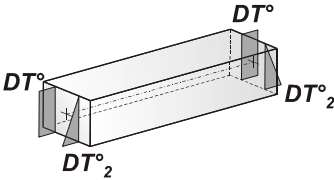
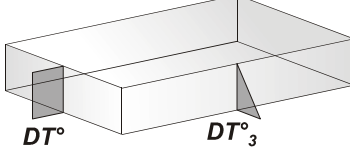
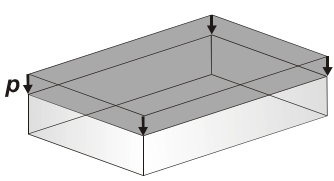
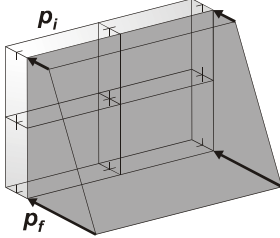
## MODELLAZIONE DELLE AZIONI

### LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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

<b>1</b>	<b>carico concentrato nodale</b>  6 dati (forza Fx, Fy, Fz, momento Mx, My, Mz)
<b>2</b>	<b>spostamento nodale impresso</b>  6 dati (spostamento Tx, Ty, Tz, rotazione Rx, Ry, Rz)
<b>3</b>	<b>carico distribuito globale su elemento tipo trave</b>  7 dati (fx, fy, fz, mx, my, mz, ascissa di inizio carico)  7 dati (fx, fy, fz, mx, my, mz, ascissa di fine carico)
<b>4</b>	<b>carico distribuito locale su elemento tipo trave</b>  7 dati (f1, f2, f3, m1, m2, m3, ascissa di inizio carico)  7 dati (f1, f2, f3, m1, m2, m3, ascissa di fine carico)
<b>5</b>	<b>carico concentrato globale su elemento tipo trave</b>  7 dati (Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, ascissa di carico)
<b>6</b>	<b>carico concentrato locale su elemento tipo trave</b>  7 dati (F1, F2, F3, M1, M2, M3, ascissa di carico)
<b>7</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo trave</b>  7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo)

	iniziale e finale)
<b>8</b>	<b>carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra</b>  1 dato (pressione)
<b>9</b>	<b>carico di pressione variabile su elemento tipo piastra</b>  4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
<b>10</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo piastra</b>  2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
<b>11</b>	<b>carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra</b>  1 dato descrizione della tipologia  4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore)  la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
<b>12</b>	<b>gruppo di carichi con impronta su piastra</b>  9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)

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

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	kN/m	kN/m	kN/m	kN	kN	kN
69	DG:xi=0.0 xf=336.00 Fzi=-150.00 Fzf=-150.00 (peso terreno imbarcato)	0.0	0.0	0.0	-150.00	0.0	0.0	0.0

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		3.36	0.0	0.0	-150.00	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.70 Fzf=-2.70 (inerzia verticale 1m di piedritto)	0.0	0.0	0.0	-2.70	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-2.70	0.0	0.0	0.0
83	DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.70 Fzf=-2.70 (inerzia verticale primo beam del piedritto)	0.0	0.0	0.0	-2.70	0.0	0.0	0.0
		0.55	0.0	0.0	-2.70	0.0	0.0	0.0
84	DG:xi=0.0 xf=20.00 Fzi=-2.70 Fzf=-2.70 (inerzia verticale ultimo beam del piedritto)	0.0	0.0	0.0	-2.70	0.0	0.0	0.0
		0.20	0.0	0.0	-2.70	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-36.58 Fzf=-36.58 D(TRAFFICO 2)	0.0	0.0	0.0	-36.58	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-36.58	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-60.12 Fzf=-60.12 (TRAFFICO 1)	3.00	0.0	0.0	-60.12	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-60.12	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-19.54 Fzf=-19.54 (TRAFFICO 3)	6.00	0.0	0.0	-19.54	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-19.54	0.0	0.0	0.0

Tipo	carico variabile generale
------	---------------------------

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	kN/ m2	m	kN/ m2
70	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	4450.00	8.05	563.00
		8.05	563.00	8.55	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	-4450.00	8.05	-563.00
		8.05	-563.00	8.55	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	3200.00	8.05	405.00
		8.05	405.00	8.55	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	-3200.00	8.05	-405.00
		8.05	-405.00	8.55	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	7500.00	8.05	0.0
75	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	-7500.00	8.05	0.0
76	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	1218.50	8.55	1218.50
77	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)				



Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	-1218.50	8.55	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	3470.00	8.55	3470.00
79	QV:var z - Qx - Lineare (incred sismico -)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	2650.00	8.55	2650.00
80	QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	860.00	8.75	232.00
81	QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	910.00	8.55	910.00

## SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

### LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

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

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	<b>Sigla</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrizione</b>
<b>1</b>	<b>Ggk</b>	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
<b>2</b>	<b>Gk</b>	NA	caso di carico con azioni permanenti
<b>3</b>	<b>Qk</b>	NA	caso di carico con azioni variabili
<b>4</b>	<b>Gsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
<b>5</b>	<b>Qsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
<b>6</b>	<b>Qnk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
<b>7</b>	<b>Qtk</b>	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
<b>8</b>	<b>Qvk</b>	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
<b>9</b>	<b>Esk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
<b>10</b>	<b>Edk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
<b>11</b>	<b>Pk</b>	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  $S_{ksol}$  nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=Gk (permanente)	D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=336.00 Fzi=-150.00 Fzf=-150.00 (peso terreno imbarcato)
			D2 : 15 Azione : DG:xi=0.0 xf=336.00 Fzi=-150.00 Fzf=-150.00 (peso terreno imbarcato)
3	Gk	CDC=Gk (Spinta a riposo piedritto sx) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 :da 18 a 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 : 22 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 : 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
4	Gk	CDC=Gk (Spinta riposo piedritto dx ) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 :da 20 a 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 : 24 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 : 25 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
5	Gk	CDC=Gk (Spinta attiva piedritto sx) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 :da 18 a 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 : 22 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 : 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
6	Gk	CDC=G1k (Spinta attiva piedritto dx) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 :da 20 a 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 : 24 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 : 25 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
7	Gk	CDC=G1k (Spinta falda)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 :da 18 a 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 :da 20 a 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 : 22 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 24 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 : 25 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
8	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto sx a riposo) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
			D2 :da 18 a 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
			D2 : 22 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
			D2 : 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
9	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto dx a riposo) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 :da 20 a 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 : 24 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 : 25 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
10	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico alto) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 :da 18 a 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 : 22 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 : 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
11	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico basso) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 :da 18 a 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 : 22 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 : 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
13	Qk	CDC=Qk (inerzia verticale basso)	D2 : 2 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.70 Fzf=-2.70 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 5 a 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.70 Fzf=-2.70 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 10 a 14 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.70 Fzf=-2.70 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 16 Azione : DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.70 Fzf=-2.70 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 : 17 Azione : DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.70 Fzf=-2.70 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 :da 18 a 19 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.70 Fzf=-2.70 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 20 a 21 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.70 Fzf=-2.70 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 22 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.70 Fzf=-2.70 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 23 Azione : DG:xi=0.0 xf=20.00 Fzi=-2.70 Fzf=-2.70 (inerzia verticale ultimo beam del piedritto)
			D2 : 24 Azione : DG:xi=0.0 xf=20.00 Fzi=-2.70 Fzf=-2.70 (inerzia verticale ultimo beam del piedritto)
			D2 : 25 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.70 Fzf=-2.70 (inerzia verticale 1m di piedritto)



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
14	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 18 a 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 20 a 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 22 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 24 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 25 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
15	Qk	CDC=Qk (variabile da traffico soletta di fondazione)	D2 : 4 Azione : DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-36.58 Fzf=-36.58 D(TRAFFICO 2)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-60.12 Fzf=-60.12 (TRAFFICO 1)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-19.54 Fzf=-19.54 (TRAFFICO 3)
16	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale terreno imbarcato)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 18 a 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 20 a 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 22 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 24 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 25 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)

## DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

### LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	1_STR	
2	SLU	2_STR	
3	SLU	3_STR	
4	SLU	4_STR	
5	SLE(p)	1_Q.P.	
6	SLE(f)	1_FR	
7	SLE(f)	2_FR	
8	SLE(r)	1_RAR	
9	SLE(r)	2_RAR	
10	SLE(r)	3_RAR	
11	SLU	1_SLV	
12	SLU	2_SLV	

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	1.35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	0.0												
2	1.35	1.35	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
3	1.00	1.35	1.35	1.35	0.0	0.0	1.35	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.35	0.0												
4	1.00	1.00	1.35	1.35	0.0	0.0	1.35	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
5	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
6	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
7	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0												
8	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0												
9	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0												
10	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
11	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	1.00
	0.0	1.00												
12	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0												

RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE  
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

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

Gli elementi vengono suddivisi, in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

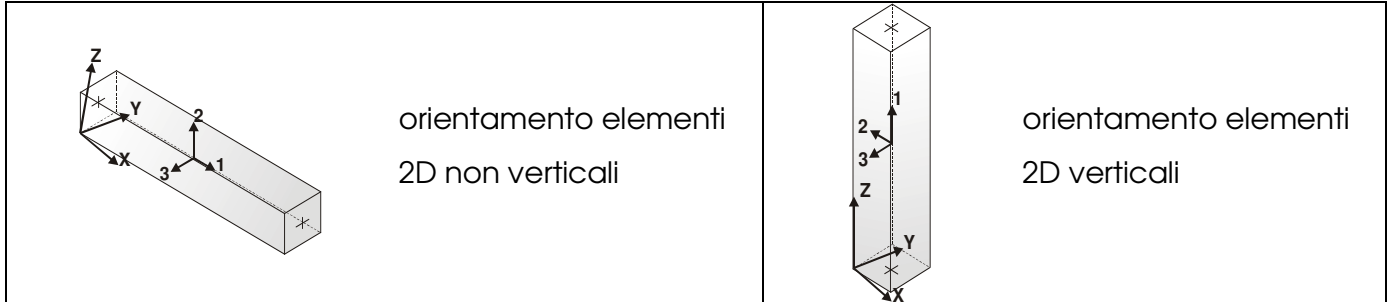
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

<b>Pilas.</b>	numero dell'elemento pilastro
<b>Cmb</b>	combinazione in cui si verificano i valori riportati
<b>M3 mx/mn</b>	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
<b>M2 mx/mn</b>	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
<b>D2/D3</b>	freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
<b>Q2/Q3</b>	carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
<b>Pos.</b>	ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento
<b>N, V2, ecc..</b>	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	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
2	1	0.0	0.0	-1.90e-04	0.0	0.0	-98.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	294.16	0.0	7.06e-04	66.36	0.0	-98.28	-180.47	0.0	0.0	0.0	294.16
		148.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.29	-114.11	0.0	0.0	0.0	148.14
2	3	397.11	0.0	2.56e-03	89.59	0.0	-72.80	-243.63	0.0	0.0	0.0	397.11
		199.99	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.55	-154.04	0.0	0.0	0.0	199.99
2	4	397.11	0.0	2.39e-03	89.59	0.0	-72.80	-243.63	0.0	0.0	0.0	397.11
		199.99	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.55	-154.04	0.0	0.0	0.0	199.99
2	5	294.16	0.0	1.30e-03	66.36	0.0	-72.80	-180.47	0.0	0.0	0.0	294.16
		148.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.55	-114.11	0.0	0.0	0.0	148.14
2	6	294.16	0.0	1.30e-03	66.36	0.0	-72.80	-180.47	0.0	0.0	0.0	294.16
		148.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.55	-114.11	0.0	0.0	0.0	148.14
2	7	294.16	0.0	1.69e-03	66.36	0.0	-72.80	-180.47	0.0	0.0	0.0	294.16
		148.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.55	-114.11	0.0	0.0	0.0	148.14
2	8	294.16	0.0	1.72e-03	66.36	0.0	-72.80	-180.47	0.0	0.0	0.0	294.16
		148.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.55	-114.11	0.0	0.0	0.0	148.14
2	9	294.16	0.0	1.82e-03	66.36	0.0	-72.80	-180.47	0.0	0.0	0.0	294.16
		148.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.55	-114.11	0.0	0.0	0.0	148.14
2	10	0.0	0.0	-1.41e-04	0.0	0.0	-72.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	11	92.27	0.0	-9.12e-06	44.16	0.0	-86.84	-90.95	0.0	0.0	0.0	92.27
		24.48	0.0	0.0	0.0	100.0	-64.89	-46.79	0.0	0.0	0.0	24.48
2	12	254.21	0.0	1.03e-03	58.96	0.0	-58.76	-158.22	0.0	0.0	0.0	254.21
		126.61	0.0	0.0	0.0	100.0	-42.21	-99.26	0.0	0.0	0.0	126.61
5	1	0.0	0.0	-1.90e-04	0.0	0.0	-72.29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-49.68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	2	148.14	0.0	8.35e-04	51.18	0.0	-72.29	-114.11	0.0	0.0	0.0	148.14
		60.89	0.0	0.0	0.0	100.0	-49.68	-62.93	0.0	0.0	0.0	60.89
5	3	199.99	0.0	2.73e-03	69.09	0.0	-53.55	-154.04	0.0	0.0	0.0	199.99





		82.20	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.80	-84.95	0.0	0.0	0.0	82.20
5	4	199.99	0.0	2.57e-03	69.09	0.0	-53.55	-154.04	0.0	0.0	0.0	199.99
		82.20	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.80	-84.95	0.0	0.0	0.0	82.20
5	5	148.14	0.0	1.43e-03	51.18	0.0	-53.55	-114.11	0.0	0.0	0.0	148.14
		60.89	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.80	-62.93	0.0	0.0	0.0	60.89
5	6	148.14	0.0	1.43e-03	51.18	0.0	-53.55	-114.11	0.0	0.0	0.0	148.14
		60.89	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.80	-62.93	0.0	0.0	0.0	60.89
5	7	148.14	0.0	1.82e-03	51.18	0.0	-53.55	-114.11	0.0	0.0	0.0	148.14
		60.89	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.80	-62.93	0.0	0.0	0.0	60.89
5	8	148.14	0.0	1.85e-03	51.18	0.0	-53.55	-114.11	0.0	0.0	0.0	148.14
		60.89	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.80	-62.93	0.0	0.0	0.0	60.89
5	9	148.14	0.0	1.95e-03	51.18	0.0	-53.55	-114.11	0.0	0.0	0.0	148.14
		60.89	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.80	-62.93	0.0	0.0	0.0	60.89
5	10	0.0	0.0	-1.41e-04	0.0	0.0	-53.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	11	24.48	0.0	-2.59e-05	31.15	0.0	-64.89	-46.79	0.0	0.0	0.0	24.48
		-5.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.44	-15.63	0.0	0.0	0.0	-5.65
5	12	126.61	0.0	1.14e-03	45.23	0.0	-42.21	-99.26	0.0	0.0	0.0	126.61
		51.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.16	-54.03	0.0	0.0	0.0	51.10
6	1	0.0	0.0	-1.90e-04	0.0	0.0	-196.49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-160.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2	1236.67	0.0	6.23e-05	111.91	0.0	-196.49	-470.64	0.0	0.0	0.0	1236.67
		823.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-160.38	-358.74	0.0	0.0	0.0	823.24
6	3	1669.50	0.0	1.69e-03	151.08	0.0	-145.55	-635.37	0.0	0.0	0.0	1669.50
		1111.37	0.0	0.0	0.0	100.0	-118.80	-484.29	0.0	0.0	0.0	1111.37
6	4	1669.50	0.0	1.52e-03	151.08	0.0	-145.55	-635.37	0.0	0.0	0.0	1669.50
		1111.37	0.0	0.0	0.0	100.0	-118.80	-484.29	0.0	0.0	0.0	1111.37
6	5	1236.67	0.0	6.52e-04	111.91	0.0	-145.55	-470.64	0.0	0.0	0.0	1236.67
		823.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-118.80	-358.74	0.0	0.0	0.0	823.24
6	6	1236.67	0.0	6.52e-04	111.91	0.0	-145.55	-470.64	0.0	0.0	0.0	1236.67
		823.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-118.80	-358.74	0.0	0.0	0.0	823.24
6	7	1236.67	0.0	1.04e-03	111.91	0.0	-145.55	-470.64	0.0	0.0	0.0	1236.67
		823.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-118.80	-358.74	0.0	0.0	0.0	823.24
6	8	1236.67	0.0	1.08e-03	111.91	0.0	-145.55	-470.64	0.0	0.0	0.0	1236.67
		823.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-118.80	-358.74	0.0	0.0	0.0	823.24
6	9	1236.67	0.0	1.17e-03	111.91	0.0	-145.55	-470.64	0.0	0.0	0.0	1236.67
		823.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-118.80	-358.74	0.0	0.0	0.0	823.24
6	10	0.0	0.0	-1.41e-04	0.0	0.0	-145.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-118.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	11	651.67	0.0	-2.52e-04	83.19	0.0	-167.69	-301.50	0.0	0.0	0.0	651.67



		392.86	0.0	0.0	0.0	100.0	-138.24	-218.31	0.0	0.0	0.0	392.86
6	12	1086.83	0.0	-4.71e-04	100.14	0.0	-123.41	-417.45	0.0	0.0	0.0	1086.83
		720.59	0.0	0.0	0.0	100.0	-99.36	-317.31	0.0	0.0	0.0	720.59
7	1	0.0	0.0	-1.90e-04	0.0	0.0	-160.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-127.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	823.24	0.0	3.16e-04	96.73	0.0	-160.38	-358.74	0.0	0.0	0.0	823.24
		514.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-127.64	-262.01	0.0	0.0	0.0	514.13
7	3	1111.37	0.0	2.03e-03	130.58	0.0	-118.80	-484.29	0.0	0.0	0.0	1111.37
		694.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-94.55	-353.71	0.0	0.0	0.0	694.08
7	4	1111.37	0.0	1.87e-03	130.58	0.0	-118.80	-484.29	0.0	0.0	0.0	1111.37
		694.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-94.55	-353.71	0.0	0.0	0.0	694.08
7	5	823.24	0.0	9.07e-04	96.73	0.0	-118.80	-358.74	0.0	0.0	0.0	823.24
		514.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-94.55	-262.01	0.0	0.0	0.0	514.13
7	6	823.24	0.0	9.07e-04	96.73	0.0	-118.80	-358.74	0.0	0.0	0.0	823.24
		514.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-94.55	-262.01	0.0	0.0	0.0	514.13
7	7	823.24	0.0	1.30e-03	96.73	0.0	-118.80	-358.74	0.0	0.0	0.0	823.24
		514.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-94.55	-262.01	0.0	0.0	0.0	514.13
7	8	823.24	0.0	1.33e-03	96.73	0.0	-118.80	-358.74	0.0	0.0	0.0	823.24
		514.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-94.55	-262.01	0.0	0.0	0.0	514.13
7	9	823.24	0.0	1.43e-03	96.73	0.0	-118.80	-358.74	0.0	0.0	0.0	823.24
		514.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-94.55	-262.01	0.0	0.0	0.0	514.13
7	10	0.0	0.0	-1.41e-04	0.0	0.0	-118.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-94.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	392.86	0.0	-1.32e-04	70.18	0.0	-138.24	-218.31	0.0	0.0	0.0	392.86
		210.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-111.29	-148.12	0.0	0.0	0.0	210.72
7	12	720.59	0.0	-6.93e-04	86.41	0.0	-99.36	-317.31	0.0	0.0	0.0	720.59
		447.62	0.0	0.0	0.0	100.0	-77.81	-230.90	0.0	0.0	0.0	447.62
8	1	0.0	0.0	-1.90e-04	0.0	0.0	-127.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-98.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	514.13	0.0	5.32e-04	81.54	0.0	-127.64	-262.01	0.0	0.0	0.0	514.13
		294.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-98.28	-180.47	0.0	0.0	0.0	294.16
8	3	694.08	0.0	2.32e-03	110.08	0.0	-94.55	-353.71	0.0	0.0	0.0	694.08
		397.11	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.80	-243.63	0.0	0.0	0.0	397.11
8	4	694.08	0.0	2.16e-03	110.08	0.0	-94.55	-353.71	0.0	0.0	0.0	694.08
		397.11	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.80	-243.63	0.0	0.0	0.0	397.11
8	5	514.13	0.0	1.12e-03	81.54	0.0	-94.55	-262.01	0.0	0.0	0.0	514.13
		294.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.80	-180.47	0.0	0.0	0.0	294.16
8	6	514.13	0.0	1.12e-03	81.54	0.0	-94.55	-262.01	0.0	0.0	0.0	514.13
		294.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.80	-180.47	0.0	0.0	0.0	294.16
8	7	514.13	0.0	1.51e-03	81.54	0.0	-94.55	-262.01	0.0	0.0	0.0	514.13



		294.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.80	-180.47	0.0	0.0	0.0	294.16
8	8	514.13	0.0	1.55e-03	81.54	0.0	-94.55	-262.01	0.0	0.0	0.0	514.13
		294.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.80	-180.47	0.0	0.0	0.0	294.16
8	9	514.13	0.0	1.64e-03	81.54	0.0	-94.55	-262.01	0.0	0.0	0.0	514.13
		294.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.80	-180.47	0.0	0.0	0.0	294.16
8	10	0.0	0.0	-1.41e-04	0.0	0.0	-94.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	210.72	0.0	-4.58e-05	57.17	0.0	-111.29	-148.12	0.0	0.0	0.0	210.72
		92.27	0.0	0.0	0.0	100.0	-86.84	-90.95	0.0	0.0	0.0	92.27
8	12	447.62	0.0	8.81e-04	72.68	0.0	-77.81	-230.90	0.0	0.0	0.0	447.62
		254.21	0.0	0.0	0.0	100.0	-58.76	-158.22	0.0	0.0	0.0	254.21
10	1	0.0	0.0	1.90e-04	0.0	0.0	-196.49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-160.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	2	-823.24	0.0	-6.23e-05	-111.91	0.0	-196.49	470.64	0.0	0.0	0.0	-1236.67
		-1236.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-160.38	358.74	0.0	0.0	0.0	-823.24
10	3	-1559.17	0.0	-2.27e-03	-169.35	0.0	-145.55	781.59	0.0	0.0	0.0	-2254.38
		-2254.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-118.80	612.24	0.0	0.0	0.0	-1559.17
10	4	-1559.17	0.0	-2.46e-03	-169.35	0.0	-145.55	781.59	0.0	0.0	0.0	-2254.38
		-2254.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-118.80	612.24	0.0	0.0	0.0	-1559.17
10	5	-823.24	0.0	-6.52e-04	-111.91	0.0	-145.55	470.64	0.0	0.0	0.0	-1236.67
		-1236.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-118.80	358.74	0.0	0.0	0.0	-823.24
10	6	-823.24	0.0	-6.52e-04	-111.91	0.0	-145.55	470.64	0.0	0.0	0.0	-1236.67
		-1236.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-118.80	358.74	0.0	0.0	0.0	-823.24
10	7	-823.24	0.0	-8.48e-04	-111.91	0.0	-145.55	470.64	0.0	0.0	0.0	-1236.67
		-1236.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-118.80	358.74	0.0	0.0	0.0	-823.24
10	8	-1121.77	0.0	-1.51e-03	-124.09	0.0	-145.55	568.12	0.0	0.0	0.0	-1626.59
		-1626.59	0.0	0.0	0.0	100.0	-118.80	444.03	0.0	0.0	0.0	-1121.77
10	9	-823.24	0.0	-9.13e-04	-111.91	0.0	-145.55	470.64	0.0	0.0	0.0	-1236.67
		-1236.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-118.80	358.74	0.0	0.0	0.0	-823.24
10	10	0.0	0.0	1.41e-04	0.0	0.0	-145.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-118.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	11	-1898.47	0.0	-2.94e-03	-151.78	0.0	-167.69	811.00	0.0	0.0	0.0	-2632.38
		-2632.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-138.24	659.22	0.0	0.0	0.0	-1898.47
10	12	-1369.84	0.0	-1.83e-03	-126.64	0.0	-123.41	629.45	0.0	0.0	0.0	-1934.82
		-1934.82	0.0	0.0	0.0	100.0	-99.36	502.81	0.0	0.0	0.0	-1369.84
11	1	0.0	0.0	1.90e-04	0.0	0.0	-160.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-127.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2	-514.13	0.0	-3.16e-04	-96.73	0.0	-160.38	358.74	0.0	0.0	0.0	-823.24
		-823.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-127.64	262.01	0.0	0.0	0.0	-514.13
11	3	-1023.07	0.0	-2.76e-03	-148.86	0.0	-118.80	612.24	0.0	0.0	0.0	-1559.17



		-1559.17	0.0	0.0	0.0	100.0	-94.55	463.38	0.0	0.0	0.0	-1023.07
11	4	-1023.07	0.0	-2.95e-03	-148.86	0.0	-118.80	612.24	0.0	0.0	0.0	-1559.17
		-1559.17	0.0	0.0	0.0	100.0	-94.55	463.38	0.0	0.0	0.0	-1023.07
11	5	-514.13	0.0	-9.07e-04	-96.73	0.0	-118.80	358.74	0.0	0.0	0.0	-823.24
		-823.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-94.55	262.01	0.0	0.0	0.0	-514.13
11	6	-514.13	0.0	-9.07e-04	-96.73	0.0	-118.80	358.74	0.0	0.0	0.0	-823.24
		-823.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-94.55	262.01	0.0	0.0	0.0	-514.13
11	7	-514.13	0.0	-1.10e-03	-96.73	0.0	-118.80	358.74	0.0	0.0	0.0	-823.24
		-823.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-94.55	262.01	0.0	0.0	0.0	-514.13
11	8	-733.46	0.0	-1.86e-03	-108.91	0.0	-118.80	444.03	0.0	0.0	0.0	-1121.77
		-1121.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-94.55	335.12	0.0	0.0	0.0	-733.46
11	9	-514.13	0.0	-1.17e-03	-96.73	0.0	-118.80	358.74	0.0	0.0	0.0	-823.24
		-823.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-94.55	262.01	0.0	0.0	0.0	-514.13
11	10	0.0	0.0	1.41e-04	0.0	0.0	-118.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-94.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	11	-1309.12	0.0	-3.53e-03	-137.34	0.0	-138.24	659.22	0.0	0.0	0.0	-1898.47
		-1898.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-111.29	521.88	0.0	0.0	0.0	-1309.12
11	12	-924.62	0.0	-2.26e-03	-112.91	0.0	-99.36	502.81	0.0	0.0	0.0	-1369.84
		-1369.84	0.0	0.0	0.0	100.0	-77.81	389.90	0.0	0.0	0.0	-924.62
12	1	0.0	0.0	1.90e-04	0.0	0.0	-127.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-98.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	2	-294.16	0.0	-5.32e-04	-81.54	0.0	-127.64	262.01	0.0	0.0	0.0	-514.13
		-514.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-98.28	180.47	0.0	0.0	0.0	-294.16
12	3	-625.58	0.0	-3.19e-03	-128.36	0.0	-94.55	463.38	0.0	0.0	0.0	-1023.07
		-1023.07	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.80	335.02	0.0	0.0	0.0	-625.58
12	4	-625.58	0.0	-3.38e-03	-128.36	0.0	-94.55	463.38	0.0	0.0	0.0	-1023.07
		-1023.07	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.80	335.02	0.0	0.0	0.0	-625.58
12	5	-294.16	0.0	-1.12e-03	-81.54	0.0	-94.55	262.01	0.0	0.0	0.0	-514.13
		-514.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.80	180.47	0.0	0.0	0.0	-294.16
12	6	-294.16	0.0	-1.12e-03	-81.54	0.0	-94.55	262.01	0.0	0.0	0.0	-514.13
		-514.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.80	180.47	0.0	0.0	0.0	-294.16
12	7	-294.16	0.0	-1.32e-03	-81.54	0.0	-94.55	262.01	0.0	0.0	0.0	-514.13
		-514.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.80	180.47	0.0	0.0	0.0	-294.16
12	8	-446.47	0.0	-2.17e-03	-93.73	0.0	-94.55	335.12	0.0	0.0	0.0	-733.46
		-733.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.80	241.39	0.0	0.0	0.0	-446.47
12	9	-294.16	0.0	-1.38e-03	-81.54	0.0	-94.55	262.01	0.0	0.0	0.0	-514.13
		-514.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.80	180.47	0.0	0.0	0.0	-294.16
12	10	0.0	0.0	1.41e-04	0.0	0.0	-94.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	11	-849.89	0.0	-4.09e-03	-122.89	0.0	-111.29	521.88	0.0	0.0	0.0	-1309.12



		-1309.12	0.0	0.0	0.0	100.0	-86.84	398.99	0.0	0.0	0.0	-849.89
12	12	-585.45	0.0	-2.65e-03	-99.18	0.0	-77.81	389.90	0.0	0.0	0.0	-924.62
		-924.62	0.0	0.0	0.0	100.0	-58.76	290.72	0.0	0.0	0.0	-585.45
13	1	0.0	0.0	1.90e-04	0.0	0.0	-98.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	2	-148.14	0.0	-7.06e-04	-66.36	0.0	-98.28	180.47	0.0	0.0	0.0	-294.16
		-294.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.29	114.11	0.0	0.0	0.0	-148.14
13	3	-346.21	0.0	-3.56e-03	-107.86	0.0	-72.80	335.02	0.0	0.0	0.0	-625.58
		-625.58	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.55	227.15	0.0	0.0	0.0	-346.21
13	4	-346.21	0.0	-3.75e-03	-107.86	0.0	-72.80	335.02	0.0	0.0	0.0	-625.58
		-625.58	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.55	227.15	0.0	0.0	0.0	-346.21
13	5	-148.14	0.0	-1.30e-03	-66.36	0.0	-72.80	180.47	0.0	0.0	0.0	-294.16
		-294.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.55	114.11	0.0	0.0	0.0	-148.14
13	6	-148.14	0.0	-1.30e-03	-66.36	0.0	-72.80	180.47	0.0	0.0	0.0	-294.16
		-294.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.55	114.11	0.0	0.0	0.0	-148.14
13	7	-148.14	0.0	-1.49e-03	-66.36	0.0	-72.80	180.47	0.0	0.0	0.0	-294.16
		-294.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.55	114.11	0.0	0.0	0.0	-148.14
13	8	-245.62	0.0	-2.43e-03	-78.55	0.0	-72.80	241.39	0.0	0.0	0.0	-446.47
		-446.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.55	162.85	0.0	0.0	0.0	-245.62
13	9	-148.14	0.0	-1.56e-03	-66.36	0.0	-72.80	180.47	0.0	0.0	0.0	-294.16
		-294.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.55	114.11	0.0	0.0	0.0	-148.14
13	10	0.0	0.0	1.41e-04	0.0	0.0	-72.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	11	-506.33	0.0	-4.60e-03	-108.45	0.0	-86.84	398.99	0.0	0.0	0.0	-849.89
		-849.89	0.0	0.0	0.0	100.0	-64.89	290.54	0.0	0.0	0.0	-506.33
13	12	-338.61	0.0	-3.00e-03	-85.46	0.0	-58.76	290.72	0.0	0.0	0.0	-585.45
		-585.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-42.21	205.26	0.0	0.0	0.0	-338.61
14	1	0.0	0.0	1.90e-04	0.0	0.0	-72.29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-49.68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	2	-60.89	0.0	-8.35e-04	-51.18	0.0	-72.29	114.11	0.0	0.0	0.0	-148.14
		-148.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-49.68	62.93	0.0	0.0	0.0	-60.89
14	3	-164.44	0.0	-3.87e-03	-87.37	0.0	-53.55	227.15	0.0	0.0	0.0	-346.21
		-346.21	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.80	139.79	0.0	0.0	0.0	-164.44
14	4	-164.44	0.0	-4.06e-03	-87.37	0.0	-53.55	227.15	0.0	0.0	0.0	-346.21
		-346.21	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.80	139.79	0.0	0.0	0.0	-164.44
14	5	-60.89	0.0	-1.43e-03	-51.18	0.0	-53.55	114.11	0.0	0.0	0.0	-148.14
		-148.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.80	62.93	0.0	0.0	0.0	-60.89
14	6	-60.89	0.0	-1.43e-03	-51.18	0.0	-53.55	114.11	0.0	0.0	0.0	-148.14
		-148.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.80	62.93	0.0	0.0	0.0	-60.89
14	7	-60.89	0.0	-1.62e-03	-51.18	0.0	-53.55	114.11	0.0	0.0	0.0	-148.14



		-148.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.80	62.93	0.0	0.0	0.0	-60.89
14	8	-115.72	0.0	-2.65e-03	-63.36	0.0	-53.55	162.85	0.0	0.0	0.0	-245.62
		-245.62	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.80	99.48	0.0	0.0	0.0	-115.72
14	9	-60.89	0.0	-1.69e-03	-51.18	0.0	-53.55	114.11	0.0	0.0	0.0	-148.14
		-148.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.80	62.93	0.0	0.0	0.0	-60.89
14	10	0.0	0.0	1.41e-04	0.0	0.0	-53.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	11	-264.00	0.0	-5.05e-03	-94.01	0.0	-64.89	290.54	0.0	0.0	0.0	-506.33
		-506.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.44	196.53	0.0	0.0	0.0	-264.00
14	12	-170.35	0.0	-3.30e-03	-71.73	0.0	-42.21	205.26	0.0	0.0	0.0	-338.61
		-338.61	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.16	133.53	0.0	0.0	0.0	-170.35
16	1	0.0	0.0	1.05e-04	0.0	0.0	-217.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	-196.49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	2	-1236.67	0.0	-9.31e-05	0.0	0.0	-217.28	470.64	0.0	0.0	0.0	-1495.52
		-1495.52	0.0	0.0	0.0	55.0	-196.49	470.64	0.0	0.0	0.0	-1236.67
16	3	-2254.38	0.0	-1.02e-03	0.0	0.0	-160.95	781.59	0.0	0.0	0.0	-2684.25
		-2684.25	0.0	0.0	0.0	55.0	-145.55	781.59	0.0	0.0	0.0	-2254.38
16	4	-2254.38	0.0	-1.12e-03	0.0	0.0	-160.95	781.59	0.0	0.0	0.0	-2684.25
		-2684.25	0.0	0.0	0.0	55.0	-145.55	781.59	0.0	0.0	0.0	-2254.38
16	5	-1236.67	0.0	-2.31e-04	0.0	0.0	-160.95	470.64	0.0	0.0	0.0	-1495.52
		-1495.52	0.0	0.0	0.0	55.0	-145.55	470.64	0.0	0.0	0.0	-1236.67
16	6	-1236.67	0.0	-2.31e-04	0.0	0.0	-160.95	470.64	0.0	0.0	0.0	-1495.52
		-1495.52	0.0	0.0	0.0	55.0	-145.55	470.64	0.0	0.0	0.0	-1236.67
16	7	-1236.67	0.0	-3.39e-04	0.0	0.0	-160.95	470.64	0.0	0.0	0.0	-1495.52
		-1495.52	0.0	0.0	0.0	55.0	-145.55	470.64	0.0	0.0	0.0	-1236.67
16	8	-1626.59	0.0	-6.62e-04	0.0	0.0	-160.95	568.12	0.0	0.0	0.0	-1939.05
		-1939.05	0.0	0.0	0.0	55.0	-145.55	568.12	0.0	0.0	0.0	-1626.59
16	9	-1236.67	0.0	-3.75e-04	0.0	0.0	-160.95	470.64	0.0	0.0	0.0	-1495.52
		-1495.52	0.0	0.0	0.0	55.0	-145.55	470.64	0.0	0.0	0.0	-1236.67
16	10	0.0	0.0	7.74e-05	0.0	0.0	-160.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	-145.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	11	-2632.38	0.0	-1.34e-03	-4.62	0.0	-184.57	815.62	0.0	0.0	0.0	-3079.69
		-3079.69	0.0	0.0	0.0	55.0	-167.69	811.00	0.0	0.0	0.0	-2632.38
16	12	-1934.82	0.0	-8.06e-04	0.0	0.0	-137.32	629.45	0.0	0.0	0.0	-2281.02
		-2281.02	0.0	0.0	0.0	55.0	-123.41	629.45	0.0	0.0	0.0	-1934.82
17	1	0.0	0.0	-1.05e-04	0.0	0.0	-217.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	-196.49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	2	1495.52	0.0	9.31e-05	0.0	0.0	-217.28	-470.64	0.0	0.0	0.0	1495.52
		1236.67	0.0	0.0	0.0	55.0	-196.49	-470.64	0.0	0.0	0.0	1236.67
17	3	2018.95	0.0	-7.57e-04	0.0	0.0	-160.95	-635.37	0.0	0.0	0.0	2018.95



		1669.50	0.0	0.0	0.0	55.0	-145.55	-635.37	0.0	0.0	0.0	1669.50
17	4	2018.95	0.0	-6.67e-04	0.0	0.0	-160.95	-635.37	0.0	0.0	0.0	2018.95
		1669.50	0.0	0.0	0.0	55.0	-145.55	-635.37	0.0	0.0	0.0	1669.50
17	5	1495.52	0.0	2.31e-04	0.0	0.0	-160.95	-470.64	0.0	0.0	0.0	1495.52
		1236.67	0.0	0.0	0.0	55.0	-145.55	-470.64	0.0	0.0	0.0	1236.67
17	6	1495.52	0.0	2.31e-04	0.0	0.0	-160.95	-470.64	0.0	0.0	0.0	1495.52
		1236.67	0.0	0.0	0.0	55.0	-145.55	-470.64	0.0	0.0	0.0	1236.67
17	7	1495.52	0.0	4.47e-04	0.0	0.0	-160.95	-470.64	0.0	0.0	0.0	1495.52
		1236.67	0.0	0.0	0.0	55.0	-145.55	-470.64	0.0	0.0	0.0	1236.67
17	8	1495.52	0.0	-4.66e-04	0.0	0.0	-160.95	-470.64	0.0	0.0	0.0	1495.52
		1236.67	0.0	0.0	0.0	55.0	-145.55	-470.64	0.0	0.0	0.0	1236.67
17	9	1495.52	0.0	5.19e-04	0.0	0.0	-160.95	-470.64	0.0	0.0	0.0	1495.52
		1236.67	0.0	0.0	0.0	55.0	-145.55	-470.64	0.0	0.0	0.0	1236.67
17	10	0.0	0.0	-7.74e-05	0.0	0.0	-160.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	-145.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	11	816.23	0.0	-2.05e-04	-4.62	0.0	-184.57	-296.87	0.0	0.0	0.0	816.23
		651.67	0.0	0.0	0.0	55.0	-167.69	-301.50	0.0	0.0	0.0	651.67
17	12	1316.42	0.0	-1.47e-04	0.0	0.0	-137.32	-417.45	0.0	0.0	0.0	1316.42
		1086.83	0.0	0.0	0.0	55.0	-123.41	-417.45	0.0	0.0	0.0	1086.83
18	1	0.0	0.0	1.90e-04	0.0	0.0	-49.68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	2	-17.22	0.0	-9.17e-04	-36.00	0.0	-49.68	62.93	0.0	0.0	0.0	-60.89
		-60.89	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.44	26.93	0.0	0.0	0.0	-17.22
18	3	-59.80	0.0	-4.09e-03	-66.87	0.0	-36.80	139.79	0.0	0.0	0.0	-164.44
		-164.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.55	72.91	0.0	0.0	0.0	-59.80
18	4	-59.80	0.0	-4.28e-03	-66.87	0.0	-36.80	139.79	0.0	0.0	0.0	-164.44
		-164.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.55	72.91	0.0	0.0	0.0	-59.80
18	5	-17.22	0.0	-1.51e-03	-36.00	0.0	-36.80	62.93	0.0	0.0	0.0	-60.89
		-60.89	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.55	26.93	0.0	0.0	0.0	-17.22
18	6	-17.22	0.0	-1.51e-03	-36.00	0.0	-36.80	62.93	0.0	0.0	0.0	-60.89
		-60.89	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.55	26.93	0.0	0.0	0.0	-17.22
18	7	-17.22	0.0	-1.70e-03	-36.00	0.0	-36.80	62.93	0.0	0.0	0.0	-60.89
		-60.89	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.55	26.93	0.0	0.0	0.0	-17.22
18	8	-41.59	0.0	-2.81e-03	-48.18	0.0	-36.80	99.48	0.0	0.0	0.0	-115.72
		-115.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.55	51.30	0.0	0.0	0.0	-41.59
18	9	-17.22	0.0	-1.77e-03	-36.00	0.0	-36.80	62.93	0.0	0.0	0.0	-60.89
		-60.89	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.55	26.93	0.0	0.0	0.0	-17.22
18	10	0.0	0.0	1.41e-04	0.0	0.0	-36.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	11	-108.45	0.0	-5.41e-03	-79.56	0.0	-45.44	196.53	0.0	0.0	0.0	-264.00



		-264.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.49	116.97	0.0	0.0	0.0	-108.45
18	12	-66.96	0.0	-3.53e-03	-58.00	0.0	-28.16	133.53	0.0	0.0	0.0	-170.35
		-170.35	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.61	75.53	0.0	0.0	0.0	-66.96
19	1	0.0	0.0	1.90e-04	0.0	0.0	-30.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	2	-1.96	0.0	-9.57e-04	-20.81	0.0	-30.44	26.93	0.0	0.0	0.0	-17.22
		-17.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.58	6.12	0.0	0.0	0.0	-1.96
19	3	-11.78	0.0	-4.23e-03	-46.37	0.0	-22.55	72.91	0.0	0.0	0.0	-59.80
		-59.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.80	26.54	0.0	0.0	0.0	-11.78
19	4	-11.78	0.0	-4.42e-03	-46.37	0.0	-22.55	72.91	0.0	0.0	0.0	-59.80
		-59.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.80	26.54	0.0	0.0	0.0	-11.78
19	5	-1.96	0.0	-1.55e-03	-20.81	0.0	-22.55	26.93	0.0	0.0	0.0	-17.22
		-17.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.80	6.12	0.0	0.0	0.0	-1.96
19	6	-1.96	0.0	-1.55e-03	-20.81	0.0	-22.55	26.93	0.0	0.0	0.0	-17.22
		-17.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.80	6.12	0.0	0.0	0.0	-1.96
19	7	-1.96	0.0	-1.74e-03	-20.81	0.0	-22.55	26.93	0.0	0.0	0.0	-17.22
		-17.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.80	6.12	0.0	0.0	0.0	-1.96
19	8	-8.05	0.0	-2.90e-03	-33.00	0.0	-22.55	51.30	0.0	0.0	0.0	-41.59
		-41.59	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.80	18.31	0.0	0.0	0.0	-8.05
19	9	-1.96	0.0	-1.81e-03	-20.81	0.0	-22.55	26.93	0.0	0.0	0.0	-17.22
		-17.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.80	6.12	0.0	0.0	0.0	-1.96
19	10	0.0	0.0	1.41e-04	0.0	0.0	-22.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	11	-25.24	0.0	-5.66e-03	-65.12	0.0	-28.49	116.97	0.0	0.0	0.0	-108.45
		-108.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.04	51.85	0.0	0.0	0.0	-25.24
19	12	-14.72	0.0	-3.69e-03	-44.28	0.0	-16.61	75.53	0.0	0.0	0.0	-66.96
		-66.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.56	31.25	0.0	0.0	0.0	-14.72
20	1	0.0	0.0	-1.90e-04	0.0	0.0	-30.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	2	17.22	0.0	9.57e-04	20.81	0.0	-30.44	-26.93	0.0	0.0	0.0	17.22
		1.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.58	-6.12	0.0	0.0	0.0	1.96
20	3	23.25	0.0	2.90e-03	28.10	0.0	-22.55	-36.36	0.0	0.0	0.0	23.25
		2.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.80	-8.26	0.0	0.0	0.0	2.64
20	4	23.25	0.0	2.73e-03	28.10	0.0	-22.55	-36.36	0.0	0.0	0.0	23.25
		2.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.80	-8.26	0.0	0.0	0.0	2.64
20	5	17.22	0.0	1.55e-03	20.81	0.0	-22.55	-26.93	0.0	0.0	0.0	17.22
		1.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.80	-6.12	0.0	0.0	0.0	1.96
20	6	17.22	0.0	1.55e-03	20.81	0.0	-22.55	-26.93	0.0	0.0	0.0	17.22
		1.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.80	-6.12	0.0	0.0	0.0	1.96
20	7	17.22	0.0	1.94e-03	20.81	0.0	-22.55	-26.93	0.0	0.0	0.0	17.22





		1.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.80	-6.12	0.0	0.0	0.0	1.96
20	8	17.22	0.0	1.97e-03	20.81	0.0	-22.55	-26.93	0.0	0.0	0.0	17.22
		1.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.80	-6.12	0.0	0.0	0.0	1.96
20	9	17.22	0.0	2.07e-03	20.81	0.0	-22.55	-26.93	0.0	0.0	0.0	17.22
		1.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.80	-6.12	0.0	0.0	0.0	1.96
20	10	0.0	0.0	-1.41e-04	0.0	0.0	-22.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	11	-4.96	0.0	-1.05e-05	5.14	0.0	-28.49	2.51	0.0	0.0	0.0	-11.12
		-11.12	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.04	7.65	0.0	0.0	0.0	-4.96
20	12	13.97	0.0	1.24e-03	17.78	0.0	-16.61	-22.53	0.0	0.0	0.0	13.97
		1.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.56	-4.75	0.0	0.0	0.0	1.47
21	1	0.0	0.0	-1.90e-04	0.0	0.0	-49.68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	2	60.89	0.0	9.17e-04	36.00	0.0	-49.68	-62.93	0.0	0.0	0.0	60.89
		17.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.44	-26.93	0.0	0.0	0.0	17.22
21	3	82.20	0.0	2.84e-03	48.59	0.0	-36.80	-84.95	0.0	0.0	0.0	82.20
		23.25	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.55	-36.36	0.0	0.0	0.0	23.25
21	4	82.20	0.0	2.68e-03	48.59	0.0	-36.80	-84.95	0.0	0.0	0.0	82.20
		23.25	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.55	-36.36	0.0	0.0	0.0	23.25
21	5	60.89	0.0	1.51e-03	36.00	0.0	-36.80	-62.93	0.0	0.0	0.0	60.89
		17.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.55	-26.93	0.0	0.0	0.0	17.22
21	6	60.89	0.0	1.51e-03	36.00	0.0	-36.80	-62.93	0.0	0.0	0.0	60.89
		17.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.55	-26.93	0.0	0.0	0.0	17.22
21	7	60.89	0.0	1.90e-03	36.00	0.0	-36.80	-62.93	0.0	0.0	0.0	60.89
		17.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.55	-26.93	0.0	0.0	0.0	17.22
21	8	60.89	0.0	1.93e-03	36.00	0.0	-36.80	-62.93	0.0	0.0	0.0	60.89
		17.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.55	-26.93	0.0	0.0	0.0	17.22
21	9	60.89	0.0	2.03e-03	36.00	0.0	-36.80	-62.93	0.0	0.0	0.0	60.89
		17.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.55	-26.93	0.0	0.0	0.0	17.22
21	10	0.0	0.0	-1.41e-04	0.0	0.0	-36.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	11	-5.65	0.0	-1.61e-05	18.15	0.0	-45.44	-15.63	0.0	0.0	0.0	-5.65
		-11.35	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.49	2.51	0.0	0.0	0.0	-11.12
21	12	51.10	0.0	1.21e-03	31.50	0.0	-28.16	-54.03	0.0	0.0	0.0	51.10
		13.97	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.61	-22.53	0.0	0.0	0.0	13.97
22	1	0.0	0.0	1.90e-04	0.0	0.0	-14.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	2	0.0	0.0	-9.66e-04	-6.12	0.0	-14.58	6.12	0.0	0.0	0.0	-1.96
		-1.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	3	0.0	0.0	-4.28e-03	-26.54	0.0	-10.80	26.54	0.0	0.0	0.0	-11.78



		-11.78	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	4	0.0	0.0	-4.47e-03	-26.54	0.0	-10.80	26.54	0.0	0.0	0.0	-11.78
		-11.78	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	5	0.0	0.0	-1.56e-03	-6.12	0.0	-10.80	6.12	0.0	0.0	0.0	-1.96
		-1.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	6	0.0	0.0	-1.56e-03	-6.12	0.0	-10.80	6.12	0.0	0.0	0.0	-1.96
		-1.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	7	0.0	0.0	-1.75e-03	-6.12	0.0	-10.80	6.12	0.0	0.0	0.0	-1.96
		-1.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	8	0.0	0.0	-2.94e-03	-18.31	0.0	-10.80	18.31	0.0	0.0	0.0	-8.05
		-8.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	9	0.0	0.0	-1.82e-03	-6.12	0.0	-10.80	6.12	0.0	0.0	0.0	-1.96
		-1.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	10	0.0	0.0	1.41e-04	0.0	0.0	-10.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	11	-0.05	0.0	-5.77e-03	-51.38	0.0	-14.04	51.85	0.0	0.0	0.0	-25.24
		-25.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.09	0.48	0.0	0.0	0.0	-0.05
22	12	0.0	0.0	-3.75e-03	-31.25	0.0	-7.56	31.25	0.0	0.0	0.0	-14.72
		-14.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	1	0.0	0.0	3.80e-05	0.0	0.0	-2.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	2	0.0	0.0	-1.93e-04	0.0	0.0	-2.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	3	0.0	0.0	-8.57e-04	0.0	0.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	4	0.0	0.0	-8.95e-04	0.0	0.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	5	0.0	0.0	-3.11e-04	0.0	0.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	6	0.0	0.0	-3.11e-04	0.0	0.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	7	0.0	0.0	-3.50e-04	0.0	0.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	8	0.0	0.0	-5.88e-04	0.0	0.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	9	0.0	0.0	-3.63e-04	0.0	0.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	10	0.0	0.0	2.82e-05	0.0	0.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	11	0.0	0.0	-1.16e-03	-0.48	0.0	-2.09	0.48	0.0	0.0	0.0	-0.05



		-0.05	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	12	0.0	0.0	-7.52e-04	0.0	0.0	-1.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	1	0.0	0.0	-3.80e-05	0.0	0.0	-2.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	2	0.0	0.0	1.93e-04	0.0	0.0	-2.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	3	0.0	0.0	5.82e-04	0.0	0.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	4	0.0	0.0	5.49e-04	0.0	0.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	5	0.0	0.0	3.11e-04	0.0	0.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	6	0.0	0.0	3.11e-04	0.0	0.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	7	0.0	0.0	3.90e-04	0.0	0.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	8	0.0	0.0	3.97e-04	0.0	0.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	9	0.0	0.0	4.16e-04	0.0	0.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	10	0.0	0.0	-2.82e-05	0.0	0.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	11	0.0	0.0	-6.78e-06	-0.48	0.0	-2.09	0.48	0.0	0.0	0.0	-0.05
		-0.05	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	12	0.0	0.0	2.50e-04	0.0	0.0	-1.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	1	0.0	0.0	-1.90e-04	0.0	0.0	-14.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	2	1.96	0.0	9.66e-04	6.12	0.0	-14.58	-6.12	0.0	0.0	0.0	1.96
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	3	2.64	0.0	2.91e-03	8.26	0.0	-10.80	-8.26	0.0	0.0	0.0	2.64
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	4	2.64	0.0	2.74e-03	8.26	0.0	-10.80	-8.26	0.0	0.0	0.0	2.64
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	5	1.96	0.0	1.56e-03	6.12	0.0	-10.80	-6.12	0.0	0.0	0.0	1.96
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	6	1.96	0.0	1.56e-03	6.12	0.0	-10.80	-6.12	0.0	0.0	0.0	1.96
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	7	1.96	0.0	1.95e-03	6.12	0.0	-10.80	-6.12	0.0	0.0	0.0	1.96



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	8	1.96	0.0	1.98e-03	6.12	0.0	-10.80	-6.12	0.0	0.0	0.0	1.96
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	9	1.96	0.0	2.08e-03	6.12	0.0	-10.80	-6.12	0.0	0.0	0.0	1.96
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	10	0.0	0.0	-1.41e-04	0.0	0.0	-10.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	11	-0.05	0.0	-3.14e-05	-7.17	0.0	-14.04	7.65	0.0	0.0	0.0	-4.96
		-4.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.09	0.48	0.0	0.0	0.0	-0.05
25	12	1.47	0.0	1.25e-03	4.75	0.0	-7.56	-4.75	0.0	0.0	0.0	1.47
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Pilas.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	N	V 2	V 3	T
	-3079.69	0.0	-5.77e-03	-169.35	-217.28	-635.37	0.0	0.0
	2018.95	0.0	2.91e-03	151.08	0.0	815.62	0.0	0.0

Trave f.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN/ m2	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	1	147.71	0.0	-1.12e-04	-61.52	0.0	0.0	117.12	0.0	0.0	0.0	78.36
		78.36	0.0	0.0		56.0	0.0	130.62	0.0	0.0	0.0	147.71
1	2	934.40	0.0	2.02e-04	-135.60	0.0	-467.66	500.72	0.0	0.0	0.0	638.66
		638.66	0.0	0.0		56.0	-467.66	555.60	0.0	0.0	0.0	934.40
1	3	1429.07	0.0	6.17e-04	-140.69	0.0	-659.18	439.86	0.0	0.0	0.0	1165.16
		1165.16	0.0	0.0		56.0	-659.18	502.41	0.0	0.0	0.0	1429.07
1	4	1531.93	0.0	5.20e-04	-104.33	0.0	-659.18	400.10	0.0	0.0	0.0	1295.95
		1295.95	0.0	0.0		56.0	-659.18	442.43	0.0	0.0	0.0	1531.93
1	5	1038.42	0.0	1.23e-04	-99.37	0.0	-467.66	391.44	0.0	0.0	0.0	807.98
		807.98	0.0	0.0		56.0	-467.66	431.53	0.0	0.0	0.0	1038.42
1	6	1038.42	0.0	1.23e-04	-99.37	0.0	-467.66	391.44	0.0	0.0	0.0	807.98
		807.98	0.0	0.0		56.0	-467.66	431.53	0.0	0.0	0.0	1038.42
1	7	1060.35	0.0	3.41e-04	-108.77	0.0	-467.66	369.68	0.0	0.0	0.0	840.67
		840.67	0.0	0.0		56.0	-467.66	414.73	0.0	0.0	0.0	1060.35
1	8	1077.70	0.0	3.61e-04	-112.38	0.0	-486.22	356.98	0.0	0.0	0.0	864.58
		864.58	0.0	0.0		56.0	-486.22	404.03	0.0	0.0	0.0	1077.70
1	9	1067.66	0.0	4.14e-04	-111.91	0.0	-467.66	362.42	0.0	0.0	0.0	851.57
		851.57	0.0	0.0		56.0	-467.66	409.13	0.0	0.0	0.0	1067.66
1	10	109.42	0.0	-8.30e-05	-45.57	0.0	0.0	86.75	0.0	0.0	0.0	58.04
		58.04	0.0	0.0		56.0	0.0	96.76	0.0	0.0	0.0	109.42
1	11	536.41	0.0	2.69e-04	-122.31	0.0	-393.74	303.41	0.0	0.0	0.0	351.77
		351.77	0.0	0.0		56.0	-393.74	356.14	0.0	0.0	0.0	536.41



1	12	900.16	0.0	5.12e-05	-104.78	0.0	-455.16	341.60	0.0	0.0	0.0	696.76
		696.76	0.0	0.0		56.0	-455.16	384.82	0.0	0.0	0.0	900.16
3	1	147.71	0.0	-1.12e-04	-61.52	0.0	0.0	-130.62	0.0	0.0	0.0	147.71
		78.36	0.0	0.0		56.0	0.0	-117.12	0.0	0.0	0.0	78.36
3	2	934.40	0.0	2.02e-04	-135.60	0.0	-467.66	-555.60	0.0	0.0	0.0	934.40
		638.66	0.0	0.0		56.0	-467.66	-500.72	0.0	0.0	0.0	638.66
3	3	2078.48	0.0	8.24e-04	-143.57	0.0	-748.80	-508.01	0.0	0.0	0.0	2078.48
		1811.78	0.0	0.0		56.0	-748.80	-444.12	0.0	0.0	0.0	1811.78
3	4	2074.03	0.0	9.30e-04	-92.93	0.0	-748.80	-508.82	0.0	0.0	0.0	2074.03
		1798.88	0.0	0.0		56.0	-748.80	-473.45	0.0	0.0	0.0	1798.88
3	5	1038.42	0.0	1.23e-04	-99.37	0.0	-467.66	-431.53	0.0	0.0	0.0	1038.42
		807.98	0.0	0.0		56.0	-467.66	-391.44	0.0	0.0	0.0	807.98
3	6	1038.42	0.0	1.23e-04	-99.37	0.0	-467.66	-431.53	0.0	0.0	0.0	1038.42
		807.98	0.0	0.0		56.0	-467.66	-391.44	0.0	0.0	0.0	807.98
3	7	1119.96	0.0	2.28e-04	-116.71	0.0	-467.66	-380.96	0.0	0.0	0.0	1119.96
		920.50	0.0	0.0		56.0	-467.66	-331.30	0.0	0.0	0.0	920.50
3	8	1498.72	0.0	5.21e-04	-112.72	0.0	-545.97	-414.52	0.0	0.0	0.0	1498.72
		1279.69	0.0	0.0		56.0	-545.97	-367.50	0.0	0.0	0.0	1279.69
3	9	1147.14	0.0	2.64e-04	-122.49	0.0	-467.66	-364.10	0.0	0.0	0.0	1147.14
		958.00	0.0	0.0		56.0	-467.66	-311.25	0.0	0.0	0.0	958.00
3	10	109.42	0.0	-8.30e-05	-45.57	0.0	0.0	-96.76	0.0	0.0	0.0	109.42
		58.04	0.0	0.0		56.0	0.0	-86.75	0.0	0.0	0.0	58.04
3	11	2380.74	0.0	1.13e-03	-82.17	0.0	-711.71	-582.07	0.0	0.0	0.0	2380.74
		2062.78	0.0	0.0		56.0	-711.71	-552.99	0.0	0.0	0.0	2062.78
3	12	1686.15	0.0	6.46e-04	-88.25	0.0	-585.10	-481.11	0.0	0.0	0.0	1686.15
		1425.93	0.0	0.0		56.0	-585.10	-447.96	0.0	0.0	0.0	1425.93
4	1	78.28	0.0	7.98e-04	-60.96	0.0	0.0	-117.27	0.0	0.0	0.0	78.28
		-233.57	0.0	0.0		1100.0	0.0	117.27	0.0	0.0	0.0	78.28
4	2	638.53	0.0	2.13e-03	-134.59	0.0	-466.08	-500.60	0.0	0.0	0.0	638.53
		-708.82	0.0	0.0		1100.0	-466.08	500.60	0.0	0.0	0.0	638.53
4	3	1811.56	0.0	-2.60e-03	-154.75	0.0	-701.60	-443.99	0.0	0.0	0.0	1811.56
		298.33	0.0	0.0		1100.0	-701.60	357.62	0.0	0.0	0.0	889.83
4	4	1798.76	0.0	-2.89e-03	-110.65	0.0	-701.60	-473.37	0.0	0.0	0.0	1798.76
		305.05	0.0	0.0		1100.0	-701.60	400.01	0.0	0.0	0.0	1295.83
4	5	807.88	0.0	3.69e-04	-99.63	0.0	-466.08	-391.35	0.0	0.0	0.0	807.88
		-261.73	0.0	0.0		1100.0	-466.08	391.35	0.0	0.0	0.0	807.88
4	6	807.88	0.0	3.69e-04	-99.63	0.0	-466.08	-391.35	0.0	0.0	0.0	807.88
		-261.73	0.0	0.0		1100.0	-466.08	391.35	0.0	0.0	0.0	807.88
4	7	920.28	0.0	-1.66e-03	-117.90	0.0	-466.08	-331.22	0.0	0.0	0.0	920.28
		-22.56	0.0	0.0		1100.0	-466.08	309.97	0.0	0.0	0.0	605.89



4	8	1279.47	0.0	-1.32e-03	-119.09	0.0	-514.34	-367.42	0.0	0.0	0.0	1279.47
		104.03	0.0	0.0		1100.0	-514.34	294.74	0.0	0.0	0.0	639.39
4	9	957.80	0.0	-2.19e-03	-124.14	0.0	-466.08	-311.18	0.0	0.0	0.0	957.80
		51.59	0.0	0.0		1100.0	-466.08	300.41	0.0	0.0	0.0	622.55
4	10	57.99	0.0	5.91e-04	-45.15	0.0	0.0	-86.86	0.0	0.0	0.0	57.99
		-173.02	0.0	0.0		1100.0	0.0	86.86	0.0	0.0	0.0	57.99
4	11	2062.69	0.0	7.76e-03	-120.97	0.0	-550.85	-552.85	0.0	0.0	0.0	2062.69
		-157.50	0.0	0.0		1100.0	-550.85	303.28	0.0	0.0	0.0	351.66
4	12	1425.84	0.0	3.31e-03	-104.78	0.0	-518.37	-447.84	0.0	0.0	0.0	1425.84
		-62.82	0.0	0.0		1100.0	-518.37	341.48	0.0	0.0	0.0	696.66
9	1	147.75	0.0	5.18e-04	-64.11	0.0	0.0	6.32e-03	0.0	0.0	0.0	-3.17e-03
		-3.17e-03	0.0	0.0		336.0	0.0	86.52	0.0	0.0	0.0	147.75
9	2	0.02	0.0	-1.44e-03	-142.79	0.0	1.38	-0.03	0.0	0.0	0.0	0.02
		-561.34	0.0	0.0		336.0	1.38	-338.23	0.0	0.0	0.0	-561.34
9	3	0.02	0.0	-4.98e-03	-139.45	0.0	15.13	-0.03	0.0	0.0	0.0	0.02
		-606.18	0.0	0.0		336.0	15.13	-346.95	0.0	0.0	0.0	-606.18
9	4	0.02	0.0	-5.61e-03	-88.28	0.0	15.13	-0.03	0.0	0.0	0.0	0.02
		-610.61	0.0	0.0		336.0	15.13	-347.82	0.0	0.0	0.0	-610.61
9	5	0.01	0.0	-6.27e-04	-98.75	0.0	1.38	-0.02	0.0	0.0	0.0	0.01
		-457.32	0.0	0.0		336.0	1.38	-270.51	0.0	0.0	0.0	-457.32
9	6	0.01	0.0	-6.27e-04	-98.75	0.0	1.38	-0.02	0.0	0.0	0.0	0.01
		-457.32	0.0	0.0		336.0	1.38	-270.51	0.0	0.0	0.0	-457.32
9	7	0.01	0.0	-1.35e-03	-115.57	0.0	1.38	-0.02	0.0	0.0	0.0	0.01
		-375.78	0.0	0.0		336.0	1.38	-219.95	0.0	0.0	0.0	-375.78
9	8	0.01	0.0	-3.15e-03	-110.11	0.0	10.23	-0.02	0.0	0.0	0.0	0.01
		-440.62	0.0	0.0		336.0	10.23	-253.51	0.0	0.0	0.0	-440.62
9	9	0.01	0.0	-1.59e-03	-121.17	0.0	1.38	-0.02	0.0	0.0	0.0	0.01
		-348.61	0.0	0.0		336.0	1.38	-203.10	0.0	0.0	0.0	-348.61
9	10	109.45	0.0	3.83e-04	-47.49	0.0	0.0	4.68e-03	0.0	0.0	0.0	-2.35e-03
		-2.35e-03	0.0	0.0		336.0	0.0	64.09	0.0	0.0	0.0	109.45
9	11	0.02	0.0	-6.80e-03	-76.54	0.0	47.95	-0.03	0.0	0.0	0.0	0.02
		-699.42	0.0	0.0		336.0	47.95	-397.37	0.0	0.0	0.0	-699.42
9	12	0.02	0.0	-3.82e-03	-85.02	0.0	20.46	-0.03	0.0	0.0	0.0	0.02
		-595.22	0.0	0.0		336.0	20.46	-343.68	0.0	0.0	0.0	-595.22
15	1	147.75	0.0	5.18e-04	-64.11	0.0	0.0	-86.52	0.0	0.0	0.0	147.75
		-3.17e-03	0.0	0.0		336.0	0.0	-6.32e-03	0.0	0.0	0.0	-3.17e-03
15	2	0.02	0.0	-1.44e-03	-142.79	0.0	1.38	338.23	0.0	0.0	0.0	-561.34
		-561.34	0.0	0.0		336.0	1.38	0.03	0.0	0.0	0.0	0.02
15	3	0.02	0.0	-3.58e-03	-137.60	0.0	-10.98	341.36	0.0	0.0	0.0	-590.19
		-590.19	0.0	0.0		336.0	-10.98	0.03	0.0	0.0	0.0	0.02



15	4	0.01	0.0	-3.11e-03	-101.73	0.0	-10.98	281.42	0.0	0.0	0.0	-487.32
		-487.32	0.0	0.0		336.0	-10.98	0.02	0.0	0.0	0.0	0.01
15	5	0.01	0.0	-6.27e-04	-98.75	0.0	1.38	270.51	0.0	0.0	0.0	-457.32
		-457.32	0.0	0.0		336.0	1.38	0.02	0.0	0.0	0.0	0.01
15	6	0.01	0.0	-6.27e-04	-98.75	0.0	1.38	270.51	0.0	0.0	0.0	-457.32
		-457.32	0.0	0.0		336.0	1.38	0.02	0.0	0.0	0.0	0.01
15	7	0.01	0.0	-1.96e-03	-107.07	0.0	1.38	253.73	0.0	0.0	0.0	-435.39
		-435.39	0.0	0.0		336.0	1.38	0.02	0.0	0.0	0.0	0.01
15	8	0.01	0.0	-2.09e-03	-110.58	0.0	-7.18	243.02	0.0	0.0	0.0	-418.04
		-418.04	0.0	0.0		336.0	-7.18	0.02	0.0	0.0	0.0	0.01
15	9	0.01	0.0	-2.40e-03	-109.84	0.0	1.38	248.14	0.0	0.0	0.0	-428.08
		-428.08	0.0	0.0		336.0	1.38	0.02	0.0	0.0	0.0	0.01
15	10	109.45	0.0	3.83e-04	-47.49	0.0	0.0	-64.09	0.0	0.0	0.0	109.45
		-2.35e-03	0.0	0.0		336.0	0.0	-4.68e-03	0.0	0.0	0.0	-2.35e-03
15	11	8.40e-03	0.0	-1.71e-03	-130.86	0.0	-44.69	171.47	0.0	0.0	0.0	-279.96
		-279.96	0.0	0.0		336.0	-44.69	0.01	0.0	0.0	0.0	8.40e-03
15	12	0.01	0.0	-1.93e-04	-104.53	0.0	-17.39	247.41	0.0	0.0	0.0	-416.47
		-416.47	0.0	0.0		336.0	-17.39	0.02	0.0	0.0	0.0	0.01

Trave f.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	N	V 2	V 3	T
	-708.82	0.0	-6.80e-03	-154.75	-748.80	-582.07	0.0	0.0
	2380.74	0.0	7.76e-03	-45.15	47.95	555.60	0.0	0.0

---

**14. ALLEGATO F. – MURO AD U SEZIONE 6-CALCOLO AGLI ELEMENTI  
FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT**

---

**PRO\_SAP  
PROFESSIONAL STRUCTURAL  
ANALYSIS PROGRAM**

*Relazione di calcolo sulla struttura impostata e redatta secondo le  
modalità previste nel D.M. 14 Gennaio 2008 cap. 10 “Redazione dei  
progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”*

2S.I. SOFTWARE E SERVIZI PER L'INGEGNERIA SRL  
P.tta Schiatti 8/b  
44100 FERRARA (ITALY)  
tel. 39 532 200091 – fax 39 532 200086  
[www.2si.it](http://www.2si.it)    [info@2si.it](mailto:info@2si.it)

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati:  
[www.2si.it/software/Affidabilità.htm](http://www.2si.it/software/Affidabilità.htm)



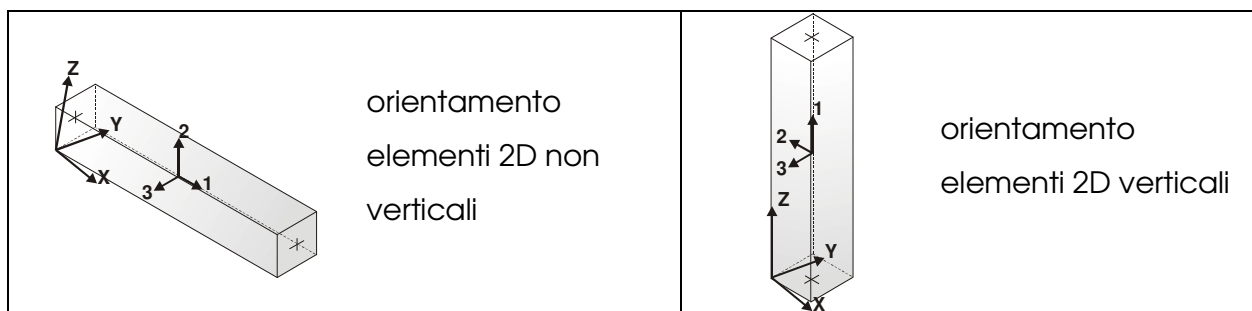
## MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

### TABELLA DATI TRAVI

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

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

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



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

<b>Elem.</b>	numero dell'elemento
<b>Note</b>	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa
<b>Nodo I (J)</b>	numero del nodo iniziale (finale)
<b>Mat.</b>	codice del materiale assegnato all'elemento
<b>Sez.</b>	codice della sezione assegnata all'elemento
<b>Rotaz.</b>	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
<b>Svincolo I (J)</b>	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si

	riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
<b>Wink V</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
<b>Wink O</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale



Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
						gradi			daN/cm3	daN/cm3
1	Trave f.	5	9	3	1				0.50	1.00
2	Pilas.	17	6	5	6					
3	Trave f.	1	3	3	1				0.50	1.00
4	Trave f.	3	5	3	1				0.50	1.00
5	Pilas.	6	2	5	7					
6	Pilas.	8	10	5	3					
7	Pilas.	10	16	5	4					
8	Pilas.	16	17	5	5					
9	Trave f.	18	1	3	1				0.50	1.00
10	Pilas.	7	11	5	3					
11	Pilas.	11	12	5	4					
12	Pilas.	12	13	5	5					
13	Pilas.	13	14	5	6					
14	Pilas.	14	15	5	7					
15	Trave f.	9	4	3	1				0.50	1.00
16	Pilas.	1	7	5	2					
17	Pilas.	9	8	5	2					
18	Pilas.	15	19	5	8					
19	Pilas.	19	21	5	9					
20	Pilas.	20	22	5	9					
21	Pilas.	2	20	5	8					
22	Pilas.	21	23	5	10					
23	Pilas.	23	25	5	11					
24	Pilas.	24	26	5	11					
25	Pilas.	22	24	5	10					
26	Pilas.	25	27	5	12					
27	Pilas.	26	28	5	12					

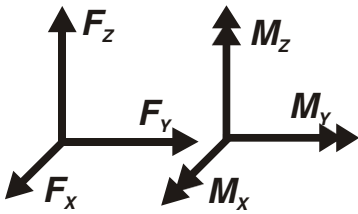
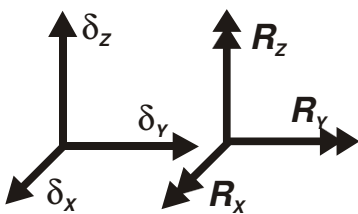
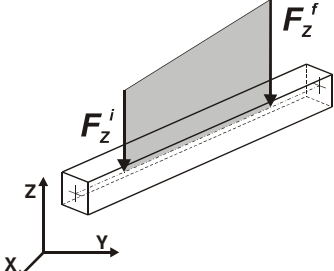
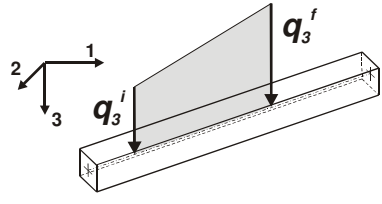
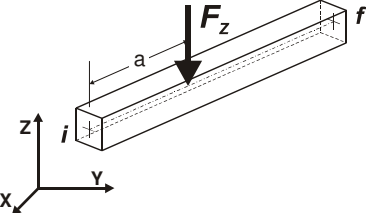
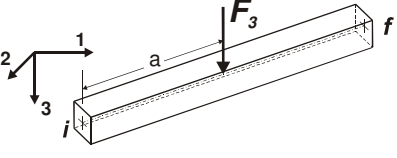
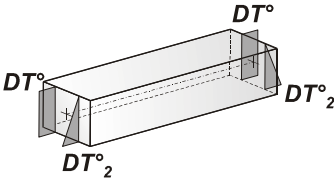
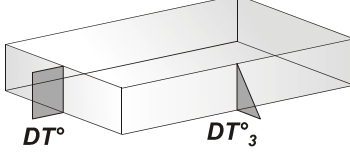
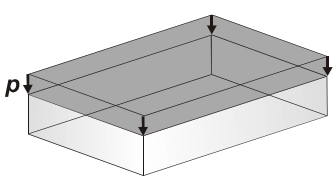
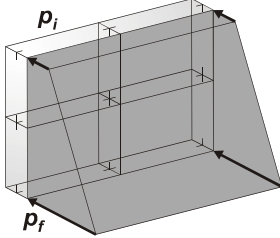
## MODELLAZIONE DELLE AZIONI

### LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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

<b>1</b>	<b>carico concentrato nodale</b>  6 dati (forza $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , momento $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ )
<b>2</b>	<b>spostamento nodale impresso</b>  6 dati (spostamento $T_x$ , $T_y$ , $T_z$ , rotazione $R_x$ , $R_y$ , $R_z$ )
<b>3</b>	<b>carico distribuito globale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di inizio carico)  7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di fine carico)
<b>4</b>	<b>carico distribuito locale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di inizio carico)  7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di fine carico)
<b>5</b>	<b>carico concentrato globale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ , ascissa di carico)
<b>6</b>	<b>carico concentrato locale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $F_1$ , $F_2$ , $F_3$ , $M_1$ , $M_2$ , $M_3$ , ascissa di carico)
<b>7</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo trave</b>  7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo)

	iniziale e finale)
<b>8</b>	<b>carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra</b>  1 dato (pressione)
<b>9</b>	<b>carico di pressione variabile su elemento tipo piastra</b>  4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
<b>10</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo piastra</b>  2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
<b>11</b>	<b>carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra</b>  1 dato descrizione della tipologia  4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore)  la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
<b>12</b>	<b>gruppo di carichi con impronta su piastra</b>  9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell' impronta, interasse tra i carichi)

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

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	kN/m	kN/m	kN/m	kN	kN	kN
69	DG:xi=0.0 xf=365.00 Fzi=-200.00 Fzf=-200.00 (peso terreno imbarcato)	0.0	0.0	0.0	-200.00	0.0	0.0	0.0

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		3.65	0.0	0.0	-200.00	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-3.00 Fzf=-3.00 (inerzia verticale 1m di piedritto)	0.0	0.0	0.0	-3.00	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-3.00	0.0	0.0	0.0
83	DG:xi=0.0 xf=60.00 Fzi=-3.00 Fzf=-3.00 (inerzia verticale primo beam del piedritto)	0.0	0.0	0.0	-3.00	0.0	0.0	0.0
		0.60	0.0	0.0	-3.00	0.0	0.0	0.0
84	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-3.00 Fzf=-3.00 (inerzia verticale ultimo beam del piedritto)	0.0	0.0	0.0	-3.00	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-3.00	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-36.58 Fzf=-36.58 D(TRAFFICO 2)	0.0	0.0	0.0	-36.58	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-36.58	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-60.12 Fzf=-60.12 (TRAFFICO 1)	3.00	0.0	0.0	-60.12	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-60.12	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-19.54 Fzf=-19.54 (TRAFFICO 3)	6.00	0.0	0.0	-19.54	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-19.54	0.0	0.0	0.0

Tipo	carico variabile generale
------	---------------------------

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	kN/ m2	m	kN/ m2
70	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.60	5400.00	9.90	563.00
		9.90	563.00	10.40	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.60	-5400.00	9.90	-563.00
		9.90	-563.00	10.40	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.60	3870.00	9.90	405.00
		9.90	405.00	10.40	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.60	-3870.00	9.90	-405.00
		9.90	-405.00	10.40	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.60	9300.00	9.90	0.0
		9.90	0.0	10.40	0.0
75	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.60	-9300.00	9.90	0.0
		9.90	0.0	10.40	0.0
76	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)				



Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
	Z - Z Qx L2=0.0	0.60	1218.50	9.90	1218.50
		9.90	1218.50	10.40	1218.50
77	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.60	-1218.50	9.90	-1218.50
		9.90	-1218.50	10.40	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.60	4300.00	10.40	4300.00
79	QV:var z - Qx - Lineare (incred sismico -)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.60	3300.00	10.40	3300.00
80	QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	1000.00	10.60	232.00
81	QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.60	910.00	10.40	910.00



## SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

### LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

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

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	<b>Sigla</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrizione</b>
<b>1</b>	<b>Ggk</b>	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
<b>2</b>	<b>Gk</b>	NA	caso di carico con azioni permanenti
<b>3</b>	<b>Qk</b>	NA	caso di carico con azioni variabili
<b>4</b>	<b>Gsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
<b>5</b>	<b>Qsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
<b>6</b>	<b>Qnk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
<b>7</b>	<b>Qtk</b>	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
<b>8</b>	<b>Qvk</b>	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
<b>9</b>	<b>Esk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
<b>10</b>	<b>Edk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
<b>11</b>	<b>Pk</b>	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  $S_{ksol}$  nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=Gk (permanente)	D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=365.00 Fzi=-200.00 Fzf=-200.00 (peso terreno imbarcato)
			D2 : 15 Azione : DG:xi=0.0 xf=365.00 Fzi=-200.00 Fzf=-200.00 (peso terreno imbarcato)
3	Gk	CDC=Gk (Spinta a riposo piedritto sx) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 :da 18 a 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 :da 22 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 : 26 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
4	Gk	CDC=Gk (Spinta riposo piedritto dx ) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			riposo dx)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 :da 20 a 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 :da 24 a 25 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 : 27 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
5	Gk	CDC=Gk (Spinta attiva piedritto sx) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 :da 18 a 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 :da 22 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 : 26 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
6	Gk	CDC=G1k (Spinta attiva piedritto dx) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 :da 20 a 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 :da 24 a 25 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 : 27 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
7	Gk	CDC=G1k (Spinta falda)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 :da 18 a 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 :da 20 a 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 :da 22 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 :da 24 a 25 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 : 26 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 27 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
8	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto sx a riposo) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
			D2 :da 18 a 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
			D2 :da 22 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 26 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
9	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto dx a riposo) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 :da 20 a 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 :da 24 a 25 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 : 27 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
10	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico alto) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 :da 18 a 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 :da 22 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 : 26 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
11	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico basso) M1	D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 :da 18 a 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 :da 22 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 : 26 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
13	Qk	CDC=Qk (inerzia verticale basso)	D2 : 2 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-3.00 Fzf=-3.00 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 5 a 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-3.00 Fzf=-3.00 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 10 a 14 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-3.00 Fzf=-3.00 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 16 Azione : DG:xi=0.0 xf=60.00 Fzi=-3.00 Fzf=-3.00 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 : 17 Azione : DG:xi=0.0 xf=60.00 Fzi=-3.00 Fzf=-3.00 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 :da 18 a 19 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-3.00 Fzf=-3.00 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 20 a 21 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-3.00 Fzf=-3.00 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 22 a 23 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-3.00 Fzf=-3.00 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 24 a 25 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-3.00 Fzf=-3.00 (inerzia verticale 1m di piedritto)



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			3.00 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 26 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-3.00 Fzf=-3.00 (inerzia verticale ultimo beam del piedritto)
			D2 : 27 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-3.00 Fzf=-3.00 (inerzia verticale ultimo beam del piedritto)
14	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 18 a 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 20 a 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 22 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 24 a 25 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 26 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 27 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
15	Qk	CDC=Qk (variabile da traffico soletta di fondazione)	D2 : 4 Azione : DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-36.58 Fzf=-36.58 D(TRAFFICO 2)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-60.12 Fzf=-60.12 (TRAFFICO 1)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-19.54 Fzf=-19.54 (TRAFFICO 3)
16	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale terreno imbarcato)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 5 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 18 a 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 20 a 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 22 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 24 a 25 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 26 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr



AUTOSTRADA  
REGIONALE  
CISPADANA

**REGIONE EMILIA ROMAGNA**  
AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA  
dal casello di Reggiolo-Rolo sulla A22 al casello di Ferrara Sud sulla A13  
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**OPERE STRUTTURALI**  
**OPERE D'ARTE MAGGIORI – SOTTOVIA**  
SST02 – Svincolo autostazione di Reggiolo Rolo – Sottopasso Rampa D  
**Muri andatori e vasca sollevamento – Relazione di calcolo**

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			imbarcato)
			D2 : 27 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)

## DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

### LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	1_STR	
2	SLU	2_STR	
3	SLU	3_STR	
4	SLU	4_STR	
5	SLE(p)	1_Q.P.	
6	SLE(f)	1_FR	
7	SLE(f)	2_FR	
8	SLE(r)	1_RAR	
9	SLE(r)	2_RAR	
10	SLE(r)	3_RAR	
11	SLU	1_SLV	
12	SLU	2_SLV	

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	1.35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	0.0												
2	1.35	1.35	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
3	1.00	1.35	1.35	1.35	0.0	0.0	1.35	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.35	0.0												
4	1.00	1.00	1.35	1.35	0.0	0.0	1.35	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
5	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
6	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
7	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0												
8	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0												
9	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0												
10	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
11	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	1.00
	0.0	1.00												
12	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0												



RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE  
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

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

Gli elementi vengono suddivisi, in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

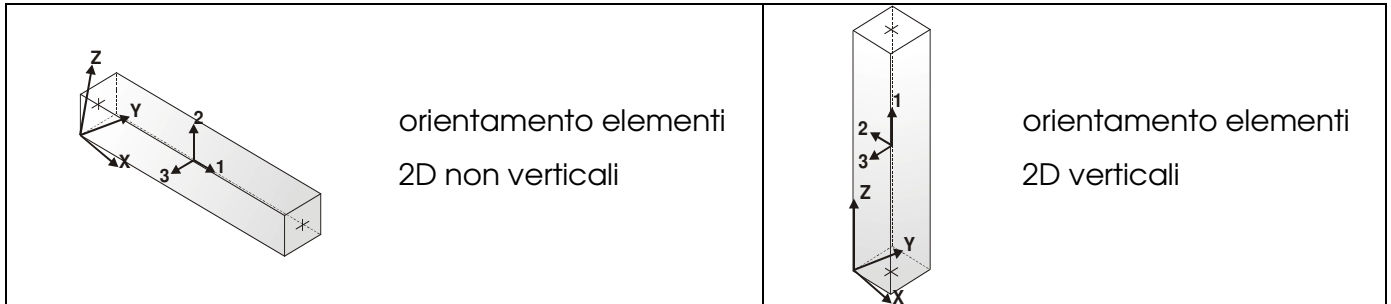
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

<b>Pilas.</b>	numero dell'elemento pilastro
<b>Cmb</b>	combinazione in cui si verificano i valori riportati
<b>M3 mx/mn</b>	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
<b>M2 mx/mn</b>	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
<b>D2/D3</b>	freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
<b>Q2/Q3</b>	carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
<b>Pos.</b>	ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento
<b>N, V2, ecc..</b>	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	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
2	1	0.0	0.0	-1.66e-04	0.0	0.0	-153.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-121.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	754.33	0.0	1.57e-03	93.80	0.0	-153.56	-338.54	0.0	0.0	0.0	754.33
		463.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-121.50	-244.75	0.0	0.0	0.0	463.95
2	3	1018.34	0.0	3.70e-03	126.62	0.0	-113.75	-457.03	0.0	0.0	0.0	1018.34
		626.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	-330.41	0.0	0.0	0.0	626.33
2	4	1018.34	0.0	3.72e-03	126.62	0.0	-113.75	-457.03	0.0	0.0	0.0	1018.34
		626.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	-330.41	0.0	0.0	0.0	626.33
2	5	754.33	0.0	2.24e-03	93.80	0.0	-113.75	-338.54	0.0	0.0	0.0	754.33
		463.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	-244.75	0.0	0.0	0.0	463.95
2	6	754.33	0.0	2.24e-03	93.80	0.0	-113.75	-338.54	0.0	0.0	0.0	754.33
		463.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	-244.75	0.0	0.0	0.0	463.95
2	7	754.33	0.0	2.58e-03	93.80	0.0	-113.75	-338.54	0.0	0.0	0.0	754.33
		463.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	-244.75	0.0	0.0	0.0	463.95
2	8	754.33	0.0	2.60e-03	93.80	0.0	-113.75	-338.54	0.0	0.0	0.0	754.33
		463.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	-244.75	0.0	0.0	0.0	463.95
2	9	754.33	0.0	2.69e-03	93.80	0.0	-113.75	-338.54	0.0	0.0	0.0	754.33
		463.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	-244.75	0.0	0.0	0.0	463.95
2	10	0.0	0.0	-1.23e-04	0.0	0.0	-113.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	11	350.29	0.0	-6.05e-04	67.53	0.0	-134.75	-203.05	0.0	0.0	0.0	350.29
		182.09	0.0	0.0	0.0	100.0	-108.00	-135.51	0.0	0.0	0.0	182.09
2	12	658.94	0.0	1.82e-03	83.66	0.0	-92.75	-298.92	0.0	0.0	0.0	658.94
		402.99	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.00	-215.26	0.0	0.0	0.0	402.99
5	1	0.0	0.0	-1.66e-04	0.0	0.0	-121.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	2	463.95	0.0	1.78e-03	78.60	0.0	-121.50	-244.75	0.0	0.0	0.0	463.95
		259.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.81	-166.15	0.0	0.0	0.0	259.77
5	3	626.33	0.0	3.98e-03	106.10	0.0	-90.00	-330.41	0.0	0.0	0.0	626.33



		350.69	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	-224.30	0.0	0.0	0.0	350.69
5	4	626.33	0.0	4.00e-03	106.10	0.0	-90.00	-330.41	0.0	0.0	0.0	626.33
		350.69	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	-224.30	0.0	0.0	0.0	350.69
5	5	463.95	0.0	2.44e-03	78.60	0.0	-90.00	-244.75	0.0	0.0	0.0	463.95
		259.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	-166.15	0.0	0.0	0.0	259.77
5	6	463.95	0.0	2.44e-03	78.60	0.0	-90.00	-244.75	0.0	0.0	0.0	463.95
		259.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	-166.15	0.0	0.0	0.0	259.77
5	7	463.95	0.0	2.78e-03	78.60	0.0	-90.00	-244.75	0.0	0.0	0.0	463.95
		259.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	-166.15	0.0	0.0	0.0	259.77
5	8	463.95	0.0	2.80e-03	78.60	0.0	-90.00	-244.75	0.0	0.0	0.0	463.95
		259.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	-166.15	0.0	0.0	0.0	259.77
5	9	463.95	0.0	2.90e-03	78.60	0.0	-90.00	-244.75	0.0	0.0	0.0	463.95
		259.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	-166.15	0.0	0.0	0.0	259.77
5	10	0.0	0.0	-1.23e-04	0.0	0.0	-90.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	11	182.09	0.0	-6.85e-04	54.53	0.0	-108.00	-135.51	0.0	0.0	0.0	182.09
		74.92	0.0	0.0	0.0	100.0	-83.75	-80.99	0.0	0.0	0.0	74.92
5	12	402.99	0.0	2.00e-03	69.93	0.0	-72.00	-215.26	0.0	0.0	0.0	402.99
		223.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.75	-145.32	0.0	0.0	0.0	223.85
6	1	0.0	0.0	-1.66e-04	0.0	0.0	-270.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-227.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2	2294.64	0.0	7.24e-04	139.40	0.0	-270.00	-711.14	0.0	0.0	0.0	2294.64
		1654.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-227.81	-571.74	0.0	0.0	0.0	1654.47
6	3	3097.77	0.0	2.56e-03	188.19	0.0	-200.00	-960.03	0.0	0.0	0.0	3097.77
		2233.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-168.75	-771.85	0.0	0.0	0.0	2233.54
6	4	3097.77	0.0	2.58e-03	188.19	0.0	-200.00	-960.03	0.0	0.0	0.0	3097.77
		2233.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-168.75	-771.85	0.0	0.0	0.0	2233.54
6	5	2294.64	0.0	1.39e-03	139.40	0.0	-200.00	-711.14	0.0	0.0	0.0	2294.64
		1654.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-168.75	-571.74	0.0	0.0	0.0	1654.47
6	6	2294.64	0.0	1.39e-03	139.40	0.0	-200.00	-711.14	0.0	0.0	0.0	2294.64
		1654.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-168.75	-571.74	0.0	0.0	0.0	1654.47
6	7	2294.64	0.0	1.73e-03	139.40	0.0	-200.00	-711.14	0.0	0.0	0.0	2294.64
		1654.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-168.75	-571.74	0.0	0.0	0.0	1654.47
6	8	2294.64	0.0	1.75e-03	139.40	0.0	-200.00	-711.14	0.0	0.0	0.0	2294.64
		1654.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-168.75	-571.74	0.0	0.0	0.0	1654.47
6	9	2294.64	0.0	1.85e-03	139.40	0.0	-200.00	-711.14	0.0	0.0	0.0	2294.64
		1654.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-168.75	-571.74	0.0	0.0	0.0	1654.47
6	10	0.0	0.0	-1.23e-04	0.0	0.0	-200.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-168.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	11	1351.07	0.0	-1.74e-04	106.53	0.0	-230.00	-483.64	0.0	0.0	0.0	1351.07



		921.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-195.75	-377.11	0.0	0.0	0.0	921.77
6	12	2024.80	0.0	-1.08e-03	124.84	0.0	-170.00	-632.25	0.0	0.0	0.0	2024.80
		1456.11	0.0	0.0	0.0	100.0	-141.75	-507.41	0.0	0.0	0.0	1456.11
7	1	0.0	0.0	-1.66e-04	0.0	0.0	-227.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-189.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	1654.47	0.0	1.04e-03	124.20	0.0	-227.81	-571.74	0.0	0.0	0.0	1654.47
		1146.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-189.00	-447.54	0.0	0.0	0.0	1146.10
7	3	2233.54	0.0	2.99e-03	167.67	0.0	-168.75	-771.85	0.0	0.0	0.0	2233.54
		1547.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-140.00	-604.18	0.0	0.0	0.0	1547.24
7	4	2233.54	0.0	3.00e-03	167.67	0.0	-168.75	-771.85	0.0	0.0	0.0	2233.54
		1547.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-140.00	-604.18	0.0	0.0	0.0	1547.24
7	5	1654.47	0.0	1.71e-03	124.20	0.0	-168.75	-571.74	0.0	0.0	0.0	1654.47
		1146.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-140.00	-447.54	0.0	0.0	0.0	1146.10
7	6	1654.47	0.0	1.71e-03	124.20	0.0	-168.75	-571.74	0.0	0.0	0.0	1654.47
		1146.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-140.00	-447.54	0.0	0.0	0.0	1146.10
7	7	1654.47	0.0	2.05e-03	124.20	0.0	-168.75	-571.74	0.0	0.0	0.0	1654.47
		1146.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-140.00	-447.54	0.0	0.0	0.0	1146.10
7	8	1654.47	0.0	2.07e-03	124.20	0.0	-168.75	-571.74	0.0	0.0	0.0	1654.47
		1146.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-140.00	-447.54	0.0	0.0	0.0	1146.10
7	9	1654.47	0.0	2.16e-03	124.20	0.0	-168.75	-571.74	0.0	0.0	0.0	1654.47
		1146.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-140.00	-447.54	0.0	0.0	0.0	1146.10
7	10	0.0	0.0	-1.23e-04	0.0	0.0	-168.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-140.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	921.77	0.0	-3.47e-04	93.53	0.0	-195.75	-377.11	0.0	0.0	0.0	921.77
		592.51	0.0	0.0	0.0	100.0	-164.00	-283.58	0.0	0.0	0.0	592.51
7	12	1456.11	0.0	1.35e-03	111.11	0.0	-141.75	-507.41	0.0	0.0	0.0	1456.11
		1005.40	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.00	-396.30	0.0	0.0	0.0	1005.40
8	1	0.0	0.0	-1.66e-04	0.0	0.0	-189.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-153.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	1146.10	0.0	1.32e-03	109.00	0.0	-189.00	-447.54	0.0	0.0	0.0	1146.10
		754.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-153.56	-338.54	0.0	0.0	0.0	754.33
8	3	1547.24	0.0	3.37e-03	147.15	0.0	-140.00	-604.18	0.0	0.0	0.0	1547.24
		1018.34	0.0	0.0	0.0	100.0	-113.75	-457.03	0.0	0.0	0.0	1018.34
8	4	1547.24	0.0	3.38e-03	147.15	0.0	-140.00	-604.18	0.0	0.0	0.0	1547.24
		1018.34	0.0	0.0	0.0	100.0	-113.75	-457.03	0.0	0.0	0.0	1018.34
8	5	1146.10	0.0	1.99e-03	109.00	0.0	-140.00	-447.54	0.0	0.0	0.0	1146.10
		754.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-113.75	-338.54	0.0	0.0	0.0	754.33
8	6	1146.10	0.0	1.99e-03	109.00	0.0	-140.00	-447.54	0.0	0.0	0.0	1146.10
		754.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-113.75	-338.54	0.0	0.0	0.0	754.33
8	7	1146.10	0.0	2.33e-03	109.00	0.0	-140.00	-447.54	0.0	0.0	0.0	1146.10



		754.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-113.75	-338.54	0.0	0.0	0.0	754.33
8	8	1146.10	0.0	2.35e-03	109.00	0.0	-140.00	-447.54	0.0	0.0	0.0	1146.10
		754.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-113.75	-338.54	0.0	0.0	0.0	754.33
8	9	1146.10	0.0	2.44e-03	109.00	0.0	-140.00	-447.54	0.0	0.0	0.0	1146.10
		754.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-113.75	-338.54	0.0	0.0	0.0	754.33
8	10	0.0	0.0	-1.23e-04	0.0	0.0	-140.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-113.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	592.51	0.0	-4.92e-04	80.53	0.0	-164.00	-283.58	0.0	0.0	0.0	592.51
		350.29	0.0	0.0	0.0	100.0	-134.75	-203.05	0.0	0.0	0.0	350.29
8	12	1005.40	0.0	1.60e-03	97.39	0.0	-116.00	-396.30	0.0	0.0	0.0	1005.40
		658.94	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.75	-298.92	0.0	0.0	0.0	658.94
10	1	0.0	0.0	1.66e-04	0.0	0.0	-270.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-227.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	2	-1654.47	0.0	-7.24e-04	-139.40	0.0	-270.00	711.14	0.0	0.0	0.0	-2294.64
		-2294.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-227.81	571.74	0.0	0.0	0.0	-1654.47
10	3	-2941.24	0.0	-3.39e-03	-206.47	0.0	-200.00	1139.15	0.0	0.0	0.0	-3975.45
		-3975.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-168.75	932.69	0.0	0.0	0.0	-2941.24
10	4	-2941.24	0.0	-3.72e-03	-206.47	0.0	-200.00	1139.15	0.0	0.0	0.0	-3975.45
		-3975.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-168.75	932.69	0.0	0.0	0.0	-2941.24
10	5	-1654.47	0.0	-1.39e-03	-139.40	0.0	-200.00	711.14	0.0	0.0	0.0	-2294.64
		-2294.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-168.75	571.74	0.0	0.0	0.0	-1654.47
10	6	-1654.47	0.0	-1.39e-03	-139.40	0.0	-200.00	711.14	0.0	0.0	0.0	-2294.64
		-2294.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-168.75	571.74	0.0	0.0	0.0	-1654.47
10	7	-1654.47	0.0	-1.56e-03	-139.40	0.0	-200.00	711.14	0.0	0.0	0.0	-2294.64
		-2294.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-168.75	571.74	0.0	0.0	0.0	-1654.47
10	8	-2126.27	0.0	-2.34e-03	-151.58	0.0	-200.00	830.55	0.0	0.0	0.0	-2879.77
		-2879.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-168.75	678.97	0.0	0.0	0.0	-2126.27
10	9	-1654.47	0.0	-1.61e-03	-139.40	0.0	-200.00	711.14	0.0	0.0	0.0	-2294.64
		-2294.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-168.75	571.74	0.0	0.0	0.0	-1654.47
10	10	0.0	0.0	1.23e-04	0.0	0.0	-200.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-168.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	11	-3655.42	0.0	-4.63e-03	-186.14	0.0	-230.00	1202.26	0.0	0.0	0.0	-4763.40
		-4763.40	0.0	0.0	0.0	100.0	-195.75	1016.12	0.0	0.0	0.0	-3655.42
10	12	-2733.87	0.0	-3.14e-03	-157.84	0.0	-170.00	955.65	0.0	0.0	0.0	-3609.46
		-3609.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-141.75	797.81	0.0	0.0	0.0	-2733.87
11	1	0.0	0.0	1.66e-04	0.0	0.0	-227.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-189.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2	-1146.10	0.0	-1.04e-03	-124.20	0.0	-227.81	571.74	0.0	0.0	0.0	-1654.47
		-1654.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-189.00	447.54	0.0	0.0	0.0	-1146.10
11	3	-2103.24	0.0	-3.95e-03	-185.95	0.0	-168.75	932.69	0.0	0.0	0.0	-2941.24



		-2941.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-140.00	746.74	0.0	0.0	0.0	-2103.24
11	4	-2103.24	0.0	-4.28e-03	-185.95	0.0	-168.75	932.69	0.0	0.0	0.0	-2941.24
		-2941.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-140.00	746.74	0.0	0.0	0.0	-2103.24
11	5	-1146.10	0.0	-1.71e-03	-124.20	0.0	-168.75	571.74	0.0	0.0	0.0	-1654.47
		-1654.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-140.00	447.54	0.0	0.0	0.0	-1146.10
11	6	-1146.10	0.0	-1.71e-03	-124.20	0.0	-168.75	571.74	0.0	0.0	0.0	-1654.47
		-1654.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-140.00	447.54	0.0	0.0	0.0	-1146.10
11	7	-1146.10	0.0	-1.87e-03	-124.20	0.0	-168.75	571.74	0.0	0.0	0.0	-1654.47
		-1654.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-140.00	447.54	0.0	0.0	0.0	-1146.10
11	8	-1516.77	0.0	-2.74e-03	-136.38	0.0	-168.75	678.97	0.0	0.0	0.0	-2126.27
		-2126.27	0.0	0.0	0.0	100.0	-140.00	542.58	0.0	0.0	0.0	-1516.77
11	9	-1146.10	0.0	-1.93e-03	-124.20	0.0	-168.75	571.74	0.0	0.0	0.0	-1654.47
		-1654.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-140.00	447.54	0.0	0.0	0.0	-1146.10
11	10	0.0	0.0	1.23e-04	0.0	0.0	-168.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-140.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	11	-2726.35	0.0	-5.33e-03	-171.69	0.0	-195.75	1016.12	0.0	0.0	0.0	-3655.42
		-3655.42	0.0	0.0	0.0	100.0	-164.00	844.43	0.0	0.0	0.0	-2726.35
11	12	-2009.26	0.0	-3.66e-03	-144.11	0.0	-141.75	797.81	0.0	0.0	0.0	-2733.87
		-2733.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.00	653.70	0.0	0.0	0.0	-2009.26
12	1	0.0	0.0	1.66e-04	0.0	0.0	-189.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-153.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	2	-754.33	0.0	-1.32e-03	-109.00	0.0	-189.00	447.54	0.0	0.0	0.0	-1146.10
		-1146.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-153.56	338.54	0.0	0.0	0.0	-754.33
12	3	-1440.92	0.0	-4.47e-03	-165.42	0.0	-140.00	746.74	0.0	0.0	0.0	-2103.24
		-2103.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-113.75	581.32	0.0	0.0	0.0	-1440.92
12	4	-1440.92	0.0	-4.80e-03	-165.42	0.0	-140.00	746.74	0.0	0.0	0.0	-2103.24
		-2103.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-113.75	581.32	0.0	0.0	0.0	-1440.92
12	5	-754.33	0.0	-1.99e-03	-109.00	0.0	-140.00	447.54	0.0	0.0	0.0	-1146.10
		-1146.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-113.75	338.54	0.0	0.0	0.0	-754.33
12	6	-754.33	0.0	-1.99e-03	-109.00	0.0	-140.00	447.54	0.0	0.0	0.0	-1146.10
		-1146.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-113.75	338.54	0.0	0.0	0.0	-754.33
12	7	-754.33	0.0	-2.16e-03	-109.00	0.0	-140.00	447.54	0.0	0.0	0.0	-1146.10
		-1146.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-113.75	338.54	0.0	0.0	0.0	-754.33
12	8	-1036.04	0.0	-3.12e-03	-121.18	0.0	-140.00	542.58	0.0	0.0	0.0	-1516.77
		-1516.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-113.75	421.40	0.0	0.0	0.0	-1036.04
12	9	-754.33	0.0	-2.21e-03	-109.00	0.0	-140.00	447.54	0.0	0.0	0.0	-1146.10
		-1146.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-113.75	338.54	0.0	0.0	0.0	-754.33
12	10	0.0	0.0	1.23e-04	0.0	0.0	-140.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-113.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	11	-1961.75	0.0	-6.01e-03	-157.24	0.0	-164.00	844.43	0.0	0.0	0.0	-2726.35



		-2726.35	0.0	0.0	0.0	100.0	-134.75	687.19	0.0	0.0	0.0	-1961.75
12	12	-1421.90	0.0	-4.16e-03	-130.39	0.0	-116.00	653.70	0.0	0.0	0.0	-2009.26
		-2009.26	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.75	523.32	0.0	0.0	0.0	-1421.90
13	1	0.0	0.0	1.66e-04	0.0	0.0	-153.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-121.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	2	-463.95	0.0	-1.57e-03	-93.80	0.0	-153.56	338.54	0.0	0.0	0.0	-754.33
		-754.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-121.50	244.75	0.0	0.0	0.0	-463.95
13	3	-933.76	0.0	-4.95e-03	-144.90	0.0	-113.75	581.32	0.0	0.0	0.0	-1440.92
		-1440.92	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	436.42	0.0	0.0	0.0	-933.76
13	4	-933.76	0.0	-5.27e-03	-144.90	0.0	-113.75	581.32	0.0	0.0	0.0	-1440.92
		-1440.92	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	436.42	0.0	0.0	0.0	-933.76
13	5	-463.95	0.0	-2.24e-03	-93.80	0.0	-113.75	338.54	0.0	0.0	0.0	-754.33
		-754.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	244.75	0.0	0.0	0.0	-463.95
13	6	-463.95	0.0	-2.24e-03	-93.80	0.0	-113.75	338.54	0.0	0.0	0.0	-754.33
		-754.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	244.75	0.0	0.0	0.0	-463.95
13	7	-463.95	0.0	-2.40e-03	-93.80	0.0	-113.75	338.54	0.0	0.0	0.0	-754.33
		-754.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	244.75	0.0	0.0	0.0	-463.95
13	8	-668.90	0.0	-3.46e-03	-105.98	0.0	-113.75	421.40	0.0	0.0	0.0	-1036.04
		-1036.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	315.42	0.0	0.0	0.0	-668.90
13	9	-463.95	0.0	-2.46e-03	-93.80	0.0	-113.75	338.54	0.0	0.0	0.0	-754.33
		-754.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	244.75	0.0	0.0	0.0	-463.95
13	10	0.0	0.0	1.23e-04	0.0	0.0	-113.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	11	-1347.16	0.0	-6.66e-03	-142.79	0.0	-134.75	687.19	0.0	0.0	0.0	-1961.75
		-1961.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-108.00	544.40	0.0	0.0	0.0	-1347.16
13	12	-958.05	0.0	-4.63e-03	-116.66	0.0	-92.75	523.32	0.0	0.0	0.0	-1421.90
		-1421.90	0.0	0.0	0.0	100.0	-72.00	406.66	0.0	0.0	0.0	-958.05
14	1	0.0	0.0	1.66e-04	0.0	0.0	-121.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	2	-259.77	0.0	-1.78e-03	-78.60	0.0	-121.50	244.75	0.0	0.0	0.0	-463.95
		-463.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.81	166.15	0.0	0.0	0.0	-259.77
14	3	-561.24	0.0	-5.37e-03	-124.38	0.0	-90.00	436.42	0.0	0.0	0.0	-933.76
		-933.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	312.04	0.0	0.0	0.0	-561.24
14	4	-561.24	0.0	-5.69e-03	-124.38	0.0	-90.00	436.42	0.0	0.0	0.0	-933.76
		-933.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	312.04	0.0	0.0	0.0	-561.24
14	5	-259.77	0.0	-2.44e-03	-78.60	0.0	-90.00	244.75	0.0	0.0	0.0	-463.95
		-463.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	166.15	0.0	0.0	0.0	-259.77
14	6	-259.77	0.0	-2.44e-03	-78.60	0.0	-90.00	244.75	0.0	0.0	0.0	-463.95
		-463.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	166.15	0.0	0.0	0.0	-259.77
14	7	-259.77	0.0	-2.61e-03	-78.60	0.0	-90.00	244.75	0.0	0.0	0.0	-463.95



		-463.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	166.15	0.0	0.0	0.0	-259.77
14	8	-400.14	0.0	-3.76e-03	-90.78	0.0	-90.00	315.42	0.0	0.0	0.0	-668.90
		-668.90	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	224.64	0.0	0.0	0.0	-400.14
14	9	-259.77	0.0	-2.67e-03	-78.60	0.0	-90.00	244.75	0.0	0.0	0.0	-463.95
		-463.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	166.15	0.0	0.0	0.0	-259.77
14	10	0.0	0.0	1.23e-04	0.0	0.0	-90.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	11	-868.13	0.0	-7.27e-03	-128.34	0.0	-108.00	544.40	0.0	0.0	0.0	-1347.16
		-1347.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-83.75	416.06	0.0	0.0	0.0	-868.13
14	12	-604.01	0.0	-5.06e-03	-102.93	0.0	-72.00	406.66	0.0	0.0	0.0	-958.05
		-958.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-53.75	303.72	0.0	0.0	0.0	-604.01
16	1	0.0	0.0	9.97e-05	0.0	0.0	-296.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	-270.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	2	-2294.64	0.0	-2.64e-04	0.0	0.0	-296.33	711.14	0.0	0.0	0.0	-2721.32
		-2721.32	0.0	0.0	0.0	60.0	-270.00	711.14	0.0	0.0	0.0	-2294.64
16	3	-3975.45	0.0	-1.74e-03	0.0	0.0	-219.50	1139.15	0.0	0.0	0.0	-4658.95
		-4658.95	0.0	0.0	0.0	60.0	-200.00	1139.15	0.0	0.0	0.0	-3975.45
16	4	-3975.45	0.0	-1.93e-03	0.0	0.0	-219.50	1139.15	0.0	0.0	0.0	-4658.95
		-4658.95	0.0	0.0	0.0	60.0	-200.00	1139.15	0.0	0.0	0.0	-3975.45
16	5	-2294.64	0.0	-6.65e-04	0.0	0.0	-219.50	711.14	0.0	0.0	0.0	-2721.32
		-2721.32	0.0	0.0	0.0	60.0	-200.00	711.14	0.0	0.0	0.0	-2294.64
16	6	-2294.64	0.0	-6.65e-04	0.0	0.0	-219.50	711.14	0.0	0.0	0.0	-2721.32
		-2721.32	0.0	0.0	0.0	60.0	-200.00	711.14	0.0	0.0	0.0	-2294.64
16	7	-2294.64	0.0	-7.64e-04	0.0	0.0	-219.50	711.14	0.0	0.0	0.0	-2721.32
		-2721.32	0.0	0.0	0.0	60.0	-200.00	711.14	0.0	0.0	0.0	-2294.64
16	8	-2879.77	0.0	-1.19e-03	0.0	0.0	-219.50	830.55	0.0	0.0	0.0	-3378.10
		-3378.10	0.0	0.0	0.0	60.0	-200.00	830.55	0.0	0.0	0.0	-2879.77
16	9	-2294.64	0.0	-7.98e-04	0.0	0.0	-219.50	711.14	0.0	0.0	0.0	-2721.32
		-2721.32	0.0	0.0	0.0	60.0	-200.00	711.14	0.0	0.0	0.0	-2294.64
16	10	0.0	0.0	7.39e-05	0.0	0.0	-219.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	-200.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	11	-4763.40	0.0	-2.42e-03	-5.87	0.0	-251.30	1208.13	0.0	0.0	0.0	-5486.50
		-5486.50	0.0	0.0	0.0	60.0	-230.00	1202.26	0.0	0.0	0.0	-4763.40
16	12	-3609.46	0.0	-1.61e-03	0.0	0.0	-187.70	955.65	0.0	0.0	0.0	-4182.85
		-4182.85	0.0	0.0	0.0	60.0	-170.00	955.65	0.0	0.0	0.0	-3609.46
17	1	0.0	0.0	-9.97e-05	0.0	0.0	-296.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	-270.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	2	2721.32	0.0	2.64e-04	0.0	0.0	-296.32	-711.14	0.0	0.0	0.0	2721.32
		2294.64	0.0	0.0	0.0	60.0	-270.00	-711.14	0.0	0.0	0.0	2294.64
17	3	3673.79	0.0	-1.31e-03	0.0	0.0	-219.50	-960.03	0.0	0.0	0.0	3673.79





		3097.77	0.0	0.0	0.0	60.0	-200.00	-960.03	0.0	0.0	0.0	3097.77
17	4	3673.79	0.0	-1.32e-03	0.0	0.0	-219.50	-960.03	0.0	0.0	0.0	3673.79
		3097.77	0.0	0.0	0.0	60.0	-200.00	-960.03	0.0	0.0	0.0	3097.77
17	5	2721.32	0.0	6.65e-04	0.0	0.0	-219.50	-711.14	0.0	0.0	0.0	2721.32
		2294.64	0.0	0.0	0.0	60.0	-200.00	-711.14	0.0	0.0	0.0	2294.64
17	6	2721.32	0.0	6.65e-04	0.0	0.0	-219.50	-711.14	0.0	0.0	0.0	2721.32
		2294.64	0.0	0.0	0.0	60.0	-200.00	-711.14	0.0	0.0	0.0	2294.64
17	7	2721.32	0.0	8.69e-04	0.0	0.0	-219.50	-711.14	0.0	0.0	0.0	2721.32
		2294.64	0.0	0.0	0.0	60.0	-200.00	-711.14	0.0	0.0	0.0	2294.64
17	8	2721.32	0.0	-8.81e-04	0.0	0.0	-219.50	-711.14	0.0	0.0	0.0	2721.32
		2294.64	0.0	0.0	0.0	60.0	-200.00	-711.14	0.0	0.0	0.0	2294.64
17	9	2721.32	0.0	9.37e-04	0.0	0.0	-219.50	-711.14	0.0	0.0	0.0	2721.32
		2294.64	0.0	0.0	0.0	60.0	-200.00	-711.14	0.0	0.0	0.0	2294.64
17	10	0.0	0.0	-7.39e-05	0.0	0.0	-219.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	-200.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	11	1639.50	0.0	-1.25e-05	-5.87	0.0	-251.30	-477.77	0.0	0.0	0.0	1639.50
		1351.07	0.0	0.0	0.0	60.0	-230.00	-483.64	0.0	0.0	0.0	1351.07
17	12	2404.15	0.0	-4.96e-04	0.0	0.0	-187.70	-632.25	0.0	0.0	0.0	2404.15
		2024.80	0.0	0.0	0.0	60.0	-170.00	-632.25	0.0	0.0	0.0	2024.80
18	1	0.0	0.0	1.66e-04	0.0	0.0	-92.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-67.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	2	-126.58	0.0	-1.94e-03	-63.39	0.0	-92.81	166.15	0.0	0.0	0.0	-259.77
		-259.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-67.50	102.76	0.0	0.0	0.0	-126.58
18	3	-302.85	0.0	-5.73e-03	-103.86	0.0	-68.75	312.04	0.0	0.0	0.0	-561.24
		-561.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	208.18	0.0	0.0	0.0	-302.85
18	4	-302.85	0.0	-6.05e-03	-103.86	0.0	-68.75	312.04	0.0	0.0	0.0	-561.24
		-561.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	208.18	0.0	0.0	0.0	-302.85
18	5	-126.58	0.0	-2.61e-03	-63.39	0.0	-68.75	166.15	0.0	0.0	0.0	-259.77
		-259.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	102.76	0.0	0.0	0.0	-126.58
18	6	-126.58	0.0	-2.61e-03	-63.39	0.0	-68.75	166.15	0.0	0.0	0.0	-259.77
		-259.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	102.76	0.0	0.0	0.0	-126.58
18	7	-126.58	0.0	-2.78e-03	-63.39	0.0	-68.75	166.15	0.0	0.0	0.0	-259.77
		-259.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	102.76	0.0	0.0	0.0	-126.58
18	8	-214.56	0.0	-4.02e-03	-75.58	0.0	-68.75	224.64	0.0	0.0	0.0	-400.14
		-400.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	149.06	0.0	0.0	0.0	-214.56
18	9	-126.58	0.0	-2.83e-03	-63.39	0.0	-68.75	166.15	0.0	0.0	0.0	-259.77
		-259.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	102.76	0.0	0.0	0.0	-126.58
18	10	0.0	0.0	1.23e-04	0.0	0.0	-68.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	11	-510.22	0.0	-7.83e-03	-113.89	0.0	-83.75	416.06	0.0	0.0	0.0	-868.13



		-868.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-62.00	302.17	0.0	0.0	0.0	-510.22
18	12	-346.03	0.0	-5.45e-03	-89.21	0.0	-53.75	303.72	0.0	0.0	0.0	-604.01
		-604.01	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.00	214.51	0.0	0.0	0.0	-346.03
19	1	0.0	0.0	1.66e-04	0.0	0.0	-67.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	2	-49.19	0.0	-2.06e-03	-48.19	0.0	-67.50	102.76	0.0	0.0	0.0	-126.58
		-126.58	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.56	54.56	0.0	0.0	0.0	-49.19
19	3	-138.05	0.0	-6.02e-03	-83.34	0.0	-50.00	208.18	0.0	0.0	0.0	-302.85
		-302.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	124.84	0.0	0.0	0.0	-138.05
19	4	-138.05	0.0	-6.34e-03	-83.34	0.0	-50.00	208.18	0.0	0.0	0.0	-302.85
		-302.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	124.84	0.0	0.0	0.0	-138.05
19	5	-49.19	0.0	-2.73e-03	-48.19	0.0	-50.00	102.76	0.0	0.0	0.0	-126.58
		-126.58	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	54.56	0.0	0.0	0.0	-49.19
19	6	-49.19	0.0	-2.73e-03	-48.19	0.0	-50.00	102.76	0.0	0.0	0.0	-126.58
		-126.58	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	54.56	0.0	0.0	0.0	-49.19
19	7	-49.19	0.0	-2.90e-03	-48.19	0.0	-50.00	102.76	0.0	0.0	0.0	-126.58
		-126.58	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	54.56	0.0	0.0	0.0	-49.19
19	8	-96.95	0.0	-4.22e-03	-60.38	0.0	-50.00	149.06	0.0	0.0	0.0	-214.56
		-214.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	88.68	0.0	0.0	0.0	-96.95
19	9	-49.19	0.0	-2.95e-03	-48.19	0.0	-50.00	102.76	0.0	0.0	0.0	-126.58
		-126.58	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	54.56	0.0	0.0	0.0	-49.19
19	10	0.0	0.0	1.23e-04	0.0	0.0	-50.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	11	-258.98	0.0	-8.32e-03	-99.44	0.0	-62.00	302.17	0.0	0.0	0.0	-510.22
		-510.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-42.75	202.73	0.0	0.0	0.0	-258.98
19	12	-170.40	0.0	-5.79e-03	-75.48	0.0	-38.00	214.51	0.0	0.0	0.0	-346.03
		-346.03	0.0	0.0	0.0	100.0	-24.75	139.03	0.0	0.0	0.0	-170.40
20	1	0.0	0.0	-1.66e-04	0.0	0.0	-67.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	2	126.58	0.0	2.06e-03	48.19	0.0	-67.50	-102.76	0.0	0.0	0.0	126.58
		49.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.56	-54.56	0.0	0.0	0.0	49.19
20	3	170.89	0.0	4.37e-03	65.06	0.0	-50.00	-138.72	0.0	0.0	0.0	170.89
		66.40	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-73.66	0.0	0.0	0.0	66.40
20	4	170.89	0.0	4.38e-03	65.06	0.0	-50.00	-138.72	0.0	0.0	0.0	170.89
		66.40	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-73.66	0.0	0.0	0.0	66.40
20	5	126.58	0.0	2.73e-03	48.19	0.0	-50.00	-102.76	0.0	0.0	0.0	126.58
		49.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-54.56	0.0	0.0	0.0	49.19
20	6	126.58	0.0	2.73e-03	48.19	0.0	-50.00	-102.76	0.0	0.0	0.0	126.58
		49.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-54.56	0.0	0.0	0.0	49.19
20	7	126.58	0.0	3.07e-03	48.19	0.0	-50.00	-102.76	0.0	0.0	0.0	126.58



		49.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-54.56	0.0	0.0	0.0	49.19
20	8	126.58	0.0	3.09e-03	48.19	0.0	-50.00	-102.76	0.0	0.0	0.0	126.58
		49.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-54.56	0.0	0.0	0.0	49.19
20	9	126.58	0.0	3.18e-03	48.19	0.0	-50.00	-102.76	0.0	0.0	0.0	126.58
		49.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-54.56	0.0	0.0	0.0	49.19
20	10	0.0	0.0	-1.23e-04	0.0	0.0	-50.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	11	15.78	0.0	-7.43e-04	28.53	0.0	-62.00	-39.46	0.0	0.0	0.0	15.78
		-8.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-42.75	-10.93	0.0	0.0	0.0	-8.33
20	12	107.77	0.0	2.24e-03	42.48	0.0	-38.00	-89.11	0.0	0.0	0.0	107.77
		41.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-24.75	-46.63	0.0	0.0	0.0	41.04
21	1	0.0	0.0	-1.66e-04	0.0	0.0	-92.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-67.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	2	259.77	0.0	1.94e-03	63.39	0.0	-92.81	-166.15	0.0	0.0	0.0	259.77
		126.58	0.0	0.0	0.0	100.0	-67.50	-102.76	0.0	0.0	0.0	126.58
21	3	350.69	0.0	4.21e-03	85.58	0.0	-68.75	-224.30	0.0	0.0	0.0	350.69
		170.89	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-138.72	0.0	0.0	0.0	170.89
21	4	350.69	0.0	4.22e-03	85.58	0.0	-68.75	-224.30	0.0	0.0	0.0	350.69
		170.89	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-138.72	0.0	0.0	0.0	170.89
21	5	259.77	0.0	2.61e-03	63.39	0.0	-68.75	-166.15	0.0	0.0	0.0	259.77
		126.58	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-102.76	0.0	0.0	0.0	126.58
21	6	259.77	0.0	2.61e-03	63.39	0.0	-68.75	-166.15	0.0	0.0	0.0	259.77
		126.58	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-102.76	0.0	0.0	0.0	126.58
21	7	259.77	0.0	2.95e-03	63.39	0.0	-68.75	-166.15	0.0	0.0	0.0	259.77
		126.58	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-102.76	0.0	0.0	0.0	126.58
21	8	259.77	0.0	2.97e-03	63.39	0.0	-68.75	-166.15	0.0	0.0	0.0	259.77
		126.58	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-102.76	0.0	0.0	0.0	126.58
21	9	259.77	0.0	3.06e-03	63.39	0.0	-68.75	-166.15	0.0	0.0	0.0	259.77
		126.58	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-102.76	0.0	0.0	0.0	126.58
21	10	0.0	0.0	-1.23e-04	0.0	0.0	-68.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	11	74.92	0.0	-7.30e-04	41.53	0.0	-83.75	-80.99	0.0	0.0	0.0	74.92
		15.78	0.0	0.0	0.0	100.0	-62.00	-39.46	0.0	0.0	0.0	15.78
21	12	223.85	0.0	2.14e-03	56.21	0.0	-53.75	-145.32	0.0	0.0	0.0	223.85
		107.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.00	-89.11	0.0	0.0	0.0	107.77
22	1	0.0	0.0	1.66e-04	0.0	0.0	-45.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	2	-12.39	0.0	-2.13e-03	-32.99	0.0	-45.56	54.56	0.0	0.0	0.0	-49.19
		-49.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.00	21.57	0.0	0.0	0.0	-12.39
22	3	-46.33	0.0	-6.23e-03	-62.82	0.0	-33.75	124.84	0.0	0.0	0.0	-138.05



		-138.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	62.02	0.0	0.0	0.0	-46.33
22	4	-46.33	0.0	-6.55e-03	-62.82	0.0	-33.75	124.84	0.0	0.0	0.0	-138.05
		-138.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	62.02	0.0	0.0	0.0	-46.33
22	5	-12.39	0.0	-2.80e-03	-32.99	0.0	-33.75	54.56	0.0	0.0	0.0	-49.19
		-49.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	21.57	0.0	0.0	0.0	-12.39
22	6	-12.39	0.0	-2.80e-03	-32.99	0.0	-33.75	54.56	0.0	0.0	0.0	-49.19
		-49.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	21.57	0.0	0.0	0.0	-12.39
22	7	-12.39	0.0	-2.97e-03	-32.99	0.0	-33.75	54.56	0.0	0.0	0.0	-49.19
		-49.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	21.57	0.0	0.0	0.0	-12.39
22	8	-32.13	0.0	-4.37e-03	-45.18	0.0	-33.75	88.68	0.0	0.0	0.0	-96.95
		-96.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	43.50	0.0	0.0	0.0	-32.13
22	9	-12.39	0.0	-3.02e-03	-32.99	0.0	-33.75	54.56	0.0	0.0	0.0	-49.19
		-49.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	21.57	0.0	0.0	0.0	-12.39
22	10	0.0	0.0	1.23e-04	0.0	0.0	-33.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	11	-99.94	0.0	-8.71e-03	-84.99	0.0	-42.75	202.73	0.0	0.0	0.0	-258.98
		-258.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.00	117.74	0.0	0.0	0.0	-99.94
22	12	-63.39	0.0	-6.04e-03	-61.76	0.0	-24.75	139.03	0.0	0.0	0.0	-170.40
		-170.40	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	77.28	0.0	0.0	0.0	-63.39
23	1	0.0	0.0	1.66e-04	0.0	0.0	-27.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	2	-0.98	0.0	-2.17e-03	-17.79	0.0	-27.00	21.57	0.0	0.0	0.0	-12.39
		-12.39	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.81	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
23	3	-7.17	0.0	-6.35e-03	-42.30	0.0	-20.00	62.02	0.0	0.0	0.0	-46.33
		-46.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	19.73	0.0	0.0	0.0	-7.17
23	4	-7.17	0.0	-6.67e-03	-42.30	0.0	-20.00	62.02	0.0	0.0	0.0	-46.33
		-46.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	19.73	0.0	0.0	0.0	-7.17
23	5	-0.98	0.0	-2.83e-03	-17.79	0.0	-20.00	21.57	0.0	0.0	0.0	-12.39
		-12.39	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
23	6	-0.98	0.0	-2.83e-03	-17.79	0.0	-20.00	21.57	0.0	0.0	0.0	-12.39
		-12.39	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
23	7	-0.98	0.0	-3.00e-03	-17.79	0.0	-20.00	21.57	0.0	0.0	0.0	-12.39
		-12.39	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
23	8	-4.88	0.0	-4.45e-03	-29.98	0.0	-20.00	43.50	0.0	0.0	0.0	-32.13
		-32.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	13.53	0.0	0.0	0.0	-4.88
23	9	-0.98	0.0	-3.06e-03	-17.79	0.0	-20.00	21.57	0.0	0.0	0.0	-12.39
		-12.39	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
23	10	0.0	0.0	1.23e-04	0.0	0.0	-20.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	11	-18.67	0.0	-8.97e-03	-70.54	0.0	-26.00	117.74	0.0	0.0	0.0	-99.94



		-99.94	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.75	47.21	0.0	0.0	0.0	-18.67
23	12	-11.28	0.0	-6.21e-03	-48.03	0.0	-14.00	77.28	0.0	0.0	0.0	-63.39
		-63.39	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.75	29.25	0.0	0.0	0.0	-11.28
24	1	0.0	0.0	-1.66e-04	0.0	0.0	-27.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	2	12.39	0.0	2.17e-03	17.79	0.0	-27.00	-21.57	0.0	0.0	0.0	12.39
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.81	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
24	3	16.72	0.0	4.51e-03	24.02	0.0	-20.00	-29.12	0.0	0.0	0.0	16.72
		1.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-5.10	0.0	0.0	0.0	1.32
24	4	16.72	0.0	4.52e-03	24.02	0.0	-20.00	-29.12	0.0	0.0	0.0	16.72
		1.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-5.10	0.0	0.0	0.0	1.32
24	5	12.39	0.0	2.83e-03	17.79	0.0	-20.00	-21.57	0.0	0.0	0.0	12.39
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
24	6	12.39	0.0	2.83e-03	17.79	0.0	-20.00	-21.57	0.0	0.0	0.0	12.39
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
24	7	12.39	0.0	3.17e-03	17.79	0.0	-20.00	-21.57	0.0	0.0	0.0	12.39
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
24	8	12.39	0.0	3.19e-03	17.79	0.0	-20.00	-21.57	0.0	0.0	0.0	12.39
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
24	9	12.39	0.0	3.29e-03	17.79	0.0	-20.00	-21.57	0.0	0.0	0.0	12.39
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
24	10	0.0	0.0	-1.23e-04	0.0	0.0	-20.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	11	-3.48	0.0	7.01e-04	2.52	0.0	-26.00	4.59	0.0	0.0	0.0	-10.41
		-10.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.75	7.12	0.0	0.0	0.0	-3.48
24	12	9.93	0.0	2.33e-03	15.03	0.0	-14.00	-17.88	0.0	0.0	0.0	9.93
		0.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.75	-2.85	0.0	0.0	0.0	0.72
25	1	0.0	0.0	-1.66e-04	0.0	0.0	-45.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	2	49.19	0.0	2.13e-03	32.99	0.0	-45.56	-54.56	0.0	0.0	0.0	49.19
		12.39	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.00	-21.57	0.0	0.0	0.0	12.39
25	3	66.40	0.0	4.47e-03	44.54	0.0	-33.75	-73.66	0.0	0.0	0.0	66.40
		16.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-29.12	0.0	0.0	0.0	16.72
25	4	66.40	0.0	4.48e-03	44.54	0.0	-33.75	-73.66	0.0	0.0	0.0	66.40
		16.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-29.12	0.0	0.0	0.0	16.72
25	5	49.19	0.0	2.80e-03	32.99	0.0	-33.75	-54.56	0.0	0.0	0.0	49.19
		12.39	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-21.57	0.0	0.0	0.0	12.39
25	6	49.19	0.0	2.80e-03	32.99	0.0	-33.75	-54.56	0.0	0.0	0.0	49.19
		12.39	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-21.57	0.0	0.0	0.0	12.39
25	7	49.19	0.0	3.14e-03	32.99	0.0	-33.75	-54.56	0.0	0.0	0.0	49.19



		12.39	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-21.57	0.0	0.0	0.0	12.39
25	8	49.19	0.0	3.16e-03	32.99	0.0	-33.75	-54.56	0.0	0.0	0.0	49.19
		12.39	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-21.57	0.0	0.0	0.0	12.39
25	9	49.19	0.0	3.26e-03	32.99	0.0	-33.75	-54.56	0.0	0.0	0.0	49.19
		12.39	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-21.57	0.0	0.0	0.0	12.39
25	10	0.0	0.0	-1.23e-04	0.0	0.0	-33.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	11	-8.33	0.0	7.29e-04	15.53	0.0	-42.75	-10.93	0.0	0.0	0.0	-8.33
		-11.39	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.00	4.59	0.0	0.0	0.0	-10.41
25	12	41.04	0.0	2.30e-03	28.76	0.0	-24.75	-46.63	0.0	0.0	0.0	41.04
		9.93	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	-17.88	0.0	0.0	0.0	9.93
26	1	0.0	0.0	1.66e-04	0.0	0.0	-11.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	2	0.0	0.0	-2.17e-03	-3.78	0.0	-11.81	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	3	0.0	0.0	-6.38e-03	-19.73	0.0	-8.75	19.73	0.0	0.0	0.0	-7.17
		-7.17	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	4	0.0	0.0	-6.71e-03	-19.73	0.0	-8.75	19.73	0.0	0.0	0.0	-7.17
		-7.17	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	5	0.0	0.0	-2.84e-03	-3.78	0.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	6	0.0	0.0	-2.84e-03	-3.78	0.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	7	0.0	0.0	-3.01e-03	-3.78	0.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	8	0.0	0.0	-4.48e-03	-13.53	0.0	-8.75	13.53	0.0	0.0	0.0	-4.88
		-4.88	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	9	0.0	0.0	-3.06e-03	-3.78	0.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	10	0.0	0.0	1.23e-04	0.0	0.0	-8.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	11	0.0	0.0	-9.07e-03	-47.21	0.0	-11.75	47.21	0.0	0.0	0.0	-18.67
		-18.67	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	12	0.0	0.0	-6.27e-03	-29.25	0.0	-5.75	29.25	0.0	0.0	0.0	-11.28
		-11.28	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	1	0.0	0.0	-1.66e-04	0.0	0.0	-11.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	2	0.98	0.0	2.17e-03	3.78	0.0	-11.81	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	3	1.32	0.0	4.52e-03	5.10	0.0	-8.75	-5.10	0.0	0.0	0.0	1.32

		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	4	1.32	0.0	4.53e-03	5.10	0.0	-8.75	-5.10	0.0	0.0	0.0	1.32
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	5	0.98	0.0	2.84e-03	3.78	0.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	6	0.98	0.0	2.84e-03	3.78	0.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	7	0.98	0.0	3.18e-03	3.78	0.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	8	0.98	0.0	3.20e-03	3.78	0.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	9	0.98	0.0	3.29e-03	3.78	0.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	10	0.0	0.0	-1.23e-04	0.0	0.0	-8.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	11	0.0	0.0	6.84e-04	-7.12	0.0	-11.75	7.12	0.0	0.0	0.0	-3.48
		-3.48	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	12	0.72	0.0	2.33e-03	2.85	0.0	-5.75	-2.85	0.0	0.0	0.0	0.72
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Pilas.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	N	V 2	V 3	T
	-5486.50	0.0	-9.07e-03	-206.47	-296.33	-960.03	0.0	0.0
	3673.79	0.0	4.53e-03	188.19	0.0	1208.13	0.0	0.0

Trave f.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN/ m2	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	1	222.06	0.0	1.17e-04	-72.29	0.0	0.0	155.38	0.0	0.0	0.0	114.42
		114.42	0.0	0.0		65.0	0.0	175.86	0.0	0.0	0.0	222.06
1	2	1804.51	0.0	-1.06e-04	-174.88	0.0	-706.65	710.24	0.0	0.0	0.0	1314.49
		1314.49	0.0	0.0		65.0	-706.65	797.45	0.0	0.0	0.0	1804.51
1	3	2708.37	0.0	-1.16e-03	-182.72	0.0	-990.26	631.27	0.0	0.0	0.0	2266.17
		2266.17	0.0	0.0		65.0	-990.26	728.72	0.0	0.0	0.0	2708.37
1	4	2873.93	0.0	-1.16e-03	-138.07	0.0	-990.26	569.11	0.0	0.0	0.0	2481.56
		2481.56	0.0	0.0		65.0	-990.26	637.54	0.0	0.0	0.0	2873.93
1	5	1970.06	0.0	-5.31e-04	-129.82	0.0	-706.65	558.13	0.0	0.0	0.0	1586.36
		1586.36	0.0	0.0		65.0	-706.65	622.20	0.0	0.0	0.0	1970.06
1	6	1970.06	0.0	-5.31e-04	-129.82	0.0	-706.65	558.13	0.0	0.0	0.0	1586.36
		1586.36	0.0	0.0		65.0	-706.65	622.20	0.0	0.0	0.0	1970.06
1	7	2002.05	0.0	-7.51e-04	-139.93	0.0	-706.65	530.54	0.0	0.0	0.0	1634.22
		1634.22	0.0	0.0		65.0	-706.65	600.82	0.0	0.0	0.0	2002.05



1	8	2034.57	0.0	-7.62e-04	-145.17	0.0	-730.84	509.03	0.0	0.0	0.0	1679.62
		1679.62	0.0	0.0		65.0	-730.84	582.70	0.0	0.0	0.0	2034.57
1	9	2012.71	0.0	-8.24e-04	-143.29	0.0	-706.65	521.35	0.0	0.0	0.0	1650.17
		1650.17	0.0	0.0		65.0	-706.65	593.69	0.0	0.0	0.0	2012.71
1	10	164.49	0.0	8.65e-05	-53.55	0.0	0.0	115.10	0.0	0.0	0.0	84.76
		84.76	0.0	0.0		65.0	0.0	130.27	0.0	0.0	0.0	164.49
1	11	1213.21	0.0	-1.11e-04	-164.01	0.0	-622.69	399.77	0.0	0.0	0.0	925.12
		925.12	0.0	0.0		65.0	-622.69	486.72	0.0	0.0	0.0	1213.21
1	12	1749.58	0.0	-3.70e-04	-140.55	0.0	-693.76	468.81	0.0	0.0	0.0	1421.61
		1421.61	0.0	0.0		65.0	-693.76	540.11	0.0	0.0	0.0	1749.58
3	1	222.06	0.0	1.17e-04	-72.29	0.0	0.0	-175.86	0.0	0.0	0.0	222.06
		114.42	0.0	0.0		65.0	0.0	-155.38	0.0	0.0	0.0	114.42
3	2	1804.51	0.0	-1.06e-04	-174.88	0.0	-706.65	-797.45	0.0	0.0	0.0	1804.51
		1314.49	0.0	0.0		65.0	-706.65	-710.24	0.0	0.0	0.0	1314.49
3	3	3604.88	0.0	-1.55e-03	-179.22	0.0	-1095.69	-770.22	0.0	0.0	0.0	3604.88
		3134.70	0.0	0.0		65.0	-1095.69	-675.66	0.0	0.0	0.0	3134.70
3	4	3660.78	0.0	-1.76e-03	-122.73	0.0	-1095.69	-735.87	0.0	0.0	0.0	3660.78
		3200.85	0.0	0.0		65.0	-1095.69	-678.36	0.0	0.0	0.0	3200.85
3	5	1970.06	0.0	-5.31e-04	-129.82	0.0	-706.65	-622.20	0.0	0.0	0.0	1970.06
		1586.36	0.0	0.0		65.0	-706.65	-558.13	0.0	0.0	0.0	1586.36
3	6	1970.06	0.0	-5.31e-04	-129.82	0.0	-706.65	-622.20	0.0	0.0	0.0	1970.06
		1586.36	0.0	0.0		65.0	-706.65	-558.13	0.0	0.0	0.0	1586.36
3	7	2062.97	0.0	-6.34e-04	-146.50	0.0	-706.65	-569.25	0.0	0.0	0.0	2062.97
		1717.13	0.0	0.0		65.0	-706.65	-494.51	0.0	0.0	0.0	1717.13
3	8	2620.06	0.0	-1.04e-03	-141.52	0.0	-801.12	-616.69	0.0	0.0	0.0	2620.06
		2242.06	0.0	0.0		65.0	-801.12	-545.83	0.0	0.0	0.0	2242.06
3	9	2093.93	0.0	-6.68e-04	-152.06	0.0	-706.65	-551.60	0.0	0.0	0.0	2093.93
		1760.72	0.0	0.0		65.0	-706.65	-473.30	0.0	0.0	0.0	1760.72
3	10	164.49	0.0	8.65e-05	-53.55	0.0	0.0	-130.27	0.0	0.0	0.0	164.49
		84.76	0.0	0.0		65.0	0.0	-115.10	0.0	0.0	0.0	84.76
3	11	4285.82	0.0	-2.23e-03	-103.56	0.0	-1052.57	-870.61	0.0	0.0	0.0	4285.82
		3733.93	0.0	0.0		65.0	-1052.57	-826.31	0.0	0.0	0.0	3733.93
3	12	3170.23	0.0	-1.45e-03	-112.86	0.0	-884.12	-717.61	0.0	0.0	0.0	3170.23
		2720.29	0.0	0.0		65.0	-884.12	-666.03	0.0	0.0	0.0	2720.29
4	1	114.40	0.0	7.29e-04	-71.71	0.0	0.0	-155.46	0.0	0.0	0.0	114.40
		-294.10	0.0	0.0		1075.0	0.0	155.46	0.0	0.0	0.0	114.40
4	2	1314.41	0.0	8.60e-04	-174.88	0.0	-704.50	-710.50	0.0	0.0	0.0	1314.41
		-582.27	0.0	0.0		1075.0	-704.50	710.50	0.0	0.0	0.0	1314.41
4	3	3134.48	0.0	-4.16e-03	-201.77	0.0	-1039.80	-675.85	0.0	0.0	0.0	3134.48
		957.80	0.0	0.0		1075.0	-1039.80	631.52	0.0	0.0	0.0	2265.98





4	4	3200.79	0.0	-5.01e-03	-153.41	0.0	-1039.80	-678.53	0.0	0.0	0.0	3200.79
		1091.00	0.0	0.0		1075.0	-1039.80	569.30	0.0	0.0	0.0	2481.50
4	5	1586.30	0.0	-1.05e-03	-135.09	0.0	-704.50	-558.32	0.0	0.0	0.0	1586.30
		75.08	0.0	0.0		1075.0	-704.50	558.32	0.0	0.0	0.0	1586.30
4	6	1586.30	0.0	-1.05e-03	-135.09	0.0	-704.50	-558.32	0.0	0.0	0.0	1586.30
		75.08	0.0	0.0		1075.0	-704.50	558.32	0.0	0.0	0.0	1586.30
4	7	1716.92	0.0	-2.19e-03	-152.87	0.0	-704.50	-494.68	0.0	0.0	0.0	1716.92
		350.34	0.0	0.0		1075.0	-704.50	530.74	0.0	0.0	0.0	1634.05
4	8	2241.85	0.0	-2.61e-03	-156.35	0.0	-763.65	-546.00	0.0	0.0	0.0	2241.85
		555.48	0.0	0.0		1075.0	-763.65	509.24	0.0	0.0	0.0	1679.45
4	9	1760.52	0.0	-2.60e-03	-158.83	0.0	-704.50	-473.46	0.0	0.0	0.0	1760.52
		435.29	0.0	0.0		1075.0	-704.50	521.55	0.0	0.0	0.0	1650.01
4	10	84.74	0.0	5.40e-04	-53.12	0.0	0.0	-115.16	0.0	0.0	0.0	84.74
		-217.86	0.0	0.0		1075.0	0.0	115.16	0.0	0.0	0.0	84.74
4	11	3733.87	0.0	-0.01	-163.45	0.0	-835.08	-826.50	0.0	0.0	0.0	3733.87
		322.75	0.0	0.0		1075.0	-835.08	399.92	0.0	0.0	0.0	925.07
4	12	2720.23	0.0	-5.54e-03	-142.59	0.0	-786.54	-666.23	0.0	0.0	0.0	2720.23
		440.71	0.0	0.0		1075.0	-786.54	469.00	0.0	0.0	0.0	1421.55
9	1	222.09	0.0	4.42e-04	-74.50	0.0	0.0	-7.04e-05	0.0	0.0	0.0	1.11e-04
		1.11e-04	0.0	0.0		365.0	0.0	120.38	0.0	0.0	0.0	222.09
9	2	1.10e-04	0.0	3.50e-04	-174.35	0.0	2.07	-5.36e-05	0.0	0.0	0.0	1.10e-04
		-916.73	0.0	0.0		365.0	2.07	-501.39	0.0	0.0	0.0	-916.73
9	3	-6.24e-04	0.0	8.80e-03	-171.48	0.0	19.96	3.38e-04	0.0	0.0	0.0	-6.24e-04
		-1054.00	0.0	0.0		365.0	19.96	-550.91	0.0	0.0	0.0	-1054.00
9	4	-1.94e-04	0.0	0.01	-113.95	0.0	19.96	1.07e-04	0.0	0.0	0.0	-1.94e-04
		-998.11	0.0	0.0		365.0	19.96	-516.54	0.0	0.0	0.0	-998.11
9	5	7.16e-05	0.0	2.91e-03	-127.17	0.0	2.07	-3.61e-05	0.0	0.0	0.0	7.16e-05
		-751.20	0.0	0.0		365.0	2.07	-402.89	0.0	0.0	0.0	-751.20
9	6	7.16e-05	0.0	2.91e-03	-127.17	0.0	2.07	-3.61e-05	0.0	0.0	0.0	7.16e-05
		-751.20	0.0	0.0		365.0	2.07	-402.89	0.0	0.0	0.0	-751.20
9	7	-1.72e-04	0.0	3.58e-03	-143.33	0.0	2.07	9.22e-05	0.0	0.0	0.0	-1.72e-04
		-658.30	0.0	0.0		365.0	2.07	-349.92	0.0	0.0	0.0	-658.30
9	8	-3.41e-04	0.0	5.95e-03	-136.30	0.0	13.51	1.84e-04	0.0	0.0	0.0	-3.41e-04
		-757.98	0.0	0.0		365.0	13.51	-397.35	0.0	0.0	0.0	-757.98
9	9	-2.54e-04	0.0	3.80e-03	-148.72	0.0	2.07	1.35e-04	0.0	0.0	0.0	-2.54e-04
		-627.34	0.0	0.0		365.0	2.07	-332.27	0.0	0.0	0.0	-627.34
9	10	164.51	0.0	3.27e-04	-55.19	0.0	0.0	-5.22e-05	0.0	0.0	0.0	8.24e-05
		8.24e-05	0.0	0.0		365.0	0.0	89.17	0.0	0.0	0.0	164.51
9	11	9.47e-04	0.0	0.01	-92.43	0.0	71.40	-5.51e-04	0.0	0.0	0.0	9.47e-04
		-1200.62	0.0	0.0		365.0	71.40	-619.50	0.0	0.0	0.0	-1200.62



9	12	7.76e-04	0.0	8.18e-03	-105.60	0.0	32.84	-3.76e-04	0.0	0.0	0.0	7.76e-04
		-1012.56	0.0	0.0		365.0	32.84	-530.10	0.0	0.0	0.0	-1012.56
15	1	222.09	0.0	4.42e-04	-74.50	0.0	0.0	-120.38	0.0	0.0	0.0	222.09
		1.11e-04	0.0	0.0		365.0	0.0	7.04e-05	0.0	0.0	0.0	1.11e-04
15	2	1.10e-04	0.0	3.50e-04	-174.35	0.0	2.07	501.39	0.0	0.0	0.0	-916.73
		-916.73	0.0	0.0		365.0	2.07	5.36e-05	0.0	0.0	0.0	1.10e-04
15	3	-3.03e-04	0.0	6.46e-03	-176.93	0.0	-13.86	509.46	0.0	0.0	0.0	-965.34
		-965.34	0.0	0.0		365.0	-13.86	-1.60e-04	0.0	0.0	0.0	-3.03e-04
15	4	-5.64e-06	0.0	6.62e-03	-132.28	0.0	-13.86	418.23	0.0	0.0	0.0	-799.80
		-799.80	0.0	0.0		365.0	-13.86	-4.35e-06	0.0	0.0	0.0	-5.64e-06
15	5	7.16e-05	0.0	2.91e-03	-127.17	0.0	2.07	402.89	0.0	0.0	0.0	-751.20
		-751.20	0.0	0.0		365.0	2.07	3.61e-05	0.0	0.0	0.0	7.16e-05
15	6	7.16e-05	0.0	2.91e-03	-127.17	0.0	2.07	402.89	0.0	0.0	0.0	-751.20
		-751.20	0.0	0.0		365.0	2.07	3.61e-05	0.0	0.0	0.0	7.16e-05
15	7	-9.88e-05	0.0	4.17e-03	-136.17	0.0	2.07	381.52	0.0	0.0	0.0	-719.22
		-719.22	0.0	0.0		365.0	2.07	-4.97e-05	0.0	0.0	0.0	-9.88e-05
15	8	-1.42e-04	0.0	4.27e-03	-141.36	0.0	-9.03	363.40	0.0	0.0	0.0	-686.69
		-686.69	0.0	0.0		365.0	-9.03	-7.35e-05	0.0	0.0	0.0	-1.42e-04
15	9	-1.56e-04	0.0	4.59e-03	-139.17	0.0	2.07	374.39	0.0	0.0	0.0	-708.55
		-708.55	0.0	0.0		365.0	2.07	-7.83e-05	0.0	0.0	0.0	-1.56e-04
15	10	164.51	0.0	3.27e-04	-55.19	0.0	0.0	-89.17	0.0	0.0	0.0	164.51
		8.24e-05	0.0	0.0		365.0	0.0	5.22e-05	0.0	0.0	0.0	8.24e-05
15	11	-5.87e-04	0.0	6.43e-04	-167.22	0.0	-66.50	235.58	0.0	0.0	0.0	-426.24
		-426.24	0.0	0.0		365.0	-66.50	-2.91e-04	0.0	0.0	0.0	-5.87e-04
15	12	-3.80e-04	0.0	2.02e-03	-138.70	0.0	-28.23	352.59	0.0	0.0	0.0	-654.52
		-654.52	0.0	0.0		365.0	-28.23	-1.94e-04	0.0	0.0	0.0	-3.80e-04

Trave f.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	N	V 2	V 3	T
	-1200.62	0.0	-0.01	-201.77	-1095.69	-870.61	0.0	0.0
	4285.82	0.0	0.01	-53.12	71.40	797.45	0.0	0.0

## 15. ALLEGATO G. –CALCOLO PARAMENTO VASCA

---



Software e Servizi  
per l'Ingegneria s.r.l.



Relazione di calcolo strutturale impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 14 Gennaio 2008 cap. 10 "Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo".

2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria S.r.l.

Via Garibaldi, 90

44121 Ferrara FE ( Italy)

**Relazione di calcolo strutturale impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 14 Gennaio 2008 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”.**

2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria S.r.l.

Via Garibaldi, 90

44121 Ferrara FE ( Italy)

Tel. +39 0532 200091

Fax +39 0532 200086

[www.2si.it](http://www.2si.it)

[info@2si.it](mailto:info@2si.it)

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati

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

## CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

### LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

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:

<i>Young</i>	modulo di elasticità normale
<i>Poisson</i>	coefficiente di contrazione trasversale
<i>G</i>	modulo di elasticità tangenziale
<i>Gamma</i>	peso specifico
<i>Alfa</i>	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	<b>cemento armato</b>	<b>Rck</b>	resistenza caratteristica cubica
		<b>Fctm</b>	resistenza media a trazione semplice
2	<b>acciaio</b>	<b>Ft</b>	tensione di rottura a trazione
		<b>Fy</b>	tensione di snervamento
		<b>Fd</b>	resistenza di calcolo
		<b>Fdt</b>	resistenza di calcolo per spess. $t > 40$ mm
		<b>Sadm</b>	tensione ammissibile
		<b>Sadmt</b>	tensione ammissibile per spess. $t > 40$ mm
3	<b>muratura</b>	<b>Resist. Fk</b>	resistenza caratteristica a compressione
		<b>Resist. Fvko</b>	resistenza caratteristica a taglio
4	<b>legno</b>	<b>Resist. fc0k</b>	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per compressione
		<b>Resist. ff0k</b>	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione
		<b>Resist. frm</b>	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione
		<b>Resist. fvk</b>	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio
		<b>Modulo E0,05</b>	Modulo elastico parallelo caratteristico
	<b>Lamellare</b>	lamellare o massiccio	

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

#### Modellazione di strutture in c.a.

Test N°	Titolo
41	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
43	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.

44	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
45	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI PIASTRE IN C.A.
46	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
47	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
49	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
50	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	FATTORE DI STRUTTURA
52	SOVRARESISTENZE
53	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
54	PARETI IN C.A. SNELLE IN ZONA SISMICA
80	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.
120	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Id	Tipo / Note		Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
		daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>		daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>3</sup>	
3	Calcestruzzo Classe C28/35		3.260e+05	0.12	1.455e+05	2.50e-03	1.00e-05
	Rck	350.0					
	fctm	28.4					
4	Calcestruzzo Classe C32/40		3.360e+05	0.12	1.500e+05	2.50e-03	1.00e-05
	Rck	400.0					
	fctm	31.0					

## MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

### LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

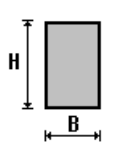
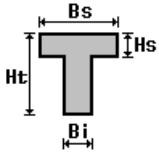
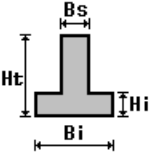
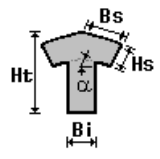
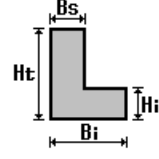
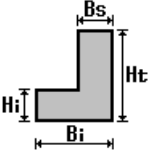
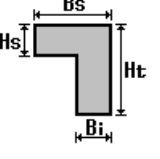
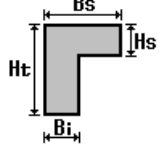
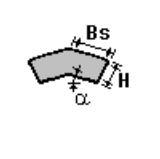
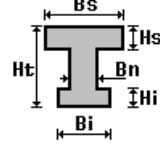
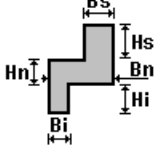
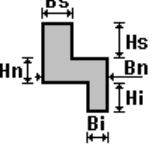
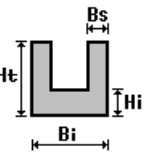
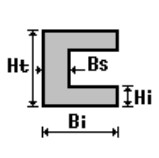
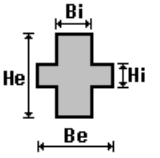
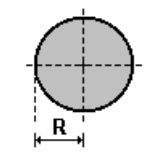
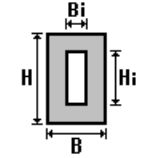
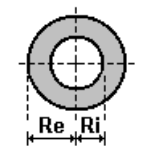
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- 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:

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

I dati soprariportati 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

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

Test N°	Titolo
1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI
44	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
47	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
49	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
50	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
95	ANALISI DI RESISTENZA AL FUOCO

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=100.00 h =100.00	1.000e+04	8333.33	8333.33	1.406e+07	8.333e+06	8.333e+06	1.667e+05	1.667e+05	2.500e+05	2.500e+05
2	Rettangolare: b=100.00 h =61.00	6100.00	5083.33	5083.33	4.658e+06	5.083e+06	1.892e+06	1.017e+05	6.202e+04	1.525e+05	9.303e+04

#### MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

##### LEGENDA TABELLA DATI NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

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

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

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



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

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

Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 14/01/08

#### TABELLA DATI NODI

<b>Nodo</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Nodo</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Nodo</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
3	0.0	0.0	910.0								

<b>Nodo</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Note</b>	<b>Rig. TX</b>	<b>Rig. TY</b>	<b>Rig. TZ</b>	<b>Rig. RX</b>	<b>Rig. RY</b>	<b>Rig. RZ</b>
	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=111111						
2	0.0	0.0	295.0	v=110000						

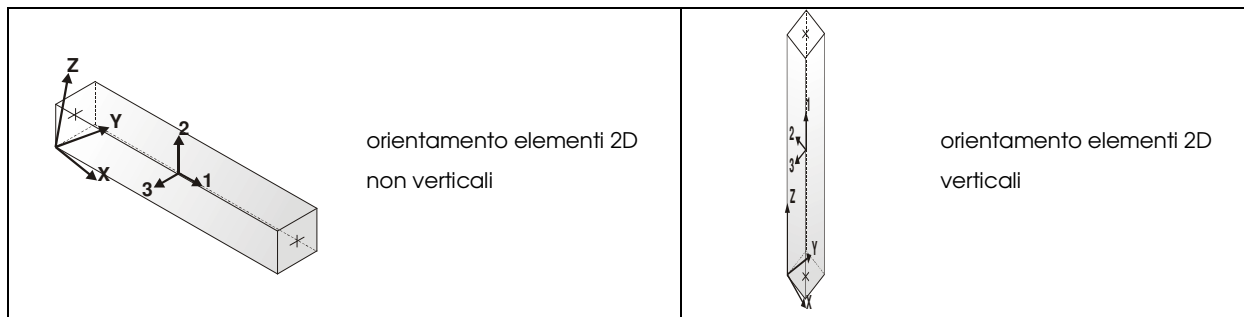
#### MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

##### TABELLA DATI TRAVI

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

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

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



orientamento elementi 2D  
non verticali

orientamento elementi 2D  
verticali

In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

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

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

Test N°	Titolo
2	TRAVI A UNA CAMPATA
3	TRAVE A PIU' CAMPATE
4	TRAVE A UNA CAMPATA SU TERRENO ALLA WINKLER
5	TRAVI SU TERRENO ALLA WINKLER CON CARICO TRASVERSALE
6	TELAI PIANI CON CERNIERE ALLA BASE

7	TELAI PIANI CON INCASTRI ALLA BASE
11	STRUTTURE SOGGETTE A VARIAZIONI TERMICHE
12	STRUTTURE SU TERRENO ALLA WINKLER SOTTOPOSTE A CARICHI DISTRIBUITI TRIANGOLARI
21	DRILLING
24	TENSIONI E ROTAZIONI RISPETTO ALLA CORDA DI ELEMENTI TRAVE
27	FRECCIA DI ELEMENTI TRAVE
41	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
43	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
44	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
46	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
47	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
49	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
50	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	FATTORE DI STRUTTURA
52	SOVRARESISTENZE
53	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
55	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
56	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
57	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
58	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
63	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
68	VALUTAZIONE EFFETTO P- $\delta$ SU PILASTRATA
69	VALUTAZIONE EFFETTO P- $\delta$ SU TELAIO 3D
80	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.
82	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
83	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
89	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5

<b>90</b>	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
<b>93</b>	SNELLEZZE EC5
<b>120</b>	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Pilas.	1	2	3	1					
2	Pilas.	2	3	4	2					

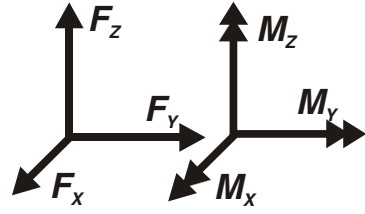
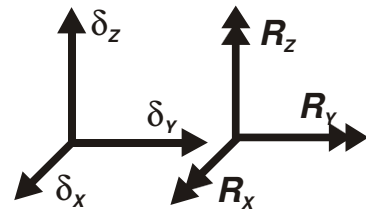
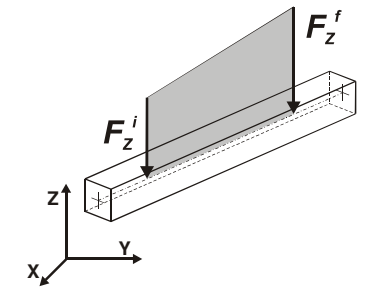
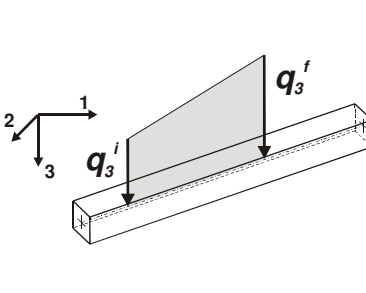
## MODELLAZIONE DELLE AZIONI

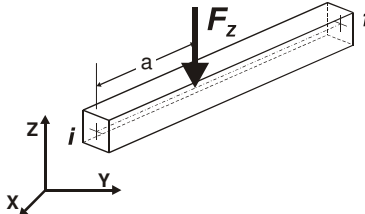
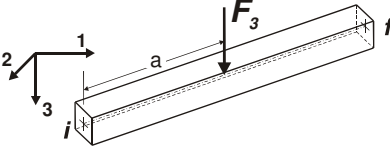
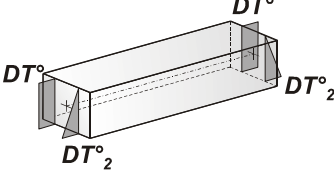
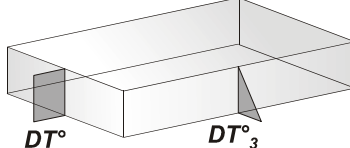
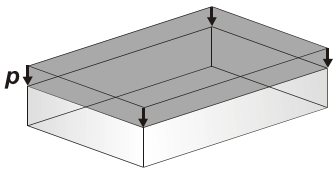
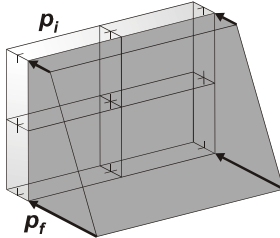
### LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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

<b>1</b>	<b>carico concentrato nodale</b> 6 dati (forza Fx, Fy, Fz, momento Mx, My, Mz)
<b>2</b>	<b>spostamento nodale impresso</b> 6 dati (spostamento Tx, Ty, Tz, rotazione Rx, Ry, Rz)
<b>3</b>	<b>carico distribuito globale su elemento tipo trave</b> 7 dati (fx, fy, fz, mx, my, mz, ascissa di inizio carico) 7 dati (fx, fy, fz, mx, my, mz, ascissa di fine carico)
<b>4</b>	<b>carico distribuito locale su elemento tipo trave</b> 7 dati (f1, f2, f3, m1, m2, m3, ascissa di inizio carico) 7 dati (f1, f2, f3, m1, m2, m3, ascissa di fine carico)
<b>5</b>	<b>carico concentrato globale su elemento tipo trave</b> 7 dati (Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, ascissa di carico)
<b>6</b>	<b>carico concentrato locale su elemento tipo trave</b>

	7 dati ( $F_1, F_2, F_3, M_1, M_2, M_3$ , ascissa di carico)
<b>7</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo trave</b>  7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
<b>8</b>	<b>carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra</b>  1 dato (pressione)
<b>9</b>	<b>carico di pressione variabile su elemento tipo piastra</b>  4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
<b>10</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo piastra</b>  2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
<b>11</b>	<b>carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra</b>  1 dato descrizione della tipologia  4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore)  la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
<b>12</b>	<b>gruppo di carichi con impronta su piastra</b>  9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)

 <p>Carico concentrato nodale</p>	 <p>Spostamento impresso</p>
 <p>Carico distribuito globale</p>	 <p>Carico distribuito locale</p>

 <p>Carico concentrato globale</p>	 <p>Carico concentrato locale</p>
 <p>Carico termico 2D</p>	 <p>Carico termico 3D</p>
 <p>Carico pressione uniforme</p>	 <p>Carico pressione variabile</p>

**Tipo carico distribuito globale su trave**

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
1	DG:Fxi=84.40	0.0	84.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	DG:Fxi=139.29 Fxf=84.40	0.0	139.29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	84.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	DG:Fxi=8.76 Fxf=8.76	0.0	8.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	8.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	DG:Fxi=46.12 Fxf=46.12	0.0	46.12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	46.12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO**

**LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO**

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

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

**3101-PD-0-S01-SST02-0-OM-RC-02-A**

	<i>Sigla</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descrizione</i>
1	<b>Ggk</b>	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	<b>Gk</b>	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	<b>Qk</b>	NA	caso di carico con azioni variabili
4	<b>Gsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	<b>Qsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	<b>Qnk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	<b>Qtk</b>	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	<b>Qvk</b>	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	<b>Esk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	<b>Edk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	<b>Pk</b>	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	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
2	Gk	CDC=G1k (spinta terre)	D2 : 1 Azione : DG:Fxi=139.29 Fxf=84.40
			D2 : 2 Azione : DG:Fxi=84.40
3	Qk	CDC=Qk (accidentale)	D2 : 1 Azione : DG:Fxi=8.76 Fxf=8.76
			D2 : 2 Azione : DG:Fxi=8.76 Fxf=8.76
4	Esk	CDC=Es (statico SLU) alfa=0.0 (ecc. 0)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1k (spinta terre)
5	Qk	CDC=Qk (sovraspinta sismica)	D2 : 1 Azione : DG:Fxi=46.12 Fxf=46.12
			D2 : 2 Azione : DG:Fxi=46.12 Fxf=46.12

## DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

### LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

#### Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

#### Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

#### Combinazione frequente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

#### Combinazione quasi permanente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

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

$$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

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

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Dove:



NTC 2008 Tabella 2.5.1

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

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

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

NTC 2008 Tabella 2.6.1

		Coefficiente	<b>EQU</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>
		$\gamma_f$			
Carichi permanenti	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	SLU	
2	SLU	SLV	
3	SLE(r)	RAR	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
4	SLE(f)	FR	
5	SLE(p)	QP	

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	1.00	1.35	1.35	0.0	0.0									
2	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00									
3	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0									
4	1.00	1.00	0.75	0.0	0.0									
5	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0									

## AZIONE SISMICA

### VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

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

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

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

$a_g$ : accelerazione orizzontale massima del terreno;

$F_0$ : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

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

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita $V_n$ [anni]	Coef. Uso	Periodo $V_r$ [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
II	100.0	2.0	200.0	D	T1

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

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

$F_0$  è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

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

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

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

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

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	10.852	44.919	
14947	10.809	44.905	3.724
14948	10.880	44.906	2.609
14726	10.878	44.956	4.583
14725	10.807	44.955	5.346

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	120.0	0.065	2.510	0.280
SLD	63.0	201.0	0.083	2.540	0.280
SLV	10.0	1898.0	0.215	2.500	0.290
SLC	5.0	2475.0	0.239	2.480	0.290

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.065	1.800	2.510	0.865	0.220	0.661	1.861
SLD	0.084	1.800	2.540	0.991	0.220	0.661	1.934
SLV	0.215	1.594	2.500	1.565	0.224	0.673	2.460
SLC	0.239	1.512	2.480	1.635	0.224	0.673	2.554

## RISULTATI ANALISI SISMICHE

### LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

9. Escaso di carico sismico con analisi statica equivalente

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

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

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

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

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

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

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione  $\epsilon_{dT}$  (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità  $1000 \cdot \epsilon_{dT} / h$  da confrontare direttamente con i valori forniti

nella norma ( es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

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

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo l' allegato 10.A dell'Ordinanza 3274 e smi. In particolare la tabella, per ogni combinazione SLU (SLC per il DM 14-01-2008) sismica riporta il codice di verifica e i valori utilizzati per la verifica: spostamento  $dE$ , area ridotta e dimensione  $A2$ , azione verticale, deformazioni di taglio dell' elastomero e tensioni nell' acciaio.

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

Affinchè la verifica sia positiva deve essere:

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

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

Test N°	Titolo
23	DM 2008: SPETTRO
29	SISMICA 1000/H, SOMMA V, EFFETTO P-δ
30	ANALISI DI UN EDIFICIO CON ISOLATORI SISMICI
65	MASSE SISMICHE
70	PROGETTO DI ISOLATORI ELASTOMERICI
71	VERIFICA DI ISOLATORI ELASTOMERICI
72	VERIFICA DI ISOLATORI FRICTION PENDULUM

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Esk	CDC=Es (statico SLU) alfa=0.0 (ecc. 0)	
			categoria suolo: D
			fattore di sito S = 1.594
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.857 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: nulla
			periodo proprio T1: 0.358 sec.
			fattore di struttura q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			coefficiente Lambda: 1.000
			ordinata spettro Sd(T1): 0.857

Quota	Forza Sismica	Tot. parziale	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	daN	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
910.00	7089.41	7089.41	4689.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
295.00	4105.42	1.119e+04	8376.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.119e+04		1.307e+04									

## RISULTATI NODALI

### LEGENDA 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 Fz, della reazione Mx e della reazione My.

Nodo	Cmb	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		cm	cm	cm			
1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1	0.0	0.0	-1.18e-03	0.0	2.74e-04	0.0
2	2	0.0	0.0	-1.18e-03	0.0	5.71e-04	0.0
2	3	0.0	0.0	-1.18e-03	0.0	2.03e-04	0.0
2	4	0.0	0.0	-1.18e-03	0.0	1.89e-04	0.0
2	5	0.0	0.0	-1.18e-03	0.0	1.50e-04	0.0
3	1	1.37	0.0	-2.59e-03	0.0	2.73e-03	0.0
3	2	3.17	0.0	-2.59e-03	0.0	6.78e-03	0.0
3	3	1.01	0.0	-2.59e-03	0.0	2.02e-03	0.0
3	4	0.94	0.0	-2.59e-03	0.0	1.88e-03	0.0
3	5	0.73	0.0	-2.59e-03	0.0	1.44e-03	0.0

Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
	0.0	0.0	-2.59e-03	0.0	0.0	0.0
	3.17	0.0	0.0	0.0	6.78e-03	0.0

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
		kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	1	-129.38	0.0	-167.54	0.0	-201.97	0.0
1	2	-567.23	0.0	-167.54	0.0	-560.26	0.0



1	3	-95.84	0.0	-167.54	0.0	-149.60	0.0
1	4	-80.27	0.0	-167.54	0.0	-135.56	0.0
1	5	-33.56	0.0	-167.54	0.0	-93.44	0.0
2	1	1032.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	1688.34	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3	765.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	4	729.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	5	623.03	0.0	0.0	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>
	-567.23	0.0	-167.54	0.0	-560.26	0.0
	1688.34	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

<b>Nodo</b>	<b>Cmb</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>
		kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	1	-129.38	0.0	-167.54	0.0	-201.97	0.0
	1	-129.38	0.0	-167.54	0.0	-201.97	0.0
	2	-567.23	0.0	-167.54	0.0	-560.26	0.0
	5	-33.56	0.0	-167.54	0.0	-93.44	0.0
	2	-567.23	0.0	-167.54	0.0	-560.26	0.0
	5	-33.56	0.0	-167.54	0.0	-93.44	0.0
2	1	1032.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	1032.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	1032.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	1032.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	1032.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	1032.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



## RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

### LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

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

Gli elementi vengono suddivisi, in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

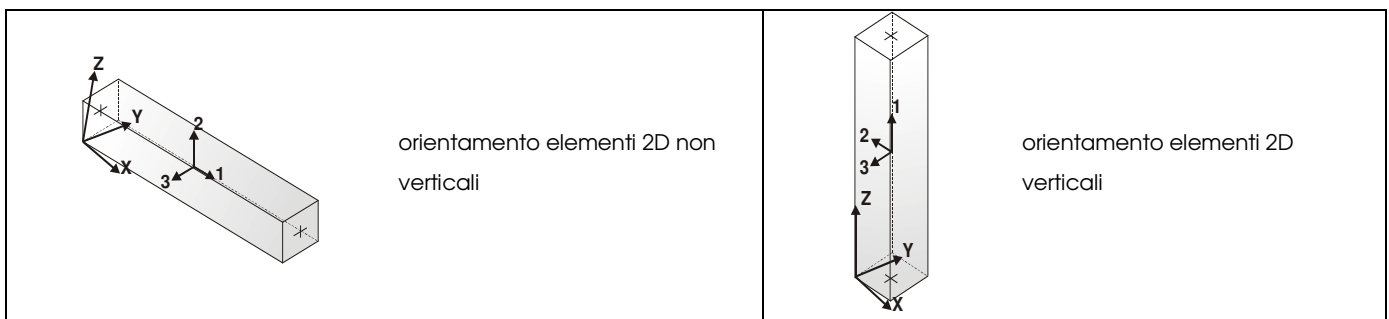
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

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



<b>Pilas.</b>	<b>Cmb</b>	<b>M3 mx/mn</b>	<b>M2 mx/mn</b>	<b>D 2 / D 3</b>	<b>Q 2 / Q 3</b>	<b>Pos.</b>	<b>N</b>	<b>V 2</b>	<b>V 3</b>	<b>T</b>	<b>M 2</b>	<b>M 3</b>
		kN m	kN m	m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN	mkN m



1	1	201.97	0.0	1.04e-04	-480.31	0.0	-167.54	-129.38	0.0	0.0	0.0201.97
		-941.89	0.0	0.0	0.0	73.8	-149.10	-269.95	0.0	0.0	0.053.87
						147.5	-130.66	-396.86	0.0	0.0	0.0-192.85
						221.3	-112.23	-510.10	0.0	0.0	0.0-528.13
						295.0	-93.79	-609.69	0.0	0.0	0.0-941.89
1	2	560.26	0.0	2.26e-04	-466.00	0.0	-167.54	-567.23	0.0	0.0	0.0560.26
		-1840.22	0.0	0.0	0.0	73.8	-149.10	-698.91	0.0	0.0	0.092.75
						147.5	-130.66	-820.47	0.0	0.0	0.0-468.14
						221.3	-112.23	-931.91	0.0	0.0	0.0-1114.96
						295.0	-93.79	-1033.23	0.0	0.0	0.0-1840.22
1	3	149.60	0.0	7.68e-05	-355.78	0.0	-167.54	-95.84	0.0	0.0	0.0149.60
		-697.70	0.0	0.0	0.0	73.8	-149.10	-199.96	0.0	0.0	0.039.91
						147.5	-130.66	-293.97	0.0	0.0	0.0-142.85
						221.3	-112.23	-377.85	0.0	0.0	0.0-391.21
						295.0	-93.79	-451.62	0.0	0.0	0.0-697.70
1	4	135.56	0.0	7.15e-05	-349.32	0.0	-167.54	-80.27	0.0	0.0	0.0135.56
		-656.28	0.0	0.0	0.0	73.8	-149.10	-182.78	0.0	0.0	0.037.94
						147.5	-130.66	-275.17	0.0	0.0	0.0-131.55
						221.3	-112.23	-357.44	0.0	0.0	0.0-365.44
						295.0	-93.79	-429.59	0.0	0.0	0.0-656.28
1	5	93.44	0.0	5.57e-05	-329.94	0.0	-167.54	-33.56	0.0	0.0	0.093.44
		-532.04	0.0	0.0	0.0	73.8	-149.10	-131.23	0.0	0.0	0.032.05
						147.5	-130.66	-218.77	0.0	0.0	0.0-97.63
						221.3	-112.23	-296.20	0.0	0.0	0.0-288.15
						295.0	-93.79	-363.50	0.0	0.0	0.0-532.04
2	1	0.0	0.0	-0.01	-423.10	0.0	-93.79	423.10	0.0	0.0	0.0-941.89
		-941.89	0.0	0.0	0.0	153.8	-70.34	251.63	0.0	0.0	0.0-428.81
						307.5	-46.89	123.96	0.0	0.0	0.0-145.69
						461.3	-23.45	40.08	0.0	0.0	0.0-25.20
						615.0	0.0	-1.32e-06	0.0	0.0	0.0 0.0
2	2	0.0	0.0	-0.03	-543.17	0.0	-93.79	614.06	0.0	0.0	0.0-1840.22
		-1840.22	0.0	0.0	0.0	153.8	-70.34	429.61	0.0	0.0	0.0-1042.06
						307.5	-46.89	277.60	0.0	0.0	0.0-502.55
						461.3	-23.45	158.02	0.0	0.0	0.0-171.82
						615.0	0.0	70.89	0.0	0.0	0.0 0.0
2	3	0.0	0.0	-0.01	-313.40	0.0	-93.79	313.40	0.0	0.0	0.0-697.70
		-697.70	0.0	0.0	0.0	153.8	-70.34	186.39	0.0	0.0	0.0-317.64
						307.5	-46.89	91.82	0.0	0.0	0.0-107.92
						461.3	-23.45	29.69	0.0	0.0	0.0-18.67
						615.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 0.0



2	4	0.0	0.0	-9.42e-03	-299.94	0.0	-93.79	299.94	0.0	0.0	0.0-656.28
		-656.28	0.0	0.0	0.0	153.8	-70.34	176.29	0.0	0.0	0.0-294.34
						307.5	-46.89	85.09	0.0	0.0	0.0-97.57
						461.3	-23.45	26.32	0.0	0.0	0.0-16.08
						615.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 0.0
2	5	0.0	0.0	-7.32e-03	-259.53	0.0	-93.79	259.53	0.0	0.0	0.0-532.04
		-532.04	0.0	0.0	0.0	153.8	-70.34	145.99	0.0	0.0	0.0-224.45
						307.5	-46.89	64.88	0.0	0.0	0.0-66.50
						461.3	-23.45	16.22	0.0	0.0	0.0 -8.31
						615.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 0.0
<b>Pilas.</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>	
		-1840.22	0.0	-0.03	-543.17		-167.54	-1033.23	0.0	0.0	
		560.26	0.0	2.26e-04	0.0		0.0	614.06	0.0	0.0	