



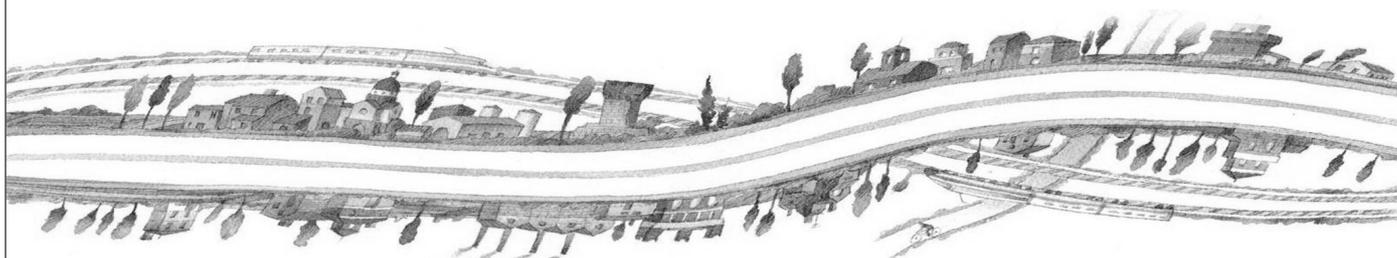
AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA DAL CASELLO DI REGGIOLO-ROLO SULLA A22 AL CASELLO DI FERRARA SUD SULLA A13

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
VST24- SOTTOVIA MONSIGNORE DI SOTTO
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.
3133	PD	0	V49	VST24	0	OM	RC	02	A

DATA: MAGGIO 2012

SCALA: 1:100

INDICE

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

7.3.6.	Azioni agenti sulla base della fondazione.....	44
7.3.7.	Condizioni elementari di carico agenti sulla struttura.....	45
7.4.	CALCOLO DELLE AZIONI AGENTI SULLE SINGOLE SEZIONI	47
7.4.1.	Sezione 1	47
7.4.2.	Sezione 2	48
7.4.3.	Sezione 3	49
7.4.4.	Sezione 4	50
7.4.4.1	<i>Piedritto sx</i>	50
7.4.4.2	<i>Piedritto dx</i>	51
7.4.5.	Sezione 5	52
7.4.5.1	<i>Piedritto sx</i>	52
7.4.5.2	<i>Piedritto dx</i>	53
7.4.6.	Sezione 6	54
7.4.6.1	<i>Piedritto sx</i>	54
7.4.6.2	<i>Piedritto dx</i>	55
7.5.	COMBINAZIONI DI CARICO ADOTTATE	56
7.5.1.	Combinazioni per lo stato limite ultimo	56
7.5.2.	Combinazioni per gli stati limite di esercizio	57
7.5.3.	Combinazioni per lo stato limite ultimo di Salvaguardia della vita	57
7.6.	DIAGRAMMI DELLE CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE	59
7.6.1.	Sezione 1	59
7.6.1.1	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione</i>	59
7.6.1.2	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti</i>	59
7.6.1.3	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione</i>	60
7.6.1.4	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti</i>	60
7.6.2.	Sezione 2	61
7.6.2.1	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione</i>	61
7.6.2.2	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti</i>	61
7.6.2.3	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione</i>	62
7.6.2.4	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti</i>	62
7.6.3.	Sezione 3	63
7.6.3.1	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione</i>	63
7.6.3.2	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti</i>	63
7.6.3.3	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione</i>	64
7.6.3.4	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti</i>	64
7.6.4.	Sezione 4	65
7.6.4.1	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione</i>	65
7.6.4.2	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti</i>	65
7.6.4.3	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione</i>	66
7.6.4.4	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti</i>	66
7.6.5.	Sezione 5	67
7.6.5.1	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione</i>	67
7.6.5.2	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti</i>	67
7.6.5.3	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione</i>	68
7.6.5.4	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti</i>	68

7.6.6.	Sezione 6	69
7.6.6.1	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione</i>	69
7.6.6.2	<i>InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti</i>	69
7.6.6.3	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione</i>	70
7.6.6.4	<i>Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti</i>	70
7.7.	VERIFICHE DI RESISTENZA ED A FESSURAZIONE.....	71
7.7.1.	Sezione 1	73
7.7.1.1	<i>Piedritto: attacco soletta di fondazione</i>	73
7.7.1.2	<i>Soletta di fondazione: attacco piedritto</i>	80
7.7.1.3	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i>	87
7.7.2.	Sezione 2	93
7.7.2.1	<i>Piedritto: attacco soletta di fondazione</i>	93
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>	103
7.7.2.4	<i>Soletta di fondazione: distanza 2.00 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)</i>	109
7.7.2.5	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i>	114
7.7.3.	Sezione 3	119
7.7.3.1	<i>Piedritto: attacco soletta di fondazione</i>	119
7.7.3.2	<i>Piedritto: quota 2.00 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)</i>	125
7.7.3.3	<i>Soletta di fondazione: attacco piedritto</i>	130
7.7.3.4	<i>Soletta di fondazione: distanza 2.00 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)</i>	137
7.7.3.5	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i>	141
7.7.4.	Sezione 4	147
7.7.4.1	<i>Piedritto sx: attacco soletta di fondazione</i>	147
7.7.4.2	<i>Piedritto sx: quota 2.00 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)</i>	155
7.7.4.3	<i>Piedritto dx: attacco soletta di fondazione</i>	162
7.7.4.4	<i>Piedritto dx: quota 2.00 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)</i>	169
7.7.4.5	<i>Soletta di fondazione: attacco piedritto sx e dx</i>	175
7.7.4.6	<i>Soletta di fondazione: distanza 2.00 m dal centro del piedritto sx e dx (sezione senza armatura integrativa)</i>	181
7.7.4.7	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i>	188
7.7.5.	Sezione 5	194
7.7.5.1	<i>Piedritto sx: attacco soletta di fondazione</i>	194
7.7.5.2	<i>Piedritto sx: quota 2.50 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)</i>	202
7.7.5.3	<i>Piedritto dx: attacco soletta di fondazione</i>	209
7.7.5.4	<i>Piedritto dx: quota 1.50 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)</i>	215
7.7.5.5	<i>Soletta di fondazione: attacco piedritto sx e dx</i>	222
7.7.5.6	<i>Soletta di fondazione: distanza 2.00 m dal centro del piedritto sx (sezione senza armatura integrativa)</i>	228
7.7.5.7	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i>	234
7.7.6.	Sezione 6	239
7.7.6.1	<i>Piedritto sx: attacco soletta di fondazione</i>	239
7.7.6.2	<i>Piedritto sx: quota 2.00 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)</i>	246
7.7.6.3	<i>Piedritto dx: attacco soletta di fondazione</i>	252
7.7.6.4	<i>Piedritto dx: quota 1.50 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)</i>	257
7.7.6.5	<i>Soletta di fondazione: attacco piedritto sx e dx</i>	263
7.7.6.6	<i>Soletta di fondazione: distanza 2.00 m dal centro del piedritto sx (sezione senza armatura integrativa)</i>	269
7.7.6.7	<i>Soletta di fondazione: mezzeria</i>	274
7.8.	VERIFICA A GALLEGGIAMENTO	280

8.	VASCHE IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO.....	289
8.1.	GEOMETRIA DELLA STRUTTURA.....	290
8.2.	MODELLAZIONE STRUTTURA.....	292
8.3.	ANALISI DEI CARICHI	300
8.3.1.	Peso proprio e carichi permanenti portati	300
8.3.2.	Spinta del terreno	301
8.3.3.	Spinta del sovraccarico sul rilevato	301
8.3.4.	Spinta dell'acqua sulle pareti della vasca	301
8.3.5.	Carichi mobili verticali sulla soletta superiore	302
8.3.6.	Azione sismica	304
8.4.	SOLLECITAZIONI	306
8.4.1.	Parete muro ad U	306
8.4.2.	Soletta	314
8.4.3.	Fondazione.....	314
8.4.4.	Parete vasca	315
8.5.	VERIFICHE DI RESISTENZA ED A FESSURAZIONE.....	317
8.5.1.	Soletta di copertura	318
8.5.1.1	<i>Estradosso</i>	<i>318</i>
8.5.1.2	<i>Intradosso</i>	<i>324</i>
8.5.2.	Fondazione.....	329
8.5.2.1	<i>Intradosso</i>	<i>329</i>
8.5.2.2	<i>Estradosso</i>	<i>335</i>
8.5.2.3	<i>Attacco parete ad U</i>	<i>340</i>
8.5.3.	Parete muro ad U	345
8.5.3.1	<i>Attacco soletta di copertura.....</i>	<i>345</i>
8.5.3.2	<i>Attacco soletta di fondazione</i>	<i>351</i>
8.5.4.	Parete vano pompe	356
8.5.4.1	<i>Attacco parete (parte bassa).....</i>	<i>356</i>
8.5.4.2	<i>Mezzeria (parte bassa)</i>	<i>363</i>
8.5.4.3	<i>Attacco parete (parte alta).....</i>	<i>368</i>
8.5.4.4	<i>Mezzeria (parte alta)</i>	<i>374</i>
8.6.	VERIFICA A GALLEGGIAMENTO	380
9.	ALLEGATO A. –MURO AD U SEZIONE 1-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT	386
10.	ALLEGATO B. –MURO AD U SEZIONE 2-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT	412
11.	ALLEGATO C. –MURO AD U SEZIONE 3-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT	439



12.	ALLEGATO D. –MURO AD U SEZIONE 4-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT	471
13.	ALLEGATO E. –MURO AD U SEZIONE 5-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT	503
14.	ALLEGATO F. –MURO AD U SEZIONE 6-CALCOLO AGLI ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI OUTPUT	534
15.	ALLEGATO G. –CALCOLO PARAMENTO VASCA	563

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 Monsignore di sotto" 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 14.19 m e altezza piedritto pari a 2.45m
- Muro a U con larghezza 14.70 m e altezza piedritto pari a 4.00m
- Muro a U con larghezza 15.96 m e altezza piedritto pari a 5.30m
- Muro a U con larghezza 16.85 m e altezza piedritto sx pari a 8.55 m e altezza piedritto dx 7.00 m
- Muro a U con larghezza 16.55 m e altezza piedritto sx pari a 7.75 m e altezza piedritto dx 4.75 m
- Muro a U con larghezza 15.82 m e altezza piedritto sx pari a 6.00 m e altezza piedritto dx 4.25 m

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

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

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

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

[1] Elenco delle normative di riferimento "PD_0_0000_0000_0_GE_KT_01"

[2] Tabella materiali e classi di esposizione calcestruzzo "PD_0_0000_0000_0_GE_TB_01"

[3] Relazione geotecnica Sottovia Monsignore di Sotto "PD_0_V49_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
VST24	V49 - SOTTOVIA MONSIGNORE DI SOTTO	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 β_m in accordo con la Tabella 7.11.II di NTC2008.

(SLV) $k_h = \beta_m \cdot a_{max}/g$ (β_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

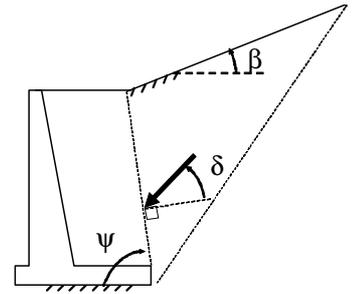
$$K_A = \tan^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2}\right) \quad (5-2)$$

È possibile, tuttavia, mettere in conto l'angolo d'attrito δ 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 δ .

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

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

Con $OCR = GSC =$ 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:

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

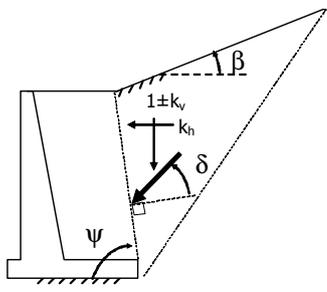
Il primo termine è la spinta attiva dovuta allo scheletro solido, il secondo termine E_{ws} è la risultante delle pressioni idrostatiche ed il terzo E_{wd} è la risultante delle sovrappressioni interstiziali.

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 γ^* del cuneo e dell'angolo θ 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 γ^* si deve assumere il peso secco γ_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

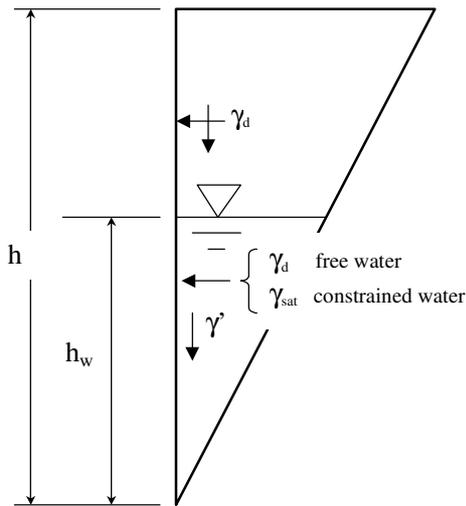


FIGURA 5-1: TERRAPIENO PARZIALMENTE IMMERSO.

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. Sovraspinte 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 “ ΔP_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.

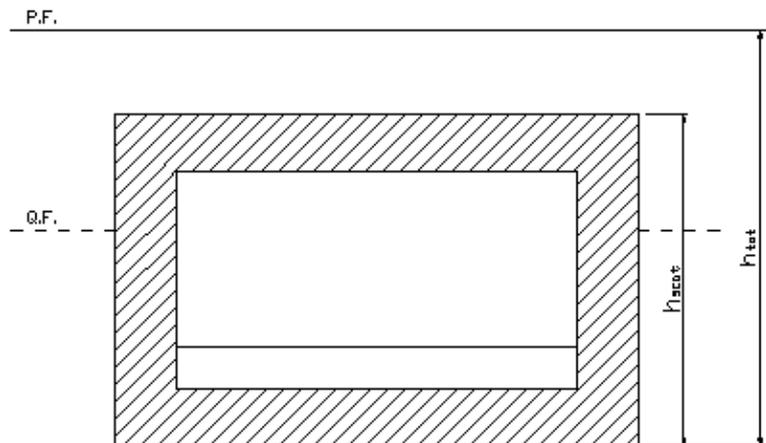


FIGURA 5-2 ALTEZZE DI RIFERIMENTO PER IL CALCOLO DELL'AZIONE SISMICA

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
VIABILITA' DI ADDUZIONE E DI COLLEGAMENTO (tipologia C1 e C2)					
OPERA	<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	
Riqualificazione della S.P. 72 "Parma-Mezzani (1PR) - Tipologia F2					
<i>Rilevati</i>	50	III	1.5	75	712
<i>Opere minori: attraversamenti idraulici</i>	50	III	1.5	75	712
Variante alla S.P. n 41 in corrispondenza del tracciato Cispadano – tratto tra S.P. n 60 e Brescello (1RE) – tipologia C1					
<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
<i>Cispadana tra la S.P. n 2 "Reggiolo-Gonzaga" e la ex S.S. n 62 "della Cisa" (2RE) – tipologia C1</i>					
<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
<i>Raccordo Bondeno-Cento-Autostrada Cispadana (1FE)</i>					
<i>Rilevati tipologia C2</i>	50	III	1.5	75	712
<i>Rilevati tipologia F2</i>	50	III	1.5	75	712
<i>Ponti</i>	50	III	1.5	75	712
<i>Opere minori: attraversamenti idraulici</i>	50	III	1.5	75	712

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

TABELLA 5.2 PERIODO DI RITORNO PER L'AZIONE SISMICA

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

a_g → accelerazione massima al sito;

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

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

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

L'opera in oggetto ricade nelle vicinanze del comune di Dodici Morelli 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
712	0.181	2.56	0.274	D	1.706	0.308

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

5.3. COMBINAZIONI DI CARICO

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

5.3.1. Combinazioni per la verifica allo SLU

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

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

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

collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;

-SLU di tipo strutturale (STR)

raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

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

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

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

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFF. PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	M ₁	M ₂
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}	γ_{cu}	1	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	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 γ_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 ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	γ_{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 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	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

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
⁽²⁾ 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.
⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

5.3.2. Combinazioni per la verifica allo SLE

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

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

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

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

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

Tabella 5.1.VI - Coefficienti ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente Ψ_0 di combinazione	Coefficiente Ψ_1 (valori frequenti)	Coefficiente Ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
Vento q_5	Vento a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve q_5	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	T_k	0,6	0,6	0,5

5.3.3. Combinazioni per la condizione sismica

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

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

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

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

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

6. PARAMETRI GEOTECNICI

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

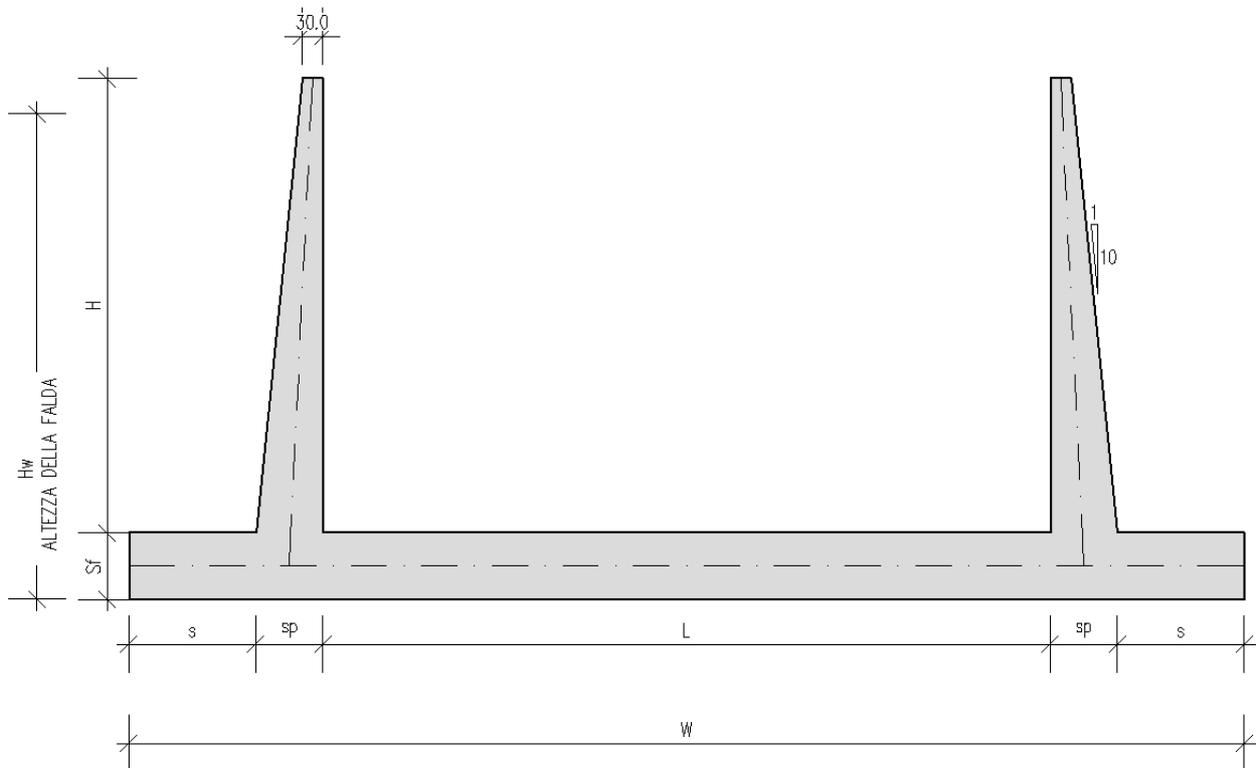
- angolo di attrito interno del terreno $\phi = 23.0^\circ$
- coefficiente di spinta a riposo $k_0 = 0.609$ (stato limite STR)
- coefficiente di spinta attiva $k_a = 0.438$ (stato limite STR)
- coefficiente di spinta a riposo, combinazione M2 $k_{0,M2} = 0.678$ (stato limite GEO)
- coefficiente di spinta attiva, combinazione M2 $k_{a,M2} = 0.514$ (stato limite GEO)
- peso specifico del terreno saturo d'acqua $\gamma_{\text{sat}} = 18.50$ [kN/m³]
- coefficiente di sottofondazione $k_s = 5000$ [kN/m³]

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/m³.

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 CALCOLO	ALTEZZA SX MURO	ALTEZZA DX MURO	SBALZO FONDAZIONE	SPESSORE FONDAZIONE	LARGHEZZA FONDAZIONE	CONCI DI RIFERIMENTO
1	H = 2.45	H = 2.45	S = 1.40	S _f = 0.50	W = 14.19	N9, N10, S8, S5, S6, S7
2	H = 4.00	H = 4.00	S = 1.50	S _f = 0.60	W = 14.70	N6, N7, N8, S3, S4

3	H = 5.30	H = 5.30	S = 2.00	$S_f = 0.75$	W = 15.96	N3, N4, N5
4	H = 8.55	H = 7.00	S = 2.20	$S_f = 1.10$	W = 16.85	N1
5	H = 7.75	H = 4.75	S = 2.20	$S_f = 1.00$	W = 16.55	S1
6	H = 6.00	H = 4.25	S = 2.20	$S_f = 0.75$	W = 15.82	S2

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/L³]

- 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.

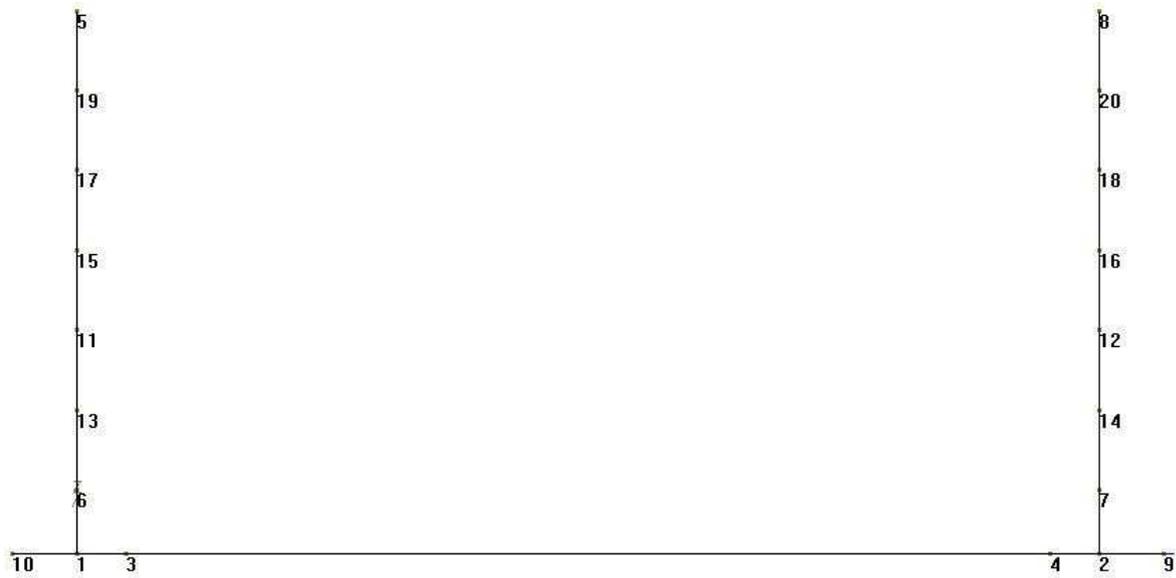


FIG. 2A - NUMERAZIONE DEI NODI

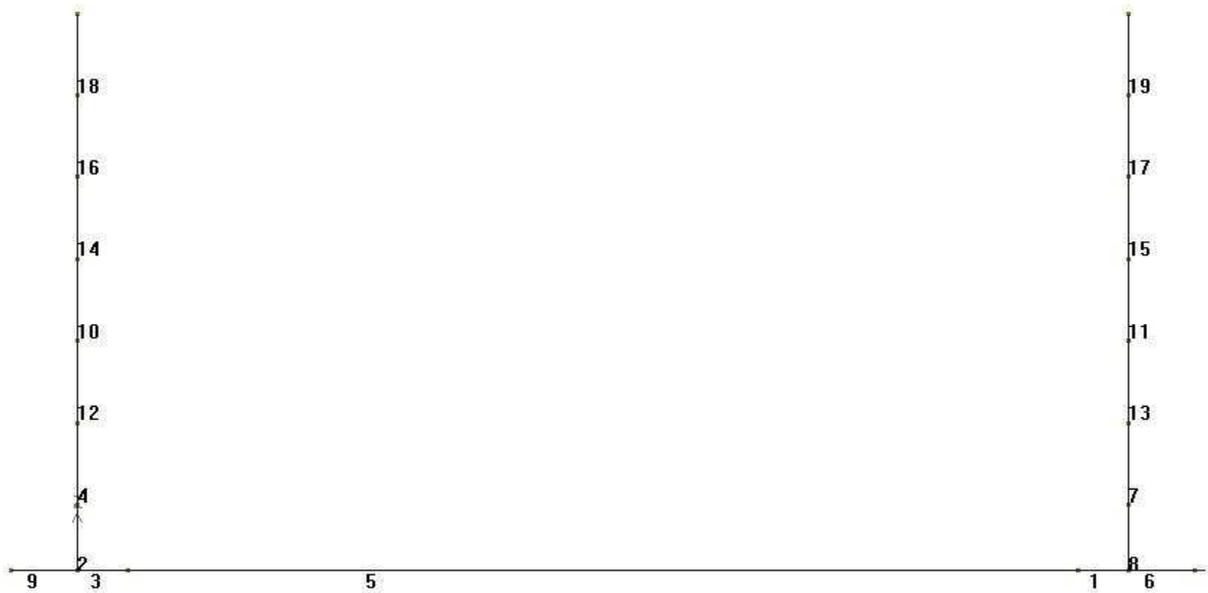


FIG. 2B - NUMERAZIONE DELLE ASTE

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 λ_0 _M1	Spinta terre a riposo M1
4	Gk	CDC= Sterre λ_a _M1	Spinta terre attiva M1
5	Gk	CDC= Sterre λ_0 _M2	Spinta terre a riposo M2
6	Gk	CDC= Sterre λ_a _M2	Spinta terre attiva M2
7	Gk	CDC= Falda	Spinta idraulica
8	Qk	CDC=Ssovracc_ λ_0 _M1	Spinta da sovraccarico su rilevato a riposo M1 (20kN/m ²)
9	Qk	CDC=Ssovracc_ λ_0 _M2	Spinta da sovraccarico su rilevato a riposo M2 (20kN/m ²)
10	Qk	CDC=Sovr.Sism.basso_ λ_a _K(θ_1)_M1	Sovraspinta simica verso il basso K (θ_1) con M1
11	Qk	CDC=Sovr.Sism.alto_ λ_a _K(θ_2)_M1	Sovraspinta simica verso l'alto K (θ_2) con M1

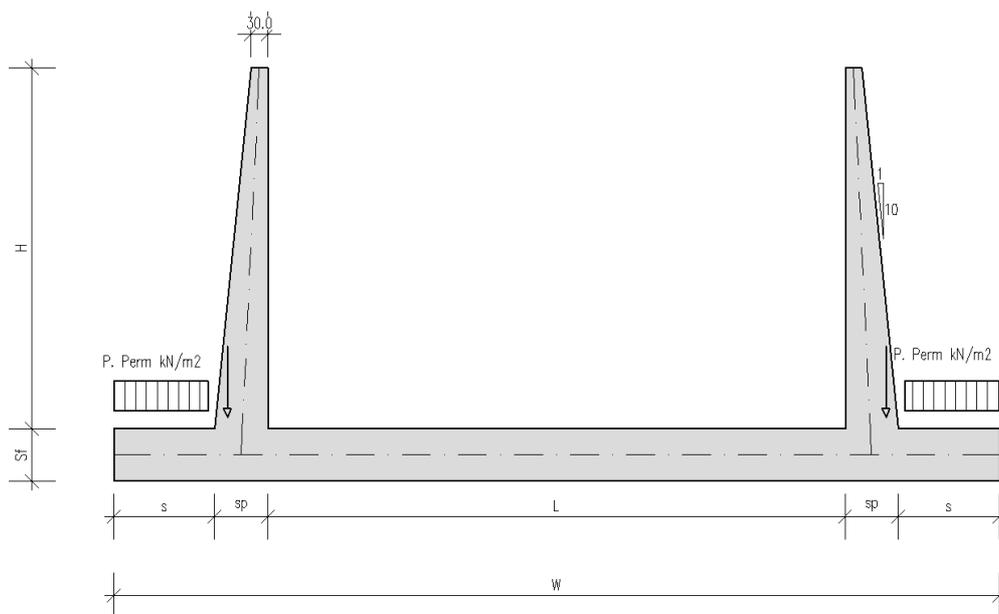
CDC	Tipo	Sigla Id	Descrizione
12	Qk	CDC=Sovr.Sism.basso_λ _a _K(θ ₁)_M2	Sovraspinta simica verso il basso K (θ ₁) con M2
13	Qk	CDC=Sovr.Sism.alto_λ _a _K(θ ₂)_M2	Sovraspinta simica verso l'alto K (θ ₂) con M2
14	Qk	CDC=Incr.Idrodinamico	Spinta idrodinamica + sul piedritto sx – sul piedritto dx
15	Qk	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/m³
- sovrastruttura stradale 22 kN/m³
- terreno sullo sbalzo di fondazione 18.5 kN/m³



(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 - $\gamma_{m,\phi}=1$</i>	<i>Coeff. M2 - $\gamma_{m,\phi}=1.25$</i>
<i>Spinta a riposo λ_0</i>	0.609	0.678
<i>Spinta attiva λ_a</i>	0.438	0.514

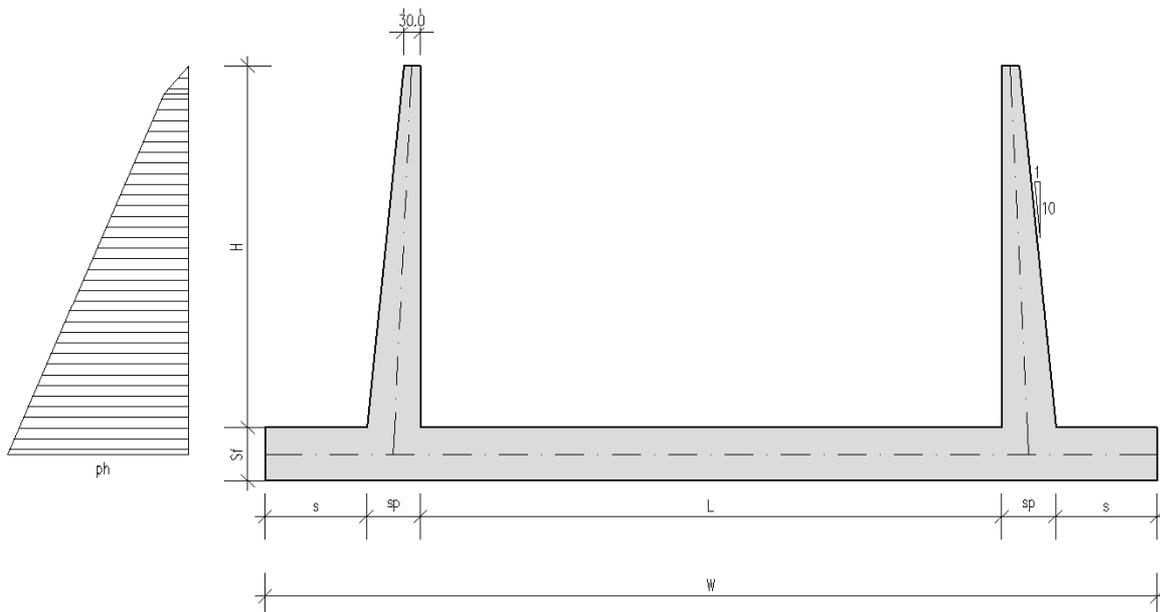
Si applicano, di conseguenza, i valori delle spinte secondo la profondità con

$$p_h = \lambda_0 \gamma_t Z$$

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)

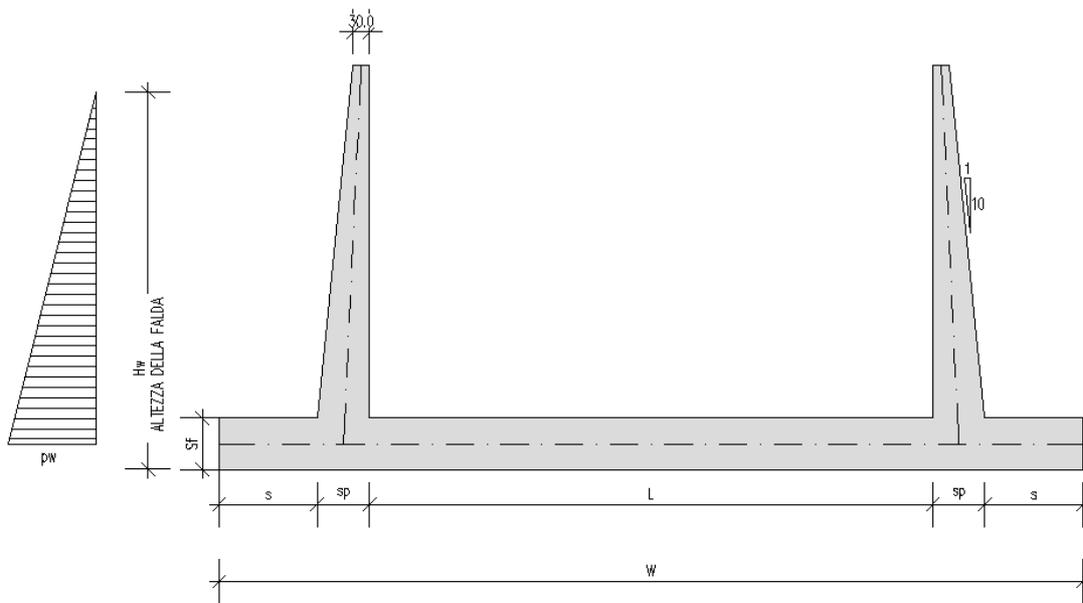
7.3.3. Spinta dell'acqua

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.



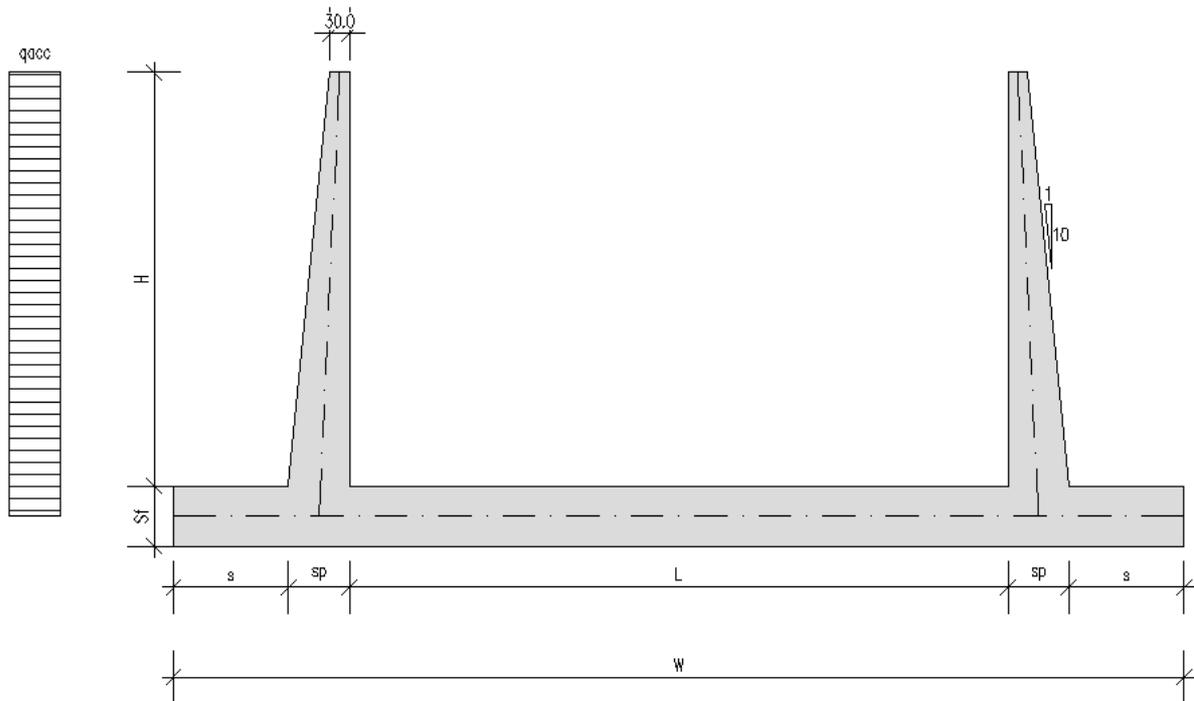
(Condizione Elementare CDC 7)

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 kN/m^2 .

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



(Condizione Elementare CDC 8-9).

7.3.5. Azioni sismiche

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

7.3.5.1 Stato limite di salvaguardia della vita (SLV)

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

In considerazione dei valori dei coefficienti sismici orizzontali e verticali:

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

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

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

l'angolo θ assume i seguenti valori:

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

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

Dati i seguenti parametri:

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

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

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

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

$$\delta_d = 0;$$

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

	<i>Coeff. M1 - $\gamma_{m,\phi}=1$</i>	<i>Coeff. M2 - $\gamma_{m,\phi}=1.25$</i>
K (θ_1)	1.318	1.286
K (θ_2)	1.515	1.446

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

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

con γ^* 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 (ΔS_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.

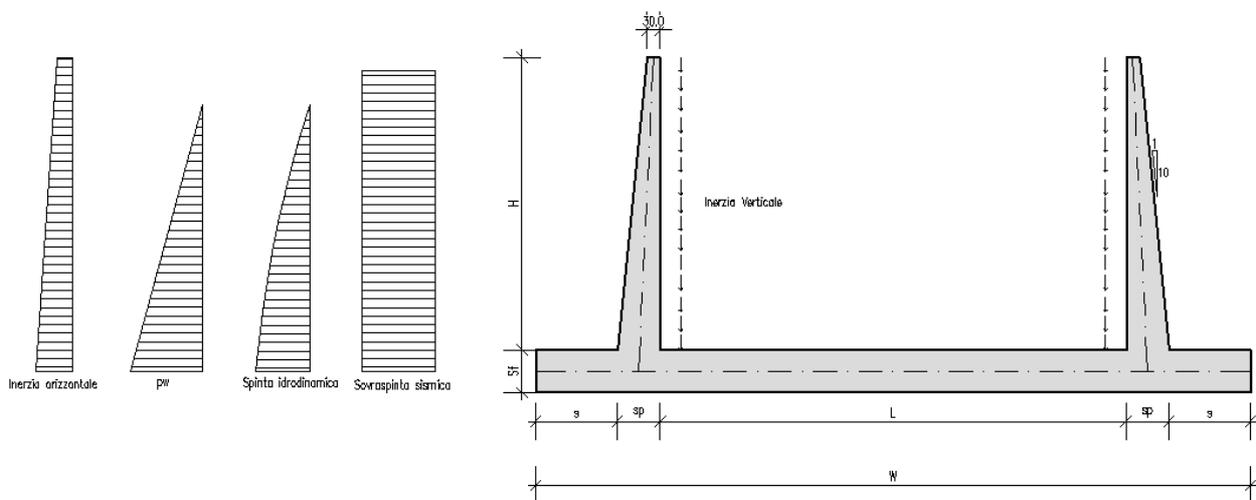
(Condizione Elementare CDC 14)

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/m³.

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

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

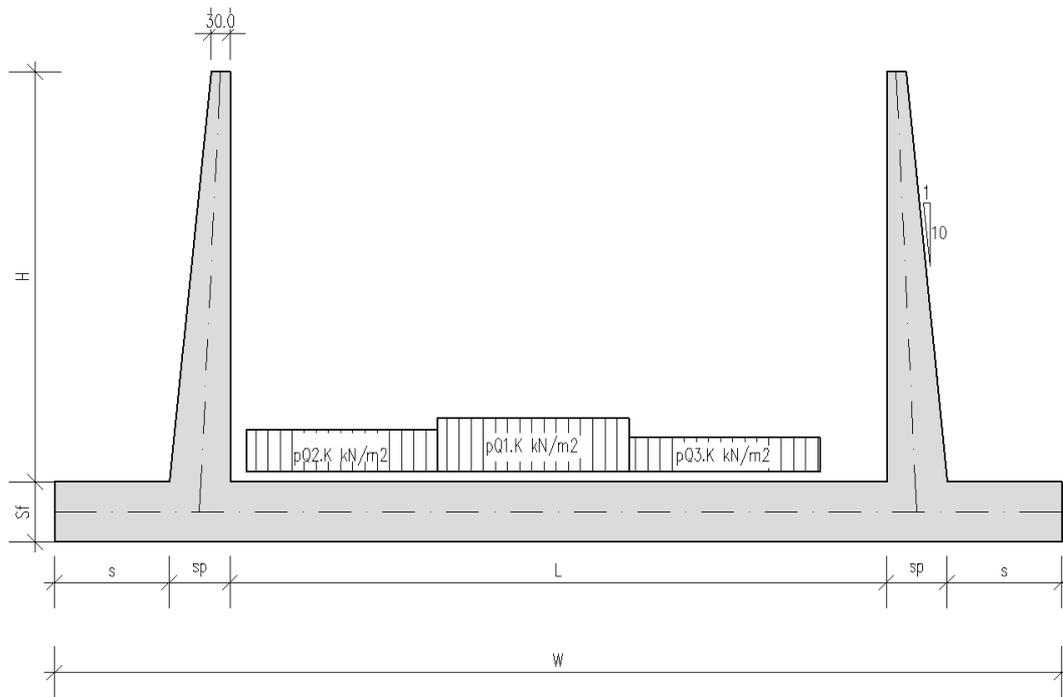
Come massimo carico si considera l'effetto delle prime tre colonne di carico ($Q_{1,k}$, $Q_{2,k}$, $Q_{3,k}$) come pressione uniformemente ripartita sull'area d'impronta opportunamente ampliata per tener conto della diffusione del carico nello spessore della sovrastruttura stradale (con angolo di diffusione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

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

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

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

(Condizione Elementare CDC 17)



(Condizione Elementare CDC 17)

7.3.7. Condizioni elementari di carico agenti sulla struttura

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

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

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

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

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

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

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

7.4. CALCOLO DELLE AZIONI AGENTI SULLE SINGOLE SEZIONI

7.4.1. Sezione 1

AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO		
Peso elevazione	$Pe=H*(Ss+Sb)/2*25$	26.563
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti=\gamma*(Ht*sc+Hw*sc)/2*(Ht-Hw)+\gamma*Bsb*(Ht-Hw)$	12.256
parte immersa	$Pte=\gamma*Hw^2*sc/2+\gamma*Bsb*Hw$	18.513
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma)$	14.958
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma)$	10.755
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma)$	16.659
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma)$	12.606
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M1)	Pressione Qe(M1)= λ_0*Qe	12.185
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M2)	Pressione Qe(M2)= λ_0*Qe	13.571
Pressione dell'acqua	Pressione w=10*Hw	18.000
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	19.863
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	14.471
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	16.571
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	10.678
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	8.636
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	6.292
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	7.205
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	4.643
Spinta statica dell'acqua	E_{ws}	16.200
Spinta idrodinamica dell'acqua	E_{wd}	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	kh*peso terreno imbarcato	9.501
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	kh*Ss*25	2.316
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	kh*Sb*25	4.246
Inerzia piedritto in sommità verticale	kv*Ss*25	1.158
Inerzia del piedritto alla base verticale	kv*Sb*25	2.123
AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	3.22
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		71.11
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		43.91

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

7.4.2. Sezione 2

AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO		
Peso elevazione	$Pe=H*(Ss+Sb)/2*25$	50.000
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti=\gamma*(Ht*sc+Hw*sc)/2*(Ht-Hw)+\gamma*Bsb*(Ht-Hw)$	17.159
parte immersa	$Pte=\gamma*Hw^2*sc/2+\gamma*Bsb*Hw$	46.703
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	22.726
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	16.341
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	25.310
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	19.154
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M1)	Pressione Qe(M1)= λ_0*Qe	12.185
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M2)	Pressione Qe(M2)= λ_0*Qe	13.571
Pressione dell'acqua	Pressione w=10*Hw	33.000
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	58.702
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	43.984
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	50.486
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	34.400
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	15.448
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	11.575
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	13.286
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	9.053
Spinta statica dell'acqua	E_{ws}	54.450
Spinta idrodinamica dell'acqua	E_{wd}	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	kh*peso terreno imbarcato	19.720
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	kh*Ss*25	2.316
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	kh*Sb*25	5.404
Inerzia piedritto in sommità verticale	kv*Ss*25	1.158
Inerzia del piedritto alla base verticale	kv*Sb*25	2.702
AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	3.20
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		71.41
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		44.11

7.4.3. Sezione 3

AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO		
Peso elevazione	$Pe=H*(Ss+Sb)/2*25$	74.863
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti=\gamma*(Ht*sc+Hw*sc)/2*(Ht-Hw)+\gamma*Bsb*(Ht-Hw)$	22.986
parte immersa	$Pte=\gamma_i*Hw^2*sc/2+\gamma_i*Bsb*Hw$	87.193
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	29.458
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	21.182
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	32.808
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	24.828
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M1)	Pressione Qe(M1)= λ_0*Qe	12.185
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M2)	Pressione Qe(M2)= λ_0*Qe	13.571
Pressione dell'acqua	Pressione w= $10*Hw$	46.000
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	109.120
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	82.608
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	94.903
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	65.928
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	21.396
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	16.198
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	18.608
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	12.927
Spinta statica dell'acqua	E_{ws}	105.800
Spinta idrodinamica dell'acqua	E_{wd}	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	kh*peso terreno imbarcato	34.022
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	kh*Ss*25	2.316
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	kh*Sb*25	6.407
Inerzia piedritto in sommità verticale	kv*Ss*25	1.158
Inerzia del piedritto alla base verticale	kv*Sb*25	3.204
AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	3.31
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		69.45
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		42.80
Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		22.65

7.4.4. Sezione 4

7.4.4.1 Piedritto sx

AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO		
Peso elevazione	$P_e = H \cdot (S_s + S_b) / 2 \cdot 25$	155.503
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$P_{ti} = \gamma \cdot (H_t \cdot s_c + H_w \cdot s_c) / 2 \cdot (H_t - H_w) + \gamma \cdot B_{sb} \cdot (H_t - H_w)$	27.843
parte immersa	$P_{te} = \gamma_i \cdot H_w^2 \cdot s_c / 2 + \gamma_i \cdot B_{sb} \cdot H_w$	172.985
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1) = $\lambda_0 \cdot ((H_t - H_w) \cdot \gamma + H_w \cdot \gamma_i)$	46.289
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1) = $\lambda \alpha \cdot ((H_t - H_w) \cdot \gamma + H_w \cdot \gamma_i)$	33.284
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2) = $\lambda_0 \cdot ((H_t - H_w) \cdot \gamma + H_w \cdot \gamma_i)$	51.554
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2) = $\lambda \alpha \cdot ((H_t - H_w) \cdot \gamma + H_w \cdot \gamma_i)$	39.013
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 = $10 \cdot H_w$	78.500
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta P_d(M1) = (1/2 \cdot \gamma \cdot (1 + K_v) \cdot K_{as} + h_{tot}^2) - St(activa)$	303.242
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta P_d(M1) = (1/2 \cdot \gamma \cdot (1 - K_v) \cdot K_{as} - h_{tot}^2) - St(activa)$	232.175
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta P_d(M2) = (1/2 \cdot \gamma \cdot (1 + K_v) \cdot K_{as} + h_{tot}^2) - St(activa)$	266.981
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta P_d(M2) = (1/2 \cdot \gamma \cdot (1 - K_v) \cdot K_{as} - h_{tot}^2) - St(activa)$	189.309
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta P_d(M1) / h_{tot}$	36.316
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta P_d(M1) / h_{tot}$	27.805
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta P_d(M2) / h_{tot}$	31.974
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta P_d(M2) / h_{tot}$	22.672
Spinta statica dell'acqua	E_{ws}	308.113
Spinta idrodinamica dell'acqua	E_{wd}	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	kh * peso terreno imbarcato	62.013
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	kh * Ss * 25	2.316
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	kh * Sb * 25	8.916
Inerzia piedritto in sommità verticale	kv * Ss * 25	1.158
Inerzia del piedritto alla base verticale	kv * Sb * 25	4.458
AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	5.01
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		48.92
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		29.12
Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		15.81

7.4.4.2 *Piedritto dx*

AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO		
Peso elevazione	$Pe=H*(Ss+Sb)/2*25$	113.750
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti=\gamma*(Ht*sc+Hw*sc)/2*(Ht-Hw)+\gamma*Bsb*(Ht-Hw)$	26.409
parte immersa	$Pte=\gamma*Hw^2*sc/2+\gamma*Bsb*Hw$	134.678
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	38.262
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	27.512
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	42.614
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	32.248
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M1)	Pressione Qe(M1)= λ_0*Qe	12.185
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M2)	Pressione Qe(M2)= λ_0*Qe	13.571
Pressione dell'acqua	Pressione w= $10*Hw$	63.000
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	198.530
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	151.398
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	174.037
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	122.525
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	29.196
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	22.264
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	25.594
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	18.018
Spinta statica dell'acqua	E_{ws}	198.450
Spinta idrodinamica dell'acqua	E_{wd}	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	kh*peso terreno imbarcato	49.741
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	kh*Ss*25	2.316
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	kh*Sb*25	7.720
Inerzia piedritto in sommità verticale	kv*Ss*25	1.158
Inerzia del piedritto alla base verticale	kv*Sb*25	3.860
AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	5.01
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		48.92
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		29.12
Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		15.81

7.4.5. Sezione 5

7.4.5.1 Piedritto sx

AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO		
Peso elevazione	$Pe=H*(Ss+Sb)/2*25$	133.203
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti=\gamma*(Ht*sc+Hw*sc)/2*(Ht-Hw)+\gamma*Bsb*(Ht-Hw)$	27.103
parte immersa	$Pte=\gamma_i*Hw^2*sc/2+\gamma_i*Bsb*Hw$	152.959
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda_0*(Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i$	42.146
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda\alpha*(Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i$	30.305
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda_0*(Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i$	46.939
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda\alpha*(Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i$	35.521
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M1)	Pressione Qe(M1)= λ_0*Qe	12.185
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M2)	Pressione Qe(M2)= λ_0*Qe	13.571
Pressione dell'acqua	Pressione w=10*Hw	70.500
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	246.435
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	188.333
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	216.533
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	153.032
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	32.640
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	24.945
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	28.680
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	20.269
Spinta statica dell'acqua	E_{ws}	248.513
Spinta idrodinamica dell'acqua	E_{wd}	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	kh*peso terreno imbarcato	55.600
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	kh*Ss*25	2.316
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	kh*Sb*25	8.299
Inerzia piedritto in sommità verticale	kv*Ss*25	1.158
Inerzia del piedritto alla base verticale	kv*Sb*25	4.149
AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	3.85
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		60.88
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		37.09
Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		19.79

7.4.5.2 *Piedritto dx*

AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO		
Peso elevazione	$Pe=H*(Ss+Sb)/2*25$	63.828
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti=\gamma*(Ht*sc+Hw*sc)/2*(Ht-Hw)+\gamma*Bsb*(Ht-Hw)$	24.328
parte immersa	$Pte=\gamma*Hw^2*sc/2+\gamma*Bsb*Hw$	82.706
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	26.610
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	19.134
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	29.636
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	22.427
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M1)	Pressione Qe(M1)= λ_0*Qe	12.185
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M2)	Pressione Qe(M2)= λ_0*Qe	13.571
Pressione dell'acqua	Pressione w= $10*Hw$	40.500
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	85.890
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	64.788
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	74.409
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	51.346
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	18.877
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	14.239
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	16.354
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	11.285
Spinta statica dell'acqua	E_{ws}	82.013
Spinta idrodinamica dell'acqua	E_{wd}	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	kh*peso terreno imbarcato	33.050
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	kh*Ss*25	2.316
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	kh*Sb*25	5.983
Inerzia piedritto in sommità verticale	kv*Ss*25	1.158
Inerzia del piedritto alla base verticale	kv*Sb*25	2.991
AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	3.85
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		60.88
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		37.09
Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		19.79

7.4.6. Sezione 6

7.4.6.1 Piedritto sx

AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO		
Peso elevazione	$Pe=H*(Ss+Sb)/2*25$	90.000
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti=\gamma*(Ht*sc+Hw*sc)/2*(Ht-Hw)+\gamma*Bsb*(Ht-Hw)$	25.484
parte immersa	$Pte=\gamma_i*Hw^2*sc/2+\gamma_i*Bsb*Hw$	111.048
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	33.083
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	23.788
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	36.846
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	27.883
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M1)	Pressione Qe(M1)= λ_0*Qe	12.185
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M2)	Pressione Qe(M2)= λ_0*Qe	13.571
Pressione dell'acqua	Pressione w= $10*Hw$	53.000
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	142.713
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	108.424
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	124.598
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	87.123
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	24.606
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	18.694
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	21.482
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	15.021
Spinta statica dell'acqua	E_{ws}	140.450
Spinta idrodinamica dell'acqua	E_{wd}	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	$kh*peso\ terreno\ imbarcato$	42.159
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	$kh*Ss*25$	2.316
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	$kh*Sb*25$	6.948
Inerzia piedritto in sommità verticale	$kv*Ss*25$	1.158
Inerzia del piedritto alla base verticale	$kv*Sb*25$	3.474
AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	3.30
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		69.66
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		42.94
Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		22.72

7.4.6.2 *Piedritto dx*

AZIONI ALLA BASE DEL PIEDRITTO		
Peso elevazione	$Pe=H*(Ss+Sb)/2*25$	54.453
Peso del terreno gravante su elevazione:		
parte non immersa	$Pti=\gamma*(Ht*sc+Hw*sc)/2*(Ht-Hw)+\gamma*Bsb*(Ht-Hw)$	19.240
parte immersa	$Pte=\gamma*Hw^2*sc/2+\gamma*Bsb*Hw$	56.654
Pressione del terreno:		
pressione a riposo del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	24.020
pressione attiva del terreno (M1)	Pressione terra (M1)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	17.272
pressione a riposo del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda_0*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	26.752
pressione attiva del terreno (M2)	Pressione terra (M2)= $\lambda\alpha*((Ht-Hw)*\gamma+Hw*\gamma_i)$	20.245
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M1)	Pressione Qe(M1)= λ_0*Qe	12.185
pressione da sovraccarico a riposo Qe (M2)	Pressione Qe(M2)= λ_0*Qe	13.571
Pressione dell'acqua	Pressione w= $10*Hw$	35.500
AZIONI SISMICHE ALLA BASE PIEDRITTO		
Incremento di spinta sismica (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	67.189
Incremento di spinta sismica (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	50.470
Incremento di spinta sismica (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1+Kv)*Kas+*htot^2)-St(attiva)$	57.944
Incremento di spinta sismica (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)=(1/2*\gamma*(1-Kv)*Kas-*htot^2)-St(attiva)$	39.672
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	16.590
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M1)	$\Delta Pd(M1)/htot$	12.462
Incremento di spinta sismica distribuito (+) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	14.307
Incremento di spinta sismica distribuito (-) (M2)	$\Delta Pd(M2)/htot$	9.796
Spinta statica dell'acqua	E_{ws}	63.013
Spinta idrodinamica dell'acqua	E_{wd}	0.000
Inerzia del terreno imbarcato	kh*peso terreno imbarcato	23.435
Inerzia piedritto in sommità orizzontale	kh*Ss*25	2.316
Inerzia del piedritto alla base orizzontale	kh*Sb*25	5.597
Inerzia piedritto in sommità verticale	kv*Ss*25	1.158
Inerzia del piedritto alla base verticale	kv*Sb*25	2.798
AZIONI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE		
Larghezza trasversale di impronta del carico	Bt	3.000
Larghezza longitudinale di impronta del carico	Bl	3.30
Carico Q1k (1° colonna di carico) ripartito su 1 m		69.66
Carico Q2k (2° colonna di carico) ripartito su 1 m		42.94
Carico Q3k (3° colonna di carico) ripartito su 1 m		22.72

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 Ψ 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 λ_{0_M1} (SX)	Sterre λ_{0_M1} (DX)	Sterre λ_{0_M2} (SX)	Sterre λ_{0_M2} (DX)	Falda	Ssovaccarico λ_{0_M1} (SX)	Ssovaccarico λ_{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 λ_{a_M1} (SX)	Sterre λ_{a_M1} (DX)	Falda	Sovraccarico λ_{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 λ_{a_M1} (SX)	Sterre λ_{a_M1} (DX)	Sterre λ_{a_M2} (SX)	Sterre λ_{a_M2} (DX)	Falda	Sovr.Sism.basso $\lambda_{a_K(\theta1)}_{M1}$	Sovr.Sism.alto $\lambda_{a_K(\theta2)}_{M1}$	Sovr.Sism.basso $\lambda_{a_K(\theta1)}_{M2}$	Sovr.Sism.alto $\lambda_{a_K(\theta2)}_{M2}$	Incr.idrodinamico	Inerz.Orizz.	Inerzia verticale verso il basso
1_STR	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	0	-	-	1.00	1.00	1.00
2_STR	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-	1.00	0	1.00	-	-	1.00	0	-1.0
1_GEO	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	1.00	-	-	1.00	0	1.00	1.00	1.00

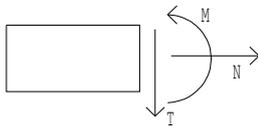
2_GEO	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	1.00	-	-	0	1.00	1.00	0	-1.0
-------	------	------	---	---	------	------	------	---	---	---	------	------	---	------

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

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

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

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



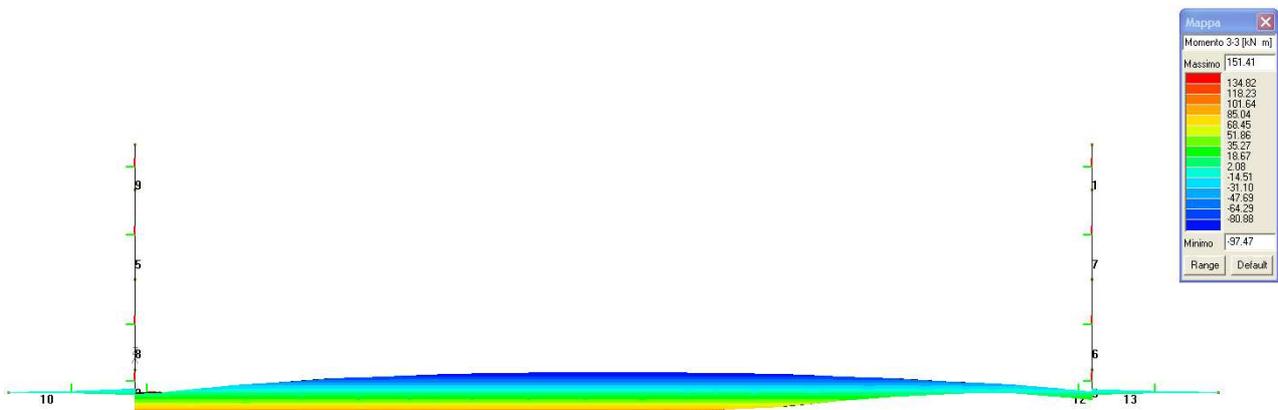
Per determinare le sollecitazioni più gravose nelle varie sezioni, sono stati elaborati i risultati ottenuti nel calcolo agli elementi finiti secondo gli schemi di combinazione allo SLU o SLE (di cui alla tabella precedente), prendendo tutti i contributi (CMB) che creano le condizioni più sfavorevoli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

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

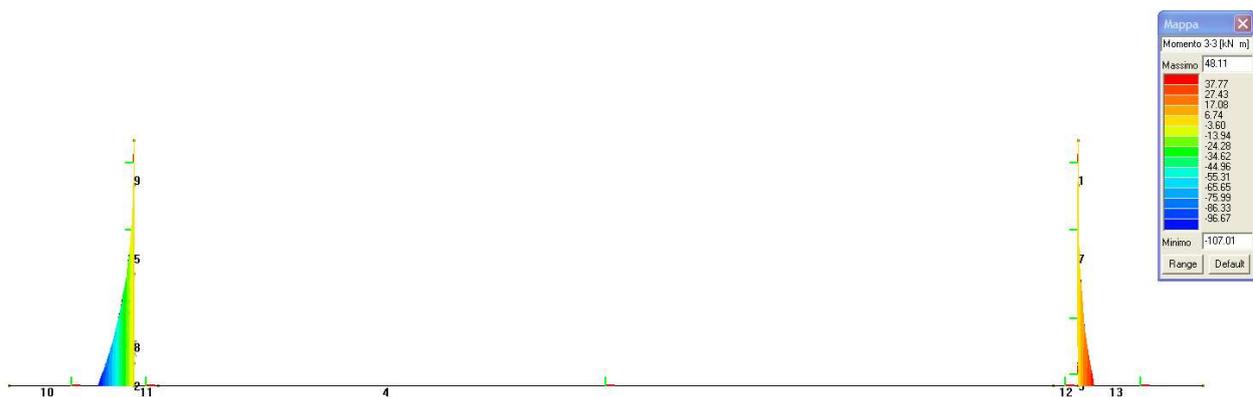
7.6. DIAGRAMMI DELLE CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE

7.6.1. Sezione 1

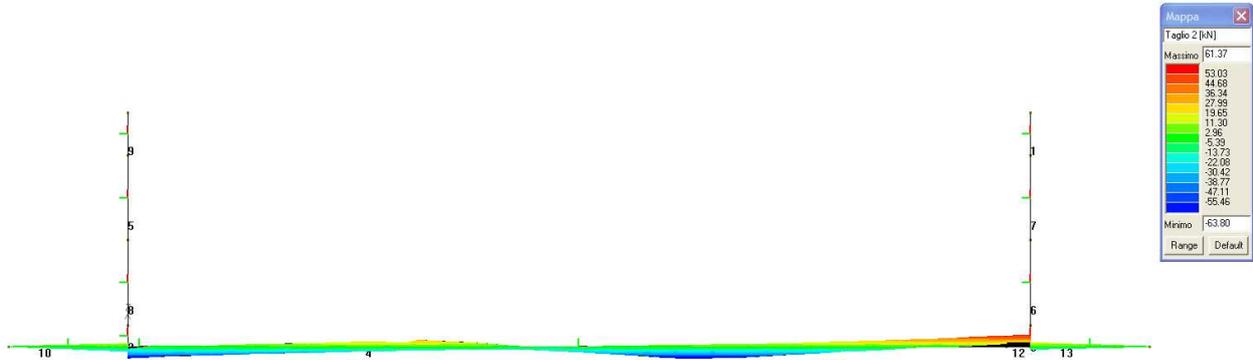
7.6.1.1 InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione



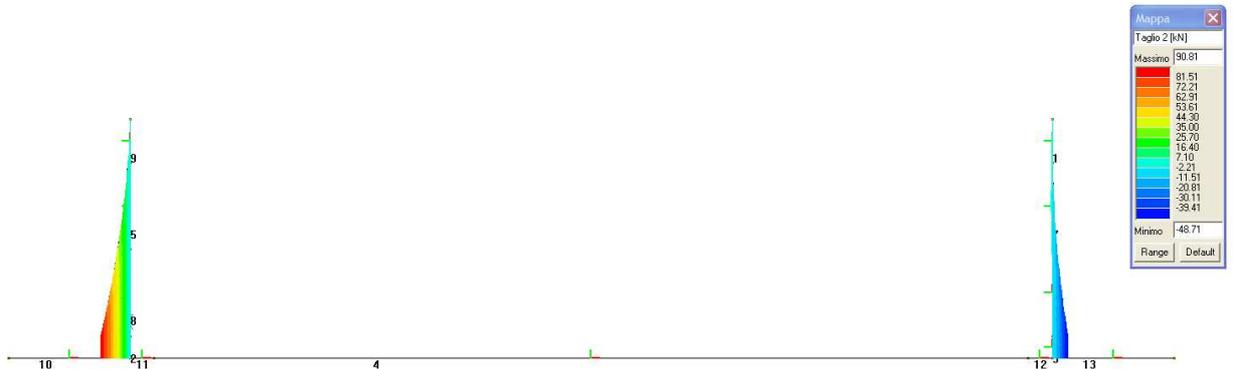
7.6.1.2 InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti



7.6.1.3 Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione

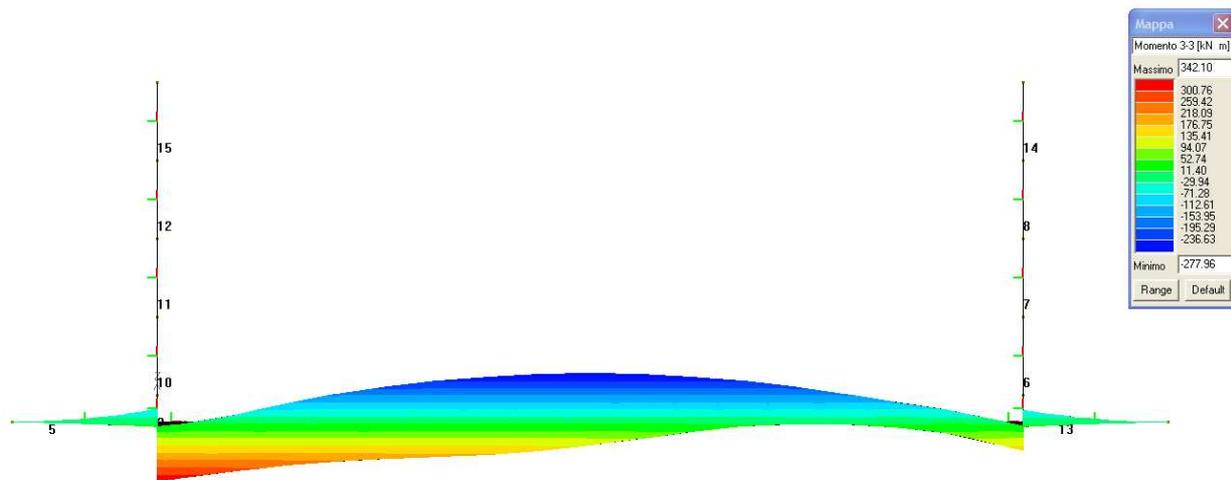


7.6.1.4 Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti



7.6.2. Sezione 2

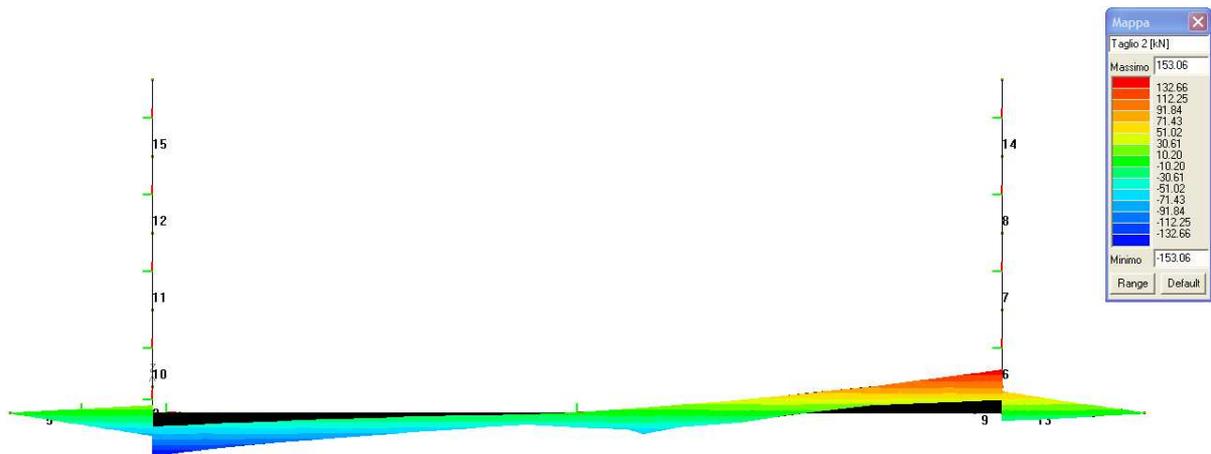
7.6.2.1 InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione



7.6.2.2 InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti



7.6.2.3 Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione

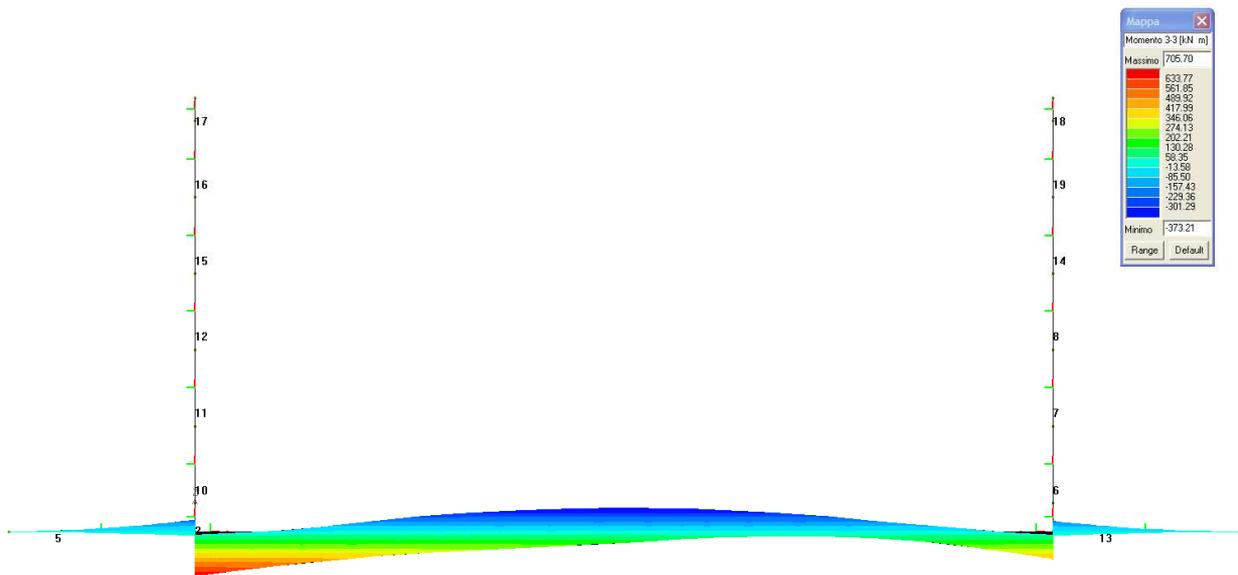


7.6.2.4 Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti

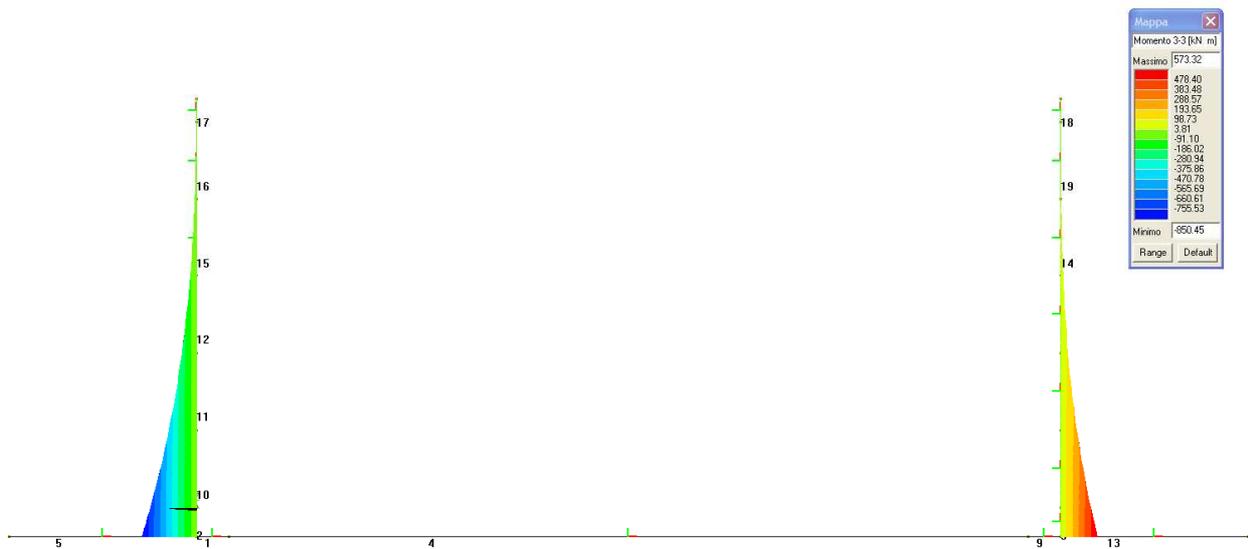


7.6.3. Sezione 3

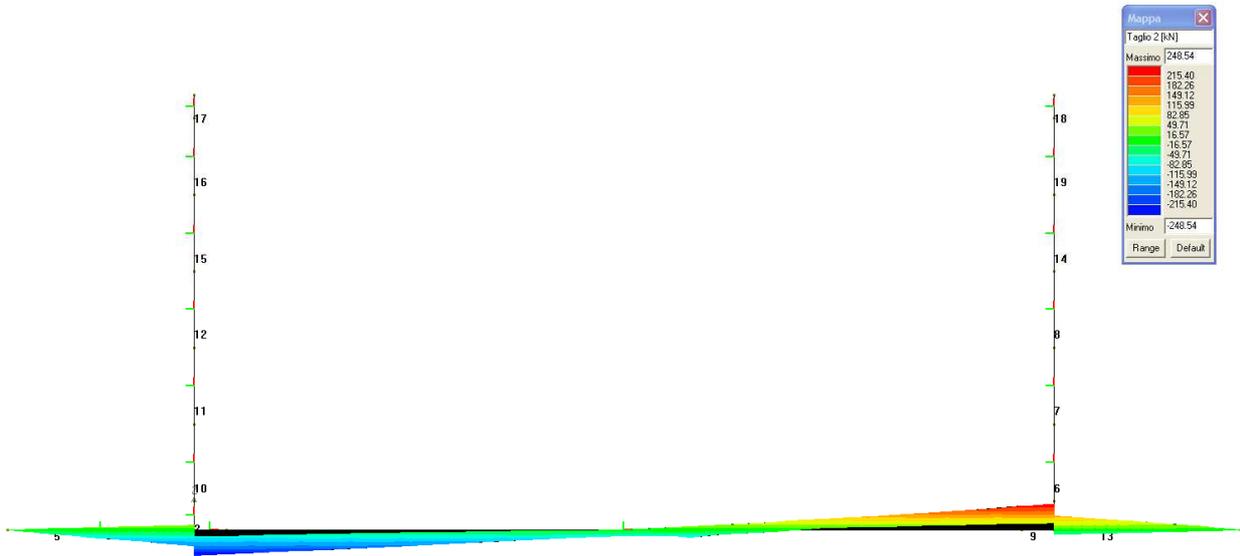
7.6.3.1 InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione



7.6.3.2 InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti



7.6.3.3 Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione

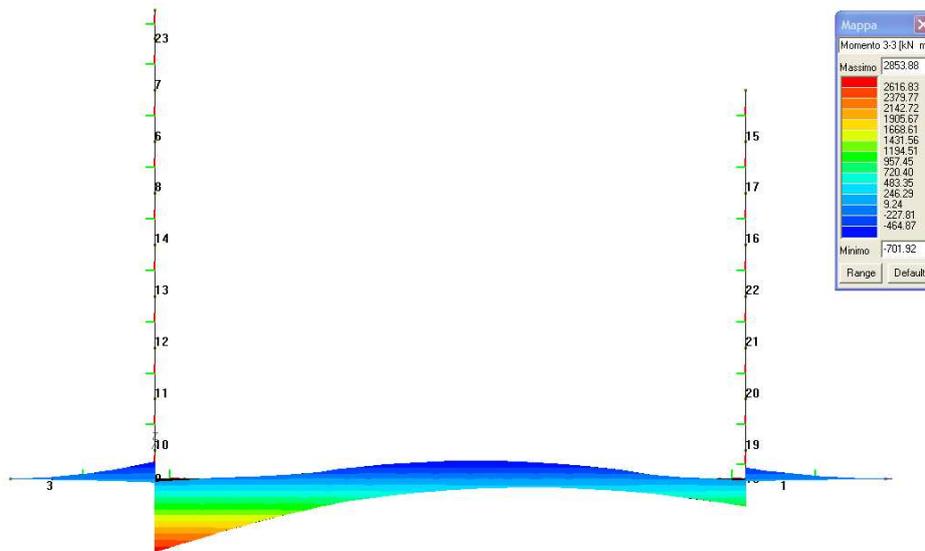


7.6.3.4 Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti

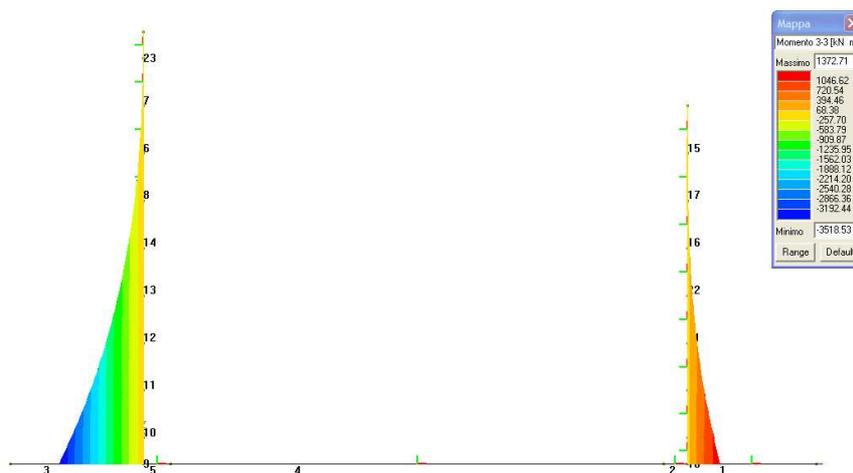


7.6.4. Sezione 4

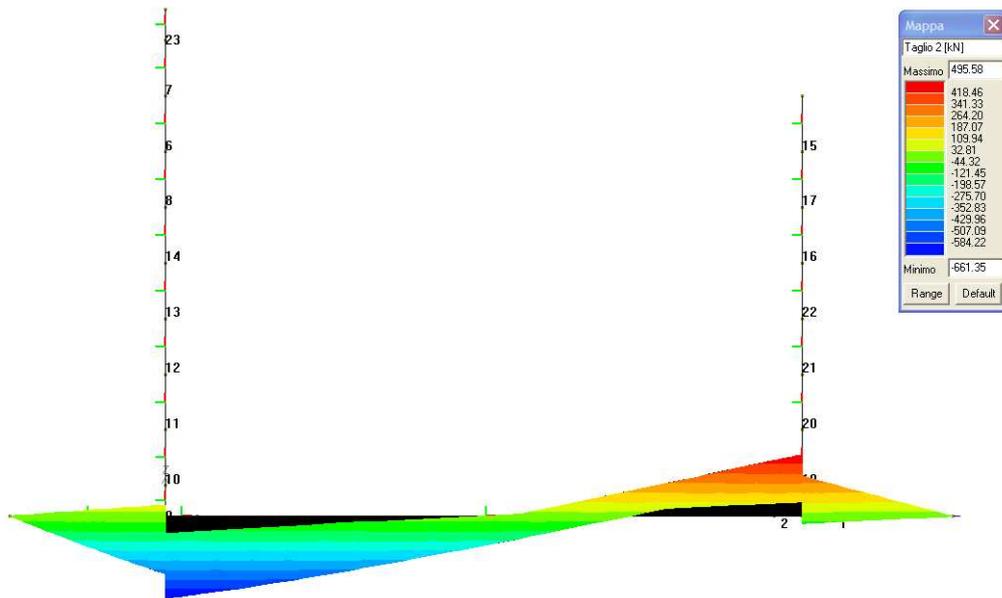
7.6.4.1 InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione



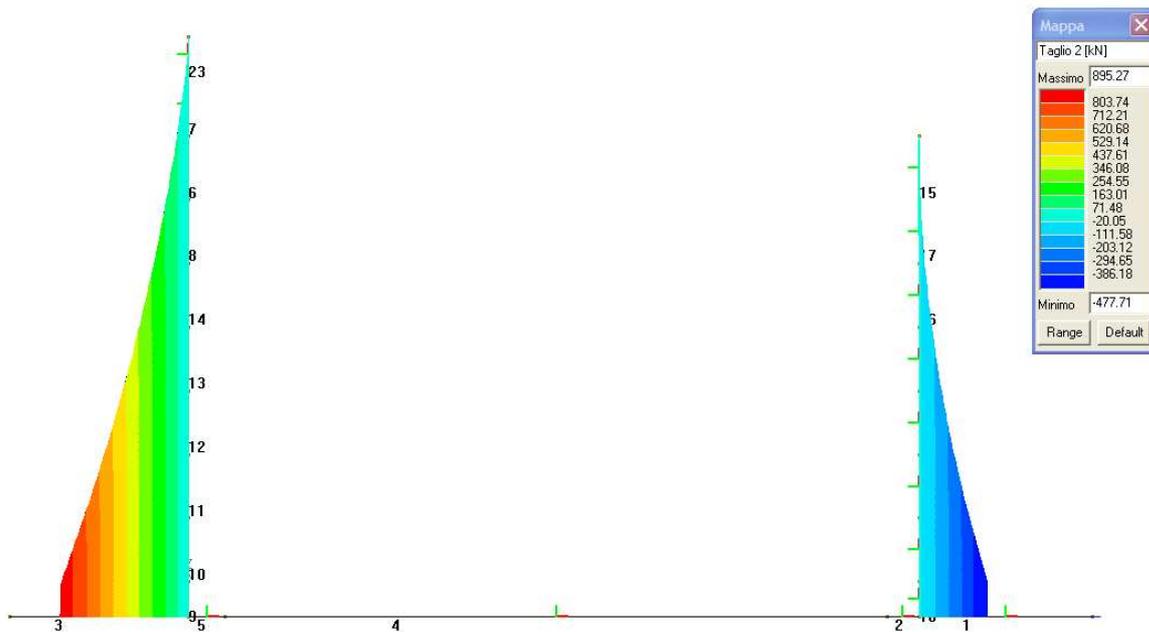
7.6.4.2 InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti



7.6.4.3 Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione

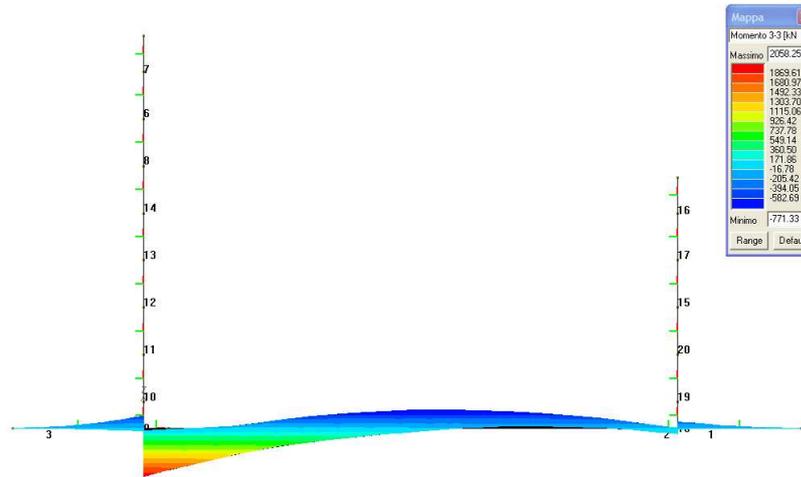


7.6.4.4 Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti

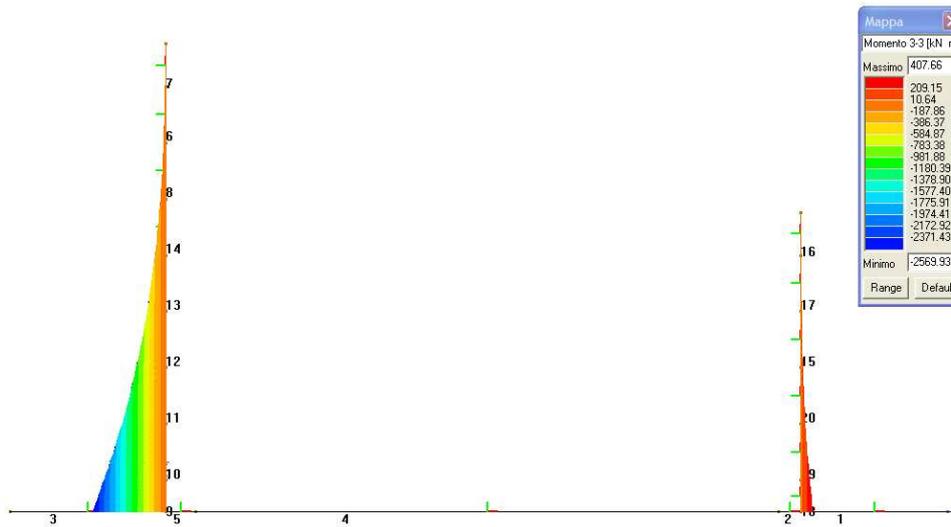


7.6.5. Sezione 5

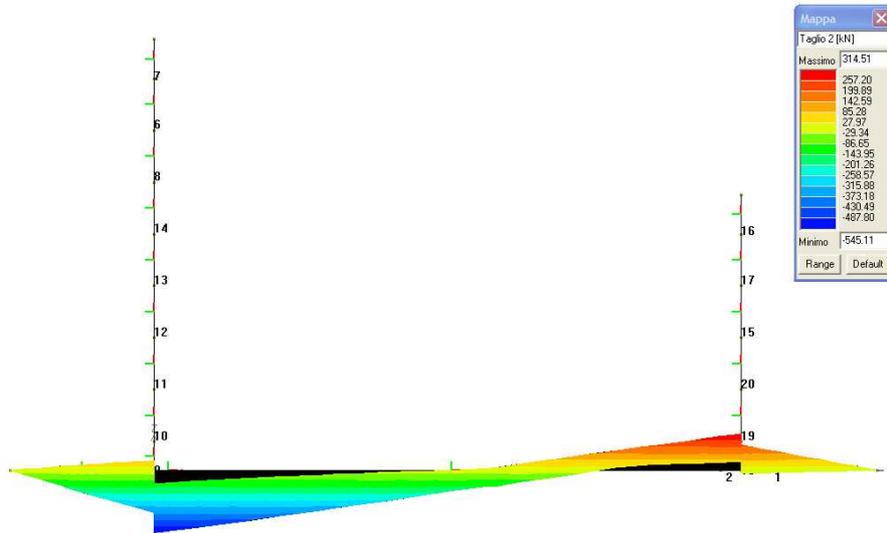
7.6.5.1 InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione



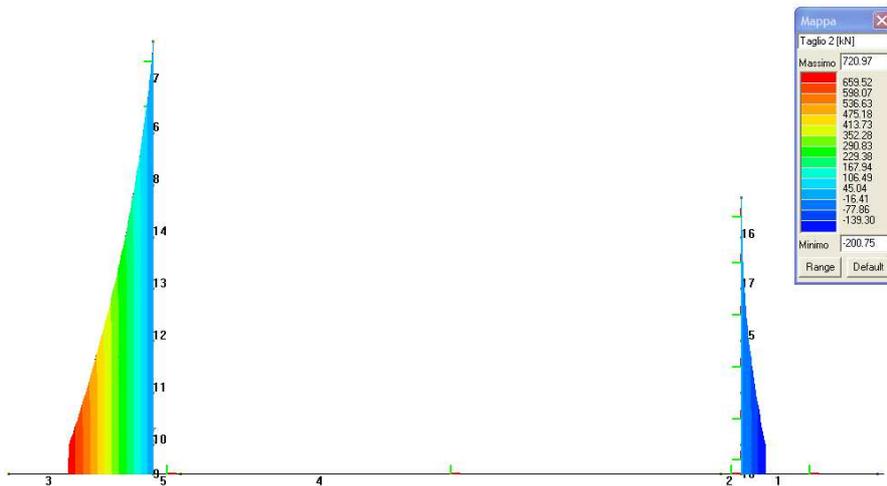
7.6.5.2 InviluppoSLU/SLV momento flettente piedritti



7.6.5.3 Inviluppo taglio SLU/SLV soletta di fondazione

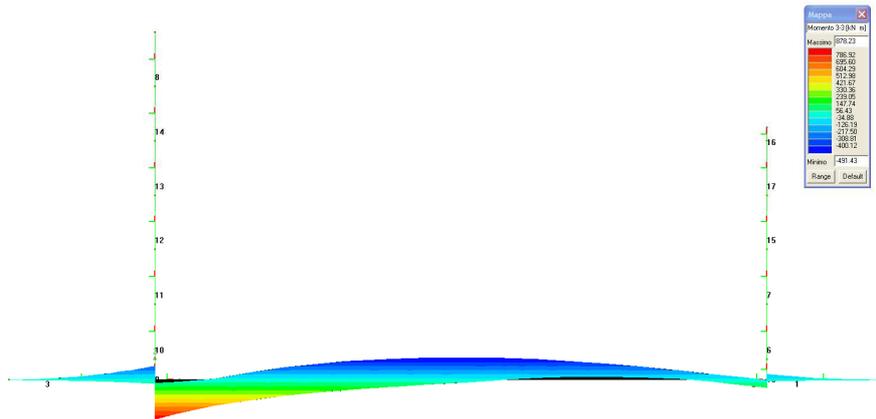


7.6.5.4 Inviluppo taglio SLU/SLV piedritti



7.6.6. Sezione 6

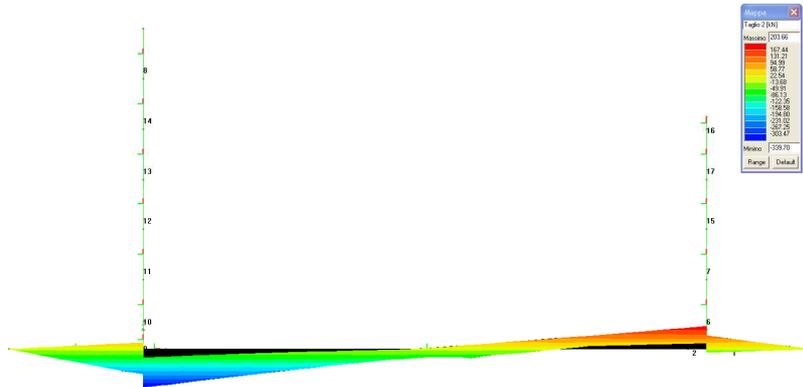
7.6.6.1 InviluppoSLU/SLV momento flettente soletta di fondazione



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



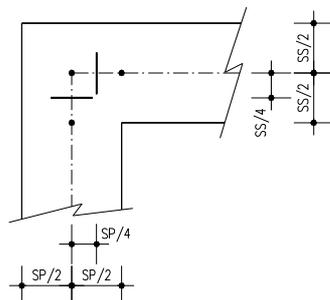
7.7. VERIFICHE DI RESISTENZA ED A FESSURAZIONE

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

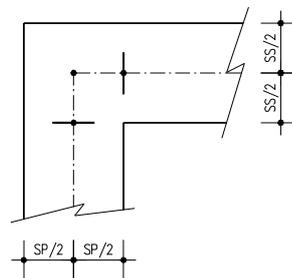
Le verifiche a flessione sono effettuate rispettivamente:

- 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 σ_{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 $\sigma_s < 0.80 f_{yk}$

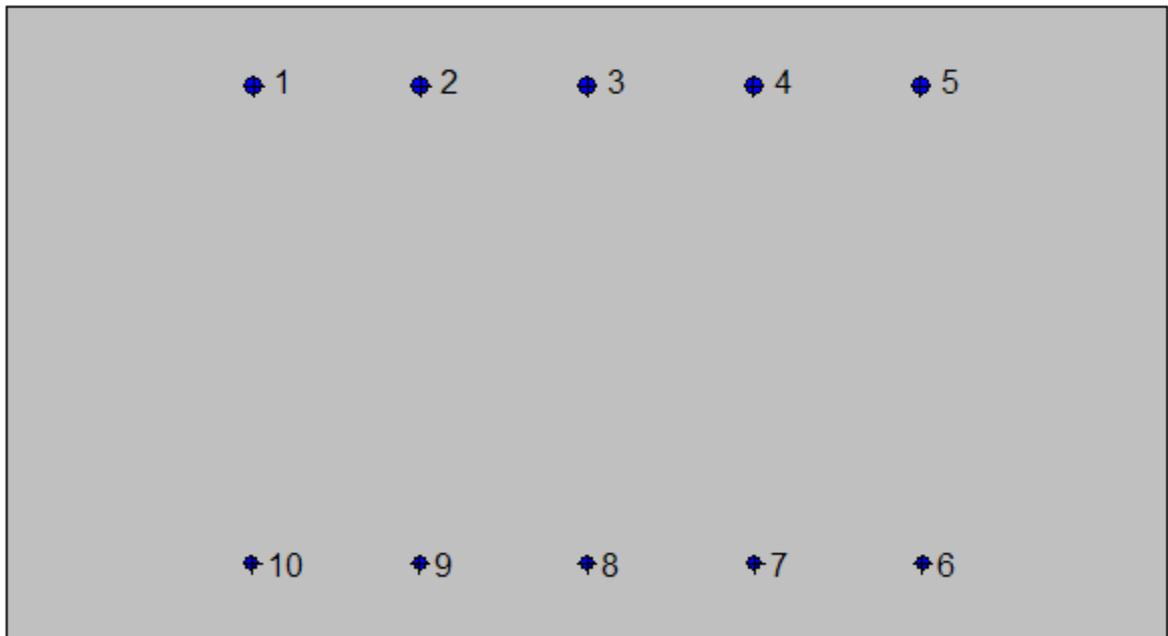
7.7.1. Sezione 1

7.7.1.1 Piedritto: attacco soletta di fondazione



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	55.0
2	100.0	55.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



Armature:

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

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

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

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²

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/cm²

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

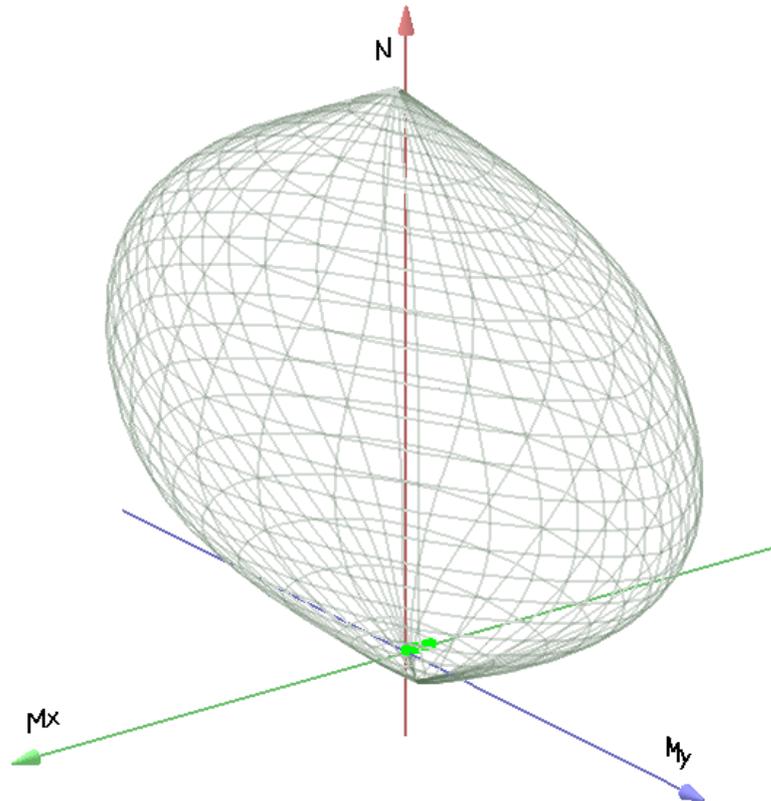
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



Caratteristiche limite della sezione:

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

Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

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

e in caso di verifica proporzionale positiva:

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

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

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

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

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

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

Valori limite:

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

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

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

10 OK 0.0000 0.0000 28.22 -0.05 0.00 -0.72 0.00

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

Valori limite:

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

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

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

Valori limite:

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

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

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

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

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

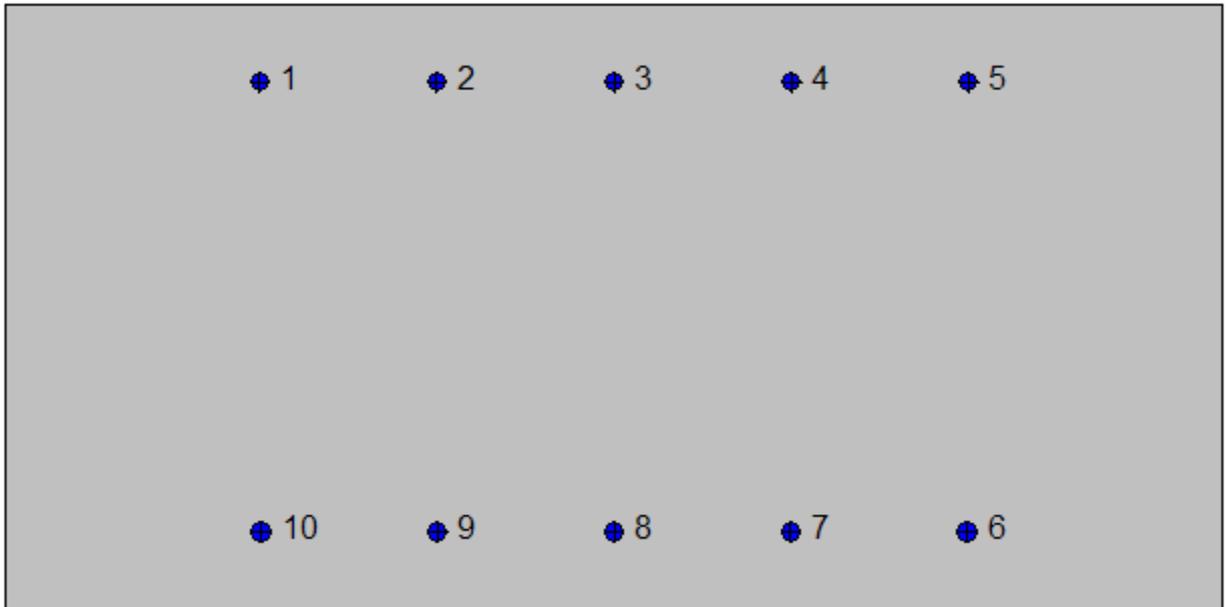
c	6.9	cm
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	21.80	gradi
ctg θ	2.50	
θ_{imposto}	21.80	gradi
A_{sw}	0	cm ²
passo staffe	40	cm
f_{cd}	18.133	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm ²
f_{yd}	391.304	N/mm ²
σ_{cp}	0.0736	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	184.168	kN
$V_{Rd,min}$	206.207	kN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

7.7.1.2 Soletta di fondazione: attacco piedritto



Geometria della sezione:

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



Armature:

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

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente ordinario

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

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm²

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/cm²

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

εuk (deformazione di rottura) = 0.120

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

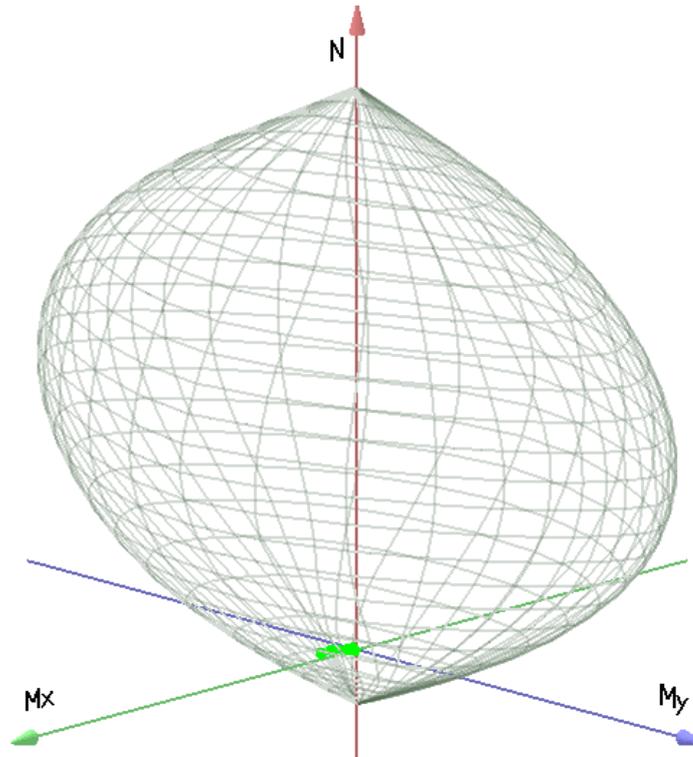
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



Caratteristiche limite della sezione:

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

Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:
Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)
e in caso di verifica proporzionale positiva:
Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)
Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

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

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

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

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

Valori limite:

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

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

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	75.3200	0.0000	60.66	-3.54	0.24	156.94	0.46
9 OK	47.5300	0.0000	35.94	-2.24	0.15	100.17	0.29

10 OK 5.5000 0.0000 0.00 -0.26 0.02 13.65 0.04

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

Valori limite:

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

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

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

Valori limite:

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

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

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

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

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

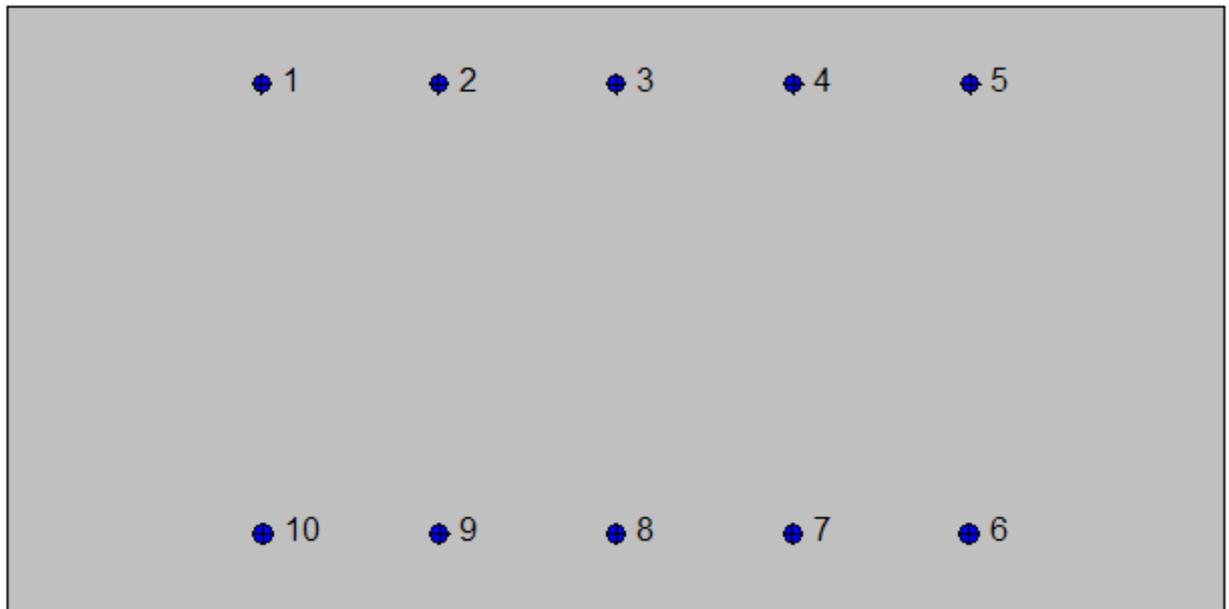
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	21.80	gradi
$\text{ctg}\theta$	2.50	
θ_{imposto}	21.80	gradi
A_{sw}	0	cm^2
passo staffe	50	cm
f_{cd}	14.167	N/mm^2
$f_{ctd_{0,05}}$	1.119	N/mm^2
f_{yd}	391.304	N/mm^2
σ_{cp}	0.1715	N/mm^2
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	168.550	kN
$V_{Rd,min}$	176.962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

7.7.1.3 Soletta di fondazione: mezzeria



Geometria della sezione:

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



Armature:

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

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente ordinario

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

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm²

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/cm²

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

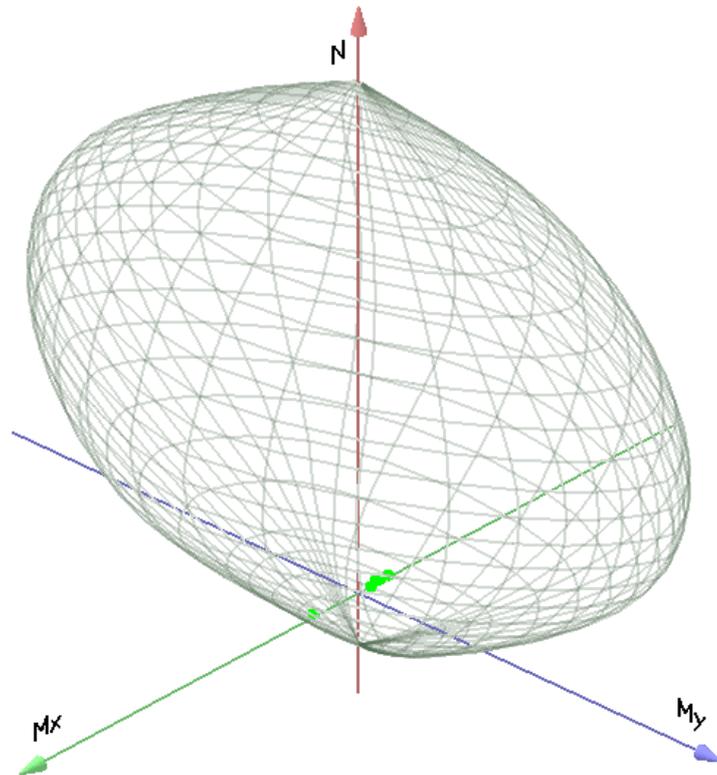
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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
7841.76	0.3934	0.0005	Completamente compressa
0.00	170.9217	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-171.6189	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	347.8090	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-347.8089	Fibre di destra tese

Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per 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	-39.3800	0.0000	P	0.00	-171.6189	0.0000	0.230	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-171.6189	0.0000	0.230	
2	35.72	-97.4700	0.0000	P	67.71	-184.7746	0.0000	0.530	OK
				M	7301.46	-97.3757	0.0000	0.000	
				N	35.72	-178.5615	0.0000	0.550	
3	69.01	147.2000	0.0000	P	88.19	188.1169	0.0000	0.780	OK
				M	7028.40	147.0991	0.0000	0.010	
				N	69.01	184.3805	0.0000	0.800	
4	69.01	-53.0800	0.0000	P	298.08	-229.2748	0.0000	0.230	OK
				M	7547.56	-52.9992	0.0000	0.010	
				N	69.01	-185.0260	0.0000	0.290	
11	39.99	-70.1500	0.0000	P	110.01	-192.9788	0.0000	0.360	OK
				M	7453.01	-70.0628	0.0000	0.000	
				N	39.99	-179.3910	0.0000	0.390	
12	37.37	-62.9600	0.0000	P	115.13	-193.9715	0.0000	0.320	OK
				M	7492.86	-62.8738	0.0000	0.000	
				N	37.37	-178.8820	0.0000	0.350	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

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

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

Valori limite:

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

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

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	60.8600	0.0000	49.58	-2.86	0.19	126.54	0.35

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

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

Valori limite:

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

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

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

Valori limite:

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

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

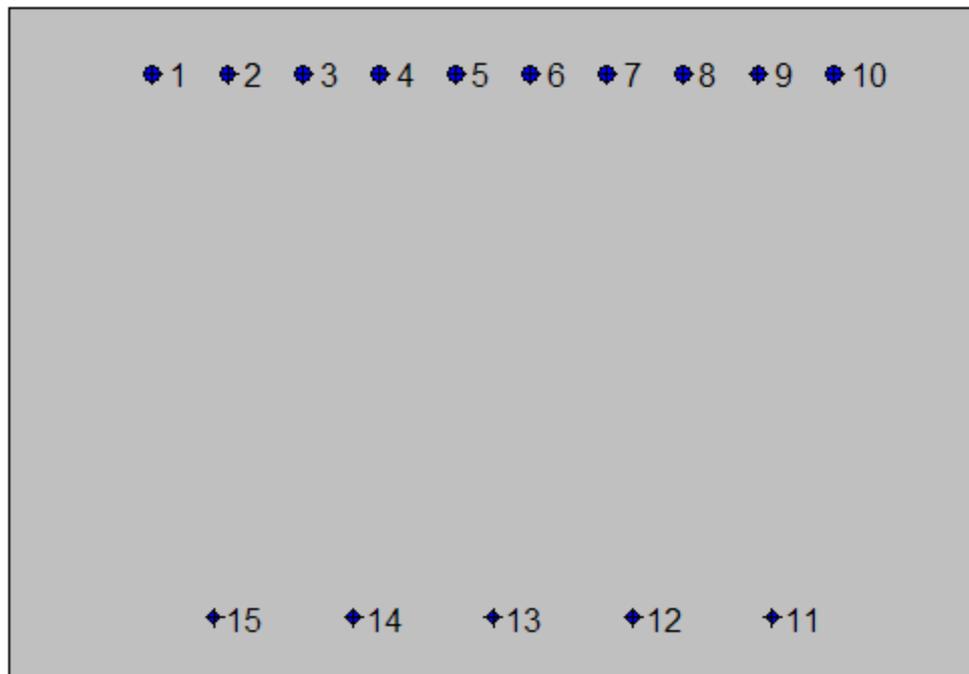
	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5	OK	-68.7500	0.0000	35.72	-3.23	0.29	0.24	0.79

7.7.2. Sezione 2

7.7.2.1 Piedritto: attacco soletta di fondazione

Geometria della sezione:

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



Armature:

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

n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	14.7	63.1	2.0	no
2	22.6	63.1	2.0	no
3	30.4	63.1	2.0	no
4	38.2	63.1	2.0	no
5	46.1	63.1	2.0	no
6	53.9	63.1	2.0	no
7	61.8	63.1	2.0	no
8	69.6	63.1	2.0	no
9	77.4	63.1	2.0	no
10	85.3	63.1	2.0	no
11	78.9	6.7	1.1	no
12	64.4	6.7	1.1	no
13	50.0	6.7	1.1	no
14	35.6	6.7	1.1	no
15	21.1	6.7	1.1	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

Materiali:

Calcestruzzo classe: C32/40

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ϵ_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

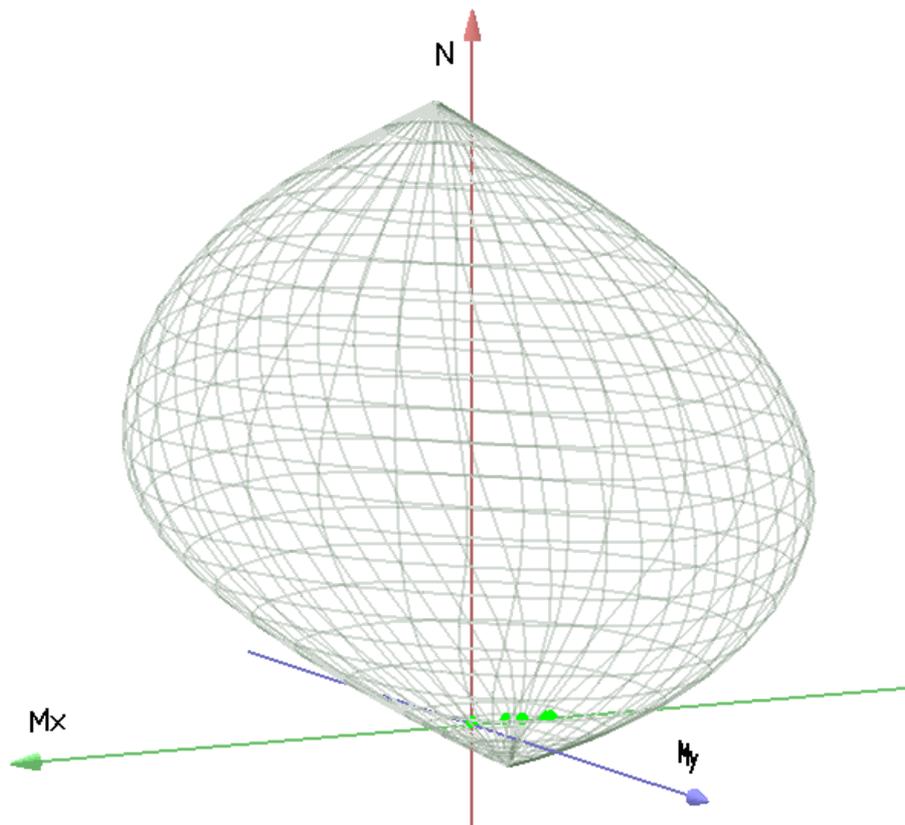
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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
14177.37	158.4592	0.0009	Completamente compressa

0.00	161.5862	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-481.1904	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	-0.0004	435.7842	Fibre di sinistra tese
0.00	-0.0004	-435.7843	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	71.63	2.5100	3.5800	P	12170.07	426.4537	608.2487	0.010	OK
				M	13580.76	2.4950	3.5597	0.000	
				N	71.62	167.0275	238.2304	0.010	
2	71.63	-144.3700	3.5800	P	279.26	-562.8400	13.9570	0.260	OK
				M	13010.19	-144.0768	3.5727	0.000	
				N	71.63	-502.1098	12.4510	0.290	
3	53.06	-339.0100	2.6500	P	78.95	-504.4277	3.9431	0.670	OK
				M	12248.21	-338.6245	2.6470	0.000	
				N	53.06	-496.7966	3.8834	0.680	
4	53.06	-339.0100	2.6500	P	78.95	-504.4277	3.9431	0.670	OK
				M	12248.21	-338.6245	2.6470	0.000	
				N	53.06	-496.7966	3.8834	0.680	
11	61.00	-313.1400	3.0500	P	99.43	-510.4402	4.9717	0.610	OK
				M	12349.79	-312.7297	3.0460	0.000	
				N	61.00	-499.1215	4.8615	0.630	
12	45.13	-214.7400	2.2600	P	107.79	-512.8905	5.3978	0.420	OK
				M	12735.71	-214.2986	2.2554	0.000	
				N	45.13	-494.4326	5.2036	0.430	

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	53.06	-339.0100	2.6500	P	78.95	-504.4277	3.9431	0.670	OK
1	71.63	2.5100	3.5800	M	13580.76	2.4950	3.5597	0.000	OK

3 53.06 -339.0100 2.6500 N 53.06 -496.7966 3.8834 0.680 OK

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

Valori limite:

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

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

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		-240.4500	0.0000	53.06	-4.88	0.25	195.23	0.54
9 OK		-144.3700	0.0000	53.06	-2.95	0.15	112.32	0.31
10 OK		0.0000	0.0000	53.06	-0.08	0.00	-1.02	0.00

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-144.3700	0.0000	53.06	0.14	0.47
7 OK		-144.3700	0.0000	53.06	0.14	0.47

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

Valori limite:

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

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

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-144.3700	0.0000	53.06	-2.95	0.20	0.14	0.71

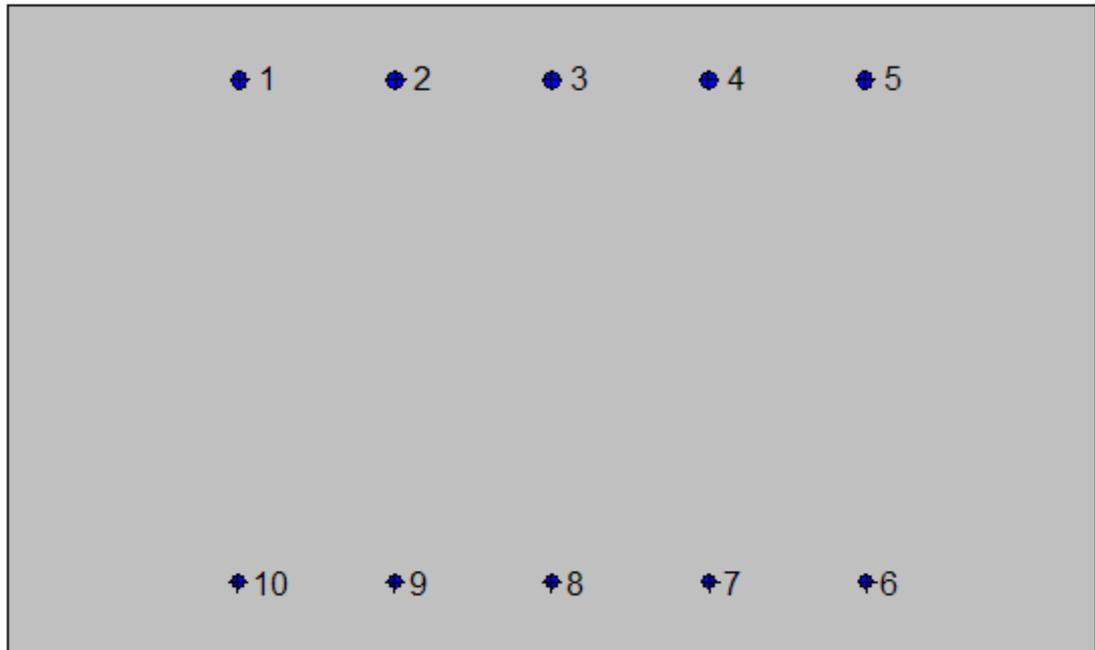
Verifica allo stato limite ultimo per taglio

V_{sdu}	207.97	kN
M_{sdu}	0	kNm
N_{sdu}	75.77	kN
R_{ck}	40	N/mm ²
f_{ck}	32	N/mm ²
γ_c	1.5	
f_{yk}	450	N/mm ²
b_w	100	cm
d	63.1	cm
A_{sl}	20.1	cm ²
c	6.9	cm
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
A_{sw}	0	cm ²
passo staffe	40	cm
f_{cd}	18.133	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm ²
f_{yd}	391.304	N/mm ²
σ_{cp}	0.1086	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	266.884	kN
$V_{Rd,min}$	254.396	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	47.325	cm
$A_{sw,min}$	4.759	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	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	21.3	53.1	2.0	no
2	35.6	53.1	2.0	no

3	50.0	53.1	2.0	no
4	64.4	53.1	2.0	no
5	78.7	53.1	2.0	no
6	78.9	6.7	1.1	no
7	64.4	6.7	1.1	no
8	50.0	6.7	1.1	no
9	35.6	6.7	1.1	no
10	21.1	6.7	1.1	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

Materiali:

Calcestruzzo classe: C32/40

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm²

f_{ck} (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²

f_{ctm} (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

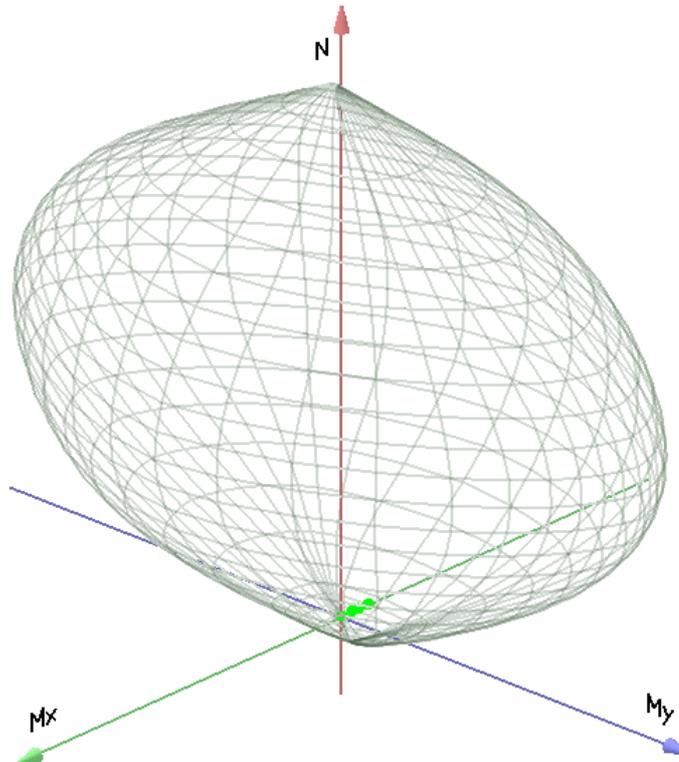
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	-39.3136	0.0000	Completamente tesa
11902.66	39.3136	0.0008	Completamente compressa
0.00	134.7654	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-213.3926	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	287.0897	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-287.0896	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	45.56	1.4800	2.2800	P	9984.25	324.3348	499.6509	0.000	OK
				M	11730.07	1.4531	2.2418	0.000	
				N	45.56	128.5150	197.9826	0.010	
2	45.56	-49.1300	2.2800	P	257.61	-277.7943	12.8917	0.180	OK
				M	11498.05	-49.0532	2.2764	0.000	
				N	45.56	-225.0441	10.4437	0.220	
3	33.75	-137.9700	1.6900	P	55.75	-227.9202	2.7918	0.600	OK
				M	11088.82	-137.7372	1.6871	0.000	
				N	33.75	-222.3364	2.7234	0.620	
4	33.75	-137.9700	1.6900	P	55.75	-227.9202	2.7918	0.600	OK
				M	11088.82	-137.7372	1.6871	0.000	
				N	33.75	-222.3364	2.7234	0.620	
11	39.45	-134.2900	1.9700	P	67.83	-230.9048	3.3873	0.580	OK
				M	11105.77	-134.0629	1.9667	0.000	
				N	39.45	-223.7974	3.2831	0.600	
12	28.05	-86.4900	1.4000	P	75.50	-232.7997	3.7683	0.370	OK
				M	11326.33	-86.3244	1.3973	0.000	
				N	28.06	-220.8227	3.5744	0.390	

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	33.75	-137.9700	1.6900	P	55.75	-227.9202	2.7918	0.600	OK
1	45.56	1.4800	2.2800	M	11730.07	1.4531	2.2418	0.000	OK
3	33.75	-137.9700	1.6900	N	33.75	-222.3364	2.7234	0.620	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
-----	----	----	---	------------	------------------------	------------	------------------------

n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8	OK	-96.9000	0.0000	33.75	-3.41	0.17	178.95	0.50
9	OK	-49.1300	0.0000	33.75	-1.73	0.09	82.65	0.23
10	OK	0.0000	0.0000	33.75	-0.06	0.00	-0.80	0.00

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	
6	OK	-49.1300	0.0000	33.75	0.15	0.50
7	OK	-49.1300	0.0000	33.75	0.15	0.50

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 $Wk/WkL < 1$)

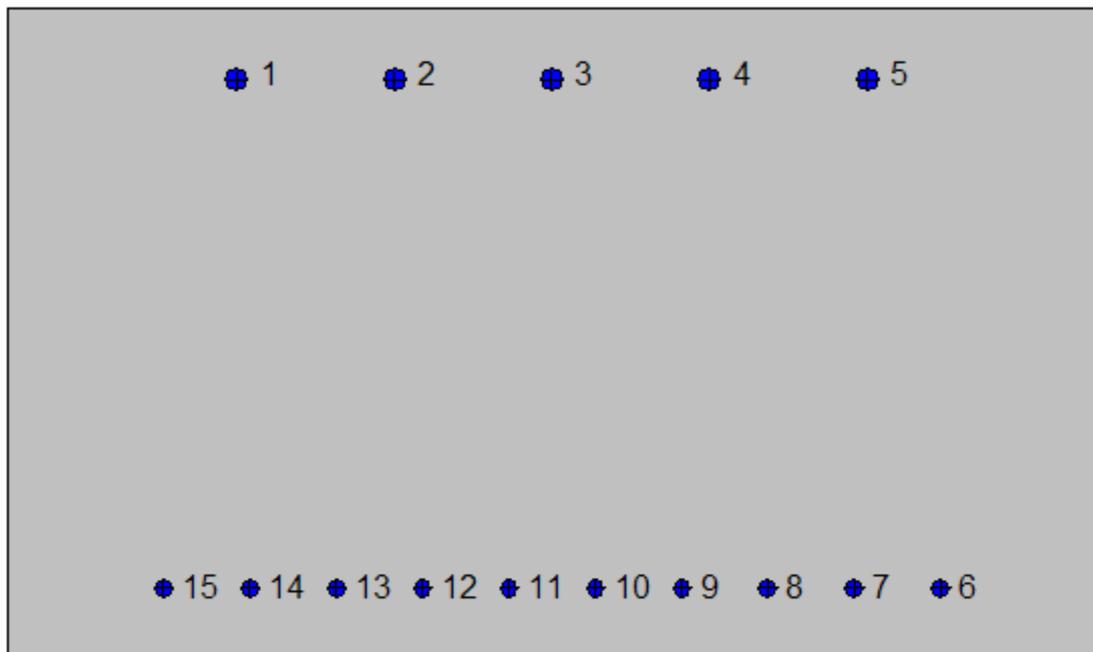
	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5	OK	-49.1300	0.0000	33.75	-1.73	0.12	0.15	0.75

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	21.1	53.4	3.1	no
2	35.5	53.4	3.1	no
3	50.0	53.4	3.1	no
4	64.5	53.4	3.1	no
5	78.9	53.4	3.1	no
6	85.7	6.4	2.0	no
7	77.7	6.4	2.0	no
8	69.8	6.4	2.0	no
9	61.9	6.4	2.0	no
10	54.0	6.4	2.0	no

11	46.0	6.4	2.0	no
12	38.1	6.4	2.0	no
13	30.2	6.4	2.0	no
14	22.3	6.4	2.0	no
15	14.3	6.4	2.0	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:

Calcestruzzo classe: C25/30

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

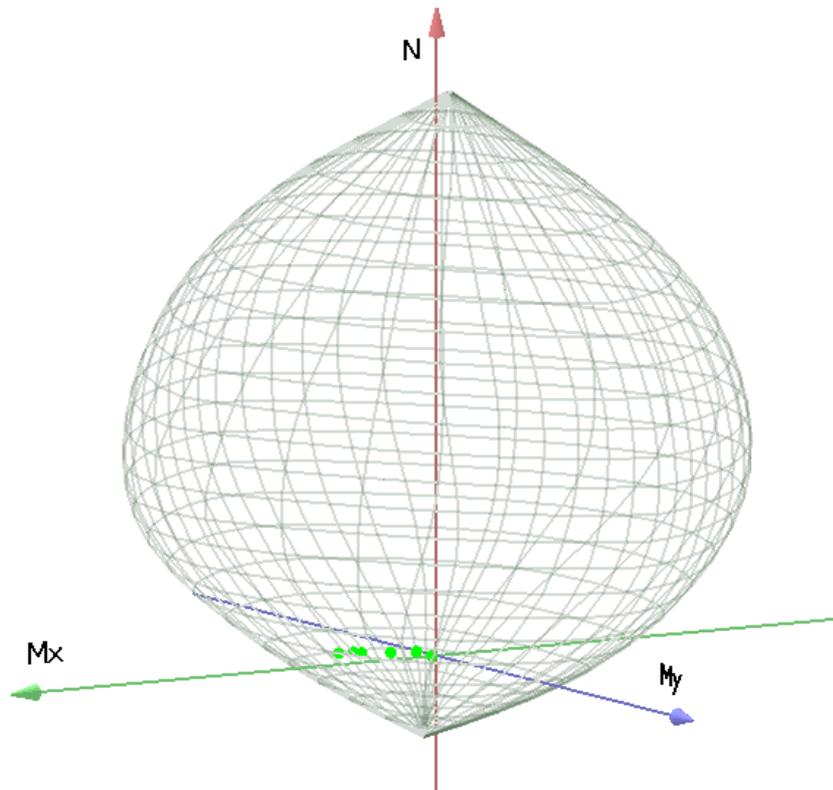
G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc



Caratteristiche limite della sezione:

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1401.42	41.8460	0.0000	Completamente tesa
9867.42	-41.8460	0.0006	Completamente compressa
0.00	395.2598	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-310.5239	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	-0.0001	569.9910	Fibre di sinistra tese
0.00	-0.0001	-569.9910	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	17.2200	0.0000	P	0.00	395.2598	0.0000	0.040	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	395.2598	0.0000	0.040	
2	102.09	67.2500	0.0000	P	925.49	609.6475	0.0000	0.110	OK
				M	9381.95	67.1294	0.0000	0.010	
				N	102.09	420.1663	0.0000	0.160	
3	197.50	327.5000	0.0000	P	278.97	462.5945	0.0000	0.710	OK
				M	8198.32	327.2354	0.0000	0.020	
				N	197.50	443.1719	0.0000	0.740	
4	197.50	277.8200	0.0000	P	338.92	476.7545	0.0000	0.580	OK
				M	8425.44	277.5533	0.0000	0.020	
				N	197.50	443.1719	0.0000	0.630	
11	165.09	250.7000	0.0000	P	309.36	469.7870	0.0000	0.530	OK
				M	8549.04	250.4837	0.0000	0.020	
				N	165.09	435.3877	0.0000	0.580	
12	126.31	152.7900	0.0000	P	407.38	492.7891	0.0000	0.310	OK
				M	8994.73	152.6313	0.0000	0.010	
				N	126.31	426.0319	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		
3	197.50	327.5000	0.0000	P	278.97	462.5945	0.0000	0.710	OK
3	197.50	327.5000	0.0000	M	8198.32	327.2354	0.0000	0.020	OK
3	197.50	327.5000	0.0000	N	197.50	443.1719	0.0000	0.740	OK

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

Valori limite:

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

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

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	221.7900	0.0000	141.87	-5.60	0.37	193.81	0.54

9	OK	143.1000	0.0000	102.09	-3.62	0.24	122.63	0.34
10	OK	12.7500	0.0000	0.00	-0.31	0.02	13.05	0.04

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6	OK	87.7900	0.0000	102.09	0.07	0.18
7	OK	129.2700	0.0000	102.09	0.12	0.30

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 $W_k/W_{kL} < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5	OK	87.7900	0.0000	102.09	-2.24	0.20	0.07	0.24

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

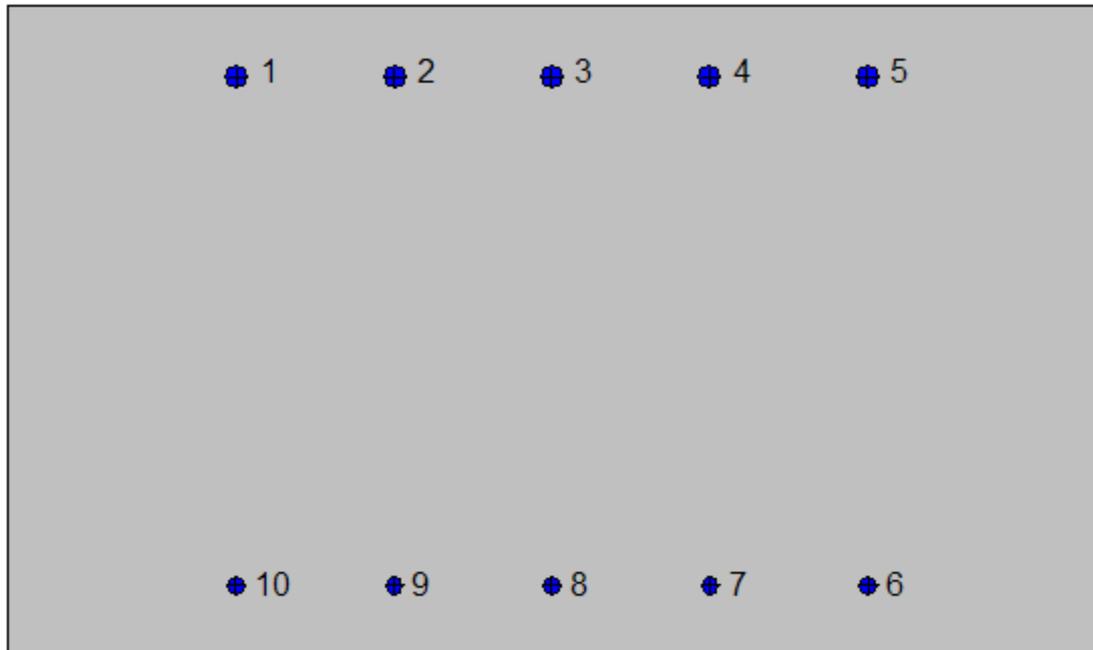
V_{sdu}	153.06	kN
M_{sdu}	0	kNm
N_{sdu}	197.5	kN
R_{ck}	30	N/mm ²
f_{ck}	25	N/mm ²
γ_c	1.5	
f_{yk}	450	N/mm ²
bw	100	cm
d	53.6	cm

Asl	20.1	cm ²
c	6.4	cm
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	21.80	gradi
ctg θ	2.50	
θ_{imposto}	21.80	gradi
Asw	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
σ_{cp}	0.3303	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	245.023	kN
$V_{Rd,min}$	218.326	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000889	
$s_{l,max}$	40.200	cm
$A_{sw,min}$	3.573	cm ² / $s_{l,max}$

7.7.2.4 Soletta di fondazione: distanza 2.00 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)

Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	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	21.1	53.4	3.1	no
2	35.5	53.4	3.1	no
3	50.0	53.4	3.1	no
4	64.5	53.4	3.1	no
5	78.9	53.4	3.1	no
6	79.1	6.4	2.0	no
7	64.5	6.4	2.0	no
8	50.0	6.4	2.0	no
9	35.5	6.4	2.0	no
10	20.9	6.4	2.0	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente ordinario

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

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm²

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/cm²

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

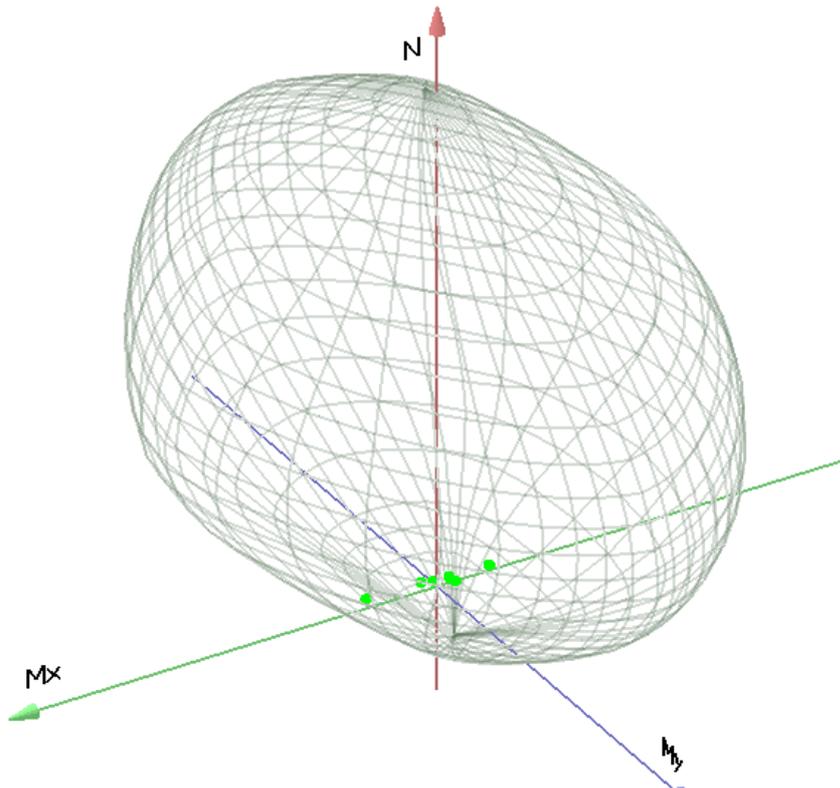
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	-50.9922	0.0000	Completamente tesa
9474.04	50.9922	0.0006	Completamente compressa
0.00	203.9816	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-310.9805	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	425.9354	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-425.9354	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	-56.0600	0.0000	P	0.00	-310.9805	0.0000	0.180	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-310.9805	0.0000	0.180	
2	101.63	-162.7200	0.0000	P	229.90	-368.0927	0.0000	0.440	OK
				M	8505.36	-162.5590	0.0000	0.010	
				N	101.63	-336.4472	0.0000	0.480	
3	171.60	221.9700	0.0000	P	195.96	253.4772	0.0000	0.880	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	171.60	247.3724	0.0000	0.900	
4	171.60	50.8700	0.0000	P	2438.03	722.7426	0.0000	0.070	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	171.60	247.3724	0.0000	0.210	
11	116.80	14.0900	0.0000	P	5964.41	719.5076	0.0000	0.020	OK
				M	9309.92	14.1671	0.0000	0.010	
				N	116.80	233.5867	0.0000	0.060	
12	109.46	-37.3600	0.0000	P	2193.88	-748.7970	0.0000	0.050	OK
				M	9077.49	-37.2423	0.0000	0.010	
				N	109.46	-338.3952	0.0000	0.110	

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	171.60	221.9700	0.0000	P	195.96	253.4772	0.0000	0.880	OK
2	101.63	-162.7200	0.0000	M	8505.36	-162.5590	0.0000	0.010	OK
3	171.60	221.9700	0.0000	N	171.60	247.3724	0.0000	0.900	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	103.8600	0.0000	124.56	-3.39	0.23	148.13	0.41

9	OK	79.1600	0.0000	101.63	-2.58	0.17	109.79	0.30
10	OK	-41.5200	0.0000	0.00	-1.17	0.08	54.13	0.15

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6	OK	-90.4000	0.0000	101.63	0.13	0.31
7	OK	36.7900	0.0000	101.63	0.04	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: $W_{kL} = 0.30$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

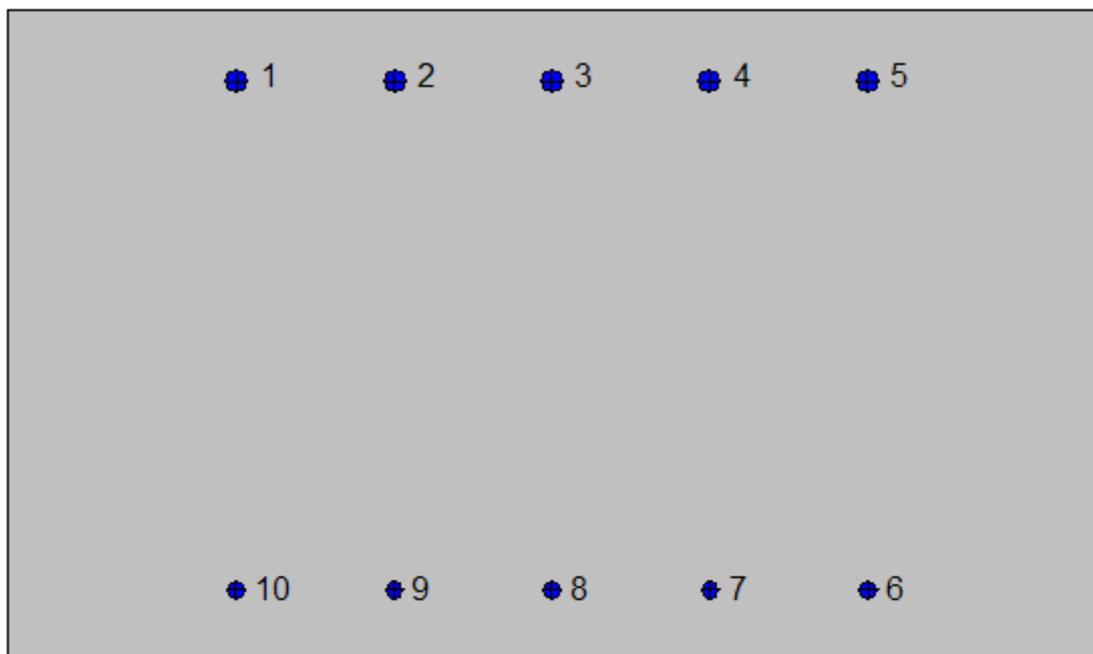
	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5	OK	-90.4000	0.0000	101.63	-2.60	0.23	0.13	0.42

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	21.1	53.4	3.1	no
2	35.5	53.4	3.1	no
3	50.0	53.4	3.1	no
4	64.5	53.4	3.1	no
5	78.9	53.4	3.1	no
6	79.1	6.4	2.0	no
7	64.5	6.4	2.0	no
8	50.0	6.4	2.0	no

9	35.5	6.4	2.0	no
10	20.9	6.4	2.0	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:

Calcestruzzo classe: C25/30

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

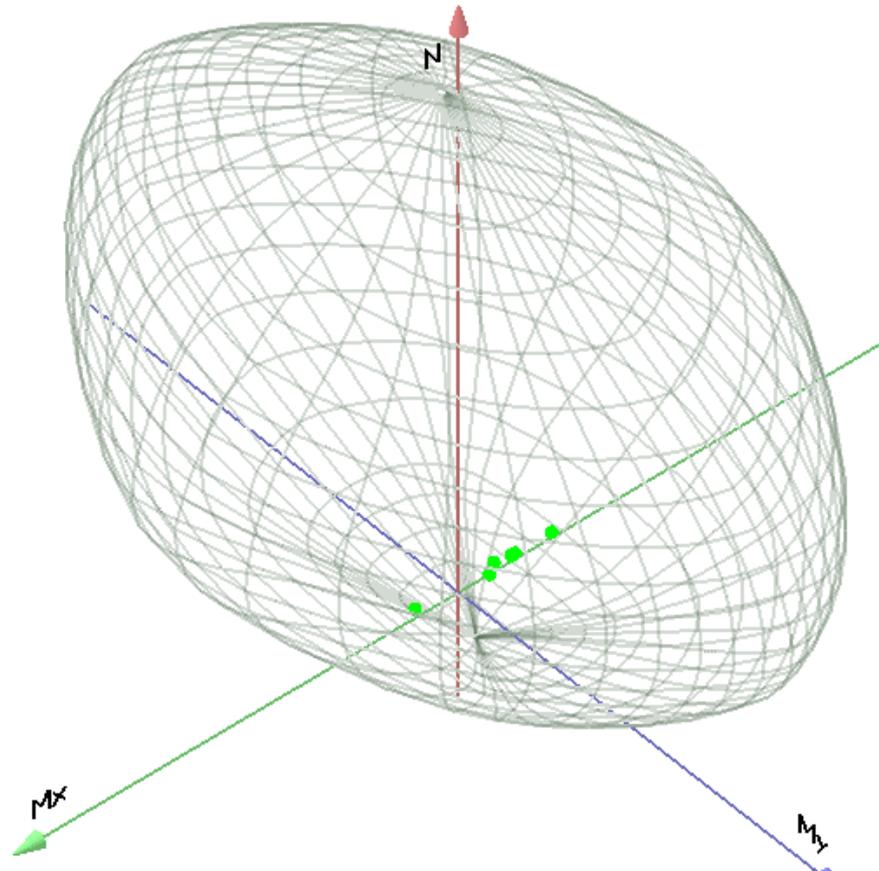
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	-50.9922	0.0000	Completamente tesa
9474.04	50.9922	0.0006	Completamente compressa
0.00	203.9816	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-310.9805	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	425.9354	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-425.9354	Fibre di destra tese

Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:
Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto M_{xu} , M_{yu} assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con N_u costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	-92.5000	0.0000	P	0.00	-310.9805	0.0000	0.300	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-310.9805	0.0000	0.300	
2	101.63	-277.9600	0.0000	P	125.15	-342.2933	0.0000	0.810	OK
				M	7976.76	-277.7155	0.0000	0.010	
				N	101.63	-336.4472	0.0000	0.830	
3	171.60	131.2200	0.0000	P	396.48	303.1812	0.0000	0.430	OK
				M	9111.44	131.1253	0.0000	0.020	
				N	171.60	247.3724	0.0000	0.530	
4	171.60	-105.5000	0.0000	P	823.48	-506.2776	0.0000	0.210	OK
				M	8767.02	-105.3753	0.0000	0.020	
				N	171.60	-353.7811	0.0000	0.300	
11	116.80	-168.3300	0.0000	P	260.61	-375.5807	0.0000	0.450	OK
				M	8479.62	-168.1781	0.0000	0.010	
				N	116.80	-340.2195	0.0000	0.490	
12	109.46	-157.6000	0.0000	P	260.91	-375.6541	0.0000	0.420	OK
				M	8528.28	-157.5570	0.0000	0.010	
				N	109.46	-338.3952	0.0000	0.470	

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	101.63	-277.9600	0.0000	P	125.15	-342.2933	0.0000	0.810	OK
3	171.60	131.2200	0.0000	M	9111.44	131.1253	0.0000	0.020	OK
2	101.63	-277.9600	0.0000	N	101.63	-336.4472	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	σc	σc/σcL	σa	σa/σaL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		18.9700	0.0000	124.56	-0.49	0.03	0.96	0.00
9 OK		46.6000	0.0000	101.63	-1.46	0.10	46.06	0.13
10 OK		-68.5200	0.0000	0.00	-1.92	0.13	89.32	0.25

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-182.0300	0.0000	101.63	0.30	0.76
7 OK		-10.5700	0.0000	101.63	0.00	0.00

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 $Wk/WkL < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-182.0300	0.0000	101.63	-5.20	0.46	0.28	1.02

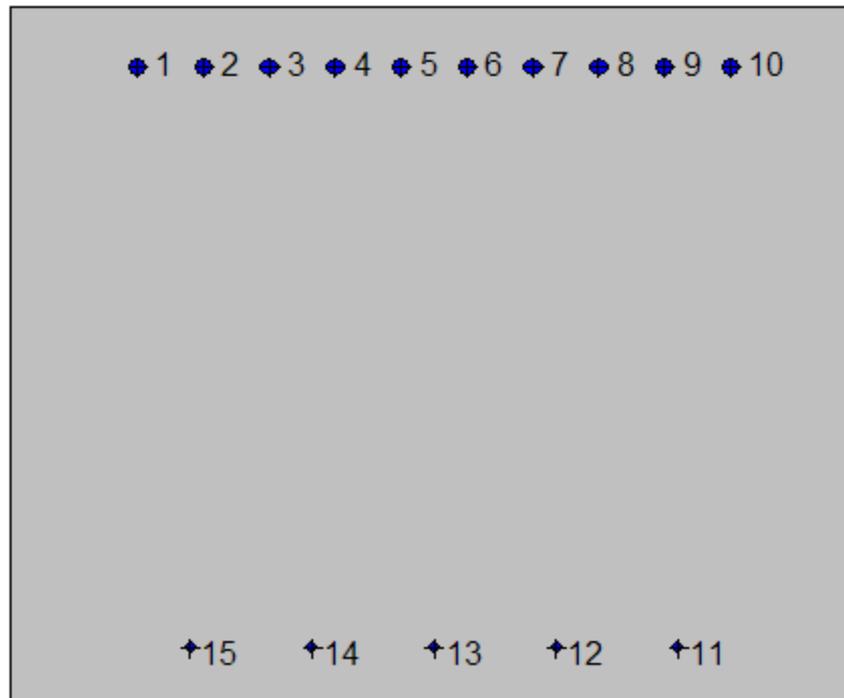
7.7.3. Sezione 3

7.7.3.1 Piedritto: attacco soletta di fondazione

Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm

1	0.0	83.0
2	100.0	83.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	14.9	75.9	3.1	no
2	22.7	75.9	3.1	no
3	30.5	75.9	3.1	no
4	38.3	75.9	3.1	no
5	46.1	75.9	3.1	no
6	53.9	75.9	3.1	no
7	61.7	75.9	3.1	no

8	69.5	75.9	3.1	no
9	77.3	75.9	3.1	no
10	85.1	75.9	3.1	no
11	78.9	6.7	1.1	no
12	64.4	6.7	1.1	no
13	50.0	6.7	1.1	no
14	35.6	6.7	1.1	no
15	21.1	6.7	1.1	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

Materiali:

Calcestruzzo classe: C32/40

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm²

f_{ck} (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²

f_{ctm} (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

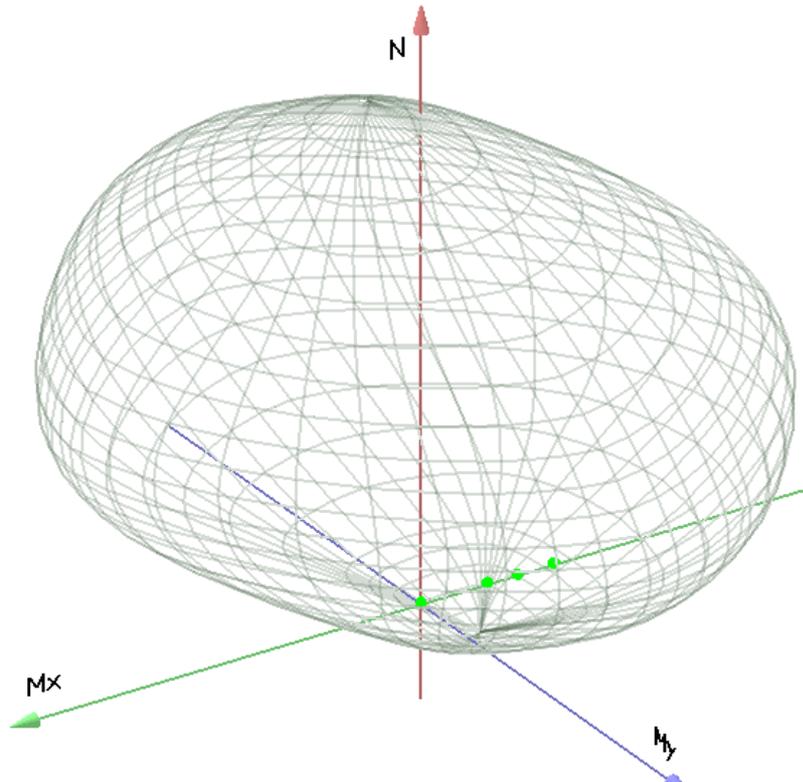
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



Caratteristiche limite della sezione:

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1450.60	-345.8812	0.0000	Completamente tesa
17065.66	345.8812	0.0011	Completamente compressa
0.00	193.6717	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-891.7067	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	584.7524	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-584.7524	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	106.32	4.4100	5.3200	P	14780.69	613.0815	739.5905	0.010	OK
				M	15984.32	4.3830	5.2894	0.010	
				N	106.32	217.2783	262.1135	0.020	
2	106.32	-387.2700	5.3200	P	270.40	-984.9249	13.5301	0.390	OK
				M	14713.51	-386.5907	5.3107	0.010	
				N	106.32	-928.5788	12.7561	0.420	
3	78.75	-778.0000	3.9400	P	93.56	-924.2706	4.6808	0.840	OK
				M	13432.54	-777.3477	3.9367	0.010	
				N	78.75	-919.1292	4.6547	0.850	
4	78.75	-778.0000	3.9400	P	93.56	-924.2706	4.6808	0.840	OK
				M	13432.54	-777.3477	3.9367	0.010	
				N	78.75	-919.1292	4.6547	0.850	
11	89.18	-786.0800	4.4600	P	105.32	-928.3431	5.2672	0.850	OK
				M	13406.01	-785.4020	4.4562	0.010	
				N	89.18	-922.7449	5.2354	0.850	
12	68.33	-566.8100	3.4200	P	112.20	-930.7228	5.6158	0.610	OK
				M	14126.10	-566.1024	3.4157	0.000	
				N	68.33	-915.4954	5.5239	0.620	

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	89.18	-786.0800	4.4600	P	105.32	-928.3431	5.2672	0.850	OK
1	106.32	4.4100	5.3200	M	15984.32	4.3830	5.2894	0.010	OK
3	78.75	-778.0000	3.9400	N	78.75	-919.1292	4.6547	0.850	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
-----	----	----	---	------------	------------------------	------------	------------------------

n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8	OK	-557.3900	0.0000	78.75	-7.11	0.36	247.24	0.69
9	OK	-387.2700	0.0000	78.75	-4.96	0.25	168.34	0.47
10	OK	0.0000	0.0000	78.75	-0.10	0.00	-1.23	0.00

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	
6	OK	-387.2700	0.0000	78.75	0.19	0.64
7	OK	-387.2700	0.0000	78.75	0.19	0.64

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 $Wk/WkL < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σc	$\sigma c/\sigma cL$	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5	OK	-387.2700	0.0000	78.75	-4.96	0.33	0.19	0.96

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

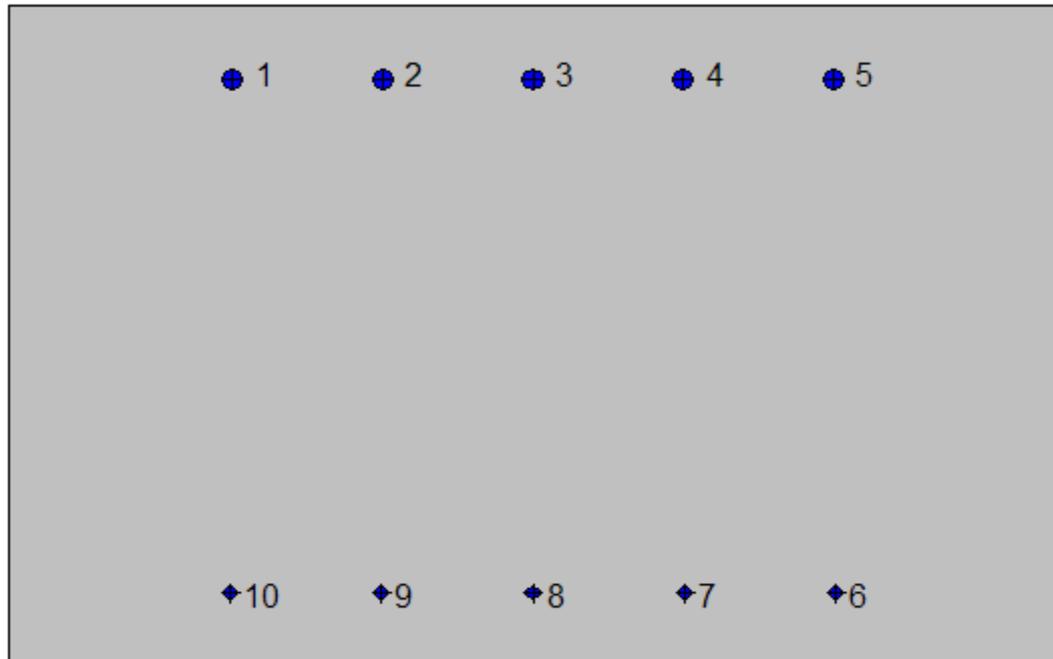
V_{sdu}	362.55	kN
M_{sdu}	0	kNm
N_{sdu}	111.5	kN
R_{ck}	40	N/mm ²
f_{ck}	32	N/mm ²
$\gamma_{c=}$	1.5	
f_{yk}	450	N/mm ²
bw	100	cm
d	75.9	cm

Asl	31.4	cm ²
c	7.1	cm
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	21.80	gradi
ctg θ	2.50	
θ_{imposto}	21.80	gradi
Asw	2.826	cm ²
passo staffe	50	cm
f_{cd}	18.133	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm ²
f_{yd}	391.304	N/mm ²
σ_{cp}	0.1348	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	341.416	kN
$V_{Rd,min}$	295.111	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	56.925	cm
$A_{sw,min}$	5.725	cm ² / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
V_{Rcd}	2151.440	kN
V_{Rsd}	377.722	kN
V_{Rd}	377.722	kN

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

Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	63.0
2	100.0	63.0
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21.4	55.9	3.1	no
2	35.7	55.9	3.1	no
3	50.0	55.9	3.1	no
4	64.3	55.9	3.1	no
5	78.6	55.9	3.1	no
6	78.9	6.7	1.1	no
7	64.4	6.7	1.1	no
8	50.0	6.7	1.1	no
9	35.6	6.7	1.1	no
10	21.1	6.7	1.1	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

Materiali:

Calcestruzzo classe: C32/40

R_{ck} (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm²

f_{ck} (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²

f_{ctm} (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ϵ_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

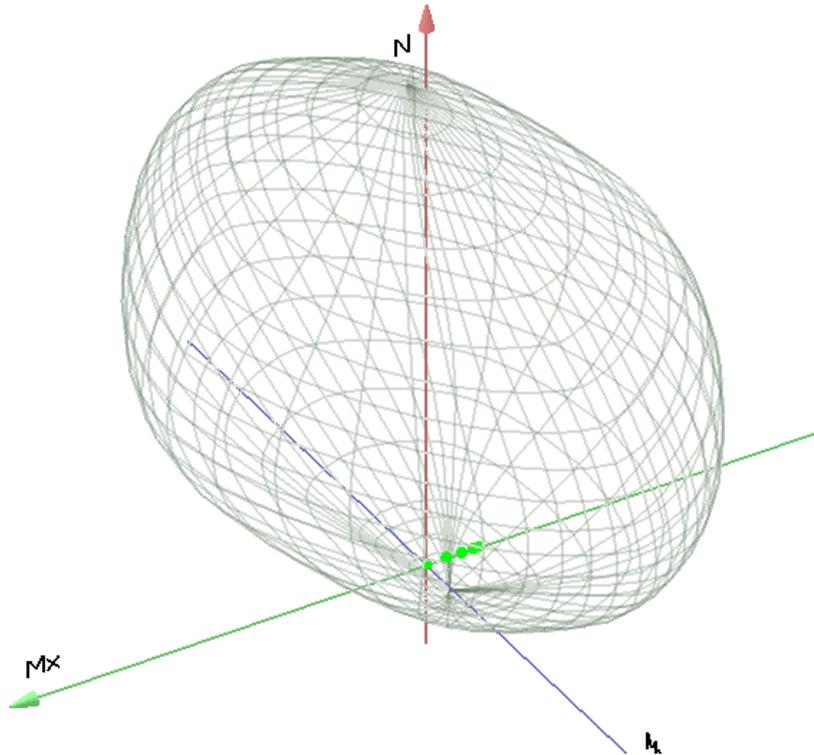
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	-95.1001	0.0000	Completamente tesa
12688.33	95.1001	0.0008	Completamente compressa
0.00	146.4866	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-337.4729	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	370.5550	Fibre di sinistra tese
0.00	-0.0001	-370.5551	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	51.79	1.7600	2.5900	P	10771.42	366.0496	538.6752	0.000	OK
				M	12285.21	1.7357	2.5580	0.000	
				N	51.79	143.0269	210.4770	0.010	
2	51.79	-82.9100	2.5900	P	251.76	-403.0459	12.5906	0.210	OK
				M	11916.31	-82.7889	2.5862	0.000	
				N	51.79	-350.7887	10.9582	0.240	
3	38.36	-199.7500	1.9200	P	68.23	-355.3062	3.4152	0.560	OK
				M	11405.24	-199.4161	1.9168	0.000	
				N	38.36	-347.4656	3.3398	0.570	
4	38.36	-199.7500	1.9200	P	68.23	-355.3062	3.4152	0.560	OK
				M	11405.24	-199.4161	1.9168	0.000	
				N	38.36	-347.4656	3.3398	0.570	
11	44.63	-223.5900	2.2300	P	71.07	-356.0470	3.5511	0.630	OK
				M	11300.56	-223.2508	2.2266	0.000	
				N	44.63	-349.1088	3.4819	0.640	
12	32.09	-150.0400	1.6000	P	76.45	-357.4523	3.8118	0.420	OK
				M	11623.11	-149.7595	1.5970	0.000	
				N	32.09	-345.8092	3.6876	0.430	

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	44.63	-223.5900	2.2300	P	71.07	-356.0470	3.5511	0.630	OK
1	51.79	1.7600	2.5900	M	12285.21	1.7357	2.5580	0.000	OK
11	44.63	-223.5900	2.2300	N	44.63	-349.1088	3.4819	0.640	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	σ_c	$\sigma_c / \sigma_c L$	σ_a	$\sigma_a / \sigma_a L$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	-141.4600	0.0000	38.36	-3.84	0.19	164.03	0.46
9 OK	-82.9100	0.0000	38.36	-2.26	0.11	91.31	0.25

10 OK 0.0000 0.0000 38.36 -0.06 0.00 -0.84 0.00

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	
6 OK		-82.9100	0.0000	38.36	0.14	0.48
7 OK		-82.9100	0.0000	38.36	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: $WkL = 0.20$ mm (verifica Ok per $Wk/WkL < 1$)

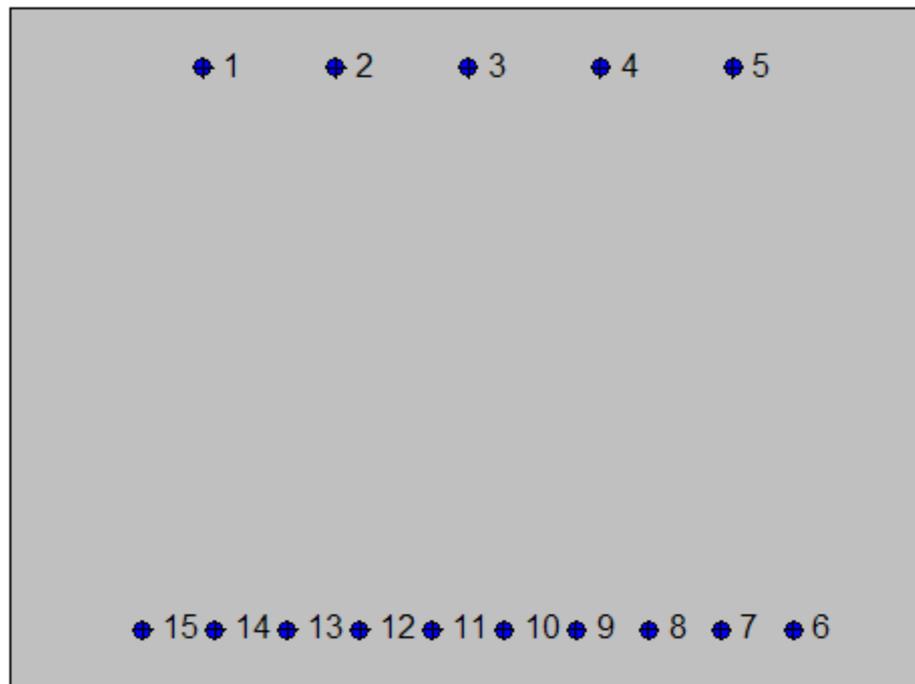
	Cmb	Mx	My	N	σc	$\sigma c/\sigma cL$	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-82.9100	0.0000	38.36	-2.26	0.15	0.14	0.72

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	21.1	68.4	3.1	no
2	35.5	68.4	3.1	no
3	50.0	68.4	3.1	no
4	64.5	68.4	3.1	no
5	78.9	68.4	3.1	no
6	85.5	6.6	3.1	no
7	77.6	6.6	3.1	no
8	69.7	6.6	3.1	no
9	61.8	6.6	3.1	no

10	53.9	6.6	3.1	no
11	46.1	6.6	3.1	no
12	38.2	6.6	3.1	no
13	30.3	6.6	3.1	no
14	22.4	6.6	3.1	no
15	14.5	6.6	3.1	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:

Calcestruzzo classe: C25/30

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

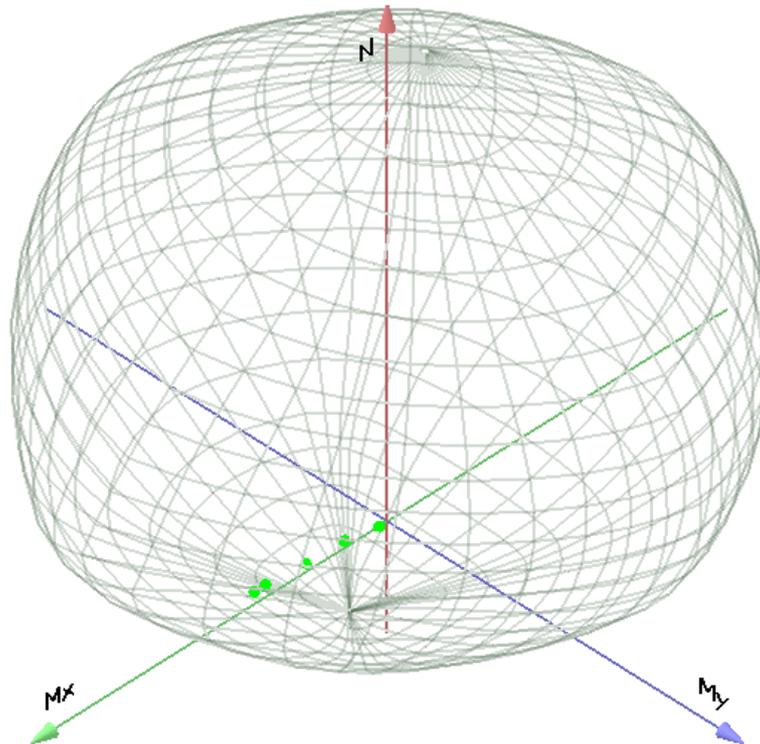
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	
-1843.98	189.9298	0.0000	Completamente tesa
12426.48	-189.9298	0.0008	Completamente compressa
0.00	785.1429	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-400.2712	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	730.4283	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-730.4284	Fibre di destra tese

Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per M_{xu} , M_{yu} e N_u proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto M_{xu} , M_{yu} assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	40.4500	0.0000	P	0.00	785.1429	0.0000	0.050	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	785.1429	0.0000	0.050	
2	198.28	214.4800	0.0000	P	991.53	1072.5360	0.0000	0.200	OK
				M	11013.75	214.0366	0.0000	0.020	
				N	198.28	845.2813	0.0000	0.250	
3	345.25	667.6300	0.0000	P	480.11	928.4088	0.0000	0.720	OK
				M	9384.53	667.2216	0.0000	0.040	
				N	345.25	888.9715	0.0000	0.750	
4	345.25	612.4000	0.0000	P	531.84	943.3762	0.0000	0.650	OK
				M	9583.99	612.0139	0.0000	0.040	
				N	345.25	888.9715	0.0000	0.690	
11	305.25	613.6700	0.0000	P	458.72	922.1944	0.0000	0.660	OK
				M	9579.41	613.2829	0.0000	0.030	
				N	305.25	877.1546	0.0000	0.700	
12	244.06	410.1200	0.0000	P	567.51	953.6415	0.0000	0.430	OK
				M	10312.95	409.6895	0.0000	0.020	
				N	244.06	858.9709	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	345.25	667.6300	0.0000	P	480.11	928.4088	0.0000	0.720	OK
3	345.25	667.6300	0.0000	M	9384.53	667.2216	0.0000	0.040	OK
3	345.25	667.6300	0.0000	N	345.25	888.9715	0.0000	0.750	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	

8	OK	465.7900	0.0000	249.99	-6.81	0.46	204.15	0.57
9	OK	331.7000	0.0000	198.28	-4.87	0.33	142.55	0.40
10	OK	29.9600	0.0000	0.00	-0.42	0.03	15.44	0.04

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK	253.8600	0.0000	198.28	0.11	0.27	
7 OK	312.2400	0.0000	198.28	0.14	0.35	

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

Valori limite:

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

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

	Cmb	Mx	My	N	σc	$\sigma c/\sigma cL$	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	253.8600	0.0000	198.28	-3.76	0.34	0.11	0.36	

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

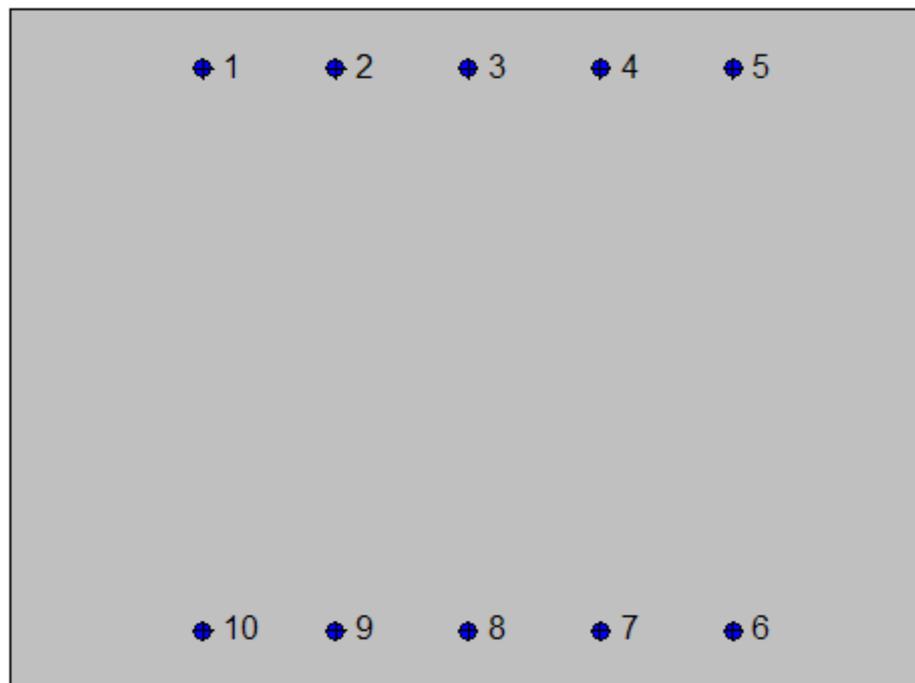
V_{sdu}	248.54	kN
M_{sdu}	0	kNm
N_{sdu}	345.25	kN
R_{ck}	30	N/mm ²
f_{ck}	25	N/mm ²
γ_c	1.5	
f_{yk}	450	N/mm ²
bw	100	cm
d	67.9	cm

Asl	31.4	cm ²
c	7.1	cm
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	21.80	gradi
ctg θ	2.50	
θ_{imposto}	21.80	gradi
Asw	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
σ_{cp}	0.4623	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	331.314	kN
$V_{Rd,min}$	274.770	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000889	
$s_{l,max}$	50.925	cm
$A_{sw,min}$	4.527	cm ² / $s_{l,max}$

7.7.3.4 Soletta di fondazione: distanza 2.00 m dal centro del piedritto (sezione senza armatura integrativa)

Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	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	21.1	68.4	3.1	no

2	35.5	68.4	3.1	no
3	50.0	68.4	3.1	no
4	64.5	68.4	3.1	no
5	78.9	68.4	3.1	no
6	78.9	6.6	3.1	no
7	64.5	6.6	3.1	no
8	50.0	6.6	3.1	no
9	35.5	6.6	3.1	no
10	21.1	6.6	3.1	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:

Calcestruzzo classe: C25/30

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm²

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/cm²

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

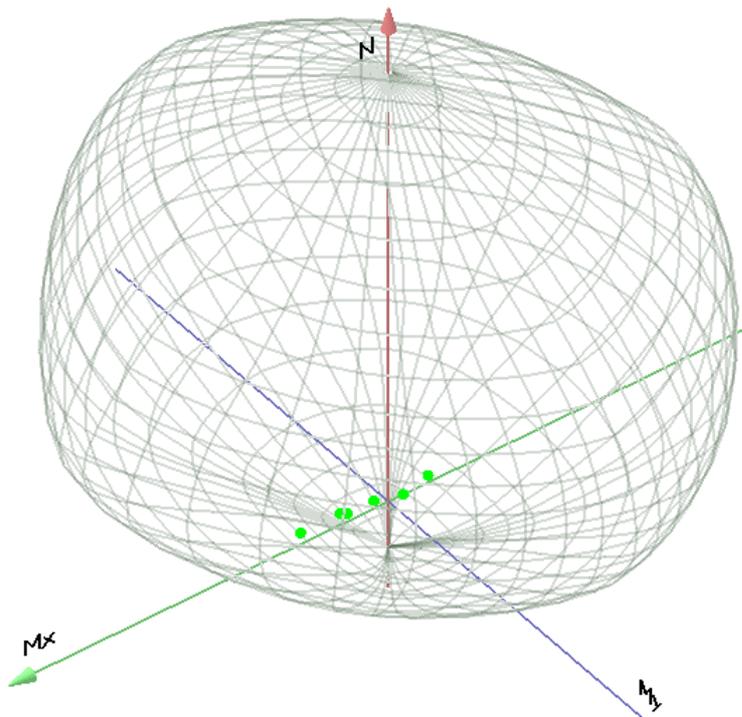
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	
-1229.32	0.0000	0.0000	Completamente tesa
11811.82	0.0000	0.0007	Completamente compressa
0.00	408.2253	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-408.2253	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	539.2672	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-539.2672	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	-64.3000	0.0000	P	0.00	-408.2253	0.0000	0.160	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-408.2253	0.0000	0.160	
2	197.44	-172.7400	0.0000	P	723.07	-632.6127	0.0000	0.270	OK
				M	11200.35	-172.4830	0.0000	0.020	
				N	197.44	-470.1703	0.0000	0.370	
3	312.67	385.4900	0.0000	P	443.50	546.7931	0.0000	0.700	OK
				M	10428.92	385.1451	0.0000	0.030	
				N	312.67	506.1508	0.0000	0.760	
4	312.67	211.7600	0.0000	P	1100.31	745.1989	0.0000	0.280	OK
				M	11059.61	211.4723	0.0000	0.030	
				N	312.67	506.1508	0.0000	0.420	
11	228.57	181.4600	0.0000	P	842.23	668.6399	0.0000	0.270	OK
				M	11169.14	181.1418	0.0000	0.020	
				N	228.57	479.9054	0.0000	0.380	
12	215.44	64.0000	0.0000	P	4472.35	1328.5850	0.0000	0.050	OK
				M	11588.93	63.8881	0.0000	0.020	
				N	215.44	475.8005	0.0000	0.130	

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	312.67	385.4900	0.0000	P	443.50	546.7931	0.0000	0.700	OK
3	312.67	385.4900	0.0000	M	10428.92	385.1451	0.0000	0.030	OK
3	312.67	385.4900	0.0000	N	312.67	506.1508	0.0000	0.760	OK

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

Valori limite:

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

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

	Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	σa	σa/σaL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		209.8700	0.0000	228.19	-3.94	0.26	143.71	0.40
9 OK		151.4800	0.0000	197.44	-2.83	0.19	94.63	0.26
10 OK		-47.6300	0.0000	0.00	-0.87	0.06	47.94	0.13

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-53.3300	0.0000	197.44	0.01	0.02
7 OK		100.3000	0.0000	197.44	0.07	0.18

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

Valori limite:

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

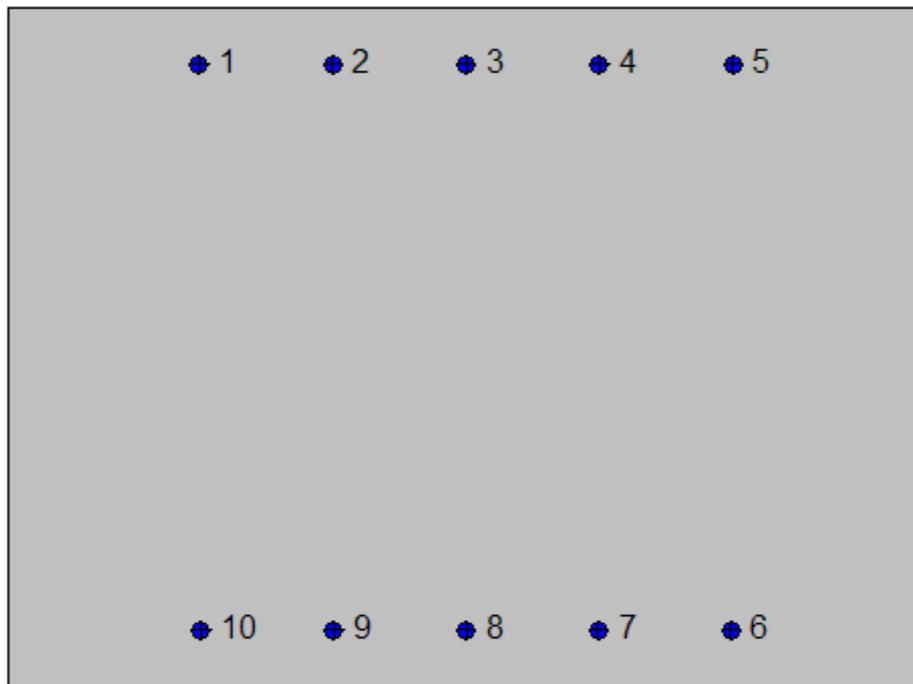
Fessure: $WkL = 0.30$ mm (verifica Ok per $Wk/WkL < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-53.3300	0.0000	197.44	-0.88	0.08	0.01	0.03

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



Armatore:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	20.9	68.7	3.1	no
2	35.4	68.7	3.1	no
3	50.0	68.7	3.1	no
4	64.6	68.7	3.1	no
5	79.1	68.7	3.1	no

6	78.9	6.6	3.1	no
7	64.5	6.6	3.1	no
8	50.0	6.6	3.1	no
9	35.5	6.6	3.1	no
10	21.1	6.6	3.1	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:

Calcestruzzo classe: C25/30

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

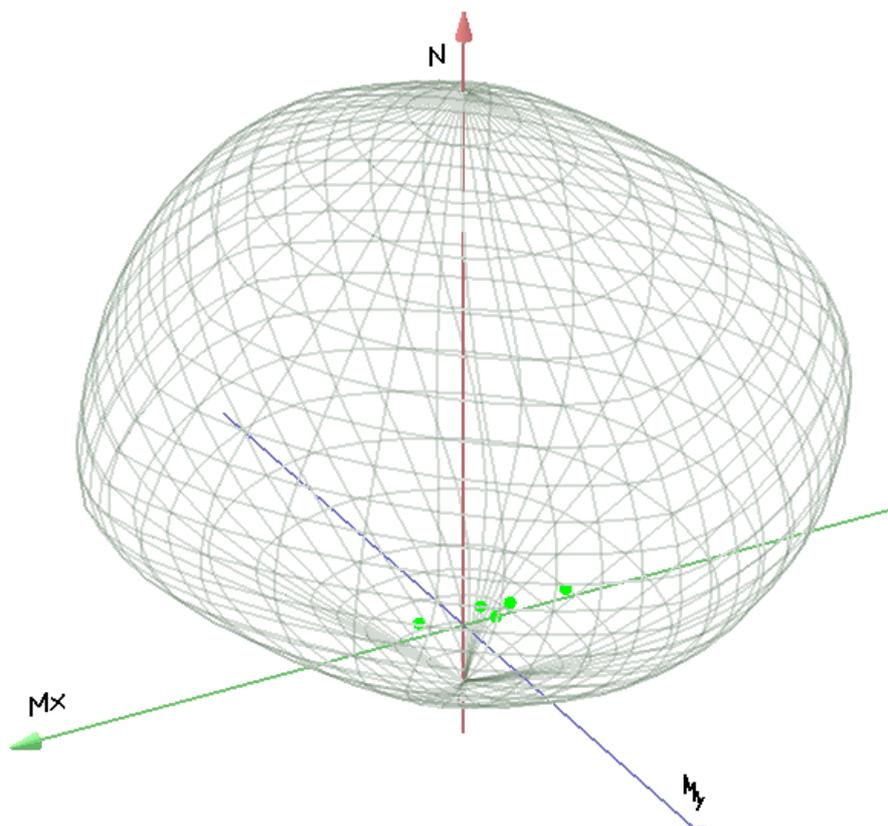
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	
-1229.32	-1.8440	0.0000	Completamente tesa
11811.82	1.8440	0.0007	Completamente compressa
0.00	407.7075	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-410.0693	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	539.0287	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-539.0287	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	-117.5700	0.0000	P	0.00	-410.0692	0.0000	0.290	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-410.0692	0.0000	0.290	
2	197.44	-373.2100	0.0000	P	260.07	-491.5880	0.0000	0.760	OK
				M	10471.14	-372.8816	0.0000	0.020	
				N	197.44	-472.0143	0.0000	0.790	
3	312.67	165.5600	0.0000	P	1749.27	926.2473	0.0000	0.180	OK
				M	11233.02	165.2601	0.0000	0.030	
				N	312.67	506.3770	0.0000	0.330	
4	312.67	-62.8100	0.0000	P	6198.44	-1245.1600	0.0000	0.050	OK
				M	11587.81	-62.6971	0.0000	0.030	
				N	312.67	-507.9947	0.0000	0.120	
11	228.57	-169.5200	0.0000	P	945.83	-701.4760	0.0000	0.240	OK
				M	11208.09	-169.1880	0.0000	0.020	
				N	228.57	-481.7493	0.0000	0.350	
12	215.44	-167.7700	0.0000	P	872.77	-679.6541	0.0000	0.250	OK
				M	11214.10	-167.5170	0.0000	0.020	
				N	215.44	-477.6445	0.0000	0.350	

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	197.44	-373.2100	0.0000	P	260.07	-491.5880	0.0000	0.760	OK
3	312.67	165.5600	0.0000	M	11233.02	165.2601	0.0000	0.030	OK
2	197.44	-373.2100	0.0000	N	197.44	-472.0143	0.0000	0.790	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	28.9800	0.0000	228.19	-0.56	0.04	-0.91	0.00

9	OK	45.4300	0.0000	197.44	-0.74	0.05	3.88	0.01
10	OK	-87.0900	0.0000	0.00	-1.58	0.11	87.25	0.24

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6	OK	-216.9100	0.0000	197.44	0.24	0.59
7	OK	-20.1600	0.0000	197.44	0.00	0.00

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

Valori limite:

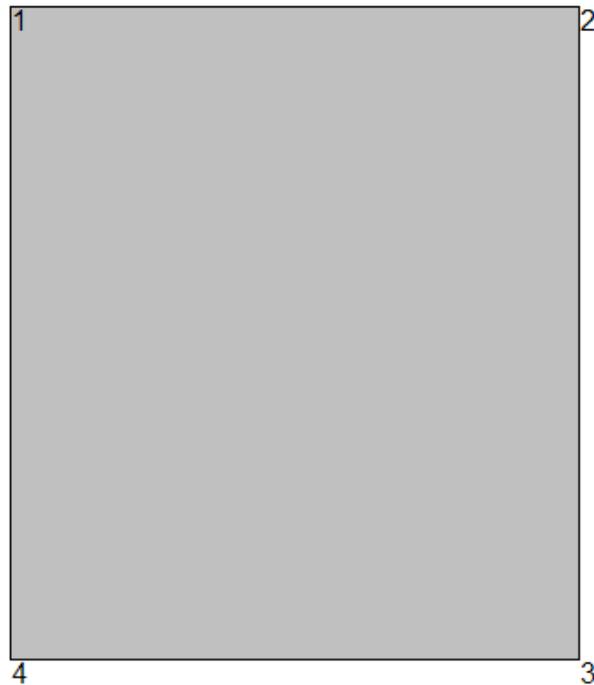
CLS: $\sigma_{cL} = 11.20$ kN/m (verifica Ok per $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$)

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

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5	OK	-216.9100	0.0000	197.44	-4.05	0.36	0.24	0.79

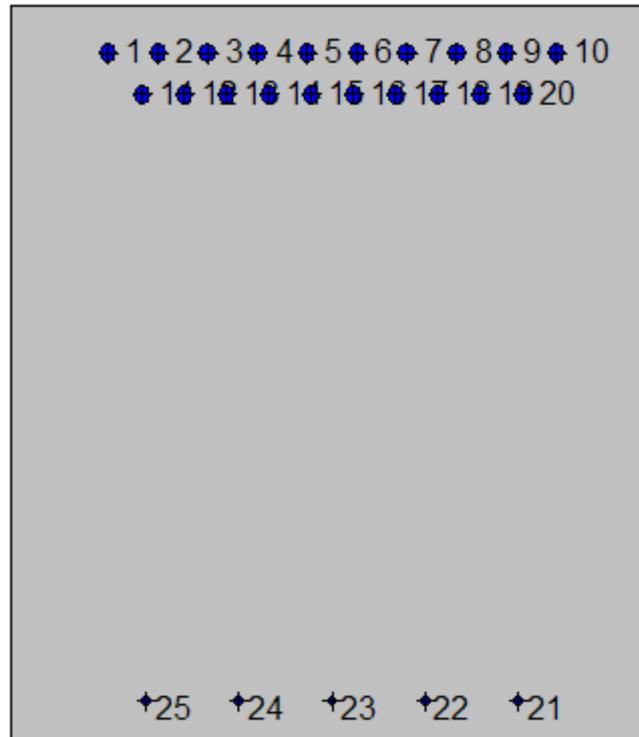
7.7.4. Sezione 4

7.7.4.1 *Piedritto sx: attacco soletta di fondazione*



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	115.5
2	100.0	115.5
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	15.1	108.1	5.3	no
2	22.9	108.1	5.3	no
3	30.6	108.1	5.3	no
4	38.4	108.1	5.3	no
5	46.1	108.1	5.3	no
6	53.9	108.1	5.3	no
7	61.6	108.1	5.3	no
8	69.4	108.1	5.3	no
9	77.1	108.1	5.3	no
10	84.9	108.1	5.3	no
11	20.5	101.6	5.3	no
12	27.0	101.6	5.3	no
13	33.6	101.6	5.3	no

14	40.2	101.6	5.3	no
15	46.7	101.6	5.3	no
16	53.3	101.6	5.3	no
17	59.8	101.6	5.3	no
18	66.4	101.6	5.3	no
19	73.0	101.6	5.3	no
20	79.5	101.6	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/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

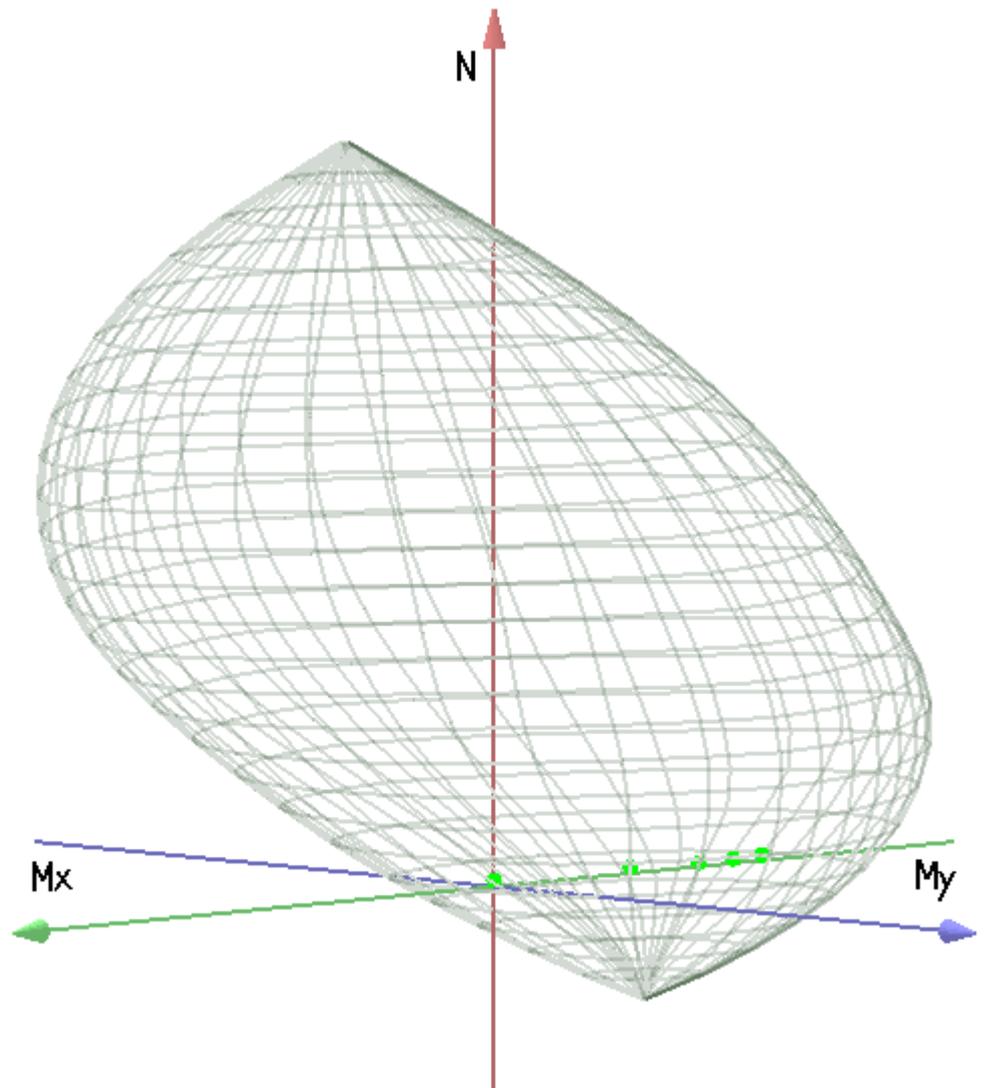
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



Caratteristiche limite della sezione:

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	

-4376.37	-1844.0887	0.0000	Completamente tesa
26105.77	1844.0887	0.0015	Completamente compressa
0.00	400.5640	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-3919.1334	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	1283.9671	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-1283.9671	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	220.65	12.7400	11.0300	P	22560.37	1302.6020	1127.7630	0.010	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	220.65	456.2528	395.0132	0.030	
2	220.65	-1661.2200	11.0300	P	545.58	-4107.5010	27.2726	0.400	OK
				M	18103.25	-1660.1210	11.0227	0.010	
				N	220.65	-3996.5990	26.5362	0.420	
3	163.44	-2921.7900	8.1700	P	223.66	-3998.4170	11.1805	0.730	OK
				M	14562.97	-2922.1200	8.1709	0.010	
				N	163.44	-3977.2250	11.1212	0.730	
4	163.44	-2921.7900	8.1700	P	223.66	-3998.4170	11.1805	0.730	OK
				M	14562.97	-2922.1200	8.1709	0.010	
				N	163.44	-3977.2250	11.1212	0.730	
11	188.69	-3272.9400	9.4300	P	230.66	-4000.8490	11.5273	0.820	OK
				M	13428.88	-3273.2780	9.4310	0.010	
				N	188.69	-3986.1190	11.4848	0.820	
12	138.19	-2509.2100	6.9100	P	220.14	-3997.1890	11.0077	0.630	OK
				M	15808.26	-2509.5170	6.9108	0.010	
				N	138.19	-3968.2880	10.9281	0.630	

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	188.69	-3272.9400	9.4300	P	230.66	-4000.8490	11.5273	0.820	OK
2	220.65	-1661.2200	11.0300	M	18103.25	-1660.1210	11.0227	0.010	OK
11	188.69	-3272.9400	9.4300	N	188.69	-3986.1190	11.4848	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		-2113.9800	0.0000	163.44	-10.52	0.53	224.37	0.62
9 OK		-1661.2200	0.0000	163.44	-8.30	0.42	174.92	0.49
10 OK		0.0000	0.0000	163.44	-0.16	0.01	-1.49	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		-1661.2200	0.0000	163.44	0.18	0.59
7 OK		-1661.2200	0.0000	163.44	0.18	0.59

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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-1661.2200	0.0000	163.44	-8.30	0.56	0.18	1.02

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

V_{sdu}	895.27	kN
M_{sdu}	0	kNm
N_{sdu}	231.37	kN
R_{ck}	40	N/mm ²
f_{ck}	32	N/mm ²
γ_c	1.5	
f_{yk}	450	N/mm ²
b_w	100	cm
d	105.05	cm
A_{sl}	103.132	cm ²
c	10.45	cm
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
A_{sw}	5.024	cm ²
passo staffe	50	cm
f_{cd}	18.133	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm ²
f_{yd}	391.304	N/mm ²
σ_{cp}	0.2021	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	603.172	kN
$V_{Rd,min}$	389.881	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	78.788	cm
$A_{sw,min}$	7.923	cm ² / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
V_{Rcd}	2988.683	kN
V_{Rsd}	929.403	kN
V_{Rd}	929.403	kN



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

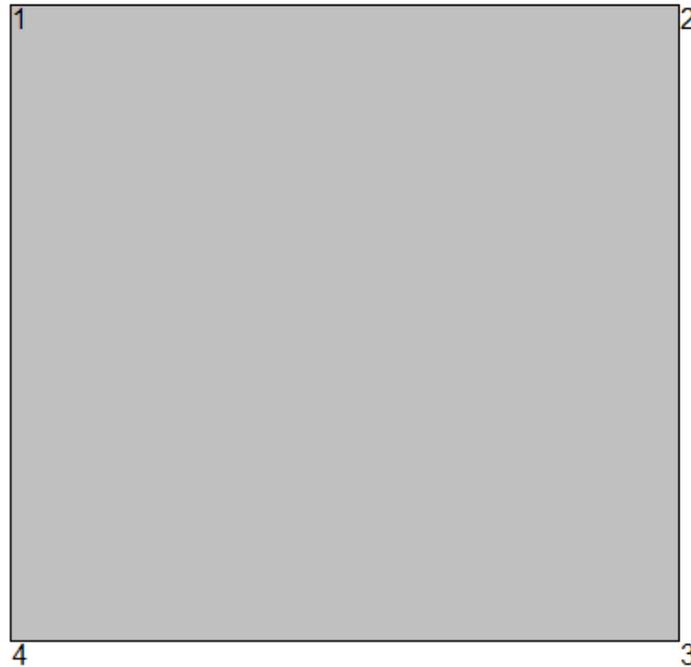
OPERE STRUTTURALI

OPERE D'ARTE MAGGIORI – SOTTOVIA

VST24 – Sottovia Monsignore di Sotto

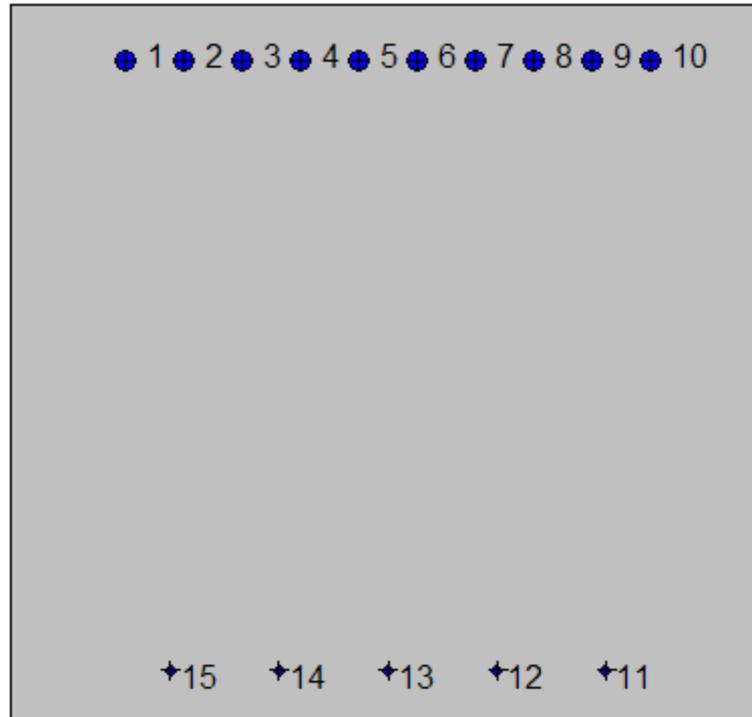
Muri andatori e vasca sollevamento – Relazione di calcolo

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



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	95.5
2	100.0	95.5
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	15.1	88.1	5.3	no
2	22.9	88.1	5.3	no
3	30.6	88.1	5.3	no
4	38.4	88.1	5.3	no
5	46.1	88.1	5.3	no
6	53.9	88.1	5.3	no
7	61.6	88.1	5.3	no
8	69.4	88.1	5.3	no
9	77.1	88.1	5.3	no
10	84.9	88.1	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/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²

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) = 4300 daN/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.120

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

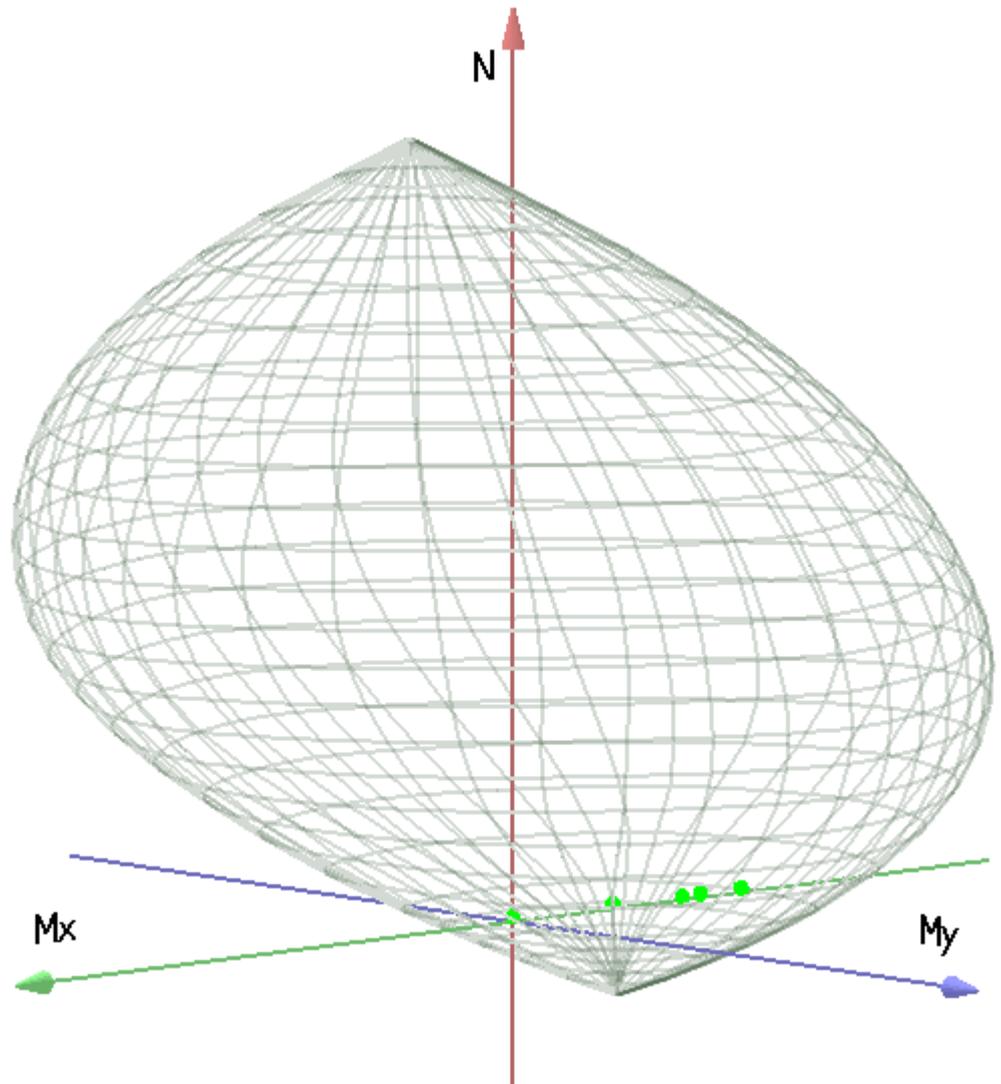
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	
-2196.66	-714.2362	0.0000	Completamente tesa
20163.39	714.2362	0.0012	Completamente compressa
0.00	217.6680	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-1647.8295	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	-0.0002	795.0159	Fibre di sinistra tese
0.00	-0.0002	-795.0160	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	138.72	6.9700	6.9400	P	17573.61	882.9876	879.1874	0.010	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	138.72	264.6630	263.5238	0.030	
2	138.72	-678.8700	6.9400	P	364.39	-1783.2530	18.2300	0.380	OK
				M	16335.96	-677.8696	6.9298	0.010	
				N	138.72	-1699.8660	17.3775	0.400	
3	102.75	-1284.9700	5.1400	P	135.87	-1699.1520	6.7968	0.760	OK
				M	14593.48	-1283.4330	5.1339	0.010	
				N	102.75	-1686.6820	6.7469	0.760	
4	102.75	-1284.9700	5.1400	P	135.87	-1699.1520	6.7968	0.760	OK
				M	14593.48	-1283.4330	5.1339	0.010	
				N	102.75	-1686.6820	6.7469	0.760	
11	119.25	-1565.2700	5.9600	P	129.26	-1696.6780	6.4604	0.920	OK
				M	13664.01	-1565.6330	5.9614	0.010	
				N	119.25	-1692.9110	6.4460	0.920	
12	86.25	-1161.4000	4.3100	P	125.91	-1695.4220	6.2918	0.680	OK
				M	14974.95	-1159.6050	4.3033	0.010	
				N	86.25	-1680.4640	6.2363	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		
11	119.25	-1565.2700	5.9600	P	129.26	-1696.6780	6.4604	0.920	OK
2	138.72	-678.8700	6.9400	M	16335.96	-677.8696	6.9298	0.010	OK
11	119.25	-1565.2700	5.9600	N	119.25	-1692.9110	6.4460	0.920	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: $\sigma_{aL} = 344.00$ kN/m (verifica Ok per $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		-924.5300	0.0000	102.75	-7.70	0.39	214.03	0.62
9 OK		-678.8700	0.0000	102.75	-5.68	0.29	154.96	0.45
10 OK		0.0000	0.0000	102.75	-0.12	0.01	-1.29	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		-678.8700	0.0000	102.75	0.16	0.53
7 OK		-678.8700	0.0000	102.75	0.16	0.53

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

Valori limite:

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

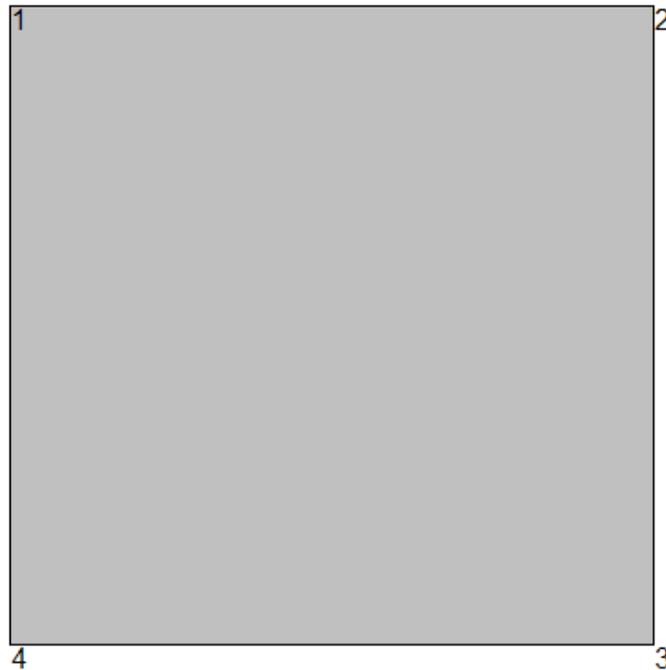
Fessure: $W_{kL} = 0.20$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-678.8700	0.0000	102.75	-5.68	0.38	0.18	0.90

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

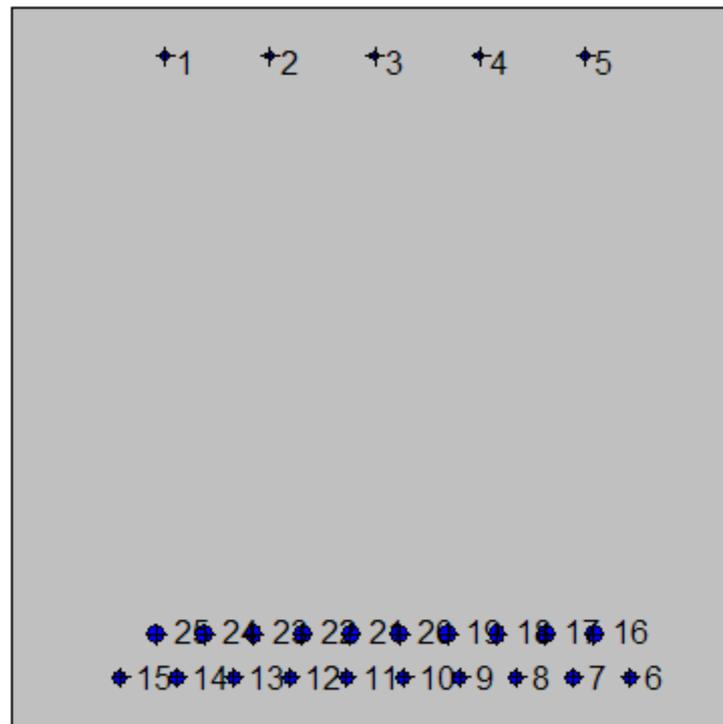
V_{sdu}	586.12	kN
M_{sdu}	0	kNm
N_{sdu}	138.72	kN
R_{ck}	40	N/mm ²
f_{ck}	32	N/mm ²
γ_c	1.5	
f_{yk}	450	N/mm ²
bw	100	cm
d	88.1	cm
Asl	53.066	cm ²
c	7.4	cm
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
Asw	5.024	cm ²
passo staffe	50	cm
f_{cd}	18.133	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm ²
f_{yd}	391.304	N/mm ²
σ_{cp}	0.1461	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	437.816	kN
$V_{Rd,min}$	332.236	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	66.075	cm
$A_{sw,min}$	6.645	cm ² / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
V_{Rcd}	2498.791	kN
V_{Rsd}	779.442	kN
V_{Rd}	779.442	kN

7.7.4.3 Piedritto dx: attacco soletta di fondazione



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	21.1	93.3	1.1	no
2	35.6	93.3	1.1	no
3	50.0	93.3	1.1	no
4	64.4	93.3	1.1	no
5	78.9	93.3	1.1	no
6	85.1	7.1	3.1	no
7	77.3	7.1	3.1	no
8	69.5	7.1	3.1	no
9	61.7	7.1	3.1	no
10	53.9	7.1	3.1	no
11	46.1	7.1	3.1	no
12	38.3	7.1	3.1	no
13	30.5	7.1	3.1	no

14	22.7	7.1	3.1	no
15	14.9	7.1	3.1	no
16	80.2	13.1	4.5	no
17	73.5	13.1	4.5	no
18	66.8	13.1	4.5	no
19	60.1	13.1	4.5	no
20	53.4	13.1	4.5	no
21	46.6	13.1	4.5	no
22	39.9	13.1	4.5	no
23	33.2	13.1	4.5	no
24	26.5	13.1	4.5	no
25	19.8	13.1	4.5	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/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

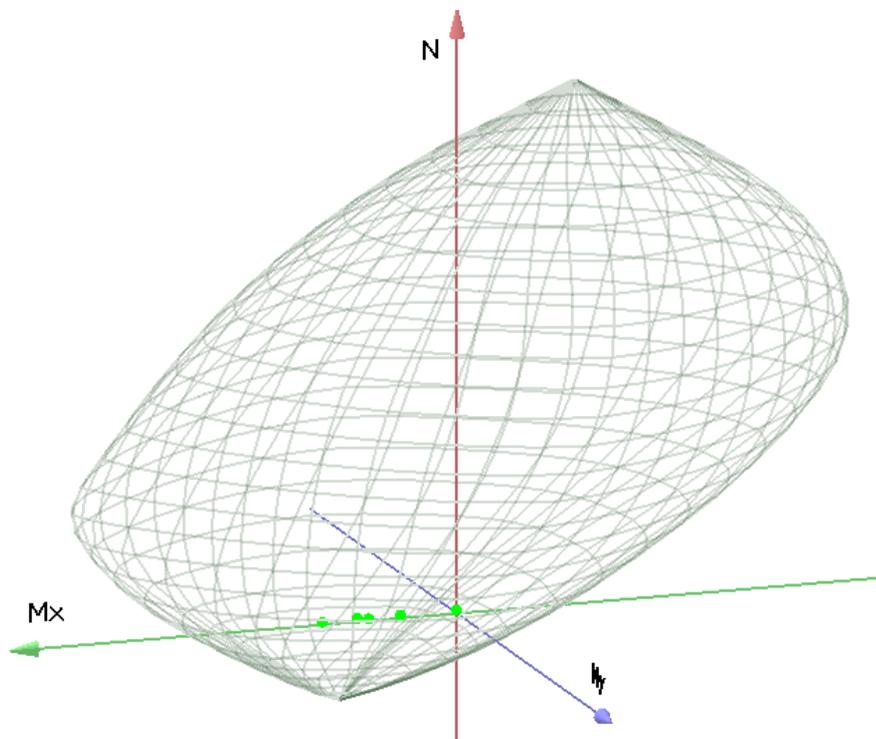
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	
-3220.82	1084.7756	0.0000	Completamente tesa
22034.15	-1084.7756	0.0013	Completamente compressa
0.00	2454.7136	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-331.0987	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	1037.3482	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-1037.3482	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	162.84	8.1400	8.1400	P	16250.65	812.3328	812.3328	0.010	OK
				M	19131.71	8.0406	8.0406	0.010	
				N	162.84	1318.5860	1318.5860	0.010	
2	162.84	919.5100	8.1400	P	462.03	2608.9330	23.0957	0.350	OK
				M	16665.98	918.3216	8.1295	0.010	
				N	162.85	2509.9510	22.2195	0.370	
3	120.63	1241.3400	6.0300	P	246.69	2538.5770	12.3315	0.490	OK
				M	15774.25	1239.1700	6.0195	0.010	
				N	120.63	2495.9640	12.1245	0.500	
4	120.63	1241.3400	6.0300	P	246.69	2538.5770	12.3315	0.490	OK
				M	15774.25	1239.1700	6.0195	0.010	
				N	120.63	2495.9640	12.1245	0.500	
11	148.35	521.9400	7.4200	P	768.71	2704.5530	38.4485	0.190	OK
				M	17744.59	521.0995	7.4081	0.010	
				N	148.35	2504.4160	35.6033	0.210	
12	92.89	814.0800	4.6400	P	291.35	2553.3870	14.5535	0.320	OK
				M	16952.36	813.0997	4.6344	0.000	
				N	92.89	2486.3980	14.1717	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	120.63	1241.3400	6.0300	P	246.69	2538.5770	12.3315	0.490	OK
1	162.84	8.1400	8.1400	M	19131.71	8.0406	8.0406	0.010	OK
3	120.63	1241.3400	6.0300	N	120.63	2495.9640	12.1245	0.500	OK

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

Valori limite:

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

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

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	919.5100	0.0000	120.63	-6.64	0.33	156.46	0.43	
9 OK	919.5100	0.0000	120.63	-6.64	0.33	156.46	0.43	
10 OK	0.0000	0.0000	120.63	-0.13	0.01	-1.35	0.00	

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK	919.5100	0.0000	120.63	0.14	0.46	
7 OK	919.5100	0.0000	120.63	0.14	0.46	

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

Valori limite:

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

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

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	919.5100	0.0000	120.63	-6.64	0.44	0.17	0.84	

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

V_{sdu}	477.71	kN
M_{sdu}	0	kNm

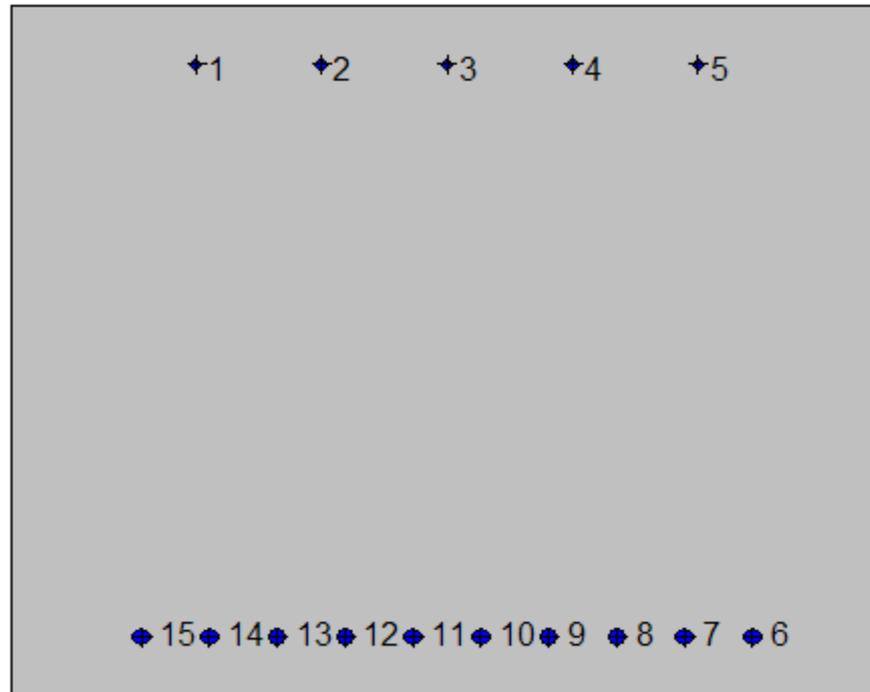
N_{sdu}	162.84	kN
R_{ck}	40	N/mm ²
f_{ck}	32	N/mm ²
γ_c	1.5	
f_{yk}	450	N/mm ²
b_w	100	cm
d	89.9	cm
A_{sl}	76.616	cm ²
c	10.1	cm
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
A_{sw}	0	cm ²
passo staffe	50	cm
f_{cd}	18.133	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm ²
f_{yd}	391.304	N/mm ²
σ_{cp}	0.1641	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	500.010	kN
$V_{Rd,min}$	339.901	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	67.425	cm
$A_{sw,min}$	6.781	cm ² / $s_{l,max}$

7.7.4.4 Piedritto dx: quota 2.00 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	21.1	73.3	1.1	no
2	35.6	73.3	1.1	no
3	50.0	73.3	1.1	no
4	64.4	73.3	1.1	no
5	78.9	73.3	1.1	no
6	85.1	7.1	3.1	no
7	77.3	7.1	3.1	no
8	69.5	7.1	3.1	no
9	61.7	7.1	3.1	no
10	53.9	7.1	3.1	no
11	46.1	7.1	3.1	no
12	38.3	7.1	3.1	no
13	30.5	7.1	3.1	no

14	22.7	7.1	3.1	no
15	14.9	7.1	3.1	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

Materiali:

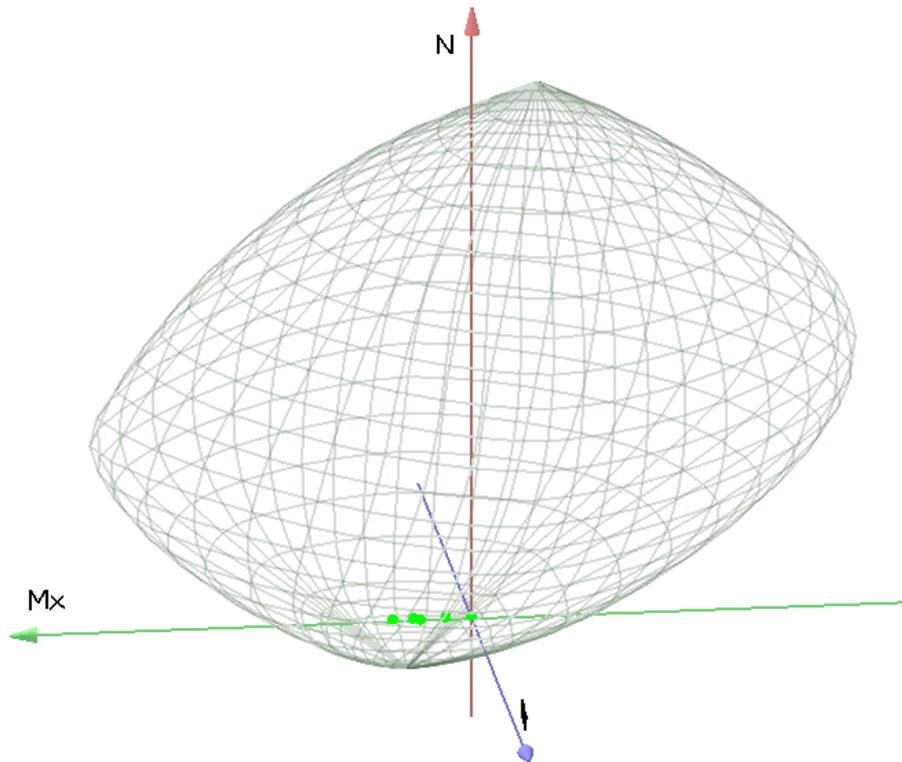
Calcestruzzo classe: C32/40

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm²
 fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²
 fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²
 E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²
 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/cm²
 fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²
 εuk (deformazione di rottura) = 0.075
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²
 E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²
 C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012
 Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



Caratteristiche limite della sezione:

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

Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

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

e in caso di verifica proporzionale positiva:

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

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

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

	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	92.81	3.9400	4.6400	P	12949.50	549.7364	647.4053	0.010	OK
				M	15398.13	3.9618	4.6637	0.010	
				N	92.81	550.5338	648.3444	0.010	
2	92.81	297.7400	4.6400	P	296.93	952.5830	14.8451	0.310	OK
				M	14408.75	297.1501	4.6308	0.010	
				N	92.81	885.6046	13.8013	0.340	
3	68.75	401.9400	3.4400	P	155.02	906.2853	7.7564	0.440	OK
				M	14055.08	401.4052	3.4354	0.000	
				N	68.75	877.7045	7.5118	0.460	
4	68.75	401.9400	3.4400	P	155.02	906.2853	7.7564	0.440	OK
				M	14055.08	401.4052	3.4354	0.000	
				N	68.75	877.7045	7.5118	0.460	
11	88.07	133.1000	4.4000	P	717.61	1084.5280	35.8522	0.120	OK
				M	14964.29	132.9075	4.3936	0.010	
				N	88.07	883.6946	29.2131	0.150	
12	49.43	262.0600	2.4700	P	172.00	911.8681	8.5947	0.290	OK
				M	14529.78	261.5014	2.4647	0.000	
				N	49.43	871.2578	8.2119	0.300	

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	68.75	401.9400	3.4400	P	155.02	906.2853	7.7564	0.440	OK
1	92.81	3.9400	4.6400	M	15398.13	3.9618	4.6637	0.010	OK
3	68.75	401.9400	3.4400	N	68.75	877.7045	7.5118	0.460	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	297.7400	0.0000	68.75	-4.08	0.20	134.20	0.37
9 OK	297.7400	0.0000	68.75	-4.08	0.20	134.20	0.37
10 OK	0.0000	0.0000	68.75	-0.09	0.00	-1.11	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		297.7400	0.0000	68.75	0.15	0.51
7 OK		297.7400	0.0000	68.75	0.15	0.51

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

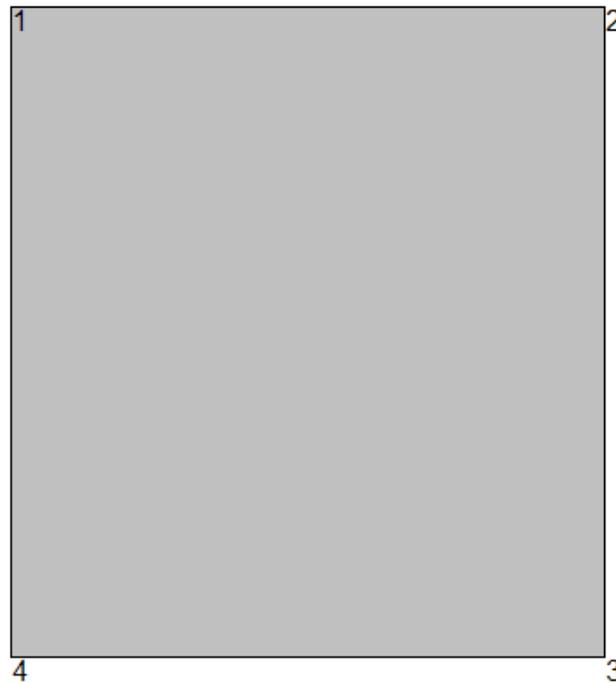
Valori limite:

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

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

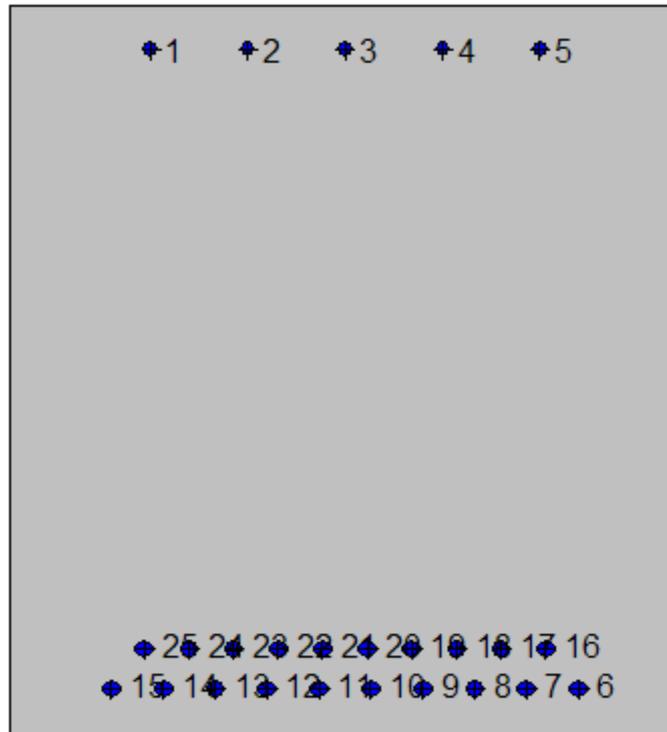
	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		297.7400	0.0000	68.75	-4.08	0.27	0.15	0.77

7.7.4.5 Soletta di fondazione: attacco piedritto sx e dx



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	3.1	no
2	35.5	103.6	3.1	no
3	50.0	103.6	3.1	no
4	64.5	103.6	3.1	no
5	79.1	103.6	3.1	no
6	84.9	7.4	5.3	no
7	77.1	7.4	5.3	no
8	69.4	7.4	5.3	no
9	61.6	7.4	5.3	no
10	53.9	7.4	5.3	no
11	46.1	7.4	5.3	no
12	38.4	7.4	5.3	no
13	30.6	7.4	5.3	no

14	22.9	7.4	5.3	no
15	15.1	7.4	5.3	no
16	79.9	13.4	5.3	no
17	73.3	13.4	5.3	no
18	66.6	13.4	5.3	no
19	60.0	13.4	5.3	no
20	53.3	13.4	5.3	no
21	46.7	13.4	5.3	no
22	40.0	13.4	5.3	no
23	33.4	13.4	5.3	no
24	26.7	13.4	5.3	no
25	20.1	13.4	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/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm²

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/cm²

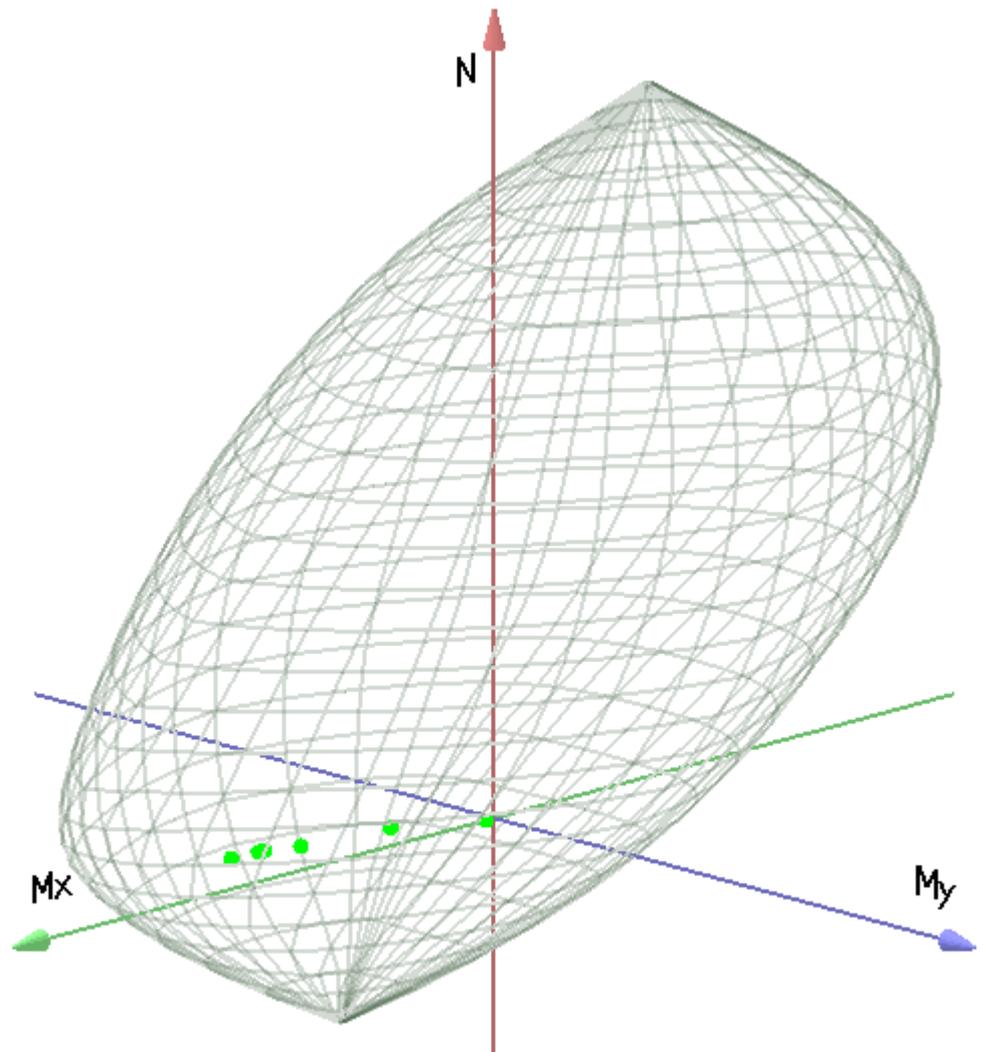
f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²
 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	

-4769.76	1554.4490	0.0001	Completamente tesa
20290.75	-1554.4490	0.0010	Completamente compressa
0.00	3642.6654	0.0001	Fibre inferiori tese
0.00	-638.0303	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	1428.6349	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-1428.6349	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	88.3900	0.0000	P	0.00	3642.6660	0.0001	0.020	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	3642.6660	0.0001	0.020	
2	527.30	1048.1700	0.0000	P	2057.32	4089.5480	0.0001	0.260	OK
				M	14136.24	1047.0900	0.0000	0.040	
				N	527.30	3786.5840	0.0001	0.280	
3	862.62	2330.5700	0.0000	P	1478.69	3995.0190	0.0001	0.580	OK
				M	10540.07	2330.8270	0.0000	0.080	
				N	862.62	3867.5710	0.0001	0.600	
4	862.62	2388.9600	0.0000	P	1439.95	3987.8190	0.0001	0.600	OK
				M	10356.04	2389.1210	0.0000	0.080	
				N	862.62	3867.5710	0.0001	0.620	
11	884.89	2665.1500	0.0000	P	1316.17	3964.0820	0.0001	0.670	OK
				M	9461.54	2665.0010	0.0000	0.090	
				N	884.89	3872.6590	0.0001	0.690	
12	699.60	1957.9400	0.0000	P	1423.82	3984.7900	0.0001	0.490	OK
				M	11673.00	1958.5930	0.0000	0.060	
				N	699.60	3829.2210	0.0001	0.510	

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	884.89	2665.1500	0.0000	P	1316.17	3964.0820	0.0001	0.670	OK
11	884.89	2665.1500	0.0000	M	9461.54	2665.0010	0.0000	0.090	OK
11	884.89	2665.1500	0.0000	N	884.89	3872.6590	0.0001	0.690	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		1676.1000	0.0000	627.81	-9.13	0.61	166.45	0.46
9 OK		1280.4000	0.0000	527.30	-7.02	0.47	125.31	0.35
10 OK		65.4700	0.0000	0.00	-0.33	0.02	7.48	0.02

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		1196.6800	0.0000	527.30	0.11	0.27
7 OK		1259.4700	0.0000	527.30	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 $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$)

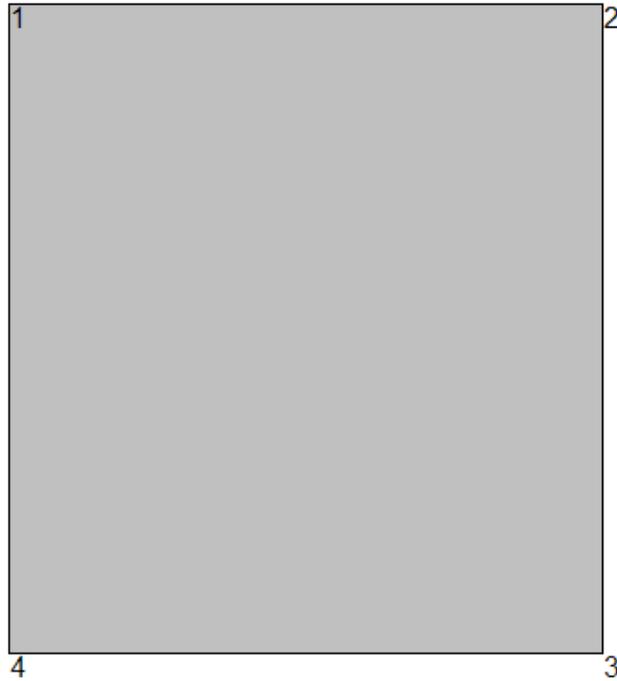
Fessure: $W_{kL} = 0.30$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		1196.6800	0.0000	527.30	-6.59	0.59	0.13	0.42

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

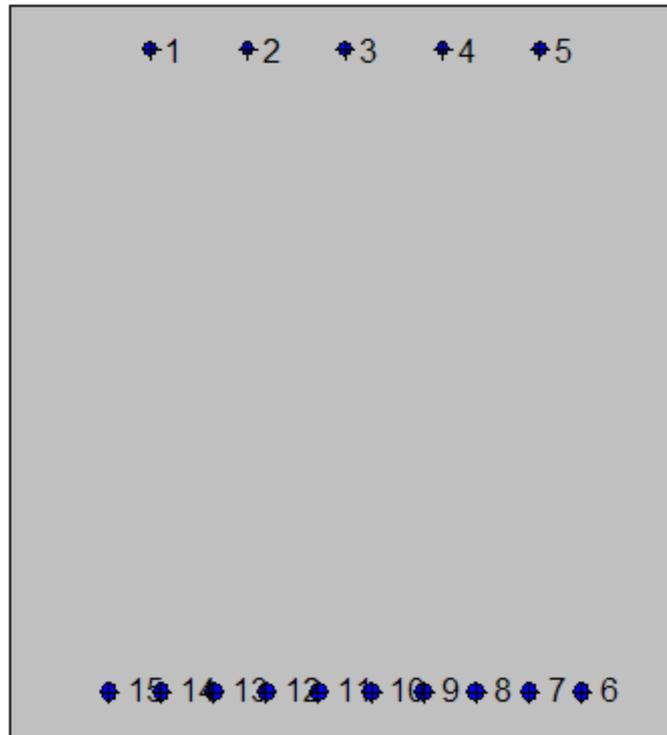
V_{sdu}	620	kN
M_{sdu}	0	kNm
N_{sdu}	884.89	kN
R_{ck}	30	N/mm ²
f_{ck}	25	N/mm ²
γ_c	1.5	
f_{yk}	450	N/mm ²
b_w	100	cm
d	100.5	cm
A_{sl}	106.132	cm ²
c	9.5	cm
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
A_{sw}	0	cm ²
passo staffe	50	cm
f_{cd}	14.167	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1.119	N/mm ²
f_{yd}	391.304	N/mm ²
σ_{cp}	0.8123	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	641.752	kN
$V_{Rd,min}$	428.297	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000889	
$s_{l,max}$	75.375	cm
$A_{sw,min}$	6.700	cm ² / $s_{l,max}$

7.7.4.6 Soletta di fondazione: distanza 2.00 m dal centro del piedritto sx e dx (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	3.1	no
2	35.5	103.6	3.1	no
3	50.0	103.6	3.1	no
4	64.5	103.6	3.1	no
5	79.1	103.6	3.1	no
6	85.3	6.9	5.3	no
7	77.4	6.9	5.3	no
8	69.6	6.9	5.3	no
9	61.8	6.9	5.3	no
10	53.9	6.9	5.3	no
11	46.1	6.9	5.3	no
12	38.2	6.9	5.3	no
13	30.4	6.9	5.3	no

14	22.6	6.9	5.3	no
15	14.7	6.9	5.3	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:

Calcestruzzo classe: C25/30

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

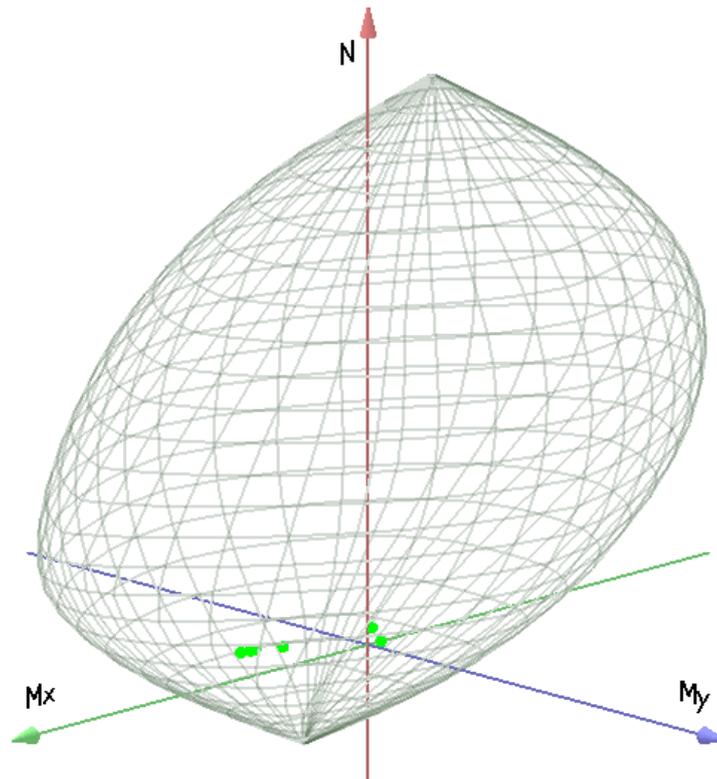
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



Caratteristiche limite della sezione:

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-2692.21	700.5765	0.0000	Completamente tesa
18213.21	-700.5765	0.0010	Completamente compressa
0.00	2006.1243	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-612.0832	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0001	1014.5329	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0001	-1014.5329	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	-137.7200	0.0000	P	0.00	-612.0832	0.0000	0.220	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-612.0832	0.0000	0.220	
2	520.39	-42.4400	0.0000	P	16626.57	-1355.9670	0.0000	0.030	OK
				M	16723.90	-43.3895	0.0000	0.030	
				N	520.40	-866.5490	0.0000	0.050	
3	850.89	1234.8200	0.0000	P	1881.21	2730.0310	0.0000	0.450	OK
				M	13685.09	1234.4050	0.0000	0.060	
				N	851.06	2370.5380	0.0000	0.520	
4	850.89	1291.9800	0.0000	P	1776.61	2697.5790	0.0000	0.480	OK
				M	13548.61	1291.0610	0.0000	0.060	
				N	851.06	2370.5380	0.0000	0.540	
11	871.75	1389.1000	0.0000	P	1672.05	2664.3430	0.0000	0.520	OK
				M	13310.10	1387.1350	0.0000	0.060	
				N	871.75	2378.6100	0.0000	0.580	
12	689.78	929.6500	0.0000	P	2066.92	2785.6820	0.0000	0.330	OK
				M	14419.84	928.6261	0.0000	0.050	
				N	689.78	2303.7130	0.0000	0.400	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
11	871.75	1389.1000	0.0000	P	1672.05	2664.3430	0.0000	0.520	OK
3	850.89	1234.8200	0.0000	M	13685.09	1234.4050	0.0000	0.060	OK
11	871.75	1389.1000	0.0000	N	871.75	2378.6100	0.0000	0.580	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	801.4500	0.0000	619.30	-5.30	0.35	114.27	0.32

9	OK	528.7900	0.0000	520.39	-3.55	0.24	67.49	0.19
10	OK	-102.0100	0.0000	0.00	-0.82	0.06	66.50	0.18

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6	OK	325.2100	0.0000	520.39	0.03	0.07
7	OK	477.9300	0.0000	520.39	0.05	0.14

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

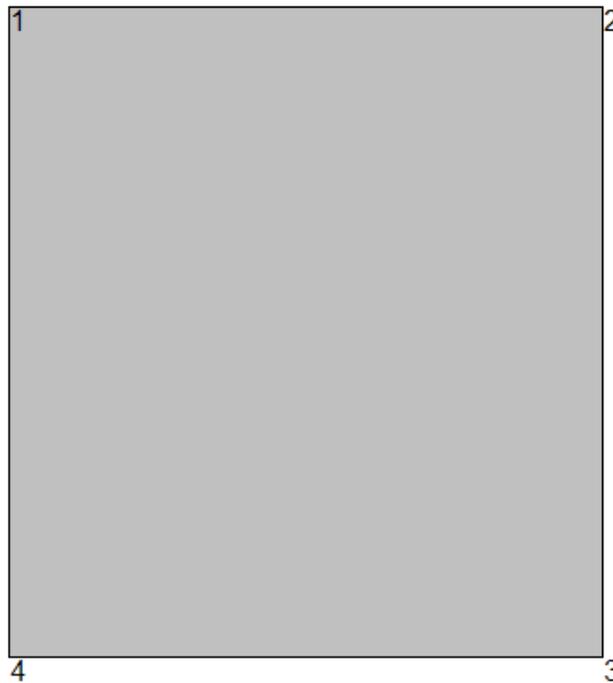
Valori limite:

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

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

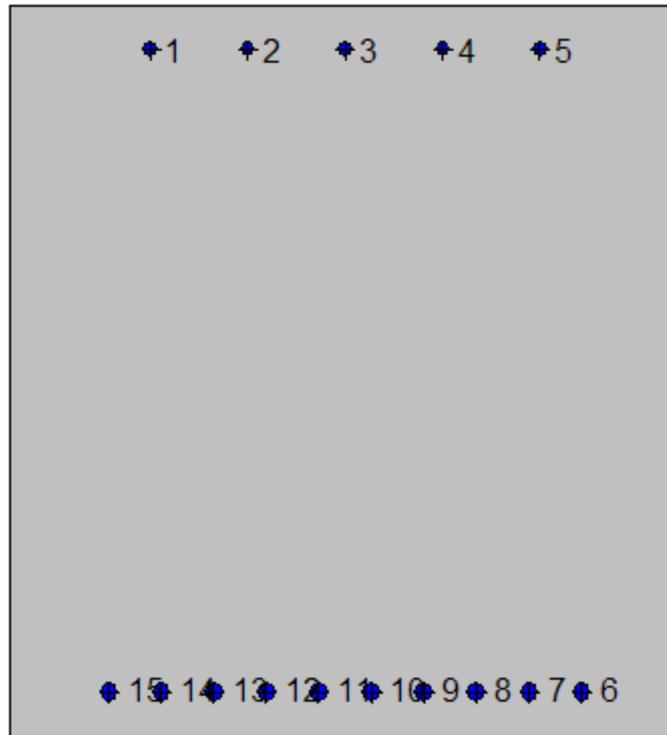
	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5	OK	325.2100	0.0000	520.39	-2.25	0.20	0.03	0.09

7.7.4.7 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	3.1	no
2	35.5	103.6	3.1	no
3	50.0	103.6	3.1	no
4	64.5	103.6	3.1	no
5	79.1	103.6	3.1	no
6	85.3	6.9	5.3	no
7	77.4	6.9	5.3	no
8	69.6	6.9	5.3	no
9	61.8	6.9	5.3	no
10	53.9	6.9	5.3	no
11	46.1	6.9	5.3	no
12	38.2	6.9	5.3	no
13	30.4	6.9	5.3	no

14	22.6	6.9	5.3	no
15	14.7	6.9	5.3	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:

Calcestruzzo classe: C25/30

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

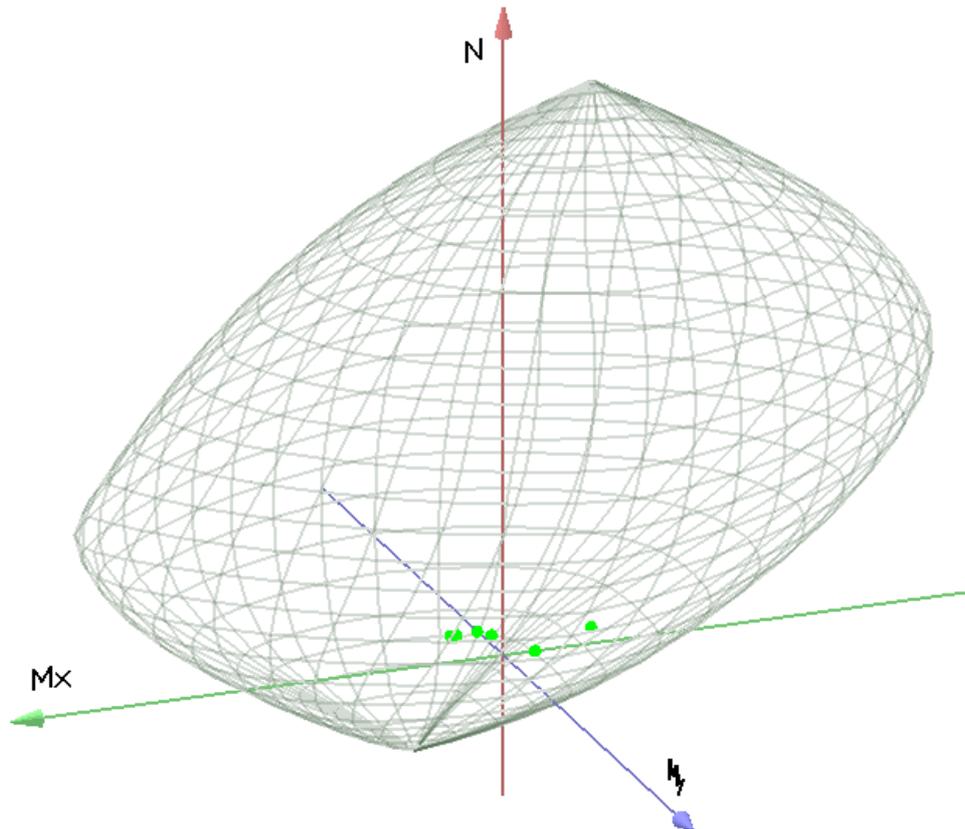
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



Caratteristiche limite della sezione:

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-2692.21	700.5765	0.0000	Completamente tesa
18213.21	-700.5765	0.0010	Completamente compressa
0.00	2023.1524	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-625.7735	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0001	1014.5329	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0001	-1014.5329	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	-249.2300	0.0000	P	0.00	-625.7734	0.0000	0.400	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-625.7734	0.0000	0.400	
2	520.39	-694.4800	0.0000	P	734.54	-980.2720	0.0000	0.710	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	520.39	-877.0323	0.0000	0.790	
3	850.89	370.5200	0.0000	P	7223.91	3145.6520	0.0000	0.120	OK
				M	15752.84	369.5136	0.0000	0.050	
				N	850.89	2375.6440	0.0000	0.160	
4	850.89	416.2800	0.0000	P	6675.65	3265.9220	0.0000	0.130	OK
				M	15644.57	415.1986	0.0000	0.050	
				N	850.89	2375.6440	0.0000	0.170	
11	871.75	208.3800	0.0000	P	10147.40	2425.5980	0.0000	0.090	OK
				M	16135.88	207.3914	0.0000	0.050	
				N	871.75	2383.5860	0.0000	0.090	
12	689.78	93.4600	0.0000	P	12486.32	1691.8030	0.0000	0.050	OK
				M	16404.97	92.9549	0.0000	0.040	
				N	689.78	2313.2390	0.0000	0.040	

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	520.39	-694.4800	0.0000	P	734.54	-980.2720	0.0000	0.710	OK
3	850.89	370.5200	0.0000	M	15752.84	369.5136	0.0000	0.050	OK
2	520.39	-694.4800	0.0000	N	520.39	-877.0323	0.0000	0.790	OK

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

Valori limite:

CLS: $\sigma_c = 14.94$ 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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	

8	OK	141.6100	0.0000	619.30	-1.18	0.08	0.44	0.00
9	OK	24.7100	0.0000	520.39	-0.59	0.04	-4.63	0.01
10	OK	-184.6100	0.0000	0.00	-1.49	0.10	120.35	0.33

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6	OK	-234.3500	0.0000	520.39	0.03	0.08
7	OK	-40.0700	0.0000	520.39	0.00	0.00

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

Valori limite:

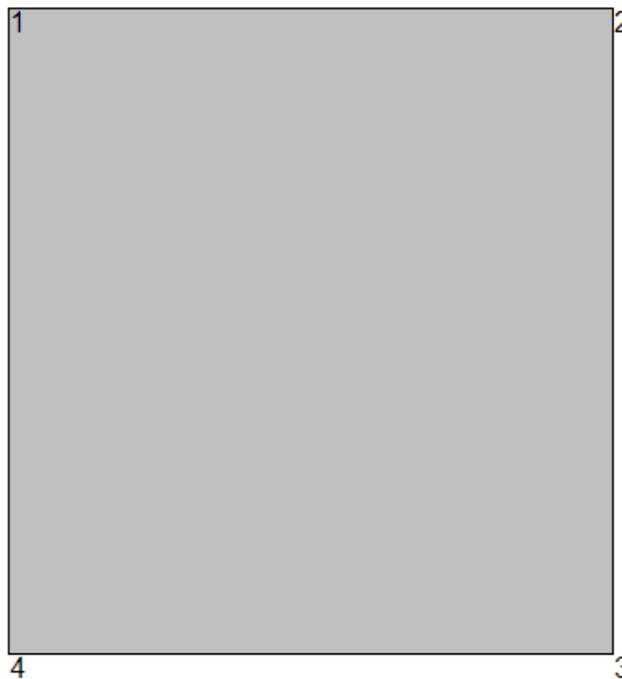
CLS: $\sigma_{cL} = 11.20$ kN/m (verifica Ok per $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$)

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

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5	OK	-234.3500	0.0000	520.39	-1.63	0.15	0.03	0.11

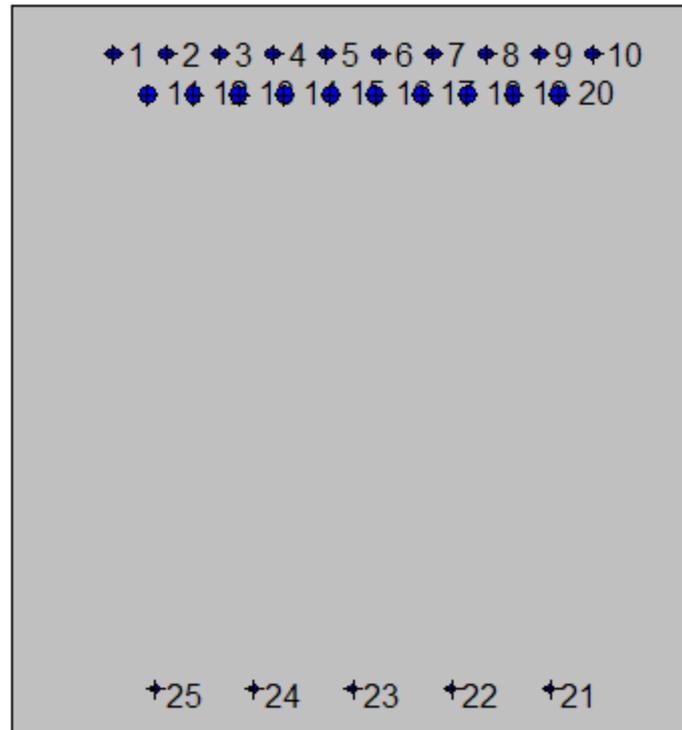
7.7.5. Sezione 5

7.7.5.1 Piedritto sx: attacco soletta di fondazione



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	107.5
2	100.0	107.5
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	14.9	100.4	3.1	no
2	22.7	100.4	3.1	no
3	30.5	100.4	3.1	no
4	38.3	100.4	3.1	no
5	46.1	100.4	3.1	no
6	53.9	100.4	3.1	no
7	61.7	100.4	3.1	no
8	69.5	100.4	3.1	no
9	77.3	100.4	3.1	no
10	85.1	100.4	3.1	no
11	19.9	94.3	5.3	no
12	26.6	94.3	5.3	no
13	33.3	94.3	5.3	no

14	40.0	94.3	5.3	no
15	46.7	94.3	5.3	no
16	53.3	94.3	5.3	no
17	60.0	94.3	5.3	no
18	66.7	94.3	5.3	no
19	73.4	94.3	5.3	no
20	80.1	94.3	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/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

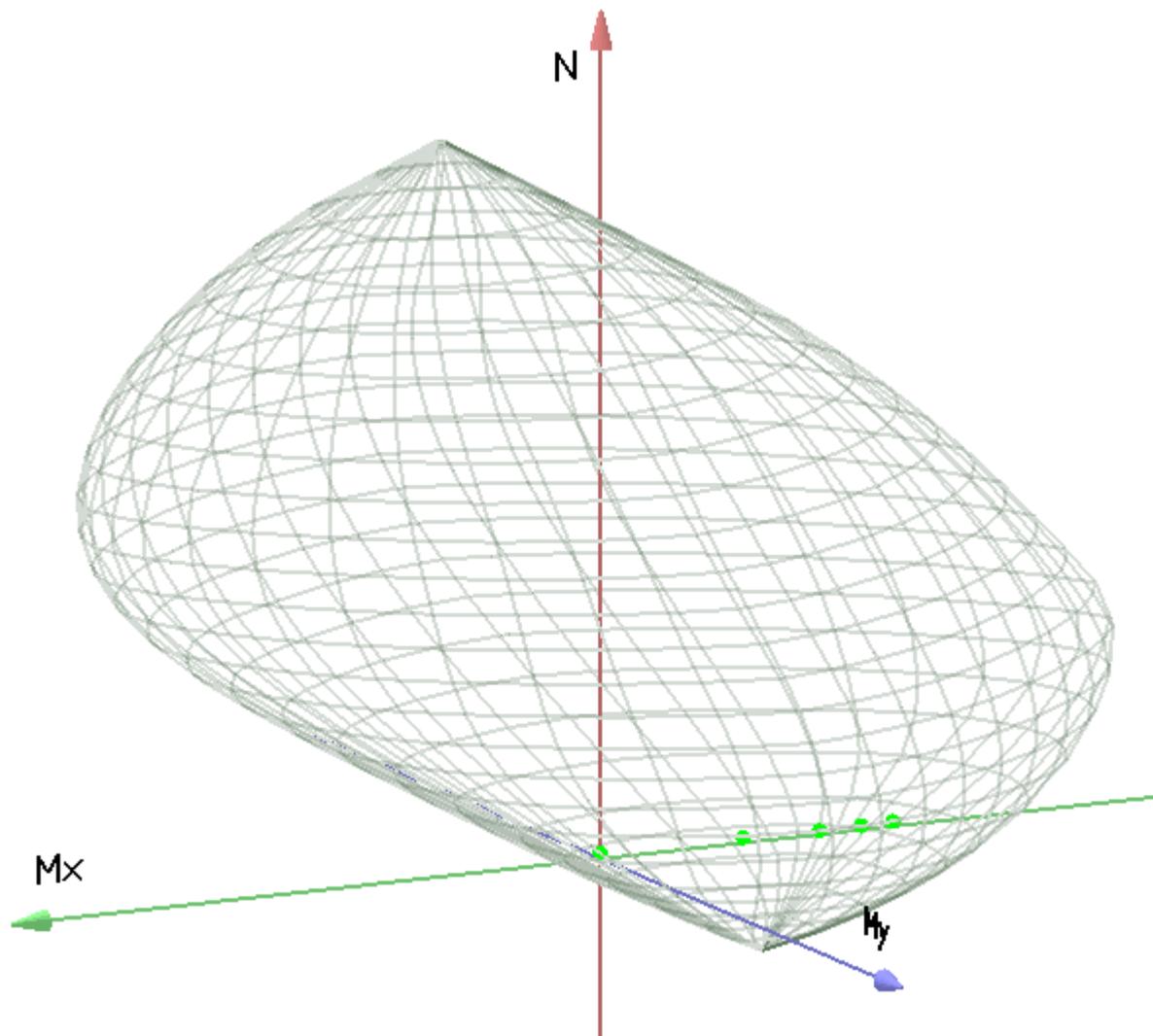
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	

-3528.15	-1311.8123	-0.0001	Completamente tesa
23752.47	1311.8123	0.0014	Completamente compressa
0.00	356.0141	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-2918.4997	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	1109.9123	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-1109.9124	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	189.80	10.2000	9.4900	P	20654.20	1109.9730	1032.7100	0.010	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	189.80	395.7266	368.1809	0.030	
2	189.80	-1151.6400	9.4900	P	510.70	-3098.7630	25.5351	0.370	OK
				M	17646.55	-1150.3840	9.4796	0.010	
				N	189.80	-2986.6230	24.6110	0.390	
3	140.59	-2113.6000	7.0300	P	198.92	-2990.4870	9.9466	0.710	OK
				M	14901.13	-2114.3810	7.0326	0.010	
				N	140.59	-2969.5160	9.8768	0.710	
4	140.59	-2113.6000	7.0300	P	198.92	-2990.4870	9.9466	0.710	OK
				M	14901.13	-2114.3810	7.0326	0.010	
				N	140.59	-2969.5160	9.8768	0.710	
11	165.16	-2372.2600	8.2600	P	208.44	-2993.8750	10.4244	0.790	OK
				M	14048.67	-2372.4270	8.2606	0.010	
				N	165.16	-2978.3560	10.3704	0.800	
12	116.03	-1774.2300	5.8000	P	195.49	-2989.2660	9.7720	0.590	OK
				M	15942.92	-1775.0700	5.8027	0.010	
				N	116.03	-2960.6350	9.6784	0.600	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

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

11	165.16	-2372.2600	8.2600	P	208.44	-2993.8750	10.4244	0.790	OK
2	189.80	-1151.6400	9.4900	M	17646.55	-1150.3840	9.4796	0.010	OK
11	165.16	-2372.2600	8.2600	N	165.16	-2978.3560	10.3704	0.800	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		-1524.2300	0.0000	140.59	-9.34	0.47	220.53	0.61
9 OK		-1151.6400	0.0000	140.59	-7.09	0.36	164.83	0.46
10 OK		0.0000	0.0000	140.59	-0.14	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 $W_k/W_{kL} < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-1151.6400	0.0000	140.59	0.15	0.51
7 OK		-1151.6400	0.0000	140.59	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: $W_{kL} = 0.20$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-1151.6400	0.0000	140.59	-7.09	0.47	0.18	0.91

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

V_{sdu}	716.68	kN
M_{sdu}	0	kNm
N_{sdu}	189.9	kN
R_{ck}	40	N/mm ²
f_{ck}	32	N/mm ²
γ_c	1.5	
f_{yk}	450	N/mm ²
bw	100	cm
d	97.95	cm
Asl	84.466	cm ²
c	9.55	cm
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
Asw	5.024	cm ²
passo staffe	50	cm
f_{cd}	18.133	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm ²
f_{yd}	391.304	N/mm ²
σ_{cp}	0.1781	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	541.850	kN
$V_{Rd,min}$	365.425	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	73.463	cm
$A_{sw,min}$	7.388	cm ² / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
V_{Rcd}	2783.029	kN
V_{Rsd}	866.587	kN
V_{Rd}	866.587	kN



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

VST24 – Sottovia Monsignore di Sotto

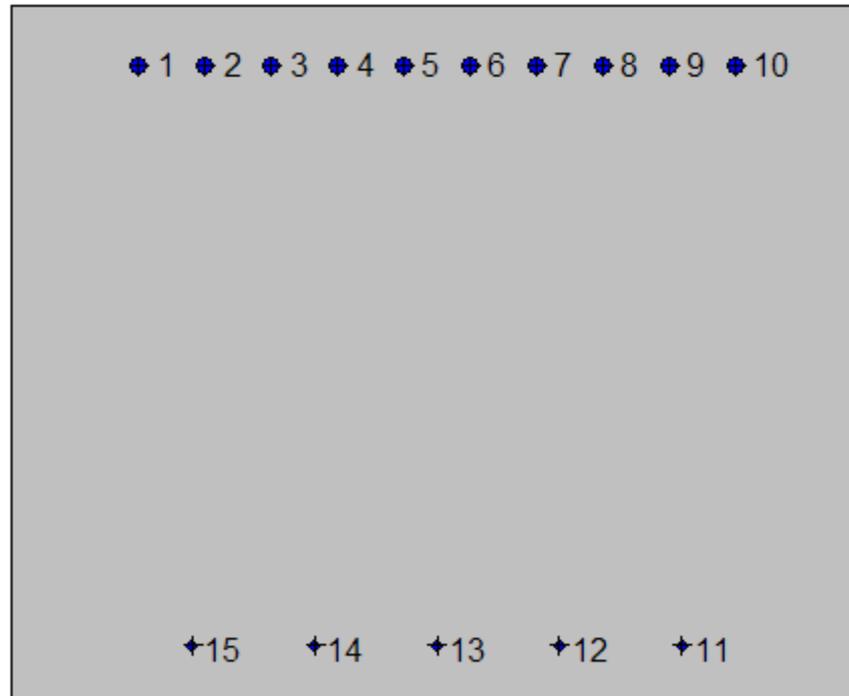
Muri andatori e vasca sollevamento – Relazione di calcolo

7.7.5.2 Piedritto sx: quota 2.50 m da estradosso fondazione (sezione senza armatura integrativa)



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	82.5
2	100.0	82.5
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	14.9	75.4	3.1	no
2	22.7	75.4	3.1	no
3	30.5	75.4	3.1	no
4	38.3	75.4	3.1	no
5	46.1	75.4	3.1	no
6	53.9	75.4	3.1	no
7	61.7	75.4	3.1	no
8	69.5	75.4	3.1	no
9	77.3	75.4	3.1	no
10	85.1	75.4	3.1	no
11	78.9	6.7	1.1	no
12	64.4	6.7	1.1	no
13	50.0	6.7	1.1	no

14	35.6	6.7	1.1	no
15	21.1	6.7	1.1	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

Materiali:

Calcestruzzo classe: C32/40

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

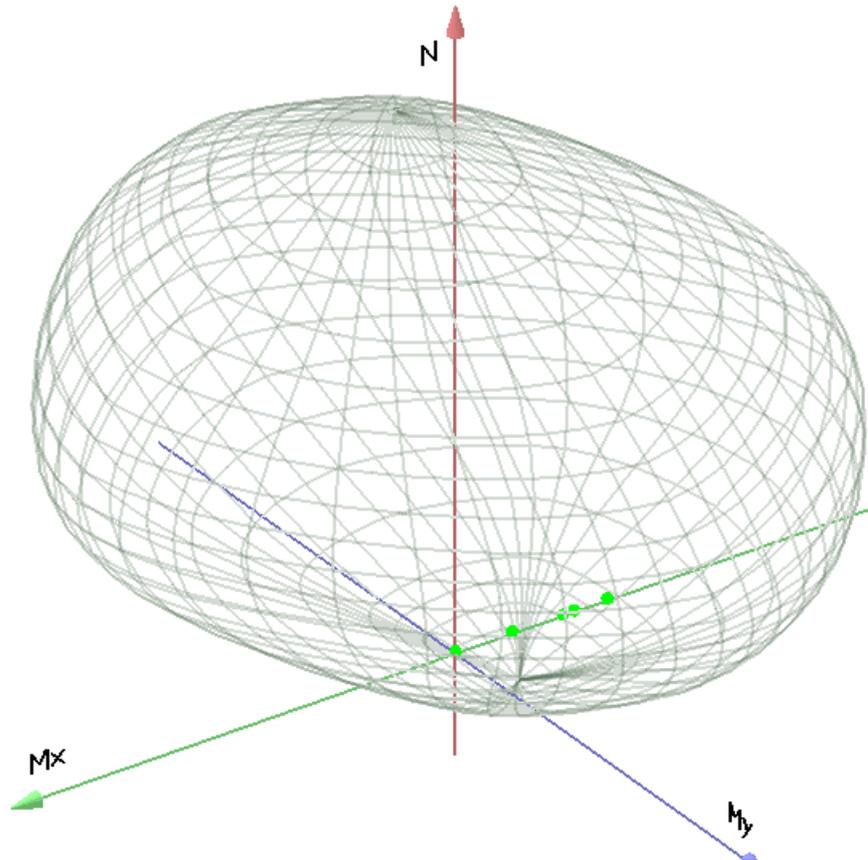
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



Caratteristiche limite della sezione:

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1450.60	-343.3611	0.0000	Completamente tesa
16971.59	343.3611	0.0011	Completamente compressa
0.00	192.5653	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-885.5601	0.0000	Fibre superiori tese
0.01	-0.0007	584.2970	Fibre di sinistra tese
0.01	-0.0007	-584.2970	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	100.09	4.1300	5.0000	P	14702.77	606.6784	734.4775	0.010	OK
				M	15890.39	4.1050	4.9716	0.010	
				N	100.09	213.9653	259.0378	0.020	
2	100.09	-303.2400	5.0000	P	329.37	-997.8979	16.4539	0.300	OK
				M	14888.21	-302.6519	4.9903	0.010	
				N	100.09	-919.9801	15.1692	0.330	
3	74.14	-642.4300	3.7100	P	106.44	-922.3182	5.3263	0.700	OK
				M	13771.37	-641.7979	3.7064	0.000	
				N	74.14	-911.1873	5.2621	0.700	
4	74.14	-642.4300	3.7100	P	106.44	-922.3182	5.3263	0.700	OK
				M	13771.37	-641.7979	3.7064	0.000	
				N	74.14	-911.1873	5.2621	0.700	
11	88.58	-821.8400	4.4300	P	99.14	-919.8098	4.9581	0.890	OK
				M	13178.06	-821.2332	4.4267	0.010	
				N	88.58	-916.1722	4.9385	0.900	
12	59.70	-580.2900	2.9900	P	94.46	-918.2025	4.7311	0.630	OK
				M	13976.79	-579.5917	2.9864	0.000	
				N	59.70	-906.2065	4.6693	0.640	

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	88.58	-821.8400	4.4300	P	99.14	-919.8098	4.9581	0.890	OK
1	100.09	4.1300	5.0000	M	15890.39	4.1050	4.9716	0.010	OK
11	88.58	-821.8400	4.4300	N	88.58	-916.1722	4.9385	0.900	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	

8	OK	-458.6100	0.0000	74.14	-5.92	0.30	203.56	0.57
9	OK	-303.2400	0.0000	74.14	-3.94	0.20	131.02	0.36
10	OK	0.0000	0.0000	74.14	-0.09	0.00	-1.16	0.00

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	
6 OK	-303.2400		0.0000	74.14	0.15	0.50
7 OK	-303.2400		0.0000	74.14	0.15	0.50

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 $Wk/WkL < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σc	$\sigma c/\sigma cL$	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	-303.2400		0.0000	74.14	-3.94	0.26	0.15	0.75

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

V_{sdu}	385.73	kN
M_{sdu}	0	kNm
N_{sdu}	100	kN
R_{ck}	40	N/mm ²
f_{ck}	32	N/mm ²
γ_c	1.5	
f_{yk}	450	N/mm ²
bw	100	cm

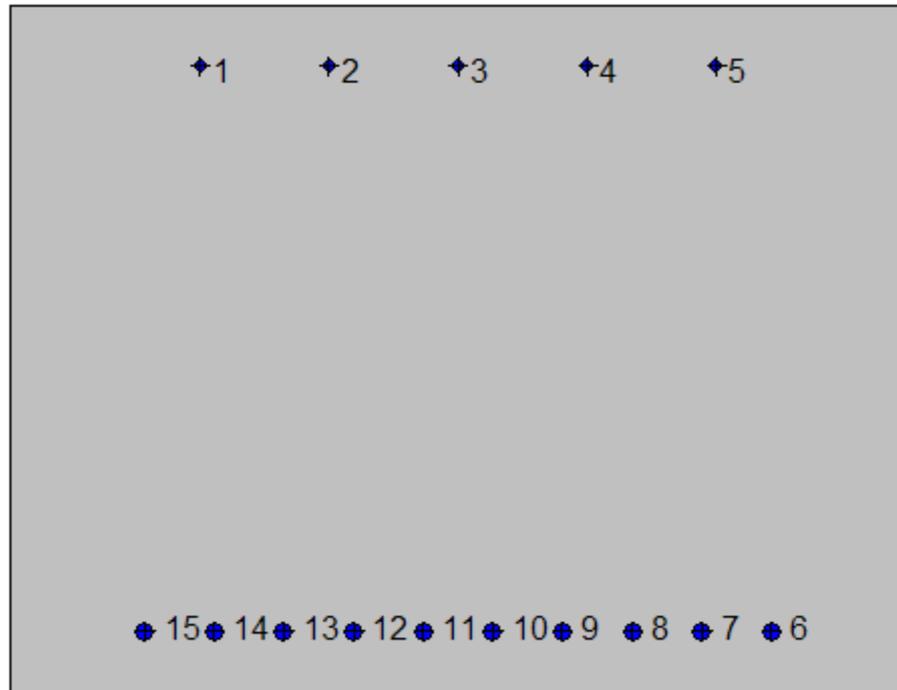
d	75.4	cm
Asl	53.066	cm ²
c	7.2	cm
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	21.80	gradi
ctg θ	2.50	
θ imposto	21.80	gradi
Asw	5.024	cm ²
passo staffe	50	cm
f_{cd}	18.133	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm ²
f_{yd}	391.304	N/mm ²
σ_{cp}	0.1218	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	400.894	kN
$V_{Rd,min}$	292.165	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	56.550	cm
$A_{sw,min}$	5.687	cm ² / $s_{l,max}$

7.7.5.3 Piedritto dx: attacco soletta di fondazione



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	77.5
2	100.0	77.5
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21.1	70.8	1.1	no
2	35.6	70.8	1.1	no
3	50.0	70.8	1.1	no
4	64.4	70.8	1.1	no
5	78.9	70.8	1.1	no
6	85.1	7.1	3.1	no
7	77.3	7.1	3.1	no
8	69.5	7.1	3.1	no
9	61.7	7.1	3.1	no
10	53.9	7.1	3.1	no
11	46.1	7.1	3.1	no
12	38.3	7.1	3.1	no
13	30.5	7.1	3.1	no

14	22.7	7.1	3.1	no
15	14.9	7.1	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: C32/40

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

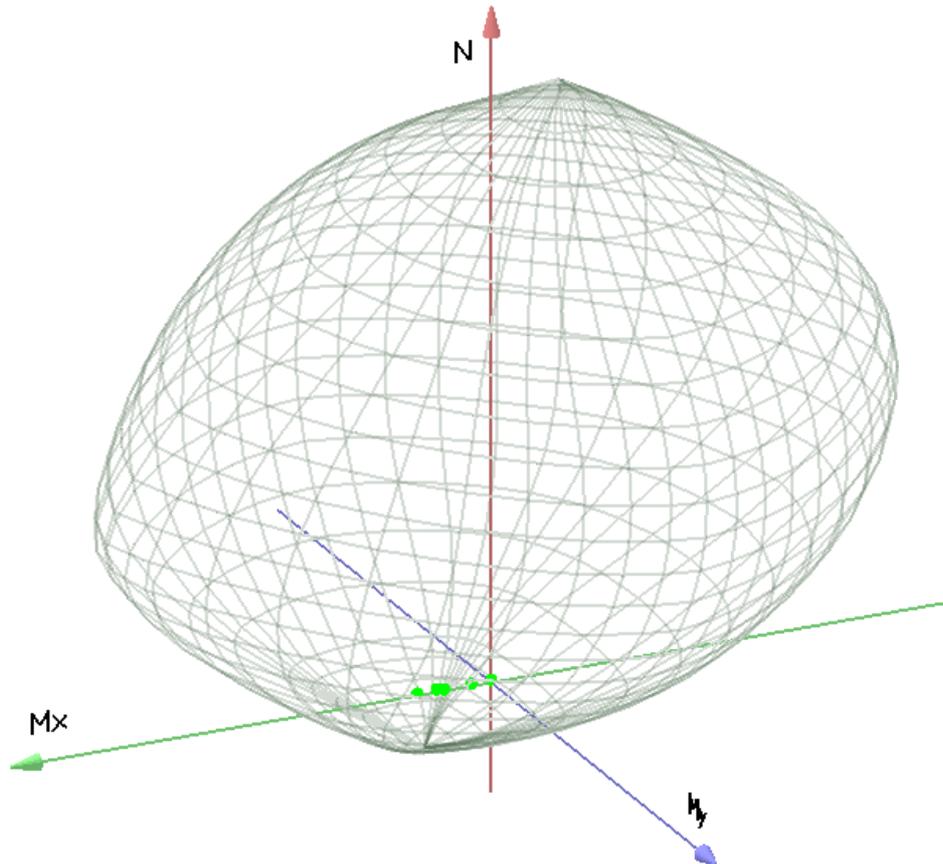
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



Caratteristiche limite della sezione:

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1450.60	318.1600	0.0000	Completamente tesa
16030.93	-318.1600	0.0010	Completamente compressa
0.00	824.0941	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-181.5015	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	579.5911	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-579.5911	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	92.69	3.5900	4.6300	P	12646.77	489.8251	631.7244	0.010	OK
				M	14933.44	3.6123	4.6562	0.010	
				N	92.69	505.4367	651.8585	0.010	
2	92.69	261.0700	4.6300	P	329.57	928.2572	16.4624	0.280	OK
				M	14037.56	260.5153	4.6202	0.010	
				N	92.69	853.6494	15.1392	0.310	
3	68.66	352.4500	3.4300	P	171.18	878.7279	8.5517	0.400	OK
				M	13717.24	351.9352	3.4250	0.000	
				N	68.66	846.0732	8.2339	0.420	
4	68.66	352.4500	3.4300	P	171.18	878.7279	8.5517	0.400	OK
				M	13717.24	351.9352	3.4250	0.000	
				N	68.66	846.0732	8.2339	0.420	
11	86.16	96.4600	4.3100	P	1006.43	1126.7420	50.3448	0.090	OK
				M	14611.13	96.3334	4.3043	0.010	
				N	86.16	850.9963	38.0240	0.110	
12	51.15	225.2300	2.5600	P	201.75	888.3666	10.0973	0.250	OK
				M	14163.07	224.7183	2.5542	0.000	
				N	51.15	840.4397	9.5526	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		
3	68.66	352.4500	3.4300	P	171.18	878.7279	8.5517	0.400	OK
1	92.69	3.5900	4.6300	M	14933.44	3.6123	4.6562	0.010	OK
3	68.66	352.4500	3.4300	N	68.66	846.0732	8.2339	0.420	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 $\sigma_a / \sigma_{aL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c / σ_{cL}	σ_a	σ_a / σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	

8	OK	261.0700	0.0000	68.66	-3.79	0.19	121.16	0.34
9	OK	261.0700	0.0000	68.66	-3.79	0.19	121.16	0.34
10	OK	0.0000	0.0000	68.66	-0.09	0.00	-1.14	0.00

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	
6 OK	261.0700	0.0000	68.66	0.14	0.46	
7 OK	261.0700	0.0000	68.66	0.14	0.46	

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

Valori limite:

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

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

	Cmb	Mx	My	N	σc	$\sigma c/\sigma cL$	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	261.0700	0.0000	68.66	-3.79	0.25	0.14	0.69	

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

V_{sdu}	200.75	kN
M_{sdu}	0	kNm
N_{sdu}	92.7	kN
R_{ck}	40	N/mm ²
f_{ck}	32	N/mm ²
γ_c	1.5	
f_{yk}	450	N/mm ²
bw	100	cm

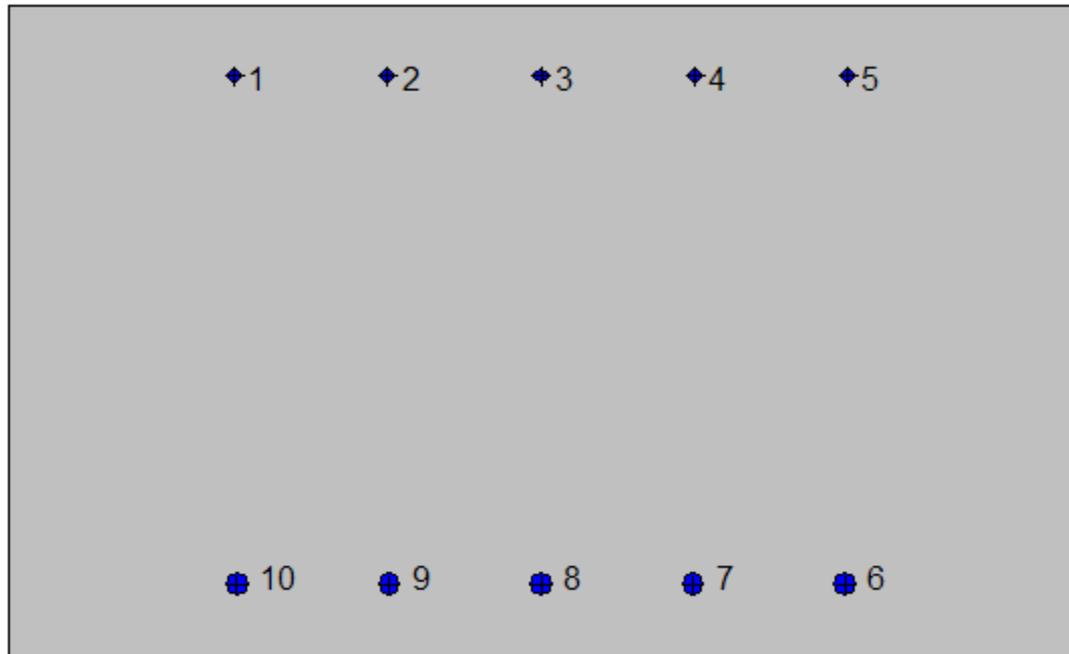
d	70.4	cm
Asl	31.4	cm ²
c	7.2	cm
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	21.80	gradi
ctg θ	2.50	
θ_{imposto}	21.80	gradi
Asw	0	cm ²
passo staffe	50	cm
f_{cd}	18.133	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm ²
f_{yd}	391.304	N/mm ²
σ_{cp}	0.1199	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	326.813	kN
$V_{Rd,min}$	277.229	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	52.800	cm
$A_{sw,min}$	5.310	cm ² / $s_{l,max}$

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



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	62.5
2	100.0	62.5
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21.1	55.3	1.1	no
2	35.6	55.3	1.1	no
3	50.0	55.3	1.1	no
4	64.4	55.3	1.1	no
5	78.9	55.3	1.1	no
6	78.6	7.1	3.1	no
7	64.3	7.1	3.1	no
8	50.0	7.1	3.1	no
9	35.7	7.1	3.1	no
10	21.4	7.1	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: C32/40**

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²

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/cm²

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

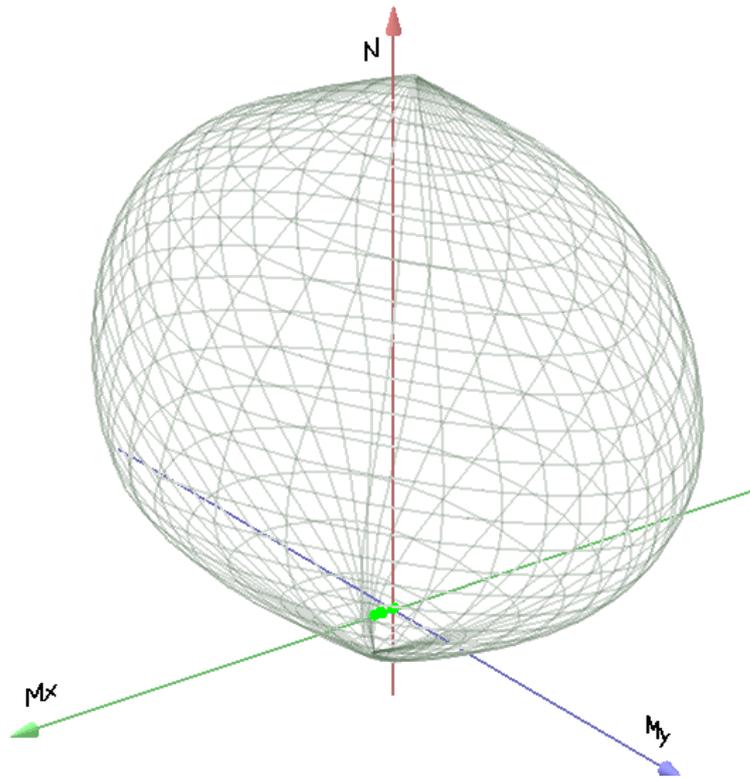
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	93.1332	0.0000	Completamente tesa
12500.20	-93.1332	0.0008	Completamente compressa
0.00	331.3263	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-144.2739	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	369.8554	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-369.8554	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	50.73	1.5700	2.5400	P	10162.35	314.5060	508.8186	0.000	OK
				M	12083.83	1.5898	2.5692	0.000	
				N	50.73	232.7594	376.5662	0.010	
2	50.73	64.0800	2.5400	P	328.61	415.0805	16.4529	0.150	OK
				M	11806.94	63.9853	2.5362	0.000	
				N	50.73	344.0317	13.6367	0.190	
3	37.58	86.5100	1.8800	P	161.94	372.7786	8.1011	0.230	OK
				M	11707.63	86.3311	1.8761	0.000	
				N	37.58	340.8173	7.4065	0.250	
4	37.58	86.5100	1.8800	P	161.94	372.7786	8.1011	0.230	OK
				M	11707.63	86.3311	1.8761	0.000	
				N	37.58	340.8173	7.4065	0.250	
11	48.04	3.7600	2.4000	P	8473.85	663.2322	423.3398	0.010	OK
				M	12074.68	3.6621	2.3375	0.000	
				N	48.04	328.0065	209.3656	0.010	
12	27.11	53.8600	1.3600	P	191.42	380.2954	9.6027	0.140	OK
				M	11852.49	53.7669	1.3576	0.000	
				N	27.11	338.0840	8.5368	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	37.58	86.5100	1.8800	P	161.94	372.7786	8.1011	0.230	OK
1	50.73	1.5700	2.5400	M	12083.83	1.5898	2.5692	0.000	OK
3	37.58	86.5100	1.8800	N	37.58	340.8173	7.4065	0.250	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 $\sigma_a / \sigma_{aL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c / σ_{cL}	σ_a	σ_a / σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	64.0800	0.0000	37.58	-1.80	0.09	69.68	0.19
9 OK	64.0800	0.0000	37.58	-1.80	0.09	69.68	0.19

10 OK 0.0000 0.0000 37.58 -0.06 0.00 -0.83 0.00

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	
6 OK		64.0800	0.0000	37.58	0.11	0.36
7 OK		64.0800	0.0000	37.58	0.11	0.36

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

Valori limite:

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

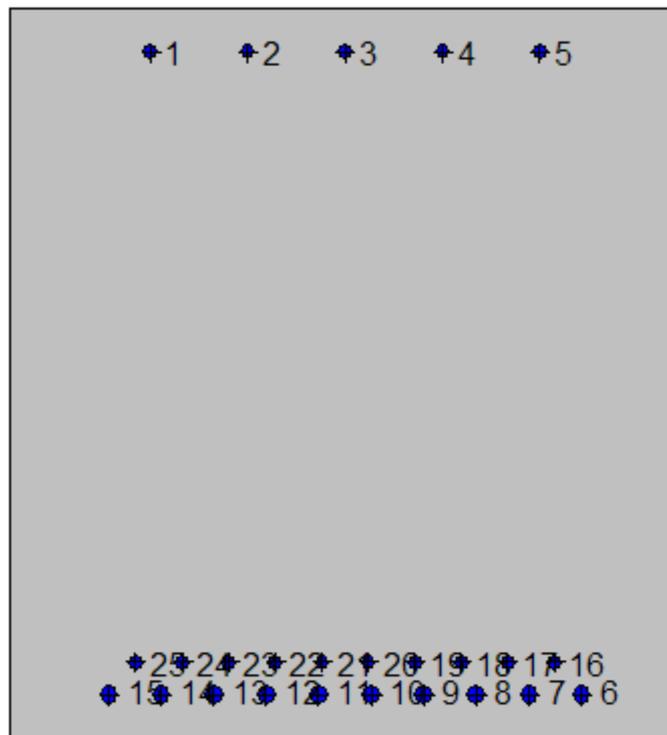
Fessure: $WkL = 0.20$ mm (verifica Ok per $Wk/WkL < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		64.0800	0.0000	37.58	-1.80	0.12	0.11	0.54

7.7.5.5 *Soletta di fondazione: attacco piedritto sx e dx*

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	3.1	no
2	35.5	103.6	3.1	no
3	50.0	103.6	3.1	no

4	64.5	103.6	3.1	no
5	79.1	103.6	3.1	no
6	85.3	6.9	5.3	no
7	77.4	6.9	5.3	no
8	69.6	6.9	5.3	no
9	61.8	6.9	5.3	no
10	53.9	6.9	5.3	no
11	46.1	6.9	5.3	no
12	38.2	6.9	5.3	no
13	30.4	6.9	5.3	no
14	22.6	6.9	5.3	no
15	14.7	6.9	5.3	no
16	81.3	11.8	3.1	no
17	74.3	11.8	3.1	no
18	67.4	11.8	3.1	no
19	60.4	11.8	3.1	no
20	53.5	11.8	3.1	no
21	46.5	11.8	3.1	no
22	39.6	11.8	3.1	no
23	32.6	11.8	3.1	no
24	25.7	11.8	3.1	no
25	18.7	11.8	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/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm²

ν (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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ϵ_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

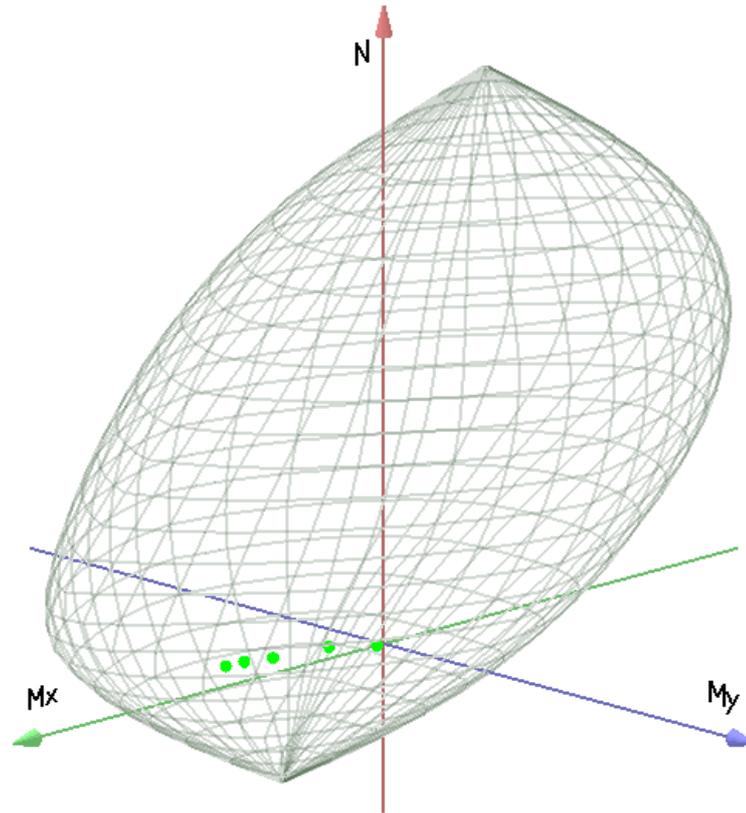
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

ν (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	
-3921.53	1231.6422	0.0001	Completamente tesa
19442.52	-1231.6422	0.0010	Completamente compressa
0.00	3043.2399	0.0001	Fibre inferiori tese
0.00	-622.6456	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	1282.9299	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-1282.9299	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	84.8200	0.0000	P	0.00	3043.2400	0.0001	0.030	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	3043.2400	0.0001	0.030	
2	413.76	663.0200	0.0000	P	2287.03	3664.7980	0.0001	0.180	OK
				M	15044.42	661.8512	0.0000	0.030	
				N	413.76	3186.0600	0.0001	0.210	
3	694.96	1690.9500	0.0000	P	1429.12	3477.2690	0.0001	0.490	OK
				M	12462.92	1691.7060	0.0000	0.060	
				N	694.96	3274.2270	0.0001	0.520	
4	694.96	1691.6200	0.0000	P	1428.49	3477.1110	0.0001	0.490	OK
				M	12461.04	1692.3800	0.0000	0.060	
				N	694.96	3274.2270	0.0001	0.520	
11	712.67	1914.8600	0.0000	P	1280.00	3439.2050	0.0001	0.560	OK
				M	11824.33	1915.5250	0.0000	0.060	
				N	712.67	3279.5870	0.0001	0.580	
12	552.71	1343.5200	0.0000	P	1430.67	3477.6580	0.0001	0.390	OK
				M	13394.39	1344.5140	0.0000	0.040	
				N	552.71	3230.3460	0.0001	0.420	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
11	712.67	1914.8600	0.0000	P	1280.00	3439.2050	0.0001	0.560	OK
3	694.96	1690.9500	0.0000	M	12462.92	1691.7060	0.0000	0.060	OK
11	712.67	1914.8600	0.0000	N	712.67	3279.5870	0.0001	0.580	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	σ_c	$\sigma_c / \sigma_c L$	σ_a	$\sigma_a / \sigma_a L$
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	

8	OK	1204.5800	0.0000	504.68	-6.87	0.46	139.23	0.39
9	OK	884.3100	0.0000	413.76	-5.08	0.34	100.14	0.28
10	OK	62.8300	0.0000	0.00	-0.33	0.02	8.57	0.02

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK	781.0700	0.0000	413.76	0.07	0.18	
7 OK	858.5000	0.0000	413.76	0.08	0.21	

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 $Wk/WkL < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σc	$\sigma c/\sigma cL$	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	781.0700	0.0000	413.76	-4.52	0.40	0.08	0.25	

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

V_{sdu}	545	kN
M_{sdu}	0	kNm
N_{sdu}	712.67	kN
R_{ck}	30	N/mm ²
f_{ck}	25	N/mm ²
γ_c	1.5	
f_{yk}	450	N/mm ²
bw	100	cm
d	100.65	cm

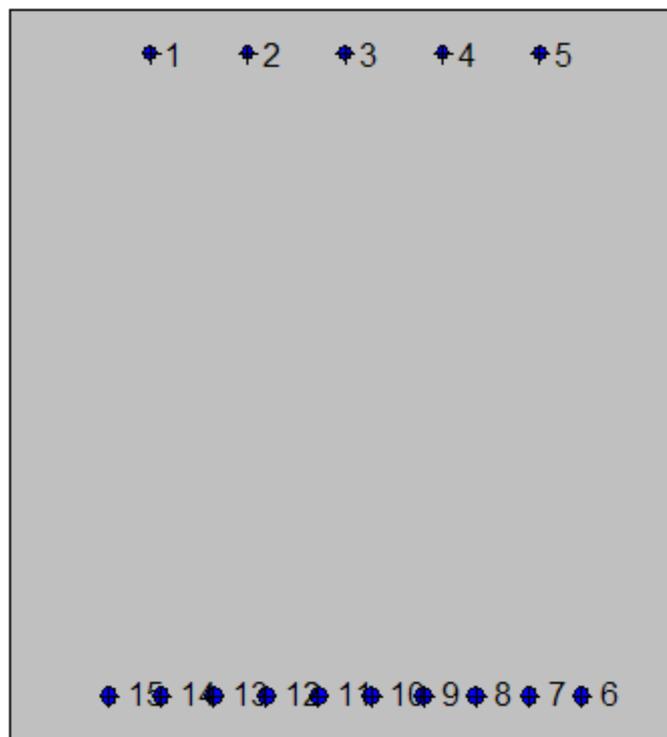
Asl	84.466	cm ²
c	9.35	cm
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	21.80	gradi
ctg θ	2.50	
θ_{imposto}	21.80	gradi
Asw	0	cm ²
passo staffe	50	cm
f_{cd}	14.167	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1.119	N/mm ²
f_{yd}	391.304	N/mm ²
σ_{cp}	0.6529	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	580.182	kN
$V_{Rd,min}$	404.767	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000889	
$s_{l,max}$	75.488	cm
$A_{sw,min}$	6.710	cm ² / $s_{l,max}$

7.7.5.6 Soletta di fondazione: distanza 2.00 m dal centro del piedritto sx (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	3.1	no
2	35.5	103.6	3.1	no
3	50.0	103.6	3.1	no
4	64.5	103.6	3.1	no
5	79.1	103.6	3.1	no
6	85.3	6.9	5.3	no

7	77.4	6.9	5.3	no
8	69.6	6.9	5.3	no
9	61.8	6.9	5.3	no
10	53.9	6.9	5.3	no
11	46.1	6.9	5.3	no
12	38.2	6.9	5.3	no
13	30.4	6.9	5.3	no
14	22.6	6.9	5.3	no
15	14.7	6.9	5.3	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:

Calcestruzzo classe: C25/30

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm²

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/cm²

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

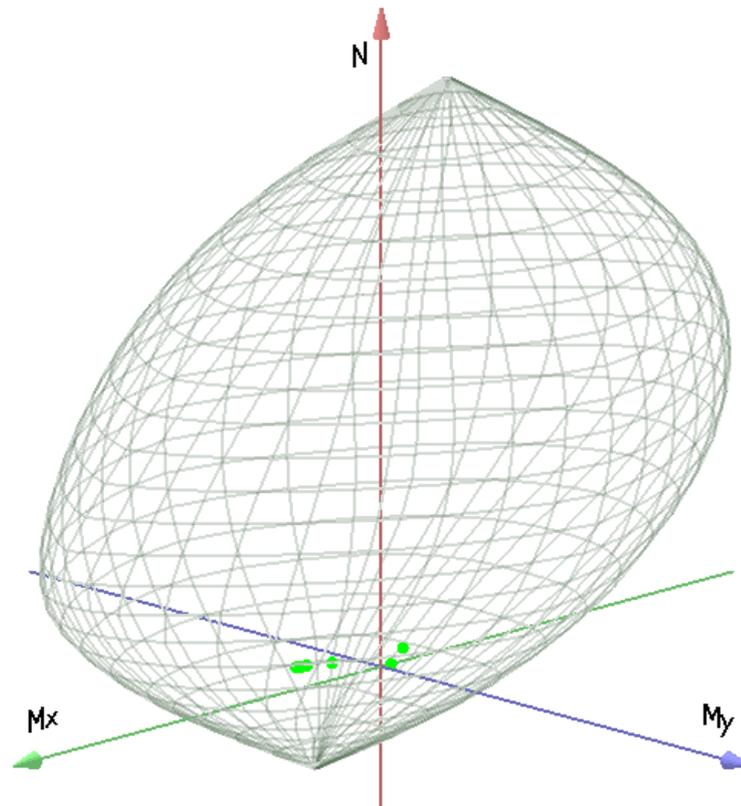
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



Caratteristiche limite della sezione:

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-2692.21	700.5765	0.0000	Completamente tesa
18213.21	-700.5765	0.0010	Completamente compressa
0.00	2006.1243	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-612.0832	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0001	1014.5329	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0001	-1014.5329	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	-98.7400	0.0000	P	0.00	-612.0832	0.0000	0.160	OK	
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
				N	0.00	-612.0832	0.0000	0.160		
2	407.95	-228.2800	0.0000	P	4962.11	-2776.6900	0.0000	0.080	OK	
				M	17154.91	-229.2258	0.0000	0.020		
				N	407.96	-811.8481	0.0000	0.280		
3	685.00	857.1300	0.0000	P	2273.34	2844.5940	0.0000	0.300	OK	
				M	14592.18	856.6913	0.0000	0.050		
				N	685.00	2301.7170	0.0000	0.370		
4	685.00	787.2800	0.0000	P	2536.46	2915.1880	0.0000	0.270	OK	
				M	14760.66	786.2809	0.0000	0.050		
				N	685.00	2301.7170	0.0000	0.340		
11	701.92	903.1200	0.0000	P	2193.43	2822.1560	0.0000	0.320	OK	
				M	14483.26	902.1630	0.0000	0.050		
				N	701.92	2308.7790	0.0000	0.390		
12	544.67	522.2900	0.0000	P	3203.08	3071.4690	0.0000	0.170	OK	
				M	15392.39	521.3876	0.0000	0.030		
				N	544.67	2242.7110	0.0000	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		
11	701.92	903.1200	0.0000	P	2193.43	2822.1560	0.0000	0.320	OK
3	685.00	857.1300	0.0000	M	14592.18	856.6913	0.0000	0.050	OK
11	701.92	903.1200	0.0000	N	701.92	2308.7790	0.0000	0.390	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: $\sigma_{aL} = 360.00$ kN/m (verifica Ok per $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		523.4000	0.0000	497.46	-3.51	0.23	68.03	0.19
9 OK		316.6400	0.0000	407.95	-2.16	0.14	34.05	0.09
10 OK		-73.1400	0.0000	0.00	-0.59	0.04	47.68	0.13

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		65.9100	0.0000	407.95	0.00	0.00
7 OK		253.9900	0.0000	407.95	0.02	0.05

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

Valori limite:

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

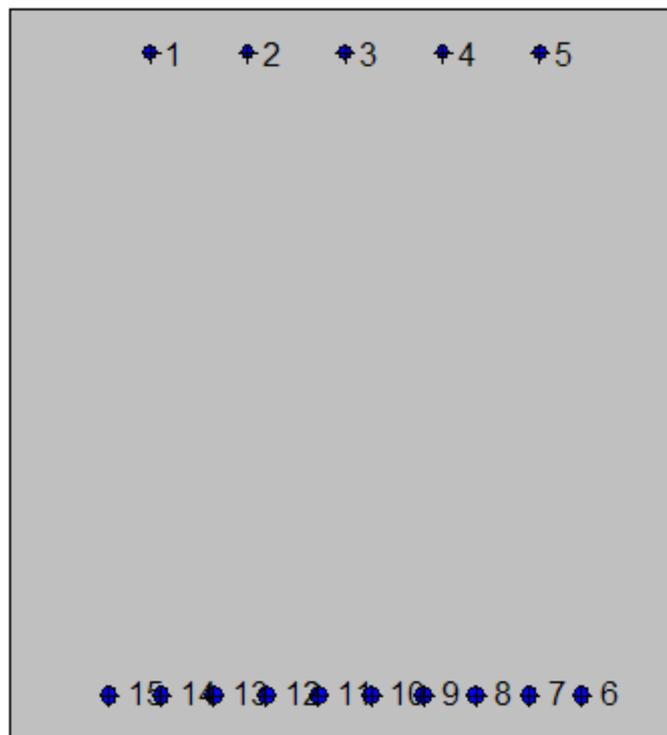
Fessure: $W_{kL} = 0.30$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		65.9100	0.0000	407.95	-0.66	0.06	0.00	0.00

7.7.5.7 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	3.1	no

2	35.5	103.6	3.1	no
3	50.0	103.6	3.1	no
4	64.5	103.6	3.1	no
5	79.1	103.6	3.1	no
6	85.3	6.9	5.3	no
7	77.4	6.9	5.3	no
8	69.6	6.9	5.3	no
9	61.8	6.9	5.3	no
10	53.9	6.9	5.3	no
11	46.1	6.9	5.3	no
12	38.2	6.9	5.3	no
13	30.4	6.9	5.3	no
14	22.6	6.9	5.3	no
15	14.7	6.9	5.3	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:

Calcestruzzo classe: C25/30

R_{ck} (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 300 daN/cm²

f_{ck} (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm²

f_{ctm} (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ϵ_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

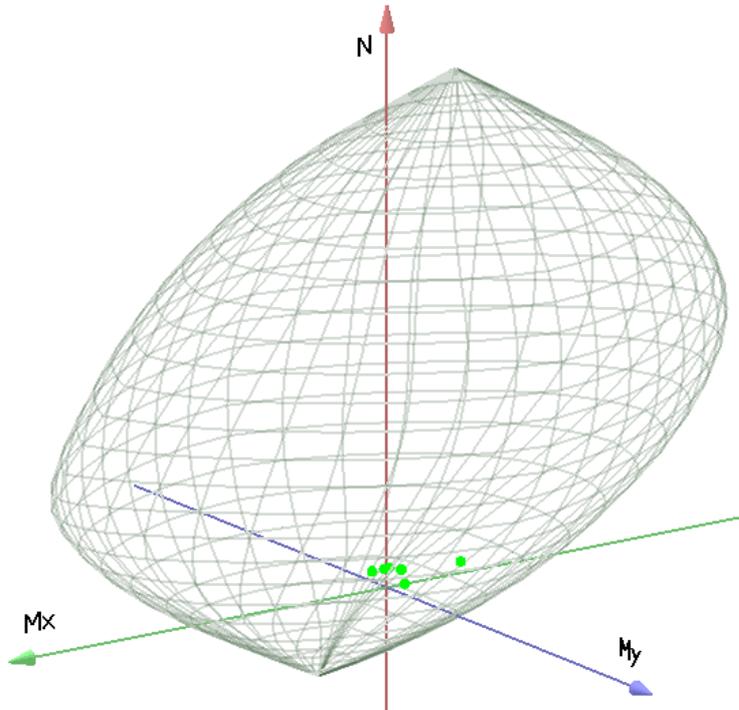
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



Caratteristiche limite della sezione:

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-2692.21	700.5765	0.0000	Completamente tesa
18213.21	-700.5765	0.0010	Completamente compressa
0.00	2023.1524	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-625.7735	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0001	1014.5329	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0001	-1014.5329	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	-184.5500	0.0000	P	0.00	-625.7734	0.0000	0.290	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-625.7734	0.0000	0.290	
2	407.95	-759.5600	0.0000	P	453.79	-844.8998	0.0000	0.900	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	407.95	-822.7828	0.0000	0.920	
3	685.00	153.1100	0.0000	P	10458.77	2337.7260	0.0000	0.060	OK
				M	16265.96	152.1308	0.0000	0.040	
				N	685.00	2311.3580	0.0000	0.070	
4	685.00	29.2500	0.0000	P	15098.69	644.7251	0.0000	0.040	OK
				M	16556.59	28.2442	0.0000	0.040	
				N	685.00	2311.3580	0.0000	0.010	
11	701.92	-16.5400	0.0000	P	10803.70	-254.5776	0.0000	0.060	OK
				M	16663.40	-17.4564	0.0000	0.040	
				N	701.92	-964.5540	0.0000	0.020	
12	544.67	-145.4000	0.0000	P	11423.21	-3049.4320	0.0000	0.050	OK
				M	16963.28	-146.3404	0.0000	0.030	
				N	544.67	-888.7431	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		
2	407.95	-759.5600	0.0000	P	453.79	-844.8998	0.0000	0.900	OK
3	685.00	153.1100	0.0000	M	16265.96	152.1308	0.0000	0.040	OK
2	407.95	-759.5600	0.0000	N	407.95	-822.7828	0.0000	0.920	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 $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		-18.1700	0.0000	497.46	-0.44	0.03	-5.80	0.02
9 OK		-89.2700	0.0000	407.95	-0.65	0.04	-0.53	0.00
10 OK		-136.7000	0.0000	0.00	-1.10	0.07	89.12	0.25

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-406.8400	0.0000	407.95	0.22	0.55
7 OK		-168.6800	0.0000	407.95	0.02	0.05

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 $W_k/W_{kL} < 1$)

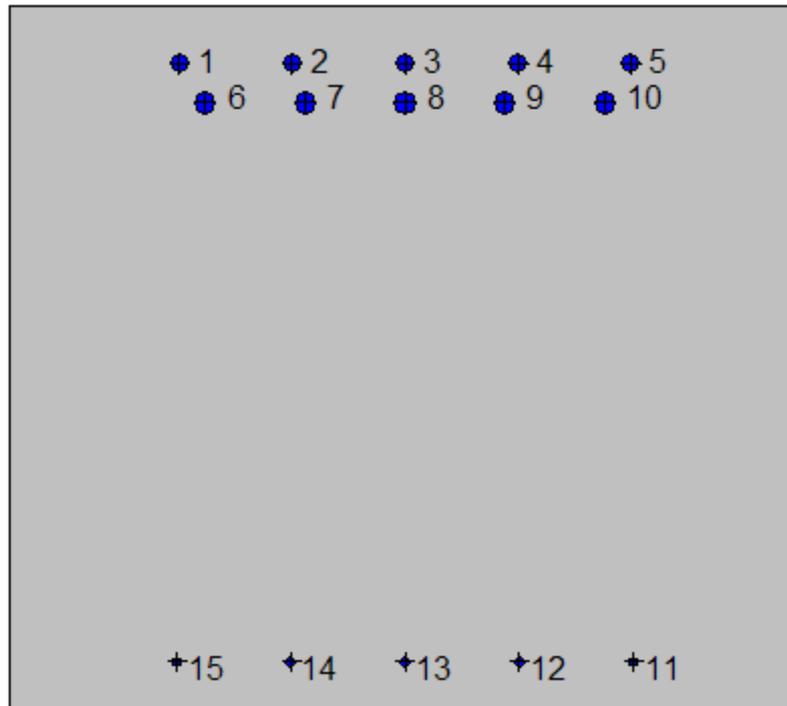
	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-406.8400	0.0000	407.95	-3.31	0.30	0.22	0.73

7.7.6. Sezione 6

7.7.6.1 Piedritto sx: attacco soletta di fondazione

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	21.5	82.8	3.8	no
2	35.7	82.8	3.8	no
3	50.0	82.8	3.8	no
4	64.3	82.8	3.8	no
5	78.5	82.8	3.8	no
6	24.8	77.8	5.3	no
7	37.4	77.8	5.3	no
8	50.0	77.8	5.3	no
9	62.6	77.8	5.3	no
10	75.2	77.8	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/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ϵ_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

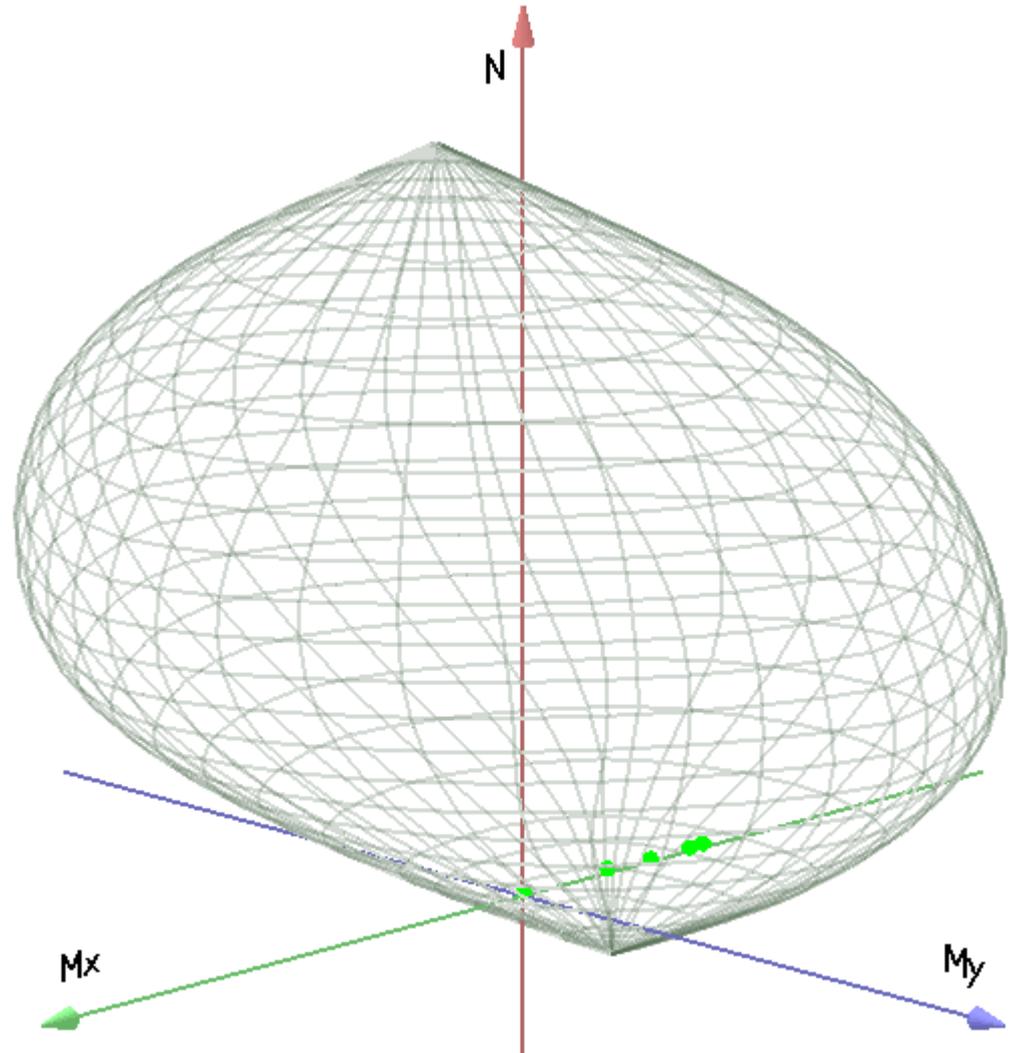
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	
-2003.79	-537.1017	0.0000	Completamente tesa
18935.79	537.1017	0.0012	Completamente compressa
0.00	211.8545	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-1332.3167	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	-0.0005	731.5211	Fibre di sinistra tese
0.00	-0.0006	-731.5212	Fibre di destra tese

Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

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

e in caso di verifica proporzionale positiva:

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

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	127.20	5.7200	6.3600	P	16465.09	740.4111	823.2544	0.010	OK
				M	17345.10	5.7057	6.3445	0.010	
				N	127.20	251.8031	279.9769	0.020	
2	127.20	-509.2400	6.3600	P	365.26	-1462.2940	18.2629	0.350	OK
				M	15782.22	-508.4501	6.3501	0.010	
				N	127.20	-1378.1430	17.2119	0.370	
3	94.22	-1014.7800	4.7100	P	128.00	-1378.5580	6.3984	0.740	OK
				M	14235.29	-1013.2870	4.7031	0.010	
				N	94.22	-1366.4150	6.3421	0.740	
4	94.22	-1014.7800	4.7100	P	128.00	-1378.5580	6.3984	0.740	OK
				M	14235.29	-1013.2870	4.7031	0.010	
				N	94.22	-1366.4150	6.3421	0.740	
11	110.82	-1095.6200	5.5400	P	139.87	-1382.8090	6.9922	0.790	OK
				M	13959.01	-1096.1980	5.5429	0.010	
				N	110.82	-1372.3840	6.9395	0.800	
12	77.62	-778.2400	3.8800	P	137.85	-1382.0860	6.8905	0.560	OK
				M	14961.35	-777.4829	3.8762	0.000	
				N	77.62	-1360.4240	6.7825	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		
11	110.82	-1095.6200	5.5400	P	139.87	-1382.8090	6.9922	0.790	OK
1	127.20	5.7200	6.3600	M	17345.10	5.7057	6.3445	0.010	OK
11	110.82	-1095.6200	5.5400	N	110.82	-1372.3840	6.9395	0.800	OK

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

Valori limite:

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

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

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		-727.4400	0.0000	94.22	-7.47	0.37	226.42	0.63
9 OK		-509.2400	0.0000	94.22	-5.26	0.26	155.60	0.43
10 OK		0.0000	0.0000	94.22	-0.11	0.01	-1.29	0.00

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-509.2400	0.0000	94.22	0.17	0.58
7 OK		-509.2400	0.0000	94.22	0.17	0.58

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

Valori limite:

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

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

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-509.2400	0.0000	94.22	-5.26	0.35	0.17	0.87

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

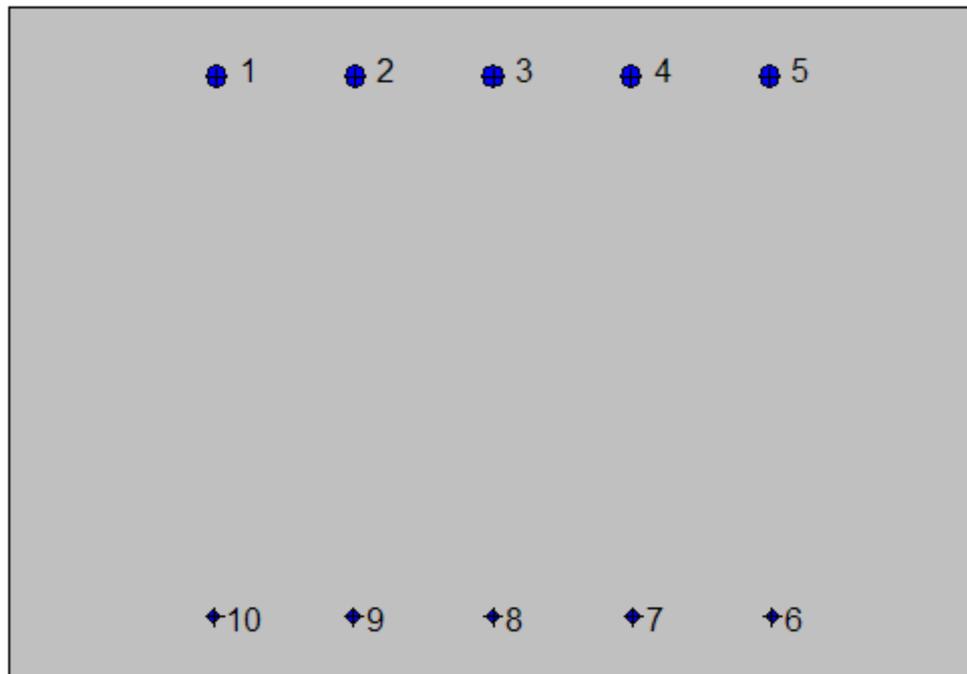
V_{sdu}	436	kN
M_{sdu}	0	kNm
N_{sdu}	132.9	kN
R_{ck}	40	N/mm ²

f_{ck}	32	N/mm ²
γ_c	1.5	
f_{yk}	450	N/mm ²
b_w	100	cm
d	80.3	cm
A_{sl}	45.53	cm ²
c	9.7	cm
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
A_{sw}	3.84	cm ²
passo staffe	50	cm
f_{cd}	18.133	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm ²
f_{yd}	391.304	N/mm ²
σ_{cp}	0.1484	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	397.449	kN
$V_{Rd,min}$	309.680	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	60.225	cm
$A_{sw,min}$	6.057	cm ² / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
V_{Rcd}	2277.852	kN
V_{Rsd}	543.006	kN
V_{Rd}	543.006	kN

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

Geometria della sezione:

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



Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21.5	62.8	3.8	no
2	35.7	62.8	3.8	no

3	50.0	62.8	3.8	no
4	64.3	62.8	3.8	no
5	78.5	62.8	3.8	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/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²

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/cm²

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

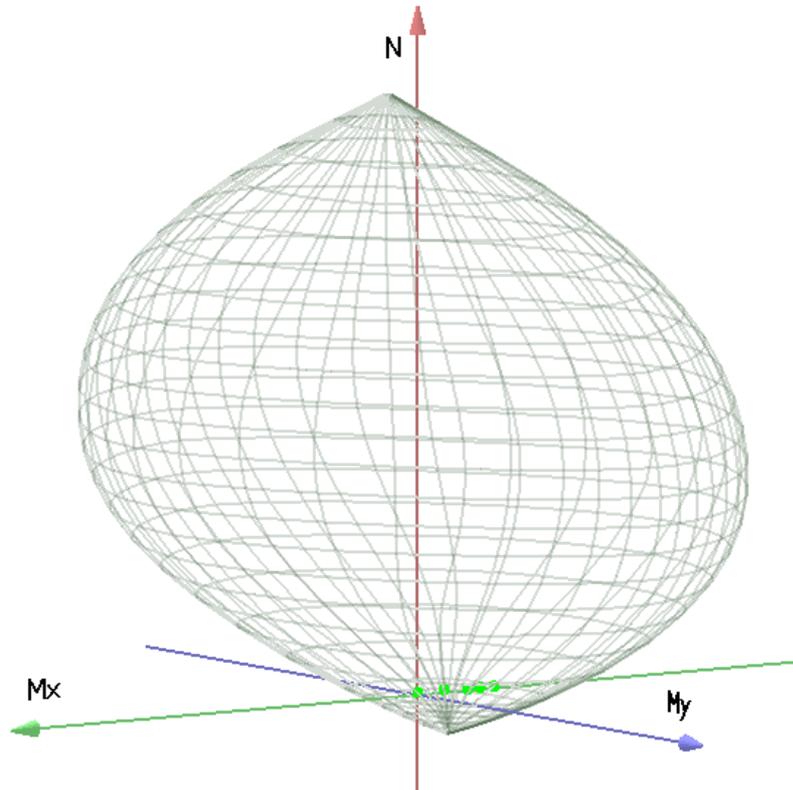
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	
-965.02	-144.1376	0.0000	Completamente tesa
14134.35	144.1376	0.0009	Completamente compressa
0.00	163.6578	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-454.1291	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	-0.0004	418.4123	Fibre di sinistra tese
0.00	-0.0004	-418.4124	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	67.50	2.5300	3.3800	P	12057.89	451.9476	603.7877	0.010	OK
				M	13589.72	2.5071	3.3516	0.000	
				N	67.50	166.7205	222.7333	0.010	
2	67.50	-126.4500	3.3800	P	287.39	-538.3731	14.3907	0.230	OK
				M	13087.13	-126.2229	3.3739	0.000	
				N	67.50	-473.8530	12.6661	0.270	
3	50.00	-302.6700	2.5000	P	78.86	-477.3901	3.9432	0.630	OK
				M	12396.09	-302.2625	2.4966	0.000	
				N	50.00	-468.8600	3.8727	0.640	
4	50.00	-302.6700	2.5000	P	78.86	-477.3901	3.9432	0.630	OK
				M	12396.09	-302.2625	2.4966	0.000	
				N	50.00	-468.8600	3.8727	0.640	
11	59.60	-369.5700	2.9800	P	76.89	-476.8105	3.8447	0.770	OK
				M	12132.77	-369.1504	2.9766	0.000	
				N	59.60	-471.7005	3.8035	0.780	
12	40.40	-242.7900	2.0200	P	79.47	-477.5678	3.9733	0.510	OK
				M	12631.44	-242.4159	2.0169	0.000	
				N	40.40	-466.0193	3.8773	0.520	

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	59.60	-369.5700	2.9800	P	76.89	-476.8105	3.8447	0.770	OK
1	67.50	2.5300	3.3800	M	13589.72	2.5071	3.3516	0.000	OK
11	59.60	-369.5700	2.9800	N	59.60	-471.7005	3.8035	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	σc	σc/σcL	σa	σa/σaL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		-214.4300	0.0000	50.00	-4.48	0.23	183.96	0.51
9 OK		-126.4500	0.0000	50.00	-2.66	0.13	103.42	0.29
10 OK		0.0000	0.0000	50.00	-0.07	0.00	-0.97	0.00

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	
6 OK		-126.4500	0.0000	50.00	0.16	0.54
7 OK		-126.4500	0.0000	50.00	0.16	0.54

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 $Wk/WkL < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-126.4500	0.0000	50.00	-2.66	0.18	0.16	0.82

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

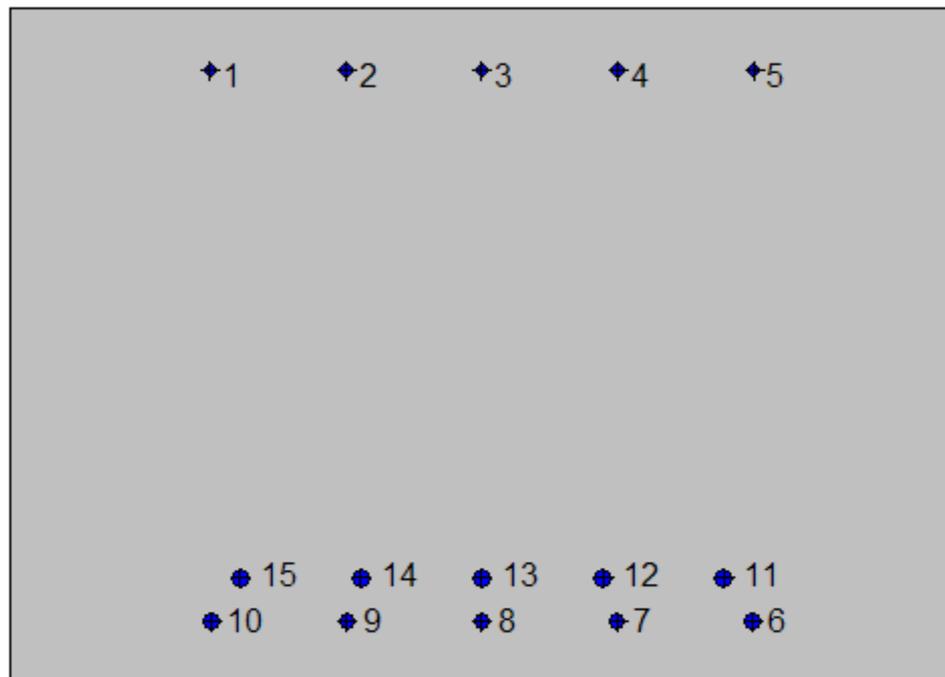
V_{sdu}	226.66	kN
M_{sdu}	0	kNm
N_{sdu}	67.5	kN
R_{ck}	40	N/mm ²
f_{ck}	32	N/mm ²
$γ_c$	1.5	

fyk	450	N/mm ²
bw	100	cm
d	62.8	cm
Asl	19.01	cm ²
c	7.2	cm
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	21.80	gradi
ctg θ	2.50	
θ_{imposto}	21.80	gradi
Asw	0	cm ²
passo staffe	50	cm
f _{cd}	18.133	N/mm ²
f _{ctd,0,05}	1.356	N/mm ²
f _{yd}	391.304	N/mm ²
σ_{cp}	0.0967	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V _{Rd}	260.409	kN
V _{Rd,min}	252.383	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
s _{l,max}	47.100	cm
A _{sw,min}	4.737	cm ² /s _{l,max}

7.7.6.3 Piedritto dx: attacco soletta di fondazione

Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	72.5
2	100.0	72.5
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21.1	65.8	1.1	no

2	35.6	65.8	1.1	no
3	50.0	65.8	1.1	no
4	64.4	65.8	1.1	no
5	78.9	65.8	1.1	no
6	78.7	6.9	2.0	no
7	64.4	6.9	2.0	no
8	50.0	6.9	2.0	no
9	35.6	6.9	2.0	no
10	21.3	6.9	2.0	no
11	75.7	11.5	3.1	no
12	62.8	11.5	3.1	no
13	50.0	11.5	3.1	no
14	37.2	11.5	3.1	no
15	24.3	11.5	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: C32/40

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ϵ_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

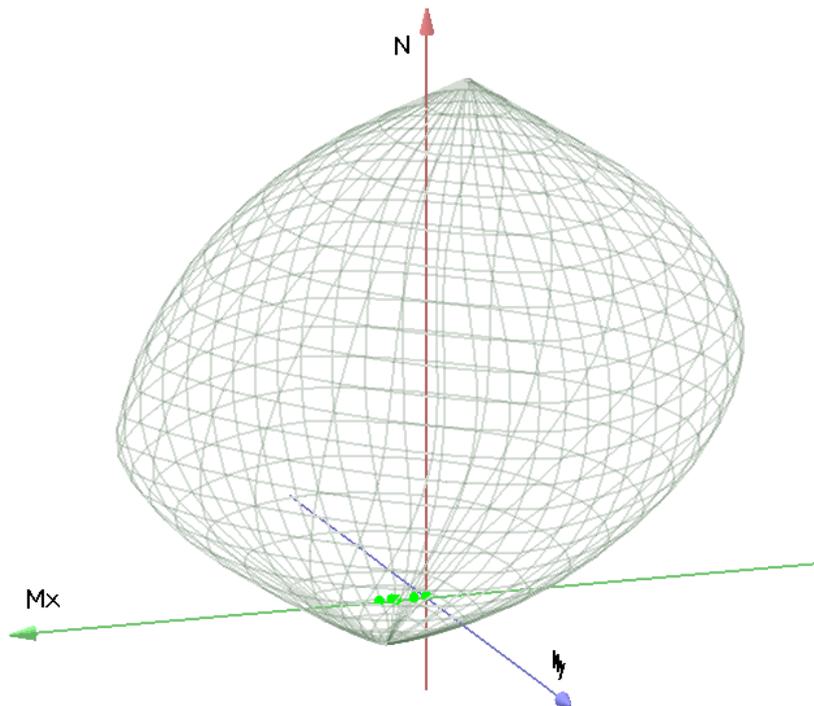
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	
-1229.32	202.1984	0.0000	Completamente tesa
14868.98	-202.1984	0.0009	Completamente compressa
0.00	605.2893	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-199.1554	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	511.0887	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-511.0887	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	78.10	2.8300	3.9000	P	11860.99	429.7900	592.2902	0.010	OK
				M	14086.31	2.8443	3.9184	0.000	
				N	78.10	399.0888	549.9811	0.010	
2	78.10	175.8500	3.9000	P	309.97	697.9210	15.4785	0.250	OK
				M	13424.33	175.4827	3.8919	0.010	
				N	78.10	628.7524	13.9445	0.280	
3	57.85	237.3900	2.8900	P	159.19	653.2357	7.9525	0.360	OK
				M	13188.39	236.9775	2.8850	0.000	
				N	57.85	622.7327	7.5812	0.380	
4	57.85	237.3900	2.8900	P	159.19	653.2357	7.9525	0.360	OK
				M	13188.39	236.9775	2.8850	0.000	
				N	57.85	622.7327	7.5812	0.380	
11	68.48	65.9500	3.4200	P	895.75	862.6544	44.7351	0.080	OK
				M	13844.88	65.8624	3.4155	0.000	
				N	68.48	625.4291	32.4332	0.100	
12	47.23	150.7900	2.3600	P	209.28	668.1677	10.4574	0.230	OK
				M	13520.70	150.4164	2.3542	0.000	
				N	47.23	619.4874	9.6955	0.240	

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	57.85	237.3900	2.8900	P	159.19	653.2357	7.9525	0.360	OK
2	78.10	175.8500	3.9000	M	13424.33	175.4827	3.8919	0.010	OK
3	57.85	237.3900	2.8900	N	57.85	622.7327	7.5812	0.380	OK

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

Valori limite:

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

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

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		175.8500	0.0000	57.85	-3.29	0.16	116.29	0.32
9 OK		175.8500	0.0000	57.85	-3.29	0.16	116.29	0.32
10 OK		0.0000	0.0000	57.85	-0.08	0.00	-1.05	0.00

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		175.8500	0.0000	57.85	0.14	0.46
7 OK		175.8500	0.0000	57.85	0.14	0.46

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

Valori limite:

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

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

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		175.8500	0.0000	57.85	-3.29	0.22	0.14	0.69

Verifica allo stato limite ultimo per taglio

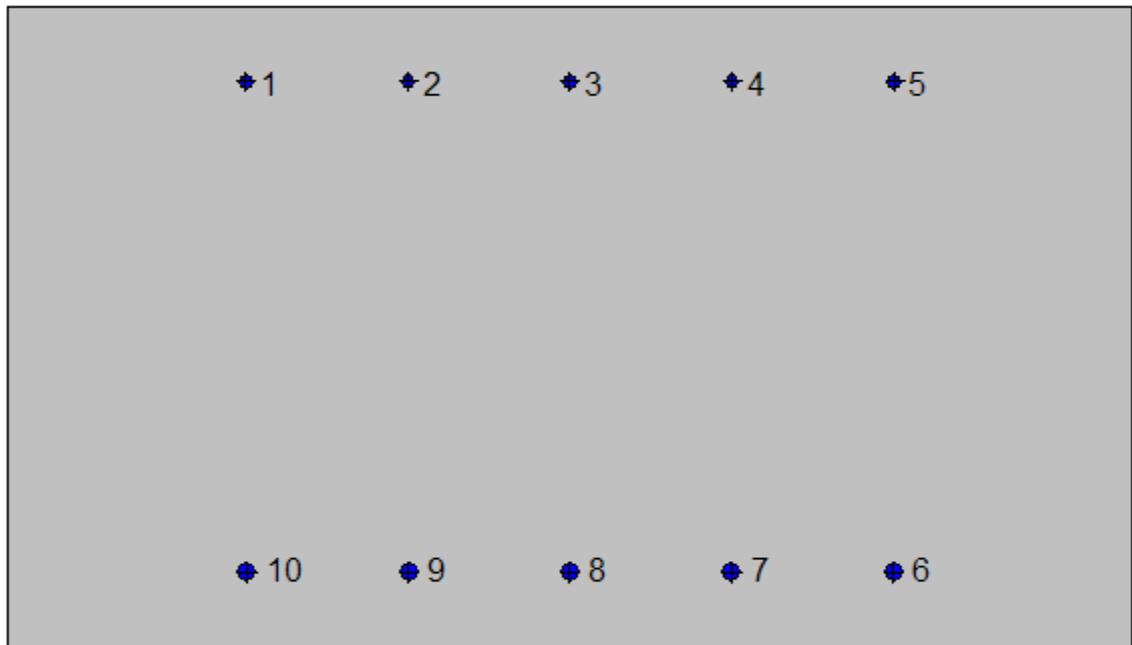
V_{sdu}	158.02	kN
M_{sdu}	0	kNm

N_{sdu}	82.69	kN
R_{ck}	40	N/mm ²
f_{ck}	32	N/mm ²
γ_c	1.5	
f_{yk}	450	N/mm ²
b_w	100	cm
d	63.3	cm
A_{sl}	25.75	cm ²
c	9.2	cm
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	21.80	gradi
$ctg\theta$	2.50	
$\theta_{imposto}$	21.80	gradi
A_{sw}	0	cm ²
passo staffe	50	cm
f_{cd}	18.133	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1.356	N/mm ²
f_{yd}	391.304	N/mm ²
σ_{cp}	0.1145	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	289.995	kN
$V_{Rd,min}$	255.554	kN
$\rho_{sw,min}$	0.001006	
$s_{l,max}$	47.475	cm
$A_{sw,min}$	4.774	cm ² / $s_{l,max}$

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

Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0.0	57.5
2	100.0	57.5
3	100.0	0.0
4	0.0	0.0



Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21.1	50.8	1.1	no
2	35.6	50.8	1.1	no
3	50.0	50.8	1.1	no
4	64.4	50.8	1.1	no
5	78.9	50.8	1.1	no

6	78.7	6.9	2.0	no
7	64.4	6.9	2.0	no
8	50.0	6.9	2.0	no
9	35.6	6.9	2.0	no
10	21.3	6.9	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: C32/40

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

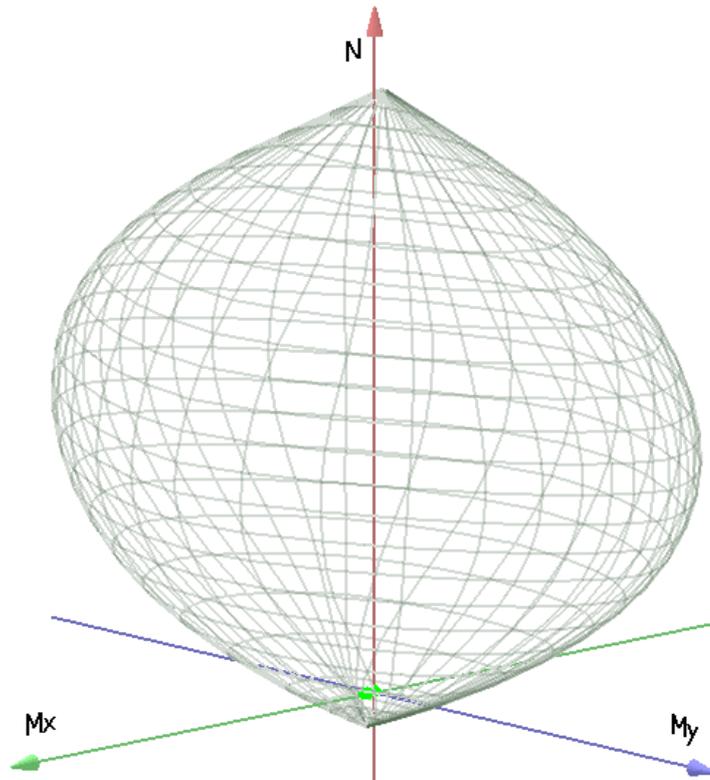
G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc



Caratteristiche limite della sezione:

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-614.66	37.1623	0.0000	Completamente tesa
11432.32	-37.1623	0.0007	Completamente compressa
0.00	203.5580	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-129.2334	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0003	286.2872	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0003	-286.2872	Fibre di destra tese

Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

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

e in caso di verifica proporzionale positiva:

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

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	41.03	1.1800	2.0500	P	9432.90	271.2851	471.3003	0.000	OK
				M	11249.25	1.1630	2.0157	0.000	
				N	41.03	157.6385	273.8642	0.010	
2	41.03	36.7500	2.0500	P	309.00	276.7673	15.4387	0.130	OK
				M	11078.74	36.6503	2.0444	0.000	
				N	41.03	213.4844	11.9087	0.170	
3	30.39	49.6100	1.5200	P	146.16	238.6035	7.3106	0.210	OK
				M	11016.89	49.5075	1.5169	0.000	
				N	30.39	211.1312	6.4688	0.230	
4	30.39	49.6100	1.5200	P	146.16	238.6035	7.3106	0.210	OK
				M	11016.89	49.5075	1.5169	0.000	
				N	30.39	211.1312	6.4688	0.230	
11	36.89	1.0600	1.8400	P	9435.29	271.1142	470.6133	0.000	OK
				M	11249.84	1.0451	1.8096	0.000	
				N	36.89	156.9198	272.3891	0.010	
12	23.89	30.4700	1.1900	P	196.30	250.3694	9.7781	0.120	OK
				M	11109.04	30.3750	1.1863	0.000	
				N	23.89	209.4684	8.1807	0.140	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
3	30.39	49.6100	1.5200	P	146.16	238.6035	7.3106	0.210	OK
1	41.03	1.1800	2.0500	M	11249.25	1.1630	2.0157	0.000	OK
3	30.39	49.6100	1.5200	N	30.39	211.1312	6.4688	0.230	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK	36.7500	0.0000	30.39	-1.40	0.07	63.10	0.18

9	OK	36.7500	0.0000	30.39	-1.40	0.07	63.10	0.18
10	OK	0.0000	0.0000	30.39	-0.05	0.00	-0.75	0.00

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6	OK	36.7500	0.0000	30.39	0.11	0.37
7	OK	36.7500	0.0000	30.39	0.11	0.37

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

Valori limite:

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

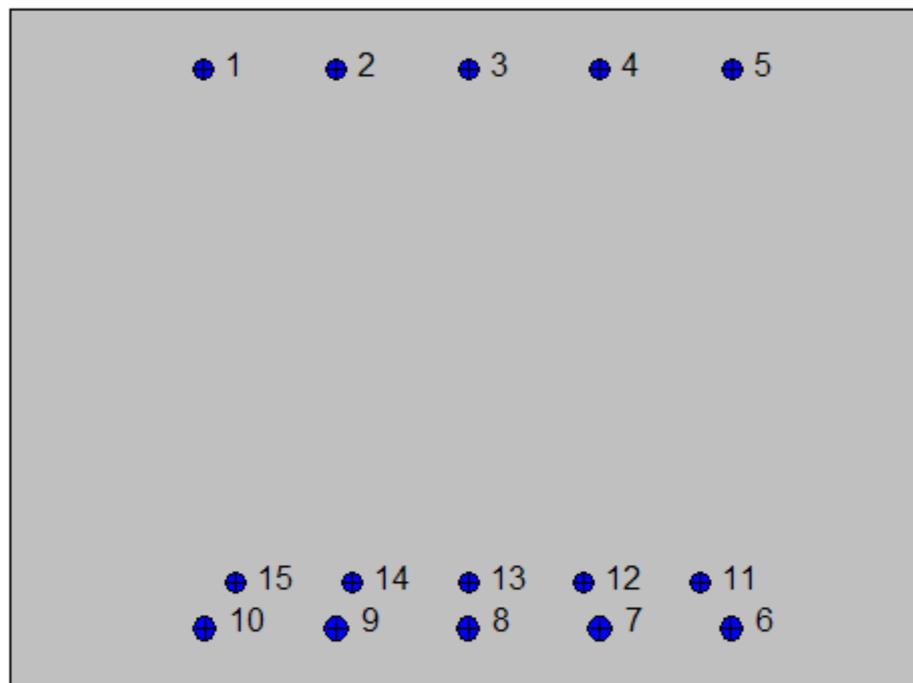
Fessure: $W_{kL} = 0.20$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5	OK	36.7500	0.0000	30.39	-1.40	0.09	0.11	0.55

7.7.6.5 *Soletta di fondazione: attacco piedritto sx e dx*

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	21.1	68.4	3.8	no
2	35.5	68.4	3.8	no
3	50.0	68.4	3.8	no

4	64.5	68.4	3.8	no
5	78.9	68.4	3.8	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
11	75.4	11.9	3.8	no
12	62.7	11.9	3.8	no
13	50.0	11.9	3.8	no
14	37.3	11.9	3.8	no
15	24.6	11.9	3.8	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/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

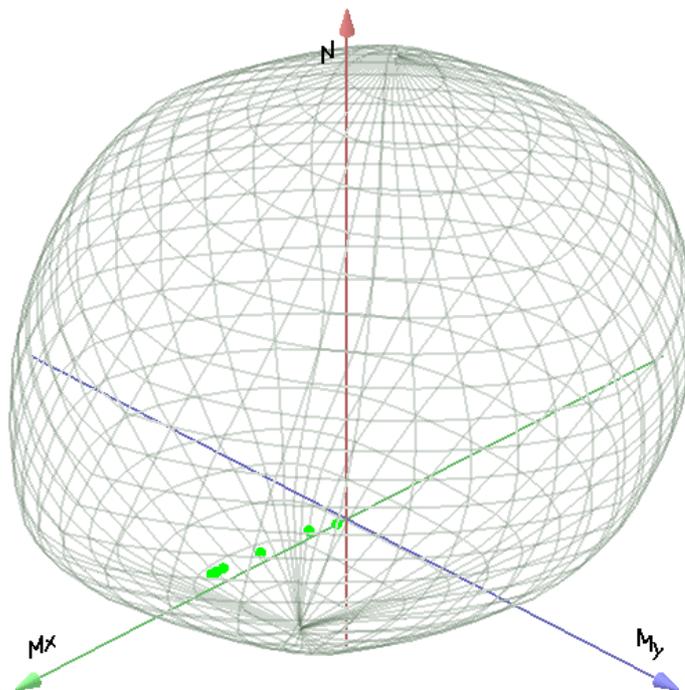
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	
-2526.25	278.4468	0.0000	Completamente tesa
13108.75	-278.4468	0.0007	Completamente compressa
0.00	1079.5819	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-493.1082	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0011	896.2483	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0011	-896.2483	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	60.7100	0.0000	P	0.00	1079.5820	0.0000	0.060	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	1079.5820	0.0000	0.060	
2	240.92	226.4200	0.0000	P	1560.75	1466.8100	0.0000	0.150	OK
				M	11290.58	225.9831	0.0000	0.020	
				N	240.92	1148.9790	0.0000	0.200	
3	429.61	770.4100	0.0000	P	714.10	1280.5720	0.0000	0.600	OK
				M	9266.41	769.5358	0.0000	0.050	
				N	429.61	1202.1820	0.0000	0.640	
4	429.61	733.6000	0.0000	P	756.69	1292.1270	0.0000	0.570	OK
				M	9417.08	732.7159	0.0000	0.050	
				N	429.61	1202.1820	0.0000	0.610	
11	427.15	803.1700	0.0000	P	675.45	1270.0490	0.0000	0.630	OK
				M	9124.39	803.4725	0.0000	0.050	
				N	427.15	1201.4950	0.0000	0.670	
12	318.94	511.5600	0.0000	P	815.07	1307.3220	0.0000	0.390	OK
				M	10249.94	511.0611	0.0000	0.030	
				N	318.94	1171.0970	0.0000	0.440	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
11	427.15	803.1700	0.0000	P	675.45	1270.0490	0.0000	0.630	OK
3	429.61	770.4100	0.0000	M	9266.41	769.5358	0.0000	0.050	OK
11	427.15	803.1700	0.0000	N	427.15	1201.4950	0.0000	0.670	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		540.2300	0.0000	310.50	-7.26	0.49	179.36	0.50
9 OK		371.0500	0.0000	240.92	-5.01	0.34	120.43	0.33
10 OK		44.9700	0.0000	0.00	-0.58	0.04	17.59	0.05

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		287.1400	0.0000	240.92	0.08	0.21
7 OK		350.0800	0.0000	240.92	0.11	0.27

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 $W_k/W_{kL} < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		287.1400	0.0000	240.92	-3.92	0.35	0.08	0.28

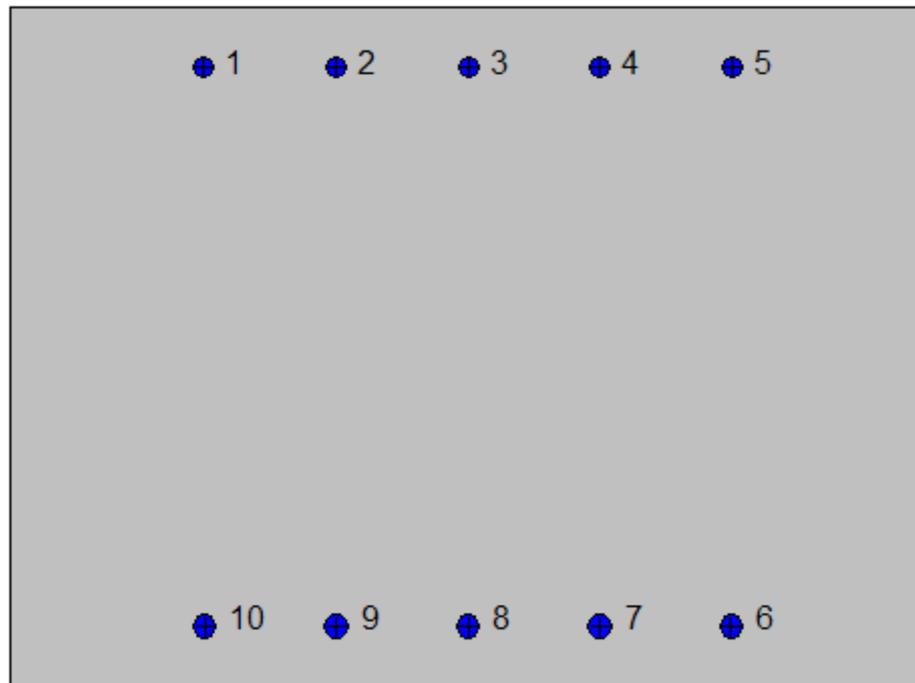
Verifica allo stato limite ultimo per taglio

V_{sdu}	339.7	kN
M_{sdu}	0	kNm
N_{sdu}	429.61	kN
R_{ck}	30	N/mm ²
f_{ck}	25	N/mm ²
γ_c	1.5	
f_{yk}	450	N/mm ²
bw	100	cm
d	65.6	cm
A_{sl}	45.53	cm ²
c	9.4	cm
α	90	gradi
α	1.57	rad
θ	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
σ_{cp}	0.5763	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	373.033	kN
$V_{Rd,min}$	278.705	kN
$\rho_{sw,min}$	0.000889	
$s_{l,max}$	49.200	cm
$A_{sw,min}$	4.373	cm ² / $s_{l,max}$

7.7.6.6 Soletta di fondazione: distanza 2.00 m dal centro del piedritto sx (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	21.1	68.3	3.8	no

2	35.6	68.3	3.8	no
3	50.0	68.3	3.8	no
4	64.4	68.3	3.8	no
5	78.9	68.3	3.8	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/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm²

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/cm²

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

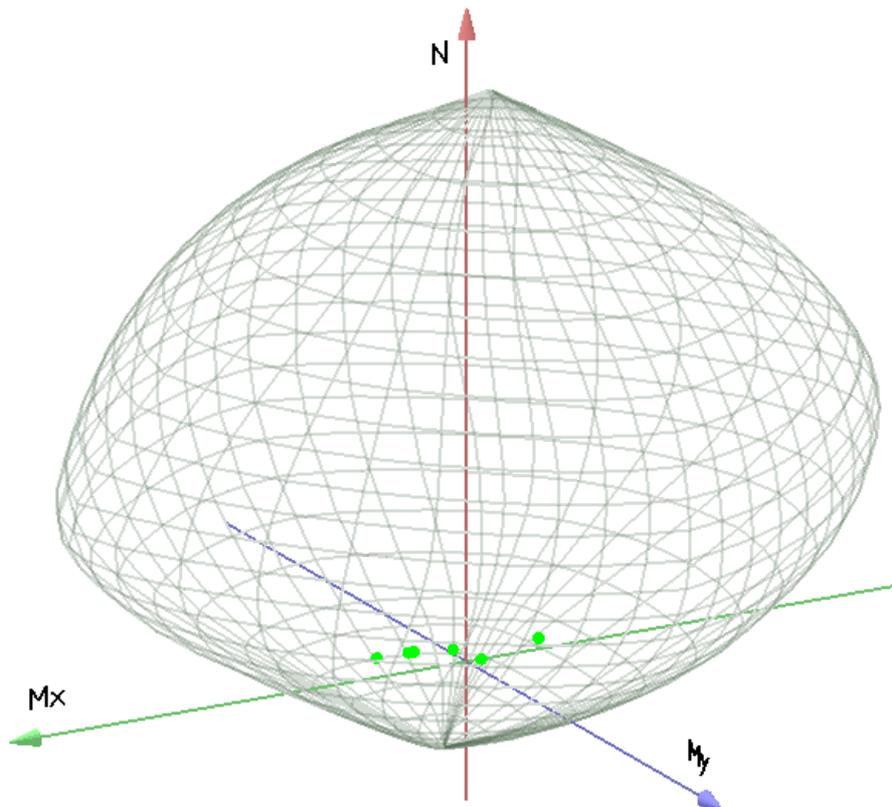
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	
-1782.51	88.7937	0.0000	Completamente tesa
12365.01	-88.7937	0.0007	Completamente compressa
0.00	668.5394	0.0000	Fibre inferiori tese
0.00	-488.2616	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	717.7608	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-717.7608	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	-55.5300	0.0000	P	0.00	-488.2616	0.0000	0.110	OK	
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
				N	0.00	-488.2616	0.0000	0.110		
2	236.38	-273.8200	0.0000	P	574.07	-664.9908	0.0000	0.410	OK	
				M	11713.58	-273.4807	0.0000	0.020		
				N	236.38	-561.3052	0.0000	0.490		
3	421.28	344.0100	0.0000	P	1281.21	1046.2140	0.0000	0.330	OK	
				M	10832.78	343.6284	0.0000	0.040		
				N	421.28	797.5593	0.0000	0.430		
4	421.28	202.1600	0.0000	P	2845.46	1365.4540	0.0000	0.150	OK	
				M	11342.53	201.8242	0.0000	0.040		
				N	421.28	797.5593	0.0000	0.250		
11	418.41	223.9700	0.0000	P	2423.44	1297.2410	0.0000	0.170	OK	
				M	11264.52	223.5898	0.0000	0.040		
				N	418.41	796.6916	0.0000	0.280		
12	312.69	52.7500	0.0000	P	7127.57	1202.4030	0.0000	0.040	OK	
				M	11874.52	52.4004	0.0000	0.030		
				N	312.69	764.6059	0.0000	0.070		

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	236.38	-273.8200	0.0000	P	574.07	-664.9908	0.0000	0.410	OK
3	421.28	344.0100	0.0000	M	10832.78	343.6284	0.0000	0.040	OK
2	236.38	-273.8200	0.0000	N	236.38	-561.3052	0.0000	0.490	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: $\sigma_{aL} = 360.00$ kN/m (verifica Ok per $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8 OK		176.4800	0.0000	304.49	-2.78	0.19	57.62	0.16
9 OK		96.2400	0.0000	236.38	-1.51	0.10	22.04	0.06
10 OK		-41.1300	0.0000	0.00	-0.66	0.04	34.46	0.10

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6 OK		-115.4800	0.0000	236.38	0.06	0.15
7 OK		43.3300	0.0000	236.38	0.00	0.00

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

Valori limite:

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

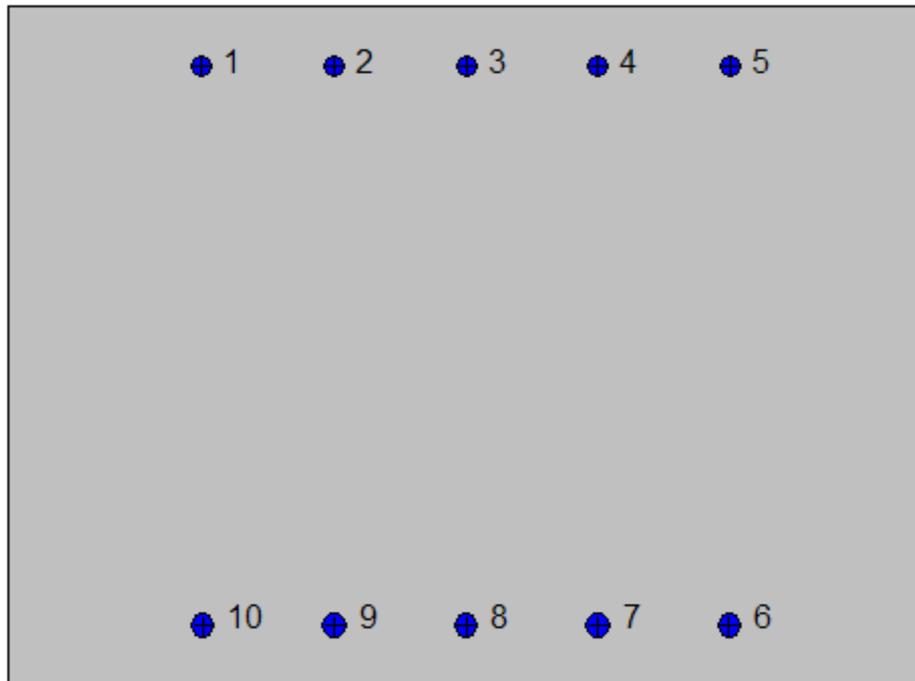
Fessure: $W_{kL} = 0.30$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK		-115.4800	0.0000	236.38	-1.89	0.17	0.06	0.20

7.7.6.7 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	21.1	68.4	3.8	no

2	35.5	68.4	3.8	no
3	50.0	68.4	3.8	no
4	64.5	68.4	3.8	no
5	78.9	68.4	3.8	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/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 249 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 26 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 140388 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 314470 daN/cm²

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/cm²

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

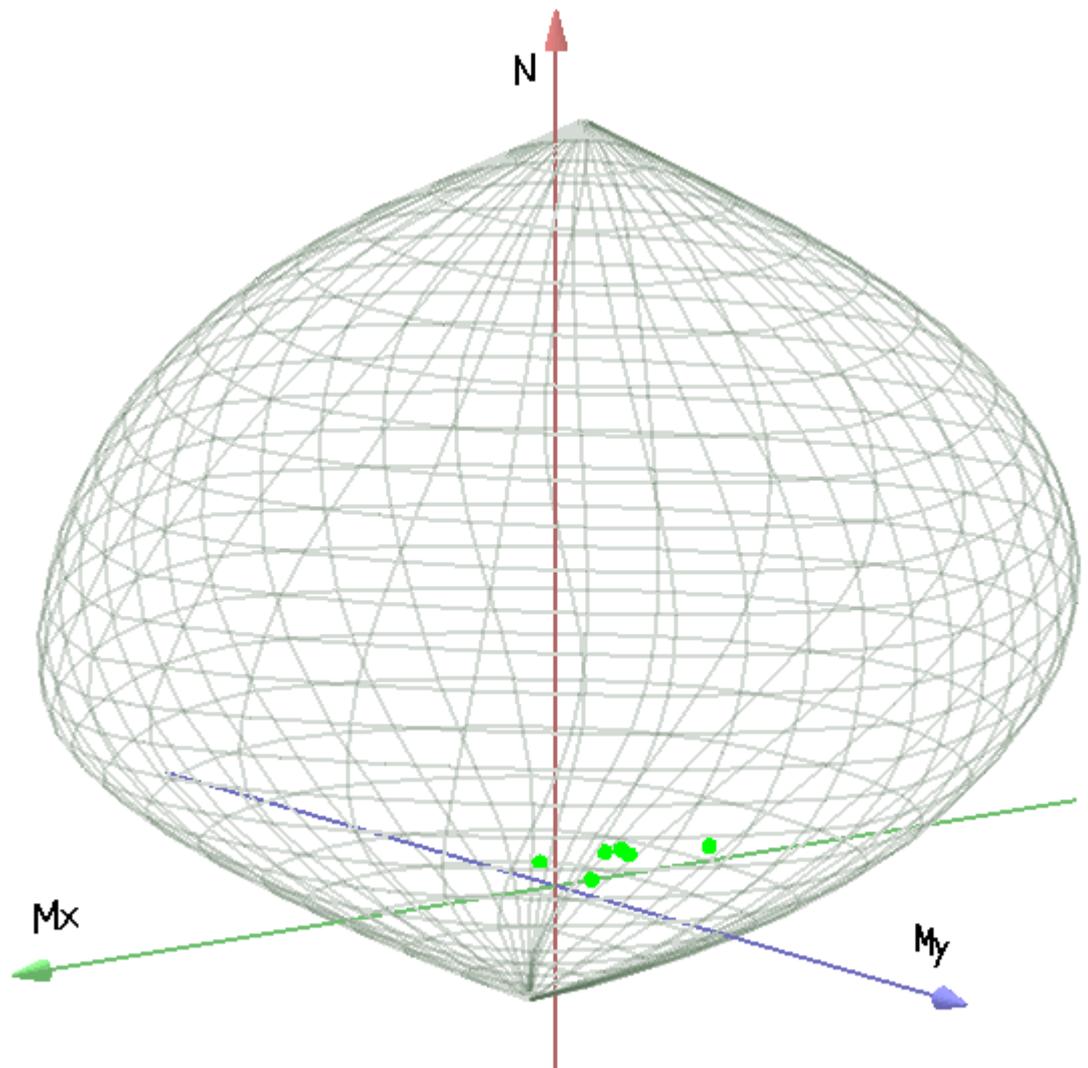
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	
-1782.51	88.0499	0.0000	Completamente tesa
12365.01	-88.0499	0.0007	Completamente compressa
0.00	668.6854	0.0000	Fibre inferiori tese

0.00	-489.0053	0.0000	Fibre superiori tese
0.00	0.0000	717.8362	Fibre di sinistra tese
0.00	0.0000	-717.8362	Fibre di destra tese

Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

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

e in caso di verifica proporzionale positiva:

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

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0.00	-112.7000	0.0000	P	0.00	-489.0053	0.0000	0.230	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0.00	-489.0053	0.0000	0.230	
2	236.38	-491.4300	0.0000	P	276.26	-574.3411	0.0000	0.860	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	236.38	-562.0489	0.0000	0.870	
3	421.28	52.7600	0.0000	P	8148.30	1020.4710	0.0000	0.050	OK
				M	11877.11	52.4088	0.0000	0.030	
				N	421.28	798.0386	0.0000	0.070	
4	421.28	-155.9300	0.0000	P	3832.44	-1418.5150	0.0000	0.110	OK
				M	12130.53	-155.7589	0.0000	0.030	
				N	421.28	-618.9427	0.0000	0.250	
11	418.41	-208.0200	0.0000	P	2335.86	-1161.3140	0.0000	0.180	OK
				M	11946.74	-207.7268	0.0000	0.030	
				N	418.41	-618.0616	0.0000	0.340	
12	312.69	-234.6800	0.0000	P	1097.58	-823.7560	0.0000	0.280	OK
				M	11851.63	-234.4244	0.0000	0.030	
				N	312.69	-585.5601	0.0000	0.400	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
2	236.38	-491.4300	0.0000	P	276.26	-574.3411	0.0000	0.860	OK
3	421.28	52.7600	0.0000	M	11877.11	52.4088	0.0000	0.030	OK
2	236.38	-491.4300	0.0000	N	236.38	-562.0489	0.0000	0.870	OK

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

Valori limite:

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

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

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
8	OK	-55.4000	0.0000	304.49	-0.87	0.06	1.08	0.00
9	OK	-47.0500	0.0000	236.38	-0.73	0.05	1.74	0.00
10	OK	-83.4800	0.0000	0.00	-1.35	0.09	69.84	0.19

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

Valori limite:

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

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	mm	
6	OK	-312.5200	0.0000	236.38	0.30	0.74
7	OK	-113.4300	0.0000	236.38	0.06	0.14

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 $W_k/W_{kL} < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5	OK	-312.5200	0.0000	236.38	-5.18	0.46	0.26	0.99



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

VST24 – Sottovia Monsignore di Sotto

Muri andatori e vasca sollevamento – Relazione di calcolo

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	γ_{G1}	0.9
	sfavorevole		1.1
Permanente non strutturali	favorevole	γ_{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	γ_c	1.25
Resistenza non drenata	c'_{uk}	γ_{cu}	1.4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	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 ³)	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
$H_{\text{piedritto}}$	7	25		Peso proprio piedritti	227.5	204.75	204.75	227.50
B_i larghezza netta interna	10.3			Peso proprio soletta	459.25	413	413	459
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	20.04	18.04	18.04	20.04
i	0.1			Terreno su sbalzi	639.06	575	575	639
Spessore alla base	1			Ricoprimento inferiore	453.2	408		453
Sbalzo	2.2			Totale	1799.054	1619.15	1211.27	1799.05
B_i larghezza totale	16.7							
Spessore fondazione	1.1		0.9	Gstab		1619.15	1211.27	1799.05
Hterreno su sbalzi	6.8	18.5						
Ricoprimento su soletta	2	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h_w (da estradosso fondazione) in esercizio	6.3							
h_w (da estradosso fondazione) in costruzione	5.3							
h_w (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	7					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	123.58			Gw.instab	1359.38			
Vimmerso struttura + magrone	124.415	10	1.10	Gw.instab	1368.565			
Vimmerso struttura costruzione	107.715			Gw.instab	1184.865			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	136.105		1	Gw.instab	1361.05	1.183099524	1.022284058	1.321813306

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 ³)	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
$H_{\text{piedritto}}$	5.3	25		Peso proprio piedritti	149.725	134.75	134.75	149.73
B_i larghezza netta interna	10.3			Peso proprio soletta	339.15	305	305	339
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	19.152	17.24	17.24	19.15
i	0.1			Terreno su sbalzi	425.52	383	383	426
Spessore alla base	0.83			Ricoprimento inferiore	188.078	169		188
Sbalzo	2			Totale	1121.6235	1009.46	840.19	1121.62
B_i larghezza totale	15.96							
Spessore fondazione	0.85		0.9	Gstab		1009.46	840.19	1121.62
Hterreno su sbalzi	5.1	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.83	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h_w (da estradosso fondazione) in esercizio	4.6							
h_w (da estradosso fondazione) in costruzione	3.6							
h_w (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	5.3					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	86.982			Gw.instab	956.802			
Vimmerso struttura + magrone	87.78	10	1.10	Gw.instab	965.58			
Vimmerso struttura costruzione	71.82			Gw.instab	790.02			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	98.952		1	Gw.instab	989.52	1.04544538	1.063505924	1.133502607

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 ³)	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H _{pedritto}	4.95	25		Peso proprio piedritti	135.50625	121.96	121.96	135.51
B _i larghezza netta interna	10.3			Peso proprio soletta	305.8	275	275	306
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	18.348	16.51	16.51	18.35
i	0.1			Terreno su sbalzi	340.52	306	306	341
Spessore alla base	0.795			Ricoprimento inferiore	197.142	177	177	197
Sbalzo	1.7			Totale	997.311875	897.58	720.15	997.31
B _i larghezza totale	15.29							
Spessore fondazione	0.8		0.9	Gstab		897.58	720.15	997.31
Hterreno su sbalzi	4.75	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.87	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h _u (da estradosso fondazione) in esercizio	4.25							
h _u (da estradosso fondazione) in costruzione	3.25							
h _u (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	4.95					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	77.2145			Gw.instab	849.3595			
Vimmerso struttura + magrone	77.979	10	1.10	Gw.instab	857.769			
Vimmerso struttura costruzione	62.689			Gw.instab	689.579			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	88.682		1	Gw.instab	886.82	1.046413064	1.044337034	1.12459335

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 ³)	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H _{pedritto}	4.5	25		Peso proprio piedritti	118.125	106.31	106.31	118.13
B _i larghezza netta interna	10.3			Peso proprio soletta	285	257	257	285
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	18.24	16.42	16.42	18.24
i	0.1			Terreno su sbalzi	304.68	274	274	305
Spessore alla base	0.75			Ricoprimento inferiore	192.61	173	173	193
Sbalzo	1.7			Totale	918.6515	826.79	653.44	918.65
B _i larghezza totale	15.2							
Spessore fondazione	0.75		0.9	Gstab		826.79	653.44	918.65
Hterreno su sbalzi	4.3	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.85	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h _u (da estradosso fondazione) in esercizio	3.8							
h _u (da estradosso fondazione) in costruzione	2.8							
h _u (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	4.5					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	69.16			Gw.instab	760.76			
Vimmerso struttura + magrone	69.92	10	1.10	Gw.instab	769.12			
Vimmerso struttura costruzione	54.72			Gw.instab	601.92			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	80.56		1	Gw.instab	805.6	1.074977052	1.085588367	1.140332051

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 ³)	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H _{pieditto}	4	25		Peso proprio piedritti	100	90.00	90.00	100.00
B _i larghezza netta interna	10.3			Peso proprio soletta	257.25	232	232	257
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.64	15.88	15.88	17.64
i	0.1			Terreno su sbalzi	237.61	214	214	238
Spessore alla base	0.7			Ricoprimento inferiore	197.142	177	177	197
Sbalzo	1.5			Totale	809.646	728.68	551.25	809.65
B _i larghezza totale	14.7							
Spessore fondazione	0.7		0.9	Gstab		728.68	551.25	809.65
Hterreno su sbalzi	3.8	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.87	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h _u (da estradosso fondazione) in esercizio	3.3							
h _u (da estradosso fondazione) in costruzione	2.3							
h _u (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	4					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	58.8			Gw.instab	646.8			
Vimmerso struttura + magrone	59.535	10	1.10	Gw.instab	654.885			
Vimmerso struttura costruzione	44.835			Gw.instab	493.185			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	69.825		1	Gw.instab	698.25	1.112686044	1.117742024	1.159535983

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 ³)	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H _{pieditto}	3.45	25		Peso proprio piedritti	81.50625	73.36	73.36	81.51
B _i larghezza netta interna	10.3			Peso proprio soletta	237.0875	213	213	237
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.508	15.76	15.76	17.51
i	0.1			Terreno su sbalzi	199.92	180	180	200
Spessore alla base	0.645			Ricoprimento inferiore	197.142	177	177	197
Sbalzo	1.5			Totale	733.159375	659.84	482.42	733.16
B _i larghezza totale	14.59							
Spessore fondazione	0.65		0.9	Gstab		659.84	482.42	733.16
Hterreno su sbalzi	3.25	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.87	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h _u (da estradosso fondazione) in esercizio	2.75							
h _u (da estradosso fondazione) in costruzione	1.75							
h _u (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	3.45					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	49.606			Gw.instab	545.666			
Vimmerso struttura + magrone	50.3355	10	1.10	Gw.instab	553.6905			
Vimmerso struttura costruzione	35.7455			Gw.instab	393.2005			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	60.5485		1	Gw.instab	605.485	1.191718907	1.226894771	1.210862986

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 ³)	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H _{piadritto}	2.8	25		Peso proprio piedritti	61.6	55.44	55.44	61.60
B _i larghezza netta interna	10.3			Peso proprio soletta	213.9	193	193	214
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.112	15.40	15.40	17.11
i	0.1			Terreno su sbalzi	147.19	132	132	147
Spessore alla base	0.58			Ricoprimento inferiore	165.418	149		165
Sbalzo	1.4			Totale	605.216	544.69	395.82	605.22
B _i larghezza totale	14.26							
Spessore fondazione	0.6		0.9	Gstab		544.69	395.82	605.22
Hterreno su sbalzi	2.6	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.73	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h _u (da estradosso fondazione) in esercizio	2.1							
h _u (da estradosso fondazione) in costruzione	1.1							
h _u (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	2.8					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	38.502			Gw.instab	423.522			
Vimmerso struttura + magrone	39.215	10	1.10	Gw.instab	431.365			
Vimmerso struttura costruzione	24.955			Gw.instab	274.505			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	49.197		1	Gw.instab	491.97	1.26272752	1.441934391	1.230188833

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 ³)	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H _{piadritto}	2.4	25		Peso proprio piedritti	50.4	45.36	45.36	50.40
B _i larghezza netta interna	10.3			Peso proprio soletta	194.975	175	175	195
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.016	15.31	15.31	17.02
i	0.1			Terreno su sbalzi	122.91	111	111	123
Spessore alla base	0.54			Ricoprimento inferiore	174.482	157		174
Sbalzo	1.4			Totale	559.787	503.81	346.77	559.79
B _i larghezza totale	14.18							
Spessore fondazione	0.55		0.9	Gstab		503.81	346.77	559.79
Hterreno su sbalzi	2.2	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.77	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h _u (da estradosso fondazione) in esercizio	1.7							
h _u (da estradosso fondazione) in costruzione	0.7							
h _u (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	2.4					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	31.905			Gw.instab	350.955			
Vimmerso struttura + magrone	32.614	10	1.10	Gw.instab	358.754			
Vimmerso struttura costruzione	18.434			Gw.instab	202.774			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	42.54		1	Gw.instab	425.4	1.404328035	1.710152682	1.315907381

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 ³)	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H _{pieditto}	2	25		Peso proprio piedritti	40	36.00	36.00	40.00
B _i larghezza netta interna	10.3			Peso proprio soletta	176.25	159	159	176
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	16.92	15.23	15.23	16.92
i	0.1			Terreno su sbalzi	99.23	89	89	99
Spessore alla base	0.5			Ricoprimento inferiore	172.216	155		172
Sbalzo	1.4			Totale	504.62	454.16	299.16	504.62
B _i larghezza totale	14.1							
Spessore fondazione	0.5		0.9	Gstab		454.16	299.16	504.62
Hterreno su sbalzi	1.8		18.5					
Ricoprimento su soletta	0.76		22					
Magrone su imp	0.05		24					
h _u (da estradosso fondazione) in esercizio	1.3							
h _u (da estradosso fondazione) in costruzione	0.3							
h _u (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	2					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	25.38			Gw.instab	279.18			
Vimmerso struttura + magrone	26.085	10	1.10	Gw.instab	286.935			
Vimmerso struttura costruzione	11.985			Gw.instab	131.835			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	35.955		1	Gw.instab	359.55	1.582790527	2.269227443	1.403476568

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 ³)	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H _{pieditto}	4.75	25		Peso proprio piedritti	127.65625	114.89	114.89	127.66
B _i larghezza netta interna	10.3			Peso proprio soletta	446.875	402	402	447
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	19.5	17.55	17.55	19.50
i	0.1			Terreno su sbalzi	408.67	368	368	409
Spessore alla base	0.775			Ricoprimento inferiore	226.6	204		227
Sbalzo	2.2			Totale	1229.300875	1106.37	902.43	1229.30
B _i larghezza totale	16.25							
Spessore fondazione	1.1		0.9	Gstab		1106.37	902.43	1229.30
Hterreno su sbalzi	4.55		18.5					
Ricoprimento su soletta	1		22					
Magrone su imp	0.05		24					
h _u (da estradosso fondazione) in esercizio	4.05							
h _u (da estradosso fondazione) in costruzione	3.05							
h _u (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	4.75					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	83.6875			Gw.instab	920.5625			
Vimmerso struttura + magrone	84.5	10	1.10	Gw.instab	929.5			
Vimmerso struttura costruzione	68.25			Gw.instab	750.75			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	95.875		1	Gw.instab	958.75	1.190285947	1.202039011	1.282191265

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 ³)	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H _{piadritto}	4.25	25		Peso proprio piedritti	108.90625	98.02	98.02	108.91
B _i larghezza netta interna	10.3			Peso proprio soletta	284.0625	256	256	284
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	18.18	16.36	16.36	18.18
i	0.1			Terreno su sbalzi	285.09	257	257	285
Spessore alla base	0.725			Ricoprimento inferiore	185.812	167		186
Sbalzo	1.7			Totale	882.050375	793.85	626.61	882.05
B _i larghezza totale	15.15							
Spessore fondazione	0.75		0.9	Gstab		793.85	626.61	882.05
Hterreno su sbalzi	4.05	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.82	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h _u (da estradosso fondazione) in esercizio	3.55							
h _u (da estradosso fondazione) in costruzione	2.55							
h _u (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	4.25					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	65.145			Gw.instab	716.595			
Vimmerso struttura + magrone	65.9025	10	1.10	Gw.instab	724.9275			
Vimmerso struttura costruzione	50.7525			Gw.instab	558.2775			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	76.5075		1	Gw.instab	765.075	1.095068593	1.122406935	1.152893997

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 ³)	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H _{piadritto}	3.75	25		Peso proprio piedritti	91.40625	82.27	82.27	91.41
B _i larghezza netta interna	10.3			Peso proprio soletta	256.375	231	231	256
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.58	15.82	15.82	17.58
i	0.1			Terreno su sbalzi	220.34	198	198	220
Spessore alla base	0.675			Ricoprimento inferiore	194.876	175		195
Sbalzo	1.5			Totale	780.576875	702.52	527.13	780.58
B _i larghezza totale	14.65							
Spessore fondazione	0.7		0.9	Gstab		702.52	527.13	780.58
Hterreno su sbalzi	3.55	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.86	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h _u (da estradosso fondazione) in esercizio	3.05							
h _u (da estradosso fondazione) in costruzione	2.05							
h _u (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	3.75					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	54.9375			Gw.instab	604.3125			
Vimmerso struttura + magrone	55.67	10	1.10	Gw.instab	612.37			
Vimmerso struttura costruzione	41.02			Gw.instab	451.22			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	65.925		1	Gw.instab	659.25	1.147213592	1.168234536	1.184037732

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 ³)	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H _{piedritto}	3.15	25		Peso proprio piedritti	72.05625	64.85	64.85	72.06
B _i larghezza netta interna	10.3			Peso proprio soletta	236.1125	213	213	236
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.436	15.69	15.69	17.44
i	0.1			Terreno su sbalzi	179.82	162	162	180
Spessore alla base	0.615			Ricoprimento inferiore	197.142	177		197
Sbalzo	1.5			Totale	702.571375	632.31	454.89	702.57
B _i larghezza totale	14.53							
Spessore fondazione	0.65		0.9	Gstab		632.31	454.89	702.57
Hterreno su sbalzi	2.95	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.87	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h _u (da estradosso fondazione) in esercizio	2.45							
h _u (da estradosso fondazione) in costruzione	1.45							
h _u (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	3.15					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	45.043			Gw.instab	495.473			
Vimmerso struttura + magrone	45.7695	10	1.10	Gw.instab	503.4645			
Vimmerso struttura costruzione	31.2395			Gw.instab	343.6345			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	55.9405		1	Gw.instab	559.405	1.255926163	1.32375078	1.255926163

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 ³)	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H _{piedritto}	2.45	25		Peso proprio piedritti	51.75625	46.58	46.58	51.76
B _i larghezza netta interna	10.3			Peso proprio soletta	195.1125	176	176	195
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.028	15.33	15.33	17.03
i	0.1			Terreno su sbalzi	125.92	113	113	126
Spessore alla base	0.545			Ricoprimento inferiore	169.95	153		170
Sbalzo	1.4			Totale	559.762375	503.79	350.83	559.76
B _i larghezza totale	14.19							
Spessore fondazione	0.55		0.9	Gstab		503.79	350.83	559.76
Hterreno su sbalzi	2.25	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.75	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h _u (da estradosso fondazione) in esercizio	1.75							
h _u (da estradosso fondazione) in costruzione	0.75							
h _u (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	2.45					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	32.637			Gw.instab	359.007			
Vimmerso struttura + magrone	33.3465	10	1.10	Gw.instab	366.8115			
Vimmerso struttura costruzione	19.1565			Gw.instab	210.7215			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	43.2795		1	Gw.instab	432.795	1.373419692	1.664904329	1.293366086

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 ³)	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H _{piadritto}	1.95	25		Peso proprio piedritti	38.75625	34.88	34.88	38.76
B _i larghezza netta interna	10.3			Peso proprio soletta	176.25	159	159	176
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	16.92	15.23	15.23	16.92
i	0.1			Terreno su sbalzi	96.64	87	87	97
Spessore alla base	0.495			Ricoprimento inferiore	169.95	153		170
Sbalzo	1.405			Totale	498.515625	448.66	295.71	498.52
B _i larghezza totale	14.1							
Spessore fondazione	0.5		0.9	Gstab		448.66	295.71	498.52
Hterreno su sbalzi	1.75	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.75	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h _u (da estradosso fondazione) in esercizio	1.25							
h _u (da estradosso fondazione) in costruzione	0.25							
h _u (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	1.95					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	24.675			Gw.instab	271.425			
Vimmerso struttura + magrone	25.38	10	1.10	Gw.instab	279.18			
Vimmerso struttura costruzione	11.28			Gw.instab	124.08			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	35.25		1	Gw.instab	352.5	1.607078095	2.383212947	1.414228723

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 ³)	γ		Pesi nominali (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)	Pesi fattorizzati (kN)
H _{piadritto}	1.79	25		Peso proprio piedritti	34.86025	31.37	31.37	34.86
B _i larghezza netta interna	10.3			Peso proprio soletta	178.225	160	160	178
Spessore in sommità	0.3			Magrone su imp	17.1096	15.40	15.40	17.11
i	0.1			Terreno su sbalzi	92.92	84	84	93
Spessore alla base	0.479			Ricoprimento inferiore	172.216	155		172
Sbalzo	1.5			Totale	495.332635	445.80	290.81	495.33
B _i larghezza totale	14.258							
Spessore fondazione	0.5		0.9	Gstab		445.80	290.81	495.33
Hterreno su sbalzi	1.59	18.5						
Ricoprimento su soletta	0.76	22						
Magrone su imp	0.05	24						
h _u (da estradosso fondazione) in esercizio	1.09							
h _u (da estradosso fondazione) in costruzione	0.1							
h _u (da estradosso fondazione) condizione eccezionale	1.79					verifica in esercizio con magrone	verifica in costruzione	verifica in condizione eccezionale
Vimmerso struttura esercizio	22.67022			Gw.instab	249.37242			
Vimmerso struttura + magrone	23.38312	10	1.10	Gw.instab	257.21432			
Vimmerso struttura costruzione	9.2677			Gw.instab	101.9447			
Vimmerso struttura in condizione eccezionale	33.36372		1	Gw.instab	333.6372	1.733183252	2.852577441	1.484645103

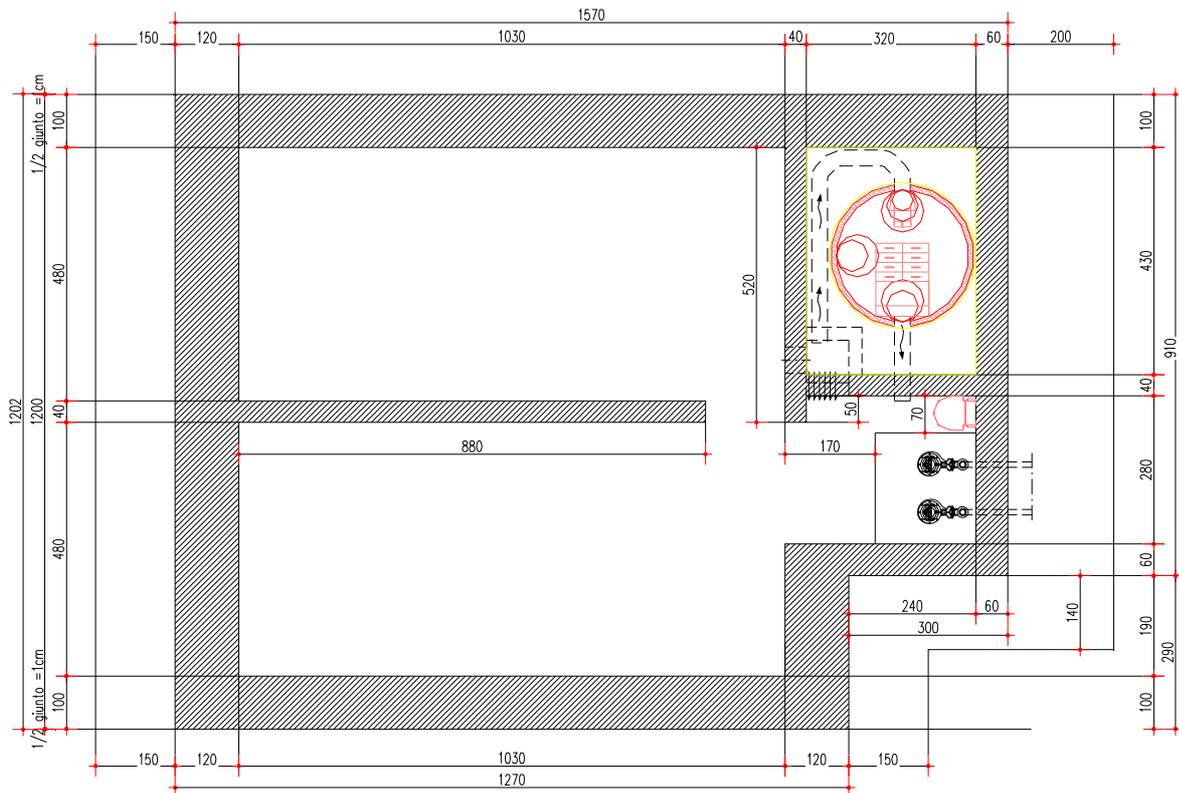
Essendo la somma dei pesi stabilizzanti maggiore di quella dei pesi instabilizzanti la verifica risulta soddisfatta.

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 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:

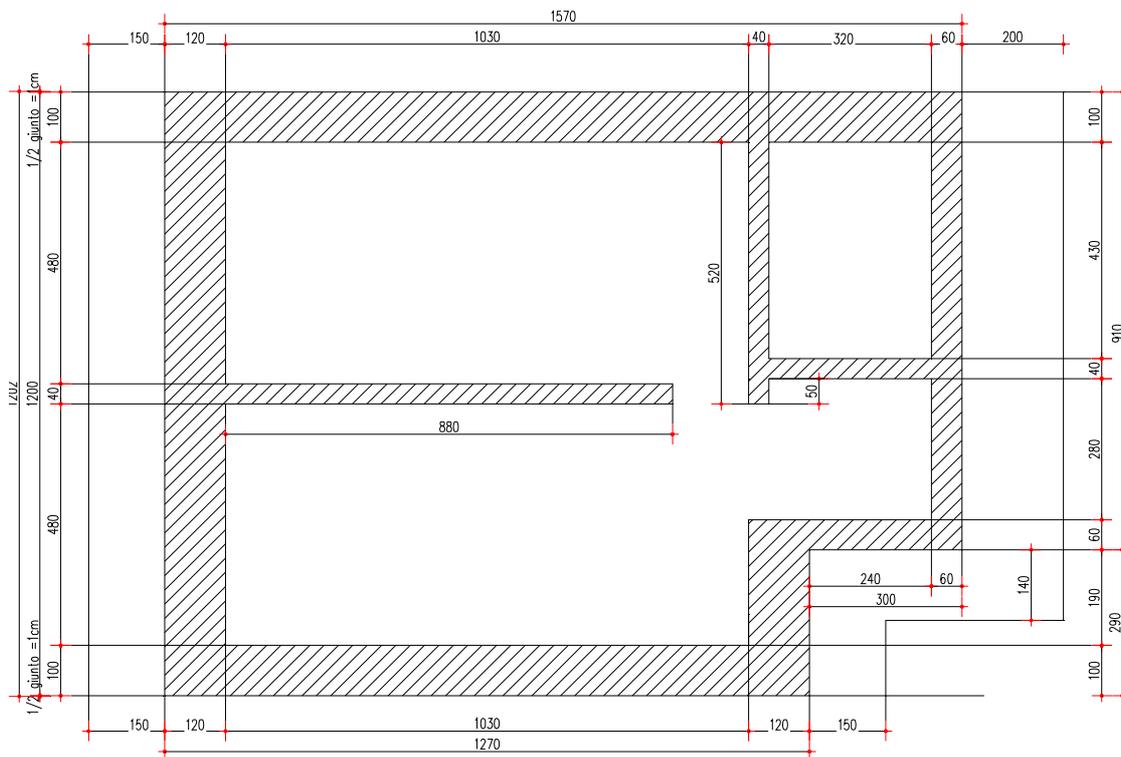


Fig. 1- Pianta vasca

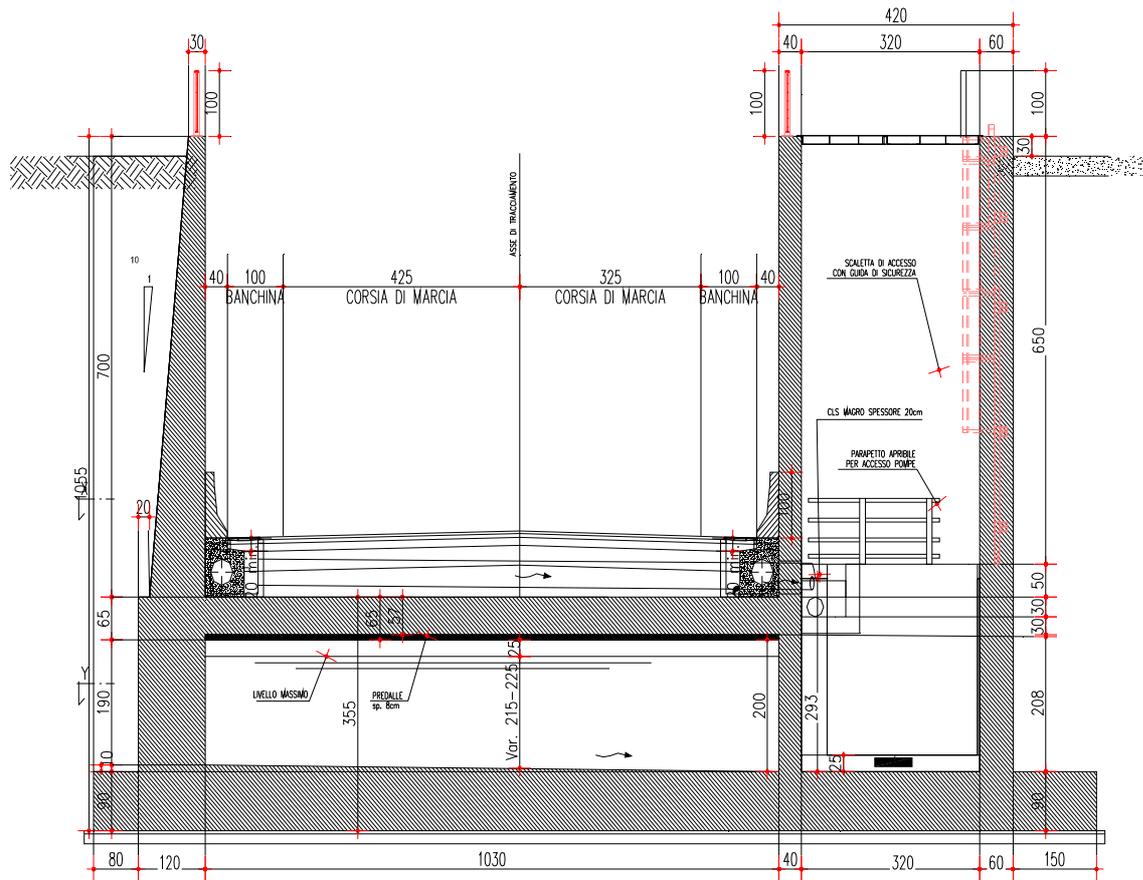


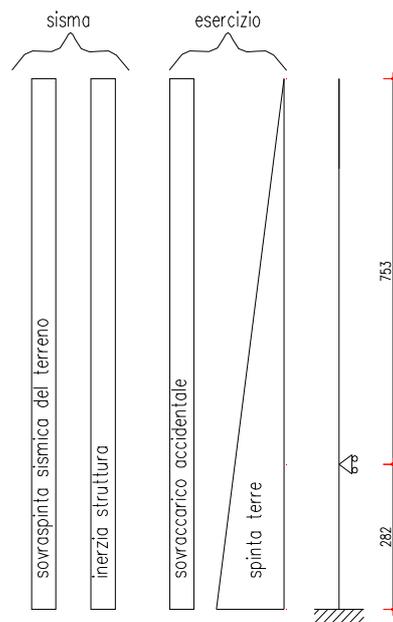
Fig. 2- Sezione verticale

8.2. MODELLAZIONE STRUTTURA

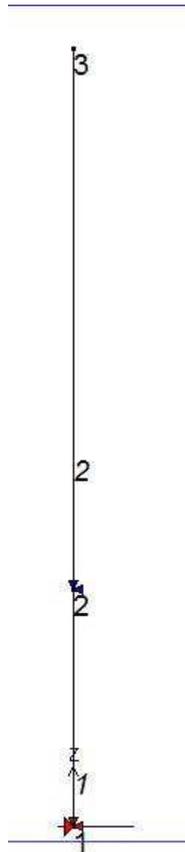
Per il calcolo della struttura sono stati adottati schemi di calcolo semplici, ma in grado di descrivere con ampio margine di sicurezza le sollecitazioni che interessano le varie membrature della struttura. Per quanto concerne la struttura in elevazione, data dal paramento e della parte di vasca sottostante,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

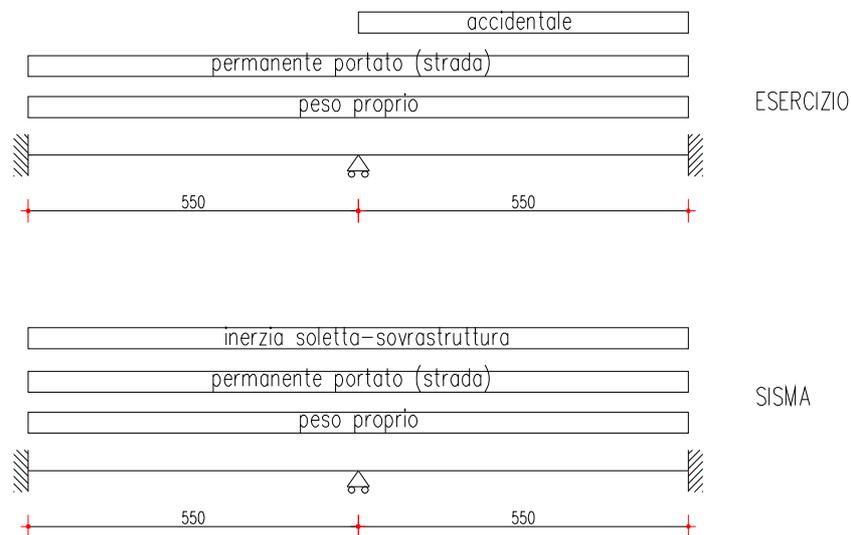
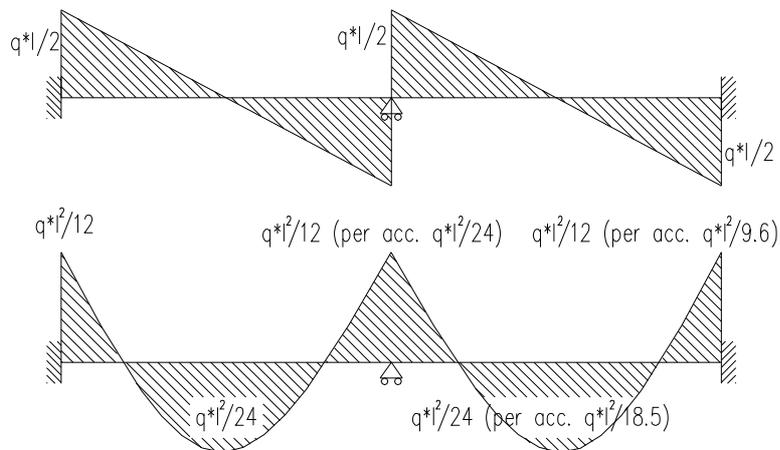
- la parete opposta al vano pompe è stata modellata con elementi finiti, attraverso una mesh di elementi beam di spessore variabile per la parte a sbalzo e costante per la parte della vasca. La modellazione piana adottata risulta comunque a favore di sicurezza, si riporta lo schema geometrico e i carichi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



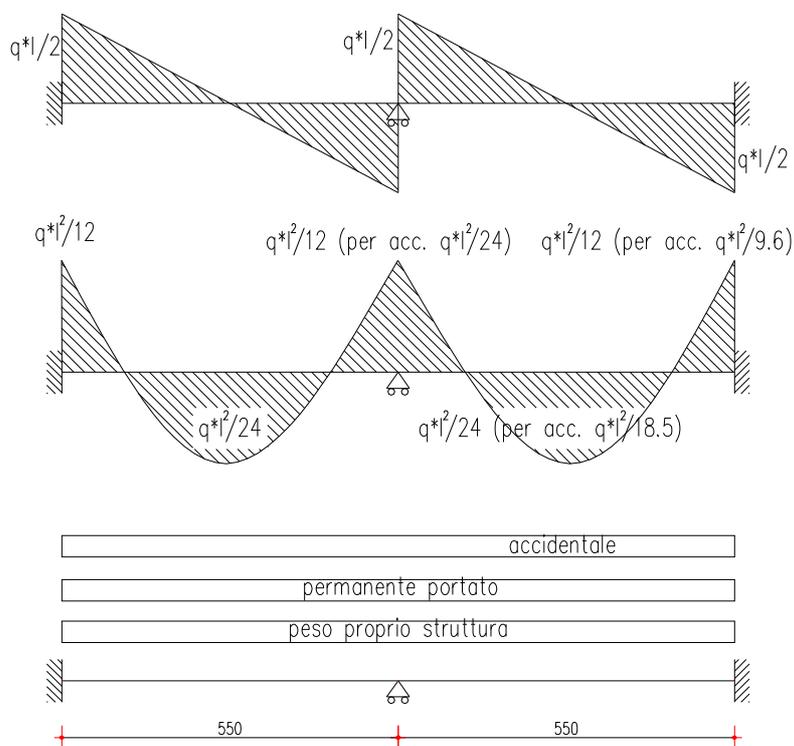
Lo schema statico della struttura e la relativa numerazione dei nodi e degli elementi beam, sono riportati di seguito:



- 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

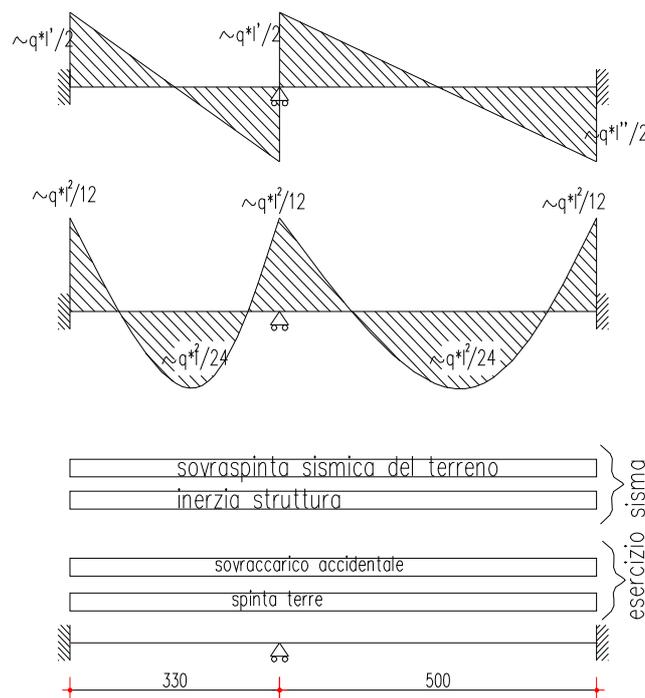
comunque sarà prevista un'armatura in questa direzione pari a quella orizzontale). Data la presenza del setto di divisione tra vasca di pompaggio e dissabbiatore, è opportuno individuare due schemi di calcolo della parete, o meglio uno per la parte bassa dove è presente il setto e uno per la parte alta.

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.

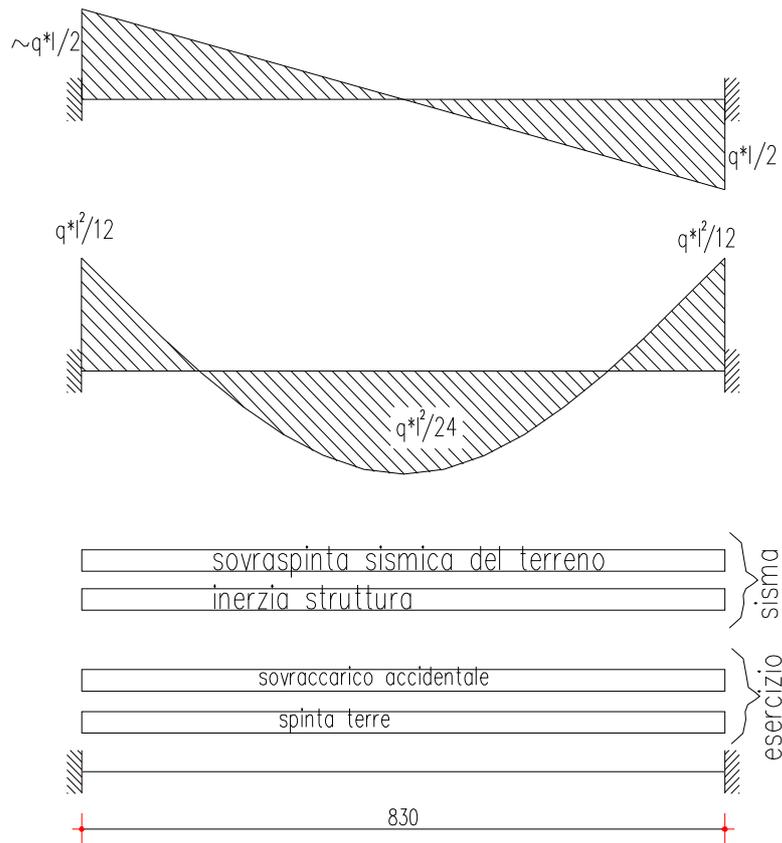
Per il calcolo della fascia alta, si assume la porzione di struttura al disopra del setto con una distanza da quest'ultimo di due metri.

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

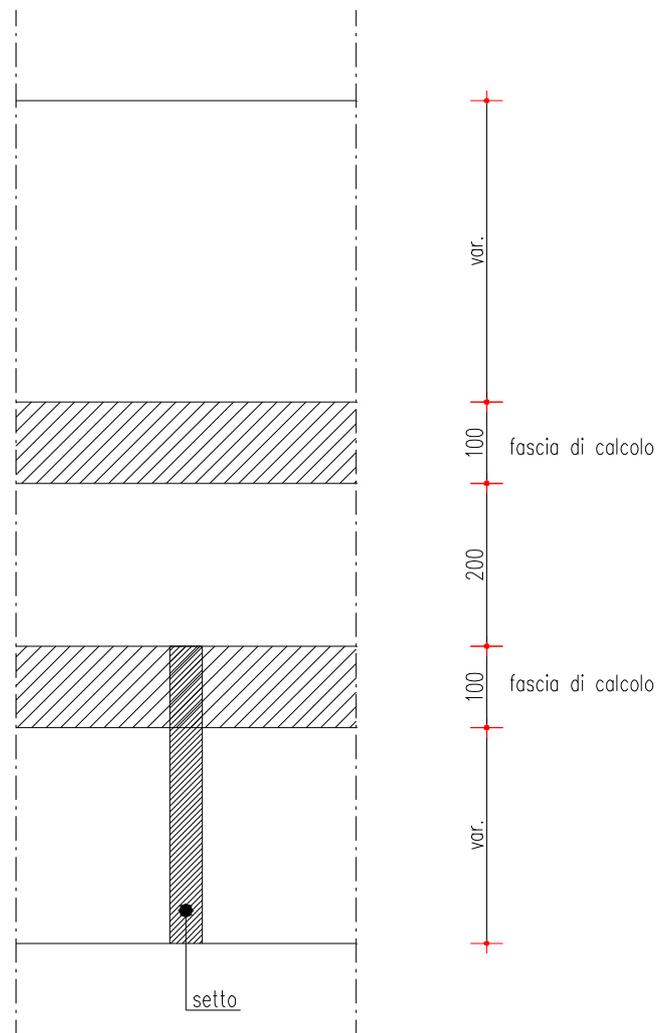
Schema di calcolo parte bassa



Schema di calcolo parte alta

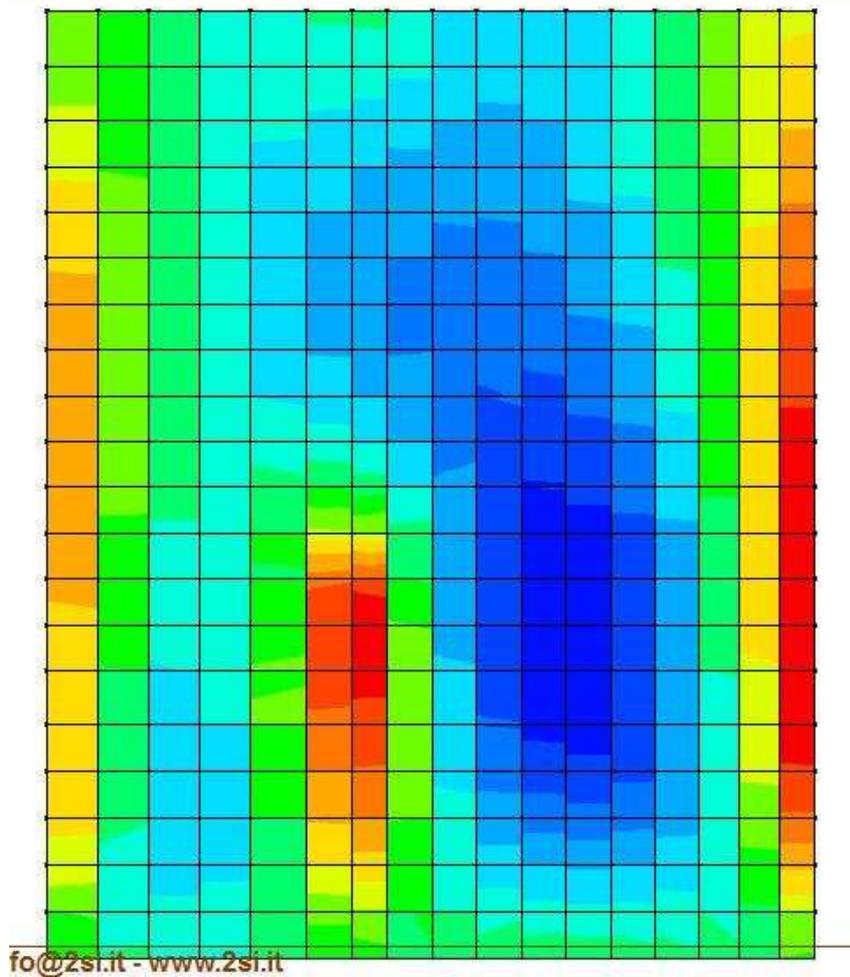


Fasce oggetto di calcolo



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/m³
- rilevato: 18,5 kN/m³
- materiale presente sulla soletta: 22 kN/m³

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/m³).

Pesi permanenti portati:

- peso sovrastruttura stradale 2,35 * 22 51,7 kN/m²

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 λ_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*2,35 * 22 22,02 kN/m²

tale spinta a favore di sicurezza non viene inserita nel calcolo.

8.3.2. Spinta del terreno

Il reinterro a ridosso dei muri verrà realizzato tramite materiale proveniente dagli scavi.

Secondo quanto riportato al cap. 5, si assumono, per la tratta di interesse, i seguenti parametri :

$$\gamma_t = 18,5 \text{ kN/m}^3$$

$$k_0 = 0,438$$

.

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

$$p_h = \lambda \gamma_t z$$

e con il consueto diagramma trapezoidale delle pressioni orizzontali.

Le pressioni del terreno relative alla spinta attiva, rispettivamente in corrispondenza del piede del muro e del vano pompe, assumono valore pari a:

$$p = [10,55 * 8,5] * 0,438 + 10,55 * 10 = 144,78 \text{ kN/m}^2$$

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^2 .

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

8.3.4. Spinta dell'acqua sulle pareti della vasca

Sulle pareti della vasca, nonché sulla soletta di fondazione sono presenti le spinte dovute all'acqua. Considerando un'altezza massima del battente d'acqua pari a 2.5 m, la pressione assume un andamento

triangolare sui muri perimetrali della vasca, assumendo valore massimo all'attacco della soletta di fondazione:

La spinta idrostatica esercitata dall'acqua interna alla vasca vale:

$$\gamma_{H_2O} = 10 \text{ kN/m}^3$$

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

$$p_h = \gamma_{H_2O} Z$$

e con il consueto diagramma triangolare delle pressioni orizzontali.

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

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/m²
- ✓ 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/m²
- ✓ 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/m²

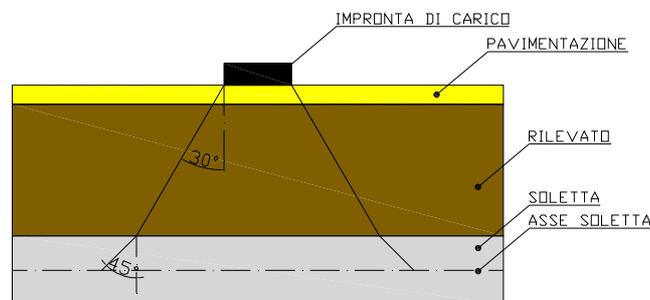
Tale carico viene posizionato centralmente rispetto al setto della vasca e a filo setto.

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° attraverso il rilevato stradale e di 45° sino al piano medio della soletta superiore

$$L_{dl} = 1.60 + 2 * (2,35 * \text{tg}30^\circ + 0,65/2) = 4,96\text{m}$$



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:

$$Q_{1k,dis} = 600 / (3 * 4,96) = 40,29 \text{ kN/m}^2$$

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

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

$$Q_{2k,dis} = 400 / (3 \cdot 4,96) = 26,86 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{3k,dis} = 200 / (3 \cdot 4,96) = 13,43 \text{ kN/m}^2$$

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

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 kN/m^2 .

8.3.6. Azione sismica

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

$$F_h = P \cdot k_h$$

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

$$(SLV) \quad k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0,272 \quad k_v = \pm 0,5 \cdot k_h = 0,136$$

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 ΔP per la condizione a riposo viene valutato:

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

$$\Delta P_d = 44,71 \text{ kN/m}^2$$

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:

$$F_v = k_v \cdot \gamma \cdot h_{fil} = 0,136 \cdot 22 \cdot 2,35 = 7,03 \text{ KN/m}^2$$

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:

$$P_{\text{pressione terreno piede piedritto}}=144,78\text{kN/m}^2$$

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

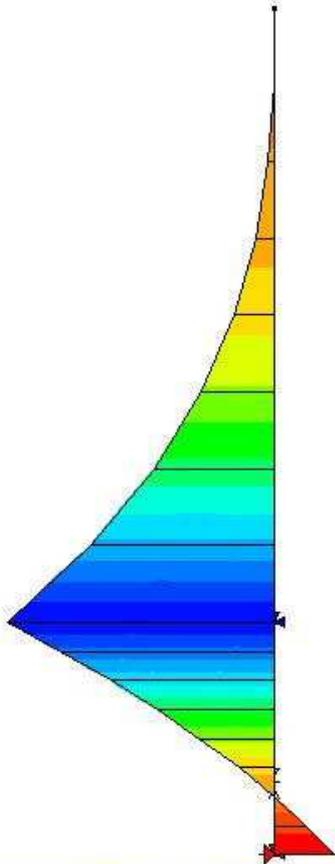
$$P_{\text{sovraspinta sismica}}=44,71\text{ kN/m}^2$$

$$I_{\text{inerzia sismica}}=4,42\text{ kN/m}^2$$

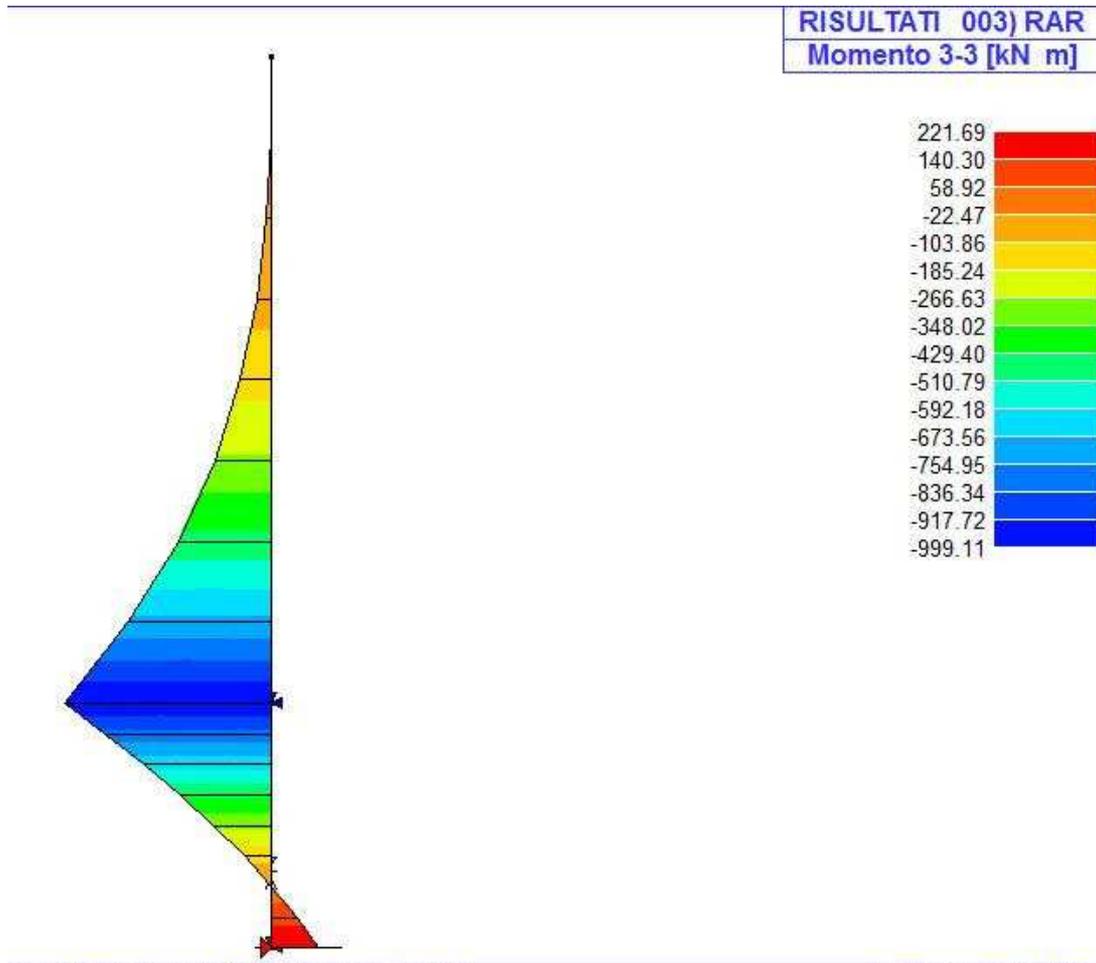
Le sollecitazioni ricavate dal modello di calcolo sono le seguenti:

Momento allo Slu

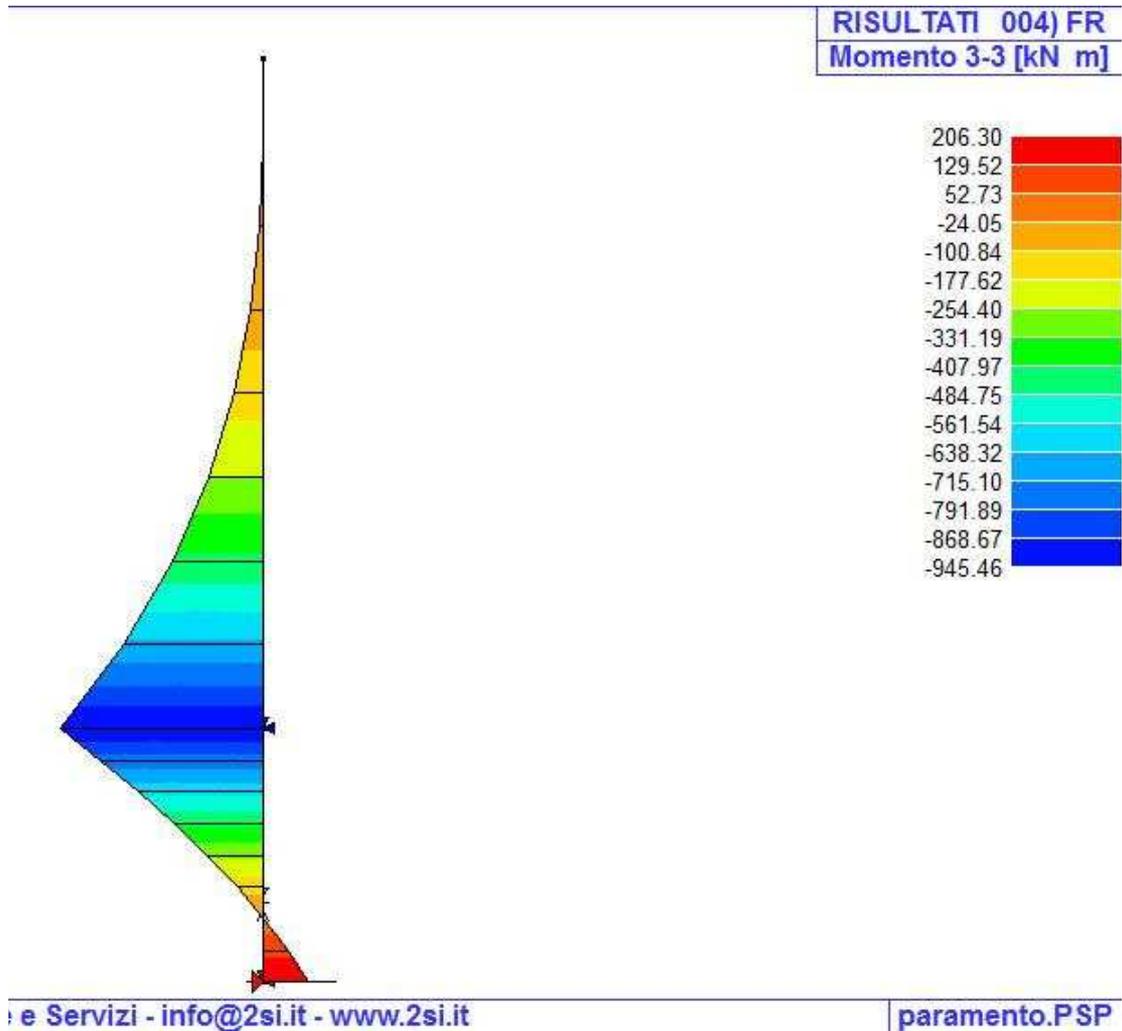
RISULTATI 001) SLU
Momento 3-3 [kN m]



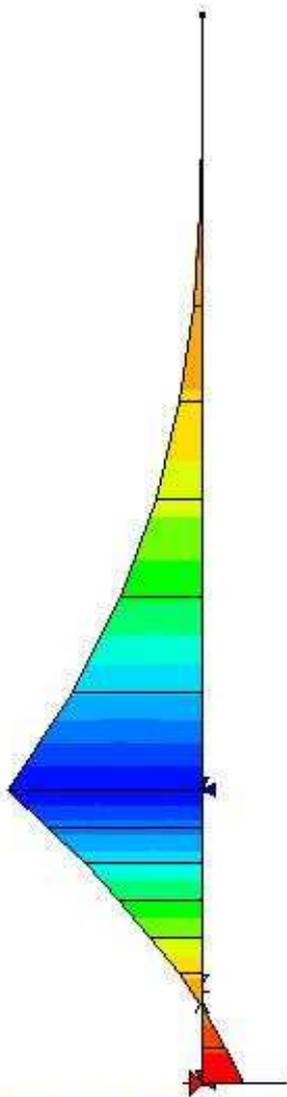
Momento allo Sle-rar



Momento allo Sle-fr



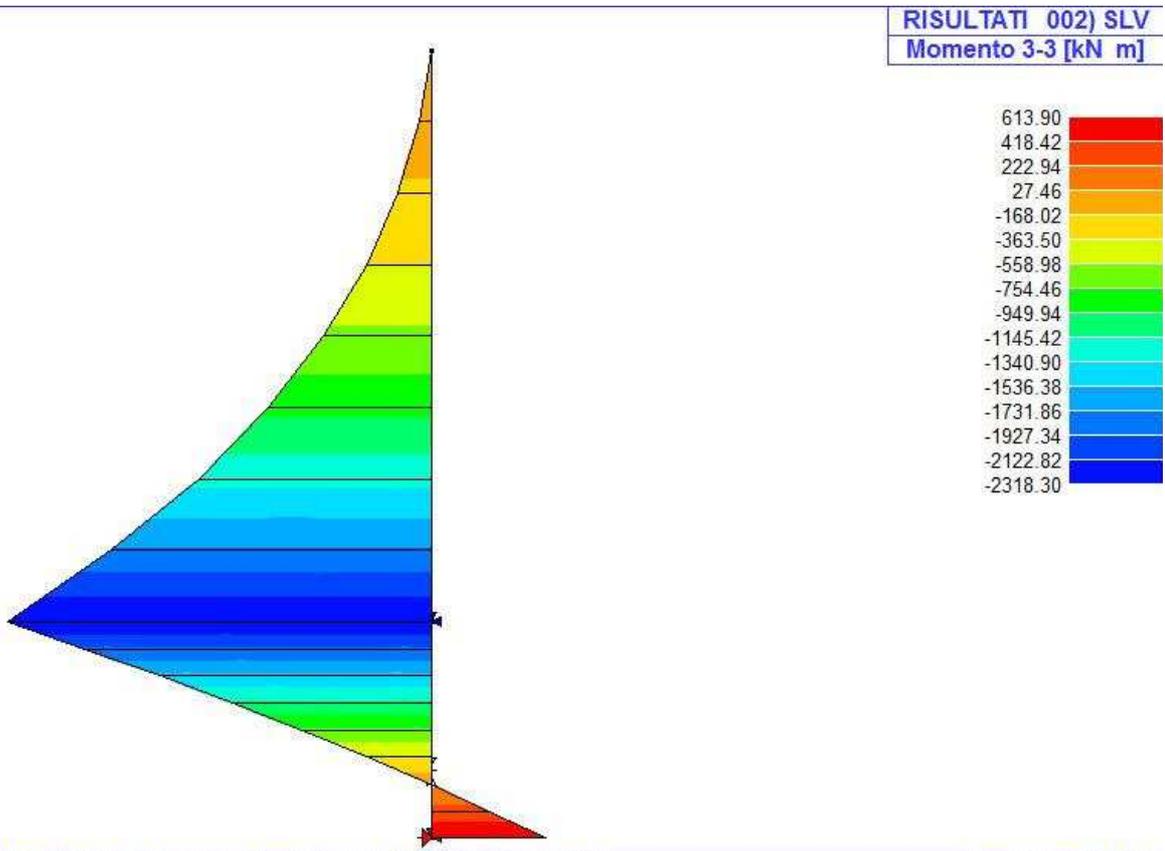
Momento allo Sle-qp



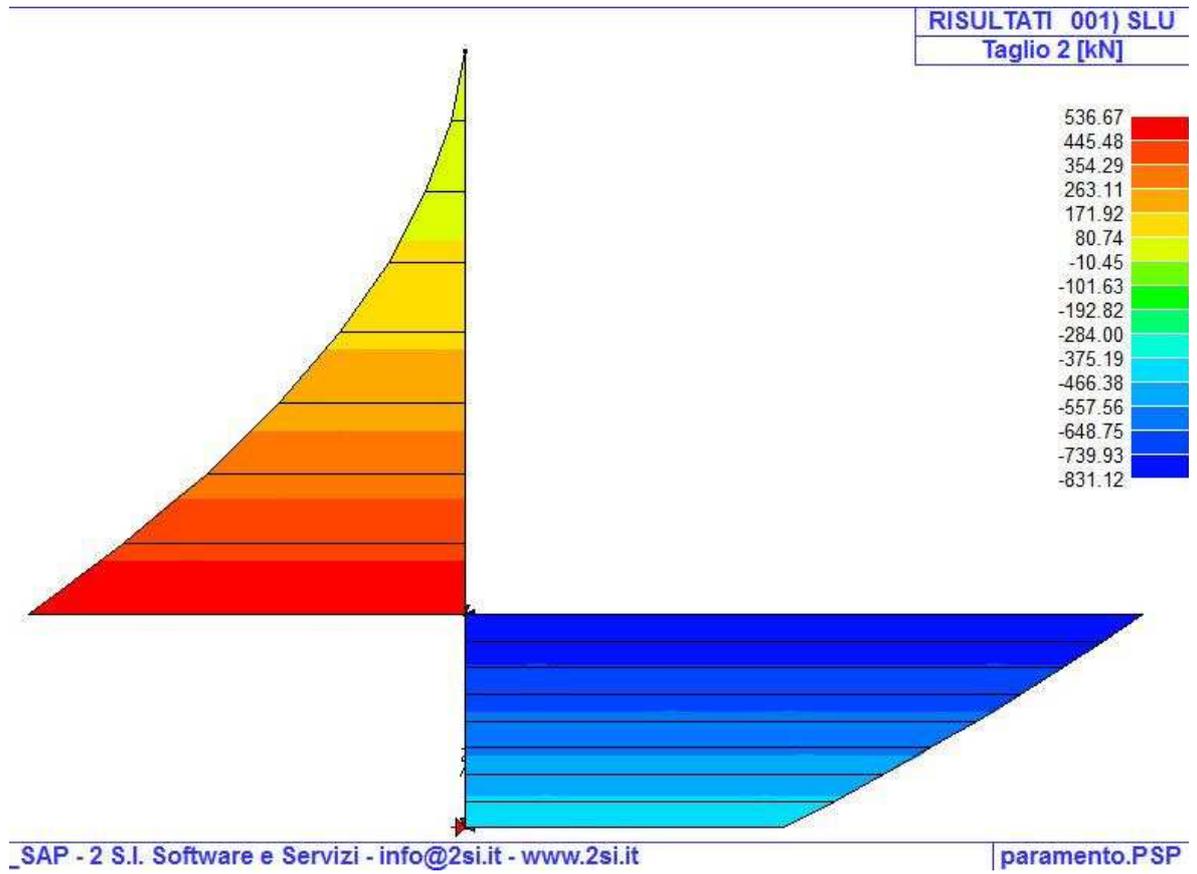
RISULTATI 005) QP
Momento 3-3 [kN m]



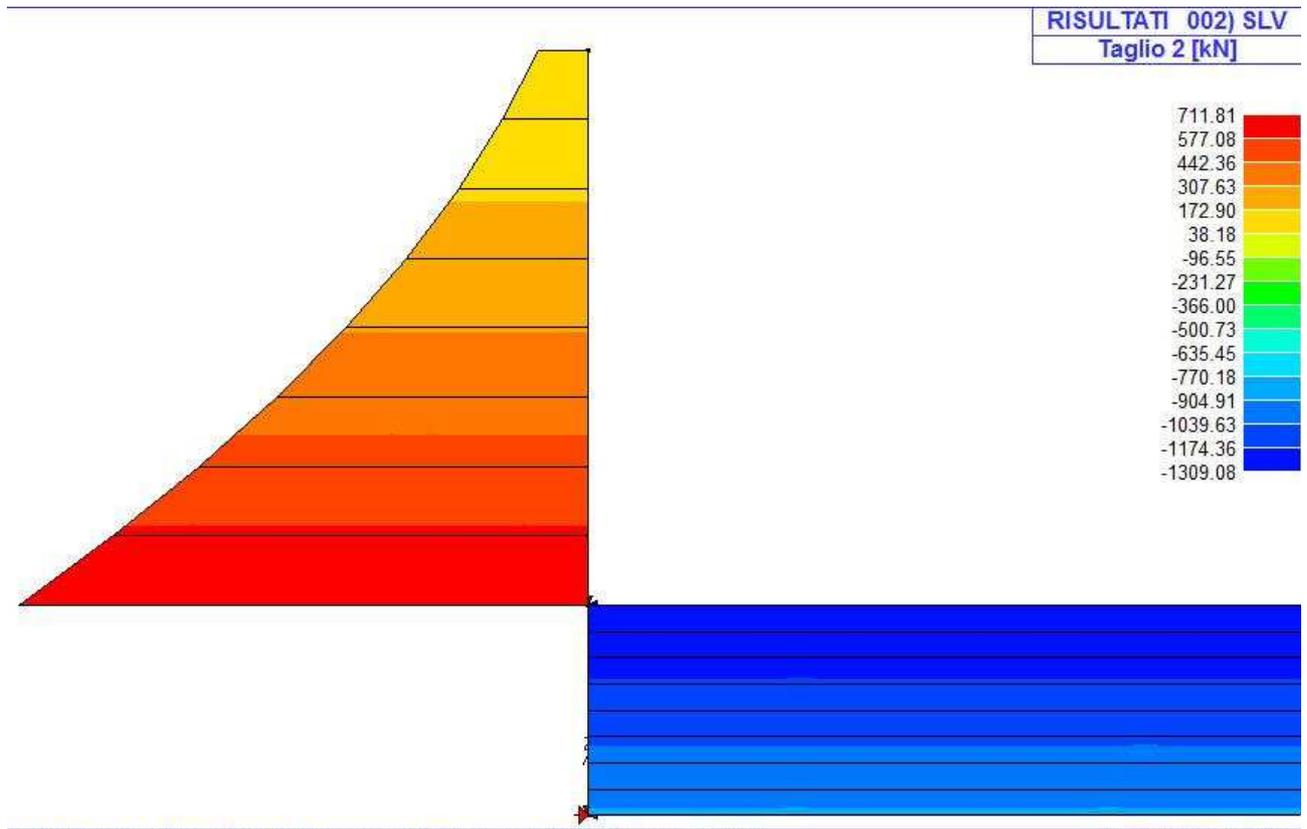
Momento allo Slv



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:

$$P_{\text{permanente portato}}=51,7 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\text{accidentale}}=40,29 \text{ kN/m}^2$$

$$I_{\text{inerzia soletta}}=2,21 \text{ kN/m}^2$$

$$I_{\text{inerzia sovrastruttura}}=7,03 \text{ kN/m}^2$$

Le sollecitazioni ricavate sono le seguenti:

	appoggio	mezzeria	
Mrar=	298,26	151,53	kNm/m
Mslu=	402,65	204,57	kNm/m
Msis=	194,57	97,28	kNm/m
Mfr=	266,52	135,06	kNm/m
Mqp=	171,29	85,65	kNm/m
Tslu=	401,86		kN/m
Tsis=	186,86		kN/m

8.4.3. Fondazione

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

$$P_{\text{permanente portato}}=88,00 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\text{accidentale}}=9,00 \text{ kN/m}^2$$

Le sollecitazioni ricavate sono le seguenti:

	appoggio	mezzeria	
Mrar=	244,52	122,26	kNm/m
Mslu=	330,10	165,05	kNm/m
Msis=	251,98	125,99	kNm/m
Mfr=	238,85	119,42	kNm/m
Mqp=	221,83	110,92	kNm/m
Tslu=	360,11		kN/m
Tsis=	242,00		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:

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

$$P_{\text{spinta terre}}=101,55 \text{ kN/m}^2$$

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

$$I_{\text{inerzia}}=4,08 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\text{sovraspinta}}=44,71 \text{ kN/m}^2$$

Le sollecitazioni ricavate sono le seguenti:

	appoggio	mezzeria	
Mrar=	303,00	151,50	kNm/m
Mslu=	409,05	204,52	kNm/m
Msis=	521,82	260,91	kNm/m
Mfr=	291,03	145,51	kNm/m
Mqp=	255,10	127,55	kNm/m
Tslu=	303,00		kN/m
Tsis=	300,73		kN/m

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

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

$$P_{\text{spinta terre}}=46,66 \text{ kN/m}^2$$

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

$$I_{\text{inerzia}}=4,08 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\text{sovraspinta}}=44,71 \text{ kN/m}^2$$

Le sollecitazioni ricavate sono le seguenti:

	appoggio	mezzeria	
Mrar=	303,00	151,50	kNm/m
Mslu=	409,05	204,52	kNm/m
Msis=	521,82	260,91	kNm/m
Mfr=	291,03	145,51	kNm/m
Mqp=	255,10	127,55	kNm/m
Tslu=	303,00		kN/m
Tsis=	300,73		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 σ_{ct} , confrontandola con la resistenza caratteristica a trazione per flessione f_{ctk} : se risulta $\sigma_{ct} < f_{ctk}$ la verifica è soddisfatta, altrimenti si procede alla verifica di apertura delle fessure.

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

b.1) combinazione di carico Frequante:

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

b.2) combinazione di carico quasi permanente:

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

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

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

Di seguito si riportano le immagini a colore delle verifiche SLU E SLE degli elementi strutturali.

Per maggiori dettagli si deve fare riferimento agli allegati di output.

8.5.1. Soletta di copertura

Per la soletta di copertura vengono verificate le sezioni in corrispondenza delle pareti e nella mezzeria.

8.5.1.1 Estradosso

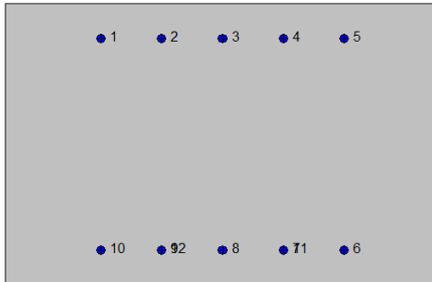
Si verifica la sezione in corrispondenza delle pareti, segue la verifica a flessione e quella a taglio.

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



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0,0	0,0
2	0,0	65,0
3	100,0	65,0
4	100,0	0,0



Armatore:

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/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm²

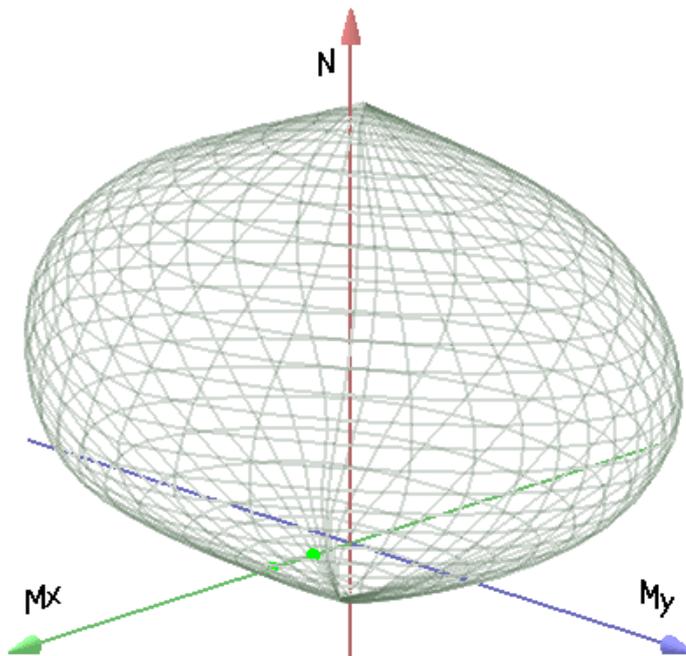
fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm²
E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm²
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/cm²
 f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²
 ϵ_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075
G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²
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	402,7	0,0	P	0,0	469,8	0,0	0,860	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	469,8	0,0	0,860	
5	0,0	194,6	0,0	P	0,0	469,8	0,0	0,410	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	469,8	0,0	0,410	

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	402,7	0,0	P	0,0	469,8	0,0	0,860	OK
1	0,0	402,7	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
1	0,0	402,7	0,0	N	0,0	469,8	0,0	0,860	OK

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

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS: $\sigma_{cL} = 17400,0 \text{ kN/mq}$ (verifica Ok per $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$)

Acciaio: $\sigma_{aL} = 360000,0$ kN/mq (verifica Ok per $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
2 OK	298,3	0,0	0,0	-6534,9	0,38	263443,8	0,73

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	266,5	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: $W_{kL} = 0,20$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
4 OK	171,3	0,0	0,0	-3753,0	0,29	0.00	0,0

Verifica a taglio

V_{sdu}	401,86	kN
M_{sdu}	-	kNm
N_{sdu}	0	kN
R_{ck}	35	N/mm ²
f_{ck}	28	N/mm ²
γ_c	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
bw	100	cm

d	57,00	cm
Asl	23,55	cm ²
c	8,00	cm
α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	21,80	gradi
ctg θ	2,50	
θ imposto	21,80	gradi
Asw	2,56	cm ²
passo staffe	20	cm
f _{cd}	15,867	N/mm ²
fctd _{0,05}	1,240	N/mm ²
f _{yd}	391,304	N/mm ²
σ_{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}	642,411	kN
V _{Rd}	642,411	kN

8.5.1.2 Intradosso

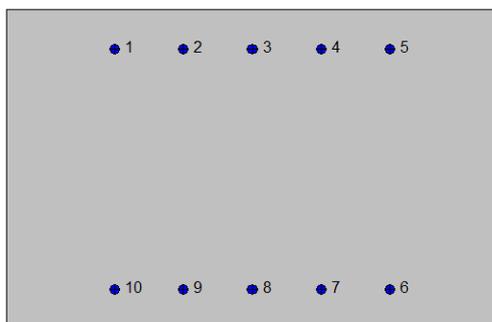
Si verifica la sezione in mezzzeria, segue la verifica a flessione.

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



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0,0	0,0
2	0,0	65,0
3	100,0	65,0
4	100,0	0,0



Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	22,0	57,0	3,1	no
2	36,0	57,0	3,1	no
3	50,0	57,0	3,1	no
4	64,0	57,0	3,1	no
5	78,0	57,0	3,1	no
6	78,0	8,0	3,1	no
7	64,0	8,0	3,1	no
8	50,0	8,0	3,1	no
9	36,0	8,0	3,1	no
10	22,0	8,0	3,1	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

Materiali:

Calcestruzzo classe: C28/35

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

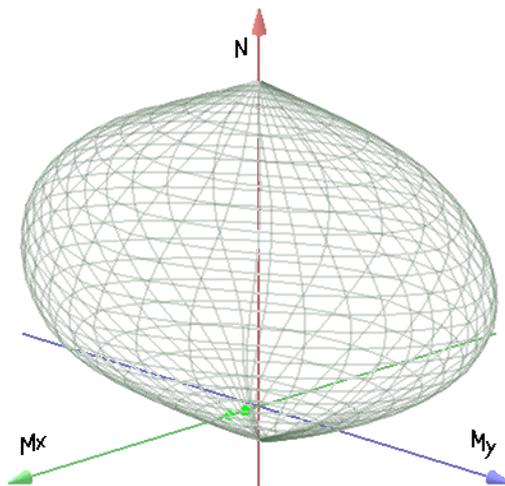
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



Caratteristiche limite della sezione:

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1229,3	0,0	0,0	Completamente tesa
11911,0	0,0	0,0	Completamente compressa
0,0	347,0	0,0	Fibre inferiori tese
0,0	-347,0	0,0	Fibre superiori tese
0,0	0,0	541,6	Fibre di sinistra tese
0,0	0,0	-541,6	Fibre di destra tese

Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per 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	204,6	0,0	P	0,0	347,0	0,0	0,590	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	347,0	0,0	0,590	
5	0,0	97,3	0,0	P	0,0	347,0	0,0	0,280	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	347,0	0,0	0,280	

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	204,6	0,0	P	0,0	347,0	0,0	0,590	OK
1	0,0	204,6	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
1	0,0	204,6	0,0	N	0,0	347,0	0,0	0,590	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
2 OK	151,5	0,0	0,0	-3799,0	0,22	185189,6	0,51

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

Valori limite:

Fessure: $W_{kL} = 0,30$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
3 OK	135,1	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: $W_{kL} = 0,20$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
4 OK	85,7	0,0	0,0	-2147,3	0,16	0.00	0,00

8.5.2. Fondazione

Per la soletta di fondazione vengono verificate le sezioni in corrispondenza delle pareti e nella mezzeria.

8.5.2.1 Intradosso

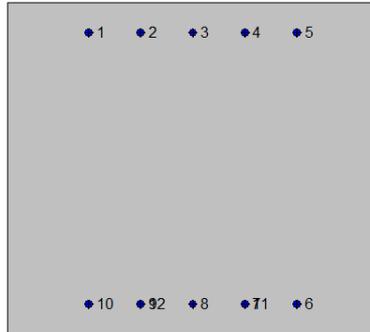
Si verifica la sezione in corrispondenza delle pareti, segue la verifica a flessione e quella a taglio.

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



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0,0	0,0
2	0,0	90,0
3	100,0	90,0
4	100,0	0,0



Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	22,0	82,0	3,1	no
2	36,0	82,0	3,1	no
3	50,0	82,0	3,1	no
4	64,0	82,0	3,1	no
5	78,0	82,0	3,1	no
6	78,0	8,0	3,1	no
7	64,0	8,0	3,1	no
8	50,0	8,0	3,1	no
9	36,0	8,0	3,1	no
10	22,0	8,0	3,1	no
11	64,0	8,0	3,1	no
12	36,0	8,0	3,1	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

Materiali:

Calcestruzzo classe: C28/35

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm²

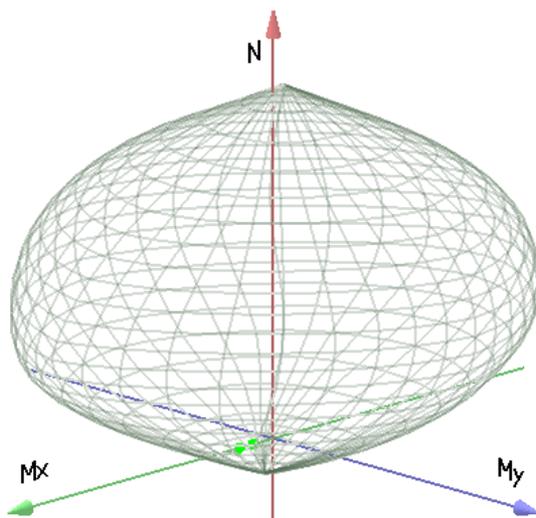
fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm²

f_{ctm} (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm²
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm²
 E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm²
 ν (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/cm²
 f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²
 ϵ_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²
 E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²
 ν (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30
 Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012
 Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



Caratteristiche limite della sezione:

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1475,2	91,0	0,0	Completamente tesa

16265,2	-91,0	0,0	Completamente compressa
0,0	684,9	0,0	Fibre inferiori tese
0,0	-501,5	0,0	Fibre superiori tese
0,0	0,0	652,9	Fibre di sinistra tese
0,0	0,0	-652,9	Fibre di destra tese

Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

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

e in caso di verifica proporzionale positiva:

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

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0,0	330,1	0,0	P	0,0	684,9	0,0	0,480	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	684,9	0,0	0,480	
5	0,0	197,9	0,0	P	0,0	684,9	0,0	0,290	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	684,9	0,0	0,290	

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	330,1	0,0	P	0,0	684,9	0,0	0,480	OK
1	0,0	330,1	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
1	0,0	330,1	0,0	N	0,0	684,9	0,0	0,480	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
-----	----	----	---	------------	------------------------	------------	------------------------

n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
2 OK	244,5	0,0	0,0	-2974,8	0,17	147386,9	0,41

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

Valori limite:

Fessure: $W_{kL} = 0,30$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN		mm	
3 OK	238,9	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00

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

Valori limite:

CLS: $\sigma_{cL} = 13050,0$ kN/mq (verifica Ok per $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$)

Fessure: $W_{kL} = 0,20$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN		kN/mq		mm	
4 OK	221,8	0,0	0,0	0,0	-2698,8	0,21	0,00	0,00

Verifica a taglio

V_{sdu}	360,11	kN
M_{sdu}	-	kNm
N_{sdu}	0	kN
R_{ck}	35	N/mm ²
f_{ck}	28	N/mm ²
γ_c	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
b_w	100	cm
d	82,00	cm
A_{sl}	23,55	cm ²
c	8,00	cm

α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	21,80	gradi
ctg θ	2,50	
θ_{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
σ_{cp}	0,0000	N/mm ²
<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 ² / $s_{l,max}$
<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

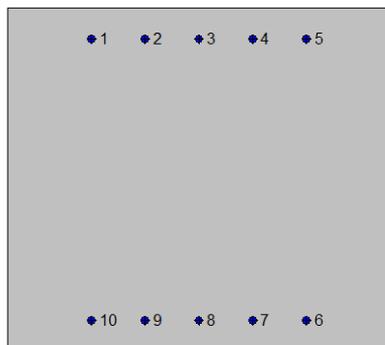
Si verifica la sezione in mezzeria, segue la verifica a flessione.

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/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

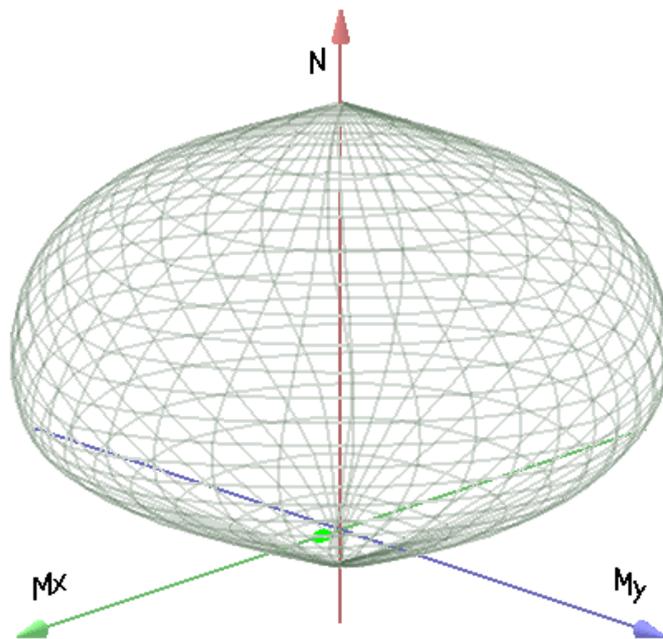
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

ν (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	
-1229,3	0,0	0,0	Completamente tesa
16019,3	0,0	0,0	Completamente compressa
0,0	500,7	0,0	Fibre inferiori tese
0,0	-500,7	0,0	Fibre superiori tese
0,0	0,0	562,2	Fibre di sinistra tese
0,0	0,0	-562,2	Fibre di destra tese

Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per M_x , M_y e N_u proporzionali (sigla verifica: P)

e in caso di verifica proporzionale positiva:

Verifica con rapporto M_x , M_y assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con N_u costante (sigla verifica: N)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0,0	165,1	0,0	P	0,0	500,7	0,0	0,330	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	500,7	0,0	0,330	
5	0,0	126,0	0,0	P	0,0	500,7	0,0	0,250	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	500,7	0,0	0,250	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0,0	165,1	0,0	P	0,0	500,7	0,0	0,330	OK
1	0,0	165,1	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
1	0,0	165,1	0,0	N	0,0	500,7	0,0	0,330	OK

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

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS: $\sigma_{cL} = 17400,0$ 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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
2 OK	122,3	0,0	0,0	-1704,1	0,10	102137,4	0,28

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

Valori limite:

Fessure: $W_{kL} = 0,30$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
3 OK	119,4	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
4 OK	110,9	0,0	0,0	-1546,0	0,12	0.00	0,00

8.5.2.3 Attacco parete ad U

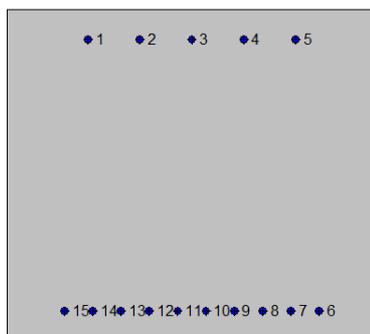
Si verifica la sezione di incastro con la parete ad U, segue la verifica a flessione.

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/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ϵ_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

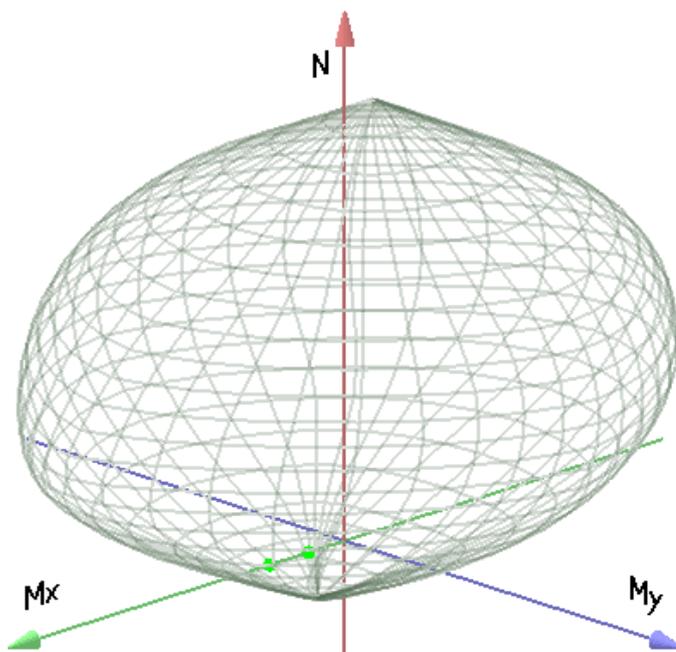
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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 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	299,3	0,0	P	0,0	960,3	0,0	0,310	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	960,3	0,0	0,310	
5	0,0	613,9	0,0	P	0,0	960,3	0,0	0,640	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	960,3	0,0	0,640	

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	613,9	0,0	P	0,0	960,3	0,0	0,640	OK
1	0,0	299,3	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
5	0,0	613,9	0,0	N	0,0	960,3	0,0	0,640	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
2 OK	221,7	0,0	0,0	-2353,5	0,14	94708,1	0,26

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	206,3	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
4 OK	160,1	0,0	0,0	-1699,9	0,13	0.00	0,00

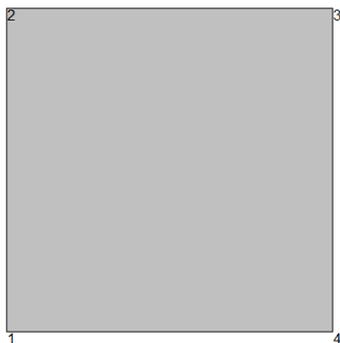
8.5.3. Parete muro ad U

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

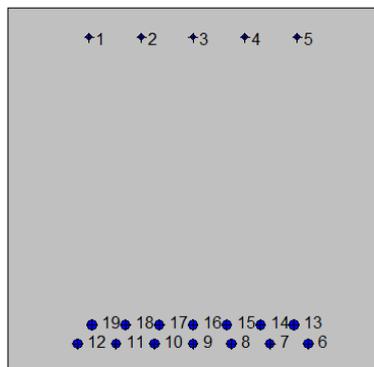
Segue la verifica a flessione e quella a taglio.

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



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0,0	0,0
2	0,0	100,0
3	100,0	100,0
4	100,0	0,0



Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21,9	92,1	2,0	no
2	36,0	92,1	2,0	no
3	50,0	92,1	2,0	no
4	64,0	92,1	2,0	no
5	78,1	92,1	2,0	no
6	81,2	8,4	5,3	no
7	70,8	8,4	5,3	no
8	60,4	8,4	5,3	no
9	50,0	8,4	5,3	no
10	39,6	8,4	5,3	no
11	29,2	8,4	5,3	no
12	18,8	8,4	5,3	no
13	77,3	13,6	5,3	no
14	68,2	13,6	5,3	no
15	59,1	13,6	5,3	no
16	50,0	13,6	5,3	no
17	40,9	13,6	5,3	no
18	31,8	13,6	5,3	no
19	22,7	13,6	5,3	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

Materiali:

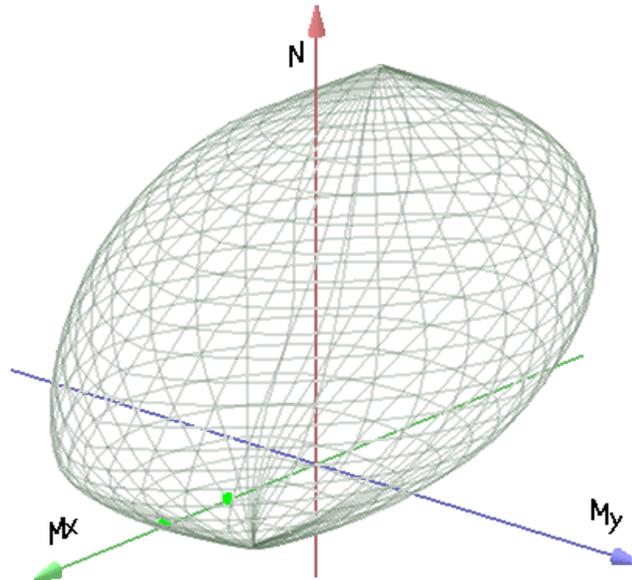
Calcestruzzo classe: C32/40

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 400 daN/cm²
fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 332 daN/cm²
fctm (resistenza a trazione media) = 31 daN/cm²
G (modulo di elasticità tangenziale) = 150192 daN/cm²
E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 336430 daN/cm²
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/cm²
f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²
ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075
G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²
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	
-3302,0	968,7	0,0	Completamente tesa
22115,3	-968,7	0,0	Completamente compressa
0,0	2383,4	0,0	Fibre inferiori tese
0,0	-457,8	0,0	Fibre superiori tese
0,0	0,0	1111,7	Fibre di sinistra tese
0,0	0,0	-1111,7	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	113,8	1348,8	0,0	P	207,4	2458,7	0,0	0,550	OK
				M	15839,6	1346,8	0,0	0,010	
				N	113,7	2425,0	0,0	0,560	

2	113,8	2318,3	0,0	P	119,1	2426,9	0,0	0,950	OK
				M	12473,5	2318,8	0,0	0,010	
				N	113,7	2425,0	0,0	0,960	

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	113,8	2318,3	0,0	P	119,1	2426,9	0,0	0,950	OK
1	113,8	1348,8	0,0	M	15839,6	1346,8	0,0	0,010	OK
2	113,8	2318,3	0,0	N	113,7	2425,0	0,0	0,960	OK

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

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

CLS: $\sigma_{cL} = 19920,0$ kN/mq (verifica Ok per $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$)

Acciaio: $\sigma_{aL} = 360000,0$ kN/mq (verifica Ok per $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
3 OK	999,1	0,0	113,8	-7180,5	0,36	173455,5	0,48

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

Valori limite:

Fessure: $W_{kL} = 0,30$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
4 OK	945,6	0,0	113,8	0.12	0,41

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: $WkL = 0,20$ mm (verifica Ok per $Wk/WkL < 1$)

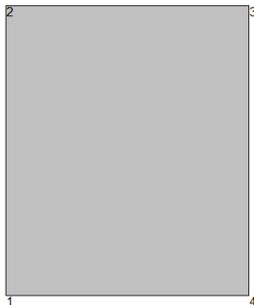
Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	784,5	0,0	113,8	-5661,3	0,38	0,08	0,42

Verifica a taglio

V_{sdu}	711,81	kN
M_{sdu}	-	kNm
N_{sdu}	113,75	kN
R_{ck}	40	N/mm ²
f_{ck}	32	N/mm ²
γ_c	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
bw	100	cm
d	89,50	cm
Asl	74,2	cm ²
c	10,50	cm
α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	21,80	gradi
ctg θ	2,50	
$\theta_{imposto}$	21,80	gradi
Asw	2,56	cm ²
passo staffe	20	cm
f_{cd}	18,133	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1,356	N/mm ²
f_{yd}	391,304	N/mm ²
σ_{cp}	0,1146	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	487,124	kN
$V_{Rd,min}$	332,084	kN
$\rho_{sw,min}$	0,001006	
$s_{l,max}$	60,00	cm
$A_{sw,min}$	6,034	cm ² / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
V_{Rcd}	2534,130	kN
V_{Rsd}	1008,698	kN
V_{Rd}	1008,698	kN

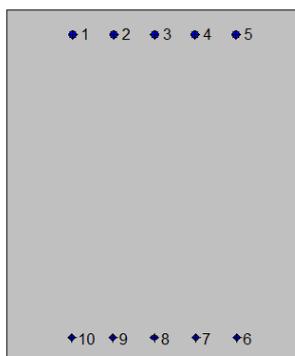
8.5.3.2 Attacco soletta di fondazione

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	22,3	111,6	5,3	no

2	36,1	111,6	5,3	no
3	50,0	111,6	5,3	no
4	63,9	111,6	5,3	no
5	77,7	111,6	5,3	no
6	77,9	8,1	3,1	no
7	64,0	8,1	3,1	no
8	50,0	8,1	3,1	no
9	36,0	8,1	3,1	no
10	22,1	8,1	3,1	no

Normativa di riferimento:

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

Note:

Verifiche SLE per ambiente aggressivo

Materiali:

Calcestruzzo classe: C28/35

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm²

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/cm²

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

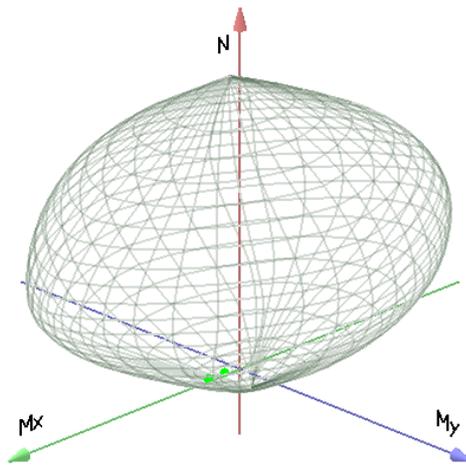
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



Caratteristiche limite della sezione:

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1653,4	-217,0	0,0	Completamente tesa
21373,4	217,0	0,0	Completamente compressa
0,0	687,7	0,0	Fibre inferiori tese
0,0	-1125,8	0,0	Fibre superiori tese
0,0	0,0	738,2	Fibre di sinistra tese
0,0	0,0	-738,2	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	193,3	299,3	0,0	P	669,9	1037,4	0,0	0,290	OK
				M	21198,5	298,8	0,0	0,010	

				N	193,3	788,8	0,0	0,380	
2	193,3	613,9	0,0	P	259,2	823,3	0,0	0,750	OK
				M	20495,3	613,1	0,0	0,010	
				N	193,3	788,8	0,0	0,780	

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	193,3	613,9	0,0	P	259,2	823,3	0,0	0,750	OK
1	193,3	299,3	0,0	M	21198,5	298,8	0,0	0,010	OK
2	193,3	613,9	0,0	N	193,3	788,8	0,0	0,780	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
3 OK	221,7	0,0	193,3	-1808,2	0,10	77134,9	0,21

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

Valori limite:

Fessure: $W_{kL} = 0,30$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
4 OK	206,3	0,0	193,3	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	160,1	0,0	193,3	-1260,4	0,10	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)

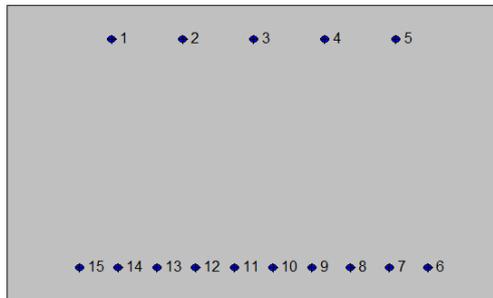
Si verifica la sezione in corrispondenza delle pareti, segue la verifica a flessione e quella a taglio.

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/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm²

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/cm²

fkt (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

εuk (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

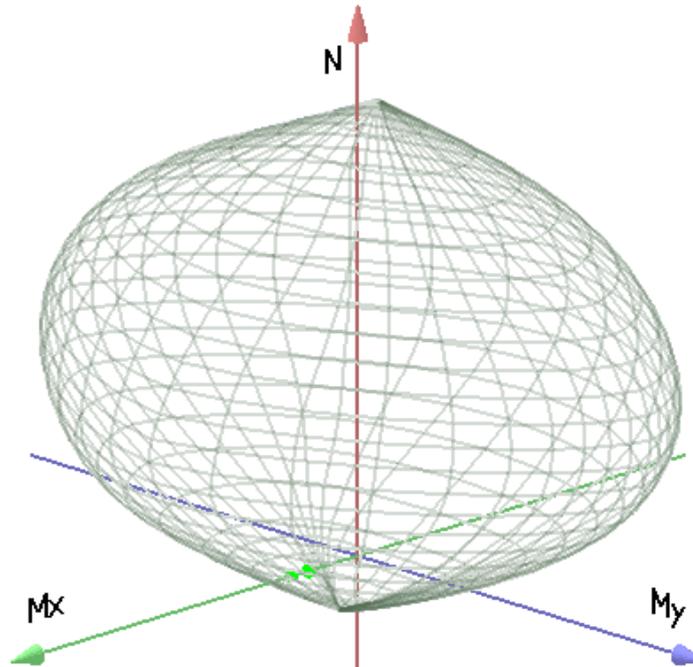
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Dominio SLU:



Caratteristiche limite della sezione:

Nu	Mxu	Myu	Stato Sez.
kN	kN m	kN m	
-1180,1	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	310,3	0,0	P	0,0	400,1	0,0	0,770	OK

				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	400,1	0,0	0,770	
2	0,0	232,7	0,0	P	0,0	400,1	0,0	0,580	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	400,1	0,0	0,580	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0,0	310,3	0,0	P	0,0	400,1	0,0	0,770	OK
1	0,0	310,3	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
1	0,0	310,3	0,0	N	0,0	400,1	0,0	0,770	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
3 OK	229,8	0,0	0,0	-5926,2	0,34	237274,0	0,66

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

Valori limite:

Fessure: $W_{kL} = 0,30$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
4 OK	225,3	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 $W_k/W_{kL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	211,6	0,0	0,0	-5455,5	0,42	0.17	0,86

Verifica a taglio

V_{sdu}	523,18	kN
M_{sdu}	-	kNm
N_{sdu}	0	kN
R_{ck}	35	N/mm ²
f_{ck}	28	N/mm ²
γ_c	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
bw	100	cm
d	53,20	cm
Asl	15,07	cm ²
c	6,80	cm
α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	21,80	gradi
ctg θ	2,50	
$\theta_{imposto}$	21,80	gradi
Asw	2,56	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
σ_{cp}	0,0000	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	205,377	kN
$V_{Rd,min}$	201,868	kN
$\rho_{sw,min}$	0,000941	
$s_{l,max}$	39,90	cm
$A_{sw,min}$	3,753	cm ² / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		



V_{Rcd}	1309,753	kN
V_{Rsd}	599,584	kN
V_{Rd}	599,584	kN

8.5.4.2 Mezzeria (parte bassa)

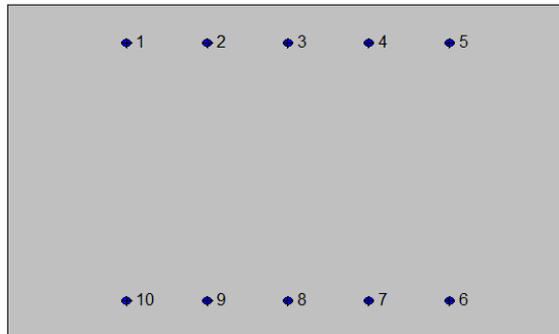
Si verifica la sezione in corrispondenza della mezzeria, segue la verifica a flessione.

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



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0,0	0,0
2	0,0	60,0
3	100,0	60,0
4	100,0	0,0



Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21,2	53,2	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/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm²

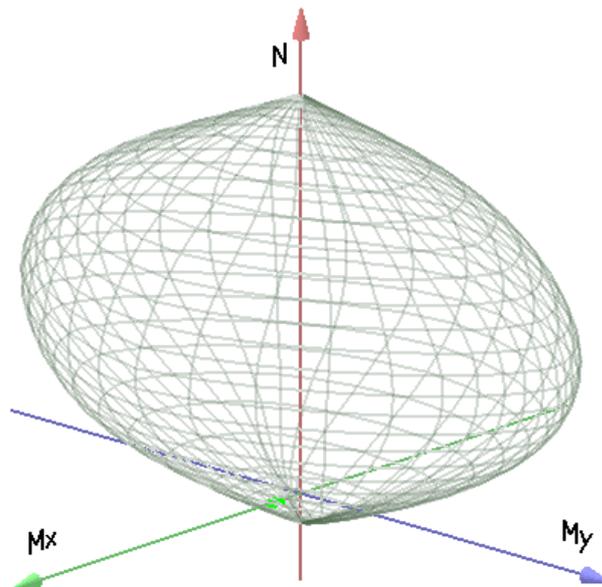
fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm²
 E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm²
 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/cm²
 f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²
 ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075
 G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²
 E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²
 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 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	155,1	0,0	P	0,0	213,7	0,0	0,730	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	213,7	0,0	0,730	
2	0,0	116,4	0,0	P	0,0	213,7	0,0	0,540	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	213,7	0,0	0,540	

Riepilogo combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m		
1	0,0	155,1	0,0	P	0,0	213,7	0,0	0,730	OK
1	0,0	155,1	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
1	0,0	155,1	0,0	N	0,0	213,7	0,0	0,730	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
3 OK	114,9	0,0	0,0	-3922,6	0,23	231806,6	0,64

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	
4 OK	112,6	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 $Wk/WkL < 1$)

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	105,8	0,0	0,0	-3611,0	0,28	0,00	0,00

8.5.4.3 Attacco parete (parte alta)

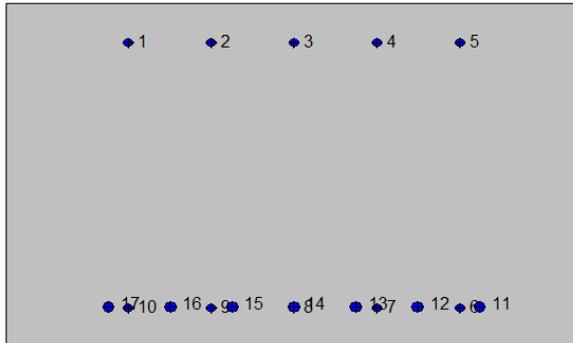
Si verifica la sezione in corrispondenza delle pareti, segue la verifica a flessione e quella a taglio.

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



Armatore:

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/cm²

f_{ck} (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm²

f_{ctm} (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm²

ν (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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ϵ_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

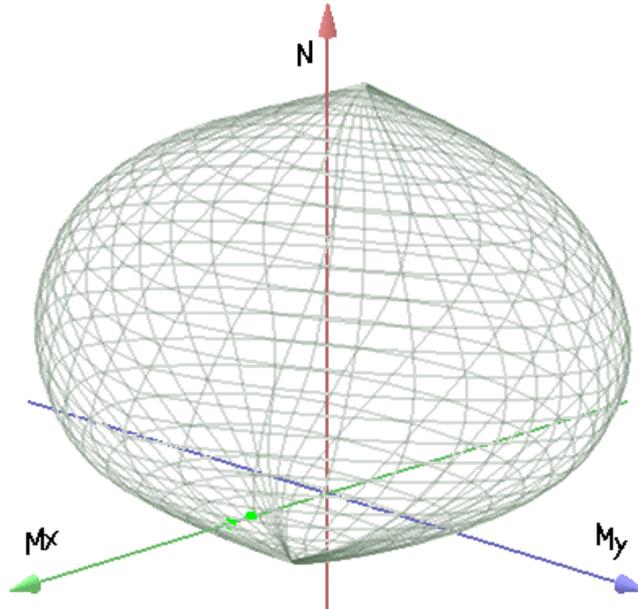
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

ν (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	409,1	0,0	P	0,0	617,0	0,0	0,660	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	

				N	0,0	617,0	0,0	0,660	
2	0,0	521,8	0,0	P	0,0	617,0	0,0	0,850	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	617,0	0,0	0,850	

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	521,8	0,0	P	0,0	617,0	0,0	0,850	OK
1	0,0	409,1	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
2	0,0	521,8	0,0	N	0,0	617,0	0,0	0,850	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
3 OK	303,0	0,0	0,0	-6623,3	0,38	201463,6	0,56

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

Valori limite:

Fessure: $W_{kL} = 0,30$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
4 OK	291,0	0,0	0,0	0.15	0,51

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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	255,1	0,0	0,0	-5576,2	0,43	0.12	0,60

Verifica a taglio

V_{sdu}	303	kN
M_{sdu}	-	kNm
N_{sdu}	0	kN
R_{ck}	35	N/mm ²
f_{ck}	28	N/mm ²
γ_c	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
bw	100	cm
d	53,00	cm
Asl	25,75	cm ²
c	7,00	cm
α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	21,80	gradi
ctg θ	2,50	
$\theta_{imposto}$	21,80	gradi
Asw	2,56	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
σ_{cp}	0,0000	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	245,091	kN
$V_{Rd,min}$	201,325	kN

$\rho_{sw,min}$	0,000941	
$s_{l,max}$	39,75	cm
$A_{sw,min}$	3,739	cm ² / $s_{l,max}$
<i>verifica con armatura resistente a taglio (staffe)</i>		
V_{Rcd}	1304,829	kN
V_{Rsd}	597,330	kN
V_{Rd}	597,330	kN

8.5.4.4 Mezzeria (parte alta)

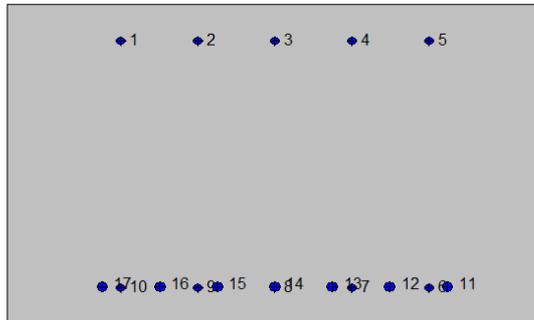
Si verifica la sezione in corrispondenza della mezzeria, segue la verifica a flessione.

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



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	0,0	0,0
2	0,0	60,0
3	100,0	60,0
4	100,0	0,0



Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	21,2	53,2	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

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290 daN/cm²

fctm (resistenza a trazione media) = 28 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325750 daN/cm²

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/cm²

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 793100 daN/cm²

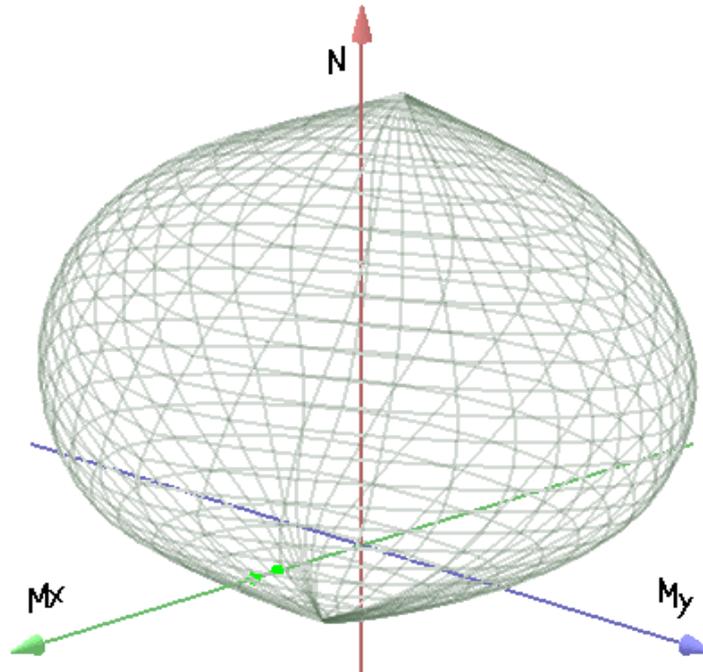
E (modulo elastico) = 2060000 daN/cm²

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	409,1	0,0	P	0,0	617,0	0,0	0,660	OK

				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	617,0	0,0	0,660	
2	0,0	521,8	0,0	P	0,0	617,0	0,0	0,850	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0,0	617,0	0,0	0,850	

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	521,8	0,0	P	0,0	617,0	0,0	0,850	OK
1	0,0	409,1	0,0	M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	OK
2	0,0	521,8	0,0	N	0,0	617,0	0,0	0,850	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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
3 OK	303,0	0,0	0,0	-6623,3	0,38	201463,6	0,56

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

Valori limite:

Fessure: $W_{kL} = 0,30$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
4 OK	291,0	0,0	0,0	0.15	0,51

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	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
5 OK	255,1	0,0	0,0	-5576,2	0,43	0.12	0,60

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 γ_F	(A2) STR
Permanente	favorevole	γ_{G1}	0.9
	sfavorevole		1.1
Permanente non strutturali	favorevole	γ_{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 γ_M	M_2
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1.25

Coesione efficace	c'_k	γ_c	1.25
Resistenza non drenata	c'_{uk}	γ_{cu}	1.4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	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			pareti	metà opera		
	sx	dx			sx	dx
spessore pareti elevazione	0,65	0 m		spessore pareti elevazione	0	1 m
altezza pareti elevazione	7	0 m		altezza pareti elevazione	0	7 m
peso pareti	113,75	0,00 kN/m		peso pareti	0,00	175,00 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	5,15	m		larghezza parete vasca	5,15	m
altezza pareti	2	m		altezza pareti	2	m
peso parete	515,00	kN		peso parete	515,00	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	10,55	m
peso parete	0,00	kN		peso parete	1350,40	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	5,15	m		luce netta	5,15	m
peso soletta	83,69	kN/m		peso soletta	83,69	kN/m

spessore ricoprimento soletta	2,20	m	sovrastuttura stradale	spessore ricoprimento soletta	2,20	m
larghezza netta	5,15	m		larghezza netta	5,15	m
$\gamma =$	20,00	kN/m ³		$\gamma =$	20,00	kN/m ³
peso ricoprimento	226,60	kN/m		peso ricoprimento	226,60	kN/m

spessore fondazione	0,9		fondazione	spessore fondazione	0,9	
luce netta	5,15			luce netta	8,75	
peso fondazione	115,88	kN/m		peso fondazione	196,88	kN/m

spessore sbalzi	0,9		sbalzi	spessore sbalzi	0,9	
lunghezza sbalzi	0,8			lunghezza sbalzi	1,5	
peso sbalzi	18,00	kN/m		peso sbalzi	33,75	kN/m

peso terreno sbalzi	94,01	kN/m	terreno su sbalzi	peso terreno sbalzi	93,67	kN/m
lunghezza sbalzi	12			lunghezza sbalzi	12	
peso terreno	1128,12	kN/m		peso terreno	1124,04	kN/m

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

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

pendenza	88,99	
peso totale	7088,862	kN

sabbia	557,8	
peso totale	10586,99	kN

area di base a filo muri	76,2	m ²
--------------------------	------	----------------

area di base a filo muri	103,5	m ²
--------------------------	-------	----------------

altezza falda di cantiere	8,75	m
---------------------------	------	---

altezza falda di cantiere	8,75	m
---------------------------	------	---

altezza falda in esercizio	9,75	m
----------------------------	------	---

altezza falda in esercizio	9,75	m
----------------------------	------	---

pressione manufatto	93,03	kN/m ²
pressione sovrastruttura stradale	35,69	kN/m ²

pressione manufatto	102,29	kN/m ²
pressione sovrastruttura stradale	26,27	kN/m ²

spinta falda cantiere	87,5	kN/m ²
spinta falda in esercizio	97,5	kN/m ²

spinta falda cantiere	87,5	kN/m ²
spinta falda in esercizio	97,5	kN/m ²

cantiere ($V_{inst,d}/G_{stb,d} \leq 1$)	0,96	ok
esercizio ($V_{inst,d}/G_{stb,d} \leq 1$)	0,93	ok

50%
infrastruttura

cantiere ($V_{inst,d}/G_{stb,d} \leq 1$)	0,93	ok
esercizio ($V_{inst,d}/G_{stb,d} \leq 1$)	0,93	ok

eccezionale

metà opera

	sx	dx	
spessore pareti elevazione	0,65	0	m
altezza pareti elevazione	7	0	m
peso pareti	113,75	0,00	kN/m
spessore pareti vasca	1,2	0	m
altezza pareti vasca	3,55	0	m
peso pareti	106,50	0,00	kN/m

metà opera

	sx	dx	
spessore pareti elevazione	0	1	m
altezza pareti elevazione	0	7	m
peso pareti	0,00	175,00	kN/m
spessore pareti vasca	0	1	m
altezza pareti vasca	0	3,55	m
peso pareti	0,00	88,75	kN/m

spessore parete vasca	1	m
larghezza parete vasca	5,15	m
altezza pareti	2	m
peso parete	515,00	kN

pareti trasv. vasca	spessore parete vasca	1	m
	larghezza parete vasca	5,15	m
	altezza pareti	2	m
	peso parete	515,00	kN

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

pareti trasv. Imp soll.	spessore parete vasca	0,8	m
	larghezza parete vasca	3,2	m
	altezza pareti	10,55	m
	peso parete	1350,40	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	5,15	m

soletta	spessore soletta	0,65	m
	luce netta	5,15	m

peso soletta	83,69	kN/m
--------------	-------	------

peso soletta	83,69	kN/m
--------------	-------	------

spessore ricoprimento soletta	2,20	m
larghezza netta	5,15	m
$\gamma=$	20,00	kN/m ³
peso ricoprimento	226,60	kN/m

sovrastuttura stradale	spessore ricoprimento soletta	2,20	m
	larghezza netta	5,15	m
	$\gamma=$	20,00	kN/m ³
	peso ricoprimento	226,60	kN/m

spessore fondazione	0,9	
luce netta	5,15	
peso fondazione	115,88	kN/m

fondazione	spessore fondazione	0,9	
	luce netta	8,75	
	peso fondazione	196,88	kN/m

spessore sbalzi	0,9	
lunghezza sbalzi	0,8	
peso sbalzi	18,00	kN/m

sbalzi	spessore sbalzi	0,9	
	lunghezza sbalzi	1,5	
	peso sbalzi	33,75	kN/m

peso terreno sbalzi	94,01	kN/m
lunghezza sbalzi	12	
peso terreno	1128,12	kN/m

terreno su sbalzi	peso terreno sbalzi	93,67	kN/m
	lunghezza sbalzi	12	
	peso terreno	1124,04	kN/m

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

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

pendenza	88,99	
peso totale	7088,862	kN

sabbia	557,8	
peso totale	10586,99	kN

area di base a filo muri	76,2	m ²
--------------------------	------	----------------

area di base a filo muri	103,5	m ²
--------------------------	-------	----------------

altezza falda di cantiere	10,25	m
altezza falda in esercizio	10,25	m

altezza falda di cantiere	10,25	m
altezza falda in esercizio	10,25	m

pressione manufatto	93,03	kN/m ²
pressione sovrastruttura stradale	35,69	kN/m ²

pressione manufatto	102,29	kN/m ²
pressione sovrastruttura stradale	26,27	kN/m ²

spinta falda cantiere	102,5	kN/m ²
spinta falda in esercizio	102,5	kN/m ²

spinta falda cantiere	102,5	kN/m ²
spinta falda in esercizio	102,5	kN/m ²

cantiere ($V_{inst,d} / G_{stb,d} \leq 1$)	0,80	ok
esercizio ($V_{inst,d} / G_{stb,d} \leq 1$)	0,80	ok

50% infrastruttura	cantiere ($V_{inst,d} / G_{stb,d} \leq 1$)	0,80	ok
	esercizio ($V_{inst,d} / G_{stb,d} \leq 1$)	0,80	ok



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
VST24 – Sottovia Monsignore di Sotto
Muri andatori e vasca sollevamento – Relazione di calcolo

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 info@2si.it

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati:
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:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si

	riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale



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

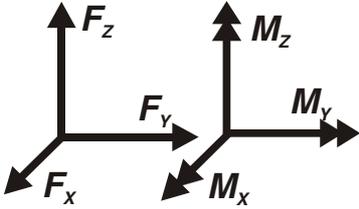
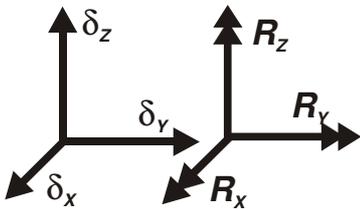
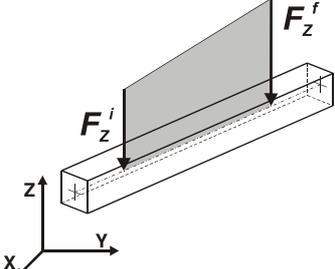
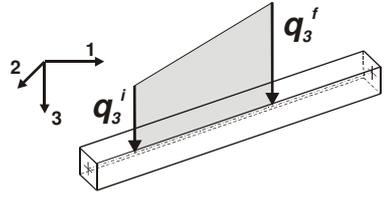
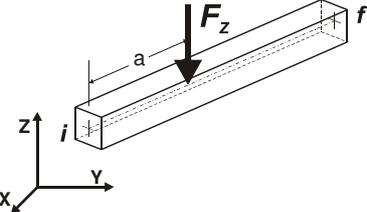
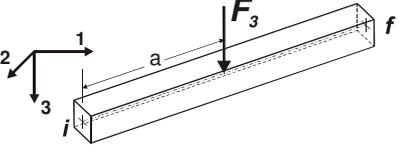
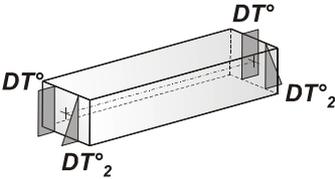
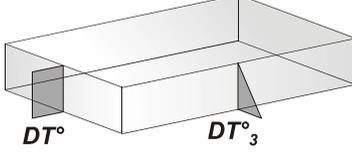
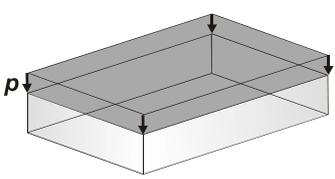
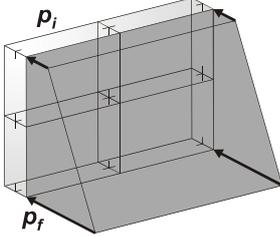
MODELLAZIONE DELLE AZIONI

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:

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

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

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

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	kN/m	kN/m	kN/m	kN	kN	kN
69	DG:xi=0.0 xf=139.50 Fzi=-30.80 Fzf=-30.80 (peso terreno imbarcato)	0.0	0.0	0.0	-30.80	0.0	0.0	0.0

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		1.40	0.0	0.0	-30.80	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia verticale 1m di piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.60	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-1.60	0.0	0.0	0.0
83	DG:xi=0.0 xf=25.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia verticale primo beam del piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.60	0.0	0.0	0.0
		0.25	0.0	0.0	-1.60	0.0	0.0	0.0
84	DG:xi=0.0 xf=50.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia vet ultimo beam piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.60	0.0	0.0	0.0
		0.50	0.0	0.0	-1.60	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-43.91 Fzf=-43.91	0.0	0.0	0.0	-43.91	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-43.91	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-71.11 Fzf=-71.11	3.00	0.0	0.0	-71.11	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-71.11	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-23.20 Fzf=-23.20	6.00	0.0	0.0	-23.20	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-23.20	0.0	0.0	0.0

Tipo	carico variabile generale
------	---------------------------

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	kN/ m2	m	kN/ m2
70	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	1495.00	2.05	563.00
		2.05	563.00	2.55	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	-1490.00	2.05	-563.00
		2.05	-563.00	2.55	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	1075.00	2.05	405.00
		2.05	405.00	2.55	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	-1075.50	2.05	-405.00
		2.05	-405.00	2.55	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	1800.00	2.05	0.0
75	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	-1800.00	2.05	0.0



Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
76	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	1218.50	2.55	1218.50
77	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	-1218.50	2.55	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	860.00	2.55	860.00
79	QV:var z - Qx - Lineare (incred sismico -)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	630.00	2.55	630.00
80	QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	430.00	2.75	211.00
81	QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.25	413.00	2.55	413.00

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

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

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	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 S_{ksol} nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=Gk (permanente)	D2 : 10 Azione : DG:xi=0.0 xf=139.50 Fzi=-30.80 Fzf=-30.80 (peso terreno imbarcato)
			D2 : 13 Azione : DG:xi=0.0 xf=139.50 Fzi=-30.80 Fzf=-30.80 (peso terreno imbarcato)
3	Gk	CDC=Gk (Spinta a riposo piedritto sx) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 : 5 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
4	Gk	CDC=Gk (Spinta riposo piedritto dx) M1	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 :da 6 a 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
5	Gk	CDC=Gk (Spinta attiva piedritto sx) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 5 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
6	Gk	CDC=G1k (Spinta attiva piedritto dx) M1	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 :da 6 a 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
7	Gk	CDC=G1k (Spinta falda)	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 : 5 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 :da 6 a 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
8	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto sx a riposo) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
			D2 : 5 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
9	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto dx a riposo) M1	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
			D2 :da 6 a 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)
10	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico alto) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 : 5 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
11	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico basso) M1	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 : 5 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
13	Qk	CDC=Qk (inerzia verticale basso)	D2 : 1 Azione : DG:xi=0.0 xf=50.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia vet ultimo beam piedritto)
			D2 : 2 Azione : DG:xi=0.0 xf=25.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 : 3 Azione : DG:xi=0.0 xf=25.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia verticale primo beam del piedritto)

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 5 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 6 a 7 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=50.00 Fzi=-1.60 Fzf=-1.60 (inerzia vet ultimo beam piedritto)
14	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale)	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 5 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 6 a 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
15	Qk	CDC=Qk (varibile da traffico soletta di fondazione)	D2 : 4 Azione : DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-43.91 Fzf=-43.91
			D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-71.11 Fzf=-71.11
			D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-23.20 Fzf=-23.20
16	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale terreno imbarcato)	D2 : 1 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 5 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 6 a 7 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	1_STR	
2	SLU	2_STR	
3	SLU	3_STR	
4	SLU	4_STR	
5	SLE(p)	1_Q.P.	
6	SLE(f)	1_FR	
7	SLE(f)	2_FR	
8	SLE(r)	1_RAR	
9	SLE(r)	2_RAR	
10	SLE(r)	3_RAR	
11	SLU	1_SLV	
12	SLU	2_SLV	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	0.0												
2	1.35	1.35	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
3	1.00	1.35	1.35	1.35	0.0	0.0	1.35	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.35	0.0												
4	1.00	1.00	1.35	1.35	0.0	0.0	1.35	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
5	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
6	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
7	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0												
8	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0												
9	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0												
10	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
11	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	1.00
	0.0	1.00												
12	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0												

RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

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

Gli elementi vengono suddivisi, in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

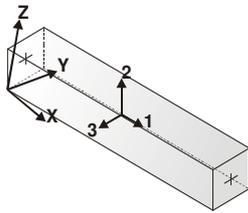
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

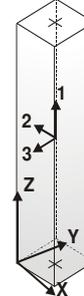
Pilas.	numero dell'elemento pilastro
Cmb	combinazione in cui si verificano i valori riportati
M3 mx/mn	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
M2 mx/mn	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
D2/D3	freccia massima in direzione 2 (prima riga)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

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

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



orientamento elementi
2D non verticali



orientamento elementi
2D verticali

Pilas.CmbM3		mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3	
		kN m	kN m	m		kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	1	0.0	0.0	-2.03e-04		0.0	0.0	-5.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0		0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	2	0.05	0.0	-4.86e-04		0.51	0.0	-5.40	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
		0.0	0.0	0.0		0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	3	0.07	0.0	7.49e-04		0.68	0.0	-4.00	-0.68	0.0	0.0	0.0	0.07
		0.0	0.0	0.0		0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	4	0.07	0.0	-2.09e-04		0.68	0.0	-4.00	-0.68	0.0	0.0	0.0	0.07
		0.0	0.0	0.0		0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	5	0.05	0.0	-3.09e-04		0.51	0.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
		0.0	0.0	0.0		0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	6	0.05	0.0	-3.09e-04		0.51	0.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
		0.0	0.0	0.0		0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	7	0.05	0.0	2.93e-04		0.51	0.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
		0.0	0.0	0.0		0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	8	0.05	0.0	3.13e-04		0.51	0.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
		0.0	0.0	0.0		0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	9	0.05	0.0	4.93e-04		0.51	0.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
		0.0	0.0	0.0		0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	10	0.0	0.0	-1.50e-04		0.0	0.0	-4.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0		0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	11	0.0	0.0	-4.68e-04		-2.03	0.0	-4.80	2.03	0.0	0.0	0.0	-0.43
		-0.43	0.0	0.0		0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	12	0.04	0.0	-3.10e-04		0.36	0.0	-3.20	-0.36	0.0	0.0	0.0	0.04
		0.0	0.0	0.0		0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1	0.0	0.0	1.01e-04		0.0	0.0	-40.42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0		0.0	25.0	-35.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	-26.64	0.0	2.54e-04		0.0	0.0	-40.42	36.13	0.0	0.0	0.0	-35.67
		-35.67	0.0	0.0		0.0	25.0	-35.78	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
2	3	-84.31	0.0	-3.49e-04		0.0	0.0	-29.94	90.81	0.0	0.0	0.0	-107.01
		-107.01	0.0	0.0		0.0	25.0	-26.50	90.81	0.0	0.0	0.0	-84.31
2	4	-84.31	0.0	-6.81e-06		0.0	0.0	-29.94	90.81	0.0	0.0	0.0	-107.01
		-107.01	0.0	0.0		0.0	25.0	-26.50	90.81	0.0	0.0	0.0	-84.31
2	5	-26.64	0.0	1.66e-04		0.0	0.0	-29.94	36.13	0.0	0.0	0.0	-35.67
		-35.67	0.0	0.0		0.0	25.0	-26.50	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
2	6	-26.64	0.0	1.66e-04		0.0	0.0	-29.94	36.13	0.0	0.0	0.0	-35.67
		-35.67	0.0	0.0		0.0	25.0	-26.50	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64



2	7	-26.64	0.0	-6.64e-05	0.0	0.0	-29.94	36.13	0.0	0.0	0.0	-35.67
		-35.67	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
2	8	-58.87	0.0	-1.52e-04	0.0	0.0	-29.94	64.15	0.0	0.0	0.0	-74.91
		-74.91	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	64.15	0.0	0.0	0.0	-58.87
2	9	-26.64	0.0	-1.44e-04	0.0	0.0	-29.94	36.13	0.0	0.0	0.0	-35.67
		-35.67	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
2	10	0.0	0.0	7.51e-05	0.0	0.0	-29.94	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	11	-64.23	0.0	-8.52e-05	-1.05	0.0	-34.34	68.63	0.0	0.0	0.0	-81.25
		-81.25	0.0	0.0	0.0	25.0	-30.50	67.58	0.0	0.0	0.0	-64.23
2	12	-38.55	0.0	-1.25e-04	0.0	0.0	-25.54	45.02	0.0	0.0	0.0	-49.81
		-49.81	0.0	0.0	0.0	25.0	-22.50	45.02	0.0	0.0	0.0	-38.55
3	1	0.0	0.0	-1.01e-04	0.0	0.0	-40.42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	-35.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2	35.64	0.0	-2.54e-04	0.0	0.0	-40.42	-36.08	0.0	0.0	0.0	35.64
		26.61	0.0	0.0	0.0	25.0	-35.77	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
3	3	48.11	0.0	-3.59e-04	0.0	0.0	-29.94	-48.71	0.0	0.0	0.0	48.11
		35.93	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	-48.71	0.0	0.0	0.0	35.93
3	4	48.11	0.0	-1.20e-04	0.0	0.0	-29.94	-48.71	0.0	0.0	0.0	48.11
		35.93	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	-48.71	0.0	0.0	0.0	35.93
3	5	35.64	0.0	-1.66e-04	0.0	0.0	-29.94	-36.08	0.0	0.0	0.0	35.64
		26.61	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
3	6	35.64	0.0	-1.66e-04	0.0	0.0	-29.94	-36.08	0.0	0.0	0.0	35.64
		26.61	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
3	7	35.64	0.0	1.35e-04	0.0	0.0	-29.94	-36.08	0.0	0.0	0.0	35.64
		26.61	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
3	8	35.64	0.0	-1.45e-04	0.0	0.0	-29.94	-36.08	0.0	0.0	0.0	35.64
		26.61	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
3	9	35.64	0.0	2.35e-04	0.0	0.0	-29.94	-36.08	0.0	0.0	0.0	35.64
		26.61	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
3	10	0.0	0.0	-7.51e-05	0.0	0.0	-29.94	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	-26.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	11	5.49	0.0	-2.31e-04	-1.05	0.0	-34.34	-12.22	0.0	0.0	0.0	5.49
		2.30	0.0	0.0	0.0	25.0	-30.50	-13.27	0.0	0.0	0.0	2.30
3	12	29.53	0.0	-1.64e-04	0.0	0.0	-25.54	-30.54	0.0	0.0	0.0	29.53
		21.89	0.0	0.0	0.0	25.0	-22.50	-30.54	0.0	0.0	0.0	21.89
5	1	0.0	0.0	4.06e-04	0.0	0.0	-18.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	2	-0.05	0.0	9.72e-04	-10.26	0.0	-18.90	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
		-4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.40	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05



5	3	-0.89	0.0	-1.57e-03	-32.13	0.0	-14.00	38.30	0.0	0.0	0.0	-21.46
		-21.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	6.17	0.0	0.0	0.0	-0.89
5	4	-0.89	0.0	-1.47e-04	-32.13	0.0	-14.00	38.30	0.0	0.0	0.0	-21.46
		-21.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	6.17	0.0	0.0	0.0	-0.89
5	5	-0.05	0.0	6.18e-04	-10.26	0.0	-14.00	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
		-4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
5	6	-0.05	0.0	6.18e-04	-10.26	0.0	-14.00	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
		-4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
5	7	-0.05	0.0	-3.10e-04	-10.26	0.0	-14.00	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
		-4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
5	8	-0.60	0.0	-7.28e-04	-22.45	0.0	-14.00	26.61	0.0	0.0	0.0	-14.75
		-14.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	4.16	0.0	0.0	0.0	-0.60
5	9	-0.05	0.0	-6.19e-04	-10.26	0.0	-14.00	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
		-4.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
5	10	0.0	0.0	3.00e-04	0.0	0.0	-14.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	11	-0.89	0.0	2.05e-04	-23.92	0.0	-16.40	29.25	0.0	0.0	0.0	-17.02
		-17.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.80	5.34	0.0	0.0	0.0	-0.89
5	12	-0.32	0.0	4.27e-04	-14.58	0.0	-11.60	16.83	0.0	0.0	0.0	-8.77
		-8.77	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	2.25	0.0	0.0	0.0	-0.32
6	1	0.0	0.0	-4.06e-04	0.0	0.0	-35.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2	26.61	0.0	-9.88e-04	25.32	0.0	-35.77	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
		4.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.90	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
6	3	35.93	0.0	1.47e-03	34.19	0.0	-26.50	-48.71	0.0	0.0	0.0	35.93
		6.01	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	-14.53	0.0	0.0	0.0	6.01
6	4	35.93	0.0	-4.41e-04	34.19	0.0	-26.50	-48.71	0.0	0.0	0.0	35.93
		6.01	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	-14.53	0.0	0.0	0.0	6.01
6	5	26.61	0.0	-6.34e-04	25.32	0.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
		4.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
6	6	26.61	0.0	-6.34e-04	25.32	0.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
		4.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
6	7	26.61	0.0	5.68e-04	25.32	0.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
		4.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
6	8	26.61	0.0	6.09e-04	25.32	0.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
		4.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
6	9	26.61	0.0	9.69e-04	25.32	0.0	-26.50	-36.08	0.0	0.0	0.0	26.61
		4.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
6	10	0.0	0.0	-3.00e-04	0.0	0.0	-26.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



6	11	2.30	0.0	-9.23e-04	14.06	0.0	-30.50	-13.27	0.0	0.0	0.0	2.30
		-2.90	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.40	0.79	0.0	0.0	0.0	-2.87
6	12	21.89	0.0	-6.34e-04	21.89	0.0	-22.50	-30.54	0.0	0.0	0.0	21.89
		3.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.60	-8.64	0.0	0.0	0.0	3.45
7	1	0.0	0.0	-4.06e-04	0.0	0.0	-18.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	4.45	0.0	-9.72e-04	10.25	0.0	-18.90	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-5.40	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
7	3	6.01	0.0	1.50e-03	13.84	0.0	-14.00	-14.53	0.0	0.0	0.0	6.01
		0.07	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	-0.68	0.0	0.0	0.0	0.07
7	4	6.01	0.0	-4.19e-04	13.84	0.0	-14.00	-14.53	0.0	0.0	0.0	6.01
		0.07	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	-0.68	0.0	0.0	0.0	0.07
7	5	4.45	0.0	-6.18e-04	10.25	0.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
7	6	4.45	0.0	-6.18e-04	10.25	0.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
7	7	4.45	0.0	5.84e-04	10.25	0.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
7	8	4.45	0.0	6.25e-04	10.25	0.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
7	9	4.45	0.0	9.85e-04	10.25	0.0	-14.00	-10.76	0.0	0.0	0.0	4.45
		0.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	-0.51	0.0	0.0	0.0	0.05
7	10	0.0	0.0	-3.00e-04	0.0	0.0	-14.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	-0.43	0.0	-9.33e-04	1.24	0.0	-16.40	0.79	0.0	0.0	0.0	-2.87
		-2.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.80	2.03	0.0	0.0	0.0	-0.43
7	12	3.45	0.0	-6.22e-04	8.28	0.0	-11.60	-8.64	0.0	0.0	0.0	3.45
		0.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.20	-0.36	0.0	0.0	0.0	0.04
8	1	0.0	0.0	4.06e-04	0.0	0.0	-35.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	-4.46	0.0	9.88e-04	-25.36	0.0	-35.77	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
		-26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-18.90	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
8	3	-21.46	0.0	-1.49e-03	-52.52	0.0	-26.50	90.81	0.0	0.0	0.0	-84.31
		-84.31	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	38.30	0.0	0.0	0.0	-21.46
8	4	-21.46	0.0	-7.12e-05	-52.52	0.0	-26.50	90.81	0.0	0.0	0.0	-84.31
		-84.31	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	38.30	0.0	0.0	0.0	-21.46
8	5	-4.46	0.0	6.34e-04	-25.36	0.0	-26.50	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
		-26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
8	6	-4.46	0.0	6.34e-04	-25.36	0.0	-26.50	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
		-26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46



8	7	-4.46	0.0	-2.94e-04	-25.36	0.0	-26.50	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
		-26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
8	8	-14.75	0.0	-6.76e-04	-37.55	0.0	-26.50	64.15	0.0	0.0	0.0	-58.87
		-58.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	26.61	0.0	0.0	0.0	-14.75
8	9	-4.46	0.0	-6.03e-04	-25.36	0.0	-26.50	36.13	0.0	0.0	0.0	-26.64
		-26.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	10.77	0.0	0.0	0.0	-4.46
8	10	0.0	0.0	3.00e-04	0.0	0.0	-26.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	-17.02	0.0	-2.65e-04	-38.32	0.0	-30.50	67.58	0.0	0.0	0.0	-64.23
		-64.23	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.40	29.25	0.0	0.0	0.0	-17.02
8	12	-8.77	0.0	4.58e-04	-28.19	0.0	-22.50	45.02	0.0	0.0	0.0	-38.55
		-38.55	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.60	16.83	0.0	0.0	0.0	-8.77
9	1	0.0	0.0	2.03e-04	0.0	0.0	-5.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	2	0.0	0.0	4.86e-04	-0.51	0.0	-5.40	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
		-0.05	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	3	0.0	0.0	-7.90e-04	-6.17	0.0	-4.00	6.17	0.0	0.0	0.0	-0.89
		-0.89	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	4	0.0	0.0	-7.89e-05	-6.17	0.0	-4.00	6.17	0.0	0.0	0.0	-0.89
		-0.89	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	5	0.0	0.0	3.08e-04	-0.51	0.0	-4.00	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
		-0.05	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	6	0.0	0.0	3.08e-04	-0.51	0.0	-4.00	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
		-0.05	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	7	0.0	0.0	-1.56e-04	-0.51	0.0	-4.00	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
		-0.05	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	8	0.0	0.0	-3.68e-04	-4.16	0.0	-4.00	4.16	0.0	0.0	0.0	-0.60
		-0.60	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	9	0.0	0.0	-3.10e-04	-0.51	0.0	-4.00	0.51	0.0	0.0	0.0	-0.05
		-0.05	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	10	0.0	0.0	1.50e-04	0.0	0.0	-4.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	11	0.0	0.0	9.77e-05	-5.34	0.0	-4.80	5.34	0.0	0.0	0.0	-0.89
		-0.89	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	12	0.0	0.0	2.11e-04	-2.25	0.0	-3.20	2.25	0.0	0.0	0.0	-0.32
		-0.32	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Pilas.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	N	V 2	V 3	T
	-107.01	0.0	-1.57e-03	-52.52	-40.42	-48.71	0.0	0.0
	48.11	0.0	1.50e-03	34.19	0.0	90.81	0.0	0.0



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	4.19	0.0	1.29e-03	-25.62	0.0	0.0	-23.02	0.0	0.0	0.0	4.19
		-39.38	0.0	0.0		1000.0	0.0	23.02	0.0	0.0	0.0	4.19
4	2	6.14	0.0	3.22e-03	-38.31	0.0	-35.72	-55.37	0.0	0.0	0.0	6.14
		-97.47	0.0	0.0		1000.0	-35.72	55.36	0.0	0.0	0.0	6.11
4	3	151.41	0.0	-5.59e-03	-82.48	0.0	-69.01	1.59	0.0	0.0	0.0	114.38
		2.49	0.0	0.0		1000.0	-69.01	14.59	0.0	0.0	0.0	5.23
4	4	75.09	0.0	1.45e-03	-27.90	0.0	-69.01	-51.42	0.0	0.0	0.0	75.09
		-55.13	0.0	0.0		1000.0	-69.01	43.65	0.0	0.0	0.0	23.52
4	5	12.65	0.0	2.22e-03	-28.03	0.0	-35.72	-42.19	0.0	0.0	0.0	12.65
		-68.75	0.0	0.0		1000.0	-35.72	42.19	0.0	0.0	0.0	12.61
4	6	12.65	0.0	2.22e-03	-28.03	0.0	-35.72	-42.19	0.0	0.0	0.0	12.65
		-68.75	0.0	0.0		1000.0	-35.72	42.19	0.0	0.0	0.0	12.61
4	7	51.95	0.0	-2.96e-03	-53.06	0.0	-35.72	-8.74	0.0	0.0	0.0	38.67
		-10.71	0.0	0.0		1000.0	-35.72	19.07	0.0	0.0	0.0	-1.15
4	8	73.01	0.0	-2.73e-03	-53.62	0.0	-49.58	-13.83	0.0	0.0	0.0	73.01
		-9.94	0.0	0.0		1000.0	-49.58	18.80	0.0	0.0	0.0	-1.05
4	9	90.96	0.0	-3.99e-03	-64.06	0.0	-35.72	2.41	0.0	0.0	0.0	47.36
		-1.68	0.0	0.0		1000.0	-35.72	14.48	0.0	0.0	0.0	2.10
4	10	3.10	0.0	9.56e-04	-18.98	0.0	0.0	-17.05	0.0	0.0	0.0	3.10
		-29.17	0.0	0.0		1000.0	0.0	17.05	0.0	0.0	0.0	3.10
4	11	53.00	0.0	2.22e-03	-30.55	0.0	-39.99	-50.68	0.0	0.0	0.0	53.00
		-74.69	0.0	0.0		1000.0	-39.99	40.68	0.0	0.0	0.0	-13.32
4	12	24.56	0.0	2.00e-03	-27.43	0.0	-37.37	-41.54	0.0	0.0	0.0	24.56
		-63.25	0.0	0.0		1000.0	-37.37	38.86	0.0	0.0	0.0	6.81
10	1	10.84	0.0	5.49e-04	-28.93	0.0	0.0	-2.78e-03	0.0	0.0	0.0	7.57e-04
		7.57e-04	0.0	0.0		139.5	0.0	14.91	0.0	0.0	0.0	10.84
10	2	-4.18e-04	0.0	1.46e-03	-47.02	0.0	0.09	2.55e-03	0.0	0.0	0.0	-4.18e-04
		-13.49	0.0	0.0		139.5	0.09	-21.04	0.0	0.0	0.0	-13.49
10	3	9.25	0.0	1.91e-03	-69.93	0.0	2.37	-3.08e-03	0.0	0.0	0.0	1.27e-03
		1.27e-03	0.0	0.0		139.5	2.37	15.47	0.0	0.0	0.0	9.25
10	4	-7.00e-04	0.0	1.16e-04	-25.72	0.0	2.37	3.64e-03	0.0	0.0	0.0	-7.00e-04
		-17.30	0.0	0.0		139.5	2.37	-24.94	0.0	0.0	0.0	-17.30
10	5	-3.43e-04	0.0	9.58e-04	-33.76	0.0	0.09	2.07e-03	0.0	0.0	0.0	-3.43e-04
		-10.84	0.0	0.0		139.5	0.09	-16.65	0.0	0.0	0.0	-10.84
10	6	-3.43e-04	0.0	9.58e-04	-33.76	0.0	0.09	2.07e-03	0.0	0.0	0.0	-3.43e-04
		-10.84	0.0	0.0		139.5	0.09	-16.65	0.0	0.0	0.0	-10.84
10	7	6.95	0.0	3.62e-04	-51.65	0.0	0.09	-2.32e-03	0.0	0.0	0.0	9.01e-04



		9.01e-04	0.0	0.0		139.5	0.09	10.38	0.0	0.0	0.0	6.95
10	8	3.40	0.0	8.16e-04	-49.51	0.0	1.59	-1.45e-03	0.0	0.0	0.0	6.93e-04
		6.93e-04	0.0	0.0		139.5	1.59	5.82	0.0	0.0	0.0	3.40
10	9	12.88	0.0	8.02e-04	-59.20	0.0	0.09	-3.79e-03	0.0	0.0	0.0	1.32e-03
		1.32e-03	0.0	0.0		139.5	0.09	19.40	0.0	0.0	0.0	12.88
10	10	8.03	0.0	4.07e-04	-21.43	0.0	0.0	-2.06e-03	0.0	0.0	0.0	5.61e-04
		5.61e-04	0.0	0.0		139.5	0.0	11.05	0.0	0.0	0.0	8.03
10	11	-5.64e-04	0.0	5.35e-04	-30.05	0.0	3.06	2.86e-03	0.0	0.0	0.0	-5.64e-04
		-13.77	0.0	0.0		139.5	3.06	-20.36	0.0	0.0	0.0	-13.77
10	12	-4.59e-04	0.0	7.44e-04	-30.88	0.0	0.85	2.62e-03	0.0	0.0	0.0	-4.59e-04
		-13.29	0.0	0.0		139.5	0.85	-19.93	0.0	0.0	0.0	-13.29
11	1	10.84	0.0	-1.13e-04	-26.18	0.0	0.0	-25.44	0.0	0.0	0.0	10.84
		4.19	0.0	0.0		27.5	0.0	-22.95	0.0	0.0	0.0	4.19
11	2	22.16	0.0	2.85e-04	-39.74	0.0	-35.94	-61.38	0.0	0.0	0.0	22.16
		6.13	0.0	0.0		27.5	-35.94	-55.28	0.0	0.0	0.0	6.13
11	3	116.22	0.0	3.60e-04	-71.73	0.0	-85.60	-14.40	0.0	0.0	0.0	116.22
		114.43	0.0	0.0		27.5	-85.60	1.64	0.0	0.0	0.0	114.43
11	4	89.67	0.0	2.76e-05	-25.14	0.0	-85.60	-54.82	0.0	0.0	0.0	89.67
		75.07	0.0	0.0		27.5	-85.60	-51.36	0.0	0.0	0.0	75.07
11	5	24.82	0.0	1.88e-04	-28.97	0.0	-35.94	-46.53	0.0	0.0	0.0	24.82
		12.63	0.0	0.0		27.5	-35.94	-42.13	0.0	0.0	0.0	12.63
11	6	24.82	0.0	1.88e-04	-28.97	0.0	-35.94	-46.53	0.0	0.0	0.0	24.82
		12.63	0.0	0.0		27.5	-35.94	-42.13	0.0	0.0	0.0	12.63
11	7	42.60	0.0	6.46e-05	-51.97	0.0	-35.94	-19.49	0.0	0.0	0.0	42.60
		38.73	0.0	0.0		27.5	-35.94	-8.68	0.0	0.0	0.0	38.73
11	8	78.28	0.0	1.51e-04	-50.26	0.0	-60.66	-24.06	0.0	0.0	0.0	78.28
		73.07	0.0	0.0		27.5	-60.66	-13.78	0.0	0.0	0.0	73.07
11	9	48.53	0.0	1.49e-04	-59.95	0.0	-35.94	-10.48	0.0	0.0	0.0	48.53
		47.36	0.0	0.0		27.5	-35.94	2.46	0.0	0.0	0.0	47.36
11	10	8.03	0.0	-8.34e-05	-19.40	0.0	0.0	-18.84	0.0	0.0	0.0	8.03
		3.10	0.0	0.0		27.5	0.0	-17.00	0.0	0.0	0.0	3.10
11	11	67.46	0.0	1.09e-04	-27.37	0.0	-61.91	-54.64	0.0	0.0	0.0	67.46
		52.99	0.0	0.0		27.5	-61.91	-50.62	0.0	0.0	0.0	52.99
11	12	36.49	0.0	1.47e-04	-27.16	0.0	-43.16	-45.40	0.0	0.0	0.0	36.49
		24.55	0.0	0.0		27.5	-43.16	-41.47	0.0	0.0	0.0	24.55
12	1	10.84	0.0	-1.13e-04	-26.18	0.0	0.0	22.95	0.0	0.0	0.0	4.19
		4.19	0.0	0.0		27.5	0.0	25.44	0.0	0.0	0.0	10.84
12	2	22.13	0.0	2.85e-04	-39.74	0.0	-35.91	55.28	0.0	0.0	0.0	6.10
		6.10	0.0	0.0		27.5	-35.91	61.37	0.0	0.0	0.0	22.13
12	3	33.95	0.0	-3.87e-04	-48.01	0.0	-53.21	38.39	0.0	0.0	0.0	22.07



		22.07	0.0	0.0		27.5	-53.21	47.89	0.0	0.0	0.0	33.95
12	4	36.08	0.0	1.40e-04	-28.60	0.0	-53.21	43.58	0.0	0.0	0.0	23.51
		23.51	0.0	0.0		27.5	-53.21	47.92	0.0	0.0	0.0	36.08
12	5	24.78	0.0	1.88e-04	-28.97	0.0	-35.91	42.13	0.0	0.0	0.0	12.60
		12.60	0.0	0.0		27.5	-35.91	46.53	0.0	0.0	0.0	24.78
12	6	24.78	0.0	1.88e-04	-28.97	0.0	-35.91	42.13	0.0	0.0	0.0	12.60
		12.60	0.0	0.0		27.5	-35.91	46.53	0.0	0.0	0.0	24.78
12	7	26.64	0.0	-1.42e-04	-37.18	0.0	-35.91	35.24	0.0	0.0	0.0	16.02
		16.02	0.0	0.0		27.5	-35.91	41.93	0.0	0.0	0.0	26.64
12	8	26.61	0.0	-1.53e-04	-37.41	0.0	-39.07	35.15	0.0	0.0	0.0	16.01
		16.01	0.0	0.0		27.5	-39.07	41.90	0.0	0.0	0.0	26.61
12	9	27.25	0.0	-2.52e-04	-40.23	0.0	-35.91	32.94	0.0	0.0	0.0	17.16
		17.16	0.0	0.0		27.5	-35.91	40.40	0.0	0.0	0.0	27.25
12	10	8.03	0.0	-8.34e-05	-19.40	0.0	0.0	17.00	0.0	0.0	0.0	3.10
		3.10	0.0	0.0		27.5	0.0	18.84	0.0	0.0	0.0	8.03
12	11	-1.47	0.0	2.54e-04	-31.82	0.0	-18.53	40.61	0.0	0.0	0.0	-13.34
		-13.34	0.0	0.0		27.5	-18.53	45.75	0.0	0.0	0.0	-1.47
12	12	18.04	0.0	1.85e-04	-28.35	0.0	-32.02	38.79	0.0	0.0	0.0	6.80
		6.80	0.0	0.0		27.5	-32.02	43.03	0.0	0.0	0.0	18.04
13	1	10.84	0.0	5.49e-04	-28.93	0.0	0.0	-14.91	0.0	0.0	0.0	10.84
		7.57e-04	0.0	0.0		139.5	0.0	2.78e-03	0.0	0.0	0.0	7.57e-04
13	2	-4.39e-04	0.0	1.46e-03	-47.02	0.0	0.08	21.04	0.0	0.0	0.0	-13.49
		-13.49	0.0	0.0		139.5	0.08	-2.58e-03	0.0	0.0	0.0	-4.39e-04
13	3	-5.79e-04	0.0	1.96e-03	-46.07	0.0	-2.05	18.00	0.0	0.0	0.0	-14.14
		-14.14	0.0	0.0		139.5	-2.05	-3.05e-03	0.0	0.0	0.0	-5.79e-04
13	4	-4.14e-04	0.0	7.11e-04	-32.15	0.0	-2.05	18.04	0.0	0.0	0.0	-12.00
		-12.00	0.0	0.0		139.5	-2.05	-2.37e-03	0.0	0.0	0.0	-4.14e-04
13	5	-3.64e-04	0.0	9.59e-04	-33.77	0.0	0.08	16.65	0.0	0.0	0.0	-10.83
		-10.83	0.0	0.0		139.5	0.08	-2.10e-03	0.0	0.0	0.0	-3.64e-04
13	6	-3.64e-04	0.0	9.59e-04	-33.77	0.0	0.08	16.65	0.0	0.0	0.0	-10.83
		-10.83	0.0	0.0		139.5	0.08	-2.10e-03	0.0	0.0	0.0	-3.64e-04
13	7	-3.05e-04	0.0	7.21e-04	-36.47	0.0	0.08	12.05	0.0	0.0	0.0	-8.98
		-8.98	0.0	0.0		139.5	0.08	-1.81e-03	0.0	0.0	0.0	-3.05e-04
13	8	-3.04e-04	0.0	7.78e-04	-36.64	0.0	-1.36	12.01	0.0	0.0	0.0	-9.01
		-9.01	0.0	0.0		139.5	-1.36	-1.82e-03	0.0	0.0	0.0	-3.04e-04
13	9	-2.85e-04	0.0	1.28e-03	-38.97	0.0	0.08	10.51	0.0	0.0	0.0	-8.37
		-8.37	0.0	0.0		139.5	0.08	-1.72e-03	0.0	0.0	0.0	-2.85e-04
13	10	8.03	0.0	4.07e-04	-21.43	0.0	0.0	-11.05	0.0	0.0	0.0	8.03
		5.61e-04	0.0	0.0		139.5	0.0	2.06e-03	0.0	0.0	0.0	5.61e-04
13	11	-1.39e-04	0.0	1.30e-03	-38.33	0.0	-2.87	11.48	0.0	0.0	0.0	-6.95



		-6.95	0.0	0.0		139.5	-2.87	-1.16e-03	0.0	0.0	0.0	-1.39e-04
13	12	-3.72e-04	0.0	9.49e-04	-33.10	0.0	-0.67	17.55	0.0	0.0	0.0	-11.47
		-11.47	0.0	0.0		139.5	-0.67	-2.21e-03	0.0	0.0	0.0	-3.72e-04
Trave f.		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt		N	V 2	V 3	T		
		-97.47	0.0	-5.59e-03	-82.48		-85.60	-61.38	0.0	0.0		
		151.41	0.0	3.22e-03	-18.98		3.06	61.37	0.0	0.0		

**10. ALLEGATO B. –MURO AD U SEZIONE 2-CALCOLO AGLI
ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI
OUTPUT**

**PRO_SAP
PROFESSIONAL STRUCTURAL
ANALYSIS PROGRAM**

Relazione di calcolo sulla struttura impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 14 Gennaio 2008 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”

2S.I. SOFTWARE E SERVIZI PER L'INGEGNERIA SRL

P.tta Schiatti 8/b

44100 FERRARA (ITALY)

tel. 39 532 200091 – fax 39 532 200086

www.2si.it info@2si.it

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati:

www.2si.it/software/Affidabilità.htm

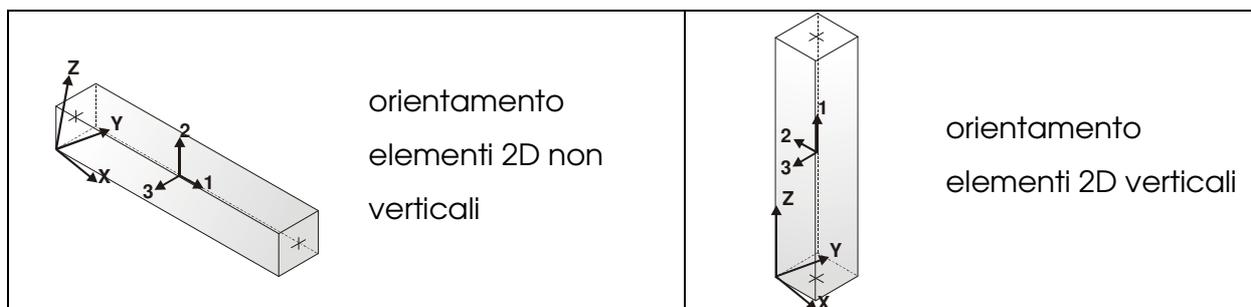
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

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:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si

	riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale



Elem.Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz.	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					

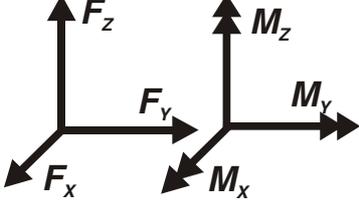
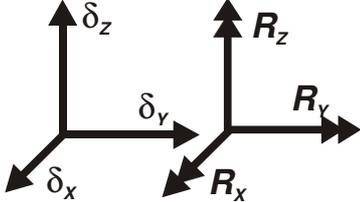
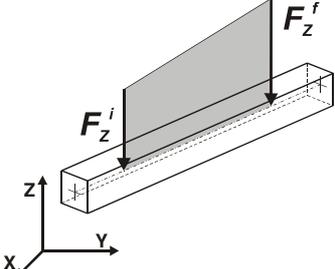
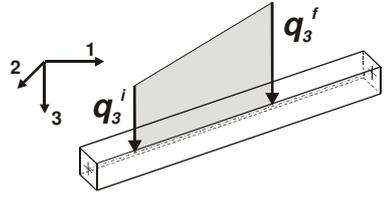
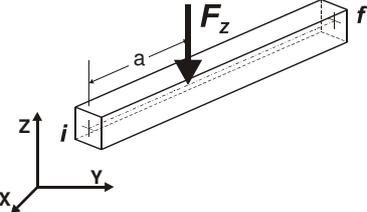
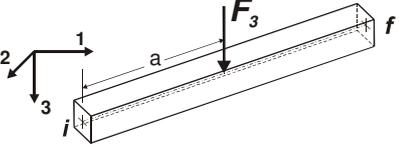
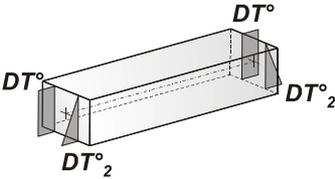
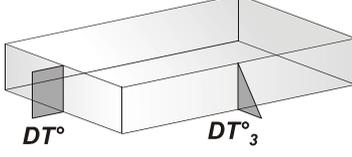
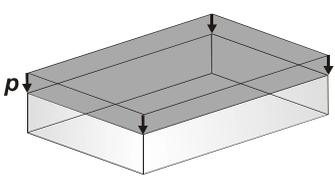
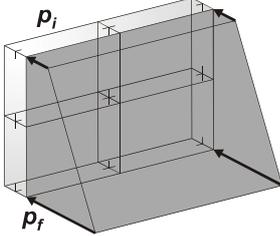
MODELLAZIONE DELLE AZIONI

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:

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

	iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 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=185.00 Fzi=-63.90 Fzf=-63.90 (peso terreno imbarcato)	0.0	0.0	0.0	-63.90	0.0	0.0	0.0



Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		1.85	0.0	0.0	-63.90	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale 1m di piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
83	DG:xi=0.0 xf=35.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale primo beam del piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
		0.35	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
84	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia vet ultimo beam piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-43.08 Fzf=-43.08 (TRAFFICO 2)	0.0	0.0	0.0	-43.08	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-43.08	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-70.00 Fzf=-70.00 (TRAFFICO 1)	3.00	0.0	0.0	-70.00	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-70.00	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-22.80 Fzf=-22.80 (TRAFFICO 3)	6.00	0.0	0.0	-22.80	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-22.80	0.0	0.0	0.0

Tipo carico variabile generale

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	kN/ m2	m	kN/ m2
70	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	2270.00	3.65	563.00
		3.65	563.00	4.15	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	-2270.00	3.65	-563.00
		3.65	-563.00	4.15	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	1630.00	3.65	405.00
		3.65	405.00	4.15	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	-1560.00	3.65	-405.00
		3.65	-405.00	4.15	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	3300.00	3.65	0.0
75	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	-3300.00	3.65	0.0
76	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	1218.50	4.15	1218.50



Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
77	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	-1218.50	4.15	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	1550.00	4.15	1550.00
79	QV:var z - Qx - Lineare (incredm sismico -)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	1160.00	4.15	1160.00
80	QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	540.00	4.35	230.00
81	QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.35	520.00	4.05	520.00

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:

	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 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=185.00 Fzi=-63.90 Fzf=-63.90 (peso terreno imbarcato)
			D2 : 13 Azione : DG:xi=0.0 xf=185.00 Fzi=-63.90 Fzf=-63.90 (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=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 : 3 Azione : DG:xi=0.0 xf=35.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 :da 6 a 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 10 a 12 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 14 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia vet ultimo beam piedritto)
			D2 : 15 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia vet ultimo beam piedritto)

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
14	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 6 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 :da 10 a 12 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
15	Qk	CDC=Qk (varibile da traffico soletta di fondazione)	D2 : 4 Azione : DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-43.08 Fzf=-43.08 (TRAFFICO 2)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-70.00 Fzf=-70.00 (TRAFFICO 1)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-22.80 Fzf=-22.80 (TRAFFICO 3)
16	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale terreno imbarcato)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 6 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 10 a 12 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	1_STR	
2	SLU	2_STR	
3	SLU	3_STR	
4	SLU	4_STR	
5	SLE(p)	1_Q.P.	
6	SLE(f)	1_FR	
7	SLE(f)	2_FR	
8	SLE(r)	1_RAR	
9	SLE(r)	2_RAR	
10	SLE(r)	3_RAR	
11	SLU	1_SLV	
12	SLU	2_SLV	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	0.0												
2	1.35	1.35	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
3	1.00	1.35	1.35	1.35	0.0	0.0	1.35	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.35	0.0												
4	1.00	1.00	1.35	1.35	0.0	0.0	1.35	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
5	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
6	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
7	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0												
8	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0												
9	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0												
10	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
11	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	1.00
	0.0	1.00												
12	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0												

RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

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

Gli elementi vengono suddivisi, in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

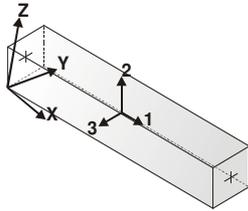
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

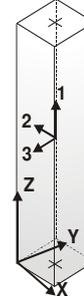
Pilas.	numero dell'elemento pilastro
Cmb	combinazione in cui si verificano i valori riportati
M3 mx/mn	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
M2 mx/mn	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
D2/D3	freccia massima in direzione 2 (prima riga)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

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

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



orientamento elementi
2D non verticali



orientamento elementi
2D verticali



Pilas.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3	
		kN m	kN m		m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
2	1	0.0	0.0	1.20e-04		0.0	0.0	-75.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0		0.0	35.0	-67.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	-126.41	0.0	3.35e-04		0.0	0.0	-75.77	102.60	0.0	0.0	0.0	-162.32
		-162.32	0.0	0.0		0.0	35.0	-67.50	102.60	0.0	0.0	0.0	-126.41
2	3	-302.62	0.0	-3.14e-04		0.0	0.0	-56.13	207.97	0.0	0.0	0.0	-375.41
		-375.41	0.0	0.0		0.0	35.0	-50.00	207.97	0.0	0.0	0.0	-302.62
2	4	-302.62	0.0	-1.33e-04		0.0	0.0	-56.13	207.97	0.0	0.0	0.0	-375.41
		-375.41	0.0	0.0		0.0	35.0	-50.00	207.97	0.0	0.0	0.0	-302.62
2	5	-126.41	0.0	1.81e-04		0.0	0.0	-56.13	102.60	0.0	0.0	0.0	-162.32
		-162.32	0.0	0.0		0.0	35.0	-50.00	102.60	0.0	0.0	0.0	-126.41
2	6	-126.41	0.0	1.81e-04		0.0	0.0	-56.13	102.60	0.0	0.0	0.0	-162.32
		-162.32	0.0	0.0		0.0	35.0	-50.00	102.60	0.0	0.0	0.0	-126.41
2	7	-126.41	0.0	-1.24e-05		0.0	0.0	-56.13	102.60	0.0	0.0	0.0	-162.32
		-162.32	0.0	0.0		0.0	35.0	-50.00	102.60	0.0	0.0	0.0	-126.41
2	8	-214.39	0.0	-1.37e-04		0.0	0.0	-56.13	148.91	0.0	0.0	0.0	-266.50
		-266.50	0.0	0.0		0.0	35.0	-50.00	148.91	0.0	0.0	0.0	-214.39
2	9	-126.41	0.0	-4.39e-05		0.0	0.0	-56.13	102.60	0.0	0.0	0.0	-162.32
		-162.32	0.0	0.0		0.0	35.0	-50.00	102.60	0.0	0.0	0.0	-126.41
2	10	0.0	0.0	8.87e-05		0.0	0.0	-56.13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0		0.0	35.0	-50.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	11	-281.20	0.0	-5.30e-05		-1.85	0.0	-64.39	183.93	0.0	0.0	0.0	-345.25
		-345.25	0.0	0.0		0.0	35.0	-57.60	182.08	0.0	0.0	0.0	-281.20
2	12	-191.44	0.0	-6.35e-05		0.0	0.0	-47.86	133.12	0.0	0.0	0.0	-238.03
		-238.03	0.0	0.0		0.0	35.0	-42.40	133.12	0.0	0.0	0.0	-191.44
3	1	0.0	0.0	-1.20e-04		0.0	0.0	-75.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0		0.0	35.0	-67.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2	162.32	0.0	-3.35e-04		0.0	0.0	-75.77	-102.60	0.0	0.0	0.0	162.32
		126.41	0.0	0.0		0.0	35.0	-67.50	-102.60	0.0	0.0	0.0	126.41
3	3	219.14	0.0	-3.24e-04		0.0	0.0	-56.13	-138.51	0.0	0.0	0.0	219.14
		170.66	0.0	0.0		0.0	35.0	-50.00	-138.51	0.0	0.0	0.0	170.66
3	4	219.14	0.0	-6.71e-05		0.0	0.0	-56.13	-138.51	0.0	0.0	0.0	219.14
		170.66	0.0	0.0		0.0	35.0	-50.00	-138.51	0.0	0.0	0.0	170.66
3	5	162.32	0.0	-1.81e-04		0.0	0.0	-56.13	-102.60	0.0	0.0	0.0	162.32
		126.41	0.0	0.0		0.0	35.0	-50.00	-102.60	0.0	0.0	0.0	126.41
3	6	162.32	0.0	-1.81e-04		0.0	0.0	-56.13	-102.60	0.0	0.0	0.0	162.32
		126.41	0.0	0.0		0.0	35.0	-50.00	-102.60	0.0	0.0	0.0	126.41
3	7	162.32	0.0	1.04e-04		0.0	0.0	-56.13	-102.60	0.0	0.0	0.0	162.32
		126.41	0.0	0.0		0.0	35.0	-50.00	-102.60	0.0	0.0	0.0	126.41



3	8	162.32	0.0	-1.20e-04	0.0	0.0	-56.13	-102.60	0.0	0.0	0.0	162.32
		126.41	0.0	0.0	0.0	35.0	-50.00	-102.60	0.0	0.0	0.0	126.41
3	9	162.32	0.0	1.99e-04	0.0	0.0	-56.13	-102.60	0.0	0.0	0.0	162.32
		126.41	0.0	0.0	0.0	35.0	-50.00	-102.60	0.0	0.0	0.0	126.41
3	10	0.0	0.0	-8.87e-05	0.0	0.0	-56.13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	-50.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	11	63.31	0.0	-3.09e-04	-1.85	0.0	-64.39	-51.90	0.0	0.0	0.0	63.31
		44.82	0.0	0.0	0.0	35.0	-57.60	-53.74	0.0	0.0	0.0	44.82
3	12	137.18	0.0	-1.93e-04	0.0	0.0	-47.86	-87.89	0.0	0.0	0.0	137.18
		106.42	0.0	0.0	0.0	35.0	-42.40	-87.89	0.0	0.0	0.0	106.42
6	1	0.0	0.0	-3.42e-04	0.0	0.0	-67.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2	126.41	0.0	-8.77e-04	48.11	0.0	-67.50	-102.60	0.0	0.0	0.0	126.41
		49.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.56	-54.49	0.0	0.0	0.0	49.13
6	3	170.66	0.0	1.03e-03	64.95	0.0	-50.00	-138.51	0.0	0.0	0.0	170.66
		66.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-73.56	0.0	0.0	0.0	66.33
6	4	170.66	0.0	-8.39e-05	64.95	0.0	-50.00	-138.51	0.0	0.0	0.0	170.66
		66.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-73.56	0.0	0.0	0.0	66.33
6	5	126.41	0.0	-4.38e-04	48.11	0.0	-50.00	-102.60	0.0	0.0	0.0	126.41
		49.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-54.49	0.0	0.0	0.0	49.13
6	6	126.41	0.0	-4.38e-04	48.11	0.0	-50.00	-102.60	0.0	0.0	0.0	126.41
		49.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-54.49	0.0	0.0	0.0	49.13
6	7	126.41	0.0	3.77e-04	48.11	0.0	-50.00	-102.60	0.0	0.0	0.0	126.41
		49.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-54.49	0.0	0.0	0.0	49.13
6	8	126.41	0.0	4.22e-04	48.11	0.0	-50.00	-102.60	0.0	0.0	0.0	126.41
		49.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-54.49	0.0	0.0	0.0	49.13
6	9	126.41	0.0	6.49e-04	48.11	0.0	-50.00	-102.60	0.0	0.0	0.0	126.41
		49.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-54.49	0.0	0.0	0.0	49.13
6	10	0.0	0.0	-2.53e-04	0.0	0.0	-50.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	11	44.82	0.0	-8.56e-04	31.86	0.0	-57.60	-53.74	0.0	0.0	0.0	44.82
		8.07	0.0	0.0	0.0	100.0	-39.45	-21.89	0.0	0.0	0.0	8.07
6	12	106.42	0.0	-4.84e-04	41.85	0.0	-42.40	-87.89	0.0	0.0	0.0	106.42
		40.59	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.05	-46.04	0.0	0.0	0.0	40.59
7	1	0.0	0.0	-3.42e-04	0.0	0.0	-45.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	49.13	0.0	-8.04e-04	32.94	0.0	-45.56	-54.49	0.0	0.0	0.0	49.13
		12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
7	3	66.33	0.0	1.13e-03	44.47	0.0	-33.75	-73.56	0.0	0.0	0.0	66.33
		16.71	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-29.09	0.0	0.0	0.0	16.71



7	4	66.33	0.0	-1.89e-05	44.47	0.0	-33.75	-73.56	0.0	0.0	0.0	66.33
		16.71	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-29.09	0.0	0.0	0.0	16.71
7	5	49.13	0.0	-3.64e-04	32.94	0.0	-33.75	-54.49	0.0	0.0	0.0	49.13
		12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
7	6	49.13	0.0	-3.64e-04	32.94	0.0	-33.75	-54.49	0.0	0.0	0.0	49.13
		12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
7	7	49.13	0.0	4.51e-04	32.94	0.0	-33.75	-54.49	0.0	0.0	0.0	49.13
		12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
7	8	49.13	0.0	4.96e-04	32.94	0.0	-33.75	-54.49	0.0	0.0	0.0	49.13
		12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
7	9	49.13	0.0	7.22e-04	32.94	0.0	-33.75	-54.49	0.0	0.0	0.0	49.13
		12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
7	10	0.0	0.0	-2.53e-04	0.0	0.0	-33.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	8.07	0.0	-8.46e-04	19.07	0.0	-39.45	-21.89	0.0	0.0	0.0	8.07
		-3.21	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.80	-2.82	0.0	0.0	0.0	-3.21
7	12	40.59	0.0	-4.23e-04	28.35	0.0	-28.05	-46.04	0.0	0.0	0.0	40.59
		9.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.20	-17.69	0.0	0.0	0.0	9.85
8	1	0.0	0.0	-3.42e-04	0.0	0.0	-27.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	12.38	0.0	-7.72e-04	17.77	0.0	-27.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.81	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
8	3	16.71	0.0	1.17e-03	23.99	0.0	-20.00	-29.09	0.0	0.0	0.0	16.71
		1.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-5.10	0.0	0.0	0.0	1.32
8	4	16.71	0.0	-5.77e-05	23.99	0.0	-20.00	-29.09	0.0	0.0	0.0	16.71
		1.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-5.10	0.0	0.0	0.0	1.32
8	5	12.38	0.0	-3.33e-04	17.77	0.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
8	6	12.38	0.0	-3.33e-04	17.77	0.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
8	7	12.38	0.0	4.82e-04	17.77	0.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
8	8	12.38	0.0	5.27e-04	17.77	0.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
8	9	12.38	0.0	7.54e-04	17.77	0.0	-20.00	-21.55	0.0	0.0	0.0	12.38
		0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
8	10	0.0	0.0	-2.53e-04	0.0	0.0	-20.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	-1.83	0.0	-8.55e-04	6.28	0.0	-23.80	-2.82	0.0	0.0	0.0	-3.21
		-3.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.65	3.46	0.0	0.0	0.0	-1.83



8	12	9.85	0.0	-3.98e-04	14.85	0.0	-16.20	-17.68	0.0	0.0	0.0	9.85
		0.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.85	-2.83	0.0	0.0	0.0	0.72
10	1	0.0	0.0	3.42e-04	0.0	0.0	-67.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	2	-49.13	0.0	8.77e-04	-48.11	0.0	-67.50	102.60	0.0	0.0	0.0	-126.41
		-126.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.56	54.49	0.0	0.0	0.0	-49.13
10	3	-137.97	0.0	-1.10e-03	-83.23	0.0	-50.00	207.97	0.0	0.0	0.0	-302.62
		-302.62	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	124.74	0.0	0.0	0.0	-137.97
10	4	-137.97	0.0	-5.79e-04	-83.23	0.0	-50.00	207.97	0.0	0.0	0.0	-302.62
		-302.62	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	124.74	0.0	0.0	0.0	-137.97
10	5	-49.13	0.0	4.38e-04	-48.11	0.0	-50.00	102.60	0.0	0.0	0.0	-126.41
		-126.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	54.49	0.0	0.0	0.0	-49.13
10	6	-49.13	0.0	4.38e-04	-48.11	0.0	-50.00	102.60	0.0	0.0	0.0	-126.41
		-126.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	54.49	0.0	0.0	0.0	-49.13
10	7	-49.13	0.0	-4.45e-05	-48.11	0.0	-50.00	102.60	0.0	0.0	0.0	-126.41
		-126.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	54.49	0.0	0.0	0.0	-49.13
10	8	-96.90	0.0	-5.31e-04	-60.30	0.0	-50.00	148.90	0.0	0.0	0.0	-214.39
		-214.39	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	88.61	0.0	0.0	0.0	-96.90
10	9	-49.13	0.0	-2.05e-04	-48.11	0.0	-50.00	102.60	0.0	0.0	0.0	-126.41
		-126.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	54.49	0.0	0.0	0.0	-49.13
10	10	0.0	0.0	2.53e-04	0.0	0.0	-50.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	11	-134.29	0.0	-3.37e-04	-67.94	0.0	-57.60	182.08	0.0	0.0	0.0	-281.20
		-281.20	0.0	0.0	0.0	100.0	-39.45	114.14	0.0	0.0	0.0	-134.29
10	12	-86.49	0.0	-5.64e-05	-54.04	0.0	-42.40	133.12	0.0	0.0	0.0	-191.44
		-191.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.05	79.08	0.0	0.0	0.0	-86.49
11	1	0.0	0.0	3.42e-04	0.0	0.0	-45.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2	-12.38	0.0	8.04e-04	-32.94	0.0	-45.56	54.49	0.0	0.0	0.0	-49.13
		-49.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
11	3	-46.32	0.0	-1.30e-03	-62.75	0.0	-33.75	124.74	0.0	0.0	0.0	-137.97
		-137.97	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	61.99	0.0	0.0	0.0	-46.32
11	4	-46.32	0.0	-7.87e-04	-62.75	0.0	-33.75	124.74	0.0	0.0	0.0	-137.97
		-137.97	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	61.99	0.0	0.0	0.0	-46.32
11	5	-12.38	0.0	3.64e-04	-32.94	0.0	-33.75	54.49	0.0	0.0	0.0	-49.13
		-49.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
11	6	-12.38	0.0	3.64e-04	-32.94	0.0	-33.75	54.49	0.0	0.0	0.0	-49.13
		-49.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
11	7	-12.38	0.0	-1.18e-04	-32.94	0.0	-33.75	54.49	0.0	0.0	0.0	-49.13
		-49.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38



11	8	-32.12	0.0	-6.78e-04	-45.13	0.0	-33.75	88.61	0.0	0.0	0.0	-96.90
		-96.90	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	43.48	0.0	0.0	0.0	-32.12
11	9	-12.38	0.0	-2.78e-04	-32.94	0.0	-33.75	54.49	0.0	0.0	0.0	-49.13
		-49.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
11	10	0.0	0.0	2.53e-04	0.0	0.0	-33.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	11	-48.10	0.0	-5.41e-04	-53.51	0.0	-39.45	114.14	0.0	0.0	0.0	-134.29
		-134.29	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.80	60.63	0.0	0.0	0.0	-48.10
11	12	-28.72	0.0	-7.42e-05	-40.33	0.0	-28.05	79.08	0.0	0.0	0.0	-86.49
		-86.49	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.20	38.74	0.0	0.0	0.0	-28.72
12	1	0.0	0.0	3.42e-04	0.0	0.0	-27.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	2	-0.98	0.0	7.72e-04	-17.77	0.0	-27.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
		-12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.81	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
12	3	-7.17	0.0	-1.42e-03	-42.26	0.0	-20.00	61.99	0.0	0.0	0.0	-46.32
		-46.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	19.72	0.0	0.0	0.0	-7.17
12	4	-7.17	0.0	-9.07e-04	-42.26	0.0	-20.00	61.99	0.0	0.0	0.0	-46.32
		-46.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	19.72	0.0	0.0	0.0	-7.17
12	5	-0.98	0.0	3.33e-04	-17.77	0.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
		-12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
12	6	-0.98	0.0	3.33e-04	-17.77	0.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
		-12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
12	7	-0.98	0.0	-1.49e-04	-17.77	0.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
		-12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
12	8	-4.88	0.0	-7.61e-04	-29.95	0.0	-20.00	43.48	0.0	0.0	0.0	-32.12
		-32.12	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	13.53	0.0	0.0	0.0	-4.88
12	9	-0.98	0.0	-3.10e-04	-17.77	0.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
		-12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
12	10	0.0	0.0	2.53e-04	0.0	0.0	-20.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	11	-8.22	0.0	-6.66e-04	-39.09	0.0	-23.80	60.63	0.0	0.0	0.0	-48.10
		-48.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-10.65	21.54	0.0	0.0	0.0	-8.22
12	12	-4.43	0.0	-1.49e-04	-26.62	0.0	-16.20	38.74	0.0	0.0	0.0	-28.72
		-28.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.85	12.12	0.0	0.0	0.0	-4.43
14	1	0.0	0.0	-3.42e-04	0.0	0.0	-11.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	2	0.98	0.0	-7.66e-04	3.78	0.0	-11.81	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	3	1.32	0.0	1.18e-03	5.10	0.0	-8.75	-5.10	0.0	0.0	0.0	1.32
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



14	4	1.32	0.0	-6.54e-05	5.10	0.0	-8.75	-5.10	0.0	0.0	0.0	1.32
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	5	0.98	0.0	-3.27e-04	3.78	0.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	6	0.98	0.0	-3.27e-04	3.78	0.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	7	0.98	0.0	4.88e-04	3.78	0.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	8	0.98	0.0	5.33e-04	3.78	0.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	9	0.98	0.0	7.60e-04	3.78	0.0	-8.75	-3.78	0.0	0.0	0.0	0.98
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	10	0.0	0.0	-2.53e-04	0.0	0.0	-8.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	11	0.0	0.0	-8.63e-04	-3.46	0.0	-10.65	3.46	0.0	0.0	0.0	-1.83
		-1.83	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	12	0.72	0.0	-3.94e-04	2.84	0.0	-6.85	-2.83	0.0	0.0	0.0	0.72
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	1	0.0	0.0	3.42e-04	0.0	0.0	-11.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	2	0.0	0.0	7.66e-04	-3.78	0.0	-11.81	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	3	0.0	0.0	-1.46e-03	-19.72	0.0	-8.75	19.72	0.0	0.0	0.0	-7.17
		-7.17	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	4	0.0	0.0	-9.44e-04	-19.72	0.0	-8.75	19.72	0.0	0.0	0.0	-7.17
		-7.17	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	5	0.0	0.0	3.27e-04	-3.78	0.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	6	0.0	0.0	3.27e-04	-3.78	0.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	7	0.0	0.0	-1.55e-04	-3.78	0.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	8	0.0	0.0	-7.86e-04	-13.53	0.0	-8.75	13.53	0.0	0.0	0.0	-4.88
		-4.88	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	9	0.0	0.0	-3.16e-04	-3.78	0.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	10	0.0	0.0	2.53e-04	0.0	0.0	-8.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	11	0.0	0.0	-7.08e-04	-21.54	0.0	-10.65	21.54	0.0	0.0	0.0	-8.22
		-8.22	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



15	12	0.0	0.0	-1.71e-04	-12.12	0.0	-6.85	12.12	0.0	0.0	0.0	-4.43
		-4.43	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Pilas.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	N	V 2	V 3	T
	-375.41	0.0	-1.46e-03	-83.23	-75.77	-138.51	0.0	0.0
	219.14	0.0	1.18e-03	64.95	0.0	207.97	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	25.58	0.0	-1.21e-04	-36.55	0.0	0.0	-48.93	0.0	0.0	0.0	25.58
		9.23	0.0	0.0		35.0	0.0	-44.52	0.0	0.0	0.0	9.23
1	2	93.43	0.0	-3.53e-04	-63.33	0.0	-102.09	-153.06	0.0	0.0	0.0	93.43
		42.26	0.0	0.0		35.0	-102.09	-139.48	0.0	0.0	0.0	42.26
1	3	342.10	0.0	2.63e-04	-90.54	0.0	-197.50	-89.73	0.0	0.0	0.0	342.10
		315.11	0.0	0.0		35.0	-197.50	-64.39	0.0	0.0	0.0	315.11
1	4	301.21	0.0	-8.50e-05	-40.09	0.0	-197.50	-135.56	0.0	0.0	0.0	301.21
		255.13	0.0	0.0		35.0	-197.50	-127.72	0.0	0.0	0.0	255.13
1	5	107.77	0.0	-2.00e-04	-45.96	0.0	-102.09	-116.68	0.0	0.0	0.0	107.77
		68.66	0.0	0.0		35.0	-102.09	-106.89	0.0	0.0	0.0	68.66
1	6	107.77	0.0	-2.00e-04	-45.96	0.0	-102.09	-116.68	0.0	0.0	0.0	107.77
		68.66	0.0	0.0		35.0	-102.09	-106.89	0.0	0.0	0.0	68.66
1	7	142.14	0.0	3.43e-05	-69.11	0.0	-102.09	-78.06	0.0	0.0	0.0	142.14
		117.98	0.0	0.0		35.0	-102.09	-60.02	0.0	0.0	0.0	117.98
1	8	236.39	0.0	1.01e-04	-66.27	0.0	-141.87	-87.67	0.0	0.0	0.0	236.39
		208.67	0.0	0.0		35.0	-141.87	-70.68	0.0	0.0	0.0	208.67
1	9	153.60	0.0	2.10e-05	-76.93	0.0	-102.09	-65.18	0.0	0.0	0.0	153.60
		134.42	0.0	0.0		35.0	-102.09	-44.39	0.0	0.0	0.0	134.42
1	10	18.95	0.0	-8.97e-05	-27.07	0.0	0.0	-36.25	0.0	0.0	0.0	18.95
		6.84	0.0	0.0		35.0	0.0	-32.97	0.0	0.0	0.0	6.84
1	11	274.90	0.0	-9.12e-06	-40.61	0.0	-165.09	-140.29	0.0	0.0	0.0	274.90
		227.21	0.0	0.0		35.0	-165.09	-132.21	0.0	0.0	0.0	227.21
1	12	173.18	0.0	9.26e-05	-41.88	0.0	-126.31	-118.65	0.0	0.0	0.0	173.18
		133.13	0.0	0.0		35.0	-126.31	-110.20	0.0	0.0	0.0	133.13
4	1	9.21	0.0	1.14e-03	-35.94	0.0	0.0	-44.61	0.0	0.0	0.0	9.21
		-92.50	0.0	0.0		1030.0	0.0	44.61	0.0	0.0	0.0	9.21
4	2	42.21	0.0	3.40e-03	-61.56	0.0	-101.63	-139.58	0.0	0.0	0.0	42.21
		-277.96	0.0	0.0		1030.0	-101.63	139.58	0.0	0.0	0.0	42.21
4	3	315.01	0.0	-3.81e-03	-94.40	0.0	-171.60	-64.53	0.0	0.0	0.0	315.01
		9.69	0.0	0.0		1030.0	-171.60	105.45	0.0	0.0	0.0	113.51
4	4	255.09	0.0	-1.12e-03	-45.69	0.0	-171.60	-127.80	0.0	0.0	0.0	255.09



		-110.32	0.0	0.0		1030.0	-171.60	109.10	0.0	0.0	0.0	121.72
4	5	68.62	0.0	2.12e-03	-44.96	0.0	-101.63	-106.97	0.0	0.0	0.0	68.62
		-182.03	0.0	0.0		1030.0	-101.63	106.97	0.0	0.0	0.0	68.62
4	6	68.62	0.0	2.12e-03	-44.96	0.0	-101.63	-106.97	0.0	0.0	0.0	68.62
		-182.03	0.0	0.0		1030.0	-101.63	106.97	0.0	0.0	0.0	68.62
4	7	117.88	0.0	-2.65e-03	-68.94	0.0	-101.63	-60.14	0.0	0.0	0.0	117.88
		-48.22	0.0	0.0		1030.0	-101.63	93.26	0.0	0.0	0.0	80.04
4	8	208.57	0.0	-1.90e-03	-67.02	0.0	-124.56	-70.80	0.0	0.0	0.0	208.57
		-33.99	0.0	0.0		1030.0	-124.56	91.45	0.0	0.0	0.0	81.82
4	9	134.32	0.0	-3.54e-03	-76.93	0.0	-101.63	-44.52	0.0	0.0	0.0	134.32
		-17.95	0.0	0.0		1030.0	-101.63	88.69	0.0	0.0	0.0	83.86
4	10	6.82	0.0	8.47e-04	-26.62	0.0	0.0	-33.05	0.0	0.0	0.0	6.82
		-68.52	0.0	0.0		1030.0	0.0	33.05	0.0	0.0	0.0	6.82
4	11	227.17	0.0	2.07e-03	-50.71	0.0	-116.80	-132.27	0.0	0.0	0.0	227.17
		-185.63	0.0	0.0		1030.0	-116.80	98.54	0.0	0.0	0.0	-13.44
4	12	133.10	0.0	1.79e-03	-45.03	0.0	-109.46	-110.29	0.0	0.0	0.0	133.10
		-160.02	0.0	0.0		1030.0	-109.46	98.22	0.0	0.0	0.0	47.02
5	1	25.60	0.0	6.08e-04	-39.59	0.0	0.0	1.42e-03	0.0	0.0	0.0	-2.89e-04
		-2.89e-04	0.0	0.0		185.0	0.0	26.74	0.0	0.0	0.0	25.60
5	2	2.18e-03	0.0	-1.90e-03	-72.84	0.0	0.24	-5.20e-03	0.0	0.0	0.0	2.18e-03
		-68.89	0.0	0.0		185.0	0.24	-77.41	0.0	0.0	0.0	-68.89
5	3	1.89e-03	0.0	1.48e-03	-89.23	0.0	4.78	-3.49e-03	0.0	0.0	0.0	1.89e-03
		-33.33	0.0	0.0		185.0	4.78	-33.75	0.0	0.0	0.0	-33.33
5	4	1.80e-03	0.0	4.81e-04	-39.66	0.0	4.78	-5.09e-03	0.0	0.0	0.0	1.80e-03
		-74.23	0.0	0.0		185.0	4.78	-79.51	0.0	0.0	0.0	-74.23
5	5	1.65e-03	0.0	-1.08e-03	-51.34	0.0	0.24	-4.05e-03	0.0	0.0	0.0	1.65e-03
		-54.55	0.0	0.0		185.0	0.24	-60.64	0.0	0.0	0.0	-54.55
5	6	1.65e-03	0.0	-1.08e-03	-51.34	0.0	0.24	-4.05e-03	0.0	0.0	0.0	1.65e-03
		-54.55	0.0	0.0		185.0	0.24	-60.64	0.0	0.0	0.0	-54.55
5	7	1.37e-03	0.0	1.52e-04	-69.87	0.0	0.24	-2.32e-03	0.0	0.0	0.0	1.37e-03
		-20.18	0.0	0.0		185.0	0.24	-22.05	0.0	0.0	0.0	-20.18
5	8	1.43e-03	0.0	5.87e-04	-65.77	0.0	3.21	-2.83e-03	0.0	0.0	0.0	1.43e-03
		-30.12	0.0	0.0		185.0	3.21	-31.66	0.0	0.0	0.0	-30.12
5	9	1.27e-03	0.0	1.56e-04	-76.83	0.0	0.24	-1.74e-03	0.0	0.0	0.0	1.27e-03
		-8.72	0.0	0.0		185.0	0.24	-9.19	0.0	0.0	0.0	-8.72
5	10	18.96	0.0	4.50e-04	-29.32	0.0	0.0	1.05e-03	0.0	0.0	0.0	-2.14e-04
		-2.14e-04	0.0	0.0		185.0	0.0	19.81	0.0	0.0	0.0	18.96
5	11	1.96e-03	0.0	-7.46e-05	-40.56	0.0	8.60	-5.08e-03	0.0	0.0	0.0	1.96e-03
		-70.37	0.0	0.0		185.0	8.60	-75.97	0.0	0.0	0.0	-70.37
5	12	1.97e-03	0.0	4.94e-04	-44.35	0.0	3.11	-4.86e-03	0.0	0.0	0.0	1.97e-03



		-64.87	0.0	0.0		185.0	3.11	-70.89	0.0	0.0	0.0	-64.87
9	1	25.58	0.0	-1.21e-04	-36.55	0.0	0.0	44.52	0.0	0.0	0.0	9.23
		9.23	0.0	0.0		35.0	0.0	48.93	0.0	0.0	0.0	25.58
9	2	93.43	0.0	-3.53e-04	-63.33	0.0	-102.09	139.48	0.0	0.0	0.0	42.26
		42.26	0.0	0.0		35.0	-102.09	153.06	0.0	0.0	0.0	93.43
9	3	153.80	0.0	2.97e-04	-72.28	0.0	-147.24	105.39	0.0	0.0	0.0	113.59
		113.59	0.0	0.0		35.0	-147.24	124.31	0.0	0.0	0.0	153.80
9	4	161.65	0.0	-9.45e-05	-46.16	0.0	-147.24	109.02	0.0	0.0	0.0	121.76
		121.76	0.0	0.0		35.0	-147.24	118.98	0.0	0.0	0.0	161.65
9	5	107.77	0.0	-2.00e-04	-45.96	0.0	-102.09	106.89	0.0	0.0	0.0	68.66
		68.66	0.0	0.0		35.0	-102.09	116.68	0.0	0.0	0.0	107.77
9	6	107.77	0.0	-2.00e-04	-45.96	0.0	-102.09	106.89	0.0	0.0	0.0	68.66
		68.66	0.0	0.0		35.0	-102.09	116.68	0.0	0.0	0.0	107.77
9	7	115.06	0.0	8.43e-05	-55.68	0.0	-102.09	93.19	0.0	0.0	0.0	80.12
		80.12	0.0	0.0		35.0	-102.09	106.48	0.0	0.0	0.0	115.06
9	8	116.28	0.0	9.99e-05	-56.75	0.0	-108.37	91.39	0.0	0.0	0.0	81.90
		81.90	0.0	0.0		35.0	-108.37	105.04	0.0	0.0	0.0	116.28
9	9	117.49	0.0	1.79e-04	-59.26	0.0	-102.09	88.62	0.0	0.0	0.0	83.94
		83.94	0.0	0.0		35.0	-102.09	103.08	0.0	0.0	0.0	117.49
9	10	18.95	0.0	-8.97e-05	-27.07	0.0	0.0	32.97	0.0	0.0	0.0	6.84
		6.84	0.0	0.0		35.0	0.0	36.25	0.0	0.0	0.0	18.95
9	11	23.13	0.0	-3.15e-04	-52.28	0.0	-69.55	98.46	0.0	0.0	0.0	-13.40
		-13.40	0.0	0.0		35.0	-69.55	110.36	0.0	0.0	0.0	23.13
9	12	83.12	0.0	-2.08e-04	-46.07	0.0	-93.58	98.15	0.0	0.0	0.0	47.06
		47.06	0.0	0.0		35.0	-93.58	107.97	0.0	0.0	0.0	83.12
13	1	25.60	0.0	6.08e-04	-39.59	0.0	0.0	-26.74	0.0	0.0	0.0	25.60
		-2.89e-04	0.0	0.0		185.0	0.0	-1.42e-03	0.0	0.0	0.0	-2.89e-04
13	2	2.18e-03	0.0	-1.90e-03	-72.84	0.0	0.24	77.41	0.0	0.0	0.0	-68.89
		-68.89	0.0	0.0		185.0	0.24	5.20e-03	0.0	0.0	0.0	2.18e-03
13	3	1.86e-03	0.0	-1.56e-03	-70.80	0.0	-3.98	68.25	0.0	0.0	0.0	-65.34
		-65.34	0.0	0.0		185.0	-3.98	4.82e-03	0.0	0.0	0.0	1.86e-03
13	4	1.64e-03	0.0	-5.01e-04	-48.67	0.0	-3.98	62.93	0.0	0.0	0.0	-57.49
		-57.49	0.0	0.0		185.0	-3.98	4.18e-03	0.0	0.0	0.0	1.64e-03
13	5	1.65e-03	0.0	-1.08e-03	-51.34	0.0	0.24	60.64	0.0	0.0	0.0	-54.55
		-54.55	0.0	0.0		185.0	0.24	4.05e-03	0.0	0.0	0.0	1.65e-03
13	6	1.65e-03	0.0	-1.08e-03	-51.34	0.0	0.24	60.64	0.0	0.0	0.0	-54.55
		-54.55	0.0	0.0		185.0	0.24	4.05e-03	0.0	0.0	0.0	1.65e-03
13	7	1.44e-03	0.0	4.37e-04	-55.26	0.0	0.24	50.43	0.0	0.0	0.0	-47.27
		-47.27	0.0	0.0		185.0	0.24	3.56e-03	0.0	0.0	0.0	1.44e-03
13	8	1.40e-03	0.0	5.22e-04	-56.25	0.0	-2.63	48.98	0.0	0.0	0.0	-46.05



			-46.05	0.0	0.0		185.0	-2.63	3.47e-03	0.0	0.0	0.0	1.40e-03
13	9	1.37e-03	0.0	9.42e-04	-58.36	0.0	0.24	47.02	0.0	0.0	0.0	0.0	-44.84
			-44.84	0.0	0.0		185.0	0.24	3.40e-03	0.0	0.0	0.0	1.37e-03
13	10	18.96	0.0	4.50e-04	-29.32	0.0	0.0	-19.81	0.0	0.0	0.0	0.0	18.96
			-2.14e-04	0.0	0.0		185.0	0.0	-1.05e-03	0.0	0.0	0.0	-2.14e-04
13	11	1.49e-03	0.0	-1.70e-03	-60.77	0.0	-8.06	46.05	0.0	0.0	0.0	0.0	-40.18
			-40.18	0.0	0.0		185.0	-8.06	3.27e-03	0.0	0.0	0.0	1.49e-03
13	12	1.67e-03	0.0	-1.13e-03	-51.71	0.0	-2.60	60.19	0.0	0.0	0.0	0.0	-54.06
			-54.06	0.0	0.0		185.0	-2.60	4.06e-03	0.0	0.0	0.0	1.67e-03
Trave f.			M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt		N	V 2	V 3		T	
			-277.96	0.0	-3.81e-03	-94.40		-197.50	-153.06	0.0		0.0	
			342.10	0.0	3.40e-03	-26.62		8.60	153.06	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 info@2si.it

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati:

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:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si

	riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale



Elem.Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz.	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					
16	Pilas.	14	17	5	7					
17	Pilas.	17	19	5	8					
18	Pilas.	18	20	5	8					
19	Pilas.	6	18	5	7					

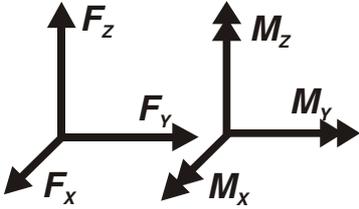
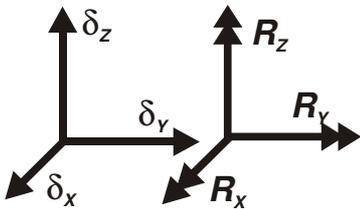
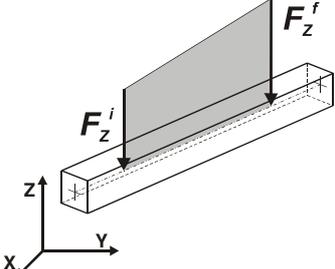
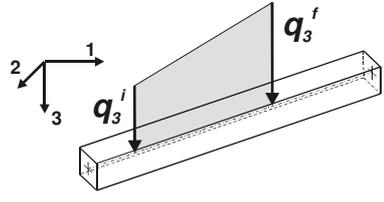
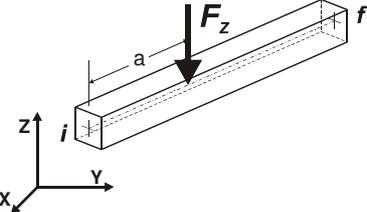
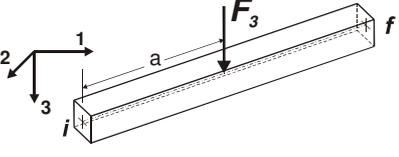
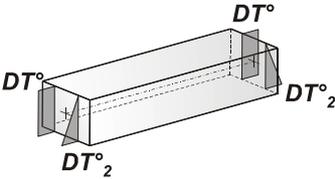
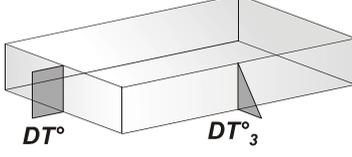
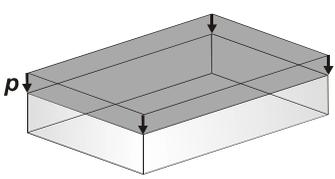
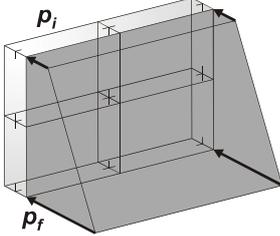
MODELLAZIONE DELLE AZIONI

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:

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

	iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 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=241.50 Fzi=-88.00 Fzf=-88.00 (peso terreno imbarcato)	0.0	0.0	0.0	-88.00	0.0	0.0	0.0

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		2.42	0.0	0.0	-88.00	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale 1m di piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
83	DG:xi=0.0 xf=37.50 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale primo beam del piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
		0.38	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
84	DG:xi=0.0 xf=30.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia vet ultimo beam piedritto)	0.0	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
		0.30	0.0	0.0	-1.90	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-43.08 Fzf=-43.08 (TRAFFICO 2)	0.0	0.0	0.0	-43.08	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-43.08	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-70.00 Fzf=-70.00 (TRAFFICO 1)	3.00	0.0	0.0	-70.00	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-70.00	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-22.80 Fzf=-22.80 (TRAFFICO 3)	6.00	0.0	0.0	-22.80	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-22.80	0.0	0.0	0.0

Tipo	carico variabile generale
------	---------------------------

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	kN/ m2	m	kN/ m2
70	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	2950.00	4.97	563.00
		4.97	563.00	5.48	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	-2950.00	4.97	-563.00
		4.97	-563.00	5.48	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	2120.00	4.97	405.00
		4.97	405.00	5.48	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	-2120.00	4.97	-405.00
		4.97	-405.00	5.48	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	4600.00	5.48	0.0
75	QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	-4600.00	5.48	0.0



Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
76	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	1218.50	5.48	1218.50
77	QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	-1218.50	5.48	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	2140.00	5.48	2140.00
79	QV:var z - Qx - Lineare (incred sismico -)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	1620.00	5.48	1620.00
80	QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	640.00	5.67	230.00
81	QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	660.00	5.48	660.00

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:

	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 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=241.50 Fzi=-88.00 Fzf=-88.00 (peso terreno imbarcato)
			D2 : 13 Azione : DG:xi=0.0 xf=241.50 Fzi=-88.00 Fzf=-88.00 (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)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo sx)
			D2 : 17 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)



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra a riposo dx)
			D2 : 19 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 attiva sx)
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva sx)
			D2 : 17 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)
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press terra attiva dx)
			D2 : 19 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)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua sx)
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
			D2 : 19 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press acqua dx)
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)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo sx)
			D2 : 17 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)
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (press sovracc a riposo dx)

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 19 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 -)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (increm sismico -)
			D2 : 17 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 +)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (incremento sismico +)
13	Qk	CDC=Qk (inerzia verticale basso)	D2 : 2 Azione : DG:xi=0.0 xf=37.50 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 : 3 Azione : DG:xi=0.0 xf=37.50 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale primo beam del piedritto)
			D2 :da 6 a 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 :da 10 a 12 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 14 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 15 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 16 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale 1m di piedritto)
			D2 : 17 Azione : DG:xi=0.0 xf=30.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia vet ultimo beam piedritto)
			D2 : 18 Azione : DG:xi=0.0 xf=30.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia vet ultimo beam piedritto)
			D2 : 19 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-1.90 Fzf=-1.90 (inerzia verticale 1m di piedritto)
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)
			D2 : 16 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerzia piedritto orizz)



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			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=-43.08 Fzf=-43.08 (TRAFFICO 2)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-70.00 Fzf=-70.00 (TRAFFICO 1)
			D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-22.80 Fzf=-22.80 (TRAFFICO 3)
16	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale terreno imbarcato)	D2 : 2 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 3 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 6 a 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 :da 10 a 12 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			D2 : 15 Azione : QV:var z - Qx - Lineare (inerz orizz terr imbarcato)
			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**

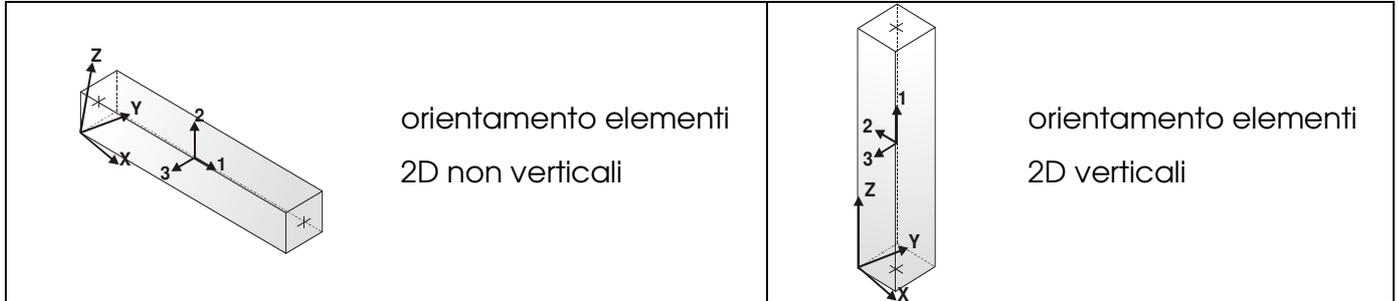
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

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

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

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



Elem.Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	
		kN/ m2	kN/ m2	kN/ m2		kN/ m2	kN/ m2	kN/ m2		kN/ m2	kN/ m2	kN/ m2
1	1	-41.56	-40.88	-41.51	2	-81.83	-79.97	-81.72	3	-100.80	-103.59	-103.59
	4	-50.78	-52.74	-52.74	5	-59.05	-58.40	-59.01	6	-59.05	-58.40	-59.01
	7	-80.16	-80.56	-80.56	8	-76.06	-77.54	-77.54	9	-87.20	-87.95	-87.95
	10	-30.78	-30.28	-30.75	11	-49.30	-50.93	-50.93	12	-52.76	-53.26	-53.26
4	1	-40.88	-40.88	-40.88	2	-79.97	-79.97	-79.97	3	-103.59	-91.27	-111.72
	4	-52.74	-59.75	-60.12	5	-58.40	-58.40	-58.40	6	-58.40	-58.40	-58.40
	7	-80.56	-69.82	-80.76	8	-77.54	-71.47	-80.63	9	-87.95	-73.63	-88.88
	10	-30.28	-30.28	-30.28	11	-50.93	-67.24	-67.24	12	-53.26	-59.48	-59.48
5	1	-45.04	-41.56	-44.83	2	-93.18	-81.83	-92.45	3	-83.93	-100.80	-100.80
	4	-39.21	-50.78	-50.78	5	-63.04	-59.05	-62.77	6	-63.04	-59.05	-62.77
	7	-77.63	-80.16	-80.16	8	-67.13	-76.06	-76.06	9	-82.50	-87.20	-87.20
	10	-33.36	-30.78	-33.20	11	-39.61	-49.30	-49.30	12	-49.93	-52.76	-52.76
9	1	-40.88	-41.56	-41.56	2	-79.97	-81.83	-81.83	3	-91.27	-88.96	-91.13
	4	-59.75	-59.18	-59.72	5	-58.40	-59.05	-59.05	6	-58.40	-59.05	-59.05
	7	-69.82	-68.92	-69.77	8	-71.47	-70.42	-71.41	9	-73.63	-72.20	-73.54
	10	-30.28	-30.78	-30.78	11	-67.24	-68.84	-68.84	12	-59.48	-60.20	-60.20
13	1	-41.56	-45.04	-45.04	2	-81.83	-93.18	-93.18	3	-88.96	-75.77	-88.07
	4	-59.18	-55.92	-58.92	5	-59.05	-63.04	-63.04	6	-59.05	-63.04	-63.04
	7	-68.92	-63.81	-68.55	8	-70.42	-64.45	-70.00	9	-72.20	-64.07	-71.65
	10	-30.78	-33.36	-33.36	11	-68.84	-78.48	-78.48	12	-60.20	-64.75	-64.75

Elem.	Pt ini	Pt fin	Pt max	Pt ini	Pt fin	Pt max	Pt ini	Pt fin	Pt max
	-111.72								
	-30.28								

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**

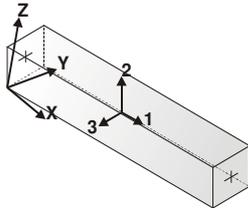
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

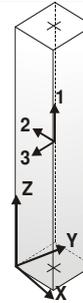
Pilas.	numero dell'elemento pilastro
Cmb	combinazione in cui si verificano i valori riportati
M3 mx/mn	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
M2 mx/mn	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
D2/D3	freccia massima in direzione 2 (prima riga)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

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

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



orientamento elementi
2D non verticali



orientamento elementi
2D verticali

Pilas.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
2	1	0.0	0.0	1.19e-04	0.0	0.0	-111.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	37.5	-101.06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	-349.87	0.0	2.97e-04	0.0	0.0	-111.57	199.51	0.0	0.0	0.0	-424.68
		-424.68	0.0	0.0	0.0	37.5	-101.06	199.51	0.0	0.0	0.0	-349.87
2	3	-710.02	0.0	-5.98e-04	0.0	0.0	-82.64	362.55	0.0	0.0	0.0	-845.97
		-845.97	0.0	0.0	0.0	37.5	-74.86	362.55	0.0	0.0	0.0	-710.02
2	4	-710.02	0.0	-4.43e-04	0.0	0.0	-82.64	362.55	0.0	0.0	0.0	-845.97
		-845.97	0.0	0.0	0.0	37.5	-74.86	362.55	0.0	0.0	0.0	-710.02
2	5	-349.87	0.0	-7.40e-05	0.0	0.0	-82.64	199.51	0.0	0.0	0.0	-424.68
		-424.68	0.0	0.0	0.0	37.5	-74.86	199.51	0.0	0.0	0.0	-349.87
2	6	-349.87	0.0	-7.40e-05	0.0	0.0	-82.64	199.51	0.0	0.0	0.0	-424.68
		-424.68	0.0	0.0	0.0	37.5	-74.86	199.51	0.0	0.0	0.0	-349.87
2	7	-349.87	0.0	-1.19e-04	0.0	0.0	-82.64	199.51	0.0	0.0	0.0	-424.68
		-424.68	0.0	0.0	0.0	37.5	-74.86	199.51	0.0	0.0	0.0	-349.87
2	8	-508.33	0.0	-3.32e-04	0.0	0.0	-82.64	261.65	0.0	0.0	0.0	-606.45
		-606.45	0.0	0.0	0.0	37.5	-74.86	261.65	0.0	0.0	0.0	-508.33
2	9	-349.87	0.0	-1.83e-04	0.0	0.0	-82.64	199.51	0.0	0.0	0.0	-424.68
		-424.68	0.0	0.0	0.0	37.5	-74.86	199.51	0.0	0.0	0.0	-349.87
2	10	0.0	0.0	8.84e-05	0.0	0.0	-82.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	37.5	-74.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	11	-721.94	0.0	-3.84e-04	-2.35	0.0	-93.43	343.87	0.0	0.0	0.0	-850.45
		-850.45	0.0	0.0	0.0	37.5	-84.93	341.52	0.0	0.0	0.0	-721.94
2	12	-518.25	0.0	-1.54e-04	0.0	0.0	-71.86	259.01	0.0	0.0	0.0	-615.38
		-615.38	0.0	0.0	0.0	37.5	-64.79	259.01	0.0	0.0	0.0	-518.25
3	1	0.0	0.0	-1.19e-04	0.0	0.0	-111.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	37.5	-101.06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2	424.68	0.0	-2.97e-04	0.0	0.0	-111.57	-199.51	0.0	0.0	0.0	424.68
		349.87	0.0	0.0	0.0	37.5	-101.06	-199.51	0.0	0.0	0.0	349.87
3	3	573.32	0.0	-4.76e-04	0.0	0.0	-82.64	-269.33	0.0	0.0	0.0	573.32
		472.32	0.0	0.0	0.0	37.5	-74.86	-269.33	0.0	0.0	0.0	472.32
3	4	573.32	0.0	-1.63e-04	0.0	0.0	-82.64	-269.33	0.0	0.0	0.0	573.32
		472.32	0.0	0.0	0.0	37.5	-74.86	-269.33	0.0	0.0	0.0	472.32
3	5	424.68	0.0	7.40e-05	0.0	0.0	-82.64	-199.51	0.0	0.0	0.0	424.68
		349.87	0.0	0.0	0.0	37.5	-74.86	-199.51	0.0	0.0	0.0	349.87
3	6	424.68	0.0	7.40e-05	0.0	0.0	-82.64	-199.51	0.0	0.0	0.0	424.68



		349.87	0.0	0.0	0.0	37.5	-74.86	-199.51	0.0	0.0	0.0	349.87
3	7	424.68	0.0	2.07e-04	0.0	0.0	-82.64	-199.51	0.0	0.0	0.0	424.68
		349.87	0.0	0.0	0.0	37.5	-74.86	-199.51	0.0	0.0	0.0	349.87
3	8	424.68	0.0	-2.33e-04	0.0	0.0	-82.64	-199.51	0.0	0.0	0.0	424.68
		349.87	0.0	0.0	0.0	37.5	-74.86	-199.51	0.0	0.0	0.0	349.87
3	9	424.68	0.0	3.00e-04	0.0	0.0	-82.64	-199.51	0.0	0.0	0.0	424.68
		349.87	0.0	0.0	0.0	37.5	-74.86	-199.51	0.0	0.0	0.0	349.87
3	10	0.0	0.0	-8.84e-05	0.0	0.0	-82.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	37.5	-74.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	11	216.21	0.0	-2.69e-04	-2.35	0.0	-93.43	-118.04	0.0	0.0	0.0	216.21
		171.50	0.0	0.0	0.0	37.5	-84.93	-120.39	0.0	0.0	0.0	171.50
3	12	373.71	0.0	-9.47e-05	0.0	0.0	-71.86	-176.39	0.0	0.0	0.0	373.71
		307.57	0.0	0.0	0.0	37.5	-64.79	-176.39	0.0	0.0	0.0	307.57
6	1	0.0	0.0	-3.18e-04	0.0	0.0	-101.06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-74.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2	349.87	0.0	-6.51e-04	68.40	0.0	-101.06	-199.51	0.0	0.0	0.0	349.87
		185.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-74.74	-131.11	0.0	0.0	0.0	185.74
6	3	472.32	0.0	1.46e-03	92.33	0.0	-74.86	-269.33	0.0	0.0	0.0	472.32
		250.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-55.36	-177.00	0.0	0.0	0.0	250.75
6	4	472.32	0.0	-6.23e-04	92.33	0.0	-74.86	-269.33	0.0	0.0	0.0	472.32
		250.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-55.36	-177.00	0.0	0.0	0.0	250.75
6	5	349.87	0.0	-5.92e-05	68.40	0.0	-74.86	-199.51	0.0	0.0	0.0	349.87
		185.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-55.36	-131.11	0.0	0.0	0.0	185.74
6	6	349.87	0.0	-5.92e-05	68.40	0.0	-74.86	-199.51	0.0	0.0	0.0	349.87
		185.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-55.36	-131.11	0.0	0.0	0.0	185.74
6	7	349.87	0.0	6.91e-04	68.40	0.0	-74.86	-199.51	0.0	0.0	0.0	349.87
		185.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-55.36	-131.11	0.0	0.0	0.0	185.74
6	8	349.87	0.0	7.62e-04	68.40	0.0	-74.86	-199.51	0.0	0.0	0.0	349.87
		185.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-55.36	-131.11	0.0	0.0	0.0	185.74
6	9	349.87	0.0	9.40e-04	68.40	0.0	-74.86	-199.51	0.0	0.0	0.0	349.87
		185.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-55.36	-131.11	0.0	0.0	0.0	185.74
6	10	0.0	0.0	-2.36e-04	0.0	0.0	-74.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-55.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	11	171.50	0.0	-6.50e-04	48.46	0.0	-84.93	-120.39	0.0	0.0	0.0	171.50
		76.35	0.0	0.0	0.0	100.0	-63.53	-71.93	0.0	0.0	0.0	76.35
6	12	307.57	0.0	-1.29e-04	60.83	0.0	-64.79	-176.39	0.0	0.0	0.0	307.57
		162.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-47.19	-115.56	0.0	0.0	0.0	162.66
7	1	0.0	0.0	-3.18e-04	0.0	0.0	-74.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.79	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	185.74	0.0	-4.95e-04	54.19	0.0	-74.74	-131.11	0.0	0.0	0.0	185.74



		82.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.79	-76.92	0.0	0.0	0.0	82.91
7	3	250.75	0.0	1.67e-03	73.15	0.0	-55.36	-177.00	0.0	0.0	0.0	250.75
		111.93	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.36	-103.85	0.0	0.0	0.0	111.93
7	4	250.75	0.0	8.33e-04	73.15	0.0	-55.36	-177.00	0.0	0.0	0.0	250.75
		111.93	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.36	-103.85	0.0	0.0	0.0	111.93
7	5	185.74	0.0	-9.86e-05	54.19	0.0	-55.36	-131.11	0.0	0.0	0.0	185.74
		82.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.36	-76.92	0.0	0.0	0.0	82.91
7	6	185.74	0.0	-9.86e-05	54.19	0.0	-55.36	-131.11	0.0	0.0	0.0	185.74
		82.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.36	-76.92	0.0	0.0	0.0	82.91
7	7	185.74	0.0	8.47e-04	54.19	0.0	-55.36	-131.11	0.0	0.0	0.0	185.74
		82.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.36	-76.92	0.0	0.0	0.0	82.91
7	8	185.74	0.0	9.17e-04	54.19	0.0	-55.36	-131.11	0.0	0.0	0.0	185.74
		82.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.36	-76.92	0.0	0.0	0.0	82.91
7	9	185.74	0.0	1.10e-03	54.19	0.0	-55.36	-131.11	0.0	0.0	0.0	185.74
		82.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.36	-76.92	0.0	0.0	0.0	82.91
7	10	0.0	0.0	-2.36e-04	0.0	0.0	-55.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	76.35	0.0	-5.88e-04	36.43	0.0	-63.53	-71.93	0.0	0.0	0.0	76.35
		23.63	0.0	0.0	0.0	100.0	-44.63	-35.50	0.0	0.0	0.0	23.63
7	12	162.66	0.0	-1.87e-05	48.08	0.0	-47.19	-115.56	0.0	0.0	0.0	162.66
		72.20	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.09	-67.48	0.0	0.0	0.0	72.20
8	1	0.0	0.0	-3.18e-04	0.0	0.0	-51.79	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	82.91	0.0	-3.88e-04	39.98	0.0	-51.79	-76.92	0.0	0.0	0.0	82.91
		27.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.21	-36.95	0.0	0.0	0.0	27.16
8	3	111.93	0.0	1.81e-03	53.97	0.0	-38.36	-103.85	0.0	0.0	0.0	111.93
		36.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.86	-49.88	0.0	0.0	0.0	36.66
8	4	111.93	0.0	9.78e-04	53.97	0.0	-38.36	-103.85	0.0	0.0	0.0	111.93
		36.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.86	-49.88	0.0	0.0	0.0	36.66
8	5	82.91	0.0	2.06e-04	39.98	0.0	-38.36	-76.92	0.0	0.0	0.0	82.91
		27.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.86	-36.95	0.0	0.0	0.0	27.16
8	6	82.91	0.0	2.06e-04	39.98	0.0	-38.36	-76.92	0.0	0.0	0.0	82.91
		27.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.86	-36.95	0.0	0.0	0.0	27.16
8	7	82.91	0.0	9.54e-04	39.98	0.0	-38.36	-76.92	0.0	0.0	0.0	82.91
		27.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.86	-36.95	0.0	0.0	0.0	27.16
8	8	82.91	0.0	1.02e-03	39.98	0.0	-38.36	-76.92	0.0	0.0	0.0	82.91
		27.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.86	-36.95	0.0	0.0	0.0	27.16
8	9	82.91	0.0	1.20e-03	39.98	0.0	-38.36	-76.92	0.0	0.0	0.0	82.91
		27.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.86	-36.95	0.0	0.0	0.0	27.16
8	10	0.0	0.0	-2.36e-04	0.0	0.0	-38.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	23.63	0.0	-5.58e-04	24.41	0.0	-44.63	-35.50	0.0	0.0	0.0	23.63
		1.34	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.23	-11.09	0.0	0.0	0.0	1.34
8	12	72.20	0.0	-1.00e-04	35.33	0.0	-32.09	-67.48	0.0	0.0	0.0	72.20
		23.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-19.49	-32.15	0.0	0.0	0.0	23.44
10	1	0.0	0.0	3.18e-04	0.0	0.0	-101.06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-74.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	2	-185.74	0.0	6.51e-04	-68.40	0.0	-101.06	199.51	0.0	0.0	0.0	-349.87
		-349.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-74.74	131.11	0.0	0.0	0.0	-185.74
10	3	-404.37	0.0	-1.88e-03	-110.61	0.0	-74.86	362.55	0.0	0.0	0.0	-710.02
		-710.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-55.36	251.94	0.0	0.0	0.0	-404.37
10	4	-404.37	0.0	-1.47e-03	-110.61	0.0	-74.86	362.55	0.0	0.0	0.0	-710.02
		-710.02	0.0	0.0	0.0	100.0	-55.36	251.94	0.0	0.0	0.0	-404.37
10	5	-185.74	0.0	5.92e-05	-68.40	0.0	-74.86	199.51	0.0	0.0	0.0	-349.87
		-349.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-55.36	131.11	0.0	0.0	0.0	-185.74
10	6	-185.74	0.0	5.92e-05	-68.40	0.0	-74.86	199.51	0.0	0.0	0.0	-349.87
		-349.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-55.36	131.11	0.0	0.0	0.0	-185.74
10	7	-185.74	0.0	-4.57e-04	-68.40	0.0	-74.86	199.51	0.0	0.0	0.0	-349.87
		-349.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-55.36	131.11	0.0	0.0	0.0	-185.74
10	8	-288.16	0.0	-1.09e-03	-80.58	0.0	-74.86	261.65	0.0	0.0	0.0	-508.33
		-508.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-55.36	181.07	0.0	0.0	0.0	-288.16
10	9	-185.74	0.0	-6.28e-04	-68.40	0.0	-74.86	199.51	0.0	0.0	0.0	-349.87
		-349.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-55.36	131.11	0.0	0.0	0.0	-185.74
10	10	0.0	0.0	2.36e-04	0.0	0.0	-74.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-55.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	11	-428.83	0.0	-1.32e-03	-94.59	0.0	-84.93	341.52	0.0	0.0	0.0	-721.94
		-721.94	0.0	0.0	0.0	100.0	-63.53	246.93	0.0	0.0	0.0	-428.83
10	12	-298.82	0.0	-6.22e-04	-77.03	0.0	-64.79	259.01	0.0	0.0	0.0	-518.25
		-518.25	0.0	0.0	0.0	100.0	-47.19	181.98	0.0	0.0	0.0	-298.82
11	1	0.0	0.0	3.18e-04	0.0	0.0	-74.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.79	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2	-82.91	0.0	4.95e-04	-54.19	0.0	-74.74	131.11	0.0	0.0	0.0	-185.74
		-185.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-51.79	76.92	0.0	0.0	0.0	-82.91
11	3	-199.75	0.0	-2.23e-03	-91.43	0.0	-55.36	251.94	0.0	0.0	0.0	-404.37
		-404.37	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.36	160.51	0.0	0.0	0.0	-199.75
11	4	-199.75	0.0	-1.81e-03	-91.43	0.0	-55.36	251.94	0.0	0.0	0.0	-404.37
		-404.37	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.36	160.51	0.0	0.0	0.0	-199.75
11	5	-82.91	0.0	9.86e-05	-54.19	0.0	-55.36	131.11	0.0	0.0	0.0	-185.74
		-185.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.36	76.92	0.0	0.0	0.0	-82.91
11	6	-82.91	0.0	9.86e-05	-54.19	0.0	-55.36	131.11	0.0	0.0	0.0	-185.74



		-185.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.36	76.92	0.0	0.0	0.0	-82.91
11	7	-82.91	0.0	-6.12e-04	-54.19	0.0	-55.36	131.11	0.0	0.0	0.0	-185.74
		-185.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.36	76.92	0.0	0.0	0.0	-82.91
11	8	-141.46	0.0	-1.34e-03	-66.37	0.0	-55.36	181.07	0.0	0.0	0.0	-288.16
		-288.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.36	114.70	0.0	0.0	0.0	-141.46
11	9	-82.91	0.0	-7.84e-04	-54.19	0.0	-55.36	131.11	0.0	0.0	0.0	-185.74
		-185.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.36	76.92	0.0	0.0	0.0	-82.91
11	10	0.0	0.0	2.36e-04	0.0	0.0	-55.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	11	-223.59	0.0	-1.69e-03	-81.12	0.0	-63.53	246.93	0.0	0.0	0.0	-428.83
		-428.83	0.0	0.0	0.0	100.0	-44.63	165.81	0.0	0.0	0.0	-223.59
11	12	-150.04	0.0	-8.75e-04	-64.28	0.0	-47.19	181.98	0.0	0.0	0.0	-298.82
		-298.82	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.09	117.70	0.0	0.0	0.0	-150.04
12	1	0.0	0.0	3.18e-04	0.0	0.0	-51.79	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	2	-27.16	0.0	3.88e-04	-39.98	0.0	-51.79	76.92	0.0	0.0	0.0	-82.91
		-82.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.21	36.95	0.0	0.0	0.0	-27.16
12	3	-76.96	0.0	-2.49e-03	-72.25	0.0	-38.36	160.51	0.0	0.0	0.0	-199.75
		-199.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.86	88.26	0.0	0.0	0.0	-76.96
12	4	-76.96	0.0	-2.07e-03	-72.25	0.0	-38.36	160.51	0.0	0.0	0.0	-199.75
		-199.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.86	88.26	0.0	0.0	0.0	-76.96
12	5	-27.16	0.0	-2.06e-04	-39.98	0.0	-38.36	76.92	0.0	0.0	0.0	-82.91
		-82.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.86	36.95	0.0	0.0	0.0	-27.16
12	6	-27.16	0.0	-2.06e-04	-39.98	0.0	-38.36	76.92	0.0	0.0	0.0	-82.91
		-82.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.86	36.95	0.0	0.0	0.0	-27.16
12	7	-27.16	0.0	-7.20e-04	-39.98	0.0	-38.36	76.92	0.0	0.0	0.0	-82.91
		-82.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.86	36.95	0.0	0.0	0.0	-27.16
12	8	-54.03	0.0	-1.52e-03	-52.16	0.0	-38.36	114.70	0.0	0.0	0.0	-141.46
		-141.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.86	62.53	0.0	0.0	0.0	-54.03
12	9	-27.16	0.0	-8.91e-04	-39.98	0.0	-38.36	76.92	0.0	0.0	0.0	-82.91
		-82.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.86	36.95	0.0	0.0	0.0	-27.16
12	10	0.0	0.0	2.36e-04	0.0	0.0	-38.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	11	-92.73	0.0	-1.98e-03	-67.65	0.0	-44.63	165.81	0.0	0.0	0.0	-223.59
		-223.59	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.23	98.15	0.0	0.0	0.0	-92.73
12	12	-59.16	0.0	-1.07e-03	-51.53	0.0	-32.09	117.70	0.0	0.0	0.0	-150.04
		-150.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-19.49	66.17	0.0	0.0	0.0	-59.16
14	1	0.0	0.0	-3.18e-04	0.0	0.0	-32.21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	2	27.16	0.0	-3.29e-04	25.77	0.0	-32.21	-36.95	0.0	0.0	0.0	27.16



		4.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.01	-11.18	0.0	0.0	0.0	4.28
14	3	36.66	0.0	1.89e-03	34.79	0.0	-23.86	-49.88	0.0	0.0	0.0	36.66
		5.78	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.86	-15.09	0.0	0.0	0.0	5.78
14	4	36.66	0.0	1.06e-03	34.79	0.0	-23.86	-49.88	0.0	0.0	0.0	36.66
		5.78	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.86	-15.09	0.0	0.0	0.0	5.78
14	5	27.16	0.0	2.65e-04	25.77	0.0	-23.86	-36.95	0.0	0.0	0.0	27.16
		4.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.86	-11.18	0.0	0.0	0.0	4.28
14	6	27.16	0.0	2.65e-04	25.77	0.0	-23.86	-36.95	0.0	0.0	0.0	27.16
		4.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.86	-11.18	0.0	0.0	0.0	4.28
14	7	27.16	0.0	1.01e-03	25.77	0.0	-23.86	-36.95	0.0	0.0	0.0	27.16
		4.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.86	-11.18	0.0	0.0	0.0	4.28
14	8	27.16	0.0	1.08e-03	25.77	0.0	-23.86	-36.95	0.0	0.0	0.0	27.16
		4.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.86	-11.18	0.0	0.0	0.0	4.28
14	9	27.16	0.0	1.26e-03	25.77	0.0	-23.86	-36.95	0.0	0.0	0.0	27.16
		4.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.86	-11.18	0.0	0.0	0.0	4.28
14	10	0.0	0.0	-2.36e-04	0.0	0.0	-23.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	11	1.34	0.0	-5.56e-04	12.38	0.0	-28.23	-11.09	0.0	0.0	0.0	1.34
		-2.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.33	1.29	0.0	0.0	0.0	-2.56
14	12	23.44	0.0	-1.51e-04	22.58	0.0	-19.49	-32.15	0.0	0.0	0.0	23.44
		3.64	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.39	-9.57	0.0	0.0	0.0	3.64
15	1	0.0	0.0	3.18e-04	0.0	0.0	-32.21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	2	-4.28	0.0	3.29e-04	-25.77	0.0	-32.21	36.95	0.0	0.0	0.0	-27.16
		-27.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.01	11.18	0.0	0.0	0.0	-4.28
15	3	-16.84	0.0	-2.66e-03	-53.07	0.0	-23.86	88.26	0.0	0.0	0.0	-76.96
		-76.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.86	35.19	0.0	0.0	0.0	-16.84
15	4	-16.84	0.0	-2.24e-03	-53.07	0.0	-23.86	88.26	0.0	0.0	0.0	-76.96
		-76.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.86	35.19	0.0	0.0	0.0	-16.84
15	5	-4.28	0.0	-2.65e-04	-25.77	0.0	-23.86	36.95	0.0	0.0	0.0	-27.16
		-27.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.86	11.18	0.0	0.0	0.0	-4.28
15	6	-4.28	0.0	-2.65e-04	-25.77	0.0	-23.86	36.95	0.0	0.0	0.0	-27.16
		-27.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.86	11.18	0.0	0.0	0.0	-4.28
15	7	-4.28	0.0	-7.79e-04	-25.77	0.0	-23.86	36.95	0.0	0.0	0.0	-27.16
		-27.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.86	11.18	0.0	0.0	0.0	-4.28
15	8	-11.65	0.0	-1.64e-03	-37.95	0.0	-23.86	62.53	0.0	0.0	0.0	-54.03
		-54.03	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.86	24.58	0.0	0.0	0.0	-11.65
15	9	-4.28	0.0	-9.50e-04	-25.77	0.0	-23.86	36.95	0.0	0.0	0.0	-27.16
		-27.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.86	11.18	0.0	0.0	0.0	-4.28
15	10	0.0	0.0	2.36e-04	0.0	0.0	-23.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	11	-22.79	0.0	-2.18e-03	-54.18	0.0	-28.23	98.15	0.0	0.0	0.0	-92.73
		-92.73	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.33	43.97	0.0	0.0	0.0	-22.79
15	12	-13.44	0.0	-1.20e-03	-38.78	0.0	-19.49	66.17	0.0	0.0	0.0	-59.16
		-59.16	0.0	0.0	0.0	100.0	-9.39	27.39	0.0	0.0	0.0	-13.44
16	1	0.0	0.0	3.18e-04	0.0	0.0	-16.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	2	-3.38e-03	0.0	3.12e-04	-11.08	0.0	-16.01	11.18	0.0	0.0	0.0	-4.28
		-4.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.19	0.10	0.0	0.0	0.0	-3.38e-03
16	3	-0.10	0.0	-2.72e-03	-33.23	0.0	-11.86	35.19	0.0	0.0	0.0	-16.84
		-16.84	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.36	1.96	0.0	0.0	0.0	-0.10
16	4	-0.10	0.0	-2.31e-03	-33.23	0.0	-11.86	35.19	0.0	0.0	0.0	-16.84
		-16.84	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.36	1.96	0.0	0.0	0.0	-0.10
16	5	-3.38e-03	0.0	-2.83e-04	-11.08	0.0	-11.86	11.18	0.0	0.0	0.0	-4.28
		-4.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.36	0.10	0.0	0.0	0.0	-3.38e-03
16	6	-3.38e-03	0.0	-2.83e-04	-11.08	0.0	-11.86	11.18	0.0	0.0	0.0	-4.28
		-4.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.36	0.10	0.0	0.0	0.0	-3.38e-03
16	7	-3.38e-03	0.0	-7.96e-04	-11.08	0.0	-11.86	11.18	0.0	0.0	0.0	-4.28
		-4.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.36	0.10	0.0	0.0	0.0	-3.38e-03
16	8	-0.06	0.0	-1.69e-03	-23.26	0.0	-11.86	24.58	0.0	0.0	0.0	-11.65
		-11.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.36	1.32	0.0	0.0	0.0	-0.06
16	9	-3.38e-03	0.0	-9.68e-04	-11.08	0.0	-11.86	11.18	0.0	0.0	0.0	-4.28
		-4.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.36	0.10	0.0	0.0	0.0	-3.38e-03
16	10	0.0	0.0	2.36e-04	0.0	0.0	-11.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	11	-0.25	0.0	-2.27e-03	-40.36	0.0	-14.33	43.97	0.0	0.0	0.0	-22.79
		-22.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.93	3.61	0.0	0.0	0.0	-0.25
16	12	-0.08	0.0	-1.26e-03	-25.68	0.0	-9.39	27.39	0.0	0.0	0.0	-13.44
		-13.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.79	1.71	0.0	0.0	0.0	-0.08
17	1	0.0	0.0	9.55e-05	0.0	0.0	-3.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	2	0.0	0.0	9.32e-05	-0.10	0.0	-3.19	0.10	0.0	0.0	0.0	-3.38e-03
		-3.38e-03	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	3	0.0	0.0	-8.19e-04	-1.96	0.0	-2.36	1.96	0.0	0.0	0.0	-0.10
		-0.10	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	4	0.0	0.0	-6.95e-04	-1.96	0.0	-2.36	1.96	0.0	0.0	0.0	-0.10
		-0.10	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	5	0.0	0.0	-8.50e-05	-0.10	0.0	-2.36	0.10	0.0	0.0	0.0	-3.38e-03
		-3.38e-03	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	6	0.0	0.0	-8.50e-05	-0.10	0.0	-2.36	0.10	0.0	0.0	0.0	-3.38e-03



		-3.38e-03	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	7	0.0	0.0	-2.39e-04	-0.10	0.0	-2.36	0.10	0.0	0.0	0.0	-3.38e-03
		-3.38e-03	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	8	0.0	0.0	-5.07e-04	-1.32	0.0	-2.36	1.32	0.0	0.0	0.0	-0.06
		-0.06	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	9	0.0	0.0	-2.91e-04	-0.10	0.0	-2.36	0.10	0.0	0.0	0.0	-3.38e-03
		-3.38e-03	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	10	0.0	0.0	7.08e-05	0.0	0.0	-2.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	11	0.0	0.0	-6.85e-04	-3.61	0.0	-2.93	3.61	0.0	0.0	0.0	-0.25
		-0.25	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	12	0.0	0.0	-3.78e-04	-1.71	0.0	-1.79	1.71	0.0	0.0	0.0	-0.08
		-0.08	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	1	0.0	0.0	-9.55e-05	0.0	0.0	-3.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	2	3.38e-03	0.0	-9.32e-05	0.10	0.0	-3.19	-0.10	0.0	0.0	0.0	3.38e-03
		0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	3	4.56e-03	0.0	5.75e-04	0.14	0.0	-2.36	-0.14	0.0	0.0	0.0	4.56e-03
		0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	4	4.56e-03	0.0	3.25e-04	0.14	0.0	-2.36	-0.14	0.0	0.0	0.0	4.56e-03
		0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	5	3.38e-03	0.0	8.50e-05	0.10	0.0	-2.36	-0.10	0.0	0.0	0.0	3.38e-03
		0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	6	3.38e-03	0.0	8.50e-05	0.10	0.0	-2.36	-0.10	0.0	0.0	0.0	3.38e-03
		0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	7	3.38e-03	0.0	3.09e-04	0.10	0.0	-2.36	-0.10	0.0	0.0	0.0	3.38e-03
		0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	8	3.38e-03	0.0	3.31e-04	0.10	0.0	-2.36	-0.10	0.0	0.0	0.0	3.38e-03
		0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	9	3.38e-03	0.0	3.84e-04	0.10	0.0	-2.36	-0.10	0.0	0.0	0.0	3.38e-03
		0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	10	0.0	0.0	-7.08e-05	0.0	0.0	-2.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	11	0.0	0.0	-1.71e-04	-1.30	0.0	-2.93	1.30	0.0	0.0	0.0	-0.14
		-0.14	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	12	2.85e-03	0.0	-5.01e-05	0.09	0.0	-1.79	-0.09	0.0	0.0	0.0	2.85e-03
		0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	1	0.0	0.0	-3.18e-04	0.0	0.0	-16.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	2	4.28	0.0	-3.12e-04	11.08	0.0	-16.01	-11.18	0.0	0.0	0.0	4.28



		3.38e-03	0.0	0.0	0.0	100.0	-3.19	-0.10	0.0	0.0	0.0	3.38e-03
19	3	5.78	0.0	1.92e-03	14.95	0.0	-11.86	-15.09	0.0	0.0	0.0	5.78
		4.56e-03	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.36	-0.14	0.0	0.0	0.0	4.56e-03
19	4	5.78	0.0	1.08e-03	14.95	0.0	-11.86	-15.09	0.0	0.0	0.0	5.78
		4.56e-03	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.36	-0.14	0.0	0.0	0.0	4.56e-03
19	5	4.28	0.0	2.83e-04	11.08	0.0	-11.86	-11.18	0.0	0.0	0.0	4.28
		3.38e-03	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.36	-0.10	0.0	0.0	0.0	3.38e-03
19	6	4.28	0.0	2.83e-04	11.08	0.0	-11.86	-11.18	0.0	0.0	0.0	4.28
		3.38e-03	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.36	-0.10	0.0	0.0	0.0	3.38e-03
19	7	4.28	0.0	1.03e-03	11.08	0.0	-11.86	-11.18	0.0	0.0	0.0	4.28
		3.38e-03	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.36	-0.10	0.0	0.0	0.0	3.38e-03
19	8	4.28	0.0	1.10e-03	11.08	0.0	-11.86	-11.18	0.0	0.0	0.0	4.28
		3.38e-03	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.36	-0.10	0.0	0.0	0.0	3.38e-03
19	9	4.28	0.0	1.28e-03	11.08	0.0	-11.86	-11.18	0.0	0.0	0.0	4.28
		3.38e-03	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.36	-0.10	0.0	0.0	0.0	3.38e-03
19	10	0.0	0.0	-2.36e-04	0.0	0.0	-11.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	11	-0.14	0.0	-5.66e-04	6.88e-03	0.0	-14.33	1.29	0.0	0.0	0.0	-2.56
		-2.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.93	1.30	0.0	0.0	0.0	-0.14
19	12	3.64	0.0	-1.66e-04	9.48	0.0	-9.39	-9.57	0.0	0.0	0.0	3.64
		2.85e-03	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.79	-0.09	0.0	0.0	0.0	2.85e-03

Pilas.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	N	V 2	V 3	T
	-850.45	0.0	-2.72e-03	-110.61	-111.57	-269.33	0.0	0.0
	573.32	0.0	1.92e-03	92.33	0.0	362.55	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	54.22	0.0	-1.36e-04	-41.56	0.0	0.0	-68.02	0.0	0.0	0.0	54.22
		27.37	0.0	0.0		41.5	0.0	-61.42	0.0	0.0	0.0	27.37
1	2	264.84	0.0	3.72e-04	-81.83	0.0	-198.28	-248.54	0.0	0.0	0.0	264.84
		166.51	0.0	0.0		41.5	-198.28	-225.46	0.0	0.0	0.0	166.51
1	3	705.70	0.0	5.59e-04	-103.59	0.0	-345.25	-192.04	0.0	0.0	0.0	705.70
		633.15	0.0	0.0		41.5	-345.25	-157.39	0.0	0.0	0.0	633.15
1	4	659.87	0.0	3.91e-04	-52.74	0.0	-345.25	-232.10	0.0	0.0	0.0	659.87
		566.36	0.0	0.0		41.5	-345.25	-218.39	0.0	0.0	0.0	566.36
1	5	293.09	0.0	1.28e-04	-59.05	0.0	-198.28	-193.24	0.0	0.0	0.0	293.09
		216.34	0.0	0.0		41.5	-198.28	-176.65	0.0	0.0	0.0	216.34
1	6	293.09	0.0	1.28e-04	-59.05	0.0	-198.28	-193.24	0.0	0.0	0.0	293.09
		216.34	0.0	0.0		41.5	-198.28	-176.65	0.0	0.0	0.0	216.34



1	7	342.06	0.0	8.05e-05	-80.56	0.0	-198.28	-150.06	0.0	0.0	0.0	342.06
		285.08	0.0	0.0		41.5	-198.28	-124.49	0.0	0.0	0.0	285.08
1	8	499.35	0.0	2.95e-04	-77.54	0.0	-249.99	-167.74	0.0	0.0	0.0	499.35
		434.72	0.0	0.0		41.5	-249.99	-143.64	0.0	0.0	0.0	434.72
1	9	358.38	0.0	1.50e-04	-87.95	0.0	-198.28	-135.67	0.0	0.0	0.0	358.38
		307.99	0.0	0.0		41.5	-198.28	-107.10	0.0	0.0	0.0	307.99
1	10	40.16	0.0	-1.00e-04	-30.78	0.0	0.0	-50.39	0.0	0.0	0.0	40.16
		20.27	0.0	0.0		41.5	0.0	-45.50	0.0	0.0	0.0	20.27
1	11	663.68	0.0	3.27e-04	-50.93	0.0	-305.25	-244.19	0.0	0.0	0.0	663.68
		565.02	0.0	0.0		41.5	-305.25	-231.15	0.0	0.0	0.0	565.02
1	12	452.11	0.0	-1.01e-04	-53.26	0.0	-244.06	-205.94	0.0	0.0	0.0	452.11
		369.59	0.0	0.0		41.5	-244.06	-191.71	0.0	0.0	0.0	369.59
4	1	27.37	0.0	1.15e-03	-40.88	0.0	0.0	-61.45	0.0	0.0	0.0	27.37
		-117.57	0.0	0.0		1030.0	0.0	61.45	0.0	0.0	0.0	27.37
4	2	166.56	0.0	3.48e-03	-79.97	0.0	-197.44	-225.45	0.0	0.0	0.0	166.56
		-373.21	0.0	0.0		1030.0	-197.44	225.45	0.0	0.0	0.0	166.56
4	3	633.11	0.0	-3.44e-03	-111.72	0.0	-312.67	-157.34	0.0	0.0	0.0	633.11
		65.35	0.0	0.0		1030.0	-312.67	186.58	0.0	0.0	0.0	322.02
4	4	566.41	0.0	1.40e-03	-60.12	0.0	-312.67	-218.37	0.0	0.0	0.0	566.41
		-69.44	0.0	0.0		1030.0	-312.67	184.79	0.0	0.0	0.0	347.80
4	5	216.38	0.0	1.78e-03	-58.40	0.0	-197.44	-176.64	0.0	0.0	0.0	216.38
		-216.91	0.0	0.0		1030.0	-197.44	176.64	0.0	0.0	0.0	216.38
4	6	216.38	0.0	1.78e-03	-58.40	0.0	-197.44	-176.64	0.0	0.0	0.0	216.38
		-216.91	0.0	0.0		1030.0	-197.44	176.64	0.0	0.0	0.0	216.38
4	7	285.03	0.0	2.15e-03	-80.76	0.0	-197.44	-124.46	0.0	0.0	0.0	285.03
		-43.82	0.0	0.0		1030.0	-197.44	159.36	0.0	0.0	0.0	233.66
4	8	434.67	0.0	-1.59e-03	-80.63	0.0	-228.19	-143.61	0.0	0.0	0.0	434.67
		-13.55	0.0	0.0		1030.0	-228.19	156.13	0.0	0.0	0.0	237.57
4	9	307.94	0.0	2.86e-03	-88.88	0.0	-197.44	-107.07	0.0	0.0	0.0	307.94
		2.03	0.0	0.0		1030.0	-197.44	153.60	0.0	0.0	0.0	239.44
4	10	20.28	0.0	8.49e-04	-30.28	0.0	0.0	-45.52	0.0	0.0	0.0	20.28
		-87.09	0.0	0.0		1030.0	0.0	45.52	0.0	0.0	0.0	20.28
4	11	565.06	0.0	3.26e-03	-67.24	0.0	-228.57	-231.14	0.0	0.0	0.0	565.06
		-208.78	0.0	0.0		1030.0	-228.57	153.03	0.0	0.0	0.0	56.55
4	12	369.63	0.0	1.25e-03	-59.48	0.0	-215.44	-191.70	0.0	0.0	0.0	369.63
		-174.20	0.0	0.0		1030.0	-215.44	161.93	0.0	0.0	0.0	175.87
5	1	54.22	0.0	-6.96e-04	-45.04	0.0	0.0	-2.55e-03	0.0	0.0	0.0	1.12e-03
		1.12e-03	0.0	0.0		241.5	0.0	43.51	0.0	0.0	0.0	54.22
5	2	-2.90e-03	0.0	-2.27e-03	-93.18	0.0	0.57	7.05e-03	0.0	0.0	0.0	-2.90e-03
		-159.81	0.0	0.0		241.5	0.57	-136.95	0.0	0.0	0.0	-159.81



5	3	-2.44e-03	0.0	3.37e-03	-100.80	0.0	7.97	6.27e-03	0.0	0.0	0.0	-2.44e-03
		-140.20	0.0	0.0		241.5	7.97	-109.35	0.0	0.0	0.0	-140.20
5	4	-3.42e-03	0.0	-2.32e-03	-50.78	0.0	7.97	8.38e-03	0.0	0.0	0.0	-3.42e-03
		-186.03	0.0	0.0		241.5	7.97	-149.44	0.0	0.0	0.0	-186.03
5	5	-2.37e-03	0.0	-7.99e-04	-63.04	0.0	0.57	5.83e-03	0.0	0.0	0.0	-2.37e-03
		-131.56	0.0	0.0		241.5	0.57	-110.58	0.0	0.0	0.0	-131.56
5	6	-2.37e-03	0.0	-7.99e-04	-63.04	0.0	0.57	5.83e-03	0.0	0.0	0.0	-2.37e-03
		-131.56	0.0	0.0		241.5	0.57	-110.58	0.0	0.0	0.0	-131.56
5	7	-1.38e-03	0.0	5.05e-04	-80.16	0.0	0.57	3.61e-03	0.0	0.0	0.0	-1.38e-03
		-82.59	0.0	0.0		241.5	0.57	-67.40	0.0	0.0	0.0	-82.59
5	8	-1.87e-03	0.0	1.79e-03	-76.06	0.0	5.37	4.77e-03	0.0	0.0	0.0	-1.87e-03
		-107.04	0.0	0.0		241.5	5.37	-85.07	0.0	0.0	0.0	-107.04
5	9	-1.05e-03	0.0	9.40e-04	-87.20	0.0	0.57	2.87e-03	0.0	0.0	0.0	-1.05e-03
		-66.27	0.0	0.0		241.5	0.57	-53.00	0.0	0.0	0.0	-66.27
5	10	40.16	0.0	-5.16e-04	-33.36	0.0	0.0	-1.89e-03	0.0	0.0	0.0	8.32e-04
		8.32e-04	0.0	0.0		241.5	0.0	32.23	0.0	0.0	0.0	40.16
5	11	-3.43e-03	0.0	-1.94e-03	-49.30	0.0	17.78	8.41e-03	0.0	0.0	0.0	-3.43e-03
		-186.69	0.0	0.0		241.5	17.78	-150.75	0.0	0.0	0.0	-186.69
5	12	-2.90e-03	0.0	-5.65e-04	-52.76	0.0	6.88	7.23e-03	0.0	0.0	0.0	-2.90e-03
		-163.21	0.0	0.0		241.5	6.88	-134.06	0.0	0.0	0.0	-163.21
9	1	54.22	0.0	-1.36e-04	-41.56	0.0	0.0	61.42	0.0	0.0	0.0	27.37
		27.37	0.0	0.0		41.5	0.0	68.02	0.0	0.0	0.0	54.22
9	2	264.84	0.0	3.72e-04	-81.83	0.0	-198.28	225.46	0.0	0.0	0.0	166.51
		166.51	0.0	0.0		41.5	-198.28	248.54	0.0	0.0	0.0	264.84
9	3	405.65	0.0	4.63e-04	-91.27	0.0	-282.75	186.58	0.0	0.0	0.0	322.04
		322.04	0.0	0.0		41.5	-282.75	216.21	0.0	0.0	0.0	405.65
9	4	427.96	0.0	1.14e-04	-59.75	0.0	-282.75	184.80	0.0	0.0	0.0	347.76
		347.76	0.0	0.0		41.5	-282.75	201.71	0.0	0.0	0.0	427.96
9	5	293.09	0.0	1.28e-04	-59.05	0.0	-198.28	176.65	0.0	0.0	0.0	216.34
		216.34	0.0	0.0		41.5	-198.28	193.24	0.0	0.0	0.0	293.09
9	6	293.09	0.0	1.28e-04	-59.05	0.0	-198.28	176.65	0.0	0.0	0.0	216.34
		216.34	0.0	0.0		41.5	-198.28	193.24	0.0	0.0	0.0	293.09
9	7	304.19	0.0	1.81e-04	-69.82	0.0	-198.28	159.36	0.0	0.0	0.0	233.68
		233.68	0.0	0.0		41.5	-198.28	180.38	0.0	0.0	0.0	304.19
9	8	306.89	0.0	2.10e-04	-71.47	0.0	-208.32	156.12	0.0	0.0	0.0	237.59
		237.59	0.0	0.0		41.5	-208.32	177.79	0.0	0.0	0.0	306.89
9	9	307.90	0.0	2.84e-04	-73.63	0.0	-198.28	153.60	0.0	0.0	0.0	239.46
		239.46	0.0	0.0		41.5	-198.28	176.09	0.0	0.0	0.0	307.90
9	10	40.16	0.0	-1.00e-04	-30.78	0.0	0.0	45.50	0.0	0.0	0.0	20.27
		20.27	0.0	0.0		41.5	0.0	50.39	0.0	0.0	0.0	40.16



9	11	124.25	0.0	3.19e-04	-68.84	0.0	-153.82	153.04	0.0	0.0	0.0	56.51
		56.51	0.0	0.0		41.5	-153.82	173.50	0.0	0.0	0.0	124.25
9	12	246.57	0.0	-1.45e-04	-60.20	0.0	-188.66	161.95	0.0	0.0	0.0	175.83
		175.83	0.0	0.0		41.5	-188.66	179.01	0.0	0.0	0.0	246.57
13	1	54.22	0.0	-6.96e-04	-45.04	0.0	0.0	-43.51	0.0	0.0	0.0	54.22
		1.12e-03	0.0	0.0		241.5	0.0	2.55e-03	0.0	0.0	0.0	1.12e-03
13	2	-2.90e-03	0.0	-2.27e-03	-93.18	0.0	0.57	136.95	0.0	0.0	0.0	-159.81
		-159.81	0.0	0.0		241.5	0.57	-7.05e-03	0.0	0.0	0.0	-2.90e-03
13	3	-2.87e-03	0.0	2.64e-03	-88.96	0.0	-6.17	133.54	0.0	0.0	0.0	-167.62
		-167.62	0.0	0.0		241.5	-6.17	-7.43e-03	0.0	0.0	0.0	-2.87e-03
13	4	-2.59e-03	0.0	-6.53e-04	-59.18	0.0	-6.17	119.05	0.0	0.0	0.0	-145.30
		-145.30	0.0	0.0		241.5	-6.17	-6.47e-03	0.0	0.0	0.0	-2.59e-03
13	5	-2.37e-03	0.0	-7.99e-04	-63.04	0.0	0.57	110.58	0.0	0.0	0.0	-131.56
		-131.56	0.0	0.0		241.5	0.57	-5.83e-03	0.0	0.0	0.0	-2.37e-03
13	6	-2.37e-03	0.0	-7.99e-04	-63.04	0.0	0.57	110.58	0.0	0.0	0.0	-131.56
		-131.56	0.0	0.0		241.5	0.57	-5.83e-03	0.0	0.0	0.0	-2.37e-03
13	7	-2.07e-03	0.0	-1.02e-03	-68.92	0.0	0.57	97.72	0.0	0.0	0.0	-120.45
		-120.45	0.0	0.0		241.5	0.57	-5.32e-03	0.0	0.0	0.0	-2.07e-03
13	8	-2.01e-03	0.0	-1.19e-03	-70.42	0.0	-4.06	95.14	0.0	0.0	0.0	-117.75
		-117.75	0.0	0.0		241.5	-4.06	-5.20e-03	0.0	0.0	0.0	-2.01e-03
13	9	-1.97e-03	0.0	1.63e-03	-72.20	0.0	0.57	93.44	0.0	0.0	0.0	-116.75
		-116.75	0.0	0.0		241.5	0.57	-5.15e-03	0.0	0.0	0.0	-1.97e-03
13	10	40.16	0.0	-5.16e-04	-33.36	0.0	0.0	-32.23	0.0	0.0	0.0	40.16
		8.32e-04	0.0	0.0		241.5	0.0	1.89e-03	0.0	0.0	0.0	8.32e-04
13	11	-1.75e-03	0.0	-1.93e-03	-78.48	0.0	-16.47	80.05	0.0	0.0	0.0	-91.95
		-91.95	0.0	0.0		241.5	-16.47	-4.09e-03	0.0	0.0	0.0	-1.75e-03
13	12	-2.40e-03	0.0	-9.08e-04	-64.75	0.0	-5.65	107.12	0.0	0.0	0.0	-127.11
		-127.11	0.0	0.0		241.5	-5.65	-5.71e-03	0.0	0.0	0.0	-2.40e-03

Trave f.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	N	V 2	V 3	T
	-373.21	0.0	-3.44e-03	-111.72	-345.25	-248.54	0.0	0.0
	705.70	0.0	3.48e-03	-30.28	17.78	248.54	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 info@2si.it

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati:
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:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si

	riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale



Elem.Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz.	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	19					
16	Pilas.	23	18	5	17					
17	Pilas.	18	17	5	18					
18	Pilas.	2	19	5	12					
19	Pilas.	19	20	5	13					
20	Pilas.	20	21	5	14					
21	Pilas.	21	22	5	15					
22	Pilas.	22	23	5	16					
23	Pilas.	8	24	5	11					

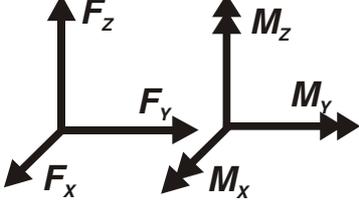
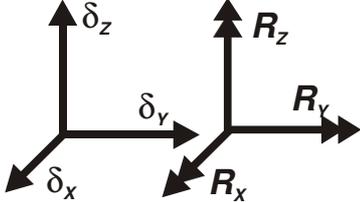
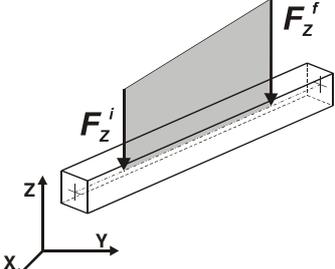
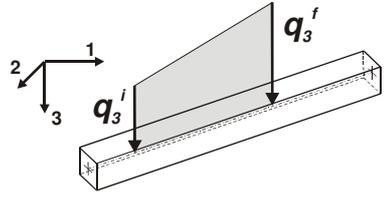
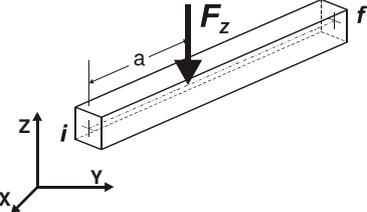
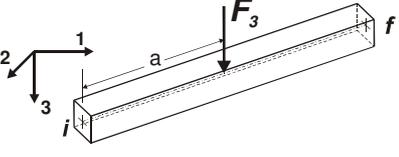
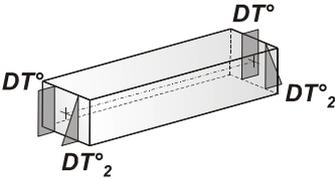
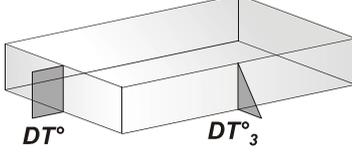
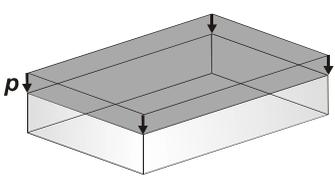
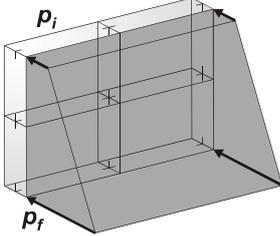
MODELLAZIONE DELLE AZIONI

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:

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

	iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 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
22	DG:xi=0.0 xf=277.75 Fzi=-200.83 Fzf=-200.83	0.0	0.0	0.0	-200.83	0.0	0.0	0.0

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		2.78	0.0	0.0	-200.83	0.0	0.0	0.0
23	DG:xi=0.0 xf=270.00 Fzi=-161.09 Fzf=-161.09	0.0	0.0	0.0	-161.09	0.0	0.0	0.0
		2.70	0.0	0.0	-161.09	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.75 Fzf=-2.75	0.0	0.0	0.0	-2.75	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-2.75	0.0	0.0	0.0
84	DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.75 Fzf=-2.75	0.0	0.0	0.0	-2.75	0.0	0.0	0.0
		0.55	0.0	0.0	-2.75	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-29.12 Fzf=-29.12	0.0	0.0	0.0	-29.12	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-29.12	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-48.92 Fzf=-48.92	3.00	0.0	0.0	-48.92	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-48.92	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-15.81 Fzf=-15.81	6.00	0.0	0.0	-15.81	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-15.81	0.0	0.0	0.0
90	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.50 Fzf=-2.50	0.0	0.0	0.0	-2.50	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-2.50	0.0	0.0	0.0
91	DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.48 Fzf=-2.48	0.0	0.0	0.0	-2.48	0.0	0.0	0.0
		0.55	0.0	0.0	-2.48	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				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	4630.00	8.40	563.00
		8.40	563.00	8.90	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	-3826.00	6.85	-563.00
		6.85	-563.00	7.35	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	3330.00	8.40	405.00
		8.40	405.00	8.90	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	-2750.00	6.85	-405.00
		6.85	-405.00	7.35	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	7850.00	8.90	0.0
75	QV:var z - Qx - Lineare				



Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	-6300.00	7.35	0.0
76	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	1218.50	8.90	1218.50
77	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	-1218.50	7.35	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	3630.00	8.90	3630.00
79	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	2780.00	8.90	2780.00
80	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	890.00	9.10	230.00
81	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	740.00	8.90	740.00
88	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	772.00	7.55	230.00
89	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	740.00	7.35	740.00

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:

	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 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=270.00 Fzi=-161.09 Fzf=-161.09 D2 : 3 Azione : DG:xi=0.0 xf=277.75 Fzi=-200.83 Fzf=-200.83
3	Gk	CDC=Gk (Spinta a riposo piedritto sx) M1	D2 :da 6 a 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 : 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
4	Gk	CDC=Gk (Spinta riposo piedritto dx) M1	D2 :da 15 a 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 :da 19 a 22 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
5	Gk	CDC=Gk (Spinta attiva piedritto sx) M1	D2 :da 6 a 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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
6	Gk	CDC=G1k (Spinta attiva piedritto dx) M1	D2 :da 15 a 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 19 a 22 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
7	Gk	CDC=G1k (Spinta falda)	D2 :da 6 a 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 :da 15 a 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 19 a 22 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
8	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto sx a riposo) M1	D2 :da 6 a 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 : 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
9	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto dx a riposo) M1	D2 :da 15 a 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 19 a 22 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
10	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico alto) M1	D2 :da 6 a 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 : 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
11	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico basso) M1	D2 :da 6 a 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 : 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
13	Qk	CDC=Qk (inerzia verticale basso)	D2 :da 6 a 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.75 Fzf=-2.75
			D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.75 Fzf=-2.75
			D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.50 Fzf=-2.50
			D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.48 Fzf=-2.48
			D2 :da 10 a 14 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.75 Fzf=-2.75
			D2 :da 15 a 17 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.50 Fzf=-2.50
			D2 :da 15 a 17 Azione : DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.48 Fzf=-2.48
			D2 : 18 Azione : DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.48 Fzf=-2.48
			D2 :da 19 a 22 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.50 Fzf=-2.50
			D2 :da 19 a 22 Azione : DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.48 Fzf=-2.48



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
14	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale)	D2 :da 6 a 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 :da 15 a 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 19 a 22 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 23 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
15	Qk	CDC=Qk (varibile da traffico soletta di fondazione)	D2 : 4 Azione : DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-29.12 Fzf=-29.12
			D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-48.92 Fzf=-48.92
			D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-15.81 Fzf=-15.81
16	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale terreno imbarcato)	D2 :da 6 a 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 :da 15 a 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 19 a 22 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 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**

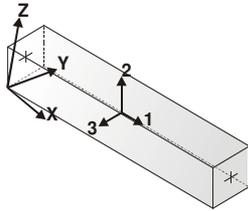
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

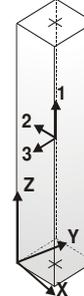
Pilas.	numero dell'elemento pilastro
Cmb	combinazione in cui si verificano i valori riportati
M3 mx/mn	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
M2 mx/mn	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
D2/D3	freccia massima in direzione 2 (prima riga)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

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

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



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	3.72e-04	0.0	0.0	-36.79	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-19.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2	-7.85	0.0	-1.07e-03	-30.02	0.0	-36.79	46.65	0.0	0.0	0.0	-38.27
		-38.27	0.0	0.0	0.0	100.0	-19.75	16.63	0.0	0.0	0.0	-7.85
6	3	-27.25	0.0	-4.74e-03	-58.80	0.0	-27.25	105.93	0.0	0.0	0.0	-102.14
		-102.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.63	47.13	0.0	0.0	0.0	-27.25
6	4	-27.25	0.0	-5.18e-03	-58.80	0.0	-27.25	105.93	0.0	0.0	0.0	-102.14
		-102.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.63	47.13	0.0	0.0	0.0	-27.25
6	5	-7.85	0.0	-1.83e-03	-30.02	0.0	-27.25	46.65	0.0	0.0	0.0	-38.27
		-38.27	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.63	16.63	0.0	0.0	0.0	-7.85
6	6	-7.85	0.0	-1.83e-03	-30.02	0.0	-27.25	46.65	0.0	0.0	0.0	-38.27
		-38.27	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.63	16.63	0.0	0.0	0.0	-7.85
6	7	-7.85	0.0	-1.96e-03	-30.02	0.0	-27.25	46.65	0.0	0.0	0.0	-38.27
		-38.27	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.63	16.63	0.0	0.0	0.0	-7.85
6	8	-18.95	0.0	-3.25e-03	-42.20	0.0	-27.25	75.28	0.0	0.0	0.0	-71.92
		-71.92	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.63	33.08	0.0	0.0	0.0	-18.95
6	9	-7.85	0.0	-2.00e-03	-30.02	0.0	-27.25	46.65	0.0	0.0	0.0	-38.27
		-38.27	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.63	16.63	0.0	0.0	0.0	-7.85
6	10	0.0	0.0	2.76e-04	0.0	0.0	-27.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	11	-49.76	0.0	-6.49e-03	-73.96	0.0	-32.75	151.76	0.0	0.0	0.0	-163.39
		-163.39	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.38	77.80	0.0	0.0	0.0	-49.76
6	12	-32.06	0.0	-4.37e-03	-54.27	0.0	-21.75	106.17	0.0	0.0	0.0	-110.00
		-110.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.88	51.90	0.0	0.0	0.0	-32.06
7	1	0.0	0.0	3.72e-04	0.0	0.0	-19.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	-0.15	0.0	-1.10e-03	-15.37	0.0	-19.75	16.63	0.0	0.0	0.0	-7.85
		-7.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.08	1.27	0.0	0.0	0.0	-0.15
7	3	-1.32	0.0	-4.83e-03	-39.02	0.0	-14.63	47.13	0.0	0.0	0.0	-27.25
		-27.25	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.50	8.11	0.0	0.0	0.0	-1.32
7	4	-1.32	0.0	-5.28e-03	-39.02	0.0	-14.63	47.13	0.0	0.0	0.0	-27.25
		-27.25	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.50	8.11	0.0	0.0	0.0	-1.32
7	5	-0.15	0.0	-1.86e-03	-15.37	0.0	-14.63	16.63	0.0	0.0	0.0	-7.85
		-7.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.50	1.27	0.0	0.0	0.0	-0.15
7	6	-0.15	0.0	-1.86e-03	-15.37	0.0	-14.63	16.63	0.0	0.0	0.0	-7.85



		-7.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.50	1.27	0.0	0.0	0.0	-0.15
7	7	-0.15	0.0	-1.98e-03	-15.37	0.0	-14.63	16.63	0.0	0.0	0.0	-7.85
		-7.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.50	1.27	0.0	0.0	0.0	-0.15
7	8	-0.89	0.0	-3.32e-03	-27.55	0.0	-14.63	33.08	0.0	0.0	0.0	-18.95
		-18.95	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.50	5.53	0.0	0.0	0.0	-0.89
7	9	-0.15	0.0	-2.02e-03	-15.37	0.0	-14.63	16.63	0.0	0.0	0.0	-7.85
		-7.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.50	1.27	0.0	0.0	0.0	-0.15
7	10	0.0	0.0	2.76e-04	0.0	0.0	-14.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	-3.17	0.0	-6.66e-03	-60.06	0.0	-17.38	77.80	0.0	0.0	0.0	-49.76
		-49.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.50	17.74	0.0	0.0	0.0	-3.17
7	12	-1.83	0.0	-4.48e-03	-41.10	0.0	-11.88	51.90	0.0	0.0	0.0	-32.06
		-32.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.50	10.80	0.0	0.0	0.0	-1.83
8	1	0.0	0.0	3.72e-04	0.0	0.0	-57.21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.79	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	-38.27	0.0	-9.99e-04	-44.60	0.0	-57.21	91.25	0.0	0.0	0.0	-106.01
		-106.01	0.0	0.0	0.0	100.0	-36.79	46.65	0.0	0.0	0.0	-38.27
8	3	-102.14	0.0	-4.54e-03	-78.49	0.0	-42.38	184.41	0.0	0.0	0.0	-245.67
		-245.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.25	105.93	0.0	0.0	0.0	-102.14
8	4	-102.14	0.0	-4.99e-03	-78.49	0.0	-42.38	184.41	0.0	0.0	0.0	-245.67
		-245.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.25	105.93	0.0	0.0	0.0	-102.14
8	5	-38.27	0.0	-1.76e-03	-44.60	0.0	-42.38	91.25	0.0	0.0	0.0	-106.01
		-106.01	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.25	46.65	0.0	0.0	0.0	-38.27
8	6	-38.27	0.0	-1.76e-03	-44.60	0.0	-42.38	91.25	0.0	0.0	0.0	-106.01
		-106.01	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.25	46.65	0.0	0.0	0.0	-38.27
8	7	-38.27	0.0	-1.88e-03	-44.60	0.0	-42.38	91.25	0.0	0.0	0.0	-106.01
		-106.01	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.25	46.65	0.0	0.0	0.0	-38.27
8	8	-71.92	0.0	-3.12e-03	-56.78	0.0	-42.38	132.07	0.0	0.0	0.0	-174.38
		-174.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.25	75.28	0.0	0.0	0.0	-71.92
8	9	-38.27	0.0	-1.92e-03	-44.60	0.0	-42.38	91.25	0.0	0.0	0.0	-106.01
		-106.01	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.25	46.65	0.0	0.0	0.0	-38.27
8	10	0.0	0.0	2.76e-04	0.0	0.0	-42.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	-163.39	0.0	-6.18e-03	-87.81	0.0	-50.63	239.57	0.0	0.0	0.0	-357.90
		-357.90	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.75	151.76	0.0	0.0	0.0	-163.39
8	12	-110.00	0.0	-4.16e-03	-67.40	0.0	-34.13	173.57	0.0	0.0	0.0	-248.78
		-248.78	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.75	106.17	0.0	0.0	0.0	-110.00
9	1	0.0	0.0	2.05e-04	0.0	0.0	-231.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	-209.93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	2	-1514.65	0.0	-1.74e-04	0.0	0.0	-231.37	532.97	0.0	0.0	0.0	-1807.78



		-1807.78	0.0	0.0	0.0	55.0	-209.93	532.97	0.0	0.0	0.0	-1514.65
9	3	-2681.96	0.0	-1.09e-03	0.0	0.0	-171.38	872.13	0.0	0.0	0.0	-3161.63
		-3161.63	0.0	0.0	0.0	55.0	-155.50	872.13	0.0	0.0	0.0	-2681.96
9	4	-2681.96	0.0	-1.33e-03	0.0	0.0	-171.38	872.13	0.0	0.0	0.0	-3161.63
		-3161.63	0.0	0.0	0.0	55.0	-155.50	872.13	0.0	0.0	0.0	-2681.96
9	5	-1514.65	0.0	-2.45e-04	0.0	0.0	-171.38	532.97	0.0	0.0	0.0	-1807.78
		-1807.78	0.0	0.0	0.0	55.0	-155.50	532.97	0.0	0.0	0.0	-1514.65
9	6	-1514.65	0.0	-2.45e-04	0.0	0.0	-171.38	532.97	0.0	0.0	0.0	-1807.78
		-1807.78	0.0	0.0	0.0	55.0	-155.50	532.97	0.0	0.0	0.0	-1514.65
9	7	-1514.65	0.0	-3.12e-04	0.0	0.0	-171.38	532.97	0.0	0.0	0.0	-1807.78
		-1807.78	0.0	0.0	0.0	55.0	-155.50	532.97	0.0	0.0	0.0	-1514.65
9	8	-1939.44	0.0	-7.02e-04	0.0	0.0	-171.38	634.72	0.0	0.0	0.0	-2288.53
		-2288.53	0.0	0.0	0.0	55.0	-155.50	634.72	0.0	0.0	0.0	-1939.44
9	9	-1514.65	0.0	-3.34e-04	0.0	0.0	-171.38	532.97	0.0	0.0	0.0	-1807.78
		-1807.78	0.0	0.0	0.0	55.0	-155.50	532.97	0.0	0.0	0.0	-1514.65
9	10	0.0	0.0	1.52e-04	0.0	0.0	-171.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	-155.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	11	-3028.57	0.0	-1.63e-03	-8.86	0.0	-198.76	895.27	0.0	0.0	0.0	-3518.53
		-3518.53	0.0	0.0	0.0	55.0	-178.63	886.42	0.0	0.0	0.0	-3028.57
9	12	-2314.66	0.0	-9.88e-04	0.0	0.0	-144.01	707.48	0.0	0.0	0.0	-2703.77
		-2703.77	0.0	0.0	0.0	55.0	-132.38	707.48	0.0	0.0	0.0	-2314.66
10	1	0.0	0.0	3.72e-04	0.0	0.0	-209.93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-172.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	2	-1041.65	0.0	7.18e-05	-117.51	0.0	-209.93	532.97	0.0	0.0	0.0	-1514.65
		-1514.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-172.64	415.46	0.0	0.0	0.0	-1041.65
10	3	-1899.93	0.0	-2.44e-03	-176.91	0.0	-155.50	872.13	0.0	0.0	0.0	-2681.96
		-2681.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-127.88	695.21	0.0	0.0	0.0	-1899.93
10	4	-1899.93	0.0	-2.89e-03	-176.91	0.0	-155.50	872.13	0.0	0.0	0.0	-2681.96
		-2681.96	0.0	0.0	0.0	100.0	-127.88	695.21	0.0	0.0	0.0	-1899.93
10	5	-1041.65	0.0	-7.05e-04	-117.51	0.0	-155.50	532.97	0.0	0.0	0.0	-1514.65
		-1514.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-127.88	415.46	0.0	0.0	0.0	-1041.65
10	6	-1041.65	0.0	-7.05e-04	-117.51	0.0	-155.50	532.97	0.0	0.0	0.0	-1514.65
		-1514.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-127.88	415.46	0.0	0.0	0.0	-1041.65
10	7	-1041.65	0.0	-8.27e-04	-117.51	0.0	-155.50	532.97	0.0	0.0	0.0	-1514.65
		-1514.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-127.88	415.46	0.0	0.0	0.0	-1041.65
10	8	-1370.78	0.0	-1.61e-03	-129.69	0.0	-155.50	634.72	0.0	0.0	0.0	-1939.44
		-1939.44	0.0	0.0	0.0	100.0	-127.88	505.02	0.0	0.0	0.0	-1370.78
10	9	-1041.65	0.0	-8.68e-04	-117.51	0.0	-155.50	532.97	0.0	0.0	0.0	-1514.65
		-1514.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-127.88	415.46	0.0	0.0	0.0	-1041.65
10	10	0.0	0.0	2.76e-04	0.0	0.0	-155.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-127.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	11	-2221.85	0.0	-3.49e-03	-157.07	0.0	-177.50	886.42	0.0	0.0	0.0	-3028.57
		-3028.57	0.0	0.0	0.0	100.0	-147.13	729.34	0.0	0.0	0.0	-2221.85
10	12	-1674.79	0.0	-2.20e-03	-133.04	0.0	-133.50	707.48	0.0	0.0	0.0	-2314.66
		-2314.66	0.0	0.0	0.0	100.0	-108.63	574.44	0.0	0.0	0.0	-1674.79
11	1	0.0	0.0	3.72e-04	0.0	0.0	-172.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-138.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2	-678.87	0.0	-2.34e-04	-102.93	0.0	-172.64	415.46	0.0	0.0	0.0	-1041.65
		-1041.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-138.72	312.53	0.0	0.0	0.0	-678.87
11	3	-1284.97	0.0	-2.98e-03	-157.23	0.0	-127.88	695.21	0.0	0.0	0.0	-1899.93
		-1899.93	0.0	0.0	0.0	100.0	-102.75	537.98	0.0	0.0	0.0	-1284.97
11	4	-1284.97	0.0	-3.42e-03	-157.23	0.0	-127.88	695.21	0.0	0.0	0.0	-1899.93
		-1899.93	0.0	0.0	0.0	100.0	-102.75	537.98	0.0	0.0	0.0	-1284.97
11	5	-678.87	0.0	-9.96e-04	-102.93	0.0	-127.88	415.46	0.0	0.0	0.0	-1041.65
		-1041.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-102.75	312.53	0.0	0.0	0.0	-678.87
11	6	-678.87	0.0	-9.96e-04	-102.93	0.0	-127.88	415.46	0.0	0.0	0.0	-1041.65
		-1041.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-102.75	312.53	0.0	0.0	0.0	-678.87
11	7	-678.87	0.0	-1.12e-03	-102.93	0.0	-127.88	415.46	0.0	0.0	0.0	-1041.65
		-1041.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-102.75	312.53	0.0	0.0	0.0	-678.87
11	8	-924.53	0.0	-1.99e-03	-115.11	0.0	-127.88	505.02	0.0	0.0	0.0	-1370.78
		-1370.78	0.0	0.0	0.0	100.0	-102.75	389.91	0.0	0.0	0.0	-924.53
11	9	-678.87	0.0	-1.16e-03	-102.93	0.0	-127.88	415.46	0.0	0.0	0.0	-1041.65
		-1041.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-102.75	312.53	0.0	0.0	0.0	-678.87
11	10	0.0	0.0	2.76e-04	0.0	0.0	-127.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-102.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	11	-1565.27	0.0	-4.11e-03	-143.22	0.0	-147.13	729.34	0.0	0.0	0.0	-2221.85
		-2221.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-119.25	586.12	0.0	0.0	0.0	-1565.27
11	12	-1161.40	0.0	-2.67e-03	-119.91	0.0	-108.63	574.44	0.0	0.0	0.0	-1674.79
		-1674.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-86.25	454.53	0.0	0.0	0.0	-1161.40
12	1	0.0	0.0	3.72e-04	0.0	0.0	-138.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-108.17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	2	-411.72	0.0	-4.90e-04	-88.34	0.0	-138.72	312.53	0.0	0.0	0.0	-678.87
		-678.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-108.17	224.19	0.0	0.0	0.0	-411.72
12	3	-817.40	0.0	-3.46e-03	-137.54	0.0	-102.75	537.98	0.0	0.0	0.0	-1284.97
		-1284.97	0.0	0.0	0.0	100.0	-80.13	400.44	0.0	0.0	0.0	-817.40
12	4	-817.40	0.0	-3.91e-03	-137.54	0.0	-102.75	537.98	0.0	0.0	0.0	-1284.97
		-1284.97	0.0	0.0	0.0	100.0	-80.13	400.44	0.0	0.0	0.0	-817.40
12	5	-411.72	0.0	-1.25e-03	-88.34	0.0	-102.75	312.53	0.0	0.0	0.0	-678.87
		-678.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-80.13	224.19	0.0	0.0	0.0	-411.72
12	6	-411.72	0.0	-1.25e-03	-88.34	0.0	-102.75	312.53	0.0	0.0	0.0	-678.87



		-678.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-80.13	224.19	0.0	0.0	0.0	-411.72
12	7	-411.72	0.0	-1.37e-03	-88.34	0.0	-102.75	312.53	0.0	0.0	0.0	-678.87
		-678.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-80.13	224.19	0.0	0.0	0.0	-411.72
12	8	-586.10	0.0	-2.34e-03	-100.53	0.0	-102.75	389.91	0.0	0.0	0.0	-924.53
		-924.53	0.0	0.0	0.0	100.0	-80.13	289.38	0.0	0.0	0.0	-586.10
12	9	-411.72	0.0	-1.41e-03	-88.34	0.0	-102.75	312.53	0.0	0.0	0.0	-678.87
		-678.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-80.13	224.19	0.0	0.0	0.0	-411.72
12	10	0.0	0.0	2.76e-04	0.0	0.0	-102.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-80.13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	11	-1044.98	0.0	-4.71e-03	-129.37	0.0	-119.25	586.12	0.0	0.0	0.0	-1565.27
		-1565.27	0.0	0.0	0.0	100.0	-93.88	456.75	0.0	0.0	0.0	-1044.98
12	12	-761.35	0.0	-3.11e-03	-106.78	0.0	-86.25	454.53	0.0	0.0	0.0	-1161.40
		-1161.40	0.0	0.0	0.0	100.0	-66.38	347.75	0.0	0.0	0.0	-761.35
13	1	0.0	0.0	3.72e-04	0.0	0.0	-108.17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-81.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	2	-225.63	0.0	-7.05e-04	-73.76	0.0	-108.17	224.19	0.0	0.0	0.0	-411.72
		-411.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-81.00	150.43	0.0	0.0	0.0	-225.63
13	3	-477.53	0.0	-3.89e-03	-117.86	0.0	-80.13	400.44	0.0	0.0	0.0	-817.40
		-817.40	0.0	0.0	0.0	100.0	-60.00	282.58	0.0	0.0	0.0	-477.53
13	4	-477.53	0.0	-4.34e-03	-117.86	0.0	-80.13	400.44	0.0	0.0	0.0	-817.40
		-817.40	0.0	0.0	0.0	100.0	-60.00	282.58	0.0	0.0	0.0	-477.53
13	5	-225.63	0.0	-1.47e-03	-73.76	0.0	-80.13	224.19	0.0	0.0	0.0	-411.72
		-411.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-60.00	150.43	0.0	0.0	0.0	-225.63
13	6	-225.63	0.0	-1.47e-03	-73.76	0.0	-80.13	224.19	0.0	0.0	0.0	-411.72
		-411.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-60.00	150.43	0.0	0.0	0.0	-225.63
13	7	-225.63	0.0	-1.59e-03	-73.76	0.0	-80.13	224.19	0.0	0.0	0.0	-411.72
		-411.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-60.00	150.43	0.0	0.0	0.0	-225.63
13	8	-340.91	0.0	-2.65e-03	-85.95	0.0	-80.13	289.38	0.0	0.0	0.0	-586.10
		-586.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-60.00	203.43	0.0	0.0	0.0	-340.91
13	9	-225.63	0.0	-1.63e-03	-73.76	0.0	-80.13	224.19	0.0	0.0	0.0	-411.72
		-411.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-60.00	150.43	0.0	0.0	0.0	-225.63
13	10	0.0	0.0	2.76e-04	0.0	0.0	-80.13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-60.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	11	-647.15	0.0	-5.26e-03	-115.52	0.0	-93.88	456.75	0.0	0.0	0.0	-1044.98
		-1044.98	0.0	0.0	0.0	100.0	-71.00	341.23	0.0	0.0	0.0	-647.15
13	12	-461.52	0.0	-3.51e-03	-93.65	0.0	-66.38	347.75	0.0	0.0	0.0	-761.35
		-761.35	0.0	0.0	0.0	100.0	-49.00	254.10	0.0	0.0	0.0	-461.52
14	1	0.0	0.0	3.72e-04	0.0	0.0	-81.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	2	-106.01	0.0	-8.76e-04	-59.18	0.0	-81.00	150.43	0.0	0.0	0.0	-225.63



		-225.63	0.0	0.0	0.0	100.0	-57.21	91.25	0.0	0.0	0.0	-106.01
14	3	-245.67	0.0	-4.26e-03	-98.17	0.0	-60.00	282.58	0.0	0.0	0.0	-477.53
		-477.53	0.0	0.0	0.0	100.0	-42.38	184.41	0.0	0.0	0.0	-245.67
14	4	-245.67	0.0	-4.70e-03	-98.17	0.0	-60.00	282.58	0.0	0.0	0.0	-477.53
		-477.53	0.0	0.0	0.0	100.0	-42.38	184.41	0.0	0.0	0.0	-245.67
14	5	-106.01	0.0	-1.64e-03	-59.18	0.0	-60.00	150.43	0.0	0.0	0.0	-225.63
		-225.63	0.0	0.0	0.0	100.0	-42.38	91.25	0.0	0.0	0.0	-106.01
14	6	-106.01	0.0	-1.64e-03	-59.18	0.0	-60.00	150.43	0.0	0.0	0.0	-225.63
		-225.63	0.0	0.0	0.0	100.0	-42.38	91.25	0.0	0.0	0.0	-106.01
14	7	-106.01	0.0	-1.76e-03	-59.18	0.0	-60.00	150.43	0.0	0.0	0.0	-225.63
		-225.63	0.0	0.0	0.0	100.0	-42.38	91.25	0.0	0.0	0.0	-106.01
14	8	-174.38	0.0	-2.91e-03	-71.37	0.0	-60.00	203.43	0.0	0.0	0.0	-340.91
		-340.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-42.38	132.07	0.0	0.0	0.0	-174.38
14	9	-106.01	0.0	-1.80e-03	-59.18	0.0	-60.00	150.43	0.0	0.0	0.0	-225.63
		-225.63	0.0	0.0	0.0	100.0	-42.38	91.25	0.0	0.0	0.0	-106.01
14	10	0.0	0.0	2.76e-04	0.0	0.0	-60.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-42.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	11	-357.90	0.0	-5.76e-03	-101.66	0.0	-71.00	341.23	0.0	0.0	0.0	-647.15
		-647.15	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.63	239.57	0.0	0.0	0.0	-357.90
14	12	-248.78	0.0	-3.87e-03	-80.53	0.0	-49.00	254.10	0.0	0.0	0.0	-461.52
		-461.52	0.0	0.0	0.0	100.0	-34.13	173.57	0.0	0.0	0.0	-248.78
15	1	0.0	0.0	-6.69e-05	0.0	0.0	-11.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	2	1.72	0.0	9.59e-04	6.29	0.0	-11.81	-6.29	0.0	0.0	0.0	1.72
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	3	2.33	0.0	2.32e-03	8.50	0.0	-8.75	-8.50	0.0	0.0	0.0	2.33
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	4	2.33	0.0	2.14e-03	8.50	0.0	-8.75	-8.50	0.0	0.0	0.0	2.33
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	5	1.72	0.0	1.33e-03	6.29	0.0	-8.75	-6.29	0.0	0.0	0.0	1.72
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	6	1.72	0.0	1.33e-03	6.29	0.0	-8.75	-6.29	0.0	0.0	0.0	1.72
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	7	1.72	0.0	1.63e-03	6.29	0.0	-8.75	-6.29	0.0	0.0	0.0	1.72
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	8	1.72	0.0	1.61e-03	6.29	0.0	-8.75	-6.29	0.0	0.0	0.0	1.72
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	9	1.72	0.0	1.73e-03	6.29	0.0	-8.75	-6.29	0.0	0.0	0.0	1.72
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	10	0.0	0.0	-4.96e-05	0.0	0.0	-8.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	11	0.0	0.0	-8.24e-06	-3.22	0.0	-12.61	3.22	0.0	0.0	0.0	-2.18
		-2.18	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	12	1.46	0.0	1.03e-03	5.36	0.0	-4.89	-5.36	0.0	0.0	0.0	1.46
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	1	0.0	0.0	-6.69e-05	0.0	0.0	-45.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	2	62.76	0.0	9.04e-04	36.26	0.0	-45.56	-64.37	0.0	0.0	0.0	62.76
		17.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.00	-28.11	0.0	0.0	0.0	17.72
16	3	84.73	0.0	2.24e-03	48.95	0.0	-33.75	-86.90	0.0	0.0	0.0	84.73
		23.93	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-37.95	0.0	0.0	0.0	23.93
16	4	84.73	0.0	2.07e-03	48.95	0.0	-33.75	-86.90	0.0	0.0	0.0	84.73
		23.93	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-37.95	0.0	0.0	0.0	23.93
16	5	62.76	0.0	1.28e-03	36.26	0.0	-33.75	-64.37	0.0	0.0	0.0	62.76
		17.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-28.11	0.0	0.0	0.0	17.72
16	6	62.76	0.0	1.28e-03	36.26	0.0	-33.75	-64.37	0.0	0.0	0.0	62.76
		17.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-28.11	0.0	0.0	0.0	17.72
16	7	62.76	0.0	1.57e-03	36.26	0.0	-33.75	-64.37	0.0	0.0	0.0	62.76
		17.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-28.11	0.0	0.0	0.0	17.72
16	8	62.76	0.0	1.55e-03	36.26	0.0	-33.75	-64.37	0.0	0.0	0.0	62.76
		17.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-28.11	0.0	0.0	0.0	17.72
16	9	62.76	0.0	1.67e-03	36.26	0.0	-33.75	-64.37	0.0	0.0	0.0	62.76
		17.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	-28.11	0.0	0.0	0.0	17.72
16	10	0.0	0.0	-4.96e-05	0.0	0.0	-33.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	11	12.07	0.0	-8.40e-06	20.56	0.0	-45.34	-25.64	0.0	0.0	0.0	12.07
		-2.27	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.73	-5.08	0.0	0.0	0.0	-2.27
16	12	54.65	0.0	9.87e-04	32.06	0.0	-22.16	-56.49	0.0	0.0	0.0	54.65
		15.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.27	-24.43	0.0	0.0	0.0	15.28
17	1	0.0	0.0	-6.69e-05	0.0	0.0	-27.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	2	17.72	0.0	9.49e-04	21.82	0.0	-27.00	-28.11	0.0	0.0	0.0	17.72
		1.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.81	-6.29	0.0	0.0	0.0	1.72
17	3	23.93	0.0	2.30e-03	29.45	0.0	-20.00	-37.95	0.0	0.0	0.0	23.93
		2.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-8.50	0.0	0.0	0.0	2.33
17	4	23.93	0.0	2.13e-03	29.45	0.0	-20.00	-37.95	0.0	0.0	0.0	23.93
		2.33	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-8.50	0.0	0.0	0.0	2.33
17	5	17.72	0.0	1.32e-03	21.82	0.0	-20.00	-28.11	0.0	0.0	0.0	17.72
		1.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-6.29	0.0	0.0	0.0	1.72
17	6	17.72	0.0	1.32e-03	21.82	0.0	-20.00	-28.11	0.0	0.0	0.0	17.72



		1.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-6.29	0.0	0.0	0.0	1.72
17	7	17.72	0.0	1.62e-03	21.82	0.0	-20.00	-28.11	0.0	0.0	0.0	17.72
		1.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-6.29	0.0	0.0	0.0	1.72
17	8	17.72	0.0	1.60e-03	21.82	0.0	-20.00	-28.11	0.0	0.0	0.0	17.72
		1.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-6.29	0.0	0.0	0.0	1.72
17	9	17.72	0.0	1.72e-03	21.82	0.0	-20.00	-28.11	0.0	0.0	0.0	17.72
		1.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	-6.29	0.0	0.0	0.0	1.72
17	10	0.0	0.0	-4.96e-05	0.0	0.0	-20.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	11	-2.18	0.0	-1.86e-06	8.30	0.0	-27.73	-5.08	0.0	0.0	0.0	-2.27
		-3.27	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.61	3.22	0.0	0.0	0.0	-2.18
17	12	15.28	0.0	1.03e-03	19.07	0.0	-12.27	-24.43	0.0	0.0	0.0	15.28
		1.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.89	-5.36	0.0	0.0	0.0	1.46
18	1	0.0	0.0	-3.68e-05	0.0	0.0	-172.13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	-153.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	2	1016.82	0.0	-2.01e-05	0.0	0.0	-172.13	-353.86	0.0	0.0	0.0	1016.82
		822.20	0.0	0.0	0.0	55.0	-153.56	-353.86	0.0	0.0	0.0	822.20
18	3	1372.71	0.0	5.82e-04	0.0	0.0	-127.50	-477.71	0.0	0.0	0.0	1372.71
		1109.97	0.0	0.0	0.0	55.0	-113.75	-477.71	0.0	0.0	0.0	1109.97
18	4	1372.71	0.0	4.85e-04	0.0	0.0	-127.50	-477.71	0.0	0.0	0.0	1372.71
		1109.97	0.0	0.0	0.0	55.0	-113.75	-477.71	0.0	0.0	0.0	1109.97
18	5	1016.82	0.0	2.21e-04	0.0	0.0	-127.50	-353.86	0.0	0.0	0.0	1016.82
		822.20	0.0	0.0	0.0	55.0	-113.75	-353.86	0.0	0.0	0.0	822.20
18	6	1016.82	0.0	2.21e-04	0.0	0.0	-127.50	-353.86	0.0	0.0	0.0	1016.82
		822.20	0.0	0.0	0.0	55.0	-113.75	-353.86	0.0	0.0	0.0	822.20
18	7	1016.82	0.0	3.84e-04	0.0	0.0	-127.50	-353.86	0.0	0.0	0.0	1016.82
		822.20	0.0	0.0	0.0	55.0	-113.75	-353.86	0.0	0.0	0.0	822.20
18	8	1016.82	0.0	3.71e-04	0.0	0.0	-127.50	-353.86	0.0	0.0	0.0	1016.82
		822.20	0.0	0.0	0.0	55.0	-113.75	-353.86	0.0	0.0	0.0	822.20
18	9	1016.82	0.0	4.38e-04	0.0	0.0	-127.50	-353.86	0.0	0.0	0.0	1016.82
		822.20	0.0	0.0	0.0	55.0	-113.75	-353.86	0.0	0.0	0.0	822.20
18	10	0.0	0.0	-2.73e-05	0.0	0.0	-127.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	-113.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	11	583.66	0.0	-2.08e-04	-8.21	0.0	-155.91	-222.38	0.0	0.0	0.0	583.66
		459.08	0.0	0.0	0.0	55.0	-140.80	-230.59	0.0	0.0	0.0	459.08
18	12	900.59	0.0	1.18e-04	0.0	0.0	-99.09	-314.60	0.0	0.0	0.0	900.59
		727.56	0.0	0.0	0.0	55.0	-86.70	-314.60	0.0	0.0	0.0	727.56
19	1	0.0	0.0	-6.69e-05	0.0	0.0	-153.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-121.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	2	822.20	0.0	2.44e-04	94.04	0.0	-153.56	-353.86	0.0	0.0	0.0	822.20



		516.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-121.50	-259.82	0.0	0.0	0.0	516.56
19	3	1109.97	0.0	1.35e-03	126.95	0.0	-113.75	-477.71	0.0	0.0	0.0	1109.97
		697.35	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	-350.76	0.0	0.0	0.0	697.35
19	4	1109.97	0.0	1.17e-03	126.95	0.0	-113.75	-477.71	0.0	0.0	0.0	1109.97
		697.35	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	-350.76	0.0	0.0	0.0	697.35
19	5	822.20	0.0	6.18e-04	94.04	0.0	-113.75	-353.86	0.0	0.0	0.0	822.20
		516.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	-259.82	0.0	0.0	0.0	516.56
19	6	822.20	0.0	6.18e-04	94.04	0.0	-113.75	-353.86	0.0	0.0	0.0	822.20
		516.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	-259.82	0.0	0.0	0.0	516.56
19	7	822.20	0.0	9.15e-04	94.04	0.0	-113.75	-353.86	0.0	0.0	0.0	822.20
		516.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	-259.82	0.0	0.0	0.0	516.56
19	8	822.20	0.0	8.92e-04	94.04	0.0	-113.75	-353.86	0.0	0.0	0.0	822.20
		516.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	-259.82	0.0	0.0	0.0	516.56
19	9	822.20	0.0	1.01e-03	94.04	0.0	-113.75	-353.86	0.0	0.0	0.0	822.20
		516.56	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	-259.82	0.0	0.0	0.0	516.56
19	10	0.0	0.0	-4.96e-05	0.0	0.0	-113.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-90.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	11	459.08	0.0	-2.58e-04	69.64	0.0	-140.80	-230.59	0.0	0.0	0.0	459.08
		264.34	0.0	0.0	0.0	100.0	-113.18	-160.95	0.0	0.0	0.0	264.34
19	12	727.56	0.0	4.07e-04	84.01	0.0	-86.70	-314.60	0.0	0.0	0.0	727.56
		456.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-66.82	-230.59	0.0	0.0	0.0	456.05
20	1	0.0	0.0	-6.69e-05	0.0	0.0	-121.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	2	516.56	0.0	4.76e-04	79.59	0.0	-121.50	-259.82	0.0	0.0	0.0	516.56
		297.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.81	-180.23	0.0	0.0	0.0	297.74
20	3	697.35	0.0	1.66e-03	107.45	0.0	-90.00	-350.76	0.0	0.0	0.0	697.35
		401.94	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	-243.31	0.0	0.0	0.0	401.94
20	4	697.35	0.0	1.49e-03	107.45	0.0	-90.00	-350.76	0.0	0.0	0.0	697.35
		401.94	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	-243.31	0.0	0.0	0.0	401.94
20	5	516.56	0.0	8.50e-04	79.59	0.0	-90.00	-259.82	0.0	0.0	0.0	516.56
		297.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	-180.23	0.0	0.0	0.0	297.74
20	6	516.56	0.0	8.50e-04	79.59	0.0	-90.00	-259.82	0.0	0.0	0.0	516.56
		297.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	-180.23	0.0	0.0	0.0	297.74
20	7	516.56	0.0	1.15e-03	79.59	0.0	-90.00	-259.82	0.0	0.0	0.0	516.56
		297.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	-180.23	0.0	0.0	0.0	297.74
20	8	516.56	0.0	1.12e-03	79.59	0.0	-90.00	-259.82	0.0	0.0	0.0	516.56
		297.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	-180.23	0.0	0.0	0.0	297.74
20	9	516.56	0.0	1.25e-03	79.59	0.0	-90.00	-259.82	0.0	0.0	0.0	516.56
		297.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	-180.23	0.0	0.0	0.0	297.74
20	10	0.0	0.0	-4.96e-05	0.0	0.0	-90.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	11	264.34	0.0	-1.41e-04	57.37	0.0	-113.18	-160.95	0.0	0.0	0.0	264.34
		133.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-88.07	-103.58	0.0	0.0	0.0	133.10
20	12	456.05	0.0	6.12e-04	71.02	0.0	-66.82	-230.59	0.0	0.0	0.0	456.05
		262.06	0.0	0.0	0.0	100.0	-49.43	-159.57	0.0	0.0	0.0	262.06
21	1	0.0	0.0	-6.69e-05	0.0	0.0	-92.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-67.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	2	297.74	0.0	6.66e-04	65.15	0.0	-92.81	-180.23	0.0	0.0	0.0	297.74
		151.29	0.0	0.0	0.0	100.0	-67.50	-115.08	0.0	0.0	0.0	151.29
21	3	401.94	0.0	1.92e-03	87.95	0.0	-68.75	-243.31	0.0	0.0	0.0	401.94
		204.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-155.36	0.0	0.0	0.0	204.24
21	4	401.94	0.0	1.74e-03	87.95	0.0	-68.75	-243.31	0.0	0.0	0.0	401.94
		204.24	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-155.36	0.0	0.0	0.0	204.24
21	5	297.74	0.0	1.04e-03	65.15	0.0	-68.75	-180.23	0.0	0.0	0.0	297.74
		151.29	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-115.08	0.0	0.0	0.0	151.29
21	6	297.74	0.0	1.04e-03	65.15	0.0	-68.75	-180.23	0.0	0.0	0.0	297.74
		151.29	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-115.08	0.0	0.0	0.0	151.29
21	7	297.74	0.0	1.34e-03	65.15	0.0	-68.75	-180.23	0.0	0.0	0.0	297.74
		151.29	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-115.08	0.0	0.0	0.0	151.29
21	8	297.74	0.0	1.31e-03	65.15	0.0	-68.75	-180.23	0.0	0.0	0.0	297.74
		151.29	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-115.08	0.0	0.0	0.0	151.29
21	9	297.74	0.0	1.44e-03	65.15	0.0	-68.75	-180.23	0.0	0.0	0.0	297.74
		151.29	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	-115.08	0.0	0.0	0.0	151.29
21	10	0.0	0.0	-4.96e-05	0.0	0.0	-68.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	11	133.10	0.0	-5.73e-05	45.10	0.0	-88.07	-103.58	0.0	0.0	0.0	133.10
		53.10	0.0	0.0	0.0	100.0	-65.46	-58.47	0.0	0.0	0.0	53.10
21	12	262.06	0.0	7.79e-04	58.03	0.0	-49.43	-159.57	0.0	0.0	0.0	262.06
		132.59	0.0	0.0	0.0	100.0	-34.54	-101.54	0.0	0.0	0.0	132.59
22	1	0.0	0.0	-6.69e-05	0.0	0.0	-67.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	2	151.29	0.0	8.10e-04	50.71	0.0	-67.50	-115.08	0.0	0.0	0.0	151.29
		62.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.56	-64.37	0.0	0.0	0.0	62.76
22	3	204.24	0.0	2.12e-03	68.45	0.0	-50.00	-155.36	0.0	0.0	0.0	204.24
		84.73	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-86.90	0.0	0.0	0.0	84.73
22	4	204.24	0.0	1.94e-03	68.45	0.0	-50.00	-155.36	0.0	0.0	0.0	204.24
		84.73	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-86.90	0.0	0.0	0.0	84.73
22	5	151.29	0.0	1.18e-03	50.71	0.0	-50.00	-115.08	0.0	0.0	0.0	151.29
		62.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-64.37	0.0	0.0	0.0	62.76
22	6	151.29	0.0	1.18e-03	50.71	0.0	-50.00	-115.08	0.0	0.0	0.0	151.29



		62.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-64.37	0.0	0.0	0.0	62.76
22	7	151.29	0.0	1.48e-03	50.71	0.0	-50.00	-115.08	0.0	0.0	0.0	151.29
		62.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-64.37	0.0	0.0	0.0	62.76
22	8	151.29	0.0	1.46e-03	50.71	0.0	-50.00	-115.08	0.0	0.0	0.0	151.29
		62.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-64.37	0.0	0.0	0.0	62.76
22	9	151.29	0.0	1.58e-03	50.71	0.0	-50.00	-115.08	0.0	0.0	0.0	151.29
		62.76	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	-64.37	0.0	0.0	0.0	62.76
22	10	0.0	0.0	-4.96e-05	0.0	0.0	-50.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	11	53.10	0.0	-9.20e-06	32.83	0.0	-65.46	-58.47	0.0	0.0	0.0	53.10
		12.07	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.34	-25.64	0.0	0.0	0.0	12.07
22	12	132.59	0.0	9.05e-04	45.05	0.0	-34.54	-101.54	0.0	0.0	0.0	132.59
		54.65	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.16	-56.49	0.0	0.0	0.0	54.65
23	1	0.0	0.0	2.05e-04	0.0	0.0	-6.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	2	0.0	0.0	-6.05e-04	-1.27	0.0	-6.08	1.27	0.0	0.0	0.0	-0.15
		-0.15	0.0	0.0	0.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	3	0.0	0.0	-2.66e-03	-8.11	0.0	-4.50	8.11	0.0	0.0	0.0	-1.32
		-1.32	0.0	0.0	0.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	4	0.0	0.0	-2.91e-03	-8.11	0.0	-4.50	8.11	0.0	0.0	0.0	-1.32
		-1.32	0.0	0.0	0.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	5	0.0	0.0	-1.02e-03	-1.27	0.0	-4.50	1.27	0.0	0.0	0.0	-0.15
		-0.15	0.0	0.0	0.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	6	0.0	0.0	-1.02e-03	-1.27	0.0	-4.50	1.27	0.0	0.0	0.0	-0.15
		-0.15	0.0	0.0	0.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	7	0.0	0.0	-1.09e-03	-1.27	0.0	-4.50	1.27	0.0	0.0	0.0	-0.15
		-0.15	0.0	0.0	0.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	8	0.0	0.0	-1.83e-03	-5.53	0.0	-4.50	5.53	0.0	0.0	0.0	-0.89
		-0.89	0.0	0.0	0.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	9	0.0	0.0	-1.11e-03	-1.27	0.0	-4.50	1.27	0.0	0.0	0.0	-0.15
		-0.15	0.0	0.0	0.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	10	0.0	0.0	1.52e-04	0.0	0.0	-4.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	11	0.0	0.0	-3.68e-03	-17.74	0.0	-4.50	17.74	0.0	0.0	0.0	-3.17
		-3.17	0.0	0.0	0.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	12	0.0	0.0	-2.47e-03	-10.80	0.0	-4.50	10.80	0.0	0.0	0.0	-1.83
		-1.83	0.0	0.0	0.0	55.0	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		
		-3518.53	0.0	-6.66e-03	-176.91		-231.37	-477.71	0.0	0.0		



1372.71 0.0 2.32e-03 126.95 0.0 895.27 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	77.48	0.0	1.40e-04	-58.59	0.0	0.0	-57.08	0.0	0.0	0.0	77.48
		-3.63e-03	0.0	0.0		270.0	0.0	-5.58e-03	0.0	0.0	0.0	-3.63e-03
1	2	0.01	0.0	-4.63e-04	-136.14	0.0	-162.62	323.30	0.0	0.0	0.0	-435.02
		-435.02	0.0	0.0		270.0	-162.62	0.03	0.0	0.0	0.0	0.01
1	3	0.01	0.0	-2.23e-03	-142.78	0.0	-366.27	291.27	0.0	0.0	0.0	-399.97
		-399.97	0.0	0.0		270.0	-366.27	0.02	0.0	0.0	0.0	0.01
1	4	8.31e-03	0.0	-1.80e-03	-108.88	0.0	-366.27	227.62	0.0	0.0	0.0	-312.73
		-312.73	0.0	0.0		270.0	-366.27	0.02	0.0	0.0	0.0	8.31e-03
1	5	9.09e-03	0.0	-6.02e-04	-99.89	0.0	-162.62	243.81	0.0	0.0	0.0	-330.95
		-330.95	0.0	0.0		270.0	-162.62	0.02	0.0	0.0	0.0	9.09e-03
1	6	9.09e-03	0.0	-6.02e-04	-99.89	0.0	-162.62	243.81	0.0	0.0	0.0	-330.95
		-330.95	0.0	0.0		270.0	-162.62	0.02	0.0	0.0	0.0	9.09e-03
1	7	8.67e-03	0.0	-1.41e-03	-108.21	0.0	-162.62	226.79	0.0	0.0	0.0	-310.44
		-310.44	0.0	0.0		270.0	-162.62	0.02	0.0	0.0	0.0	8.67e-03
1	8	8.00e-03	0.0	-1.36e-03	-113.52	0.0	-260.44	212.10	0.0	0.0	0.0	-290.45
		-290.45	0.0	0.0		270.0	-260.44	0.02	0.0	0.0	0.0	8.00e-03
1	9	8.53e-03	0.0	-1.68e-03	-110.99	0.0	-162.62	221.12	0.0	0.0	0.0	-303.61
		-303.61	0.0	0.0		270.0	-162.62	0.02	0.0	0.0	0.0	8.53e-03
1	10	57.40	0.0	1.04e-04	-43.40	0.0	0.0	-42.28	0.0	0.0	0.0	57.40
		-2.69e-03	0.0	0.0		270.0	0.0	-4.13e-03	0.0	0.0	0.0	-2.69e-03
1	11	6.20e-03	0.0	-1.30e-03	-136.17	0.0	-640.92	150.47	0.0	0.0	0.0	-199.17
		-199.17	0.0	0.0		270.0	-640.92	0.01	0.0	0.0	0.0	6.20e-03
1	12	7.98e-03	0.0	-1.53e-04	-108.09	0.0	-369.21	218.60	0.0	0.0	0.0	-295.56
		-295.56	0.0	0.0		270.0	-369.21	0.02	0.0	0.0	0.0	7.98e-03
2	1	77.53	0.0	3.56e-05	-57.90	0.0	0.0	104.91	0.0	0.0	0.0	22.49
		22.49	0.0	0.0		50.0	0.0	115.26	0.0	0.0	0.0	77.53
2	2	581.97	0.0	6.16e-05	-133.82	0.0	-516.64	447.31	0.0	0.0	0.0	346.26
		346.26	0.0	0.0		50.0	-516.64	495.58	0.0	0.0	0.0	581.97
2	3	972.95	0.0	4.20e-04	-144.88	0.0	-844.32	360.69	0.0	0.0	0.0	778.02
		778.02	0.0	0.0		50.0	-844.32	418.87	0.0	0.0	0.0	972.95
2	4	1060.20	0.0	3.28e-04	-110.52	0.0	-844.32	314.14	0.0	0.0	0.0	892.82
		892.82	0.0	0.0		50.0	-844.32	355.25	0.0	0.0	0.0	1060.20
2	5	686.04	0.0	1.21e-04	-100.49	0.0	-516.64	335.08	0.0	0.0	0.0	509.40
		509.40	0.0	0.0		50.0	-516.64	371.44	0.0	0.0	0.0	686.04
2	6	686.04	0.0	1.21e-04	-100.49	0.0	-516.64	335.08	0.0	0.0	0.0	509.40
		509.40	0.0	0.0		50.0	-516.64	371.44	0.0	0.0	0.0	686.04



2	7	706.54	0.0	2.69e-04	-109.56	0.0	-516.64	313.71	0.0	0.0	0.0	539.49
		539.49	0.0	0.0		50.0	-516.64	354.41	0.0	0.0	0.0	706.54
2	8	726.54	0.0	2.56e-04	-114.80	0.0	-614.55	296.38	0.0	0.0	0.0	567.49
		567.49	0.0	0.0		50.0	-614.55	339.72	0.0	0.0	0.0	726.54
2	9	713.38	0.0	3.18e-04	-112.58	0.0	-516.64	306.58	0.0	0.0	0.0	549.52
		549.52	0.0	0.0		50.0	-516.64	348.73	0.0	0.0	0.0	713.38
2	10	57.43	0.0	2.64e-05	-42.89	0.0	0.0	77.71	0.0	0.0	0.0	16.66
		16.66	0.0	0.0		50.0	0.0	85.37	0.0	0.0	0.0	57.43
2	11	384.62	0.0	2.34e-04	-129.65	0.0	-863.89	255.78	0.0	0.0	0.0	244.05
		244.05	0.0	0.0		50.0	-863.89	306.57	0.0	0.0	0.0	384.62
2	12	605.18	0.0	3.72e-05	-108.28	0.0	-684.15	277.46	0.0	0.0	0.0	456.36
		456.36	0.0	0.0		50.0	-684.15	317.81	0.0	0.0	0.0	605.18
3	1	127.99	0.0	9.63e-04	-71.87	0.0	0.0	8.75e-03	0.0	0.0	0.0	-5.70e-03
		-5.70e-03	0.0	0.0		277.8	0.0	89.94	0.0	0.0	0.0	127.99
3	2	0.01	0.0	1.58e-03	-161.48	0.0	2.57	-0.03	0.0	0.0	0.0	0.01
		-576.88	0.0	0.0		277.8	2.57	-419.08	0.0	0.0	0.0	-576.88
3	3	0.02	0.0	4.48e-03	-144.21	0.0	4.31	-0.04	0.0	0.0	0.0	0.02
		-653.93	0.0	0.0		277.8	4.31	-460.54	0.0	0.0	0.0	-653.93
3	4	0.01	0.0	5.75e-03	-90.95	0.0	4.31	-0.03	0.0	0.0	0.0	0.01
		-604.46	0.0	0.0		277.8	4.31	-421.98	0.0	0.0	0.0	-604.46
3	5	9.86e-03	0.0	5.98e-04	-109.05	0.0	2.57	-0.02	0.0	0.0	0.0	9.86e-03
		-468.29	0.0	0.0		277.8	2.57	-335.84	0.0	0.0	0.0	-468.29
3	6	9.86e-03	0.0	5.98e-04	-109.05	0.0	2.57	-0.02	0.0	0.0	0.0	9.86e-03
		-468.29	0.0	0.0		277.8	2.57	-335.84	0.0	0.0	0.0	-468.29
3	7	9.03e-03	0.0	9.65e-04	-123.55	0.0	2.57	-0.02	0.0	0.0	0.0	9.03e-03
		-417.02	0.0	0.0		277.8	2.57	-298.07	0.0	0.0	0.0	-417.02
3	8	0.01	0.0	2.81e-03	-115.73	0.0	3.13	-0.02	0.0	0.0	0.0	0.01
		-470.92	0.0	0.0		277.8	3.13	-332.62	0.0	0.0	0.0	-470.92
3	9	8.76e-03	0.0	1.09e-03	-128.39	0.0	2.57	-0.02	0.0	0.0	0.0	8.76e-03
		-399.93	0.0	0.0		277.8	2.57	-285.48	0.0	0.0	0.0	-399.93
3	10	94.81	0.0	7.13e-04	-53.24	0.0	0.0	6.48e-03	0.0	0.0	0.0	-4.22e-03
		-4.22e-03	0.0	0.0		277.8	0.0	66.62	0.0	0.0	0.0	94.81
3	11	0.01	0.0	7.13e-03	-79.85	0.0	4.71	-0.03	0.0	0.0	0.0	0.01
		-665.17	0.0	0.0		277.8	4.71	-462.49	0.0	0.0	0.0	-665.17
3	12	0.01	0.0	4.11e-03	-89.81	0.0	3.57	-0.03	0.0	0.0	0.0	0.01
		-587.78	0.0	0.0		277.8	3.57	-413.77	0.0	0.0	0.0	-587.78
4	1	51.20	0.0	1.65e-03	-65.96	0.0	0.0	-124.46	0.0	0.0	0.0	51.20
		-249.23	0.0	0.0		1030.0	0.0	104.71	0.0	0.0	0.0	22.51
4	2	874.70	0.0	3.70e-03	-152.01	0.0	-520.39	-583.59	0.0	0.0	0.0	874.70
		-701.92	0.0	0.0		1030.0	-520.39	447.11	0.0	0.0	0.0	346.16



4	3	2162.69	0.0	-2.45e-03	-158.29	0.0	-850.89	-563.17	0.0	0.0	0.0	2162.69
		204.28	0.0	0.0		1030.0	-850.89	360.55	0.0	0.0	0.0	777.83
4	4	2225.73	0.0	-3.00e-03	-115.49	0.0	-850.89	-555.00	0.0	0.0	0.0	2225.73
		318.22	0.0	0.0		1030.0	-850.89	313.97	0.0	0.0	0.0	892.73
4	5	1060.33	0.0	1.83e-03	-109.71	0.0	-520.39	-459.92	0.0	0.0	0.0	1060.33
		-249.86	0.0	0.0		1030.0	-520.39	334.93	0.0	0.0	0.0	509.32
4	6	1060.33	0.0	1.83e-03	-109.71	0.0	-520.39	-459.92	0.0	0.0	0.0	1060.33
		-249.86	0.0	0.0		1030.0	-520.39	334.93	0.0	0.0	0.0	509.32
4	7	1135.77	0.0	2.99e-03	-124.88	0.0	-520.39	-413.67	0.0	0.0	0.0	1135.77
		-79.07	0.0	0.0		1030.0	-520.39	313.57	0.0	0.0	0.0	539.34
4	8	1541.53	0.0	-1.54e-03	-123.48	0.0	-619.30	-452.20	0.0	0.0	0.0	1541.53
		53.15	0.0	0.0		1030.0	-619.30	296.23	0.0	0.0	0.0	567.33
4	9	1160.95	0.0	3.37e-03	-129.94	0.0	-520.39	-398.26	0.0	0.0	0.0	1160.95
		-27.47	0.0	0.0		1030.0	-520.39	306.45	0.0	0.0	0.0	549.37
4	10	37.93	0.0	1.22e-03	-48.86	0.0	0.0	-92.19	0.0	0.0	0.0	37.93
		-184.61	0.0	0.0		1030.0	0.0	77.56	0.0	0.0	0.0	16.68
4	11	2481.00	0.0	8.30e-03	-128.48	0.0	-871.75	-628.89	0.0	0.0	0.0	2481.00
		-86.62	0.0	0.0		1030.0	-871.75	255.55	0.0	0.0	0.0	243.97
4	12	1804.77	0.0	2.87e-03	-108.28	0.0	-689.78	-520.54	0.0	0.0	0.0	1804.77
		-18.77	0.0	0.0		1030.0	-689.78	277.30	0.0	0.0	0.0	456.28
5	1	128.00	0.0	-2.20e-04	-67.06	0.0	0.0	-141.49	0.0	0.0	0.0	128.00
		51.22	0.0	0.0		57.8	0.0	-124.52	0.0	0.0	0.0	51.22
5	2	1231.17	0.0	3.15e-04	-153.59	0.0	-527.30	-650.55	0.0	0.0	0.0	1231.17
		874.82	0.0	0.0		57.8	-527.30	-583.73	0.0	0.0	0.0	874.82
5	3	2508.16	0.0	8.93e-04	-148.67	0.0	-862.62	-632.02	0.0	0.0	0.0	2508.16
		2162.90	0.0	0.0		57.8	-862.62	-563.28	0.0	0.0	0.0	2162.90
5	4	2557.65	0.0	1.15e-03	-96.69	0.0	-862.62	-593.49	0.0	0.0	0.0	2557.65
		2225.82	0.0	0.0		57.8	-862.62	-555.13	0.0	0.0	0.0	2225.82
5	5	1339.76	0.0	1.19e-04	-109.64	0.0	-527.30	-507.32	0.0	0.0	0.0	1339.76
		1060.42	0.0	0.0		57.8	-527.30	-460.03	0.0	0.0	0.0	1060.42
5	6	1339.76	0.0	1.19e-04	-109.64	0.0	-527.30	-507.32	0.0	0.0	0.0	1339.76
		1060.42	0.0	0.0		57.8	-527.30	-460.03	0.0	0.0	0.0	1060.42
5	7	1391.04	0.0	1.86e-04	-124.48	0.0	-527.30	-469.54	0.0	0.0	0.0	1391.04
		1135.96	0.0	0.0		57.8	-527.30	-413.77	0.0	0.0	0.0	1135.96
5	8	1817.95	0.0	5.56e-04	-118.51	0.0	-627.81	-504.09	0.0	0.0	0.0	1817.95
		1541.72	0.0	0.0		57.8	-627.81	-452.30	0.0	0.0	0.0	1541.72
5	9	1408.13	0.0	2.09e-04	-129.43	0.0	-527.30	-456.94	0.0	0.0	0.0	1408.13
		1161.14	0.0	0.0		57.8	-527.30	-398.35	0.0	0.0	0.0	1161.14
5	10	94.82	0.0	-1.63e-04	-49.68	0.0	0.0	-104.81	0.0	0.0	0.0	94.82
		37.94	0.0	0.0		57.8	0.0	-92.24	0.0	0.0	0.0	37.94



5	11	2853.88	0.0	1.43e-03	-87.00	0.0	-884.89	-661.35	0.0	0.0	0.0	2853.88
		2481.10	0.0	0.0		57.8	-884.89	-628.99	0.0	0.0	0.0	2481.10
5	12	2116.38	0.0	8.26e-04	-93.94	0.0	-699.60	-557.83	0.0	0.0	0.0	2116.38
		1804.87	0.0	0.0		57.8	-699.60	-520.60	0.0	0.0	0.0	1804.87

Trave f.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	N	V 2	V 3	T
	-701.92	0.0	-3.00e-03	-161.48	-884.89	-661.35	0.0	0.0
	2853.88	0.0	8.30e-03	-42.89	4.71	495.58	0.0	0.0

**13. ALLEGATO E. – MURO AD U SEZIONE 5-CALCOLO AGLI
ELEMENTI FINITI CON IL PROGRAMMA PRO-SAP. TABULATI DI
OUTPUT**

**PRO_SAP
PROFESSIONAL STRUCTURAL
ANALYSIS PROGRAM**

Relazione di calcolo sulla struttura impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 14 Gennaio 2008 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”

2S.I. SOFTWARE E SERVIZI PER L'INGEGNERIA SRL
P.tta Schiatti 8/b
44100 FERRARA (ITALY)
tel. 39 532 200091 – fax 39 532 200086
www.2si.it info@2si.it

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati:
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:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si

	riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale



Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz.	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.	21	17	5	15					
16	Pilas.	16	18	5	17					
17	Pilas.	17	16	5	16					
18	Pilas.	2	19	5	12					
19	Pilas.	19	20	5	13					
20	Pilas.	20	21	5	14					

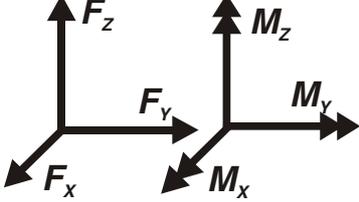
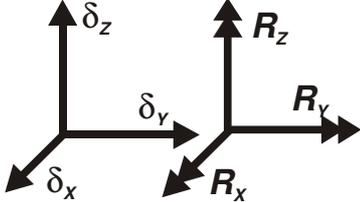
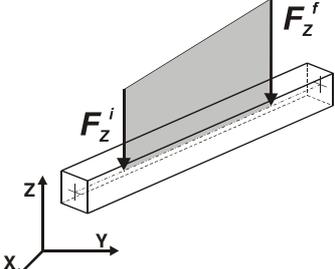
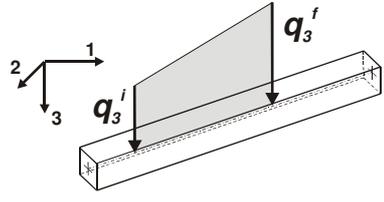
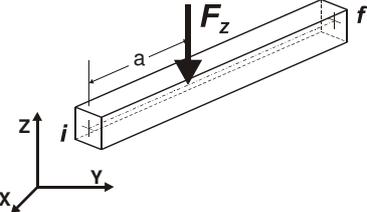
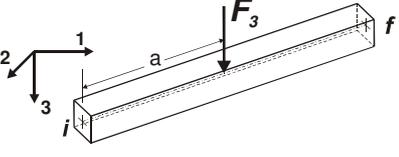
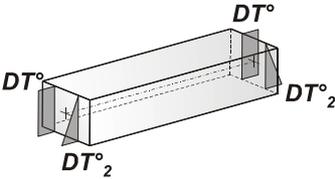
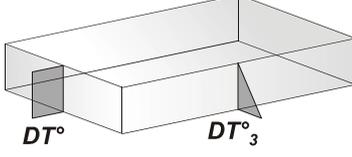
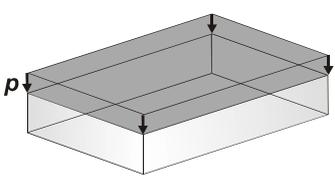
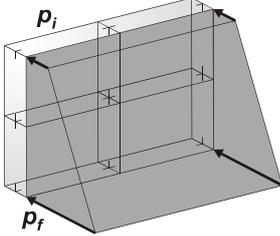
MODELLAZIONE DELLE AZIONI

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:

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

	iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 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
22	DG:xi=0.0 xf=273.75 Fzi=-180.06 Fzf=-180.06	0.0	0.0	0.0	-180.06	0.0	0.0	0.0

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		2.74	0.0	0.0	-180.06	0.0	0.0	0.0
23	DG:xi=0.0 xf=258.75 Fzi=-107.00 Fzf=-107.00	0.0	0.0	0.0	-107.00	0.0	0.0	0.0
		2.59	0.0	0.0	-107.00	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.75 Fzf=-2.75	0.0	0.0	0.0	-2.75	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-2.75	0.0	0.0	0.0
83	DG:xi=0.0 xf=75.00 Fzi=-2.75 Fzf=-2.75	0.0	0.0	0.0	-2.75	0.0	0.0	0.0
		0.75	0.0	0.0	-2.75	0.0	0.0	0.0
84	DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.75 Fzf=-2.75	0.0	0.0	0.0	-2.75	0.0	0.0	0.0
		0.55	0.0	0.0	-2.75	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-37.09 Fzf=-37.09	0.0	0.0	0.0	-37.09	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-37.09	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-60.88 Fzf=-60.88	3.00	0.0	0.0	-60.88	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-60.88	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-19.80 Fzf=-19.80	6.00	0.0	0.0	-19.80	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-19.80	0.0	0.0	0.0
90	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.50 Fzf=-2.50	0.0	0.0	0.0	-2.50	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-2.50	0.0	0.0	0.0
91	DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.48 Fzf=-2.48	0.0	0.0	0.0	-2.48	0.0	0.0	0.0
		0.55	0.0	0.0	-2.48	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				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	4215.00	7.60	563.00
		7.60	563.00	8.10	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	-2661.00	4.60	-563.00
		4.60	-563.00	5.10	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	3030.00	7.60	405.00
		7.60	405.00	8.10	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	-1915.00	4.60	-405.00
		4.60	-405.00	5.10	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare				



Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	7050.00	7.60	0.0
75	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	-4050.00	4.60	0.0
76	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	1218.50	8.10	1218.50
77	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	-1218.50	5.10	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	3264.00	8.10	3264.00
79	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.55	2495.00	8.10	2495.00
80	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	830.00	8.30	230.00
81	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	740.00	8.10	740.00
88	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	600.00	5.30	230.00
89	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	730.00	5.10	730.00

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:

	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 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=258.75 Fzi=-107.00 Fzf=-107.00 D2 : 3 Azione : DG:xi=0.0 xf=273.75 Fzi=-180.06 Fzf=-180.06
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 20 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 20 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 20 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 20 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=-2.75 Fzf=-2.75
			D2 : 7 Azione : DG:xi=0.0 xf=75.00 Fzi=-2.75 Fzf=-2.75
			D2 : 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.75 Fzf=-2.75
			D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.75 Fzf=-2.75
			D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.50 Fzf=-2.50
			D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.48 Fzf=-2.48
			D2 :da 10 a 14 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.75 Fzf=-2.75
			D2 : 15 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.50 Fzf=-2.50
			D2 : 15 Azione : DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.48 Fzf=-2.48
			D2 : 16 Azione : DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.48 Fzf=-2.48
			D2 : 17 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.50 Fzf=-2.50
			D2 : 17 Azione : DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.48 Fzf=-2.48
			D2 : 18 Azione : DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.48 Fzf=-2.48
			D2 :da 19 a 20 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.50 Fzf=-2.50
			D2 :da 19 a 20 Azione : DG:xi=0.0 xf=55.00 Fzi=-2.48 Fzf=-2.48
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 20 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=-37.09 Fzf=-37.09
			D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-60.88 Fzf=-60.88
			D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-19.80 Fzf=-19.80
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



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
VST24 – Sottovia Monsignore di Sotto
Muri andatori e vasca sollevamento – Relazione di calcolo

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 17 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 : 18 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
			D2 :da 19 a 20 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**

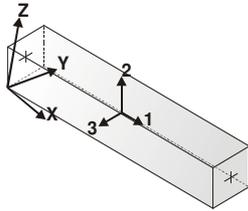
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

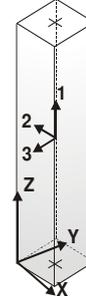
Pilas.	numero dell'elemento pilastro
Cmb	combinazione in cui si verificano i valori riportati
M3 mx/mn	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
M2 mx/mn	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
D2/D3	freccia massima in direzione 2 (prima riga)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

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

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



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	4.33e-04	0.0	0.0	-22.89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2	-0.31	0.0	1.30e-04	-13.98	0.0	-22.89	15.69	0.0	0.0	0.0	-7.74
		-7.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.54	1.71	0.0	0.0	0.0	-0.31
6	3	-3.19	0.0	-2.98e-03	-37.15	0.0	-16.95	49.51	0.0	0.0	0.0	-32.41
		-32.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.33	12.36	0.0	0.0	0.0	-3.19
6	4	-3.19	0.0	-3.39e-03	-37.15	0.0	-16.95	49.51	0.0	0.0	0.0	-32.41
		-32.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.33	12.36	0.0	0.0	0.0	-3.19
6	5	-0.31	0.0	-6.54e-04	-13.98	0.0	-16.95	15.69	0.0	0.0	0.0	-7.74
		-7.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.33	1.71	0.0	0.0	0.0	-0.31
6	6	-0.31	0.0	-6.54e-04	-13.98	0.0	-16.95	15.69	0.0	0.0	0.0	-7.74
		-7.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.33	1.71	0.0	0.0	0.0	-0.31
6	7	-0.31	0.0	-7.98e-04	-13.98	0.0	-16.95	15.69	0.0	0.0	0.0	-7.74
		-7.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.33	1.71	0.0	0.0	0.0	-0.31
6	8	-2.16	0.0	-1.95e-03	-26.16	0.0	-16.95	34.57	0.0	0.0	0.0	-22.38
		-22.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.33	8.41	0.0	0.0	0.0	-2.16
6	9	-0.31	0.0	-8.46e-04	-13.98	0.0	-16.95	15.69	0.0	0.0	0.0	-7.74
		-7.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.33	1.71	0.0	0.0	0.0	-0.31
6	10	0.0	0.0	3.21e-04	0.0	0.0	-16.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	11	-6.98	0.0	-4.43e-03	-54.84	0.0	-21.77	80.02	0.0	0.0	0.0	-58.38
		-58.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.39	25.18	0.0	0.0	0.0	-6.98
6	12	-4.00	0.0	-2.69e-03	-36.55	0.0	-12.14	51.50	0.0	0.0	0.0	-36.08
		-36.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.27	14.95	0.0	0.0	0.0	-4.00
7	1	0.0	0.0	3.25e-04	0.0	0.0	-8.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	0.0	0.0	9.55e-05	-1.71	0.0	-8.54	1.71	0.0	0.0	0.0	-0.31
		-0.31	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	3	0.0	0.0	-2.25e-03	-12.36	0.0	-6.33	12.36	0.0	0.0	0.0	-3.19
		-3.19	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	4	0.0	0.0	-2.56e-03	-12.36	0.0	-6.33	12.36	0.0	0.0	0.0	-3.19
		-3.19	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	5	0.0	0.0	-4.93e-04	-1.71	0.0	-6.33	1.71	0.0	0.0	0.0	-0.31
		-0.31	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	6	0.0	0.0	-4.93e-04	-1.71	0.0	-6.33	1.71	0.0	0.0	0.0	-0.31



		-0.31	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	7	0.0	0.0	-6.00e-04	-1.71	0.0	-6.33	1.71	0.0	0.0	0.0	-0.31
		-0.31	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	8	0.0	0.0	-1.47e-03	-8.41	0.0	-6.33	8.41	0.0	0.0	0.0	-2.16
		-2.16	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	9	0.0	0.0	-6.36e-04	-1.71	0.0	-6.33	1.71	0.0	0.0	0.0	-0.31
		-0.31	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	10	0.0	0.0	2.41e-04	0.0	0.0	-6.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	0.0	0.0	-3.35e-03	-25.18	0.0	-8.39	25.18	0.0	0.0	0.0	-6.98
		-6.98	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	12	0.0	0.0	-2.03e-03	-14.95	0.0	-4.27	14.95	0.0	0.0	0.0	-4.00
		-4.00	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	1	0.0	0.0	4.33e-04	0.0	0.0	-40.61	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	-7.74	0.0	1.53e-04	-29.16	0.0	-40.61	44.85	0.0	0.0	0.0	-36.75
		-36.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.89	15.69	0.0	0.0	0.0	-7.74
8	3	-32.41	0.0	-2.88e-03	-57.64	0.0	-30.08	107.15	0.0	0.0	0.0	-109.03
		-109.03	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.95	49.51	0.0	0.0	0.0	-32.41
8	4	-32.41	0.0	-3.29e-03	-57.64	0.0	-30.08	107.15	0.0	0.0	0.0	-109.03
		-109.03	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.95	49.51	0.0	0.0	0.0	-32.41
8	5	-7.74	0.0	-6.31e-04	-29.16	0.0	-30.08	44.85	0.0	0.0	0.0	-36.75
		-36.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.95	15.69	0.0	0.0	0.0	-7.74
8	6	-7.74	0.0	-6.31e-04	-29.16	0.0	-30.08	44.85	0.0	0.0	0.0	-36.75
		-36.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.95	15.69	0.0	0.0	0.0	-7.74
8	7	-7.74	0.0	-7.75e-04	-29.16	0.0	-30.08	44.85	0.0	0.0	0.0	-36.75
		-36.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.95	15.69	0.0	0.0	0.0	-7.74
8	8	-22.38	0.0	-1.88e-03	-41.34	0.0	-30.08	75.92	0.0	0.0	0.0	-76.36
		-76.36	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.95	34.57	0.0	0.0	0.0	-22.38
8	9	-7.74	0.0	-8.22e-04	-29.16	0.0	-30.08	44.85	0.0	0.0	0.0	-36.75
		-36.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.95	15.69	0.0	0.0	0.0	-7.74
8	10	0.0	0.0	3.21e-04	0.0	0.0	-30.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	-58.38	0.0	-4.25e-03	-69.29	0.0	-37.64	149.31	0.0	0.0	0.0	-171.84
		-171.84	0.0	0.0	0.0	100.0	-21.77	80.02	0.0	0.0	0.0	-58.38
8	12	-36.08	0.0	-2.58e-03	-50.27	0.0	-22.52	101.77	0.0	0.0	0.0	-111.58
		-111.58	0.0	0.0	0.0	100.0	-12.14	51.50	0.0	0.0	0.0	-36.08
9	1	0.0	0.0	2.38e-04	0.0	0.0	-199.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	-179.82	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	2	-1036.60	0.0	6.22e-04	0.0	0.0	-199.78	418.34	0.0	0.0	0.0	-1266.69



		-1266.69	0.0	0.0	0.0	55.0	-179.82	418.34	0.0	0.0	0.0	-1036.60
9	3	-1920.34	0.0	-4.41e-04	0.0	0.0	-147.98	702.76	0.0	0.0	0.0	-2306.86
		-2306.86	0.0	0.0	0.0	55.0	-133.20	702.76	0.0	0.0	0.0	-1920.34
9	4	-1920.34	0.0	-6.68e-04	0.0	0.0	-147.98	702.76	0.0	0.0	0.0	-2306.86
		-2306.86	0.0	0.0	0.0	55.0	-133.20	702.76	0.0	0.0	0.0	-1920.34
9	5	-1036.60	0.0	-1.91e-04	0.0	0.0	-147.98	418.34	0.0	0.0	0.0	-1266.69
		-1266.69	0.0	0.0	0.0	55.0	-133.20	418.34	0.0	0.0	0.0	-1036.60
9	6	-1036.60	0.0	-1.91e-04	0.0	0.0	-147.98	418.34	0.0	0.0	0.0	-1266.69
		-1266.69	0.0	0.0	0.0	55.0	-133.20	418.34	0.0	0.0	0.0	-1036.60
9	7	-1036.60	0.0	-1.12e-04	0.0	0.0	-147.98	418.34	0.0	0.0	0.0	-1266.69
		-1266.69	0.0	0.0	0.0	55.0	-133.20	418.34	0.0	0.0	0.0	-1036.60
9	8	-1383.88	0.0	-2.18e-04	0.0	0.0	-147.98	510.34	0.0	0.0	0.0	-1664.57
		-1664.57	0.0	0.0	0.0	55.0	-133.20	510.34	0.0	0.0	0.0	-1383.88
9	9	-1036.60	0.0	-8.57e-05	0.0	0.0	-147.98	418.34	0.0	0.0	0.0	-1266.69
		-1266.69	0.0	0.0	0.0	55.0	-133.20	418.34	0.0	0.0	0.0	-1036.60
9	10	0.0	0.0	1.77e-04	0.0	0.0	-147.98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	-133.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	11	-2175.75	0.0	-8.71e-04	-8.53	0.0	-174.67	720.97	0.0	0.0	0.0	-2569.93
		-2569.93	0.0	0.0	0.0	55.0	-155.64	712.45	0.0	0.0	0.0	-2175.75
9	12	-1620.51	0.0	-3.84e-04	0.0	0.0	-121.30	558.98	0.0	0.0	0.0	-1927.95
		-1927.95	0.0	0.0	0.0	55.0	-110.77	558.98	0.0	0.0	0.0	-1620.51
10	1	0.0	0.0	4.33e-04	0.0	0.0	-179.82	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-145.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	2	-672.05	0.0	9.12e-04	-105.06	0.0	-179.82	418.34	0.0	0.0	0.0	-1036.60
		-1036.60	0.0	0.0	0.0	100.0	-145.23	313.28	0.0	0.0	0.0	-672.05
10	3	-1299.34	0.0	-1.21e-03	-160.11	0.0	-133.20	702.76	0.0	0.0	0.0	-1920.34
		-1920.34	0.0	0.0	0.0	100.0	-107.58	542.65	0.0	0.0	0.0	-1299.34
10	4	-1299.34	0.0	-1.63e-03	-160.11	0.0	-133.20	702.76	0.0	0.0	0.0	-1920.34
		-1920.34	0.0	0.0	0.0	100.0	-107.58	542.65	0.0	0.0	0.0	-1299.34
10	5	-672.05	0.0	1.28e-04	-105.06	0.0	-133.20	418.34	0.0	0.0	0.0	-1036.60
		-1036.60	0.0	0.0	0.0	100.0	-107.58	313.28	0.0	0.0	0.0	-672.05
10	6	-672.05	0.0	1.28e-04	-105.06	0.0	-133.20	418.34	0.0	0.0	0.0	-1036.60
		-1036.60	0.0	0.0	0.0	100.0	-107.58	313.28	0.0	0.0	0.0	-672.05
10	7	-672.05	0.0	2.51e-05	-105.06	0.0	-133.20	418.34	0.0	0.0	0.0	-1036.60
		-1036.60	0.0	0.0	0.0	100.0	-107.58	313.28	0.0	0.0	0.0	-672.05
10	8	-933.43	0.0	-6.91e-04	-117.24	0.0	-133.20	510.34	0.0	0.0	0.0	-1383.88
		-1383.88	0.0	0.0	0.0	100.0	-107.58	393.10	0.0	0.0	0.0	-933.43
10	9	-672.05	0.0	-6.38e-05	-105.06	0.0	-133.20	418.34	0.0	0.0	0.0	-1036.60
		-1036.60	0.0	0.0	0.0	100.0	-107.58	313.28	0.0	0.0	0.0	-672.05
10	10	0.0	0.0	3.21e-04	0.0	0.0	-133.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-107.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	11	-1535.27	0.0	-2.05e-03	-141.52	0.0	-154.52	712.45	0.0	0.0	0.0	0.0	-2175.75
		-2175.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-126.14	570.93	0.0	0.0	0.0	0.0	-1535.27
10	12	-1122.12	0.0	-1.05e-03	-118.89	0.0	-111.89	558.98	0.0	0.0	0.0	0.0	-1620.51
		-1620.51	0.0	0.0	0.0	100.0	-89.02	440.09	0.0	0.0	0.0	0.0	-1122.12
11	1	0.0	0.0	4.33e-04	0.0	0.0	-145.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-114.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2	-404.97	0.0	6.75e-04	-89.88	0.0	-145.23	313.28	0.0	0.0	0.0	0.0	-672.05
		-672.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-114.01	223.40	0.0	0.0	0.0	0.0	-404.97
11	3	-828.20	0.0	-1.67e-03	-139.62	0.0	-107.58	542.65	0.0	0.0	0.0	0.0	-1299.34
		-1299.34	0.0	0.0	0.0	100.0	-84.45	403.04	0.0	0.0	0.0	0.0	-828.20
11	4	-828.20	0.0	-2.09e-03	-139.62	0.0	-107.58	542.65	0.0	0.0	0.0	0.0	-1299.34
		-1299.34	0.0	0.0	0.0	100.0	-84.45	403.04	0.0	0.0	0.0	0.0	-828.20
11	5	-404.97	0.0	1.10e-04	-89.88	0.0	-107.58	313.28	0.0	0.0	0.0	0.0	-672.05
		-672.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-84.45	223.40	0.0	0.0	0.0	0.0	-404.97
11	6	-404.97	0.0	1.10e-04	-89.88	0.0	-107.58	313.28	0.0	0.0	0.0	0.0	-672.05
		-672.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-84.45	223.40	0.0	0.0	0.0	0.0	-404.97
11	7	-404.97	0.0	-2.53e-04	-89.88	0.0	-107.58	313.28	0.0	0.0	0.0	0.0	-672.05
		-672.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-84.45	223.40	0.0	0.0	0.0	0.0	-404.97
11	8	-592.63	0.0	-1.02e-03	-102.06	0.0	-107.58	393.10	0.0	0.0	0.0	0.0	-933.43
		-933.43	0.0	0.0	0.0	100.0	-84.45	291.03	0.0	0.0	0.0	0.0	-592.63
11	9	-404.97	0.0	-3.01e-04	-89.88	0.0	-107.58	313.28	0.0	0.0	0.0	0.0	-672.05
		-672.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-84.45	223.40	0.0	0.0	0.0	0.0	-404.97
11	10	0.0	0.0	3.21e-04	0.0	0.0	-107.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-84.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	11	-1029.08	0.0	-2.60e-03	-127.07	0.0	-126.14	570.93	0.0	0.0	0.0	0.0	-1535.27
		-1535.27	0.0	0.0	0.0	100.0	-100.27	443.85	0.0	0.0	0.0	0.0	-1029.08
11	12	-735.75	0.0	-1.45e-03	-105.16	0.0	-89.02	440.09	0.0	0.0	0.0	0.0	-1122.12
		-1122.12	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.64	334.93	0.0	0.0	0.0	0.0	-735.75
12	1	0.0	0.0	4.33e-04	0.0	0.0	-114.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-86.17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	2	-220.18	0.0	4.77e-04	-74.70	0.0	-114.01	223.40	0.0	0.0	0.0	0.0	-404.97
		-404.97	0.0	0.0	0.0	100.0	-86.17	148.71	0.0	0.0	0.0	0.0	-220.18
12	3	-486.43	0.0	-2.08e-03	-119.12	0.0	-84.45	403.04	0.0	0.0	0.0	0.0	-828.20
		-828.20	0.0	0.0	0.0	100.0	-63.83	283.91	0.0	0.0	0.0	0.0	-486.43
12	4	-486.43	0.0	-2.49e-03	-119.12	0.0	-84.45	403.04	0.0	0.0	0.0	0.0	-828.20
		-828.20	0.0	0.0	0.0	100.0	-63.83	283.91	0.0	0.0	0.0	0.0	-486.43
12	5	-220.18	0.0	-3.07e-04	-74.70	0.0	-84.45	223.40	0.0	0.0	0.0	0.0	-404.97
		-404.97	0.0	0.0	0.0	100.0	-63.83	148.71	0.0	0.0	0.0	0.0	-220.18
12	6	-220.18	0.0	-3.07e-04	-74.70	0.0	-84.45	223.40	0.0	0.0	0.0	0.0	-404.97



		-404.97	0.0	0.0	0.0	100.0	-63.83	148.71	0.0	0.0	0.0	-220.18
12	7	-220.18	0.0	-4.51e-04	-74.70	0.0	-84.45	223.40	0.0	0.0	0.0	-404.97
		-404.97	0.0	0.0	0.0	100.0	-63.83	148.71	0.0	0.0	0.0	-220.18
12	8	-346.31	0.0	-1.31e-03	-86.88	0.0	-84.45	291.03	0.0	0.0	0.0	-592.63
		-592.63	0.0	0.0	0.0	100.0	-63.83	204.15	0.0	0.0	0.0	-346.31
12	9	-220.18	0.0	-4.99e-04	-74.70	0.0	-84.45	223.40	0.0	0.0	0.0	-404.97
		-404.97	0.0	0.0	0.0	100.0	-63.83	148.71	0.0	0.0	0.0	-220.18
12	10	0.0	0.0	3.21e-04	0.0	0.0	-84.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-63.83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	11	-642.75	0.0	-3.11e-03	-112.63	0.0	-100.27	443.85	0.0	0.0	0.0	-1029.08
		-1029.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-76.89	331.23	0.0	0.0	0.0	-642.75
12	12	-447.69	0.0	-1.81e-03	-91.44	0.0	-68.64	334.93	0.0	0.0	0.0	-735.75
		-735.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.77	243.49	0.0	0.0	0.0	-447.69
13	1	0.0	0.0	4.33e-04	0.0	0.0	-86.17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-61.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	2	-102.50	0.0	3.23e-04	-59.52	0.0	-86.17	148.71	0.0	0.0	0.0	-220.18
		-220.18	0.0	0.0	0.0	100.0	-61.70	89.19	0.0	0.0	0.0	-102.50
13	3	-253.54	0.0	-2.42e-03	-98.63	0.0	-63.83	283.91	0.0	0.0	0.0	-486.43
		-486.43	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.70	185.29	0.0	0.0	0.0	-253.54
13	4	-253.54	0.0	-2.84e-03	-98.63	0.0	-63.83	283.91	0.0	0.0	0.0	-486.43
		-486.43	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.70	185.29	0.0	0.0	0.0	-253.54
13	5	-102.50	0.0	-4.61e-04	-59.52	0.0	-63.83	148.71	0.0	0.0	0.0	-220.18
		-220.18	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.70	89.19	0.0	0.0	0.0	-102.50
13	6	-102.50	0.0	-4.61e-04	-59.52	0.0	-63.83	148.71	0.0	0.0	0.0	-220.18
		-220.18	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.70	89.19	0.0	0.0	0.0	-102.50
13	7	-102.50	0.0	-6.05e-04	-59.52	0.0	-63.83	148.71	0.0	0.0	0.0	-220.18
		-220.18	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.70	89.19	0.0	0.0	0.0	-102.50
13	8	-179.28	0.0	-1.56e-03	-71.70	0.0	-63.83	204.15	0.0	0.0	0.0	-346.31
		-346.31	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.70	132.44	0.0	0.0	0.0	-179.28
13	9	-102.50	0.0	-6.53e-04	-59.52	0.0	-63.83	148.71	0.0	0.0	0.0	-220.18
		-220.18	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.70	89.19	0.0	0.0	0.0	-102.50
13	10	0.0	0.0	3.21e-04	0.0	0.0	-63.83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	11	-361.82	0.0	-3.56e-03	-98.18	0.0	-76.89	331.23	0.0	0.0	0.0	-642.75
		-642.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-56.02	233.05	0.0	0.0	0.0	-361.82
13	12	-244.21	0.0	-2.12e-03	-77.72	0.0	-50.77	243.49	0.0	0.0	0.0	-447.69
		-447.69	0.0	0.0	0.0	100.0	-35.39	165.77	0.0	0.0	0.0	-244.21
14	1	0.0	0.0	4.33e-04	0.0	0.0	-61.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.61	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	2	-36.75	0.0	2.15e-04	-44.34	0.0	-61.70	89.19	0.0	0.0	0.0	-102.50



		-102.50	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.61	44.85	0.0	0.0	0.0	-36.75
14	3	-109.03	0.0	-2.69e-03	-78.14	0.0	-45.70	185.29	0.0	0.0	0.0	-253.54
		-253.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.08	107.15	0.0	0.0	0.0	-109.03
14	4	-109.03	0.0	-3.11e-03	-78.14	0.0	-45.70	185.29	0.0	0.0	0.0	-253.54
		-253.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.08	107.15	0.0	0.0	0.0	-109.03
14	5	-36.75	0.0	-5.69e-04	-44.34	0.0	-45.70	89.19	0.0	0.0	0.0	-102.50
		-102.50	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.08	44.85	0.0	0.0	0.0	-36.75
14	6	-36.75	0.0	-5.69e-04	-44.34	0.0	-45.70	89.19	0.0	0.0	0.0	-102.50
		-102.50	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.08	44.85	0.0	0.0	0.0	-36.75
14	7	-36.75	0.0	-7.12e-04	-44.34	0.0	-45.70	89.19	0.0	0.0	0.0	-102.50
		-102.50	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.08	44.85	0.0	0.0	0.0	-36.75
14	8	-76.36	0.0	-1.75e-03	-56.52	0.0	-45.70	132.44	0.0	0.0	0.0	-179.28
		-179.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.08	75.92	0.0	0.0	0.0	-76.36
14	9	-36.75	0.0	-7.60e-04	-44.34	0.0	-45.70	89.19	0.0	0.0	0.0	-102.50
		-102.50	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.08	44.85	0.0	0.0	0.0	-36.75
14	10	0.0	0.0	3.21e-04	0.0	0.0	-45.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-30.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	11	-171.84	0.0	-3.95e-03	-83.73	0.0	-56.02	233.05	0.0	0.0	0.0	-361.82
		-361.82	0.0	0.0	0.0	100.0	-37.64	149.31	0.0	0.0	0.0	-171.84
14	12	-111.58	0.0	-2.39e-03	-63.99	0.0	-35.39	165.77	0.0	0.0	0.0	-244.21
		-244.21	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.52	101.77	0.0	0.0	0.0	-111.58
15	1	0.0	0.0	1.11e-04	0.0	0.0	-40.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	2	36.75	0.0	4.13e-04	29.16	0.0	-40.27	-44.85	0.0	0.0	0.0	36.75
		7.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.72	-15.69	0.0	0.0	0.0	7.74
15	3	49.61	0.0	1.25e-03	39.37	0.0	-29.83	-60.54	0.0	0.0	0.0	49.61
		10.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.83	-21.18	0.0	0.0	0.0	10.46
15	4	49.61	0.0	6.93e-04	39.37	0.0	-29.83	-60.54	0.0	0.0	0.0	49.61
		10.46	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.83	-21.18	0.0	0.0	0.0	10.46
15	5	36.75	0.0	4.90e-04	29.16	0.0	-29.83	-44.85	0.0	0.0	0.0	36.75
		7.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.83	-15.69	0.0	0.0	0.0	7.74
15	6	36.75	0.0	4.90e-04	29.16	0.0	-29.83	-44.85	0.0	0.0	0.0	36.75
		7.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.83	-15.69	0.0	0.0	0.0	7.74
15	7	36.75	0.0	8.56e-04	29.16	0.0	-29.83	-44.85	0.0	0.0	0.0	36.75
		7.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.83	-15.69	0.0	0.0	0.0	7.74
15	8	36.75	0.0	8.26e-04	29.16	0.0	-29.83	-44.85	0.0	0.0	0.0	36.75
		7.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.83	-15.69	0.0	0.0	0.0	7.74
15	9	36.75	0.0	9.78e-04	29.16	0.0	-29.83	-44.85	0.0	0.0	0.0	36.75
		7.74	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.83	-15.69	0.0	0.0	0.0	7.74
15	10	0.0	0.0	8.22e-05	0.0	0.0	-29.83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-16.83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	11	-4.38	0.0	-1.73e-04	14.16	0.0	-38.92	-10.58	0.0	0.0	0.0	-4.38
		-7.49	0.0	0.0	0.0	100.0	-22.06	3.58	0.0	0.0	0.0	-6.80
15	12	30.47	0.0	3.27e-04	25.33	0.0	-20.74	-38.16	0.0	0.0	0.0	30.47
		6.11	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.60	-12.83	0.0	0.0	0.0	6.11
16	1	0.0	0.0	8.32e-05	0.0	0.0	-8.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	2	0.31	0.0	3.30e-04	1.71	0.0	-8.54	-1.71	0.0	0.0	0.0	0.31
		0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	3	0.42	0.0	9.62e-04	2.31	0.0	-6.33	-2.31	0.0	0.0	0.0	0.42
		0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	4	0.42	0.0	5.47e-04	2.31	0.0	-6.33	-2.31	0.0	0.0	0.0	0.42
		0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	5	0.31	0.0	3.88e-04	1.71	0.0	-6.33	-1.71	0.0	0.0	0.0	0.31
		0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	6	0.31	0.0	3.88e-04	1.71	0.0	-6.33	-1.71	0.0	0.0	0.0	0.31
		0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	7	0.31	0.0	6.62e-04	1.71	0.0	-6.33	-1.71	0.0	0.0	0.0	0.31
		0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	8	0.31	0.0	6.39e-04	1.71	0.0	-6.33	-1.71	0.0	0.0	0.0	0.31
		0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	9	0.31	0.0	7.54e-04	1.71	0.0	-6.33	-1.71	0.0	0.0	0.0	0.31
		0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	10	0.0	0.0	6.16e-05	0.0	0.0	-6.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	11	0.0	0.0	-1.53e-04	-4.70	0.0	-7.69	4.70	0.0	0.0	0.0	-1.58
		-1.58	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	12	0.22	0.0	2.61e-04	1.23	0.0	-4.96	-1.23	0.0	0.0	0.0	0.22
		0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	1	0.0	0.0	1.11e-04	0.0	0.0	-22.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	2	7.74	0.0	4.37e-04	13.98	0.0	-22.72	-15.69	0.0	0.0	0.0	7.74
		0.31	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.54	-1.71	0.0	0.0	0.0	0.31
17	3	10.46	0.0	1.28e-03	18.87	0.0	-16.83	-21.18	0.0	0.0	0.0	10.46
		0.42	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.33	-2.31	0.0	0.0	0.0	0.42
17	4	10.46	0.0	7.25e-04	18.87	0.0	-16.83	-21.18	0.0	0.0	0.0	10.46
		0.42	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.33	-2.31	0.0	0.0	0.0	0.42
17	5	7.74	0.0	5.14e-04	13.98	0.0	-16.83	-15.69	0.0	0.0	0.0	7.74
		0.31	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.33	-1.71	0.0	0.0	0.0	0.31
17	6	7.74	0.0	5.14e-04	13.98	0.0	-16.83	-15.69	0.0	0.0	0.0	7.74



		0.31	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.33	-1.71	0.0	0.0	0.0	0.31
17	7	7.74	0.0	8.80e-04	13.98	0.0	-16.83	-15.69	0.0	0.0	0.0	7.74
		0.31	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.33	-1.71	0.0	0.0	0.0	0.31
17	8	7.74	0.0	8.50e-04	13.98	0.0	-16.83	-15.69	0.0	0.0	0.0	7.74
		0.31	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.33	-1.71	0.0	0.0	0.0	0.31
17	9	7.74	0.0	1.00e-03	13.98	0.0	-16.83	-15.69	0.0	0.0	0.0	7.74
		0.31	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.33	-1.71	0.0	0.0	0.0	0.31
17	10	0.0	0.0	8.22e-05	0.0	0.0	-16.83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	11	-1.58	0.0	-1.94e-04	1.13	0.0	-22.06	3.58	0.0	0.0	0.0	-6.80
		-6.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-7.69	4.70	0.0	0.0	0.0	-1.58
17	12	6.11	0.0	3.46e-04	11.60	0.0	-11.60	-12.83	0.0	0.0	0.0	6.11
		0.22	0.0	0.0	0.0	100.0	-4.96	-1.23	0.0	0.0	0.0	0.22
18	1	0.0	0.0	6.10e-05	0.0	0.0	-99.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	-85.49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	2	301.97	0.0	6.24e-05	0.0	0.0	-99.88	-148.71	0.0	0.0	0.0	301.97
		220.18	0.0	0.0	0.0	55.0	-85.49	-148.71	0.0	0.0	0.0	220.18
18	3	407.66	0.0	4.63e-04	0.0	0.0	-73.98	-200.75	0.0	0.0	0.0	407.66
		297.24	0.0	0.0	0.0	55.0	-63.33	-200.75	0.0	0.0	0.0	297.24
18	4	407.66	0.0	1.59e-04	0.0	0.0	-73.98	-200.75	0.0	0.0	0.0	407.66
		297.24	0.0	0.0	0.0	55.0	-63.33	-200.75	0.0	0.0	0.0	297.24
18	5	301.97	0.0	1.05e-04	0.0	0.0	-73.98	-148.71	0.0	0.0	0.0	301.97
		220.18	0.0	0.0	0.0	55.0	-63.33	-148.71	0.0	0.0	0.0	220.18
18	6	301.97	0.0	1.05e-04	0.0	0.0	-73.98	-148.71	0.0	0.0	0.0	301.97
		220.18	0.0	0.0	0.0	55.0	-63.33	-148.71	0.0	0.0	0.0	220.18
18	7	301.97	0.0	3.06e-04	0.0	0.0	-73.98	-148.71	0.0	0.0	0.0	301.97
		220.18	0.0	0.0	0.0	55.0	-63.33	-148.71	0.0	0.0	0.0	220.18
18	8	301.97	0.0	2.90e-04	0.0	0.0	-73.98	-148.71	0.0	0.0	0.0	301.97
		220.18	0.0	0.0	0.0	55.0	-63.33	-148.71	0.0	0.0	0.0	220.18
18	9	301.97	0.0	3.73e-04	0.0	0.0	-73.98	-148.71	0.0	0.0	0.0	301.97
		220.18	0.0	0.0	0.0	55.0	-63.33	-148.71	0.0	0.0	0.0	220.18
18	10	0.0	0.0	4.52e-05	0.0	0.0	-73.98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	55.0	-63.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	11	116.42	0.0	-1.22e-04	-7.21	0.0	-92.17	-70.78	0.0	0.0	0.0	116.42
		75.50	0.0	0.0	0.0	55.0	-80.15	-77.99	0.0	0.0	0.0	75.50
18	12	260.98	0.0	-4.06e-05	0.0	0.0	-55.80	-130.00	0.0	0.0	0.0	260.98
		189.48	0.0	0.0	0.0	55.0	-46.51	-130.00	0.0	0.0	0.0	189.48
19	1	0.0	0.0	1.11e-04	0.0	0.0	-85.49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-61.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	2	220.18	0.0	2.38e-04	59.52	0.0	-85.49	-148.71	0.0	0.0	0.0	220.18



		102.50	0.0	0.0	0.0	100.0	-61.19	-89.19	0.0	0.0	0.0	102.50
19	3	297.24	0.0	1.01e-03	80.35	0.0	-63.33	-200.75	0.0	0.0	0.0	297.24
		138.37	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.33	-120.40	0.0	0.0	0.0	138.37
19	4	297.24	0.0	4.58e-04	80.35	0.0	-63.33	-200.75	0.0	0.0	0.0	297.24
		138.37	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.33	-120.40	0.0	0.0	0.0	138.37
19	5	220.18	0.0	3.16e-04	59.52	0.0	-63.33	-148.71	0.0	0.0	0.0	220.18
		102.50	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.33	-89.19	0.0	0.0	0.0	102.50
19	6	220.18	0.0	3.16e-04	59.52	0.0	-63.33	-148.71	0.0	0.0	0.0	220.18
		102.50	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.33	-89.19	0.0	0.0	0.0	102.50
19	7	220.18	0.0	6.82e-04	59.52	0.0	-63.33	-148.71	0.0	0.0	0.0	220.18
		102.50	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.33	-89.19	0.0	0.0	0.0	102.50
19	8	220.18	0.0	6.52e-04	59.52	0.0	-63.33	-148.71	0.0	0.0	0.0	220.18
		102.50	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.33	-89.19	0.0	0.0	0.0	102.50
19	9	220.18	0.0	8.04e-04	59.52	0.0	-63.33	-148.71	0.0	0.0	0.0	220.18
		102.50	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.33	-89.19	0.0	0.0	0.0	102.50
19	10	0.0	0.0	8.22e-05	0.0	0.0	-63.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	11	75.50	0.0	-1.82e-04	40.22	0.0	-80.15	-77.99	0.0	0.0	0.0	75.50
		18.71	0.0	0.0	0.0	100.0	-58.28	-37.77	0.0	0.0	0.0	18.71
19	12	189.48	0.0	1.81e-04	52.79	0.0	-46.51	-130.01	0.0	0.0	0.0	189.48
		87.01	0.0	0.0	0.0	100.0	-32.37	-77.22	0.0	0.0	0.0	87.01
20	1	0.0	0.0	1.11e-04	0.0	0.0	-61.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	2	102.50	0.0	3.49e-04	44.34	0.0	-61.19	-89.19	0.0	0.0	0.0	102.50
		36.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.27	-44.85	0.0	0.0	0.0	36.75
20	3	138.37	0.0	1.16e-03	59.86	0.0	-45.33	-120.40	0.0	0.0	0.0	138.37
		49.61	0.0	0.0	0.0	100.0	-29.83	-60.54	0.0	0.0	0.0	49.61
20	4	138.37	0.0	6.07e-04	59.86	0.0	-45.33	-120.40	0.0	0.0	0.0	138.37
		49.61	0.0	0.0	0.0	100.0	-29.83	-60.54	0.0	0.0	0.0	49.61
20	5	102.50	0.0	4.26e-04	44.34	0.0	-45.33	-89.19	0.0	0.0	0.0	102.50
		36.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-29.83	-44.85	0.0	0.0	0.0	36.75
20	6	102.50	0.0	4.26e-04	44.34	0.0	-45.33	-89.19	0.0	0.0	0.0	102.50
		36.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-29.83	-44.85	0.0	0.0	0.0	36.75
20	7	102.50	0.0	7.92e-04	44.34	0.0	-45.33	-89.19	0.0	0.0	0.0	102.50
		36.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-29.83	-44.85	0.0	0.0	0.0	36.75
20	8	102.50	0.0	7.62e-04	44.34	0.0	-45.33	-89.19	0.0	0.0	0.0	102.50
		36.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-29.83	-44.85	0.0	0.0	0.0	36.75
20	9	102.50	0.0	9.14e-04	44.34	0.0	-45.33	-89.19	0.0	0.0	0.0	102.50
		36.75	0.0	0.0	0.0	100.0	-29.83	-44.85	0.0	0.0	0.0	36.75
20	10	0.0	0.0	8.22e-05	0.0	0.0	-45.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-29.83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	11	18.71	0.0	-1.63e-04	27.19	0.0	-58.28	-37.77	0.0	0.0	0.0	18.71
		-4.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-38.92	-10.58	0.0	0.0	0.0	-4.38
20	12	87.01	0.0	2.75e-04	39.06	0.0	-32.37	-77.22	0.0	0.0	0.0	87.01
		30.47	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.74	-38.16	0.0	0.0	0.0	30.47

Pilas.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	N	V 2	V 3	T
	-2569.93	0.0	-4.43e-03	-160.11	-199.78	-200.75	0.0	0.0
	407.66	0.0	1.28e-03	80.35	0.0	720.97	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	33.66	0.0	3.03e-04	-48.18	0.0	0.0	-26.67	0.0	0.0	0.0	33.66
		-1.36e-03	0.0	0.0		258.8	0.0	-2.35e-03	0.0	0.0	0.0	-1.36e-03
1	2	6.55e-03	0.0	2.83e-05	-98.53	0.0	-255.68	215.18	0.0	0.0	0.0	-278.33
		-278.33	0.0	0.0		258.8	-255.68	0.02	0.0	0.0	0.0	6.55e-03
1	3	5.49e-03	0.0	1.84e-03	-115.64	0.0	-478.02	157.74	0.0	0.0	0.0	-209.19
		-209.19	0.0	0.0		258.8	-478.02	0.01	0.0	0.0	0.0	5.49e-03
1	4	4.02e-03	0.0	4.28e-04	-85.66	0.0	-478.02	129.26	0.0	0.0	0.0	-168.41
		-168.41	0.0	0.0		258.8	-478.02	9.65e-03	0.0	0.0	0.0	4.02e-03
1	5	4.65e-03	0.0	2.19e-04	-75.38	0.0	-255.68	154.54	0.0	0.0	0.0	-200.54
		-200.54	0.0	0.0		258.8	-255.68	0.01	0.0	0.0	0.0	4.65e-03
1	6	4.65e-03	0.0	2.19e-04	-75.38	0.0	-255.68	154.54	0.0	0.0	0.0	-200.54
		-200.54	0.0	0.0		258.8	-255.68	0.01	0.0	0.0	0.0	4.65e-03
1	7	4.21e-03	0.0	1.18e-03	-86.16	0.0	-255.68	132.83	0.0	0.0	0.0	-175.13
		-175.13	0.0	0.0		258.8	-255.68	0.01	0.0	0.0	0.0	4.21e-03
1	8	3.98e-03	0.0	1.11e-03	-90.80	0.0	-344.25	120.34	0.0	0.0	0.0	-158.78
		-158.78	0.0	0.0		258.8	-344.25	9.27e-03	0.0	0.0	0.0	3.98e-03
1	9	4.07e-03	0.0	1.50e-03	-89.75	0.0	-255.68	125.60	0.0	0.0	0.0	-166.66
		-166.66	0.0	0.0		258.8	-255.68	9.67e-03	0.0	0.0	0.0	4.07e-03
1	10	24.93	0.0	2.25e-04	-35.69	0.0	0.0	-19.76	0.0	0.0	0.0	24.93
		-1.01e-03	0.0	0.0		258.8	0.0	-1.74e-03	0.0	0.0	0.0	-1.01e-03
1	11	2.74e-03	0.0	7.03e-04	-99.58	0.0	-624.11	94.97	0.0	0.0	0.0	-120.91
		-120.91	0.0	0.0		258.8	-624.11	6.73e-03	0.0	0.0	0.0	2.74e-03
1	12	4.17e-03	0.0	4.76e-05	-81.85	0.0	-409.57	136.65	0.0	0.0	0.0	-176.66
		-176.66	0.0	0.0		258.8	-409.57	0.01	0.0	0.0	0.0	4.17e-03
2	1	33.62	0.0	4.25e-05	-48.39	0.0	0.0	68.72	0.0	0.0	0.0	6.15
		6.15	0.0	0.0		38.8	0.0	73.05	0.0	0.0	0.0	33.62
2	2	23.57	0.0	1.78e-05	-98.53	0.0	-404.59	290.73	0.0	0.0	0.0	-93.70
		-93.70	0.0	0.0		38.8	-404.59	314.51	0.0	0.0	0.0	23.57



2	3	198.38	0.0	2.87e-04	-117.08	0.0	-679.16	196.59	0.0	0.0	0.0	115.51
		115.51	0.0	0.0		38.8	-679.16	231.03	0.0	0.0	0.0	198.38
2	4	239.21	0.0	7.17e-05	-86.02	0.0	-679.16	180.22	0.0	0.0	0.0	164.99
		164.99	0.0	0.0		38.8	-679.16	202.82	0.0	0.0	0.0	239.21
2	5	101.39	0.0	4.58e-05	-75.61	0.0	-404.59	209.53	0.0	0.0	0.0	16.59
		16.59	0.0	0.0		38.8	-404.59	228.13	0.0	0.0	0.0	101.39
2	6	101.39	0.0	4.58e-05	-75.61	0.0	-404.59	209.53	0.0	0.0	0.0	16.59
		16.59	0.0	0.0		38.8	-404.59	228.13	0.0	0.0	0.0	101.39
2	7	126.78	0.0	1.87e-04	-87.09	0.0	-404.59	183.42	0.0	0.0	0.0	51.25
		51.25	0.0	0.0		38.8	-404.59	206.33	0.0	0.0	0.0	126.78
2	8	143.13	0.0	1.75e-04	-91.68	0.0	-493.23	169.12	0.0	0.0	0.0	72.80
		72.80	0.0	0.0		38.8	-493.23	193.82	0.0	0.0	0.0	143.13
2	9	135.24	0.0	2.34e-04	-90.92	0.0	-404.59	174.72	0.0	0.0	0.0	62.81
		62.81	0.0	0.0		38.8	-404.59	199.07	0.0	0.0	0.0	135.24
2	10	24.91	0.0	3.14e-05	-35.85	0.0	0.0	50.90	0.0	0.0	0.0	4.56
		4.56	0.0	0.0		38.8	0.0	54.11	0.0	0.0	0.0	24.91
2	11	-4.56	0.0	9.59e-05	-96.07	0.0	-695.40	160.19	0.0	0.0	0.0	-71.76
		-71.76	0.0	0.0		38.8	-695.40	186.67	0.0	0.0	0.0	-4.56
2	12	84.27	0.0	4.35e-06	-81.64	0.0	-539.91	171.02	0.0	0.0	0.0	13.93
		13.93	0.0	0.0		38.8	-539.91	192.00	0.0	0.0	0.0	84.27
3	1	115.54	0.0	-1.12e-03	-69.80	0.0	0.0	5.74e-03	0.0	0.0	0.0	-1.99e-03
		-1.99e-03	0.0	0.0		273.8	0.0	81.86	0.0	0.0	0.0	115.54
3	2	8.28e-03	0.0	3.66e-03	-163.35	0.0	2.09	-0.02	0.0	0.0	0.0	8.28e-03
		-461.21	0.0	0.0		273.8	2.09	-345.34	0.0	0.0	0.0	-461.21
3	3	8.80e-03	0.0	1.36e-03	-145.51	0.0	3.56	-0.02	0.0	0.0	0.0	8.80e-03
		-486.11	0.0	0.0		273.8	3.56	-352.07	0.0	0.0	0.0	-486.11
3	4	9.31e-03	0.0	2.49e-03	-86.72	0.0	3.56	-0.02	0.0	0.0	0.0	9.31e-03
		-484.36	0.0	0.0		273.8	3.56	-348.21	0.0	0.0	0.0	-484.36
3	5	6.76e-03	0.0	1.47e-03	-110.21	0.0	2.09	-0.02	0.0	0.0	0.0	6.76e-03
		-374.32	0.0	0.0		273.8	2.09	-276.85	0.0	0.0	0.0	-374.32
3	6	6.76e-03	0.0	1.47e-03	-110.21	0.0	2.09	-0.02	0.0	0.0	0.0	6.76e-03
		-374.32	0.0	0.0		273.8	2.09	-276.85	0.0	0.0	0.0	-374.32
3	7	5.34e-03	0.0	1.04e-03	-126.55	0.0	2.09	-0.02	0.0	0.0	0.0	5.34e-03
		-310.38	0.0	0.0		273.8	2.09	-229.16	0.0	0.0	0.0	-310.38
3	8	6.48e-03	0.0	4.78e-04	-114.69	0.0	2.58	-0.02	0.0	0.0	0.0	6.48e-03
		-354.32	0.0	0.0		273.8	2.58	-257.79	0.0	0.0	0.0	-354.32
3	9	4.87e-03	0.0	9.02e-04	-131.99	0.0	2.09	-0.01	0.0	0.0	0.0	4.87e-03
		-289.07	0.0	0.0		273.8	2.09	-213.26	0.0	0.0	0.0	-289.07
3	10	85.59	0.0	-8.32e-04	-51.70	0.0	0.0	4.25e-03	0.0	0.0	0.0	-1.47e-03
		-1.47e-03	0.0	0.0		273.8	0.0	60.63	0.0	0.0	0.0	85.59



3	11	9.09e-03	0.0	3.43e-03	-82.48	0.0	3.78	-0.03	0.0	0.0	0.0	9.09e-03
		-512.05	0.0	0.0		273.8	3.78	-366.30	0.0	0.0	0.0	-512.05
3	12	8.20e-03	0.0	-1.19e-03	-87.83	0.0	2.86	-0.02	0.0	0.0	0.0	8.20e-03
		-463.92	0.0	0.0		273.8	2.86	-336.25	0.0	0.0	0.0	-463.92
4	1	55.98	0.0	-2.92e-03	-63.00	0.0	0.0	-103.70	0.0	0.0	0.0	55.98
		-184.55	0.0	0.0		1030.0	0.0	68.89	0.0	0.0	0.0	6.10
4	2	527.94	0.0	-8.60e-03	-141.52	0.0	-407.95	-488.03	0.0	0.0	0.0	527.94
		-771.33	0.0	0.0		1030.0	-407.95	291.25	0.0	0.0	0.0	-93.90
4	3	1569.21	0.0	-5.93e-03	-147.35	0.0	-685.00	-436.26	0.0	0.0	0.0	1569.21
		-106.97	0.0	0.0		1030.0	-685.00	197.25	0.0	0.0	0.0	115.22
4	4	1564.69	0.0	-1.24e-03	-92.88	0.0	-685.00	-463.70	0.0	0.0	0.0	1564.69
		-108.97	0.0	0.0		1030.0	-685.00	180.61	0.0	0.0	0.0	164.83
4	5	674.92	0.0	-5.17e-03	-101.44	0.0	-407.95	-384.69	0.0	0.0	0.0	674.92
		-431.01	0.0	0.0		1030.0	-407.95	209.91	0.0	0.0	0.0	16.43
4	6	674.92	0.0	-5.17e-03	-101.44	0.0	-407.95	-384.69	0.0	0.0	0.0	674.92
		-431.01	0.0	0.0		1030.0	-407.95	209.91	0.0	0.0	0.0	16.43
4	7	767.09	0.0	-6.64e-03	-120.28	0.0	-407.95	-326.97	0.0	0.0	0.0	767.09
		-245.60	0.0	0.0		1030.0	-407.95	183.89	0.0	0.0	0.0	51.01
4	8	1104.81	0.0	-4.68e-03	-115.09	0.0	-497.46	-358.78	0.0	0.0	0.0	1104.81
		-157.01	0.0	0.0		1030.0	-497.46	169.61	0.0	0.0	0.0	72.55
4	9	797.85	0.0	-7.13e-03	-126.56	0.0	-407.95	-307.73	0.0	0.0	0.0	797.85
		-192.13	0.0	0.0		1030.0	-407.95	175.21	0.0	0.0	0.0	62.57
4	10	41.46	0.0	-2.16e-03	-46.67	0.0	0.0	-76.82	0.0	0.0	0.0	41.46
		-136.70	0.0	0.0		1030.0	0.0	51.03	0.0	0.0	0.0	4.52
4	11	1775.48	0.0	-1.98e-03	-95.59	0.0	-701.92	-510.52	0.0	0.0	0.0	1775.48
		-262.93	0.0	0.0		1030.0	-701.92	160.63	0.0	0.0	0.0	-71.95
4	12	1227.06	0.0	-1.51e-03	-89.73	0.0	-544.67	-424.79	0.0	0.0	0.0	1227.06
		-256.91	0.0	0.0		1030.0	-544.67	171.45	0.0	0.0	0.0	13.77
5	1	115.55	0.0	-2.37e-04	-64.18	0.0	0.0	-117.97	0.0	0.0	0.0	115.55
		55.99	0.0	0.0		53.8	0.0	-103.75	0.0	0.0	0.0	55.99
5	2	805.64	0.0	-7.01e-04	-145.03	0.0	-413.76	-545.11	0.0	0.0	0.0	805.64
		528.06	0.0	0.0		53.8	-413.76	-488.04	0.0	0.0	0.0	528.06
5	3	1821.03	0.0	-2.46e-04	-146.74	0.0	-694.96	-499.90	0.0	0.0	0.0	1821.03
		1569.44	0.0	0.0		53.8	-694.96	-436.11	0.0	0.0	0.0	1569.44
5	4	1822.82	0.0	-4.68e-04	-89.06	0.0	-694.96	-496.20	0.0	0.0	0.0	1822.82
		1564.79	0.0	0.0		53.8	-694.96	-463.71	0.0	0.0	0.0	1564.79
5	5	892.53	0.0	-2.84e-04	-102.85	0.0	-413.76	-424.84	0.0	0.0	0.0	892.53
		675.01	0.0	0.0		53.8	-413.76	-384.70	0.0	0.0	0.0	675.01
5	6	892.53	0.0	-2.84e-04	-102.85	0.0	-413.76	-424.84	0.0	0.0	0.0	892.53
		675.01	0.0	0.0		53.8	-413.76	-384.70	0.0	0.0	0.0	675.01



5	7	956.46	0.0	-2.09e-04	-121.33	0.0	-413.76	-377.07	0.0	0.0	0.0	956.46
		767.29	0.0	0.0		53.8	-413.76	-326.90	0.0	0.0	0.0	767.29
5	8	1310.46	0.0	-7.99e-05	-115.09	0.0	-504.68	-405.70	0.0	0.0	0.0	1310.46
		1105.02	0.0	0.0		53.8	-504.68	-358.70	0.0	0.0	0.0	1105.02
5	9	977.76	0.0	-1.85e-04	-127.48	0.0	-413.76	-361.14	0.0	0.0	0.0	977.76
		798.05	0.0	0.0		53.8	-413.76	-307.63	0.0	0.0	0.0	798.05
5	10	85.59	0.0	-1.76e-04	-47.54	0.0	0.0	-87.39	0.0	0.0	0.0	85.59
		41.48	0.0	0.0		53.8	0.0	-76.85	0.0	0.0	0.0	41.48
5	11	2058.25	0.0	-6.46e-04	-85.71	0.0	-712.67	-541.00	0.0	0.0	0.0	2058.25
		1775.57	0.0	0.0		53.8	-712.67	-510.55	0.0	0.0	0.0	1775.57
5	12	1464.31	0.0	-2.24e-04	-88.95	0.0	-552.71	-457.56	0.0	0.0	0.0	1464.31
		1227.14	0.0	0.0		53.8	-552.71	-424.81	0.0	0.0	0.0	1227.14
Trave f.												
		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt		N	V 2	V 3	T		
		-771.33	0.0	-8.60e-03	-163.35		-712.67	-545.11	0.0	0.0		
		2058.25	0.0	3.66e-03	-35.69		3.78	314.51	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 info@2si.it

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati:
www.2si.it/software/Affidabilità.htm

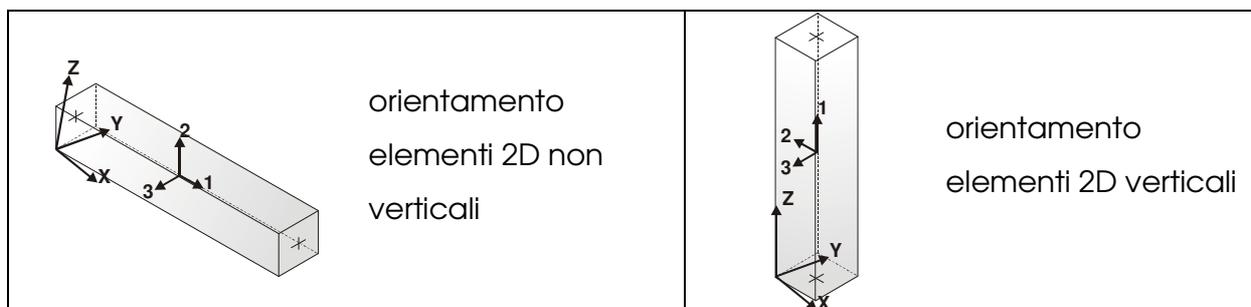
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

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:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si

	riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale



Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz.	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.	19	4	5	10					
7	Pilas.	4	8	5	11					
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.	8	17	5	15					
16	Pilas.	16	18	5	17					
17	Pilas.	17	16	5	16					
18	Pilas.	2	19	5	9					

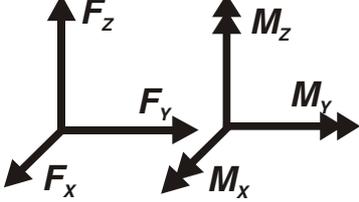
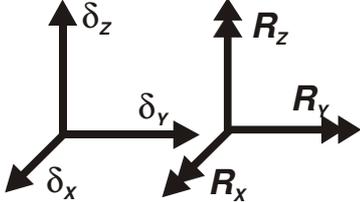
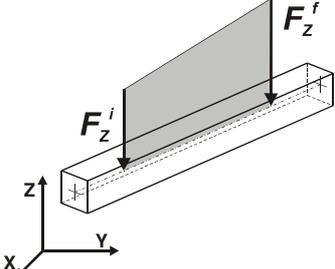
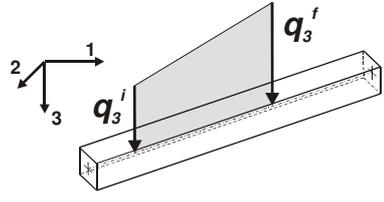
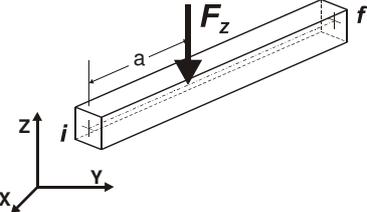
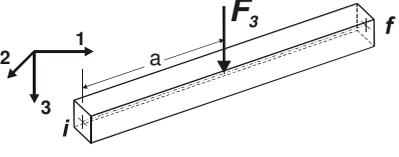
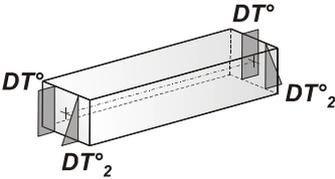
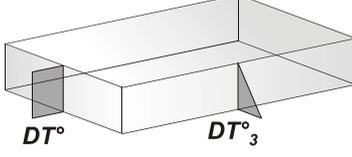
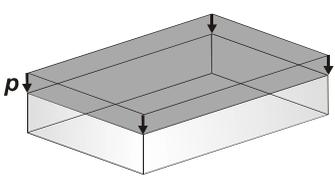
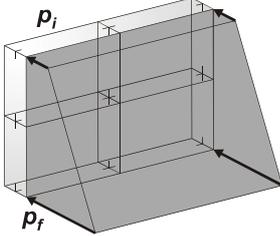
MODELLAZIONE DELLE AZIONI

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:

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

	iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 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
22	DG:xi=0.0 xf=265.00 Fzi=-136.55 Fzf=-136.55	0.0	0.0	0.0	-136.55	0.0	0.0	0.0

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		2.65	0.0	0.0	-136.55	0.0	0.0	0.0
23	DG:xi=0.0 xf=206.25 Fzi=-75.90 Fzf=-75.90	0.0	0.0	0.0	-75.90	0.0	0.0	0.0
		2.06	0.0	0.0	-75.90	0.0	0.0	0.0
82	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.40 Fzf=-2.40	0.0	0.0	0.0	-2.40	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-2.40	0.0	0.0	0.0
84	DG:xi=0.0 xf=37.50 Fzi=-2.40 Fzf=-2.40	0.0	0.0	0.0	-2.40	0.0	0.0	0.0
		0.38	0.0	0.0	-2.40	0.0	0.0	0.0
85	DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-42.94 Fzf=-42.94	0.0	0.0	0.0	-42.94	0.0	0.0	0.0
		3.00	0.0	0.0	-42.94	0.0	0.0	0.0
86	DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-69.66 Fzf=-69.66	3.00	0.0	0.0	-69.66	0.0	0.0	0.0
		6.00	0.0	0.0	-69.66	0.0	0.0	0.0
87	DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-22.72 Fzf=-22.72	6.00	0.0	0.0	-22.72	0.0	0.0	0.0
		9.00	0.0	0.0	-22.72	0.0	0.0	0.0
90	DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.00 Fzf=-2.00	0.0	0.0	0.0	-2.00	0.0	0.0	0.0
		1.00	0.0	0.0	-2.00	0.0	0.0	0.0
91	DG:xi=0.0 xf=25.00 Fzi=-2.00 Fzf=-2.00	0.0	0.0	0.0	-2.00	0.0	0.0	0.0
		0.25	0.0	0.0	-2.00	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				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	3308.00	5.67	563.00
		5.67	563.00	6.17	0.0
71	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	-2402.00	3.93	-563.00
		3.93	-563.00	4.42	0.0
72	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	2380.00	5.67	405.00
		5.67	405.00	6.17	0.0
73	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	-1730.00	3.93	-405.00
		3.93	-405.00	4.42	0.0
74	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	5300.00	5.67	0.0
75	QV:var z - Qx - Lineare				



Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	-3550.00	3.93	0.0
76	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	1218.50	6.17	1218.50
77	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	-1218.50	4.42	-1218.50
78	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	2460.00	6.17	2460.00
79	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.38	1870.00	6.17	1870.00
80	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	700.00	6.38	230.00
81	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	724.00	6.38	724.00
88	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	560.00	4.63	230.00
89	QV:var z - Qx - Lineare				
	Z - Z Qx L2=0.0	0.0	577.00	4.42	577.00

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:

	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 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=206.25 Fzi=-75.90 Fzf=-75.90 D2 : 3 Azione : DG:xi=0.0 xf=265.00 Fzi=-136.55 Fzf=-136.55
3	Gk	CDC=Gk (Spinta a riposo piedritto sx) M1	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 :da 6 a 7 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
5	Gk	CDC=Gk (Spinta attiva piedritto sx) M1	D2 : 8 Azione : QV:var z - Qx - Lineare D2 : 9 Azione : QV:var z - Qx - Lineare

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 :da 10 a 14 Azione : QV:var z - Qx - Lineare
6	Gk	CDC=G1k (Spinta attiva piedritto dx) M1	D2 :da 6 a 7 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
7	Gk	CDC=G1k (Spinta falda)	D2 :da 6 a 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
8	Qk	CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto sx a riposo) M1	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 :da 6 a 7 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
10	Qk	CDC=Qk (incremento distribuito sismico alto) M1	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 : 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
13	Qk	CDC=Qk (inerzia verticale basso)	D2 :da 6 a 7 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.00 Fzf=-2.00
			D2 :da 6 a 7 Azione : DG:xi=0.0 xf=25.00 Fzi=-2.00 Fzf=-2.00
			D2 : 8 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.40 Fzf=-2.40
			D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=37.50 Fzi=-2.40 Fzf=-2.40
			D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.00 Fzf=-2.00
			D2 : 9 Azione : DG:xi=0.0 xf=25.00 Fzi=-2.00 Fzf=-2.00
			D2 :da 10 a 14 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.40 Fzf=-2.40
			D2 : 15 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.00 Fzf=-2.00
			D2 : 15 Azione : DG:xi=0.0 xf=25.00 Fzi=-2.00 Fzf=-2.00



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 16 Azione : DG:xi=0.0 xf=25.00 Fzi=-2.00 Fzf=-2.00
			D2 : 17 Azione : DG:xi=0.0 xf=100.00 Fzi=-2.00 Fzf=-2.00
			D2 : 17 Azione : DG:xi=0.0 xf=25.00 Fzi=-2.00 Fzf=-2.00
			D2 : 18 Azione : DG:xi=0.0 xf=25.00 Fzi=-2.00 Fzf=-2.00
14	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale)	D2 :da 6 a 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
15	Qk	CDC=Qk (varibile da traffico soletta di fondazione)	D2 : 4 Azione : DG:xi=0.0 xf=300.00 Fzi=-42.94 Fzf=-42.94
			D2 : 4 Azione : DG:xi=300.00 xf=600.00 Fzi=-69.66 Fzf=-69.66
			D2 : 4 Azione : DG:xi=600.00 xf=900.00 Fzi=-22.72 Fzf=-22.72
16	Qk	CDC=Qk (inerzia orizzontale terreno imbarcato)	D2 :da 6 a 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

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**

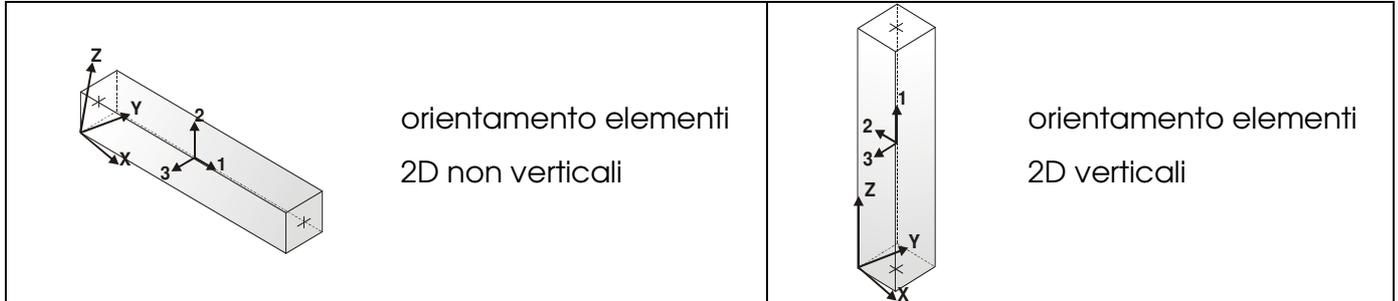
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

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

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

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





Pilas.	Cmb	M3 mx/mn	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	-2.12e-04	0.0	0.0	-73.51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.73	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2	153.90	0.0	-4.53e-04	51.93	0.0	-73.51	-117.05	0.0	0.0	0.0	153.90
		64.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.73	-65.12	0.0	0.0	0.0	64.08
6	3	207.76	0.0	1.40e-03	70.11	0.0	-54.45	-158.02	0.0	0.0	0.0	207.76
		86.51	0.0	0.0	0.0	100.0	-37.58	-87.91	0.0	0.0	0.0	86.51
6	4	207.76	0.0	3.97e-04	70.11	0.0	-54.45	-158.02	0.0	0.0	0.0	207.76
		86.51	0.0	0.0	0.0	100.0	-37.58	-87.91	0.0	0.0	0.0	86.51
6	5	153.90	0.0	-7.99e-05	51.93	0.0	-54.45	-117.05	0.0	0.0	0.0	153.90
		64.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-37.58	-65.12	0.0	0.0	0.0	64.08
6	6	153.90	0.0	-7.99e-05	51.93	0.0	-54.45	-117.05	0.0	0.0	0.0	153.90
		64.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-37.58	-65.12	0.0	0.0	0.0	64.08
6	7	153.90	0.0	6.54e-04	51.93	0.0	-54.45	-117.05	0.0	0.0	0.0	153.90
		64.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-37.58	-65.12	0.0	0.0	0.0	64.08
6	8	153.90	0.0	7.42e-04	51.93	0.0	-54.45	-117.05	0.0	0.0	0.0	153.90
		64.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-37.58	-65.12	0.0	0.0	0.0	64.08
6	9	153.90	0.0	8.98e-04	51.93	0.0	-54.45	-117.05	0.0	0.0	0.0	153.90
		64.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-37.58	-65.12	0.0	0.0	0.0	64.08
6	10	0.0	0.0	-1.57e-04	0.0	0.0	-54.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-37.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	11	54.46	0.0	-3.48e-04	35.19	0.0	-64.95	-62.33	0.0	0.0	0.0	54.46
		10.80	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.58	-27.15	0.0	0.0	0.0	10.80
6	12	131.68	0.0	-5.32e-05	45.93	0.0	-43.95	-101.92	0.0	0.0	0.0	131.68
		53.87	0.0	0.0	0.0	100.0	-29.58	-55.99	0.0	0.0	0.0	53.87
7	1	0.0	0.0	-2.12e-04	0.0	0.0	-50.73	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-31.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	2	64.08	0.0	-3.68e-04	36.75	0.0	-50.73	-65.12	0.0	0.0	0.0	64.08
		18.60	0.0	0.0	0.0	100.0	-31.32	-28.37	0.0	0.0	0.0	18.60
7	3	86.51	0.0	1.51e-03	49.61	0.0	-37.58	-87.91	0.0	0.0	0.0	86.51
		25.11	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.20	-38.30	0.0	0.0	0.0	25.11
7	4	86.51	0.0	5.12e-04	49.61	0.0	-37.58	-87.91	0.0	0.0	0.0	86.51
		25.11	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.20	-38.30	0.0	0.0	0.0	25.11
7	5	64.08	0.0	-1.11e-05	36.75	0.0	-37.58	-65.12	0.0	0.0	0.0	64.08
		18.60	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.20	-28.37	0.0	0.0	0.0	18.60
7	6	64.08	0.0	-1.11e-05	36.75	0.0	-37.58	-65.12	0.0	0.0	0.0	64.08
		18.60	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.20	-28.37	0.0	0.0	0.0	18.60
7	7	64.08	0.0	7.38e-04	36.75	0.0	-37.58	-65.12	0.0	0.0	0.0	64.08
		18.60	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.20	-28.37	0.0	0.0	0.0	18.60



7	8	64.08	0.0	8.27e-04	36.75	0.0	-37.58	-65.12	0.0	0.0	0.0	64.08
		18.60	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.20	-28.37	0.0	0.0	0.0	18.60
7	9	64.08	0.0	9.83e-04	36.75	0.0	-37.58	-65.12	0.0	0.0	0.0	64.08
		18.60	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.20	-28.37	0.0	0.0	0.0	18.60
7	10	0.0	0.0	-1.57e-04	0.0	0.0	-37.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-23.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11	10.80	0.0	-3.35e-04	22.17	0.0	-45.58	-27.15	0.0	0.0	0.0	10.80
		-4.17	0.0	0.0	0.0	100.0	-28.70	-4.98	0.0	0.0	0.0	-4.17
7	12	53.87	0.0	-1.91e-05	32.20	0.0	-29.58	-55.99	0.0	0.0	0.0	53.87
		15.13	0.0	0.0	0.0	100.0	-17.70	-23.79	0.0	0.0	0.0	15.13
8	1	0.0	0.0	3.92e-04	0.0	0.0	-11.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	2	0.0	0.0	1.60e-03	-3.78	0.0	-11.81	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	3	0.0	0.0	-1.90e-03	-19.72	0.0	-8.75	19.72	0.0	0.0	0.0	-7.17
		-7.17	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	4	0.0	0.0	-1.80e-03	-19.72	0.0	-8.75	19.72	0.0	0.0	0.0	-7.17
		-7.17	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	5	0.0	0.0	5.98e-04	-3.78	0.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	6	0.0	0.0	5.98e-04	-3.78	0.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	7	0.0	0.0	4.30e-05	-3.78	0.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	8	0.0	0.0	-1.03e-03	-13.53	0.0	-8.75	13.53	0.0	0.0	0.0	-4.88
		-4.88	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	9	0.0	0.0	1.42e-04	-3.78	0.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
		-0.98	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	10	0.0	0.0	2.91e-04	0.0	0.0	-8.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	11	0.0	0.0	-2.22e-03	-32.43	0.0	-11.15	32.43	0.0	0.0	0.0	-13.48
		-13.48	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	12	0.0	0.0	-7.98e-04	-17.81	0.0	-6.35	17.81	0.0	0.0	0.0	-6.70
		-6.70	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	1	0.0	0.0	1.47e-04	0.0	0.0	-132.89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	37.5	-121.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	2	-463.41	0.0	8.02e-04	0.0	0.0	-132.89	244.44	0.0	0.0	0.0	-555.07
		-555.07	0.0	0.0	0.0	37.5	-121.50	244.44	0.0	0.0	0.0	-463.41
9	3	-933.03	0.0	-2.21e-04	0.0	0.0	-98.44	436.00	0.0	0.0	0.0	-1096.53
		-1096.53	0.0	0.0	0.0	37.5	-90.00	436.00	0.0	0.0	0.0	-933.03



9	4	-933.03	0.0	-1.84e-04	0.0	0.0	-98.44	436.00	0.0	0.0	0.0	-1096.53
		-1096.53	0.0	0.0	0.0	37.5	-90.00	436.00	0.0	0.0	0.0	-933.03
9	5	-463.41	0.0	4.27e-04	0.0	0.0	-98.44	244.44	0.0	0.0	0.0	-555.07
		-555.07	0.0	0.0	0.0	37.5	-90.00	244.44	0.0	0.0	0.0	-463.41
9	6	-463.41	0.0	4.27e-04	0.0	0.0	-98.44	244.44	0.0	0.0	0.0	-555.07
		-555.07	0.0	0.0	0.0	37.5	-90.00	244.44	0.0	0.0	0.0	-463.41
9	7	-463.41	0.0	-2.19e-04	0.0	0.0	-98.44	244.44	0.0	0.0	0.0	-555.07
		-555.07	0.0	0.0	0.0	37.5	-90.00	244.44	0.0	0.0	0.0	-463.41
9	8	-668.36	0.0	-3.76e-05	0.0	0.0	-98.44	315.11	0.0	0.0	0.0	-786.53
		-786.53	0.0	0.0	0.0	37.5	-90.00	315.11	0.0	0.0	0.0	-668.36
9	9	-463.41	0.0	-1.49e-04	0.0	0.0	-98.44	244.44	0.0	0.0	0.0	-555.07
		-555.07	0.0	0.0	0.0	37.5	-90.00	244.44	0.0	0.0	0.0	-463.41
9	10	0.0	0.0	1.09e-04	0.0	0.0	-98.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	37.5	-90.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	11	-1015.04	0.0	-2.25e-04	-5.29	0.0	-116.24	433.74	0.0	0.0	0.0	-1176.70
		-1176.70	0.0	0.0	0.0	37.5	-105.65	428.46	0.0	0.0	0.0	-1015.04
9	12	-717.54	0.0	-9.69e-05	0.0	0.0	-80.64	323.73	0.0	0.0	0.0	-838.94
		-838.94	0.0	0.0	0.0	37.5	-74.35	323.73	0.0	0.0	0.0	-717.54
10	1	0.0	0.0	3.92e-04	0.0	0.0	-121.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	2	-259.48	0.0	1.99e-03	-78.49	0.0	-121.50	244.44	0.0	0.0	0.0	-463.41
		-463.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-92.81	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
10	3	-560.85	0.0	-8.87e-04	-124.24	0.0	-90.00	436.00	0.0	0.0	0.0	-933.03
		-933.03	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	311.76	0.0	0.0	0.0	-560.85
10	4	-560.85	0.0	-7.87e-04	-124.24	0.0	-90.00	436.00	0.0	0.0	0.0	-933.03
		-933.03	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	311.76	0.0	0.0	0.0	-560.85
10	5	-259.48	0.0	9.93e-04	-78.49	0.0	-90.00	244.44	0.0	0.0	0.0	-463.41
		-463.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
10	6	-259.48	0.0	9.93e-04	-78.49	0.0	-90.00	244.44	0.0	0.0	0.0	-463.41
		-463.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
10	7	-259.48	0.0	4.38e-04	-78.49	0.0	-90.00	244.44	0.0	0.0	0.0	-463.41
		-463.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
10	8	-399.85	0.0	-3.13e-04	-90.68	0.0	-90.00	315.11	0.0	0.0	0.0	-668.36
		-668.36	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	224.44	0.0	0.0	0.0	-399.85
10	9	-259.48	0.0	2.53e-04	-78.49	0.0	-90.00	244.44	0.0	0.0	0.0	-463.41
		-463.41	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
10	10	0.0	0.0	2.91e-04	0.0	0.0	-90.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-68.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	11	-641.86	0.0	-9.26e-04	-108.13	0.0	-104.40	428.46	0.0	0.0	0.0	-1015.04
		-1015.04	0.0	0.0	0.0	100.0	-80.75	320.32	0.0	0.0	0.0	-641.86



10	12	-439.28	0.0	-2.87e-05	-88.64	0.0	-75.60	323.73	0.0	0.0	0.0	-717.54
		-717.54	0.0	0.0	0.0	100.0	-56.75	235.09	0.0	0.0	0.0	-439.28
11	1	0.0	0.0	3.92e-04	0.0	0.0	-92.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-67.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	2	-126.45	0.0	1.83e-03	-63.31	0.0	-92.81	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
		-259.48	0.0	0.0	0.0	100.0	-67.50	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
11	3	-302.67	0.0	-1.25e-03	-103.75	0.0	-68.75	311.76	0.0	0.0	0.0	-560.85
		-560.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	208.02	0.0	0.0	0.0	-302.67
11	4	-302.67	0.0	-1.15e-03	-103.75	0.0	-68.75	311.76	0.0	0.0	0.0	-560.85
		-560.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	208.02	0.0	0.0	0.0	-302.67
11	5	-126.45	0.0	8.28e-04	-63.31	0.0	-68.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
		-259.48	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
11	6	-126.45	0.0	8.28e-04	-63.31	0.0	-68.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
		-259.48	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
11	7	-126.45	0.0	2.73e-04	-63.31	0.0	-68.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
		-259.48	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
11	8	-214.43	0.0	-5.69e-04	-75.50	0.0	-68.75	224.44	0.0	0.0	0.0	-399.85
		-399.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	148.94	0.0	0.0	0.0	-214.43
11	9	-126.45	0.0	8.81e-05	-63.31	0.0	-68.75	165.95	0.0	0.0	0.0	-259.48
		-259.48	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
11	10	0.0	0.0	2.91e-04	0.0	0.0	-68.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-50.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	11	-369.57	0.0	-1.34e-03	-93.67	0.0	-80.75	320.32	0.0	0.0	0.0	-641.86
		-641.86	0.0	0.0	0.0	100.0	-59.60	226.66	0.0	0.0	0.0	-369.57
11	12	-242.79	0.0	-2.54e-04	-74.91	0.0	-56.75	235.09	0.0	0.0	0.0	-439.28
		-439.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.40	160.18	0.0	0.0	0.0	-242.79
12	1	0.0	0.0	3.92e-04	0.0	0.0	-67.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	2	-49.14	0.0	1.71e-03	-48.13	0.0	-67.50	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
		-126.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-45.56	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
12	3	-137.99	0.0	-1.54e-03	-83.26	0.0	-50.00	208.02	0.0	0.0	0.0	-302.67
		-302.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	124.76	0.0	0.0	0.0	-137.99
12	4	-137.99	0.0	-1.44e-03	-83.26	0.0	-50.00	208.02	0.0	0.0	0.0	-302.67
		-302.67	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	124.76	0.0	0.0	0.0	-137.99
12	5	-49.14	0.0	7.09e-04	-48.13	0.0	-50.00	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
		-126.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
12	6	-49.14	0.0	7.09e-04	-48.13	0.0	-50.00	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
		-126.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
12	7	-49.14	0.0	1.54e-04	-48.13	0.0	-50.00	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
		-126.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14



12	8	-96.91	0.0	-7.74e-04	-60.32	0.0	-50.00	148.94	0.0	0.0	0.0	-214.43
		-214.43	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	88.62	0.0	0.0	0.0	-96.91
12	9	-49.14	0.0	3.37e-05	-48.13	0.0	-50.00	102.64	0.0	0.0	0.0	-126.45
		-126.45	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
12	10	0.0	0.0	2.91e-04	0.0	0.0	-50.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-33.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	11	-183.72	0.0	-1.70e-03	-79.20	0.0	-59.60	226.66	0.0	0.0	0.0	-369.57
		-369.57	0.0	0.0	0.0	100.0	-40.95	147.45	0.0	0.0	0.0	-183.72
12	12	-114.35	0.0	-4.86e-04	-61.18	0.0	-40.40	160.18	0.0	0.0	0.0	-242.79
		-242.79	0.0	0.0	0.0	100.0	-26.55	98.99	0.0	0.0	0.0	-114.35
13	1	0.0	0.0	3.92e-04	0.0	0.0	-45.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	2	-12.38	0.0	1.64e-03	-32.95	0.0	-45.56	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
		-49.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-27.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
13	3	-46.32	0.0	-1.74e-03	-62.76	0.0	-33.75	124.76	0.0	0.0	0.0	-137.99
		-137.99	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	62.00	0.0	0.0	0.0	-46.32
13	4	-46.32	0.0	-1.64e-03	-62.76	0.0	-33.75	124.76	0.0	0.0	0.0	-137.99
		-137.99	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	62.00	0.0	0.0	0.0	-46.32
13	5	-12.38	0.0	6.35e-04	-32.95	0.0	-33.75	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
		-49.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
13	6	-12.38	0.0	6.35e-04	-32.95	0.0	-33.75	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
		-49.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
13	7	-12.38	0.0	8.04e-05	-32.95	0.0	-33.75	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
		-49.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
13	8	-32.12	0.0	-9.20e-04	-45.14	0.0	-33.75	88.62	0.0	0.0	0.0	-96.91
		-96.91	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	43.49	0.0	0.0	0.0	-32.12
13	9	-12.38	0.0	1.05e-04	-32.95	0.0	-33.75	54.51	0.0	0.0	0.0	-49.14
		-49.14	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
13	10	0.0	0.0	2.91e-04	0.0	0.0	-33.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-20.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	11	-69.85	0.0	-1.97e-03	-64.74	0.0	-40.95	147.45	0.0	0.0	0.0	-183.72
		-183.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-24.80	82.71	0.0	0.0	0.0	-69.85
13	12	-40.23	0.0	-6.59e-04	-47.46	0.0	-26.55	98.99	0.0	0.0	0.0	-114.35
		-114.35	0.0	0.0	0.0	100.0	-15.20	51.54	0.0	0.0	0.0	-40.23
14	1	0.0	0.0	3.92e-04	0.0	0.0	-27.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	2	-0.98	0.0	1.60e-03	-17.77	0.0	-27.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
		-12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.81	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
14	3	-7.17	0.0	-1.86e-03	-42.27	0.0	-20.00	62.00	0.0	0.0	0.0	-46.32
		-46.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	19.72	0.0	0.0	0.0	-7.17



14	4	-7.17	0.0	-1.76e-03	-42.27	0.0	-20.00	62.00	0.0	0.0	0.0	-46.32
		-46.32	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	19.72	0.0	0.0	0.0	-7.17
14	5	-0.98	0.0	6.04e-04	-17.77	0.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
		-12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
14	6	-0.98	0.0	6.04e-04	-17.77	0.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
		-12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
14	7	-0.98	0.0	4.87e-05	-17.77	0.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
		-12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
14	8	-4.88	0.0	-1.00e-03	-29.96	0.0	-20.00	43.49	0.0	0.0	0.0	-32.12
		-32.12	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	13.53	0.0	0.0	0.0	-4.88
14	9	-0.98	0.0	1.36e-04	-17.77	0.0	-20.00	21.55	0.0	0.0	0.0	-12.38
		-12.38	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	3.78	0.0	0.0	0.0	-0.98
14	10	0.0	0.0	2.91e-04	0.0	0.0	-20.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	11	-13.48	0.0	-2.16e-03	-50.28	0.0	-24.80	82.71	0.0	0.0	0.0	-69.85
		-69.85	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.15	32.43	0.0	0.0	0.0	-13.48
14	12	-6.70	0.0	-7.64e-04	-33.73	0.0	-15.20	51.54	0.0	0.0	0.0	-40.23
		-40.23	0.0	0.0	0.0	100.0	-6.35	17.81	0.0	0.0	0.0	-6.70
15	1	0.0	0.0	-2.12e-04	0.0	0.0	-31.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-15.29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	2	18.60	0.0	-3.27e-04	21.57	0.0	-31.32	-28.37	0.0	0.0	0.0	18.60
		2.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-15.29	-6.80	0.0	0.0	0.0	2.28
15	3	25.11	0.0	1.57e-03	29.12	0.0	-23.20	-38.30	0.0	0.0	0.0	25.11
		3.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.33	-9.18	0.0	0.0	0.0	3.08
15	4	25.11	0.0	5.67e-04	29.12	0.0	-23.20	-38.30	0.0	0.0	0.0	25.11
		3.08	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.33	-9.18	0.0	0.0	0.0	3.08
15	5	18.60	0.0	-4.59e-05	21.57	0.0	-23.20	-28.37	0.0	0.0	0.0	18.60
		2.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.33	-6.80	0.0	0.0	0.0	2.28
15	6	18.60	0.0	-4.59e-05	21.57	0.0	-23.20	-28.37	0.0	0.0	0.0	18.60
		2.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.33	-6.80	0.0	0.0	0.0	2.28
15	7	18.60	0.0	7.79e-04	21.57	0.0	-23.20	-28.37	0.0	0.0	0.0	18.60
		2.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.33	-6.80	0.0	0.0	0.0	2.28
15	8	18.60	0.0	8.68e-04	21.57	0.0	-23.20	-28.37	0.0	0.0	0.0	18.60
		2.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.33	-6.80	0.0	0.0	0.0	2.28
15	9	18.60	0.0	1.02e-03	21.57	0.0	-23.20	-28.37	0.0	0.0	0.0	18.60
		2.28	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.33	-6.80	0.0	0.0	0.0	2.28
15	10	0.0	0.0	-1.57e-04	0.0	0.0	-23.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-11.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	11	-3.49	0.0	-3.46e-04	9.15	0.0	-28.70	-4.98	0.0	0.0	0.0	-4.17
		-5.05	0.0	0.0	0.0	100.0	-14.33	4.17	0.0	0.0	0.0	-3.49



15	12	15.13	0.0	-5.13e-05	18.47	0.0	-17.70	-23.79	0.0	0.0	0.0	15.13
		1.72	0.0	0.0	0.0	100.0	-8.33	-5.32	0.0	0.0	0.0	1.72
16	1	0.0	0.0	-5.30e-05	0.0	0.0	-2.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	2	2.35e-04	0.0	-7.91e-05	0.01	0.0	-2.64	-0.01	0.0	0.0	0.0	2.35e-04
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	3	3.17e-04	0.0	3.96e-04	0.02	0.0	-1.95	-0.02	0.0	0.0	0.0	3.17e-04
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	4	3.17e-04	0.0	1.45e-04	0.02	0.0	-1.95	-0.02	0.0	0.0	0.0	3.17e-04
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	5	2.35e-04	0.0	-1.41e-05	0.01	0.0	-1.95	-0.01	0.0	0.0	0.0	2.35e-04
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	6	2.35e-04	0.0	-1.41e-05	0.01	0.0	-1.95	-0.01	0.0	0.0	0.0	2.35e-04
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	7	2.35e-04	0.0	1.97e-04	0.01	0.0	-1.95	-0.01	0.0	0.0	0.0	2.35e-04
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	8	2.35e-04	0.0	2.20e-04	0.01	0.0	-1.95	-0.01	0.0	0.0	0.0	2.35e-04
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	9	2.35e-04	0.0	2.59e-04	0.01	0.0	-1.95	-0.01	0.0	0.0	0.0	2.35e-04
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	10	0.0	0.0	-3.93e-05	0.0	0.0	-1.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	11	0.0	0.0	-9.05e-05	-0.88	0.0	-2.45	0.88	0.0	0.0	0.0	-0.08
		-0.08	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	12	1.69e-04	0.0	1.48e-05	0.01	0.0	-1.45	-0.01	0.0	0.0	0.0	1.69e-04
		0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	1	0.0	0.0	-2.12e-04	0.0	0.0	-15.29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	2	2.28	0.0	-3.17e-04	6.79	0.0	-15.29	-6.80	0.0	0.0	0.0	2.28
		2.35e-04	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.64	-0.01	0.0	0.0	0.0	2.35e-04
17	3	3.08	0.0	1.58e-03	9.16	0.0	-11.33	-9.18	0.0	0.0	0.0	3.08
		3.17e-04	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.95	-0.02	0.0	0.0	0.0	3.17e-04
17	4	3.08	0.0	5.81e-04	9.16	0.0	-11.33	-9.18	0.0	0.0	0.0	3.08
		3.17e-04	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.95	-0.02	0.0	0.0	0.0	3.17e-04
17	5	2.28	0.0	-5.59e-05	6.79	0.0	-11.33	-6.80	0.0	0.0	0.0	2.28
		2.35e-04	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.95	-0.01	0.0	0.0	0.0	2.35e-04
17	6	2.28	0.0	-5.59e-05	6.79	0.0	-11.33	-6.80	0.0	0.0	0.0	2.28
		2.35e-04	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.95	-0.01	0.0	0.0	0.0	2.35e-04
17	7	2.28	0.0	7.90e-04	6.79	0.0	-11.33	-6.80	0.0	0.0	0.0	2.28
		2.35e-04	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.95	-0.01	0.0	0.0	0.0	2.35e-04



17	8	2.28	0.0	8.78e-04	6.79	0.0	-11.33	-6.80	0.0	0.0	0.0	2.28
		2.35e-04	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.95	-0.01	0.0	0.0	0.0	2.35e-04
17	9	2.28	0.0	1.03e-03	6.79	0.0	-11.33	-6.80	0.0	0.0	0.0	2.28
		2.35e-04	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.95	-0.01	0.0	0.0	0.0	2.35e-04
17	10	0.0	0.0	-1.57e-04	0.0	0.0	-11.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	11	-0.08	0.0	-3.60e-04	-3.30	0.0	-14.33	4.17	0.0	0.0	0.0	-3.49
		-3.49	0.0	0.0	0.0	100.0	-2.45	0.88	0.0	0.0	0.0	-0.08
17	12	1.72	0.0	-5.89e-05	5.31	0.0	-8.33	-5.32	0.0	0.0	0.0	1.72
		1.69e-04	0.0	0.0	0.0	100.0	-1.45	-0.01	0.0	0.0	0.0	1.69e-04
18	1	0.0	0.0	-7.95e-05	0.0	0.0	-82.69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	37.5	-73.51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	2	197.79	0.0	-2.04e-04	0.0	0.0	-82.69	-117.05	0.0	0.0	0.0	197.79
		153.90	0.0	0.0	0.0	37.5	-73.51	-117.05	0.0	0.0	0.0	153.90
18	3	267.02	0.0	4.79e-04	0.0	0.0	-61.25	-158.02	0.0	0.0	0.0	267.02
		207.76	0.0	0.0	0.0	37.5	-54.45	-158.02	0.0	0.0	0.0	207.76
18	4	267.02	0.0	1.03e-04	0.0	0.0	-61.25	-158.02	0.0	0.0	0.0	267.02
		207.76	0.0	0.0	0.0	37.5	-54.45	-158.02	0.0	0.0	0.0	207.76
18	5	197.79	0.0	-6.38e-05	0.0	0.0	-61.25	-117.05	0.0	0.0	0.0	197.79
		153.90	0.0	0.0	0.0	37.5	-54.45	-117.05	0.0	0.0	0.0	153.90
18	6	197.79	0.0	-6.38e-05	0.0	0.0	-61.25	-117.05	0.0	0.0	0.0	197.79
		153.90	0.0	0.0	0.0	37.5	-54.45	-117.05	0.0	0.0	0.0	153.90
18	7	197.79	0.0	2.11e-04	0.0	0.0	-61.25	-117.05	0.0	0.0	0.0	197.79
		153.90	0.0	0.0	0.0	37.5	-54.45	-117.05	0.0	0.0	0.0	153.90
18	8	197.79	0.0	2.44e-04	0.0	0.0	-61.25	-117.05	0.0	0.0	0.0	197.79
		153.90	0.0	0.0	0.0	37.5	-54.45	-117.05	0.0	0.0	0.0	153.90
18	9	197.79	0.0	3.03e-04	0.0	0.0	-61.25	-117.05	0.0	0.0	0.0	197.79
		153.90	0.0	0.0	0.0	37.5	-54.45	-117.05	0.0	0.0	0.0	153.90
18	10	0.0	0.0	-5.89e-05	0.0	0.0	-61.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	37.5	-54.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	11	77.04	0.0	-1.41e-04	-4.21	0.0	-72.25	-58.12	0.0	0.0	0.0	77.04
		54.46	0.0	0.0	0.0	37.5	-64.95	-62.33	0.0	0.0	0.0	54.46
18	12	169.90	0.0	-4.88e-05	0.0	0.0	-50.25	-101.92	0.0	0.0	0.0	169.90
		131.68	0.0	0.0	0.0	37.5	-43.95	-101.92	0.0	0.0	0.0	131.68
Pilas.		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3		N	V 2	V 3	T		
		-1176.70	0.0	-2.22e-03	-124.24		-132.89	-158.02	0.0	0.0		
		267.02	0.0	1.99e-03	70.11		0.0	436.00	0.0	0.0		



		kN m	kN m	m	kN/ m2	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	1	29.21	0.0	-4.09e-04	-39.71	0.0	0.0	-27.62	0.0	0.0	0.0	29.21
		1.83e-04	0.0	0.0		206.3	0.0	1.20e-03	0.0	0.0	0.0	1.83e-04
1	2	-1.94e-03	0.0	-1.32e-03	-72.56	0.0	-116.73	120.83	0.0	0.0	0.0	-122.24
		-122.24	0.0	0.0		206.3	-116.73	-6.03e-03	0.0	0.0	0.0	-1.94e-03
1	3	-1.67e-03	0.0	-2.41e-03	-77.25	0.0	-258.35	103.21	0.0	0.0	0.0	-110.69
		-110.69	0.0	0.0		206.3	-258.35	-5.53e-03	0.0	0.0	0.0	-1.67e-03
1	4	-1.46e-03	0.0	-3.59e-04	-51.11	0.0	-258.35	91.75	0.0	0.0	0.0	-95.24
		-95.24	0.0	0.0		206.3	-258.35	-4.69e-03	0.0	0.0	0.0	-1.46e-03
1	5	-1.50e-03	0.0	-5.28e-04	-51.25	0.0	-116.73	92.32	0.0	0.0	0.0	-94.25
		-94.25	0.0	0.0		206.3	-116.73	-4.67e-03	0.0	0.0	0.0	-1.50e-03
1	6	-1.50e-03	0.0	-5.28e-04	-51.25	0.0	-116.73	92.32	0.0	0.0	0.0	-94.25
		-94.25	0.0	0.0		206.3	-116.73	-4.67e-03	0.0	0.0	0.0	-1.50e-03
1	7	-1.35e-03	0.0	-9.94e-04	-58.94	0.0	-116.73	78.86	0.0	0.0	0.0	-83.08
		-83.08	0.0	0.0		206.3	-116.73	-4.21e-03	0.0	0.0	0.0	-1.35e-03
1	8	-1.27e-03	0.0	-1.18e-03	-60.81	0.0	-183.91	75.95	0.0	0.0	0.0	-80.40
		-80.40	0.0	0.0		206.3	-183.91	-4.04e-03	0.0	0.0	0.0	-1.27e-03
1	9	-1.30e-03	0.0	-1.50e-03	-62.38	0.0	-116.73	74.38	0.0	0.0	0.0	-79.35
		-79.35	0.0	0.0		206.3	-116.73	-4.05e-03	0.0	0.0	0.0	-1.30e-03
1	10	21.63	0.0	-3.03e-04	-29.42	0.0	0.0	-20.46	0.0	0.0	0.0	21.63
		1.35e-04	0.0	0.0		206.3	0.0	8.91e-04	0.0	0.0	0.0	1.35e-04
1	11	-9.79e-04	0.0	-8.81e-04	-62.97	0.0	-354.87	69.95	0.0	0.0	0.0	-70.56
		-70.56	0.0	0.0		206.3	-354.87	-3.34e-03	0.0	0.0	0.0	-9.79e-04
1	12	-1.46e-03	0.0	-4.32e-04	-52.18	0.0	-207.03	89.90	0.0	0.0	0.0	-91.93
		-91.93	0.0	0.0		206.3	-207.03	-4.56e-03	0.0	0.0	0.0	-1.46e-03
2	1	29.24	0.0	-7.82e-05	-37.67	0.0	0.0	50.84	0.0	0.0	0.0	10.02
		10.02	0.0	0.0		36.3	0.0	55.25	0.0	0.0	0.0	29.24
2	2	75.57	0.0	2.15e-04	-65.94	0.0	-233.87	189.13	0.0	0.0	0.0	4.39
		4.39	0.0	0.0		36.3	-233.87	203.66	0.0	0.0	0.0	75.57
2	3	156.31	0.0	-4.35e-04	-79.43	0.0	-416.57	142.90	0.0	0.0	0.0	100.57
		100.57	0.0	0.0		36.3	-416.57	164.50	0.0	0.0	0.0	156.31
2	4	171.77	0.0	7.02e-05	-51.46	0.0	-416.57	141.30	0.0	0.0	0.0	118.40
		118.40	0.0	0.0		36.3	-416.57	153.09	0.0	0.0	0.0	171.77
2	5	103.54	0.0	8.20e-05	-48.61	0.0	-233.87	142.92	0.0	0.0	0.0	49.79
		49.79	0.0	0.0		36.3	-233.87	153.67	0.0	0.0	0.0	103.54
2	6	103.54	0.0	8.20e-05	-48.61	0.0	-233.87	142.92	0.0	0.0	0.0	49.79
		49.79	0.0	0.0		36.3	-233.87	153.67	0.0	0.0	0.0	103.54
2	7	114.71	0.0	-1.83e-04	-59.85	0.0	-233.87	125.46	0.0	0.0	0.0	66.55
		66.55	0.0	0.0		36.3	-233.87	140.20	0.0	0.0	0.0	114.71
2	8	117.38	0.0	-2.15e-04	-61.88	0.0	-301.10	121.84	0.0	0.0	0.0	70.41



		70.41	0.0	0.0		36.3	-301.10	137.28	0.0	0.0	0.0	117.38
2	9	118.44	0.0	-2.72e-04	-63.74	0.0	-233.87	119.64	0.0	0.0	0.0	72.14
		72.14	0.0	0.0		36.3	-233.87	135.71	0.0	0.0	0.0	118.44
2	10	21.66	0.0	-5.80e-05	-27.90	0.0	0.0	37.66	0.0	0.0	0.0	7.42
		7.42	0.0	0.0		36.3	0.0	40.93	0.0	0.0	0.0	21.66
2	11	6.50	0.0	1.42e-04	-58.56	0.0	-413.27	128.00	0.0	0.0	0.0	-42.49
		-42.49	0.0	0.0		36.3	-413.27	142.31	0.0	0.0	0.0	6.50
2	12	77.98	0.0	6.40e-05	-50.02	0.0	-309.12	128.99	0.0	0.0	0.0	29.17
		29.17	0.0	0.0		36.3	-309.12	140.27	0.0	0.0	0.0	77.98
3	1	77.44	0.0	9.14e-04	-48.84	0.0	0.0	-3.36e-03	0.0	0.0	0.0	1.67e-03
		1.67e-03	0.0	0.0		265.0	0.0	56.45	0.0	0.0	0.0	77.44
3	2	-3.65e-03	0.0	6.24e-03	-147.69	0.0	1.62	9.35e-03	0.0	0.0	0.0	-3.65e-03
		-254.64	0.0	0.0		265.0	1.62	-206.02	0.0	0.0	0.0	-254.64
3	3	-4.09e-03	0.0	8.09e-04	-131.20	0.0	2.95	0.01	0.0	0.0	0.0	-4.09e-03
		-262.52	0.0	0.0		265.0	2.95	-196.41	0.0	0.0	0.0	-262.52
3	4	-4.32e-03	0.0	4.96e-04	-73.82	0.0	2.95	0.01	0.0	0.0	0.0	-4.32e-03
		-292.62	0.0	0.0		265.0	2.95	-219.82	0.0	0.0	0.0	-292.62
3	5	-3.00e-03	0.0	3.52e-03	-101.51	0.0	1.62	7.77e-03	0.0	0.0	0.0	-3.00e-03
		-209.96	0.0	0.0		265.0	1.62	-166.28	0.0	0.0	0.0	-209.96
3	6	-3.00e-03	0.0	3.52e-03	-101.51	0.0	1.62	7.77e-03	0.0	0.0	0.0	-3.00e-03
		-209.96	0.0	0.0		265.0	1.62	-166.28	0.0	0.0	0.0	-209.96
3	7	-2.28e-03	0.0	1.97e-03	-113.90	0.0	1.62	5.86e-03	0.0	0.0	0.0	-2.28e-03
		-157.26	0.0	0.0		265.0	1.62	-123.07	0.0	0.0	0.0	-157.26
3	8	-2.89e-03	0.0	2.81e-04	-100.89	0.0	2.13	7.35e-03	0.0	0.0	0.0	-2.89e-03
		-193.16	0.0	0.0		265.0	2.13	-146.46	0.0	0.0	0.0	-193.16
3	9	-2.03e-03	0.0	1.45e-03	-118.02	0.0	1.62	5.22e-03	0.0	0.0	0.0	-2.03e-03
		-139.69	0.0	0.0		265.0	1.62	-108.67	0.0	0.0	0.0	-139.69
3	10	57.36	0.0	6.77e-04	-36.17	0.0	0.0	-2.49e-03	0.0	0.0	0.0	1.23e-03
		1.23e-03	0.0	0.0		265.0	0.0	41.81	0.0	0.0	0.0	57.36
3	11	-4.75e-03	0.0	7.59e-04	-73.07	0.0	3.04	0.01	0.0	0.0	0.0	-4.75e-03
		-298.34	0.0	0.0		265.0	3.04	-223.56	0.0	0.0	0.0	-298.34
3	12	-4.29e-03	0.0	1.36e-03	-82.30	0.0	2.21	0.01	0.0	0.0	0.0	-4.29e-03
		-264.91	0.0	0.0		265.0	2.21	-203.00	0.0	0.0	0.0	-264.91
4	1	44.94	0.0	1.39e-03	-43.35	0.0	0.0	-68.12	0.0	0.0	0.0	44.94
		-112.70	0.0	0.0		1030.0	0.0	50.65	0.0	0.0	0.0	10.06
4	2	156.99	0.0	9.31e-03	-111.43	0.0	-236.38	-299.02	0.0	0.0	0.0	156.99
		-491.43	0.0	0.0		1030.0	-236.38	188.99	0.0	0.0	0.0	4.45
4	3	712.59	0.0	-0.01	-131.88	0.0	-421.28	-244.07	0.0	0.0	0.0	712.59
		-74.52	0.0	0.0		1030.0	-421.28	142.87	0.0	0.0	0.0	100.56
4	4	666.23	0.0	4.57e-03	-74.29	0.0	-421.28	-293.36	0.0	0.0	0.0	666.23



		-176.21	0.0	0.0	1030.0	-421.28	141.22	0.0	0.0	0.0	118.46
4	5	232.48	0.0	6.57e-03	-81.06	0.0	-236.38	-236.04	0.0	0.0	232.48
		-312.52	0.0	0.0	1030.0	-236.38	142.82	0.0	0.0	0.0	49.84
4	6	232.48	0.0	6.57e-03	-81.06	0.0	-236.38	-236.04	0.0	0.0	232.48
		-312.52	0.0	0.0	1030.0	-236.38	142.82	0.0	0.0	0.0	49.84
4	7	306.62	0.0	-8.52e-03	-102.43	0.0	-236.38	-183.47	0.0	0.0	306.62
		-142.74	0.0	0.0	1030.0	-236.38	125.39	0.0	0.0	0.0	66.54
4	8	491.21	0.0	-7.47e-03	-99.25	0.0	-304.49	-208.60	0.0	0.0	491.21
		-113.29	0.0	0.0	1030.0	-304.49	121.77	0.0	0.0	0.0	70.39
4	9	331.36	0.0	-9.16e-03	-109.56	0.0	-236.38	-165.95	0.0	0.0	331.36
		-101.05	0.0	0.0	1030.0	-236.38	119.57	0.0	0.0	0.0	72.12
4	10	33.29	0.0	1.03e-03	-32.11	0.0	0.0	-50.46	0.0	0.0	33.29
		-83.48	0.0	0.0	1030.0	0.0	37.52	0.0	0.0	0.0	7.45
4	11	730.91	0.0	3.22e-03	-73.74	0.0	-418.41	-315.18	0.0	0.0	730.91
		-260.08	0.0	0.0	1030.0	-418.41	127.90	0.0	0.0	0.0	-42.43
4	12	452.07	0.0	4.95e-03	-74.46	0.0	-312.69	-258.32	0.0	0.0	452.07
		-246.87	0.0	0.0	1030.0	-312.69	128.88	0.0	0.0	0.0	29.23
5	1	77.43	0.0	1.83e-04	-44.27	0.0	0.0	-76.41	0.0	0.0	77.43
		44.94	0.0	0.0	45.0	0.0	-68.08	0.0	0.0	0.0	44.94
5	2	300.35	0.0	1.02e-03	-116.51	0.0	-240.92	-338.77	0.0	0.0	300.35
		156.97	0.0	0.0	45.0	-240.92	-298.87	0.0	0.0	0.0	156.97
5	3	833.88	0.0	-1.36e-04	-131.88	0.0	-429.61	-294.74	0.0	0.0	833.88
		712.66	0.0	0.0	45.0	-429.61	-243.96	0.0	0.0	0.0	712.66
5	4	803.78	0.0	9.40e-05	-74.29	0.0	-429.61	-318.16	0.0	0.0	803.78
		666.21	0.0	0.0	45.0	-429.61	-293.25	0.0	0.0	0.0	666.21
5	5	345.04	0.0	5.70e-04	-83.91	0.0	-240.92	-264.62	0.0	0.0	345.04
		232.47	0.0	0.0	45.0	-240.92	-235.92	0.0	0.0	0.0	232.47
5	6	345.04	0.0	5.70e-04	-83.91	0.0	-240.92	-264.62	0.0	0.0	345.04
		232.47	0.0	0.0	45.0	-240.92	-235.92	0.0	0.0	0.0	232.47
5	7	397.74	0.0	3.26e-04	-104.06	0.0	-240.92	-221.41	0.0	0.0	397.74
		306.69	0.0	0.0	45.0	-240.92	-183.38	0.0	0.0	0.0	306.69
5	8	593.27	0.0	4.69e-05	-99.48	0.0	-310.50	-244.81	0.0	0.0	593.27
		491.28	0.0	0.0	45.0	-310.50	-208.51	0.0	0.0	0.0	491.28
5	9	415.31	0.0	2.44e-04	-110.78	0.0	-240.92	-207.01	0.0	0.0	415.31
		331.43	0.0	0.0	45.0	-240.92	-165.86	0.0	0.0	0.0	331.43
5	10	57.36	0.0	1.35e-04	-32.79	0.0	0.0	-56.60	0.0	0.0	57.36
		33.29	0.0	0.0	45.0	0.0	-50.43	0.0	0.0	0.0	33.29
5	11	878.23	0.0	1.34e-04	-73.74	0.0	-427.15	-339.70	0.0	0.0	878.23
		730.89	0.0	0.0	45.0	-427.15	-315.07	0.0	0.0	0.0	730.89
5	12	573.92	0.0	2.08e-04	-75.51	0.0	-318.94	-283.54	0.0	0.0	573.92



	452.05	0.0	0.0		45.0	-318.94	-258.22	0.0	0.0	0.0	452.05
Trave f.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	N	V 2	V 3	T			
	-491.43	0.0	-0.01	-147.69	-429.61	-339.70	0.0	0.0			
	878.23	0.0	9.31e-03	-27.90	3.04	203.66	0.0	0.0			

15. ALLEGATO G. –CALCOLO PARAMENTO VASCA



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

PRO_SAP
PROfessional **S**tructural **A**nalysis **P**rogram

elazione di calcolo strutturale impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 14 Gennaio 2008 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”.

2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria S.r.l.
Via Garibaldi, 90
44121 Ferrara FE (Italy)

Tel. +39 0532 200091
Fax +39 0532 200086

www.2si.it
info@2si.it

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati
<http://www.2si.it/software/Affidabilita.htm>

3313-PD-0-V49-VST24-0-OM-RC-02-A

Pagina 563 di 579

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	cemento armato	Rck Fctm	resistenza caratteristica cubica resistenza media a trazione semplice
2	acciaio	Ft Fy Fd Fdt Sadm Sadmt	tensione di rottura a trazione tensione di snervamento resistenza di calcolo resistenza di calcolo per spess. $t > 40$ mm tensione ammissibile tensione ammissibile per spess. $t > 40$ mm
3	muratura	Resist. Fk Resist. Fvko	resistenza caratteristica a compressione resistenza caratteristica a taglio
4	legno	Resist. fc0k Resist. ff0k Resist. fnk Resist. fvk Modulo E0,05 Lamellare	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per compressione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio Modulo elastico parallelo caratteristico lamellare o massiccio

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

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	daN/cm2	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
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:

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

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

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

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

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):
i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2
i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

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

Test N°	Titolo
1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI
44	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
47	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
49	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
50	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
95	ANALISI DI RESISTENZA AL FUOCO

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	Rettangolare: e: 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: e: b=100.00 h =65.00	6500.00	5416.67	5416.67	5.406e+06	5.417e+06	2.289e+06	1.083e+05	7.042e+04	1.625e+05	1.056e+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:

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

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

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

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
3	0.0	0.0	965.0								
Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ	
	cm	cm	cm		daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN cm/rad	daN cm/rad	daN cm/rad	
1	0.0	0.0	0.0	v=111111							
2	0.0	0.0	265.0	v=110000							

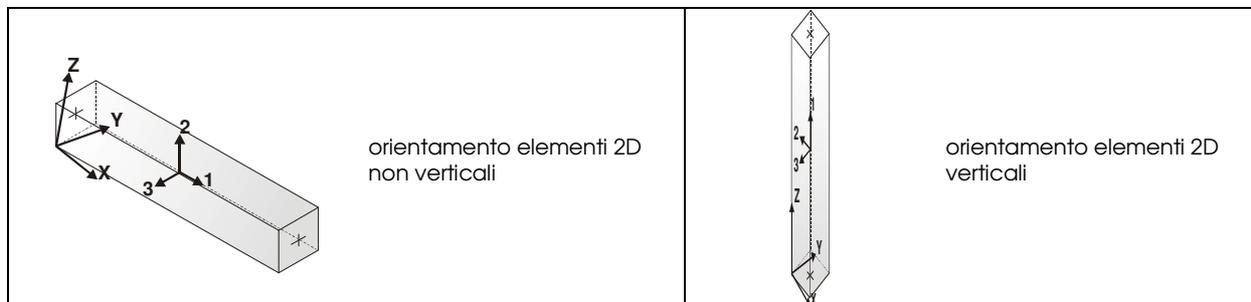
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

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.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

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

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

Test N°	Titolo
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- δ SU PILASTRATA
69	VALUTAZIONE EFFETTO P- δ 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					

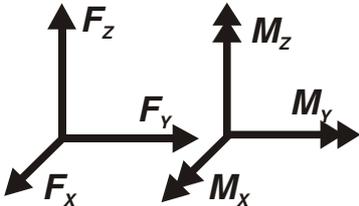
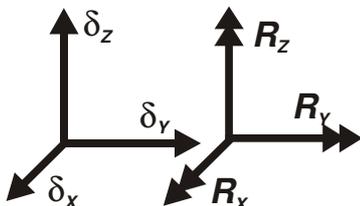
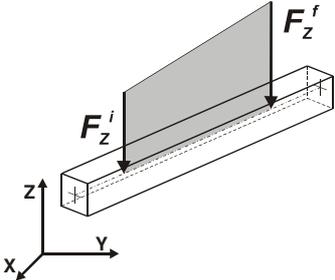
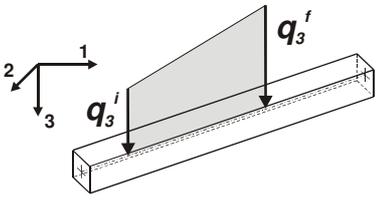
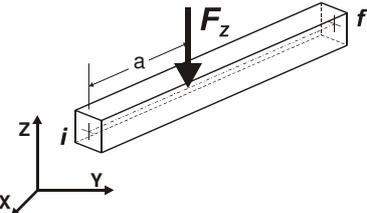
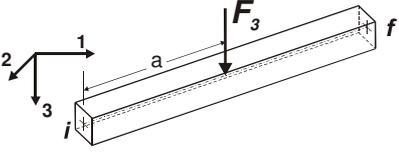
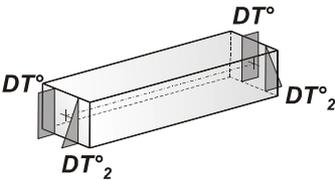
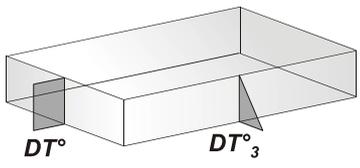
MODELLAZIONE DELLE AZIONI

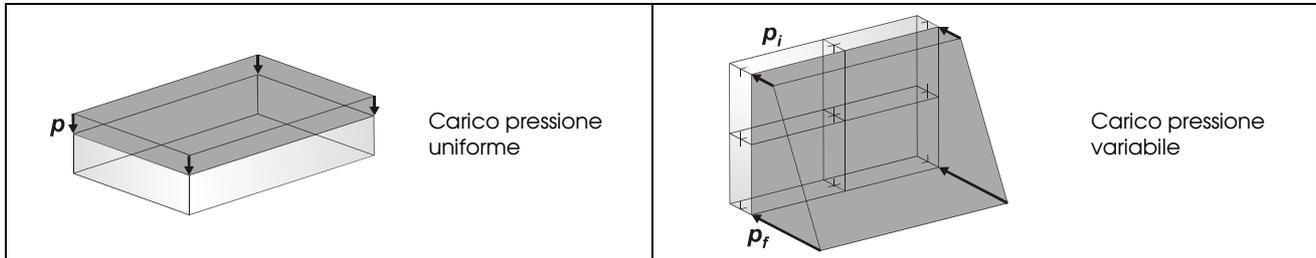
LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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:

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza Fx, Fy, Fz, momento Mx, My, Mz)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento Tx, Ty, Tz, rotazione Rx, Ry, Rz)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati (fx, fy, fz, mx, my, mz, ascissa di inizio carico) 7 dati (fx, fy, fz, mx, my, mz, ascissa di fine carico)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati (f1, f2, f3, m1, m2, m3, ascissa di inizio carico) 7 dati (f1, f2, f3, m1, m2, m3, ascissa di fine carico)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati (Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati (F1, F2, F3, M1, M2, M3, ascissa di carico)
7	variazione termica applicata ad elemento tipo trave

	7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 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>



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=96.06	0.0	96.06	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=132.46 Fxf=96.06	0.0	132.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	96.06	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=44.71 Fxf=44.71	0.0	44.71	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	44.71	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=132.46 Fxf=96.06 D2 : 2 Azione : DG:Fxi=96.06
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 (sovrappinta sismica)	D2 : 1 Azione : DG:Fxi=44.71 Fxf=44.71 D2 : 2 Azione : DG:Fxi=44.71 Fxf=44.71

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

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

Combinazione fondamentale SLU

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

Combinazione caratteristica (rara) SLE

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

Combinazione frequente SLE

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

Combinazione quasi permanente SLE

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

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

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

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

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

Dove:

NTC 2008 Tabella 2.5.1

Destinazione d'uso/azione	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli <= 30kN)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli > 30kN)	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00

Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota <= 1000 m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota > 1000 m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

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

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

NTC 2008 Tabella 2.6.I

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_f			
Carichi permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	γ_{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
Loc.	10.960	44.830	
15393	10.955	44.808	2.470
15394	11.025	44.809	5.615
15172	11.023	44.859	5.902
15171	10.953	44.858	3.152

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	30.0	0.040	2.560	0.250
SLD	63.0	50.0	0.051	2.510	0.270
SLV	10.0	475.0	0.151	2.590	0.270
SLC	5.0	975.0	0.203	2.530	0.280

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.040	1.800	2.560	0.691	0.208	0.625	1.760
SLD	0.051	1.800	2.510	0.764	0.217	0.650	1.803
SLV	0.151	1.800	2.590	1.357	0.217	0.650	2.202
SLC	0.203	1.631	2.530	1.538	0.220	0.661	2.411

RISULTATI ANALISI SISMICHE

LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

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

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

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

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore di struttura q	Fattore dipendente dalla tipologia strutturale
Fattore di sito S	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura

Ordinata spettro Sd(T1)	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell' ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	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/Ls (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
- azione sismica complessiva

b) **analisi sismica dinamica con spettro di risposta:**

- quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidità, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
- frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
- massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione ϵ_T (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità $1000 \cdot \epsilon_T/h$ da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10,0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

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

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo l'allegato 10.A dell'Ordinanza 3274 e smi. In particolare la tabella, per ogni combinazione SLU (SLC per il DM 14-01-2008) sismica riporta il codice di verifica e i valori utilizzati per la verifica: spostamento dE , area ridotta e dimensione A_2 , azione verticale, deformazioni di taglio dell'elastomero e tensioni nell'acciaio.

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

Affinchè la verifica sia positiva deve essere:

- 1) $V > 0$
- 2) $Sig s < f_{yk}$
- 3) $Gam t < 5$
- 4) $Gam s < Gam * (caratteristica dell'elastomero)$
- 5) $Gam s < 2$
- 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, 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) = 0.704 g
			angolo di ingresso: 0.0
			eccentricità aggiuntiva: nulla
			periodo proprio T1: 0.411 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): 0.704

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			
965.00	6263.01	6263.01	5687.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
265.00	2921.93	9184.94	9662.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	9184.94		1.535e+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	-1.08e-03	0.0	2.50e-04	0.0
2	2	0.0	0.0	-1.08e-03	0.0	4.44e-04	0.0
2	3	0.0	0.0	-1.08e-03	0.0	1.85e-04	0.0
2	4	0.0	0.0	-1.08e-03	0.0	1.75e-04	0.0
2	5	0.0	0.0	-1.08e-03	0.0	1.44e-04	0.0
3	1	2.13	0.0	-3.03e-03	0.0	3.76e-03	0.0
3	2	4.27	0.0	-3.03e-03	0.0	8.03e-03	0.0
3	3	1.57	0.0	-3.03e-03	0.0	2.79e-03	0.0
3	4	1.48	0.0	-3.03e-03	0.0	2.60e-03	0.0
3	5	1.18	0.0	-3.03e-03	0.0	2.05e-03	0.0

Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
	0.0	0.0	-3.03e-03	0.0	0.0	0.0
	4.27	0.0	0.0	0.0	8.03e-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	-391.01	0.0	-193.25	0.0	-299.28	0.0
1	2	-887.81	0.0	-193.25	0.0	-613.90	0.0
1	3	-289.64	0.0	-193.25	0.0	-221.69	0.0
1	4	-266.49	0.0	-193.25	0.0	-206.30	0.0
1	5	-197.03	0.0	-193.25	0.0	-160.13	0.0
2	1	1367.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	2050.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3	1013.17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	4	968.89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	5	836.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Nodo	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
	-887.81	0.0	-193.25	0.0	-613.90	0.0
	2050.11	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	-391.01	0.0	-193.25	0.0	-299.28	0.0
	1	-391.01	0.0	-193.25	0.0	-299.28	0.0
	5	-197.03	0.0	-193.25	0.0	-160.13	0.0
	2	-887.81	0.0	-193.25	0.0	-613.90	0.0
	2	-887.81	0.0	-193.25	0.0	-613.90	0.0
	5	-197.03	0.0	-193.25	0.0	-160.13	0.0
2	1	1367.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	1367.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	1367.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	1367.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	1367.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	1367.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

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

Gli elementi vengono suddivisi, in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo pilastro
- tipo trave in elevazione
- tipo trave in fondazione

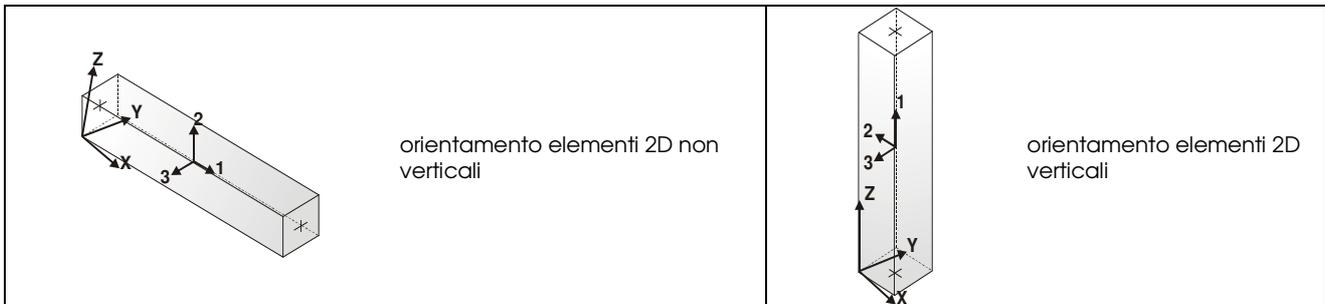
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

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

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

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



Pilas.	Cmb	M3 mx/mn	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	299.28	0.0	8.67e-05	-440.10	0.0	-193.25	-391.01	0.0	0.0	0.0	299.28
		-1348.80	0.0	0.0	0.0	66.3	-173.38	-513.25	0.0	0.0	0.0	-0.70
						132.5	-153.50	-627.34	0.0	0.0	0.0	-378.97
						198.8	-133.63	-733.30	0.0	0.0	0.0	-830.14
						265.0	-113.75	-831.12	0.0	0.0	0.0	-1348.80
1	2	613.90	0.0	1.57e-04	-421.27	0.0	-193.25	-887.81	0.0	0.0	0.0	613.90
		-2318.30	0.0	0.0	0.0	66.3	-173.38	-1002.18	0.0	0.0	0.0	-12.49
						132.5	-153.50	-1110.51	0.0	0.0	0.0	-712.65
						198.8	-133.63	-1212.81	0.0	0.0	0.0	-1482.59
						265.0	-113.75	-1309.08	0.0	0.0	0.0	-2318.30
1	3	221.69	0.0	6.42e-05	-326.00	0.0	-193.25	-289.64	0.0	0.0	0.0	221.69
		-999.11	0.0	0.0	0.0	66.3	-173.38	-380.18	0.0	0.0	0.0	-0.52
						132.5	-153.50	-464.70	0.0	0.0	0.0	-280.72
						198.8	-133.63	-543.18	0.0	0.0	0.0	-614.92
						265.0	-113.75	-615.64	0.0	0.0	0.0	-999.11
1	4	206.30	0.0	6.05e-05	-320.20	0.0	-193.25	-266.49	0.0	0.0	0.0	206.30
		-945.46	0.0	0.0	0.0	66.3	-173.38	-355.58	0.0	0.0	0.0	-0.09
						132.5	-153.50	-438.64	0.0	0.0	0.0	-263.51
						198.8	-133.63	-515.68	0.0	0.0	0.0	-579.96
						265.0	-113.75	-586.69	0.0	0.0	0.0	-945.46
1	5	160.13	0.0	4.93e-05	-302.79	0.0	-193.25	-197.03	0.0	0.0	0.0	160.13
		-784.49	0.0	0.0	0.0	66.3	-173.38	-281.77	0.0	0.0	0.0	1.19
						132.5	-153.50	-360.48	0.0	0.0	0.0	-211.88
						198.8	-133.63	-433.16	0.0	0.0	0.0	-475.11
						265.0	-113.75	-499.82	0.0	0.0	0.0	-784.49
2	1	0.0	0.0	-0.02	-536.67	0.0	-113.75	536.67	0.0	0.0	0.0	-1348.80
		-1348.80	0.0	0.0	0.0	175.0	-85.31	317.40	0.0	0.0	0.0	-609.77
						350.0	-56.88	154.86	0.0	0.0	0.0	-204.82
						525.0	-28.44	49.06	0.0	0.0	0.0	-34.66
						700.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



2	2	-1.25e-05	0.0	-0.04	-649.18	0.0	-113.75	711.81	0.0	0.0	0.0	-2318.30
		-2318.30	0.0	0.0	0.0	175.0	-85.31	486.48	0.0	0.0	0.0	-1275.92
						350.0	-56.88	303.17	0.0	0.0	0.0	-591.12
						525.0	-28.44	161.89	0.0	0.0	0.0	-190.32
						700.0	0.0	62.63	0.0	0.0	0.0	-1.25e-05
2	3	0.0	0.0	-0.02	-397.53	0.0	-113.75	397.53	0.0	0.0	0.0	-999.11
		-999.11	0.0	0.0	0.0	175.0	-85.31	235.11	0.0	0.0	0.0	-451.68
						350.0	-56.88	114.71	0.0	0.0	0.0	-151.72
						525.0	-28.44	36.34	0.0	0.0	0.0	-25.67
						700.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	4	0.0	0.0	-0.01	-382.20	0.0	-113.75	382.20	0.0	0.0	0.0	-945.46
		-945.46	0.0	0.0	0.0	175.0	-85.31	223.61	0.0	0.0	0.0	-421.50
						350.0	-56.88	107.05	0.0	0.0	0.0	-138.30
						525.0	-28.44	32.51	0.0	0.0	0.0	-22.32
						700.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	5	0.0	0.0	-0.01	-336.21	0.0	-113.75	336.21	0.0	0.0	0.0	-784.49
		-784.49	0.0	0.0	0.0	175.0	-85.31	189.12	0.0	0.0	0.0	-330.96
						350.0	-56.88	84.05	0.0	0.0	0.0	-98.06
						525.0	-28.44	21.01	0.0	0.0	0.0	-12.26
						700.0	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			
	-2318.30	0.0	-0.04	-649.18		-193.25	-1309.08	0.0	0.0			
	613.90	0.0	1.57e-04	0.0		0.0	711.81	0.0	0.0			