



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

CODICE C.U.P. E81B0800060009

## PROGETTO DEFINITIVO

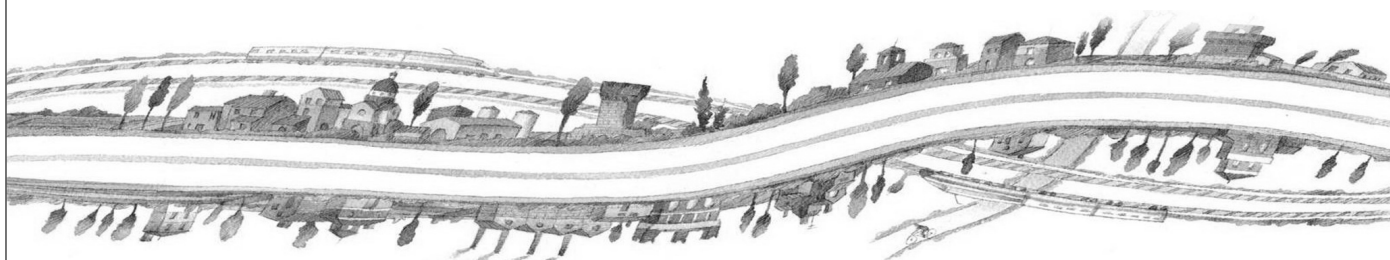
ASSE AUTOSTRADALE (COMPRESIVO DEGLI INTERVENTI LOCALI DI COLLEGAMENTO VIARIO AL SISTEMA AUTOSTRADALE)

OPERE STRUTTURALI

OPERE D'ARTE MAGGIORI : SOTTOVIA

VST01- SOTTOVIA S.C. FANTOZZA (RAMPA SV A22-SF)-(RAMPA SV A22-FN)

MURI ANDATORI E VASCA SOLLEVAMENTO - RELAZIONE DI CALCOLO



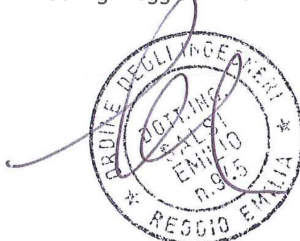
IL PROGETTISTA

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



RESPONSABILE INTEGRAZIONE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

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



IL CONCESSIONARIO

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

G					
F					
E					
D					
C					
B					
A	17.04.2012	Emissione	Vacca	Piacentini	Salsi
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

NUM. PROGR.	FASE	LOTTO	GRUPPO	CODICE OPERA WBS	TRATTO OPERA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REV.
3159	PD	0	V01	VST01	0	OM	RC	02	A

DATA: MAGGIO 2012

SCALA: 1:100

## INDICE

<b>1. DESCRIZIONE DELL'OPERA .....</b>	<b>7</b>
<b>2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>8</b>
<b>3. DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI .....</b>	<b>9</b>
<b>4. INCIDENZE.....</b>	<b>11</b>
<b>5. 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 Rilevato asciutto.....	16
5.1.3.2 Rilevato saturo a grana fine (dinamicamente impervio: $k < 5 \cdot 10^{-4}$ m/s).....	16
5.1.3.3 Rilevato saturo a grana grossa (dinamicamente permeabile: $k \geq 5 \cdot 10^{-4}$ m/s).....	16
5.1.3.4 Rilevato parzialmente immerso .....	18
5.1.3.5 Punto di applicazione delle spinte attive sismiche.....	18
5.1.4. Sovrappinte sismiche su muri non in grado di spostarsi.....	19
5.2. CRITERI E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA.....	21
5.3. COMBINAZIONI DI CARICO.....	25
5.3.1. Combinazioni per la verifica allo SLU.....	25
5.3.2. Combinazioni per la verifica allo SLE .....	27
5.3.3. Combinazioni per la condizione sismica.....	28
<b>6. PARAMETRI GEOTECNICI .....</b>	<b>30</b>
<b>7. 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 Stato limite di salvaguardia della vita (SLV).....	41

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>53</b>
7.5.1.	Combinazioni per lo stato limite ultimo .....	53
7.5.2.	Combinazioni per gli stati limite di esercizio .....	54
7.5.3.	Combinazioni per lo stato limite ultimo di Salvaguardia della vita .....	54
7.6.	<b>DIAGRAMMI DELLE CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE .....</b>	<b>56</b>
7.6.1.	Sezione 1 .....	56
7.6.1.1	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione.....</i>	<i>56</i>
7.6.1.2	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti.....</i>	<i>56</i>
7.6.1.3	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione.....</i>	<i>57</i>
7.6.1.4	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti.....</i>	<i>57</i>
7.6.2.	Sezione 2 .....	58
7.6.2.1	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione.....</i>	<i>58</i>
7.6.2.2	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti.....</i>	<i>58</i>
7.6.2.3	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione.....</i>	<i>59</i>
7.6.2.4	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti.....</i>	<i>59</i>
7.6.3.	Sezione 3 .....	60
7.6.3.1	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione.....</i>	<i>60</i>
7.6.3.2	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti.....</i>	<i>60</i>
7.6.3.3	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione.....</i>	<i>61</i>
7.6.3.4	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti.....</i>	<i>61</i>
7.6.4.	Sezione 4 .....	62
7.6.4.1	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione.....</i>	<i>62</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>63</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>66</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>67</i>
7.6.6.	Sezione 6 .....	68
7.6.6.1	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione.....</i>	<i>68</i>
7.6.6.2	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti.....</i>	<i>68</i>
7.6.6.3	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione.....</i>	<i>69</i>
7.6.6.4	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti.....</i>	<i>69</i>
7.7.	<b>VERIFICHE DI RESISTENZA ED A FESSURAZIONE.....</b>	<b>70</b>

7.7.1.	Sezione 1 .....	72
7.7.1.1	<i>Piedritto: attacco soletta di fondazione</i> .....	72
7.7.1.2	<i>Soletta di fondazione: attacco piedritto</i> .....	79
7.7.1.3	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i> .....	86
7.7.2.	Sezione 2 .....	92
7.7.2.1	<i>Piedritto: attacco soletta di fondazione</i> .....	92
7.7.2.2	<i>Piedritto: quota 1.00 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	99
7.7.2.3	<i>Soletta di fondazione: attacco piedritto</i> .....	105
7.7.2.4	<i>Soletta di fondazione: distanza 2.30 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	112
7.7.2.5	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i> .....	118
7.7.3.	Sezione 3 .....	125
7.7.3.1	<i>Piedritto: attacco soletta di fondazione</i> .....	125
7.7.3.2	<i>Piedritto: quota 1.50 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	132
7.7.3.3	<i>Soletta di fondazione: attacco piedritto</i> .....	139
7.7.3.4	<i>Soletta di fondazione: distanza 2.30 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	146
7.7.3.5	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i> .....	152
7.7.4.	Sezione 4 .....	158
7.7.4.1	<i>Piedritto: attacco soletta di fondazione</i> .....	158
7.7.4.2	<i>Piedritto: quota 1.50 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	165
7.7.4.3	<i>Soletta di fondazione: attacco piedritto</i> .....	172
7.7.4.4	<i>Soletta di fondazione: distanza 1.70 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	179
7.7.4.5	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i> .....	185
7.7.5.	Sezione 5 .....	191
7.7.5.1	<i>Piedritto: attacco soletta di fondazione</i> .....	191
7.7.5.2	<i>Piedritto: quota 2.00 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	198
7.7.5.3	<i>Soletta di fondazione: attacco piedritto</i> .....	205
7.7.5.4	<i>Soletta di fondazione: distanza 2.30 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	212
7.7.5.5	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i> .....	218
7.7.6.	Sezione 6 .....	224
7.7.6.1	<i>Piedritto: attacco soletta di fondazione</i> .....	224
7.7.6.2	<i>Piedritto: quota 2.00 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	231
7.7.6.3	<i>Soletta di fondazione: attacco piedritto</i> .....	238
7.7.6.4	<i>Soletta di fondazione: distanza 2.30 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)</i> .....	245
7.7.6.5	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i> .....	251
7.8.	VERIFICA A GALLEGGIAMENTO .....	257
<b>8.</b>	<b>VASCHE IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO</b> .....	<b>270</b>
8.1.	GEOMETRIA DELLA STRUTTURA .....	271
8.2.	MODELLAZIONE STRUTTURA .....	273
8.3.	ANALISI DEI CARICHI .....	281
8.3.1.	Peso proprio e carichi permanenti portati .....	281
8.3.2.	Spinta del terreno .....	282
8.3.3.	Spinta del sovraccarico sul rilevato .....	282

8.3.4.	Spinta dell'acqua sulle pareti della vasca.....	282
8.3.5.	Carichi mobili verticali sulla soletta superiore.....	283
8.3.6.	Azione sismica .....	285
8.4.	<b>SOLLECITAZIONI .....</b>	<b>287</b>
8.4.1.	Parete muro ad U.....	287
8.4.2.	Soletta.....	293
8.4.3.	Fondazione.....	293
8.4.4.	Parete vasca .....	294
8.5.	<b>VERIFICHE DI RESISTENZA ED A FESSURAZIONE.....</b>	<b>296</b>
8.5.1.	Soletta di copertura .....	298
8.5.1.1	<i>Estradosso .....</i>	<i>298</i>
8.5.1.2	<i>Intradosso .....</i>	<i>305</i>
8.5.2.	Fondazione.....	311
8.5.2.1	<i>Intradosso .....</i>	<i>311</i>
8.5.2.2	<i>Estradosso .....</i>	<i>318</i>
8.5.2.3	<i>Attacco parete ad U .....</i>	<i>324</i>
8.5.3.	Parete muro ad U.....	330
8.5.3.1	<i>Attacco soletta di copertura.....</i>	<i>330</i>
8.5.3.2	<i>Attacco soletta di fondazione .....</i>	<i>337</i>
8.5.4.	Parete vano pompe .....	343
8.5.4.1	<i>Attacco parete (parte bassa).....</i>	<i>343</i>
8.5.4.2	<i>Mezzeria (parte bassa) .....</i>	<i>350</i>
8.5.4.3	<i>Attacco parete (parte alta).....</i>	<i>356</i>
8.5.4.4	<i>Mezzeria (parte alta) .....</i>	<i>363</i>
8.6.	<b>VERIFICA A GALLEGGIAMENTO .....</b>	<b>369</b>
9.	<b>ALLEGATO A. –MURO AD U SEZIONE 1-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT .....</b>	<b>375</b>
10.	<b>ALLEGATO B. –MURO AD U SEZIONE 2-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT .....</b>	<b>401</b>
11.	<b>ALLEGATO C. –MURO AD U SEZIONE 3-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT .....</b>	<b>428</b>
12.	<b>ALLEGATO D. –MURO AD U SEZIONE 4-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT .....</b>	<b>457</b>
13.	<b>ALLEGATO E. –MURO AD U SEZIONE 5-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT .....</b>	<b>489</b>
14.	<b>ALLEGATO F. –MURO AD U SEZIONE 6-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT .....</b>	<b>521</b>



15. ALLEGATO G. –CALCOLO PARAMENTO VASCA .....554

## 1. DESCRIZIONE DELL'OPERA

---

La presente relazione è relativa al calcolo dei muri ad “U” e dell’impianto di sollevamento del sottopasso scatolare denominato “Sottovia S.C. Fantozza (rampa SV A22-SF) - (rampa SV A22-FN)” 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 12.54 m e altezza piedritto pari a 2.14m
- Muro a U con larghezza 13.07 m e altezza piedritto pari a 3.85m
- Muro a U con larghezza 14.11 m e altezza piedritto pari a 5.05m
- Muro a U con larghezza 14.81 m e altezza piedritto pari a 6.55m
- Muro a U con larghezza 14.93 m e altezza piedritto pari a 7.15m
- Muro a U con larghezza 15.04 m e altezza piedritto pari a 7.70m

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. Il. 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\_000\_00000\_0\_GE\_KT\_01”

[2] Tabella materiali e classi di esposizione calcestruzzo PD\_0\_000\_00000\_0\_GE\_TB\_01\_A”

[3] Relazione geotecnica Sottovia ST. Com. Fantozza “PD\_0\_V01\_V0000\_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		
			Fondazion e	Elevazion e	Solett a
VST01	V01 - SOTTOVIA S.C. FANTOZZA	SCATOLARE	125	115	105
		MURO AD U (compresa vasca)	95	115	

## 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

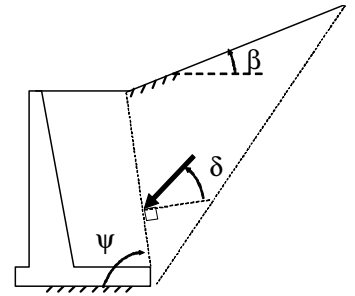
$$K_A = \tan^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2}\right) \quad (5-2)$$

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:

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

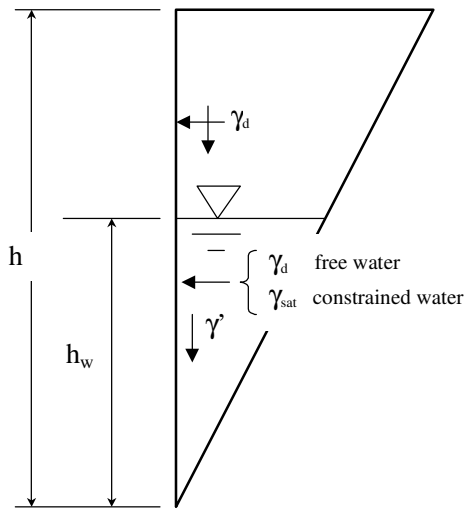
$$\tan \theta = \frac{\gamma'_d}{\gamma'} \frac{k_h}{1 \pm k_v}$$

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.

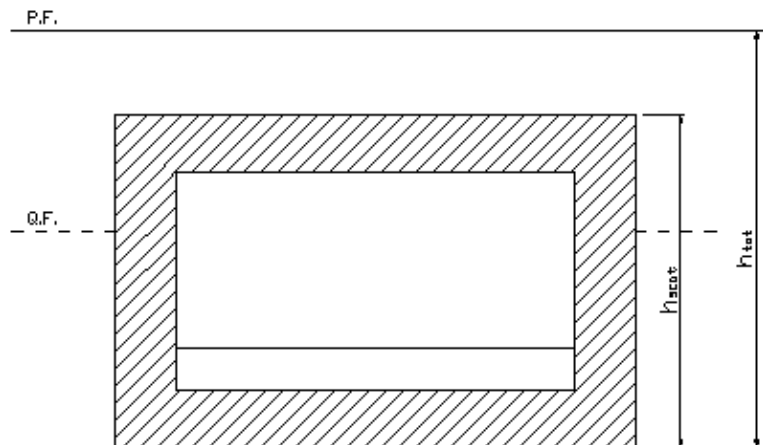
Questa spinta è applicata come una distribuzione uniforme lungo l'altezza  $h_{tot}$ .

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 rigidezza 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 rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali (creazione di cerniere plastiche secondo il criterio della gerarchia delle resistenze), mantenendo ancora un margine di sicurezza (resistenza e rigidezza) 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 tra il comune di Novi di Modena e 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
475	0.130	2.575	0.272	C	1.499	0.195

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
475	0.136	2.581	0.269	C	1.490	0.203

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:

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

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

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

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
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):

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

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]:

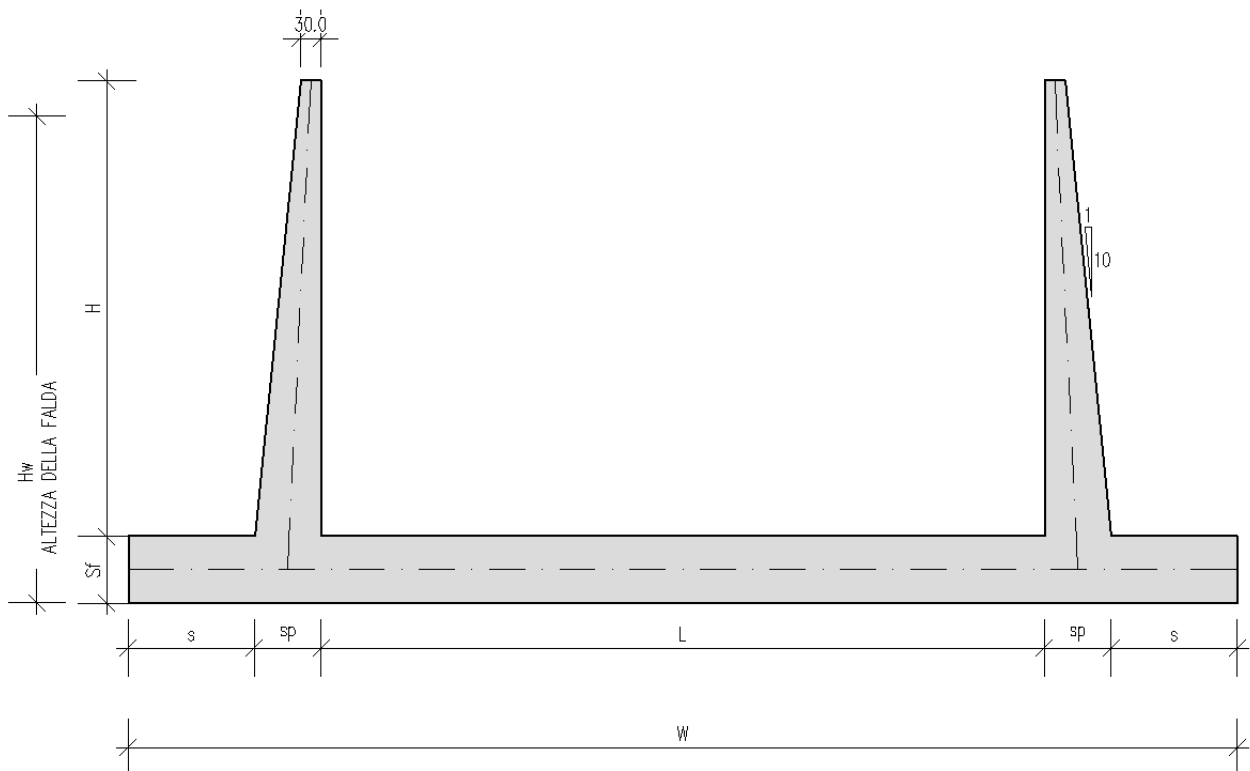
- angolo di attrito interno del terreno  $\Phi = 23.0^\circ$
- coefficiente di spinta a riposo  $k_0 = 0.609$  (stato limite STR)
- coefficiente di spinta attiva  $k_a = 0.438$  (stato limite STR)
- coefficiente di spinta a riposo, combinazione M2  $k_{0,M2} = 0.678$  (stato limite GEO)
- coefficiente 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 = 2.14	S <sub>p</sub> = 0.514	S = 1.105	S <sub>f</sub> = 0.50	W = 12.54	N11, N12, S11, S12

2	H = 3.85	$S_p = 0.685$	S = 1.20	$S_f = 0.60$	W = 13.07	N8, N9, N10, S8, S9, S10
3	H = 5.05	$S_p = 0.805$	S = 1.60	$S_f = 0.75$	W = 14.11	N6, N7, S6, S7
4	H = 6.55	$S_p = 0.955$	S = 1.80	$S_f = 0.90$	W = 14.81	N3, N4, N5, S4, S5
5	H = 7.15	$S_p = 1.015$	S = 1.80	$S_f = 1.00$	W = 14.93	S1, S2, S3
6	H = 7.70	$S_p = 1.07$	S = 1.80	$S_f = 1.10$	W = 15.04	N1

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:

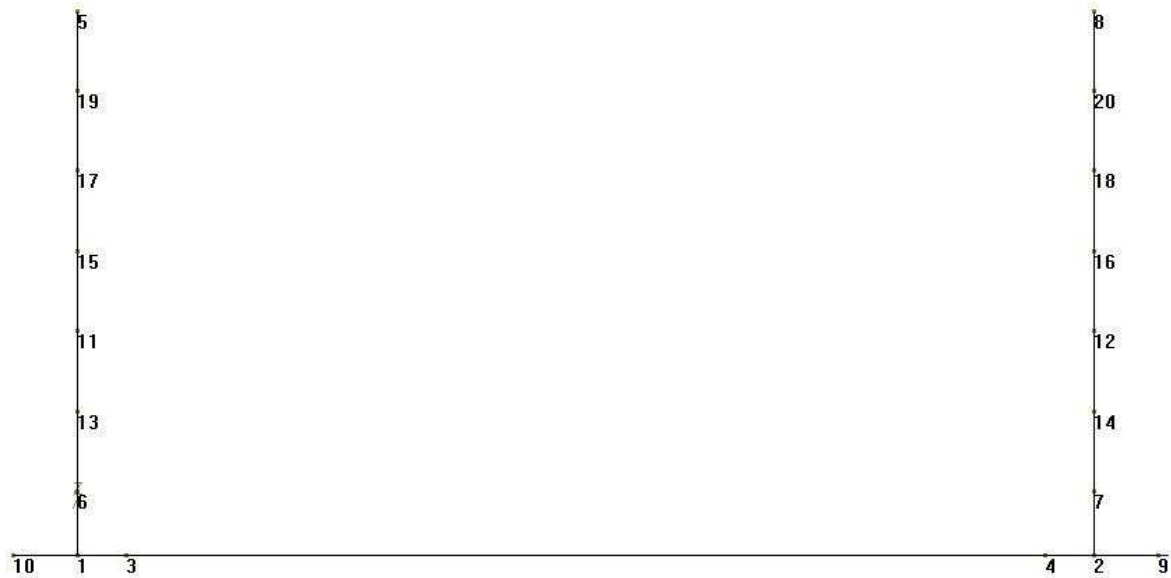
-una sezione rettangolare  $b \times h = 100 \times S_f$  cm per la soletta di fondazione

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

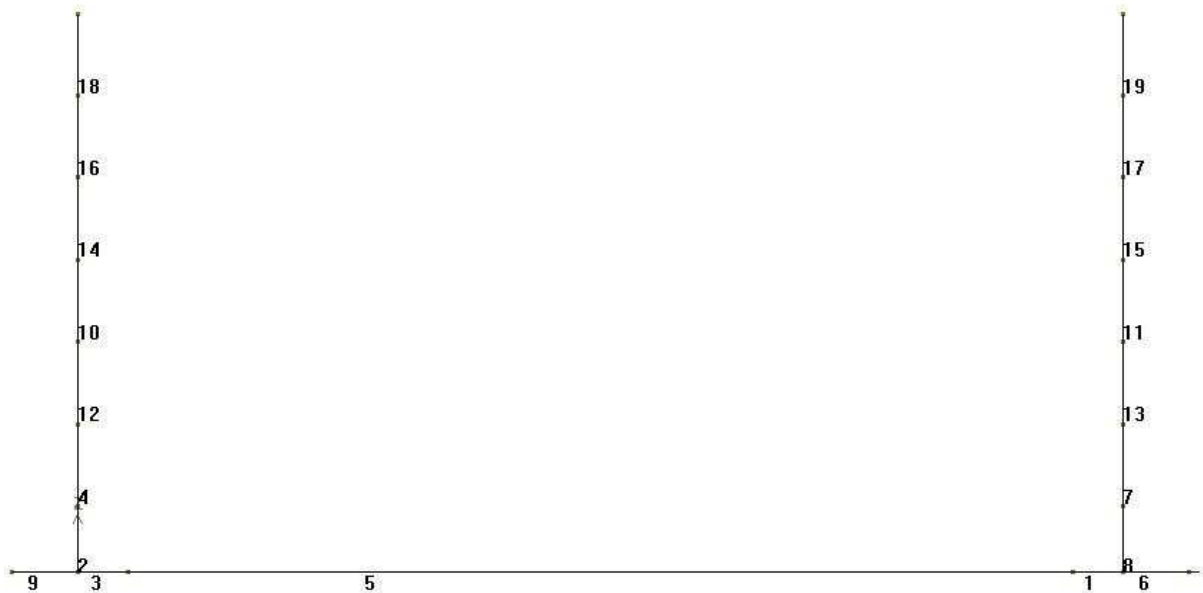
Per le aste del reticolo si è assunto:

$E_c = 32308 / 33345 \text{ N/mm}^2$  ; 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

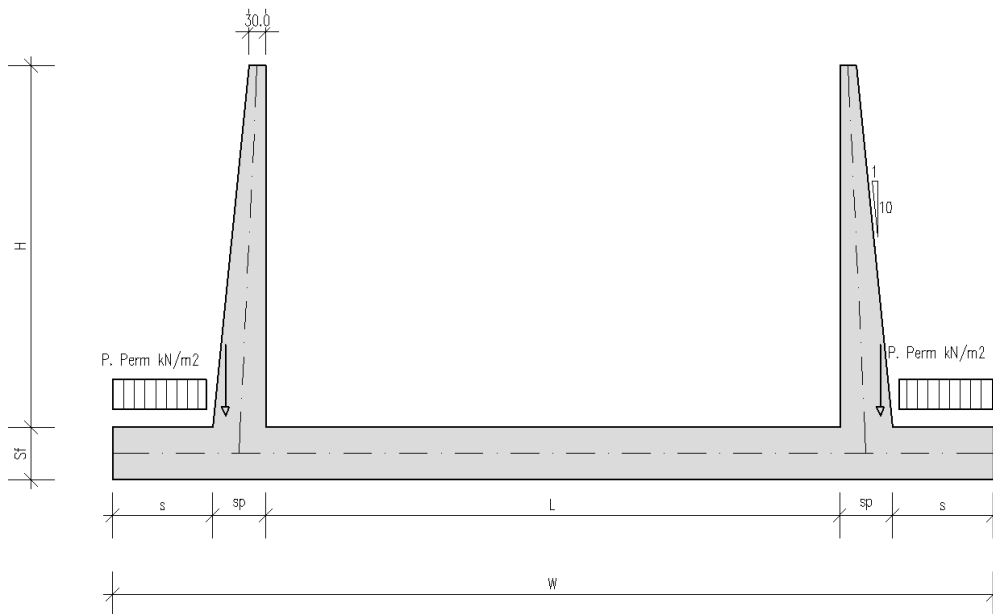
CDC	Tipo	Sigla Id	Descrizione
12	Qk	CDC=Sovr.Sism.basso_λ <sub>a</sub> _K(θ <sub>1</sub> )_M2	Sovraspinta simica verso il basso K (θ <sub>1</sub> ) con M2
13	Qk	CDC=Sovr.Sism.alto_λ <sub>a</sub> _K(θ <sub>2</sub> )_M2	Sovraspinta simica verso l'alto K (θ <sub>2</sub> ) con M2
14	Qk	CDC=Incr.Idrodinamico	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

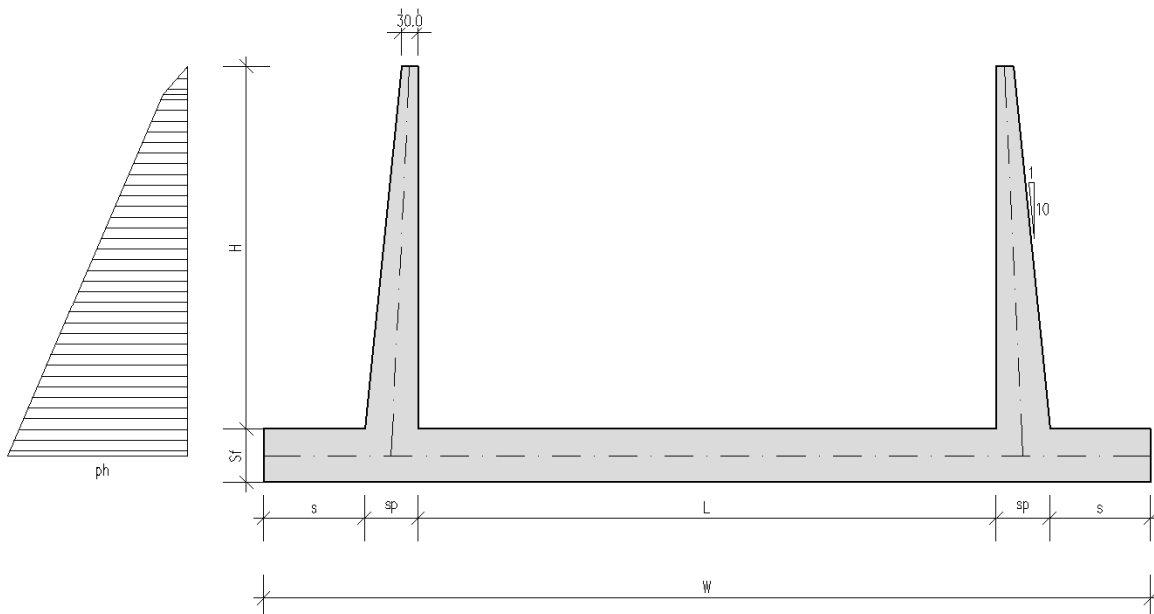
Si applicano, di conseguenza, i valori delle spinte secondo la profondità con

$$p_h = \lambda_0 \gamma_t z$$

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)

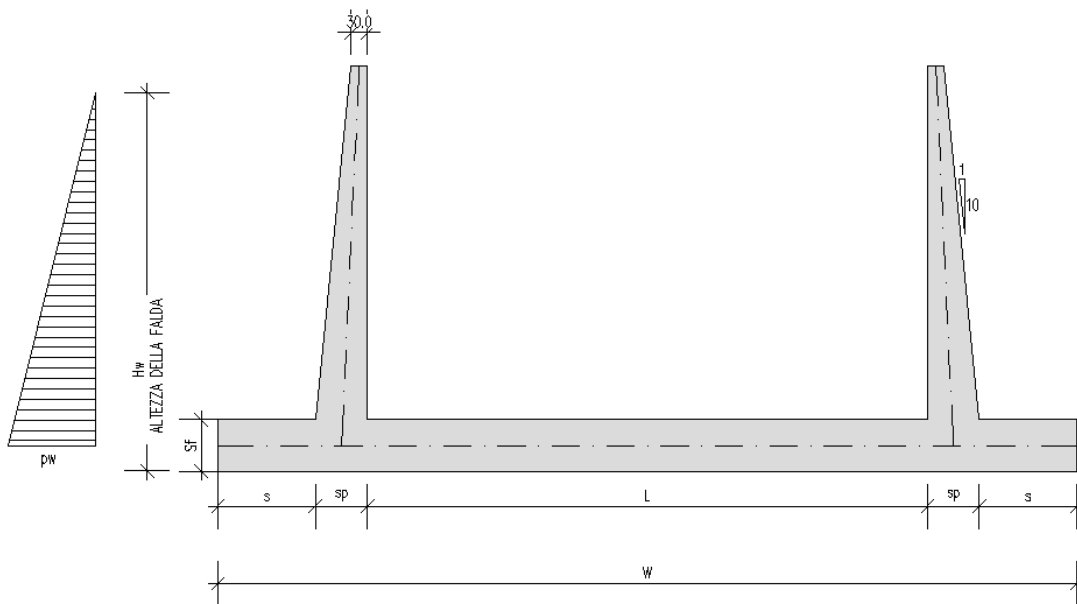
### 7.3.3. Spinta dell'acqua

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)

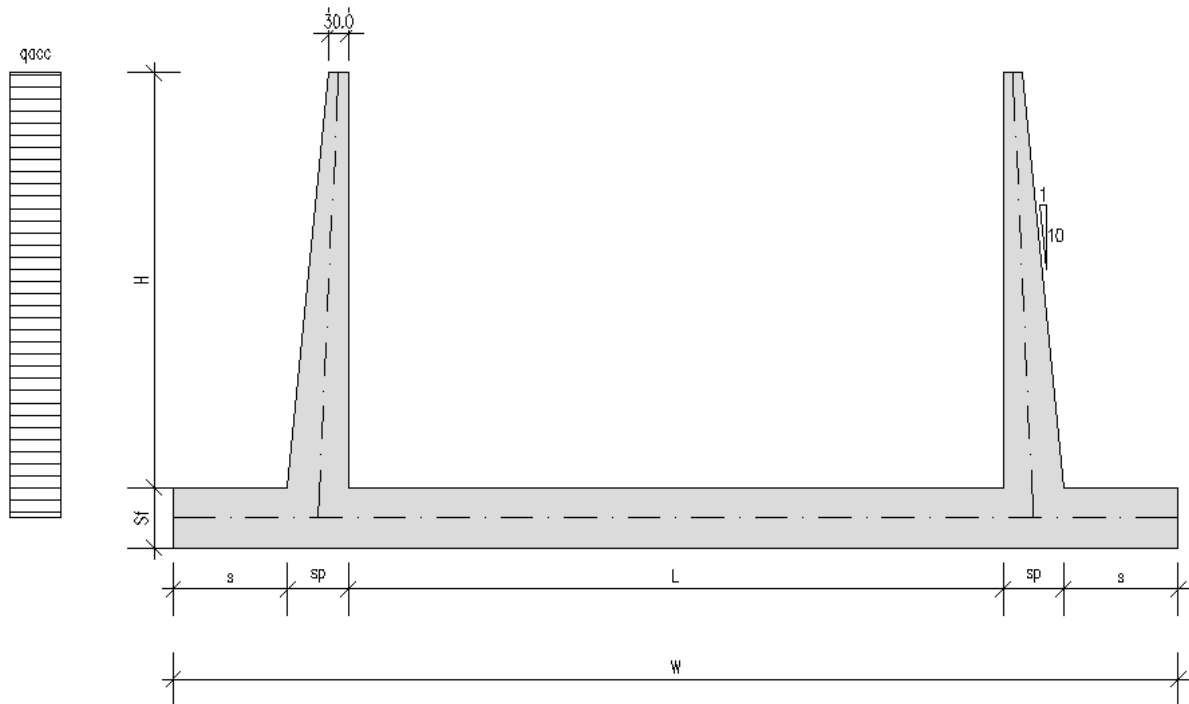
### 7.3.4. Spinte sui piedritti indotte dai sovraccarichi accidentali

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:

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

$$(SLV) \quad k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.203$$

$$k_v = \pm 0.5 * k_h = 0.101$$

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

$$\theta_1 = \arctg(\gamma_{sat}/\gamma^* (k_h / (1 + k_v))) = 21.824 \text{ (sisma verso il basso)}$$

$$\theta_2 = \arctg(\gamma_{sat}/\gamma^* (k_h / (1 - k_v))) = 26.140 \text{ (sisma verso l'alto)}$$

Dati i seguenti parametri:

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

$$\phi'_{dM2} = \arctg(\tan 23^\circ / 1.25) = 18.75^\circ$$

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

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

$$\delta_d = 0;$$

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 ( $\theta_1$ )	1.247	1.157
K ( $\theta_2$ )	1.237	1.220

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.

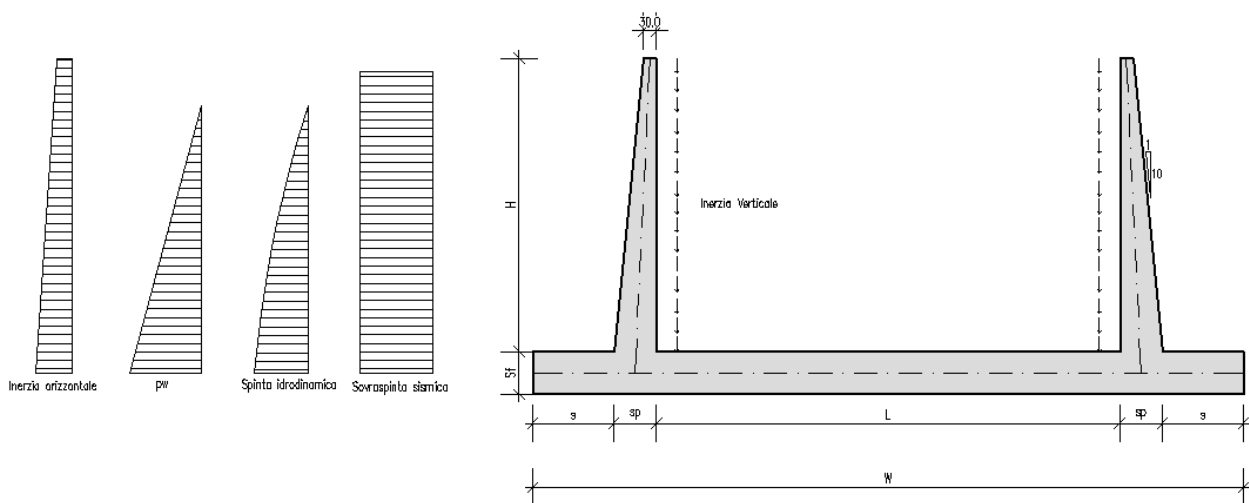
(Condizione Elementare CDC 14)

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.

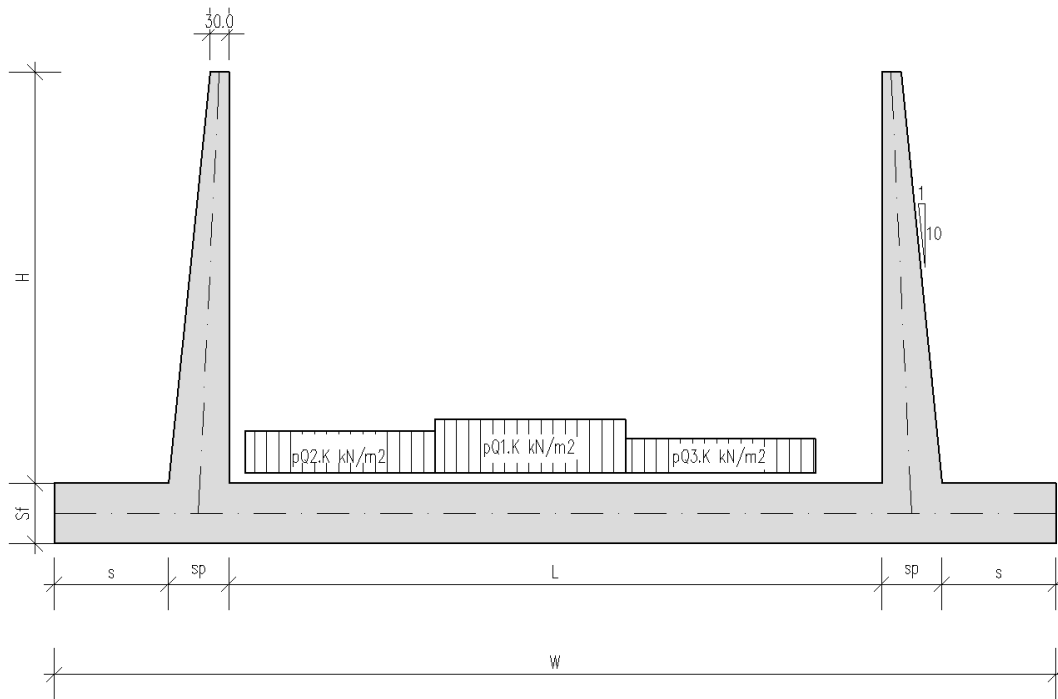
Come massimo carico si considera l'effetto delle prime tre colonne di carico ( $Q_{1,k}$ ,  $Q_{2,k}$ ,  $Q_{3,k}$ ) come pressione uniformemente ripartita sull'area d'impronta opportunamente ampliata per tener conto della diffusione del carico nello spessore della sovrastruttura stradale (con angolo 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	$Pe=H*(Ss+Sb)/2*25$	25.200
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti=\gamma*(Ht*sc+Hw*sc)/2*(Ht-Hw)+\gamma*Bsb*(Ht-Hw)$	23.495
parte immersa	$Pte=\gamma*Hw^2*sc/2+\gamma*i*Bsb*Hw$	11.832
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	17.486
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	12.573
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	19.475
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	14.737
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= $10*Hw$	12.000
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	11.796
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	6.410
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	6.919
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	3.266
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	5.362
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	2.914
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	3.145
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	1.485
Spinta statica dell'acqua	$E_{ws}$	7.200
Spinta idrodinamica dell'acqua	$E_{wd}$	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	kh*peso terreno imbarcato	7.159
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	kh*Ss*25	1.520
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	kh*Sb*25	2.736
Inerzia piedritto in sommità verticale	kv*Ss*25	0.760
Inerzia del piedritto alla base verticale	kv*Sb*25	1.368
AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	2.97
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		76.43
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		47.45

Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		24.98
--	--	-------

#### 7.4.2. Sezione 2

AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO		
Peso elevazione	$Pe=H*(Ss+Sb)/2*25$	<b>48.263</b>
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti=\gamma*(Ht*sc+Hw*sc)/2*(Ht-Hw)+\gamma*Bsb*(Ht-Hw)$	14.291
parte immersa	$Pte=\gamma*Hw^2*sc/2+\gamma*Bsb*Hw$	36.992
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	22.208
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	15.968
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	24.734
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	18.717
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	32.000
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	46.874
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	31.640
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	35.405
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	25.073
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	12.669
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	8.551
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	9.569
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	6.776
Spinta statica dell'acqua	$E_{ws}$	51.200
Spinta idrodinamica dell'acqua	$E_{wd}$	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	kh*peso terreno imbarcato	10.392
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	kh*Ss*25	1.520
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	kh*Sb*25	3.496
Inerzia piedritto in sommità verticale	kv*Ss*25	0.760
Inerzia del piedritto alla base verticale	kv*Sb*25	1.748
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		73.03
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		45.18
Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		23.84



### 7.4.3. Sezione 3

AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO		
Peso elevazione	$P_e = H \cdot (S_s + S_b) / 2 \cdot 25$	<b>76.950</b>
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$P_{ti} = \gamma \cdot (H_t \cdot s_c + H_w \cdot s_c) / 2 \cdot (H_t - H_w) + \gamma \cdot B_{sb} \cdot (H_t - H_w)$	19.379
parte immersa	$P_{te} = \gamma_i \cdot H_w^2 \cdot s_c / 2 + \gamma_i \cdot B_{sb} \cdot H_w$	73.308
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1) = $\lambda_0 \cdot ((H_t - H_w) \cdot \gamma + H_w \cdot \gamma_i)$	29.976
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1) = $\lambda \alpha \cdot ((H_t - H_w) \cdot \gamma + H_w \cdot \gamma_i)$	21.554
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2) = $\lambda_0 \cdot ((H_t - H_w) \cdot \gamma + H_w \cdot \gamma_i)$	33.385
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2) = $\lambda \alpha \cdot ((H_t - H_w) \cdot \gamma + H_w \cdot \gamma_i)$	25.264
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 = $10 \cdot H_w$	47.000
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta P_d(M1) = (1/2 \cdot \gamma \cdot (1 + K_v) \cdot K_{as} + h_{tot}^2) - St(attivata)$	96.668
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta P_d(M1) = (1/2 \cdot \gamma \cdot (1 - K_v) \cdot K_{as} - h_{tot}^2) - St(attivata)$	66.577
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta P_d(M2) = (1/2 \cdot \gamma \cdot (1 + K_v) \cdot K_{as} + h_{tot}^2) - St(attivata)$	74.718
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta P_d(M2) = (1/2 \cdot \gamma \cdot (1 - K_v) \cdot K_{as} - h_{tot}^2) - St(attivata)$	54.309
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta P_d(M1) / h_{tot}$	18.590
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta P_d(M1) / h_{tot}$	12.803
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta P_d(M2) / h_{tot}$	14.369
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta P_d(M2) / h_{tot}$	10.444
Spinta statica dell'acqua	$E_{ws}$	110.450
Spinta idrodinamica dell'acqua	$E_{wd}$	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	$kh \cdot \text{peso terreno imbarcato}$	18.782
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	$kh \cdot S_s \cdot 25$	1.520
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	$kh \cdot S_b \cdot 25$	4.255
Inerzia piedritto in sommità verticale	$kv \cdot S_s \cdot 25$	0.760
Inerzia del piedritto alla base verticale	$kv \cdot S_b \cdot 25$	2.128
AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	3.25
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		70.53
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		43.52
Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		23.01

#### 7.4.4. Sezione 4

AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO		
Peso elevazione	$Pe=H*(Ss+Sb)/2*25$	<b>101.563</b>
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti=\gamma*(Ht*sc+Hw*sc)/2*(Ht-Hw)+\gamma*Bsb*(Ht-Hw)$	20.396
parte immersa	$Pte=\gamma_i*Hw^2*sc/2+\gamma_i*Bsb*Hw$	93.177
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	35.673
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	25.650
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	39.730
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	30.065
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= $10*Hw$	58.000
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	144.555
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	100.387
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	112.794
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	82.838
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	22.945
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	15.934
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	17.904
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	13.149
Spinta statica dell'acqua	$E_{ws}$	168.200
Spinta idrodinamica dell'acqua	$E_{wd}$	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	kh*peso terreno imbarcato	23.014
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	kh*Ss*25	1.520
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	kh*Sb*25	4.813
Inerzia piedritto in sommità verticale	kv*Ss*25	0.760
Inerzia del piedritto alla base verticale	kv*Sb*25	2.406
AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	3.42
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		67.42
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		41.44
Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		21.97

#### 7.4.5. Sezione 5

AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO		
Peso elevazione	$Pe=H*(Ss+Sb)/2*25$	<b>116.263</b>
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti=\gamma*(Ht*sc+Hw*sc)/2*(Ht-Hw)+\gamma*Bsb*(Ht-Hw)$	22.801
parte immersa	$Pte=\gamma_i*Hw^2*sc/2+\gamma_i*Bsb*Hw$	115.328
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	38.780
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	27.885
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	43.190
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	32.684
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= $10*Hw$	64.000
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	174.730
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	121.749
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	136.861
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	100.927
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	25.323
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	17.645
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	19.835
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	14.627
Spinta statica dell'acqua	$E_{ws}$	204.800
Spinta idrodinamica dell'acqua	$E_{wd}$	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	kh*peso terreno imbarcato	27.991
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	kh*Ss*25	1.520
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	kh*Sb*25	5.117
Inerzia piedritto in sommità verticale	kv*Ss*25	0.760
Inerzia del piedritto alla base verticale	kv*Sb*25	2.558
AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	4.21
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		56.52
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		34.18
Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		18.34

#### 7.4.6. Sezione 6

AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO		
Peso elevazione	$Pe=H*(Ss+Sb)/2*25$	<b>142.763</b>
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti=\gamma*(Ht*sc+Hw*sc)/2*(Ht-Hw)+\gamma*Bsb*(Ht-Hw)$	23.726
parte immersa	$Pte=\gamma_i*Hw^2*sc/2+\gamma_i*Bsb*Hw$	136.493
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	43.959
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	31.608
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	48.958
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	37.049
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= $10*Hw$	74.000
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	231.384
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	161.934
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	182.146
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	135.042
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	29.289
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	20.498
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	23.056
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	17.094
Spinta statica dell'acqua	$E_{ws}$	273.800
Spinta idrodinamica dell'acqua	$E_{wd}$	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	kh*peso terreno imbarcato	32.467
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	kh*Ss*25	1.520
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	kh*Sb*25	5.623
Inerzia piedritto in sommità verticale	kv*Ss*25	0.760
Inerzia del piedritto alla base verticale	kv*Sb*25	2.812
AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	4.43
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		54.13
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		32.58
Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		17.54

## 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

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

	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( $\theta$ 1)_M1	Sovr.Sism.alto_ $\lambda_a$ _K( $\theta$ 2)_M1	Sovr.Sism.basso_ $\lambda_a$ _K( $\theta$ 1)_M2	Sovr.Sism.alto_ $\lambda_a$ _K( $\theta$ 2)_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

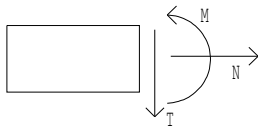
2_GEO	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	1.00	-	-	0	1.00	1.00	0	-1.0
-------	------	------	---	---	------	------	------	---	---	---	------	------	---	------

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.



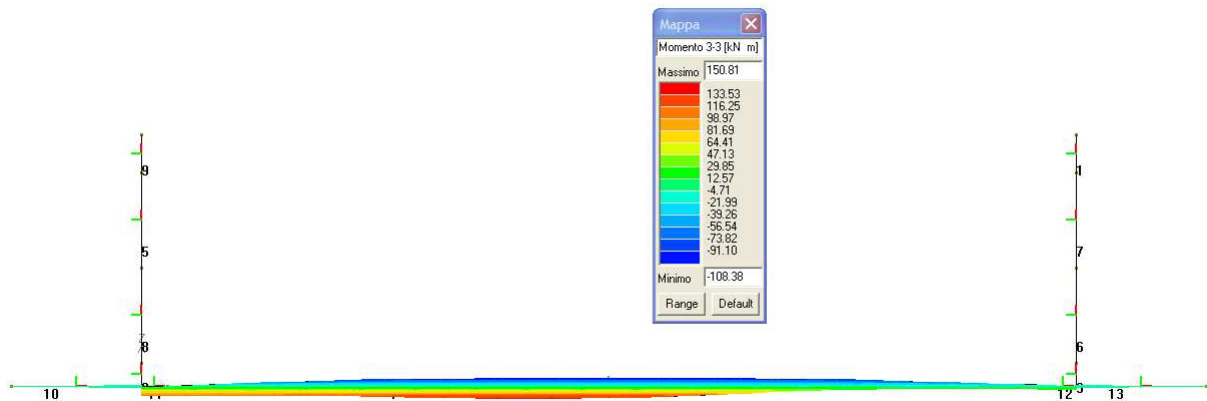
Per determinare le sollecitazioni più gravose nelle varie sezioni, sono stati elaborati i risultati ottenuti nel calcolo agli elementi finiti secondo gli schemi di combinazione allo SLU o SLE (di cui alla tabella precedente), prendendo tutti i contributi (CMB) che creano le condizioni più sfavorevoli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

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

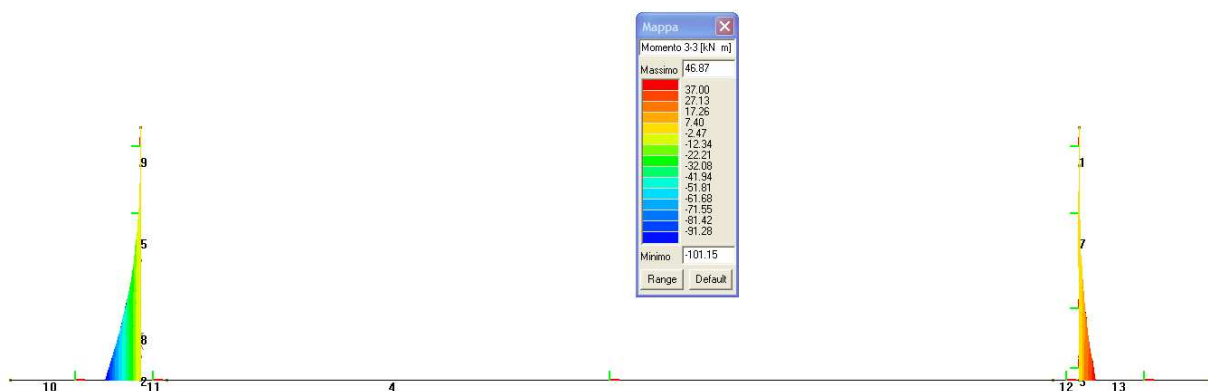
## 7.6. DIAGRAMMI DELLE CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE

### 7.6.1. Sezione 1

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

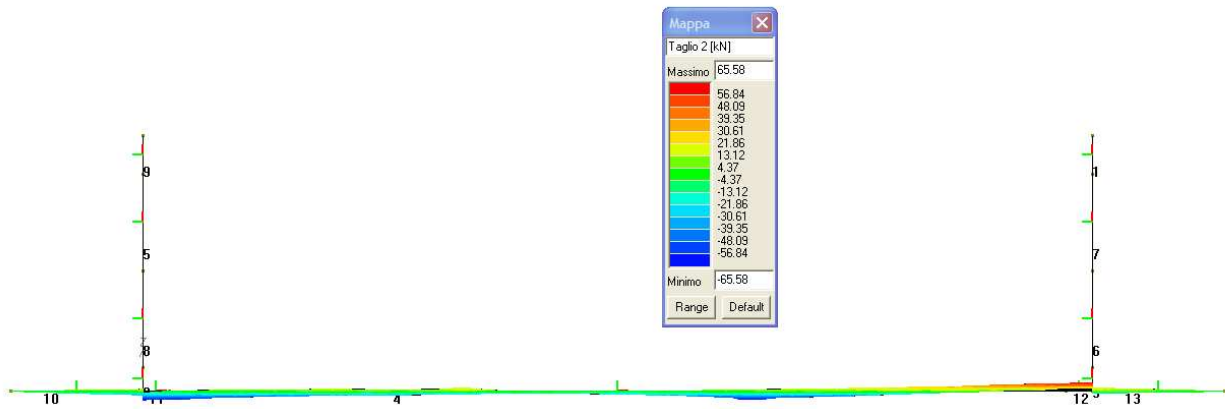


#### 7.6.1.2 InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti

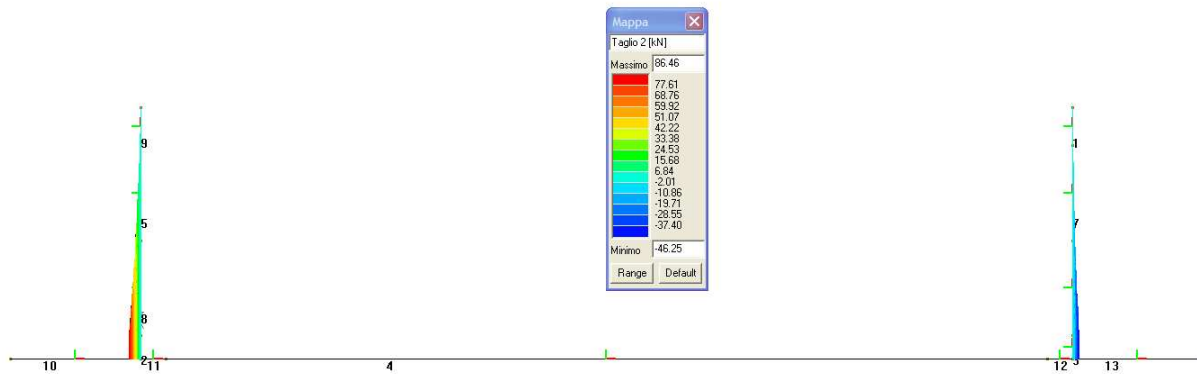




7.6.1.3 Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione

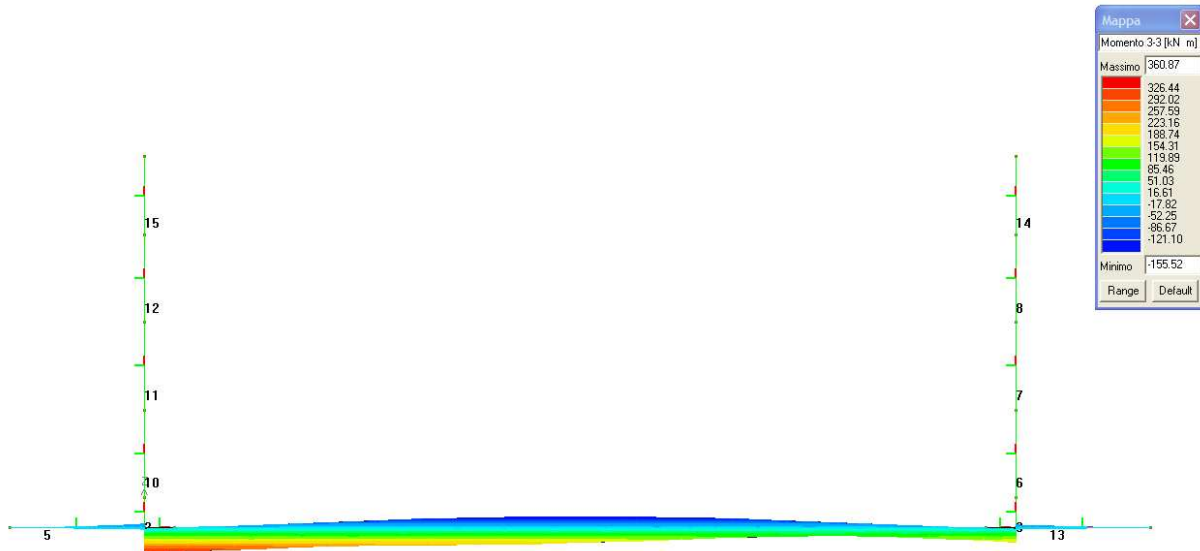


7.6.1.4 Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti

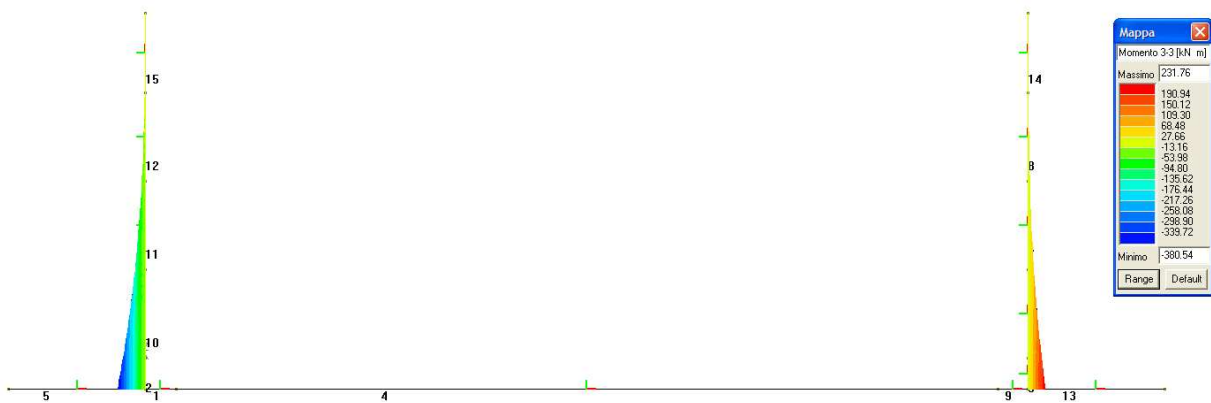


**7.6.2. Sezione 2**

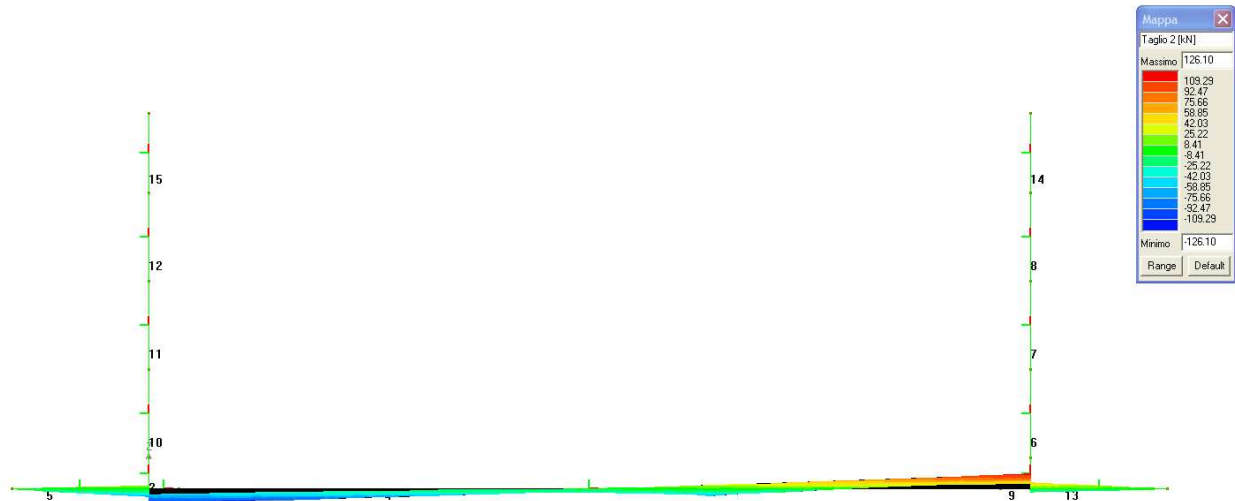
*7.6.2.1 InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione*



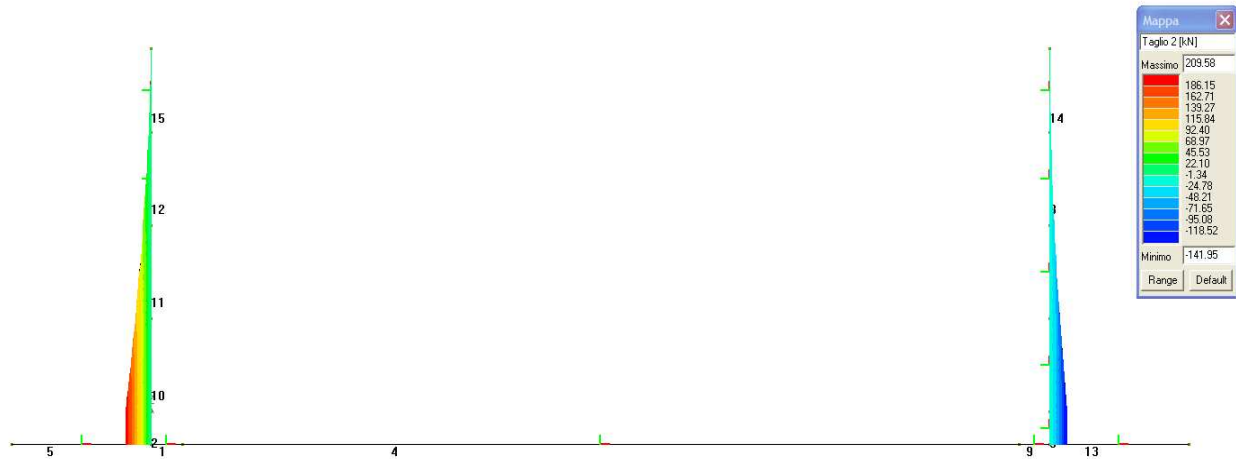
*7.6.2.2 InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti*



7.6.2.3 *Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione*

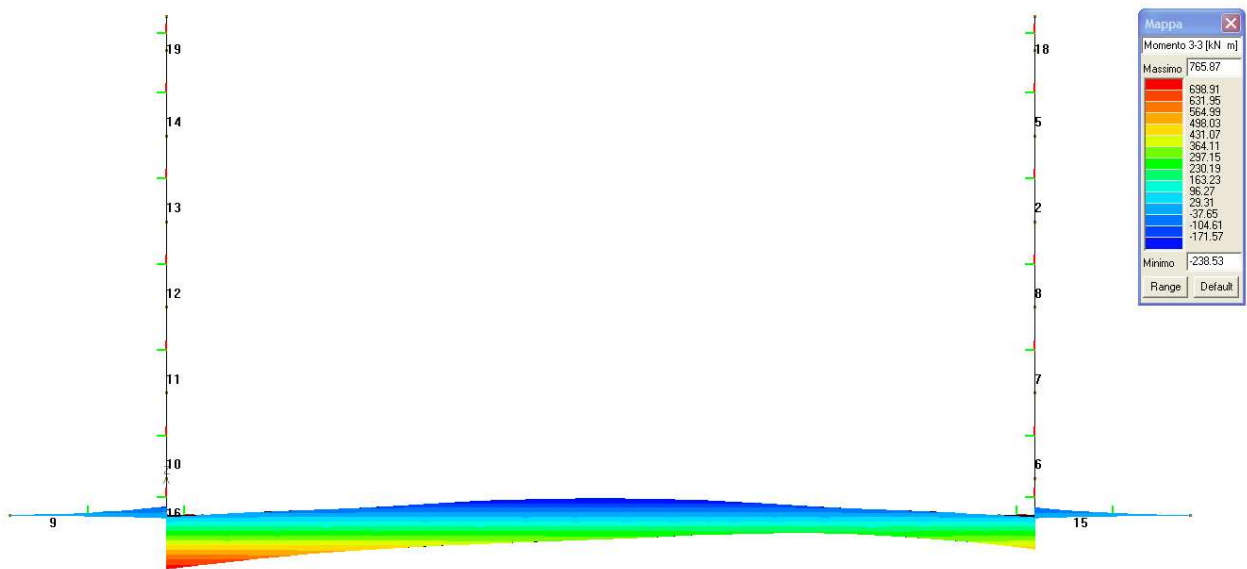


7.6.2.4 *Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti*



**7.6.3. Sezione 3**

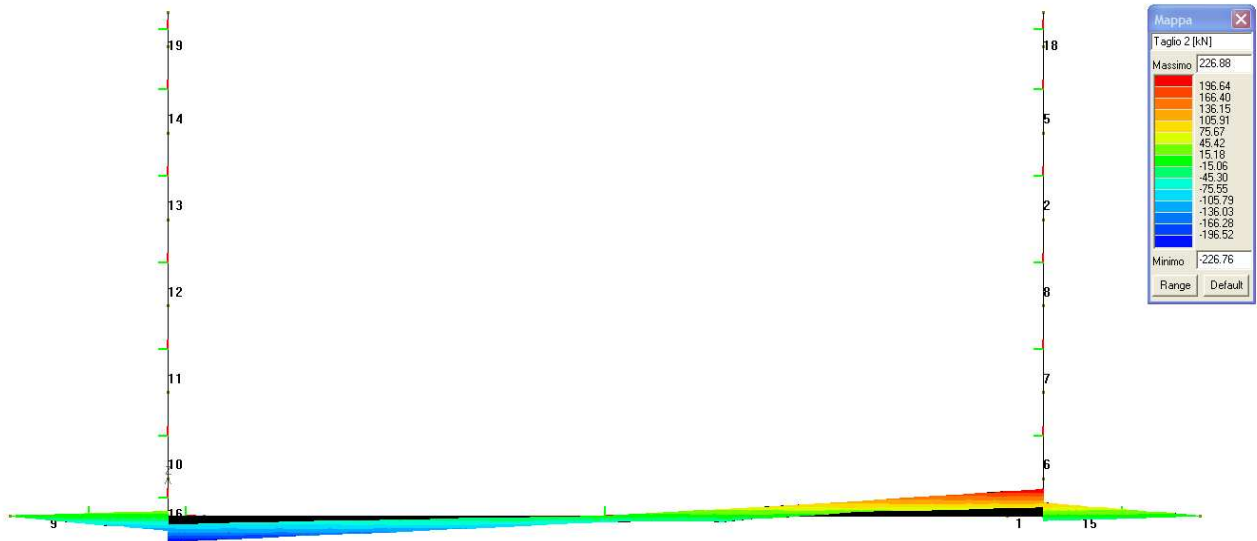
*7.6.3.1 InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione*



*7.6.3.2 InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti*



7.6.3.3 Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione

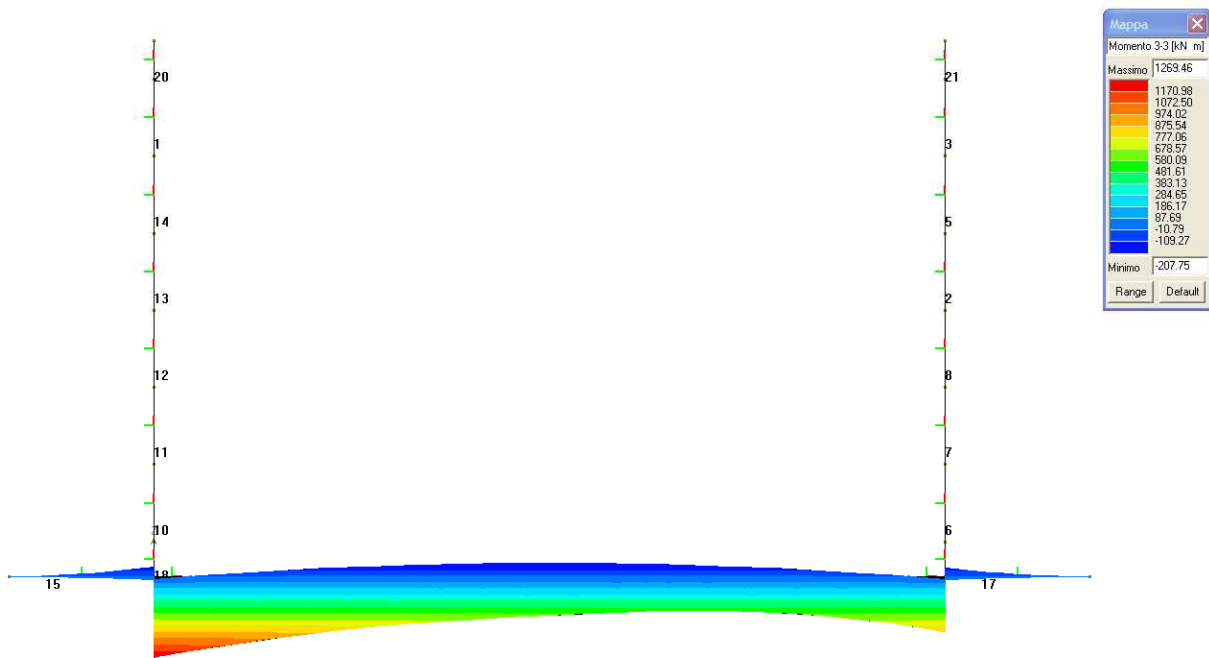


7.6.3.4 Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti

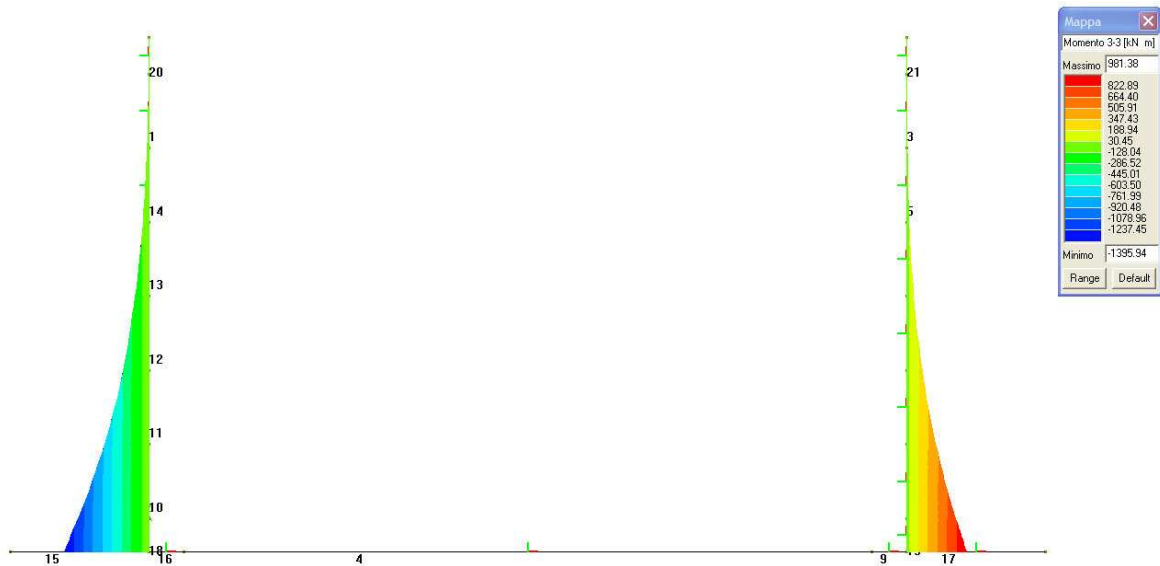


**7.6.4. Sezione 4**

*7.6.4.1 InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione*



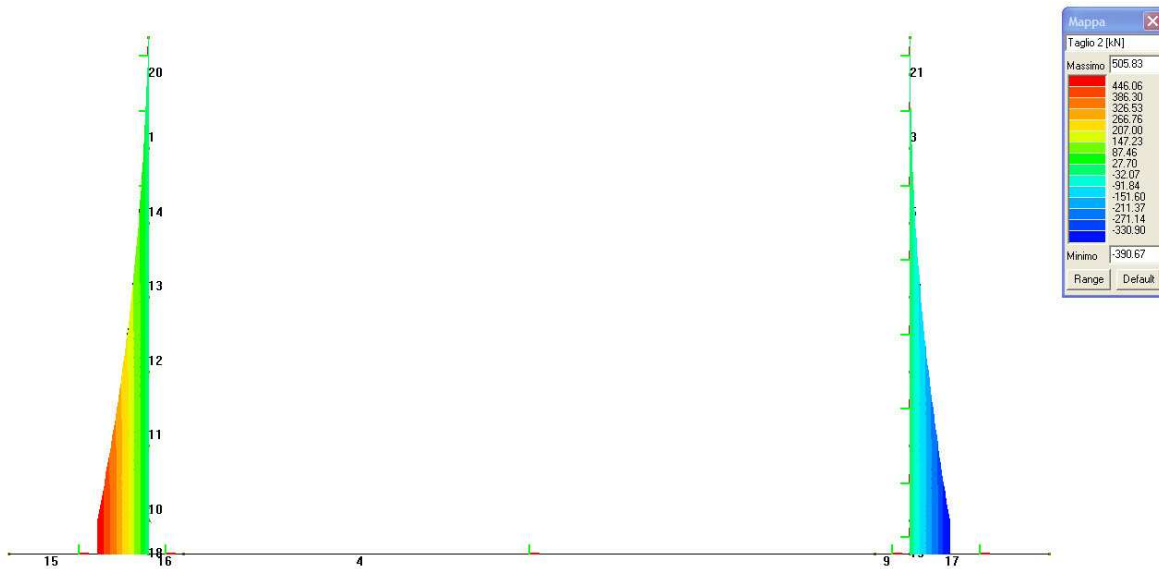
7.6.4.2 Inviluppo SLU/SLV momento flettente piedritti



7.6.4.3 Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione



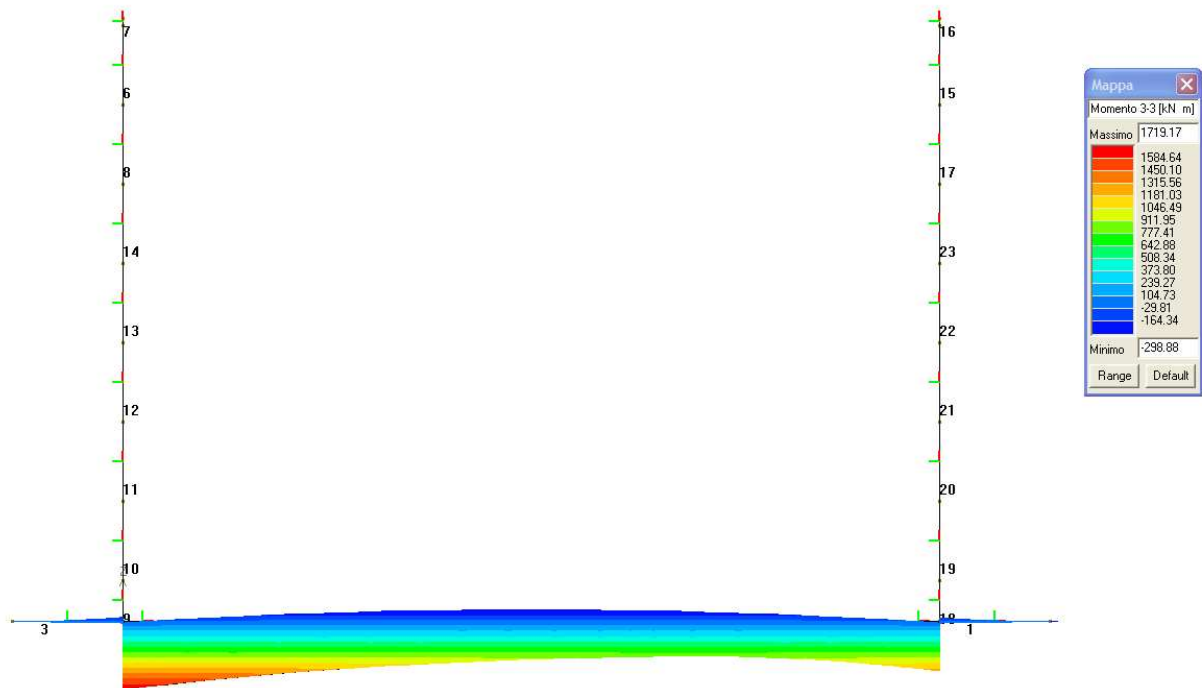
7.6.4.4 *Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti*



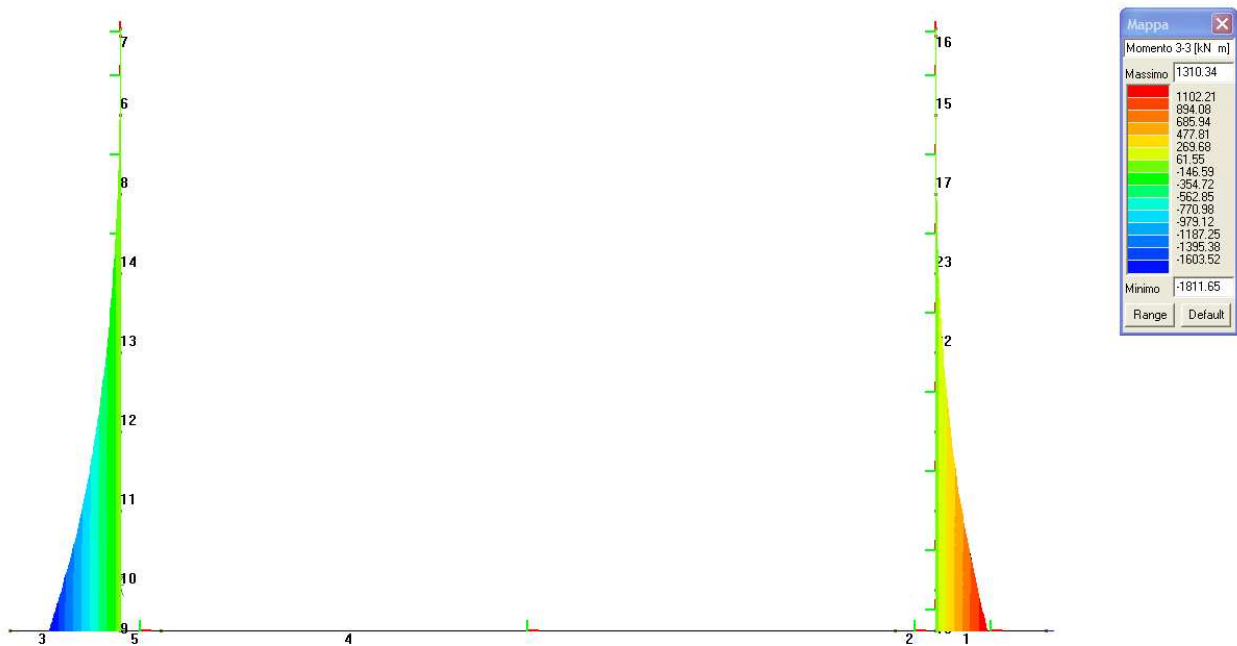


**7.6.5. Sezione 5**

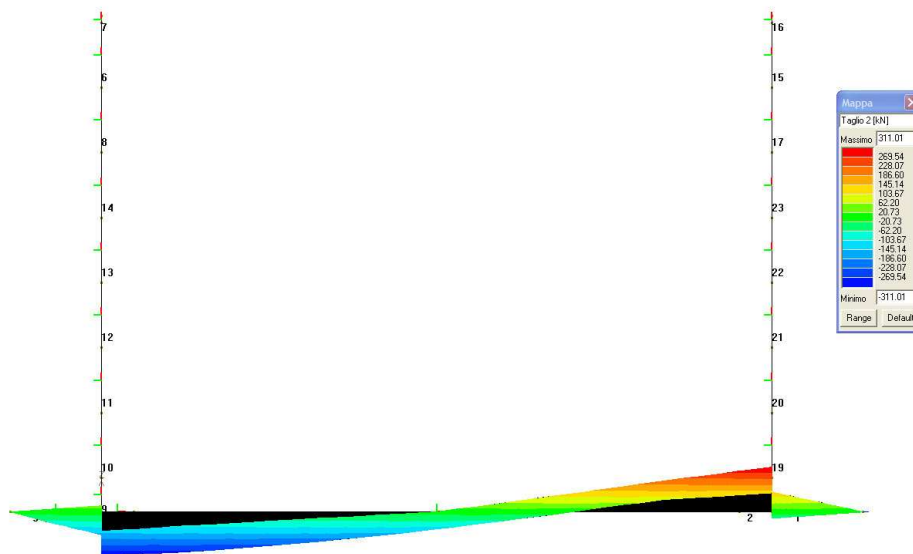
*7.6.5.1 InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione*



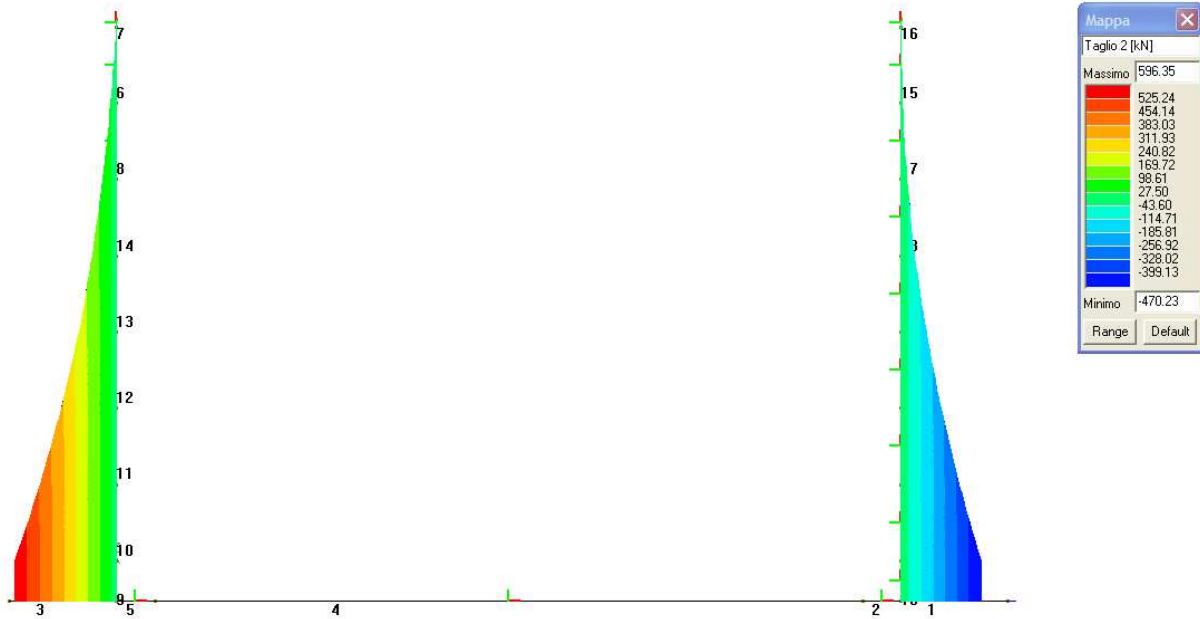
7.6.5.2 Inviluppo SLU/SLV momento flettente piedritti



7.6.5.3 Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione

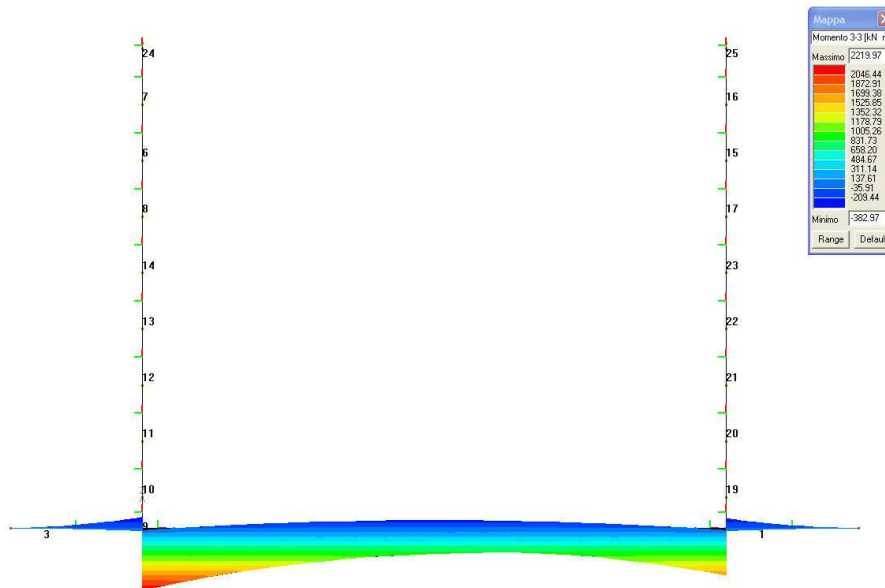


7.6.5.4 Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti



**7.6.6. Sezione 6**

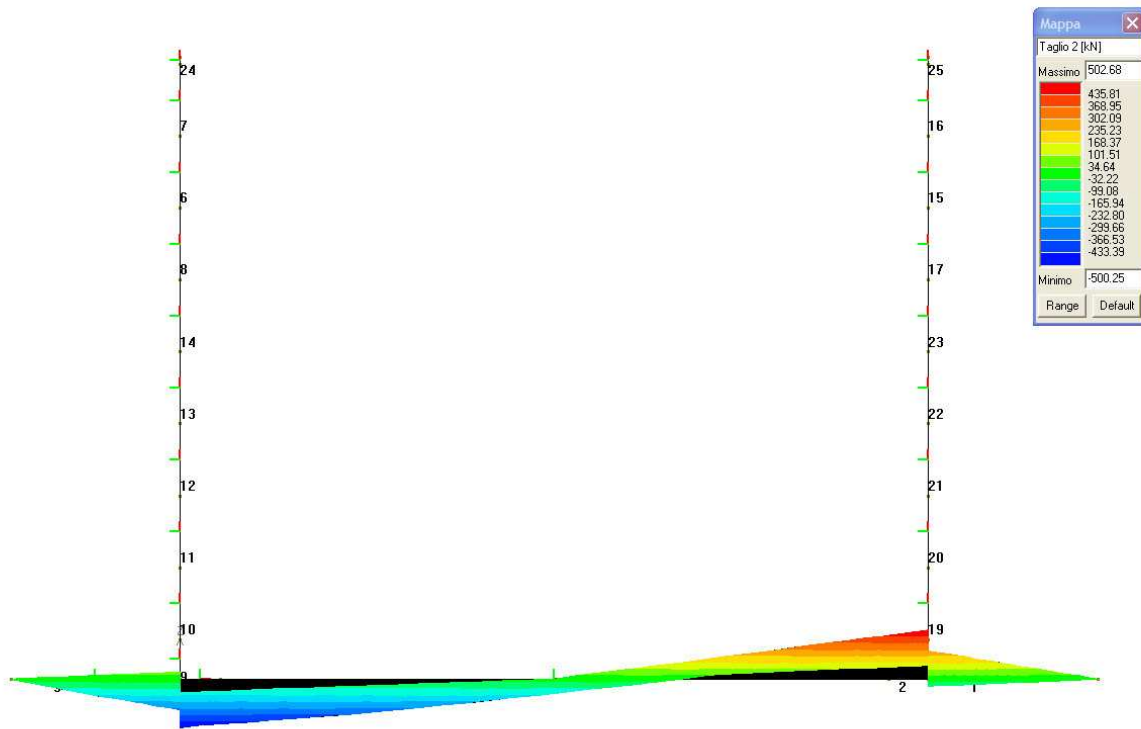
*7.6.6.1 InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione*



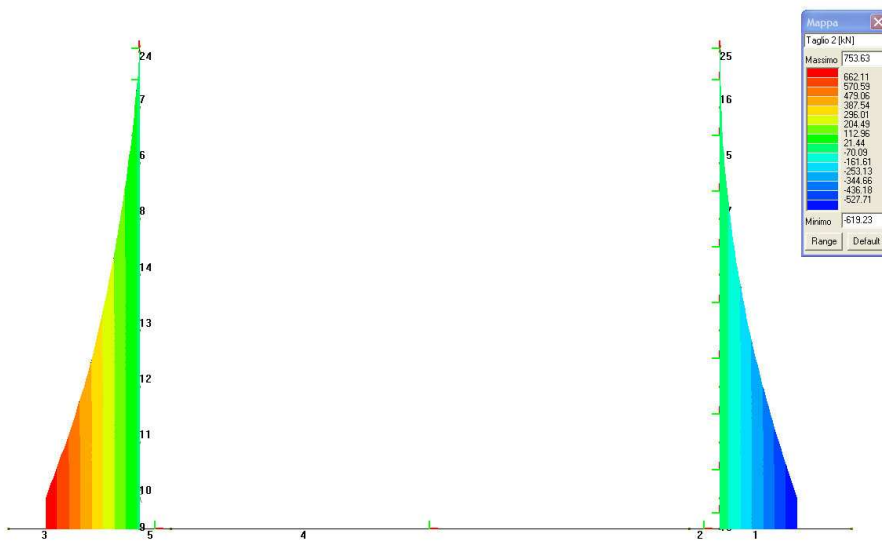
*7.6.6.2 InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti*



7.6.6.3 Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione



7.6.6.4 Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti



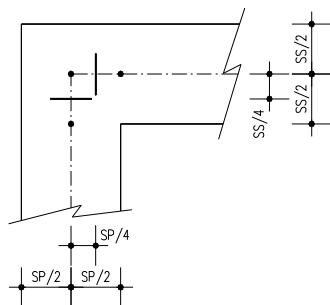
## 7.7. VERIFICHE DI RESISTENZA ED A FESSURAZIONE

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

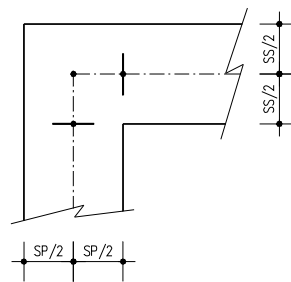
Le verifiche a flessione sono effettuate rispettivamente:

- 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

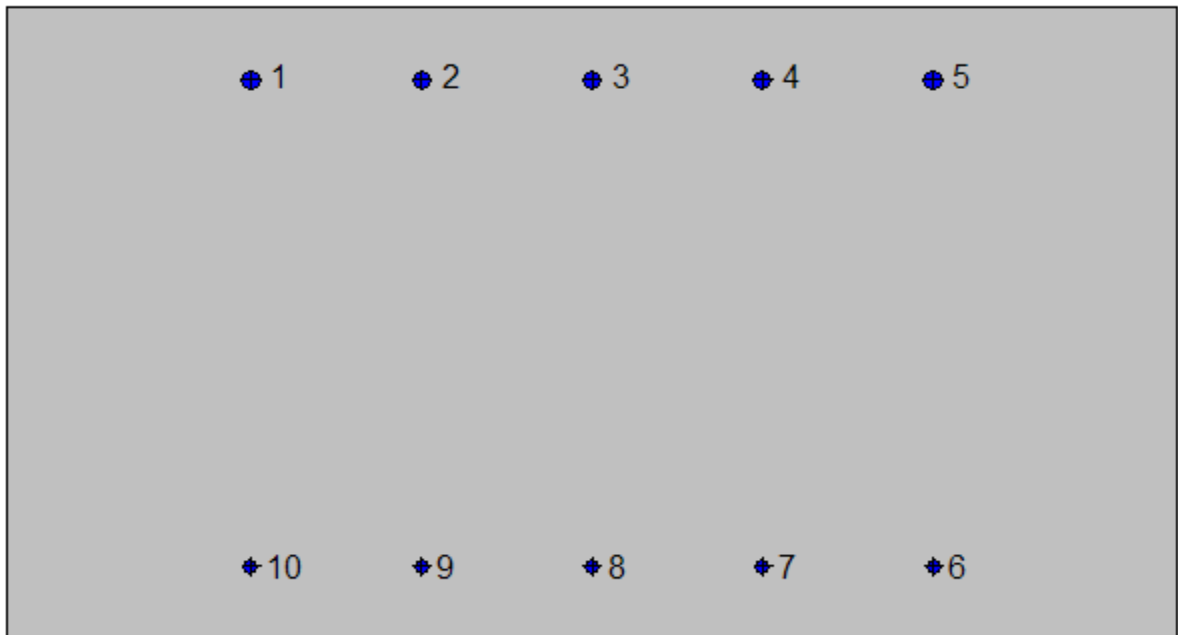
### 7.7.1.1 Piedritto: attacco soletta di fondazione



#### 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	20.9	47.7	2.0	no
2	35.4	47.7	2.0	no
3	50.0	47.7	2.0	no
4	64.6	47.7	2.0	no
5	79.1	47.7	2.0	no
6	79.2	6.2	1.1	no
7	64.6	6.2	1.1	no
8	50.0	6.2	1.1	no
9	35.4	6.2	1.1	no
10	20.8	6.2	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>

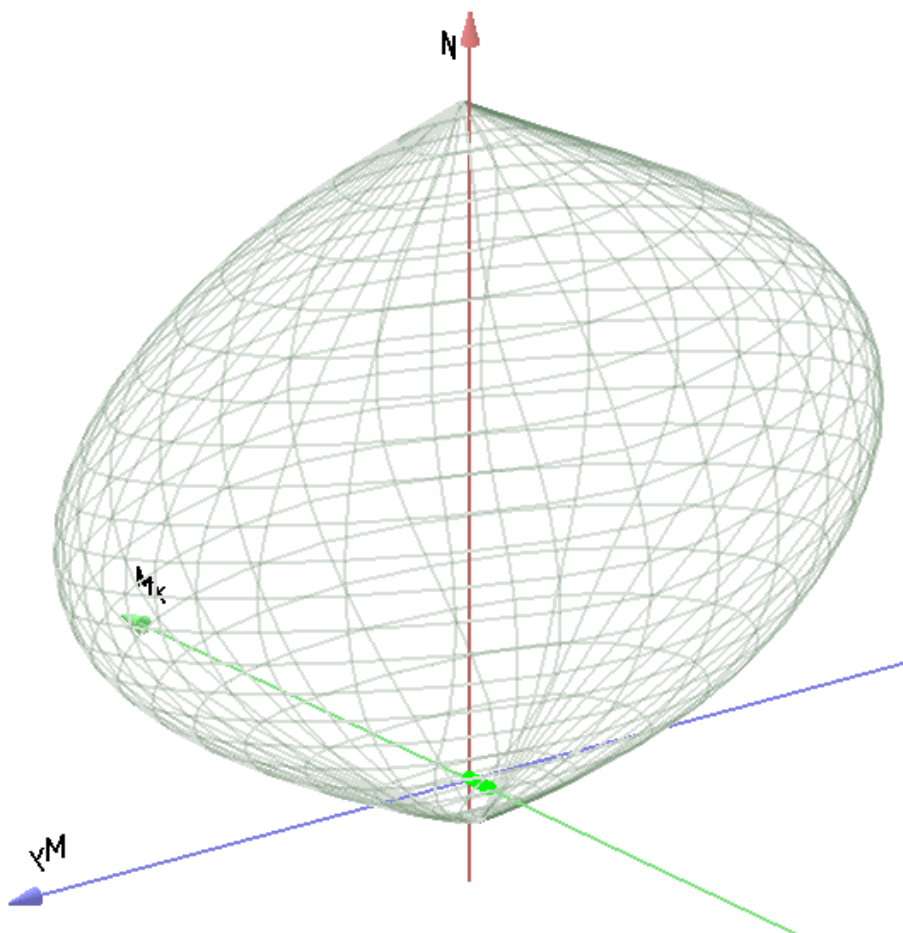
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	-35.4044	0.0000	Completamente tesa
10773.86	35.4044	0.0007	Completamente compressa
0.00	120.2348	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-191.0062	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	284.8371	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-284.8370	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  $M_x$ ,  $M_y$  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	36.30	0.9800	1.8100	P	9112.46	246.0114	454.3679	0.000	OK
				M	10599.42	0.9618	1.7797	0.000	
				N	36.30	110.0341	203.2262	0.010	
2	36.30	-30.4400	1.8100	P	308.88	-259.0158	15.4014	0.120	OK
				M	10439.60	-30.3642	1.8055	0.000	
				N	36.30	-198.6406	11.8114	0.150	
3	26.89	-90.3500	1.3400	P	60.84	-204.4138	3.0317	0.440	OK
				M	10133.02	-90.2210	1.3381	0.000	
				N	26.89	-196.8752	2.9199	0.460	
4	26.89	-90.3500	1.3400	P	60.84	-204.4138	3.0317	0.440	OK
				M	10133.02	-90.2210	1.3381	0.000	
				N	26.89	-196.8752	2.9199	0.460	
11	29.56	-55.0000	1.4800	P	116.45	-216.6759	5.8306	0.250	OK
				M	10314.03	-54.9099	1.4776	0.000	
				N	29.56	-197.3829	5.3114	0.280	
12	24.21	-32.8900	1.2100	P	167.83	-228.0012	8.3880	0.140	OK
				M	10427.15	-32.8139	1.2072	0.000	
				N	24.21	-196.1225	7.2152	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		
3	26.89	-90.3500	1.3400	P	60.84	-204.4138	3.0317	0.440	OK
1	36.30	0.9800	1.8100	M	10599.42	0.9618	1.7797	0.000	OK
3	26.89	-90.3500	1.3400	N	26.89	-196.8752	2.9199	0.460	OK

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

Valori limite:

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

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

	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>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	
8 OK		-63.2700	0.0000	26.89	-2.64	0.13	129.50	0.36
9 OK		-30.4400	0.0000	26.89	-1.27	0.06	55.59	0.15
10 OK		0.0000	0.0000	26.89	-0.05	0.00	-0.70	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		-30.4400	0.0000	26.89	0.09	0.30
7 OK		-30.4400	0.0000	26.89	0.09	0.30

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

Valori limite:

CLS:  $σcL = 14.94$  kN/m (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		-30.4400	0.0000	26.89	-1.27	0.09	0.09	0.45

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	86.46	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	38.58	kN
$R_{ck}$	40	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	32	N/mm <sup>2</sup>

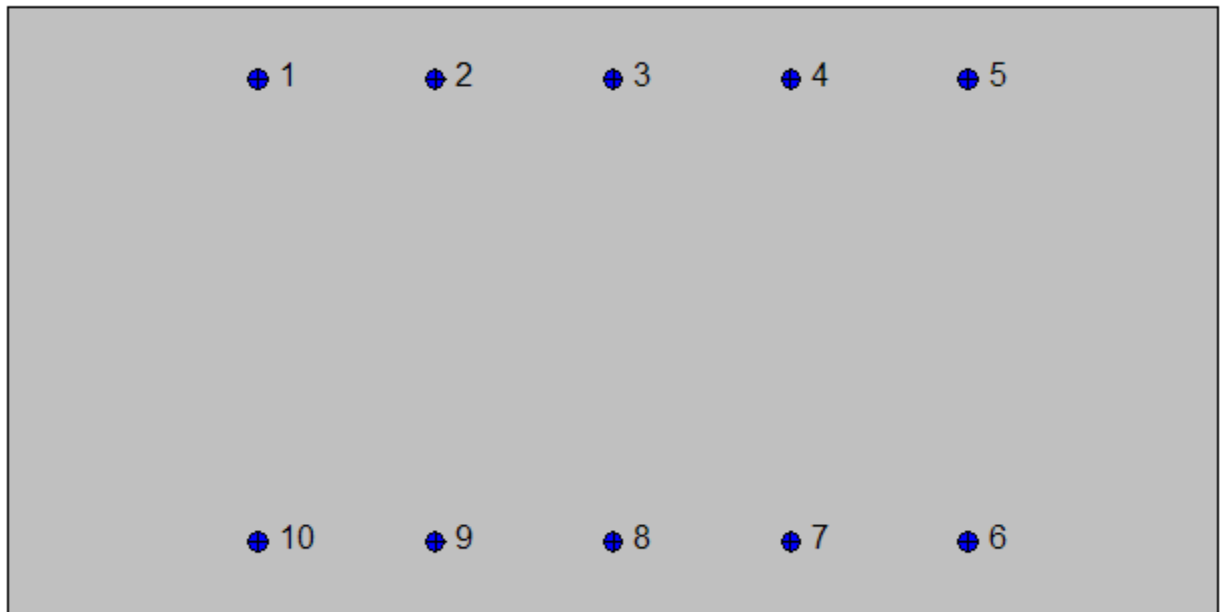
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
$b_w$	100	cm
$d$	45.6	cm
$A_{sl}$	10.05	cm <sup>2</sup>
$c$	6.4	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
$A_{sw}$	0	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	18.133	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.0743	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	179.518	kN
$V_{Rd,min}$	198.575	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	34.200	cm
$A_{sw,min}$	3.439	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	20.6	44.1	2.0	no
2	35.3	44.1	2.0	no
3	50.0	44.1	2.0	no
4	64.7	44.1	2.0	no
5	79.4	44.1	2.0	no
6	79.4	5.9	2.0	no
7	64.7	5.9	2.0	no
8	50.0	5.9	2.0	no
9	35.3	5.9	2.0	no
10	20.6	5.9	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**

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>

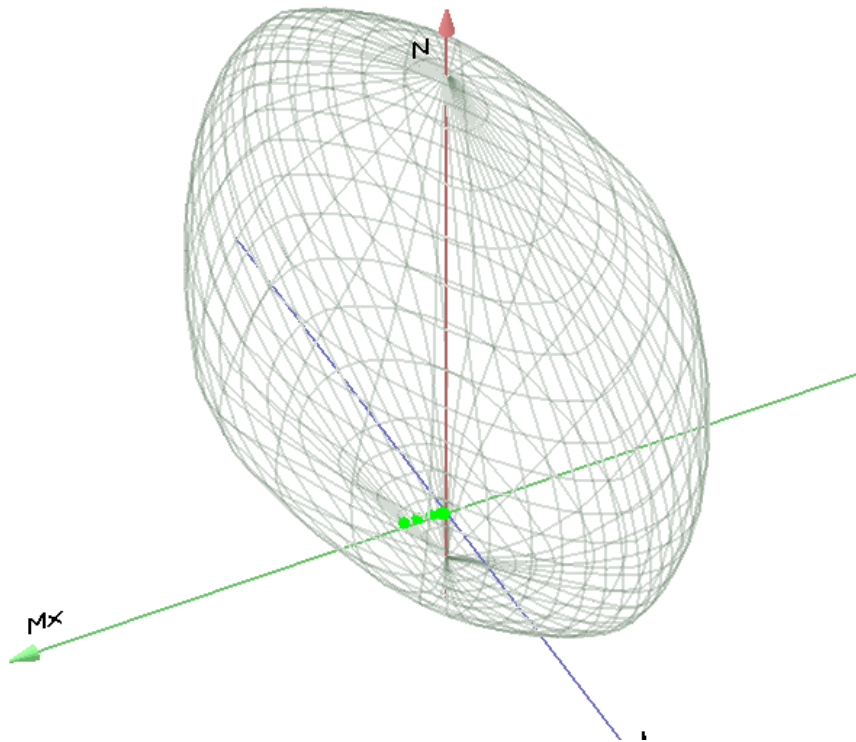
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	
-786.76	0.0000	0.0000	Completamente tesa
7841.76	0.0000	0.0005	Completamente compressa
0.00	166.6830	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-166.6829	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	338.3870	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-338.3870	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	6.5400	0.0000	P	0.00	166.6830	0.0000	0.040	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	166.6830	0.0000	0.040	
2	34.10	8.7200	0.0000	P	1954.37	499.7680	0.0000	0.020	OK
				M	7794.93	8.6481	0.0000	0.000	
				N	34.10	173.8494	0.0000	0.050	
3	81.32	107.9000	0.0000	P	149.05	197.7704	0.0000	0.550	OK
				M	7249.54	107.7991	0.0000	0.010	
				N	81.32	183.7211	0.0000	0.590	
4	81.32	74.1200	0.0000	P	236.70	215.7466	0.0000	0.340	OK
				M	7436.06	74.0448	0.0000	0.010	
				N	81.32	183.7211	0.0000	0.400	
11	48.24	39.0300	0.0000	P	276.69	223.8663	0.0000	0.170	OK
				M	7629.35	38.9466	0.0000	0.010	
				N	48.24	176.8120	0.0000	0.220	
12	33.81	16.3100	0.0000	P	593.08	286.1011	0.0000	0.060	OK
				M	7753.67	16.2394	0.0001	0.000	
				N	33.81	173.7886	0.0000	0.090	

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	81.32	107.9000	0.0000	P	149.05	197.7704	0.0000	0.550	OK
3	81.32	107.9000	0.0000	M	7249.54	107.7991	0.0000	0.010	OK
3	81.32	107.9000	0.0000	N	81.32	183.7211	0.0000	0.590	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	69.9300	0.0000	57.62	-3.22	0.22	143.22	0.40
9 OK	45.1600	0.0000	34.10	-2.08	0.14	93.98	0.26

10 OK 4.8500 0.0000 0.00 -0.22 0.01 11.88 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	14.5600	0.0000	34.10	0.03	0.07	
7 OK	37.5100	0.0000	34.10	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:  $WkL = 0.30$  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	14.5600	0.0000	34.10	-0.65	0.06	0.03	0.09	

**Verifica allo stato limite ultimo per taglio**

$V_{sdu}$	65.58	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	81.32	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	44.1	cm

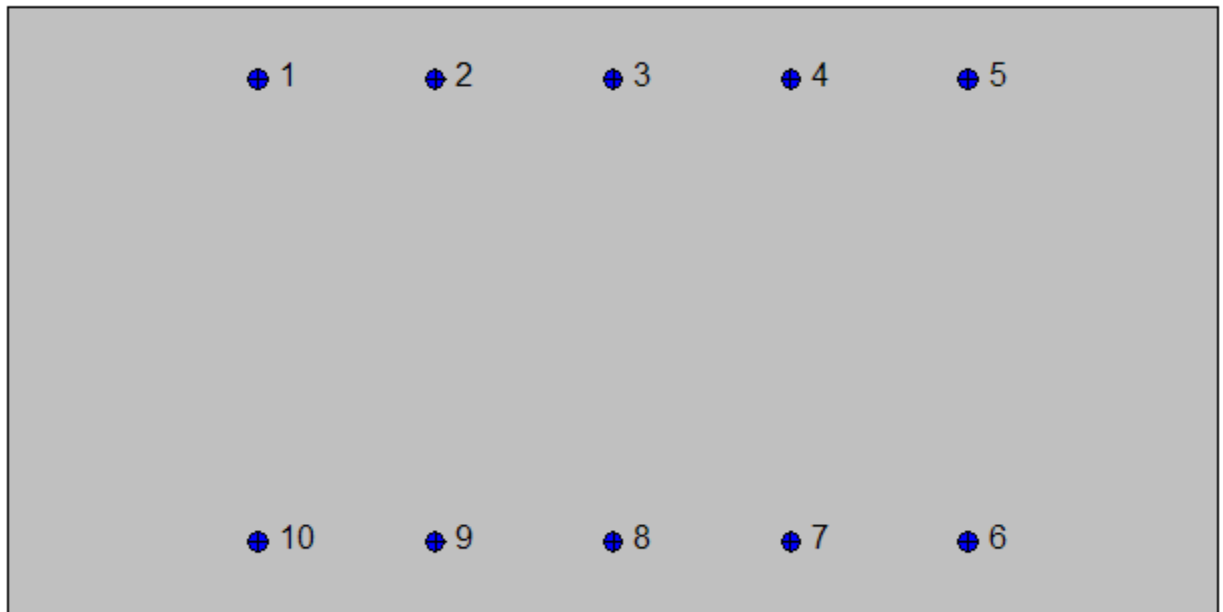
Asl	10.05	cm <sup>2</sup>
c	5.9	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
ctg $\theta$	2.50	
$\theta_{\text{imposto}}$	21.80	gradi
Asw	0	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	14.167	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.119	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.1630	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	168.948	kN
$V_{Rd,min}$	177.847	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000889	
$s_{l,max}$	33.075	cm
$A_{sw,min}$	2.940	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$

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	20.6	44.1	2.0	no
2	35.3	44.1	2.0	no
3	50.0	44.1	2.0	no
4	64.7	44.1	2.0	no
5	79.4	44.1	2.0	no
6	79.4	5.9	2.0	no
7	64.7	5.9	2.0	no
8	50.0	5.9	2.0	no
9	35.3	5.9	2.0	no
10	20.6	5.9	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>

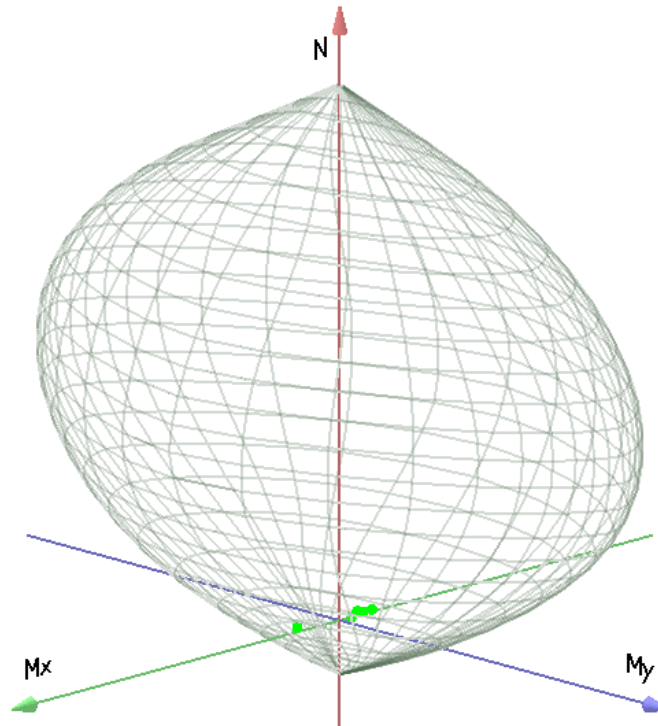
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

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
7841.76	0.0000	0.0005	Completamente compressa
0.00	171.7543	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-171.7542	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	347.4868	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-347.4868	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	-38.6600	0.0000	P	0.00	-171.7542	0.0000	0.220	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-171.7542	0.0000	0.220	
2	33.93	-108.3800	0.0000	P	57.33	-183.1085	0.0000	0.590	OK
				M	7246.89	-108.2791	0.0000	0.000	
				N	33.93	-178.4768	0.0000	0.610	
3	65.71	143.3000	0.0000	P	86.62	188.9039	0.0000	0.760	OK
				M	7053.35	143.2390	0.0000	0.010	
				N	65.71	184.7678	0.0000	0.780	
4	65.71	-58.6600	0.0000	P	247.01	-220.5045	0.0000	0.270	OK
				M	7521.31	-58.5850	0.0000	0.010	
				N	65.71	-184.7678	0.0000	0.320	
11	33.91	-78.2400	0.0000	P	81.43	-187.8768	0.0000	0.420	OK
				M	7413.29	-78.1688	0.0000	0.000	
				N	33.91	-178.4729	0.0000	0.440	
12	31.23	-74.2400	0.0000	P	78.82	-187.3602	0.0000	0.400	OK
				M	7435.41	-74.1623	0.0000	0.000	
				N	31.23	-177.9421	0.0000	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		
3	65.71	143.3000	0.0000	P	86.62	188.9039	0.0000	0.760	OK
3	65.71	143.3000	0.0000	M	7053.35	143.2390	0.0000	0.010	OK
3	65.71	143.3000	0.0000	N	65.71	184.7678	0.0000	0.780	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	56.3100	0.0000	47.20	-2.59	0.17	114.94	0.32
9 OK	89.7100	0.0000	33.93	-4.12	0.28	203.10	0.56
10 OK	-28.6400	0.0000	0.00	-1.31	0.09	70.17	0.19

**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		-76.2500	0.0000	33.93	0.26	0.64
7 OK		48.2100	0.0000	33.93	0.15	0.38

**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		-76.2500	0.0000	33.93	-3.50	0.31	0.26	0.86

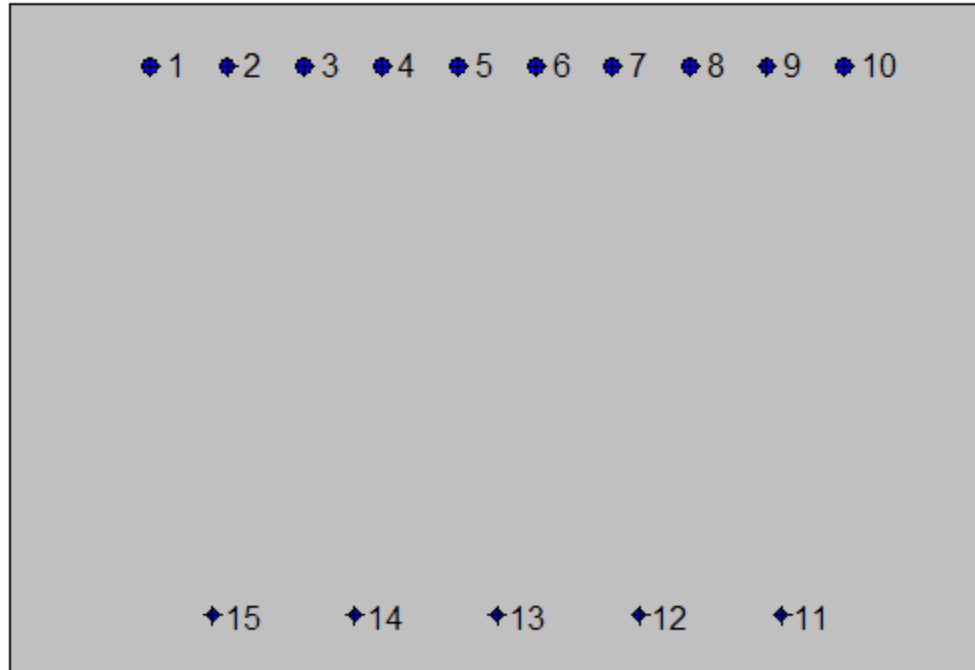
**7.7.2. Sezione 2**

7.7.2.1 *Piedritto: attacco soletta di fondazione*



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	69.0
2	100.0	69.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	14.3	62.6	2.0	no
2	22.3	62.6	2.0	no
3	30.2	62.6	2.0	no
4	38.1	62.6	2.0	no
5	46.0	62.6	2.0	no
6	54.0	62.6	2.0	no
7	61.9	62.6	2.0	no
8	69.8	62.6	2.0	no
9	77.7	62.6	2.0	no
10	85.7	62.6	2.0	no
11	79.2	6.2	1.1	no
12	64.6	6.2	1.1	no
13	50.0	6.2	1.1	no

14	35.4	6.2	1.1	no
15	20.8	6.2	1.1	no

**Normativa di riferimento:**

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

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

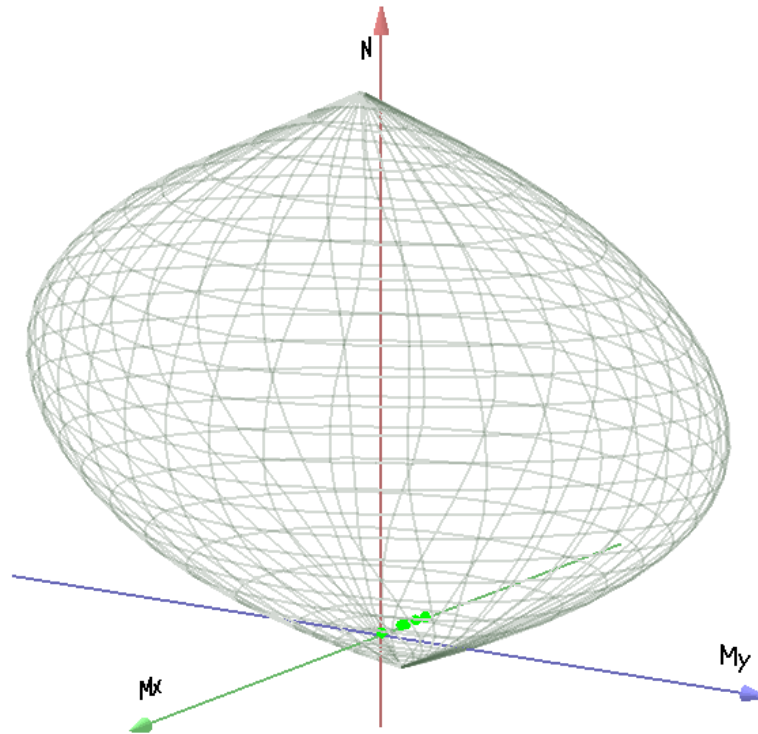
**Calcestruzzo classe: C32/40**

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	
-1008.04	-158.4592	0.0000	Completamente tesa
13989.24	158.4592	0.0009	Completamente compressa
0.00	156.8151	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-476.5156	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	-0.0003	434.8213	Fibre di sinistra tese
0.00	-0.0003	-434.8213	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	69.23	2.3900	3.4600	P	12016.81	414.8515	600.5800	0.010	OK
				M	13387.42	2.3632	3.4250	0.000	
				N	69.23	163.1430	236.1819	0.010	
2	69.23	-153.2800	3.4600	P	247.70	-548.4327	12.3798	0.280	OK
				M	12776.37	-152.9417	3.4524	0.000	
				N	69.23	-496.6239	11.2103	0.310	
3	51.28	-343.8700	2.5600	P	74.30	-498.2224	3.7091	0.690	OK
				M	12021.55	-343.4468	2.5568	0.000	
				N	51.28	-491.4923	3.6590	0.700	
4	51.28	-343.8700	2.5600	P	74.30	-498.2224	3.7091	0.690	OK
				M	12021.55	-343.4468	2.5568	0.000	
				N	51.28	-491.4923	3.6590	0.700	
11	56.38	-267.2100	2.8200	P	107.14	-507.7852	5.3589	0.530	OK
				M	12325.65	-266.8191	2.8159	0.000	
				N	56.38	-492.9621	5.2025	0.540	
12	46.19	-197.7000	2.3100	P	119.48	-511.3710	5.9750	0.390	OK
				M	12600.76	-197.3867	2.3063	0.000	
				N	46.19	-489.9716	5.7250	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		
3	51.28	-343.8700	2.5600	P	74.30	-498.2224	3.7091	0.690	OK
1	69.23	2.3900	3.4600	M	13387.42	2.3632	3.4250	0.000	OK
3	51.28	-343.8700	2.5600	N	51.28	-491.4923	3.6590	0.700	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	-244.5700	0.0000	51.28	-5.02	0.25	200.94	0.56
9 OK	-153.2800	0.0000	51.28	-3.17	0.16	121.54	0.34
10 OK	0.0000	0.0000	51.28	-0.08	0.00	-1.00	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		-153.2800	0.0000	51.28	0.14	0.47
7 OK		-153.2800	0.0000	51.28	0.14	0.47

### 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		-153.2800	0.0000	51.28	-3.17	0.21	0.14	0.71

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	209.58	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	73.31	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	63.6	cm
Asl	20.1	cm <sup>2</sup>
c	6.4	cm

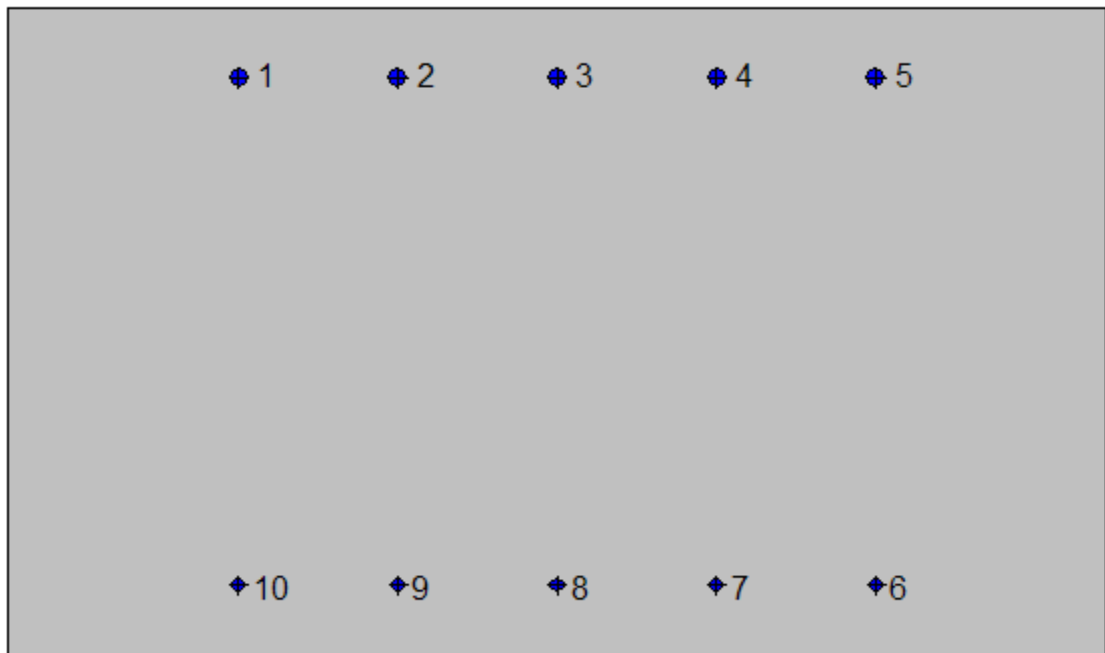
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
$\text{ctg}\theta$	2.50	
$\theta$ imposto	21.80	gradi
$A_{sw}$	0	$\text{cm}^2$
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	18.133	$\text{N/mm}^2$
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	$\text{N/mm}^2$
$f_{yd}$	391.304	$\text{N/mm}^2$
$\sigma_{cp}$	0.1050	$\text{N/mm}^2$
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	267.617	kN
$V_{Rd,min}$	255.553	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	47.700	cm
$A_{sw,min}$	4.797	$\text{cm}^2/s_{l,max}$

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	59.0
2	100.0	59.0
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	52.6	2.0	no
2	35.5	52.6	2.0	no
3	50.0	52.6	2.0	no
4	64.5	52.6	2.0	no
5	79.1	52.6	2.0	no
6	79.1	6.4	1.1	no
7	64.5	6.4	1.1	no
8	50.0	6.4	1.1	no
9	35.5	6.4	1.1	no
10	20.9	6.4	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>

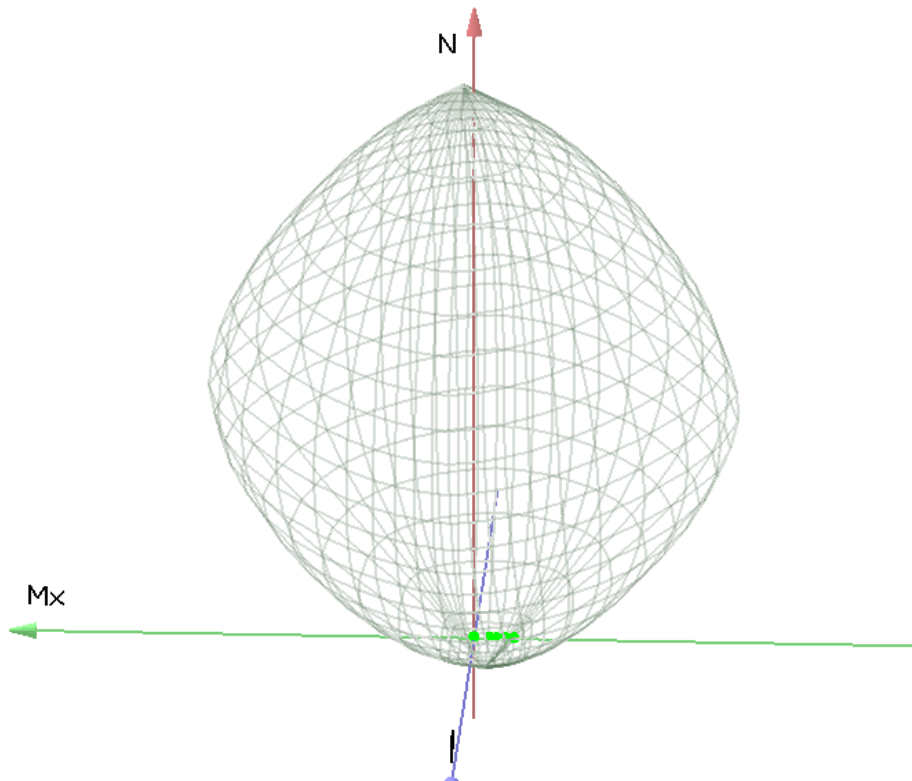
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	-39.7562	0.0000	Completamente tesa
11714.52	39.7562	0.0008	Completamente compressa
0.00	117.4152	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-201.3005	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	278.9334	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-278.9334	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)

	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	43.55	1.3900	2.1800	P	9832.65	313.8321	492.1971	0.000	OK
				M	11537.69	1.3646	2.1434	0.000	
				N	43.55	122.2436	191.7201	0.010	
2	43.55	-54.5200	2.1800	P	202.70	-253.7529	10.1464	0.210	OK
				M	11277.99	-54.4233	2.1761	0.000	
				N	43.55	-212.6451	8.5027	0.260	
3	32.26	-140.2300	1.6100	P	49.27	-214.1642	2.4588	0.650	OK
				M	10877.12	-140.0674	1.6081	0.000	
				N	32.26	-209.7289	2.4079	0.670	
4	32.26	-140.2300	1.6100	P	49.27	-214.1642	2.4588	0.650	OK
				M	10877.12	-140.0674	1.6081	0.000	
				N	32.26	-209.7289	2.4079	0.670	
11	35.89	-111.8900	1.7900	P	70.46	-219.6757	3.5143	0.510	OK
				M	11009.99	-111.7176	1.7872	0.000	
				N	35.89	-210.6727	3.3703	0.530	
12	28.64	-78.3400	1.4300	P	81.34	-222.4995	4.0615	0.350	OK
				M	11166.84	-78.2243	1.4279	0.000	
				N	28.64	-208.7785	3.8110	0.370	

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	32.26	-140.2300	1.6100	P	49.27	-214.1642	2.4588	0.650	OK
1	43.55	1.3900	2.1800	M	11537.69	1.3646	2.1434	0.000	OK
3	32.26	-140.2300	1.6100	N	32.26	-209.7289	2.4079	0.670	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	-98.9400	0.0000	32.26	-3.53	0.18	185.85	0.52
9 OK	-54.5200	0.0000	32.26	-1.95	0.10	95.42	0.27
10 OK	0.0000	0.0000	32.26	-0.05	0.00	-0.77	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		-54.5200	0.0000	32.26	0.17	0.56
7 OK		-54.5200	0.0000	32.26	0.17	0.56

**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		-54.5200	0.0000	32.26	-1.95	0.13	0.17	0.83

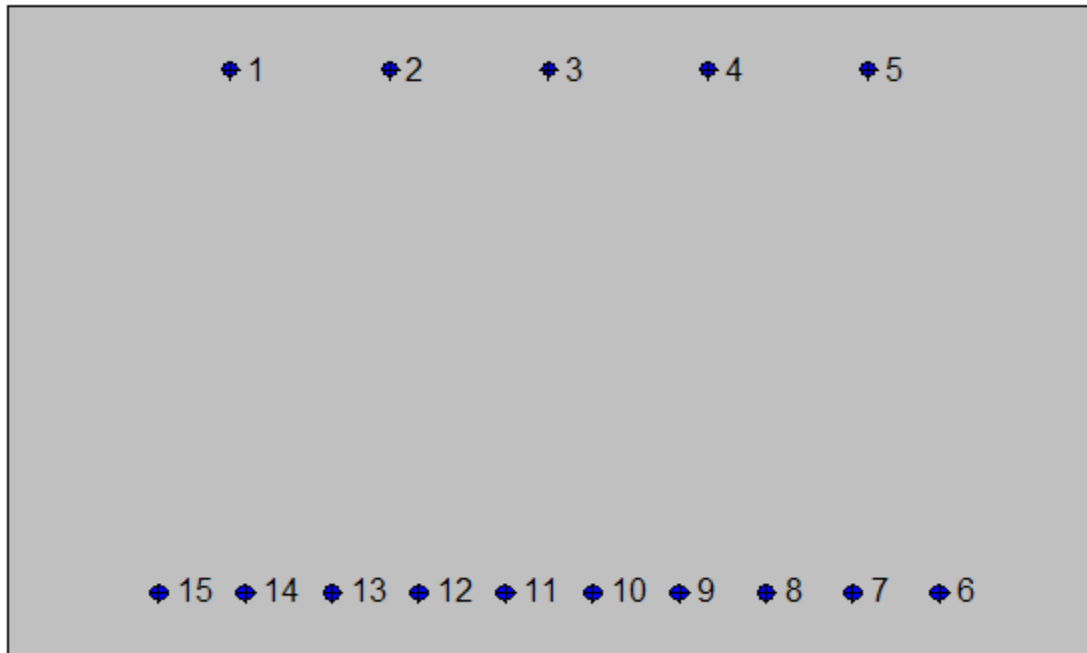


7.7.2.3 Soletta di fondazione: attacco piedritto



**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	20.5	54.2	1.5	no
2	35.3	54.2	1.5	no
3	50.0	54.2	1.5	no
4	64.7	54.2	1.5	no
5	79.5	54.2	1.5	no
6	86.1	5.9	2.0	no
7	78.1	5.9	2.0	no
8	70.0	5.9	2.0	no
9	62.0	5.9	2.0	no
10	54.0	5.9	2.0	no
11	46.0	5.9	2.0	no
12	38.0	5.9	2.0	no
13	30.0	5.9	2.0	no

14	21.9	5.9	2.0	no
15	13.9	5.9	2.0	no

**Normativa di riferimento:**

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

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

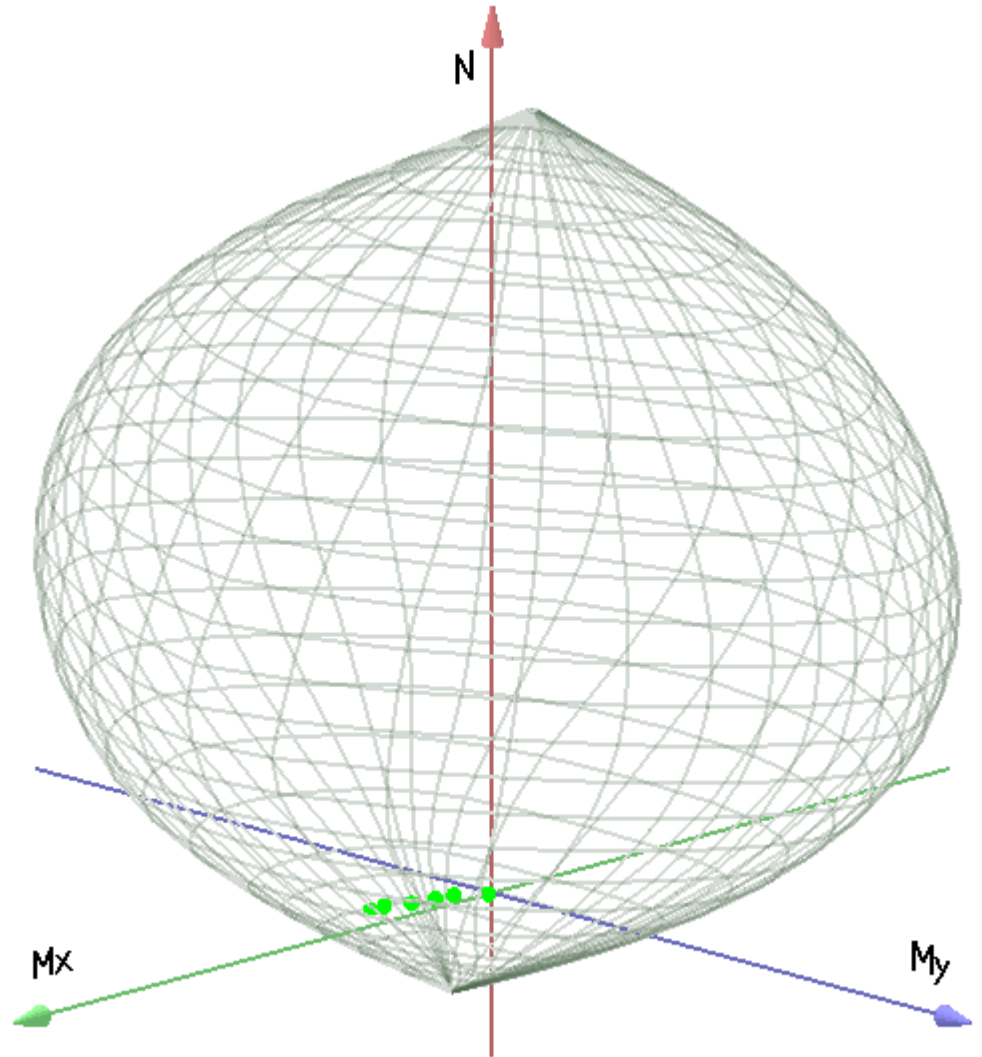
**Calcestruzzo classe: C25/30**

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	
-1087.95	116.7238	0.0000	Completamente tesa
9553.95	-116.7238	0.0006	Completamente compressa
0.00	400.0311	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-159.2147	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0002	445.1657	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0002	-445.1656	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	11.9200	0.0000	P	0.00	400.0311	0.0000	0.030	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	400.0311	0.0000	0.030	
2	104.68	110.5100	0.0000	P	489.15	516.3890	0.0000	0.210	OK
				M	8542.42	110.3351	0.0000	0.010	
				N	104.68	425.8119	0.0000	0.260	
3	199.88	348.7100	0.0000	P	266.37	464.7069	0.0000	0.750	OK
				M	7459.89	348.4377	0.0000	0.030	
				N	199.88	448.8547	0.0000	0.780	
4	199.88	310.3500	0.0000	P	305.20	473.8721	0.0000	0.650	OK
				M	7634.83	310.0833	0.0000	0.030	
				N	199.88	448.8547	0.0000	0.690	
11	146.84	232.9000	0.0000	P	297.65	472.0960	0.0000	0.490	OK
				M	7987.40	232.6633	0.0000	0.020	
				N	146.84	436.0661	0.0000	0.530	
12	119.22	163.9500	0.0000	P	352.67	484.9874	0.0000	0.340	OK
				M	8300.54	163.7310	0.0000	0.010	
				N	119.22	429.3570	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		
3	199.88	348.7100	0.0000	P	266.37	464.7069	0.0000	0.750	OK
3	199.88	348.7100	0.0000	M	7459.89	348.4377	0.0000	0.030	OK
3	199.88	348.7100	0.0000	N	199.88	448.8547	0.0000	0.780	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		240.8500	0.0000	143.72	-6.25	0.42	210.86	0.59
9 OK		161.8000	0.0000	104.68	-4.21	0.28	139.83	0.39
10 OK		8.8300	0.0000	0.00	-0.22	0.01	8.94	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		122.3300	0.0000	104.68	0.10	0.26
7 OK		151.9300	0.0000	104.68	0.14	0.34

### 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		122.3300	0.0000	104.68	-3.20	0.29	0.10	0.35

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	126.1	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	199.98	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>
$b_w$	100	cm
$d$	54.1	cm
$Asl$	20.1	cm <sup>2</sup>
$c$	5.9	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	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>
$\sigma_{cp}$	0.3344	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	246.578	kN
$V_{Rd,min}$	220.189	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000889	
$s_{l,max}$	40.575	cm
$A_{sw,min}$	3.607	cm <sup>2</sup> /s <sub>l,max</sub>

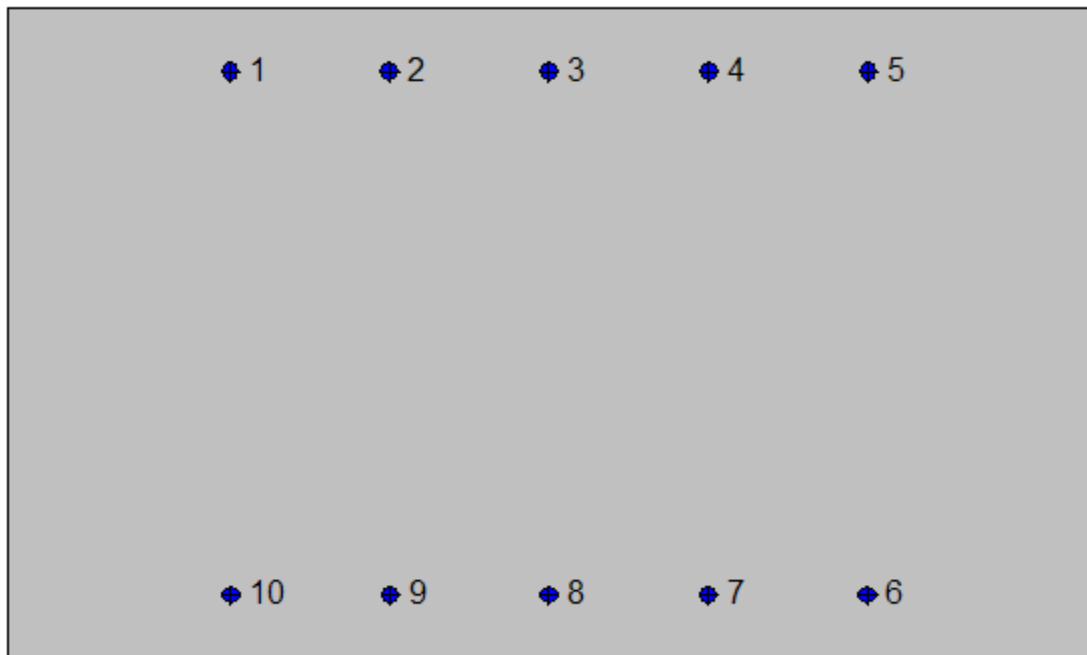
7.7.2.4 Soletta di fondazione: distanza 2.30 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)



**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	20.5	54.2	2.0	no
2	35.3	54.2	2.0	no
3	50.0	54.2	2.0	no
4	64.7	54.2	2.0	no
5	79.5	54.2	2.0	no
6	79.4	5.9	2.0	no
7	64.7	5.9	2.0	no
8	50.0	5.9	2.0	no
9	35.3	5.9	2.0	no
10	20.6	5.9	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>

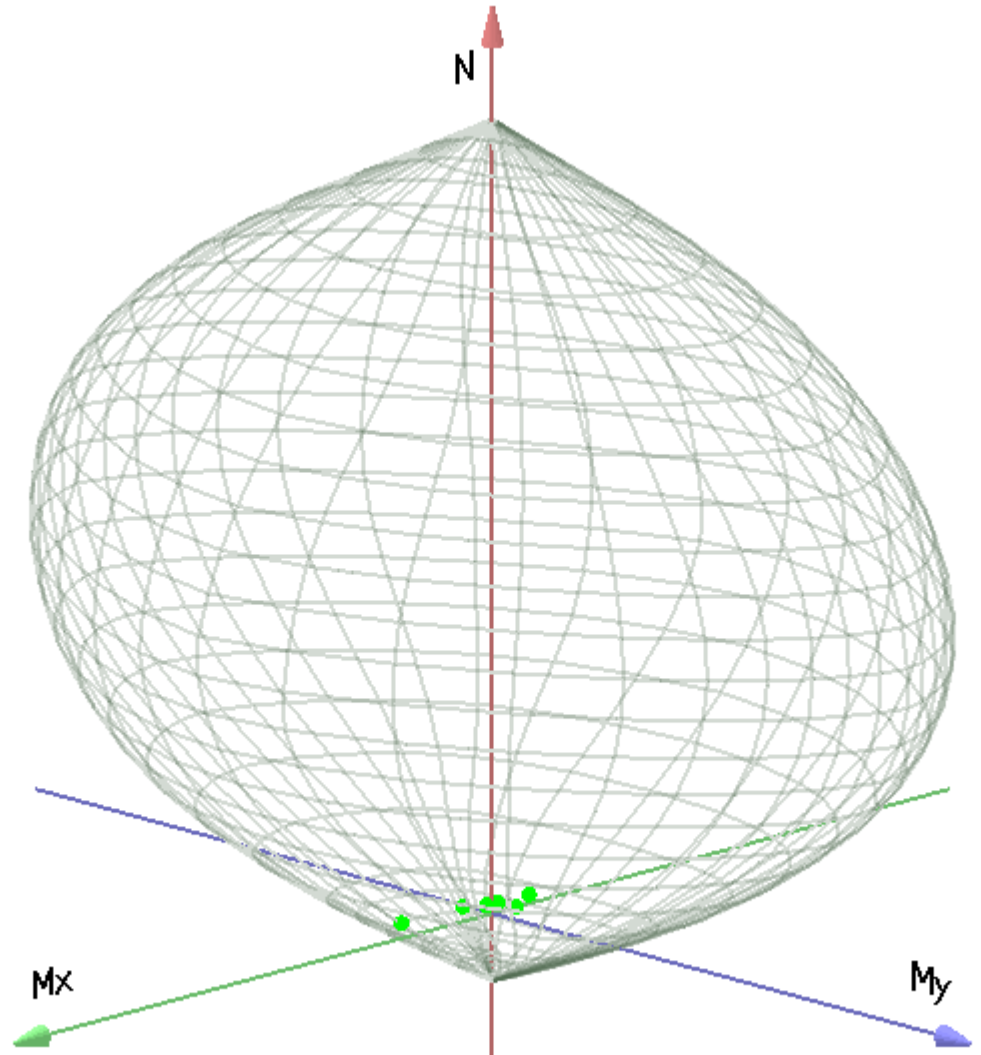
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	-0.3934	0.0000	Completamente tesa
9252.76	0.3934	0.0006	Completamente compressa
0.00	204.7319	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-205.1987	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	345.3536	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-345.3536	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	-64.4200	0.0000	P	0.00	-205.1987	0.0000	0.310	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-205.1987	0.0000	0.310	
2	104.23	-98.5300	0.0000	P	297.76	-281.4790	0.0000	0.350	OK
				M	8808.47	-98.4404	0.0000	0.010	
				N	104.23	-232.1989	0.0000	0.420	
3	174.23	247.2500	0.0000	P	176.38	250.3027	0.0000	0.990	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	174.24	249.7540	0.0000	0.990	
4	174.23	81.3700	0.0000	P	925.12	432.0542	0.0000	0.190	OK
				M	8889.52	81.2781	0.0000	0.020	
				N	174.24	249.7540	0.0000	0.330	
11	114.04	15.6900	0.0000	P	5254.98	722.9970	0.0000	0.020	OK
				M	9185.54	15.6211	0.0000	0.010	
				N	114.04	234.2997	0.0000	0.070	
12	107.11	-13.6800	0.0000	P	5484.69	-700.4999	0.0000	0.020	OK
				M	9191.20	-13.5888	0.0000	0.010	
				N	107.11	-232.9406	0.0000	0.060	

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	174.23	247.2500	0.0000	P	176.38	250.3027	0.0000	0.990	OK
4	174.23	81.3700	0.0000	M	8889.52	81.2781	0.0000	0.020	OK
3	174.23	247.2500	0.0000	N	174.24	249.7540	0.0000	0.990	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		126.6900	0.0000	126.57	-4.19	0.28	190.18	0.53
9 OK		108.1900	0.0000	104.23	-3.58	0.24	164.20	0.46
10 OK		-47.7200	0.0000	0.00	-1.56	0.10	94.28	0.26

**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		-43.2700	0.0000	104.23	0.06	0.15
7 OK		70.3400	0.0000	104.23	0.15	0.37

**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  $W_k/W_{kL} < 1$ )

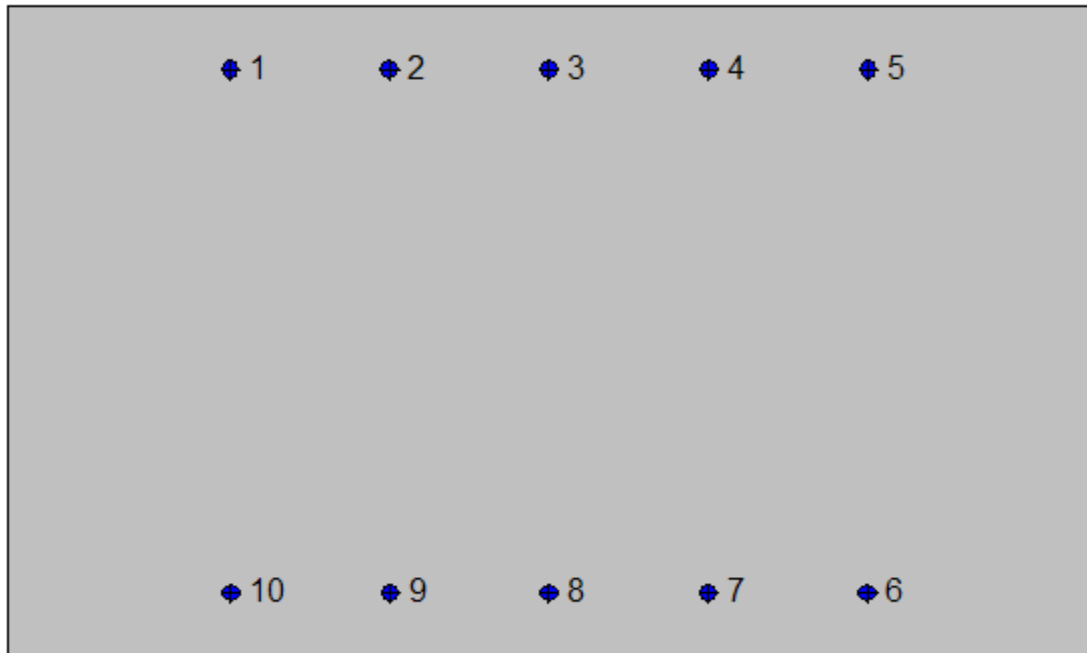
	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-43.2700	0.0000	104.23	-1.37	0.12	0.06	0.20

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	20.5	54.2	2.0	no
2	35.3	54.2	2.0	no
3	50.0	54.2	2.0	no
4	64.7	54.2	2.0	no
5	79.5	54.2	2.0	no
6	79.4	5.9	2.0	no
7	64.7	5.9	2.0	no
8	50.0	5.9	2.0	no
9	35.3	5.9	2.0	no
10	20.6	5.9	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>

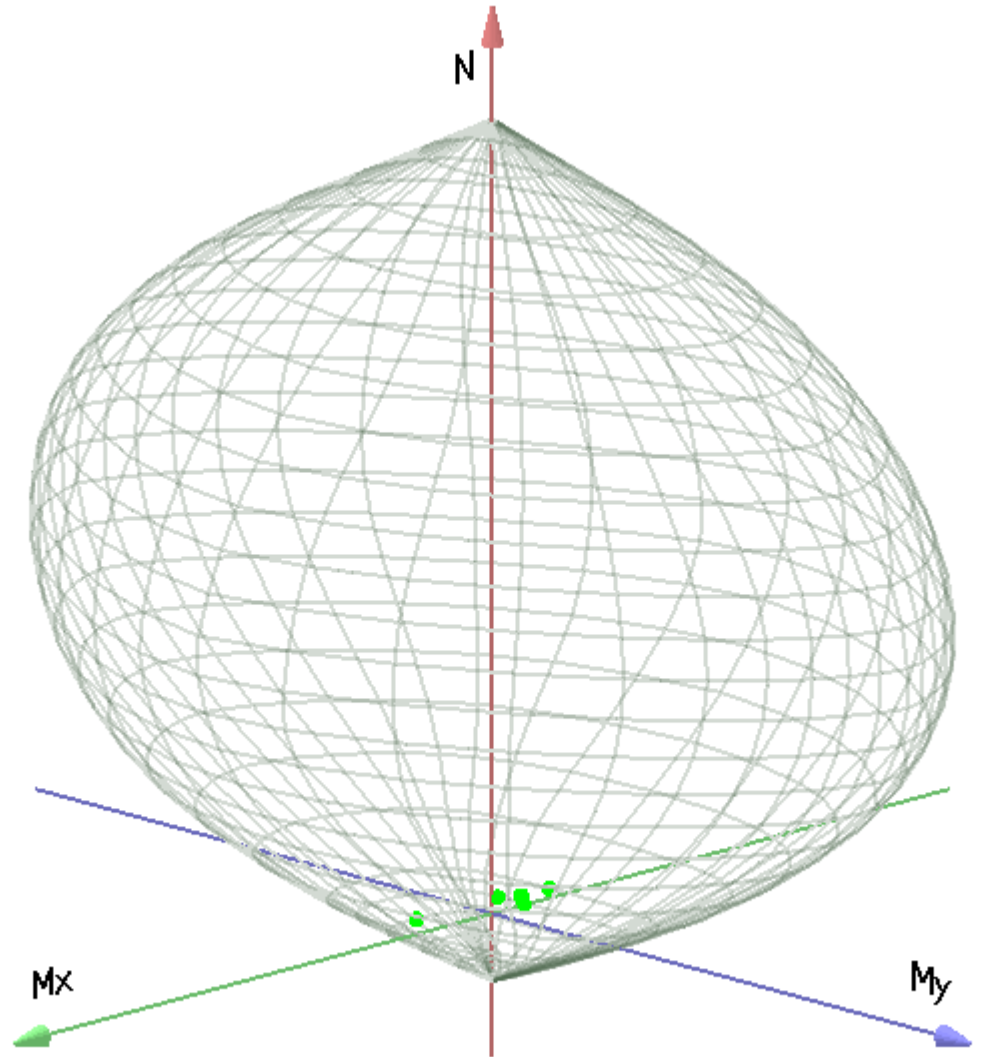
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

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	-0.3934	0.0000	Completamente tesa
9252.76	0.3934	0.0006	Completamente compressa
0.00	204.7319	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-205.1987	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	345.3536	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-345.3536	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	-83.9500	0.0000	P	0.00	-205.1987	0.0000	0.410	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-205.1987	0.0000	0.410	
2	104.23	-155.5200	0.0000	P	166.30	-248.1264	0.0000	0.630	OK
				M	8548.51	-155.3991	0.0000	0.010	
				N	104.23	-232.1989	0.0000	0.670	
3	174.23	206.2100	0.0000	P	221.13	261.7185	0.0000	0.790	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	174.24	249.7540	0.0000	0.830	
4	174.23	-13.8300	0.0000	P	6722.46	-533.6140	0.0000	0.030	OK
				M	9190.54	-13.7369	0.0000	0.020	
				N	174.24	-250.1561	0.0000	0.050	
11	114.04	-79.4200	0.0000	P	463.35	-322.6870	0.0000	0.250	OK
				M	8895.37	-79.3271	0.0000	0.010	
				N	114.04	-234.7242	0.0000	0.340	
12	107.11	-76.6000	0.0000	P	444.84	-318.1272	0.0000	0.240	OK
				M	8908.18	-76.5054	0.0000	0.010	
				N	107.11	-232.9406	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	174.23	206.2100	0.0000	P	221.13	261.7185	0.0000	0.790	OK
4	174.23	-13.8300	0.0000	M	9190.54	-13.7369	0.0000	0.020	OK
3	174.23	206.2100	0.0000	N	174.24	249.7540	0.0000	0.830	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		84.6300	0.0000	126.57	-2.78	0.19	107.87	0.30
9 OK		105.4000	0.0000	104.23	-3.49	0.23	158.72	0.44
10 OK		-62.1900	0.0000	0.00	-2.03	0.14	122.87	0.34

### 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		-89.9900	0.0000	104.23	0.21	0.52
7 OK		56.5400	0.0000	104.23	0.10	0.26

### 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		-89.9900	0.0000	104.23	-2.97	0.26	0.21	0.69



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**

VST01-Sottovia S.C. Fantozza (rampa SVA22-SF) – (RAMPA SV A22-FN)

**Muri andatori e vasca sollevamento – Relazione di Calcolo**

---

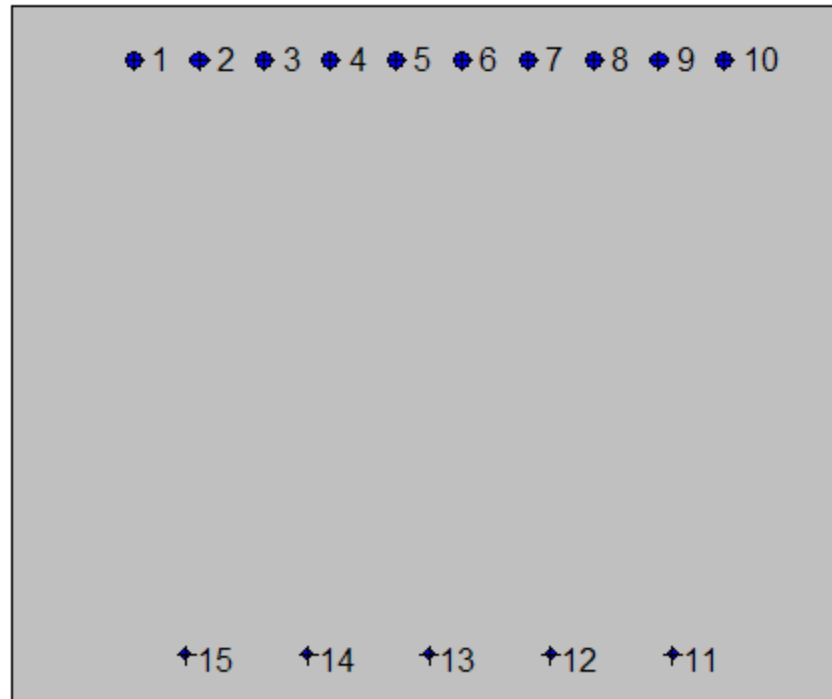
### 7.7.3. Sezione 3

#### 7.7.3.1 Piedritto: attacco soletta di fondazione



#### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	84.0
2	100.0	84.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	14.5	77.4	3.1	no
2	22.4	77.4	3.1	no
3	30.3	77.4	3.1	no
4	38.2	77.4	3.1	no
5	46.1	77.4	3.1	no
6	53.9	77.4	3.1	no
7	61.8	77.4	3.1	no
8	69.7	77.4	3.1	no
9	77.6	77.4	3.1	no
10	85.5	77.4	3.1	no
11	79.2	6.2	1.1	no
12	64.6	6.2	1.1	no
13	50.0	6.2	1.1	no

14	35.4	6.2	1.1	no
15	20.8	6.2	1.1	no

**Normativa di riferimento:**

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

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

**Materiali:**

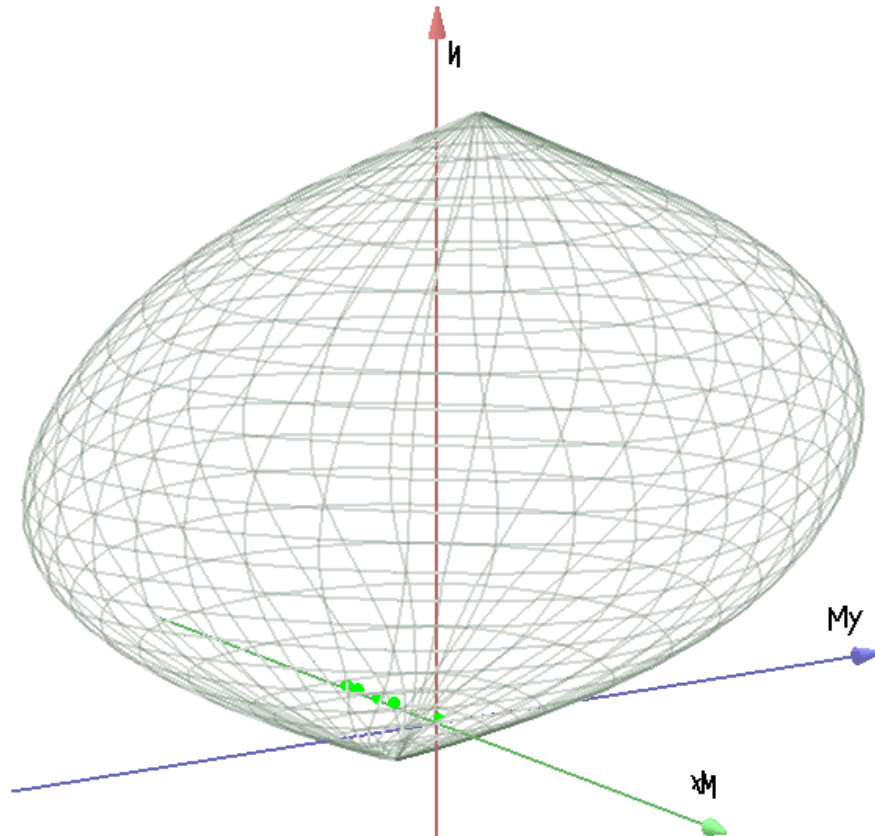
**Calcestruzzo classe: C32/40**

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:**

$N_u$	$M_{xu}$	$M_{yu}$	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1450.60	-355.9616	0.0000	Completamente tesa
17253.79	355.9616	0.0011	Completamente compressa
0.00	192.8802	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-910.4494	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	-0.0006	585.4607	Fibre di sinistra tese
0.00	-0.0006	-585.4606	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	110.24	4.6300	5.5100	P	14949.31	627.8601	747.1942	0.010	OK
				M	16162.97	4.6015	5.4781	0.010	
				N	110.24	220.2351	262.0938	0.020	
2	110.24	-373.2600	5.5100	P	299.98	-1015.7130	14.9938	0.370	OK
				M	14957.30	-372.6641	5.5012	0.010	
				N	110.24	-949.4194	14.0152	0.390	
3	81.66	-771.2000	4.0800	P	100.17	-945.9977	5.0048	0.810	OK
				M	13673.83	-770.4739	4.0762	0.010	
				N	81.66	-939.4468	4.9701	0.820	
4	81.66	-771.2000	4.0800	P	100.17	-945.9977	5.0048	0.810	OK
				M	13673.83	-770.4739	4.0762	0.010	
				N	81.66	-939.4468	4.9701	0.820	
11	89.74	-680.3600	4.4900	P	125.98	-955.0949	6.3031	0.710	OK
				M	13967.33	-679.7224	4.4858	0.010	
				N	89.74	-942.2922	6.2186	0.720	
12	73.58	-510.8600	3.6800	P	138.18	-959.3876	6.9110	0.530	OK
				M	14514.55	-510.2504	3.6756	0.000	
				N	73.58	-936.5602	6.7465	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		
3	81.66	-771.2000	4.0800	P	100.17	-945.9977	5.0048	0.810	OK
1	110.24	4.6300	5.5100	M	16162.97	4.6015	5.4781	0.010	OK
3	81.66	-771.2000	4.0800	N	81.66	-939.4468	4.9701	0.820	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	-551.4600	0.0000	81.66	-6.81	0.34	238.87	0.66
9	OK	-373.2600	0.0000	81.66	-4.64	0.23	157.95	0.44
10	OK	0.0000	0.0000	81.66	-0.10	0.01	-1.26	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	-373.2600	0.0000	81.66	0.17	0.56	
7 OK	-373.2600	0.0000	81.66	0.17	0.56	

### 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	-373.2600	0.0000	81.66	-4.64	0.31	0.17	0.83	

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	359.01	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	116.27	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

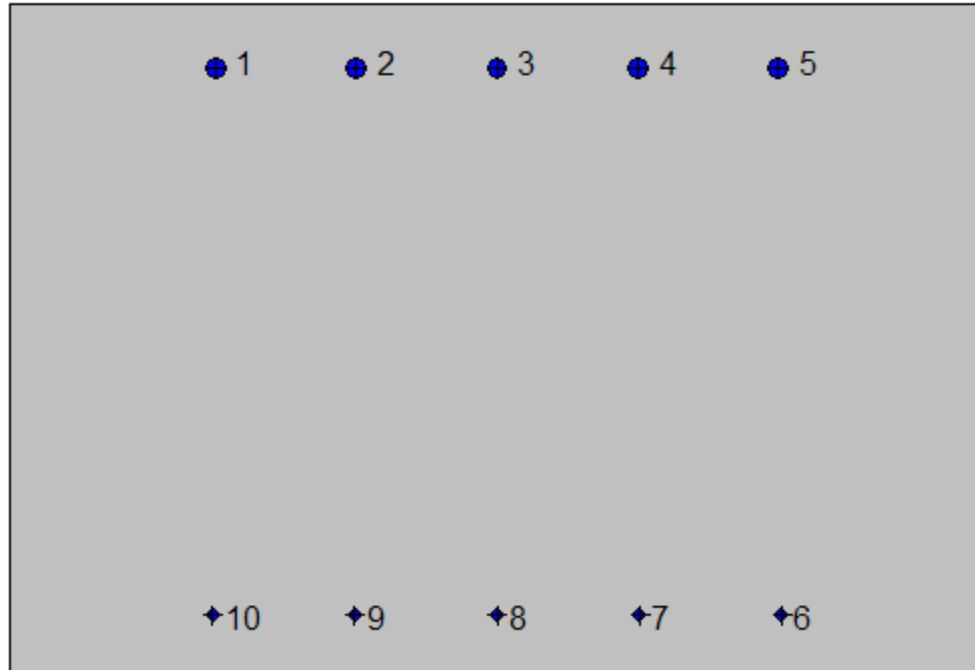
d	77.4	cm
Asl	31.4	cm <sup>2</sup>
c	6.6	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
ctg $\theta$	2.50	
$\theta$ imposto	21.80	gradi
Asw	2.826	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	18.133	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd,0,05}$	1.356	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.1389	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	345.384	kN
$V_{Rd,min}$	300.006	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	58.050	cm
$A_{sw,min}$	5.838	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
$V_{Rcd}$	2194.449	kN
$V_{Rsd}$	385.187	kN
$V_{Rd}$	385.187	kN

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	69.0
2	100.0	69.0
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	62.4	3.1	no
2	35.5	62.4	3.1	no
3	50.0	62.4	3.1	no
4	64.5	62.4	3.1	no
5	78.9	62.4	3.1	no
6	79.2	6.2	1.1	no
7	64.6	6.2	1.1	no
8	50.0	6.2	1.1	no
9	35.4	6.2	1.1	no
10	20.8	6.2	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>

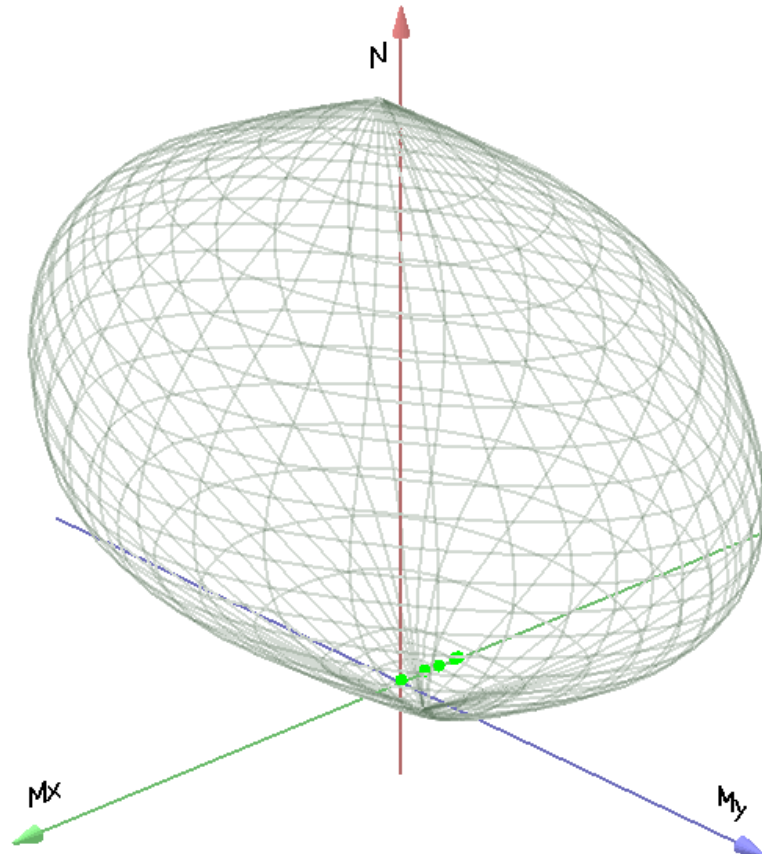
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	-108.8685	0.0000	Completamente tesa
13817.13	108.8685	0.0009	Completamente compressa
0.00	140.2461	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-368.5914	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	366.2971	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-366.2971	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	65.91	2.2700	3.3000	P	11792.70	406.1513	590.4402	0.010	OK
				M	13403.28	2.2543	3.2782	0.000	
				N	65.91	153.6129	223.3140	0.010	
2	65.91	-116.4700	3.3000	P	251.31	-444.0892	12.5826	0.260	OK
				M	12935.02	-116.2899	3.2949	0.000	
				N	65.91	-388.5485	11.0089	0.300	
3	48.83	-282.3400	2.4400	P	67.28	-389.0050	3.3618	0.730	OK
				M	12276.03	-281.9956	2.4370	0.000	
				N	48.83	-383.4189	3.3135	0.740	
4	48.83	-282.3400	2.4400	P	67.28	-389.0050	3.3618	0.730	OK
				M	12276.03	-281.9956	2.4370	0.000	
				N	48.83	-383.4189	3.3135	0.740	
11	54.44	-264.5900	2.7200	P	80.88	-393.1159	4.0413	0.670	OK
				M	12346.83	-264.2252	2.7163	0.000	
				N	54.44	-385.1163	3.9590	0.690	
12	43.21	-186.7300	2.1600	P	91.73	-396.3868	4.5852	0.470	OK
				M	12656.76	-186.3894	2.1561	0.000	
				N	43.21	-381.7105	4.4154	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	48.83	-282.3400	2.4400	P	67.28	-389.0050	3.3618	0.730	OK
1	65.91	2.2700	3.3000	M	13403.28	2.2543	3.2782	0.000	OK
3	48.83	-282.3400	2.4400	N	48.83	-383.4189	3.3135	0.740	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	-199.8700	0.0000	48.83	-4.53	0.23	206.59	0.57
9	OK	-116.4700	0.0000	48.83	-2.66	0.13	114.29	0.32
10	OK	0.0000	0.0000	48.83	-0.07	0.00	-0.98	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	-116.4700	0.0000	48.83	0.18	0.60
7	OK	-116.4700	0.0000	48.83	0.18	0.60

### 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	-116.4700	0.0000	48.83	-2.66	0.18	0.18	0.89

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	198.77	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	65.91	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

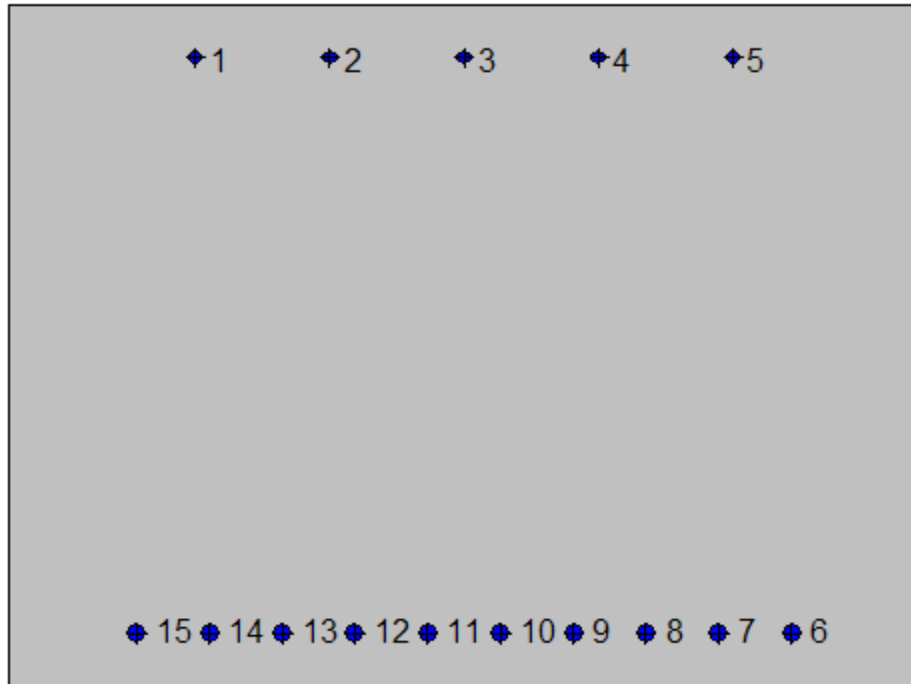
d	62.4	cm
Asl	15.7	cm <sup>2</sup>
c	6.6	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
ctg $\theta$	2.50	
$\theta_{\text{imposto}}$	21.80	gradi
Asw	0	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	18.133	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.0957	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	244.006	kN
$V_{Rd,min}$	251.105	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	46.800	cm
$A_{sw,min}$	4.707	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$

7.7.3.3 Soletta di fondazione: attacco piedritto



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	75.0
2	100.0	75.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.5	69.2	1.5	no
2	35.3	69.2	1.5	no
3	50.0	69.2	1.5	no
4	64.7	69.2	1.5	no
5	79.5	69.2	1.5	no
6	85.9	6.1	3.1	no
7	77.9	6.1	3.1	no
8	70.0	6.1	3.1	no
9	62.0	6.1	3.1	no
10	54.0	6.1	3.1	no
11	46.0	6.1	3.1	no
12	38.0	6.1	3.1	no
13	30.0	6.1	3.1	no

14	22.1	6.1	3.1	no
15	14.1	6.1	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>

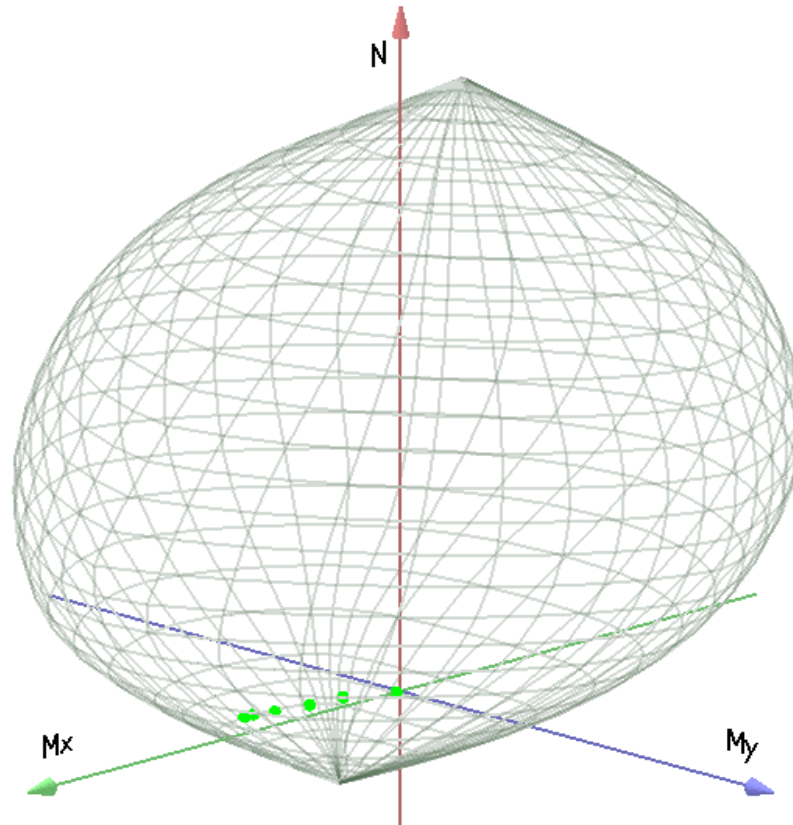
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	
-1530.50	290.5311	0.0000	Completamente tesa
12113.00	-290.5311	0.0007	Completamente compressa
0.00	791.9472	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-203.2058	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0002	591.1152	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0002	-591.1152	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	20.4700	0.0000	P	0.00	791.9472	0.0000	0.030	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	791.9472	0.0000	0.030	
2	194.42	268.4900	0.0000	P	723.09	998.5696	0.0000	0.270	OK
				M	10162.21	268.0274	0.0000	0.020	
				N	194.42	849.9285	0.0000	0.320	
3	343.27	731.8400	0.0000	P	430.55	917.9244	0.0000	0.800	OK
				M	8428.58	732.1639	0.0000	0.040	
				N	343.27	893.0968	0.0000	0.820	
4	343.27	689.1200	0.0000	P	461.60	926.6700	0.0000	0.740	OK
				M	8611.41	688.5748	0.0000	0.040	
				N	343.27	893.0968	0.0000	0.770	
11	276.72	590.2700	0.0000	P	430.29	917.8502	0.0000	0.640	OK
				M	9006.24	589.5275	0.0000	0.030	
				N	276.72	873.9263	0.0000	0.670	
12	227.49	426.2300	0.0000	P	500.39	937.5325	0.0000	0.450	OK
				M	9597.59	425.7840	0.0000	0.020	
				N	227.49	859.6100	0.0000	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	343.27	731.8400	0.0000	P	430.55	917.9244	0.0000	0.800	OK
3	343.27	731.8400	0.0000	M	8428.58	732.1639	0.0000	0.040	OK
3	343.27	731.8400	0.0000	N	343.27	893.0968	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	512.6100	0.0000	248.29	-7.72	0.52	227.67	0.63
9	OK	355.5400	0.0000	194.42	-5.38	0.36	154.87	0.43
10	OK	15.1700	0.0000	0.00	-0.22	0.01	7.77	0.02

### 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	298.0600	0.0000	194.42	0.12	0.30
7	OK	341.1700	0.0000	194.42	0.14	0.36

### 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	298.0600	0.0000	194.42	-4.54	0.40	0.12	0.40

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	226.88	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	343.27	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>



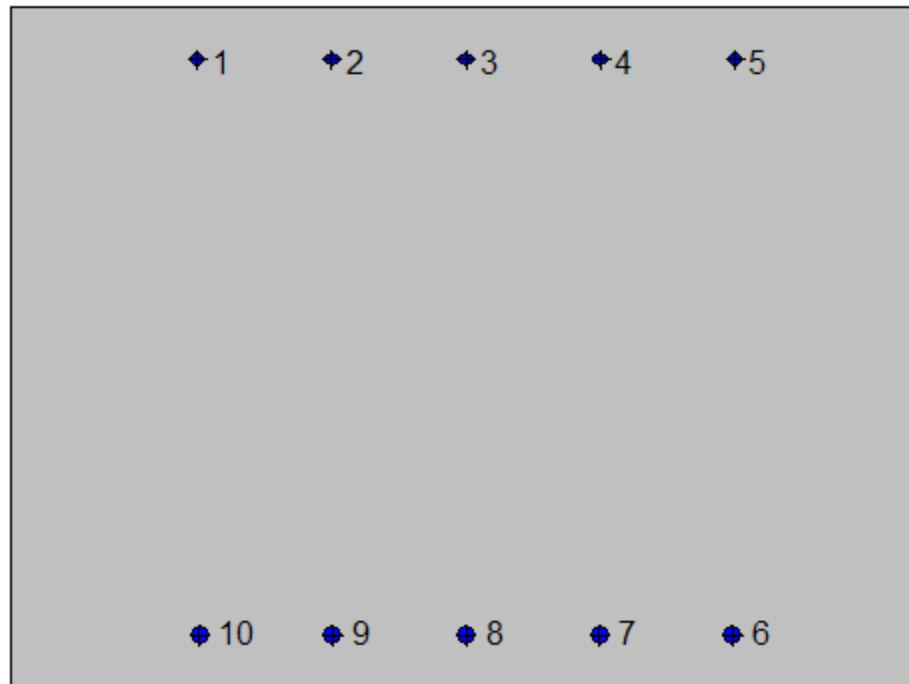
bw	100	cm
d	68.9	cm
Asl	31.4	cm <sup>2</sup>
c	6.1	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
ctg $\theta$	2.50	
$\theta$ imposto	21.80	gradi
Asw	0	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	14.167	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.119	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.4596	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	333.782	kN
$V_{Rd,min}$	277.656	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000889	
$s_{l,max}$	51.675	cm
$A_{sw,min}$	4.593	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$

7.7.3.4 Soletta di fondazione: distanza 2.30 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	75.0
2	100.0	75.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.5	69.2	1.5	no
2	35.3	69.2	1.5	no
3	50.0	69.2	1.5	no
4	64.7	69.2	1.5	no
5	79.5	69.2	1.5	no
6	79.3	6.1	3.1	no
7	64.6	6.1	3.1	no
8	50.0	6.1	3.1	no
9	35.4	6.1	3.1	no
10	20.7	6.1	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>

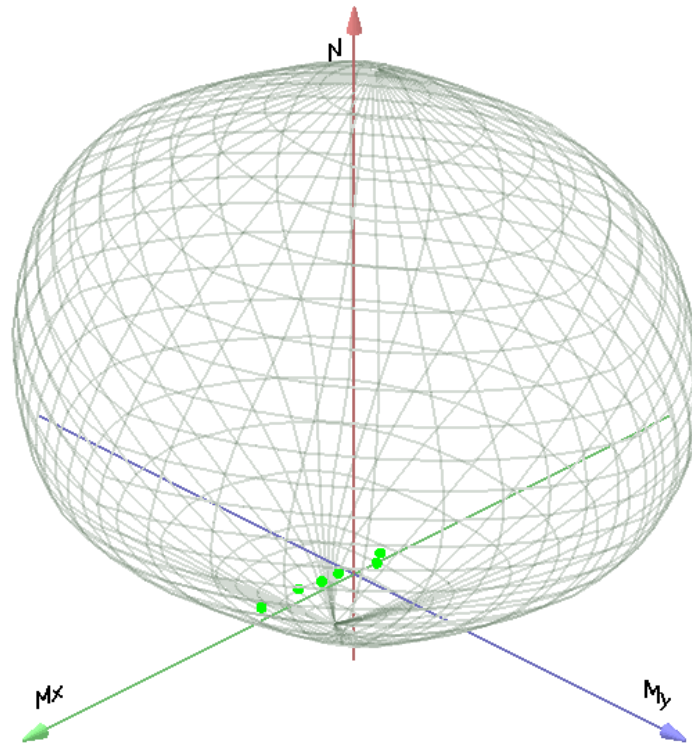
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	
-915.84	97.5280	0.0000	Completamente tesa
11498.34	-97.5280	0.0007	Completamente compressa
0.00	410.0185	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-212.8881	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	401.5867	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-401.5867	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)

	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	-109.3300	0.0000	P	0.00	-212.8881	0.0000	0.510	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-212.8881	0.0000	0.510	
2	193.12	-126.3300	0.0000	P	633.61	-414.4792	0.0000	0.300	OK
				M	11397.34	-126.2559	0.0000	0.020	
				N	193.12	-274.5831	0.0000	0.460	
3	307.86	452.8300	0.0000	P	356.05	523.7109	0.0000	0.860	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	307.86	508.5195	0.0000	0.890	
4	307.86	272.4400	0.0000	P	717.31	634.7777	0.0000	0.430	OK
				M	10179.00	272.1089	0.0000	0.030	
				N	307.86	508.5195	0.0000	0.540	
11	218.24	158.6500	0.0000	P	978.32	711.1940	0.0000	0.220	OK
				M	10590.98	158.3301	0.0000	0.020	
				N	218.24	480.0807	0.0000	0.330	
12	203.32	76.6500	0.0000	P	3000.95	1131.3340	0.0000	0.070	OK
				M	10885.98	76.3807	0.0000	0.020	
				N	203.32	475.3247	0.0000	0.160	

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	307.86	452.8300	0.0000	P	356.05	523.7109	0.0000	0.860	OK
4	307.86	272.4400	0.0000	M	10179.00	272.1089	0.0000	0.030	OK
3	307.86	452.8300	0.0000	N	307.86	508.5195	0.0000	0.890	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	252.2400	0.0000	224.55	-4.89	0.33	186.03	0.52
9 OK	184.8800	0.0000	193.12	-3.59	0.24	128.39	0.36
10 OK	-80.9900	0.0000	0.00	-1.96	0.13	161.28	0.45

**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		-12.2600	0.0000	193.12	0.00	0.00
7 OK		135.6200	0.0000	193.12	0.12	0.29

**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		-12.2600	0.0000	193.12	-0.35	0.03	0.00	0.00

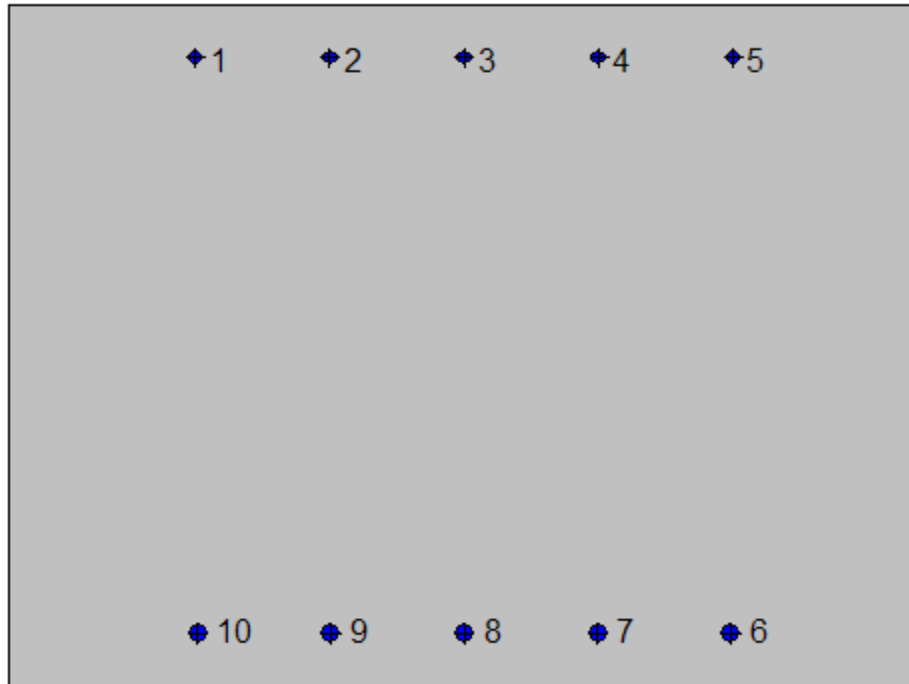
7.7.3.5 Soletta di fondazione: mezzeria



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	75.0
2	100.0	75.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0





**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.5	69.2	1.5	no
2	35.3	69.2	1.5	no
3	50.0	69.2	1.5	no
4	64.7	69.2	1.5	no
5	79.5	69.2	1.5	no
6	79.3	6.1	3.1	no
7	64.6	6.1	3.1	no
8	50.0	6.1	3.1	no
9	35.4	6.1	3.1	no
10	20.7	6.1	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>

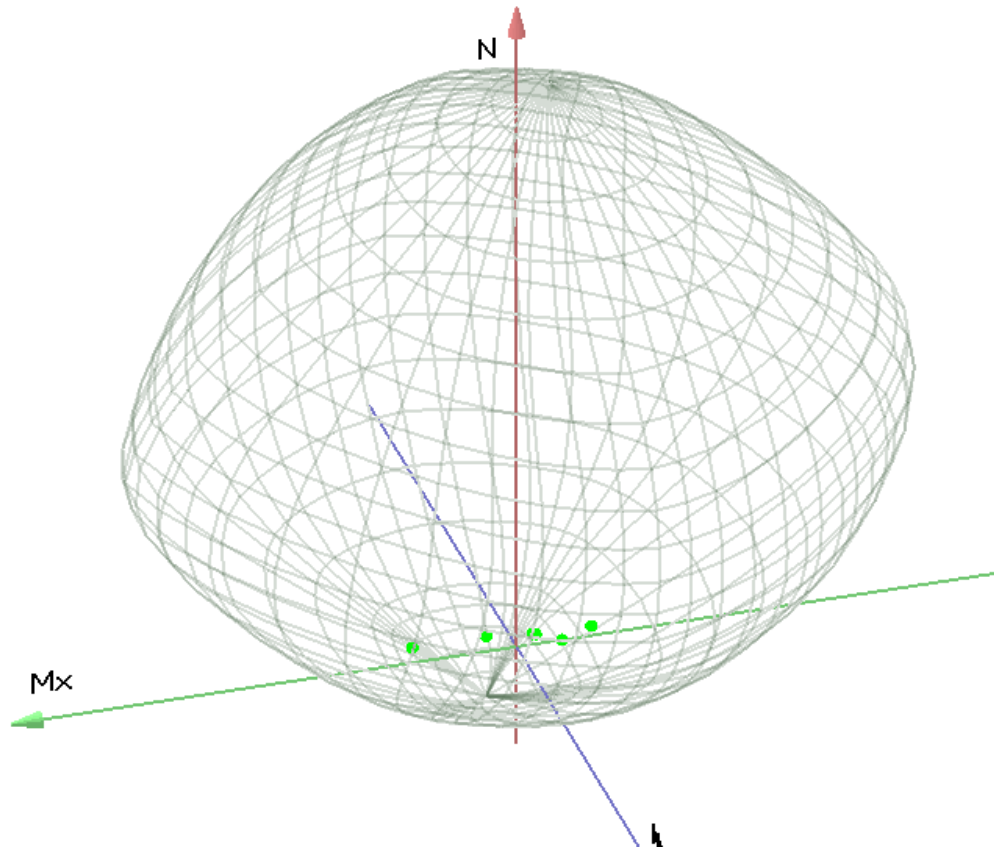
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	
-915.84	97.5280	0.0000	Completamente tesa
11498.34	-97.5280	0.0007	Completamente compressa
0.00	410.0185	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-212.8881	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	401.5867	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-401.5867	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	-144.6600	0.0000	P	0.00	-212.8881	0.0000	0.680	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-212.8881	0.0000	0.680	
2	193.12	-238.5300	0.0000	P	232.48	-287.1386	0.0000	0.830	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	193.12	-274.5831	0.0000	0.870	
3	307.86	333.0000	0.0000	P	535.93	579.6918	0.0000	0.570	OK
				M	9959.00	332.6592	0.0000	0.030	
				N	307.86	508.5195	0.0000	0.650	
4	307.86	96.7300	0.0000	P	3886.26	1221.0680	0.0000	0.080	OK
				M	10814.08	96.4039	0.0000	0.030	
				N	307.86	508.5195	0.0000	0.190	
11	218.24	-50.2500	0.0000	P	5444.18	-1253.5280	0.0000	0.040	OK
				M	11336.05	-50.3759	0.0000	0.020	
				N	218.24	-282.5982	0.0000	0.180	
12	203.32	-60.7400	0.0000	P	3899.46	-1164.9280	0.0000	0.050	OK
				M	11372.47	-60.8400	0.0000	0.020	
				N	203.32	-277.8380	0.0000	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		
2	193.12	-238.5300	0.0000	P	232.48	-287.1386	0.0000	0.830	OK
3	307.86	333.0000	0.0000	M	9959.00	332.6592	0.0000	0.030	OK
2	193.12	-238.5300	0.0000	N	193.12	-274.5831	0.0000	0.870	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	149.5200	0.0000	224.55	-2.88	0.19	85.49	0.24
9	OK	145.5000	0.0000	193.12	-2.82	0.19	89.87	0.25
10	OK	-107.1600	0.0000	0.00	-2.59	0.17	213.40	0.59

### 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	-102.4900	0.0000	193.12	0.16	0.39	
7 OK	83.4900	0.0000	193.12	0.05	0.11	

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

Valori limite:

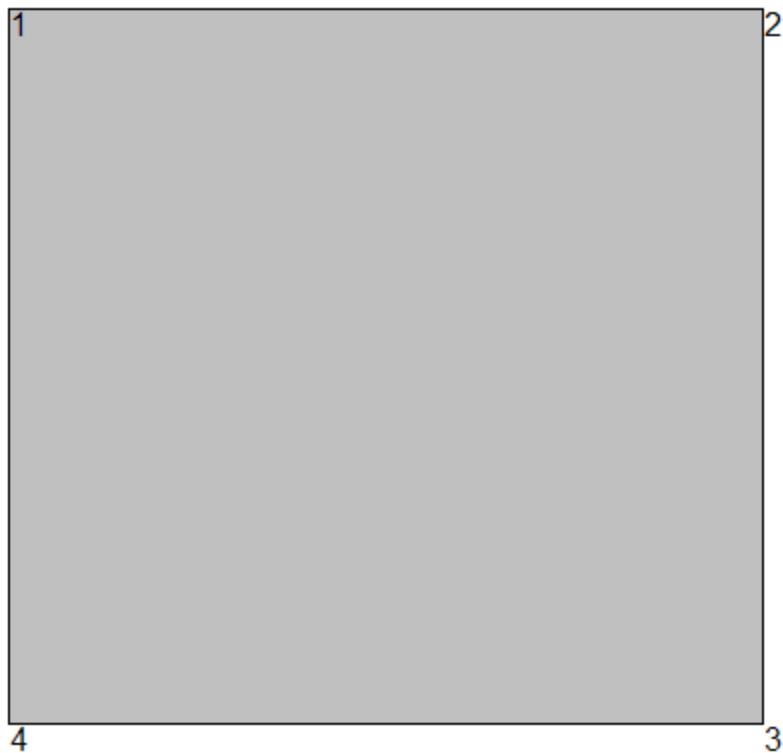
CLS:  $\sigma_{cL} = 11.20$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

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	-102.4900	0.0000	193.12	-2.30	0.20	0.16	0.52	

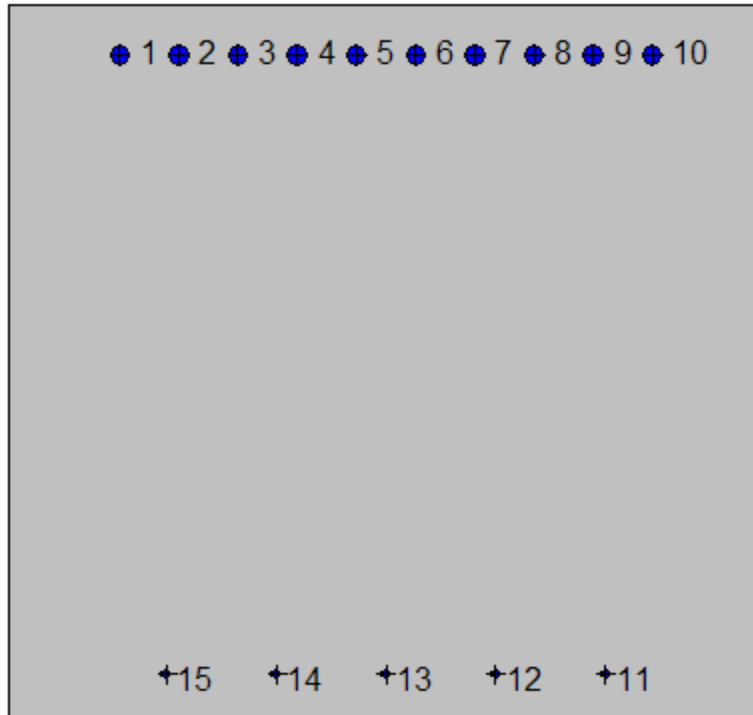
## 7.7.4. Sezione 4

### 7.7.4.1 Piedritto: attacco soletta di fondazione



#### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	95.0
2	100.0	95.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	14.6	88.2	4.9	no
2	22.5	88.2	4.9	no
3	30.3	88.2	4.9	no
4	38.2	88.2	4.9	no
5	46.1	88.2	4.9	no
6	53.9	88.2	4.9	no
7	61.8	88.2	4.9	no
8	69.7	88.2	4.9	no
9	77.5	88.2	4.9	no
10	85.4	88.2	4.9	no
11	79.2	6.2	1.1	no
12	64.6	6.2	1.1	no
13	50.0	6.2	1.1	no

14	35.4	6.2	1.1	no
15	20.8	6.2	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**

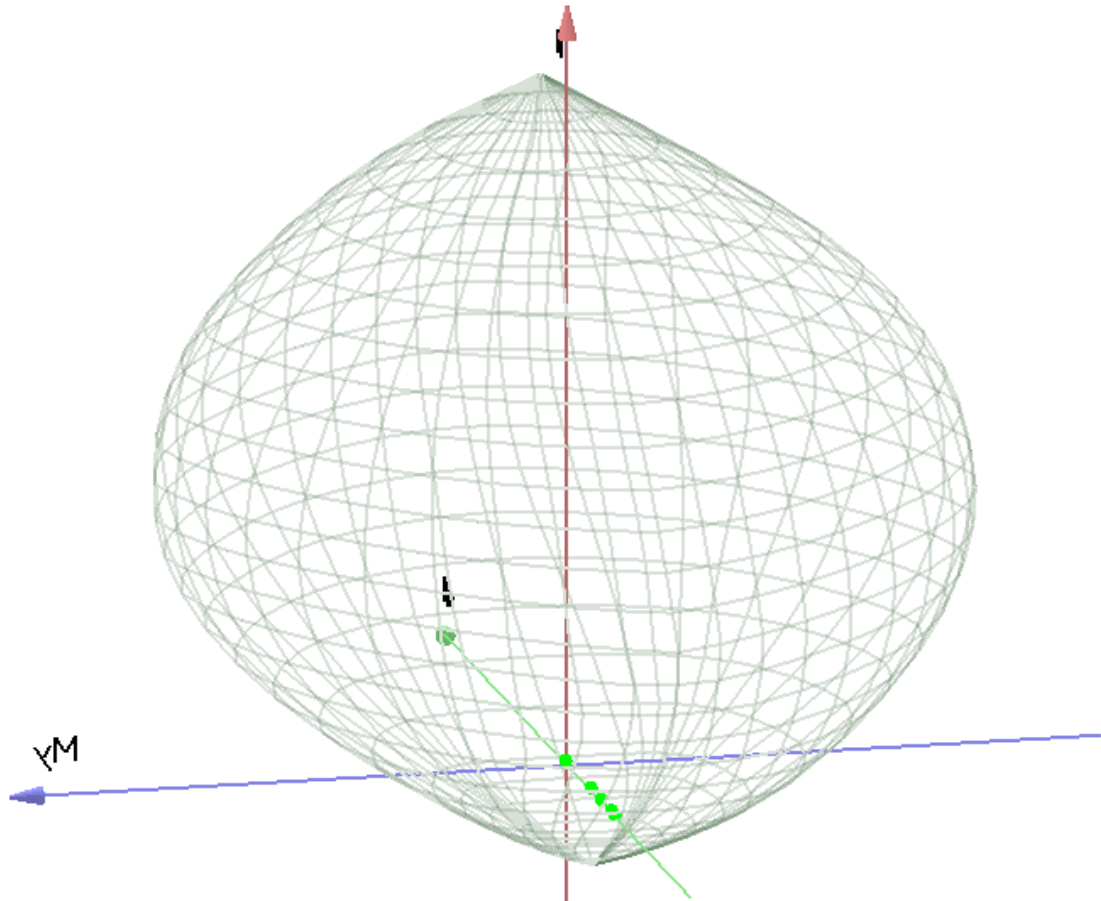
Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm<sup>2</sup>  
fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm<sup>2</sup>  
fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm<sup>2</sup>  
G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm<sup>2</sup>  
E (modulo 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	
-2142.09	-691.2468	0.0000	Completamente tesa
20014.75	691.2468	0.0012	Completamente compressa
0.00	219.6329	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-1601.2825	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	-0.0003	783.8193	Fibre di sinistra tese
0.00	-0.0003	-783.8193	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	144.75	6.8800	7.2400	P	17441.07	828.9780	872.3547	0.010	OK
				M	18168.44	6.8645	7.2240	0.010	
				N	144.75	269.1528	283.2364	0.030	
2	144.75	-661.8500	7.2400	P	381.29	-1743.4000	19.0711	0.380	OK
				M	16303.22	-660.9743	7.2304	0.010	
				N	144.75	-1655.7690	18.1125	0.400	
3	107.22	-1282.1300	5.3600	P	138.30	-1653.7260	6.9135	0.770	OK
				M	14518.78	-1280.5640	5.3535	0.010	
				N	107.22	-1641.9820	6.8644	0.780	
4	107.22	-1282.1300	5.3600	P	138.30	-1653.7260	6.9135	0.770	OK
				M	14518.78	-1280.5640	5.3535	0.010	
				N	107.22	-1641.9820	6.8644	0.780	
11	117.84	-1193.6900	5.8900	P	164.21	-1663.4450	8.2079	0.720	OK
				M	14793.08	-1192.0140	5.8817	0.010	
				N	117.84	-1645.9620	8.1216	0.720	
12	96.59	-916.7000	4.8300	P	175.73	-1667.7500	8.7872	0.550	OK
				M	15585.24	-915.8732	4.8256	0.010	
				N	96.59	-1637.8990	8.6299	0.560	

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	107.22	-1282.1300	5.3600	P	138.30	-1653.7260	6.9135	0.770	OK
1	144.75	6.8800	7.2400	M	18168.44	6.8645	7.2240	0.010	OK
3	107.22	-1282.1300	5.3600	N	107.22	-1641.9820	6.8644	0.780	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	-920.9400	0.0000	107.22	-7.85	0.39	228.77	0.64
9	OK	-661.8500	0.0000	107.22	-5.67	0.28	161.79	0.45
10	OK	0.0000	0.0000	107.22	-0.12	0.01	-1.37	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	-661.8500	0.0000	107.22	0.15	0.51
7	OK	-661.8500	0.0000	107.22	0.15	0.51

### 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	-661.8500	0.0000	107.22	-5.67	0.38	0.18	0.89

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	505.83	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	151.96	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>

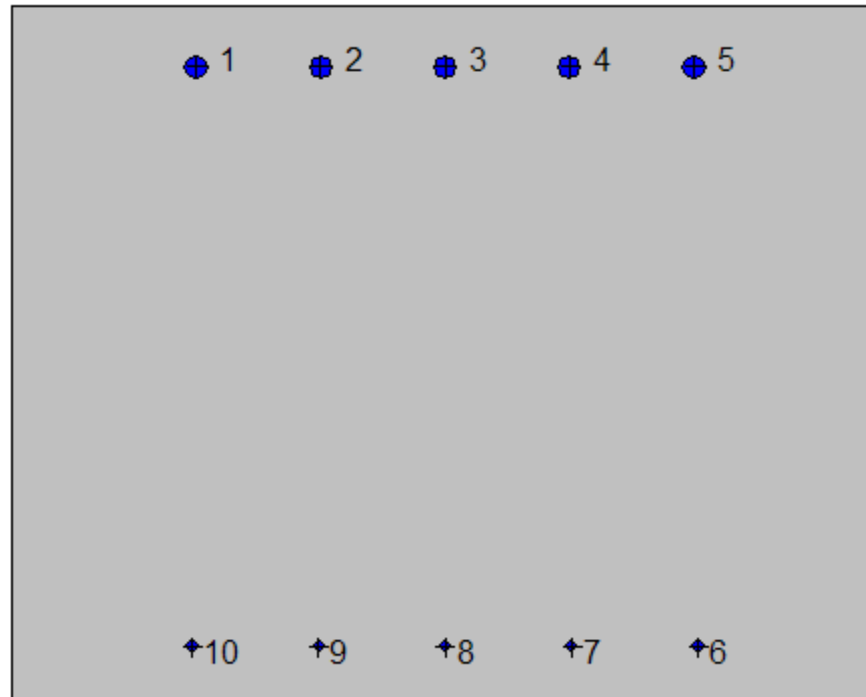
bw	100	cm
d	88.1	cm
Asl	49.141	cm <sup>2</sup>
c	6.9	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
ctg $\theta$	2.50	
$\theta_{\text{imposto}}$	21.80	gradi
Asw	3.768	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	18.133	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.1608	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	429.178	kN
$V_{Rd,min}$	334.182	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	66.075	cm
$A_{sw,min}$	6.645	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
$V_{Rcd}$	2500.804	kN
$V_{Rsd}$	584.581	kN
$V_{Rd}$	584.581	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	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	21.3	73.1	5.3	no
2	35.6	73.1	5.3	no
3	50.0	73.1	5.3	no
4	64.4	73.1	5.3	no
5	78.7	73.1	5.3	no
6	79.2	6.2	1.1	no
7	64.6	6.2	1.1	no
8	50.0	6.2	1.1	no
9	35.4	6.2	1.1	no
10	20.8	6.2	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>

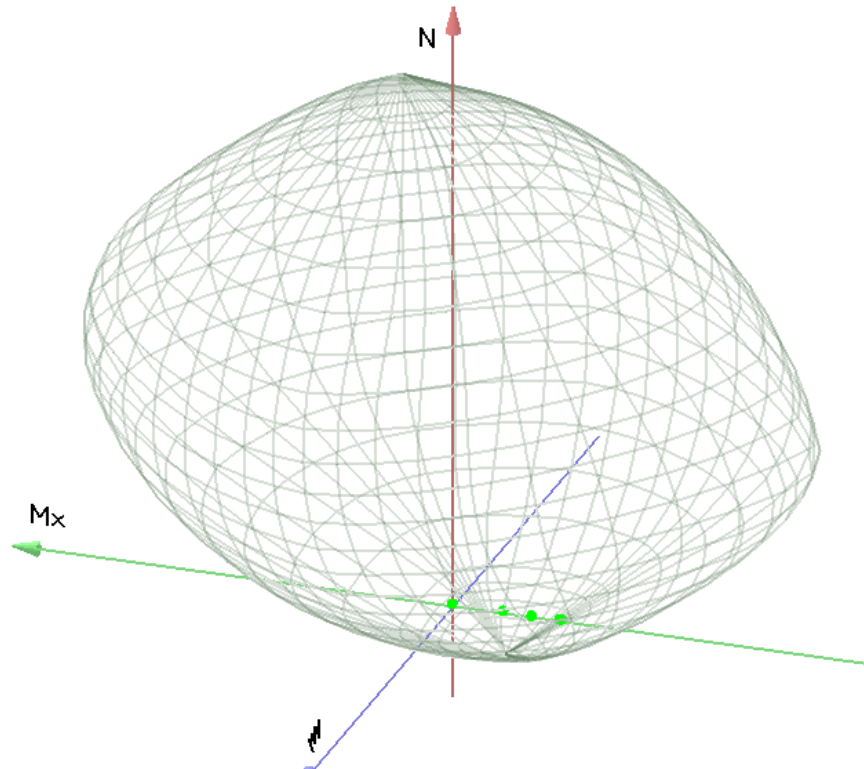
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	
-1260.05	-269.0425	0.0000	Completamente tesa
16310.72	269.0425	0.0010	Completamente compressa
0.00	185.8855	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-729.7094	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	519.1549	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-519.1549	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)



	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	93.66	3.7500	4.6800	P	14082.08	563.8243	703.6526	0.010	OK
				M	15436.13	3.7204	4.6457	0.010	
				N	93.66	202.1479	252.2790	0.020	
2	93.66	-259.4900	4.6800	P	299.93	-830.9827	14.9871	0.310	OK
				M	14549.25	-258.9417	4.6701	0.010	
				N	93.66	-761.5349	13.7346	0.340	
3	69.38	-560.8700	3.4700	P	94.24	-761.8542	4.7135	0.740	OK
				M	13523.41	-560.3429	3.4667	0.000	
				N	69.38	-753.3874	4.6611	0.740	
4	69.38	-560.8700	3.4700	P	94.24	-761.8542	4.7135	0.740	OK
				M	13523.41	-560.3429	3.4667	0.000	
				N	69.38	-753.3874	4.6611	0.740	
11	77.28	-554.6900	3.8600	P	106.73	-766.0945	5.3311	0.720	OK
				M	13544.46	-554.1625	3.8563	0.010	
				N	77.28	-756.0733	5.2614	0.730	
12	61.48	-407.3900	3.0700	P	116.09	-769.2681	5.7970	0.530	OK
				M	14046.93	-406.7853	3.0654	0.000	
				N	61.48	-750.6817	5.6570	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		
3	69.38	-560.8700	3.4700	P	94.24	-761.8542	4.7135	0.740	OK
1	93.66	3.7500	4.6800	M	15436.13	3.7204	4.6457	0.010	OK
3	69.38	-560.8700	3.4700	N	69.38	-753.3874	4.6611	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	-399.8600	0.0000	69.38	-5.76	0.29	214.66	0.60
9 OK	-259.4900	0.0000	69.38	-3.76	0.19	135.15	0.38
10 OK	0.0000	0.0000	69.38	-0.09	0.00	-1.14	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		-259.4900	0.0000	69.38	0.18	0.61
7 OK		-259.4900	0.0000	69.38	0.18	0.61

### 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		-259.4900	0.0000	69.38	-3.76	0.25	0.18	0.92

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	311.78	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	93.66	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	73.1	cm
Asl	26.533	cm <sup>2</sup>
c	6.9	cm

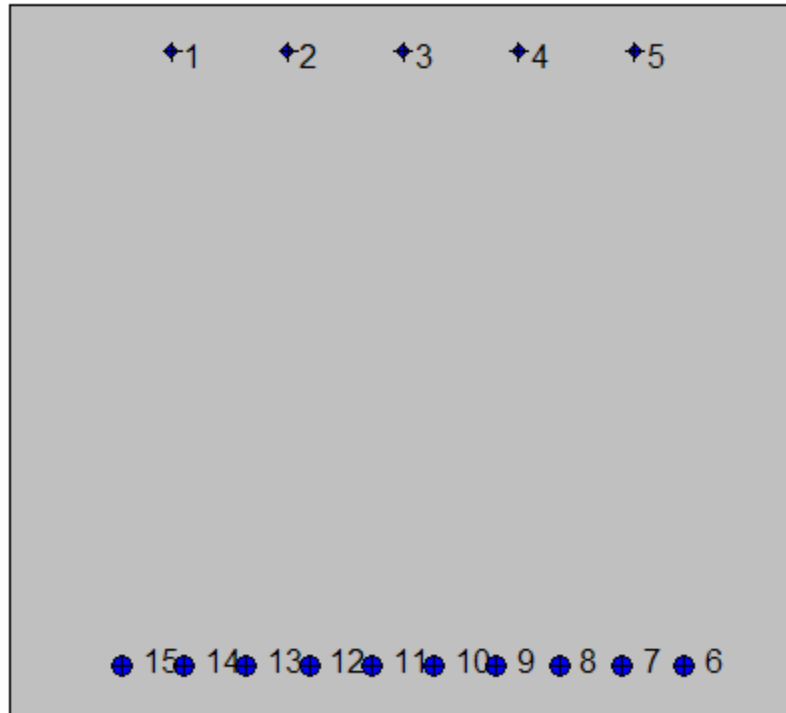
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
$\text{ctg}\theta$	2.50	
$\theta$ imposto	21.80	gradi
$A_{sw}$	0	$\text{cm}^2$
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	18.133	$\text{N/mm}^2$
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	$\text{N/mm}^2$
$f_{yd}$	391.304	$\text{N/mm}^2$
$\sigma_{cp}$	0.1175	$\text{N/mm}^2$
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	315.448	kN
$V_{Rd,min}$	284.924	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	54.825	cm
$A_{sw,min}$	5.514	$\text{cm}^2/s_{l,max}$

7.7.4.3 Soletta di fondazione: attacco piedritto



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	90.0
2	100.0	90.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.5	84.2	1.5	no
2	35.3	84.2	1.5	no
3	50.0	84.2	1.5	no
4	64.7	84.2	1.5	no
5	79.5	84.2	1.5	no
6	85.7	6.3	4.9	no
7	77.8	6.3	4.9	no
8	69.8	6.3	4.9	no
9	61.9	6.3	4.9	no
10	54.0	6.3	4.9	no
11	46.0	6.3	4.9	no
12	38.1	6.3	4.9	no
13	30.2	6.3	4.9	no

14	22.2	6.3	4.9	no
15	14.3	6.3	4.9	no

**Normativa di riferimento:**

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

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

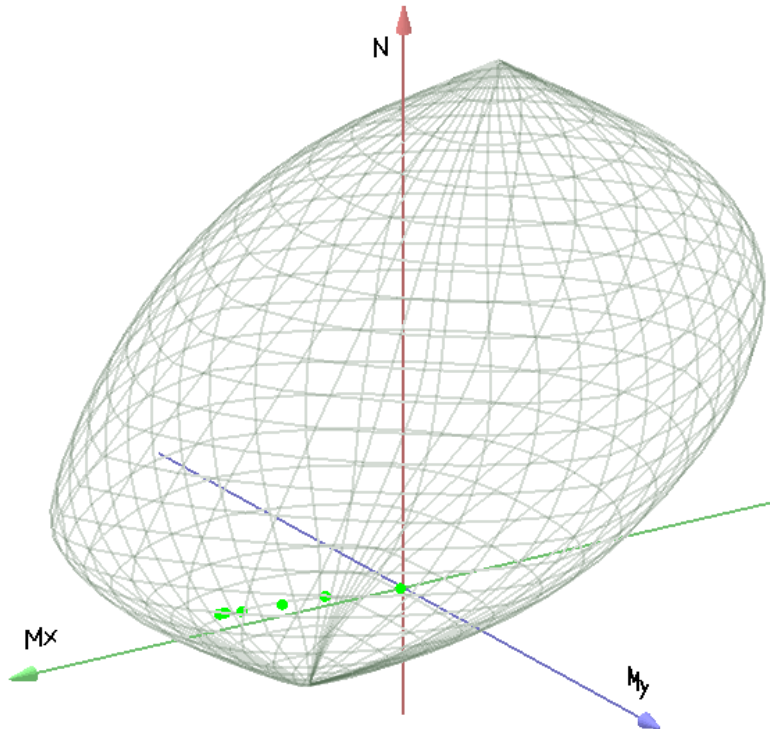
**Calcestruzzo classe: C25/30**

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	
-2221.99	624.3296	0.0000	Completamente tesa
14920.99	-624.3296	0.0009	Completamente compressa
0.00	1493.7612	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-260.4988	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0004	785.5856	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0004	-785.5856	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	0.00	21.7000	0.0000	P	0.00	1493.7610	0.0000	0.010	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	1493.7610	0.0000	0.010	
2	288.29	517.6600	0.0000	P	995.94	1788.3280	0.0000	0.290	OK
				M	11661.31	516.9431	0.0000	0.020	
				N	288.29	1586.4580	0.0000	0.330	
3	486.71	1214.6300	0.0000	P	682.58	1703.4350	0.0000	0.710	OK
				M	9415.17	1214.9530	0.0000	0.050	
				N	486.71	1646.7400	0.0000	0.740	
4	486.71	1177.7200	0.0000	P	706.78	1710.2480	0.0000	0.690	OK
				M	9550.40	1178.2520	0.0000	0.050	
				N	486.71	1646.7400	0.0000	0.710	
11	406.52	1067.2400	0.0000	P	644.77	1692.7080	0.0000	0.630	OK
				M	9945.32	1067.5820	0.0000	0.040	
				N	406.52	1622.7230	0.0000	0.660	
12	339.38	800.9000	0.0000	P	727.13	1715.9400	0.0000	0.470	OK
				M	10826.93	800.3553	0.0000	0.030	
				N	339.38	1602.2530	0.0000	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	486.71	1214.6300	0.0000	P	682.58	1703.4350	0.0000	0.710	OK
3	486.71	1214.6300	0.0000	M	9415.17	1214.9530	0.0000	0.050	OK
3	486.71	1214.6300	0.0000	N	486.71	1646.7400	0.0000	0.740	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	860.0500	0.0000	353.30	-8.17	0.55	204.38	0.57
9 OK	625.6500	0.0000	288.29	-5.97	0.40	146.06	0.41



10 OK 16.0700 0.0000 0.00 -0.15 0.01 4.39 0.01

### 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	561.6000	0.0000	288.29	0.11	0.29	
7 OK	609.6400	0.0000	288.29	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:  $WkL = 0.30$  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	561.6000	0.0000	288.29	-5.39	0.48	0.13	0.44	

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	300.18	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	486.71	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
$d$	83.6	cm
$Asl$	49.414	cm <sup>2</sup>

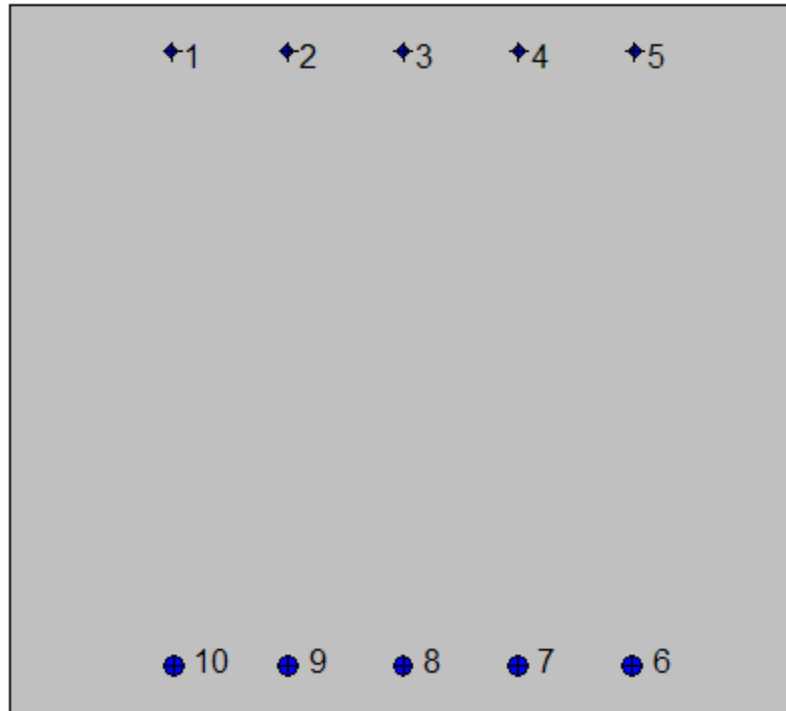
c	6.4	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
ctg $\theta$	2.50	
$\theta_{\text{imposto}}$	21.80	gradi
$A_{sw}$	0	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	14.167	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.119	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.5438	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	434.777	kN
$V_{Rd,min}$	334.040	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000889	
$s_{l,max}$	62.700	cm
$A_{sw,min}$	5.573	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$

7.7.4.4 Soletta di fondazione: distanza 1.70 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	90.0
2	100.0	90.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.5	84.2	1.5	no
2	35.3	84.2	1.5	no
3	50.0	84.2	1.5	no
4	64.7	84.2	1.5	no
5	79.5	84.2	1.5	no
6	79.1	6.3	4.5	no
7	64.6	6.3	4.5	no
8	50.0	6.3	4.5	no
9	35.4	6.3	4.5	no
10	20.9	6.3	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>

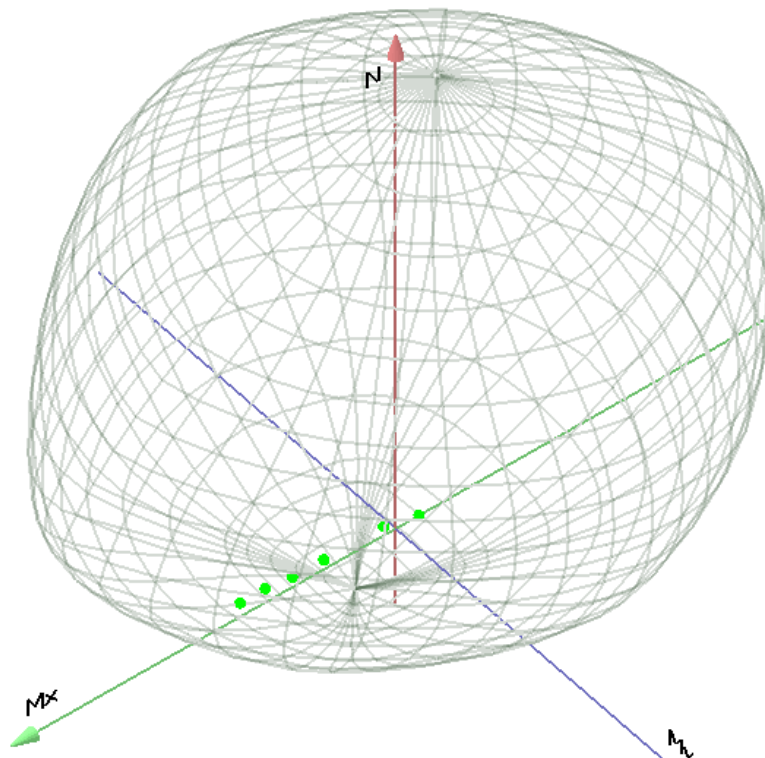
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	
-1186.29	224.4737	0.0000	Completamente tesa
13885.29	-224.4737	0.0009	Completamente compressa
0.00	712.5939	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-259.4302	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0002	498.7005	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0002	-498.7005	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	-129.3200	0.0000	P	0.00	-259.4302	0.0000	0.500	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-259.4302	0.0000	0.500	
2	287.43	67.1500	0.0000	P	7096.25	1657.8420	0.0000	0.040	OK
				M	13046.61	66.6565	0.0000	0.020	
				N	287.43	823.9116	0.0000	0.080	
3	445.22	864.4800	0.0000	P	457.42	888.1619	0.0000	0.970	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	445.22	883.5971	0.0000	0.980	
4	445.22	724.0000	0.0000	P	572.41	930.8337	0.0000	0.780	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	445.22	883.5971	0.0000	0.820	
11	325.40	572.4100	0.0000	P	517.65	910.5976	0.0000	0.630	OK
				M	11538.47	571.8352	0.0000	0.030	
				N	325.40	838.3770	0.0000	0.680	
12	303.47	399.4800	0.0000	P	758.42	998.3607	0.0000	0.400	OK
				M	12057.49	398.9678	0.0000	0.020	
				N	303.47	830.0300	0.0000	0.480	

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	445.22	864.4800	0.0000	P	457.42	888.1619	0.0000	0.970	OK
11	325.40	572.4100	0.0000	M	11538.47	571.8352	0.0000	0.030	OK
3	445.22	864.4800	0.0000	N	445.22	883.5971	0.0000	0.980	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	547.2300	0.0000	325.56	-6.81	0.46	249.03	0.69

9	OK	396.7100	0.0000	287.43	-4.96	0.33	170.72	0.47
10	OK	-95.7900	0.0000	0.00	-1.65	0.11	155.87	0.43

### 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	210.9500	0.0000	287.43	0.09	0.22
7	OK	350.2900	0.0000	287.43	0.19	0.47

### 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	210.9500	0.0000	287.43	-2.64	0.24	0.09	0.29

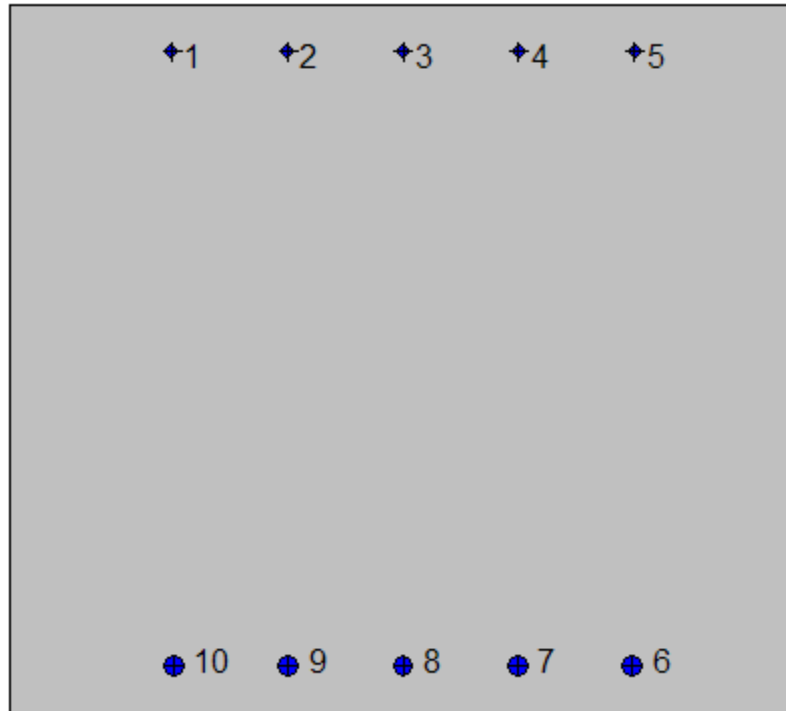


7.7.4.5 Soletta di fondazione: mezzeria



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	90.0
2	100.0	90.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.5	84.2	1.5	no
2	35.3	84.2	1.5	no
3	50.0	84.2	1.5	no
4	64.7	84.2	1.5	no
5	79.5	84.2	1.5	no
6	79.1	6.3	4.5	no
7	64.6	6.3	4.5	no
8	50.0	6.3	4.5	no
9	35.4	6.3	4.5	no
10	20.9	6.3	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>

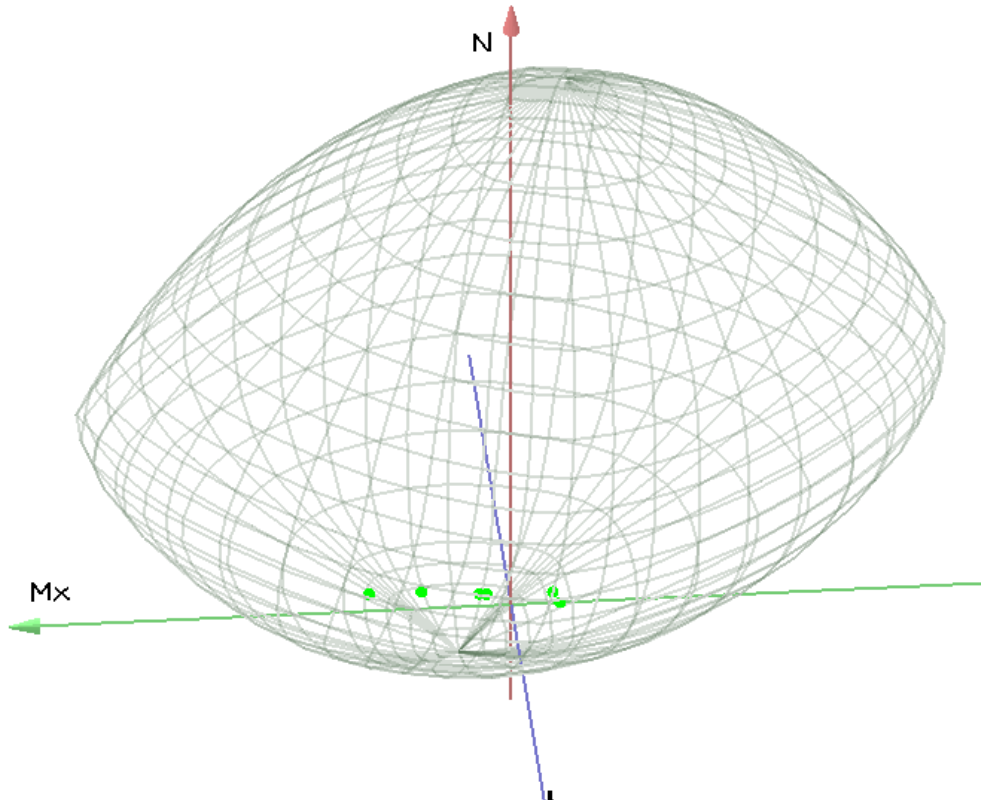
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	
-1186.29	224.4737	0.0000	Completamente tesa
13885.29	-224.4737	0.0009	Completamente compressa
0.00	712.5939	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-259.4302	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0002	498.7005	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0002	-498.7005	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 kN	Mx kN m	My kN m	Tipo	Nu kN	Mxu kN m	Myu kN m	Sd/Su	Verif.
1	0.00	-207.7500	0.0000	P	0.00	-259.4302	0.0000	0.800	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-259.4302	0.0000	0.800	
2	287.43	-176.7300	0.0000	P	1146.51	-704.9477	0.0000	0.250	OK
				M	13753.44	-177.0652	0.0000	0.020	
				N	287.43	-371.8728	0.0000	0.470	
3	445.22	604.7300	0.0000	P	726.63	986.9564	0.0000	0.610	OK
				M	11441.25	604.1415	0.0000	0.040	
				N	445.22	883.5971	0.0000	0.680	
4	445.22	381.6300	0.0000	P	1418.09	1215.5480	0.0000	0.310	OK
				M	12110.99	381.1071	0.0000	0.040	
				N	445.22	883.5971	0.0000	0.430	
11	325.40	135.5600	0.0000	P	4294.94	1789.2500	0.0000	0.080	OK
				M	12844.28	135.0885	0.0000	0.020	
				N	325.40	838.3770	0.0000	0.160	
12	303.47	102.9100	0.0000	P	5455.60	1850.0540	0.0000	0.060	OK
				M	12940.88	102.4573	0.0000	0.020	
				N	303.47	830.0300	0.0000	0.120	

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.
1	0.00	-207.7500	0.0000	P	0.00	-259.4302	0.0000	0.800	OK
3	445.22	604.7300	0.0000	M	11441.25	604.1415	0.0000	0.040	OK
1	0.00	-207.7500	0.0000	N	0.00	-259.4302	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	328.5800	0.0000	325.56	-4.12	0.28	125.16	0.35

9	OK	287.0000	0.0000	287.43	-3.60	0.24	108.77	0.30
10	OK	-153.8900	0.0000	0.00	-2.64	0.18	250.41	0.70

### 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	17.6600	0.0000	287.43	0.00	0.00
7	OK	219.6500	0.0000	287.43	0.09	0.23

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

Valori limite:

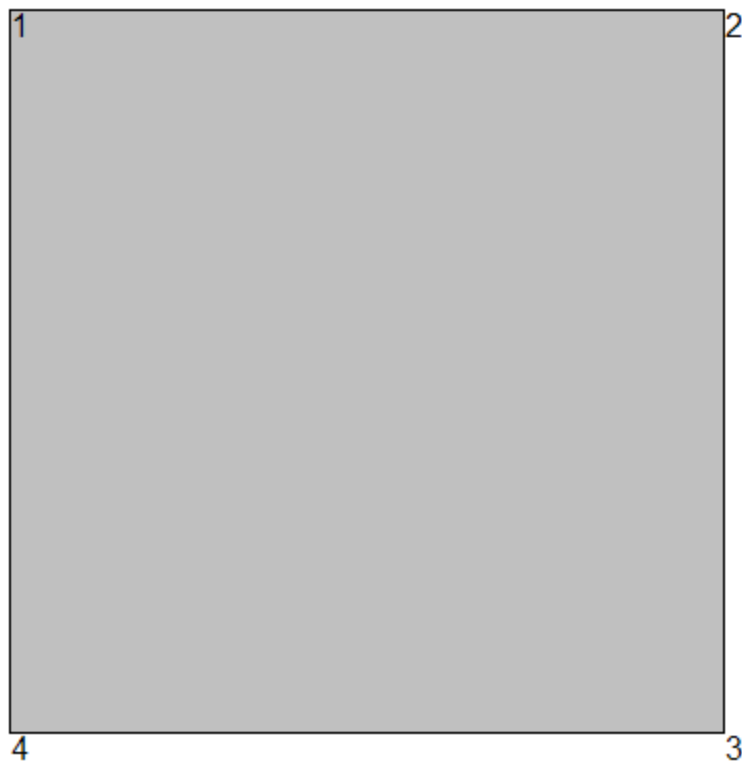
CLS:  $\sigma_{cL} = 11.20$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

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	17.6600	0.0000	287.43	-0.44	0.04	0.00	0.00

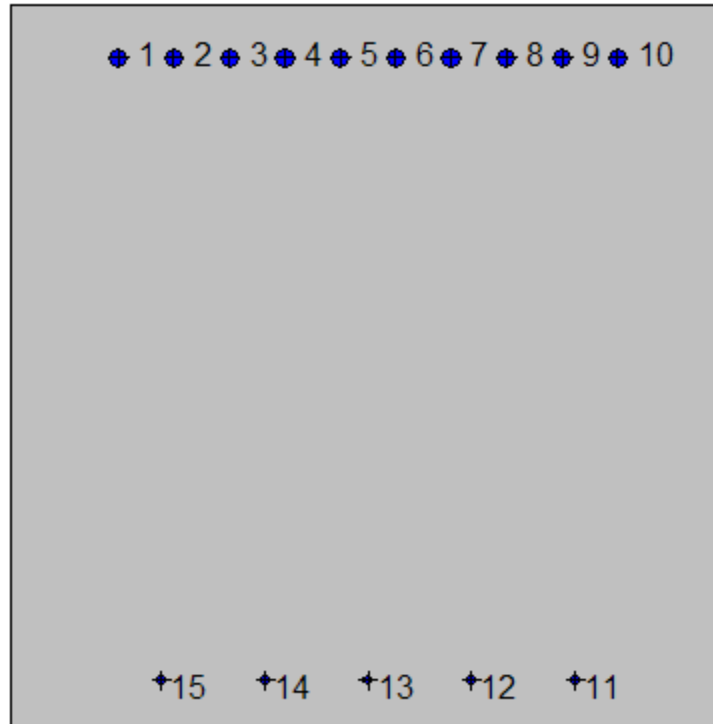
## 7.7.5. Sezione 5

### 7.7.5.1 Piedritto: attacco soletta di fondazione



#### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	101.0
2	100.0	101.0
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	93.6	5.3	no
2	22.9	93.6	5.3	no
3	30.6	93.6	5.3	no
4	38.4	93.6	5.3	no
5	46.1	93.6	5.3	no
6	53.9	93.6	5.3	no
7	61.6	93.6	5.3	no
8	69.4	93.6	5.3	no
9	77.1	93.6	5.3	no
10	84.9	93.6	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:**

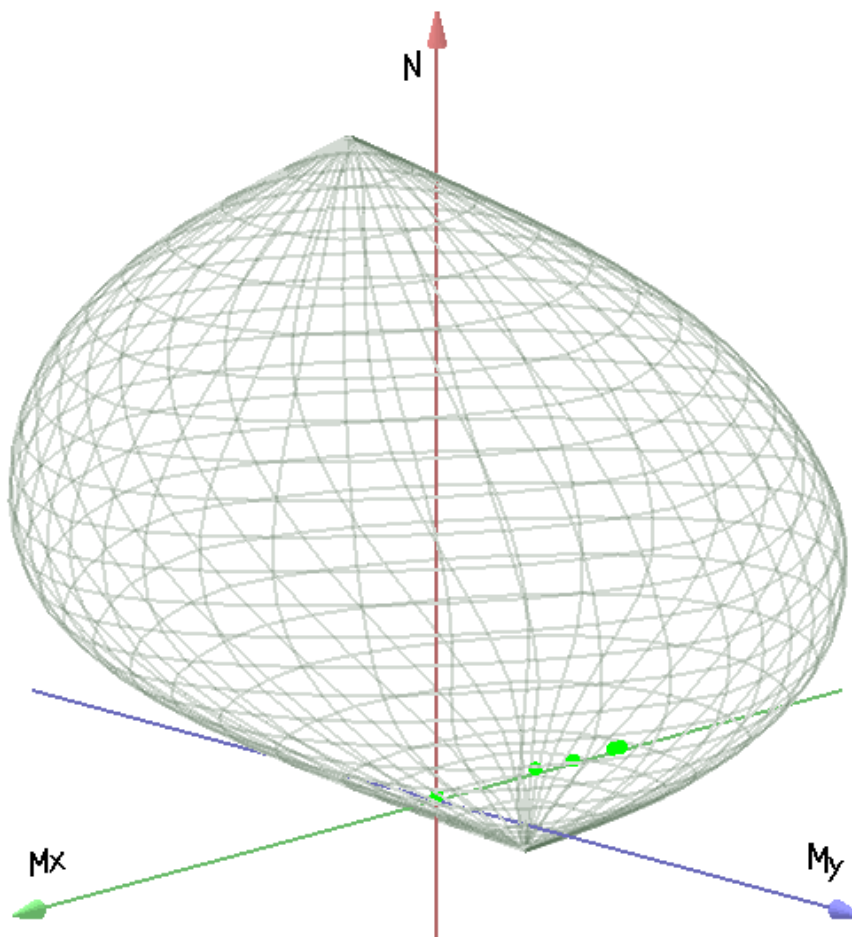
**Calcestruzzo classe: C32/40**

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	
-2298.83	-798.5040	0.0000	Completamente tesa
21300.29	798.5040	0.0013	Completamente compressa
0.00	211.5203	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-1822.4082	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	-0.0001	829.6590	Fibre di sinistra tese
0.00	-0.0001	-829.6590	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  $M_x$ ,  $M_y$  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	165.92	8.3800	8.3000	P	18563.33	937.5646	928.6141	0.010	OK
				M	19290.59	8.4760	8.3956	0.010	
				N	165.92	280.8085	278.1278	0.030	
2	165.92	-879.1900	8.3000	P	371.77	-1969.9500	18.5973	0.450	OK
				M	16955.70	-878.1131	8.2898	0.010	
				N	165.92	-1888.9080	17.8322	0.460	
3	122.90	-1655.1100	6.1500	P	139.49	-1878.5200	6.9801	0.880	OK
				M	14762.79	-1655.5210	6.1515	0.010	
				N	122.90	-1871.8850	6.9555	0.880	
4	122.90	-1655.1100	6.1500	P	139.49	-1878.5200	6.9801	0.880	OK
				M	14762.79	-1655.5210	6.1515	0.010	
				N	122.90	-1871.8850	6.9555	0.880	
11	135.05	-1581.0300	6.7500	P	161.20	-1887.1730	8.0570	0.840	OK
				M	14999.49	-1579.7600	6.7446	0.010	
				N	135.05	-1876.7340	8.0125	0.840	
12	110.76	-1222.0600	5.5400	P	171.41	-1891.2340	8.5736	0.650	OK
				M	16044.36	-1221.1040	5.5357	0.010	
				N	110.76	-1867.0050	8.4637	0.650	

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	122.90	-1655.1100	6.1500	P	139.49	-1878.5200	6.9801	0.880	OK
1	165.92	8.3800	8.3000	M	19290.59	8.4760	8.3956	0.010	OK
3	122.90	-1655.1100	6.1500	N	122.90	-1871.8850	6.9555	0.880	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>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	
8	OK	-1191.3200	0.0000	122.90	-8.98	0.45	258.92	0.72
9	OK	-879.1900	0.0000	122.90	-6.66	0.33	188.49	0.52
10	OK	0.0000	0.0000	122.90	-0.13	0.01	-1.47	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	-879.1900	0.0000	122.90	0.19	0.65
7	OK	-879.1900	0.0000	122.90	0.19	0.65

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

Valori limite:

CLS:  $σcL = 14.94$  kN/m (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	-879.1900	0.0000	122.90	-6.66	0.45	0.18	1.19

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	596.35	kN
$M_{sdu}$	1811.65	kNm
$N_{sdu}$	129.53	kN
$R_{ck}$	40	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	32	N/mm <sup>2</sup>
$γ_c$	1.5	

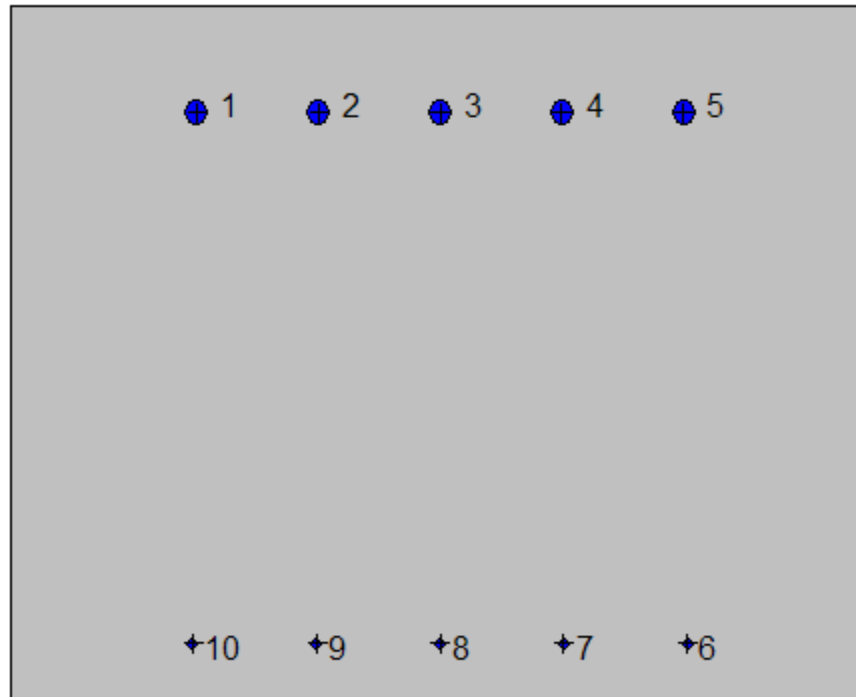
fyk	450	N/mm <sup>2</sup>
bw	100	cm
d	93.6	cm
Asl	53.066	cm <sup>2</sup>
c	7.4	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
ctg $\theta$	2.50	
$\theta_{\text{imposto}}$	21.80	gradi
Asw	3.768	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
f <sub>cd</sub>	18.133	N/mm <sup>2</sup>
f <sub>ctd,0,05</sub>	1.356	N/mm <sup>2</sup>
f <sub>yd</sub>	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.1289	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V <sub>Rd</sub>	449.662	kN
V <sub>Rd,min</sub>	345.782	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
s <sub>l,max</sub>	70.200	cm
A <sub>sw,min</sub>	7.060	cm <sup>2</sup> /s <sub>l,max</sub>
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
V <sub>Rcd</sub>	2652.299	kN
V <sub>Rs</sub>	621.076	kN
V <sub>Rd</sub>	621.076	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	81.0
2	100.0	81.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21.6	68.6	5.3	no
2	35.8	68.6	5.3	no
3	50.0	68.6	5.3	no
4	64.2	68.6	5.3	no
5	78.4	68.6	5.3	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>

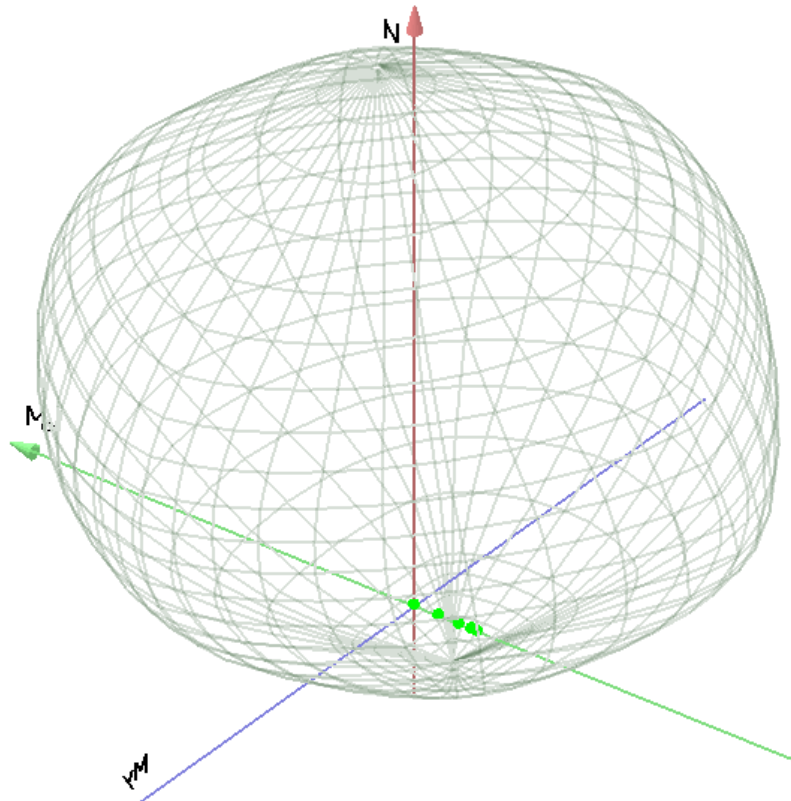
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

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	
-1260.05	-217.1038	0.0000	Completamente tesa
16498.85	217.1038	0.0010	Completamente compressa
0.00	198.5891	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-676.4259	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	-0.0001	530.8466	Fibre di sinistra tese
0.00	-0.0001	-530.8466	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	69.90	2.6600	3.4900	P	14210.02	540.7534	709.4847	0.000	OK
				M	15749.38	2.6413	3.4673	0.000	
				N	69.90	211.9743	278.1166	0.010	
2	69.90	-137.0000	3.4900	P	417.90	-819.0659	20.8653	0.170	OK
				M	15264.49	-136.7265	3.4830	0.000	
				N	69.90	-700.6193	17.8479	0.190	
3	51.77	-323.9500	2.5900	P	114.45	-716.1440	5.7256	0.450	OK
				M	14615.72	-323.4514	2.5860	0.000	
				N	51.77	-694.4350	5.5521	0.470	
4	51.77	-323.9500	2.5900	P	114.45	-716.1440	5.7256	0.450	OK
				M	14615.72	-323.4514	2.5860	0.000	
				N	51.77	-694.4350	5.5521	0.470	
11	58.54	-355.5200	2.9300	P	118.13	-717.4146	5.9125	0.500	OK
				M	14506.16	-354.9847	2.9256	0.000	
				N	58.54	-696.7855	5.7425	0.510	
12	45.01	-251.1100	2.2500	P	129.28	-721.2579	6.4626	0.350	OK
				M	14868.95	-250.5679	2.2451	0.000	
				N	45.01	-692.0814	6.2012	0.360	

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	58.54	-355.5200	2.9300	P	118.13	-717.4146	5.9125	0.500	OK
1	69.90	2.6600	3.4900	M	15749.38	2.6413	3.4673	0.000	OK
11	58.54	-355.5200	2.9300	N	58.54	-696.7855	5.7425	0.510	OK

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

Valori limite:

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

Acciaio:  $\sigma_a = 360.00$  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	-229.6700	0.0000	51.77	-3.66	0.18	129.38	0.36

9	OK	-137.0000	0.0000	51.77	-2.20	0.11	73.28	0.20
10	OK	0.0000	0.0000	51.77	-0.06	0.00	-0.86	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	-137.0000	0.0000	51.77	0.15	0.49
7	OK	-137.0000	0.0000	51.77	0.15	0.49

### 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  $W_k/W_{kL} < 1$ )

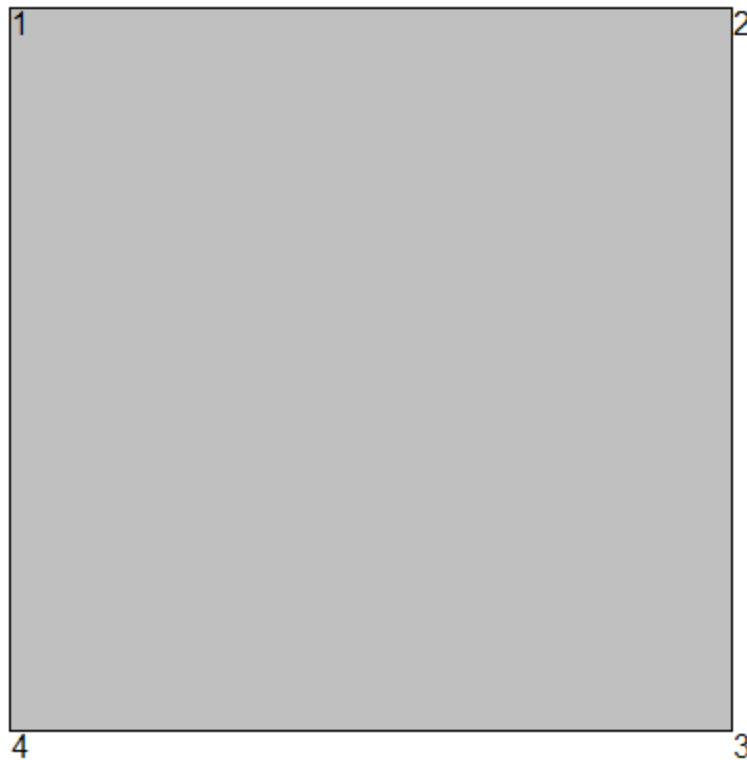
	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5	OK	-137.0000	0.0000	51.77	-2.20	0.15	0.15	0.74

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	323.27	kN
$M_{sdu}$	592.61	kNm
$N_{sdu}$	70.78	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>

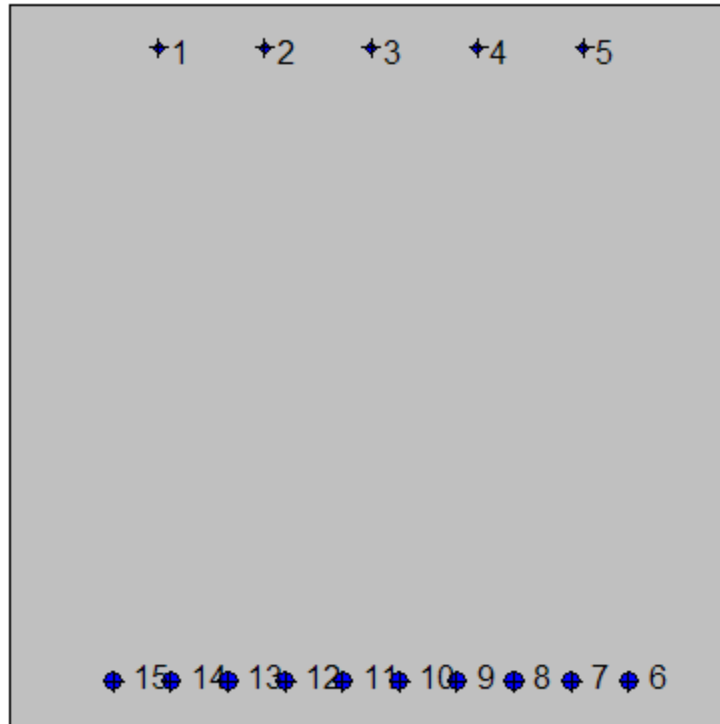
bw	100	cm
d	73.6	cm
Asl	26.533	cm <sup>2</sup>
c	7.4	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
ctg $\theta$	2.50	
$\theta$ imposto	21.80	gradi
Asw	3.768	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	18.133	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.0877	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	313.270	kN
$V_{Rd,min}$	283.103	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	55.200	cm
$A_{sw,min}$	5.551	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
$V_{Rcd}$	2080.857	kN
$V_{Rsd}$	488.368	kN
$V_{Rd}$	488.368	kN

7.7.5.3 Soletta di fondazione: attacco piedritto



**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	20.6	94.1	2.0	no
2	35.3	94.1	2.0	no
3	50.0	94.1	2.0	no
4	64.7	94.1	2.0	no
5	79.4	94.1	2.0	no
6	85.7	6.4	5.3	no
7	77.7	6.4	5.3	no
8	69.8	6.4	5.3	no
9	61.9	6.4	5.3	no
10	54.0	6.4	5.3	no
11	46.0	6.4	5.3	no
12	38.1	6.4	5.3	no
13	30.2	6.4	5.3	no

14	22.3	6.4	5.3	no
15	14.3	6.4	5.3	no

**Normativa di riferimento:**

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

**Note:**

Verifiche SLE per ambiente ordinario

**Materiali:**

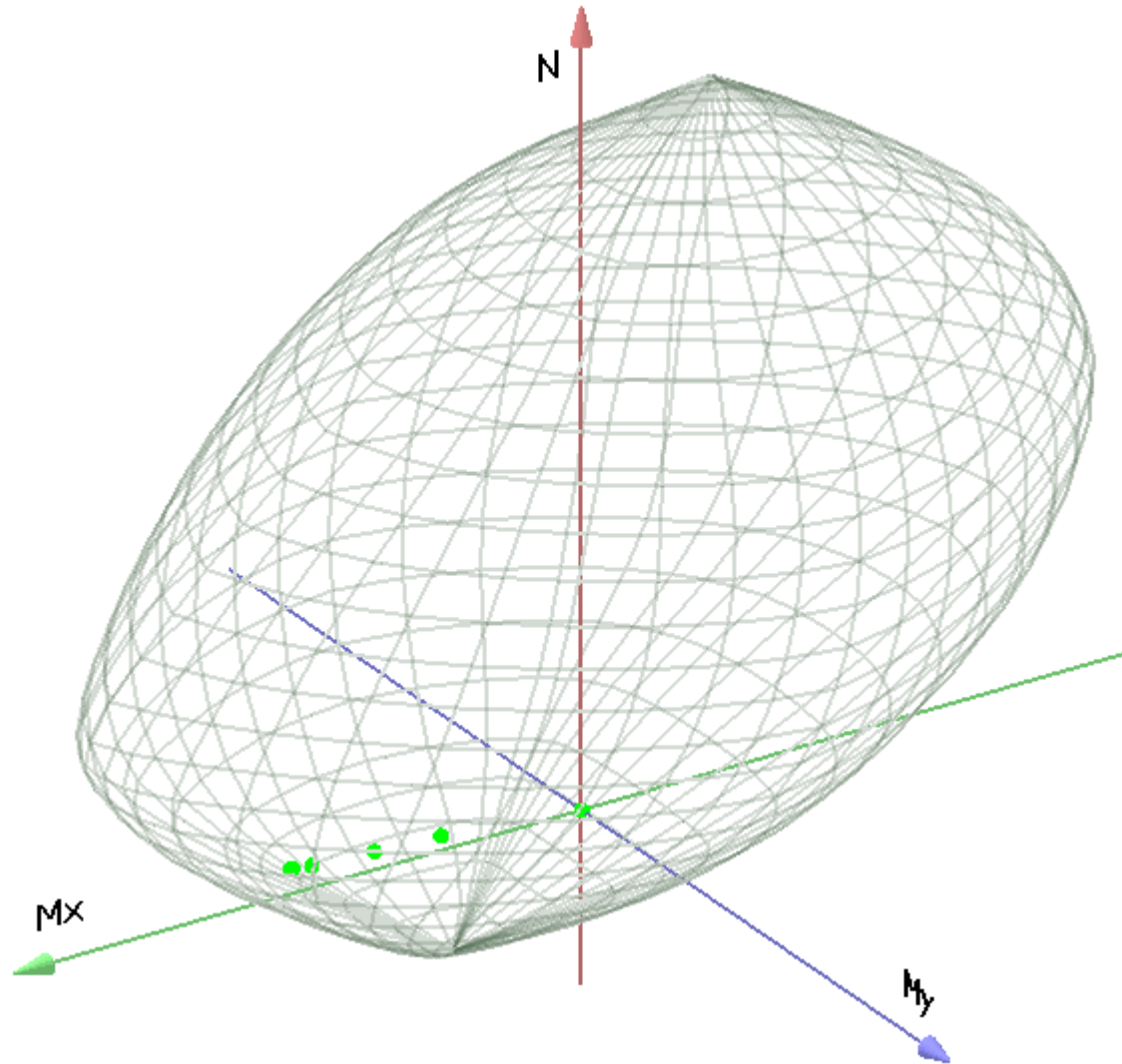
**Calcestruzzo classe: C25/30**

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**

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	
-2470.93	732.3298	0.0000	Completamente tesa
16580.93	-732.3298	0.0010	Completamente compressa
0.00	1806.9888	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-358.3713	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	890.5384	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-890.5384	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	-2.4800	0.0000	P	0.00	-358.3712	0.0000	0.010	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-358.3712	0.0000	0.010	
2	346.55	798.1100	0.0000	P	927.30	2135.5930	0.0000	0.370	OK
				M	12666.00	797.2927	0.0000	0.030	
				N	346.55	1938.6030	0.0000	0.410	
3	593.22	1656.2500	0.0000	P	743.67	2076.2960	0.0000	0.800	OK
				M	10095.19	1656.8540	0.0000	0.060	
				N	593.22	2025.9310	0.0000	0.820	
4	593.22	1642.4300	0.0000	P	750.77	2078.6340	0.0000	0.790	OK
				M	10143.55	1642.9110	0.0000	0.060	
				N	593.22	2025.9310	0.0000	0.810	
11	530.37	1534.3900	0.0000	P	714.33	2066.6010	0.0000	0.740	OK
				M	10510.13	1534.8310	0.0000	0.050	
				N	530.37	2004.4150	0.0000	0.760	
12	427.48	1176.9000	0.0000	P	755.59	2080.2180	0.0000	0.570	OK
				M	11633.18	1175.5090	0.0000	0.040	
				N	427.56	1968.5680	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		
3	593.22	1656.2500	0.0000	P	743.67	2076.2960	0.0000	0.800	OK
3	593.22	1656.2500	0.0000	M	10095.19	1656.8540	0.0000	0.060	OK
3	593.22	1656.2500	0.0000	N	593.22	2025.9310	0.0000	0.820	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		1181.6500	0.0000	430.14	-8.99	0.60	231.58	0.64
9 OK		876.1100	0.0000	346.55	-6.69	0.45	169.56	0.47
10 OK		-112.0200	0.0000	0.00	-1.26	0.08	125.04	0.35

### 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		837.3200	0.0000	346.55	0.15	0.38
7 OK		866.4100	0.0000	346.55	0.16	0.41

### 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  $W_k/W_{kL} < 1$ )

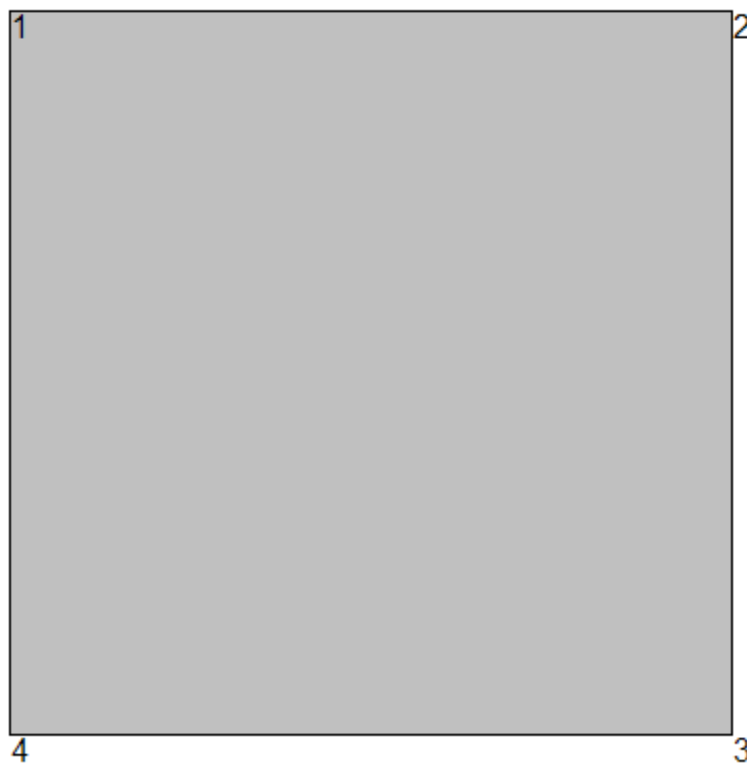
	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		837.3200	0.0000	346.55	-6.40	0.57	0.18	0.60

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	311.01	kN
$M_{sdu}$	874.82	kNm
$N_{sdu}$	346.55	kN

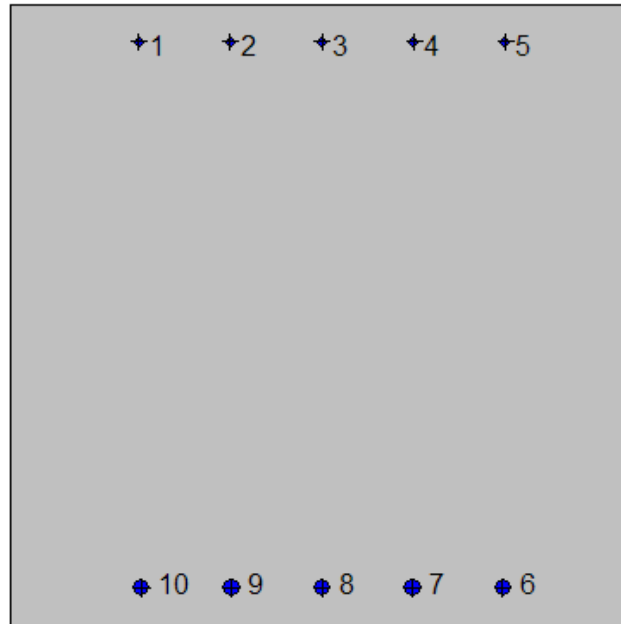
$R_{ck}$	30	$N/mm^2$
$f_{ck}$	25	$N/mm^2$
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	$N/mm^2$
$b_w$	100	cm
$d$	98.8	cm
$A_{sl}$	53.066	$cm^2$
$c$	5.7	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
$A_{sw}$	0	$cm^2$
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	14.167	$N/mm^2$
$f_{ctd_{0,05}}$	1.119	$N/mm^2$
$f_{yd}$	391.304	$N/mm^2$
$\sigma_{cp}$	0.3333	$N/mm^2$
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	457.983	kN
$V_{Rd,min}$	351.262	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000889	
$s_{l,max}$	74.100	cm
$A_{sw,min}$	6.587	$cm^2/s_{l,max}$

7.7.5.4 Soletta di fondazione: distanza 2.30 m dal centro del piedritto (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	20.6	94.1	2.0	no
2	35.3	94.1	2.0	no
3	50.0	94.1	2.0	no
4	64.7	94.1	2.0	no
5	79.4	94.1	2.0	no
6	79.1	6.4	5.3	no
7	64.5	6.4	5.3	no
8	50.0	6.4	5.3	no
9	35.5	6.4	5.3	no
10	20.9	6.4	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>

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

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

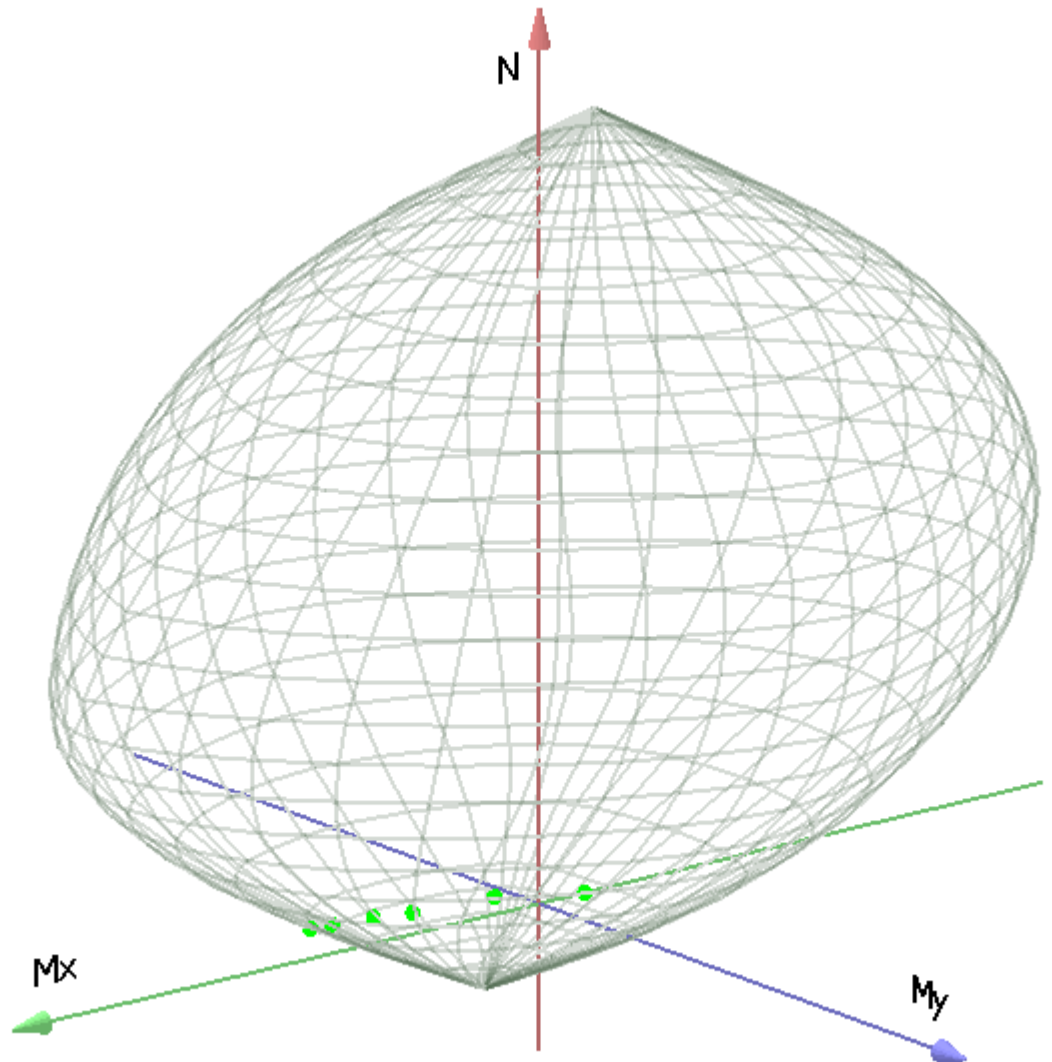
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	
-1432.16	279.4242	0.0000	Completamente tesa
15542.15	-279.4242	0.0010	Completamente compressa
0.00	926.2839	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-358.8529	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	597.1584	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-597.1584	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	-234.1400	0.0000	P	0.00	-358.8529	0.0000	0.650	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-358.8529	0.0000	0.650	
2	343.04	230.8200	0.0000	P	2876.80	1935.7030	0.0000	0.120	OK
				M	14222.74	230.1157	0.0000	0.020	
				N	343.04	1072.7450	0.0000	0.210	
3	586.96	1176.3400	0.0000	P	585.46	1173.3310	0.0000	1.000	OK
				M	593.04	1176.4340	0.0000	0.990	
				N	585.46	1173.3310	0.0000	1.000	
4	586.96	1065.1800	0.0000	P	664.26	1205.4600	0.0000	0.880	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	586.96	1173.9450	0.0000	0.910	
11	524.44	853.4100	0.0000	P	766.01	1246.5040	0.0000	0.680	OK
				M	12552.75	852.7297	0.0000	0.040	
				N	524.44	1148.2550	0.0000	0.740	
12	422.91	650.3900	0.0000	P	826.15	1270.5320	0.0000	0.510	OK
				M	13099.98	649.7216	0.0000	0.030	
				N	422.91	1106.1660	0.0000	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		
3	586.96	1176.3400	0.0000	P	585.46	1173.3310	0.0000	1.000	OK
3	586.96	1176.3400	0.0000	M	593.04	1176.4340	0.0000	0.990	OK
3	586.96	1176.3400	0.0000	N	585.46	1173.3310	0.0000	1.000	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		759.4000	0.0000	425.61	-7.38	0.49	260.61	0.72
9 OK		563.9100	0.0000	343.04	-5.49	0.37	189.17	0.53
10 OK		-173.4300	0.0000	0.00	-2.18	0.15	193.57	0.54

**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		400.6800	0.0000	343.04	0.15	0.37
7 OK		523.1300	0.0000	343.04	0.22	0.54

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

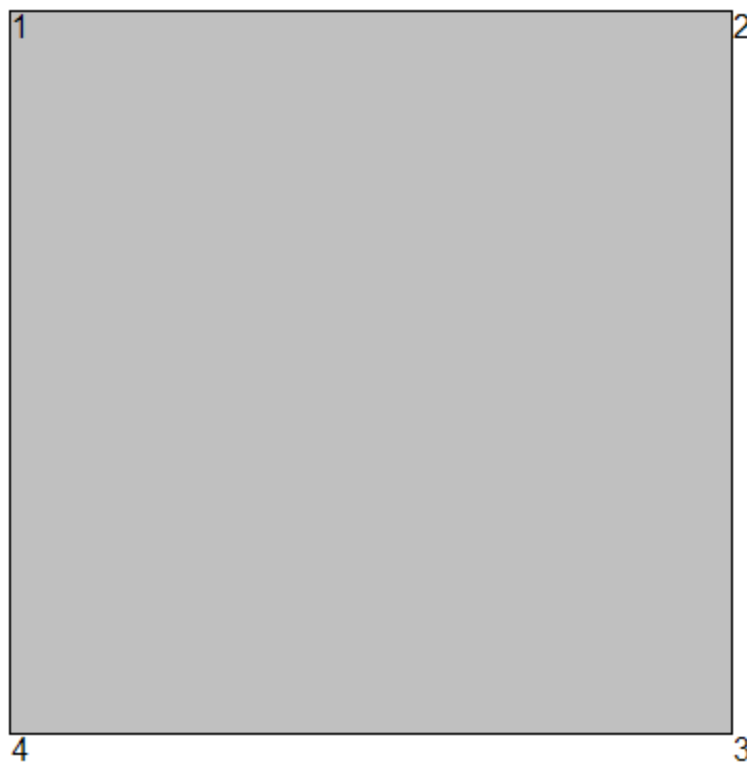
Valori limite:

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

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

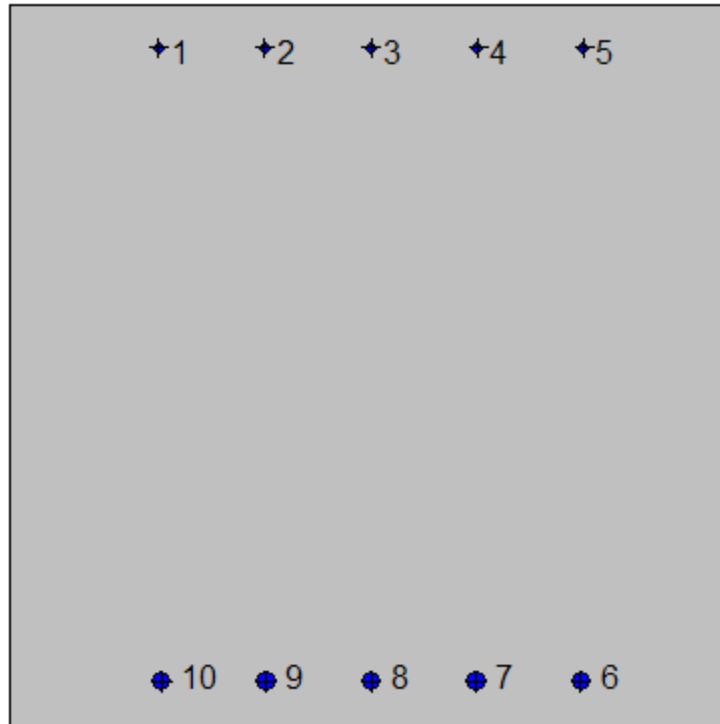
	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b><math>\sigma_c/\sigma_{cL}</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		400.6800	0.0000	343.04	-3.93	0.35	0.15	0.50

7.7.5.5 Soletta di fondazione: mezzeria



**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	20.6	94.1	2.0	no
2	35.3	94.1	2.0	no
3	50.0	94.1	2.0	no
4	64.7	94.1	2.0	no
5	79.4	94.1	2.0	no
6	79.1	6.4	5.3	no
7	64.5	6.4	5.3	no
8	50.0	6.4	5.3	no
9	35.5	6.4	5.3	no
10	20.9	6.4	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**

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>

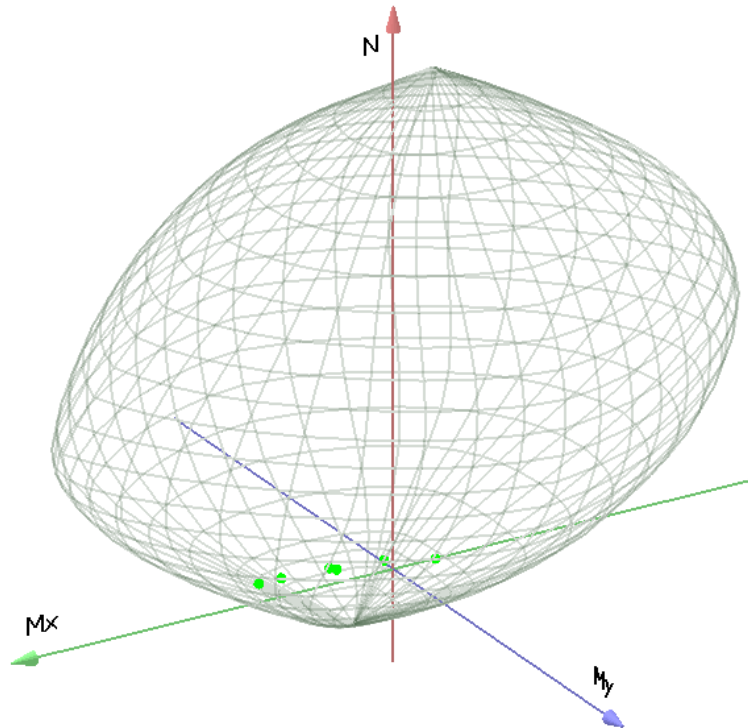
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	
-1432.16	279.4242	0.0000	Completamente tesa
15542.15	-279.4242	0.0010	Completamente compressa
0.00	926.2839	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-358.8529	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	597.1584	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-597.1584	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	-298.8800	0.0000	P	0.00	-358.8529	0.0000	0.830	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-358.8529	0.0000	0.830	
2	343.04	65.0800	0.0000	P	9440.54	1791.0170	0.0000	0.040	OK
				M	14660.56	64.5418	0.0000	0.020	
				N	343.04	1072.7450	0.0000	0.060	
3	586.96	951.9700	0.0000	P	769.40	1247.8660	0.0000	0.760	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	586.96	1173.9450	0.0000	0.810	
4	586.96	794.0700	0.0000	P	985.62	1333.3980	0.0000	0.590	OK
				M	12712.98	793.3611	0.0000	0.050	
				N	586.96	1173.9450	0.0000	0.680	
11	524.44	451.1900	0.0000	P	1949.92	1677.5640	0.0000	0.270	OK
				M	13634.68	450.5379	0.0000	0.040	
				N	524.44	1148.2550	0.0000	0.390	
12	422.91	400.9300	0.0000	P	1674.41	1587.3880	0.0000	0.250	OK
				M	13769.03	400.3275	0.0000	0.030	
				N	422.91	1106.1660	0.0000	0.360	

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	-298.8800	0.0000	P	0.00	-358.8529	0.0000	0.830	OK
4	586.96	794.0700	0.0000	M	12712.98	793.3611	0.0000	0.050	OK
1	0.00	-298.8800	0.0000	N	0.00	-358.8529	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	578.2400	0.0000	425.61	-5.66	0.38	182.24	0.51
9 OK	483.2700	0.0000	343.04	-4.72	0.32	154.31	0.43
10 OK	-221.3900	0.0000	0.00	-2.79	0.19	247.10	0.69

**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		271.1100	0.0000	343.04	0.08	0.20
7 OK		430.2100	0.0000	343.04	0.17	0.41

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

Valori limite:

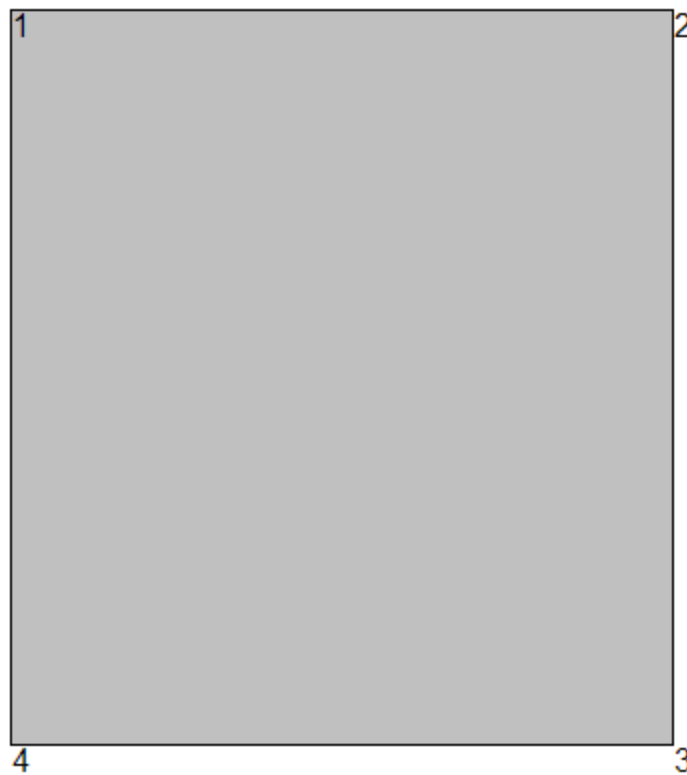
CLS:  $\sigma_{cL} = 11.20$  kN/m (verifica Ok per  $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$ )

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		271.1100	0.0000	343.04	-2.66	0.24	0.08	0.27

## 7.7.6. Sezione 6

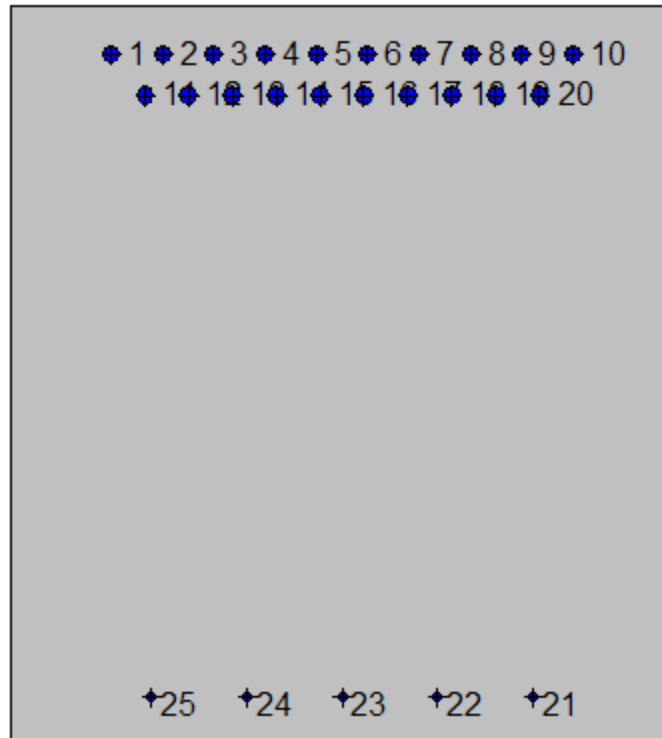
### 7.7.6.1 Piedritto: attacco soletta di fondazione



#### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	111.0
2	100.0	111.0
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	103.7	4.5	no
2	22.8	103.7	4.5	no
3	30.6	103.7	4.5	no
4	38.4	103.7	4.5	no
5	46.1	103.7	4.5	no
6	53.9	103.7	4.5	no
7	61.6	103.7	4.5	no
8	69.4	103.7	4.5	no
9	77.2	103.7	4.5	no
10	84.9	103.7	4.5	no
11	20.1	97.5	5.3	no
12	26.8	97.5	5.3	no
13	33.4	97.5	5.3	no

14	40.0	97.5	5.3	no
15	46.7	97.5	5.3	no
16	53.3	97.5	5.3	no
17	60.0	97.5	5.3	no
18	66.6	97.5	5.3	no
19	73.2	97.5	5.3	no
20	79.9	97.5	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>

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>

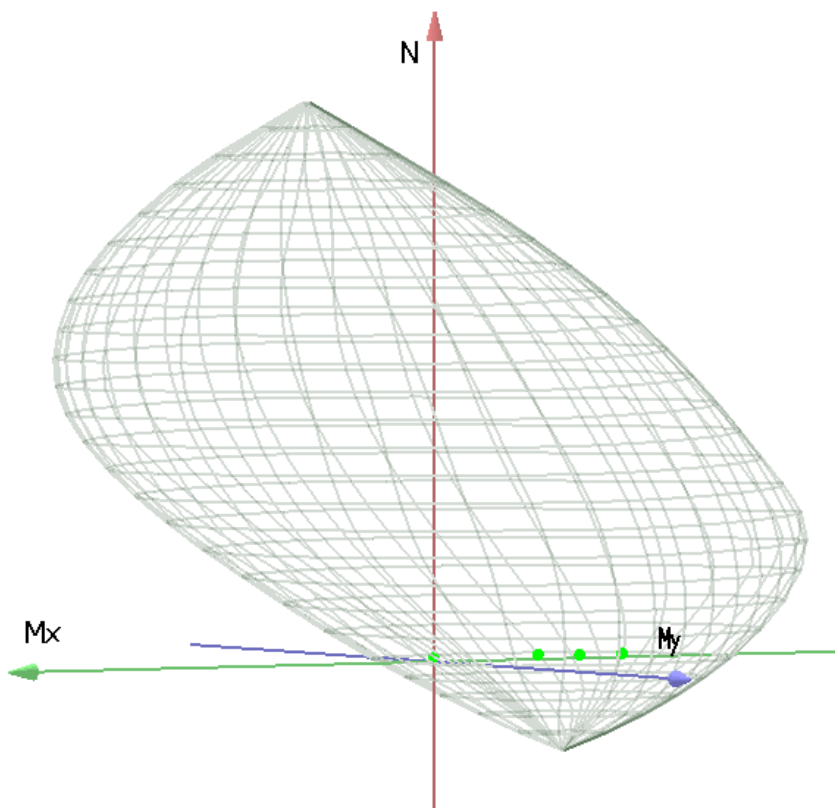
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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:**

<b>Nu</b>	<b>Mxu</b>	<b>Myu</b>	<b>Stato Sez.</b>
kN	kN m	kN m	
-4069.05	-1617.8327	0.0001	Completamente tesa
24951.84	1617.8327	0.0014	Completamente compressa
0.00	376.5955	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-3487.3020	0.0001	Fibre superiori tese
0.01	-0.0013	1219.3557	Fibre di sinistra tese
0.01	-0.0013	-1219.3557	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 kN	Mx kN m	My kN m	Tipo	Nu kN	Mxu kN m	Myu kN m	Sd/Su	Verif.
1	203.03	11.2700	10.1500	P	21605.61	1199.3070	1080.1210	0.010	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	203.04	423.6580	381.5552	0.030	
2	203.03	-1295.8500	10.1500	P	577.01	-3682.7860	28.8462	0.350	OK
				M	18027.01	-1294.4940	10.1394	0.010	
				N	203.03	-3557.4290	27.8643	0.360	
3	150.39	-2359.4500	7.5200	P	227.33	-3566.5950	11.3674	0.660	OK
				M	15068.09	-2359.5190	7.5202	0.010	
				N	150.39	-3539.9390	11.2824	0.670	
4	150.39	-2359.4500	7.5200	P	227.33	-3566.5950	11.3674	0.660	OK
				M	15068.09	-2359.5190	7.5202	0.010	
				N	150.39	-3539.9390	11.2824	0.670	
11	163.52	-2350.5900	8.1800	P	248.62	-3573.8670	12.4370	0.660	OK
				M	15094.80	-2350.7420	8.1805	0.010	
				N	163.52	-3544.4680	12.3347	0.660	
12	137.27	-1821.2600	6.8600	P	269.91	-3581.1180	13.4887	0.510	OK
				M	16641.12	-1822.2130	6.8636	0.010	
				N	137.27	-3535.2760	13.3161	0.510	

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	150.39	-2359.4500	7.5200	P	227.33	-3566.5950	11.3674	0.660	OK
2	203.03	-1295.8500	10.1500	M	18027.01	-1294.4940	10.1394	0.010	OK
3	150.39	-2359.4500	7.5200	N	150.39	-3539.9390	11.2824	0.670	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		-1702.5500	0.0000	150.39	-9.34	0.47	203.54	0.57
9 OK		-1295.8500	0.0000	150.39	-7.15	0.36	153.35	0.43
10 OK		0.0000	0.0000	150.39	-0.15	0.01	-1.45	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		-1295.8500	0.0000	150.39	0.14	0.48
7 OK		-1295.8500	0.0000	150.39	0.14	0.48

### 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		-1295.8500	0.0000	150.39	-7.15	0.48	0.17	0.85

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	753.63	kN
-----------	--------	----

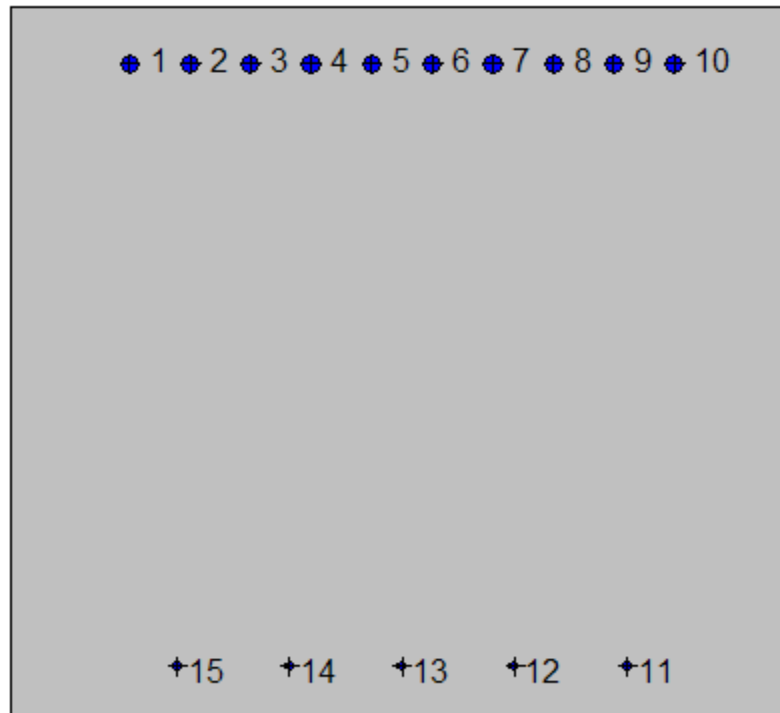
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	213.33	kN
$R_{ck}$	40	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	32	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
$b_w$	100	cm
$d$	100.15	cm
$A_{sl}$	98.3	cm <sup>2</sup>
$c$	9.85	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	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>
$\sigma_{cp}$	0.1957	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	578.030	kN
$V_{Rd,min}$	374.495	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	75.113	cm
$A_{sw,min}$	7.554	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
$V_{Rcd}$	2848.277	kN
$V_{Rsd}$	886.051	kN
$V_{Rd}$	886.051	kN

7.7.6.2 Piedritto: quota 2.00 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	91.0
2	100.0	91.0
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	83.7	4.5	no
2	22.8	83.7	4.5	no
3	30.6	83.7	4.5	no
4	38.4	83.7	4.5	no
5	46.1	83.7	4.5	no
6	53.9	83.7	4.5	no
7	61.6	83.7	4.5	no
8	69.4	83.7	4.5	no
9	77.2	83.7	4.5	no
10	84.9	83.7	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:**

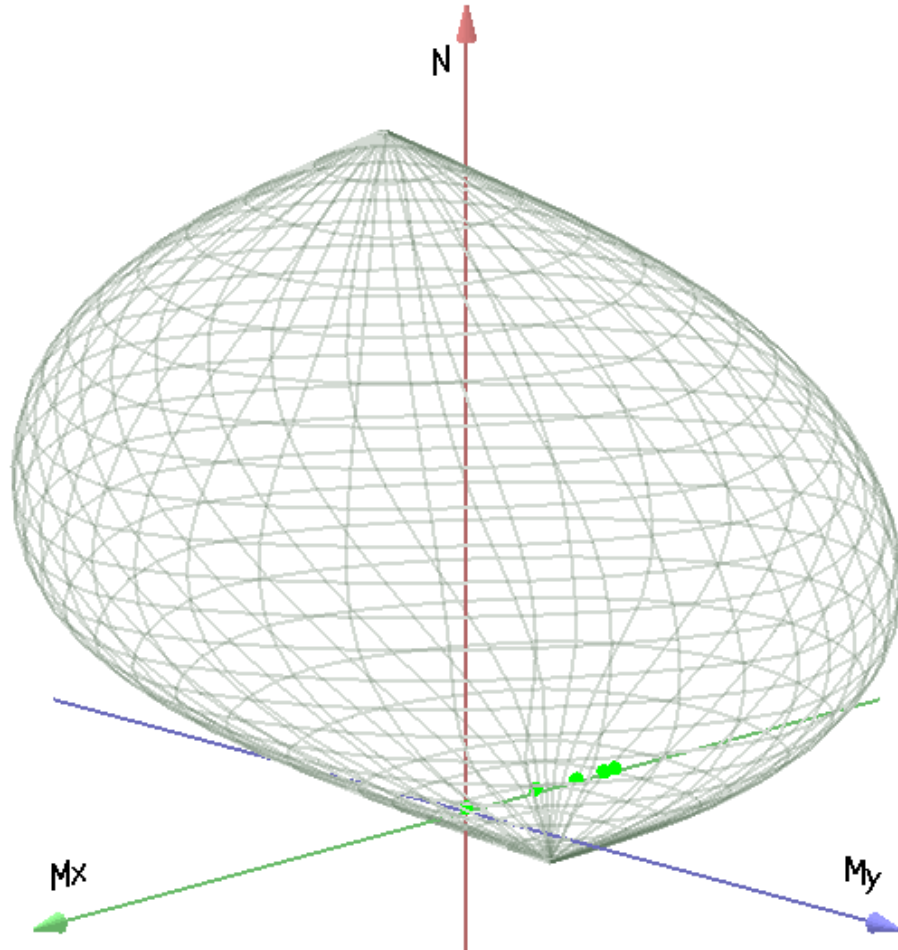
**Calcestruzzo classe: C32/40**

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**

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	
-1991.50	-590.3681	0.0000	Completamente tesa
19111.63	590.3681	0.0011	Completamente compressa
0.00	190.0759	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-1390.8060	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	-0.0003	739.6482	Fibre di sinistra tese
0.00	-0.0003	-739.6483	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	124.55	5.9800	6.2300	P	16625.49	798.2369	831.6081	0.010	OK
				M	17444.98	5.9550	6.2052	0.010	
				N	124.55	235.7018	245.5555	0.020	
2	124.55	-481.2000	6.2300	P	397.04	-1533.9610	19.8599	0.310	OK
				M	16017.00	-480.4352	6.2201	0.010	
				N	124.55	-1436.3230	18.5958	0.330	
3	92.26	-967.7500	4.6100	P	137.39	-1441.1590	6.8651	0.670	OK
				M	14575.66	-966.9879	4.6064	0.010	
				N	92.26	-1424.6920	6.7867	0.680	
4	92.26	-967.7500	4.6100	P	137.39	-1441.1590	6.8651	0.670	OK
				M	14575.66	-966.9879	4.6064	0.010	
				N	92.26	-1424.6920	6.7867	0.680	
11	101.34	-1044.5500	5.0700	P	139.91	-1442.0730	6.9995	0.720	OK
				M	14347.86	-1043.2880	5.0639	0.010	
				N	101.34	-1428.0110	6.9312	0.730	
12	83.18	-774.5800	4.1600	P	155.47	-1447.7190	7.7752	0.530	OK
				M	15149.30	-773.7611	4.1556	0.000	
				N	83.18	-1421.3590	7.6336	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		
11	101.34	-1044.5500	5.0700	P	139.91	-1442.0730	6.9995	0.720	OK
1	124.55	5.9800	6.2300	M	17444.98	5.9550	6.2052	0.010	OK
11	101.34	-1044.5500	5.0700	N	101.34	-1428.0110	6.9312	0.730	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	-693.2800	0.0000	92.26	-6.64	0.33	196.00	0.54
9 OK	-481.2000	0.0000	92.26	-4.64	0.23	133.34	0.37
10 OK	0.0000	0.0000	92.26	-0.11	0.01	-1.25	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	-481.2000	0.0000	92.26	0.14	0.47
7 OK	-481.2000	0.0000	92.26	0.14	0.47

### 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  $W_k/W_{kL} < 1$ )

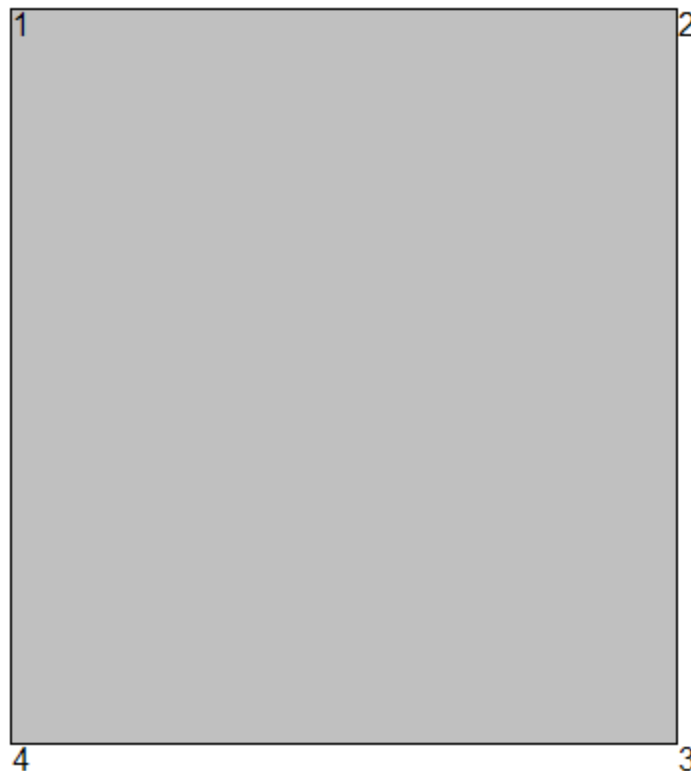
Cmb	Mx	My	N	$\sigma_c$	$\sigma_c/\sigma_{cL}$	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	-481.2000	0.0000	92.26	-4.64	0.31	0.14	0.71

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	444.24	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	124.55	kN
$R_{ck}$	40	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ck}$	32	N/mm <sup>2</sup>

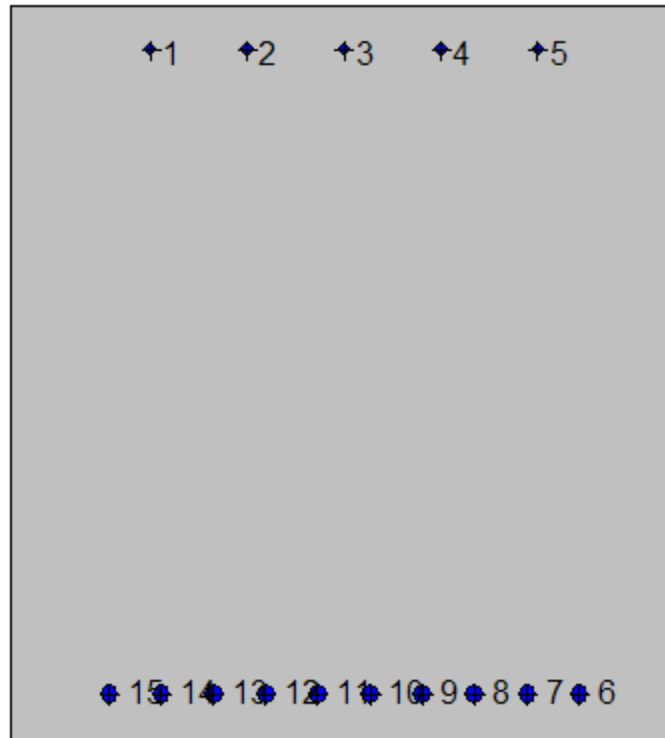
$\gamma_c$	1.5	
$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
$b_w$	100	cm
$d$	83.7	cm
$A_{sl}$	45.21	cm <sup>2</sup>
$c$	7.3	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
$A_{sw}$	5.024	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	18.133	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.1376	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	403.906	kN
$V_{Rd,min}$	318.316	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	62.775	cm
$A_{sw,min}$	6.313	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
$V_{Rcd}$	2372.887	kN
$V_{Rsd}$	740.514	kN
$V_{Rd}$	740.514	kN

7.7.6.3 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	20.9	103.6	2.0	no
2	35.5	103.6	2.0	no
3	50.0	103.6	2.0	no
4	64.5	103.6	2.0	no
5	79.1	103.6	2.0	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**

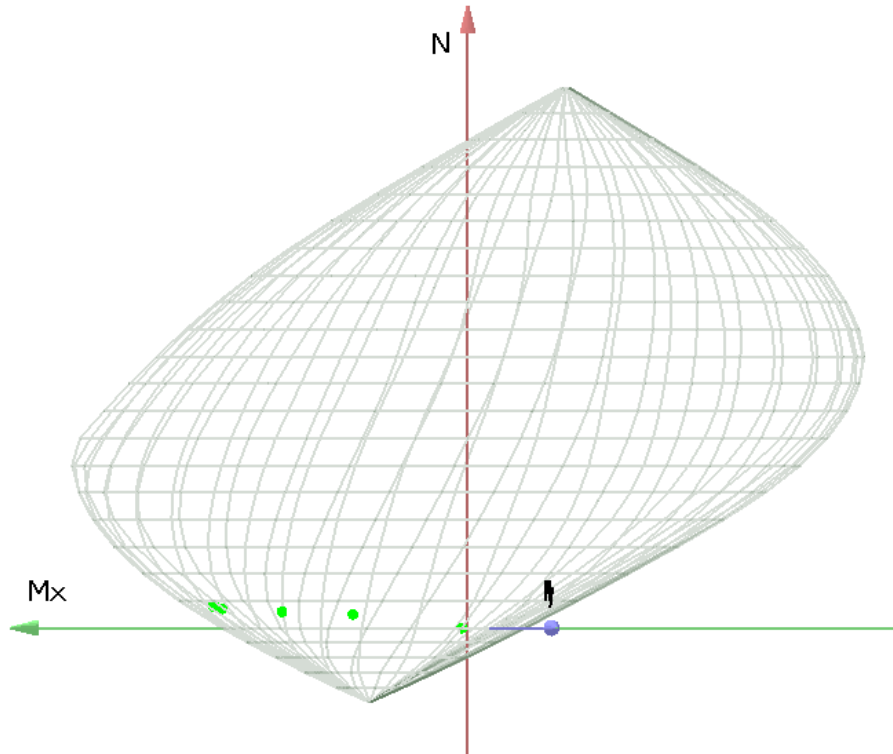
Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm<sup>2</sup>  
fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm<sup>2</sup>  
fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm<sup>2</sup>  
G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm<sup>2</sup>  
E (modulo 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**

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	
-2470.93	808.1173	0.0000	Completamente tesa
17991.93	-808.1173	0.0010	Completamente compressa
0.00	2013.4831	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-411.2881	0.0000	Fibre superiori tese
0.01	0.0028	901.8252	Fibre di sinistra tese
0.01	0.0027	-901.8251	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)

	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	48.9300	0.0000	P	0.00	2013.4830	0.0000	0.020	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	2013.4830	0.0000	0.020	
2	450.78	945.9400	0.0000	P	1174.80	2465.2560	0.0000	0.380	OK
				M	13901.56	944.8555	0.0000	0.030	
				N	450.78	2198.7180	0.0000	0.430	
3	727.49	2083.3800	0.0000	P	816.44	2338.1010	0.0000	0.890	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	727.49	2305.0930	0.0000	0.900	
4	727.49	2099.4100	0.0000	P	809.29	2335.4710	0.0000	0.900	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	727.49	2305.0930	0.0000	0.910	
11	630.86	2025.6100	0.0000	P	716.64	2301.0250	0.0000	0.880	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	630.86	2268.5790	0.0000	0.890	
12	532.45	1530.9900	0.0000	P	812.67	2336.7140	0.0000	0.650	OK
				M	12412.61	1531.6410	0.0000	0.040	
				N	532.45	2230.6940	0.0000	0.690	

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		
4	727.49	2099.4100	0.0000	P	809.29	2335.4710	0.0000	0.900	OK
12	532.45	1530.9900	0.0000	M	12412.61	1531.6410	0.0000	0.040	OK
4	727.49	2099.4100	0.0000	N	727.49	2305.0930	0.0000	0.910	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	1491.1900	0.0000	530.07	-9.71	0.65	260.94	0.72
9 OK	1124.5300	0.0000	450.78	-7.36	0.49	192.83	0.54
10 OK	36.2500	0.0000	0.00	-0.22	0.02	7.37	0.02

### 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		1049.9600	0.0000	450.78	0.19	0.47
7 OK		1105.8900	0.0000	450.78	0.21	0.52

### 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  $Wk/WkL < 1$ )

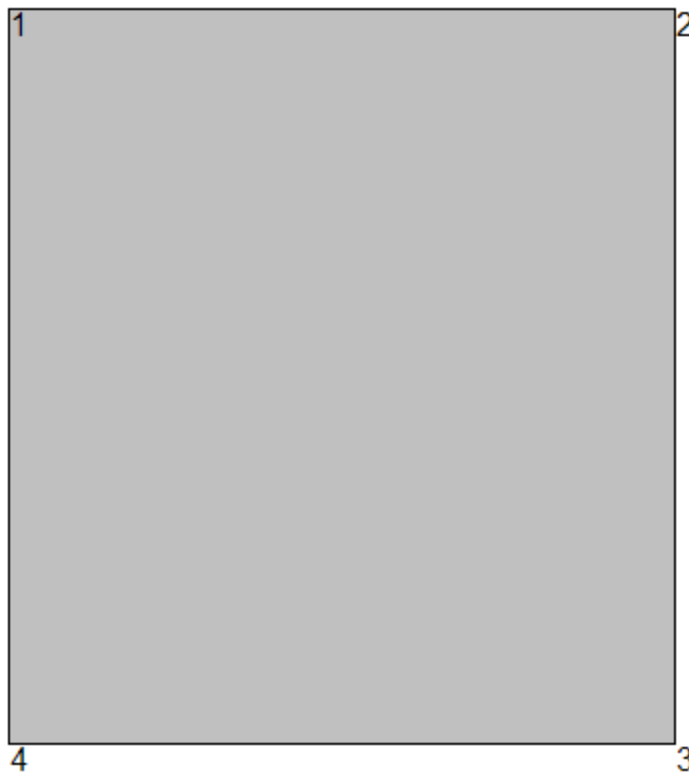
	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b><math>\sigma c</math></b>	<b><math>\sigma c/\sigma cL</math></b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		1049.9600	0.0000	450.78	-6.90	0.62	0.22	0.73

### Verifica allo stato limite ultimo per taglio

$V_{sdu}$	502.68	kN
$M_{sdu}$	0	kNm
$N_{sdu}$	727.49	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>
$b_w$	100	cm
$d$	103.1	cm
$Asl$	53.066	cm <sup>2</sup>

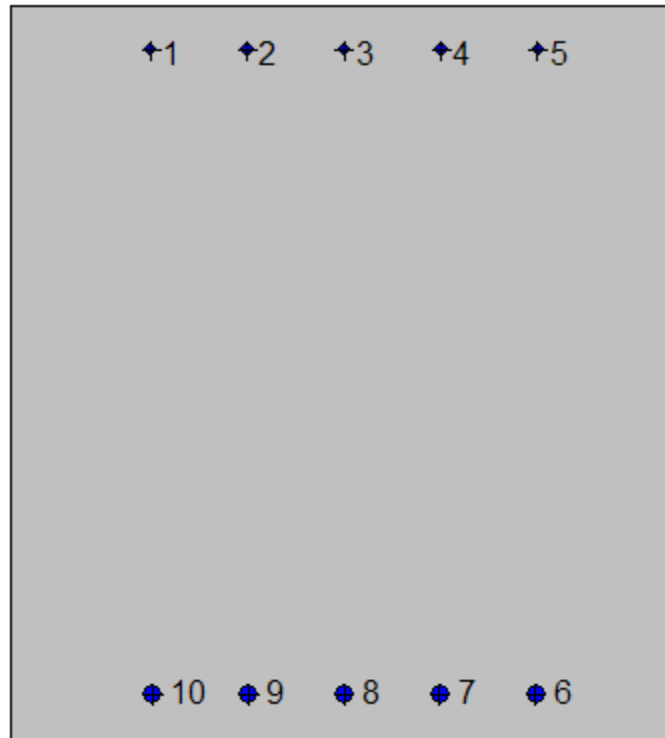
c	6.9	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1.57	rad
$\theta$	21.80	gradi
ctg $\theta$	2.50	
$\theta_{\text{imposto}}$	21.80	gradi
$A_{sw}$	0	cm <sup>2</sup>
passo staffe	50	cm
$f_{cd}$	14.167	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctd_{0,05}}$	1.119	N/mm <sup>2</sup>
$f_{yd}$	391.304	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{cp}$	0.6646	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	520.381	kN
$V_{Rd,min}$	414.691	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000889	
$s_{l,max}$	77.325	cm
$A_{sw,min}$	6.873	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$

7.7.6.4 Soletta di fondazione: distanza 2.30 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	20.9	103.6	2.0	no
2	35.5	103.6	2.0	no
3	50.0	103.6	2.0	no
4	64.5	103.6	2.0	no
5	79.1	103.6	2.0	no
6	78.7	6.9	5.3	no
7	64.4	6.9	5.3	no
8	50.0	6.9	5.3	no
9	35.6	6.9	5.3	no
10	21.3	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: 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>

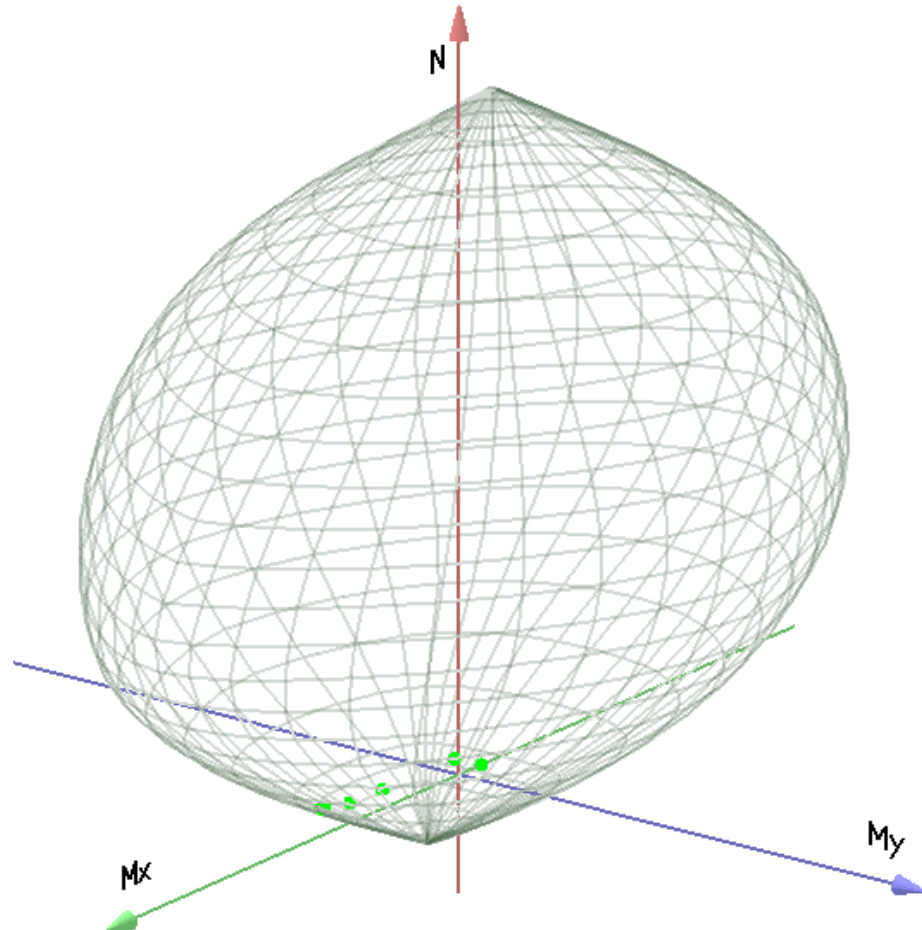
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	
-1368.51	294.7572	0.0000	Completamente tesa
16889.50	-294.7572	0.0011	Completamente compressa
0.00	978.3101	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-378.6499	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	579.5809	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-579.5809	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  $M_x$ ,  $M_y$  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	0.00	-199.9500	0.0000	P	0.00	-378.6499	0.0000	0.530	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-378.6499	0.0000	0.530	
2	452.07	41.8700	0.0000	P	13214.62	1223.9170	0.0000	0.030	OK
				M	16100.76	41.2210	0.0000	0.030	
				N	452.07	1192.3240	0.0000	0.030	
3	682.03	1241.8400	0.0000	P	723.07	1316.5620	0.0000	0.940	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	682.03	1297.9570	0.0000	0.960	
4	682.03	1208.3600	0.0000	P	749.96	1328.7110	0.0000	0.910	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	682.03	1297.9570	0.0000	0.930	
11	515.46	978.1100	0.0000	P	684.64	1299.1450	0.0000	0.750	OK
				M	13821.98	977.2646	0.0000	0.040	
				N	515.46	1221.6700	0.0000	0.800	
12	480.92	689.4200	0.0000	P	1006.49	1442.8460	0.0000	0.480	OK
				M	14530.27	688.5963	0.0000	0.030	
				N	480.92	1205.7010	0.0000	0.570	

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	682.03	1241.8400	0.0000	P	723.07	1316.5620	0.0000	0.940	OK
11	515.46	978.1100	0.0000	M	13821.98	977.2646	0.0000	0.040	OK
3	682.03	1241.8400	0.0000	N	682.03	1297.9570	0.0000	0.960	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>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	
8 OK		796.1800	0.0000	499.89	-6.66	0.45	231.47	0.67
9 OK		567.7200	0.0000	452.07	-4.76	0.32	150.04	0.44
10 OK		-148.1100	0.0000	0.00	-1.62	0.11	149.85	0.44

### 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		351.7400	0.0000	452.07	0.09	0.23
7 OK		513.7600	0.0000	452.07	0.18	0.44

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

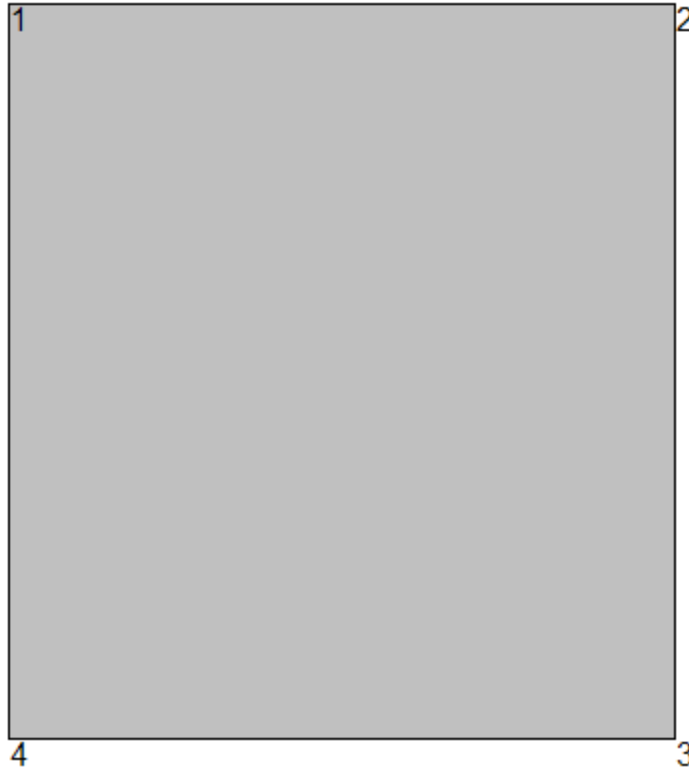
Valori limite:

CLS:  $σcL = 11.20$  kN/m (verifica Ok per  $σc/σcL < 1$ )

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

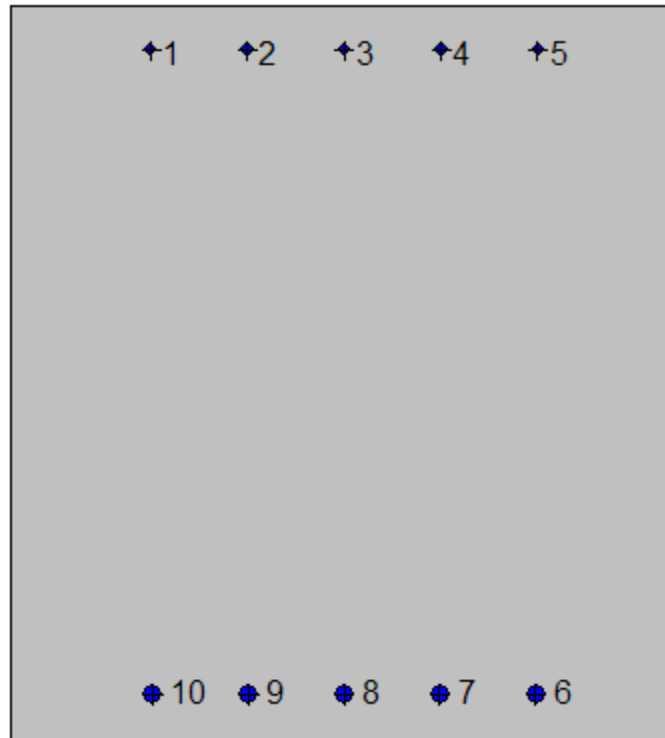
	<b>Cmb</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>N</b>	<b>σc</b>	<b>σc/σcL</b>	<b>Wk</b>	<b>Wk/WkL</b>
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		351.7400	0.0000	452.07	-2.94	0.26	0.09	0.31

7.7.6.5 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	20.9	103.6	2.0	no
2	35.5	103.6	2.0	no
3	50.0	103.6	2.0	no
4	64.5	103.6	2.0	no
5	79.1	103.6	2.0	no
6	78.7	6.9	5.3	no
7	64.4	6.9	5.3	no
8	50.0	6.9	5.3	no
9	35.6	6.9	5.3	no
10	21.3	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: 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>

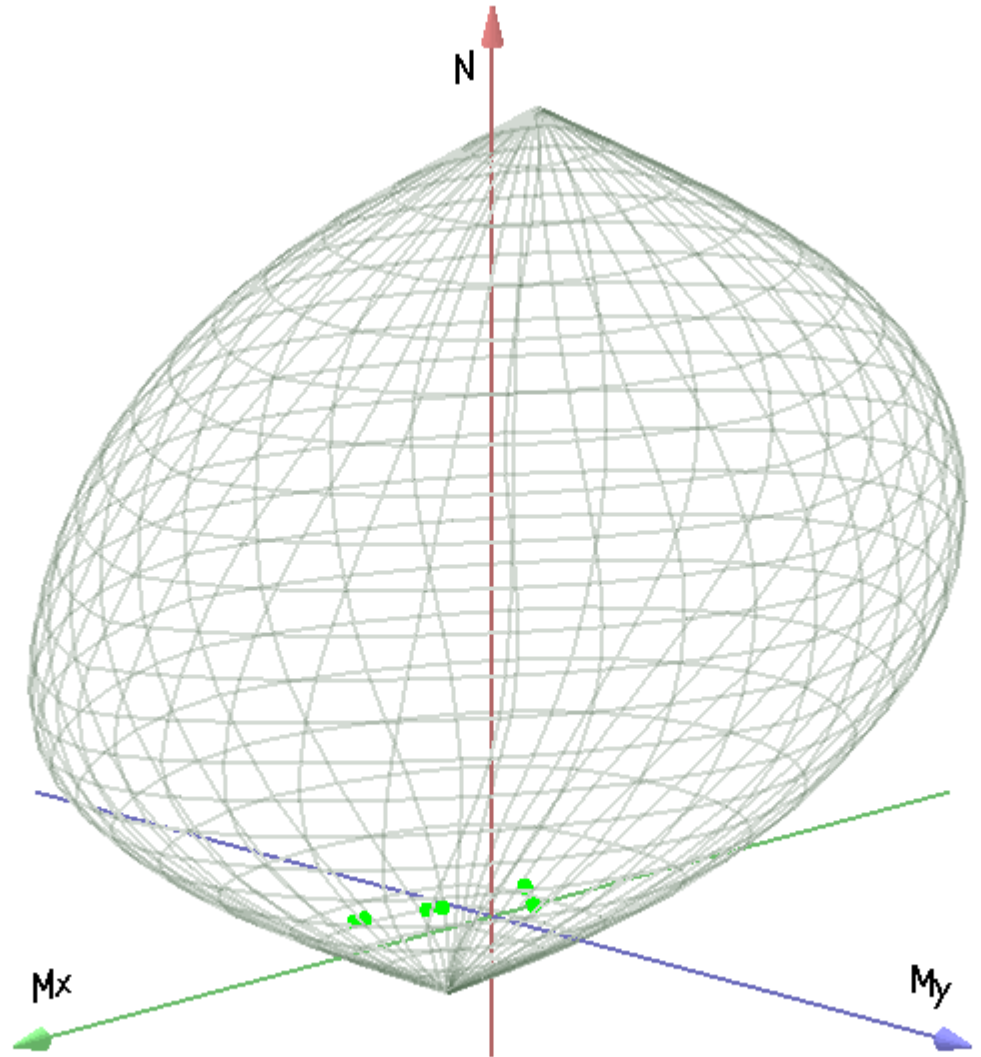
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	
-1368.51	294.7572	0.0000	Completamente tesa
16889.50	-294.7572	0.0011	Completamente compressa
0.00	978.3101	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-378.6499	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	579.5809	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-579.5809	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	-269.2900	0.0000	P	0.00	-378.6499	0.0000	0.710	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-378.6499	0.0000	0.710	
2	452.07	-212.4900	0.0000	P	5086.89	-2391.0310	0.0000	0.090	OK
				M	16699.93	-212.9314	0.0000	0.030	
				N	452.07	-602.1556	0.0000	0.350	
3	682.03	905.4900	0.0000	P	1125.98	1494.8940	0.0000	0.610	OK
				M	14000.49	904.6265	0.0000	0.050	
				N	682.03	1297.9570	0.0000	0.700	
4	682.03	845.7900	0.0000	P	1247.59	1547.1410	0.0000	0.550	OK
				M	14146.85	845.0174	0.0000	0.050	
				N	682.03	1297.9570	0.0000	0.650	
11	515.46	427.8700	0.0000	P	2390.76	1984.5090	0.0000	0.220	OK
				M	15168.50	427.1487	0.0000	0.030	
				N	515.46	1221.6700	0.0000	0.350	
12	480.92	331.1300	0.0000	P	3260.94	2245.2680	0.0000	0.150	OK
				M	15403.74	330.3368	0.0000	0.030	
				N	480.92	1205.7010	0.0000	0.270	

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	-269.2900	0.0000	P	0.00	-378.6499	0.0000	0.710	OK
3	682.03	905.4900	0.0000	M	14000.49	904.6265	0.0000	0.050	OK
1	0.00	-269.2900	0.0000	N	0.00	-378.6499	0.0000	0.710	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		532.8800	0.0000	499.89	-4.47	0.30	129.34	0.38
9 OK		417.2700	0.0000	452.07	-3.50	0.23	92.37	0.27
10 OK		-199.4700	0.0000	0.00	-2.18	0.15	201.81	0.59

**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		153.6100	0.0000	452.07	0.01	0.02
7 OK		351.3400	0.0000	452.07	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		153.6100	0.0000	452.07	-1.22	0.11	0.01	0.03



## 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 <sub>pieditto</sub>	7.7	25		Peso proprio piedritti	263.725	237.35	237.35	263.73
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	413.6	372	372	414
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	18.048	16.24	16.24	18.05
i	0.1			Terreno su sbalzi	603.56	543	543	604
Spessore alla base	1.07			Ricoprimento inferiore	335.544	302	302	336
Sbalzo	1.8			<b>Totale</b>	<b>1634.4795</b>	<b>1471.03</b>	<b>1169.04</b>	<b>1634.48</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	15.04							
Spessore fondazione	1.1		0.9	Gstab		1471.03	1169.04	1634.48
Hterreno su sbalzi	7.5	18.5						
Ricoprimento su soletta	1.64	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	7							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	6							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	7.7					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	121.824			Gw.instab	1340.064			
Vimmerso struttura + magrone	122.576	10	1.10	Gw.instab	1348.336			
Vimmerso struttura costruzione	107.536			Gw.instab	1182.896			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	133.104		1	Gw.instab	1331.04	1.090997756	1.0245788	1.227971736

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio N3

	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>pieditto</sub>	6.55	25		Peso proprio piedritti	205.50625	184.96	184.96	205.51
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	370.25	333	333	370
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.772	15.99	15.99	17.77
i	0.1			Terreno su sbalzi	497.51	448	448	498
Spessore alla base	0.955			Ricoprimento inferiore	163.68	147	147	164
Sbalzo	1.8			<b>Totale</b>	<b>1254.714875</b>	<b>1129.24</b>	<b>981.93</b>	<b>1254.71</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	14.81							
Spessore fondazione	1		0.9	Gstab		1129.24	981.93	1254.71
Hterreno su sbalzi	6.35	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.8	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	5.85							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	4.85							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	6.55					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	101.4485			Gw.instab	1115.9335			
Vimmerso struttura + magrone	102.189	10	1.10	Gw.instab	1124.079			
Vimmerso struttura costruzione	87.379			Gw.instab	961.169			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	112.556		1	Gw.instab	1125.56	1.004594328	1.021601183	1.114747215

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> )	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>pieditto</sub>	6.2	25		Peso proprio piedritti	189.1	170.19	170.19	189.10
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	340.575	307	307	341
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.208	15.49	15.49	17.21
i	0.1			Terreno su sbalzi	421.80	380	380	422
Spessore alla base	0.92			Ricoprimento inferiore	178.002	160	160	178
Sbalzo	1.6			<b>Totale</b>	<b>1146.685</b>	<b>1032.02</b>	<b>871.81</b>	<b>1146.69</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	14.34							
Spessore fondazione	0.95		0.9	Gstab		1032.02	871.81	1146.69
Hterreno su sbalzi	6	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.87	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	5.5							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	4.5							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	6.2					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	92.493			Gw.instab	1017.423			
Vimmerso struttura + magrone	93.21	10	1.10	Gw.instab	1025.31			
Vimmerso struttura costruzione	78.87			Gw.instab	867.57			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	103.248		1	Gw.instab	1032.48	1.006540949	1.004892631	1.110612312

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> )	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>pieditto</sub>	5.65	25		Peso proprio piedritti	164.55625	148.10	148.10	164.56
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	320.175	288	288	320
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.076	15.37	15.37	17.08
i	0.1			Terreno su sbalzi	377.59	340	340	378
Spessore alla base	0.865			Ricoprimento inferiore	178.002	160	160	178
Sbalzo	1.6			<b>Totale</b>	<b>1057.398875</b>	<b>951.66</b>	<b>791.46</b>	<b>1057.40</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	14.23							
Spessore fondazione	0.9		0.9	Gstab		951.66	791.46	1057.40
Hterreno su sbalzi	5.45	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.87	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	4.95							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	3.95							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	5.65					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	83.2455			Gw.instab	915.7005			
Vimmerso struttura + magrone	83.957	10	1.10	Gw.instab	923.527			
Vimmerso struttura costruzione	69.727			Gw.instab	766.997			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	93.918		1	Gw.instab	939.18	1.030461467	1.031890852	1.125874566

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> )	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	5.05	25		Peso proprio piedritti	139.50625	125.56	125.56	139.51
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	299.8375	270	270	300
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	16.932	15.24	15.24	16.93
i	0.1			Terreno su sbalzi	330.64	298	298	331
Spessore alla base	0.805			Ricoprimento inferiore	178.002	160	160	178
Sbalzo	1.6			<b>Totale</b>	<b>964.914375</b>	<b>868.42</b>	<b>708.22</b>	<b>964.91</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	14.11							
Spessore fondazione	0.85		0.9	Gstab		868.42	708.22	964.91
Hterreno su sbalzi	4.85	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.87	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	4.35							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	3.35							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	5.05					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	73.372			Gw.instab	807.092			
Vimmerso struttura + magrone	74.0775	10	1.10	Gw.instab	814.8525			
Vimmerso struttura costruzione	59.9675			Gw.instab	659.6425			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	83.9545		1	Gw.instab	839.545	1.065742496	1.073643887	1.149330143

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> )	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	4.45	25		Peso proprio piedritti	116.25625	104.63	104.63	116.26
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	251.0625	226	226	251
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	16.068	14.46	14.46	16.07
i	0.1			Terreno su sbalzi	237.84	214	214	238
Spessore alla base	0.745			Ricoprimento inferiore	178.002	160	160	178
Sbalzo	1.3			<b>Totale</b>	<b>799.229375</b>	<b>719.31</b>	<b>559.10</b>	<b>799.23</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	13.39							
Spessore fondazione	0.75		0.9	Gstab		719.31	559.10	799.23
Hterreno su sbalzi	4.25	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.87	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	3.75							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	2.75							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	4.45					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	60.255			Gw.instab	662.805			
Vimmerso struttura + magrone	60.9245	10	1.10	Gw.instab	670.1695			
Vimmerso struttura costruzione	47.5345			Gw.instab	522.8795			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	70.2975		1	Gw.instab	702.975	1.073320164	1.069280087	1.136924322

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> )	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	3.85	25		Peso proprio piedritti	94.80625	85.33	85.33	94.81
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	228.725	206	206	229
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	15.684	14.12	14.12	15.68
i	0.1			Terreno su sbalzi	186.71	168	168	187
Spessore alla base	0.685			Ricoprimento inferiore	178.002	160	160	178
Sbalzo	1.2			<b>Totale</b>	<b>703.923875</b>	<b>633.53</b>	<b>473.33</b>	<b>703.92</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	13.07							
Spessore fondazione	0.7		0.9	Gstab		633.53	473.33	703.92
Hterreno su sbalzi	3.65	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.87	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	3.15							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	2.15							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	3.85					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	50.3195			Gw.instab	553.5145			
Vimmerso struttura + magrone	50.973	10	1.10	Gw.instab	560.703			
Vimmerso struttura costruzione	37.903			Gw.instab	416.933			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	60.122		1	Gw.instab	601.22	1.129887815	1.135265588	1.170825779

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> )	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	3.1	25		Peso proprio piedritti	70.525	63.47	63.47	70.53
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	209.95	189	189	210
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	15.504	13.95	13.95	15.50
i	0.1			Terreno su sbalzi	144.32	130	130	144
Spessore alla base	0.61			Ricoprimento inferiore	147.312	133	133	147
Sbalzo	1.2			<b>Totale</b>	<b>587.6095</b>	<b>528.85</b>	<b>396.27</b>	<b>587.61</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	12.92							
Spessore fondazione	0.65		0.9	Gstab		528.85	396.27	587.61
Hterreno su sbalzi	2.9	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.72	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	2.4							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	1.4							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	3.1					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	39.406			Gw.instab	433.466			
Vimmerso struttura + magrone	40.052	10	1.10	Gw.instab	440.572			
Vimmerso struttura costruzione	27.132			Gw.instab	298.452			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	49.096		1	Gw.instab	490.96	1.200368044	1.327743657	1.196858196

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>pedritto</sub>	2.55		25	Peso proprio piedritti	54.50625	49.06	49.06	54.51
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	189.15	170	170	189
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	15.132	13.62	13.62	15.13
i	0.1			Terreno su sbalzi	105.86	95	95	106
Spessore alla base	0.555			Ricoprimento inferiore	143.22	129	129	143
Sbalzo	1.1			<b>Totale</b>	<b>507.869875</b>	<b>457.08</b>	<b>328.18</b>	<b>507.87</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	12.61							
Spessore fondazione	0.6		0.9	Gstab		457.08	328.18	507.87
Hterreno su sbalzi	2.35		18.5					
Ricoprimento su soletta	0.7		22					
Magrone su imp	0.05		24					
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	1.85							
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	0.85							
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	2.55					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	30.8945			Gw.instab	339.8395			
Vimmerso struttura + magrone	31.525		1.10	Gw.instab	346.775			
Vimmerso struttura costruzione	18.915			Gw.instab	208.065			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	40.352		1	Gw.instab	403.52	1.318096424	1.577319047	1.258599016

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>pedritto</sub>	2.14		25	Peso proprio piedritti	43.549	39.19	39.19	43.55
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	172.3975	155	155	172
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	15.0456	13.54	13.54	15.05
i	0.1			Terreno su sbalzi	86.28	78	78	86
Spessore alla base	0.514			Ricoprimento inferiore	155.496	140	140	155
Sbalzo	1.105			<b>Totale</b>	<b>472.76766</b>	<b>425.49</b>	<b>285.54</b>	<b>472.77</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	12.538							
Spessore fondazione	0.55		0.9	Gstab		425.49	285.54	472.77
Hterreno su sbalzi	1.94		18.5					
Ricoprimento su soletta	0.76		22					
Magrone su imp	0.05		24					
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	1.44							
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	0.44							
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	2.14					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	24.95062			Gw.instab	274.45682			
Vimmerso struttura + magrone	25.57752		1.10	Gw.instab	281.35272			
Vimmerso struttura costruzione	13.03952			Gw.instab	143.43472			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	34.35412		1	Gw.instab	343.5412	1.512304178	1.990762725	1.376160006

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> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>pieditto</sub>	1.64	25		Peso proprio piedritti	31.324	28.19	31.32
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	156.1	140	156
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	14.9856	13.49	14.99
i	0.1			Terreno su sbalzi	64.04	58	64
Spessore alla base	0.464			Ricoprimento inferiore	151.404	136	151
Sbalzo	1.13			<b>Totale</b>	<b>417.85616</b>	<b>376.07</b>	<b>417.86</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	12.488						
Spessore fondazione	0.5		0.9	Gstab		376.07	417.86
Hterreno su sbalzi	1.44	18.5					
Ricoprimento su soletta	0.74	22					
Magrone su imp	0.05	24					
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	0.94						
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	1.64					verifica in esercizio con magrone	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	17.98272	10	1.10	Gw.instab	197.80992		
Vimmerso struttura + magrone	18.60712			Gw.instab	204.67832		
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	27.34872		1	Gw.instab	273.4872	<b>1.837373611</b>	<b>1.527881963</b>

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>pieditto</sub>	7.15	25		Peso proprio piedritti	235.05625	211.55	211.55	235.06
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	391.9125	353	353	392
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.916	16.12	16.12	17.92
i	0.1			Terreno su sbalzi	552.23	497	497	552
Spessore alla base	1.015			Ricoprimento inferiore	204.6	184	184	205
Sbalzo	1.8			<b>Totale</b>	<b>1401.714375</b>	<b>1261.54</b>	<b>1077.40</b>	<b>1401.71</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	14.93							
Spessore fondazione	1.05		0.9	Gstab		1261.54	1077.40	1401.71
Hterreno su sbalzi	6.95	18.5						
Ricoprimento su soletta	1	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	6.45							
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	5.45							
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	7.15					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	111.975	10	1.10	Gw.instab	1231.725			
Vimmerso struttura + magrone	112.7215			Gw.instab	1239.9365			
Vimmerso struttura costruzione	97.7915			Gw.instab	1075.7065			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	123.1725		1	Gw.instab	1231.725	<b>1.017425439</b>	<b>1.001577045</b>	<b>1.138009194</b>

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>	7	25		Peso proprio piedritti	227.5	204.75	204.75	227.50
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	372.5	335	335	373
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.88	16.09	16.09	17.88
i	0.1			Terreno su sbalzi	538.42	485	485	538
Spessore alla base	1			Ricoprimento inferiore	192.324	173	173	192
Sbalzo	1.8			<b>Totale</b>	<b>1348.628</b>	<b>1213.77</b>	<b>1040.67</b>	<b>1348.63</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	14.9							
Spessore fondazione	1		0.9	Gstab		1213.77	1040.67	1348.63
Hterreno su sbalzi	6.8	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.94	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	6.3							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	5.3							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	7					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	108.77			Gw.instab	1196.47			
Vimmerso struttura + magrone	109.515	10	1.10	Gw.instab	1204.665			
Vimmerso struttura costruzione	94.615			Gw.instab	1040.765			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	119.945		1	Gw.instab	1199.45	1.007554133	1.0265897	1.124372004

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>	6.6	25		Peso proprio piedritti	207.9	187.11	187.11	207.90
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	370.5	333	333	371
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.784	16.01	16.01	17.78
i	0.1			Terreno su sbalzi	502.02	452	452	502
Spessore alla base	0.96			Ricoprimento inferiore	184.14	166	166	184
Sbalzo	1.8			<b>Totale</b>	<b>1282.34</b>	<b>1154.11</b>	<b>988.38</b>	<b>1282.34</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	14.82							
Spessore fondazione	1		0.9	Gstab		1154.11	988.38	1282.34
Hterreno su sbalzi	6.4	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.9	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	5.9							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	4.9							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	6.6					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	102.258			Gw.instab	1124.838			
Vimmerso struttura + magrone	102.999	10	1.10	Gw.instab	1132.989			
Vimmerso struttura costruzione	88.179			Gw.instab	969.969			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	113.373		1	Gw.instab	1133.73	1.01863831	1.018981019	1.131080592

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>	6.2	25		Peso proprio piedritti	189.1	170.19	170.19	189.10
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	350.075	315	315	350
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.688	15.92	15.92	17.69
i	0.1			Terreno su sbalzi	466.20	420	420	466
Spessore alla base	0.92			Ricoprimento inferiore	178.002	160	160	178
Sbalzo	1.8			<b>Totale</b>	<b>1201.065</b>	<b>1080.96</b>	<b>920.76</b>	<b>1201.07</b>
B <sub>t</sub> larghezza totale	14.74							
Spessore fondazione	0.95		0.9	Gstab		1080.96	920.76	1201.07
Hterreno su sbalzi	6		18.5					
Ricoprimento su soletta	0.87		22					
Magrone su imp	0.05		24					
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	5.5							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	4.5							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	6.2					verifica in esercizio con magrone	verifica in costuzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	95.073			Gw.instab	1045.803			
Vimmerso struttura + magrone	95.81	10	1.10	Gw.instab	1053.91			
Vimmerso struttura costruzione	81.07			Gw.instab	891.77			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	106.128		1	Gw.instab	1061.28	1.025664905	1.032504682	1.131713591

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>	5.65	25		Peso proprio piedritti	164.55625	148.10	148.10	164.56
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	320.175	288	288	320
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.076	15.37	15.37	17.08
i	0.1			Terreno su sbalzi	377.59	340	340	378
Spessore alla base	0.865			Ricoprimento inferiore	178.002	160	160	178
Sbalzo	1.6			<b>Totale</b>	<b>1057.398875</b>	<b>951.66</b>	<b>791.46</b>	<b>1057.40</b>
B <sub>t</sub> larghezza totale	14.23							
Spessore fondazione	0.9		0.9	Gstab		951.66	791.46	1057.40
Hterreno su sbalzi	5.45		18.5					
Ricoprimento su soletta	0.87		22					
Magrone su imp	0.05		24					
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	4.95							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	3.95							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	5.65					verifica in esercizio con magrone	verifica in costuzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	83.2455			Gw.instab	915.7095			
Vimmerso struttura + magrone	83.957	10	1.10	Gw.instab	923.527			
Vimmerso struttura costruzione	69.727			Gw.instab	766.997			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	93.918		1	Gw.instab	939.18	1.030461467	1.031890852	1.125874566

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> )	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>pedritto</sub>	5.05	25		Peso proprio piedritti	139.50625	125.56	125.56	139.51
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	299.8375	270	270	300
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	16.932	15.24	15.24	16.93
i	0.1			Terreno su sbalzi	330.64	298	298	331
Spessore alla base	0.805			Ricoprimento inferiore	178.002	160	160	178
Sbalzo	1.6			<b>Totale</b>	<b>964.914375</b>	<b>868.42</b>	<b>708.22</b>	<b>964.91</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	14.11							
Spessore fondazione	0.85		0.9	Gstab		868.42	708.22	964.91
Hterreno su sbalzi	4.85	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.87	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	4.35							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	3.35							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	5.05					verifica in esercizio con magrone	verifica in costuzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	73.372			Gw.instab	807.092			
Vimmerso struttura + magrone	74.0775	10	1.10	Gw.instab	814.8525			
Vimmerso struttura costruzione	59.9675			Gw.instab	659.6425			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	83.9545		1	Gw.instab	839.545	1.065742496	1.073643887	1.149330143

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> )	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>pedritto</sub>	4.45	25		Peso proprio piedritti	116.25625	104.63	104.63	116.26
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	251.0625	226	226	251
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	16.068	14.46	14.46	16.07
i	0.1			Terreno su sbalzi	237.84	214	214	238
Spessore alla base	0.745			Ricoprimento inferiore	178.002	160	160	178
Sbalzo	1.3			<b>Totale</b>	<b>799.229375</b>	<b>719.31</b>	<b>559.10</b>	<b>799.23</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	13.39							
Spessore fondazione	0.75		0.9	Gstab		719.31	559.10	799.23
Hterreno su sbalzi	4.25	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.87	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	3.75							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	2.75							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	4.45					verifica in esercizio con magrone	verifica in costuzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	60.255			Gw.instab	662.805			
Vimmerso struttura + magrone	60.9245	10	1.10	Gw.instab	670.1695			
Vimmerso struttura costruzione	47.5345			Gw.instab	522.8795			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	70.2975		1	Gw.instab	702.975	1.073320164	1.069280087	1.136924322

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)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	3.85	25			94.80625	85.33	85.33	94.81
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio piedritti	228.725	206	206	229
Spessore in sommità	0.3			Peso proprio soletta	15.684	14.12	14.12	15.68
i	0.1			Terreno su sbalzi	186.71	168	168	187
Spessore alla base	0.685			Ricoprimento inferiore	178.002	160	160	178
Sbalzo	1.2			<b>Totale</b>	<b>703.923875</b>	<b>633.53</b>	<b>473.33</b>	<b>703.92</b>
B <sub>i</sub> larghezza totale	13.07							
Spessore fondazione	0.7		0.9	Gstab		633.53	473.33	703.92
Hterreno su sbalzi	3.65	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.87	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	3.15							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	2.15							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	3.85					verifica in esercizio con magrone	verifica in costuzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	50.3195			Gw.instab	553.5145			
Vimmerso struttura + magrone	50.973	10	1.10	Gw.instab	560.703			
Vimmerso struttura costruzione	37.903			Gw.instab	416.933			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	60.122		1	Gw.instab	601.22	1.129887815	1.135265588	1.170825779

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)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>piedritto</sub>	3.1	25			70.525	63.47	63.47	70.53
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio piedritti	209.95	189	189	210
Spessore in sommità	0.3			Peso proprio soletta	15.504	13.95	13.95	15.50
i	0.1			Magrone su imp	144.32	130	130	144
Spessore alla base	0.61			Terreno su sbalzi	143.22	129	129	143
Sbalzo	1.2			Ricoprimento inferiore	583.5175	525.17	396.27	583.52
B <sub>i</sub> larghezza totale	12.92			<b>Totale</b>				
Spessore fondazione	0.65		0.9	Gstab		525.17	396.27	583.52
Hterreno su sbalzi	2.9	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.7	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	2.4							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	1.4							
h <sub>u</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	3.1					verifica in esercizio con magrone	verifica in costuzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	39.406			Gw.instab	433.466			
Vimmerso struttura + magrone	40.052	10	1.10	Gw.instab	440.572			
Vimmerso struttura costruzione	27.132			Gw.instab	298.452			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	49.096		1	Gw.instab	490.96	1.192008911	1.327743657	1.188523505

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio S10

	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>pedritto</sub>	2.55	25			54.50625	49.06	49.06	54.51
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3				189.15	170	170	189
Spessore in sommità	0.3				15.132	13.62	13.62	15.13
i	0.1				105.86	95	95	106
Spessore alla base	0.555				157.542	142		158
Sbalzo	1.1				<b>Totale</b> 522.191875	469.97	328.18	522.19
B <sub>i</sub> larghezza totale	12.61							
Spessore fondazione	0.6		0.9	Gstab		469.97	328.18	522.19
Hterreno su sbalzi	2.35	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.77	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	1.85							
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	0.85							
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	2.55					verifica in esercizio con magrone	verifica in costuzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	30.8945			Gw.instab	339.8395			
Vimmerso struttura + magrone	31.525	10	1.10	Gw.instab	346.775			
Vimmerso struttura costruzione	18.915			Gw.instab	208.065			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	40.352		1	Gw.instab	403.52	1.355266924	1.577319047	1.294091681

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

### Concio S11

	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>pedritto</sub>	1.95	25			38.75625	34.88	34.88	38.76
B <sub>i</sub> larghezza netta interna	9.3				171.875	155	155	172
Spessore in sommità	0.3				15	13.50	13.50	15.00
i	0.1				77.21	69	69	77
Spessore alla base	0.495				155.496	140		155
Sbalzo	1.105				<b>Totale</b> 458.341625	412.51	272.56	458.34
B <sub>i</sub> larghezza totale	12.5							
Spessore fondazione	0.55		0.9	Gstab		412.51	272.56	458.34
Hterreno su sbalzi	1.75	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.76	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	1.25							
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in costruzione	0.25							
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	1.95					verifica in esercizio con magrone	verifica in costuzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	22.5			Gw.instab	247.5			
Vimmerso struttura + magrone	23.125	10	1.10	Gw.instab	254.375			
Vimmerso struttura costruzione	10.625			Gw.instab	116.875			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	31.875		1	Gw.instab	318.75	1.621650958	2.332073262	1.43793451

Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

## Concio S12

	Dimensione geometrica (m)	Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H <sub>pieditto</sub>	1.66	25		Peso proprio piedritti	31.789	28.61	31.79
B <sub>l</sub> larghezza netta interna	9.3			Peso proprio soletta	160.525	144	161
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	15.4104	13.87	15.41
i	0.1			Terreno su sbalzi	74.44	67	74
Spessore alla base	0.466			Ricoprimento inferiore	157.542	142	158
Sbalzo	1.305			<b>Totale</b>	<b>439.70596</b>	<b>395.74</b>	<b>439.71</b>
B <sub>l</sub> larghezza totale	12.842						
Spessore fondazione	0.5		0.9	Gstab		395.74	439.71
Hterreno su sbalzi	1.46	18.5					
Ricoprimento su soletta	0.77	22					
Magrone su imp	0.05	24					
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) in esercizio	0.96						
h <sub>w</sub> (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	1.66					verifica in esercizio con magrone	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	18.74932		1.10	Gw.instab	206.24252		
Vimmerso struttura + magrone	19.39142	10		Gw.instab	213.30562		
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	28.38082		1	Gw.instab	283.8082	1.855250527	1.54930675

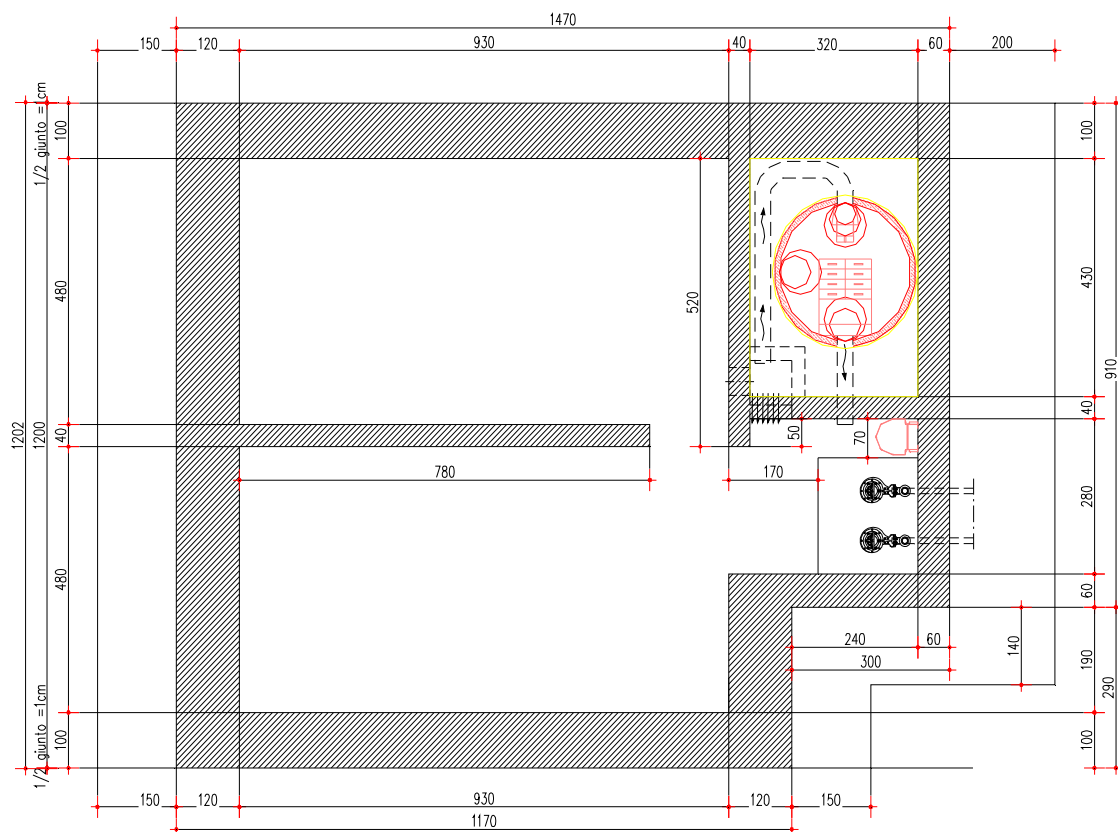
Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

## 8. VASCHE IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO

La presente relazione riguarda il tratto di muri ad "U" concio N2 che accolgono le vasche di smaltimento acque meteoriche.

L'altezza dei paramenti al disopra della soletta di copertura delle vasche risulta 7,7m.

Longitudinalmente, l'opera si sviluppa per una lunghezza di 12m.



## 8.1. GEOMETRIA DELLA STRUTTURA

La geometria è quella riportata nelle Fig. 1-2:

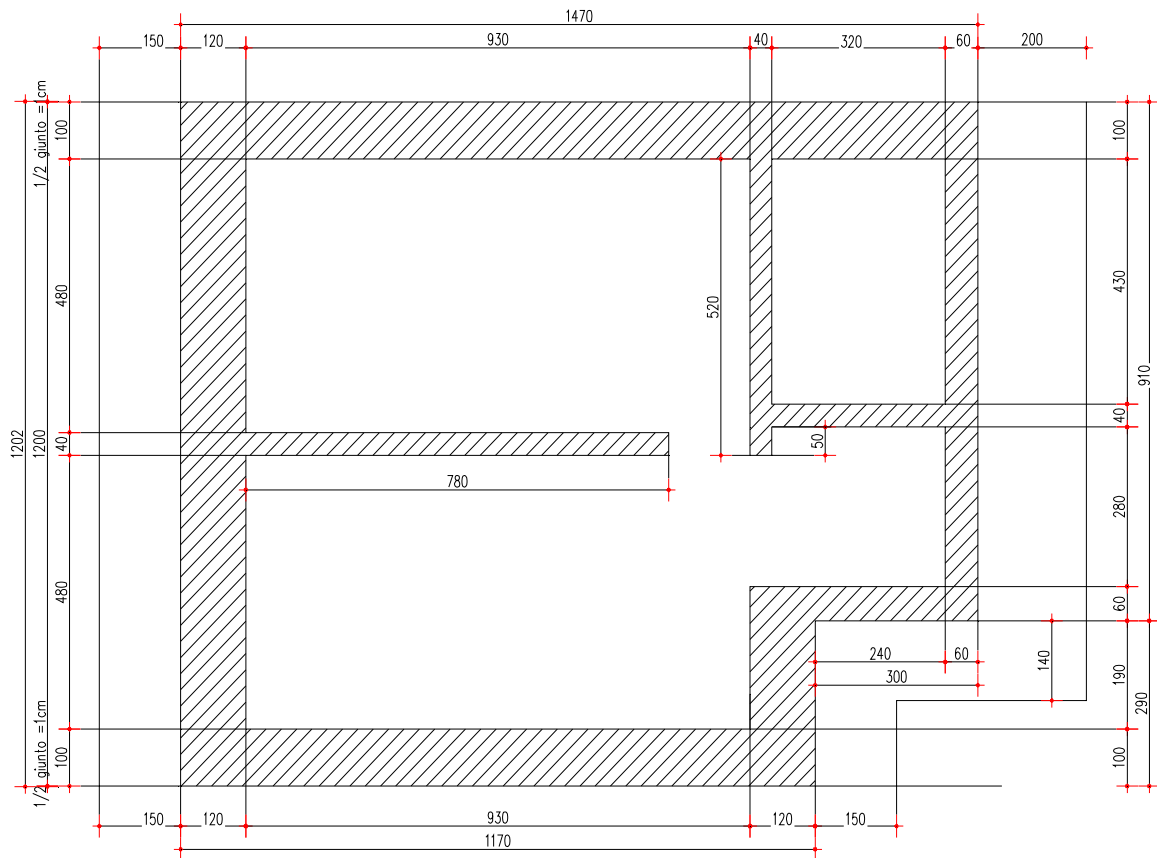


Fig. 1- Pianta vasca

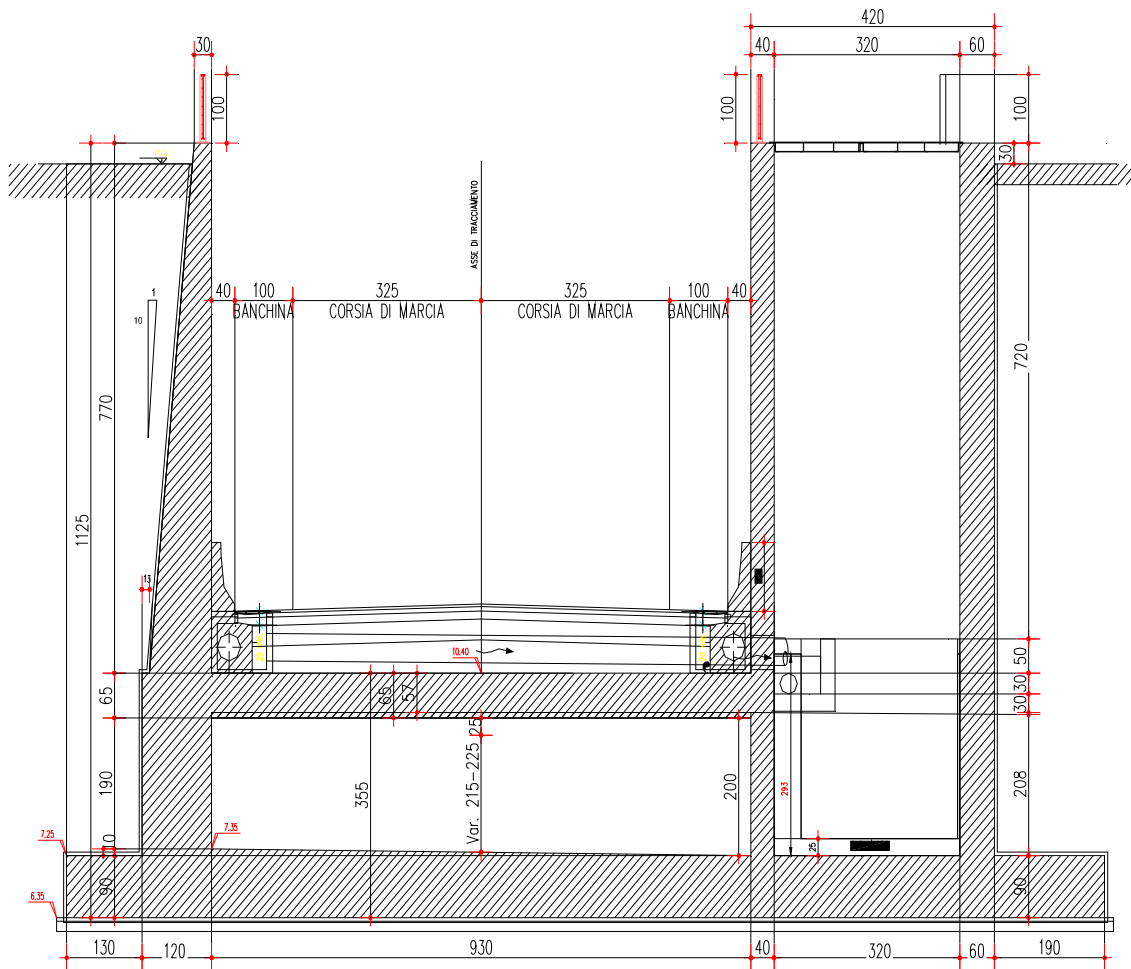


Fig. 2- Sezione verticale

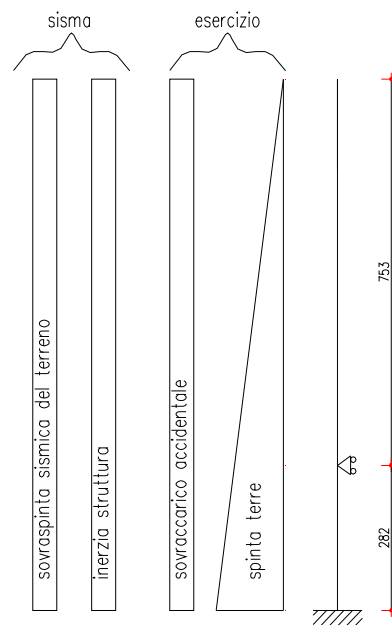


## 8.2. MODELLAZIONE STRUTTURA

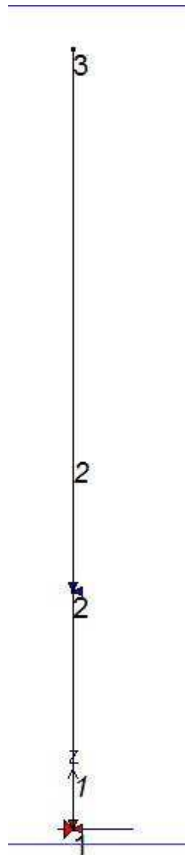
Per il calcolo della struttura sono stati adottati schemi di calcolo semplici, ma in grado di descrivere con ampio margine di sicurezza le sollecitazioni che interessano le varie membrature della struttura. Per quanto concerne la struttura in elevazione, data dal paramento e della parte di vasca sottostante, 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.

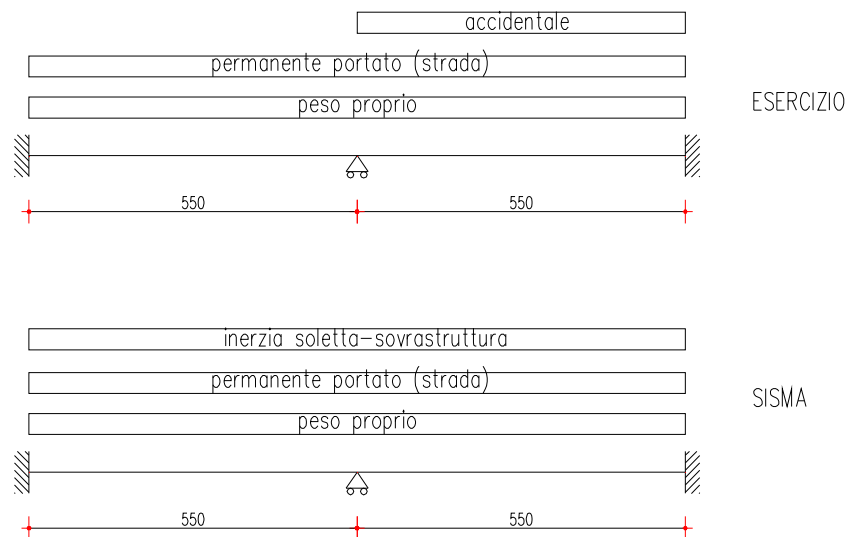
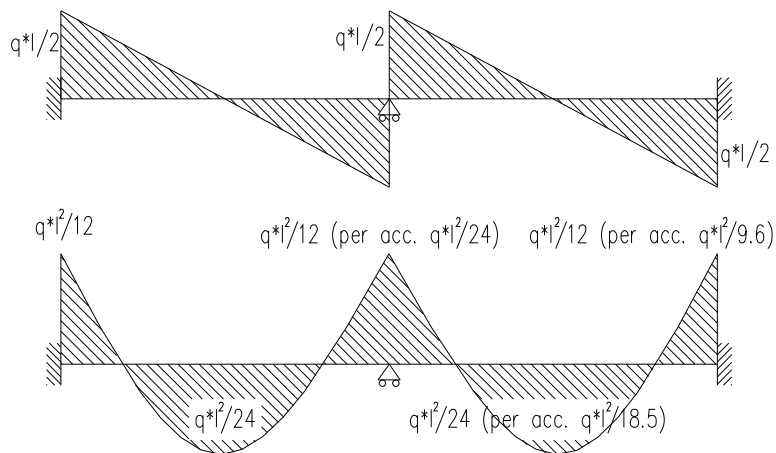
- la parete opposta al vano pompe è stata modellata con elementi finiti, attraverso una mesh di elementi beam di spessore variabile per la parte a sbalzo e costante per la parte della vasca. La modellazione piana adottata risulta comunque a favore di sicurezza, si riporta lo schema geometrico e i carichi applicati:



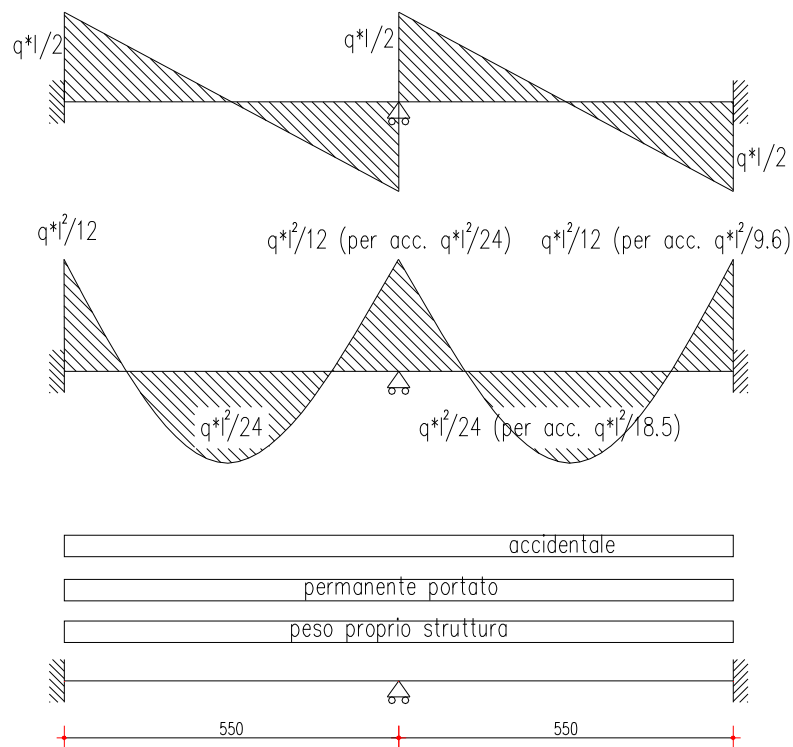
Lo schema statico della struttura e la relativa numerazione dei nodi e degli elementi beam, sono riportati di seguito:



- 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:



- 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 escrita 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

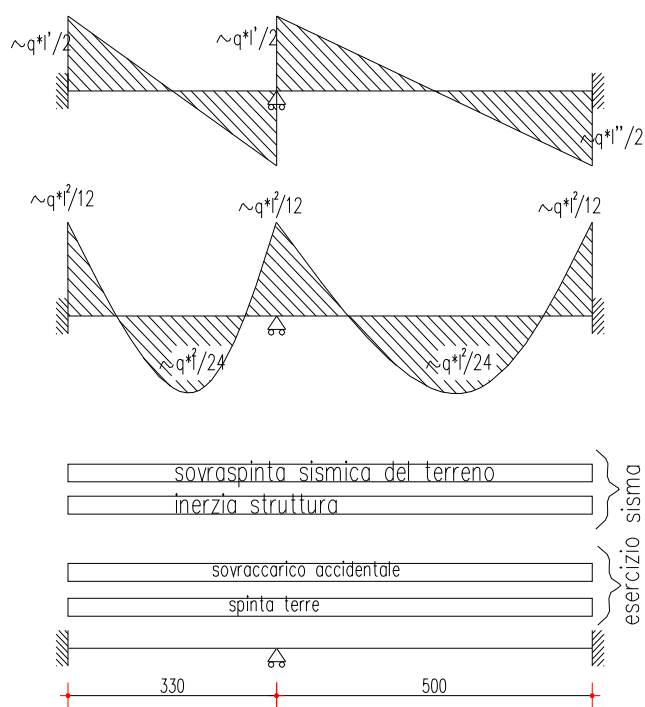
comunque sarà prevista un'armatura in questa direzione pari a quella orizzontale). Data la presenza del setto di divisione tra vasca di pompaggio e dissabbiatore, è opportuno individuare due schemi di calcolo della parete, o meglio uno per la parte bassa dove è presente il setto e uno per la parte alta.

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.

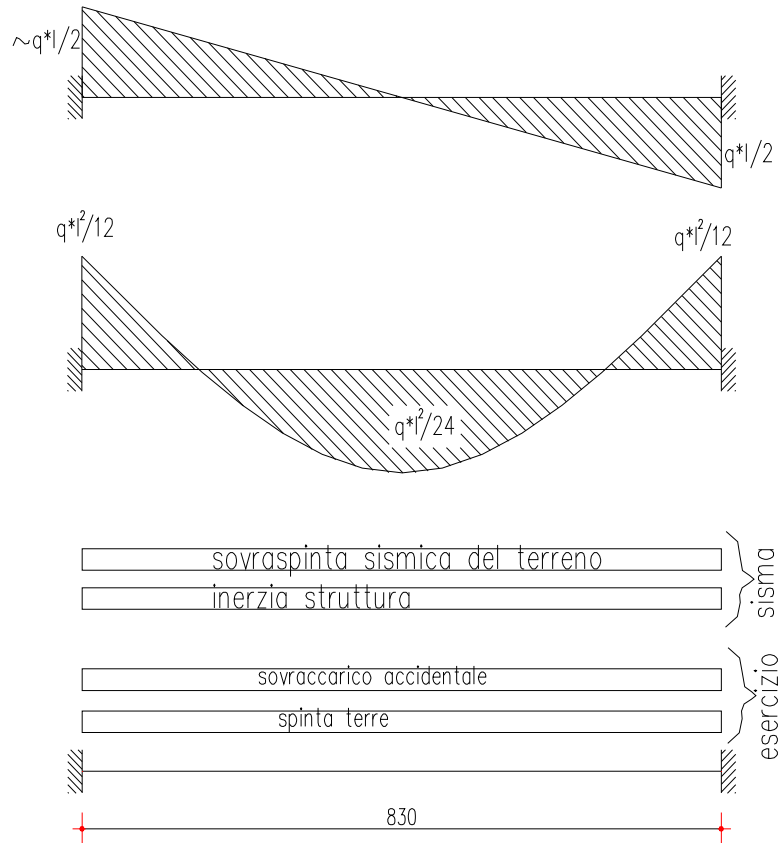
Per il calcolo della fascia alta, si assume la porzione di struttura al disopra del setto con una distanza da quest'ultimo di due metri.

Si riporta lo schema geometrico e i carichi applicati ai due modelli di calcolo:

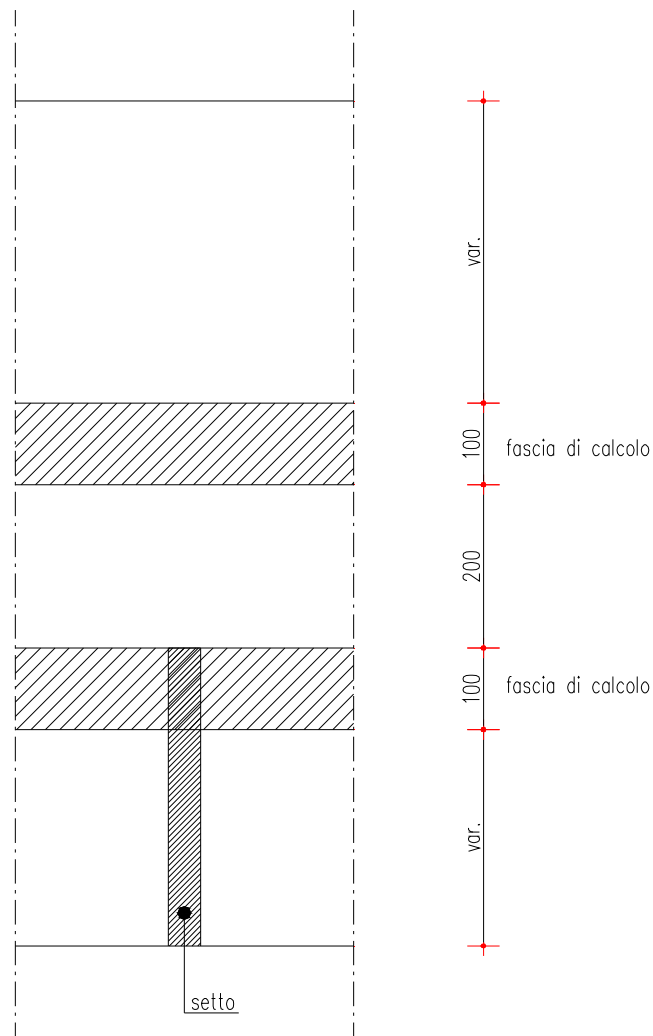
Schema di calcolo parte bassa



Schema di calcolo parte alta

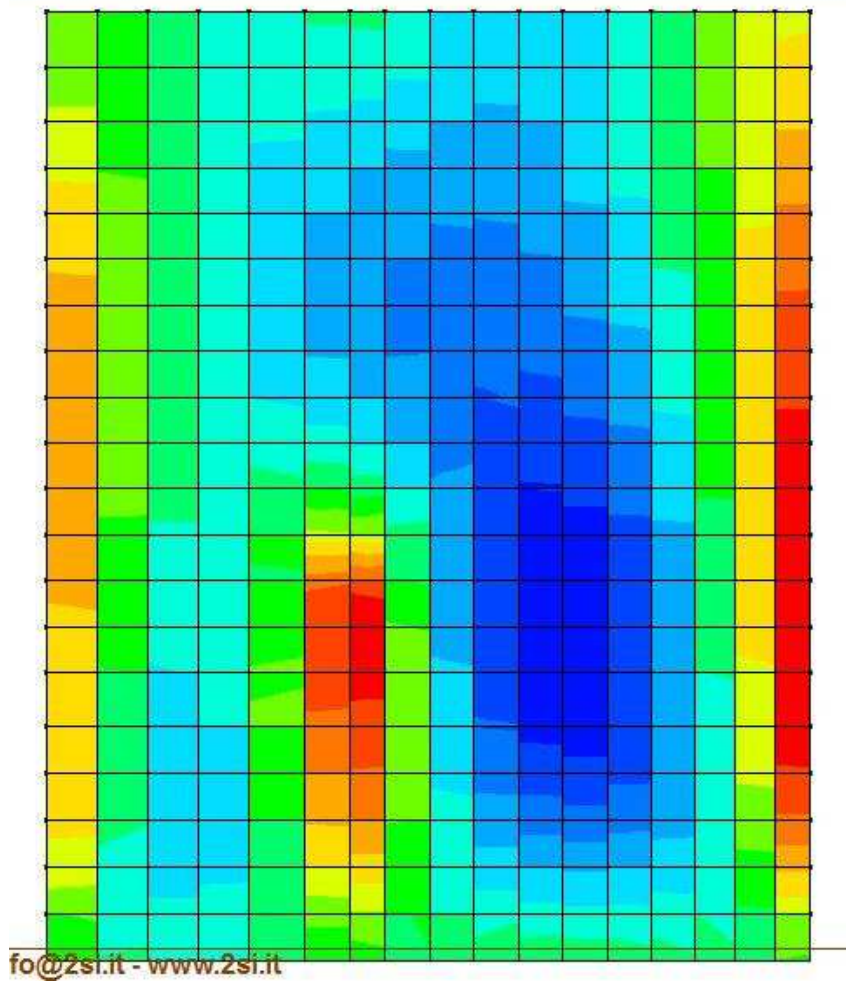


Fasce oggetto di calcolo



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 1,80 \* 22 39,6 kN/m<sup>2</sup>

La presenza della sovrastruttura stradale genera delle spinte sui muri laterali variabili con la profondità secondo la legge:

$$p_h = \lambda_0 \gamma_r z$$

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\*1,80 \* 22 16,87 kN/m<sup>2</sup>

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:

$$p = [11,25 * 8,5] * 0,438 + 11,25 * 10 = 154,38 \text{ kN/m}^2$$

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 kN/m<sup>2</sup>.

$$p_1 = q * K_s = 20 * 0,438 = 8,76 \text{ kN/m}^2$$

### 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.

$$p_{w,1} = [2 * 10] = 20 \text{ kN/m}^2$$

Per il tipo di modellazione adottato per la struttura, nonchè 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 2.5kN/m<sup>2</sup>

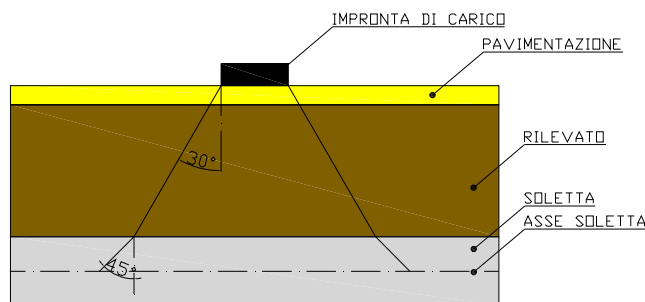
Tale carico viene posizionato centralmente rispetto al setto della vasca e a filo setto.

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

$$L_{dl} = 1.60 + 2 * (1,80 * \text{tg}30^\circ + 0,65/2) = 4,33\text{m}$$



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:

$$Q_{1k,dis} = 600 / (3 * 4,33) = 46,21 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{1k,dis} = 9 \text{ kN/m}^2$$

Analogamente la pressione dovuta al  $Q_{2k}$  ed al  $Q_{3k}$  risulta:

$$Q_{2k,dis} = 400 / (3 \cdot 4,33) = 30,80 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{3k,dis} = 200 / (3 \cdot 4,33) = 15,40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{2k,dis} = q_{3k,dis} = 2.5 \text{ kN/m}^2$$

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:

$$F_h = P \cdot k_h$$

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

$$(SLV) \quad k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0,194 \quad k_v = \pm 0.5 \cdot k_h = 0,097$$

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:

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

$$\Delta P_d = 41,28 \text{ kN/m}^2$$

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:

$$F_v = k_v \cdot \gamma \cdot h_{fil} = 0,097 \cdot 22 \cdot 1,80 = 3,84 \text{ KN/m}^2$$

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:

$$P_{\text{pressione terreno piede piedritto}} = 154,38 \text{ kN/m}^2$$

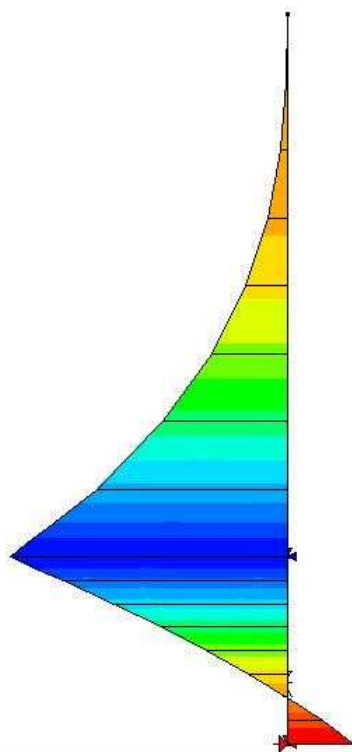
$$P_{\text{sovraccarico rilevato}} = 8,76 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\text{sovraspinta sismica}} = 41,28 \text{ kN/m}^2$$

$$I_{\text{inerzia sismica}} = 3,32 \text{ kN/m}^2$$

Le sollecitazioni ricavate dal modello di calcolo sono le seguenti:

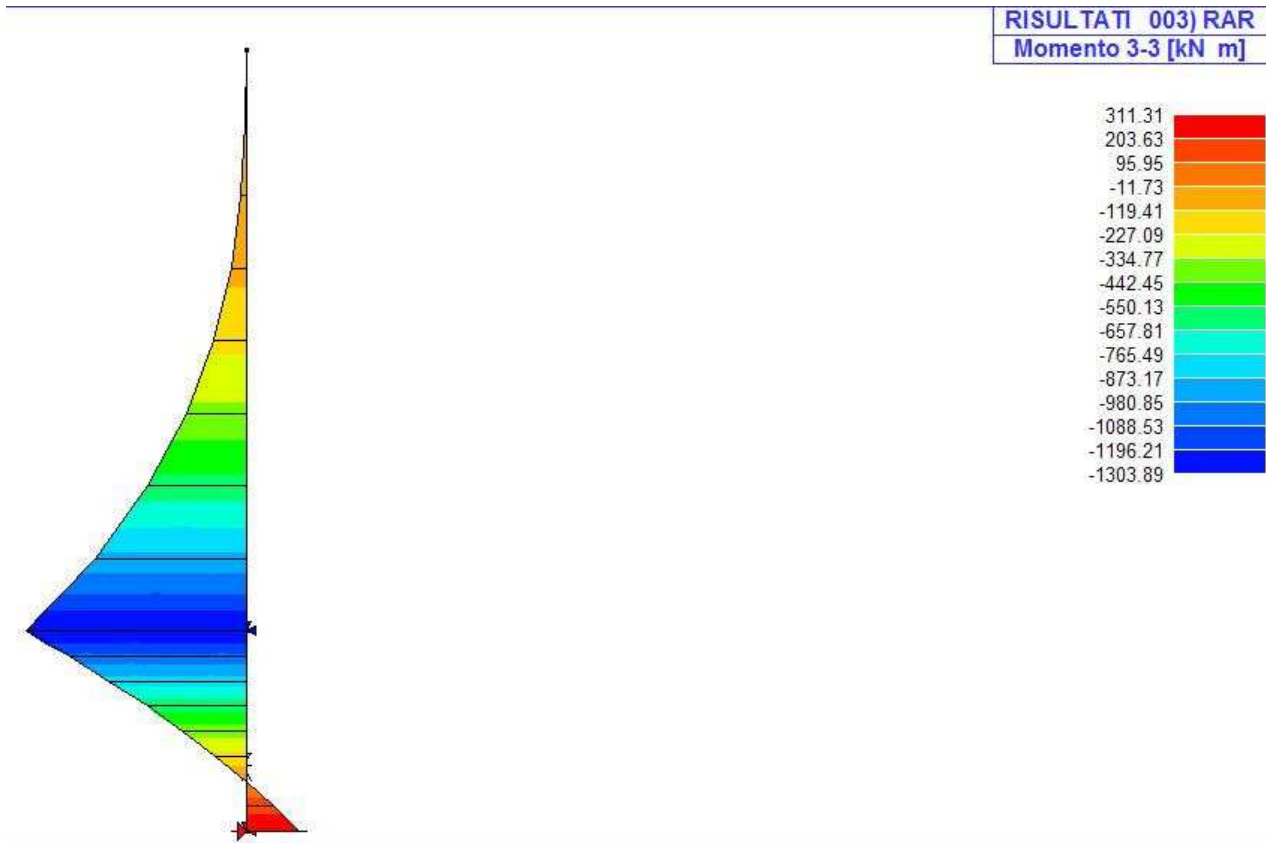
#### Momento allo Slu



**RISULTATI 001) SLU**  
**Momento 3-3 [kN m]**

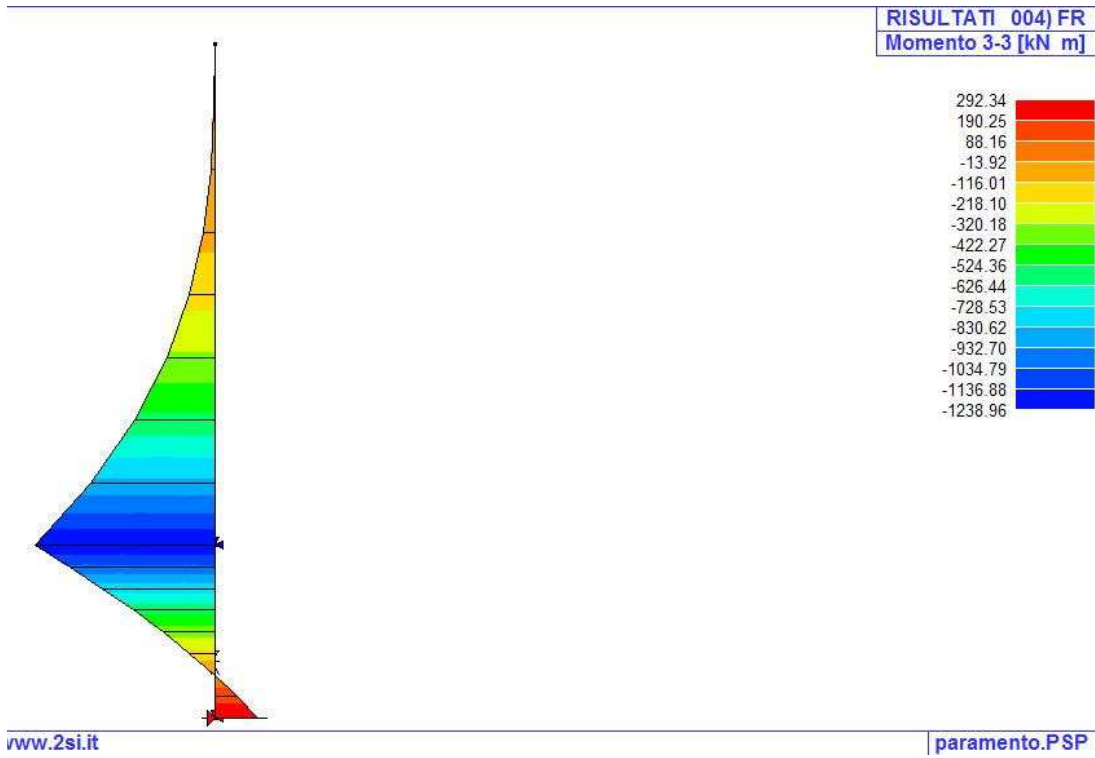


*Momento allo Sle-rar*



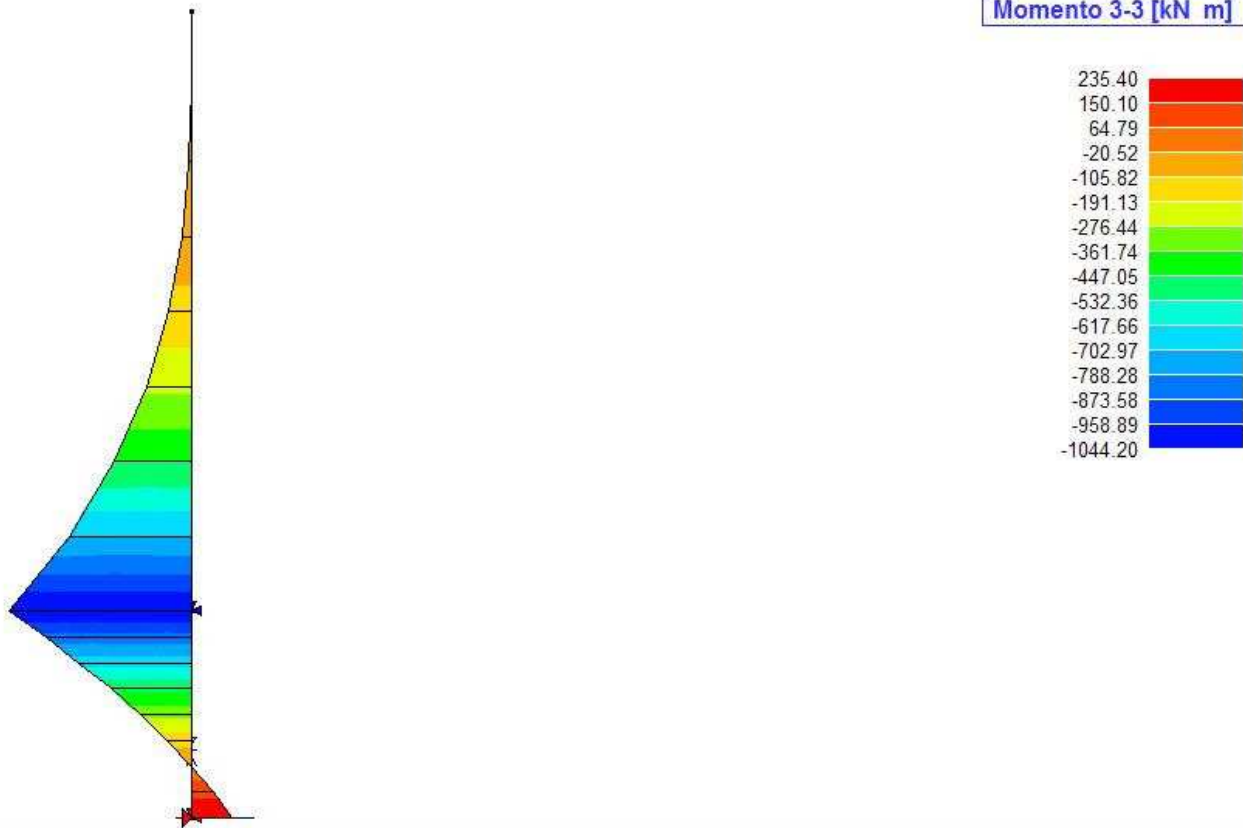


Momento allo Sle-fr

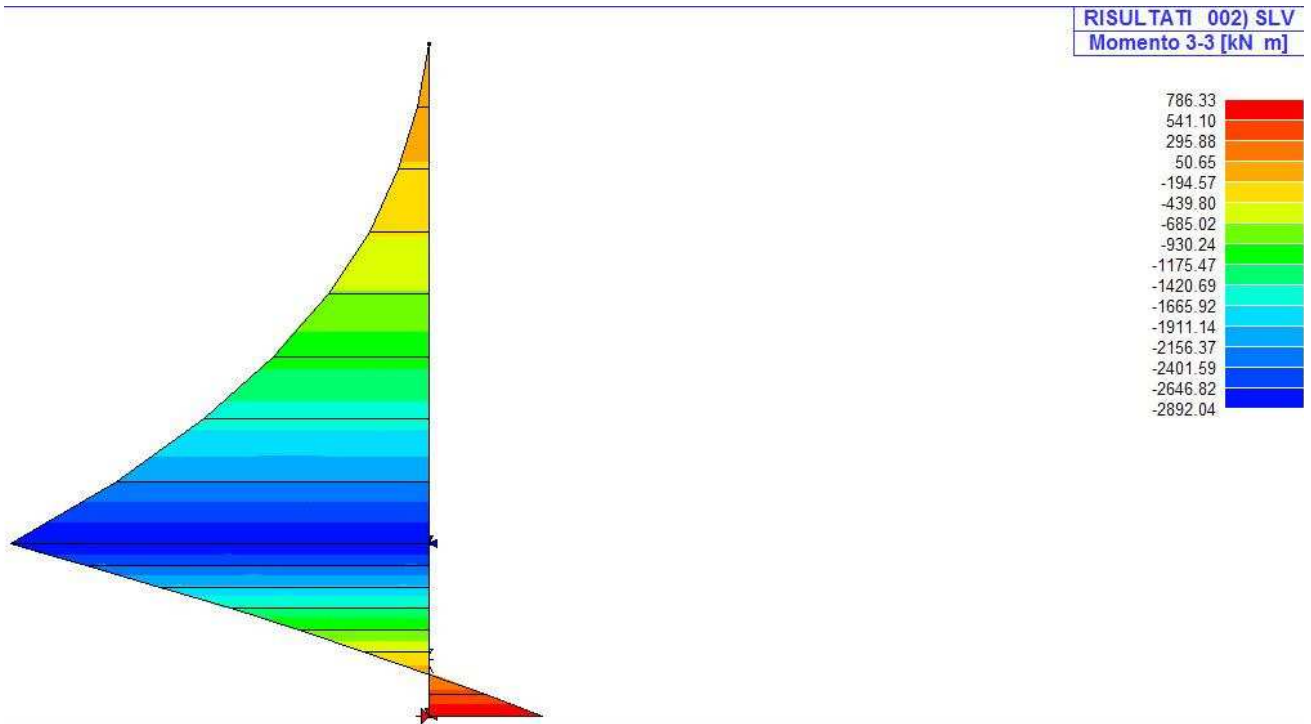


*Momento allo Sle-qp*

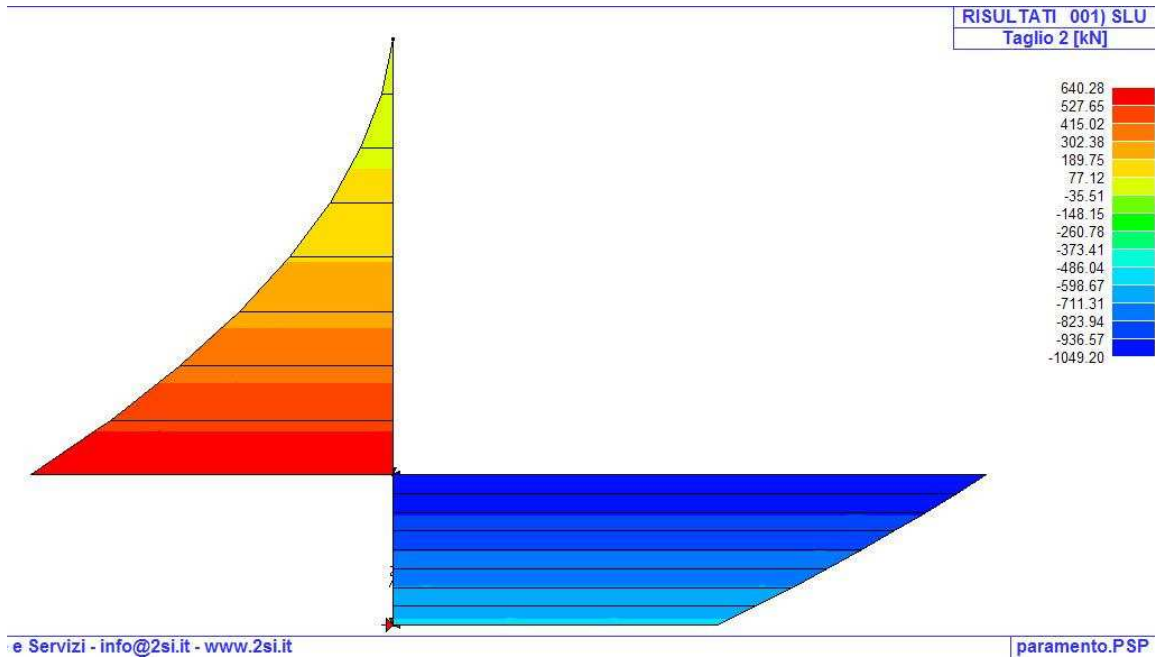
**RISULTATI 005) QP**  
**Momento 3-3 [kN m]**



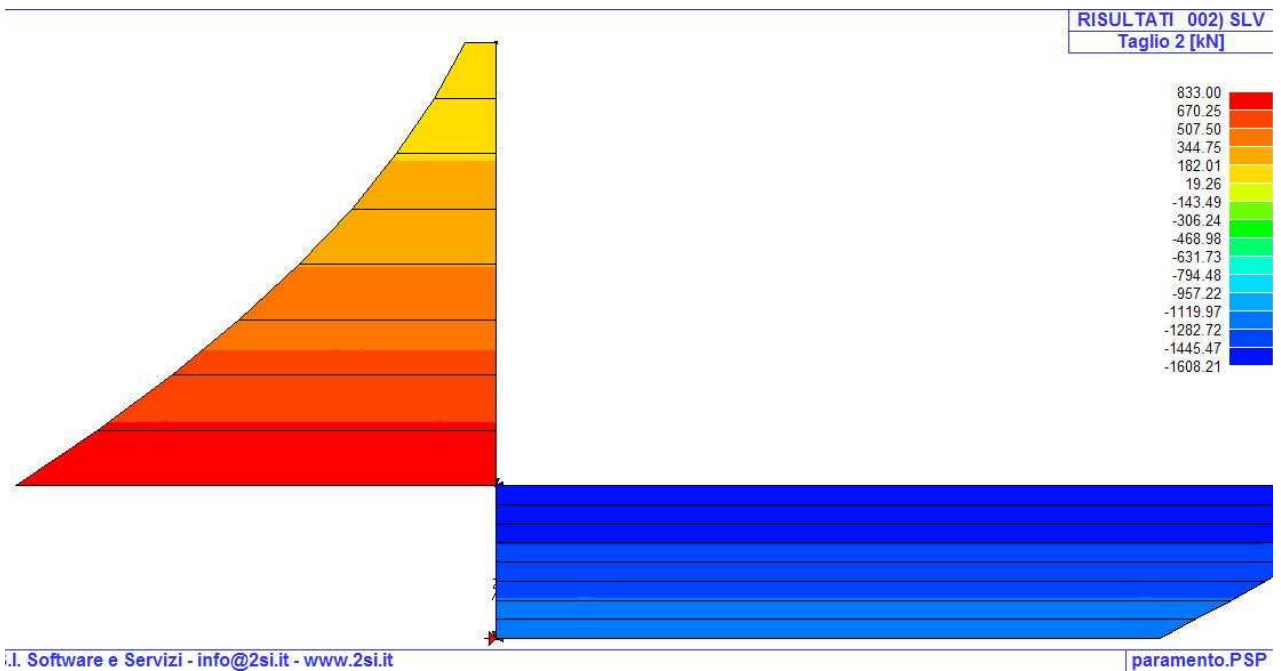
Momento allo Slv



Taglio allo Slu



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:

$$P_{\text{permanente portato}}=39,6 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\text{accidentale}}=46,21 \text{ kN/m}^2$$

$$I_{\text{inerzia soletta}}=1,57 \text{ kN/m}^2$$

$$I_{\text{inerzia sovrastruttura}}=3,84 \text{ kN/m}^2$$

Le sollecitazioni ricavate sono le seguenti:

	appoggio	mezzeria	
Mrar=	286,38	145,95	kNm/m
Mslu=	386,62	197,03	kNm/m
Msis=	154,42	77,21	kNm/m
Mfr=	249,99	127,06	kNm/m
Mqp=	140,79	70,39	kNm/m
Tslu=	378,88		kN/m
Tsis=	153,59		kN/m

#### 8.4.3. Fondazione

I carichi applicati alla soletta, nel rispetto dello schema di carico riportato al §7.2., sono i seguenti:

$$P_{\text{permanente portato}}=85,00 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\text{accidentale}}=10,00 \text{ kN/m}^2$$

Le sollecitazioni ricavate sono le seguenti:

	appoggio	mezzeria	
Mrar=	239,48	119,74	kNm/m
Mslu=	323,30	161,65	kNm/m
Msis=	235,02	117,51	kNm/m
Mfr=	233,18	116,59	kNm/m
Mqp=	214,27	107,14	kNm/m
Tslu=	352,69		kN/m
Tsis=	233,75		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:

$h=3,15\text{m}$  (altezza di verifica dalla base)

$P_{\text{spinta terre}}=111,16 \text{ kN/m}^2$

$P_{\text{spinta sovraccarico}}=8,76 \text{ kN/m}^2$

$I_{\text{inerzia}}=2,91 \text{ kN/m}^2$

$P_{\text{sovraspinta}}=41,28 \text{ kN/m}^2$

Le sollecitazioni ricavate sono le seguenti:

	appoggio	mezzeria	
$M_{\text{rar}}=$	355,52	177,76	kNm/m
$M_{\text{slu}}=$	479,95	239,98	kNm/m
$M_{\text{sis}}=$	549,19	274,60	kNm/m
$M_{\text{fr}}=$	343,55	171,77	kNm/m
$M_{\text{qp}}=$	307,63	153,81	kNm/m
$T_{\text{slu}}=$	355,52		kN/m
$T_{\text{sis}}=$	331,06		kN/m

Per la parte alta, i carichi applicati alla soletta nel rispetto dello schema di carico riportato al §7.2., sono i seguenti:

$h=7,15\text{m}$  (altezza di verifica dalla base)

$P_{\text{spinta terre}}=56,26 \text{ kN/m}^2$

$P_{\text{spinta sovraccarico}}=8,76 \text{ kN/m}^2$

$I_{\text{inerzia}}=2,91 \text{ kN/m}^2$

$P_{\text{sovraspinta}}=41,28 \text{ kN/m}^2$



Le sollecitazioni ricavate sono le seguenti:

	appoggio	mezzeria	
Mrar=	355,52	177,76	kNm/m
Mslu=	479,95	239,98	kNm/m
Msis=	549,19	274,60	kNm/m
Mfr=	343,55	171,77	kNm/m
Mqp=	307,63	153,81	kNm/m
Tslu=	355,52		kN/m
Tsis=	331,06		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.





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**

VST01-Sottovia S.C. Fantozza (rampa SVA22-SF) – (RAMPA SV A22-FN)

**Muri andatori e vasca sollevamento – Relazione di Calcolo**

---

### 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

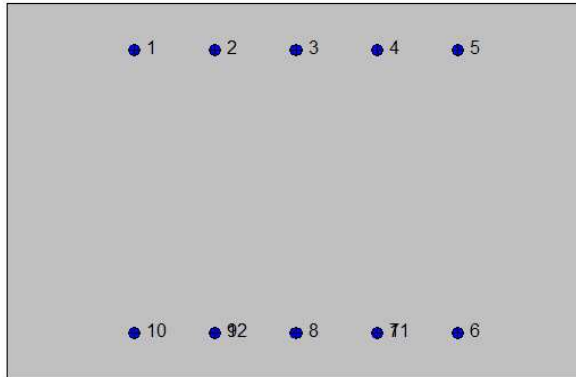
Si verifica la sezione in corrispondenza delle pareti, segue la verifica a flessione e quella a taglio.

### 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/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>

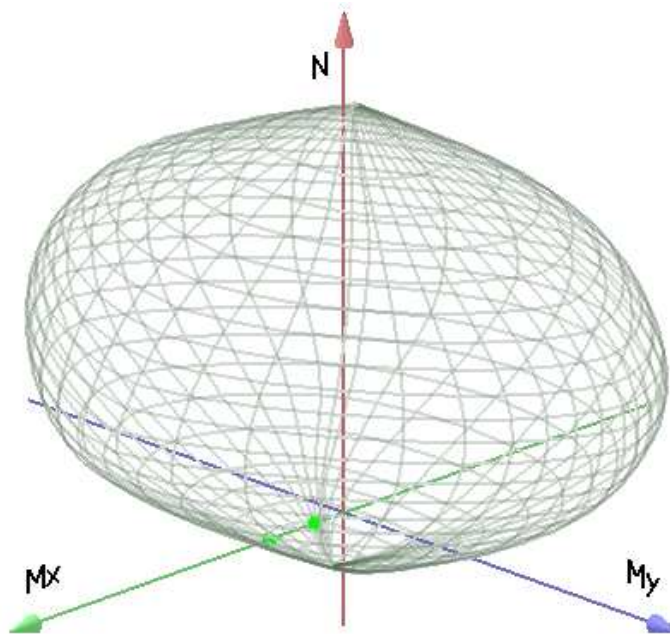
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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:**

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	386.6	0.0	P	0.0	469.8	0.0	0.820	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	469.8	0.0	0.820	
5	0.0	154.4	0.0	P	0.0	469.8	0.0	0.330	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	469.8	0.0	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		
1	0.0	386.6	0.0	P	0.0	469.8	0.0	0.820	OK
1	0.0	386.6	0.0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
1	0.0	386.6	0.0	N	0.0	469.8	0.0	0.820	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	286.4	0.0	0.0	-6274.6	0.36	252950.6	0.70

**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		250.0	0.0	0.0	0.20	0.68

**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		140.8	0.0	0.0	-3084.7	0.24	0.00	0.00

**Verifica a taglio**

$V_{sdu}$	378,88	kN
$M_{sdu}$	-	kNm
$N_{sdu}$	0	kN

$R_{ck}$	35	$N/mm^2$
$f_{ck}$	28	$N/mm^2$
$\gamma_c$	1,5	
$f_{yk}$	450	$N/mm^2$
$b_w$	100	cm
$d$	57,00	cm
$A_{sl}$	23,55	$cm^2$
$c$	8,00	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1,57	rad
$\theta$	21,80	gradi
$ctg\theta$	2,50	
$\theta_{imposto}$	21,80	gradi
$A_{sw}$	1,88	$cm^2$
passo staffe	20	cm
$f_{cd}$	15,867	$N/mm^2$
$f_{ctd,0,05}$	1,240	$N/mm^2$
$f_{yd}$	391,304	$N/mm^2$
$\sigma_{cp}$	0,0000	$N/mm^2$
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	246,331	kN
$V_{Rd,min}$	212,119	kN
$\rho_{sw,min}$	0,000941	
$s_{l,max}$	42,75	cm
$A_{sw,min}$	4,022	$cm^2/s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
$V_{Rcd}$	1403,307	kN
$V_{Rsd}$	471,771	kN
$V_{Rd}$	471,771	kN



### 8.5.1.2 Intradosso

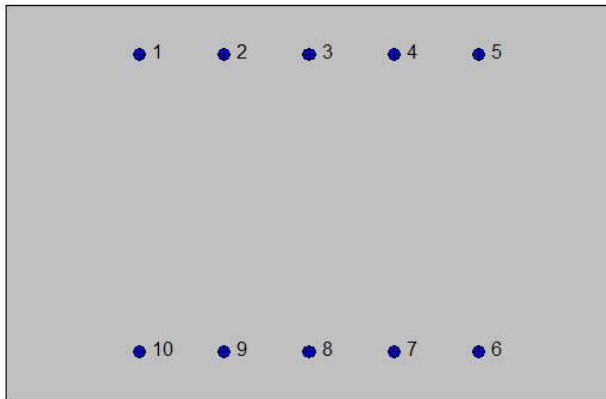
Si verifica la sezione in mezzzeria, segue la verifica a flessione.

### **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/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>

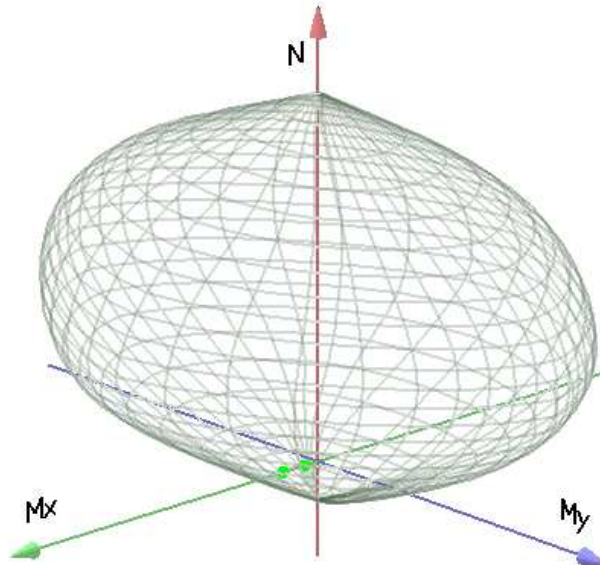
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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:**

<b>Nu</b>	<b>Mxu</b>	<b>Myu</b>	<b>Stato Sez.</b>
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  $M_{xu}$ ,  $M_{yu}$  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	197.0	0.0	P	0.0	347.0	0.0	0.570	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	347.0	0.0	0.570	
5	0.0	77.2	0.0	P	0.0	347.0	0.0	0.220	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	347.0	0.0	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		
1	0.0	197.0	0.0	P	0.0	347.0	0.0	0.570	OK
1	0.0	197.0	0.0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
1	0.0	197.0	0.0	N	0.0	347.0	0.0	0.570	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	146.0	0.0	0.0	-3659.1	0.21	178370.1	0.50

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

Valori limite:

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

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
3 OK	127.1	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  $Wk/WkL < 1$ )

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	70.4	0.0	0.0	-1764.8	0.14	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

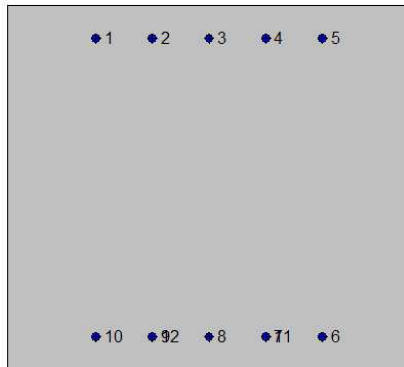
Si verifica la sezione in corrispondenza delle pareti, segue la verifica a flessione e quella a taglio.

## 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



### Armatore:

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>

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>

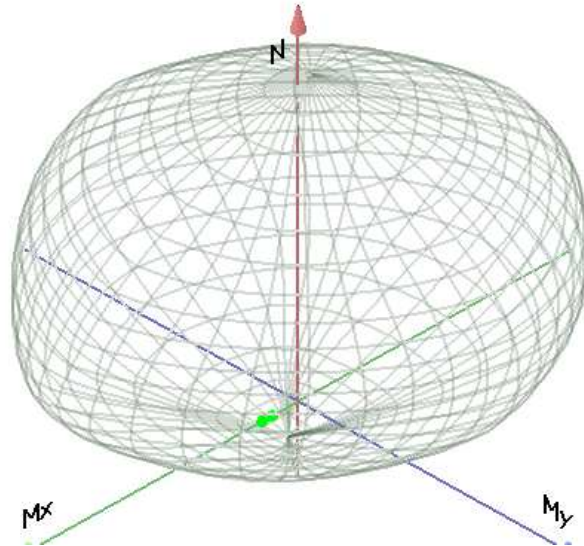
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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:**

<b>Nu</b>	<b>Mxu</b>	<b>Myu</b>	<b>Stato Sez.</b>
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  $M_{xu}$ ,  $M_{yu}$  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	323.3	0.0	P	0.0	684.9	0.0	0.470	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	684.9	0.0	0.470	
5	0.0	235.0	0.0	P	0.0	684.9	0.0	0.340	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	684.9	0.0	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		
1	0.0	323.3	0.0	P	0.0	684.9	0.0	0.470	OK
1	0.0	323.3	0.0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
1	0.0	323.3	0.0	N	0.0	684.9	0.0	0.470	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	239.5	0.0	0.0	-2913.5	0.17	144349.0	0.40

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

Valori limite:

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

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
3 OK	233.2	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  $Wk/WkL < 1$ )

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	214.3	0.0	0.0	-2606.8	0.20	0.00	0.00

**Verifica a taglio**

$V_{sdu}$	352,69	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
$\theta$	21,80	gradi
ctg $\theta$	2,50	
$\theta$ imposto	21,80	gradi
Asw	1,88	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>		
$V_{Rd}$	294,500	kN
$V_{Rd,min}$	277,286	kN
$\rho_{sw,min}$	0,000941	
$s_{l,max}$	60,00	cm
$A_{sw,min}$	5,644	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
$V_{Rcd}$	2018,792	kN
$V_{Rsd}$	678,688	kN
$V_{Rd}$	678,688	kN

8.5.2.2 Estradosso

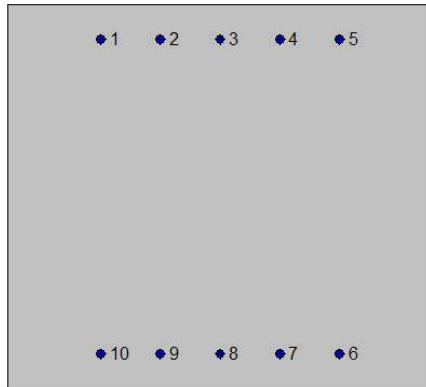
Si verifica la sezione in mezzeria, segue la verifica a flessione.

**2SI s.r.l - ProVLIM - Verifica sezioni**



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	0.0
2	0.0	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>

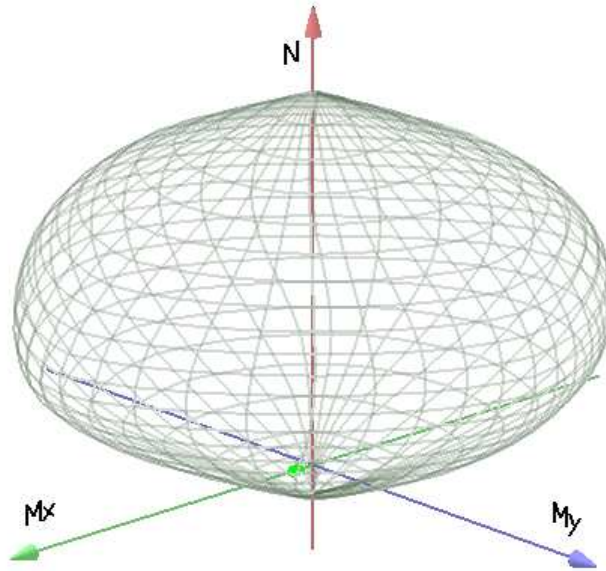
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

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 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	161.7	0.0	P	0.0	500.7	0.0	0.320	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	500.7	0.0	0.320	
5	0.0	117.5	0.0	P	0.0	500.7	0.0	0.230	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	500.7	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	161.7	0.0	P	0.0	500.7	0.0	0.320	OK
1	0.0	161.7	0.0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
1	0.0	161.7	0.0	N	0.0	500.7	0.0	0.320	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	119.7	0.0	0.0	-1669.0	0.10	100032.2	0.28

### 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	116.6	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	107.1	0.0	0.0	-1493.4	0.11	0.00	0.00

8.5.2.3 Attacco parete ad U

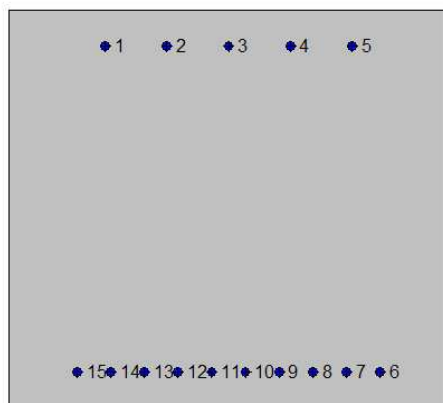
Si verifica la sezione di incastro con la parete ad U, segue la verifica a flessione.

**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**

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

fkt (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>

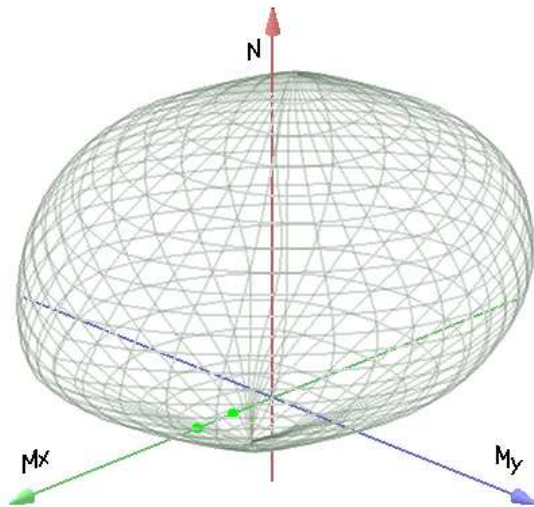
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	
-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	420.3	0.0	P	0.0	960.3	0.0	0.440	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	960.3	0.0	0.440	
5	0.0	786.3	0.0	P	0.0	960.3	0.0	0.820	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	960.3	0.0	0.820	

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	786.3	0.0	P	0.0	960.3	0.0	0.820	OK
1	0.0	420.3	0.0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
5	0.0	786.3	0.0	N	0.0	960.3	0.0	0.820	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	311.3	0.0	0.0	-3304.9	0.19	132994.6	0.37



**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	292.3	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	235.4	0.0	0.0	-2499.0	0.19	0.00	0.00

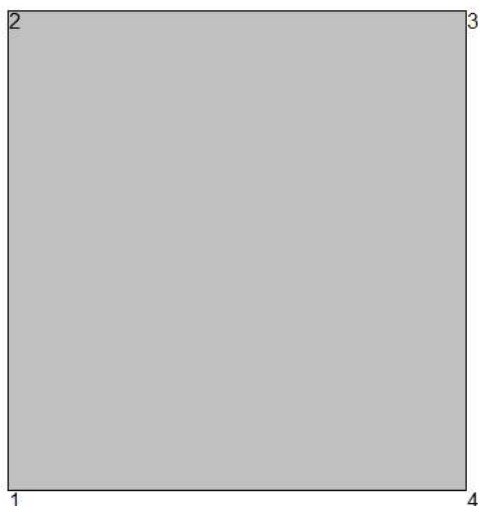
### 8.5.3. Parete muro ad U

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

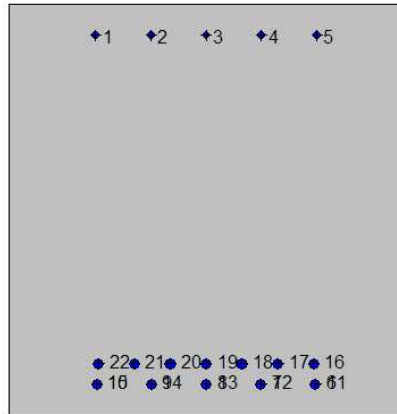
Segue la verifica a flessione e quella a taglio.

### 2SI s.r.l - ProVLIM - Verifica sezioni



#### Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	0.0
2	0.0	105.0
3	100.0	105.0
4	100.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21.9	97.1	2.0	no
2	36.0	97.1	2.0	no
3	50.0	97.1	2.0	no
4	64.0	97.1	2.0	no
5	78.1	97.1	2.0	no
6	77.7	8.4	5.3	no
7	63.9	8.4	5.3	no
8	50.0	8.4	5.3	no
9	36.1	8.4	5.3	no
10	22.3	8.4	5.3	no
11	77.7	8.4	5.3	no
12	63.9	8.4	5.3	no
13	50.0	8.4	5.3	no
14	36.1	8.4	5.3	no

15	22.3	8.4	5.3	no
16	77.3	13.6	5.3	no
17	68.2	13.6	5.3	no
18	59.1	13.6	5.3	no
19	50.0	13.6	5.3	no
20	40.9	13.6	5.3	no
21	31.8	13.6	5.3	no
22	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**

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>

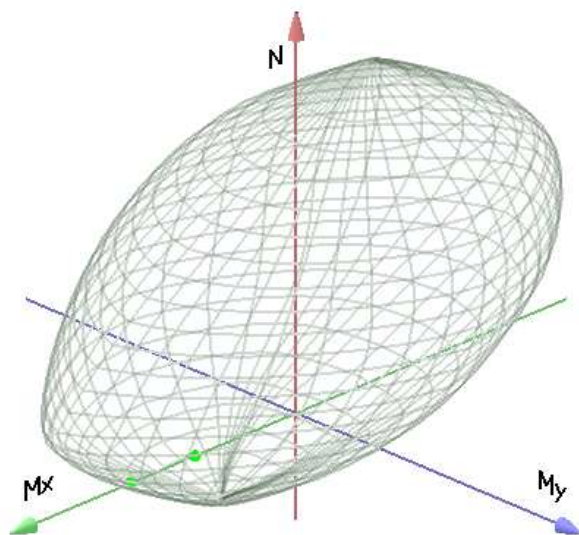
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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:**

<b>Nu</b>	<b>Mxu</b>	<b>Myu</b>	<b>Stato Sez.</b>
kN	kN m	kN m	
-3925.2	1306.5	0.0	Completamente tesa
23679.2	-1306.5	0.0	Completamente compressa

0.0	3036.0	0.0	Fibre inferiori tese
0.0	-479.6	0.0	Fibre superiori tese
0.0	0.0	1220.1	Fibre di sinistra tese
0.0	0.0	-1220.1	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	1760.3	0.0	P	0.0	3036.0	0.0	0.580	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	3036.0	0.0	0.580	
2	0.0	2892.0	0.0	P	0.0	3036.0	0.0	0.950	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	3036.0	0.0	0.950	

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	2892.0	0.0	P	0.0	3036.0	0.0	0.950	OK
1	0.0	1760.3	0.0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
2	0.0	2892.0	0.0	N	0.0	3036.0	0.0	0.950	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  $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$ )

	<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	
3 OK		1303.9	0.0	0.0	-7865.3	0.39	182385.6	0.51

**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		1239.0	0.0	0.0	0.13	0.43

**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	1044.2	0.0	0.0	-6298.8	0.42	0.10	0.49

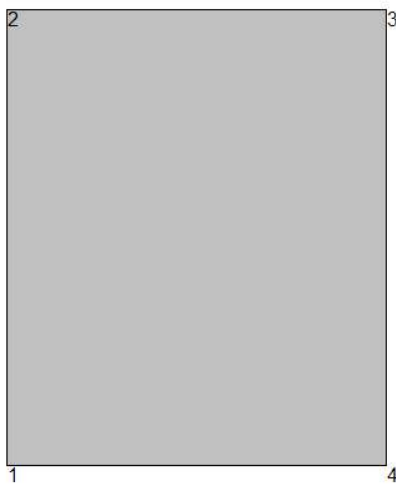
### Verifica a taglio

$V_{sdu}$	833	kN
$M_{sdu}$	-	kNm
$N_{sdu}$	132	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
$d$	92,00	cm
$Asl$	63,6	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>
$\sigma_{cp}$	0,1322	N/mm <sup>2</sup>
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
$V_{Rd}$	472,654	kN
$V_{Rd,min}$	341,644	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>		
$V_{Rcd}$	2607,425	kN
$V_{Rsd}$	1036,874	kN
$V_{Rd}$	1036,874	kN



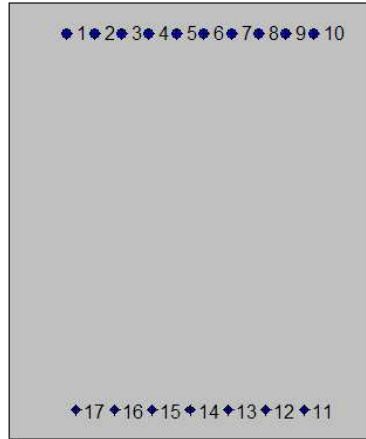
8.5.3.2 Attacco soletta di fondazione

**2SI s.r.l - ProVLIM - Verifica sezioni**



**Geometria della sezione:**

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	0.0
2	0.0	120.0
3	100.0	120.0
4	100.0	0.0



**Armature:**

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	16.0	111.6	5.3	no
2	23.5	111.6	5.3	no
3	31.1	111.6	5.3	no
4	38.7	111.6	5.3	no
5	46.2	111.6	5.3	no
6	53.8	111.6	5.3	no
7	61.3	111.6	5.3	no
8	68.9	111.6	5.3	no
9	76.5	111.6	5.3	no
10	84.0	111.6	5.3	no
11	81.4	8.1	3.1	no
12	71.0	8.1	3.1	no
13	60.5	8.1	3.1	no
14	50.0	8.1	3.1	no
15	39.5	8.1	3.1	no

16	29.0	8.1	3.1	no
17	18.6	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>

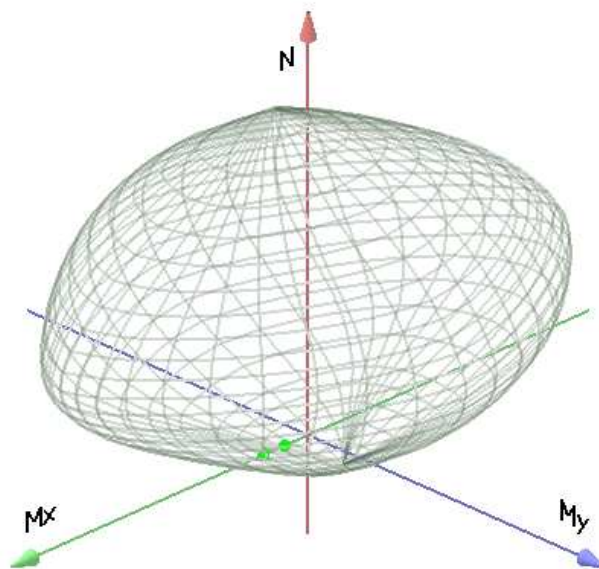
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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:**

<b>Nu</b>	<b>Mxu</b>	<b>Myu</b>	<b>Stato Sez.</b>
kN	kN m	kN m	
-2938.1	-625.4	0.0	Completamente tesa
22658.1	625.4	0.0	Completamente compressa
0.0	944.6	0.0	Fibre inferiori tese
0.0	-2200.1	0.0	Fibre superiori tese
0.0	0.0	1169.1	Fibre di sinistra tese
0.0	0.0	-1169.1	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	420.3	0.0	P	0.0	944.6	0.0	0.440	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	944.6	0.0	0.440	
2	0.0	786.3	0.0	P	0.0	944.6	0.0	0.830	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	944.6	0.0	0.830	

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	786.3	0.0	P	0.0	944.6	0.0	0.830	OK
1	0.0	420.3	0.0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
2	0.0	786.3	0.0	N	0.0	944.6	0.0	0.830	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	311.3	0.0	0.0	-2004.4	0.12	135324.0	0.38

**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	292.3	0.0	0.0	0.00	0.00

**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	235.4	0.0	0.0	-1515.7	0.12	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)*

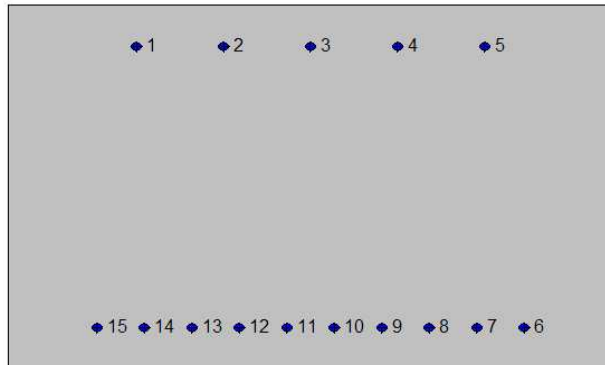
Si verifica la sezione in corrispondenza delle pareti, segue la verifica a flessione e quella a taglio.

#### **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>

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

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

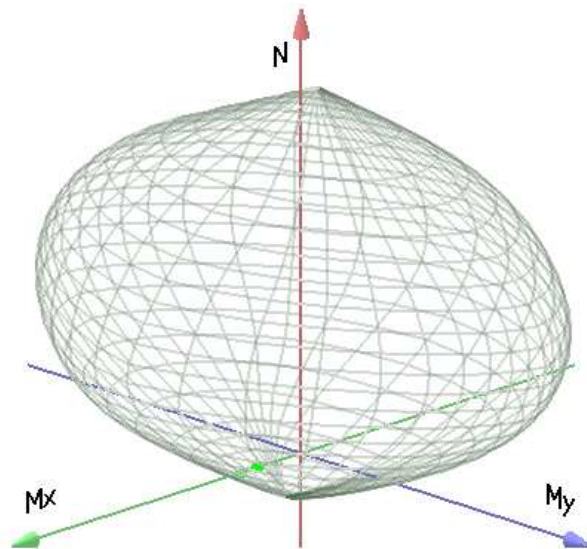
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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:**

<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)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.0	337.3	0.0	P	0.0	400.1	0.0	0.840	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	400.1	0.0	0.840	
2	0.0	246.0	0.0	P	0.0	400.1	0.0	0.610	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	400.1	0.0	0.610	

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	337.3	0.0	P	0.0	400.1	0.0	0.840	OK
1	0.0	337.3	0.0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
1	0.0	337.3	0.0	N	0.0	400.1	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 249.8 0.0 0.0 -6442.4 0.37 257944.2 0.72

**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	245.3		0.0	0.0	0.24	0.79

**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	231.6		0.0	0.0	-5971.8	0.46	0.20	1.00

## Verifica a taglio

$V_{sdu}$	544,03	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
$Asl$	21,1	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
$Asw$	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>		
$V_{Rd}$	229,760	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)*

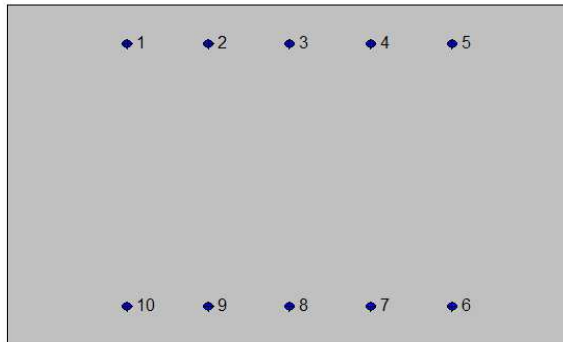
Si verifica la sezione in corrispondenza della mezzzeria, segue la verifica a flessione.

### **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	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>

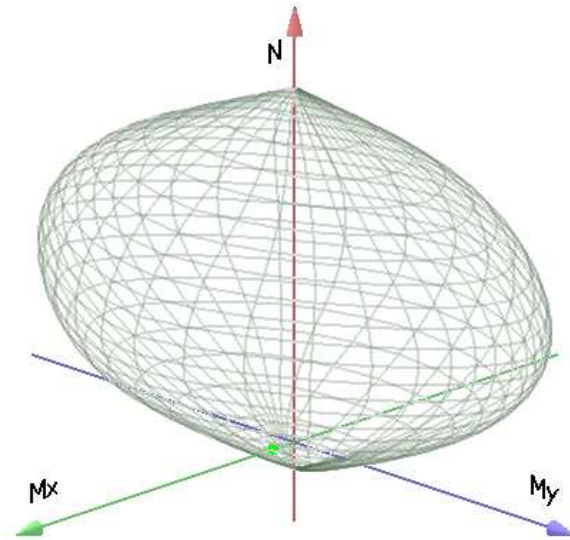
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

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	
-786.8	0.0	0.0	Completamente tesa
10646.8	0.0	0.0	Completamente compressa
0.0	213.7	0.0	Fibre inferiori tese
0.0	-213.7	0.0	Fibre superiori tese
0.0	0.0	361.1	Fibre di sinistra tese
0.0	0.0	-361.1	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	168.6	0.0	P	0.0	213.7	0.0	0.790	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	213.7	0.0	0.790	
2	0.0	123.0	0.0	P	0.0	213.7	0.0	0.570	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	213.7	0.0	0.570	

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	168.6	0.0	P	0.0	213.7	0.0	0.790	OK
1	0.0	168.6	0.0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
1	0.0	168.6	0.0	N	0.0	213.7	0.0	0.790	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	124.9	0.0	0.0	-4264.0	0.25	251979.5	0.70

### 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	122.6	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	
5 OK	115.8	0.0	0.0	-3952.7	0.30	0.00	0.00

#### 8.5.4.3 *Attacco parete (parte alta)*

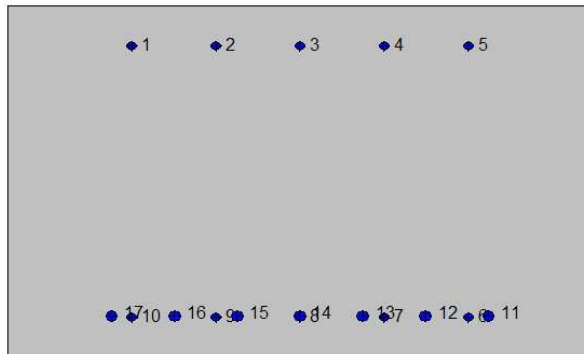
Si verifica la sezione in corrispondenza delle pareti, segue la verifica a flessione e quella a taglio.

### **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	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
11	82.3	7.0	3.1	no
12	71.5	7.0	3.1	no
13	60.8	7.0	3.1	no
14	50.0	7.0	3.1	no
15	39.3	7.0	3.1	no

16	28.5	7.0	3.1	no
17	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**

$R_{ck}$  (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>

$\nu$  (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**

$f_{yk}$  (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>

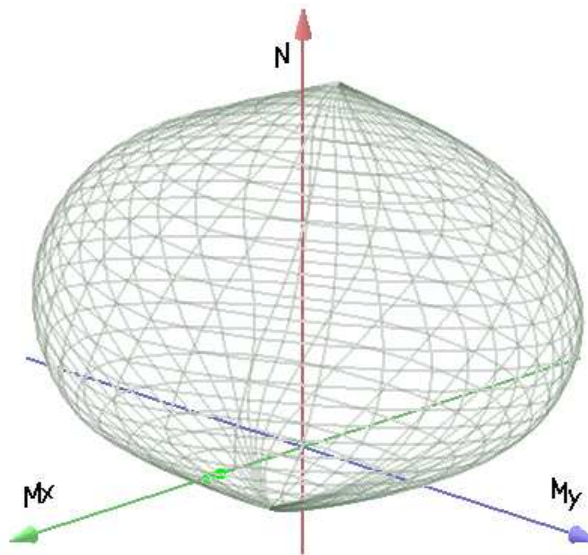
$E$  (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	
-1647.3	197.9	0.0	Completamente tesa
11507.3	-197.9	0.0	Completamente compressa
0.0	617.0	0.0	Fibre inferiori tese
0.0	-217.2	0.0	Fibre superiori tese
0.0	0.0	623.3	Fibre di sinistra tese
0.0	0.0	-623.3	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	480.0	0.0	P	0.0	617.0	0.0	0.780	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	617.0	0.0	0.780	
2	0.0	549.2	0.0	P	0.0	617.0	0.0	0.890	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	617.0	0.0	0.890	

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	549.2	0.0	P	0.0	617.0	0.0	0.890	OK
1	0.0	480.0	0.0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
2	0.0	549.2	0.0	N	0.0	617.0	0.0	0.890	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><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	
3 OK	355.5	0.0	0.0	-7771.3	0.45	236383.9	0.66

**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	343.6	0.0	0.0	0.20	0.66

**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	307.6	0.0	0.0	-6724.5	0.52	0.17	0.84

## Verifica a taglio

$V_{sdu}$	355,52	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
$A_{sl}$	32,03	cm <sup>2</sup>
$c$	7,00	cm
$\alpha$	90	gradi
$\alpha$	1,57	rad
$\theta$	21,80	gradi
$ctg\theta$	2,50	
$\theta_{imposto}$	21,80	gradi
$A_{sw}$	1,88	cm <sup>2</sup>
passo staffe	20,00	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>		
$V_{Rd}$	263,584	kN
$V_{Rd,min}$	201,325	kN
$\rho_{sw,min}$	0,000941	
$s_{l,max}$	39,75	cm
$A_{sw,min}$	3,739	cm <sup>2</sup> / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
$V_{Rcd}$	1304,829	kN
$V_{Rsd}$	438,664	kN
$V_{Rd}$	438,664	kN

8.5.4.4 *Mezzeria (parte alta)*

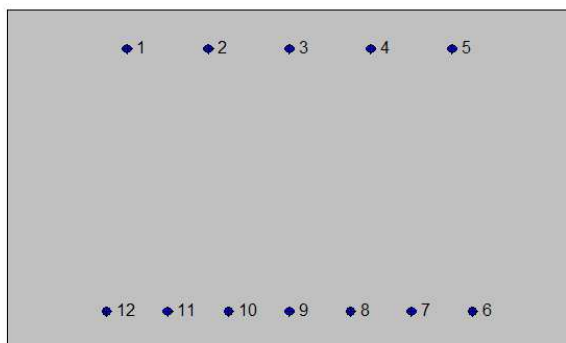
Si verifica la sezione in corrispondenza della mezzzeria, segue la verifica a flessione.

**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	82.4	6.8	2.0	no
7	71.6	6.8	2.0	no
8	60.8	6.8	2.0	no
9	50.0	6.8	2.0	no
10	39.2	6.8	2.0	no
11	28.4	6.8	2.0	no
12	17.6	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>

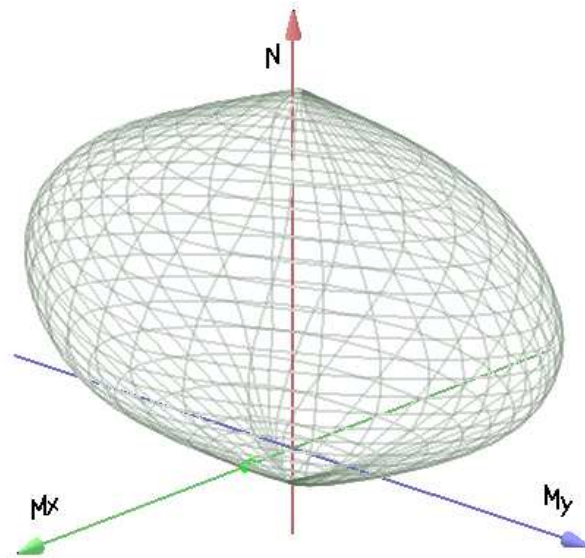
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm<sup>2</sup>

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	
-944.1	36.5	0.0	Completamente tesa
10804.1	-36.5	0.0	Completamente compressa
0.0	288.4	0.0	Fibre inferiori tese
0.0	-214.6	0.0	Fibre superiori tese
0.0	0.0	420.2	Fibre di sinistra tese
0.0	0.0	-420.2	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	240.0	0.0	P	0.0	288.4	0.0	0.830	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	288.4	0.0	0.830	
2	0.0	274.6	0.0	P	0.0	288.4	0.0	0.950	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.0	288.4	0.0	0.950	

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	274.6	0.0	P	0.0	288.4	0.0	0.950	OK
1	0.0	240.0	0.0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
2	0.0	274.6	0.0	N	0.0	288.4	0.0	0.950	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	177.8	0.0	0.0	-5273.2	0.30	258880.1	0.72

### 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	171.8	0.0	0.0	0.18	0.61

**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	153.8	0.0	0.0	-4562.7	0.35	0.10	0.50



## 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 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

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		
	sx	dx	pareti	sx	dx
spessore pareti elevazione	0,685	0 m	spessore pareti elevazione	0	1 m
altezza pareti elevazione	7,7	0 m	altezza pareti elevazione	0	7,7 m
peso pareti	131,86	0,00 kN/m	peso pareti	0,00	192,50 kN/m
spessore pareti vasca	1,2	0 m	spessore pareti vasca	0	1 m
altezza pareti vasca	3,55	0 m	altezza pareti vasca	0	3,55 m
peso pareti	106,50	0,00 kN/m	peso pareti	0,00	88,75 kN/m
spessore parete vasca	1	m	pareti trasv. vasca	spessore parete vasca	1 m
larghezza parete vasca	4,65	m		larghezza parete vasca	4,65 m
altezza pareti	2	m		altezza pareti	2 m
peso parete	465,00	kN		peso parete	465,00 kN
spessore parete vasca	0	m	pareti trasv. Imp soll.	spessore parete vasca	0,8 m

larghezza parete vasca	0	m
altezza pareti	0	m
peso parete	0,00	kN

larghezza parete vasca	3,2	m
altezza pareti	11,25	m
peso parete	1440,00	kN

spessore setto vasca	0,4	m
altezza setto vasca	2	m
peso setto	20,00	kN/m

setto vasca	spessore setto vasca	0,4	m
	altezza setto vasca	2	m
	peso setto	20,00	kN/m

spessore soletta	0,65	m
luce netta	4,65	m
peso soletta	75,56	kN/m

soletta	spessore soletta	0,65	m
	luce netta	4,65	m
	peso soletta	75,56	kN/m

spessore ricoprimento soletta	1,60	m
larghezza netta	4,65	m
$\gamma=$	20,00	kN/m <sup>3</sup>
peso ricoprimento	148,80	kN/m

sovrastuttura stradale	spessore ricoprimento soletta	1,60	m
	larghezza netta	4,65	m
	$\gamma=$	20,00	kN/m <sup>3</sup>
	peso ricoprimento	148,80	kN/m

spessore fondazione	0,9	
luce netta	4,65	
peso fondazione	104,63	kN/m

fondazione	spessore fondazione	0,9	
	luce netta	8,25	
	peso fondazione	185,63	kN/m

spessore sbalzi	0,9	
lunghezza sbalzi	1,3	
peso sbalzi	29,25	kN/m

sbalzi	spessore sbalzi	0,9	
	lunghezza sbalzi	1,9	
	peso sbalzi	42,75	kN/m

peso terreno sbalzi	142,46	kN/m
lunghezza sbalzi	12	
peso terreno	1709,52	kN/m

terreno su sbalzi	peso terreno sbalzi	162,265	kN/m
	lunghezza sbalzi	12	
	peso terreno	1947,18	kN/m

lunghezza pareti	12	m
------------------	----	---

lunghezza pareti	12	m
------------------	----	---

pendenza 80,35

sabbia 557,8

**peso totale 7721,472 kN**

**peso totale 11525,23 kN**

area di base a filo muri 70,2 m<sup>2</sup>

area di base a filo muri 97,5 m<sup>2</sup>

altezza falda di cantiere 9,45 m  
altezza falda in esercizio 10,45 m

altezza falda di cantiere 9,75 m  
altezza falda in esercizio 10,45 m

pressione manufatto	109,99	kN/m <sup>2</sup>
pressione sovrastruttura stradale	25,44	kN/m <sup>2</sup>

pressione manufatto	118,21	kN/m <sup>2</sup>
pressione sovrastruttura stradale	18,31	kN/m <sup>2</sup>

spinta falda cantiere	94,5	kN/m <sup>2</sup>
spinta falda in esercizio	104,5	kN/m <sup>2</sup>

spinta falda cantiere	97,5	kN/m <sup>2</sup>
spinta falda in esercizio	104,5	kN/m <sup>2</sup>

cantiere ( $V_{inst,d} / G_{stb,d} \leq 1$ )	0,94	ok
esercizio ( $V_{inst,d} / G_{stb,d} \leq 1$ )	0,94	ok

50% infrastruttura

cantiere ( $V_{inst,d} / G_{stb,d} \leq 1$ )	0,94	ok
esercizio ( $V_{inst,d} / G_{stb,d} \leq 1$ )	0,94	ok

**eccezionale**

metà opera				metà opera			
	sx	dx			sx	dx	
spessore pareti elevazione	0,685	0 m	pareti	spessore pareti elevazione	0	1 m	
altezza pareti elevazione	7,7	0 m		altezza pareti elevazione	0	7,7 m	
peso pareti	131,86	0,00 kN/m		peso pareti	0,00	192,50 kN/m	
spessore pareti vasca	1,2	0 m		spessore pareti vasca	0	1 m	
altezza pareti vasca	3,55	0 m		altezza pareti vasca	0	3,55 m	
peso pareti	106,50	0,00 kN/m		peso pareti	0,00	88,75 kN/m	

spessore parete vasca	1	m	pareti trasv. vasca	spessore parete vasca	1	m
larghezza parete vasca	4,65	m		larghezza parete vasca	4,65	m
altezza pareti	2	m		altezza pareti	2	m
peso parete	465,00	kN		peso parete	465,00	kN

spessore parete vasca	0	m	pareti trasv. Imp soll.	spessore parete vasca	0,8	m
larghezza parete vasca	0	m		larghezza parete vasca	3,2	m
altezza pareti	0	m		altezza pareti	11,25	m
peso parete	0,00	kN		peso parete	1440,0	kN

spessore setto vasca	0,4	m	setto vasca	spessore setto vasca	0,4	m
altezza setto vasca	2	m		altezza setto vasca	2	m
peso setto	20,00	kN/m		peso setto	20,00	kN/m

spessore soletta	0,65	m	soletta	spessore soletta	0,65	m
luce netta	4,65	m		luce netta	4,65	m

peso soletta	75,56	kN/m		peso soletta	75,56	kN/m
spessore ricoprimento soletta	1,60	m	sovrastuttura stradale	spessore ricoprimento soletta	1,60	m
larghezza netta	4,65	m		larghezza netta	4,65	m
$\gamma=$	20,00	kN/m <sup>3</sup>		$\gamma=$	20,00	kN/m <sup>3</sup>
peso ricoprimento	148,80	kN/m		peso ricoprimento	148,80	kN/m
spessore fondazione	0,9		fondazione	spessore fondazione	0,9	
luce netta	4,65			luce netta	8,25	
peso fondazione	104,63	kN/m		peso fondazione	185,63	kN/m
spessore sbalzi	0,9		sbalzi	spessore sbalzi	0,9	
lunghezza sbalzi	1,3			lunghezza sbalzi	1,9	
peso sbalzi	29,25	kN/m		peso sbalzi	42,75	kN/m
peso terreno sbalzi	142,46	kN/m	terreno su sbalzi	peso terreno sbalzi	162,26	kN/m
lunghezza sbalzi	12			lunghezza sbalzi	5	
peso terreno	1709,5	kN/m		peso terreno	1947,1	kN/m
	2				8	
lunghezza pareti	12	m		lunghezza pareti	12	m
pendenza	80,35			sabbia	557,8	
peso totale	7721,4	kN		peso totale	11525,23	kN
	72					
area di base a filo muri	70,2	m <sup>2</sup>		area di base a filo muri	97,5	m <sup>2</sup>
altezza falda di cantiere	10,95	m		altezza falda di cantiere	10,95	m
altezza falda in esercizio	10,95	m		altezza falda in esercizio	10,95	m
pressione manufatto	109,99	kN/m <sup>2</sup>		pressione manufatto	118,21	kN/m <sup>2</sup>
pressione sovrastruttura stradale	25,44	kN/m <sup>2</sup>		pressione sovrastruttura stradale	18,31	kN/m <sup>2</sup>
spinta falda cantiere	109,5	kN/m <sup>2</sup>		spinta falda cantiere	109,5	kN/m <sup>2</sup>
spinta falda in esercizio	109,5	kN/m <sup>2</sup>		spinta falda in esercizio	109,5	kN/m <sup>2</sup>
cantiere ( $V_{inst,d}/G_{stb,d} \leq 1$ )	0,89	ok	50% infrastruttura	cantiere ( $V_{inst,d}/G_{stb,d} \leq 1$ )	0,86	ok
esercizio ( $V_{inst,d}/G_{stb,d} \leq 1$ )	0,81	ok		esercizio ( $V_{inst,d}/G_{stb,d} \leq 1$ )	0,80	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)

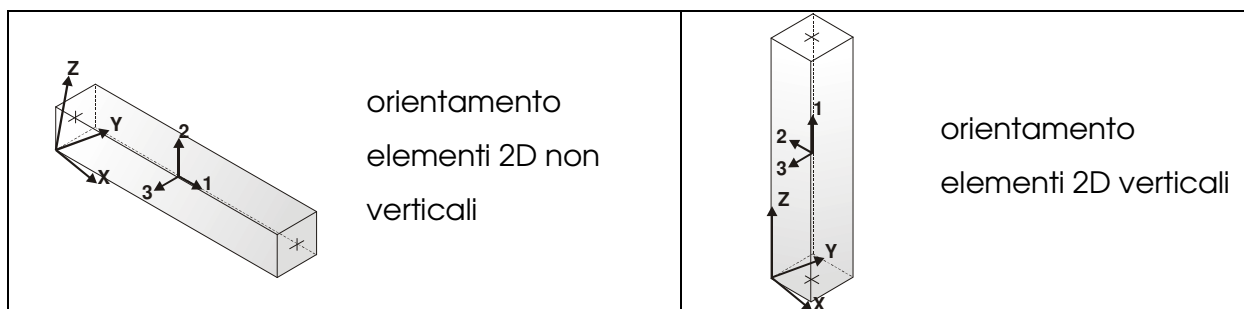
## MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

### 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



Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O 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

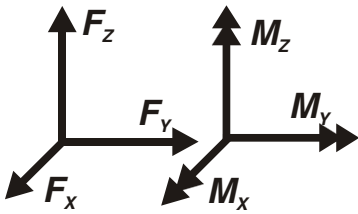
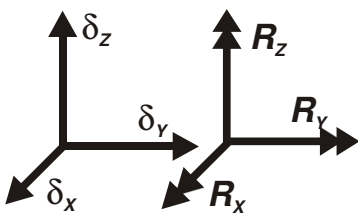
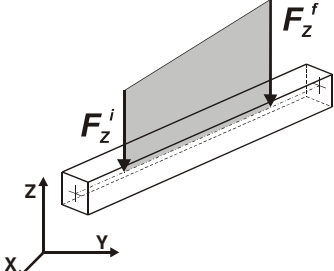
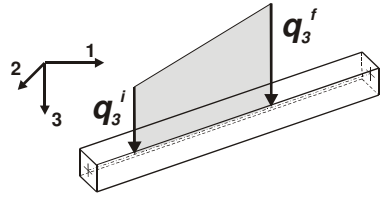
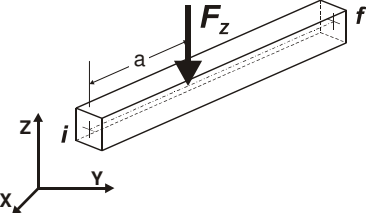
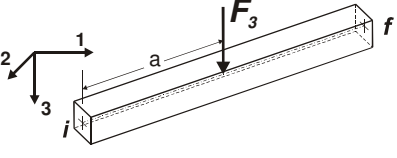
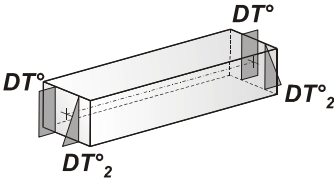
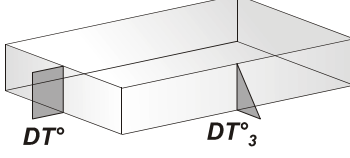
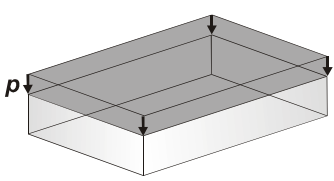
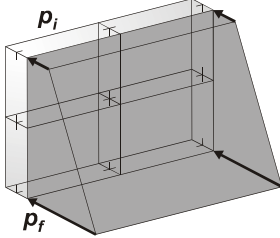
## MODELLAZIONE DELLE AZIONI

### 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=137.00 Fzi=-35.33 Fzf=-35.33 (peso terreno imbarcato)	0.0	0.0	0.0	-35.33	0.0	0.0	0.0



Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		1.37	0.0	0.0	-35.33	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.06 Fzf=-1.06 (inerzia verticale 1m di piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.06	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-1.06	0.0	0.0	0.0
83	DG:xi=0.0 xf=25.00 Fzi=-1.06 Fzf=-1.06 (inerzia verticale primo beam del piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.06	0.0	0.0	0.0
		0.25	0.0	0.0	-1.06	0.0	0.0	0.0
84	DG:xi=0.0 xf=40.00 Fzi=-1.06 Fzf=-1.06 (inerzia vet ultimo beam piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.06	0.0	0.0	0.0
		0.40	0.0	0.0	-1.06	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-47.45 Fzf=-47.45 (TRAFFICO 2)	0.0	0.0	0.0	-47.45	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-47.45	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-76.43 Fzf=-76.43 (TRAFFICO 1)	3.00	0.0	0.0	-76.43	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-76.43	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-24.98 Fzf=-24.98 (TRAFFICO 3)	6.00	0.0	0.0	-24.98	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-24.98	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	1748.60	1.95	563.00
		1.95	563.00	2.45	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	-1748.60	1.95	-563.00
		1.95	-563.00	2.45	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	1257.30	1.95	405.00
		1.95	405.00	2.45	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	-1257.30	1.95	-405.00
		1.95	-405.00	2.45	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	1200.00	2.45	0.0



Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
75	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	-1200.00	2.45	0.0
76	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	1218.50	2.45	1218.50
77	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	-1218.50	2.45	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	536.00	2.45	536.00
79	QV:var z - Qx - Lineare (incred sismico -)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	290.00	2.45	290.00
80	QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	211.00	2.65	211.00
81	QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	325.00	2.45	325.00

## 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=137.00 Fzi=-35.33 Fzf=-35.33 (peso terreno imbarcato)
			D2 : 13 Azione : DG:xi=0.0 xf=137.00 Fzi=-35.33 Fzf=-35.33 (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=40.00 Fzi=-1.06 Fzf=-1.06 (inerzia vet ultimo beam piedritto)
			D2 : 2 Azione : DG:xi=0.0 xf=25.00 Fzi=-1.06 Fzf=-1.06 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 : 3 Azione : DG:xi=0.0 xf=25.00 Fzi=-1.06 Fzf=-1.06 (inerzia verticale primo beam del piedritto)



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 5 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.06 Fzf=-1.06 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 6 a 7 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.06 Fzf=-1.06 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.06 Fzf=-1.06 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=40.00 Fzi=-1.06 Fzf=-1.06 (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 (varibile da traffico soletta di fondazione)	D2 : 4 Azione : DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-47.45 Fzf=-47.45 (TRAFFICO 2)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-76.43 Fzf=-76.43 (TRAFFICO 1)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-24.98 Fzf=-24.98 (TRAFFICO 3)
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**

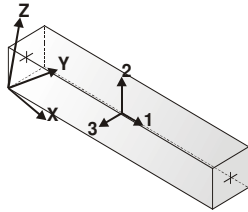
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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.



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
1	1	0.0	0.0	-1.47e-04	0.0	0.0	-4.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	2	0.02	0.0	-4.07e-04	0.33	0.0	-4.32	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.02
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	3	0.03	0.0	6.16e-04	0.45	0.0	-3.20	-0.45	0.0	0.0	0.0	0.03
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	4	0.03	0.0	-1.83e-04	0.45	0.0	-3.20	-0.45	0.0	0.0	0.0	0.03
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	5	0.02	0.0	-2.61e-04	0.33	0.0	-3.20	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.02
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	6	0.02	0.0	-2.61e-04	0.33	0.0	-3.20	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.02
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	7	0.02	0.0	2.43e-04	0.33	0.0	-3.20	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.02
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	8	0.02	0.0	2.58e-04	0.33	0.0	-3.20	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.02
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	9	0.02	0.0	4.11e-04	0.33	0.0	-3.20	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.02
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	10	0.0	0.0	-1.09e-04	0.0	0.0	-3.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	11	0.0	0.0	-3.61e-04	-1.22	0.0	-3.62	1.22	0.0	0.0	0.0	-0.22
		-0.22	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	12	0.02	0.0	-2.74e-04	0.27	0.0	-2.78	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.02
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1	0.0	0.0	9.17e-05	0.0	0.0	-38.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	-34.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	-26.15	0.0	2.67e-04	0.0	0.0	-38.58	34.26	0.0	0.0	0.0	-34.72
		-34.72	0.0	0.0	0.0	25.0	-34.02	34.26	0.0	0.0	0.0	-26.15
2	3	-79.54	0.0	-3.50e-04	0.0	0.0	-28.57	86.46	0.0	0.0	0.0	-101.15
		-101.15	0.0	0.0	0.0	25.0	-25.20	86.46	0.0	0.0	0.0	-79.54
2	4	-79.54	0.0	-2.60e-05	0.0	0.0	-28.57	86.46	0.0	0.0	0.0	-101.15
		-101.15	0.0	0.0	0.0	25.0	-25.20	86.46	0.0	0.0	0.0	-79.54
2	5	-26.15	0.0	1.75e-04	0.0	0.0	-28.57	34.26	0.0	0.0	0.0	-34.72
		-34.72	0.0	0.0	0.0	25.0	-25.20	34.26	0.0	0.0	0.0	-26.15
2	6	-26.15	0.0	1.75e-04	0.0	0.0	-28.57	34.26	0.0	0.0	0.0	-34.72





		-34.72	0.0	0.0	0.0	25.0	-25.20	34.26	0.0	0.0	0.0	-26.15
2	7	-26.15	0.0	-7.08e-05	0.0	0.0	-28.57	34.26	0.0	0.0	0.0	-34.72
		-34.72	0.0	0.0	0.0	25.0	-25.20	34.26	0.0	0.0	0.0	-26.15
2	8	-55.64	0.0	-1.50e-04	0.0	0.0	-28.57	61.06	0.0	0.0	0.0	-70.91
		-70.91	0.0	0.0	0.0	25.0	-25.20	61.06	0.0	0.0	0.0	-55.64
2	9	-26.15	0.0	-1.53e-04	0.0	0.0	-28.57	34.26	0.0	0.0	0.0	-34.72
		-34.72	0.0	0.0	0.0	25.0	-25.20	34.26	0.0	0.0	0.0	-26.15
2	10	0.0	0.0	6.80e-05	0.0	0.0	-28.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	-25.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	11	-48.44	0.0	-1.29e-04	-0.53	0.0	-31.38	52.88	0.0	0.0	0.0	-61.59
		-61.59	0.0	0.0	0.0	25.0	-27.74	52.35	0.0	0.0	0.0	-48.44
2	12	-28.55	0.0	1.65e-04	0.0	0.0	-25.77	34.72	0.0	0.0	0.0	-37.23
		-37.23	0.0	0.0	0.0	25.0	-22.66	34.72	0.0	0.0	0.0	-28.55
3	1	0.0	0.0	-9.17e-05	0.0	0.0	-38.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	-34.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2	34.72	0.0	-2.67e-04	0.0	0.0	-38.58	-34.26	0.0	0.0	0.0	34.72
		26.15	0.0	0.0	0.0	25.0	-34.02	-34.26	0.0	0.0	0.0	26.15
3	3	46.87	0.0	-3.68e-04	0.0	0.0	-28.57	-46.25	0.0	0.0	0.0	46.87
		35.31	0.0	0.0	0.0	25.0	-25.20	-46.25	0.0	0.0	0.0	35.31
3	4	46.87	0.0	-1.31e-04	0.0	0.0	-28.57	-46.25	0.0	0.0	0.0	46.87
		35.31	0.0	0.0	0.0	25.0	-25.20	-46.25	0.0	0.0	0.0	35.31
3	5	34.72	0.0	-1.75e-04	0.0	0.0	-28.57	-34.26	0.0	0.0	0.0	34.72
		26.15	0.0	0.0	0.0	25.0	-25.20	-34.26	0.0	0.0	0.0	26.15
3	6	34.72	0.0	-1.75e-04	0.0	0.0	-28.57	-34.26	0.0	0.0	0.0	34.72
		26.15	0.0	0.0	0.0	25.0	-25.20	-34.26	0.0	0.0	0.0	26.15
3	7	34.72	0.0	1.40e-04	0.0	0.0	-28.57	-34.26	0.0	0.0	0.0	34.72
		26.15	0.0	0.0	0.0	25.0	-25.20	-34.26	0.0	0.0	0.0	26.15
3	8	34.72	0.0	-1.49e-04	0.0	0.0	-28.57	-34.26	0.0	0.0	0.0	34.72
		26.15	0.0	0.0	0.0	25.0	-25.20	-34.26	0.0	0.0	0.0	26.15
3	9	34.72	0.0	2.45e-04	0.0	0.0	-28.57	-34.26	0.0	0.0	0.0	34.72
		26.15	0.0	0.0	0.0	25.0	-25.20	-34.26	0.0	0.0	0.0	26.15
3	10	0.0	0.0	-6.80e-05	0.0	0.0	-28.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	-25.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	11	11.55	0.0	-2.26e-04	-0.53	0.0	-31.38	-15.60	0.0	0.0	0.0	11.55
		7.59	0.0	0.0	0.0	25.0	-27.74	-16.13	0.0	0.0	0.0	7.59
3	12	28.61	0.0	-1.82e-04	0.0	0.0	-25.77	-28.34	0.0	0.0	0.0	28.61
		21.53	0.0	0.0	0.0	25.0	-22.66	-28.34	0.0	0.0	0.0	21.53
5	1	0.0	0.0	3.67e-04	0.0	0.0	-17.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	2	-0.02	0.0	1.02e-03	-10.65	0.0	-17.48	10.98	0.0	0.0	0.0	-4.57



		-4.57	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.32	0.33	0.0	0.0	0.0	-0.02
5	3	-0.40	0.0	-1.57e-03	-32.66	0.0	-12.95	36.76	0.0	0.0	0.0	-19.33
		-19.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	4.11	0.0	0.0	0.0	-0.40
5	4	-0.40	0.0	-6.76e-05	-32.66	0.0	-12.95	36.76	0.0	0.0	0.0	-19.33
		-19.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	4.11	0.0	0.0	0.0	-0.40
5	5	-0.02	0.0	6.54e-04	-10.65	0.0	-12.95	10.98	0.0	0.0	0.0	-4.57
		-4.57	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	0.33	0.0	0.0	0.0	-0.02
5	6	-0.02	0.0	6.54e-04	-10.65	0.0	-12.95	10.98	0.0	0.0	0.0	-4.57
		-4.57	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	0.33	0.0	0.0	0.0	-0.02
5	7	-0.02	0.0	-3.31e-04	-10.65	0.0	-12.95	10.98	0.0	0.0	0.0	-4.57
		-4.57	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	0.33	0.0	0.0	0.0	-0.02
5	8	-0.27	0.0	-7.21e-04	-22.84	0.0	-12.95	25.61	0.0	0.0	0.0	-13.34
		-13.34	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	2.77	0.0	0.0	0.0	-0.27
5	9	-0.02	0.0	-6.59e-04	-10.65	0.0	-12.95	10.98	0.0	0.0	0.0	-4.57
		-4.57	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	0.33	0.0	0.0	0.0	-0.02
5	10	0.0	0.0	2.72e-04	0.0	0.0	-12.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	11	-0.36	0.0	4.11e-04	-19.45	0.0	-14.43	22.29	0.0	0.0	0.0	-11.99
		-11.99	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.62	2.84	0.0	0.0	0.0	-0.36
5	12	-0.08	0.0	6.03e-04	-11.63	0.0	-11.47	12.48	0.0	0.0	0.0	-5.82
		-5.82	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.78	0.85	0.0	0.0	0.0	-0.08
6	1	0.0	0.0	-3.67e-04	0.0	0.0	-34.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2	26.15	0.0	-1.04e-03	23.27	0.0	-34.02	-34.26	0.0	0.0	0.0	26.15
		4.57	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.48	-10.98	0.0	0.0	0.0	4.57
6	3	35.31	0.0	1.51e-03	31.42	0.0	-25.20	-46.25	0.0	0.0	0.0	35.31
		6.17	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	-14.83	0.0	0.0	0.0	6.17
6	4	35.31	0.0	-4.83e-04	31.42	0.0	-25.20	-46.25	0.0	0.0	0.0	35.31
		6.17	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	-14.83	0.0	0.0	0.0	6.17
6	5	26.15	0.0	-6.71e-04	23.27	0.0	-25.20	-34.26	0.0	0.0	0.0	26.15
		4.57	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	-10.98	0.0	0.0	0.0	4.57
6	6	26.15	0.0	-6.71e-04	23.27	0.0	-25.20	-34.26	0.0	0.0	0.0	26.15
		4.57	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	-10.98	0.0	0.0	0.0	4.57
6	7	26.15	0.0	5.89e-04	23.27	0.0	-25.20	-34.26	0.0	0.0	0.0	26.15
		4.57	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	-10.98	0.0	0.0	0.0	4.57
6	8	26.15	0.0	6.27e-04	23.27	0.0	-25.20	-34.26	0.0	0.0	0.0	26.15
		4.57	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	-10.98	0.0	0.0	0.0	4.57
6	9	26.15	0.0	1.01e-03	23.27	0.0	-25.20	-34.26	0.0	0.0	0.0	26.15
		4.57	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	-10.98	0.0	0.0	0.0	4.57
6	10	0.0	0.0	-2.72e-04	0.0	0.0	-25.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	11	7.59	0.0	-8.97e-04	13.98	0.0	-27.74	-16.13	0.0	0.0	0.0	7.59
		-0.68	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.43	-2.15	0.0	0.0	0.0	-0.68
6	12	21.53	0.0	-7.01e-04	19.34	0.0	-22.66	-28.34	0.0	0.0	0.0	21.53
		3.73	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.47	-9.00	0.0	0.0	0.0	3.73
7	1	0.0	0.0	-3.67e-04	0.0	0.0	-17.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	4.57	0.0	-1.02e-03	10.65	0.0	-17.48	-10.98	0.0	0.0	0.0	4.57
		0.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.32	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.02
7	3	6.17	0.0	1.54e-03	14.38	0.0	-12.95	-14.83	0.0	0.0	0.0	6.17
		0.03	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	-0.45	0.0	0.0	0.0	0.03
7	4	6.17	0.0	-4.59e-04	14.38	0.0	-12.95	-14.83	0.0	0.0	0.0	6.17
		0.03	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	-0.45	0.0	0.0	0.0	0.03
7	5	4.57	0.0	-6.54e-04	10.65	0.0	-12.95	-10.98	0.0	0.0	0.0	4.57
		0.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.02
7	6	4.57	0.0	-6.54e-04	10.65	0.0	-12.95	-10.98	0.0	0.0	0.0	4.57
		0.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.02
7	7	4.57	0.0	6.06e-04	10.65	0.0	-12.95	-10.98	0.0	0.0	0.0	4.57
		0.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.02
7	8	4.57	0.0	6.45e-04	10.65	0.0	-12.95	-10.98	0.0	0.0	0.0	4.57
		0.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.02
7	9	4.57	0.0	1.03e-03	10.65	0.0	-12.95	-10.98	0.0	0.0	0.0	4.57
		0.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.02
7	10	0.0	0.0	-2.72e-04	0.0	0.0	-12.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	-0.22	0.0	-9.00e-04	3.37	0.0	-14.43	-2.15	0.0	0.0	0.0	-0.68
		-0.97	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.62	1.22	0.0	0.0	0.0	-0.22
7	12	3.73	0.0	-6.87e-04	8.73	0.0	-11.47	-9.00	0.0	0.0	0.0	3.73
		0.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.78	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.02
8	1	0.0	0.0	3.67e-04	0.0	0.0	-34.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	-4.57	0.0	1.04e-03	-23.27	0.0	-34.02	34.26	0.0	0.0	0.0	-26.15
		-26.15	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.48	10.98	0.0	0.0	0.0	-4.57
8	3	-19.33	0.0	-1.50e-03	-49.69	0.0	-25.20	86.46	0.0	0.0	0.0	-79.54
		-79.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	36.76	0.0	0.0	0.0	-19.33
8	4	-19.33	0.0	1.30e-05	-49.69	0.0	-25.20	86.46	0.0	0.0	0.0	-79.54
		-79.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	36.76	0.0	0.0	0.0	-19.33
8	5	-4.57	0.0	6.71e-04	-23.27	0.0	-25.20	34.26	0.0	0.0	0.0	-26.15
		-26.15	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	10.98	0.0	0.0	0.0	-4.57
8	6	-4.57	0.0	6.71e-04	-23.27	0.0	-25.20	34.26	0.0	0.0	0.0	-26.15



		-26.15	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	10.98	0.0	0.0	0.0	-4.57
8	7	-4.57	0.0	-3.14e-04	-23.27	0.0	-25.20	34.26	0.0	0.0	0.0	-26.15
		-26.15	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	10.98	0.0	0.0	0.0	-4.57
8	8	-13.34	0.0	-6.70e-04	-35.46	0.0	-25.20	61.06	0.0	0.0	0.0	-55.64
		-55.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	25.61	0.0	0.0	0.0	-13.34
8	9	-4.57	0.0	-6.42e-04	-23.27	0.0	-25.20	34.26	0.0	0.0	0.0	-26.15
		-26.15	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	10.98	0.0	0.0	0.0	-4.57
8	10	0.0	0.0	2.72e-04	0.0	0.0	-25.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	-11.99	0.0	4.57e-04	-30.06	0.0	-27.74	52.35	0.0	0.0	0.0	-48.44
		-48.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.43	22.29	0.0	0.0	0.0	-11.99
8	12	-5.82	0.0	6.26e-04	-22.24	0.0	-22.66	34.72	0.0	0.0	0.0	-28.55
		-28.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.47	12.48	0.0	0.0	0.0	-5.82
9	1	0.0	0.0	1.47e-04	0.0	0.0	-4.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	2	0.0	0.0	4.07e-04	-0.33	0.0	-4.32	0.33	0.0	0.0	0.0	-0.02
		-0.02	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	3	0.0	0.0	-6.31e-04	-4.11	0.0	-3.20	4.11	0.0	0.0	0.0	-0.40
		-0.40	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	4	0.0	0.0	-3.03e-05	-4.11	0.0	-3.20	4.11	0.0	0.0	0.0	-0.40
		-0.40	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	5	0.0	0.0	2.61e-04	-0.33	0.0	-3.20	0.33	0.0	0.0	0.0	-0.02
		-0.02	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	6	0.0	0.0	2.61e-04	-0.33	0.0	-3.20	0.33	0.0	0.0	0.0	-0.02
		-0.02	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	7	0.0	0.0	-1.33e-04	-0.33	0.0	-3.20	0.33	0.0	0.0	0.0	-0.02
		-0.02	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	8	0.0	0.0	-2.91e-04	-2.77	0.0	-3.20	2.77	0.0	0.0	0.0	-0.27
		-0.27	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	9	0.0	0.0	-2.64e-04	-0.33	0.0	-3.20	0.33	0.0	0.0	0.0	-0.02
		-0.02	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	10	0.0	0.0	1.09e-04	0.0	0.0	-3.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	11	0.0	0.0	1.62e-04	-2.84	0.0	-3.62	2.84	0.0	0.0	0.0	-0.36
		-0.36	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	12	0.0	0.0	2.41e-04	-0.85	0.0	-2.78	0.85	0.0	0.0	0.0	-0.08
		-0.08	0.0	0.0	0.0	40.0	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>		
		-101.15	0.0	-1.57e-03	-49.69		-38.58	-46.25	0.0	0.0		



46.87 0.0 1.54e-03 31.42 0.0 86.46 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
4	1	3.44	0.0	1.09e-03	-25.20	0.0	0.0	-22.49	0.0	0.0	0.0	3.44
		-38.66	0.0	0.0		930.0	0.0	22.49	0.0	0.0	0.0	3.44
4	2	0.54	0.0	3.10e-03	-39.60	0.0	-33.93	-59.29	0.0	0.0	0.0	0.54
		-108.38	0.0	0.0		930.0	-33.93	59.29	0.0	0.0	0.0	0.54
4	3	150.81	0.0	-4.65e-03	-88.34	0.0	-65.71	2.65	0.0	0.0	0.0	107.62
		19.45	0.0	0.0		930.0	-65.71	26.58	0.0	0.0	0.0	29.27
4	4	66.80	0.0	1.45e-03	-29.09	0.0	-65.71	-53.45	0.0	0.0	0.0	66.80
		-60.50	0.0	0.0		930.0	-65.71	46.04	0.0	0.0	0.0	19.34
4	5	8.35	0.0	2.14e-03	-29.02	0.0	-33.93	-45.00	0.0	0.0	0.0	8.35
		-76.25	0.0	0.0		930.0	-33.93	45.00	0.0	0.0	0.0	8.35
4	6	8.35	0.0	2.14e-03	-29.02	0.0	-33.93	-45.00	0.0	0.0	0.0	8.35
		-76.25	0.0	0.0		930.0	-33.93	45.00	0.0	0.0	0.0	8.35
4	7	50.80	0.0	-2.26e-03	-56.40	0.0	-33.93	-9.14	0.0	0.0	0.0	35.84
		-2.56	0.0	0.0		930.0	-33.93	29.50	0.0	0.0	0.0	18.69
4	8	67.65	0.0	-2.14e-03	-57.04	0.0	-47.20	-13.79	0.0	0.0	0.0	67.65
		-1.21	0.0	0.0		930.0	-47.20	29.21	0.0	0.0	0.0	18.86
4	9	92.83	0.0	-3.20e-03	-68.43	0.0	-33.93	2.81	0.0	0.0	0.0	45.02
		10.17	0.0	0.0		930.0	-33.93	24.33	0.0	0.0	0.0	22.15
4	10	2.55	0.0	8.06e-04	-18.67	0.0	0.0	-16.66	0.0	0.0	0.0	2.55
		-28.64	0.0	0.0		930.0	0.0	16.66	0.0	0.0	0.0	2.55
4	11	32.12	0.0	2.18e-03	-30.90	0.0	-33.91	-50.28	0.0	0.0	0.0	32.12
		-80.13	0.0	0.0		930.0	-33.91	43.45	0.0	0.0	0.0	-11.64
4	12	10.28	0.0	2.09e-03	-28.71	0.0	-31.23	-43.74	0.0	0.0	0.0	10.28
		-74.24	0.0	0.0		930.0	-31.23	42.56	0.0	0.0	0.0	2.75
10	1	9.81	0.0	4.88e-04	-28.14	0.0	0.0	-2.16e-03	0.0	0.0	0.0	4.16e-04
		4.16e-04	0.0	0.0		137.0	0.0	13.77	0.0	0.0	0.0	9.81
10	2	-8.47e-04	0.0	-1.50e-03	-48.59	0.0	0.07	3.84e-03	0.0	0.0	0.0	-8.47e-04
		-17.35	0.0	0.0		137.0	0.07	-27.05	0.0	0.0	0.0	-17.35
10	3	8.16	0.0	-1.88e-03	-75.14	0.0	2.34	-1.98e-03	0.0	0.0	0.0	5.61e-04
		5.61e-04	0.0	0.0		137.0	2.34	14.06	0.0	0.0	0.0	8.16
10	4	-9.71e-04	0.0	-2.20e-04	-27.51	0.0	2.34	4.42e-03	0.0	0.0	0.0	-9.71e-04
		-19.41	0.0	0.0		137.0	2.34	-28.60	0.0	0.0	0.0	-19.41
10	5	-6.75e-04	0.0	-9.98e-04	-34.99	0.0	0.07	3.04e-03	0.0	0.0	0.0	-6.75e-04
		-13.61	0.0	0.0		137.0	0.07	-21.02	0.0	0.0	0.0	-13.61
10	6	-6.75e-04	0.0	-9.98e-04	-34.99	0.0	0.07	3.04e-03	0.0	0.0	0.0	-6.75e-04
		-13.61	0.0	0.0		137.0	0.07	-21.02	0.0	0.0	0.0	-13.61



10	7	5.19	0.0	3.77e-04	-54.61	0.0	0.07	-1.27e-03	0.0	0.0	0.0	3.31e-04
		3.31e-04	0.0	0.0		137.0	0.07	8.01	0.0	0.0	0.0	5.19
10	8	2.02	0.0	-7.92e-04	-52.61	0.0	1.57	-5.28e-04	0.0	0.0	0.0	1.77e-04
		1.77e-04	0.0	0.0		137.0	1.57	3.85	0.0	0.0	0.0	2.02
10	9	11.46	0.0	8.36e-04	-62.82	0.0	0.07	-2.71e-03	0.0	0.0	0.0	6.67e-04
		6.67e-04	0.0	0.0		137.0	0.07	17.69	0.0	0.0	0.0	11.46
10	10	7.27	0.0	3.62e-04	-20.84	0.0	0.0	-1.60e-03	0.0	0.0	0.0	3.08e-04
		3.08e-04	0.0	0.0		137.0	0.0	10.20	0.0	0.0	0.0	7.27
10	11	-7.63e-04	0.0	-7.60e-04	-32.77	0.0	2.11	3.45e-03	0.0	0.0	0.0	-7.63e-04
		-15.32	0.0	0.0		137.0	2.11	-23.24	0.0	0.0	0.0	-15.32
10	12	-7.16e-04	0.0	-9.43e-04	-33.88	0.0	0.42	3.25e-03	0.0	0.0	0.0	-7.16e-04
		-14.57	0.0	0.0		137.0	0.42	-22.34	0.0	0.0	0.0	-14.57
11	1	9.81	0.0	-9.99e-05	-25.70	0.0	0.0	-24.78	0.0	0.0	0.0	9.81
		3.43	0.0	0.0		27.0	0.0	-22.46	0.0	0.0	0.0	3.43
11	2	17.36	0.0	-2.93e-04	-41.07	0.0	-34.10	-65.58	0.0	0.0	0.0	17.36
		0.51	0.0	0.0		27.0	-34.10	-59.25	0.0	0.0	0.0	0.51
11	3	109.28	0.0	-3.56e-04	-76.92	0.0	-81.32	-14.46	0.0	0.0	0.0	109.28
		107.62	0.0	0.0		27.0	-81.32	2.69	0.0	0.0	0.0	107.62
11	4	81.71	0.0	-4.65e-05	-26.41	0.0	-81.32	-57.15	0.0	0.0	0.0	81.71
		66.78	0.0	0.0		27.0	-81.32	-53.43	0.0	0.0	0.0	66.78
11	5	21.09	0.0	-1.95e-04	-29.99	0.0	-34.10	-49.57	0.0	0.0	0.0	21.09
		8.33	0.0	0.0		27.0	-34.10	-44.97	0.0	0.0	0.0	8.33
11	6	21.09	0.0	-1.95e-04	-29.99	0.0	-34.10	-49.57	0.0	0.0	0.0	21.09
		8.33	0.0	0.0		27.0	-34.10	-44.97	0.0	0.0	0.0	8.33
11	7	39.89	0.0	-6.86e-05	-54.96	0.0	-34.10	-20.52	0.0	0.0	0.0	39.89
		35.89	0.0	0.0		27.0	-34.10	-9.10	0.0	0.0	0.0	35.89
11	8	72.90	0.0	-1.48e-04	-53.35	0.0	-57.62	-24.69	0.0	0.0	0.0	72.90
		67.70	0.0	0.0		27.0	-57.62	-13.76	0.0	0.0	0.0	67.70
11	9	46.16	0.0	-1.56e-04	-63.60	0.0	-34.10	-10.84	0.0	0.0	0.0	46.16
		45.00	0.0	0.0		27.0	-34.10	2.86	0.0	0.0	0.0	45.00
11	10	7.27	0.0	-7.40e-05	-19.04	0.0	0.0	-18.35	0.0	0.0	0.0	7.27
		2.54	0.0	0.0		27.0	0.0	-16.64	0.0	0.0	0.0	2.54
11	11	46.25	0.0	-1.50e-04	-28.97	0.0	-48.24	-54.59	0.0	0.0	0.0	46.25
		32.10	0.0	0.0		27.0	-48.24	-50.25	0.0	0.0	0.0	32.10
11	12	22.65	0.0	-1.84e-04	-29.16	0.0	-33.81	-48.08	0.0	0.0	0.0	22.65
		10.26	0.0	0.0		27.0	-33.81	-43.71	0.0	0.0	0.0	10.26
12	1	9.81	0.0	-9.99e-05	-25.70	0.0	0.0	22.46	0.0	0.0	0.0	3.43
		3.43	0.0	0.0		27.0	0.0	24.78	0.0	0.0	0.0	9.81
12	2	17.36	0.0	-2.93e-04	-41.07	0.0	-34.10	59.25	0.0	0.0	0.0	0.51
		0.51	0.0	0.0		27.0	-34.10	65.58	0.0	0.0	0.0	17.36



12	3	38.16	0.0	-3.89e-04	-59.48	0.0	-50.76	26.50	0.0	0.0	0.0	29.31
		29.31	0.0	0.0		27.0	-50.76	38.92	0.0	0.0	0.0	38.16
12	4	32.35	0.0	-1.49e-04	-29.84	0.0	-50.76	46.01	0.0	0.0	0.0	19.32
		19.32	0.0	0.0		27.0	-50.76	50.59	0.0	0.0	0.0	32.35
12	5	21.09	0.0	-1.95e-04	-29.99	0.0	-34.10	44.97	0.0	0.0	0.0	8.33
		8.33	0.0	0.0		27.0	-34.10	49.57	0.0	0.0	0.0	21.09
12	6	21.09	0.0	-1.95e-04	-29.99	0.0	-34.10	44.97	0.0	0.0	0.0	8.33
		8.33	0.0	0.0		27.0	-34.10	49.57	0.0	0.0	0.0	21.09
12	7	27.80	0.0	-1.44e-04	-43.65	0.0	-34.10	29.44	0.0	0.0	0.0	18.72
		18.72	0.0	0.0		27.0	-34.10	37.76	0.0	0.0	0.0	27.80
12	8	27.90	0.0	-1.55e-04	-43.99	0.0	-37.25	29.15	0.0	0.0	0.0	18.89
		18.89	0.0	0.0		27.0	-37.25	37.55	0.0	0.0	0.0	27.90
12	9	30.04	0.0	-2.58e-04	-48.53	0.0	-34.10	24.26	0.0	0.0	0.0	22.19
		22.19	0.0	0.0		27.0	-34.10	33.82	0.0	0.0	0.0	30.04
12	10	7.27	0.0	-7.40e-05	-19.04	0.0	0.0	16.64	0.0	0.0	0.0	2.54
		2.54	0.0	0.0		27.0	0.0	18.35	0.0	0.0	0.0	7.27
12	11	0.75	0.0	-2.45e-04	-32.13	0.0	-19.92	43.42	0.0	0.0	0.0	-11.65
		-11.65	0.0	0.0		27.0	-19.92	48.55	0.0	0.0	0.0	0.75
12	12	14.82	0.0	-2.00e-04	-29.71	0.0	-28.96	42.53	0.0	0.0	0.0	2.73
		2.73	0.0	0.0		27.0	-28.96	47.04	0.0	0.0	0.0	14.82
13	1	9.81	0.0	4.88e-04	-28.14	0.0	0.0	-13.77	0.0	0.0	0.0	9.81
		4.16e-04	0.0	0.0		137.0	0.0	2.16e-03	0.0	0.0	0.0	4.16e-04
13	2	-8.47e-04	0.0	-1.50e-03	-48.59	0.0	0.07	27.05	0.0	0.0	0.0	-17.35
		-17.35	0.0	0.0		137.0	0.07	-3.84e-03	0.0	0.0	0.0	-8.47e-04
13	3	-2.39e-04	0.0	1.98e-03	-57.54	0.0	-2.06	10.43	0.0	0.0	0.0	-8.69
		-8.69	0.0	0.0		137.0	-2.06	-1.82e-03	0.0	0.0	0.0	-2.39e-04
13	4	-7.35e-04	0.0	-7.62e-04	-33.65	0.0	-2.06	22.04	0.0	0.0	0.0	-14.50
		-14.50	0.0	0.0		137.0	-2.06	-3.28e-03	0.0	0.0	0.0	-7.35e-04
13	5	-6.75e-04	0.0	-9.98e-04	-34.99	0.0	0.07	21.02	0.0	0.0	0.0	-13.61
		-13.61	0.0	0.0		137.0	0.07	-3.04e-03	0.0	0.0	0.0	-6.75e-04
13	6	-6.75e-04	0.0	-9.98e-04	-34.99	0.0	0.07	21.02	0.0	0.0	0.0	-13.61
		-13.61	0.0	0.0		137.0	0.07	-3.04e-03	0.0	0.0	0.0	-6.75e-04
13	7	-2.44e-04	0.0	7.37e-04	-42.93	0.0	0.07	9.23	0.0	0.0	0.0	-6.90
		-6.90	0.0	0.0		137.0	0.07	-1.47e-03	0.0	0.0	0.0	-2.44e-04
13	8	-2.41e-04	0.0	7.90e-04	-43.21	0.0	-1.36	9.03	0.0	0.0	0.0	-6.80
		-6.80	0.0	0.0		137.0	-1.36	-1.46e-03	0.0	0.0	0.0	-2.41e-04
13	9	-9.99e-05	0.0	1.32e-03	-47.24	0.0	0.07	5.31	0.0	0.0	0.0	-4.66
		-4.66	0.0	0.0		137.0	0.07	-9.53e-04	0.0	0.0	0.0	-9.99e-05
13	10	7.27	0.0	3.62e-04	-20.84	0.0	0.0	-10.20	0.0	0.0	0.0	7.27
		3.08e-04	0.0	0.0		137.0	0.0	1.60e-03	0.0	0.0	0.0	3.08e-04



13	11	-5.15e-04	0.0	-1.26e-03	-38.43	0.0	-1.96	17.20	0.0	0.0	0.0	-10.79
		-10.79	0.0	0.0		137.0	-1.96	-2.35e-03	0.0	0.0	0.0	-5.15e-04
13	12	-6.69e-04	0.0	-1.03e-03	-34.85	0.0	-0.28	21.30	0.0	0.0	0.0	-13.79
		-13.79	0.0	0.0		137.0	-0.28	-3.06e-03	0.0	0.0	0.0	-6.69e-04

Trave f.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	N	V 2	V 3	T
	-108.38	0.0	-4.65e-03	-88.34	-81.32	-65.58	0.0	0.0
	150.81	0.0	3.10e-03	-18.67	2.34	65.58	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)

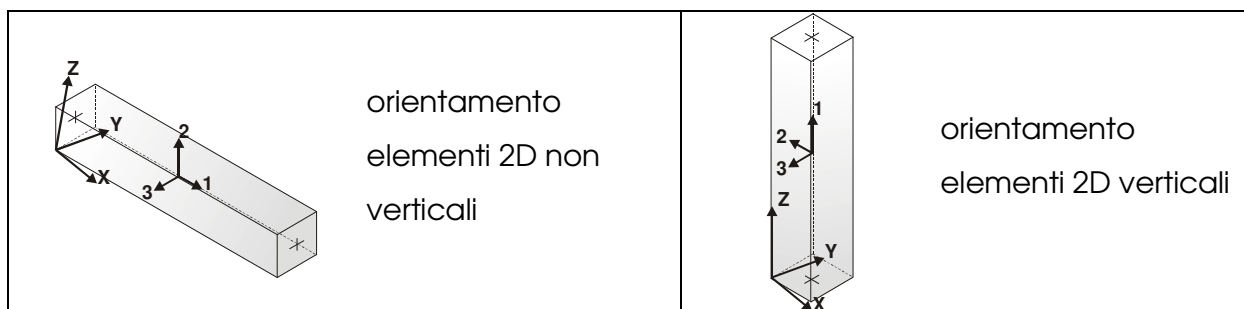
## MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

### 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.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
						gradi			daN/cm3	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					

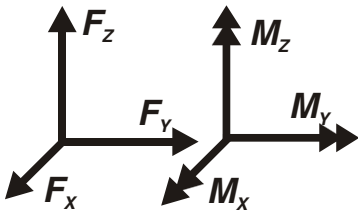
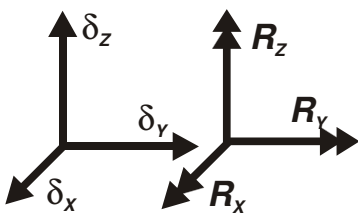
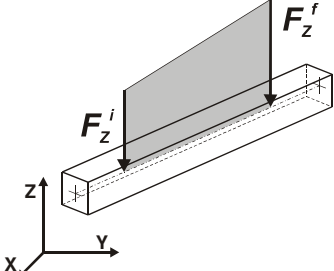
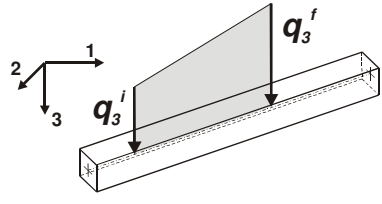
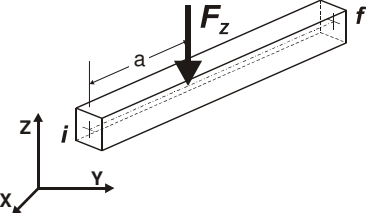
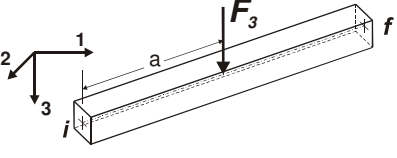
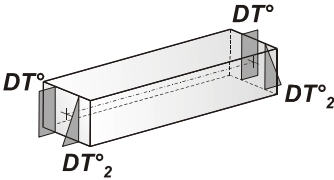
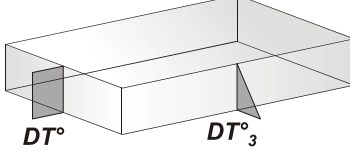
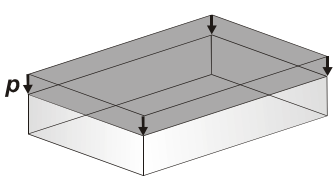
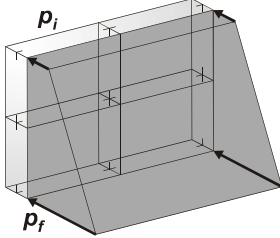
## MODELLAZIONE DELLE AZIONI

### 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=154.50 Fzi=-51.28 Fzf=-51.28 (peso terreno imbarcato)	0.0	0.0	0.0	-51.28	0.0	0.0	0.0

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		1.54	0.0	0.0	-51.28	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.25 Fzf=-1.25 (inerzia verticale 1m di piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.25	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-1.25	0.0	0.0	0.0
83	DG:xi=0.0 xf=35.00 Fzi=-1.25 Fzf=-1.25 (inerzia verticale primo beam del piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.25	0.0	0.0	0.0
		0.35	0.0	0.0	-1.25	0.0	0.0	0.0
84	DG:xi=0.0 xf=90.00 Fzi=-1.25 Fzf=-1.25 (inerzia vet ultimo beam piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.25	0.0	0.0	0.0
		0.90	0.0	0.0	-1.25	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-43.86 Fzf=-43.86 (TRAFFICO 2)	0.0	0.0	0.0	-43.86	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-43.86	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-71.04 Fzf=-71.04 (TRAFFICO 1)	3.00	0.0	0.0	-71.04	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-71.04	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-23.18 Fzf=-23.18 (TRAFFICO 3)	6.00	0.0	0.0	-23.18	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-23.18	0.0	0.0	0.0

<b>Tipo</b>	<b>carico variabile generale</b>
-------------	----------------------------------

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	2221.00	3.55	563.00
		3.55	563.00	4.05	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	-2221.00	3.55	-563.00
		3.55	-563.00	4.05	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	1596.80	3.55	405.00
		3.55	405.00	4.05	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	-1596.80	3.55	-405.00
		3.55	-405.00	4.05	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	3200.00	4.05	0.0





Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
75	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	-3200.00	4.05	0.0
76	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	1218.50	4.05	1218.50
77	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	-1218.50	4.05	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.45	1267.00	4.05	1267.00
79	QV:var z - Qx - Lineare (incred sismico -)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	855.00	4.05	855.00
80	QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	350.00	4.25	152.00
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=154.50 Fzi=-51.28 Fzf=-51.28 (peso terreno imbarcato)
			D2 : 13 Azione : DG:xi=0.0 xf=154.50 Fzi=-51.28 Fzf=-51.28 (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=35.00 Fzi=-1.25 Fzf=-1.25 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 : 3 Azione : DG:xi=0.0 xf=35.00 Fzi=-1.25 Fzf=-1.25 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 :da 6 a 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.25 Fzf=-1.25 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 10 a 12 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.25 Fzf=-1.25 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 14 Azione : DG:xi=0.0 xf=90.00 Fzi=-1.25 Fzf=-1.25 (inerzia vet ultimo beam piedritto)
			D2 : 15 Azione : DG:xi=0.0 xf=90.00 Fzi=-1.25 Fzf=-1.25 (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=-43.86 Fzf=-43.86 (TRAFFICO 2)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-71.04 Fzf=-71.04 (TRAFFICO 1)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-23.18 Fzf=-23.18 (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.

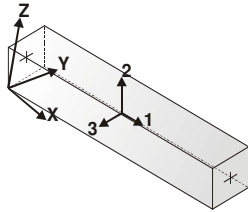
Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

<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
		kN m	kN m	m	kN	cm							
2	1	0.0	0.0	1.61e-04	0.0	0.0	-73.31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	-65.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2	2	-134.87	0.0	1.85e-04	0.0	0.0	-73.31	105.15	0.0	0.0	0.0	-171.68	
		-171.68	0.0	0.0	0.0	35.0	-65.15	105.15	0.0	0.0	0.0	-134.87	
2	3	-307.19	0.0	-7.15e-04	0.0	0.0	-54.30	209.58	0.0	0.0	0.0	-380.54	
		-380.54	0.0	0.0	0.0	35.0	-48.26	209.58	0.0	0.0	0.0	-307.19	
2	4	-307.19	0.0	-4.06e-04	0.0	0.0	-54.30	209.58	0.0	0.0	0.0	-380.54	
		-380.54	0.0	0.0	0.0	35.0	-48.26	209.58	0.0	0.0	0.0	-307.19	
2	5	-134.87	0.0	-3.55e-05	0.0	0.0	-54.30	105.15	0.0	0.0	0.0	-171.68	
		-171.68	0.0	0.0	0.0	35.0	-48.26	105.15	0.0	0.0	0.0	-134.87	
2	6	-134.87	0.0	-3.55e-05	0.0	0.0	-54.30	105.15	0.0	0.0	0.0	-171.68	
		-171.68	0.0	0.0	0.0	35.0	-48.26	105.15	0.0	0.0	0.0	-134.87	
2	7	-134.87	0.0	-1.96e-04	0.0	0.0	-54.30	105.15	0.0	0.0	0.0	-171.68	
		-171.68	0.0	0.0	0.0	35.0	-48.26	105.15	0.0	0.0	0.0	-134.87	
2	8	-218.28	0.0	-3.99e-04	0.0	0.0	-54.30	150.24	0.0	0.0	0.0	-270.86	
		-270.86	0.0	0.0	0.0	35.0	-48.26	150.24	0.0	0.0	0.0	-218.28	
2	9	-134.87	0.0	-2.73e-04	0.0	0.0	-54.30	105.15	0.0	0.0	0.0	-171.68	
		-171.68	0.0	0.0	0.0	35.0	-48.26	105.15	0.0	0.0	0.0	-134.87	
2	10	0.0	0.0	1.19e-04	0.0	0.0	-54.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	-48.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2	11	-239.56	0.0	-1.92e-04	-1.20	0.0	-59.61	158.92	0.0	0.0	0.0	-294.97	
		-294.97	0.0	0.0	0.0	35.0	-53.14	157.72	0.0	0.0	0.0	-239.56	
2	12	-176.02	0.0	-6.92e-05	0.0	0.0	-48.99	123.88	0.0	0.0	0.0	-219.38	
		-219.38	0.0	0.0	0.0	35.0	-43.39	123.88	0.0	0.0	0.0	-176.02	
3	1	0.0	0.0	-1.61e-04	0.0	0.0	-73.31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	-65.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3	2	171.68	0.0	-1.85e-04	0.0	0.0	-73.30	-105.15	0.0	0.0	0.0	171.68	
		134.87	0.0	0.0	0.0	35.0	-65.15	-105.15	0.0	0.0	0.0	134.87	
3	3	231.76	0.0	-6.12e-04	0.0	0.0	-54.30	-141.95	0.0	0.0	0.0	231.76	
		182.08	0.0	0.0	0.0	35.0	-48.26	-141.95	0.0	0.0	0.0	182.08	
3	4	231.76	0.0	-1.33e-04	0.0	0.0	-54.30	-141.95	0.0	0.0	0.0	231.76	
		182.08	0.0	0.0	0.0	35.0	-48.26	-141.95	0.0	0.0	0.0	182.08	
3	5	171.68	0.0	3.55e-05	0.0	0.0	-54.30	-105.15	0.0	0.0	0.0	171.68	
		134.87	0.0	0.0	0.0	35.0	-48.26	-105.15	0.0	0.0	0.0	134.87	
3	6	171.68	0.0	3.55e-05	0.0	0.0	-54.30	-105.15	0.0	0.0	0.0	171.68	



		134.87	0.0	0.0	0.0	35.0	-48.26	-105.15	0.0	0.0	0.0	134.87
3	7	171.68	0.0	2.90e-04	0.0	0.0	-54.30	-105.15	0.0	0.0	0.0	171.68
		134.87	0.0	0.0	0.0	35.0	-48.26	-105.15	0.0	0.0	0.0	134.87
3	8	171.68	0.0	-3.11e-04	0.0	0.0	-54.30	-105.15	0.0	0.0	0.0	171.68
		134.87	0.0	0.0	0.0	35.0	-48.26	-105.15	0.0	0.0	0.0	134.87
3	9	171.68	0.0	3.99e-04	0.0	0.0	-54.30	-105.15	0.0	0.0	0.0	171.68
		134.87	0.0	0.0	0.0	35.0	-48.26	-105.15	0.0	0.0	0.0	134.87
3	10	0.0	0.0	-1.19e-04	0.0	0.0	-54.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	-48.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	11	107.22	0.0	-1.53e-04	-1.20	0.0	-59.61	-71.18	0.0	0.0	0.0	107.22
		82.10	0.0	0.0	0.0	35.0	-53.14	-72.37	0.0	0.0	0.0	82.10
3	12	149.78	0.0	-5.87e-05	0.0	0.0	-48.99	-92.24	0.0	0.0	0.0	149.78
		117.50	0.0	0.0	0.0	35.0	-43.39	-92.24	0.0	0.0	0.0	117.50
6	1	0.0	0.0	-4.59e-04	0.0	0.0	-65.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-43.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2	134.87	0.0	-4.37e-04	47.30	0.0	-65.15	-105.15	0.0	0.0	0.0	134.87
		54.52	0.0	0.0	0.0	100.0	-43.55	-57.86	0.0	0.0	0.0	54.52
6	3	182.08	0.0	1.87e-03	63.85	0.0	-48.26	-141.95	0.0	0.0	0.0	182.08
		73.61	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.26	-78.11	0.0	0.0	0.0	73.61
6	4	182.08	0.0	-5.02e-04	63.85	0.0	-48.26	-141.95	0.0	0.0	0.0	182.08
		73.61	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.26	-78.11	0.0	0.0	0.0	73.61
6	5	134.87	0.0	-2.00e-05	47.30	0.0	-48.26	-105.15	0.0	0.0	0.0	134.87
		54.52	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.26	-57.86	0.0	0.0	0.0	54.52
6	6	134.87	0.0	-2.00e-05	47.30	0.0	-48.26	-105.15	0.0	0.0	0.0	134.87
		54.52	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.26	-57.86	0.0	0.0	0.0	54.52
6	7	134.87	0.0	9.19e-04	47.30	0.0	-48.26	-105.15	0.0	0.0	0.0	134.87
		54.52	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.26	-57.86	0.0	0.0	0.0	54.52
6	8	134.87	0.0	9.80e-04	47.30	0.0	-48.26	-105.15	0.0	0.0	0.0	134.87
		54.52	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.26	-57.86	0.0	0.0	0.0	54.52
6	9	134.87	0.0	1.23e-03	47.30	0.0	-48.26	-105.15	0.0	0.0	0.0	134.87
		54.52	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.26	-57.86	0.0	0.0	0.0	54.52
6	10	0.0	0.0	-3.40e-04	0.0	0.0	-48.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	11	82.10	0.0	-3.84e-04	35.87	0.0	-53.14	-72.37	0.0	0.0	0.0	82.10
		28.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.89	-36.51	0.0	0.0	0.0	28.65
6	12	117.50	0.0	-8.92e-05	41.78	0.0	-43.39	-92.24	0.0	0.0	0.0	117.50
		47.18	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.64	-50.46	0.0	0.0	0.0	47.18
7	1	0.0	0.0	-4.59e-04	0.0	0.0	-43.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	54.52	0.0	-3.51e-04	33.47	0.0	-43.55	-57.86	0.0	0.0	0.0	54.52



		14.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.33	-24.39	0.0	0.0	0.0	14.55
7	3	73.61	0.0	1.99e-03	45.18	0.0	-32.26	-78.11	0.0	0.0	0.0	73.61
		19.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.76	-32.93	0.0	0.0	0.0	19.64
7	4	73.61	0.0	6.18e-04	45.18	0.0	-32.26	-78.11	0.0	0.0	0.0	73.61
		19.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.76	-32.93	0.0	0.0	0.0	19.64
7	5	54.52	0.0	7.45e-05	33.47	0.0	-32.26	-57.86	0.0	0.0	0.0	54.52
		14.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.76	-24.39	0.0	0.0	0.0	14.55
7	6	54.52	0.0	7.45e-05	33.47	0.0	-32.26	-57.86	0.0	0.0	0.0	54.52
		14.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.76	-24.39	0.0	0.0	0.0	14.55
7	7	54.52	0.0	1.00e-03	33.47	0.0	-32.26	-57.86	0.0	0.0	0.0	54.52
		14.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.76	-24.39	0.0	0.0	0.0	14.55
7	8	54.52	0.0	1.07e-03	33.47	0.0	-32.26	-57.86	0.0	0.0	0.0	54.52
		14.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.76	-24.39	0.0	0.0	0.0	14.55
7	9	54.52	0.0	1.32e-03	33.47	0.0	-32.26	-57.86	0.0	0.0	0.0	54.52
		14.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.76	-24.39	0.0	0.0	0.0	14.55
7	10	0.0	0.0	-3.40e-04	0.0	0.0	-32.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	28.65	0.0	-3.40e-04	23.96	0.0	-35.89	-36.51	0.0	0.0	0.0	28.65
		5.12	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.14	-12.55	0.0	0.0	0.0	5.12
7	12	47.18	0.0	-1.60e-05	29.41	0.0	-28.64	-50.46	0.0	0.0	0.0	47.18
		12.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.39	-21.05	0.0	0.0	0.0	12.45
8	1	0.0	0.0	-4.59e-04	0.0	0.0	-25.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	14.55	0.0	-3.11e-04	19.64	0.0	-25.33	-24.39	0.0	0.0	0.0	14.55
		1.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.48	-4.76	0.0	0.0	0.0	1.13
8	3	19.64	0.0	2.04e-03	26.51	0.0	-18.76	-32.93	0.0	0.0	0.0	19.64
		1.53	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.76	-6.42	0.0	0.0	0.0	1.53
8	4	19.64	0.0	6.71e-04	26.51	0.0	-18.76	-32.93	0.0	0.0	0.0	19.64
		1.53	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.76	-6.42	0.0	0.0	0.0	1.53
8	5	14.55	0.0	1.14e-04	19.64	0.0	-18.76	-24.39	0.0	0.0	0.0	14.55
		1.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.76	-4.76	0.0	0.0	0.0	1.13
8	6	14.55	0.0	1.14e-04	19.64	0.0	-18.76	-24.39	0.0	0.0	0.0	14.55
		1.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.76	-4.76	0.0	0.0	0.0	1.13
8	7	14.55	0.0	1.04e-03	19.64	0.0	-18.76	-24.39	0.0	0.0	0.0	14.55
		1.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.76	-4.76	0.0	0.0	0.0	1.13
8	8	14.55	0.0	1.11e-03	19.64	0.0	-18.76	-24.39	0.0	0.0	0.0	14.55
		1.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.76	-4.76	0.0	0.0	0.0	1.13
8	9	14.55	0.0	1.35e-03	19.64	0.0	-18.76	-24.39	0.0	0.0	0.0	14.55
		1.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.76	-4.76	0.0	0.0	0.0	1.13
8	10	0.0	0.0	-3.40e-04	0.0	0.0	-18.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	5.12	0.0	-3.26e-04	12.05	0.0	-21.14	-12.55	0.0	0.0	0.0	5.12
		-0.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.89	-0.49	0.0	0.0	0.0	-0.41
8	12	12.45	0.0	-1.90e-05	17.04	0.0	-16.39	-21.05	0.0	0.0	0.0	12.45
		0.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.64	-4.02	0.0	0.0	0.0	0.95
10	1	0.0	0.0	4.59e-04	0.0	0.0	-65.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-43.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	2	-54.52	0.0	4.37e-04	-47.30	0.0	-65.15	105.15	0.0	0.0	0.0	-134.87
		-134.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-43.55	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.52
10	3	-140.23	0.0	-2.25e-03	-82.13	0.0	-48.26	209.58	0.0	0.0	0.0	-307.19
		-307.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.26	127.46	0.0	0.0	0.0	-140.23
10	4	-140.23	0.0	-1.37e-03	-82.13	0.0	-48.26	209.58	0.0	0.0	0.0	-307.19
		-307.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.26	127.46	0.0	0.0	0.0	-140.23
10	5	-54.52	0.0	2.00e-05	-47.30	0.0	-48.26	105.15	0.0	0.0	0.0	-134.87
		-134.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.26	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.52
10	6	-54.52	0.0	2.00e-05	-47.30	0.0	-48.26	105.15	0.0	0.0	0.0	-134.87
		-134.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.26	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.52
10	7	-54.52	0.0	-6.49e-04	-47.30	0.0	-48.26	105.15	0.0	0.0	0.0	-134.87
		-134.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.26	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.52
10	8	-98.94	0.0	-1.29e-03	-59.48	0.0	-48.26	150.24	0.0	0.0	0.0	-218.28
		-218.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.26	90.76	0.0	0.0	0.0	-98.94
10	9	-54.52	0.0	-8.69e-04	-47.30	0.0	-48.26	105.15	0.0	0.0	0.0	-134.87
		-134.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.26	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.52
10	10	0.0	0.0	3.40e-04	0.0	0.0	-48.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	11	-111.89	0.0	-7.14e-04	-59.10	0.0	-53.14	157.72	0.0	0.0	0.0	-239.56
		-239.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.89	98.62	0.0	0.0	0.0	-111.89
10	12	-78.34	0.0	-3.18e-04	-50.33	0.0	-43.39	123.88	0.0	0.0	0.0	-176.02
		-176.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.64	73.54	0.0	0.0	0.0	-78.34
11	1	0.0	0.0	4.59e-04	0.0	0.0	-43.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2	-14.55	0.0	3.51e-04	-33.47	0.0	-43.55	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.52
		-54.52	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.33	24.39	0.0	0.0	0.0	-14.55
11	3	-46.06	0.0	-2.48e-03	-63.46	0.0	-32.26	127.46	0.0	0.0	0.0	-140.23
		-140.23	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.76	64.00	0.0	0.0	0.0	-46.06
11	4	-46.06	0.0	-1.60e-03	-63.46	0.0	-32.26	127.46	0.0	0.0	0.0	-140.23
		-140.23	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.76	64.00	0.0	0.0	0.0	-46.06
11	5	-14.55	0.0	-7.45e-05	-33.47	0.0	-32.26	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.52
		-54.52	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.76	24.39	0.0	0.0	0.0	-14.55
11	6	-14.55	0.0	-7.45e-05	-33.47	0.0	-32.26	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.52



		-54.52	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.76	24.39	0.0	0.0	0.0	-14.55
11	7	-14.55	0.0	-7.35e-04	-33.47	0.0	-32.26	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.52
		-54.52	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.76	24.39	0.0	0.0	0.0	-14.55
11	8	-32.16	0.0	-1.45e-03	-45.65	0.0	-32.26	90.76	0.0	0.0	0.0	-98.94
		-98.94	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.76	45.11	0.0	0.0	0.0	-32.16
11	9	-14.55	0.0	-9.55e-04	-33.47	0.0	-32.26	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.52
		-54.52	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.76	24.39	0.0	0.0	0.0	-14.55
11	10	0.0	0.0	3.40e-04	0.0	0.0	-32.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	11	-38.10	0.0	-8.92e-04	-47.53	0.0	-35.89	98.62	0.0	0.0	0.0	-111.89
		-111.89	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.14	51.10	0.0	0.0	0.0	-38.10
11	12	-24.81	0.0	-4.42e-04	-37.96	0.0	-28.64	73.54	0.0	0.0	0.0	-78.34
		-78.34	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.39	35.59	0.0	0.0	0.0	-24.81
12	1	0.0	0.0	4.59e-04	0.0	0.0	-25.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	2	-1.13	0.0	3.11e-04	-19.64	0.0	-25.33	24.39	0.0	0.0	0.0	-14.55
		-14.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.48	4.76	0.0	0.0	0.0	-1.13
12	3	-6.00	0.0	-2.60e-03	-44.79	0.0	-18.76	64.00	0.0	0.0	0.0	-46.06
		-46.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.76	19.21	0.0	0.0	0.0	-6.00
12	4	-6.00	0.0	-1.72e-03	-44.79	0.0	-18.76	64.00	0.0	0.0	0.0	-46.06
		-46.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.76	19.21	0.0	0.0	0.0	-6.00
12	5	-1.13	0.0	-1.14e-04	-19.64	0.0	-18.76	24.39	0.0	0.0	0.0	-14.55
		-14.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.76	4.76	0.0	0.0	0.0	-1.13
12	6	-1.13	0.0	-1.14e-04	-19.64	0.0	-18.76	24.39	0.0	0.0	0.0	-14.55
		-14.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.76	4.76	0.0	0.0	0.0	-1.13
12	7	-1.13	0.0	-7.74e-04	-19.64	0.0	-18.76	24.39	0.0	0.0	0.0	-14.55
		-14.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.76	4.76	0.0	0.0	0.0	-1.13
12	8	-4.12	0.0	-1.54e-03	-31.82	0.0	-18.76	45.11	0.0	0.0	0.0	-32.16
		-32.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.76	13.29	0.0	0.0	0.0	-4.12
12	9	-1.13	0.0	-9.95e-04	-19.64	0.0	-18.76	24.39	0.0	0.0	0.0	-14.55
		-14.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.76	4.76	0.0	0.0	0.0	-1.13
12	10	0.0	0.0	3.40e-04	0.0	0.0	-18.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	11	-5.42	0.0	-9.97e-04	-34.69	0.0	-21.14	51.10	0.0	0.0	0.0	-38.10
		-38.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.89	16.41	0.0	0.0	0.0	-5.42
12	12	-3.05	0.0	-5.10e-04	-25.59	0.0	-16.39	35.59	0.0	0.0	0.0	-24.81
		-24.81	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.64	10.00	0.0	0.0	0.0	-3.05
14	1	0.0	0.0	-4.13e-04	0.0	0.0	-10.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	2	1.13	0.0	-2.74e-04	4.76	0.0	-10.48	-4.76	0.0	0.0	0.0	1.13



		0.0	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	3	1.53	0.0	1.84e-03	6.42	0.0	-7.76	-6.42	0.0	0.0	0.0	1.53
		0.0	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	4	1.53	0.0	6.13e-04	6.42	0.0	-7.76	-6.42	0.0	0.0	0.0	1.53
		0.0	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	5	1.13	0.0	1.09e-04	4.76	0.0	-7.76	-4.76	0.0	0.0	0.0	1.13
		0.0	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	6	1.13	0.0	1.09e-04	4.76	0.0	-7.76	-4.76	0.0	0.0	0.0	1.13
		0.0	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	7	1.13	0.0	9.47e-04	4.76	0.0	-7.76	-4.76	0.0	0.0	0.0	1.13
		0.0	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	8	1.13	0.0	1.00e-03	4.76	0.0	-7.76	-4.76	0.0	0.0	0.0	1.13
		0.0	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	9	1.13	0.0	1.23e-03	4.76	0.0	-7.76	-4.76	0.0	0.0	0.0	1.13
		0.0	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	10	0.0	0.0	-3.06e-04	0.0	0.0	-7.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	11	0.0	0.0	-2.94e-04	0.49	0.0	-8.89	-0.49	0.0	0.0	0.0	-0.41
		-0.43	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	12	0.95	0.0	-2.26e-05	4.02	0.0	-6.64	-4.02	0.0	0.0	0.0	0.95
		0.0	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	1	0.0	0.0	4.13e-04	0.0	0.0	-10.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	2	0.0	0.0	2.74e-04	-4.76	0.0	-10.48	4.76	0.0	0.0	0.0	-1.13
		-1.13	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	3	0.0	0.0	-2.37e-03	-19.21	0.0	-7.76	19.21	0.0	0.0	0.0	-6.00
		-6.00	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	4	0.0	0.0	-1.58e-03	-19.21	0.0	-7.76	19.21	0.0	0.0	0.0	-6.00
		-6.00	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	5	0.0	0.0	-1.09e-04	-4.76	0.0	-7.76	4.76	0.0	0.0	0.0	-1.13
		-1.13	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	6	0.0	0.0	-1.09e-04	-4.76	0.0	-7.76	4.76	0.0	0.0	0.0	-1.13
		-1.13	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	7	0.0	0.0	-7.03e-04	-4.76	0.0	-7.76	4.76	0.0	0.0	0.0	-1.13
		-1.13	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	8	0.0	0.0	-1.40e-03	-13.29	0.0	-7.76	13.29	0.0	0.0	0.0	-4.12
		-4.12	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	9	0.0	0.0	-9.02e-04	-4.76	0.0	-7.76	4.76	0.0	0.0	0.0	-1.13
		-1.13	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	10	0.0	0.0	3.06e-04	0.0	0.0	-7.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	11	0.0	0.0	-9.25e-04	-16.41	0.0	-8.89	16.41	0.0	0.0	0.0	-5.42
		-5.42	0.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	12	0.0	0.0	-4.75e-04	-10.00	0.0	-6.64	10.00	0.0	0.0	0.0	-3.05
		-3.05	0.0	0.0	0.0	90.0	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
	-380.54	0.0	-2.60e-03	-82.13	-73.31	-141.95	0.0	0.0
	231.76	0.0	2.04e-03	63.85	0.0	209.58	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	20.03	0.0	-1.60e-04	-34.73	0.0	0.0	-48.27	0.0	0.0	0.0	20.03
		4.23	0.0	0.0		34.5	0.0	-43.41	0.0	0.0	0.0	4.23
1	2	131.78	0.0	-2.08e-04	-53.01	0.0	-104.68	-126.10	0.0	0.0	0.0	131.78
		90.21	0.0	0.0		34.5	-104.68	-114.97	0.0	0.0	0.0	90.21
1	3	360.87	0.0	-6.38e-04	-80.95	0.0	-199.88	-75.93	0.0	0.0	0.0	360.87
		338.47	0.0	0.0		34.5	-199.88	-53.71	0.0	0.0	0.0	338.47
1	4	330.34	0.0	-3.37e-04	-31.29	0.0	-199.88	-117.19	0.0	0.0	0.0	330.34
		290.81	0.0	0.0		34.5	-199.88	-111.85	0.0	0.0	0.0	290.81
1	5	138.76	0.0	-6.22e-05	-37.88	0.0	-104.68	-97.21	0.0	0.0	0.0	138.76
		106.58	0.0	0.0		34.5	-104.68	-89.37	0.0	0.0	0.0	106.58
1	6	138.76	0.0	-6.22e-05	-37.88	0.0	-104.68	-97.21	0.0	0.0	0.0	138.76
		106.58	0.0	0.0		34.5	-104.68	-89.37	0.0	0.0	0.0	106.58
1	7	162.49	0.0	-1.63e-04	-62.04	0.0	-104.68	-65.19	0.0	0.0	0.0	162.49
		142.76	0.0	0.0		34.5	-104.68	-49.10	0.0	0.0	0.0	142.76
1	8	253.17	0.0	-3.46e-04	-58.69	0.0	-143.72	-75.09	0.0	0.0	0.0	253.17
		229.80	0.0	0.0		34.5	-143.72	-60.30	0.0	0.0	0.0	229.80
1	9	170.40	0.0	-2.38e-04	-70.19	0.0	-104.68	-54.52	0.0	0.0	0.0	170.40
		154.82	0.0	0.0		34.5	-104.68	-35.68	0.0	0.0	0.0	154.82
1	10	14.84	0.0	-1.18e-04	-25.73	0.0	0.0	-35.76	0.0	0.0	0.0	14.84
		3.13	0.0	0.0		34.5	0.0	-32.16	0.0	0.0	0.0	3.13
1	11	252.29	0.0	-1.41e-04	-33.58	0.0	-146.84	-113.93	0.0	0.0	0.0	252.29
		214.06	0.0	0.0		34.5	-146.84	-107.64	0.0	0.0	0.0	214.06
1	12	180.70	0.0	-3.32e-05	-34.69	0.0	-119.22	-98.78	0.0	0.0	0.0	180.70
		147.79	0.0	0.0		34.5	-119.22	-92.01	0.0	0.0	0.0	147.79
4	1	4.23	0.0	1.36e-03	-33.93	0.0	0.0	-43.40	0.0	0.0	0.0	4.23
		-83.95	0.0	0.0		930.0	0.0	43.40	0.0	0.0	0.0	4.23
4	2	90.20	0.0	2.25e-03	-51.98	0.0	-104.23	-115.00	0.0	0.0	0.0	90.20
		-155.52	0.0	0.0		930.0	-104.23	115.00	0.0	0.0	0.0	90.20





4	3	338.43	0.0	-4.23e-03	-95.75	0.0	-174.23	-53.70	0.0	0.0	0.0	338.43
		111.13	0.0	0.0		930.0	-174.23	70.33	0.0	0.0	0.0	174.69
4	4	290.81	0.0	-1.39e-03	-38.68	0.0	-174.23	-111.88	0.0	0.0	0.0	290.81
		-18.93	0.0	0.0		930.0	-174.23	92.30	0.0	0.0	0.0	162.61
4	5	106.58	0.0	1.13e-03	-37.57	0.0	-104.23	-89.39	0.0	0.0	0.0	106.58
		-89.99	0.0	0.0		930.0	-104.23	89.39	0.0	0.0	0.0	106.58
4	6	106.58	0.0	1.13e-03	-37.57	0.0	-104.23	-89.39	0.0	0.0	0.0	106.58
		-89.99	0.0	0.0		930.0	-104.23	89.39	0.0	0.0	0.0	106.58
4	7	142.72	0.0	-1.99e-03	-64.30	0.0	-104.23	-49.09	0.0	0.0	0.0	142.72
		34.08	0.0	0.0		930.0	-104.23	69.21	0.0	0.0	0.0	122.98
4	8	229.75	0.0	-2.01e-03	-65.56	0.0	-126.57	-60.30	0.0	0.0	0.0	229.75
		44.64	0.0	0.0		930.0	-126.57	67.36	0.0	0.0	0.0	124.55
4	9	154.78	0.0	-2.78e-03	-74.63	0.0	-104.23	-35.65	0.0	0.0	0.0	154.78
		60.76	0.0	0.0		930.0	-104.23	62.48	0.0	0.0	0.0	128.46
4	10	3.13	0.0	1.01e-03	-25.14	0.0	0.0	-32.15	0.0	0.0	0.0	3.13
		-62.19	0.0	0.0		930.0	0.0	32.15	0.0	0.0	0.0	3.13
4	11	214.05	0.0	-1.74e-03	-42.30	0.0	-114.04	-107.67	0.0	0.0	0.0	214.05
		-89.09	0.0	0.0		930.0	-114.04	82.96	0.0	0.0	0.0	52.27
4	12	147.78	0.0	9.03e-04	-37.92	0.0	-107.11	-92.04	0.0	0.0	0.0	147.78
		-77.88	0.0	0.0		930.0	-107.11	82.88	0.0	0.0	0.0	87.81
5	1	20.03	0.0	-6.87e-04	-38.17	0.0	0.0	7.49e-05	0.0	0.0	0.0	-5.60e-05
		-5.60e-05	0.0	0.0		154.5	0.0	25.05	0.0	0.0	0.0	20.03
5	2	4.96e-04	0.0	-9.18e-04	-57.60	0.0	0.21	-6.51e-04	0.0	0.0	0.0	4.96e-04
		-39.89	0.0	0.0		154.5	0.21	-52.82	0.0	0.0	0.0	-39.89
5	3	3.44e-04	0.0	-3.00e-03	-77.76	0.0	4.36	-4.55e-04	0.0	0.0	0.0	3.44e-04
		-19.68	0.0	0.0		154.5	4.36	-21.61	0.0	0.0	0.0	-19.68
5	4	4.66e-04	0.0	-1.61e-03	-29.60	0.0	4.36	-6.40e-04	0.0	0.0	0.0	4.66e-04
		-50.20	0.0	0.0		154.5	4.36	-62.92	0.0	0.0	0.0	-50.20
5	5	3.66e-04	0.0	-2.53e-04	-39.14	0.0	0.21	-4.84e-04	0.0	0.0	0.0	3.66e-04
		-32.91	0.0	0.0		154.5	0.21	-42.93	0.0	0.0	0.0	-32.91
5	6	3.66e-04	0.0	-2.53e-04	-39.14	0.0	0.21	-4.84e-04	0.0	0.0	0.0	3.66e-04
		-32.91	0.0	0.0		154.5	0.21	-42.93	0.0	0.0	0.0	-32.91
5	7	2.18e-04	0.0	-7.92e-04	-61.22	0.0	0.21	-2.78e-04	0.0	0.0	0.0	2.18e-04
		-9.19	0.0	0.0		154.5	0.21	-10.88	0.0	0.0	0.0	-9.19
5	8	2.86e-04	0.0	-1.65e-03	-56.96	0.0	2.93	-3.80e-04	0.0	0.0	0.0	2.86e-04
		-17.69	0.0	0.0		154.5	2.93	-20.78	0.0	0.0	0.0	-17.69
5	9	1.68e-04	0.0	-1.14e-03	-69.01	0.0	0.21	-2.10e-04	0.0	0.0	0.0	1.68e-04
		-1.29	0.0	0.0		154.5	0.21	-0.20	0.0	0.0	0.0	-1.29
5	10	14.84	0.0	-5.09e-04	-28.27	0.0	0.0	5.55e-05	0.0	0.0	0.0	-4.15e-05
		-4.15e-05	0.0	0.0		154.5	0.0	18.55	0.0	0.0	0.0	14.84



5	11	4.81e-04	0.0	-7.00e-04	-32.87	0.0	5.43	-6.22e-04	0.0	0.0	0.0	4.81e-04
		-42.68	0.0	0.0		154.5	5.43	-54.35	0.0	0.0	0.0	-42.68
5	12	4.18e-04	0.0	-1.88e-04	-34.52	0.0	2.09	-5.45e-04	0.0	0.0	0.0	4.18e-04
		-38.67	0.0	0.0		154.5	2.09	-49.82	0.0	0.0	0.0	-38.67
9	1	20.03	0.0	-1.60e-04	-34.73	0.0	0.0	43.41	0.0	0.0	0.0	4.23
		4.23	0.0	0.0		34.5	0.0	48.27	0.0	0.0	0.0	20.03
9	2	131.78	0.0	-2.08e-04	-53.01	0.0	-104.68	114.97	0.0	0.0	0.0	90.21
		90.21	0.0	0.0		34.5	-104.68	126.10	0.0	0.0	0.0	131.78
9	3	202.26	0.0	-5.64e-04	-70.97	0.0	-150.07	70.30	0.0	0.0	0.0	174.74
		174.74	0.0	0.0		34.5	-150.07	89.13	0.0	0.0	0.0	202.26
9	4	195.82	0.0	-9.31e-05	-38.20	0.0	-150.07	92.28	0.0	0.0	0.0	162.61
		162.61	0.0	0.0		34.5	-150.07	100.21	0.0	0.0	0.0	195.82
9	5	138.76	0.0	-6.22e-05	-37.88	0.0	-104.68	89.37	0.0	0.0	0.0	106.58
		106.58	0.0	0.0		34.5	-104.68	97.21	0.0	0.0	0.0	138.76
9	6	138.76	0.0	-6.22e-05	-37.88	0.0	-104.68	89.37	0.0	0.0	0.0	106.58
		106.58	0.0	0.0		34.5	-104.68	97.21	0.0	0.0	0.0	138.76
9	7	149.11	0.0	-2.57e-04	-52.65	0.0	-104.68	69.18	0.0	0.0	0.0	123.02
		123.02	0.0	0.0		34.5	-104.68	81.96	0.0	0.0	0.0	149.11
9	8	150.11	0.0	-2.78e-04	-53.92	0.0	-110.51	67.34	0.0	0.0	0.0	124.59
		124.59	0.0	0.0		34.5	-110.51	80.53	0.0	0.0	0.0	150.11
9	9	152.55	0.0	-3.64e-04	-57.68	0.0	-104.68	62.46	0.0	0.0	0.0	128.50
		128.50	0.0	0.0		34.5	-104.68	76.87	0.0	0.0	0.0	152.55
9	10	14.84	0.0	-1.18e-04	-25.73	0.0	0.0	32.16	0.0	0.0	0.0	3.13
		3.13	0.0	0.0		34.5	0.0	35.76	0.0	0.0	0.0	14.84
9	11	82.53	0.0	-1.67e-04	-43.14	0.0	-82.21	82.93	0.0	0.0	0.0	52.28
		52.28	0.0	0.0		34.5	-82.21	92.49	0.0	0.0	0.0	82.53
9	12	117.78	0.0	-8.12e-05	-38.33	0.0	-95.92	82.85	0.0	0.0	0.0	87.82
		87.82	0.0	0.0		34.5	-95.92	90.83	0.0	0.0	0.0	117.78
13	1	20.03	0.0	-6.87e-04	-38.17	0.0	0.0	-25.05	0.0	0.0	0.0	20.03
		-5.60e-05	0.0	0.0		154.5	0.0	-7.49e-05	0.0	0.0	0.0	-5.60e-05
13	2	4.96e-04	0.0	-9.18e-04	-57.60	0.0	0.21	52.82	0.0	0.0	0.0	-39.89
		-39.89	0.0	0.0		154.5	0.21	6.51e-04	0.0	0.0	0.0	4.96e-04
13	3	3.35e-04	0.0	-2.59e-03	-68.15	0.0	-3.65	34.86	0.0	0.0	0.0	-29.50
		-29.50	0.0	0.0		154.5	-3.65	4.95e-04	0.0	0.0	0.0	3.35e-04
13	4	3.59e-04	0.0	-4.66e-04	-37.74	0.0	-3.65	45.93	0.0	0.0	0.0	-35.94
		-35.94	0.0	0.0		154.5	-3.65	4.80e-04	0.0	0.0	0.0	3.59e-04
13	5	3.66e-04	0.0	-2.53e-04	-39.14	0.0	0.21	42.93	0.0	0.0	0.0	-32.91
		-32.91	0.0	0.0		154.5	0.21	4.84e-04	0.0	0.0	0.0	3.66e-04
13	6	3.66e-04	0.0	-2.53e-04	-39.14	0.0	0.21	42.93	0.0	0.0	0.0	-32.91
		-32.91	0.0	0.0		154.5	0.21	4.84e-04	0.0	0.0	0.0	3.66e-04



13	7	2.72e-04	0.0	-1.19e-03	-51.37	0.0	0.21	27.68	0.0	0.0	0.0	-22.57
		-22.57	0.0	0.0		154.5	0.21	3.89e-04	0.0	0.0	0.0	2.72e-04
13	8	2.69e-04	0.0	-1.29e-03	-52.53	0.0	-2.41	26.25	0.0	0.0	0.0	-21.56
		-21.56	0.0	0.0		154.5	-2.41	3.84e-04	0.0	0.0	0.0	2.69e-04
13	9	2.41e-04	0.0	-1.68e-03	-55.86	0.0	0.21	22.59	0.0	0.0	0.0	-19.12
		-19.12	0.0	0.0		154.5	0.21	3.57e-04	0.0	0.0	0.0	2.41e-04
13	10	14.84	0.0	-5.09e-04	-28.27	0.0	0.0	-18.55	0.0	0.0	0.0	14.84
		-4.15e-05	0.0	0.0		154.5	0.0	-5.55e-05	0.0	0.0	0.0	-4.15e-05
13	11	4.38e-04	0.0	-7.41e-04	-46.84	0.0	-4.96	32.91	0.0	0.0	0.0	-24.69
		-24.69	0.0	0.0		154.5	-4.96	5.69e-04	0.0	0.0	0.0	4.38e-04
13	12	3.88e-04	0.0	-3.46e-04	-40.06	0.0	-1.65	41.88	0.0	0.0	0.0	-32.00
		-32.00	0.0	0.0		154.5	-1.65	5.09e-04	0.0	0.0	0.0	3.88e-04

Trave f.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	N	V 2	V 3	T
	-155.52	0.0	-4.23e-03	-95.75	-199.88	-126.10	0.0	0.0
	360.87	0.0	2.25e-03	-25.14	5.43	126.10	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/Affidabilità.htm](http://www.2si.it/software/Affidabilità.htm)

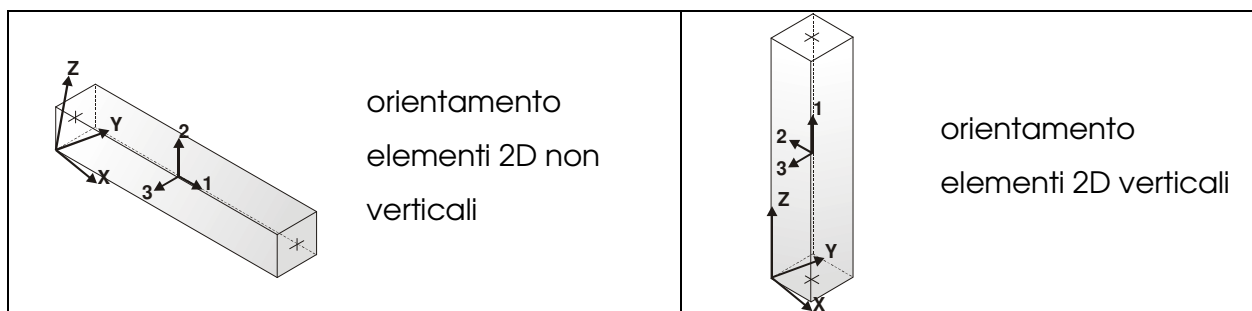
## MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

### 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



.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O 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	20	5	3					
7	Pilas.	20	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.	2	19	5	8					
19	Pilas.	15	10	5	8					

## MODELLAZIONE DELLE AZIONI

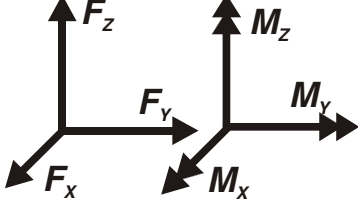
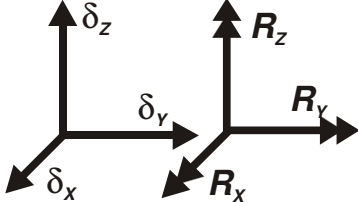
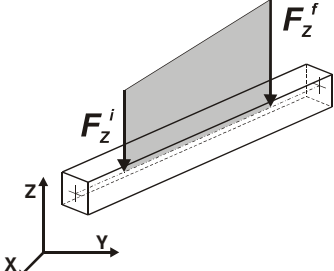
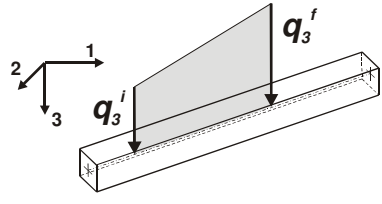
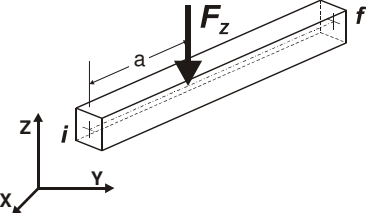
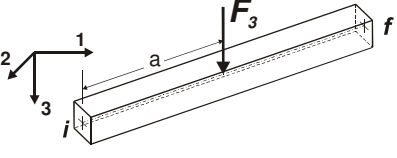
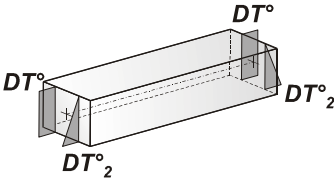
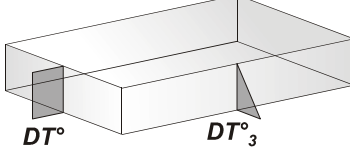
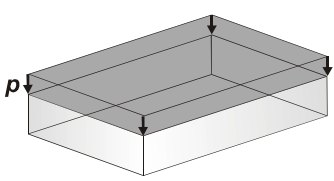
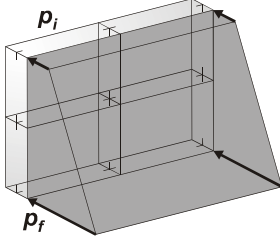
### LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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=182.00 Fzi=-82.90 Fzf=-82.90 (peso terreno imbarcato)	0.0	0.0	0.0	-82.90	0.0	0.0	0.0

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		1.82	0.0	0.0	-82.90	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.44 Fzf=-1.44 (inerzia verticale 1m di piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.44	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-1.44	0.0	0.0	0.0
83	DG:xi=0.0 xf=42.50 Fzi=-1.44 Fzf=-1.44 (inerzia verticale primo beam del piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.44	0.0	0.0	0.0
		0.42	0.0	0.0	-1.44	0.0	0.0	0.0
84	DG:xi=0.0 xf=40.00 Fzi=-1.44 Fzf=-1.44 (inerzia vet ultimo beam piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.44	0.0	0.0	0.0
		0.40	0.0	0.0	-1.44	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-43.52 Fzf=-43.52 (TRAFFICO 2)	0.0	0.0	0.0	-43.52	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-43.52	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-70.53 Fzf=-70.53 (TRAFFICO 1)	3.00	0.0	0.0	-70.53	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-70.53	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-23.01 Fzf=-23.01 (TRAFFICO 3)	6.00	0.0	0.0	-23.01	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-23.01	0.0	0.0	0.0

<b>Tipo</b>	<b>carico variabile generale</b>
-------------	----------------------------------

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	0.42	2997.60	5.13	563.00
		5.13	563.00	5.63	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.53	-2997.60	5.13	-563.00
		5.13	-563.00	5.63	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.42	2155.40	5.13	405.00
		5.13	405.00	5.63	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.42	-2155.40	5.13	-405.00
		5.13	-405.00	5.63	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.42	4700.00	5.13	0.0



Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
75	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.42	-4700.00	5.13	0.0
76	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.42	1218.50	5.63	1218.50
77	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.42	-1218.50	5.63	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.42	1859.00	5.63	1859.00
79	QV:var z - Qx - Lineare (incred sismico -)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.42	1280.30	5.63	1280.30
80	QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	425.50	5.83	152.00
81	QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.42	322.00	5.63	322.00

## 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=182.00 Fzi=-82.90 Fzf=-82.90 (peso terreno imbarcato)
			D2 : 15 Azione : DG:xi=0.0 xf=182.00 Fzi=-82.90 Fzf=-82.90 (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 : 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 : 18 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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			attiva sx)
			D2 : 16 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 : 18 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 dx)
			D2 : 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
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 : 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 : 18 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 : 19 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 : 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=-1.44 Fzf=-1.44 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 5 a 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.44 Fzf=-1.44 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 10 a 14 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.44 Fzf=-1.44 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 16 Azione : DG:xi=0.0 xf=42.50 Fzi=-1.44 Fzf=-1.44 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 : 17 Azione : DG:xi=0.0 xf=42.50 Fzi=-1.44 Fzf=-1.44 (inerzia verticale primo beam del piedritto)



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 18 Azione : DG:xi=0.0 xf=40.00 Fzi=-1.44 Fzf=-1.44 (inerzia vet ultimo beam piedritto)
			D2 : 19 Azione : DG:xi=0.0 xf=40.00 Fzi=-1.44 Fzf=-1.44 (inerzia vet ultimo beam 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)
15	Qk	CDC=Qk (varibile da traffico soletta di fondazione)	D2 : 4 Azione : DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-43.52 Fzf=-43.52 (TRAFFICO 2)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-70.53 Fzf=-70.53 (TRAFFICO 1)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-23.01 Fzf=-23.01 (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 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 19 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**

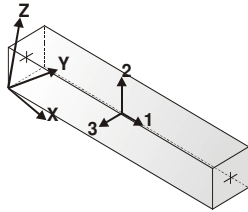
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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	-4.00e-04	0.0	0.0	-34.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.82	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	23.28	0.0	2.14e-04	23.98	0.0	-34.36	-33.08	0.0	0.0	0.0	23.28
		3.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.82	-9.10	0.0	0.0	0.0	3.47
2	3	31.43	0.0	2.27e-03	32.37	0.0	-25.45	-44.65	0.0	0.0	0.0	31.43
		4.69	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	-12.28	0.0	0.0	0.0	4.69
2	4	31.43	0.0	1.41e-03	32.37	0.0	-25.45	-44.65	0.0	0.0	0.0	31.43
		4.69	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	-12.28	0.0	0.0	0.0	4.69
2	5	23.28	0.0	6.72e-04	23.98	0.0	-25.45	-33.08	0.0	0.0	0.0	23.28
		3.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	-9.10	0.0	0.0	0.0	3.47
2	6	23.28	0.0	6.72e-04	23.98	0.0	-25.45	-33.08	0.0	0.0	0.0	23.28
		3.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	-9.10	0.0	0.0	0.0	3.47
2	7	23.28	0.0	1.34e-03	23.98	0.0	-25.45	-33.08	0.0	0.0	0.0	23.28
		3.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	-9.10	0.0	0.0	0.0	3.47
2	8	23.28	0.0	1.38e-03	23.98	0.0	-25.45	-33.08	0.0	0.0	0.0	23.28
		3.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	-9.10	0.0	0.0	0.0	3.47
2	9	23.28	0.0	1.57e-03	23.98	0.0	-25.45	-33.08	0.0	0.0	0.0	23.28
		3.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	-9.10	0.0	0.0	0.0	3.47
2	10	0.0	0.0	-2.96e-04	0.0	0.0	-25.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	11	5.73	0.0	-3.33e-05	14.89	0.0	-28.91	-15.64	0.0	0.0	0.0	5.73
		-1.37	0.0	0.0	0.0	100.0	-15.22	-0.76	0.0	0.0	0.0	-1.37
2	12	18.98	0.0	4.61e-04	20.52	0.0	-21.99	-27.73	0.0	0.0	0.0	18.98
		2.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.18	-7.21	0.0	0.0	0.0	2.65
5	1	0.0	0.0	-4.00e-04	0.0	0.0	-17.82	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	2	3.47	0.0	2.27e-04	8.87	0.0	-17.82	-9.10	0.0	0.0	0.0	3.47
		0.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.66	-0.23	0.0	0.0	0.0	0.02
5	3	4.69	0.0	2.29e-03	11.97	0.0	-13.20	-12.28	0.0	0.0	0.0	4.69
		0.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.45	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.02
5	4	4.69	0.0	1.43e-03	11.97	0.0	-13.20	-12.28	0.0	0.0	0.0	4.69
		0.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.45	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.02
5	5	3.47	0.0	6.85e-04	8.87	0.0	-13.20	-9.10	0.0	0.0	0.0	3.47
		0.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.45	-0.23	0.0	0.0	0.0	0.02
5	6	3.47	0.0	6.85e-04	8.87	0.0	-13.20	-9.10	0.0	0.0	0.0	3.47



		0.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.45	-0.23	0.0	0.0	0.0	0.02
5	7	3.47	0.0	1.36e-03	8.87	0.0	-13.20	-9.10	0.0	0.0	0.0	3.47
		0.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.45	-0.23	0.0	0.0	0.0	0.02
5	8	3.47	0.0	1.39e-03	8.87	0.0	-13.20	-9.10	0.0	0.0	0.0	3.47
		0.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.45	-0.23	0.0	0.0	0.0	0.02
5	9	3.47	0.0	1.58e-03	8.87	0.0	-13.20	-9.10	0.0	0.0	0.0	3.47
		0.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.45	-0.23	0.0	0.0	0.0	0.02
5	10	0.0	0.0	-2.96e-04	0.0	0.0	-13.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	11	-0.18	0.0	-3.81e-05	1.89	0.0	-15.22	-0.76	0.0	0.0	0.0	-1.37
		-1.40	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.03	1.13	0.0	0.0	0.0	-0.18
5	12	2.65	0.0	4.71e-04	7.05	0.0	-11.18	-7.21	0.0	0.0	0.0	2.65
		0.01	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.87	-0.16	0.0	0.0	0.0	0.01
6	1	0.0	0.0	-4.00e-04	0.0	0.0	-104.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-77.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2	333.50	0.0	-6.47e-05	66.83	0.0	-104.22	-193.75	0.0	0.0	0.0	333.50
		173.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-77.56	-126.92	0.0	0.0	0.0	173.08
6	3	450.23	0.0	1.89e-03	90.23	0.0	-77.20	-261.56	0.0	0.0	0.0	450.23
		233.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.45	-171.34	0.0	0.0	0.0	233.66
6	4	450.23	0.0	1.04e-03	90.23	0.0	-77.20	-261.56	0.0	0.0	0.0	450.23
		233.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.45	-171.34	0.0	0.0	0.0	233.66
6	5	333.50	0.0	3.93e-04	66.83	0.0	-77.20	-193.75	0.0	0.0	0.0	333.50
		173.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.45	-126.92	0.0	0.0	0.0	173.08
6	6	333.50	0.0	3.93e-04	66.83	0.0	-77.20	-193.75	0.0	0.0	0.0	333.50
		173.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.45	-126.92	0.0	0.0	0.0	173.08
6	7	333.50	0.0	1.07e-03	66.83	0.0	-77.20	-193.75	0.0	0.0	0.0	333.50
		173.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.45	-126.92	0.0	0.0	0.0	173.08
6	8	333.50	0.0	1.10e-03	66.83	0.0	-77.20	-193.75	0.0	0.0	0.0	333.50
		173.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.45	-126.92	0.0	0.0	0.0	173.08
6	9	333.50	0.0	1.29e-03	66.83	0.0	-77.20	-193.75	0.0	0.0	0.0	333.50
		173.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.45	-126.92	0.0	0.0	0.0	173.08
6	10	0.0	0.0	-2.96e-04	0.0	0.0	-77.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	11	209.12	0.0	-1.63e-04	54.65	0.0	-84.98	-139.83	0.0	0.0	0.0	209.12
		97.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-63.79	-85.18	0.0	0.0	0.0	97.72
6	12	287.14	0.0	-2.27e-04	61.69	0.0	-69.42	-171.63	0.0	0.0	0.0	287.14
		147.50	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.11	-109.94	0.0	0.0	0.0	147.50
7	1	0.0	0.0	-4.00e-04	0.0	0.0	-77.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-54.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	173.08	0.0	-7.44e-05	54.57	0.0	-77.56	-126.92	0.0	0.0	0.0	173.08



		74.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-54.27	-72.35	0.0	0.0	0.0	74.72
7	3	233.66	0.0	2.08e-03	73.66	0.0	-57.45	-171.34	0.0	0.0	0.0	233.66
		100.88	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.20	-97.67	0.0	0.0	0.0	100.88
7	4	233.66	0.0	1.22e-03	73.66	0.0	-57.45	-171.34	0.0	0.0	0.0	233.66
		100.88	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.20	-97.67	0.0	0.0	0.0	100.88
7	5	173.08	0.0	5.32e-04	54.57	0.0	-57.45	-126.92	0.0	0.0	0.0	173.08
		74.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.20	-72.35	0.0	0.0	0.0	74.72
7	6	173.08	0.0	5.32e-04	54.57	0.0	-57.45	-126.92	0.0	0.0	0.0	173.08
		74.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.20	-72.35	0.0	0.0	0.0	74.72
7	7	173.08	0.0	1.20e-03	54.57	0.0	-57.45	-126.92	0.0	0.0	0.0	173.08
		74.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.20	-72.35	0.0	0.0	0.0	74.72
7	8	173.08	0.0	1.24e-03	54.57	0.0	-57.45	-126.92	0.0	0.0	0.0	173.08
		74.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.20	-72.35	0.0	0.0	0.0	74.72
7	9	173.08	0.0	1.43e-03	54.57	0.0	-57.45	-126.92	0.0	0.0	0.0	173.08
		74.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.20	-72.35	0.0	0.0	0.0	74.72
7	10	0.0	0.0	-2.96e-04	0.0	0.0	-57.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	97.72	0.0	-8.55e-05	41.40	0.0	-63.79	-85.18	0.0	0.0	0.0	97.72
		34.34	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.10	-43.79	0.0	0.0	0.0	34.34
7	12	147.50	0.0	3.45e-04	47.97	0.0	-51.11	-109.94	0.0	0.0	0.0	147.50
		62.69	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.30	-61.97	0.0	0.0	0.0	62.69
8	1	0.0	0.0	-4.00e-04	0.0	0.0	-54.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-34.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	74.72	0.0	1.66e-04	39.27	0.0	-54.27	-72.35	0.0	0.0	0.0	74.72
		23.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-34.36	-33.08	0.0	0.0	0.0	23.28
8	3	100.88	0.0	2.20e-03	53.02	0.0	-40.20	-97.67	0.0	0.0	0.0	100.88
		31.43	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.45	-44.65	0.0	0.0	0.0	31.43
8	4	100.88	0.0	1.35e-03	53.02	0.0	-40.20	-97.67	0.0	0.0	0.0	100.88
		31.43	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.45	-44.65	0.0	0.0	0.0	31.43
8	5	74.72	0.0	6.24e-04	39.27	0.0	-40.20	-72.35	0.0	0.0	0.0	74.72
		23.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.45	-33.08	0.0	0.0	0.0	23.28
8	6	74.72	0.0	6.24e-04	39.27	0.0	-40.20	-72.35	0.0	0.0	0.0	74.72
		23.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.45	-33.08	0.0	0.0	0.0	23.28
8	7	74.72	0.0	1.30e-03	39.27	0.0	-40.20	-72.35	0.0	0.0	0.0	74.72
		23.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.45	-33.08	0.0	0.0	0.0	23.28
8	8	74.72	0.0	1.33e-03	39.27	0.0	-40.20	-72.35	0.0	0.0	0.0	74.72
		23.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.45	-33.08	0.0	0.0	0.0	23.28
8	9	74.72	0.0	1.52e-03	39.27	0.0	-40.20	-72.35	0.0	0.0	0.0	74.72
		23.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.45	-33.08	0.0	0.0	0.0	23.28
8	10	0.0	0.0	-2.96e-04	0.0	0.0	-40.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	34.34	0.0	-4.42e-05	28.14	0.0	-45.10	-43.79	0.0	0.0	0.0	34.34
		5.73	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.91	-15.64	0.0	0.0	0.0	5.73
8	12	62.69	0.0	4.22e-04	34.24	0.0	-35.30	-61.97	0.0	0.0	0.0	62.69
		18.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.99	-27.73	0.0	0.0	0.0	18.98
10	1	0.0	0.0	4.00e-04	0.0	0.0	-104.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-77.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	2	-172.13	0.0	6.88e-05	-69.39	0.0	-104.22	195.53	0.0	0.0	0.0	-331.71
		-331.71	0.0	0.0	0.0	100.0	-77.56	126.15	0.0	0.0	0.0	-172.13
10	3	-393.59	0.0	-2.50e-03	-111.95	0.0	-77.20	359.01	0.0	0.0	0.0	-694.91
		-694.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.45	247.06	0.0	0.0	0.0	-393.59
10	4	-393.59	0.0	-2.12e-03	-111.95	0.0	-77.20	359.01	0.0	0.0	0.0	-694.91
		-694.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.45	247.06	0.0	0.0	0.0	-393.59
10	5	-172.13	0.0	-3.89e-04	-69.39	0.0	-77.20	195.53	0.0	0.0	0.0	-331.71
		-331.71	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.45	126.15	0.0	0.0	0.0	-172.13
10	6	-172.13	0.0	-3.89e-04	-69.39	0.0	-77.20	195.53	0.0	0.0	0.0	-331.71
		-331.71	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.45	126.15	0.0	0.0	0.0	-172.13
10	7	-172.13	0.0	-7.98e-04	-69.39	0.0	-77.20	195.53	0.0	0.0	0.0	-331.71
		-331.71	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.45	126.15	0.0	0.0	0.0	-172.13
10	8	-279.60	0.0	-1.56e-03	-81.57	0.0	-77.20	258.89	0.0	0.0	0.0	-496.45
		-496.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.45	177.32	0.0	0.0	0.0	-279.60
10	9	-172.13	0.0	-9.34e-04	-69.39	0.0	-77.20	195.53	0.0	0.0	0.0	-331.71
		-331.71	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.45	126.15	0.0	0.0	0.0	-172.13
10	10	0.0	0.0	2.96e-04	0.0	0.0	-77.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	11	-361.24	0.0	-1.64e-03	-87.32	0.0	-84.98	300.10	0.0	0.0	0.0	-616.50
		-616.50	0.0	0.0	0.0	100.0	-63.79	212.78	0.0	0.0	0.0	-361.24
10	12	-260.42	0.0	-9.90e-04	-74.49	0.0	-69.42	238.21	0.0	0.0	0.0	-460.24
		-460.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.11	163.71	0.0	0.0	0.0	-260.42
11	1	0.0	0.0	4.00e-04	0.0	0.0	-77.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-54.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2	-74.35	0.0	6.92e-05	-54.21	0.0	-77.56	126.15	0.0	0.0	0.0	-172.13
		-172.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-54.27	71.94	0.0	0.0	0.0	-74.35
11	3	-193.96	0.0	-2.82e-03	-91.46	0.0	-57.45	247.06	0.0	0.0	0.0	-393.59
		-393.59	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.20	155.61	0.0	0.0	0.0	-193.96
11	4	-193.96	0.0	-2.44e-03	-91.46	0.0	-57.45	247.06	0.0	0.0	0.0	-393.59
		-393.59	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.20	155.61	0.0	0.0	0.0	-193.96
11	5	-74.35	0.0	-5.27e-04	-54.21	0.0	-57.45	126.15	0.0	0.0	0.0	-172.13
		-172.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.20	71.94	0.0	0.0	0.0	-74.35
11	6	-74.35	0.0	-5.27e-04	-54.21	0.0	-57.45	126.15	0.0	0.0	0.0	-172.13





		-172.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.20	71.94	0.0	0.0	0.0	-74.35
11	7	-74.35	0.0	-9.36e-04	-54.21	0.0	-57.45	126.15	0.0	0.0	0.0	-172.13
		-172.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.20	71.94	0.0	0.0	0.0	-74.35
11	8	-136.74	0.0	-1.78e-03	-66.39	0.0	-57.45	177.32	0.0	0.0	0.0	-279.60
		-279.60	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.20	110.93	0.0	0.0	0.0	-136.74
11	9	-74.35	0.0	-1.07e-03	-54.21	0.0	-57.45	126.15	0.0	0.0	0.0	-172.13
		-172.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.20	71.94	0.0	0.0	0.0	-74.35
11	10	0.0	0.0	2.96e-04	0.0	0.0	-57.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	11	-186.22	0.0	-1.93e-03	-73.13	0.0	-63.79	212.78	0.0	0.0	0.0	-361.24
		-361.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.10	139.65	0.0	0.0	0.0	-186.22
11	12	-128.24	0.0	-1.20e-03	-60.77	0.0	-51.11	163.71	0.0	0.0	0.0	-260.42
		-260.42	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.30	102.94	0.0	0.0	0.0	-128.24
12	1	0.0	0.0	4.00e-04	0.0	0.0	-54.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-34.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	2	-23.19	0.0	-1.61e-04	-39.03	0.0	-54.27	71.94	0.0	0.0	0.0	-74.35
		-74.35	0.0	0.0	0.0	100.0	-34.36	32.91	0.0	0.0	0.0	-23.19
12	3	-75.54	0.0	-3.06e-03	-70.96	0.0	-40.20	155.61	0.0	0.0	0.0	-193.96
		-193.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.45	84.64	0.0	0.0	0.0	-75.54
12	4	-75.54	0.0	-2.68e-03	-70.96	0.0	-40.20	155.61	0.0	0.0	0.0	-193.96
		-193.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.45	84.64	0.0	0.0	0.0	-75.54
12	5	-23.19	0.0	-6.19e-04	-39.03	0.0	-40.20	71.94	0.0	0.0	0.0	-74.35
		-74.35	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.45	32.91	0.0	0.0	0.0	-23.19
12	6	-23.19	0.0	-6.19e-04	-39.03	0.0	-40.20	71.94	0.0	0.0	0.0	-74.35
		-74.35	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.45	32.91	0.0	0.0	0.0	-23.19
12	7	-23.19	0.0	-1.03e-03	-39.03	0.0	-40.20	71.94	0.0	0.0	0.0	-74.35
		-74.35	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.45	32.91	0.0	0.0	0.0	-23.19
12	8	-52.68	0.0	-1.95e-03	-51.21	0.0	-40.20	110.93	0.0	0.0	0.0	-136.74
		-136.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.45	59.72	0.0	0.0	0.0	-52.68
12	9	-23.19	0.0	-1.16e-03	-39.03	0.0	-40.20	71.94	0.0	0.0	0.0	-74.35
		-74.35	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.45	32.91	0.0	0.0	0.0	-23.19
12	10	0.0	0.0	2.96e-04	0.0	0.0	-40.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-25.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	11	-77.22	0.0	-2.17e-03	-58.93	0.0	-45.10	139.65	0.0	0.0	0.0	-186.22
		-186.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.91	80.71	0.0	0.0	0.0	-77.22
12	12	-49.96	0.0	-1.36e-03	-47.05	0.0	-35.30	102.94	0.0	0.0	0.0	-128.24
		-128.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.99	55.90	0.0	0.0	0.0	-49.96
13	1	0.0	0.0	4.00e-04	0.0	0.0	-34.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.82	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	2	-3.47	0.0	-2.08e-04	-23.85	0.0	-34.36	32.91	0.0	0.0	0.0	-23.19



		-23.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.82	9.07	0.0	0.0	0.0	-3.47
13	3	-17.84	0.0	-3.22e-03	-50.47	0.0	-25.45	84.64	0.0	0.0	0.0	-75.54
		-75.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	34.17	0.0	0.0	0.0	-17.84
13	4	-17.84	0.0	-2.84e-03	-50.47	0.0	-25.45	84.64	0.0	0.0	0.0	-75.54
		-75.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	34.17	0.0	0.0	0.0	-17.84
13	5	-3.47	0.0	-6.66e-04	-23.85	0.0	-25.45	32.91	0.0	0.0	0.0	-23.19
		-23.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	9.07	0.0	0.0	0.0	-3.47
13	6	-3.47	0.0	-6.66e-04	-23.85	0.0	-25.45	32.91	0.0	0.0	0.0	-23.19
		-23.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	9.07	0.0	0.0	0.0	-3.47
13	7	-3.47	0.0	-1.07e-03	-23.85	0.0	-25.45	32.91	0.0	0.0	0.0	-23.19
		-23.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	9.07	0.0	0.0	0.0	-3.47
13	8	-12.24	0.0	-2.06e-03	-36.03	0.0	-25.45	59.72	0.0	0.0	0.0	-52.68
		-52.68	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	23.69	0.0	0.0	0.0	-12.24
13	9	-3.47	0.0	-1.21e-03	-23.85	0.0	-25.45	32.91	0.0	0.0	0.0	-23.19
		-23.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	9.07	0.0	0.0	0.0	-3.47
13	10	0.0	0.0	2.96e-04	0.0	0.0	-25.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	11	-20.06	0.0	-2.33e-03	-44.74	0.0	-28.91	80.71	0.0	0.0	0.0	-77.22
		-77.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-15.22	35.97	0.0	0.0	0.0	-20.06
13	12	-11.87	0.0	-1.46e-03	-33.32	0.0	-21.99	55.90	0.0	0.0	0.0	-49.96
		-49.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.18	22.57	0.0	0.0	0.0	-11.87
14	1	0.0	0.0	4.00e-04	0.0	0.0	-17.82	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	2	-0.02	0.0	-2.21e-04	-8.84	0.0	-17.82	9.07	0.0	0.0	0.0	-3.47
		-3.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.66	0.23	0.0	0.0	0.0	-0.02
14	3	-0.39	0.0	-3.29e-03	-30.21	0.0	-13.20	34.17	0.0	0.0	0.0	-17.84
		-17.84	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.45	3.96	0.0	0.0	0.0	-0.39
14	4	-0.39	0.0	-2.90e-03	-30.21	0.0	-13.20	34.17	0.0	0.0	0.0	-17.84
		-17.84	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.45	3.96	0.0	0.0	0.0	-0.39
14	5	-0.02	0.0	-6.79e-04	-8.84	0.0	-13.20	9.07	0.0	0.0	0.0	-3.47
		-3.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.45	0.23	0.0	0.0	0.0	-0.02
14	6	-0.02	0.0	-6.79e-04	-8.84	0.0	-13.20	9.07	0.0	0.0	0.0	-3.47
		-3.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.45	0.23	0.0	0.0	0.0	-0.02
14	7	-0.02	0.0	-1.09e-03	-8.84	0.0	-13.20	9.07	0.0	0.0	0.0	-3.47
		-3.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.45	0.23	0.0	0.0	0.0	-0.02
14	8	-0.26	0.0	-2.11e-03	-21.03	0.0	-13.20	23.69	0.0	0.0	0.0	-12.24
		-12.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.45	2.66	0.0	0.0	0.0	-0.26
14	9	-0.02	0.0	-1.22e-03	-8.84	0.0	-13.20	9.07	0.0	0.0	0.0	-3.47
		-3.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.45	0.23	0.0	0.0	0.0	-0.02
14	10	0.0	0.0	2.96e-04	0.0	0.0	-13.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	11	-0.57	0.0	-2.40e-03	-30.80	0.0	-15.22	35.97	0.0	0.0	0.0	-20.06
		-20.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.03	5.17	0.0	0.0	0.0	-0.57
14	12	-0.27	0.0	-1.51e-03	-19.85	0.0	-11.18	22.57	0.0	0.0	0.0	-11.87
		-11.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.87	2.72	0.0	0.0	0.0	-0.27
16	1	0.0	0.0	1.70e-04	0.0	0.0	-116.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	42.5	-104.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	2	-331.71	0.0	-8.56e-05	0.0	0.0	-116.27	195.53	0.0	0.0	0.0	-414.81
		-414.81	0.0	0.0	0.0	42.5	-104.22	195.53	0.0	0.0	0.0	-331.71
16	3	-694.91	0.0	-9.43e-04	0.0	0.0	-86.13	359.01	0.0	0.0	0.0	-847.49
		-847.49	0.0	0.0	0.0	42.5	-77.20	359.01	0.0	0.0	0.0	-694.91
16	4	-694.91	0.0	-7.81e-04	0.0	0.0	-86.13	359.01	0.0	0.0	0.0	-847.49
		-847.49	0.0	0.0	0.0	42.5	-77.20	359.01	0.0	0.0	0.0	-694.91
16	5	-331.71	0.0	-1.09e-04	0.0	0.0	-86.13	195.53	0.0	0.0	0.0	-414.81
		-414.81	0.0	0.0	0.0	42.5	-77.20	195.53	0.0	0.0	0.0	-331.71
16	6	-331.71	0.0	-1.09e-04	0.0	0.0	-86.13	195.53	0.0	0.0	0.0	-414.81
		-414.81	0.0	0.0	0.0	42.5	-77.20	195.53	0.0	0.0	0.0	-331.71
16	7	-331.71	0.0	-2.83e-04	0.0	0.0	-86.13	195.53	0.0	0.0	0.0	-414.81
		-414.81	0.0	0.0	0.0	42.5	-77.20	195.53	0.0	0.0	0.0	-331.71
16	8	-496.45	0.0	-5.75e-04	0.0	0.0	-86.13	258.89	0.0	0.0	0.0	-606.48
		-606.48	0.0	0.0	0.0	42.5	-77.20	258.89	0.0	0.0	0.0	-496.45
16	9	-331.71	0.0	-3.41e-04	0.0	0.0	-86.13	195.53	0.0	0.0	0.0	-414.81
		-414.81	0.0	0.0	0.0	42.5	-77.20	195.53	0.0	0.0	0.0	-331.71
16	10	0.0	0.0	1.26e-04	0.0	0.0	-86.13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	42.5	-77.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	11	-616.50	0.0	-5.89e-04	-1.77	0.0	-94.51	301.86	0.0	0.0	0.0	-744.41
		-744.41	0.0	0.0	0.0	42.5	-84.98	300.10	0.0	0.0	0.0	-616.50
16	12	-460.24	0.0	-3.41e-04	0.0	0.0	-77.74	238.21	0.0	0.0	0.0	-561.48
		-561.48	0.0	0.0	0.0	42.5	-69.42	238.21	0.0	0.0	0.0	-460.24
17	1	0.0	0.0	-1.70e-04	0.0	0.0	-116.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	42.5	-104.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	2	415.85	0.0	-8.41e-05	0.0	0.0	-116.27	-193.75	0.0	0.0	0.0	415.85
		333.50	0.0	0.0	0.0	42.5	-104.22	-193.75	0.0	0.0	0.0	333.50
17	3	561.39	0.0	-7.28e-04	0.0	0.0	-86.12	-261.56	0.0	0.0	0.0	561.39
		450.23	0.0	0.0	0.0	42.5	-77.20	-261.56	0.0	0.0	0.0	450.23
17	4	561.39	0.0	-3.64e-04	0.0	0.0	-86.12	-261.56	0.0	0.0	0.0	561.39
		450.23	0.0	0.0	0.0	42.5	-77.20	-261.56	0.0	0.0	0.0	450.23
17	5	415.85	0.0	1.10e-04	0.0	0.0	-86.12	-193.75	0.0	0.0	0.0	415.85
		333.50	0.0	0.0	0.0	42.5	-77.20	-193.75	0.0	0.0	0.0	333.50
17	6	415.85	0.0	1.10e-04	0.0	0.0	-86.12	-193.75	0.0	0.0	0.0	415.85



		333.50	0.0	0.0	0.0	42.5	-77.20	-193.75	0.0	0.0	0.0	333.50
17	7	415.85	0.0	3.96e-04	0.0	0.0	-86.12	-193.75	0.0	0.0	0.0	415.85
		333.50	0.0	0.0	0.0	42.5	-77.20	-193.75	0.0	0.0	0.0	333.50
17	8	415.85	0.0	-4.10e-04	0.0	0.0	-86.12	-193.75	0.0	0.0	0.0	415.85
		333.50	0.0	0.0	0.0	42.5	-77.20	-193.75	0.0	0.0	0.0	333.50
17	9	415.85	0.0	4.91e-04	0.0	0.0	-86.12	-193.75	0.0	0.0	0.0	415.85
		333.50	0.0	0.0	0.0	42.5	-77.20	-193.75	0.0	0.0	0.0	333.50
17	10	0.0	0.0	-1.26e-04	0.0	0.0	-86.13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	42.5	-77.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	11	268.18	0.0	-1.04e-04	-1.77	0.0	-94.51	-138.07	0.0	0.0	0.0	268.18
		209.12	0.0	0.0	0.0	42.5	-84.98	-139.83	0.0	0.0	0.0	209.12
17	12	360.09	0.0	-4.78e-05	0.0	0.0	-77.74	-171.63	0.0	0.0	0.0	360.09
		287.14	0.0	0.0	0.0	42.5	-69.42	-171.63	0.0	0.0	0.0	287.14
18	1	0.0	0.0	-1.60e-04	0.0	0.0	-4.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	2	0.02	0.0	9.12e-05	0.23	0.0	-4.66	-0.23	0.0	0.0	0.0	0.02
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	3	0.02	0.0	9.15e-04	0.30	0.0	-3.45	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.02
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	4	0.02	0.0	5.73e-04	0.30	0.0	-3.45	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.02
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	5	0.02	0.0	2.74e-04	0.23	0.0	-3.45	-0.23	0.0	0.0	0.0	0.02
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	6	0.02	0.0	2.74e-04	0.23	0.0	-3.45	-0.23	0.0	0.0	0.0	0.02
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	7	0.02	0.0	5.43e-04	0.23	0.0	-3.45	-0.23	0.0	0.0	0.0	0.02
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	8	0.02	0.0	5.56e-04	0.23	0.0	-3.45	-0.23	0.0	0.0	0.0	0.02
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	9	0.02	0.0	6.33e-04	0.23	0.0	-3.45	-0.23	0.0	0.0	0.0	0.02
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	10	0.0	0.0	-1.18e-04	0.0	0.0	-3.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	11	0.0	0.0	-1.60e-05	-1.13	0.0	-4.03	1.13	0.0	0.0	0.0	-0.18
		-0.18	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	12	0.01	0.0	1.89e-04	0.16	0.0	-2.87	-0.16	0.0	0.0	0.0	0.01
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	1	0.0	0.0	1.60e-04	0.0	0.0	-4.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	2	0.0	0.0	-8.89e-05	-0.23	0.0	-4.66	0.23	0.0	0.0	0.0	-0.02



		-0.02	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	3	0.0	0.0	-1.32e-03	-3.96	0.0	-3.45	3.96	0.0	0.0	0.0	-0.39
		-0.39	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	4	0.0	0.0	-1.16e-03	-3.96	0.0	-3.45	3.96	0.0	0.0	0.0	-0.39
		-0.39	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	5	0.0	0.0	-2.72e-04	-0.23	0.0	-3.45	0.23	0.0	0.0	0.0	-0.02
		-0.02	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	6	0.0	0.0	-2.72e-04	-0.23	0.0	-3.45	0.23	0.0	0.0	0.0	-0.02
		-0.02	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	7	0.0	0.0	-4.36e-04	-0.23	0.0	-3.45	0.23	0.0	0.0	0.0	-0.02
		-0.02	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	8	0.0	0.0	-8.45e-04	-2.66	0.0	-3.45	2.66	0.0	0.0	0.0	-0.26
		-0.26	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	9	0.0	0.0	-4.90e-04	-0.23	0.0	-3.45	0.23	0.0	0.0	0.0	-0.02
		-0.02	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	10	0.0	0.0	1.18e-04	0.0	0.0	-3.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	11	0.0	0.0	-9.65e-04	-5.17	0.0	-4.03	5.17	0.0	0.0	0.0	-0.57
		-0.57	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	12	0.0	0.0	-6.06e-04	-2.72	0.0	-2.87	2.72	0.0	0.0	0.0	-0.27
		-0.27	0.0	0.0	0.0	40.0	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
	-847.49	0.0	-3.29e-03	-111.95	-116.27	-261.56	0.0	0.0
	561.39	0.0	2.29e-03	90.23	0.0	359.01	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	36.32	0.0	-1.70e-04	-44.89	0.0	0.0	69.44	0.0	0.0	0.0	5.48
		5.48	0.0	0.0		42.0	0.0	77.48	0.0	0.0	0.0	36.32
1	2	315.94	0.0	-1.33e-04	-75.12	0.0	-193.17	206.10	0.0	0.0	0.0	225.03
		225.03	0.0	0.0		42.0	-193.17	226.88	0.0	0.0	0.0	315.94
1	3	480.72	0.0	-6.46e-04	-94.91	0.0	-274.60	138.99	0.0	0.0	0.0	415.72
		415.72	0.0	0.0		42.0	-274.60	170.31	0.0	0.0	0.0	480.72
1	4	477.37	0.0	-2.87e-04	-56.87	0.0	-274.60	160.68	0.0	0.0	0.0	406.56
		406.56	0.0	0.0		42.0	-274.60	176.40	0.0	0.0	0.0	477.37
1	5	334.87	0.0	-5.74e-05	-54.07	0.0	-193.17	159.86	0.0	0.0	0.0	264.61
		264.61	0.0	0.0		42.0	-193.17	174.65	0.0	0.0	0.0	334.87
1	6	334.87	0.0	-5.74e-05	-54.07	0.0	-193.17	159.86	0.0	0.0	0.0	264.61
		264.61	0.0	0.0		42.0	-193.17	174.65	0.0	0.0	0.0	334.87



1	7	352.47	0.0	-3.38e-04	-70.23	0.0	-193.17	132.13	0.0	0.0	0.0	292.49
		292.49	0.0	0.0		42.0	-193.17	153.40	0.0	0.0	0.0	352.47
1	8	356.72	0.0	-3.51e-04	-73.06	0.0	-202.39	126.19	0.0	0.0	0.0	298.98
		298.98	0.0	0.0		42.0	-202.39	148.64	0.0	0.0	0.0	356.72
1	9	358.34	0.0	-4.32e-04	-75.61	0.0	-193.17	122.89	0.0	0.0	0.0	301.78
		301.78	0.0	0.0		42.0	-193.17	146.32	0.0	0.0	0.0	358.34
1	10	26.90	0.0	-1.26e-04	-33.25	0.0	0.0	51.43	0.0	0.0	0.0	4.06
		4.06	0.0	0.0		42.0	0.0	57.39	0.0	0.0	0.0	26.90
1	11	209.95	0.0	-1.36e-04	-64.63	0.0	-161.30	140.22	0.0	0.0	0.0	147.05
		147.05	0.0	0.0		42.0	-161.30	159.35	0.0	0.0	0.0	209.95
1	12	284.58	0.0	-5.43e-06	-56.29	0.0	-180.57	144.86	0.0	0.0	0.0	220.43
		220.43	0.0	0.0		42.0	-180.57	160.62	0.0	0.0	0.0	284.58
3	1	36.32	0.0	-1.70e-04	-44.89	0.0	0.0	-77.48	0.0	0.0	0.0	36.32
		5.48	0.0	0.0		42.0	0.0	-69.44	0.0	0.0	0.0	5.48
3	2	315.01	0.0	-1.34e-04	-75.16	0.0	-194.42	-226.76	0.0	0.0	0.0	315.01
		224.15	0.0	0.0		42.0	-194.42	-205.96	0.0	0.0	0.0	224.15
3	3	765.87	0.0	-8.19e-04	-98.03	0.0	-343.27	-170.03	0.0	0.0	0.0	765.87
		701.21	0.0	0.0		42.0	-343.27	-137.57	0.0	0.0	0.0	701.21
3	4	732.28	0.0	-6.62e-04	-45.56	0.0	-343.27	-208.07	0.0	0.0	0.0	732.28
		647.07	0.0	0.0		42.0	-343.27	-197.49	0.0	0.0	0.0	647.07
3	5	333.94	0.0	-5.61e-05	-54.11	0.0	-194.42	-174.53	0.0	0.0	0.0	333.94
		263.74	0.0	0.0		42.0	-194.42	-159.72	0.0	0.0	0.0	263.74
3	6	333.94	0.0	-5.61e-05	-54.11	0.0	-194.42	-174.53	0.0	0.0	0.0	333.94
		263.74	0.0	0.0		42.0	-194.42	-159.72	0.0	0.0	0.0	263.74
3	7	368.34	0.0	-2.25e-04	-78.29	0.0	-194.42	-135.53	0.0	0.0	0.0	368.34
		316.61	0.0	0.0		42.0	-194.42	-110.75	0.0	0.0	0.0	316.61
3	8	543.37	0.0	-4.88e-04	-73.55	0.0	-248.29	-152.00	0.0	0.0	0.0	543.37
		484.22	0.0	0.0		42.0	-248.29	-129.48	0.0	0.0	0.0	484.22
3	9	379.81	0.0	-2.81e-04	-86.35	0.0	-194.42	-122.53	0.0	0.0	0.0	379.81
		334.23	0.0	0.0		42.0	-194.42	-94.43	0.0	0.0	0.0	334.23
3	10	26.90	0.0	-1.26e-04	-33.25	0.0	0.0	-57.39	0.0	0.0	0.0	26.90
		4.06	0.0	0.0		42.0	0.0	-51.43	0.0	0.0	0.0	4.06
3	11	634.27	0.0	-4.88e-04	-45.12	0.0	-276.72	-212.08	0.0	0.0	0.0	634.27
		547.38	0.0	0.0		42.0	-276.72	-201.50	0.0	0.0	0.0	547.38
3	12	464.01	0.0	-2.66e-04	-48.31	0.0	-227.49	-182.91	0.0	0.0	0.0	464.01
		389.72	0.0	0.0		42.0	-227.49	-170.76	0.0	0.0	0.0	389.72
4	1	5.50	0.0	1.19e-03	-44.04	0.0	0.0	-69.38	0.0	0.0	0.0	5.50
		-144.66	0.0	0.0		930.0	0.0	69.38	0.0	0.0	0.0	5.50
4	2	225.07	0.0	1.61e-03	-74.49	0.0	-193.12	-205.95	0.0	0.0	0.0	224.19
		-238.53	0.0	0.0		930.0	-193.12	206.08	0.0	0.0	0.0	225.07



4	3	701.17	0.0	-3.57e-03	-114.12	0.0	-307.86	-137.59	0.0	0.0	0.0	701.17
		248.20	0.0	0.0		930.0	-307.86	139.01	0.0	0.0	0.0	415.69
4	4	647.10	0.0	-2.46e-03	-60.26	0.0	-307.86	-197.49	0.0	0.0	0.0	647.10
		86.74	0.0	0.0		930.0	-307.86	160.67	0.0	0.0	0.0	406.60
4	5	264.65	0.0	4.14e-04	-54.16	0.0	-193.12	-159.72	0.0	0.0	0.0	263.77
		-102.49	0.0	0.0		930.0	-193.12	159.86	0.0	0.0	0.0	264.65
4	6	264.65	0.0	4.14e-04	-54.16	0.0	-193.12	-159.72	0.0	0.0	0.0	263.77
		-102.49	0.0	0.0		930.0	-193.12	159.86	0.0	0.0	0.0	264.65
4	7	316.56	0.0	-1.79e-03	-80.77	0.0	-193.12	-110.76	0.0	0.0	0.0	316.56
		76.37	0.0	0.0		930.0	-193.12	132.14	0.0	0.0	0.0	292.45
4	8	484.18	0.0	-1.80e-03	-82.29	0.0	-224.55	-129.48	0.0	0.0	0.0	484.18
		115.83	0.0	0.0		930.0	-224.55	126.20	0.0	0.0	0.0	298.95
4	9	334.18	0.0	-2.40e-03	-90.07	0.0	-193.12	-94.44	0.0	0.0	0.0	334.18
		123.32	0.0	0.0		930.0	-193.12	122.90	0.0	0.0	0.0	301.74
4	10	4.07	0.0	8.81e-04	-32.62	0.0	0.0	-51.40	0.0	0.0	0.0	4.07
		-107.16	0.0	0.0		930.0	0.0	51.40	0.0	0.0	0.0	4.07
4	11	547.41	0.0	3.77e-03	-63.95	0.0	-218.24	-201.51	0.0	0.0	0.0	547.41
		-81.73	0.0	0.0		930.0	-218.24	140.22	0.0	0.0	0.0	147.08
4	12	389.75	0.0	1.59e-03	-56.27	0.0	-203.32	-170.77	0.0	0.0	0.0	389.75
		-66.95	0.0	0.0		930.0	-203.32	144.86	0.0	0.0	0.0	220.46
9	1	36.30	0.0	6.99e-04	-48.39	0.0	0.0	-1.14e-03	0.0	0.0	0.0	-2.62e-04
		-2.62e-04	0.0	0.0		182.0	0.0	38.84	0.0	0.0	0.0	36.30
9	2	-3.17e-03	0.0	5.57e-04	-77.95	0.0	0.50	7.35e-03	0.0	0.0	0.0	-3.17e-03
		-99.76	0.0	0.0		182.0	0.50	-110.48	0.0	0.0	0.0	-99.76
9	3	-2.81e-03	0.0	3.74e-03	-93.94	0.0	7.06	6.35e-03	0.0	0.0	0.0	-2.81e-03
		-81.53	0.0	0.0		182.0	7.06	-83.92	0.0	0.0	0.0	-81.53
9	4	-2.73e-03	0.0	3.02e-03	-42.25	0.0	7.06	7.54e-03	0.0	0.0	0.0	-2.73e-03
		-115.13	0.0	0.0		182.0	7.06	-121.94	0.0	0.0	0.0	-115.13
9	5	-2.41e-03	0.0	2.90e-04	-53.83	0.0	0.50	5.79e-03	0.0	0.0	0.0	-2.41e-03
		-80.83	0.0	0.0		182.0	0.50	-88.39	0.0	0.0	0.0	-80.83
9	6	-2.41e-03	0.0	2.90e-04	-53.83	0.0	0.50	5.79e-03	0.0	0.0	0.0	-2.41e-03
		-80.83	0.0	0.0		182.0	0.50	-88.39	0.0	0.0	0.0	-80.83
9	7	-2.06e-03	0.0	1.06e-03	-77.17	0.0	0.50	4.10e-03	0.0	0.0	0.0	-2.06e-03
		-46.42	0.0	0.0		182.0	0.50	-49.41	0.0	0.0	0.0	-46.42
9	8	-2.22e-03	0.0	2.25e-03	-71.10	0.0	4.75	4.96e-03	0.0	0.0	0.0	-2.22e-03
		-63.04	0.0	0.0		182.0	4.75	-65.87	0.0	0.0	0.0	-63.04
9	9	-1.95e-03	0.0	1.32e-03	-84.94	0.0	0.50	3.54e-03	0.0	0.0	0.0	-1.95e-03
		-34.95	0.0	0.0		182.0	0.50	-36.42	0.0	0.0	0.0	-34.95
9	10	26.89	0.0	5.18e-04	-35.84	0.0	0.0	-8.43e-04	0.0	0.0	0.0	-1.94e-04
		-1.94e-04	0.0	0.0		182.0	0.0	28.77	0.0	0.0	0.0	26.89



9	11	-3.28e-03	0.0	2.24e-03	-42.69	0.0	11.27	8.00e-03	0.0	0.0	0.0	-3.28e-03
		-110.07	0.0	0.0		182.0	11.27	-117.57	0.0	0.0	0.0	-110.07
9	12	-2.70e-03	0.0	1.23e-03	-46.98	0.0	4.81	6.80e-03	0.0	0.0	0.0	-2.70e-03
		-97.40	0.0	0.0		182.0	4.81	-105.18	0.0	0.0	0.0	-97.40
15	1	36.30	0.0	6.99e-04	-48.39	0.0	0.0	-38.84	0.0	0.0	0.0	36.30
		-2.62e-04	0.0	0.0		182.0	0.0	1.14e-03	0.0	0.0	0.0	-2.62e-04
15	2	-3.57e-03	0.0	5.51e-04	-77.87	0.0	0.26	110.59	0.0	0.0	0.0	-99.87
		-99.87	0.0	0.0		182.0	0.26	-7.82e-03	0.0	0.0	0.0	-3.57e-03
15	3	-2.58e-03	0.0	2.90e-03	-91.68	0.0	-5.84	84.20	0.0	0.0	0.0	-80.61
		-80.61	0.0	0.0		182.0	-5.84	-6.09e-03	0.0	0.0	0.0	-2.58e-03
15	4	-2.91e-03	0.0	1.34e-03	-55.44	0.0	-5.84	90.26	0.0	0.0	0.0	-83.97
		-83.97	0.0	0.0		182.0	-5.84	-6.53e-03	0.0	0.0	0.0	-2.91e-03
15	5	-2.81e-03	0.0	2.96e-04	-53.79	0.0	0.26	88.51	0.0	0.0	0.0	-80.94
		-80.94	0.0	0.0		182.0	0.26	-6.27e-03	0.0	0.0	0.0	-2.81e-03
15	6	-2.81e-03	0.0	2.96e-04	-53.79	0.0	0.26	88.51	0.0	0.0	0.0	-80.94
		-80.94	0.0	0.0		182.0	0.26	-6.27e-03	0.0	0.0	0.0	-2.81e-03
15	7	-2.24e-03	0.0	1.53e-03	-68.53	0.0	0.26	67.28	0.0	0.0	0.0	-63.33
		-63.33	0.0	0.0		182.0	0.26	-5.00e-03	0.0	0.0	0.0	-2.24e-03
15	8	-2.16e-03	0.0	1.59e-03	-71.30	0.0	-3.87	62.52	0.0	0.0	0.0	-59.08
		-59.08	0.0	0.0		182.0	-3.87	-4.75e-03	0.0	0.0	0.0	-2.16e-03
15	9	-2.05e-03	0.0	1.94e-03	-73.45	0.0	0.26	60.20	0.0	0.0	0.0	-57.46
		-57.46	0.0	0.0		182.0	0.26	-4.58e-03	0.0	0.0	0.0	-2.05e-03
15	10	26.89	0.0	5.18e-04	-35.84	0.0	0.0	-28.77	0.0	0.0	0.0	26.89
		-1.94e-04	0.0	0.0		182.0	0.0	8.43e-04	0.0	0.0	0.0	-1.94e-04
15	11	-2.46e-03	0.0	5.66e-04	-67.46	0.0	-10.41	64.83	0.0	0.0	0.0	-58.21
		-58.21	0.0	0.0		182.0	-10.41	-4.97e-03	0.0	0.0	0.0	-2.46e-03
15	12	-2.55e-03	0.0	4.73e-05	-56.26	0.0	-4.01	82.88	0.0	0.0	0.0	-75.47
		-75.47	0.0	0.0		182.0	-4.01	-5.76e-03	0.0	0.0	0.0	-2.55e-03

Trave f.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	N	V 2	V 3	T
	-238.53	0.0	-3.57e-03	-114.12	-343.27	-226.76	0.0	0.0
	765.87	0.0	3.77e-03	-32.62	11.27	226.88	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)

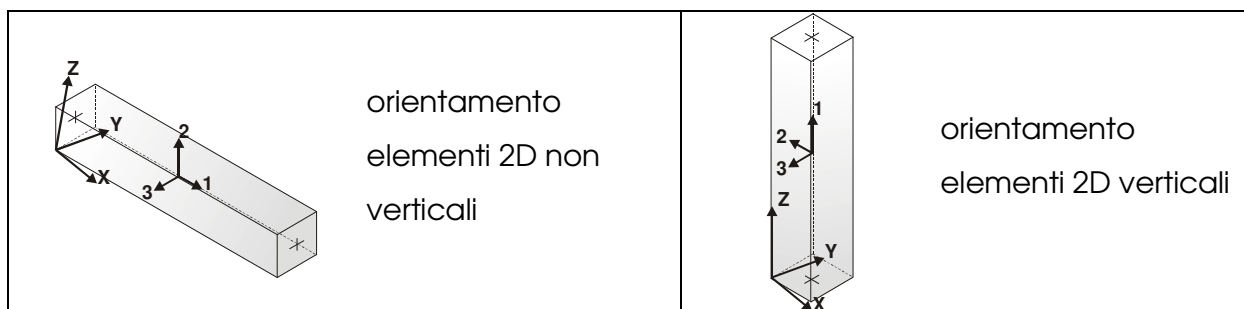
## MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

### 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



	<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>W</b>
						gradi			daN/cm3	daN/cm3	
1	Pilas.	21	15	5	8						
2	Pilas.	17	6	5	6						
3	Pilas.	22	2	5	8						
4	Trave f.	3	5	3	1				0.50	1.00	
5	Pilas.	6	22	5	7						
6	Pilas.	8	20	5	3						
7	Pilas.	20	16	5	4						
8	Pilas.	16	17	5	5						
9	Trave f.	5	9	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	21	5	7						
15	Trave f.	18	1	3	1				0.50	1.00	
16	Trave f.	1	3	3	1				0.50	1.00	
17	Trave f.	9	4	3	1				0.50	1.00	
18	Pilas.	1	7	5	2						
19	Pilas.	9	8	5	2						
20	Pilas.	15	10	5	9						
21	Pilas.	2	19	5	9						

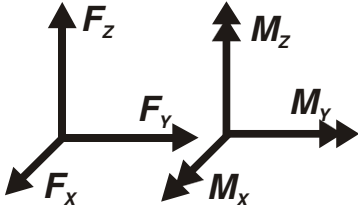
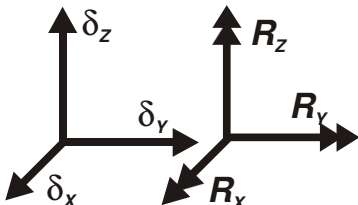
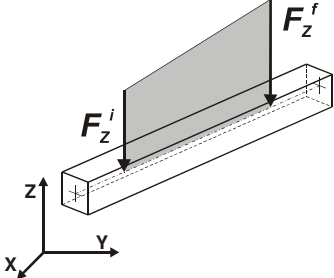
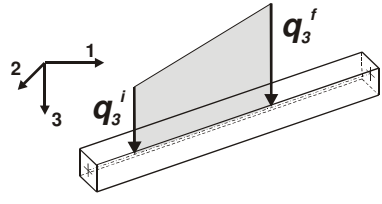
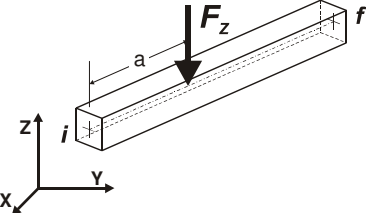
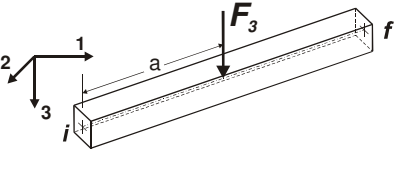
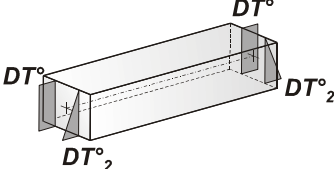
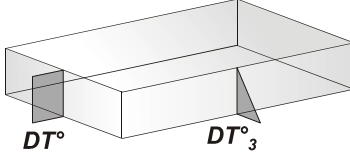
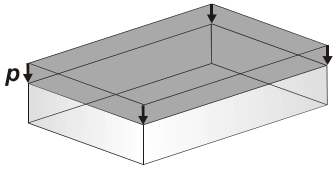
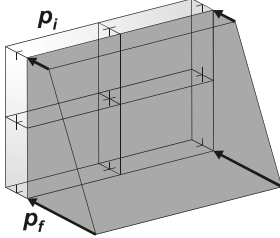
## MODELLAZIONE DELLE AZIONI

### 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=187.50 Fzi=-101.86 Fzf=-101.86	0.0	0.0	0.0	-101.86	0.0	0.0	0.0

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		1.88	0.0	0.0	-101.86	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.58 Fzf=-1.58	0.0	0.0	0.0	-1.58	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-1.58	0.0	0.0	0.0
83	DG:xi=0.0 xf=45.00 Fzi=-1.58 Fzf=-1.58	0.0	0.0	0.0	-1.58	0.0	0.0	0.0
		0.45	0.0	0.0	-1.58	0.0	0.0	0.0
84	DG:xi=0.0 xf=50.00 Fzi=-1.58 Fzf=-1.58	0.0	0.0	0.0	-1.58	0.0	0.0	0.0
		0.50	0.0	0.0	-1.58	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-41.44 Fzf=-41.44	0.0	0.0	0.0	-41.44	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-41.44	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-70.53 Fzf=-70.53 (TRAFFICO 1)	3.00	0.0	0.0	-67.42	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-67.42	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-23.01 Fzf=-23.01 (TRAFFICO 3)	6.00	0.0	0.0	-21.97	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-21.97	0.0	0.0	0.0

<b>Tipo</b>	<b>carico variabile generale</b>
-------------	----------------------------------

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	0.45	3567.60	6.25	563.00
		6.25	563.00	6.75	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.45	-3567.30	6.25	-563.00
		6.25	-563.00	6.75	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.45	2565.00	6.25	405.00
		6.25	405.00	6.75	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.45	-2565.00	6.25	-405.00
		6.25	-405.00	6.75	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.45	5800.00	6.25	0.0





Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
75	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.45	-5800.00	6.25	0.0
76	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.45	1218.50	6.75	1218.50
77	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.45	-1218.50	6.75	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.45	2294.50	6.75	2294.50
79	QV:var z - Qx - Lineare (incred sismico -)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.45	1593.40	6.75	1593.40
80	QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	481.30	6.95	152.00
81	QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.45	327.00	6.75	327.00

## 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 : 15 Azione : DG:xi=0.0 xf=187.50 Fzi=-101.86 Fzf=-101.86 D2 : 17 Azione : DG:xi=0.0 xf=187.50 Fzi=-101.86 Fzf=-101.86
3	Gk	CDC=Gk (Spinta a riposo piedritto sx) M1	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx) D2 :da 10 a 14 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 : 20 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
4	Gk	CDC=Gk (Spinta riposo piedritto dx ) M1	D2 :da 2 a 3 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 : 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx) D2 : 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Gk	CDC=Gk (Spinta attiva piedritto sx) M1	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 : 20 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
6	Gk	CDC=G1k (Spinta attiva piedritto dx) M1	D2 :da 2 a 3 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 : 19 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 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 :da 2 a 3 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 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 : 20 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 21 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
8	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto sx a riposo) M1	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
			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 : 20 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
9	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto dx a riposo) M1	D2 :da 2 a 3 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 : 19 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 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 : 20 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
11	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico basso) M1	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 : 20 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
13	Qk	CDC=Qk (inerzia verticale basso)	D2 : 1 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.58 Fzf=-1.58
			D2 :da 2 a 3 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.58 Fzf=-1.58
			D2 :da 5 a 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.58 Fzf=-1.58
			D2 :da 10 a 14 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.58 Fzf=-1.58
			D2 : 18 Azione : DG:xi=0.0 xf=45.00 Fzi=-1.58 Fzf=-1.58
			D2 : 19 Azione : DG:xi=0.0 xf=45.00 Fzi=-1.58 Fzf=-1.58
			D2 : 20 Azione : DG:xi=0.0 xf=50.00 Fzi=-1.58 Fzf=-1.58
			D2 : 21 Azione : DG:xi=0.0 xf=50.00 Fzi=-1.58 Fzf=-1.58
14	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale)	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 2 a 3 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 : 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=-41.44 Fzf=-41.44
			D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-70.53 Fzf=-70.53 (TRAFFICO 1)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-23.01 Fzf=-23.01 (TRAFFICO 3)
16	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale terreno imbarcato)	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 2 a 3 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 : 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)



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**

VST01-Sottovia S.C. Fantozza (rampa SVA22-SF) – (RAMPA SV A22-FN)

**Muri andatori e vasca sollevamento – Relazione di Calcolo**

---

## 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**

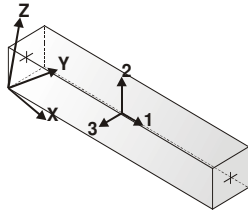
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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
		kN m	kN m	m	kN	cm	kN							
1	1	0.0	0.0	3.38e-04	0.0	0.0	-19.41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.91	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1	2	-0.05	0.0	-9.53e-04	-10.26	0.0	-19.41	10.77	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.46	
		-4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.91	0.51	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.05	
1	3	-0.89	0.0	-3.98e-03	-32.13	0.0	-14.37	38.30	0.0	0.0	0.0	0.0	-21.46	
		-21.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.37	6.17	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.89	
1	4	-0.89	0.0	-3.89e-03	-32.13	0.0	-14.37	38.30	0.0	0.0	0.0	0.0	-21.46	
		-21.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.37	6.17	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.89	
1	5	-0.05	0.0	-1.33e-03	-10.26	0.0	-14.37	10.77	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.46	
		-4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.37	0.51	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.05	
1	6	-0.05	0.0	-1.33e-03	-10.26	0.0	-14.37	10.77	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.46	
		-4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.37	0.51	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.05	
1	7	-0.05	0.0	-1.55e-03	-10.26	0.0	-14.37	10.77	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.46	
		-4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.37	0.51	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.05	
1	8	-0.60	0.0	-2.69e-03	-22.45	0.0	-14.37	26.61	0.0	0.0	0.0	0.0	-14.75	
		-14.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.37	4.16	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.60	
1	9	-0.05	0.0	-1.62e-03	-10.26	0.0	-14.37	10.77	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.46	
		-4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.37	0.51	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.05	
1	10	0.0	0.0	2.50e-04	0.0	0.0	-14.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1	11	-1.42	0.0	-3.71e-03	-36.49	0.0	-16.74	45.54	0.0	0.0	0.0	0.0	-27.57	
		-27.57	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.16	9.05	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.42	
1	12	-0.75	0.0	-2.53e-03	-24.21	0.0	-12.00	29.36	0.0	0.0	0.0	0.0	-16.91	
		-16.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.58	5.14	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.75	
2	1	0.0	0.0	-3.38e-04	0.0	0.0	-56.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2	2	81.78	0.0	8.85e-04	40.54	0.0	-56.53	-76.68	0.0	0.0	0.0	0.0	81.78	
		26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.28	-36.13	0.0	0.0	0.0	0.0	26.64	
2	3	110.41	0.0	2.59e-03	54.73	0.0	-41.87	-103.51	0.0	0.0	0.0	0.0	110.41	
		35.97	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.87	-48.78	0.0	0.0	0.0	0.0	35.97	
2	4	110.41	0.0	2.03e-03	54.73	0.0	-41.87	-103.51	0.0	0.0	0.0	0.0	110.41	
		35.97	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.87	-48.78	0.0	0.0	0.0	0.0	35.97	
2	5	81.78	0.0	1.27e-03	40.54	0.0	-41.87	-76.68	0.0	0.0	0.0	0.0	81.78	
		26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.87	-36.13	0.0	0.0	0.0	0.0	26.64	
2	6	81.78	0.0	1.27e-03	40.54	0.0	-41.87	-76.68	0.0	0.0	0.0	0.0	81.78	



		26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.87	-36.13	0.0	0.0	0.0	26.64
2	7	81.78	0.0	1.74e-03	40.54	0.0	-41.87	-76.68	0.0	0.0	0.0	81.78
		26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.87	-36.13	0.0	0.0	0.0	26.64
2	8	81.78	0.0	1.70e-03	40.54	0.0	-41.87	-76.68	0.0	0.0	0.0	81.78
		26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.87	-36.13	0.0	0.0	0.0	26.64
2	9	81.78	0.0	1.90e-03	40.54	0.0	-41.87	-76.68	0.0	0.0	0.0	81.78
		26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.87	-36.13	0.0	0.0	0.0	26.64
2	10	0.0	0.0	-2.50e-04	0.0	0.0	-41.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	11	38.59	0.0	-3.30e-04	29.40	0.0	-47.40	-47.14	0.0	0.0	0.0	38.59
		7.26	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.82	-17.73	0.0	0.0	0.0	7.26
2	12	69.09	0.0	9.32e-04	35.62	0.0	-36.34	-66.15	0.0	0.0	0.0	69.09
		21.89	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.92	-30.54	0.0	0.0	0.0	21.89
3	1	0.0	0.0	-3.38e-04	0.0	0.0	-19.41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.91	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2	4.46	0.0	9.53e-04	10.26	0.0	-19.41	-10.77	0.0	0.0	0.0	4.46
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.91	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
3	3	6.02	0.0	2.69e-03	13.85	0.0	-14.37	-14.54	0.0	0.0	0.0	6.02
		0.07	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.37	-0.68	0.0	0.0	0.0	0.07
3	4	6.02	0.0	2.12e-03	13.85	0.0	-14.37	-14.54	0.0	0.0	0.0	6.02
		0.07	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.37	-0.68	0.0	0.0	0.0	0.07
3	5	4.46	0.0	1.33e-03	10.26	0.0	-14.37	-10.77	0.0	0.0	0.0	4.46
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.37	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
3	6	4.46	0.0	1.33e-03	10.26	0.0	-14.37	-10.77	0.0	0.0	0.0	4.46
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.37	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
3	7	4.46	0.0	1.81e-03	10.26	0.0	-14.37	-10.77	0.0	0.0	0.0	4.46
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.37	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
3	8	4.46	0.0	1.77e-03	10.26	0.0	-14.37	-10.77	0.0	0.0	0.0	4.46
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.37	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
3	9	4.46	0.0	1.97e-03	10.26	0.0	-14.37	-10.77	0.0	0.0	0.0	4.46
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.37	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
3	10	0.0	0.0	-2.50e-04	0.0	0.0	-14.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	11	-0.31	0.0	-3.39e-04	3.02	0.0	-16.74	-1.58	0.0	0.0	0.0	-1.29
		-1.43	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.16	1.44	0.0	0.0	0.0	-0.31
3	12	3.45	0.0	9.87e-04	8.28	0.0	-12.00	-8.64	0.0	0.0	0.0	3.45
		0.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.58	-0.36	0.0	0.0	0.0	0.04
5	1	0.0	0.0	-3.38e-04	0.0	0.0	-36.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-19.41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	2	26.64	0.0	9.37e-04	25.36	0.0	-36.28	-36.13	0.0	0.0	0.0	26.64



		4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-19.41	-10.77	0.0	0.0	0.0	4.46
5	3	35.97	0.0	2.66e-03	34.24	0.0	-26.87	-48.78	0.0	0.0	0.0	35.97
		6.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.37	-14.54	0.0	0.0	0.0	6.02
5	4	35.97	0.0	2.10e-03	34.24	0.0	-26.87	-48.78	0.0	0.0	0.0	35.97
		6.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.37	-14.54	0.0	0.0	0.0	6.02
5	5	26.64	0.0	1.32e-03	25.36	0.0	-26.87	-36.13	0.0	0.0	0.0	26.64
		4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.37	-10.77	0.0	0.0	0.0	4.46
5	6	26.64	0.0	1.32e-03	25.36	0.0	-26.87	-36.13	0.0	0.0	0.0	26.64
		4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.37	-10.77	0.0	0.0	0.0	4.46
5	7	26.64	0.0	1.79e-03	25.36	0.0	-26.87	-36.13	0.0	0.0	0.0	26.64
		4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.37	-10.77	0.0	0.0	0.0	4.46
5	8	26.64	0.0	1.75e-03	25.36	0.0	-26.87	-36.13	0.0	0.0	0.0	26.64
		4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.37	-10.77	0.0	0.0	0.0	4.46
5	9	26.64	0.0	1.95e-03	25.36	0.0	-26.87	-36.13	0.0	0.0	0.0	26.64
		4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.37	-10.77	0.0	0.0	0.0	4.46
5	10	0.0	0.0	-2.50e-04	0.0	0.0	-26.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	11	7.26	0.0	-3.43e-04	16.15	0.0	-30.82	-17.73	0.0	0.0	0.0	7.26
		-1.29	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.74	-1.58	0.0	0.0	0.0	-1.29
5	12	21.89	0.0	9.74e-04	21.89	0.0	-22.92	-30.54	0.0	0.0	0.0	21.89
		3.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.00	-8.64	0.0	0.0	0.0	3.45
6	1	0.0	0.0	-3.38e-04	0.0	0.0	-137.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-107.16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2	596.72	0.0	4.60e-04	86.08	0.0	-137.53	-289.39	0.0	0.0	0.0	596.72
		351.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-107.16	-203.30	0.0	0.0	0.0	351.64
6	3	805.58	0.0	2.02e-03	116.21	0.0	-101.87	-390.67	0.0	0.0	0.0	805.58
		474.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.37	-274.46	0.0	0.0	0.0	474.72
6	4	805.58	0.0	1.45e-03	116.21	0.0	-101.87	-390.67	0.0	0.0	0.0	805.58
		474.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.37	-274.46	0.0	0.0	0.0	474.72
6	5	596.72	0.0	8.40e-04	86.08	0.0	-101.87	-289.39	0.0	0.0	0.0	596.72
		351.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.37	-203.30	0.0	0.0	0.0	351.64
6	6	596.72	0.0	8.40e-04	86.08	0.0	-101.87	-289.39	0.0	0.0	0.0	596.72
		351.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.37	-203.30	0.0	0.0	0.0	351.64
6	7	596.72	0.0	1.32e-03	86.08	0.0	-101.87	-289.39	0.0	0.0	0.0	596.72
		351.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.37	-203.30	0.0	0.0	0.0	351.64
6	8	596.72	0.0	1.28e-03	86.08	0.0	-101.87	-289.39	0.0	0.0	0.0	596.72
		351.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.37	-203.30	0.0	0.0	0.0	351.64
6	9	596.72	0.0	1.48e-03	86.08	0.0	-101.87	-289.39	0.0	0.0	0.0	596.72
		351.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.37	-203.30	0.0	0.0	0.0	351.64
6	10	0.0	0.0	-2.50e-04	0.0	0.0	-101.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	11	401.76	0.0	-8.77e-05	69.16	0.0	-112.14	-214.85	0.0	0.0	0.0	401.76
		222.59	0.0	0.0	0.0	100.0	-88.06	-145.70	0.0	0.0	0.0	222.59
6	12	520.45	0.0	-5.67e-04	76.79	0.0	-91.60	-255.34	0.0	0.0	0.0	520.45
		304.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.68	-178.55	0.0	0.0	0.0	304.65
7	1	0.0	0.0	-3.38e-04	0.0	0.0	-107.16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-80.16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	351.64	0.0	6.46e-04	70.90	0.0	-107.16	-203.30	0.0	0.0	0.0	351.64
		185.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-80.16	-132.40	0.0	0.0	0.0	185.06
7	3	474.72	0.0	2.27e-03	95.72	0.0	-79.37	-274.46	0.0	0.0	0.0	474.72
		249.83	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.37	-178.74	0.0	0.0	0.0	249.83
7	4	474.72	0.0	1.70e-03	95.72	0.0	-79.37	-274.46	0.0	0.0	0.0	474.72
		249.83	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.37	-178.74	0.0	0.0	0.0	249.83
7	5	351.64	0.0	1.03e-03	70.90	0.0	-79.37	-203.30	0.0	0.0	0.0	351.64
		185.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.37	-132.40	0.0	0.0	0.0	185.06
7	6	351.64	0.0	1.03e-03	70.90	0.0	-79.37	-203.30	0.0	0.0	0.0	351.64
		185.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.37	-132.40	0.0	0.0	0.0	185.06
7	7	351.64	0.0	1.50e-03	70.90	0.0	-79.37	-203.30	0.0	0.0	0.0	351.64
		185.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.37	-132.40	0.0	0.0	0.0	185.06
7	8	351.64	0.0	1.46e-03	70.90	0.0	-79.37	-203.30	0.0	0.0	0.0	351.64
		185.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.37	-132.40	0.0	0.0	0.0	185.06
7	9	351.64	0.0	1.66e-03	70.90	0.0	-79.37	-203.30	0.0	0.0	0.0	351.64
		185.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.37	-132.40	0.0	0.0	0.0	185.06
7	10	0.0	0.0	-2.50e-04	0.0	0.0	-79.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	222.59	0.0	-2.05e-04	55.90	0.0	-88.06	-145.70	0.0	0.0	0.0	222.59
		105.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-66.48	-89.79	0.0	0.0	0.0	105.95
7	12	304.65	0.0	7.29e-04	63.06	0.0	-70.68	-178.55	0.0	0.0	0.0	304.65
		158.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.26	-115.49	0.0	0.0	0.0	158.77
8	1	0.0	0.0	-3.38e-04	0.0	0.0	-80.16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-56.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	185.06	0.0	7.89e-04	55.72	0.0	-80.16	-132.40	0.0	0.0	0.0	185.06
		81.78	0.0	0.0	0.0	100.0	-56.53	-76.68	0.0	0.0	0.0	81.78
8	3	249.83	0.0	2.46e-03	75.23	0.0	-59.37	-178.74	0.0	0.0	0.0	249.83
		110.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.87	-103.51	0.0	0.0	0.0	110.41
8	4	249.83	0.0	1.90e-03	75.23	0.0	-59.37	-178.74	0.0	0.0	0.0	249.83
		110.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.87	-103.51	0.0	0.0	0.0	110.41
8	5	185.06	0.0	1.17e-03	55.72	0.0	-59.37	-132.40	0.0	0.0	0.0	185.06
		81.78	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.87	-76.68	0.0	0.0	0.0	81.78
8	6	185.06	0.0	1.17e-03	55.72	0.0	-59.37	-132.40	0.0	0.0	0.0	185.06



		81.78	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.87	-76.68	0.0	0.0	0.0	81.78
8	7	185.06	0.0	1.65e-03	55.72	0.0	-59.37	-132.40	0.0	0.0	0.0	185.06
		81.78	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.87	-76.68	0.0	0.0	0.0	81.78
8	8	185.06	0.0	1.61e-03	55.72	0.0	-59.37	-132.40	0.0	0.0	0.0	185.06
		81.78	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.87	-76.68	0.0	0.0	0.0	81.78
8	9	185.06	0.0	1.81e-03	55.72	0.0	-59.37	-132.40	0.0	0.0	0.0	185.06
		81.78	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.87	-76.68	0.0	0.0	0.0	81.78
8	10	0.0	0.0	-2.50e-04	0.0	0.0	-59.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	105.95	0.0	-2.86e-04	42.65	0.0	-66.48	-89.79	0.0	0.0	0.0	105.95
		38.59	0.0	0.0	0.0	100.0	-47.40	-47.14	0.0	0.0	0.0	38.59
8	12	158.77	0.0	8.51e-04	49.34	0.0	-52.26	-115.49	0.0	0.0	0.0	158.77
		69.09	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.34	-66.15	0.0	0.0	0.0	69.09
10	1	0.0	0.0	3.38e-04	0.0	0.0	-137.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-107.16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	2	-351.65	0.0	-4.60e-04	-86.09	0.0	-137.53	289.39	0.0	0.0	0.0	-596.74
		-596.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-107.16	203.31	0.0	0.0	0.0	-351.65
10	3	-731.44	0.0	-2.78e-03	-134.49	0.0	-101.87	505.83	0.0	0.0	0.0	-1168.32
		-1168.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.37	371.34	0.0	0.0	0.0	-731.44
10	4	-731.44	0.0	-2.68e-03	-134.49	0.0	-101.87	505.83	0.0	0.0	0.0	-1168.32
		-1168.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.37	371.34	0.0	0.0	0.0	-731.44
10	5	-351.65	0.0	-8.40e-04	-86.09	0.0	-101.87	289.39	0.0	0.0	0.0	-596.74
		-596.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.37	203.31	0.0	0.0	0.0	-351.65
10	6	-351.65	0.0	-8.40e-04	-86.09	0.0	-101.87	289.39	0.0	0.0	0.0	-596.74
		-596.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.37	203.31	0.0	0.0	0.0	-351.65
10	7	-351.65	0.0	-1.05e-03	-86.09	0.0	-101.87	289.39	0.0	0.0	0.0	-596.74
		-596.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.37	203.31	0.0	0.0	0.0	-351.65
10	8	-522.79	0.0	-1.83e-03	-98.27	0.0	-101.87	366.16	0.0	0.0	0.0	-838.55
		-838.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.37	267.89	0.0	0.0	0.0	-522.79
10	9	-351.65	0.0	-1.13e-03	-86.09	0.0	-101.87	289.39	0.0	0.0	0.0	-596.74
		-596.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.37	203.31	0.0	0.0	0.0	-351.65
10	10	0.0	0.0	2.50e-04	0.0	0.0	-101.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	11	-708.97	0.0	-2.44e-03	-107.37	0.0	-112.15	440.39	0.0	0.0	0.0	-1094.49
		-1094.49	0.0	0.0	0.0	100.0	-88.07	333.02	0.0	0.0	0.0	-708.97
10	12	-528.44	0.0	-1.64e-03	-92.72	0.0	-91.60	355.73	0.0	0.0	0.0	-836.66
		-836.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.68	263.00	0.0	0.0	0.0	-528.44
11	1	0.0	0.0	3.38e-04	0.0	0.0	-107.16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-80.16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2	-185.06	0.0	-6.47e-04	-70.91	0.0	-107.16	203.31	0.0	0.0	0.0	-351.65



		-351.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-80.16	132.40	0.0	0.0	0.0	-185.06
11	3	-418.81	0.0	-3.17e-03	-114.00	0.0	-79.37	371.34	0.0	0.0	0.0	-731.44
		-731.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.37	257.34	0.0	0.0	0.0	-418.81
11	4	-418.81	0.0	-3.07e-03	-114.00	0.0	-79.37	371.34	0.0	0.0	0.0	-731.44
		-731.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.37	257.34	0.0	0.0	0.0	-418.81
11	5	-185.06	0.0	-1.03e-03	-70.91	0.0	-79.37	203.31	0.0	0.0	0.0	-351.65
		-351.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.37	132.40	0.0	0.0	0.0	-185.06
11	6	-185.06	0.0	-1.03e-03	-70.91	0.0	-79.37	203.31	0.0	0.0	0.0	-351.65
		-351.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.37	132.40	0.0	0.0	0.0	-185.06
11	7	-185.06	0.0	-1.24e-03	-70.91	0.0	-79.37	203.31	0.0	0.0	0.0	-351.65
		-351.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.37	132.40	0.0	0.0	0.0	-185.06
11	8	-297.71	0.0	-2.11e-03	-83.09	0.0	-79.37	267.89	0.0	0.0	0.0	-522.79
		-522.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.37	184.80	0.0	0.0	0.0	-297.71
11	9	-185.06	0.0	-1.31e-03	-70.91	0.0	-79.37	203.31	0.0	0.0	0.0	-351.65
		-351.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.37	132.40	0.0	0.0	0.0	-185.06
11	10	0.0	0.0	2.50e-04	0.0	0.0	-79.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	11	-423.71	0.0	-2.83e-03	-93.17	0.0	-88.06	333.02	0.0	0.0	0.0	-708.97
		-708.97	0.0	0.0	0.0	100.0	-66.48	239.85	0.0	0.0	0.0	-423.71
11	12	-306.08	0.0	-1.92e-03	-79.00	0.0	-70.68	263.00	0.0	0.0	0.0	-528.44
		-528.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-52.26	184.01	0.0	0.0	0.0	-306.08
12	1	0.0	0.0	3.38e-04	0.0	0.0	-80.16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-56.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	2	-81.79	0.0	-7.89e-04	-55.73	0.0	-80.16	132.40	0.0	0.0	0.0	-185.06
		-185.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-56.53	76.68	0.0	0.0	0.0	-81.79
12	3	-209.93	0.0	-3.49e-03	-93.51	0.0	-59.37	257.34	0.0	0.0	0.0	-418.81
		-418.81	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.87	163.83	0.0	0.0	0.0	-209.93
12	4	-209.93	0.0	-3.40e-03	-93.51	0.0	-59.37	257.34	0.0	0.0	0.0	-418.81
		-418.81	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.87	163.83	0.0	0.0	0.0	-209.93
12	5	-81.79	0.0	-1.17e-03	-55.73	0.0	-59.37	132.40	0.0	0.0	0.0	-185.06
		-185.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.87	76.68	0.0	0.0	0.0	-81.79
12	6	-81.79	0.0	-1.17e-03	-55.73	0.0	-59.37	132.40	0.0	0.0	0.0	-185.06
		-185.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.87	76.68	0.0	0.0	0.0	-81.79
12	7	-81.79	0.0	-1.38e-03	-55.73	0.0	-59.37	132.40	0.0	0.0	0.0	-185.06
		-185.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.87	76.68	0.0	0.0	0.0	-81.79
12	8	-148.13	0.0	-2.34e-03	-67.91	0.0	-59.37	184.80	0.0	0.0	0.0	-297.71
		-297.71	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.87	116.89	0.0	0.0	0.0	-148.13
12	9	-81.79	0.0	-1.46e-03	-55.73	0.0	-59.37	132.40	0.0	0.0	0.0	-185.06
		-185.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.87	76.68	0.0	0.0	0.0	-81.79
12	10	0.0	0.0	2.50e-04	0.0	0.0	-59.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0





		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-41.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	11	-224.53	0.0	-3.16e-03	-78.97	0.0	-66.48	239.85	0.0	0.0	0.0	-423.71
		-423.71	0.0	0.0	0.0	100.0	-47.40	160.88	0.0	0.0	0.0	-224.53
12	12	-155.85	0.0	-2.16e-03	-65.27	0.0	-52.26	184.01	0.0	0.0	0.0	-306.08
		-306.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.34	118.73	0.0	0.0	0.0	-155.85
13	1	0.0	0.0	3.38e-04	0.0	0.0	-56.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	2	-26.64	0.0	-8.85e-04	-40.54	0.0	-56.53	76.68	0.0	0.0	0.0	-81.79
		-81.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.28	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
13	3	-84.31	0.0	-3.74e-03	-73.01	0.0	-41.87	163.83	0.0	0.0	0.0	-209.93
		-209.93	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.87	90.82	0.0	0.0	0.0	-84.31
13	4	-84.31	0.0	-3.65e-03	-73.01	0.0	-41.87	163.83	0.0	0.0	0.0	-209.93
		-209.93	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.87	90.82	0.0	0.0	0.0	-84.31
13	5	-26.64	0.0	-1.27e-03	-40.54	0.0	-41.87	76.68	0.0	0.0	0.0	-81.79
		-81.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.87	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
13	6	-26.64	0.0	-1.27e-03	-40.54	0.0	-41.87	76.68	0.0	0.0	0.0	-81.79
		-81.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.87	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
13	7	-26.64	0.0	-1.48e-03	-40.54	0.0	-41.87	76.68	0.0	0.0	0.0	-81.79
		-81.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.87	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
13	8	-58.87	0.0	-2.52e-03	-52.73	0.0	-41.87	116.89	0.0	0.0	0.0	-148.13
		-148.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.87	64.16	0.0	0.0	0.0	-58.87
13	9	-26.64	0.0	-1.55e-03	-40.54	0.0	-41.87	76.68	0.0	0.0	0.0	-81.79
		-81.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.87	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
13	10	0.0	0.0	2.50e-04	0.0	0.0	-41.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	11	-97.21	0.0	-3.43e-03	-64.77	0.0	-47.40	160.88	0.0	0.0	0.0	-224.53
		-224.53	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.82	96.11	0.0	0.0	0.0	-97.21
13	12	-64.04	0.0	-2.35e-03	-51.55	0.0	-36.34	118.73	0.0	0.0	0.0	-155.85
		-155.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.92	67.18	0.0	0.0	0.0	-64.04
14	1	0.0	0.0	3.38e-04	0.0	0.0	-36.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-19.41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	2	-4.46	0.0	-9.37e-04	-25.36	0.0	-36.28	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
		-26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-19.41	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
14	3	-21.46	0.0	-3.91e-03	-52.52	0.0	-26.88	90.82	0.0	0.0	0.0	-84.31
		-84.31	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.38	38.30	0.0	0.0	0.0	-21.46
14	4	-21.46	0.0	-3.81e-03	-52.52	0.0	-26.88	90.82	0.0	0.0	0.0	-84.31
		-84.31	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.38	38.30	0.0	0.0	0.0	-21.46
14	5	-4.46	0.0	-1.32e-03	-25.36	0.0	-26.88	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
		-26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.38	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
14	6	-4.46	0.0	-1.32e-03	-25.36	0.0	-26.88	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64



		-26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.38	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
14	7	-4.46	0.0	-1.53e-03	-25.36	0.0	-26.88	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
		-26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.38	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
14	8	-14.75	0.0	-2.63e-03	-37.55	0.0	-26.88	64.16	0.0	0.0	0.0	-58.87
		-58.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.38	26.61	0.0	0.0	0.0	-14.75
14	9	-4.46	0.0	-1.60e-03	-25.36	0.0	-26.88	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
		-26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.38	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
14	10	0.0	0.0	2.50e-04	0.0	0.0	-26.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	11	-27.57	0.0	-3.62e-03	-50.57	0.0	-30.83	96.11	0.0	0.0	0.0	-97.21
		-97.21	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.75	45.54	0.0	0.0	0.0	-27.57
14	12	-16.91	0.0	-2.47e-03	-37.83	0.0	-22.93	67.18	0.0	0.0	0.0	-64.04
		-64.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.01	29.36	0.0	0.0	0.0	-16.91
18	1	0.0	0.0	1.52e-04	0.0	0.0	-151.96	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	45.0	-137.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	2	-596.74	0.0	-1.31e-04	0.0	0.0	-151.96	289.39	0.0	0.0	0.0	-726.97
		-726.97	0.0	0.0	0.0	45.0	-137.53	289.39	0.0	0.0	0.0	-596.74
18	3	-1168.32	0.0	-1.10e-03	0.0	0.0	-112.56	505.83	0.0	0.0	0.0	-1395.94
		-1395.94	0.0	0.0	0.0	45.0	-101.87	505.83	0.0	0.0	0.0	-1168.32
18	4	-1168.32	0.0	-1.06e-03	0.0	0.0	-112.56	505.83	0.0	0.0	0.0	-1395.94
		-1395.94	0.0	0.0	0.0	45.0	-101.87	505.83	0.0	0.0	0.0	-1168.32
18	5	-596.74	0.0	-3.02e-04	0.0	0.0	-112.56	289.39	0.0	0.0	0.0	-726.97
		-726.97	0.0	0.0	0.0	45.0	-101.87	289.39	0.0	0.0	0.0	-596.74
18	6	-596.74	0.0	-3.02e-04	0.0	0.0	-112.56	289.39	0.0	0.0	0.0	-726.97
		-726.97	0.0	0.0	0.0	45.0	-101.87	289.39	0.0	0.0	0.0	-596.74
18	7	-596.74	0.0	-3.98e-04	0.0	0.0	-112.56	289.39	0.0	0.0	0.0	-726.97
		-726.97	0.0	0.0	0.0	45.0	-101.87	289.39	0.0	0.0	0.0	-596.74
18	8	-838.55	0.0	-7.16e-04	0.0	0.0	-112.56	366.16	0.0	0.0	0.0	-1003.32
		-1003.32	0.0	0.0	0.0	45.0	-101.87	366.16	0.0	0.0	0.0	-838.55
18	9	-596.74	0.0	-4.30e-04	0.0	0.0	-112.56	289.39	0.0	0.0	0.0	-726.97
		-726.97	0.0	0.0	0.0	45.0	-101.87	289.39	0.0	0.0	0.0	-596.74
18	10	0.0	0.0	1.13e-04	0.0	0.0	-112.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	45.0	-101.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	11	-1094.49	0.0	-9.57e-04	-2.12	0.0	-123.54	442.50	0.0	0.0	0.0	-1293.13
		-1293.13	0.0	0.0	0.0	45.0	-112.15	440.39	0.0	0.0	0.0	-1094.49
18	12	-836.66	0.0	-6.29e-04	0.0	0.0	-101.58	355.73	0.0	0.0	0.0	-996.74
		-996.74	0.0	0.0	0.0	45.0	-91.60	355.73	0.0	0.0	0.0	-836.66
19	1	0.0	0.0	-1.52e-04	0.0	0.0	-151.96	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	45.0	-137.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	2	726.95	0.0	1.31e-04	0.0	0.0	-151.96	-289.39	0.0	0.0	0.0	726.95



		596.72	0.0	0.0	0.0	45.0	-137.53	-289.39	0.0	0.0	0.0	596.72
19	3	981.38	0.0	-8.06e-04	0.0	0.0	-112.56	-390.67	0.0	0.0	0.0	981.38
		805.58	0.0	0.0	0.0	45.0	-101.87	-390.67	0.0	0.0	0.0	805.58
19	4	981.38	0.0	-5.50e-04	0.0	0.0	-112.56	-390.67	0.0	0.0	0.0	981.38
		805.58	0.0	0.0	0.0	45.0	-101.87	-390.67	0.0	0.0	0.0	805.58
19	5	726.95	0.0	3.02e-04	0.0	0.0	-112.56	-289.39	0.0	0.0	0.0	726.95
		596.72	0.0	0.0	0.0	45.0	-101.87	-289.39	0.0	0.0	0.0	596.72
19	6	726.95	0.0	3.02e-04	0.0	0.0	-112.56	-289.39	0.0	0.0	0.0	726.95
		596.72	0.0	0.0	0.0	45.0	-101.87	-289.39	0.0	0.0	0.0	596.72
19	7	726.95	0.0	5.17e-04	0.0	0.0	-112.56	-289.39	0.0	0.0	0.0	726.95
		596.72	0.0	0.0	0.0	45.0	-101.87	-289.39	0.0	0.0	0.0	596.72
19	8	726.95	0.0	-4.98e-04	0.0	0.0	-112.56	-289.39	0.0	0.0	0.0	726.95
		596.72	0.0	0.0	0.0	45.0	-101.87	-289.39	0.0	0.0	0.0	596.72
19	9	726.95	0.0	5.88e-04	0.0	0.0	-112.56	-289.39	0.0	0.0	0.0	726.95
		596.72	0.0	0.0	0.0	45.0	-101.87	-289.39	0.0	0.0	0.0	596.72
19	10	0.0	0.0	-1.13e-04	0.0	0.0	-112.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	45.0	-101.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	11	497.97	0.0	-1.17e-05	-2.12	0.0	-123.54	-212.73	0.0	0.0	0.0	497.97
		401.76	0.0	0.0	0.0	45.0	-112.15	-214.85	0.0	0.0	0.0	401.76
19	12	635.36	0.0	-1.89e-04	0.0	0.0	-101.58	-255.34	0.0	0.0	0.0	635.36
		520.45	0.0	0.0	0.0	45.0	-91.60	-255.34	0.0	0.0	0.0	520.45
20	1	0.0	0.0	1.69e-04	0.0	0.0	-5.91	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
20	2	0.0	0.0	-4.77e-04	-0.51	0.0	-5.91	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
20	3	0.0	0.0	-2.00e-03	-6.17	0.0	-4.37	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
20	4	0.0	0.0	-1.95e-03	-6.17	0.0	-4.38	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
20	5	0.0	0.0	-6.67e-04	-0.51	0.0	-4.37	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
20	6	0.0	0.0	-6.67e-04	-0.51	0.0	-4.37	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
20	7	0.0	0.0	-7.74e-04	-0.51	0.0	-4.37	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
20	8	0.0	0.0	-1.35e-03	-4.16	0.0	-4.37	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
20	9	0.0	0.0	-8.10e-04	-0.51	0.0	-4.37	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
20	10	0.0	0.0	1.25e-04	0.0	0.0	-4.38	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
20	11	0.0	0.0	-1.86e-03	-9.05	0.0	-5.17	9.05	0.0	0.0	0.0	-1.42
		-1.42	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	12	0.0	0.0	-1.27e-03	-5.14	0.0	-3.59	5.14	0.0	0.0	0.0	-0.75
		-0.75	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	1	0.0	0.0	-1.69e-04	0.0	0.0	-5.91	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
21	2	0.05	0.0	4.77e-04	0.51	0.0	-5.91	-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
21	3	0.07	0.0	1.34e-03	0.68	0.0	-4.37	-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
21	4	0.07	0.0	1.06e-03	0.68	0.0	-4.37	-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
21	5	0.05	0.0	6.67e-04	0.51	0.0	-4.37	-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
21	6	0.05	0.0	6.67e-04	0.51	0.0	-4.37	-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
21	7	0.05	0.0	9.06e-04	0.51	0.0	-4.37	-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
21	8	0.05	0.0	8.85e-04	0.51	0.0	-4.37	-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
21	9	0.05	0.0	9.85e-04	0.51	0.0	-4.37	-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
21	10	0.0	0.0	-1.25e-04	0.0	0.0	-4.38	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
21	11	0.0	0.0	1.68e-04	-1.44	0.0	-5.16	1.44	0.0	0.0	0.0	-0.31
		-0.31	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	12	0.04	0.0	4.94e-04	0.36	0.0	-3.58	-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

Pilas.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	N	V 2	V 3	T
	-1395.94	0.0	-3.98e-03	-134.49	-151.96	-390.67	0.0	0.0
	981.38	0.0	2.69e-03	116.21	0.0	505.83	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
4	1	-1.03	0.0	9.93e-04	-53.54	0.0	0.0	-92.92	0.0	0.0	0.0	-1.03
		-207.75	0.0	0.0		930.0	0.0	92.92	0.0	0.0	0.0	-1.03
4	2	451.33	0.0	4.14e-04	-89.96	0.0	-287.43	-272.20	0.0	0.0	0.0	451.33
		-176.73	0.0	0.0		930.0	-287.43	272.20	0.0	0.0	0.0	451.31



4	3	1164.28	0.0	-3.69e-03	-127.19	0.0	-445.22	-201.70	0.0	0.0	0.0	1164.28
		523.03	0.0	0.0		930.0	-445.22	186.68	0.0	0.0	0.0	770.61
4	4	1115.80	0.0	-3.65e-03	-77.24	0.0	-445.22	-256.99	0.0	0.0	0.0	1115.80
		366.01	0.0	0.0		930.0	-445.22	204.84	0.0	0.0	0.0	768.29
4	5	510.49	0.0	-5.71e-04	-68.32	0.0	-287.43	-210.12	0.0	0.0	0.0	510.49
		17.66	0.0	0.0		930.0	-287.43	210.12	0.0	0.0	0.0	510.47
4	6	510.49	0.0	-5.71e-04	-68.32	0.0	-287.43	-210.12	0.0	0.0	0.0	510.49
		17.66	0.0	0.0		930.0	-287.43	210.12	0.0	0.0	0.0	510.47
4	7	570.11	0.0	-1.94e-03	-93.34	0.0	-287.43	-158.29	0.0	0.0	0.0	570.11
		216.99	0.0	0.0		930.0	-287.43	178.93	0.0	0.0	0.0	544.45
4	8	815.10	0.0	-2.17e-03	-95.14	0.0	-325.56	-181.90	0.0	0.0	0.0	815.10
		296.24	0.0	0.0		930.0	-325.56	167.77	0.0	0.0	0.0	557.78
4	9	590.01	0.0	-2.41e-03	-101.70	0.0	-287.43	-141.02	0.0	0.0	0.0	590.01
		277.73	0.0	0.0		930.0	-287.43	168.53	0.0	0.0	0.0	555.80
4	10	-0.76	0.0	7.36e-04	-39.66	0.0	0.0	-68.83	0.0	0.0	0.0	-0.76
		-153.89	0.0	0.0		930.0	0.0	68.83	0.0	0.0	0.0	-0.76
4	11	1001.28	0.0	-6.14e-03	-81.48	0.0	-325.40	-274.45	0.0	0.0	0.0	1001.28
		71.37	0.0	0.0		930.0	-325.40	174.40	0.0	0.0	0.0	334.72
4	12	745.30	0.0	-2.79e-03	-70.88	0.0	-303.47	-230.15	0.0	0.0	0.0	745.30
		89.14	0.0	0.0		930.0	-303.47	184.68	0.0	0.0	0.0	442.36
9	1	45.73	0.0	-1.62e-04	-54.35	0.0	0.0	92.81	0.0	0.0	0.0	-1.00
		-1.00	0.0	0.0		47.5	0.0	104.01	0.0	0.0	0.0	45.73
9	2	587.25	0.0	-6.65e-05	-89.90	0.0	-288.28	271.95	0.0	0.0	0.0	451.37
		451.37	0.0	0.0		47.5	-288.28	300.16	0.0	0.0	0.0	587.25
9	3	869.06	0.0	7.48e-04	-110.23	0.0	-406.37	186.48	0.0	0.0	0.0	770.72
		770.72	0.0	0.0		47.5	-406.37	227.28	0.0	0.0	0.0	869.06
9	4	870.90	0.0	-4.78e-04	-70.73	0.0	-406.37	204.67	0.0	0.0	0.0	768.33
		768.33	0.0	0.0		47.5	-406.37	227.03	0.0	0.0	0.0	870.90
9	5	615.04	0.0	-2.45e-04	-65.47	0.0	-288.28	209.93	0.0	0.0	0.0	510.51
		510.51	0.0	0.0		47.5	-288.28	230.07	0.0	0.0	0.0	615.04
9	6	615.04	0.0	-2.45e-04	-65.47	0.0	-288.28	209.93	0.0	0.0	0.0	510.51
		510.51	0.0	0.0		47.5	-288.28	230.07	0.0	0.0	0.0	615.04
9	7	636.04	0.0	-4.70e-04	-81.56	0.0	-288.28	178.74	0.0	0.0	0.0	544.56
		544.56	0.0	0.0		47.5	-288.28	206.25	0.0	0.0	0.0	636.04
9	8	644.58	0.0	-4.50e-04	-86.07	0.0	-299.74	167.59	0.0	0.0	0.0	557.88
		557.88	0.0	0.0		47.5	-299.74	197.27	0.0	0.0	0.0	644.58
9	9	643.04	0.0	5.45e-04	-86.92	0.0	-288.28	168.34	0.0	0.0	0.0	555.91
		555.91	0.0	0.0		47.5	-288.28	198.31	0.0	0.0	0.0	643.04
9	10	33.87	0.0	-1.20e-04	-40.26	0.0	0.0	68.75	0.0	0.0	0.0	-0.74
		-0.74	0.0	0.0		47.5	0.0	77.04	0.0	0.0	0.0	33.87



9	11	424.18	0.0	6.26e-05	-81.80	0.0	-246.22	174.22	0.0	0.0	0.0	334.76
		334.76	0.0	0.0		47.5	-246.22	202.32	0.0	0.0	0.0	424.18
9	12	535.40	0.0	-1.35e-04	-70.24	0.0	-269.35	184.50	0.0	0.0	0.0	442.41
		442.41	0.0	0.0		47.5	-269.35	207.02	0.0	0.0	0.0	535.40
15	1	45.75	0.0	-6.13e-04	-57.41	0.0	0.0	-1.51e-03	0.0	0.0	0.0	1.38e-03
		1.38e-03	0.0	0.0		187.5	0.0	47.85	0.0	0.0	0.0	45.75
15	2	2.38e-03	0.0	3.25e-04	-89.56	0.0	0.49	-2.56e-03	0.0	0.0	0.0	2.38e-03
		-139.64	0.0	0.0		187.5	0.49	-148.45	0.0	0.0	0.0	-139.64
15	3	3.20e-03	0.0	4.22e-03	-102.21	0.0	8.49	-3.35e-03	0.0	0.0	0.0	3.20e-03
		-126.40	0.0	0.0		187.5	8.49	-128.23	0.0	0.0	0.0	-126.40
15	4	1.55e-03	0.0	4.03e-03	-49.89	0.0	8.49	-1.61e-03	0.0	0.0	0.0	1.55e-03
		-154.61	0.0	0.0		187.5	8.49	-158.62	0.0	0.0	0.0	-154.61
15	5	1.69e-03	0.0	1.05e-03	-64.25	0.0	0.49	-1.81e-03	0.0	0.0	0.0	1.69e-03
		-111.87	0.0	0.0		187.5	0.49	-117.69	0.0	0.0	0.0	-111.87
15	6	1.69e-03	0.0	1.05e-03	-64.25	0.0	0.49	-1.81e-03	0.0	0.0	0.0	1.69e-03
		-111.87	0.0	0.0		187.5	0.49	-117.69	0.0	0.0	0.0	-111.87
15	7	2.42e-03	0.0	1.47e-03	-87.08	0.0	0.49	-2.58e-03	0.0	0.0	0.0	2.42e-03
		-74.18	0.0	0.0		187.5	0.49	-76.83	0.0	0.0	0.0	-74.18
15	8	2.39e-03	0.0	2.73e-03	-79.39	0.0	5.71	-2.52e-03	0.0	0.0	0.0	2.39e-03
		-95.08	0.0	0.0		187.5	5.71	-97.16	0.0	0.0	0.0	-95.08
15	9	2.67e-03	0.0	1.61e-03	-94.69	0.0	0.49	-2.83e-03	0.0	0.0	0.0	2.67e-03
		-61.62	0.0	0.0		187.5	0.49	-63.21	0.0	0.0	0.0	-61.62
15	10	33.89	0.0	-4.54e-04	-42.53	0.0	0.0	-1.12e-03	0.0	0.0	0.0	1.02e-03
		1.02e-03	0.0	0.0		187.5	0.0	35.44	0.0	0.0	0.0	33.89
15	11	4.71e-04	0.0	3.65e-03	-46.41	0.0	15.97	-5.75e-04	0.0	0.0	0.0	4.71e-04
		-158.46	0.0	0.0		187.5	15.97	-163.33	0.0	0.0	0.0	-158.46
15	12	1.44e-03	0.0	2.35e-03	-53.48	0.0	7.25	-1.53e-03	0.0	0.0	0.0	1.44e-03
		-138.41	0.0	0.0		187.5	7.25	-143.97	0.0	0.0	0.0	-138.41
16	1	45.73	0.0	-1.62e-04	-54.35	0.0	0.0	-104.01	0.0	0.0	0.0	45.73
		-1.00	0.0	0.0		47.5	0.0	-92.81	0.0	0.0	0.0	-1.00
16	2	587.28	0.0	-6.65e-05	-89.90	0.0	-288.29	-300.18	0.0	0.0	0.0	587.28
		451.38	0.0	0.0		47.5	-288.29	-271.98	0.0	0.0	0.0	451.38
16	3	1269.46	0.0	1.01e-03	-107.27	0.0	-486.71	-240.45	0.0	0.0	0.0	1269.46
		1164.44	0.0	0.0		47.5	-486.71	-201.35	0.0	0.0	0.0	1164.44
16	4	1241.29	0.0	9.69e-04	-54.73	0.0	-486.71	-271.01	0.0	0.0	0.0	1241.29
		1115.84	0.0	0.0		47.5	-486.71	-256.82	0.0	0.0	0.0	1115.84
16	5	615.06	0.0	-2.45e-04	-65.47	0.0	-288.29	-230.09	0.0	0.0	0.0	615.06
		510.53	0.0	0.0		47.5	-288.29	-209.96	0.0	0.0	0.0	510.53
16	6	615.06	0.0	-2.45e-04	-65.47	0.0	-288.29	-230.09	0.0	0.0	0.0	615.06
		510.53	0.0	0.0		47.5	-288.29	-209.96	0.0	0.0	0.0	510.53



16	7	652.73	0.0	-3.44e-04	-88.80	0.0	-288.29	-189.15	0.0	0.0	0.0	652.73
		570.24	0.0	0.0		47.5	-288.29	-158.06	0.0	0.0	0.0	570.24
16	8	908.18	0.0	-6.51e-04	-82.65	0.0	-353.30	-209.47	0.0	0.0	0.0	908.18
		815.23	0.0	0.0		47.5	-353.30	-181.65	0.0	0.0	0.0	815.23
16	9	665.29	0.0	-3.77e-04	-96.58	0.0	-288.29	-175.51	0.0	0.0	0.0	665.29
		590.14	0.0	0.0		47.5	-288.29	-140.76	0.0	0.0	0.0	590.14
16	10	33.87	0.0	-1.20e-04	-40.26	0.0	0.0	-77.04	0.0	0.0	0.0	33.87
		-0.74	0.0	0.0		47.5	0.0	-68.75	0.0	0.0	0.0	-0.74
16	11	1134.63	0.0	-8.78e-04	-50.81	0.0	-406.52	-286.69	0.0	0.0	0.0	1134.63
		1001.32	0.0	0.0		47.5	-406.52	-274.27	0.0	0.0	0.0	1001.32
16	12	858.28	0.0	5.63e-04	-56.30	0.0	-339.38	-245.35	0.0	0.0	0.0	858.28
		745.35	0.0	0.0		47.5	-339.38	-229.94	0.0	0.0	0.0	745.35
17	1	45.75	0.0	-6.13e-04	-57.41	0.0	0.0	-47.85	0.0	0.0	0.0	45.75
		1.38e-03	0.0	0.0		187.5	0.0	1.51e-03	0.0	0.0	0.0	1.38e-03
17	2	1.83e-03	0.0	3.25e-04	-89.56	0.0	0.49	148.44	0.0	0.0	0.0	-139.64
		-139.64	0.0	0.0		187.5	0.49	1.99e-03	0.0	0.0	0.0	1.83e-03
17	3	2.25e-03	0.0	3.10e-03	-106.49	0.0	-6.96	114.92	0.0	0.0	0.0	-112.27
		-112.27	0.0	0.0		187.5	-6.96	2.42e-03	0.0	0.0	0.0	2.25e-03
17	4	7.27e-04	0.0	2.03e-03	-68.33	0.0	-6.96	114.63	0.0	0.0	0.0	-110.44
		-110.44	0.0	0.0		187.5	-6.96	8.04e-04	0.0	0.0	0.0	7.27e-04
17	5	1.14e-03	0.0	1.05e-03	-64.25	0.0	0.49	117.69	0.0	0.0	0.0	-111.87
		-111.87	0.0	0.0		187.5	0.49	1.24e-03	0.0	0.0	0.0	1.14e-03
17	6	1.14e-03	0.0	1.05e-03	-64.25	0.0	0.49	117.69	0.0	0.0	0.0	-111.87
		-111.87	0.0	0.0		187.5	0.49	1.24e-03	0.0	0.0	0.0	1.14e-03
17	7	1.80e-03	0.0	1.96e-03	-79.21	0.0	0.49	93.87	0.0	0.0	0.0	-90.87
		-90.87	0.0	0.0		187.5	0.49	1.94e-03	0.0	0.0	0.0	1.80e-03
17	8	1.72e-03	0.0	1.88e-03	-83.82	0.0	-4.59	84.88	0.0	0.0	0.0	-82.33
		-82.33	0.0	0.0		187.5	-4.59	1.86e-03	0.0	0.0	0.0	1.72e-03
17	9	2.03e-03	0.0	2.26e-03	-84.20	0.0	0.49	85.93	0.0	0.0	0.0	-83.87
		-83.87	0.0	0.0		187.5	0.49	2.18e-03	0.0	0.0	0.0	2.03e-03
17	10	33.89	0.0	-4.54e-04	-42.53	0.0	0.0	-35.44	0.0	0.0	0.0	33.89
		1.02e-03	0.0	0.0		187.5	0.0	1.12e-03	0.0	0.0	0.0	1.02e-03
17	11	1.83e-03	0.0	1.89e-04	-82.74	0.0	-14.86	78.96	0.0	0.0	0.0	-73.75
		-73.75	0.0	0.0		187.5	-14.86	1.94e-03	0.0	0.0	0.0	1.83e-03
17	12	1.80e-03	0.0	6.05e-04	-69.56	0.0	-6.22	105.63	0.0	0.0	0.0	-99.91
		-99.91	0.0	0.0		187.5	-6.22	1.91e-03	0.0	0.0	0.0	1.80e-03

Trave f.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	N	V 2	V 3	T
	-207.75	0.0	-6.14e-03	-127.19	-486.71	-300.18	0.0	0.0
	1269.46	0.0	4.22e-03	-39.66	15.97	300.16	0.0	0.0



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**

VST01-Sottovia S.C. Fantozza (rampa SVA22-SF) – (RAMPA SV A22-FN)

**Muri andatori e vasca sollevamento – Relazione di Calcolo**

---



---

**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)

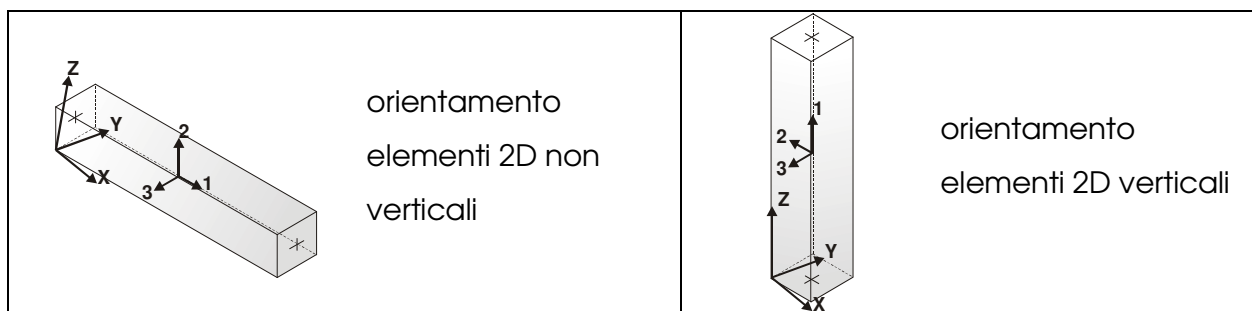
## MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

### 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.	2	9	3	1				0.50	1.00
2	Trave f.	5	2	3	1				0.50	1.00
3	Trave f.	6	1	3	1				0.50	1.00
4	Trave f.	3	5	3	1				0.50	1.00
5	Trave f.	1	3	3	1				0.50	1.00
6	Pilas.	7	4	5	9					
7	Pilas.	4	8	5	10					
8	Pilas.	15	7	5	8					
9	Pilas.	1	10	5	2					
10	Pilas.	10	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	Pilas.	17	16	5	9					
16	Pilas.	16	18	5	10					
17	Pilas.	24	17	5	8					
18	Pilas.	2	19	5	2					
19	Pilas.	19	20	5	3					
20	Pilas.	20	21	5	4					
21	Pilas.	21	22	5	5					
22	Pilas.	22	23	5	6					
23	Pilas.	23	24	5	7					

## MODELLAZIONE DELLE AZIONI

### LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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

<b>1</b>	<b>carico concentrato nodale</b>  6 dati (forza $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , momento $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ )
<b>2</b>	<b>spostamento nodale impresso</b>  6 dati (spostamento $T_x$ , $T_y$ , $T_z$ , rotazione $R_x$ , $R_y$ , $R_z$ )
<b>3</b>	<b>carico distribuito globale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di inizio carico)  7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di fine carico)
<b>4</b>	<b>carico distribuito locale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di inizio carico)  7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di fine carico)
<b>5</b>	<b>carico concentrato globale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ , ascissa di carico)
<b>6</b>	<b>carico concentrato locale su elemento tipo trave</b>  7 dati ( $F_1$ , $F_2$ , $F_3$ , $M_1$ , $M_2$ , $M_3$ , ascissa di carico)
<b>7</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo trave</b>  7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo)

	iniziale e finale)
<b>8</b>	<b>carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra</b>  1 dato (pressione)
<b>9</b>	<b>carico di pressione variabile su elemento tipo piastra</b>  4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
<b>10</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo piastra</b>  2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
<b>11</b>	<b>carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra</b>  1 dato descrizione della tipologia  4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore)  la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
<b>12</b>	<b>gruppo di carichi con impronta su piastra</b>  9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell' impronta, interasse tra i carichi)

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

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
----	------	------	----	----	----	----	----	----

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
22	DG:xi=0.0 xf=140.00 Fzi=-112.67 Fzf=-112.67	0.0	0.0	0.0	-112.67	0.0	0.0	0.0
		1.40	0.0	0.0	-112.67	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.65 Fzf=-1.65	0.0	0.0	0.0	-1.65	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-1.65	0.0	0.0	0.0
83	DG:xi=0.0 xf=52.50 Fzi=-1.65 Fzf=-1.65	0.0	0.0	0.0	-1.65	0.0	0.0	0.0
		0.53	0.0	0.0	-1.65	0.0	0.0	0.0
84	DG:xi=0.0 xf=10.00 Fzi=-1.65 Fzf=-1.65	0.0	0.0	0.0	-1.65	0.0	0.0	0.0
		0.10	0.0	0.0	-1.65	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-34.18 Fzf=-34.18	0.0	0.0	0.0	-34.18	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-34.18	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-56.52 Fzf=-56.52	3.00	0.0	0.0	-56.52	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-56.52	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-18.34 Fzf=-18.34	6.00	0.0	0.0	-18.34	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-18.34	0.0	0.0	0.0

<b>Tipo</b>	<b>carico variabile generale</b>
-------------	----------------------------------

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	kN/ m2	m	kN/ m2
70	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.53	3878.00	6.92	563.00
		6.92	563.00	7.42	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.53	-3878.00	6.92	-563.00
		6.92	-563.00	7.42	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.53	2788.50	6.92	405.00
		6.92	405.00	7.42	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.53	-2788.50	6.92	-405.00
		6.92	-405.00	7.42	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.53	6400.00	6.92	0.0





Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
75	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.53	-6400.00	6.92	0.0
76	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.53	1218.50	7.42	1218.50
77	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.53	-1218.50	7.42	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.53	2532.30	7.42	2532.30
79	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.53	1764.50	7.42	1764.50
80	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	511.70	7.63	152.00
81	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	331.00	7.63	331.00

## 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 : 1 Azione : DG:xi=0.0 xf=140.00 Fzi=-112.67 Fzf=-112.67 D2 : 3 Azione : DG:xi=0.0 xf=140.00 Fzi=-112.67 Fzf=-112.67
3	Gk	CDC=Gk (Spinta a riposo piedritto sx) M1	D2 : 6 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 : 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
4	Gk	CDC=Gk (Spinta riposo piedritto dx ) M1	D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 :da 19 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Gk	CDC=Gk (Spinta attiva piedritto sx) M1	D2 : 6 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
6	Gk	CDC=G1k (Spinta attiva piedritto dx) M1	D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 19 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
7	Gk	CDC=G1k (Spinta falda)	D2 : 6 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 19 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
8	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto sx a riposo) M1	D2 : 6 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
9	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto dx a riposo) M1	D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 19 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
10	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico alto) M1	D2 : 6 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
11	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico basso) M1	D2 : 6 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
13	Qk	CDC=Qk (inerzia verticale basso)	D2 : 6 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.65 Fzf=-1.65
			D2 : 7 Azione : DG:xi=0.0 xf=10.00 Fzi=-1.65 Fzf=-1.65
			D2 : 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.65 Fzf=-1.65
			D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=52.50 Fzi=-1.65 Fzf=-1.65
			D2 :da 10 a 14 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.65 Fzf=-1.65
			D2 : 15 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.65 Fzf=-1.65
			D2 : 16 Azione : DG:xi=0.0 xf=10.00 Fzi=-1.65 Fzf=-1.65
			D2 : 17 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.65 Fzf=-1.65
			D2 : 18 Azione : DG:xi=0.0 xf=52.50 Fzi=-1.65 Fzf=-1.65
			D2 :da 19 a 23 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.65 Fzf=-1.65
14	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale)	D2 : 6 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 19 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
15	Qk	CDC=Qk (variabile da traffico soletta di fondazione)	D2 : 4 Azione : DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-34.18 Fzf=-34.18
			D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-56.52 Fzf=-56.52
			D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-18.34 Fzf=-18.34
16	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale terreno imbarcato)	D2 : 6 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 19 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare

## 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.

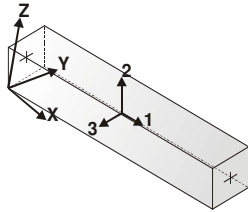
Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

<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
6	1	0.0	0.0	3.27e-04	0.0	0.0	-13.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2	0.0	0.0	-1.50e-03	-4.87	0.0	-13.20	4.87	0.0	0.0	0.0	-1.41
		-1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	3	0.0	0.0	-4.37e-03	-23.03	0.0	-9.77	23.03	0.0	0.0	0.0	-9.31
		-9.31	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	4	0.0	0.0	-4.49e-03	-23.03	0.0	-9.77	23.03	0.0	0.0	0.0	-9.31
		-9.31	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	5	0.0	0.0	-1.75e-03	-4.87	0.0	-9.77	4.87	0.0	0.0	0.0	-1.41
		-1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	6	0.0	0.0	-1.75e-03	-4.87	0.0	-9.77	4.87	0.0	0.0	0.0	-1.41
		-1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	7	0.0	0.0	-1.77e-03	-4.87	0.0	-9.77	4.87	0.0	0.0	0.0	-1.41
		-1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	8	0.0	0.0	-3.03e-03	-15.84	0.0	-9.77	15.84	0.0	0.0	0.0	-6.34
		-6.34	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	9	0.0	0.0	-1.78e-03	-4.87	0.0	-9.77	4.87	0.0	0.0	0.0	-1.41
		-1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	10	0.0	0.0	2.42e-04	0.0	0.0	-9.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	11	-0.02	0.0	-4.76e-03	-31.63	0.0	-11.59	32.12	0.0	0.0	0.0	-14.33
		-14.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.94	0.49	0.0	0.0	0.0	-0.02
6	12	0.0	0.0	-3.27e-03	-19.61	0.0	-7.96	19.61	0.0	0.0	0.0	-8.19
		-8.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.61	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	1	0.0	0.0	3.27e-05	0.0	0.0	-1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	0.0	0.0	-1.50e-04	0.0	0.0	-1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	3	0.0	0.0	-4.37e-04	0.0	0.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	4	0.0	0.0	-4.49e-04	0.0	0.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	5	0.0	0.0	-1.75e-04	0.0	0.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	6	0.0	0.0	-1.75e-04	0.0	0.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	7	0.0	0.0	-1.77e-04	0.0	0.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	8	0.0	0.0	-3.03e-04	0.0	0.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	9	0.0	0.0	-1.78e-04	0.0	0.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	10	0.0	0.0	2.42e-05	0.0	0.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	0.0	0.0	-4.77e-04	-0.49	0.0	-0.94	0.49	0.0	0.0	0.0	-0.02
		-0.02	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	12	0.0	0.0	-3.27e-04	0.0	0.0	-0.61	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	1	0.0	0.0	3.27e-04	0.0	0.0	-28.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	-1.41	0.0	-1.49e-03	-19.29	0.0	-28.72	24.17	0.0	0.0	0.0	-14.66
		-14.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	4.87	0.0	0.0	0.0	-1.41
8	3	-9.31	0.0	-4.32e-03	-44.32	0.0	-21.27	67.35	0.0	0.0	0.0	-52.79
		-52.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.77	23.03	0.0	0.0	0.0	-9.31
8	4	-9.31	0.0	-4.45e-03	-44.32	0.0	-21.28	67.35	0.0	0.0	0.0	-52.79
		-52.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.78	23.03	0.0	0.0	0.0	-9.31
8	5	-1.41	0.0	-1.74e-03	-19.29	0.0	-21.27	24.17	0.0	0.0	0.0	-14.66
		-14.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.77	4.87	0.0	0.0	0.0	-1.41
8	6	-1.41	0.0	-1.74e-03	-19.29	0.0	-21.27	24.17	0.0	0.0	0.0	-14.66
		-14.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.77	4.87	0.0	0.0	0.0	-1.41
8	7	-1.41	0.0	-1.77e-03	-19.29	0.0	-21.27	24.17	0.0	0.0	0.0	-14.66
		-14.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.77	4.87	0.0	0.0	0.0	-1.41
8	8	-6.34	0.0	-3.00e-03	-31.48	0.0	-21.27	47.32	0.0	0.0	0.0	-36.66
		-36.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.77	15.84	0.0	0.0	0.0	-6.34
8	9	-1.41	0.0	-1.77e-03	-19.29	0.0	-21.27	24.17	0.0	0.0	0.0	-14.66
		-14.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.77	4.87	0.0	0.0	0.0	-1.41
8	10	0.0	0.0	2.42e-04	0.0	0.0	-21.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	-14.33	0.0	-4.70e-03	-47.31	0.0	-24.74	79.43	0.0	0.0	0.0	-68.92
		-68.92	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.59	32.12	0.0	0.0	0.0	-14.33
8	12	-8.19	0.0	-3.23e-03	-34.05	0.0	-17.81	53.66	0.0	0.0	0.0	-43.68
		-43.68	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.96	19.61	0.0	0.0	0.0	-8.19
9	1	0.0	0.0	1.72e-04	0.0	0.0	-174.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	52.5	-156.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	2	-787.76	0.0	-3.56e-04	0.0	0.0	-174.87	348.32	0.0	0.0	0.0	-970.62



		-970.62	0.0	0.0	0.0	52.5	-156.97	348.32	0.0	0.0	0.0	-787.76
9	3	-1498.57	0.0	-1.32e-03	0.0	0.0	-129.53	596.35	0.0	0.0	0.0	-1811.65
		-1811.65	0.0	0.0	0.0	52.5	-116.27	596.35	0.0	0.0	0.0	-1498.57
9	4	-1498.57	0.0	-1.38e-03	0.0	0.0	-129.53	596.35	0.0	0.0	0.0	-1811.65
		-1811.65	0.0	0.0	0.0	52.5	-116.28	596.35	0.0	0.0	0.0	-1498.57
9	5	-787.76	0.0	-4.87e-04	0.0	0.0	-129.53	348.32	0.0	0.0	0.0	-970.62
		-970.62	0.0	0.0	0.0	52.5	-116.28	348.32	0.0	0.0	0.0	-787.76
9	6	-787.76	0.0	-4.87e-04	0.0	0.0	-129.53	348.32	0.0	0.0	0.0	-970.62
		-970.62	0.0	0.0	0.0	52.5	-116.28	348.32	0.0	0.0	0.0	-787.76
9	7	-787.76	0.0	-4.99e-04	0.0	0.0	-129.53	348.32	0.0	0.0	0.0	-970.62
		-970.62	0.0	0.0	0.0	52.5	-116.27	348.32	0.0	0.0	0.0	-787.76
9	8	-1077.82	0.0	-8.95e-04	0.0	0.0	-129.53	432.40	0.0	0.0	0.0	-1304.83
		-1304.83	0.0	0.0	0.0	52.5	-116.27	432.40	0.0	0.0	0.0	-1077.82
9	9	-787.76	0.0	-5.03e-04	0.0	0.0	-129.53	348.32	0.0	0.0	0.0	-970.62
		-970.62	0.0	0.0	0.0	52.5	-116.27	348.32	0.0	0.0	0.0	-787.76
9	10	0.0	0.0	1.27e-04	0.0	0.0	-129.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	52.5	-116.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	11	-1441.91	0.0	-1.45e-03	-4.36	0.0	-142.11	533.28	0.0	0.0	0.0	-1720.73
		-1720.73	0.0	0.0	0.0	52.5	-127.99	528.92	0.0	0.0	0.0	-1441.91
9	12	-1109.25	0.0	-9.67e-04	0.0	0.0	-116.95	429.76	0.0	0.0	0.0	-1334.87
		-1334.87	0.0	0.0	0.0	52.5	-104.56	429.76	0.0	0.0	0.0	-1109.25
10	1	0.0	0.0	3.27e-04	0.0	0.0	-156.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-124.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	2	-488.30	0.0	-8.75e-04	-95.19	0.0	-156.97	348.32	0.0	0.0	0.0	-787.76
		-787.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-124.57	253.13	0.0	0.0	0.0	-488.30
10	3	-977.32	0.0	-2.89e-03	-146.78	0.0	-116.27	596.35	0.0	0.0	0.0	-1498.57
		-1498.57	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.27	449.56	0.0	0.0	0.0	-977.32
10	4	-977.32	0.0	-3.01e-03	-146.78	0.0	-116.27	596.35	0.0	0.0	0.0	-1498.57
		-1498.57	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.27	449.56	0.0	0.0	0.0	-977.32
10	5	-488.30	0.0	-1.12e-03	-95.19	0.0	-116.27	348.32	0.0	0.0	0.0	-787.76
		-787.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.27	253.13	0.0	0.0	0.0	-488.30
10	6	-488.30	0.0	-1.12e-03	-95.19	0.0	-116.27	348.32	0.0	0.0	0.0	-787.76
		-787.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.27	253.13	0.0	0.0	0.0	-488.30
10	7	-488.30	0.0	-1.15e-03	-95.19	0.0	-116.27	348.32	0.0	0.0	0.0	-787.76
		-787.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.27	253.13	0.0	0.0	0.0	-488.30
10	8	-700.38	0.0	-1.98e-03	-107.38	0.0	-116.27	432.40	0.0	0.0	0.0	-1077.82
		-1077.82	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.27	325.02	0.0	0.0	0.0	-700.38
10	9	-488.30	0.0	-1.15e-03	-95.19	0.0	-116.27	348.32	0.0	0.0	0.0	-787.76
		-787.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.27	253.13	0.0	0.0	0.0	-488.30
10	10	0.0	0.0	2.42e-04	0.0	0.0	-116.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	11	-973.32	0.0	-3.13e-03	-118.29	0.0	-127.99	528.92	0.0	0.0	0.0	-1441.91
		-1441.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-102.34	410.63	0.0	0.0	0.0	-973.32
10	12	-731.97	0.0	-2.12e-03	-102.67	0.0	-104.56	429.76	0.0	0.0	0.0	-1109.25
		-1109.25	0.0	0.0	0.0	100.0	-82.21	327.09	0.0	0.0	0.0	-731.97
11	1	0.0	0.0	3.27e-04	0.0	0.0	-124.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-95.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2	-276.44	0.0	-1.09e-03	-80.01	0.0	-124.57	253.13	0.0	0.0	0.0	-488.30
		-488.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-95.55	173.12	0.0	0.0	0.0	-276.44
11	3	-592.61	0.0	-3.32e-03	-126.29	0.0	-92.28	449.56	0.0	0.0	0.0	-977.32
		-977.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.78	323.27	0.0	0.0	0.0	-592.61
11	4	-592.61	0.0	-3.44e-03	-126.29	0.0	-92.28	449.56	0.0	0.0	0.0	-977.32
		-977.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.78	323.27	0.0	0.0	0.0	-592.61
11	5	-276.44	0.0	-1.34e-03	-80.01	0.0	-92.28	253.13	0.0	0.0	0.0	-488.30
		-488.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.78	173.12	0.0	0.0	0.0	-276.44
11	6	-276.44	0.0	-1.34e-03	-80.01	0.0	-92.28	253.13	0.0	0.0	0.0	-488.30
		-488.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.78	173.12	0.0	0.0	0.0	-276.44
11	7	-276.44	0.0	-1.36e-03	-80.01	0.0	-92.28	253.13	0.0	0.0	0.0	-488.30
		-488.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.78	173.12	0.0	0.0	0.0	-276.44
11	8	-422.72	0.0	-2.28e-03	-92.20	0.0	-92.28	325.02	0.0	0.0	0.0	-700.38
		-700.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.78	232.83	0.0	0.0	0.0	-422.72
11	9	-276.44	0.0	-1.37e-03	-80.01	0.0	-92.28	253.13	0.0	0.0	0.0	-488.30
		-488.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.78	173.12	0.0	0.0	0.0	-276.44
11	10	0.0	0.0	2.42e-04	0.0	0.0	-92.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	11	-615.92	0.0	-3.56e-03	-104.09	0.0	-102.34	410.63	0.0	0.0	0.0	-973.32
		-973.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.19	306.53	0.0	0.0	0.0	-615.92
11	12	-450.50	0.0	-2.44e-03	-88.94	0.0	-82.21	327.09	0.0	0.0	0.0	-731.97
		-731.97	0.0	0.0	0.0	100.0	-62.36	238.14	0.0	0.0	0.0	-450.50
12	1	0.0	0.0	3.27e-04	0.0	0.0	-95.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-69.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	2	-137.00	0.0	-1.26e-03	-64.83	0.0	-95.55	173.12	0.0	0.0	0.0	-276.44
		-276.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-69.90	108.29	0.0	0.0	0.0	-137.00
12	3	-323.95	0.0	-3.68e-03	-105.80	0.0	-70.77	323.27	0.0	0.0	0.0	-592.61
		-592.61	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.77	217.47	0.0	0.0	0.0	-323.95
12	4	-323.95	0.0	-3.80e-03	-105.80	0.0	-70.78	323.27	0.0	0.0	0.0	-592.61
		-592.61	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.78	217.47	0.0	0.0	0.0	-323.95
12	5	-137.00	0.0	-1.51e-03	-64.83	0.0	-70.77	173.12	0.0	0.0	0.0	-276.44
		-276.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.77	108.29	0.0	0.0	0.0	-137.00
12	6	-137.00	0.0	-1.51e-03	-64.83	0.0	-70.77	173.12	0.0	0.0	0.0	-276.44



		-276.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.77	108.29	0.0	0.0	0.0	-137.00
12	7	-137.00	0.0	-1.53e-03	-64.83	0.0	-70.77	173.12	0.0	0.0	0.0	-276.44
		-276.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.77	108.29	0.0	0.0	0.0	-137.00
12	8	-229.67	0.0	-2.54e-03	-77.02	0.0	-70.77	232.83	0.0	0.0	0.0	-422.72
		-422.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.77	155.81	0.0	0.0	0.0	-229.67
12	9	-137.00	0.0	-1.54e-03	-64.83	0.0	-70.77	173.12	0.0	0.0	0.0	-276.44
		-276.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.77	108.29	0.0	0.0	0.0	-137.00
12	10	0.0	0.0	2.42e-04	0.0	0.0	-70.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	11	-355.52	0.0	-3.94e-03	-89.90	0.0	-79.19	306.53	0.0	0.0	0.0	-615.92
		-615.92	0.0	0.0	0.0	100.0	-58.54	216.64	0.0	0.0	0.0	-355.52
12	12	-251.11	0.0	-2.72e-03	-75.22	0.0	-62.36	238.14	0.0	0.0	0.0	-450.50
		-450.50	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.01	162.92	0.0	0.0	0.0	-251.11
13	1	0.0	0.0	3.27e-04	0.0	0.0	-69.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-47.62	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	2	-54.80	0.0	-1.38e-03	-49.65	0.0	-69.90	108.29	0.0	0.0	0.0	-137.00
		-137.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-47.62	58.64	0.0	0.0	0.0	-54.80
13	3	-150.84	0.0	-3.98e-03	-85.31	0.0	-51.77	217.47	0.0	0.0	0.0	-323.95
		-323.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.27	132.16	0.0	0.0	0.0	-150.84
13	4	-150.84	0.0	-4.10e-03	-85.31	0.0	-51.77	217.47	0.0	0.0	0.0	-323.95
		-323.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.27	132.16	0.0	0.0	0.0	-150.84
13	5	-54.80	0.0	-1.63e-03	-49.65	0.0	-51.77	108.29	0.0	0.0	0.0	-137.00
		-137.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.27	58.64	0.0	0.0	0.0	-54.80
13	6	-54.80	0.0	-1.63e-03	-49.65	0.0	-51.77	108.29	0.0	0.0	0.0	-137.00
		-137.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.27	58.64	0.0	0.0	0.0	-54.80
13	7	-54.80	0.0	-1.65e-03	-49.65	0.0	-51.77	108.29	0.0	0.0	0.0	-137.00
		-137.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.27	58.64	0.0	0.0	0.0	-54.80
13	8	-106.04	0.0	-2.75e-03	-61.84	0.0	-51.77	155.81	0.0	0.0	0.0	-229.67
		-229.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.27	93.97	0.0	0.0	0.0	-106.04
13	9	-54.80	0.0	-1.66e-03	-49.65	0.0	-51.77	108.29	0.0	0.0	0.0	-137.00
		-137.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.27	58.64	0.0	0.0	0.0	-54.80
13	10	0.0	0.0	2.42e-04	0.0	0.0	-51.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	11	-177.92	0.0	-4.27e-03	-75.70	0.0	-58.54	216.64	0.0	0.0	0.0	-355.52
		-355.52	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.39	140.93	0.0	0.0	0.0	-177.92
13	12	-120.08	0.0	-2.95e-03	-61.50	0.0	-45.01	162.92	0.0	0.0	0.0	-251.11
		-251.11	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.16	101.43	0.0	0.0	0.0	-120.08
14	1	0.0	0.0	3.27e-04	0.0	0.0	-47.62	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	2	-14.66	0.0	-1.46e-03	-34.47	0.0	-47.62	58.64	0.0	0.0	0.0	-54.80



		-54.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.72	24.17	0.0	0.0	0.0	-14.66
14	3	-52.79	0.0	-4.20e-03	-64.81	0.0	-35.27	132.16	0.0	0.0	0.0	-150.84
		-150.84	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.27	67.35	0.0	0.0	0.0	-52.79
14	4	-52.79	0.0	-4.32e-03	-64.81	0.0	-35.27	132.16	0.0	0.0	0.0	-150.84
		-150.84	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.28	67.35	0.0	0.0	0.0	-52.79
14	5	-14.66	0.0	-1.71e-03	-34.47	0.0	-35.27	58.64	0.0	0.0	0.0	-54.80
		-54.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.28	24.17	0.0	0.0	0.0	-14.66
14	6	-14.66	0.0	-1.71e-03	-34.47	0.0	-35.27	58.64	0.0	0.0	0.0	-54.80
		-54.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.28	24.17	0.0	0.0	0.0	-14.66
14	7	-14.66	0.0	-1.73e-03	-34.47	0.0	-35.27	58.64	0.0	0.0	0.0	-54.80
		-54.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.27	24.17	0.0	0.0	0.0	-14.66
14	8	-36.66	0.0	-2.91e-03	-46.66	0.0	-35.27	93.97	0.0	0.0	0.0	-106.04
		-106.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.27	47.32	0.0	0.0	0.0	-36.66
14	9	-14.66	0.0	-1.74e-03	-34.47	0.0	-35.27	58.64	0.0	0.0	0.0	-54.80
		-54.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.27	24.17	0.0	0.0	0.0	-14.66
14	10	0.0	0.0	2.42e-04	0.0	0.0	-35.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	11	-68.92	0.0	-4.53e-03	-61.51	0.0	-40.39	140.93	0.0	0.0	0.0	-177.92
		-177.92	0.0	0.0	0.0	100.0	-24.74	79.43	0.0	0.0	0.0	-68.92
14	12	-43.68	0.0	-3.13e-03	-47.77	0.0	-30.16	101.43	0.0	0.0	0.0	-120.08
		-120.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.81	53.66	0.0	0.0	0.0	-43.68
15	1	0.0	0.0	-3.27e-04	0.0	0.0	-13.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	2	1.41	0.0	1.50e-03	4.87	0.0	-13.20	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	3	1.90	0.0	2.71e-03	6.58	0.0	-9.77	-6.58	0.0	0.0	0.0	1.90
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	4	1.90	0.0	2.32e-03	6.58	0.0	-9.77	-6.58	0.0	0.0	0.0	1.90
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	5	1.41	0.0	1.75e-03	4.87	0.0	-9.77	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	6	1.41	0.0	1.75e-03	4.87	0.0	-9.77	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	7	1.41	0.0	2.06e-03	4.87	0.0	-9.77	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	8	1.41	0.0	1.87e-03	4.87	0.0	-9.77	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	9	1.41	0.0	2.16e-03	4.87	0.0	-9.77	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	10	0.0	0.0	-2.42e-04	0.0	0.0	-9.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	11	-0.02	0.0	2.57e-04	-1.38	0.0	-11.59	1.87	0.0	0.0	0.0	-1.98
		-1.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.94	0.49	0.0	0.0	0.0	-0.02
15	12	1.04	0.0	1.18e-03	3.73	0.0	-7.96	-3.73	0.0	0.0	0.0	1.04
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.61	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	1	0.0	0.0	-3.27e-05	0.0	0.0	-1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	2	0.0	0.0	1.50e-04	0.0	0.0	-1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	3	0.0	0.0	2.71e-04	0.0	0.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	4	0.0	0.0	2.32e-04	0.0	0.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	5	0.0	0.0	1.75e-04	0.0	0.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	6	0.0	0.0	1.75e-04	0.0	0.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	7	0.0	0.0	2.06e-04	0.0	0.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	8	0.0	0.0	1.87e-04	0.0	0.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	9	0.0	0.0	2.16e-04	0.0	0.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	10	0.0	0.0	-2.42e-05	0.0	0.0	-0.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	11	0.0	0.0	2.55e-05	-0.49	0.0	-0.94	0.49	0.0	0.0	0.0	-0.02
		-0.02	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	12	0.0	0.0	1.18e-04	0.0	0.0	-0.61	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	1	0.0	0.0	-3.27e-04	0.0	0.0	-28.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	2	14.66	0.0	1.49e-03	19.29	0.0	-28.72	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
		1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.20	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
17	3	19.80	0.0	2.70e-03	26.04	0.0	-21.27	-32.62	0.0	0.0	0.0	19.80
		1.90	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.77	-6.58	0.0	0.0	0.0	1.90
17	4	19.80	0.0	2.31e-03	26.04	0.0	-21.27	-32.62	0.0	0.0	0.0	19.80
		1.90	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.77	-6.58	0.0	0.0	0.0	1.90
17	5	14.66	0.0	1.74e-03	19.29	0.0	-21.28	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
		1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.78	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
17	6	14.66	0.0	1.74e-03	19.29	0.0	-21.28	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66





		1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.78	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
17	7	14.66	0.0	2.05e-03	19.29	0.0	-21.27	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
		1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.77	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
17	8	14.66	0.0	1.86e-03	19.29	0.0	-21.27	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
		1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.77	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
17	9	14.66	0.0	2.15e-03	19.29	0.0	-21.27	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
		1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.77	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
17	10	0.0	0.0	-2.42e-04	0.0	0.0	-21.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	11	0.45	0.0	2.66e-04	10.82	0.0	-24.74	-8.95	0.0	0.0	0.0	0.45
		-2.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.59	1.87	0.0	0.0	0.0	-1.98
17	12	11.83	0.0	1.17e-03	16.40	0.0	-17.81	-20.13	0.0	0.0	0.0	11.83
		1.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.96	-3.73	0.0	0.0	0.0	1.04
18	1	0.0	0.0	-1.72e-04	0.0	0.0	-174.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	52.5	-156.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	2	970.62	0.0	3.56e-04	0.0	0.0	-174.87	-348.32	0.0	0.0	0.0	970.62
		787.76	0.0	0.0	0.0	52.5	-156.97	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
18	3	1310.34	0.0	8.41e-04	0.0	0.0	-129.53	-470.23	0.0	0.0	0.0	1310.34
		1063.47	0.0	0.0	0.0	52.5	-116.27	-470.23	0.0	0.0	0.0	1063.47
18	4	1310.34	0.0	6.36e-04	0.0	0.0	-129.53	-470.23	0.0	0.0	0.0	1310.34
		1063.47	0.0	0.0	0.0	52.5	-116.27	-470.23	0.0	0.0	0.0	1063.47
18	5	970.62	0.0	4.87e-04	0.0	0.0	-129.53	-348.32	0.0	0.0	0.0	970.62
		787.76	0.0	0.0	0.0	52.5	-116.27	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
18	6	970.62	0.0	4.87e-04	0.0	0.0	-129.53	-348.32	0.0	0.0	0.0	970.62
		787.76	0.0	0.0	0.0	52.5	-116.27	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
18	7	970.62	0.0	6.49e-04	0.0	0.0	-129.53	-348.32	0.0	0.0	0.0	970.62
		787.76	0.0	0.0	0.0	52.5	-116.27	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
18	8	970.62	0.0	5.47e-04	0.0	0.0	-129.53	-348.32	0.0	0.0	0.0	970.62
		787.76	0.0	0.0	0.0	52.5	-116.27	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
18	9	970.62	0.0	7.03e-04	0.0	0.0	-129.53	-348.32	0.0	0.0	0.0	970.62
		787.76	0.0	0.0	0.0	52.5	-116.27	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
18	10	0.0	0.0	-1.27e-04	0.0	0.0	-129.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	52.5	-116.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	11	675.65	0.0	-1.03e-04	-4.36	0.0	-142.11	-257.46	0.0	0.0	0.0	675.65
		539.33	0.0	0.0	0.0	52.5	-127.99	-261.82	0.0	0.0	0.0	539.33
18	12	850.92	0.0	2.46e-04	0.0	0.0	-116.95	-308.00	0.0	0.0	0.0	850.92
		689.21	0.0	0.0	0.0	52.5	-104.56	-308.00	0.0	0.0	0.0	689.21
19	1	0.0	0.0	-3.27e-04	0.0	0.0	-156.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-124.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	2	787.76	0.0	8.75e-04	95.19	0.0	-156.97	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76



		488.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-124.57	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
19	3	1063.47	0.0	1.87e-03	128.51	0.0	-116.27	-470.23	0.0	0.0	0.0	1063.47
		659.20	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.27	-341.72	0.0	0.0	0.0	659.20
19	4	1063.47	0.0	1.48e-03	128.51	0.0	-116.27	-470.23	0.0	0.0	0.0	1063.47
		659.20	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.27	-341.72	0.0	0.0	0.0	659.20
19	5	787.76	0.0	1.12e-03	95.19	0.0	-116.27	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
		488.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.27	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
19	6	787.76	0.0	1.12e-03	95.19	0.0	-116.27	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
		488.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.27	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
19	7	787.76	0.0	1.43e-03	95.19	0.0	-116.27	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
		488.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.27	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
19	8	787.76	0.0	1.24e-03	95.19	0.0	-116.27	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
		488.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.27	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
19	9	787.76	0.0	1.54e-03	95.19	0.0	-116.27	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
		488.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.27	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
19	10	0.0	0.0	-2.42e-04	0.0	0.0	-116.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	11	539.33	0.0	-6.30e-05	77.08	0.0	-127.99	-261.82	0.0	0.0	0.0	539.33
		317.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-102.34	-184.74	0.0	0.0	0.0	317.16
19	12	689.21	0.0	6.42e-04	85.02	0.0	-104.56	-308.00	0.0	0.0	0.0	689.21
		424.86	0.0	0.0	0.0	100.0	-82.21	-222.98	0.0	0.0	0.0	424.86
20	1	0.0	0.0	-3.27e-04	0.0	0.0	-124.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-95.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	2	488.30	0.0	1.09e-03	80.01	0.0	-124.57	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
		276.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-95.55	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
20	3	659.20	0.0	2.15e-03	108.01	0.0	-92.27	-341.72	0.0	0.0	0.0	659.20
		373.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.77	-233.71	0.0	0.0	0.0	373.19
20	4	659.20	0.0	1.76e-03	108.01	0.0	-92.27	-341.72	0.0	0.0	0.0	659.20
		373.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.77	-233.71	0.0	0.0	0.0	373.19
20	5	488.30	0.0	1.34e-03	80.01	0.0	-92.27	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
		276.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.77	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
20	6	488.30	0.0	1.34e-03	80.01	0.0	-92.27	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
		276.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.77	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
20	7	488.30	0.0	1.64e-03	80.01	0.0	-92.27	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
		276.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.77	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
20	8	488.30	0.0	1.45e-03	80.01	0.0	-92.27	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
		276.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.77	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
20	9	488.30	0.0	1.75e-03	80.01	0.0	-92.27	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
		276.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.77	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
20	10	0.0	0.0	-2.42e-04	0.0	0.0	-92.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	11	317.16	0.0	-7.39e-05	63.83	0.0	-102.34	-184.74	0.0	0.0	0.0	317.16
		165.43	0.0	0.0	0.0	100.0	-79.19	-120.91	0.0	0.0	0.0	165.43
20	12	424.86	0.0	8.26e-04	71.30	0.0	-82.21	-222.98	0.0	0.0	0.0	424.86
		238.68	0.0	0.0	0.0	100.0	-62.36	-151.68	0.0	0.0	0.0	238.68
21	1	0.0	0.0	-3.27e-04	0.0	0.0	-95.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-69.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	2	276.44	0.0	1.26e-03	64.83	0.0	-95.55	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
		137.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-69.90	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
21	3	373.19	0.0	2.38e-03	87.52	0.0	-70.78	-233.71	0.0	0.0	0.0	373.19
		184.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.77	-146.19	0.0	0.0	0.0	184.95
21	4	373.19	0.0	1.99e-03	87.52	0.0	-70.78	-233.71	0.0	0.0	0.0	373.19
		184.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.77	-146.19	0.0	0.0	0.0	184.95
21	5	276.44	0.0	1.51e-03	64.83	0.0	-70.78	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
		137.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.77	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
21	6	276.44	0.0	1.51e-03	64.83	0.0	-70.78	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
		137.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.77	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
21	7	276.44	0.0	1.81e-03	64.83	0.0	-70.78	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
		137.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.77	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
21	8	276.44	0.0	1.62e-03	64.83	0.0	-70.78	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
		137.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.77	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
21	9	276.44	0.0	1.92e-03	64.83	0.0	-70.78	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
		137.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.77	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
21	10	0.0	0.0	-2.42e-04	0.0	0.0	-70.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	11	165.43	0.0	-1.74e-04	50.57	0.0	-79.19	-120.91	0.0	0.0	0.0	165.43
		70.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-58.54	-70.34	0.0	0.0	0.0	70.91
21	12	238.68	0.0	9.72e-04	57.57	0.0	-62.36	-151.68	0.0	0.0	0.0	238.68
		116.92	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.01	-94.11	0.0	0.0	0.0	116.92
22	1	0.0	0.0	-3.27e-04	0.0	0.0	-69.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-47.62	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	2	137.00	0.0	1.38e-03	49.65	0.0	-69.90	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
		54.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-47.62	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
22	3	184.95	0.0	2.55e-03	67.03	0.0	-51.78	-146.19	0.0	0.0	0.0	184.95
		73.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.28	-79.16	0.0	0.0	0.0	73.98
22	4	184.95	0.0	2.16e-03	67.03	0.0	-51.78	-146.19	0.0	0.0	0.0	184.95
		73.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.28	-79.16	0.0	0.0	0.0	73.98
22	5	137.00	0.0	1.63e-03	49.65	0.0	-51.77	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
		54.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.27	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
22	6	137.00	0.0	1.63e-03	49.65	0.0	-51.77	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00



		54.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.27	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
22	7	137.00	0.0	1.94e-03	49.65	0.0	-51.78	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
		54.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.28	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
22	8	137.00	0.0	1.75e-03	49.65	0.0	-51.78	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
		54.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.28	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
22	9	137.00	0.0	2.04e-03	49.65	0.0	-51.78	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
		54.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.28	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
22	10	0.0	0.0	-2.42e-04	0.0	0.0	-51.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	11	70.91	0.0	2.37e-04	37.32	0.0	-58.54	-70.34	0.0	0.0	0.0	70.91
		20.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.39	-33.02	0.0	0.0	0.0	20.33
22	12	116.92	0.0	1.08e-03	43.85	0.0	-45.01	-94.11	0.0	0.0	0.0	116.92
		45.88	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.16	-50.26	0.0	0.0	0.0	45.88
23	1	0.0	0.0	-3.27e-04	0.0	0.0	-47.62	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	2	54.80	0.0	1.46e-03	34.47	0.0	-47.62	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
		14.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.72	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
23	3	73.98	0.0	2.66e-03	46.54	0.0	-35.28	-79.16	0.0	0.0	0.0	73.98
		19.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.28	-32.62	0.0	0.0	0.0	19.80
23	4	73.98	0.0	2.26e-03	46.54	0.0	-35.28	-79.16	0.0	0.0	0.0	73.98
		19.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.28	-32.62	0.0	0.0	0.0	19.80
23	5	54.80	0.0	1.71e-03	34.47	0.0	-35.27	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
		14.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.28	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
23	6	54.80	0.0	1.71e-03	34.47	0.0	-35.27	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
		14.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.28	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
23	7	54.80	0.0	2.02e-03	34.47	0.0	-35.28	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
		14.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.28	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
23	8	54.80	0.0	1.82e-03	34.47	0.0	-35.28	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
		14.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.28	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
23	9	54.80	0.0	2.12e-03	34.47	0.0	-35.28	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
		14.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.28	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
23	10	0.0	0.0	-2.42e-04	0.0	0.0	-35.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	11	20.33	0.0	2.65e-04	24.07	0.0	-40.39	-33.02	0.0	0.0	0.0	20.33
		0.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-24.74	-8.95	0.0	0.0	0.0	0.45
23	12	45.88	0.0	1.14e-03	30.13	0.0	-30.16	-50.26	0.0	0.0	0.0	45.88
		11.83	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.81	-20.13	0.0	0.0	0.0	11.83
<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>		
		-1811.65	0.0	-4.76e-03	-146.78		-174.87	-470.23	0.0	0.0		



1310.34 0.0 2.71e-03 128.51 0.0 596.35 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	30.05	0.0	-4.53e-04	-66.85	0.0	0.0	-42.40	0.0	0.0	0.0	30.05
		-5.82e-03	0.0	0.0		140.0	0.0	-8.15e-03	0.0	0.0	0.0	-5.82e-03
1	2	-4.24e-03	0.0	-7.89e-04	-92.39	0.0	7.02	135.98	0.0	0.0	0.0	-95.83
		-95.83	0.0	0.0		140.0	7.02	-6.53e-03	0.0	0.0	0.0	-4.24e-03
1	3	-4.84e-03	0.0	-2.04e-03	-108.44	0.0	-113.45	105.01	0.0	0.0	0.0	-75.17
		-75.17	0.0	0.0		140.0	-113.45	-7.18e-03	0.0	0.0	0.0	-4.84e-03
1	4	-4.86e-03	0.0	-1.49e-03	-74.47	0.0	-113.45	95.44	0.0	0.0	0.0	-68.02
		-68.02	0.0	0.0		140.0	-113.45	-7.15e-03	0.0	0.0	0.0	-4.86e-03
1	5	-3.43e-03	0.0	-1.14e-03	-66.08	0.0	7.02	105.97	0.0	0.0	0.0	-75.11
		-75.11	0.0	0.0		140.0	7.02	-5.25e-03	0.0	0.0	0.0	-3.43e-03
1	6	-3.43e-03	0.0	-1.14e-03	-66.08	0.0	7.02	105.97	0.0	0.0	0.0	-75.11
		-75.11	0.0	0.0		140.0	7.02	-5.25e-03	0.0	0.0	0.0	-3.43e-03
1	7	-3.81e-03	0.0	-1.58e-03	-79.64	0.0	7.02	88.50	0.0	0.0	0.0	-63.24
		-63.24	0.0	0.0		140.0	7.02	-5.72e-03	0.0	0.0	0.0	-3.81e-03
1	8	-4.50e-03	0.0	-1.31e-03	-87.35	0.0	-74.93	76.77	0.0	0.0	0.0	-54.81
		-54.81	0.0	0.0		140.0	-74.93	-6.63e-03	0.0	0.0	0.0	-4.50e-03
1	9	-3.93e-03	0.0	-1.72e-03	-84.16	0.0	7.02	82.68	0.0	0.0	0.0	-59.28
		-59.28	0.0	0.0		140.0	7.02	-5.88e-03	0.0	0.0	0.0	-3.93e-03
1	10	22.26	0.0	-3.35e-04	-49.52	0.0	0.0	-31.41	0.0	0.0	0.0	22.26
		-4.31e-03	0.0	0.0		140.0	0.0	-6.04e-03	0.0	0.0	0.0	-4.31e-03
1	11	-1.04e-03	0.0	-3.84e-04	-96.96	0.0	-263.65	60.08	0.0	0.0	0.0	-41.74
		-41.74	0.0	0.0		140.0	-263.65	-1.73e-03	0.0	0.0	0.0	-1.04e-03
1	12	-2.59e-03	0.0	-5.20e-04	-76.27	0.0	-112.46	89.53	0.0	0.0	0.0	-63.10
		-63.10	0.0	0.0		140.0	-112.46	-4.04e-03	0.0	0.0	0.0	-2.59e-03
2	1	30.08	0.0	-1.65e-04	-64.59	0.0	0.0	118.11	0.0	0.0	0.0	-33.21
		-33.21	0.0	0.0		50.5	0.0	132.62	0.0	0.0	0.0	30.08
2	2	874.82	0.0	-2.55e-04	-93.67	0.0	-341.30	281.91	0.0	0.0	0.0	725.08
		725.08	0.0	0.0		50.5	-341.30	311.01	0.0	0.0	0.0	874.82
2	3	1235.20	0.0	-6.88e-04	-111.88	0.0	-583.72	192.34	0.0	0.0	0.0	1127.29
		1127.29	0.0	0.0		50.5	-583.72	234.73	0.0	0.0	0.0	1235.20
2	4	1242.33	0.0	-4.90e-04	-76.92	0.0	-583.72	200.12	0.0	0.0	0.0	1134.91
		1134.91	0.0	0.0		50.5	-583.72	225.11	0.0	0.0	0.0	1242.33
2	5	895.53	0.0	-3.80e-04	-67.98	0.0	-341.30	215.01	0.0	0.0	0.0	781.70
		781.70	0.0	0.0		50.5	-341.30	235.62	0.0	0.0	0.0	895.53
2	6	895.53	0.0	-3.80e-04	-67.98	0.0	-341.30	215.01	0.0	0.0	0.0	781.70
		781.70	0.0	0.0		50.5	-341.30	235.62	0.0	0.0	0.0	895.53



2	7	907.41	0.0	-5.35e-04	-82.32	0.0	-341.30	190.53	0.0	0.0	0.0	804.15
		804.15	0.0	0.0		50.5	-341.30	218.19	0.0	0.0	0.0	907.41
2	8	915.84	0.0	-4.37e-04	-89.54	0.0	-423.28	175.04	0.0	0.0	0.0	819.47
		819.47	0.0	0.0		50.5	-423.28	206.46	0.0	0.0	0.0	915.84
2	9	911.37	0.0	-5.87e-04	-87.10	0.0	-341.30	182.38	0.0	0.0	0.0	811.63
		811.63	0.0	0.0		50.5	-341.30	212.38	0.0	0.0	0.0	911.37
2	10	22.28	0.0	-1.23e-04	-47.84	0.0	0.0	87.49	0.0	0.0	0.0	-24.60
		-24.60	0.0	0.0		50.5	0.0	98.23	0.0	0.0	0.0	22.28
2	11	633.94	0.0	-1.62e-04	-95.04	0.0	-521.20	167.80	0.0	0.0	0.0	540.49
		540.49	0.0	0.0		50.5	-521.20	202.35	0.0	0.0	0.0	633.94
2	12	787.84	0.0	1.59e-04	-77.07	0.0	-420.51	181.16	0.0	0.0	0.0	689.91
		689.91	0.0	0.0		50.5	-420.51	206.63	0.0	0.0	0.0	787.84
3	1	30.05	0.0	-4.53e-04	-66.85	0.0	0.0	8.15e-03	0.0	0.0	0.0	-5.82e-03
		-5.82e-03	0.0	0.0		140.0	0.0	42.40	0.0	0.0	0.0	30.05
3	2	-4.24e-03	0.0	-7.89e-04	-92.39	0.0	0.75	6.53e-03	0.0	0.0	0.0	-4.24e-03
		-95.83	0.0	0.0		140.0	0.75	-135.98	0.0	0.0	0.0	-95.83
3	3	-4.02e-03	0.0	-3.23e-03	-94.77	0.0	1.33	6.24e-03	0.0	0.0	0.0	-4.02e-03
		-92.48	0.0	0.0		140.0	1.33	-128.34	0.0	0.0	0.0	-92.48
3	4	-5.62e-03	0.0	-3.40e-03	-46.66	0.0	1.33	8.58e-03	0.0	0.0	0.0	-5.62e-03
		-101.54	0.0	0.0		140.0	1.33	-141.08	0.0	0.0	0.0	-101.54
3	5	-3.43e-03	0.0	-1.14e-03	-66.08	0.0	0.75	5.25e-03	0.0	0.0	0.0	-3.43e-03
		-75.11	0.0	0.0		140.0	0.75	-105.97	0.0	0.0	0.0	-75.11
3	6	-3.43e-03	0.0	-1.14e-03	-66.08	0.0	0.75	5.25e-03	0.0	0.0	0.0	-3.43e-03
		-75.11	0.0	0.0		140.0	0.75	-105.97	0.0	0.0	0.0	-75.11
3	7	-2.93e-03	0.0	-1.18e-03	-87.50	0.0	0.75	4.41e-03	0.0	0.0	0.0	-2.93e-03
		-54.24	0.0	0.0		140.0	0.75	-76.11	0.0	0.0	0.0	-54.24
3	8	-4.13e-03	0.0	-2.18e-03	-76.67	0.0	0.96	6.26e-03	0.0	0.0	0.0	-4.13e-03
		-68.14	0.0	0.0		140.0	0.96	-94.80	0.0	0.0	0.0	-68.14
3	9	-2.76e-03	0.0	-1.19e-03	-94.64	0.0	0.75	4.13e-03	0.0	0.0	0.0	-2.76e-03
		-47.28	0.0	0.0		140.0	0.75	-66.15	0.0	0.0	0.0	-47.28
3	10	22.26	0.0	-3.35e-04	-49.52	0.0	0.0	6.04e-03	0.0	0.0	0.0	-4.31e-03
		-4.31e-03	0.0	0.0		140.0	0.0	31.41	0.0	0.0	0.0	22.26
3	11	2.79e-05	0.0	-3.61e-03	-37.06	0.0	1.23	5.92e-04	0.0	0.0	0.0	2.79e-05
		-111.61	0.0	0.0		140.0	1.23	-155.24	0.0	0.0	0.0	-111.61
3	12	-3.37e-03	0.0	-2.37e-03	-49.42	0.0	0.96	5.45e-03	0.0	0.0	0.0	-3.37e-03
		-95.45	0.0	0.0		140.0	0.96	-133.60	0.0	0.0	0.0	-95.45
4	1	-33.17	0.0	9.17e-04	-63.76	0.0	0.0	-117.96	0.0	0.0	0.0	-33.17
		-298.88	0.0	0.0		930.0	0.0	117.96	0.0	0.0	0.0	-33.17
4	2	725.12	0.0	-6.30e-04	-96.82	0.0	-343.04	-281.76	0.0	0.0	0.0	725.12
		65.08	0.0	0.0		930.0	-343.04	281.76	0.0	0.0	0.0	725.12



4	3	1597.81	0.0	-3.90e-03	-124.36	0.0	-586.96	-221.85	0.0	0.0	0.0	1597.81
		867.49	0.0	0.0		930.0	-586.96	192.16	0.0	0.0	0.0	1127.27
4	4	1576.28	0.0	-5.05e-03	-82.75	0.0	-586.96	-258.82	0.0	0.0	0.0	1576.28
		766.11	0.0	0.0		930.0	-586.96	199.99	0.0	0.0	0.0	1134.95
4	5	781.74	0.0	-1.28e-03	-74.40	0.0	-343.04	-214.89	0.0	0.0	0.0	781.74
		271.11	0.0	0.0		930.0	-343.04	214.89	0.0	0.0	0.0	781.74
4	6	781.74	0.0	-1.28e-03	-74.40	0.0	-343.04	-214.89	0.0	0.0	0.0	781.74
		271.11	0.0	0.0		930.0	-343.04	214.89	0.0	0.0	0.0	781.74
4	7	820.34	0.0	-2.07e-03	-95.04	0.0	-343.04	-174.20	0.0	0.0	0.0	820.34
		430.21	0.0	0.0		930.0	-343.04	190.39	0.0	0.0	0.0	804.12
4	8	1129.88	0.0	-2.60e-03	-96.64	0.0	-425.61	-197.92	0.0	0.0	0.0	1129.88
		542.87	0.0	0.0		930.0	-425.61	174.89	0.0	0.0	0.0	819.44
4	9	833.24	0.0	-2.42e-03	-102.03	0.0	-343.04	-160.64	0.0	0.0	0.0	833.24
		480.56	0.0	0.0		930.0	-343.04	182.22	0.0	0.0	0.0	811.60
4	10	-24.57	0.0	6.79e-04	-47.23	0.0	0.0	-87.38	0.0	0.0	0.0	-24.57
		-221.39	0.0	0.0		930.0	0.0	87.38	0.0	0.0	0.0	-24.57
4	11	1460.59	0.0	0.01	-94.24	0.0	-524.44	-290.29	0.0	0.0	0.0	1460.59
		329.69	0.0	0.0		930.0	-524.44	167.65	0.0	0.0	0.0	540.53
4	12	1116.01	0.0	4.72e-03	-77.85	0.0	-422.91	-237.81	0.0	0.0	0.0	1116.01
		370.73	0.0	0.0		930.0	-422.91	181.01	0.0	0.0	0.0	689.95
5	1	30.08	0.0	-1.65e-04	-64.59	0.0	0.0	-132.62	0.0	0.0	0.0	30.08
		-33.21	0.0	0.0		50.5	0.0	-118.11	0.0	0.0	0.0	-33.21
5	2	874.82	0.0	-2.55e-04	-93.67	0.0	-346.55	-311.01	0.0	0.0	0.0	874.82
		725.08	0.0	0.0		50.5	-346.55	-281.91	0.0	0.0	0.0	725.08
5	3	1719.17	0.0	-1.10e-03	-100.28	0.0	-593.22	-258.00	0.0	0.0	0.0	1719.17
		1597.86	0.0	0.0		50.5	-593.22	-221.97	0.0	0.0	0.0	1597.86
5	4	1710.11	0.0	-1.16e-03	-52.48	0.0	-593.22	-270.74	0.0	0.0	0.0	1710.11
		1576.24	0.0	0.0		50.5	-593.22	-258.94	0.0	0.0	0.0	1576.24
5	5	895.53	0.0	-3.80e-04	-67.98	0.0	-346.55	-235.62	0.0	0.0	0.0	895.53
		781.70	0.0	0.0		50.5	-346.55	-215.01	0.0	0.0	0.0	781.70
5	6	895.53	0.0	-3.80e-04	-67.98	0.0	-346.55	-235.62	0.0	0.0	0.0	895.53
		781.70	0.0	0.0		50.5	-346.55	-215.01	0.0	0.0	0.0	781.70
5	7	916.40	0.0	-3.90e-04	-89.45	0.0	-346.55	-205.76	0.0	0.0	0.0	916.40
		820.39	0.0	0.0		50.5	-346.55	-174.32	0.0	0.0	0.0	820.39
5	8	1236.69	0.0	-7.41e-04	-80.37	0.0	-430.14	-224.45	0.0	0.0	0.0	1236.69
		1129.94	0.0	0.0		50.5	-430.14	-198.04	0.0	0.0	0.0	1129.94
5	9	923.36	0.0	-3.94e-04	-96.61	0.0	-346.55	-195.81	0.0	0.0	0.0	923.36
		833.29	0.0	0.0		50.5	-346.55	-160.76	0.0	0.0	0.0	833.29
5	10	22.28	0.0	-1.23e-04	-47.84	0.0	0.0	-98.23	0.0	0.0	0.0	22.28
		-24.60	0.0	0.0		50.5	0.0	-87.49	0.0	0.0	0.0	-24.60



5	11	1609.13	0.0	-1.24e-03	-43.27	0.0	-530.37	-297.48	0.0	0.0	0.0	1609.13
		1460.55	0.0	0.0		50.5	-530.37	-290.42	0.0	0.0	0.0	1460.55
5	12	1239.43	0.0	-8.09e-04	-53.47	0.0	-427.48	-250.67	0.0	0.0	0.0	1239.43
		1115.98	0.0	0.0		50.5	-427.48	-237.93	0.0	0.0	0.0	1115.98

Trave f.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	N	V 2	V 3	T
	-298.88	0.0	-5.05e-03	-124.36	-593.22	-311.01	0.0	0.0
	1719.17	0.0	0.01	-37.06	7.02	311.01	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)

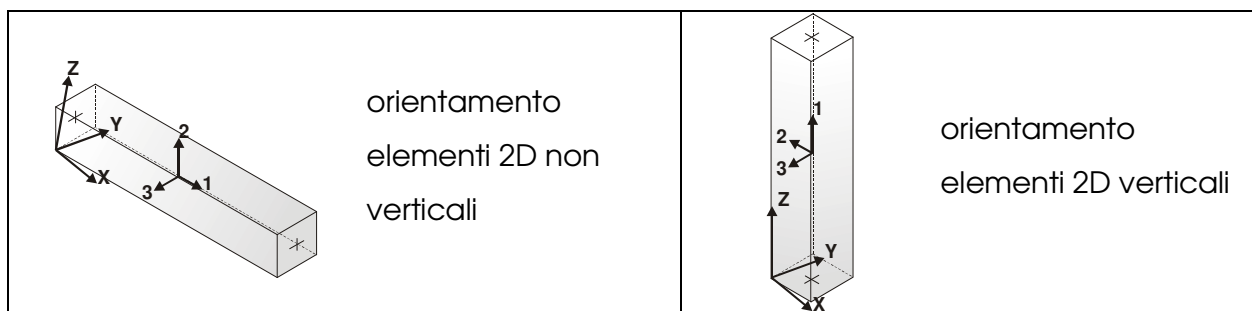
## MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

### 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.	2	9	3	1				0.50	1.00
2	Trave f.	5	2	3	1				0.50	1.00
3	Trave f.	6	1	3	1				0.50	1.00
4	Trave f.	3	5	3	1				0.50	1.00
5	Trave f.	1	3	3	1				0.50	1.00
6	Pilas.	7	4	5	9					
7	Pilas.	4	8	5	10					
8	Pilas.	15	7	5	8					
9	Pilas.	1	10	5	2					
10	Pilas.	10	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	Pilas.	17	16	5	9					
16	Pilas.	16	18	5	10					
17	Pilas.	24	17	5	8					
18	Pilas.	2	19	5	2					
19	Pilas.	19	20	5	3					
20	Pilas.	20	21	5	4					
21	Pilas.	21	22	5	5					
22	Pilas.	22	23	5	6					
23	Pilas.	23	24	5	7					
24	Pilas.	8	25	5	11					
25	Pilas.	18	26	5	11					

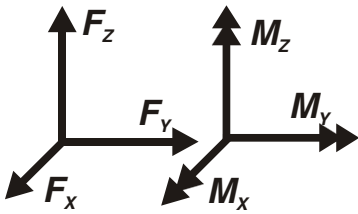
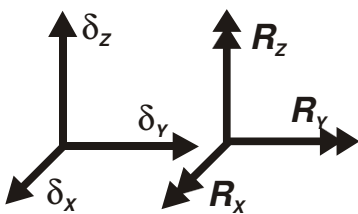
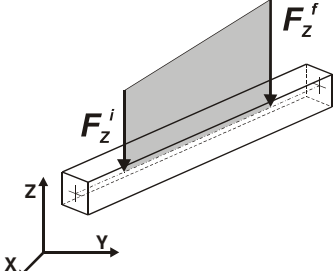
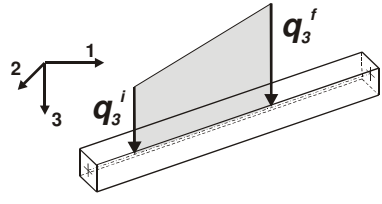
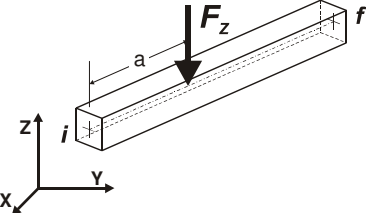
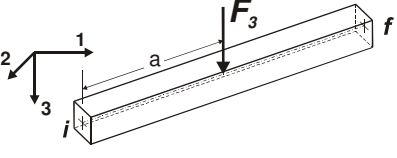
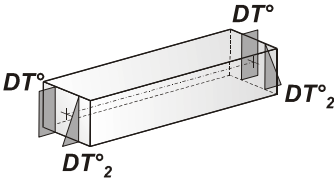
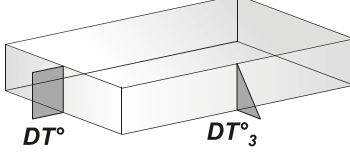
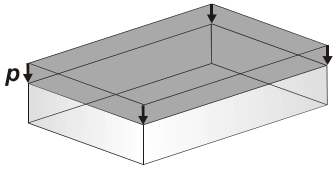
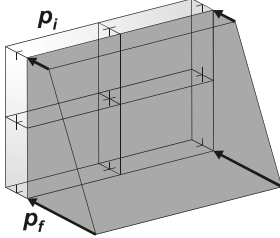
## MODELLAZIONE DELLE AZIONI

### 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
----	------	------	----	----	----	----	----	----

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
22	DG:xi=0.0 xf=235.50 Fzi=-160.23 Fzf=-160.23	0.0	0.0	0.0	-160.23	0.0	0.0	0.0
		2.36	0.0	0.0	-160.23	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.78 Fzf=-1.78	0.0	0.0	0.0	-1.78	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-1.78	0.0	0.0	0.0
83	DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-1.78 Fzf=-1.78	0.0	0.0	0.0	-1.78	0.0	0.0	0.0
		0.55	0.0	0.0	-1.78	0.0	0.0	0.0
84	DG:xi=0.0 xf=10.00 Fzi=-1.78 Fzf=-1.78	0.0	0.0	0.0	-1.78	0.0	0.0	0.0
		0.10	0.0	0.0	-1.78	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-32.58 Fzf=-32.58	0.0	0.0	0.0	-32.58	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-32.58	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-54.13 Fzf=-54.13	3.00	0.0	0.0	-54.13	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-54.13	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-17.54 Fzf=-17.54	6.00	0.0	0.0	-17.54	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-17.54	0.0	0.0	0.0

<b>Tipo</b>	<b>carico variabile generale</b>
-------------	----------------------------------

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	kN/ m2	m	kN/ m2
70	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	4396.00	7.95	563.00
		7.95	563.00	8.45	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	-4396.00	7.95	-563.00
		7.95	-563.00	8.45	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	3161.00	7.95	405.00
		7.95	405.00	8.45	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	-3161.00	7.95	-405.00
		7.95	-405.00	8.45	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	7200.00	7.95	0.0





Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
75	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	-7400.00	7.95	0.0
76	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	1218.50	8.45	1218.50
77	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	-1218.50	8.45	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	2930.00	8.45	2930.00
79	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	2050.00	8.45	2050.00
80	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	562.00	8.65	152.00
81	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	411.00	8.45	411.00

## 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 : 1 Azione : DG:xi=0.0 xf=235.50 Fzi=-160.23 Fzf=-160.23 D2 : 3 Azione : DG:xi=0.0 xf=235.50 Fzi=-160.23 Fzf=-160.23
3	Gk	CDC=Gk (Spinta a riposo piedritto sx) M1	D2 : 6 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 : 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
4	Gk	CDC=Gk (Spinta riposo piedritto dx ) M1	D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 :da 19 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Gk	CDC=Gk (Spinta attiva piedritto sx) M1	D2 : 6 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
6	Gk	CDC=G1k (Spinta attiva piedritto dx) M1	D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 19 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
7	Gk	CDC=G1k (Spinta falda)	D2 : 6 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 19 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
8	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto sx a riposo) M1	D2 : 6 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
9	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto dx a riposo) M1	D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 19 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
10	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico alto) M1	D2 : 6 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
11	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico basso) M1	D2 : 6 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
13	Qk	CDC=Qk (inerzia verticale basso)	D2 : 6 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.78 Fzf=-1.78
			D2 : 7 Azione : DG:xi=0.0 xf=10.00 Fzi=-1.78 Fzf=-1.78
			D2 : 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.78 Fzf=-1.78
			D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-1.78 Fzf=-1.78
			D2 :da 10 a 14 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.78 Fzf=-1.78
			D2 : 15 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.78 Fzf=-1.78
			D2 : 16 Azione : DG:xi=0.0 xf=10.00 Fzi=-1.78 Fzf=-1.78
			D2 : 17 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.78 Fzf=-1.78
			D2 : 18 Azione : DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-1.78 Fzf=-1.78
			D2 :da 19 a 23 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.78 Fzf=-1.78
14	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale)	D2 : 6 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 19 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
15	Qk	CDC=Qk (variabile da traffico soletta di fondazione)	D2 : 4 Azione : DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-32.58 Fzf=-32.58
			D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-54.13 Fzf=-54.13
			D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-17.54 Fzf=-17.54
16	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale terreno imbarcato)	D2 : 6 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 19 a 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare

## 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.

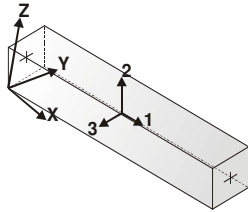
Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

<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
		kN m	kN m	m	kN	cm							
6	1	0.0	0.0	2.28e-04	0.0	0.0	-28.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6	2	-1.41	0.0	-1.51e-03	-19.05	0.0	-28.70	23.90	0.0	0.0	0.0	-14.54	
		-14.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.18	4.85	0.0	0.0	0.0	-1.41	
6	3	-9.30	0.0	-4.78e-03	-43.99	0.0	-21.26	66.99	0.0	0.0	0.0	-52.62	
		-52.62	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.76	23.00	0.0	0.0	0.0	-9.30	
6	4	-9.30	0.0	-4.93e-03	-43.99	0.0	-21.26	66.99	0.0	0.0	0.0	-52.62	
		-52.62	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.76	23.00	0.0	0.0	0.0	-9.30	
6	5	-1.41	0.0	-1.92e-03	-19.05	0.0	-21.26	23.90	0.0	0.0	0.0	-14.54	
		-14.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.76	4.85	0.0	0.0	0.0	-1.41	
6	6	-1.41	0.0	-1.92e-03	-19.05	0.0	-21.26	23.90	0.0	0.0	0.0	-14.54	
		-14.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.76	4.85	0.0	0.0	0.0	-1.41	
6	7	-1.41	0.0	-2.03e-03	-19.05	0.0	-21.26	23.90	0.0	0.0	0.0	-14.54	
		-14.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.76	4.85	0.0	0.0	0.0	-1.41	
6	8	-6.34	0.0	-3.32e-03	-31.23	0.0	-21.26	47.05	0.0	0.0	0.0	-36.54	
		-36.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.76	15.82	0.0	0.0	0.0	-6.34	
6	9	-1.41	0.0	-2.07e-03	-19.05	0.0	-21.26	23.90	0.0	0.0	0.0	-14.54	
		-14.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.76	4.85	0.0	0.0	0.0	-1.41	
6	10	0.0	0.0	1.69e-04	0.0	0.0	-21.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6	11	-15.44	0.0	-5.39e-03	-51.85	0.0	-23.22	87.43	0.0	0.0	0.0	-75.78	
		-75.78	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.94	35.58	0.0	0.0	0.0	-15.44	
6	12	-9.34	0.0	-3.71e-03	-36.66	0.0	-19.30	58.82	0.0	0.0	0.0	-48.71	
		-48.71	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.58	22.16	0.0	0.0	0.0	-9.34	
7	1	0.0	0.0	2.28e-04	0.0	0.0	-13.18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	2	0.0	0.0	-1.52e-03	-4.85	0.0	-13.18	4.85	0.0	0.0	0.0	-1.41	
		-1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	3	0.0	0.0	-4.82e-03	-23.00	0.0	-9.76	23.00	0.0	0.0	0.0	-9.30	
		-9.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	-1.75e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	4	0.0	0.0	-4.97e-03	-23.00	0.0	-9.76	23.00	0.0	0.0	0.0	-9.30	
		-9.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	-1.75e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	5	0.0	0.0	-1.93e-03	-4.85	0.0	-9.76	4.85	0.0	0.0	0.0	-1.41	
		-1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	6	0.0	0.0	-1.93e-03	-4.85	0.0	-9.76	4.85	0.0	0.0	0.0	-1.41	



		-1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	7	0.0	0.0	-2.04e-03	-4.85	0.0	-9.76	4.85	0.0	0.0	0.0	-1.41
		-1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	8	0.0	0.0	-3.35e-03	-15.82	0.0	-9.76	15.82	0.0	0.0	0.0	-6.34
		-6.34	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	-1.19e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
7	9	0.0	0.0	-2.08e-03	-4.85	0.0	-9.76	4.85	0.0	0.0	0.0	-1.41
		-1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	10	0.0	0.0	1.69e-04	0.0	0.0	-9.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	0.0	0.0	-5.47e-03	-35.58	0.0	-9.94	35.58	0.0	0.0	0.0	-15.44
		-15.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	12	0.0	0.0	-3.75e-03	-22.16	0.0	-9.58	22.16	0.0	0.0	0.0	-9.34
		-9.34	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	1	0.0	0.0	2.28e-04	0.0	0.0	-47.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	-14.54	0.0	-1.48e-03	-33.96	0.0	-47.60	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.18
		-54.18	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.70	23.90	0.0	0.0	0.0	-14.54
8	3	-52.62	0.0	-4.65e-03	-64.12	0.0	-35.26	131.11	0.0	0.0	0.0	-150.00
		-150.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.26	66.99	0.0	0.0	0.0	-52.62
8	4	-52.62	0.0	-4.80e-03	-64.12	0.0	-35.26	131.11	0.0	0.0	0.0	-150.00
		-150.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.26	66.99	0.0	0.0	0.0	-52.62
8	5	-14.54	0.0	-1.89e-03	-33.96	0.0	-35.26	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.18
		-54.18	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.26	23.90	0.0	0.0	0.0	-14.54
8	6	-14.54	0.0	-1.89e-03	-33.96	0.0	-35.26	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.18
		-54.18	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.26	23.90	0.0	0.0	0.0	-14.54
8	7	-14.54	0.0	-2.00e-03	-33.96	0.0	-35.26	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.18
		-54.18	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.26	23.90	0.0	0.0	0.0	-14.54
8	8	-36.54	0.0	-3.23e-03	-46.14	0.0	-35.26	93.20	0.0	0.0	0.0	-105.42
		-105.42	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.26	47.05	0.0	0.0	0.0	-36.54
8	9	-14.54	0.0	-2.03e-03	-33.96	0.0	-35.26	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.18
		-54.18	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.26	23.90	0.0	0.0	0.0	-14.54
8	10	0.0	0.0	1.69e-04	0.0	0.0	-35.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	-75.78	0.0	-5.21e-03	-65.78	0.0	-39.00	153.20	0.0	0.0	0.0	-194.94
		-194.94	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.22	87.43	0.0	0.0	0.0	-75.78
8	12	-48.71	0.0	-3.59e-03	-50.11	0.0	-31.52	108.93	0.0	0.0	0.0	-131.46
		-131.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-19.30	58.82	0.0	0.0	0.0	-48.71
9	1	0.0	0.0	1.26e-04	0.0	0.0	-213.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	-192.73	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	2	-1171.74	0.0	-2.38e-04	0.0	0.0	-213.33	451.29	0.0	0.0	0.0	-1419.95



		-1419.95	0.0	0.0	0.0	55.0	-192.73	451.29	0.0	0.0	0.0	-1171.74
9	3	-2152.20	0.0	-1.36e-03	0.0	0.0	-158.03	753.63	0.0	0.0	0.0	-2566.70
		-2566.70	0.0	0.0	0.0	55.0	-142.76	753.63	0.0	0.0	0.0	-2152.20
9	4	-2152.20	0.0	-1.44e-03	0.0	0.0	-158.03	753.63	0.0	0.0	0.0	-2566.70
		-2566.70	0.0	0.0	0.0	55.0	-142.76	753.63	0.0	0.0	0.0	-2152.20
9	5	-1171.74	0.0	-4.61e-04	0.0	0.0	-158.03	451.29	0.0	0.0	0.0	-1419.95
		-1419.95	0.0	0.0	0.0	55.0	-142.76	451.29	0.0	0.0	0.0	-1171.74
9	6	-1171.74	0.0	-4.61e-04	0.0	0.0	-158.03	451.29	0.0	0.0	0.0	-1419.95
		-1419.95	0.0	0.0	0.0	55.0	-142.76	451.29	0.0	0.0	0.0	-1171.74
9	7	-1171.74	0.0	-5.22e-04	0.0	0.0	-158.03	451.29	0.0	0.0	0.0	-1419.95
		-1419.95	0.0	0.0	0.0	55.0	-142.76	451.29	0.0	0.0	0.0	-1171.74
9	8	-1551.98	0.0	-9.16e-04	0.0	0.0	-158.03	547.55	0.0	0.0	0.0	-1853.13
		-1853.13	0.0	0.0	0.0	55.0	-142.76	547.55	0.0	0.0	0.0	-1551.98
9	9	-1171.74	0.0	-5.42e-04	0.0	0.0	-158.03	451.29	0.0	0.0	0.0	-1419.95
		-1419.95	0.0	0.0	0.0	55.0	-142.76	451.29	0.0	0.0	0.0	-1171.74
9	10	0.0	0.0	9.31e-05	0.0	0.0	-158.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	-142.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	11	-2160.36	0.0	-1.53e-03	-3.02	0.0	-171.64	694.02	0.0	0.0	0.0	-2541.24
		-2541.24	0.0	0.0	0.0	55.0	-155.40	691.00	0.0	0.0	0.0	-2160.36
9	12	-1666.90	0.0	-9.98e-04	0.0	0.0	-144.41	561.30	0.0	0.0	0.0	-1975.62
		-1975.62	0.0	0.0	0.0	55.0	-130.12	561.30	0.0	0.0	0.0	-1666.90
10	1	0.0	0.0	2.28e-04	0.0	0.0	-192.73	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-156.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	2	-775.95	0.0	-6.58e-04	-108.51	0.0	-192.73	451.29	0.0	0.0	0.0	-1171.74
		-1171.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-156.95	342.79	0.0	0.0	0.0	-775.95
10	3	-1482.63	0.0	-2.88e-03	-164.76	0.0	-142.76	753.63	0.0	0.0	0.0	-2152.20
		-2152.20	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.26	588.87	0.0	0.0	0.0	-1482.63
10	4	-1482.63	0.0	-3.03e-03	-164.76	0.0	-142.76	753.63	0.0	0.0	0.0	-2152.20
		-2152.20	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.26	588.87	0.0	0.0	0.0	-1482.63
10	5	-775.95	0.0	-1.06e-03	-108.51	0.0	-142.76	451.29	0.0	0.0	0.0	-1171.74
		-1171.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.26	342.79	0.0	0.0	0.0	-775.95
10	6	-775.95	0.0	-1.06e-03	-108.51	0.0	-142.76	451.29	0.0	0.0	0.0	-1171.74
		-1171.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.26	342.79	0.0	0.0	0.0	-775.95
10	7	-775.95	0.0	-1.17e-03	-108.51	0.0	-142.76	451.29	0.0	0.0	0.0	-1171.74
		-1171.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.26	342.79	0.0	0.0	0.0	-775.95
10	8	-1066.01	0.0	-1.97e-03	-120.69	0.0	-142.76	547.55	0.0	0.0	0.0	-1551.98
		-1551.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.26	426.86	0.0	0.0	0.0	-1066.01
10	9	-775.95	0.0	-1.21e-03	-108.51	0.0	-142.76	451.29	0.0	0.0	0.0	-1171.74
		-1171.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.26	342.79	0.0	0.0	0.0	-775.95
10	10	0.0	0.0	1.69e-04	0.0	0.0	-142.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	11	-1538.23	0.0	-3.21e-03	-135.42	0.0	-155.40	691.00	0.0	0.0	0.0	-2160.36
		-2160.36	0.0	0.0	0.0	100.0	-127.12	555.59	0.0	0.0	0.0	-1538.23
10	12	-1165.41	0.0	-2.14e-03	-117.38	0.0	-130.12	561.30	0.0	0.0	0.0	-1666.90
		-1666.90	0.0	0.0	0.0	100.0	-105.40	443.92	0.0	0.0	0.0	-1165.41
11	1	0.0	0.0	2.28e-04	0.0	0.0	-156.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-124.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2	-481.20	0.0	-9.04e-04	-93.60	0.0	-156.95	342.79	0.0	0.0	0.0	-775.95
		-775.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-124.55	249.19	0.0	0.0	0.0	-481.20
11	3	-967.75	0.0	-3.36e-03	-144.63	0.0	-116.26	588.87	0.0	0.0	0.0	-1482.63
		-1482.63	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.26	444.24	0.0	0.0	0.0	-967.75
11	4	-967.75	0.0	-3.50e-03	-144.63	0.0	-116.26	588.87	0.0	0.0	0.0	-1482.63
		-1482.63	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.26	444.24	0.0	0.0	0.0	-967.75
11	5	-481.20	0.0	-1.31e-03	-93.60	0.0	-116.26	342.79	0.0	0.0	0.0	-775.95
		-775.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.26	249.19	0.0	0.0	0.0	-481.20
11	6	-481.20	0.0	-1.31e-03	-93.60	0.0	-116.26	342.79	0.0	0.0	0.0	-775.95
		-775.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.26	249.19	0.0	0.0	0.0	-481.20
11	7	-481.20	0.0	-1.42e-03	-93.60	0.0	-116.26	342.79	0.0	0.0	0.0	-775.95
		-775.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.26	249.19	0.0	0.0	0.0	-481.20
11	8	-693.28	0.0	-2.31e-03	-105.78	0.0	-116.26	426.86	0.0	0.0	0.0	-1066.01
		-1066.01	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.26	321.08	0.0	0.0	0.0	-693.28
11	9	-481.20	0.0	-1.46e-03	-93.60	0.0	-116.26	342.79	0.0	0.0	0.0	-775.95
		-775.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.26	249.19	0.0	0.0	0.0	-481.20
11	10	0.0	0.0	1.69e-04	0.0	0.0	-116.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	11	-1044.55	0.0	-3.70e-03	-121.49	0.0	-127.12	555.59	0.0	0.0	0.0	-1538.23
		-1538.23	0.0	0.0	0.0	100.0	-101.34	434.10	0.0	0.0	0.0	-1044.55
11	12	-774.58	0.0	-2.51e-03	-103.93	0.0	-105.40	443.92	0.0	0.0	0.0	-1165.41
		-1165.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-83.18	339.99	0.0	0.0	0.0	-774.58
12	1	0.0	0.0	2.28e-04	0.0	0.0	-124.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-95.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	2	-272.60	0.0	-1.11e-03	-78.69	0.0	-124.55	249.19	0.0	0.0	0.0	-481.20
		-481.20	0.0	0.0	0.0	100.0	-95.53	170.50	0.0	0.0	0.0	-272.60
12	3	-587.43	0.0	-3.78e-03	-124.50	0.0	-92.26	444.24	0.0	0.0	0.0	-967.75
		-967.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.76	319.74	0.0	0.0	0.0	-587.43
12	4	-587.43	0.0	-3.93e-03	-124.50	0.0	-92.26	444.24	0.0	0.0	0.0	-967.75
		-967.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.76	319.74	0.0	0.0	0.0	-587.43
12	5	-272.60	0.0	-1.52e-03	-78.69	0.0	-92.26	249.19	0.0	0.0	0.0	-481.20
		-481.20	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.76	170.50	0.0	0.0	0.0	-272.60
12	6	-272.60	0.0	-1.52e-03	-78.69	0.0	-92.26	249.19	0.0	0.0	0.0	-481.20



		-481.20	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.76	170.50	0.0	0.0	0.0	-272.60
12	7	-272.60	0.0	-1.63e-03	-78.69	0.0	-92.26	249.19	0.0	0.0	0.0	-481.20
		-481.20	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.76	170.50	0.0	0.0	0.0	-272.60
12	8	-418.88	0.0	-2.61e-03	-90.87	0.0	-92.26	321.08	0.0	0.0	0.0	-693.28
		-693.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.76	230.21	0.0	0.0	0.0	-418.88
12	9	-272.60	0.0	-1.67e-03	-78.69	0.0	-92.26	249.19	0.0	0.0	0.0	-481.20
		-481.20	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.76	170.50	0.0	0.0	0.0	-272.60
12	10	0.0	0.0	1.69e-04	0.0	0.0	-92.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	11	-665.39	0.0	-4.16e-03	-107.56	0.0	-101.34	434.10	0.0	0.0	0.0	-1044.55
		-1044.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-78.06	326.54	0.0	0.0	0.0	-665.39
12	12	-480.94	0.0	-2.85e-03	-90.47	0.0	-83.18	339.99	0.0	0.0	0.0	-774.58
		-774.58	0.0	0.0	0.0	100.0	-63.46	249.52	0.0	0.0	0.0	-480.94
13	1	0.0	0.0	2.28e-04	0.0	0.0	-95.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-69.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	2	-135.23	0.0	-1.28e-03	-63.78	0.0	-95.53	170.50	0.0	0.0	0.0	-272.60
		-272.60	0.0	0.0	0.0	100.0	-69.88	106.73	0.0	0.0	0.0	-135.23
13	3	-321.56	0.0	-4.14e-03	-104.38	0.0	-70.76	319.74	0.0	0.0	0.0	-587.43
		-587.43	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.76	215.36	0.0	0.0	0.0	-321.56
13	4	-321.56	0.0	-4.29e-03	-104.38	0.0	-70.76	319.74	0.0	0.0	0.0	-587.43
		-587.43	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.76	215.36	0.0	0.0	0.0	-321.56
13	5	-135.23	0.0	-1.69e-03	-63.78	0.0	-70.76	170.50	0.0	0.0	0.0	-272.60
		-272.60	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.76	106.73	0.0	0.0	0.0	-135.23
13	6	-135.23	0.0	-1.69e-03	-63.78	0.0	-70.76	170.50	0.0	0.0	0.0	-272.60
		-272.60	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.76	106.73	0.0	0.0	0.0	-135.23
13	7	-135.23	0.0	-1.80e-03	-63.78	0.0	-70.76	170.50	0.0	0.0	0.0	-272.60
		-272.60	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.76	106.73	0.0	0.0	0.0	-135.23
13	8	-227.90	0.0	-2.87e-03	-75.96	0.0	-70.76	230.21	0.0	0.0	0.0	-418.88
		-418.88	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.76	154.25	0.0	0.0	0.0	-227.90
13	9	-135.23	0.0	-1.83e-03	-63.78	0.0	-70.76	170.50	0.0	0.0	0.0	-272.60
		-272.60	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.76	106.73	0.0	0.0	0.0	-135.23
13	10	0.0	0.0	1.69e-04	0.0	0.0	-70.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	11	-386.83	0.0	-4.57e-03	-93.63	0.0	-78.06	326.54	0.0	0.0	0.0	-665.39
		-665.39	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.28	232.91	0.0	0.0	0.0	-386.83
13	12	-271.06	0.0	-3.15e-03	-77.02	0.0	-63.46	249.52	0.0	0.0	0.0	-480.94
		-480.94	0.0	0.0	0.0	100.0	-46.24	172.50	0.0	0.0	0.0	-271.06
14	1	0.0	0.0	2.28e-04	0.0	0.0	-69.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-47.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	2	-54.18	0.0	-1.40e-03	-48.87	0.0	-69.88	106.73	0.0	0.0	0.0	-135.23



		-135.23	0.0	0.0	0.0	100.0	-47.60	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.18
14	3	-150.00	0.0	-4.44e-03	-84.25	0.0	-51.76	215.36	0.0	0.0	0.0	-321.56
		-321.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.26	131.11	0.0	0.0	0.0	-150.00
14	4	-150.00	0.0	-4.58e-03	-84.25	0.0	-51.76	215.36	0.0	0.0	0.0	-321.56
		-321.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.26	131.11	0.0	0.0	0.0	-150.00
14	5	-54.18	0.0	-1.81e-03	-48.87	0.0	-51.76	106.73	0.0	0.0	0.0	-135.23
		-135.23	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.26	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.18
14	6	-54.18	0.0	-1.81e-03	-48.87	0.0	-51.76	106.73	0.0	0.0	0.0	-135.23
		-135.23	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.26	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.18
14	7	-54.18	0.0	-1.92e-03	-48.87	0.0	-51.76	106.73	0.0	0.0	0.0	-135.23
		-135.23	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.26	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.18
14	8	-105.42	0.0	-3.08e-03	-61.05	0.0	-51.76	154.25	0.0	0.0	0.0	-227.90
		-227.90	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.26	93.20	0.0	0.0	0.0	-105.42
14	9	-54.18	0.0	-1.96e-03	-48.87	0.0	-51.76	106.73	0.0	0.0	0.0	-135.23
		-135.23	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.26	57.86	0.0	0.0	0.0	-54.18
14	10	0.0	0.0	1.69e-04	0.0	0.0	-51.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	11	-194.94	0.0	-4.93e-03	-79.70	0.0	-57.28	232.91	0.0	0.0	0.0	-386.83
		-386.83	0.0	0.0	0.0	100.0	-39.00	153.20	0.0	0.0	0.0	-194.94
14	12	-131.46	0.0	-3.40e-03	-63.57	0.0	-46.24	172.50	0.0	0.0	0.0	-271.06
		-271.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-31.52	108.93	0.0	0.0	0.0	-131.46
15	1	0.0	0.0	-2.28e-04	0.0	0.0	-28.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	2	14.66	0.0	1.57e-03	19.29	0.0	-28.70	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
		1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-13.18	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
15	3	19.80	0.0	3.07e-03	26.04	0.0	-21.26	-32.62	0.0	0.0	0.0	19.80
		1.90	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.76	-6.58	0.0	0.0	0.0	1.90
15	4	19.80	0.0	2.92e-03	26.04	0.0	-21.26	-32.62	0.0	0.0	0.0	19.80
		1.90	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.76	-6.58	0.0	0.0	0.0	1.90
15	5	14.66	0.0	1.98e-03	19.29	0.0	-21.26	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
		1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.76	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
15	6	14.66	0.0	1.98e-03	19.29	0.0	-21.26	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
		1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.76	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
15	7	14.66	0.0	2.26e-03	19.29	0.0	-21.26	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
		1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.76	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
15	8	14.66	0.0	2.15e-03	19.29	0.0	-21.26	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
		1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.76	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
15	9	14.66	0.0	2.35e-03	19.29	0.0	-21.26	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
		1.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.76	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
15	10	0.0	0.0	-1.69e-04	0.0	0.0	-21.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	11	0.65	0.0	-5.24e-04	10.01	0.0	-23.22	-8.24	0.0	0.0	0.0	0.65
		-1.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.94	1.77	0.0	0.0	0.0	-1.48
15	12	11.83	0.0	1.42e-03	16.40	0.0	-19.30	-20.13	0.0	0.0	0.0	11.83
		1.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.58	-3.73	0.0	0.0	0.0	1.04
16	1	0.0	0.0	-2.28e-04	0.0	0.0	-13.18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	2	1.41	0.0	1.58e-03	4.87	0.0	-13.18	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	3	1.90	0.0	3.08e-03	6.58	0.0	-9.76	-6.58	0.0	0.0	0.0	1.90
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	4	1.90	0.0	2.93e-03	6.58	0.0	-9.76	-6.58	0.0	0.0	0.0	1.90
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	5	1.41	0.0	1.99e-03	4.87	0.0	-9.76	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	6	1.41	0.0	1.99e-03	4.87	0.0	-9.76	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	7	1.41	0.0	2.26e-03	4.87	0.0	-9.76	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	8	1.41	0.0	2.16e-03	4.87	0.0	-9.76	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	9	1.41	0.0	2.36e-03	4.87	0.0	-9.76	-4.87	0.0	0.0	0.0	1.41
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	10	0.0	0.0	-1.69e-04	0.0	0.0	-9.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	11	0.0	0.0	5.18e-04	-1.77	0.0	-9.94	1.77	0.0	0.0	0.0	-1.48
		-1.48	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	12	1.04	0.0	1.43e-03	3.73	0.0	-9.58	-3.73	0.0	0.0	0.0	1.04
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	1	0.0	0.0	-2.28e-04	0.0	0.0	-47.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	2	54.80	0.0	1.54e-03	34.47	0.0	-47.60	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
		14.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.70	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
17	3	73.98	0.0	3.02e-03	46.54	0.0	-35.26	-79.16	0.0	0.0	0.0	73.98
		19.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.26	-32.62	0.0	0.0	0.0	19.80
17	4	73.98	0.0	2.87e-03	46.54	0.0	-35.26	-79.16	0.0	0.0	0.0	73.98
		19.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.26	-32.62	0.0	0.0	0.0	19.80
17	5	54.80	0.0	1.94e-03	34.47	0.0	-35.26	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
		14.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.26	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
17	6	54.80	0.0	1.94e-03	34.47	0.0	-35.26	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80





		14.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.26	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
17	7	54.80	0.0	2.22e-03	34.47	0.0	-35.26	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
		14.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.26	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
17	8	54.80	0.0	2.11e-03	34.47	0.0	-35.26	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
		14.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.26	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
17	9	54.80	0.0	2.32e-03	34.47	0.0	-35.26	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
		14.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.26	-24.17	0.0	0.0	0.0	14.66
17	10	0.0	0.0	-1.69e-04	0.0	0.0	-35.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	11	19.41	0.0	-5.23e-04	23.26	0.0	-39.00	-31.50	0.0	0.0	0.0	19.41
		0.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.22	-8.24	0.0	0.0	0.0	0.65
17	12	45.88	0.0	1.39e-03	30.13	0.0	-31.52	-50.26	0.0	0.0	0.0	45.88
		11.83	0.0	0.0	0.0	100.0	-19.30	-20.13	0.0	0.0	0.0	11.83
18	1	0.0	0.0	-1.26e-04	0.0	0.0	-213.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	-192.73	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	2	1442.28	0.0	2.61e-04	0.0	0.0	-213.33	-458.69	0.0	0.0	0.0	1442.28
		1190.00	0.0	0.0	0.0	55.0	-192.73	-458.69	0.0	0.0	0.0	1190.00
18	3	1947.07	0.0	-8.74e-04	0.0	0.0	-158.02	-619.23	0.0	0.0	0.0	1947.07
		1606.50	0.0	0.0	0.0	55.0	-142.76	-619.23	0.0	0.0	0.0	1606.50
18	4	1947.07	0.0	-7.89e-04	0.0	0.0	-158.02	-619.23	0.0	0.0	0.0	1947.07
		1606.50	0.0	0.0	0.0	55.0	-142.76	-619.23	0.0	0.0	0.0	1606.50
18	5	1442.28	0.0	4.84e-04	0.0	0.0	-158.03	-458.69	0.0	0.0	0.0	1442.28
		1190.00	0.0	0.0	0.0	55.0	-142.76	-458.69	0.0	0.0	0.0	1190.00
18	6	1442.28	0.0	4.84e-04	0.0	0.0	-158.03	-458.69	0.0	0.0	0.0	1442.28
		1190.00	0.0	0.0	0.0	55.0	-142.76	-458.69	0.0	0.0	0.0	1190.00
18	7	1442.28	0.0	6.38e-04	0.0	0.0	-158.03	-458.69	0.0	0.0	0.0	1442.28
		1190.00	0.0	0.0	0.0	55.0	-142.76	-458.69	0.0	0.0	0.0	1190.00
18	8	1442.28	0.0	-5.79e-04	0.0	0.0	-158.03	-458.69	0.0	0.0	0.0	1442.28
		1190.00	0.0	0.0	0.0	55.0	-142.76	-458.69	0.0	0.0	0.0	1190.00
18	9	1442.28	0.0	6.89e-04	0.0	0.0	-158.03	-458.69	0.0	0.0	0.0	1442.28
		1190.00	0.0	0.0	0.0	55.0	-142.76	-458.69	0.0	0.0	0.0	1190.00
18	10	0.0	0.0	-9.31e-05	0.0	0.0	-158.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	-142.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	11	1016.39	0.0	-6.46e-05	-3.02	0.0	-171.64	-343.56	0.0	0.0	0.0	1016.39
		826.60	0.0	0.0	0.0	55.0	-155.40	-346.58	0.0	0.0	0.0	826.60
18	12	1269.17	0.0	-2.59e-04	0.0	0.0	-144.41	-406.75	0.0	0.0	0.0	1269.17
		1045.45	0.0	0.0	0.0	55.0	-130.12	-406.75	0.0	0.0	0.0	1045.45
19	1	0.0	0.0	-2.28e-04	0.0	0.0	-192.73	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-156.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	2	1190.00	0.0	7.04e-04	110.37	0.0	-192.73	-458.69	0.0	0.0	0.0	1190.00



		787.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-156.95	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
19	3	1606.50	0.0	1.90e-03	149.00	0.0	-142.76	-619.23	0.0	0.0	0.0	1606.50
		1063.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.26	-470.23	0.0	0.0	0.0	1063.47
19	4	1606.50	0.0	1.74e-03	149.00	0.0	-142.76	-619.23	0.0	0.0	0.0	1606.50
		1063.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.26	-470.23	0.0	0.0	0.0	1063.47
19	5	1190.00	0.0	1.11e-03	110.37	0.0	-142.76	-458.69	0.0	0.0	0.0	1190.00
		787.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.26	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
19	6	1190.00	0.0	1.11e-03	110.37	0.0	-142.76	-458.69	0.0	0.0	0.0	1190.00
		787.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.26	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
19	7	1190.00	0.0	1.39e-03	110.37	0.0	-142.76	-458.69	0.0	0.0	0.0	1190.00
		787.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.26	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
19	8	1190.00	0.0	1.28e-03	110.37	0.0	-142.76	-458.69	0.0	0.0	0.0	1190.00
		787.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.26	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
19	9	1190.00	0.0	1.48e-03	110.37	0.0	-142.76	-458.69	0.0	0.0	0.0	1190.00
		787.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.26	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
19	10	0.0	0.0	-1.69e-04	0.0	0.0	-142.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-116.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	11	826.60	0.0	-4.85e-05	89.52	0.0	-155.40	-346.58	0.0	0.0	0.0	826.60
		525.88	0.0	0.0	0.0	100.0	-127.12	-257.06	0.0	0.0	0.0	525.88
19	12	1045.45	0.0	-6.71e-04	98.75	0.0	-130.12	-406.75	0.0	0.0	0.0	1045.45
		689.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-105.40	-308.01	0.0	0.0	0.0	689.22
20	1	0.0	0.0	-2.28e-04	0.0	0.0	-156.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-124.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	2	787.76	0.0	9.54e-04	95.19	0.0	-156.95	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
		488.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-124.55	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
20	3	1063.47	0.0	2.24e-03	128.51	0.0	-116.26	-470.23	0.0	0.0	0.0	1063.47
		659.20	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.26	-341.73	0.0	0.0	0.0	659.20
20	4	1063.47	0.0	2.08e-03	128.51	0.0	-116.26	-470.23	0.0	0.0	0.0	1063.47
		659.20	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.26	-341.73	0.0	0.0	0.0	659.20
20	5	787.76	0.0	1.36e-03	95.19	0.0	-116.26	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
		488.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.26	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
20	6	787.76	0.0	1.36e-03	95.19	0.0	-116.26	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
		488.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.26	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
20	7	787.76	0.0	1.64e-03	95.19	0.0	-116.26	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
		488.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.26	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
20	8	787.76	0.0	1.53e-03	95.19	0.0	-116.26	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
		488.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.26	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
20	9	787.76	0.0	1.73e-03	95.19	0.0	-116.26	-348.32	0.0	0.0	0.0	787.76
		488.30	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.26	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
20	10	0.0	0.0	-1.69e-04	0.0	0.0	-116.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	11	525.88	0.0	-2.07e-04	76.27	0.0	-127.12	-257.06	0.0	0.0	0.0	525.88
		308.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-101.34	-180.80	0.0	0.0	0.0	308.06
20	12	689.22	0.0	8.90e-04	85.02	0.0	-105.40	-308.01	0.0	0.0	0.0	689.22
		424.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-83.18	-222.98	0.0	0.0	0.0	424.87
21	1	0.0	0.0	-2.28e-04	0.0	0.0	-124.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-95.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	2	488.30	0.0	1.17e-03	80.01	0.0	-124.55	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
		276.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-95.53	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
21	3	659.20	0.0	2.52e-03	108.01	0.0	-92.26	-341.73	0.0	0.0	0.0	659.20
		373.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.76	-233.71	0.0	0.0	0.0	373.19
21	4	659.20	0.0	2.37e-03	108.01	0.0	-92.26	-341.73	0.0	0.0	0.0	659.20
		373.19	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.76	-233.71	0.0	0.0	0.0	373.19
21	5	488.30	0.0	1.57e-03	80.01	0.0	-92.26	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
		276.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.76	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
21	6	488.30	0.0	1.57e-03	80.01	0.0	-92.26	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
		276.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.76	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
21	7	488.30	0.0	1.85e-03	80.01	0.0	-92.26	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
		276.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.76	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
21	8	488.30	0.0	1.74e-03	80.01	0.0	-92.26	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
		276.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.76	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
21	9	488.30	0.0	1.94e-03	80.01	0.0	-92.26	-253.13	0.0	0.0	0.0	488.30
		276.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.76	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
21	10	0.0	0.0	-1.69e-04	0.0	0.0	-92.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-70.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	11	308.06	0.0	-3.39e-04	63.01	0.0	-101.34	-180.80	0.0	0.0	0.0	308.06
		159.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-78.06	-117.78	0.0	0.0	0.0	159.87
21	12	424.87	0.0	1.07e-03	71.30	0.0	-83.18	-222.98	0.0	0.0	0.0	424.87
		238.68	0.0	0.0	0.0	100.0	-63.46	-151.68	0.0	0.0	0.0	238.68
22	1	0.0	0.0	-2.28e-04	0.0	0.0	-95.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-69.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	2	276.44	0.0	1.34e-03	64.83	0.0	-95.53	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
		137.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-69.88	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
22	3	373.19	0.0	2.75e-03	87.52	0.0	-70.76	-233.71	0.0	0.0	0.0	373.19
		184.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.76	-146.19	0.0	0.0	0.0	184.95
22	4	373.19	0.0	2.60e-03	87.52	0.0	-70.76	-233.71	0.0	0.0	0.0	373.19
		184.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.76	-146.19	0.0	0.0	0.0	184.95
22	5	276.44	0.0	1.74e-03	64.83	0.0	-70.76	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
		137.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.76	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
22	6	276.44	0.0	1.74e-03	64.83	0.0	-70.76	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44



		137.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.76	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
22	7	276.44	0.0	2.02e-03	64.83	0.0	-70.76	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
		137.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.76	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
22	8	276.44	0.0	1.91e-03	64.83	0.0	-70.76	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
		137.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.76	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
22	9	276.44	0.0	2.11e-03	64.83	0.0	-70.76	-173.12	0.0	0.0	0.0	276.44
		137.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.76	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
22	10	0.0	0.0	-1.69e-04	0.0	0.0	-70.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	11	159.87	0.0	-4.36e-04	49.76	0.0	-78.06	-117.78	0.0	0.0	0.0	159.87
		68.07	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.28	-68.02	0.0	0.0	0.0	68.07
22	12	238.68	0.0	1.22e-03	57.57	0.0	-63.46	-151.68	0.0	0.0	0.0	238.68
		116.92	0.0	0.0	0.0	100.0	-46.24	-94.11	0.0	0.0	0.0	116.92
23	1	0.0	0.0	-2.28e-04	0.0	0.0	-69.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-47.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	2	137.00	0.0	1.46e-03	49.65	0.0	-69.88	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
		54.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-47.60	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
23	3	184.95	0.0	2.92e-03	67.03	0.0	-51.76	-146.19	0.0	0.0	0.0	184.95
		73.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.26	-79.16	0.0	0.0	0.0	73.98
23	4	184.95	0.0	2.76e-03	67.03	0.0	-51.76	-146.19	0.0	0.0	0.0	184.95
		73.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.26	-79.16	0.0	0.0	0.0	73.98
23	5	137.00	0.0	1.87e-03	49.65	0.0	-51.76	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
		54.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.26	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
23	6	137.00	0.0	1.87e-03	49.65	0.0	-51.76	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
		54.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.26	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
23	7	137.00	0.0	2.14e-03	49.65	0.0	-51.76	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
		54.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.26	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
23	8	137.00	0.0	2.04e-03	49.65	0.0	-51.76	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
		54.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.26	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
23	9	137.00	0.0	2.24e-03	49.65	0.0	-51.76	-108.29	0.0	0.0	0.0	137.00
		54.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.26	-58.64	0.0	0.0	0.0	54.80
23	10	0.0	0.0	-1.69e-04	0.0	0.0	-51.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	11	68.07	0.0	-4.97e-04	36.51	0.0	-57.28	-68.02	0.0	0.0	0.0	68.07
		19.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-39.00	-31.50	0.0	0.0	0.0	19.41
23	12	116.92	0.0	1.33e-03	43.85	0.0	-46.24	-94.11	0.0	0.0	0.0	116.92
		45.88	0.0	0.0	0.0	100.0	-31.52	-50.26	0.0	0.0	0.0	45.88
24	1	0.0	0.0	2.28e-05	0.0	0.0	-1.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	2	0.0	0.0	-1.52e-04	0.0	0.0	-1.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	3	0.0	0.0	-4.83e-04	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	4	0.0	0.0	-4.97e-04	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	5	0.0	0.0	-1.93e-04	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	6	0.0	0.0	-1.93e-04	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	7	0.0	0.0	-2.04e-04	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	8	0.0	0.0	-3.35e-04	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	9	0.0	0.0	-2.08e-04	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	10	0.0	0.0	1.69e-05	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	11	0.0	0.0	-5.47e-04	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	12	0.0	0.0	-3.75e-04	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	1	0.0	0.0	-2.28e-05	0.0	0.0	-1.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	2	0.0	0.0	1.58e-04	0.0	0.0	-1.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	3	0.0	0.0	3.08e-04	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	4	0.0	0.0	2.93e-04	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	5	0.0	0.0	1.99e-04	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	6	0.0	0.0	1.99e-04	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	7	0.0	0.0	2.27e-04	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	8	0.0	0.0	2.16e-04	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	9	0.0	0.0	2.36e-04	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	10	0.0	0.0	-1.69e-05	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	11	0.0	0.0	5.18e-05	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	12	0.0	0.0	1.43e-04	0.0	0.0	-0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	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
	-2566.70	0.0	-5.47e-03	-164.76	-213.33	-619.23	0.0	0.0
	1947.07	0.0	3.08e-03	149.00	0.0	753.63	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	86.82	0.0	-5.03e-04	-69.25	0.0	0.0	-72.74	0.0	0.0	0.0	86.82
		-2.50e-03	0.0	0.0		235.5	0.0	-5.86e-03	0.0	0.0	0.0	-2.50e-03
1	2	5.36e-03	0.0	6.94e-04	-132.43	0.0	1.38	289.24	0.0	0.0	0.0	-342.18
		-342.18	0.0	0.0		235.5	1.38	0.02	0.0	0.0	0.0	5.36e-03
1	3	5.85e-03	0.0	3.23e-03	-143.73	0.0	-9.26	254.88	0.0	0.0	0.0	-307.58
		-307.58	0.0	0.0		235.5	-9.26	0.02	0.0	0.0	0.0	5.85e-03
1	4	4.63e-03	0.0	2.88e-03	-102.96	0.0	-9.26	216.75	0.0	0.0	0.0	-261.89
		-261.89	0.0	0.0		235.5	-9.26	0.02	0.0	0.0	0.0	4.63e-03
1	5	4.31e-03	0.0	1.68e-03	-96.01	0.0	1.38	226.04	0.0	0.0	0.0	-270.04
		-270.04	0.0	0.0		235.5	1.38	0.02	0.0	0.0	0.0	4.31e-03
1	6	4.31e-03	0.0	1.68e-03	-96.01	0.0	1.38	226.04	0.0	0.0	0.0	-270.04
		-270.04	0.0	0.0		235.5	1.38	0.02	0.0	0.0	0.0	4.31e-03
1	7	4.05e-03	0.0	2.35e-03	-108.03	0.0	1.38	201.63	0.0	0.0	0.0	-242.84
		-242.84	0.0	0.0		235.5	1.38	0.01	0.0	0.0	0.0	4.05e-03
1	8	3.95e-03	0.0	2.10e-03	-114.55	0.0	-6.04	184.83	0.0	0.0	0.0	-222.49
		-222.49	0.0	0.0		235.5	-6.04	0.01	0.0	0.0	0.0	3.95e-03
1	9	3.96e-03	0.0	2.57e-03	-112.04	0.0	1.38	193.49	0.0	0.0	0.0	-233.77
		-233.77	0.0	0.0		235.5	1.38	0.01	0.0	0.0	0.0	3.96e-03
1	10	64.31	0.0	-3.73e-04	-51.30	0.0	0.0	-53.88	0.0	0.0	0.0	64.31
		-1.85e-03	0.0	0.0		235.5	0.0	-4.34e-03	0.0	0.0	0.0	-1.85e-03
1	11	2.60e-03	0.0	5.51e-04	-126.21	0.0	-26.41	148.22	0.0	0.0	0.0	-173.26
		-173.26	0.0	0.0		235.5	-26.41	9.53e-03	0.0	0.0	0.0	2.60e-03
1	12	2.86e-03	0.0	7.61e-04	-106.01	0.0	-11.19	197.06	0.0	0.0	0.0	-233.80
		-233.80	0.0	0.0		235.5	-11.19	0.01	0.0	0.0	0.0	2.86e-03
2	1	86.81	0.0	-1.30e-04	-66.74	0.0	0.0	124.34	0.0	0.0	0.0	13.31
		13.31	0.0	0.0		55.5	0.0	140.59	0.0	0.0	0.0	86.81
2	2	1100.32	0.0	1.51e-04	-133.18	0.0	-455.60	449.55	0.0	0.0	0.0	836.05
		836.05	0.0	0.0		55.5	-455.60	502.68	0.0	0.0	0.0	1100.32



2	3	1639.76	0.0	7.21e-04	-147.34	0.0	-639.96	347.35	0.0	0.0	0.0	1428.71
		1428.71	0.0	0.0		55.5	-639.96	412.88	0.0	0.0	0.0	1639.76
2	4	1685.47	0.0	6.33e-04	-106.12	0.0	-639.96	332.02	0.0	0.0	0.0	1489.25
		1489.25	0.0	0.0		55.5	-639.96	374.81	0.0	0.0	0.0	1685.47
2	5	1172.46	0.0	3.72e-04	-97.87	0.0	-455.60	345.57	0.0	0.0	0.0	969.92
		969.92	0.0	0.0		55.5	-455.60	384.13	0.0	0.0	0.0	1172.46
2	6	1172.46	0.0	3.72e-04	-97.87	0.0	-455.60	345.57	0.0	0.0	0.0	969.92
		969.92	0.0	0.0		55.5	-455.60	384.13	0.0	0.0	0.0	1172.46
2	7	1199.64	0.0	5.26e-04	-110.66	0.0	-455.60	314.22	0.0	0.0	0.0	1012.57
		1012.57	0.0	0.0		55.5	-455.60	359.67	0.0	0.0	0.0	1199.64
2	8	1219.99	0.0	4.65e-04	-116.87	0.0	-472.20	293.88	0.0	0.0	0.0	1043.23
		1043.23	0.0	0.0		55.5	-472.20	342.86	0.0	0.0	0.0	1219.99
2	9	1208.70	0.0	5.77e-04	-114.93	0.0	-455.60	303.78	0.0	0.0	0.0	1026.78
		1026.78	0.0	0.0		55.5	-455.60	351.52	0.0	0.0	0.0	1208.70
2	10	64.30	0.0	-9.59e-05	-49.43	0.0	0.0	92.10	0.0	0.0	0.0	9.86
		9.86	0.0	0.0		55.5	0.0	104.14	0.0	0.0	0.0	64.30
2	11	843.29	0.0	-1.48e-04	-123.45	0.0	-402.62	266.86	0.0	0.0	0.0	680.47
		680.47	0.0	0.0		55.5	-402.62	319.93	0.0	0.0	0.0	843.29
2	12	1035.57	0.0	-1.58e-04	-106.80	0.0	-431.79	297.78	0.0	0.0	0.0	858.13
		858.13	0.0	0.0		55.5	-431.79	341.59	0.0	0.0	0.0	1035.57
3	1	86.82	0.0	-5.03e-04	-69.25	0.0	0.0	5.86e-03	0.0	0.0	0.0	-2.50e-03
		-2.50e-03	0.0	0.0		235.5	0.0	72.74	0.0	0.0	0.0	86.82
3	2	5.17e-03	0.0	6.00e-04	-133.22	0.0	0.23	-0.02	0.0	0.0	0.0	5.17e-03
		-339.11	0.0	0.0		235.5	0.23	-286.82	0.0	0.0	0.0	-339.11
3	3	5.83e-03	0.0	5.15e-03	-130.72	0.0	11.70	-0.02	0.0	0.0	0.0	5.83e-03
		-361.46	0.0	0.0		235.5	11.70	-296.86	0.0	0.0	0.0	-361.46
3	4	5.17e-03	0.0	5.51e-03	-81.00	0.0	11.70	-0.02	0.0	0.0	0.0	5.17e-03
		-347.10	0.0	0.0		235.5	11.70	-283.97	0.0	0.0	0.0	-347.10
3	5	4.13e-03	0.0	1.58e-03	-96.80	0.0	0.23	-0.01	0.0	0.0	0.0	4.13e-03
		-266.97	0.0	0.0		235.5	0.23	-223.62	0.0	0.0	0.0	-266.97
3	6	4.13e-03	0.0	1.58e-03	-96.80	0.0	0.23	-0.01	0.0	0.0	0.0	4.13e-03
		-266.97	0.0	0.0		235.5	0.23	-223.62	0.0	0.0	0.0	-266.97
3	7	3.55e-03	0.0	1.86e-03	-113.80	0.0	0.23	-0.01	0.0	0.0	0.0	3.55e-03
		-222.36	0.0	0.0		235.5	0.23	-185.19	0.0	0.0	0.0	-222.36
3	8	3.98e-03	0.0	3.45e-03	-104.96	0.0	7.82	-0.01	0.0	0.0	0.0	3.98e-03
		-261.59	0.0	0.0		235.5	7.82	-215.38	0.0	0.0	0.0	-261.59
3	9	3.36e-03	0.0	1.95e-03	-119.47	0.0	0.23	-0.01	0.0	0.0	0.0	3.36e-03
		-207.49	0.0	0.0		235.5	0.23	-172.38	0.0	0.0	0.0	-207.49
3	10	64.31	0.0	-3.73e-04	-51.30	0.0	0.0	4.34e-03	0.0	0.0	0.0	-1.85e-03
		-1.85e-03	0.0	0.0		235.5	0.0	53.88	0.0	0.0	0.0	64.31



3	11	5.71e-03	0.0	5.91e-03	-69.41	0.0	28.25	-0.02	0.0	0.0	0.0	5.71e-03
		-382.97	0.0	0.0		235.5	28.25	-313.65	0.0	0.0	0.0	-382.97
3	12	5.96e-03	0.0	3.75e-03	-80.97	0.0	12.91	-0.02	0.0	0.0	0.0	5.96e-03
		-330.96	0.0	0.0		235.5	12.91	-273.71	0.0	0.0	0.0	-330.96
4	1	13.27	0.0	6.96e-04	-66.09	0.0	0.0	-124.34	0.0	0.0	0.0	13.27
		-269.29	0.0	0.0		930.0	0.0	124.34	0.0	0.0	0.0	13.27
4	2	835.96	0.0	-1.85e-04	-134.16	0.0	-452.07	-446.60	0.0	0.0	0.0	818.17
		-212.49	0.0	0.0		930.0	-452.07	449.43	0.0	0.0	0.0	835.96
4	3	1969.17	0.0	-3.49e-03	-158.13	0.0	-682.03	-395.94	0.0	0.0	0.0	1969.17
		854.74	0.0	0.0		930.0	-682.03	347.34	0.0	0.0	0.0	1428.53
4	4	1983.12	0.0	-4.27e-03	-113.46	0.0	-682.03	-410.54	0.0	0.0	0.0	1983.12
		825.45	0.0	0.0		930.0	-682.03	331.96	0.0	0.0	0.0	1489.16
4	5	969.84	0.0	-9.10e-04	-102.72	0.0	-452.07	-342.66	0.0	0.0	0.0	952.05
		153.61	0.0	0.0		930.0	-452.07	345.49	0.0	0.0	0.0	969.84
4	6	969.84	0.0	-9.10e-04	-102.72	0.0	-452.07	-342.66	0.0	0.0	0.0	952.05
		153.61	0.0	0.0		930.0	-452.07	345.49	0.0	0.0	0.0	969.84
4	7	1020.54	0.0	-1.65e-03	-120.67	0.0	-452.07	-294.71	0.0	0.0	0.0	1020.54
		351.34	0.0	0.0		930.0	-452.07	314.20	0.0	0.0	0.0	1012.42
4	8	1396.53	0.0	-2.29e-03	-123.06	0.0	-499.89	-329.31	0.0	0.0	0.0	1396.53
		513.43	0.0	0.0		930.0	-499.89	293.86	0.0	0.0	0.0	1043.07
4	9	1043.41	0.0	-1.93e-03	-126.68	0.0	-452.07	-278.73	0.0	0.0	0.0	1043.41
		417.27	0.0	0.0		930.0	-452.07	303.76	0.0	0.0	0.0	1026.63
4	10	9.83	0.0	5.15e-04	-48.95	0.0	0.0	-92.11	0.0	0.0	0.0	9.83
		-199.47	0.0	0.0		930.0	0.0	92.11	0.0	0.0	0.0	9.83
4	11	1896.00	0.0	-9.32e-03	-122.71	0.0	-515.46	-460.14	0.0	0.0	0.0	1896.00
		298.14	0.0	0.0		930.0	-515.46	266.77	0.0	0.0	0.0	680.39
4	12	1421.25	0.0	4.32e-03	-107.30	0.0	-480.92	-387.23	0.0	0.0	0.0	1421.25
		303.70	0.0	0.0		930.0	-480.92	297.64	0.0	0.0	0.0	858.07
5	1	86.81	0.0	-1.30e-04	-66.74	0.0	0.0	-140.59	0.0	0.0	0.0	86.81
		13.31	0.0	0.0		55.5	0.0	-124.34	0.0	0.0	0.0	13.31
5	2	1081.06	0.0	1.29e-04	-133.87	0.0	-450.78	-500.25	0.0	0.0	0.0	1081.06
		818.26	0.0	0.0		55.5	-450.78	-446.72	0.0	0.0	0.0	818.26
5	3	2205.63	0.0	1.15e-03	-136.50	0.0	-727.49	-454.97	0.0	0.0	0.0	2205.63
		1969.32	0.0	0.0		55.5	-727.49	-396.04	0.0	0.0	0.0	1969.32
5	4	2219.97	0.0	1.24e-03	-87.18	0.0	-727.49	-442.04	0.0	0.0	0.0	2219.97
		1983.21	0.0	0.0		55.5	-727.49	-410.59	0.0	0.0	0.0	1983.21
5	5	1153.20	0.0	3.50e-04	-98.55	0.0	-450.78	-381.70	0.0	0.0	0.0	1153.20
		952.12	0.0	0.0		55.5	-450.78	-342.74	0.0	0.0	0.0	952.12
5	6	1153.20	0.0	3.50e-04	-98.55	0.0	-450.78	-381.70	0.0	0.0	0.0	1153.20
		952.12	0.0	0.0		55.5	-450.78	-342.74	0.0	0.0	0.0	952.12





5	7	1197.81	0.0	4.09e-04	-115.85	0.0	-450.78	-343.28	0.0	0.0	0.0	1197.81
		1020.69	0.0	0.0		55.5	-450.78	-294.79	0.0	0.0	0.0	1020.69
5	8	1591.82	0.0	7.71e-04	-108.82	0.0	-530.07	-373.47	0.0	0.0	0.0	1591.82
		1396.68	0.0	0.0		55.5	-530.07	-329.38	0.0	0.0	0.0	1396.68
5	9	1212.68	0.0	4.29e-04	-121.61	0.0	-450.78	-330.47	0.0	0.0	0.0	1212.68
		1043.55	0.0	0.0		55.5	-450.78	-278.81	0.0	0.0	0.0	1043.55
5	10	64.30	0.0	-9.59e-05	-49.43	0.0	0.0	-104.14	0.0	0.0	0.0	64.30
		9.86	0.0	0.0		55.5	0.0	-92.10	0.0	0.0	0.0	9.86
5	11	2158.65	0.0	-1.34e-03	-76.09	0.0	-630.86	-485.41	0.0	0.0	0.0	2158.65
		1896.06	0.0	0.0		55.5	-630.86	-460.25	0.0	0.0	0.0	1896.06
5	12	1644.96	0.0	-8.47e-04	-85.20	0.0	-532.45	-418.21	0.0	0.0	0.0	1644.96
		1421.32	0.0	0.0		55.5	-532.45	-387.33	0.0	0.0	0.0	1421.32
<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>		
		-382.97	0.0	-9.32e-03	-158.13		-727.49	-500.25	0.0	0.0		
		2219.97	0.0	5.91e-03	-48.95		28.25	502.68	0.0	0.0		

## 15. ALLEGATO G. –CALCOLO PARAMENTO VASCA

---



Software e Servizi  
per l'Ingegneria s.r.l.

**PRO\_SAP**  
**PRO**fessional **S**tructural **A**nalysis **P**rogram

**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”.**

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

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>		
1	Calcestruzzo Classe C28/35		3.260e+05	0.12	1.455e+05	2.50e-03	1.00e-05
	Rck	350.0					
	fctm	28.4					
2	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

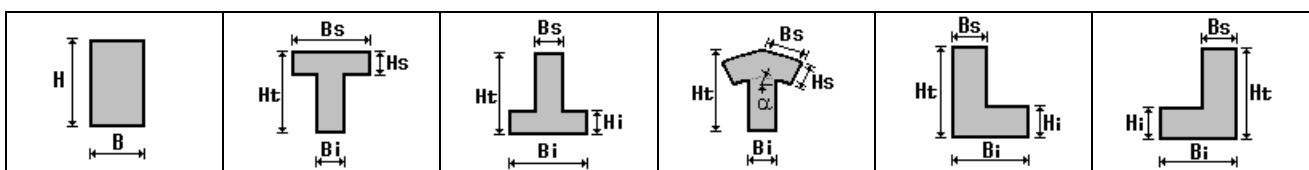
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- 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 L specchiata rovescia	a T  a L rovescia	a T rovescia  a L di colmo	a T di colmo  a doppio T	a L  a quattro specchiata	a L specchiata  a quattro
a U  a U	a C  a C	a croce  a croce	circolare  circolare	rettangolare cava  rettangolare cava	circolare 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
1	Rettangolare: b=100.00 h=120.00	1.200e+04	1.000e+04	1.000e+04	1.993e+07	1.000e+07	1.440e+07	2.000e+05	2.400e+05	3.000e+05	3.600e+05
2	Rettangolare: b=100.00 h=68.50	6850.00	5708.33	5708.33	6.174e+06	5.708e+06	2.678e+06	1.142e+05	7.820e+04	1.713e+05	1.173e+05

## **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 rigidità 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	1035.0								
<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	265.0	v=110000							

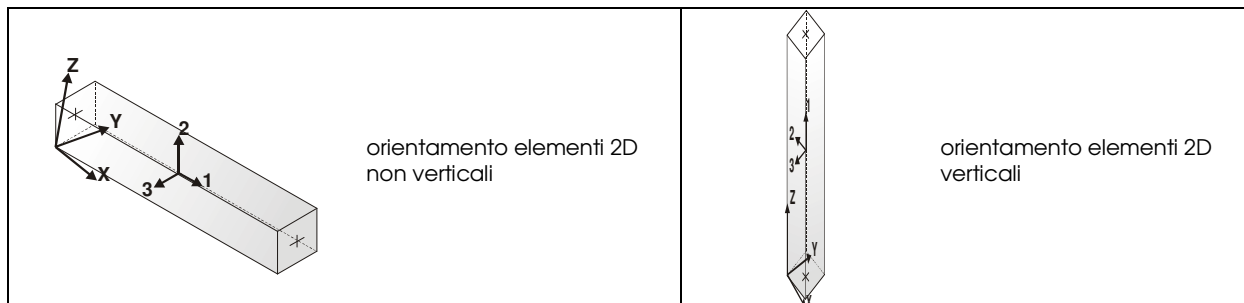
## **MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE**

### **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	TELAJ PIANI CON CERNIERE ALLA BASE
7	TELAJ 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
90	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
93	SNELLEZZE EC5
120	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	1	1					
2	Pilas.	2	3	1	2					

### MODELLAZIONE DELLE AZIONI

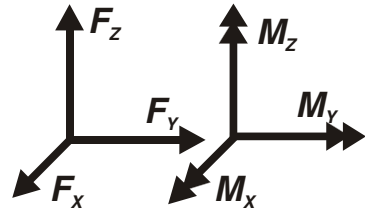
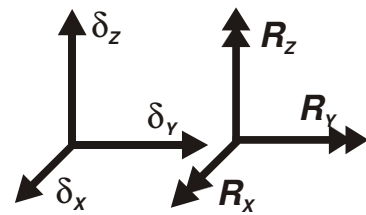
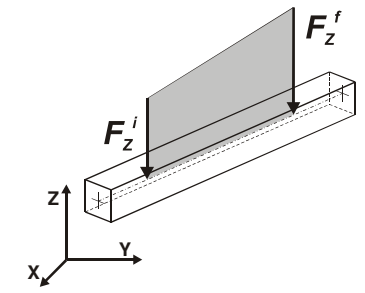
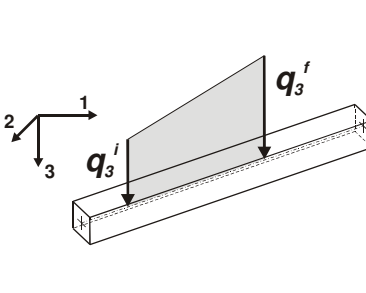
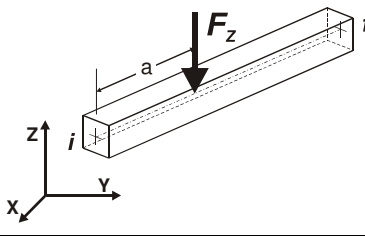
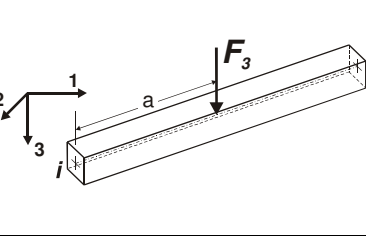
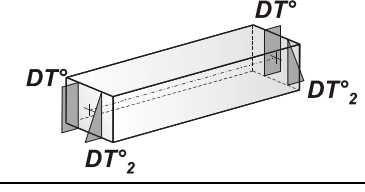
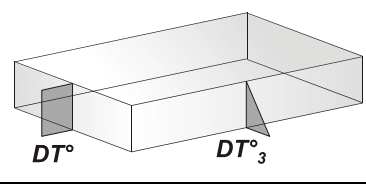
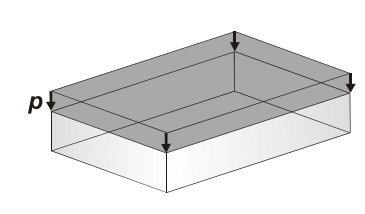
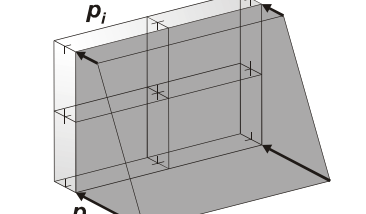
#### LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
1	DG:Fxi=105.67	0.0	105.67	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=142.03 Fxf=105.67	0.0	142.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	105.67	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=48.36 Fxf=48.36	0.0	48.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	48.36	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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=G1k (spinta terre)	D2 : 1 Azione : DG:Fxi=142.03 Fxf=105.67 D2 : 2 Azione : DG:Fxi=105.67
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=48.36 Fxf=48.36 D2 : 2 Azione : DG:Fxi=48.36 Fxf=48.36

### 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 $\leq 30kN$ )	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30kN$ )	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota $\leq 1000$ m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota $> 1000$ m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

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

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

NTC 2008 Tabella 2.6.1

		Coefficiente $\gamma_f$	EQU	A1	A2
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	
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):

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;  
Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;  
T\*c: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita $V_n$ [anni]	Coeff. Uso	Periodo $V_r$ [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
II	50.0	1.0	50.0	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)

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

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

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

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

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

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
Loc.	10.950	44.959	
14727	10.948	44.958	0.192
14728	11.019	44.959	5.411
14506	11.017	45.009	7.635
14505	10.946	45.008	5.440

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	30.0	0.035	2.590	0.230
SLD	63.0	50.0	0.042	2.590	0.270
SLV	10.0	475.0	0.112	2.580	0.280
SLC	5.0	975.0	0.150	2.580	0.280

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.035	1.800	2.590	0.653	0.200	0.599	1.740
SLD	0.042	1.800	2.590	0.715	0.217	0.650	1.767
SLV	0.112	1.800	2.580	1.167	0.220	0.661	2.049
SLC	0.150	1.800	2.580	1.347	0.220	0.661	2.198

## RISULTATI ANALISI SISMICHE

### LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

- 9. Esk** caso di carico sismico con analisi statica equivalente  
**10. Edk** caso di carico sismico con analisi dinamica

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

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

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

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

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

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione  $\epsilon_{dT}$  (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  $\epsilon_{dT}$ ,  $\epsilon_{dP}$  e  $\epsilon_{dD}$  degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità  $1000 \cdot \epsilon_{dT}/h$  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  $A_2$ , azione verticale, deformazioni di taglio dell'elastomero e tensioni nell'acciaio.

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

Affinchè la verifica sia positiva deve essere:

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

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 = 1.800
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.520 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: nulla
			periodo proprio T1: 0.433 sec.
			fattore di struttura q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: B
			coefficiente Lambda: 0.850
			ordinata spettro Sd(T1): 0.520

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			
1035.00	5379.41	5379.41	6593.13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
265.00	2207.73	7587.14	1.057e+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	7587.14		1.716e+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	-1.21e-03	0.0	3.31e-04	0.0
2	2	0.0	0.0	-1.21e-03	0.0	5.57e-04	0.0
2	3	0.0	0.0	-1.21e-03	0.0	2.45e-04	0.0
2	4	0.0	0.0	-1.21e-03	0.0	2.32e-04	0.0
2	5	0.0	0.0	-1.21e-03	0.0	1.94e-04	0.0

3	1	2.88	0.0	-3.56e-03	0.0	4.62e-03	0.0
3	2	5.43	0.0	-3.56e-03	0.0	9.21e-03	0.0
3	3	2.13	0.0	-3.56e-03	0.0	3.42e-03	0.0
3	4	2.01	0.0	-3.56e-03	0.0	3.21e-03	0.0
3	5	1.63	0.0	-3.56e-03	0.0	2.58e-03	0.0

Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
	0.0	0.0	-3.56e-03	0.0	0.0	0.0
	5.43	0.0	0.0	0.0	9.21e-03	0.0

Nodo	Cmb	Azione X kN	Azione Y kN	Azione Z kN	Azione RX kN m	Azione RY kN m	Azione RZ kN m
1	1	-574.79	0.0	-211.36	0.0	-420.27	0.0
1	2	-1151.86	0.0	-211.36	0.0	-786.33	0.0
1	3	-425.77	0.0	-211.36	0.0	-311.31	0.0
1	4	-397.01	0.0	-211.36	0.0	-292.34	0.0
1	5	-310.74	0.0	-211.36	0.0	-235.40	0.0
2	1	1689.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	2463.29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3	1251.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	4	1200.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	5	1045.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Nodo	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
	-1151.86	0.0	-211.36	0.0	-786.33	0.0
	2463.29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Nodo	Cmb	Azione X kN	Azione Y kN	Azione Z kN	Azione RX kN m	Azione RY kN m	Azione RZ kN m
1	1	-574.79	0.0	-211.36	0.0	-420.27	0.0
	1	-574.79	0.0	-211.36	0.0	-420.27	0.0
	5	-310.74	0.0	-211.36	0.0	-235.40	0.0
	2	-1151.86	0.0	-211.36	0.0	-786.33	0.0
	2	-1151.86	0.0	-211.36	0.0	-786.33	0.0
	5	-310.74	0.0	-211.36	0.0	-235.40	0.0
2	1	1689.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	1689.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	1689.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	1689.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	1689.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	1689.48	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**

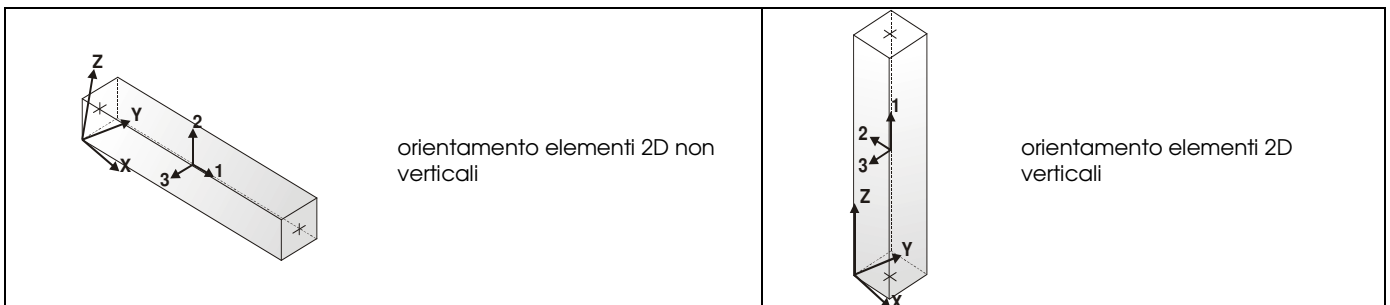
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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.



Pilas.	Cmb	M3 mx/mn kN m	M2 mx/mn kN m	D 2 / D 3 m	Q 2 / Q 3 kN	Pos. cm	N kN	V 2 kN	V 3 kN	T kN m	M 2 kN m	M 3 kN m
1	1	420.27	0.0	1.15e-04	-474.41	0.0	-211.36	-574.79	0.0	0.0	0.0	420.27
		-1760.25	0.0	0.0	0.0	66.3	-191.49	-705.59	0.0	0.0	0.0	-4.30
						132.5	-171.61	-828.26	0.0	0.0	0.0	-512.84
						198.8	-151.74	-942.80	0.0	0.0	0.0	-1099.95
1	2	786.33	0.0	1.97e-04	-456.36	0.0	-211.36	-1151.86	0.0	0.0	0.0	786.33
		-2892.04	0.0	0.0	0.0	66.3	-191.49	-1274.98	0.0	0.0	0.0	-17.89
						132.5	-171.61	-1392.08	0.0	0.0	0.0	-901.69
						198.8	-151.74	-1503.16	0.0	0.0	0.0	-1861.07
1	3	311.31	0.0	8.55e-05	-351.42	0.0	-211.36	-425.77	0.0	0.0	0.0	311.31
		-1303.89	0.0	0.0	0.0	66.3	-191.49	-522.66	0.0	0.0	0.0	-3.19
						132.5	-171.61	-613.52	0.0	0.0	0.0	-379.88
						198.8	-151.74	-698.37	0.0	0.0	0.0	-814.78
1	4	292.34	0.0	8.10e-05	-345.61	0.0	-211.36	-397.01	0.0	0.0	0.0	292.34
						66.3	-191.49	-522.66	0.0	0.0	0.0	-1303.89
						132.5	-171.61	-613.52	0.0	0.0	0.0	-379.88
						198.8	-151.74	-698.37	0.0	0.0	0.0	-814.78



		-1238.96	0.0	0.0	0.0	66.3	-191.49	-492.45	0.0	0.0	0.0	-2.63
						132.5	-171.61	-581.86	0.0	0.0	0.0	-358.83
						198.8	-151.74	-665.26	0.0	0.0	0.0	-772.27
						265.0	-131.86	-742.63	0.0	0.0	0.0	-1238.96
1	5	235.40	0.0	6.74e-05	-328.20	0.0	-211.36	-310.74	0.0	0.0	0.0	235.40
		-1044.20	0.0	0.0	0.0	66.3	-191.49	-401.82	0.0	0.0	0.0	-0.96
						132.5	-171.61	-486.88	0.0	0.0	0.0	-295.68
						198.8	-151.74	-565.92	0.0	0.0	0.0	-644.75
						265.0	-131.86	-638.94	0.0	0.0	0.0	-1044.20
2	1	0.0	0.0	-0.03	-640.28	0.0	-131.86	640.28	0.0	0.0	0.0	-1760.25
		-1760.25	0.0	0.0	0.0	192.5	-98.90	377.23	0.0	0.0	0.0	-791.90
						385.0	-65.93	182.84	0.0	0.0	0.0	-263.85
						577.5	-32.97	57.09	0.0	0.0	0.0	-43.94
						770.0	0.0	-7.91e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	0.0	0.0	-0.05	-779.20	0.0	-131.86	833.00	0.0	0.0	0.0	-2892.04
		-2892.04	0.0	0.0	0.0	192.5	-98.90	561.91	0.0	0.0	0.0	-1557.60
						385.0	-65.93	341.69	0.0	0.0	0.0	-696.04
						577.5	-32.97	172.31	0.0	0.0	0.0	-209.47
						770.0	0.0	53.79	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3	0.0	0.0	-0.02	-474.28	0.0	-131.86	474.28	0.0	0.0	0.0	-1303.89
		-1303.89	0.0	0.0	0.0	192.5	-98.90	279.43	0.0	0.0	0.0	-586.60
						385.0	-65.93	135.43	0.0	0.0	0.0	-195.45
						577.5	-32.97	42.29	0.0	0.0	0.0	-32.55
						770.0	0.0	-5.86e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
2	4	0.0	0.0	-0.02	-457.42	0.0	-131.86	457.42	0.0	0.0	0.0	-1238.96
		-1238.96	0.0	0.0	0.0	192.5	-98.90	266.78	0.0	0.0	0.0	-550.08
						385.0	-65.93	127.00	0.0	0.0	0.0	-179.22
						577.5	-32.97	38.07	0.0	0.0	0.0	-28.49
						770.0	0.0	-6.35e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
2	5	0.0	0.0	-0.02	-406.83	0.0	-131.86	406.83	0.0	0.0	0.0	-1044.20
		-1044.20	0.0	0.0	0.0	192.5	-98.90	228.84	0.0	0.0	0.0	-440.52
						385.0	-65.93	101.71	0.0	0.0	0.0	-130.52
						577.5	-32.97	25.43	0.0	0.0	0.0	-16.32
						770.0	0.0	-7.81e-06	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>		
		-2892.04	0.0	-0.05	-779.20		-211.36	-1608.21	0.0	0.0		
		786.33	0.0	1.97e-04	0.0		0.0	833.00	0.0	0.0		