

NUOVA LINEA TORINO LIONE - NOUVELLE LIGNE LYON TURIN
PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE - PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE

LOTTO COSTRUTTIVO 1 / LOT DE CONSTRUCTION 1
CANTIERE OPERATIVO 02C/CHANTIER DE CONSTRUCTION 02C
RILOCALIZZAZIONE DELL'AUTOPORTO DI SUSÀ
DEPLACEMENT DE L'AUTOPORTO DE SUSE
PROGETTO ESECUTIVO - ETUDES D'EXECUTION
CUP C11J05000030001 - CIG 682325367F

FABBRICATI
CEC - CARBURANTI E CASSE
Relazione di calcolo – Fabbricato casse

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	30/04/2017	Première diffusion / Prima emissione	C. PROCOPIO (-)	L. BARBERIS (MUSINET Eng.)	F. D'AMBRA (MUSINET Eng.)
A	31/08/2017	Revisione a seguito commenti TELT Révision suite aux commentaires TELT	C. PROCOPIO (-)	L. BARBERIS (MUSINET Eng.)	F. D'AMBRA (MUSINET Eng.)
B	30/04/2018	Recepimento istruttoria validazione RINA Check	P. LESCE (MUSINET ENG.)	P. D'ALOISIO (MUSINET ENG.)	L. BARBERIS (MUSINET Eng.)

1	0	2	C	C	1	6	1	6	7	F	A	A	1	O	G
Lot Cos. Lot. Con.	Cantiere operativo/ Chantier de construction		Contratto/Contrat				Opera/Oeuvre		Tratto Tronçon	Parte Partie					

E	S	T	R	E	1	8	0	1	B
Fase Phase	Tipo documento Type de document		Oggetto Object		Numero documento Numéro de document			Indice Index	

**INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE/
/INTÉGRATION SPÉCIALISTE**




Dott. Ing. Piero D'ALOISIO
Albo di Torino
N° 5193 S



SCALA / ÉCHELLE
-

IL PROGETTISTA/LE DESIGNER



Dott. Arch. Corrado GIOVANNETTI
Albo di Torino
N° 2736

L'APPALTATORE/L'ENTREPRENEUR

IL DIRETTORE DEI LAVORI/LE MAÎTRE D'ŒUVRE

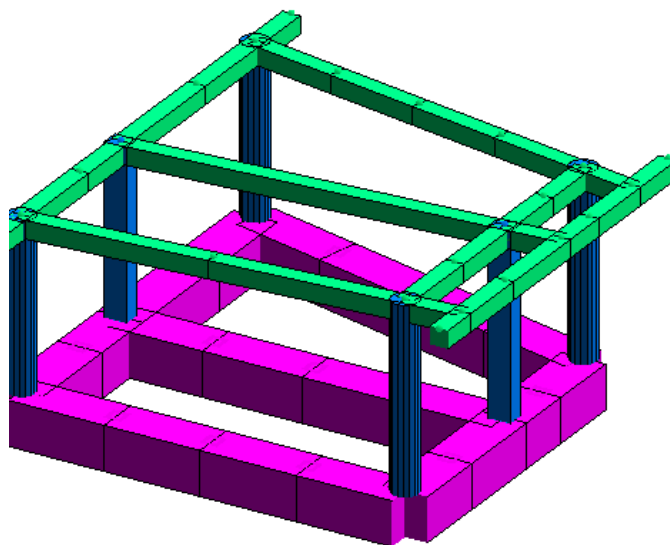
SOMMAIRE / INDICE

1. INTRODUZIONE	4
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
2.1 Norme di riferimento cogenti	4
2.2 Altre norme e documenti tecnici integrativi	4
3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	5
3.1 Calcestruzzo per fondazioni	5
3.2 Calcestruzzo per elevazioni	5
3.3 Calcestruzzo per strutture prefabbricate	5
3.4 Acciaio per cemento armato	5
4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	6
5. ANALISI DEI CARICHI	8
5.1 Pesi propri strutturali	8
5.2 Peso solai prefabbricati.....	9
5.3 Permanenti in copertura.....	9
5.4 Vento.....	9
5.5 Azione sismica.....	11
6. CONDIZIONI E COMBINAZIONE DI CARICO	14
6.1 Condizioni di carico.....	14
6.2 Combinazioni di carico.....	15
7. MODELLAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI	17
7.1 Schematizzazione della sovrastruttura e dei vincoli	17
7.2 Modellazione dei materiali	18
7.3 Modellazione dei vincoli esterni e degli svincoli interni.....	18
7.4 Validazione del codice di calcolo	18
7.5 Validazione del codice di calcolo	23
8. DIAGRAMMI DI SOLLECITAZIONE E SPOSTAMENTO.....	25
8.1 Peso proprio – Mz.....	25
8.2 Vento x – Mz	25
8.3 Vento y – Mz	25
8.4 Permanenti – Mz.....	26
8.5 Peso solai – Mz.....	26
8.6 Peso proprio – My	26
8.7 Vento x – My	27
8.8 Vento y – My	27
8.9 Permanenti – My.....	27
8.10 Peso proprio solai – My	28
8.11 Peso proprio– Ty.....	28
8.12 Vento x– Ty	28
8.13 Vento y– Ty	29
8.14 Permanenti– Ty.....	29
8.15 Peso proprio solai– Ty	29
8.16 Peso proprio– Tz.....	30

8.17	Vento x– Tz	30
8.18	Vento y– Tz	30
8.19	Permanenti– Tz	31
8.20	Peso proprio solai – Tz	31
8.21	Peso proprio – N	31
8.22	Vento x – N.....	32
8.23	Vento y – N.....	32
8.24	Permanenti – N	32
8.25	Peso proprio solai – N.....	33
8.26	Inviluppo SLU– Mz	33
8.27	Inviluppo SLU – My.....	33
8.28	Inviluppo SLU – Ty	34
8.29	Inviluppo SLU – Tz	34
8.30	Inviluppo SLU – N	34
8.31	Inviluppo SLV– Mz.....	35
8.32	Inviluppo SLV – My.....	35
8.33	Inviluppo SLV – Ty	35
8.34	Inviluppo SLV – Tz	36
8.35	Inviluppo SLV – N	36
8.36	Peso proprio – inflessione travi	37
8.37	Vento x – inflessione travi	37
8.38	Vento y – inflessione travi	37
8.39	Vento y – inflessione travi	38
8.40	Permanenti – inflessione travi	38
8.41	Peso solai – inflessione travi.....	38
9.	VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI	39
9.1	Numerazione elementi modello di calcolo	39
9.2	Denominazione membrature.....	39
9.3	Travi di fondazione.....	40
9.4	Pilastri.....	48
9.5	Travi in elevazione	58
9.6	Solai	68
9.7	Facciate curve	69
10.	VERIFICA DEFORMAZIONI E SPOSTAMENTI	69
10.1	Inflessione travi	69
10.2	Spostamenti sismici	70
11.	VERIFICHE GEOTECNICHE	70
11.1	Descrizione dei casi di calcolo e riassunto dei risultati	71
11.2	Descrizione del metodo di calcolo.....	73
11.3	Descrizione della fondazione.....	73
11.4	Descrizione del terreno	73
11.5	Verifiche in condizioni drenate	73
11.5.1	Sollecitazioni al piano di posa	73
11.5.2	Capacità portante	74
11.5.3	Scorrimento	75

1. INTRODUZIONE

La presente relazione riporta i calcoli strutturali e geotecnici dell'edificio adibito a casse nell'area carburanti. L'edificio ha struttura in c.a. gettato in opera, a esclusione dei solai che sono del tipo alveolare prefabbricato ed è collocato al di sotto della struttura di copertura dell'area carburanti. Si riporta un'immagine del modello di calcolo. Per i dettagli si rimanda agli elaborati grafici.



2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 Norme di riferimento cogenti

- DPR 380/01 e s. m. i. "Testo Unico Per L'Edilizia"
- Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- Legge n. 64 del 2 febbraio 1974. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- D.M. del 14 Gennaio 2008: "Norme tecniche per le costruzioni".

2.2 Altre norme e documenti tecnici integrativi

- Circolare 2 Febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – "ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DELLE "NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI"
- Norma Europea: Eurocodice 2 "Progettazione delle strutture in calcestruzzo / Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici" UNI EN 1992-1-1 Novembre 2005.
- Norma UNI EN 206-1 : 2006

3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

3.1 Calcestruzzo per fondazioni

Resistenza caratteristica a compressione cubica	R_{ck}	=		=	30.00	N/mm ²
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica	f_{ck}	=		=	25.00	N/mm ²
Resistenza media a compressione cilindrica	f_{cm}	=	$f_{ck}+8$	=	32.90	N/mm ²
Modulo elastico	E_c	=	$22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3}$	=	31447	N/mm ²
Resistenza a trazione semplice	f_{ctm}	=	$0.30 \times f_{ck}^{2/3}$	=	2.56	N/mm ²
Resistenza a trazione caratteristica (frattile 5%)	f_{ctk}	=	$0.70 \times f_{ctm}$	=	1.79	N/mm ²
Stato Limite Ultimo						
Coefficiente parziale di sicurezza	γ_c	=		=	1.50	--
Coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata	α_{cc}	=		=	0.85	--
Resistenza a compressione di calcolo	f_{cd}	=	$\alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$	=	14.11	N/mm ²
Resistenza a trazione di calcolo	f_{ctd}	=	f_{ctk} / γ_c	=	1.19	N/mm ²
Stato Limite di Esercizio						
Tensione max di compressione - Comb. rara	σ_c	<	$0.60 \times f_{ck}$	=	14.94	N/mm ²
Tensione max di compressione - Comb. quasi permanente	σ_c	<	$0.45 \times f_{ck}$	=	11.21	N/mm ²
Stato Limite di Fessurazione						
Classe di esposizione	XC2					
Valore limite di apertura delle fessure - Comb. frequente.	w	≤	w_3	=	0.4	mm
Valore limite di apertura delle fessure - Comb. quasi perm.	w	≤	w_2	=	0.3	mm

3.2 Calcestruzzo per elevazioni

Resistenza caratteristica a compressione cubica	R_{ck}	=		=	35.00	N/mm ²
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica	f_{ck}	=		=	28.00	N/mm ²
Resistenza media a compressione cilindrica	f_{cm}	=	$f_{ck}+8$	=	36.00	N/mm ²
Modulo elastico	E_c	=	$22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3}$	=	32308	N/mm ²
Resistenza a trazione semplice	f_{ctm}	=	$0.30 \times f_{ck}^{2/3}$	=	2.77	N/mm ²
Resistenza a trazione caratteristica (frattile 5%)	f_{ctk}	=	$0.70 \times f_{ctm}$	=	1.94	N/mm ²
Stato Limite Ultimo						
Coefficiente parziale di sicurezza	γ_c	=		=	1.50	--
Coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata	α_{cc}	=		=	0.85	--
Resistenza a compressione di calcolo	f_{cd}	=	$\alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$	=	15.87	N/mm ²
Resistenza a trazione di calcolo	f_{ctd}	=	f_{ctk} / γ_c	=	1.29	N/mm ²
Stato Limite di Esercizio						
Tensione max di compressione - Comb. rara	σ_c	<	$0.60 \times f_{ck}$	=	16.80	N/mm ²
Tensione max di compressione - Comb. quasi permanente	σ_c	<	$0.45 \times f_{ck}$	=	12.60	N/mm ²
Stato Limite di Fessurazione						
Classe di esposizione	XC1					
Valore limite di apertura delle fessure - Comb. frequente.	w	≤	w_3	=	0.4	mm
Valore limite di apertura delle fessure - Comb. quasi perm.	w	≤	w_2	=	0.3	mm

3.3 Calcestruzzo per strutture prefabbricate

Resistenza caratteristica a compressione cubica	R_{ck}	=		=	55.00	N/mm ²
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica	f_{ck}	=		=	45.00	N/mm ²
Resistenza media a compressione cilindrica	f_{cm}	=	$f_{ck}+8$	=	53.00	N/mm ²
Modulo elastico	E_c	=	$22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3}$	=	36283	N/mm ²
Resistenza a trazione semplice	f_{ctm}	=	$0.30 \times f_{ck}^{2/3}$	=	3.79	N/mm ²
Resistenza a trazione caratteristica (frattile 5%)	f_{ctk}	=	$0.70 \times f_{ctm}$	=	2.66	N/mm ²
Stato Limite Ultimo						
Coefficiente parziale di sicurezza	γ_c	=		=	1.50	--
Coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata	α_{cc}	=		=	0.85	--
Resistenza a compressione di calcolo	f_{cd}	=	$\alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$	=	25.50	N/mm ²
Resistenza a trazione di calcolo	f_{ctd}	=	f_{ctk} / γ_c	=	1.77	N/mm ²
Stato Limite di Esercizio						
Tensione max di compressione - Comb. rara	σ_c	<	$0.60 \times f_{ck}$	=	27.00	N/mm ²
Tensione max di compressione - Comb. quasi permanente	σ_c	<	$0.45 \times f_{ck}$	=	20.25	N/mm ²
Stato Limite di Fessurazione						
Classe di esposizione	XC1					
Valore limite di apertura delle fessure - Comb. frequente.	w	≤	w_3	=	0.4	mm
Valore limite di apertura delle fessure - Comb. quasi perm.	w	≤	w_2	=	0.3	mm

3.4 Acciaio per cemento armato

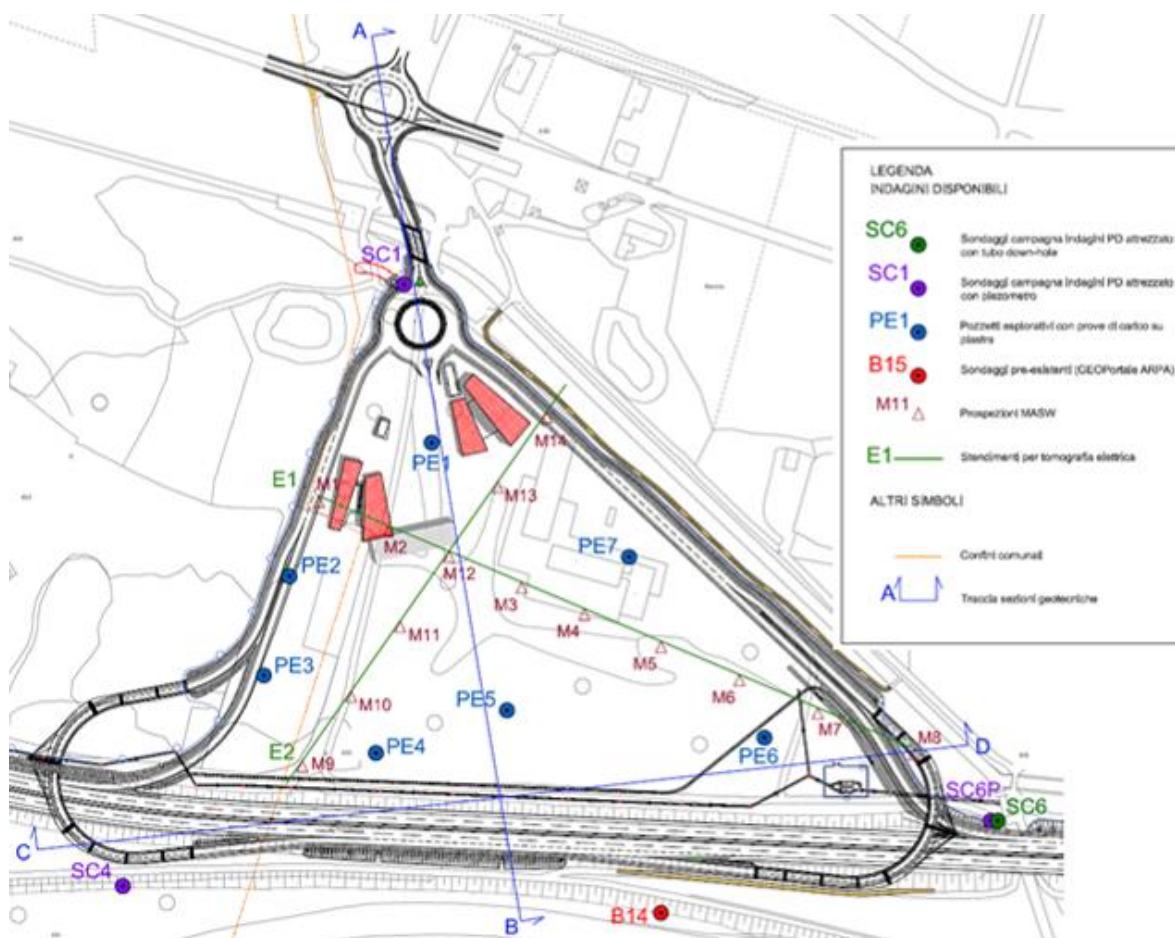
Si utilizza acciaio per cemento armato tipo B450C, con le seguenti caratteristiche:

Tensione caratteristica di rottura (frattile 5%)	f_{tk}	=		=	540.00	N/mm ²
Tensione caratteristica di snervamento (frattile 5%)	f_{yk}	=		=	450.00	N/mm ²

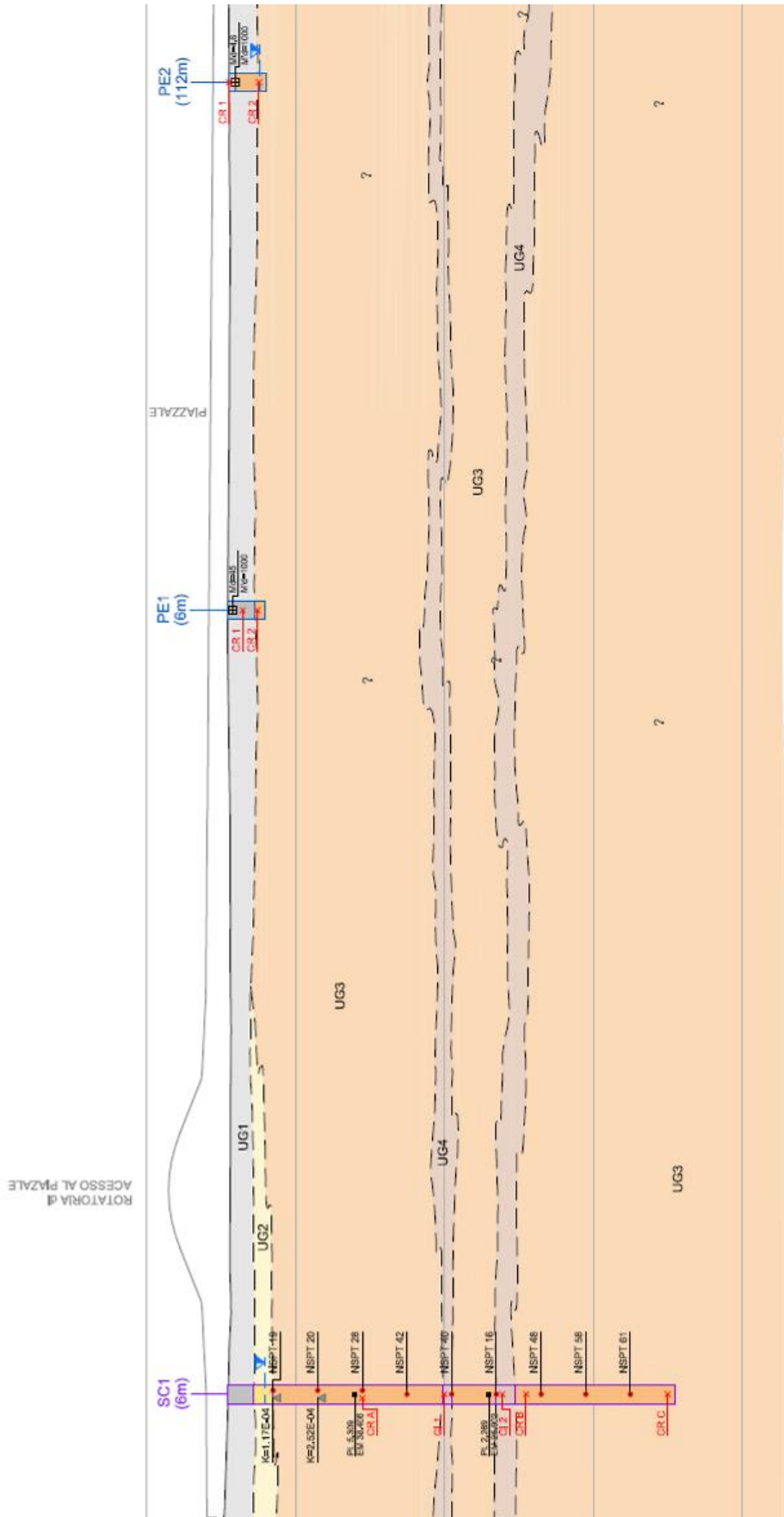
Stato Limite Ultimo				
Coefficiente parziale di sicurezza	γ_s	=	1.15	--
Resistenza a trazione di calcolo	f_{yd}	=	f_{yk}/γ_s	= 391.30 N/mm ²
Stato Limite di Esercizio				
Tensione massima di trazione	σ_s	<	$0.80 \times f_{yk}$	= 360.00 N/mm ²

4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

L'elaborato PD2C3AMUS1204AAPPLA allegato al progetto definitivo riporta l'ubicazione delle indagini geologiche e geotecniche relative all'area di interesse e l'indicazione delle sezioni geotecniche che interpretano e riassumono le indicazioni derivanti dalle prove.



Nel caso in esame risulta di interesse la sezione A-B di cui si riporta qui di seguito uno stralcio in corrispondenza della zona di pertinenza dei fabbricati in progetto.



Qualitativamente risulta una stratigrafia piuttosto omogenea lungo la linea di sezione con prevalenza dell'unità UG3 al di sotto dell'unità superficiale UG1 e la presenza di strati di potenza ridotta dell'unità UG4. Tuttavia, come si evince dalle immagini sopra riportate, le prove effettuate coprono solo parzialmente la zona di insediamento dei fabbricati. Nello specifico si concentra l'attenzione sulle prove SC1, PE1, PE2 e PE7 (quest'ultima utile più che altro per stimare l'omogeneità confrontandone i risultati con le prove PE1 e PE2). Le tabelle seguenti sono estratte dall'elaborato PD2C3AMUS1205AAPPLA e riportano un riassunto qualitativo delle risultanze delle prove. Si conferma l'omogeneità tra le prove SC1, PE1, PE2 e PE7.

Sondaggi e pozzetti esplorativi della campagna indagini per la Progettazione Definitiva									
Codice sondaggio	Profondità (m)	Tipo sondaggio	Opera di pertinenza	Straumentazione in foro	Falda (m da p.c.)	Litotipo	n° prove Permeabilità	n° prove pressiometriche	n° prove SPT
Sc6	30,00	carotato verticale	Rampe di uscita dalla A32	tubo per down-hole		0-0.2: terreno di riporto vegetale 0.2-1.4: terreno di riporto: sabbia medio-fine limosa grigiastra con ghiaia 1.4-2.2: blocco di gneiss 2.2-3.4: terreno di riporto: sabbia grossa e media limosa nocciola e ghiaia poligenica ed eterometrica 3.4-3.8: limo	2	2	9
Sc1	30,00	carotato verticale	Ponte su canale NIE	piezometro	2,45	0.2-1.7: terreno di riporto ghiaioso con ciottoli in matrice sabbioso-limosa 1.7-3: sabbia grossa e media limosa grigia e ghiaia poligenica ed eterometrica 3-8: ghiaia eterometrica poligenica con rari ciottoli in abbondante matrice sabbioso-limosa grigia	2	2	9
Sc4	30,00	carotato verticale	Rampe di entrata sulla A32	piezometro	3,40	0.2-3: terreno di riporto ghiaioso con ciottoli in matrice sabbioso-limosa 3-10.5: ghiaia eterometrica poligenica con ciottoli in matrice sabbioso-limosa nocciola 10.5-16.4: ghiaia eterometrica poligenica con rari ciottoli in abbondante matrice sabbioso-	2	2	9
Sc6 piez	12,00	carotato verticale	Rampe di uscita dalla A32	piezometro	1,12	0-0.1: terreno di riporto vegetale 0.1-3: terreno di riporto: sabbia medio-fine limosa grigiastra con ghiaia e rari ciottoli 3-12: ghiaia eterometrica poligenica in matrice sabbiosa e limosa di colore nocciola			
PE1	2,50	escavatore	Area sosta		no	0-1.3: terreno di riporto ghiaioso con ciottoli in matrice sabbioso-limosa grigia 1.3-2.5: ghiaia eterometrica poligenica con ciottoli in matrice sabbioso-limosa grigiastra			
PE2	2,50	escavatore	Area sosta		2,10	0-0.4: sabbia-limosa o limo-sabbioso grigia 0.4-2.5: ghiaia eterometrica poligenica con ciottoli in matrice sabbioso-limosa grigiastra			
PE3	2,80	escavatore	Area sosta		no	0-1.1: sabbia-limosa o limo-sabbioso grigia passante a sabbia ghiaiosa 1.1-2.8: ghiaia eterometrica poligenica con ciottoli in matrice sabbioso-limosa grigiastra			
PE4	2,80	escavatore	Area sosta		no	0-2: terreno di riporto costituito da ghiaia e ciottoli in scarsa matrice sabbioso-limosa grigia			
PE5	2,00	escavatore	Area sosta		no	0-1.6: terreno di riporto ghiaioso in matrice sabbioso-limosa grigia 1.6-2.6: ghiaia eterometrica poligenica con ciottoli in matrice sabbioso-limosa grigiastra			
PE6	3,00	escavatore	Area sosta		2,80	0-1.7: terreno di riporto: sabbia-limosa o limo-sabbioso passante a ghiaia con ciottoli 1.7-2.6: limo argilloso di colore grigio 2.6-3: limo sabbioso grigiastra con ghiaia			
PE7	2,80	escavatore	Area sosta		2,20	0-0.7: sabbia-limosa o limo-sabbioso grigia con rara ghiaia 0.7-2.6: ghiaia eterometrica poligenica con ciottoli in matrice sabbioso-limosa grigiastra			

Si riporta qui di seguito la caratterizzazione geotecnica delle unità geologiche.

Sintesi dei principali parametri geotecnici delle Unità interessate dal progetto											
Unità geotecnica	Litotipo	Peso di volume naturale	Coesione	Angolo di attrito	Modulo di Young	Modulo pressiometrico	Pressione limite	Modulo di taglio $v = E/2G - 1$	Coefficiente di permeabilità	Coesione non drenata	Coefficiente di consolidazione primaria
		$\gamma \text{ KN/m}^3$	$c' \text{ (KPa)}$	$\varphi' \text{ (}^\circ\text{)}$	$E \text{ (MPa)}$	$E_m \text{ (MPa)}$	$P_l \text{ (MPa)}$	$G \text{ (MPa)}$	$K \text{ (m/s)}$	$c_u \text{ (KPa)}$	$C_v \text{ (cm}^2\text{/s)}$
UG1	Terreno vegetale e di riporto ghiaioso-sabbioso	18-20	0	25-30	20-25	-	-	-	$10^{-3} - 10^{-5}$	-	-
UG2	Sabbia limosa con ghiaia	19-21	0	30-35	15-20	-	-	35-45	$10^{-4} - 10^{-6}$	-	-
UG3	Ghiaia con ciottoli in matrice sabbioso-limosa	21-22	0	35-40	50-100	25-60	3-6	50-70	$10^{-4} - 10^{-6}$	-	-
UG4	Limi sabbiosi con subordinata ghiaia	19-21	0-5	25-30	30-60	15-30	2-4	20-40	$10^{-6} - 10^{-9}$	60-70	$5.78 \cdot 10^{-3}$

Il livello della falda considerato nei calcoli è in corrispondenza del piano campagna.

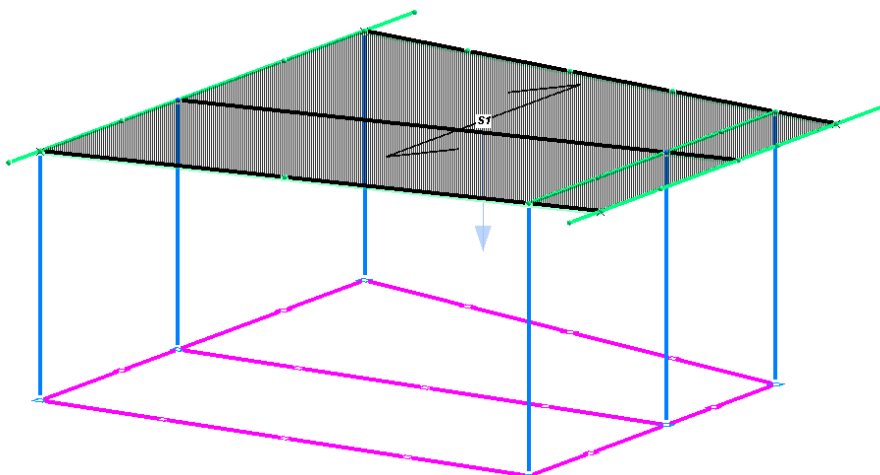
5. ANALISI DEI CARICHI

5.1 Pesì propri strutturali

Il peso proprio delle strutture è calcolato in automatico dal software sulla reale geometria degli elementi strutturali previa definizione del peso per unità di volume del materiale. Per il c.a. si considera un peso per unità di volume di 25 kN/m^3 . Il peso proprio non è visualizzabile dal software in uso.

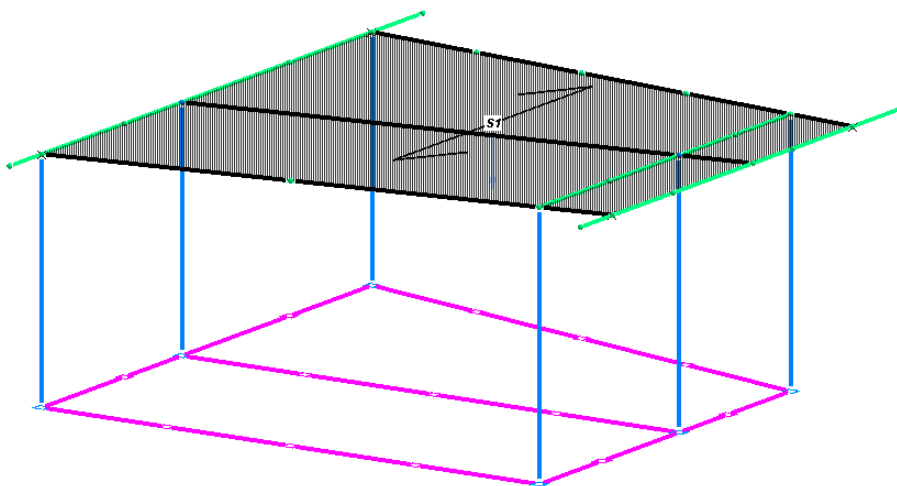
5.2 Peso solai prefabbricati

Si considera un carico di 500 daN/m^2 distribuito su un elemento tipo solaio di cui si visualizza il vettore risultante. L'elemento solaio è un elemento non strutturale che il software utilizza e per distribuire sulle travi coinvolte i carichi uniformemente distribuiti.



5.3 Permanenti in copertura

Si considera un carico di 250 daN/m^2 e di 325 daN/m sulle travi di estremità per modellare i carichi della parte di solaio a sbalzo non modellata.



5.4 Vento

Per la parete sopravvento si ha un'azione orizzontale di 56 daN/m^2 , per la parete sottovento di 28 daN/m^2 , all'interno agisce una pressione (da sommare alle azioni esterne) di 14 daN/m^2 .

VENTO lavoro : MUSST5
Unità di misura : m ; KN/mq ; m/s

Convenzione di segno:
(+) compressione
(-) decompressione

Zona 1

Altitudine: 430
 Periodo di Ritorno [anni]: 50
 Classe di rugosità del terreno:D
 Distanza dalla costa [km]: 100
 Categoria di esposizione del sito: 2
 Tipologia di costruzione:Edifici a pianta rettangolare con coperture piane a falde inclinate o curve

vref (velocità di riferimento) = 25.
 qref (pressione cinetica di riferimento) = .3906
 cd (coefficiente dinamico) = 1.
 cf (coefficiente d' attrito) = .04

P.to	z	ct(z)	ce(z)	par.1 esterno		par.1 interno	
				cp	p(z)	cp	p(z)
1 A	0.	1.	1.8005	.8	.5627	-.2	-.1407
2	.42	1.	1.8005	.8	.5627	-.2	-.1407
3	.85	1.	1.8005	.8	.5627	-.2	-.1407
4	1.27	1.	1.8005	.8	.5627	-.2	-.1407
5	1.7	1.	1.8005	.8	.5627	-.2	-.1407
6	2.12	1.	1.8005	.8	.5627	-.2	-.1407
7	2.55	1.	1.8005	.8	.5627	-.2	-.1407
8	2.97	1.	1.8005	.8	.5627	-.2	-.1407
9	3.4	1.	1.8005	.8	.5627	-.2	-.1407
10 B	3.82	1.	1.8005	.8	.5627	-.2	-.1407

P.to	z	ct(z)	ce(z)	par.2 esterno		par.2 interno	
				cp	p(z)	cp	p(z)
1 E	0.	1.	1.8005	-.4	-.2813	.2	.1407
2	.42	1.	1.8005	-.4	-.2813	.2	.1407
3	.85	1.	1.8005	-.4	-.2813	.2	.1407
4	1.27	1.	1.8005	-.4	-.2813	.2	.1407
5	1.7	1.	1.8005	-.4	-.2813	.2	.1407
6	2.12	1.	1.8005	-.4	-.2813	.2	.1407
7	2.55	1.	1.8005	-.4	-.2813	.2	.1407
8	2.97	1.	1.8005	-.4	-.2813	.2	.1407
9	3.4	1.	1.8005	-.4	-.2813	.2	.1407
10 D	3.82	1.	1.8005	-.4	-.2813	.2	.1407

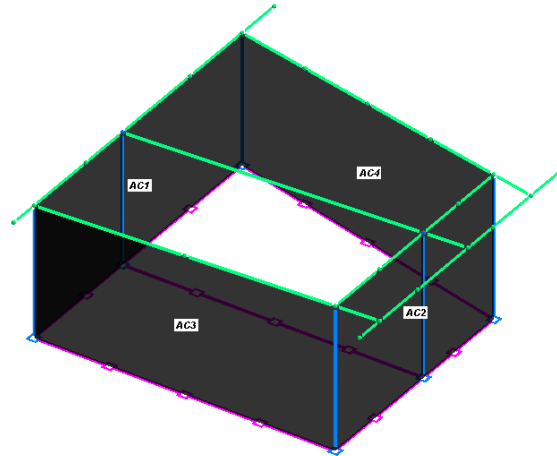
L'azione orizzontale del vento è applicata su aree di carico. Le aree di carico sono elementi simili agli elementi solaio prima descritti ma con la possibilità di essere definite anche su piani verticali. Le azioni su esse applicate non sono visualizzate, si mostrano qui di seguito le aree definite e i carichi applicati:

° 003) vento_x [Vento X]
 6 carichi sulle aste

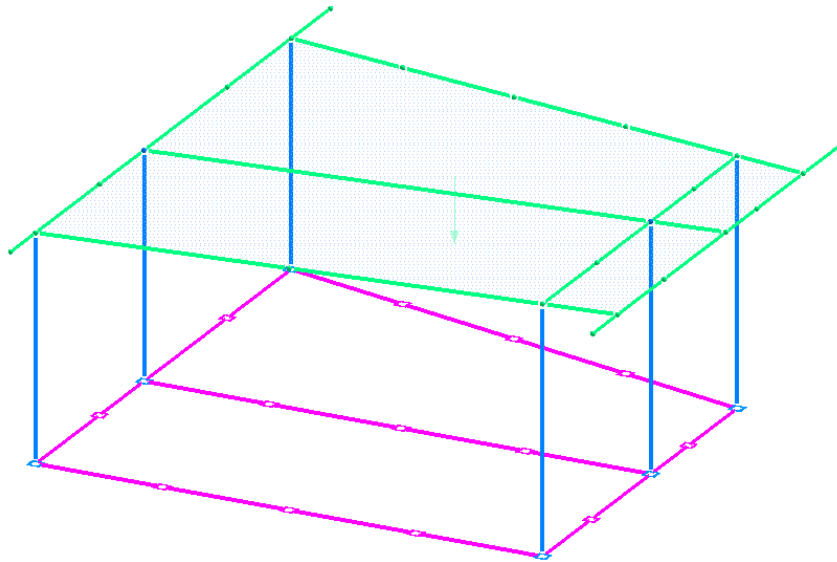
3	tipo n. 001)	Su area ripart. per lung.	X	Globale	0.007	daN/cm2	su	A1	vx1
3	tipo n. 002)	Su area ripart. per lung.	X	Globale	0.004	daN/cm2	su	A2	vx2

° 004) vento_y [Vento Y]
 4 carichi sulle aste

2	tipo n. 003)	Su area ripart. per lung.	Y	Globale	0.007	daN/cm2	su	A3	vy1
2	tipo n. 004)	Su area ripart. per lung.	Y	Globale	0.004	daN/cm2	su	A4	vy2



L'azione verticale del vento in copertura è pari a 28 daN/m^2 :



5.5 Azione sismica

L'azione sismica è calcolata con i seguenti parametri di input:

Dati generali per sismica (NTC 2008)

Zona **Suolo** | Topografia | Fattore di struttura q | Dati progetto

Località: _____

Latitudine: 45.1259

Longitudine: 7.2099

Applica Applica e chiudi Chiudi

Dati generali per sismica (NTC 2008)

Zona **Suolo** | Topografia | Fattore di struttura q | Dati progetto

A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa o terreni a grana fina molto consistenti

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati, o terreni a grana fina mediamente consistenti

D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti

E - Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m

Applica Applica e chiudi Chiudi

Dati generali per sismica (NTC 2008)

Zona | Suolo | **Topografia** | Fattore di struttura q | Dati progetto

Coefficiente di amplificazione topografica: 1.00

Tabella 2.2.VI - Valori massimi del coeff. di amplif. topografica

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S _T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Applica Applica e chiudi Chiudi

Dati generali per sismica (NTC 2008)

Zona | Suolo | Topografia | **Fattore di struttura q** | Dati progetto

Per azioni verticali :
q: 1.50

Per azioni orizzontali :
q: 3.3 | Edificio con struttura in cem. armato

$q = q_0 \cdot K_R = 3.30 \cdot 1.00$

Tipologia strutturale: Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste

Classe di duttilità: Classe di duttilità "B" (bassa)

α_u / c_i : 1.1 (A telaio di un piano)
per struttura regolare in pianta

K_w: 1.00 K_R: 1.0 (Edifici regolari in altezza)

Applica Applica e chiudi Chiudi

Dati generali per sismica (NTC 2008)

Zona | Suolo | Topografia | Fattore di struttura q | **Dati progetto**

Vita nominale dell'opera V_N: 50

Coefficiente d'uso C_U: 2.0 (Classe d'uso IV)

Periodo di riferimento: 100

P_{V_R} di progetto (%): 10% (SLV)

P_{V_R} di esercizio (%): 63% (SLD)

Coeff. di smorzamento viscoso ξ (%): 5

Drizzontale / Verticale

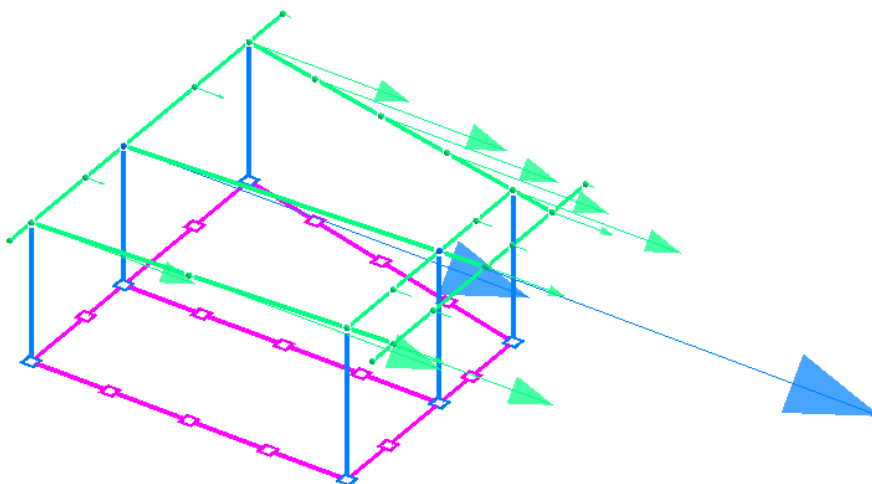
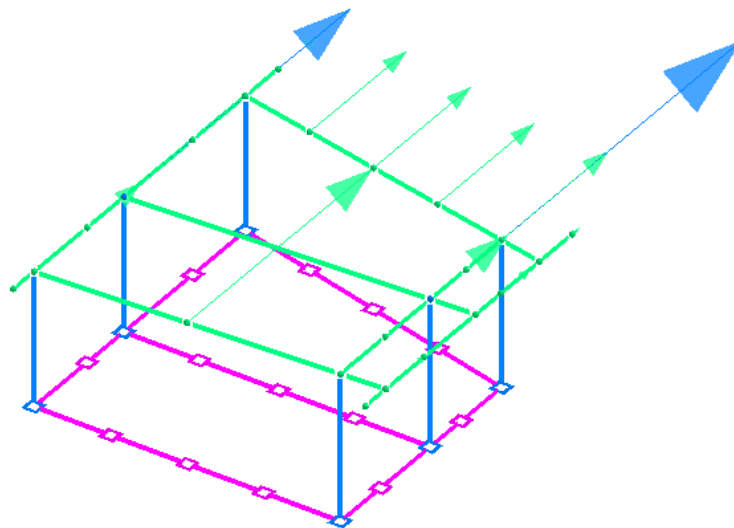
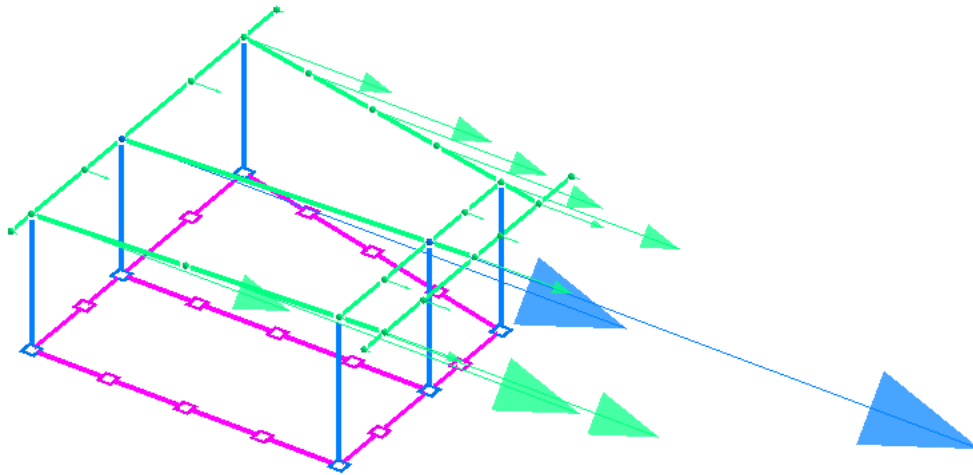
Progetto / Elastico / Esercizio / Es. appross.

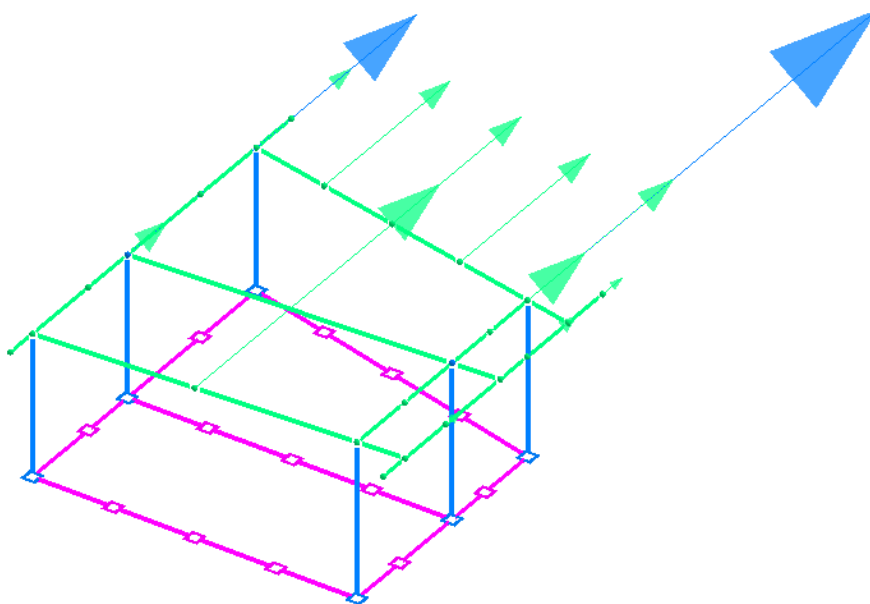
Eserc. appr. Progetto: 1.394

a _g	F _o	T _c *	T _B	T _C	T _D	T [sec]
1.6481	2.485	0.270	0.128	0.385	2.259	(Progetto)
0.7140	2.422	0.240	0.117	0.351	1.886	(Esercizio)

Applica Applica e chiudi Chiudi

Si riportano di seguito le azioni relative agli autovettori $1x$, $2x$, $1y$ e $2y$:





6. CONDIZIONI E COMBINAZIONE DI CARICO

6.1 Condizioni di carico

CONDIZIONI DI CARICO	num.=
Nome	14
1 Peso proprio	N. carichi: 58
Lista carichi: 185-210, 279-310	
2 pp_fondazioni	N. carichi: 20
Lista carichi: 311-330	
3 vento_x	N. carichi: 16
Lista carichi: 211-226	
4 vento_y	N. carichi: 14
Lista carichi: 227-240	
5 permanenti	N. carichi: 19
Lista carichi: 241-259	
6 pp_solaio	N. carichi: 19
Lista carichi: 260-278	
7 Autovett_001_(X)	N. carichi: 23
Lista carichi: 1-23	
8 Autovett_001_(Y)	N. carichi: 23
Lista carichi: 24-46	
9 Autovett_002_(X)	N. carichi: 23
Lista carichi: 47-69	
10 Autovett_002_(Y)	N. carichi: 23
Lista carichi: 70-92	
11 Sisma_X	N. carichi: 23
Lista carichi: 93-115	
12 Sisma_Y	N. carichi: 23
Lista carichi: 116-138	
13 Torcente_add._X	N. carichi: 23
Lista carichi: 139-161	
14 Torcente_add._Y	N. carichi: 23
Lista carichi: 162-184	

RISULTANTI DEI CARICHI (punto di applicazione nell'origine degli assi):

cond.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	0.000000E+00	0.000000E+00	-4.086300E+04	-1.592400E+07	-1.519264E+07	0.000000E+00
2	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.049017E+05	-4.138562E+07	-4.777237E+07	0.000000E+00
3	3.568315E+03	0.000000E+00	-2.145562E+03	-8.319621E+05	-1.466981E+05	-1.425265E+06
4	0.000000E+00	3.919779E+03	-2.145562E+03	-1.616039E+06	-8.485111E+05	-1.623659E+06
5	0.000000E+00	0.000000E+00	-2.614696E+04	-1.015023E+07	-9.975230E+06	0.000000E+00
6	0.000000E+00	0.000000E+00	-5.229392E+04	-2.030045E+07	-1.995046E+07	0.000000E+00
7	9.302360E+03	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	3.739001E+06	-3.420698E+06
8	0.000000E+00	7.189640E+03	0.000000E+00	-2.900130E+06	0.000000E+00	-2.395361E+06
9	7.318460E+03	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	2.939179E+06	-3.096811E+06
10	0.000000E+00	9.036900E+03	0.000000E+00	-3.649415E+06	0.000000E+00	-2.909457E+06
11	1.662945E+04	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	6.678994E+06	-6.466096E+06
12	0.000000E+00	1.662945E+04	0.000000E+00	-6.678994E+06	0.000000E+00	-6.247909E+06
13	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-4.945261E+03	-9.276737E+05
14	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.384784E+04	0.000000E+00	8.277495E+05

6.2 Combinazioni di carico

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	SLU Max Var	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				5	1.500	+		
				6	1.300	+		
2	SLU Max Neve	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				5	1.500	+		
				6	1.300	+		
3	SLU VENTOX 1	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	0.900	±		
				5	1.500	+		
				6	1.300	+		
4	SLU VENTOX 1	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				4	0.900	±		
				5	1.500	+		
				6	1.300	+		
5	SLU VENTOX 2	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	0.900	±		
				5	1.500	+		
				6	1.300	+		
6	SLU VENTOX 2	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				4	0.900	±		
				5	1.500	+		
				6	1.300	+		
7	SLU VENTOX 3	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	1.500	±		
				5	1.500	+		
				6	1.300	+		
8	SLU VENTOX 3	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				4	1.500	±		
				5	1.500	+		
				6	1.300	+		
9	SISMAX SLU	nessuna	somma	7	1.000	quadr.		
				9	1.000	quadr.		
				13	1.000	±		
10	SISMAY SLU	nessuna	somma	8	1.000	quadr.		
				10	1.000	quadr.		
				14	1.000	±		
11	SLU con SISMAX PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	9	1.000
				2	1.000	+	10	0.300
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
12	SLU con SISMAY PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	10	1.000

				2	1.000	+	9	0.300
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
13	SLD con SISMAX PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	9	0.422
				2	1.000	+	10	0.127
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
14	SLD con SISMAX PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	10	0.422
				2	1.000	+	9	0.127
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
15	SLUGeo Max Var	SLU_GEO	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				5	1.300	+		
				6	1.000	+		
16	SLUGeo Max Neve	SLU_GEO	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				5	1.300	+		
				6	1.000	+		
17	SLUGeo VENTOX 1	SLU_GEO	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.780	±		
				5	1.300	+		
				6	1.000	+		
18	SLUGeo VENTOX 1	SLU_GEO	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				4	0.780	±		
				5	1.300	+		
				6	1.000	+		
19	SLUGeo VENTOX 2	SLU_GEO	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.780	±		
				5	1.300	+		
				6	1.000	+		
20	SLUGeo VENTOX 2	SLU_GEO	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				4	0.780	±		
				5	1.300	+		
				6	1.000	+		
21	SLUGeo VENTOX 3	SLU_GEO	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.300	±		
				5	1.300	+		
				6	1.000	+		
22	SLUGeo VENTOX 3	SLU_GEO	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				4	1.300	±		
				5	1.300	+		
				6	1.000	+		
23	Rara	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
24	Rara VentoX 1	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.600	±		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
25	Rara VentoY 1	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				4	0.600	±		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
26	Rara VentoX 2	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.600	±		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
27	Rara VentoY 2	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				4	0.600	±		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
28	Rara VentoX 3	Rara	somma	1	1.000	+		

				2	1.000	+		
				3	1.000	±		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
29	Rara VentoY 3	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				4	1.000	±		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
30	Frequente 1	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
31	Frequente 2	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
32	Frequente VentoX 3	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.200	±		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
33	Frequente VentoY 3	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				4	0.200	±		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
34	Quasi Perm	QuasiPerm.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		

7. MODELLAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI

L'analisi delle sollecitazioni e le verifiche, sia strutturali (fatta eccezione per la verifica a punzonamento condotta con un foglio di calcolo specifico) che geotecniche è stata condotta assemblando un modello agli elementi finiti di cui si riportano due immagini.

7.1 Schematizzazione della sovrastruttura e dei vincoli

Le analisi di sollecitazione e le verifiche sono state condotte utilizzando il software Dolmen Win release 16 prodotto e distribuito dalla CDM Dolmen srl con sede in Torino.

I modelli matematici delle strutture analizzate, i dettagli dei quali sono riportati nei rispettivi allegati, sono stati realizzati utilizzando elementi monodimensionali e bidimensionali secondo i criteri che seguono:

- Travi: elementi monodimensionali
- Setti e piastre in elevazione: elementi bidimensionali a 3 o 4 nodi con comportamento a membrana per modellare il piano rigido di copertura;
- Travi di fondazione: elementi trave su suolo elastico alla Winkler;

Nel modello sono stati altresì utilizzati elementi che non hanno un significato fisico, e quindi non modificano la matrice di rigidezza della struttura, ma hanno il solo compito di distribuire i carichi applicati sugli elementi sui quali insistono. Nello specifico sono stati utilizzati i seguenti elementi:

- Aree di carico: sono aree sulle quali è possibile applicare carichi distribuiti e successivamente assegnarli a un insieme di elementi;
- Solai: sono elementi bidimensionali in grado di rappresentare le modalità secondo le quali i solai scaricano sulle travi i carichi distribuiti; agiscono solo sulle travi.

7.2 Modellazione dei materiali

I materiali considerati hanno comportamento elastico lineare in fase di calcolo delle sollecitazioni. Si considerano invece le leggi costitutive elasto-plastiche di normativa nelle verifiche sezionali.

7.3 Modellazione dei vincoli esterni e degli svincoli interni

I vincoli esterni sono considerati puntuali e sono costituiti da vincoli rigidi o da molle a comportamento elastico lineare a simulare il suolo elastico alla Winkler.

7.4 Validazione del codice di calcolo

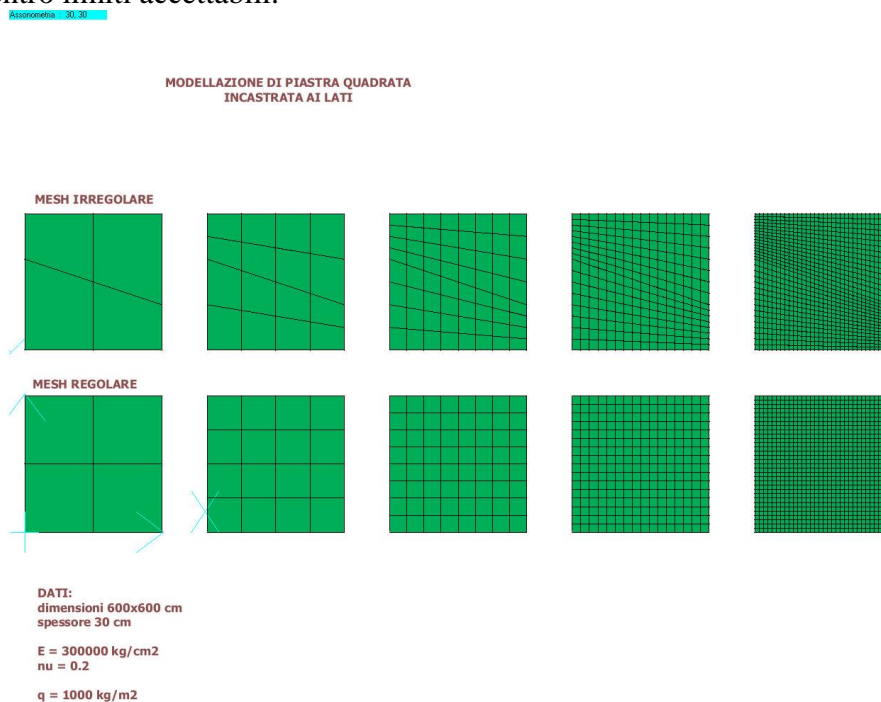
Dolmen per Windows è un sistema integrato di procedure dedicate alla progettazione civile e strutturale. Il modello agli elementi finiti può essere assemblato facendo uso di elementi monodimensionali di tipo beam e elementi bidimensionali di tipo shell. È possibile simulare qualsiasi tipo di vincolo interno e esterno nonché travi di fondazione su suolo elastico con comportamento alla Winkler. A corredo del programma è fornito un dettagliato manuale di funzionamento con esempi svolti. La verifica della bontà dei risultati è effettuata a ogni analisi tramite il rapporto tra l'energia di deformazione elastica degli elementi strutturali e il lavoro compiuto dalle forze agenti. Tale rapporto, per la Scienza delle Costruzioni, deve essere pari all'unità. Un risultato diverso indica una labilità presente o potenziale nella matrice di rigidezza della struttura. Questo parametro è fornito per ogni singola condizione di carico e consente di evidenziare eventuali singolarità nel modello a ogni analisi. Il codice di calcolo DOLMEN WIN è prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl, con sede in Torino, Via B. Drovetti 9F. La società produttrice è presente da anni nell'ambito dei programmi di calcolo per l'ingegneria. Gli sviluppatori sono tutti ingegneri civili laureati presso il Politecnico di Torino, con vasta esperienza professionale nel settore delle costruzioni e dell'analisi strutturale. La procedura è sviluppata in ambiente Windows, ed è stata scritta utilizzando i linguaggi FORTRAN, C++ e BASIC. Il solutore ad elementi finiti è stato scritto all'interno della società, collaudandolo tramite confronto con esempi di calcolo dotati di soluzione analitica e con altri codici di analisi. In particolare, essendo nato il solutore nella seconda metà negli anni '80 su workstation in ambiente UNIX, si è fatto ricorso al programma ad elementi finiti HERCULE, della SOCOTEC (Francia). DOLMEN WIN permette l'analisi elastica lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di libertà utilizzando un solutore ad elementi finiti. Gli elementi considerati sono la trave (elemento BEAM), con eventuali svincoli interni o rotazione attorno al proprio asse, ed il guscio (elemento SHELL), sia rettangolare che triangolare, avente comportamento di membrana e di piastra. La matrice di rigidezza dei gusci quadrangolari è ottenuta per condensazione di quattro gusci triangolari con vertice interno in comune. I carichi possono essere applicati sui nodi, sulle travi e sui gusci come forze (distribuite, trapezie, concentrate), coppie e distorsioni termiche. I vincoli esterni sono definiti tramite le sei costanti di rigidezza elastica. Eventuali analisi sismiche possono essere effettuate sia in regime statico che dinamico tramite analisi modale, con o senza presa in conto di piani orizzontali rigidi. Il calcolo delle forze sismiche ed il successivo dimensionamento degli elementi resistenti può avvenire sia secondo il DM 16.01.96, sia secondo le Nuove Norme Tecniche 2008.

I riferimenti bibliografici fondamentali usati nella scrittura del codice sono stati i seguenti:

- O. C. Zienkiewicz, “The Finite Element Method”, Third Edition, McGraw-Hill
- V. I. Carbone – D. Munari, “Analisi Strutturale per il Calcolo Automatico”, Levrotto & Bella
- M. Como – G. Lanni, “Elementi di Costruzioni Antisismiche”, Cremonese

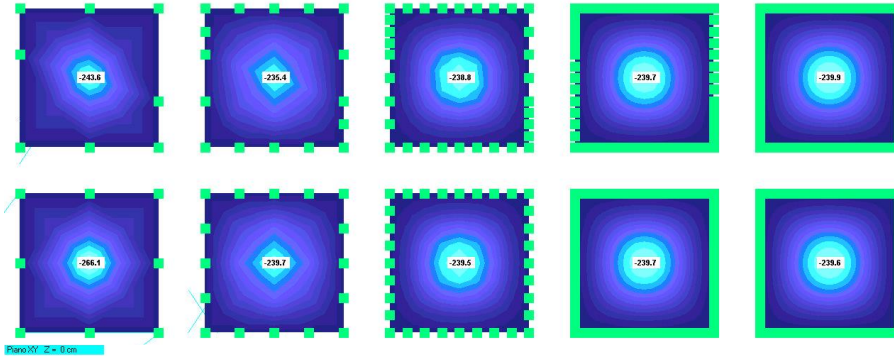
L'affidabilità del codice di calcolo è garantita dall'esistenza di un'ampia documentazione di supporto, composta da un manuale d'uso contenente fra l'altro più esempi dettagliati di calcolo e da una vasta serie di test di validazione, sia su esempi classici di Scienza delle Costruzioni, sia su strutture particolarmente impegnative e reperibili nella bibliografia specializzata. La validità del programma è suffragata da anni di uso intensivo presso centinaia di utenti in tutta Italia e all'estero. Inoltre la presenza di un modulo CAD per l'introduzione di dati permette la visualizzazione dettagliata degli elementi introdotti. È possibile ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura, ed al termine dell'elaborazione viene valutata la qualità della soluzione, in base all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione. DOLMEN WIN è dotato inoltre di moduli a corredo del solutore principale, che consentono il progetto e la verifica di membrature in acciaio, di travi, pilastri e piastre in calcestruzzo, di pareti in muratura portante. Tali moduli leggono direttamente le sollecitazioni prodotte dal solutore e producono disegni e relazioni di calcolo secondo le ultime normative vigenti.

Si riportano di seguito alcuni test effettuati dalla casa produttrice sul corretto funzionamento del programma confrontando i risultati ottenuti dal calcolo con i risultati teorici. Dai test si evince l'affidabilità del codice di calcolo, i cui risultati presentano un'approssimazione contenuta entro limiti accettabili.



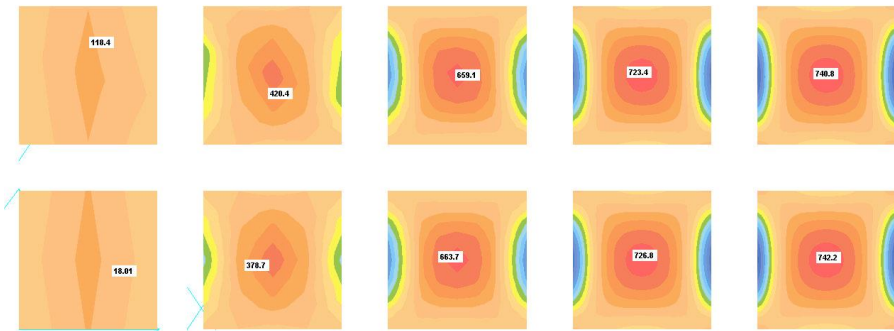
Piano XY - z = 0 cm

SPOSTAMENTI (micron)
 Valore ricavato da tabelle = 232.2 micron
 errore = 3.1%



Piano XY - z = 0 cm

MOMENTI FLETTENTI X (kgcm/cm)
 valore da tabelle = 768.96 kgcm/cm
 errore = 3.4%



MODELLAZIONE DI TRAVE A MENSOLA
 luce = 2 m
 b x h = 30x50

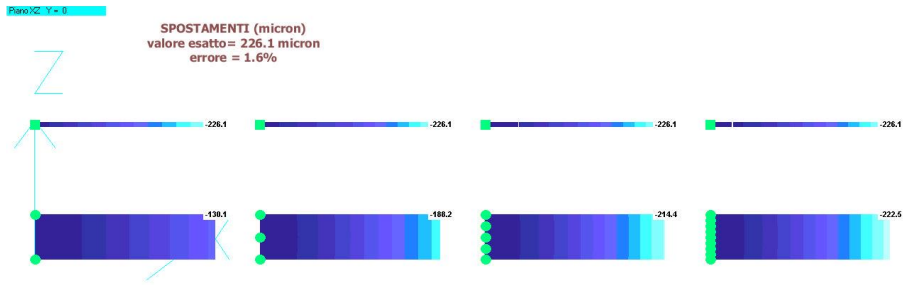
DATI:
 E = 300000 kg/cm²
 nu = 0.2
 G = 125000 kg/cm²
 q = 1000 kg/m

Modelli con elementi TRAVE

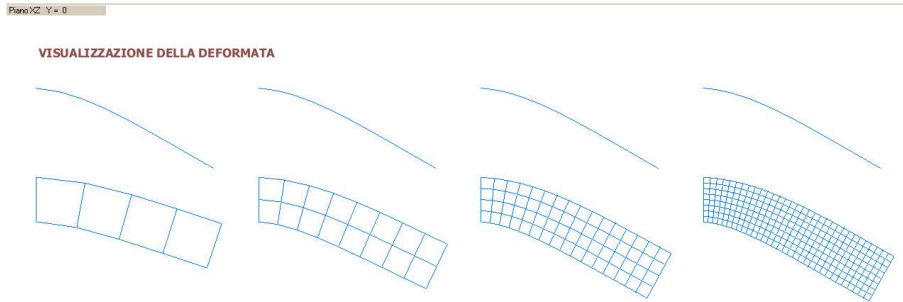


Modelli con elementi GUSCIO BIDIMENSIONALE

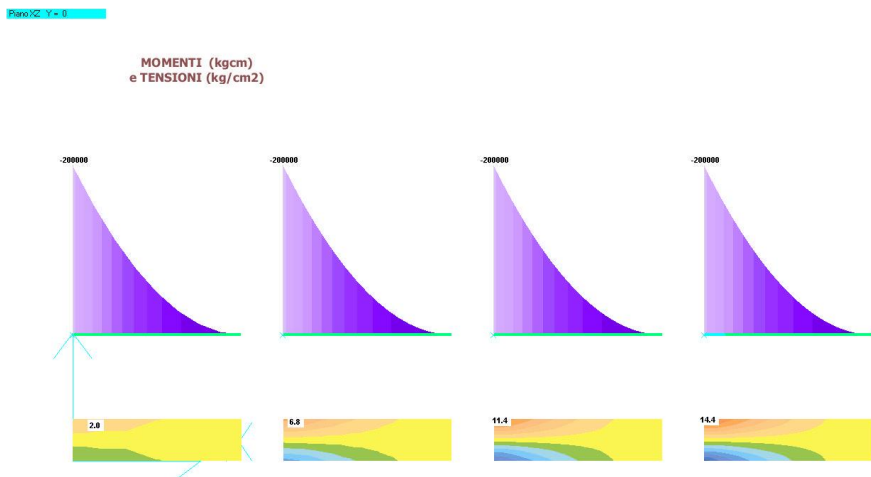




NB: l'elemento finito ASTA è "perfetto" in quanto le funzioni interpolatrici interne sono esatte.
Pertanto i risultati delle aste NON dipendono dalla loro schematizzazione, più o meno fitta.



Il calcolo tiene conto della deformabilità a taglio: trascurandola si ottiene il risultato "manuale" pari a 213 micron ($= pL^4/8EJ$)

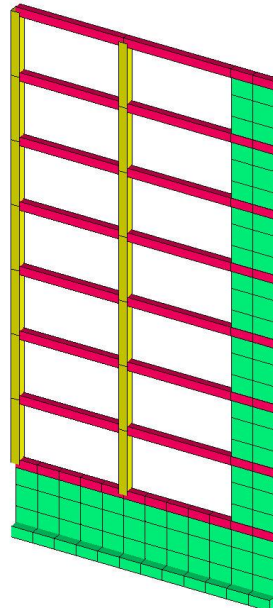
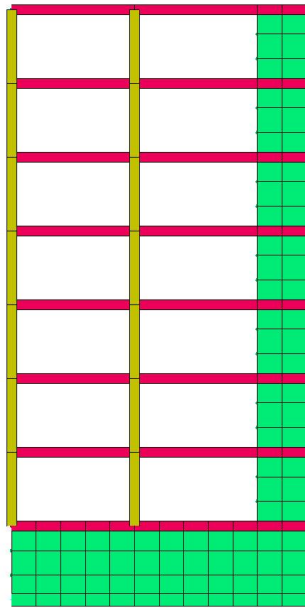


Tensione calcolata ad
 $x = 3.12 \text{ cm}$ ed $y = 48.96 \text{ cm}$
Valore teorico = 15.1 kg/cm²
errore = 4.8 %

Assonometria : 0,1

Assonometria : 30,30

ANALISI DINAMICA DI TELAIO IN C.A.



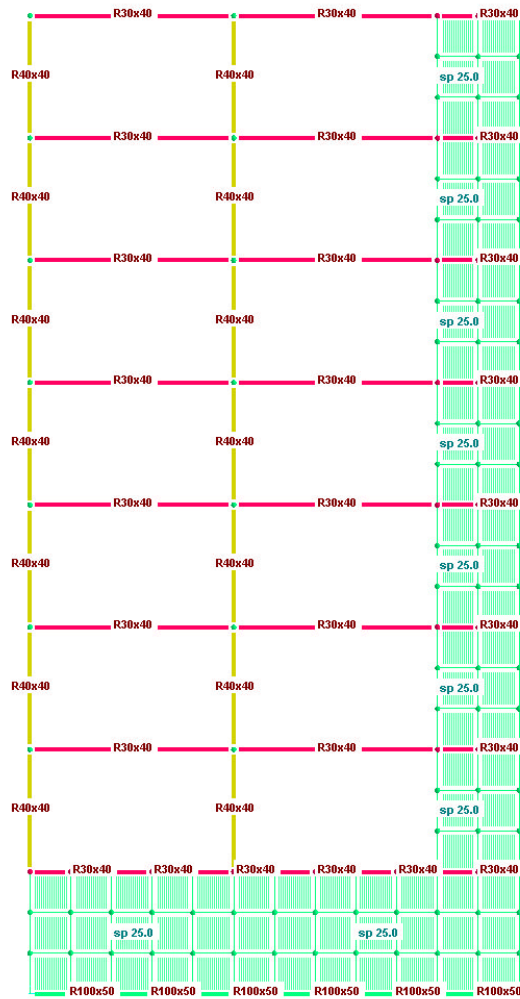
**TELAIO SISMICO:
DATI GEOMETRICI**

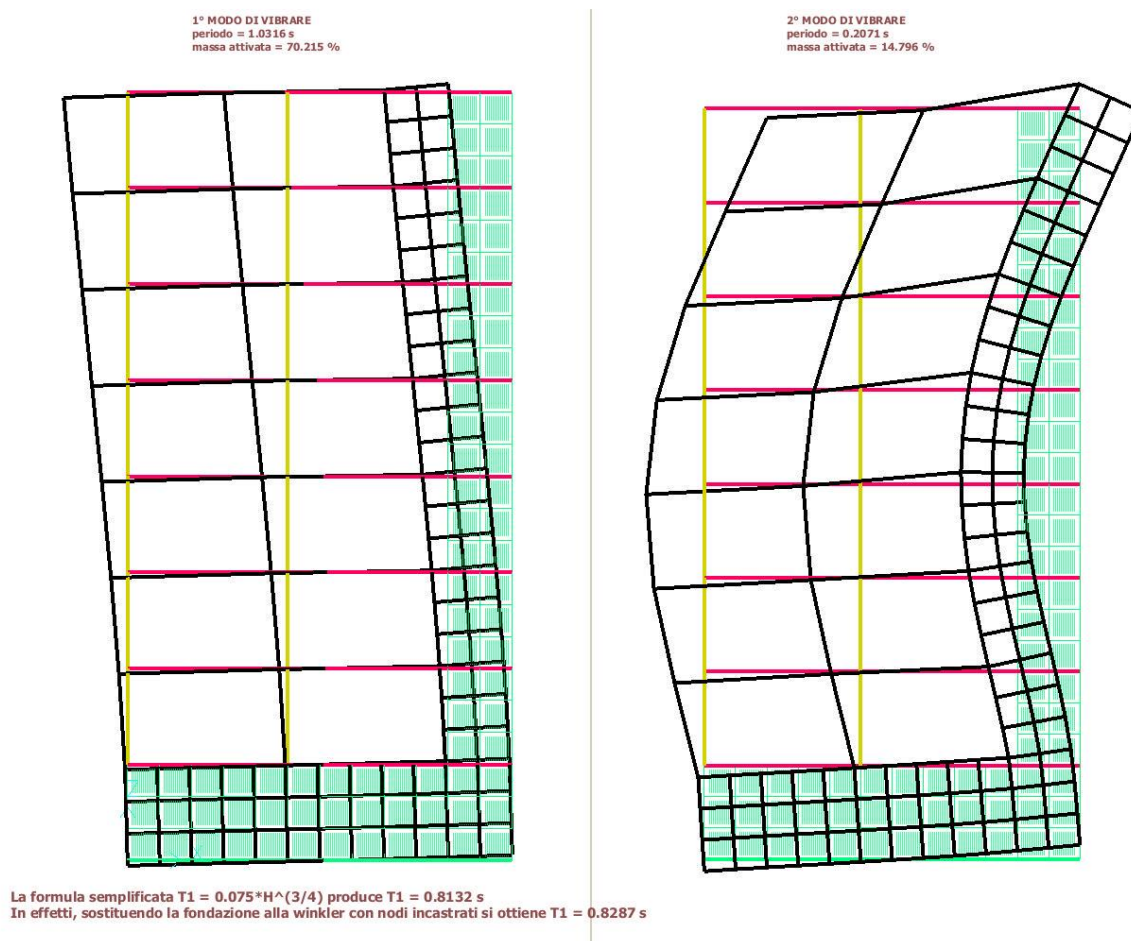
H piano = 3 m
L travi = 5 m
L setto = 2 m

CARICHI:
3000 kg/m ad ogni piano

MATERIALE:
E = 300000 kg/cm²
nu = 0.2
G = 125000 kg/cm²

In fondazione: k winkler = 5 kg/cm³





7.5 Validazione del codice di calcolo

Si riporta il tabulato prodotto dal software relativo al check del modello (non si evidenziano criticità o errori):

```
CHECK DATABASE (N=nomenodo; A=nomeasta; G=nomeguscio - N0 e A0 sono punti e linee)
```

```
Nodi più vicini :
```

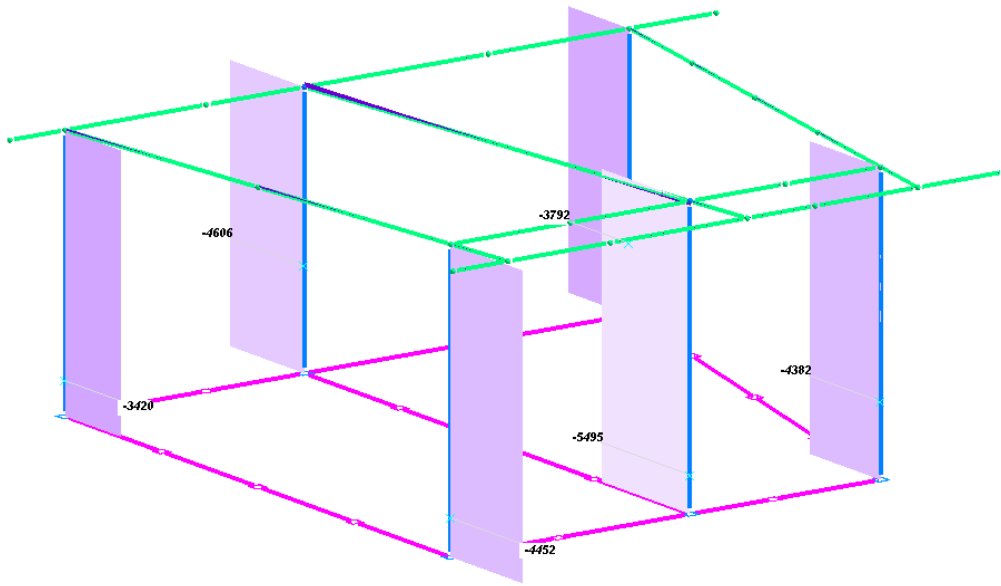
```
numero nodi= 42 - numero punti =0 - nodi più vicini: :(N7 ,N17); distanza 87.300000 cm
```

Si riporta ora l'equilibrio alla traslazione verticale nella condizione caratteristica relativa ai carichi permanenti in copertura.

La figura mostra lo sforzo normale nei pilastri sotto l'azione caratteristica dei permanenti pari a 250 daN/m². La superficie della copertura nel modello è di 76.6272 m². Lo sviluppo totale delle travi sulle quali insiste il carico di 325 daN/m è pari a circa 21.51 m:

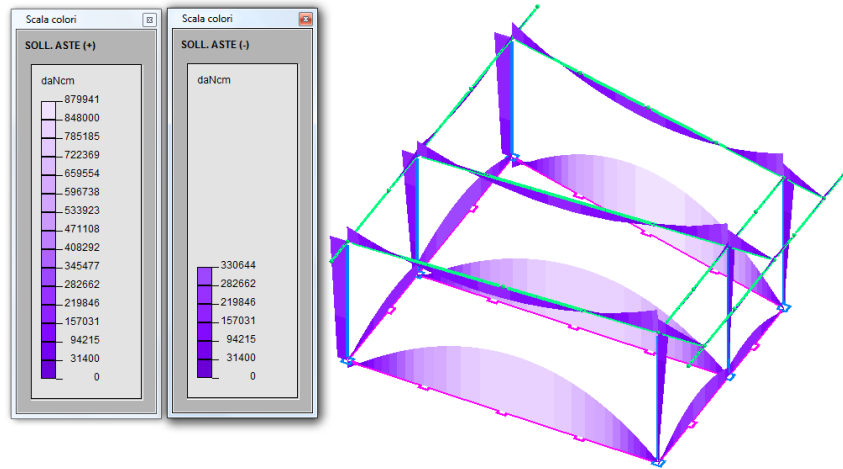
L'equilibrio tra risultante applicata e sforzi nei pilastri è qui riportato:

$$250 \times 76.6272 + 325 \times 21.51 - 3420 - 4606 - 3792 - 4452 - 5495 - 4382 = 0.55 \text{ daN} \approx 0 \text{ daN}$$

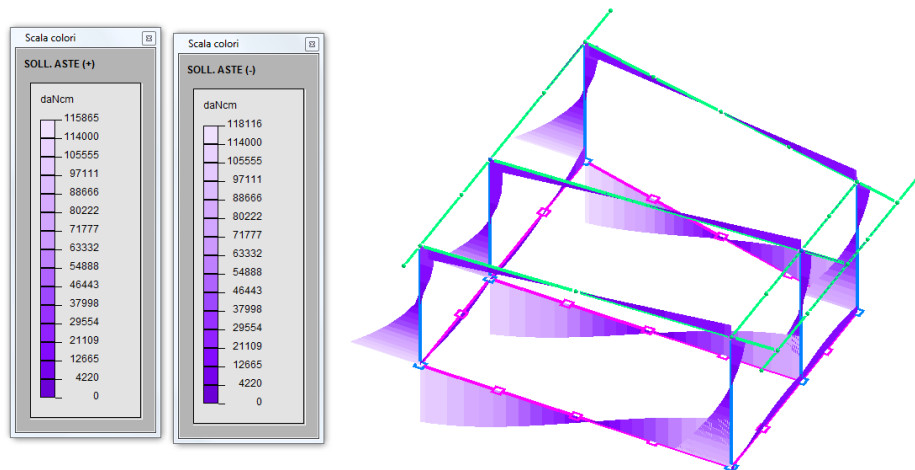


8. DIAGRAMMI DI SOLLECITAZIONE E SPOSTAMENTO

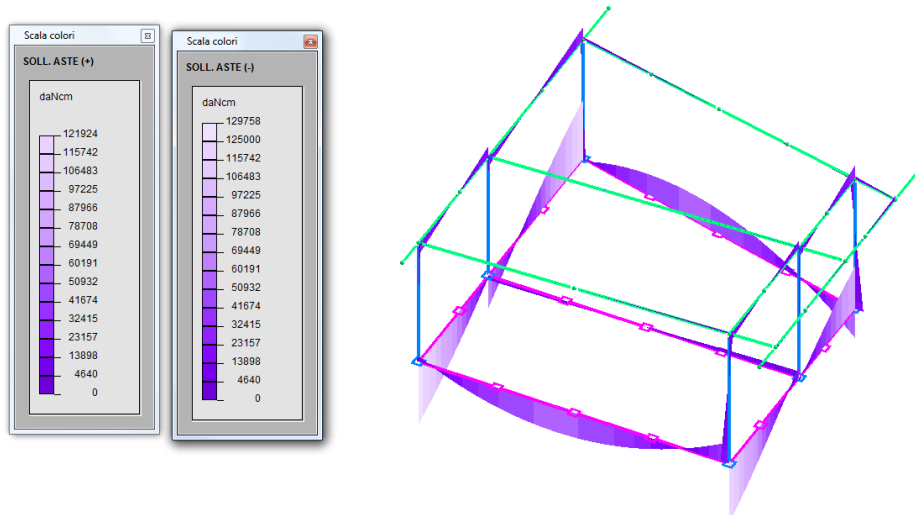
8.1 Peso proprio – Mz



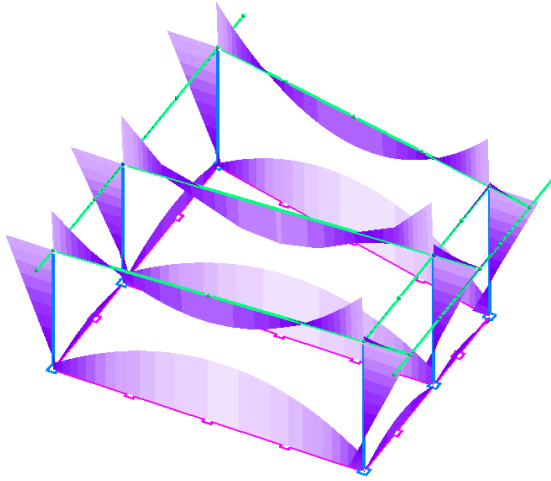
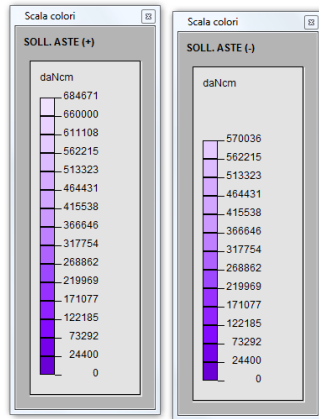
8.2 Vento x – Mz



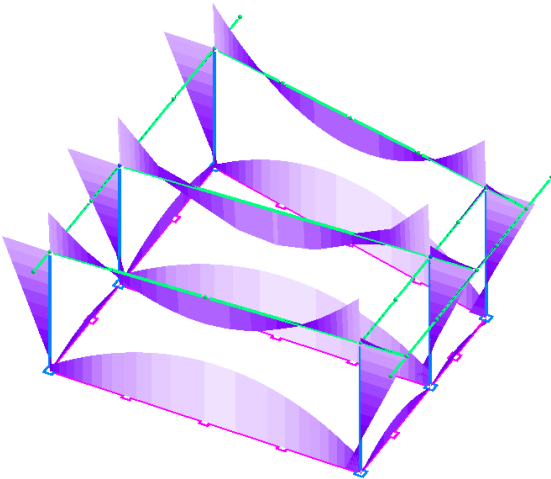
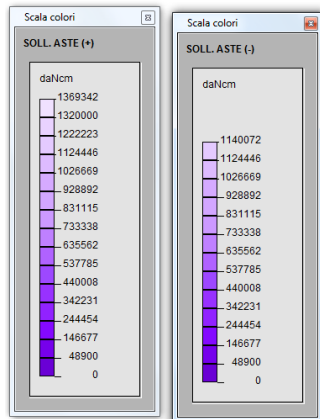
8.3 Vento y – Mz



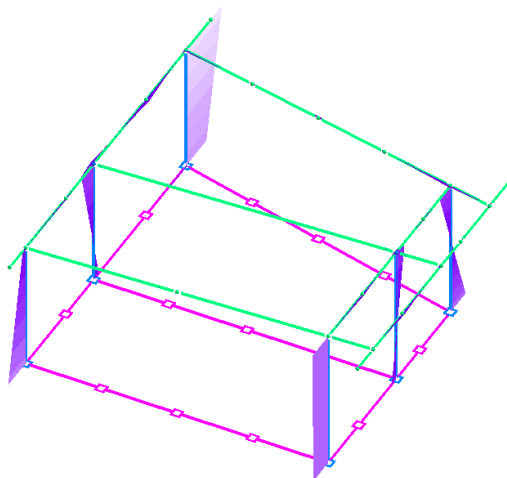
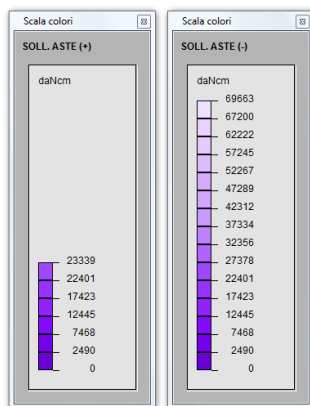
8.4 Permanenti – M_z



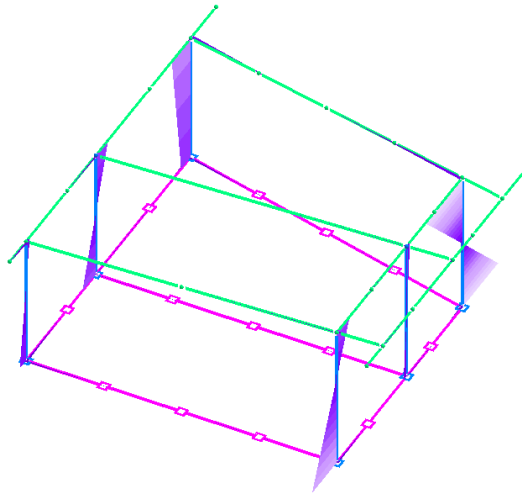
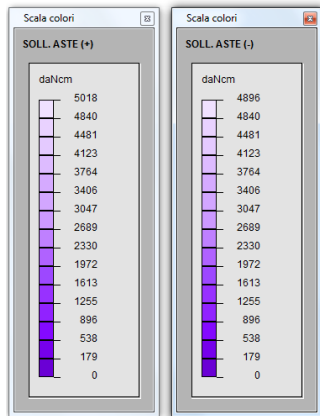
8.5 Peso solai – M_z



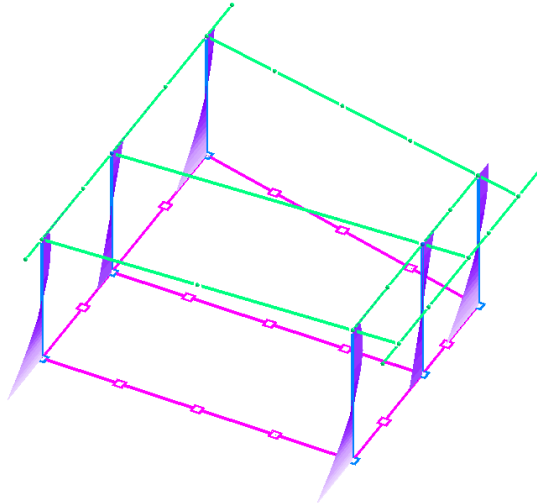
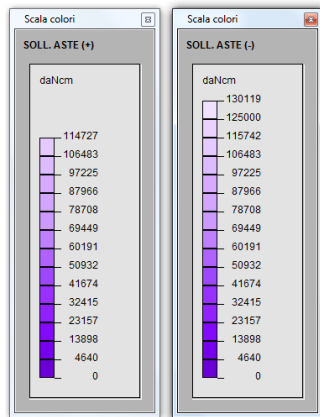
8.6 Peso proprio – M_y



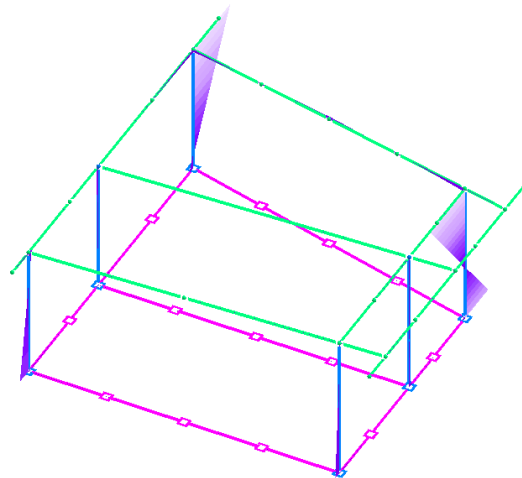
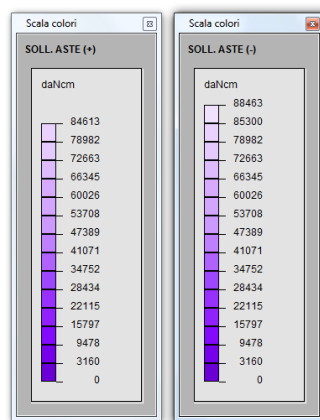
8.7 Vento x – My



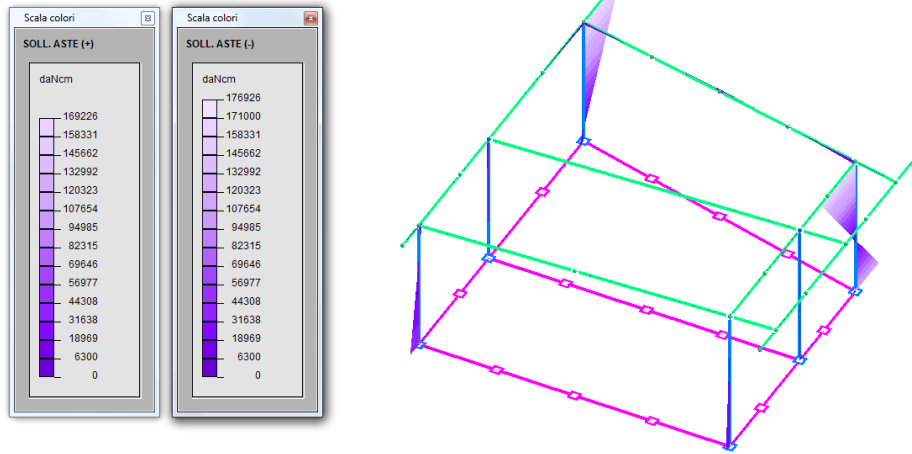
8.8 Vento y – My



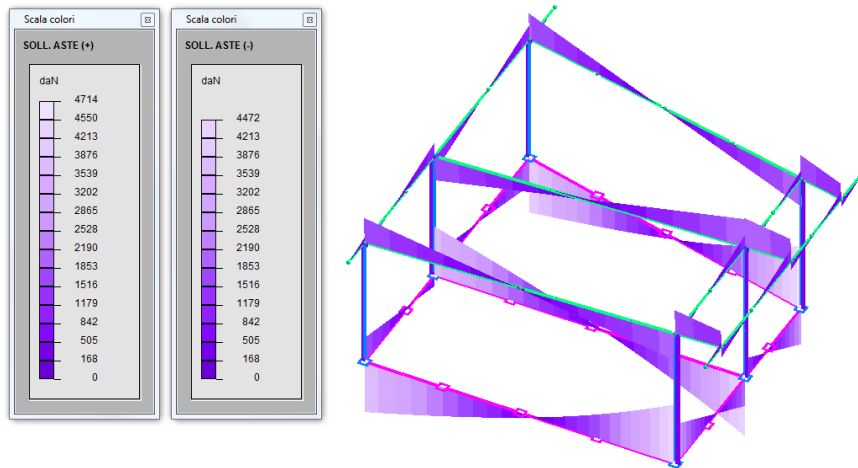
8.9 Permanenti – My



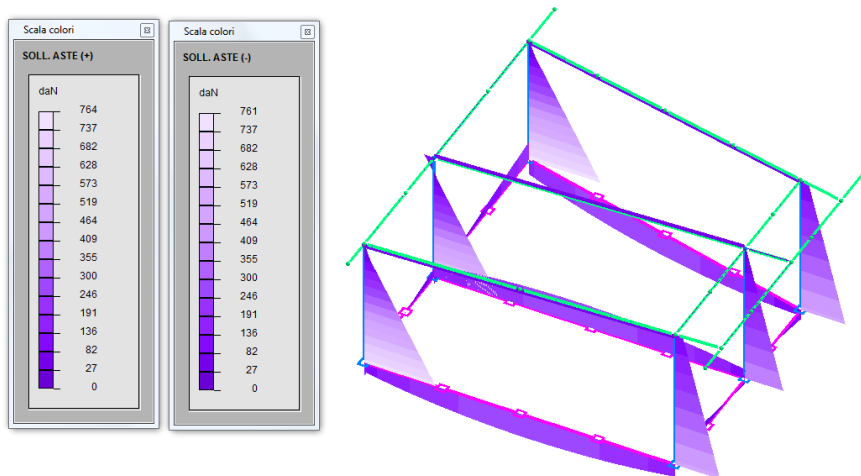
8.10 Peso proprio solai – My



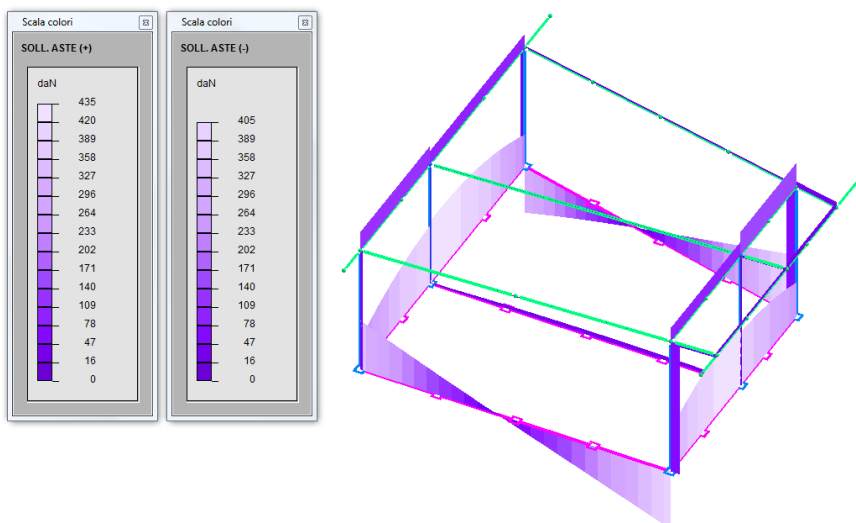
8.11 Peso proprio– Ty



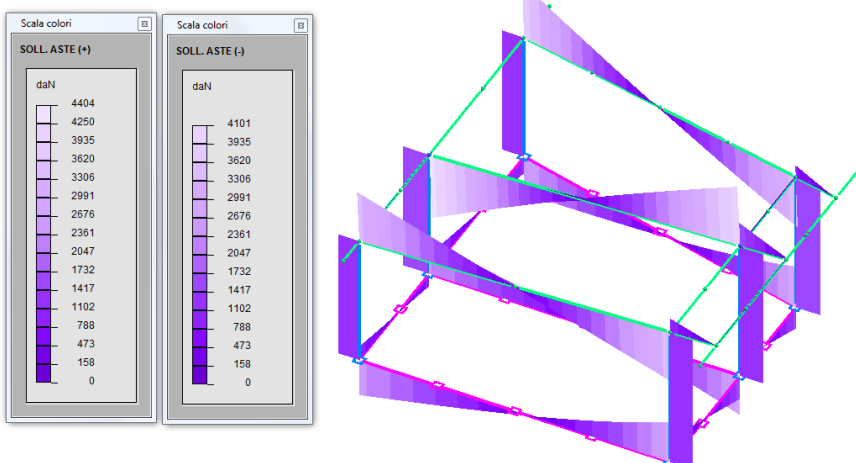
8.12 Vento x– Ty



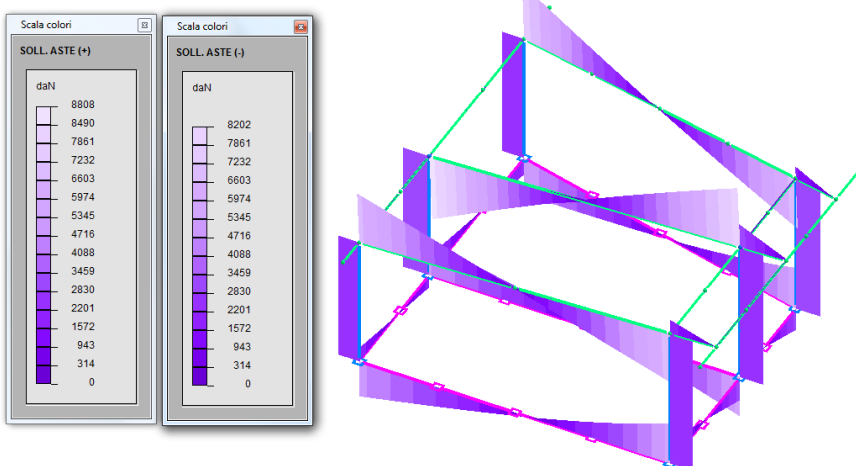
8.13 Vento y- Ty



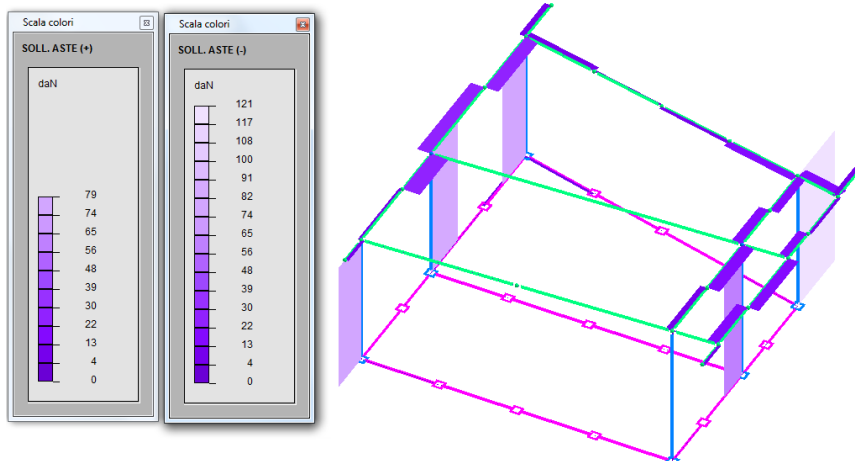
8.14 Permanenti- Ty



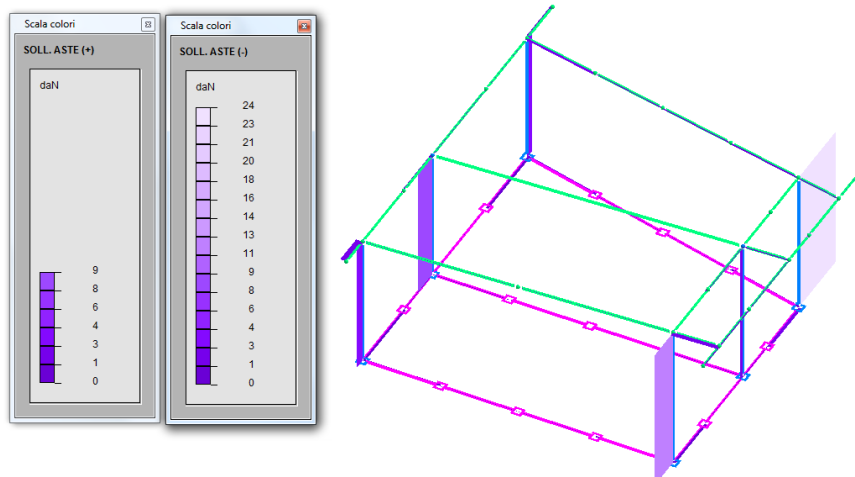
8.15 Peso proprio solai- Ty



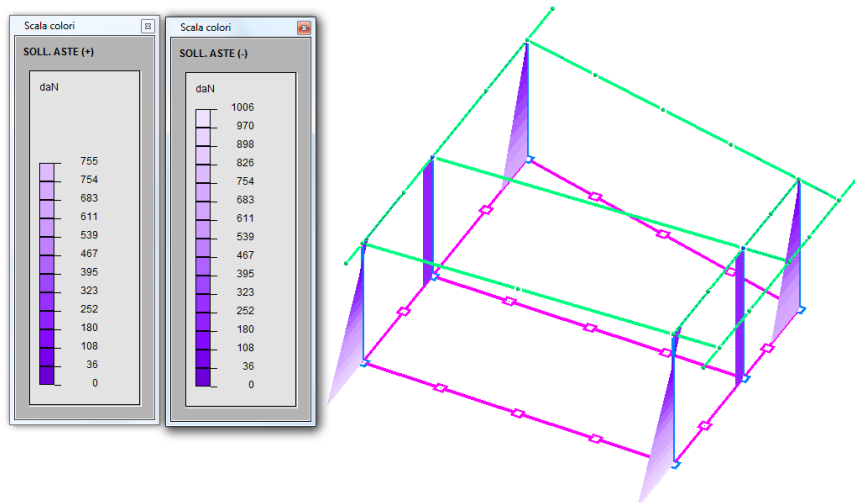
8.16 Peso proprio- Tz



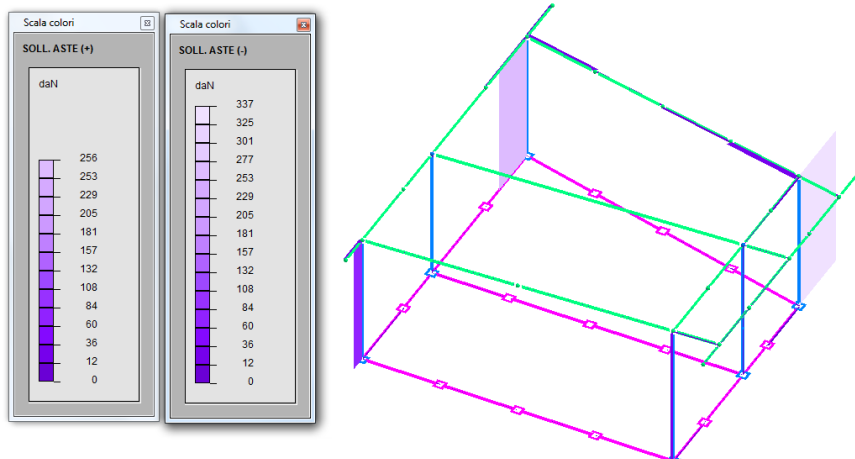
8.17 Vento x- Tz



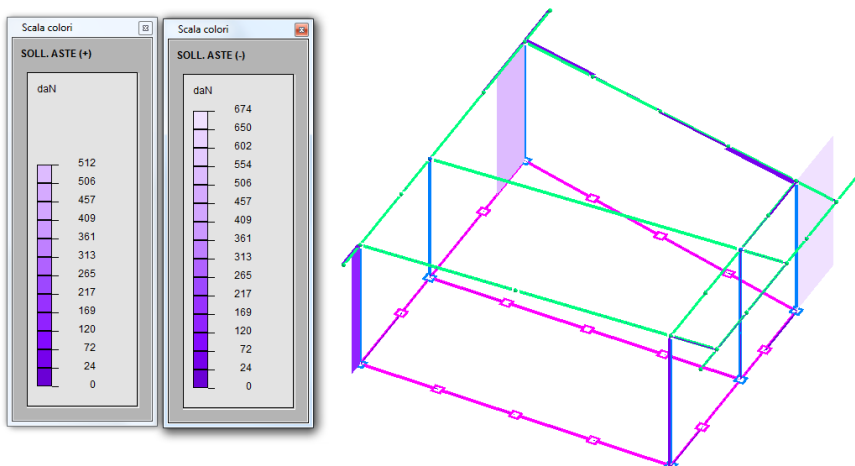
8.18 Vento y- Tz



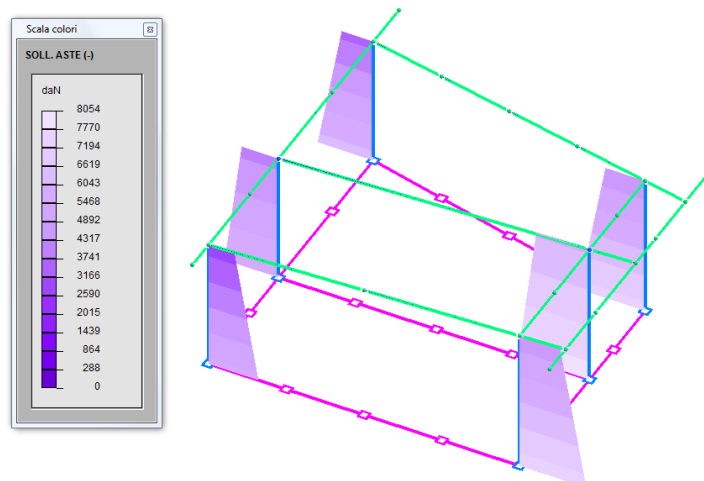
8.19 Permanenti – Tz



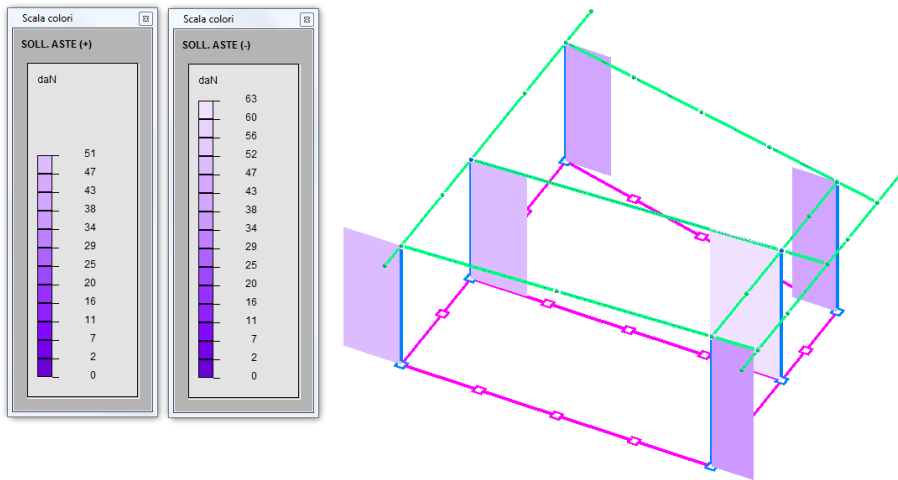
8.20 Peso proprio solai – Tz



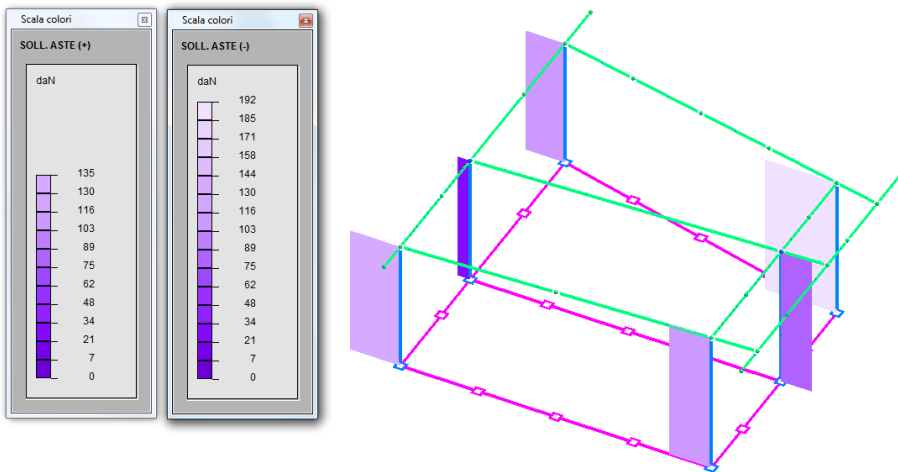
8.21 Peso proprio – N



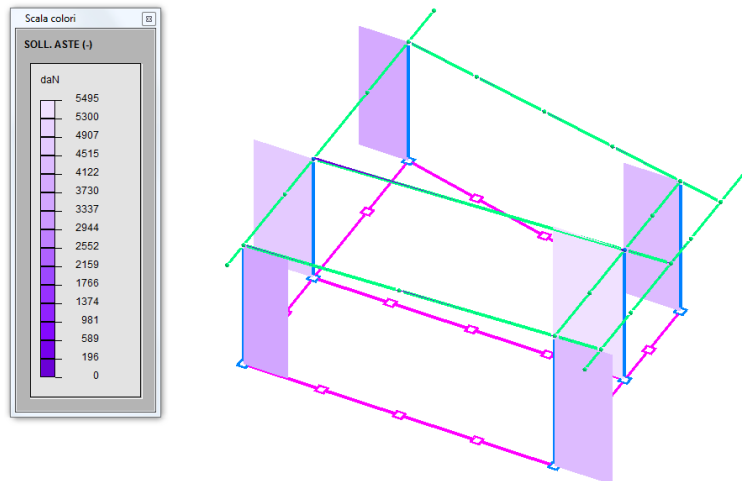
8.22 Vento x – N



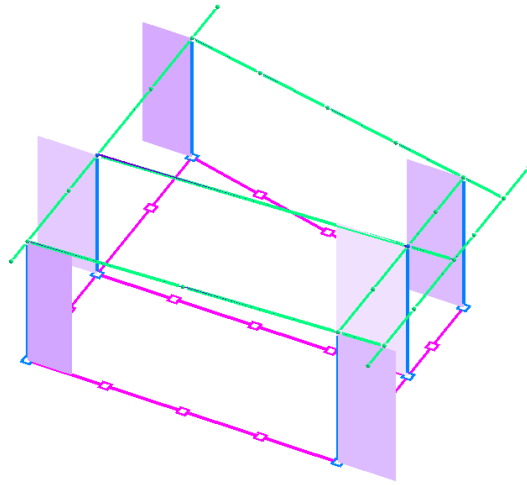
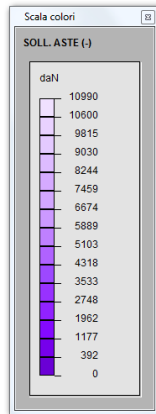
8.23 Vento y – N



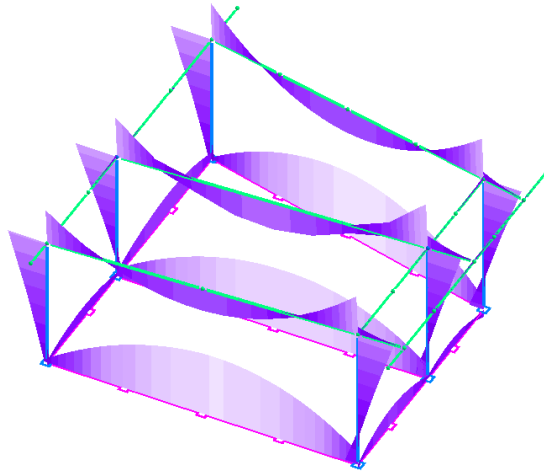
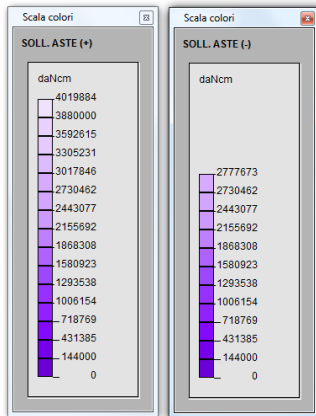
8.24 Permanenti – N



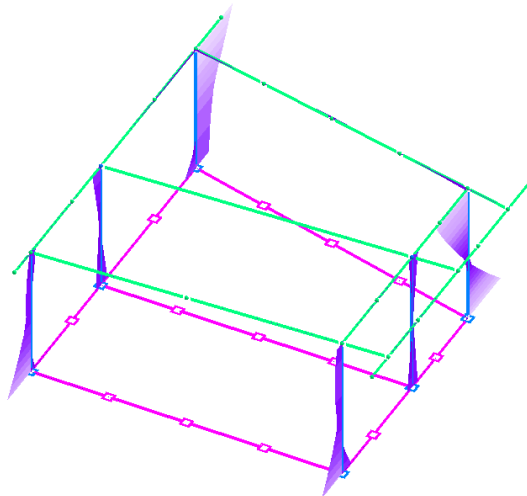
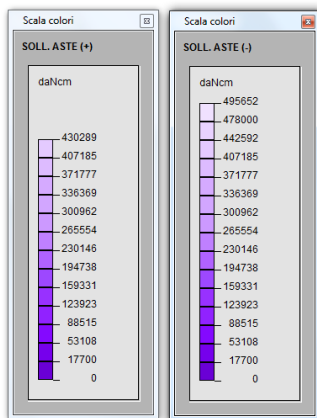
8.25 Peso proprio solai – N



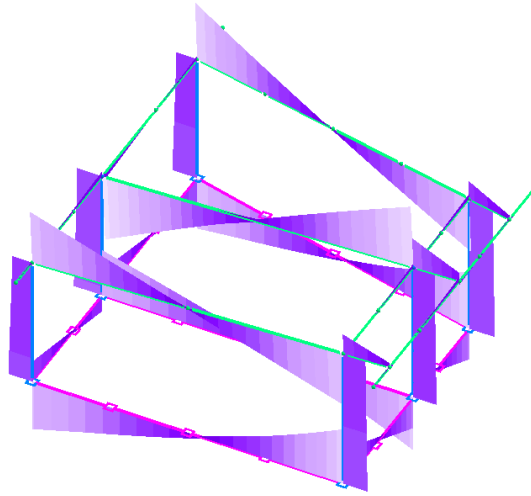
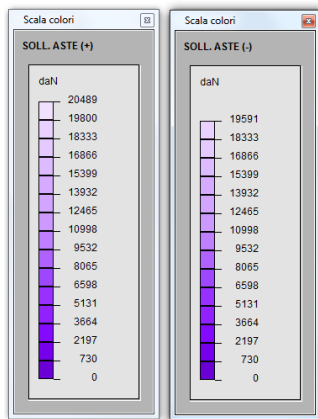
8.26 Involuppo SLU– Mz



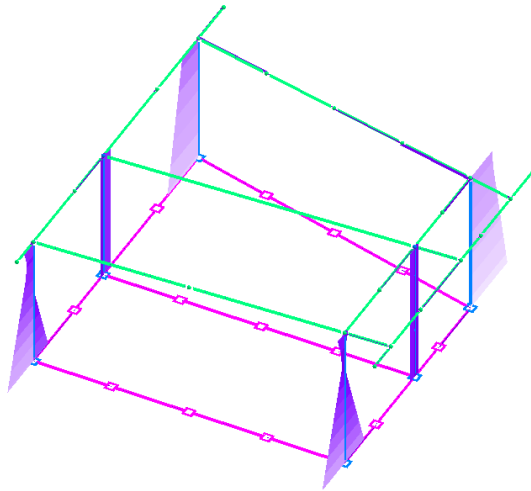
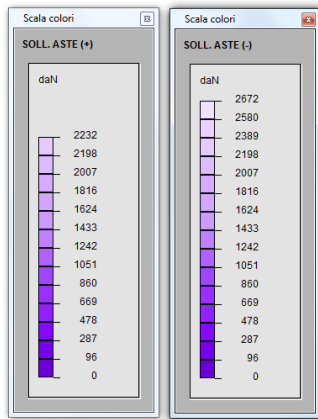
8.27 Involuppo SLU – My



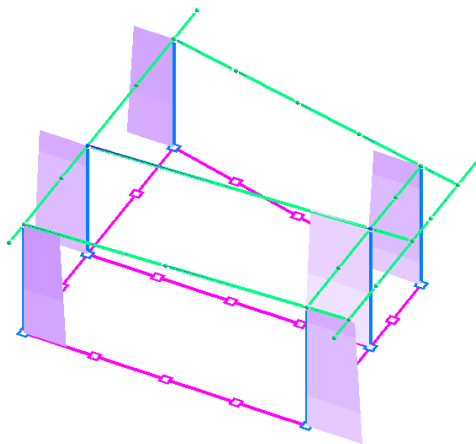
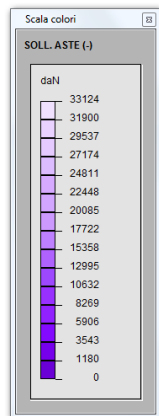
8.28 Involuppo SLU – Ty



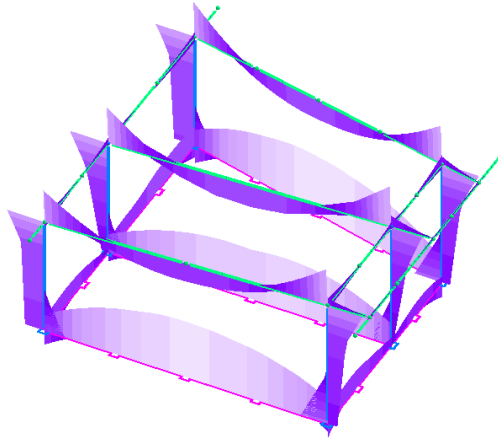
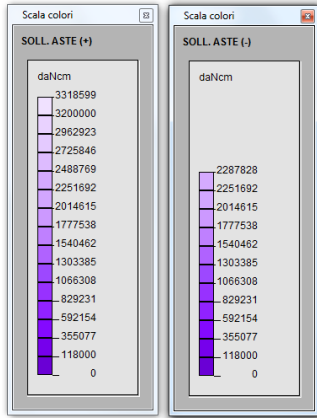
8.29 Involuppo SLU – Tz



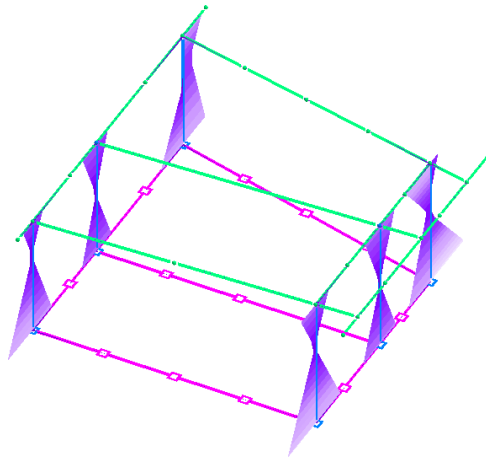
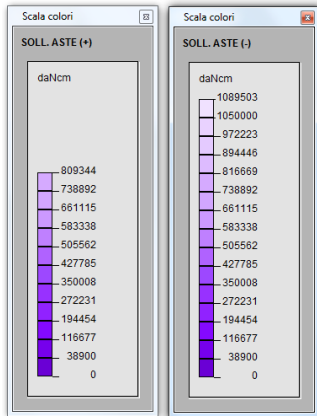
8.30 Involuppo SLU – N



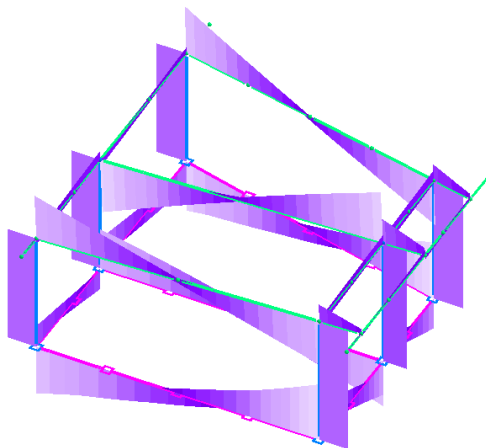
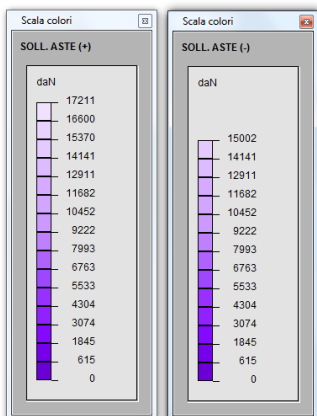
8.31 Involuppo SLV – Mz



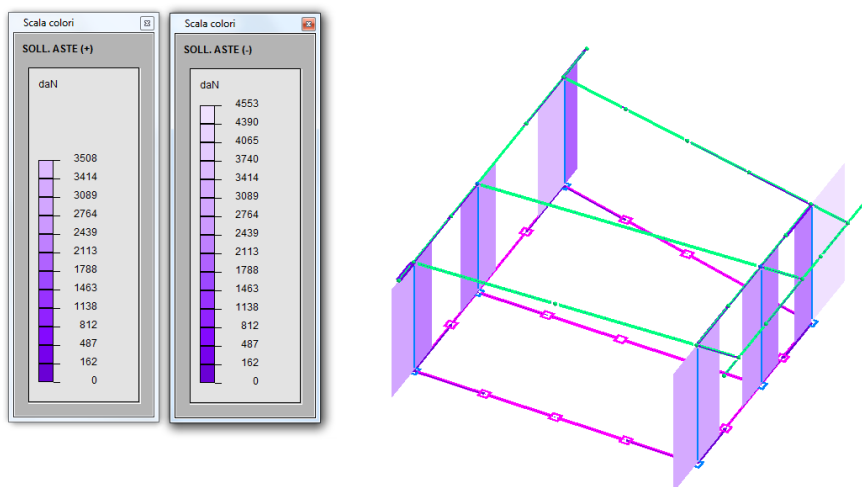
8.32 Involuppo SLV – My



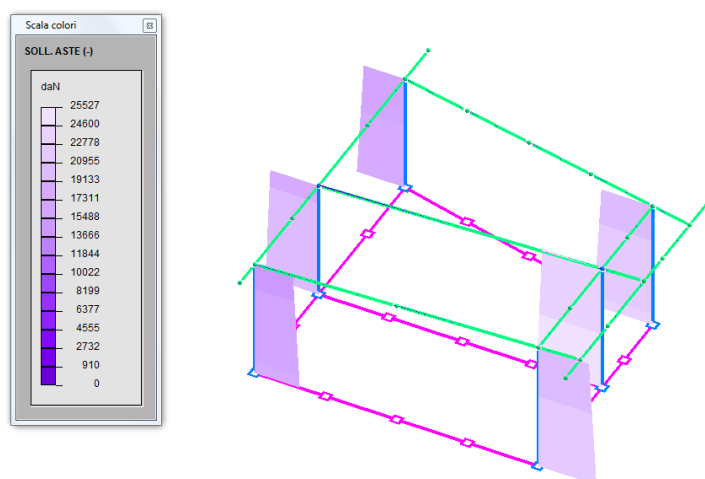
8.33 Involuppo SLV – Ty



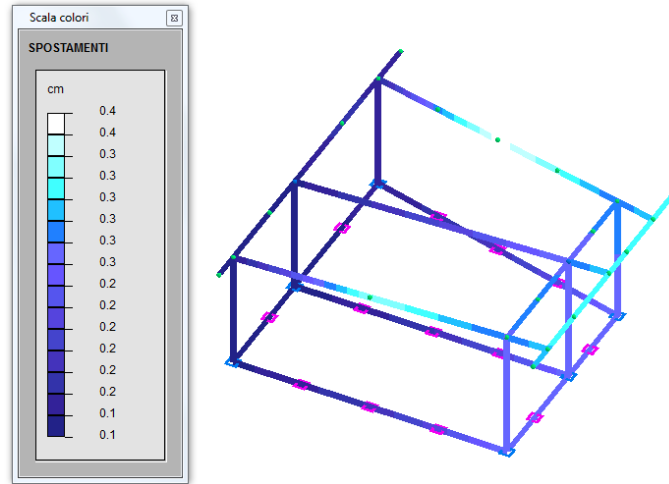
8.34 Involuppo SLV – Tz



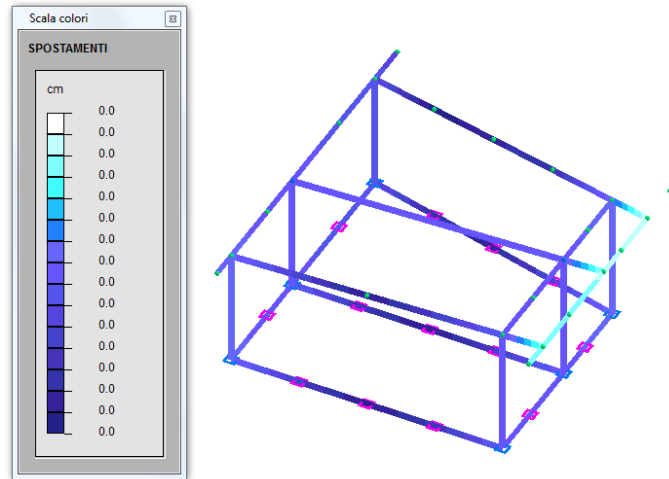
8.35 Involuppo SLV – N



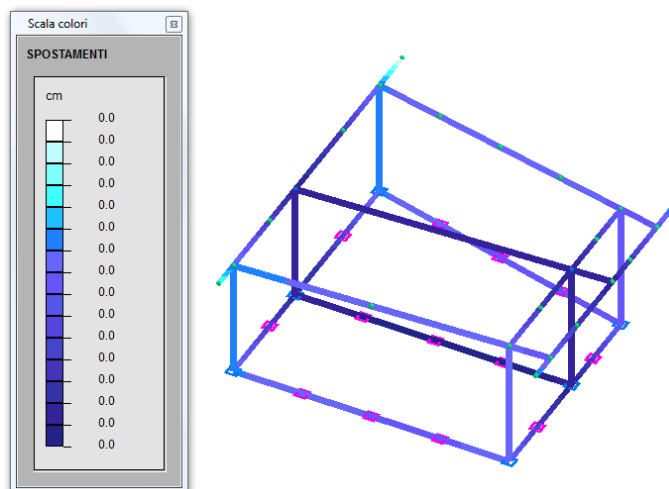
8.36 Peso proprio – inflessione travi



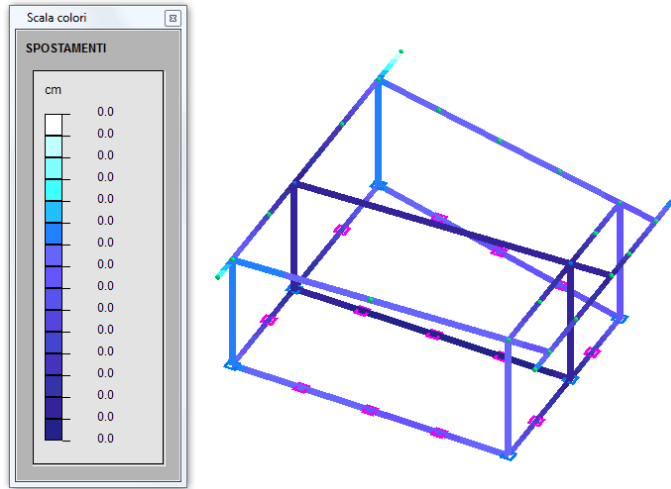
8.37 Vento x – inflessione travi



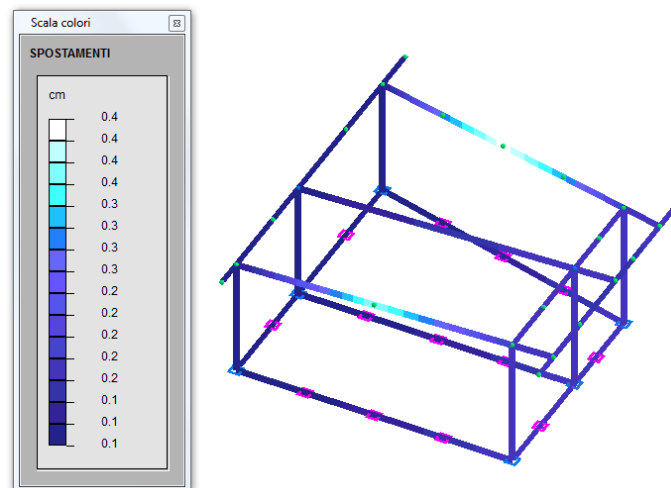
8.38 Vento y – inflessione travi



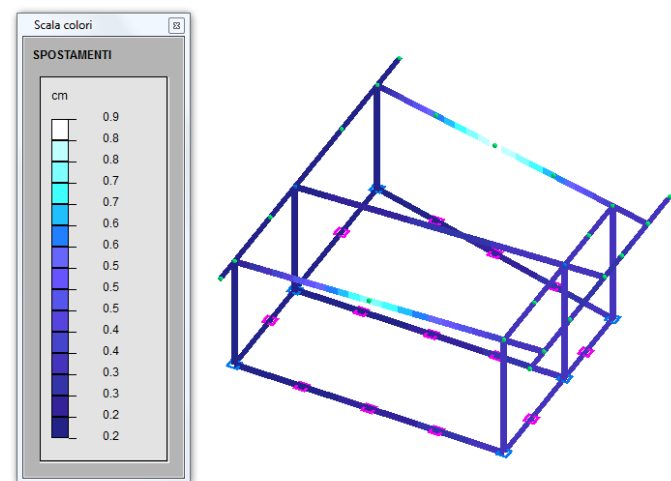
8.39 Vento y – inflessione travi



8.40 Permanenti – inflessione travi



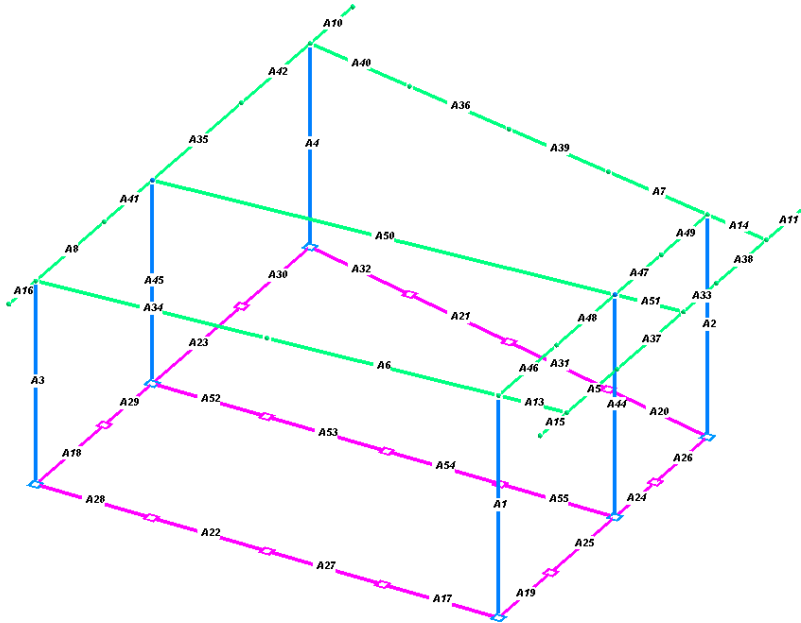
8.41 Peso solai – inflessione travi



9. VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI

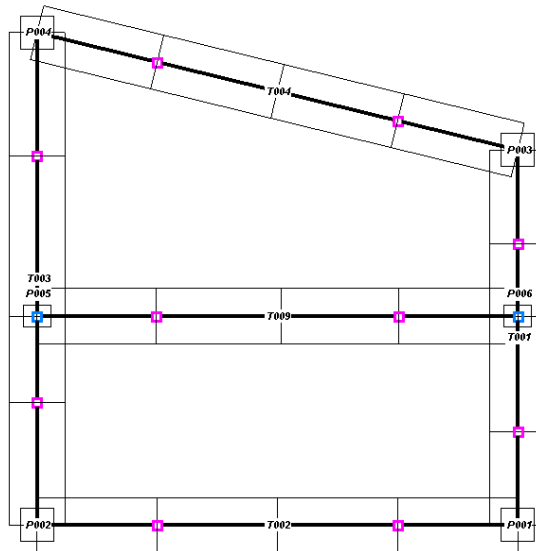
9.1 Numerazione elementi modello di calcolo

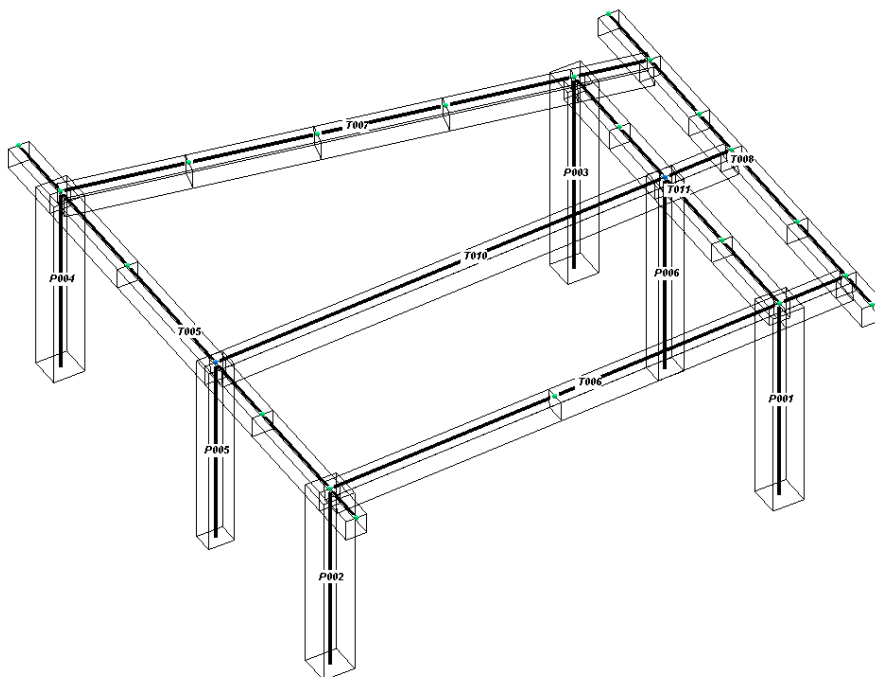
La figura seguente riporta la numerazione degli elementi strutturali:



9.2 Denominazione membrature

La figura seguente mostra la denominazione delle membrature oggetto di verifica:





9.3 Travi di fondazione

VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 5 - Travata T001 (fondazione)
 Metodo di verifica : stati limite (NTC08).
 Duttilita' : bassa con gerarchia.
 Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daN/cm²; deform. %.
 Unità particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm² - sezioni:cm e derivate.
 Copriferrì (assi) : longitudinali= 3 ; staffe= 2

MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;
 gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; E cud=.2% (limit.elastico)
 ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;
 gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=.19% (limit.elastico)

TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.
 CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9
 ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogein.= 15
 FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];
 kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini Sez.	S.fin Incl.	L.assi L.net.	lambda	K	r.Ar.	lam.max
1	A25	3 3	3 0	378. 328.	3.78	1.3 5.	139.019	
2	A26	3 3	3 0	301. 251.	3.006	1.3 5.	139.019	

CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

Nome	Descrizione	Sest
1.	SLU Max Var	1.
2.	SLU Max Neve	1.
3.	SLU VENTOX 1	2.
4.	SLU VENTOY 1	2.
5.	SLU VENTOX 2	2.
6.	SLU VENTOY 2	2.
7.	SLU VENTOX 3	2.
8.	SLU VENTOY 3	2.
11.	SLU con SISMAX PRINC16	
12.	SLU con SISMAX PRINC16	

RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
23.	Rara	1.	30.	Frequente 1	1.
24.	Rara VentoX 1	2.	31.	Frequente 2	1.
25.	Rara VentoY 1	2.	32.	Frequente VentoX 3	2.
26.	Rara VentoX 2	2.	33.	Frequente VentoY 3	2.
27.	Rara VentoY 2	2.			
28.	Rara VentoX 3	2.			
29.	Rara VentoY 3	2.			

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE	
> 0.	0.	3.	1.	-858155.	-.006	.023	-6795410.	-.045	.186	2.	.196	7.919	SI
0.	0.	3.	1.	873449.	-.007	.021	7845177.	-.07	.186	2.	.272	8.982	SI
136.	136.	3.	2.	-1049911.	-.007	.029	-6765795.	-.047	.186	2.	.203	6.444	SI
296.	296.	3.	3.	-885639.	-.005	.024	-6833404.	-.043	.186	2.	.186	7.716	SI
314.	314.	3.	4.	121631.	-.001	.002	11352640.	-.076	.186	2.	.289	93.34	SI
334.	334.	3.	5.	314924.	-.002	.004	13466956.	-.086	.186	2.	.317	42.76	SI
378.	378.	3.	5.	-574928.	-.003	.008	-13406504.	-.065	.186	2.	.259	23.32	SI
378.	378.	3.	5.	314924.	-.002	.004	13466956.	-.086	.186	2.	.317	42.76	SI
> 378.	0.	3.	5.	-423385.	-.002	.006	-13406504.	-.065	.186	2.	.259	31.67	SI
378.	0.	3.	5.	58458.	.0	.001	13466956.	-.086	.186	2.	.317	230.4	SI
545.	167.	3.	2.	-743422.	-.005	.02	-6765795.	-.047	.186	2.	.203	9.101	SI
635.	257.	3.	1.	882881.	-.007	.021	7845177.	-.07	.186	2.	.272	8.886	SI
679.	301.	3.	1.	-597636.	-.004	.016	-6795410.	-.045	.186	2.	.196	11.37	SI
679.	301.	3.	1.	882881.	-.007	.021	7845177.	-.07	.186	2.	.272	8.886	SI

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	VRcd	VRsd	Asw	s	ctgT	Ve		
> 0.	0.	3.	1.	-11217.	16337.	156344.	154540.	4.52	15.	1.5	SI
171.	171.	3.	1.	-4280.	19271.	156344.	154540.	4.52	15.	1.5	SI
378.	378.	3.	1.	10504.	16337.	156344.	154540.	4.52	15.	1.5	SI
> 378.	0.	3.	1.	-7907.	16337.	156344.	154540.	4.52	15.	1.5	SI
460.	82.	3.	1.	-4354.	19271.	156344.	154540.	4.52	15.	1.5	SI
679.	301.	3.	1.	10020.	16337.	156344.	154540.	4.52	15.	1.5	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
0.	0.	3.	1.	228937.	-2.7	113.9	22.37	7.5	.0033	16.46	.005	SI
15.	15.	3.	1.	110343.	-1.3	54.9	22.37	7.5	.0016	16.46	.003	SI
30.	30.	3.	1.	-226329.	-2.1	130.2	19.01	7.5	.0037	14.58	.005	SI
171.	171.	3.	2.	-736910.	-7.	425.4	19.01	7.5	.0122	14.58	.018	SI
378.	378.	3.	5.	-94321.	-.6	27.5	38.01	7.5	.0008	10.52	.001	SI
> 378.	0.	3.	5.	-102662.	-.7	29.9	38.01	7.5	.0009	10.52	.001	SI
512.	134.	3.	2.	-427945.	-4.1	247.	19.01	7.5	.0071	14.58	.01	SI
679.	301.	3.	1.	339335.	-4.	168.8	22.37	7.5	.0048	16.46	.008	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
> 0.	0.	3.	1.	131229.	-1.6	65.3	22.37	7.5	.0019	16.46	.003	SI
15.	15.	3.	1.	-30667.	-.3	17.6	19.01	7.5	.0005	14.58	.001	SI
30.	30.	3.	1.	-136149.	-1.2	78.3	19.01	7.5	.0022	14.58	.003	SI
44.	44.	3.	1.	-226224.	-2.1	130.1	19.01	7.5	.0037	14.58	.005	SI
207.	207.	3.	2.	-699109.	-6.7	403.5	19.01	7.5	.0115	14.58	.017	SI
378.	378.	3.	5.	-69697.	-.5	20.3	38.01	7.5	.0006	10.52	.001	SI
> 378.	0.	3.	5.	-92021.	-.6	26.8	38.01	7.5	.0008	10.52	.001	SI
512.	134.	3.	2.	-395421.	-3.8	228.2	19.01	7.5	.0065	14.58	.01	SI
679.	301.	3.	1.	266779.	-3.2	132.7	22.37	7.5	.0038	16.46	.006	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
> 0.	0.	3.	1.	106802.	-1.3	53.1	22.37	7.5	.0015	16.46	.002	SI
15.	15.	3.	1.	-7165.	-.1	4.1	19.01	7.5	.0001	14.58	0.	SI
44.	44.	3.	1.	-204574.	-1.9	117.7	19.01	7.5	.0034	14.58	.005	SI
59.	59.	3.	1.	-292883.	-2.7	168.4	19.01	7.5	.0048	14.58	.007	SI

```

207.|207.|3.|2.| -690091.! -6.6! 398.3!19.01| 7.5 | .0114| 14.58| .017!SI|
378.|378.|3.|5.| -63541.| -.4| 18.5|38.01| 7.5 | .0005| 10.52| .001|SI|
> 378.| 0.|3.|5.| -89361.| -.6| 26. |38.01| 7.5 | .0007| 10.52| .001|SI|
512.|134.|3.|2.| -387289.! -3.7! 223.6!19.01| 7.5 | .0064| 14.58| .009!SI|
679.|301.|3.|1.| 248640.! -3. | 123.7|22.37| 7.5 | .0035| 16.46| .006|SI|

```

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	41.37	.534	19.01	.245	5d22	22.37	.289	2d20 +8d16
2	35.09	.453	19.01	.245	5d22	16.08	.208	8d16
3	51.18	.66	19.01	.245	5d22	32.17	.415	8d16 +8d16
4	70.18	.906	38.01	.49	5d22 +5d22	32.17	.415	8d16 +8d16
5	76.47	.987	38.01	.49	5d22 +5d22	38.45	.496	2d20 +8d16 +8d16

VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 6 - Travata T002 (fondazione)
Metodo di verifica : stati limite (NTC08).
Duttilita' : bassa con gerarchia.
Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %.
Unità particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.
Copriferri (assi) : longitudinali= 3 ; staffe= 2

MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;
gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; Ecud=.2% (limit.elastico)
ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;
gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=.19% (limit.elastico)

TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.
CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9
ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogein.= 15
FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];
kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini	Sez.	S.fin	Incl.	L.assi	L.net.	lambda	K	r.Ar.	lam.max	
1	A28		3	3	3	0	867.	807.	8.669	1.	15.	106.938

CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

Nome	Descrizione	Sest
1.	SLU Max Var	1.
2.	SLU Max Neve	1.
3.	SLU VENTOX 1	2.
4.	SLU VENTYOY 1	2.
5.	SLU VENTOX 2	2.
6.	SLU VENTYOY 2	2.
7.	SLU VENTOX 3	2.
8.	SLU VENTYOY 3	2.
11.	SLU con SISMAX PRINC16	
12.	SLU con SISMAX PRINC16	

RARE			FREQUENTI			QUASI PERMANENTI		
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
23.	Rara	1.	30.	Frequente 1	1.	34.	Quasi Perm	1.
24.	Rara VentoX 1	2.	31.	Frequente 2	1.			
25.	Rara VentoY 1	2.	32.	Frequente VentoX 3	2.			
26.	Rara VentoX 2	2.	33.	Frequente VentoY 3	2.			
27.	Rara VentoY 2	2.						
28.	Rara VentoX 3	2.						
29.	Rara VentoY 3	2.						

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE				
>	0.	0.	13.	1.	-1706690.	-.	011	.047	-6795410.	-.	045	.186	2.	.196	3.982	SI

0.	0.	13.	1.	627733.	-0.005	.015	7845177.	-0.07	.186	2.	.272	12.5	SI
87.	87.	13.	1.	10369.	0.	0.	7845177.	-0.07	.186	2.	.272	756.6	SI
386.	386.	13.	2.	-3641703.	-0.025	.1	-6765795.	-0.047	.186	2.	.203	1.858	SI
823.	823.	13.	1.	998338.	-0.008	.024	7845177.	-0.07	.186	2.	.272	7.858	SI
867.	867.	13.	1.	-1278486.	-0.008	.035	-6795410.	-0.045	.186	2.	.196	5.315	SI
867.	867.	13.	1.	998338.	-0.008	.024	7845177.	-0.07	.186	2.	.272	7.858	SI

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	VRcd	VRsd	Asw	s	ctgT	Ve		
> 0.	0.	13.	1.	-17765.	16337.	156344.	154540.	4.52	15.	1.5	SI
44.	44.	13.	1.	-15395.	19271.	156344.	154540.	4.52	15.	1.5	SI
867.	867.	13.	1.	15488.	16337.	156344.	154540.	4.52	15.	1.5	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
15.	15.	13.	1.	-606276.	-5.5	348.7	19.01	7.5	.01	14.58	.015	SI
386.	386.	13.	2.	-2697804.	-25.7	1557.2	19.01	7.5	.0603	14.58	.088	SI
867.	867.	13.	1.	-27322.	-2	15.7	19.01	7.5	.0004	14.58	.001	SI
867.	867.	13.	1.	188956.	-2.2	94.	22.37	7.5	.0027	16.46	.004	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
15.	15.	13.	1.	-536277.	-4.9	308.4	19.01	7.5	.0088	14.58	.013	SI
386.	386.	13.	2.	-2655364.	-25.3	1532.7	19.01	7.5	.0592	14.58	.086	SI
867.	867.	13.	1.	102445.	-1.2	51.	22.37	7.5	.0015	16.46	.002	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
15.	15.	13.	1.	-518777.	-4.7	298.3	19.01	7.5	.0085	14.58	.012	SI
386.	386.	13.	2.	-2644754.	-25.2	1526.6	19.01	7.5	.0589	14.58	.086	SI
867.	867.	13.	1.	80817.	-1.	40.2	22.37	7.5	.0011	16.46	.002	SI

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	41.37	.534	19.01	.245	5d22	22.37	.289	2d20 +8d16
2	35.09	.453	19.01	.245	5d22	16.08	.208	8d16

VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 7 - Travata T003 (fondazione)
 Metodo di verifica : stati limite (NTC08).
 Duttilita' : bassa con gerarchia.
 Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daN/cm²; deform. %.
 Unità particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm² - sezioni:cm e derivate.
 Copriferrì (assi) : longitudinali= 3 ; staffe= 2

MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;
 gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; Ecud=.2% (limit.elastico)
 ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;
 gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=.19% (limit.elastico)

TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.
 CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9
 ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogein.= 15
 FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];
 kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini Sez.	S.fin Incl.	L.assi L.net.	lambda	K	r.Ar.	lam.max
1	A29	3 3	3 0	378. 328.	3.78	1.3	5.	139.019
2	A30	3 3	3 0	513. 463.	5.13	1.3	5.	139.019

CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

SLU		
Nome	Descrizione	Sest
1.	SLU Max Var	1.
2.	SLU Max Neve	1.
3.	SLU VENTOX 1	2.
4.	SLU VENTOX 1	2.
5.	SLU VENTOX 2	2.
6.	SLU VENTOX 2	2.
7.	SLU VENTOX 3	2.
8.	SLU VENTOX 3	2.
11.	SLU con SISMAX PRINC16	
12.	SLU con SISMAX PRINC16	

RARE			FREQUENTI			QUASI PERMANENTI		
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
23.	Rara	1.	30.	Frequente 1	1.	34.	Quasi Perm	1.
24.	Rara VentoX 1	2.	31.	Frequente 2	1.			
25.	Rara VentoY 1	2.	32.	Frequente VentoX 3	2.			
26.	Rara VentoX 2	2.	33.	Frequente VentoY 3	2.			
27.	Rara VentoY 2	2.						
28.	Rara VentoX 3	2.						
29.	Rara VentoY 3	2.						

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE		
>	0.	0.	13.	1.	-754125.	-.005	.021	-6795410.	-.045	.186	2.	.196	9.011	SI
	0.	0.	13.	1.	839994.	-.007	.02	7845177.	-.07	.186	2.	.272	9.34	SI
	136.	136.	13.	2.	-877259.	-.006	.024	-6765795.	-.047	.186	2.	.203	7.712	SI
	242.	242.	13.	2.	57722.	-.001	.002	5714217.	-.056	.186	2.	.23	99.	SI
	296.	296.	13.	3.	-682125.	-.004	.019	-6833404.	-.043	.186	2.	.186	10.02	SI
	378.	378.	13.	5.	-346022.	-.002	.005	-13406504.	-.065	.186	2.	.259	38.75	SI
>	378.	0.	13.	5.	-708001.	-.003	.01	-13406504.	-.065	.186	2.	.259	18.94	SI
	378.	0.	13.	5.	472054.	-.003	.007	13466956.	-.086	.186	2.	.317	28.53	SI
	460.	82.	13.	6.	-847328.	-.005	.023	-6853451.	-.041	.186	2.	.18	8.088	SI
	460.	82.	13.	6.	167116.	-.001	.002	13119748.	-.102	.186	2.	.354	78.51	SI
	478.	100.	13.	3.	30368.	0.	.001	11087488.	-.09	.186	2.	.325	365.1	SI
	746.	368.	13.	2.	-1194557.	-.008	.033	-6765795.	-.047	.186	2.	.203	5.664	SI
	847.	469.	13.	1.	781644.	-.007	.018	7845177.	-.07	.186	2.	.272	10.04	SI
	891.	513.	13.	1.	-1075495.	-.007	.029	-6795410.	-.045	.186	2.	.196	6.318	SI
	891.	513.	13.	1.	781644.	-.007	.018	7845177.	-.07	.186	2.	.272	10.04	SI

TAGLIO:

Progressive	Se	Ar	Vsd	VRd	VRcd	VRsd	Asw	s	ctgT	Ve		
>	0.	0.	13.	1.	-6537.	16337.	156344.	154540.	4.52	15.	1.5	SI
	278.	278.	13.	1.	-988.	19271.	156344.	154540.	4.52	15.	1.5	SI
	378.	378.	13.	1.	6411.	16337.	156344.	154540.	4.52	15.	1.5	SI
>	378.	0.	13.	1.	-8897.	16337.	156344.	154540.	4.52	15.	1.5	SI
	523.	145.	13.	1.	-5493.	19271.	116809.	117076.	4.52	33.	2.5	SI
	891.	513.	13.	1.	8287.	16337.	156344.	154540.	4.52	15.	1.5	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve		
	0.	0.	13.	1.	230553.	-2.7	114.7	22.37	7.5	.0033	16.46	.005	SI
	15.	15.	13.	1.	162242.	-1.9	80.7	22.37	7.5	.0023	16.46	.004	SI
	30.	30.	13.	1.	-144470.	-1.3	83.1	19.01	7.5	.0024	14.58	.003	SI
	207.	207.	13.	2.	-450953.	-4.3	260.3	19.01	7.5	.0074	14.58	.011	SI
	378.	378.	13.	5.	-88024.	-.6	25.6	38.01	7.5	.0007	10.52	.001	SI
>	378.	0.	13.	5.	-133337.	-.9	38.8	38.01	7.5	.0011	10.52	.001	SI
	657.	279.	13.	2.	-844876.	-8.	487.7	19.01	7.5	.0139	14.58	.02	SI
	891.	513.	13.	1.	-197038.	-1.8	113.3	19.01	7.5	.0032	14.58	.005	SI
	891.	513.	13.	1.	39321.	-.5	19.6	22.37	7.5	.0006	16.46	.001	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve		
>	0.	0.	13.	1.	129554.	-1.5	64.5	22.37	7.5	.0018	16.46	.003	SI
	30.	30.	13.	1.	-48597.	-.4	27.9	19.01	7.5	.0008	14.58	.001	SI

44.	44.	13.	11.	-98773.	-0.9	56.8	19.01	7.5	.0016	14.58	.002	SI
59.	59.	13.	11.	-152071.	-1.4	87.5	19.01	7.5	.0025	14.58	.004	SI
207.	207.	13.	12.	-396306.	-3.8	228.8	19.01	7.5	.0065	14.58	.01	SI
378.	378.	13.	15.	-83036.	-0.5	24.2	38.01	7.5	.0007	10.52	.001	SI
> 378.	0.	13.	15.	-80822.	-0.5	23.5	38.01	7.5	.0007	10.52	.001	SI
657.	279.	13.	12.	-806685.	-7.7	465.6	19.01	7.5	.0133	14.58	.019	SI
891.	1513.	13.	11.	-102495.	-0.9	58.9	19.01	7.5	.0017	14.58	.002	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
> 0.	0.	13.	11.	104304.	-1.2	51.9	22.37	7.5	.0015	16.46	.002	SI
30.	30.	13.	11.	-24628.	-0.2	14.2	19.01	7.5	.0004	14.58	.001	SI
44.	44.	13.	11.	-75451.	-0.7	43.4	19.01	7.5	.0012	14.58	.002	SI
59.	59.	13.	11.	-129472.	-1.2	74.5	19.01	7.5	.0021	14.58	.003	SI
207.	207.	13.	12.	-382645.	-3.6	220.9	19.01	7.5	.0063	14.58	.009	SI
378.	378.	13.	15.	-81789.	-0.5	23.8	38.01	7.5	.0007	10.52	.001	SI
> 378.	0.	13.	15.	-67693.	-0.4	19.7	38.01	7.5	.0006	10.52	.001	SI
657.	279.	13.	12.	-797138.	-7.6	460.1	19.01	7.5	.0131	14.58	.019	SI
891.	1513.	13.	11.	-78859.	-0.7	45.4	19.01	7.5	.0013	14.58	.002	SI

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	41.37	.534	19.01	.245	5d22	22.37	.289	2d20 +8d16
2	35.09	.453	19.01	.245	5d22	16.08	.208	8d16
3	51.18	.66	19.01	.245	5d22	32.17	.415	8d16 +8d16
4	70.18	.906	38.01	.49	5d22 +5d22	32.17	.415	8d16 +8d16
5	76.47	.987	38.01	.49	5d22 +5d22	38.45	.496	2d20 +8d16 +8d16
6	57.46	.741	19.01	.245	5d22	38.45	.496	2d20 +8d16 +8d16

VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 8 - Travata T004 (fondazione)
 Metodo di verifica : stati limite (NTC08).
 Duttilita' : bassa con gerarchia.
 Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daN/cm; daN/cm²; deform. %.
 Unità particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm² - sezioni:cm e derivate.
 Copriferrì (assi) : longitudinali= 3 ; staffe= 2

MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;
 gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; Ecud=.2% (limit.elastico)
 ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;
 gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=.19% (limit.elastico)

TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.
 CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9
 ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogein.= 15
 FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];
 kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini	Sez.	S.fin	Incl.	L.assi	L.net.	lambda	K	r.Ar.	lam.max	
1	A32		3	3	3	0	893.	833.	8.926	1.	15.	106.938

CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

Nome	Descrizione	SLU	Sest
1.	SLU Max Var		1.
2.	SLU Max Neve		1.
3.	SLU VENTOX 1		2.
4.	SLU VENTOX 1		2.
5.	SLU VENTOX 2		2.
6.	SLU VENTOX 2		2.
7.	SLU VENTOX 3		2.
8.	SLU VENTOX 3		2.
11.	SLU con SISMAX PRINC16		
12.	SLU con SISMAX PRINC16		

RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
23.	Rara	1.	30.	Frequente 1	1.
24.	Rara VentoX 1	2.	31.	Frequente 2	1.
25.	Rara VentoY 1	2.	32.	Frequente VentoX 3	2.
26.	Rara VentoX 2	2.	33.	Frequente VentoY 3	2.
27.	Rara VentoY 2	2.			
28.	Rara VentoX 3	2.			
29.	Rara VentoY 3	2.			

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE	
>	0.	0.	1.	-1673768.	-.011	.046	-6795410.	-.045	.186	2.	.196	4.06	SI
	0.	0.	1.	665875.	-.006	.016	7845177.	-.07	.186	2.	.272	11.78	SI
	87.	87.	1.	52101.	0.	.001	7845177.	-.07	.186	2.	.272	150.6	SI
	423.	423.	1.	-3788063.	-.026	.104	-6765795.	-.047	.186	2.	.203	1.786	SI
	849.	849.	1.	1172506.	-.01	.028	7845177.	-.07	.186	2.	.272	6.691	SI
	893.	893.	1.	-1270003.	-.008	.035	-6795410.	-.045	.186	2.	.196	5.351	SI
	893.	893.	1.	1172506.	-.01	.028	7845177.	-.07	.186	2.	.272	6.691	SI

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	VRcd	VRsd	Asw	s	ctgT	Ve		
>	0.	0.	1.	-18466.	16337.	156344.	154540.	4.52	15.	1.5	SI
	44.	44.	1.	-16081.	19271.	156344.	154540.	4.52	15.	1.5	SI
	893.	893.	1.	16339.	16337.	156344.	154540.	4.52	15.	1.5	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
	15.	15.	1.	-551915.	-5.	317.4	19.01	7.5	.0091	14.58	.013	SI
	423.	423.	1.	-2807213.	-26.7	1620.4	19.01	7.5	.0633	14.58	.092	SI
	893.	893.	1.	289256.	-3.4	143.9	22.37	7.5	.0041	16.46	.007	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
	15.	15.	1.	-484196.	-4.4	278.5	19.01	7.5	.008	14.58	.012	SI
	423.	423.	1.	-2765264.	-26.3	1596.2	19.01	7.5	.0622	14.58	.091	SI
	893.	893.	1.	195594.	-2.3	97.3	22.37	7.5	.0028	16.46	.005	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
	15.	15.	1.	-467266.	-4.3	268.7	19.01	7.5	.0077	14.58	.011	SI
	423.	423.	1.	-2754776.	-26.2	1590.1	19.01	7.5	.0619	14.58	.09	SI
	893.	893.	1.	172178.	-2.	85.7	22.37	7.5	.0024	16.46	.004	SI

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	41.37	.534	19.01	.245	5d22	22.37	.289	2d20 +8d16
2	35.09	.453	19.01	.245	5d22	16.08	.208	8d16

VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 17 - Travata T009 (fondazione)
 Metodo di verifica : stati limite (NTC08).
 Duttilita' : bassa con gerarchia.
 Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %.
 Unità particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.
 Copriferri (assi) : longitudinali= 3 ; staffe= 2

MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;
 gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; Ecud=.2% (limit.elastico)
 ACCIAIO : B450C ; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;
 gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=.19% (limit.elastico)

TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.
 CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9
 ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogein.= 15
 FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];
 kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini Sez.	S.fin Incl.	L.assi L.net.	lambda	K	r.Ar.	lam.max
1 A55		3 3	3 0	867. 817.	8.669	1. 5.	106.938	

CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

Nome	Descrizione	Sest
1.	SLU Max Var	1.
2.	SLU Max Neve	1.
3.	SLU VENTOX 1	2.
4.	SLU VENTOY 1	2.
5.	SLU VENTOX 2	2.
6.	SLU VENTOY 2	2.
7.	SLU VENTOX 3	2.
8.	SLU VENTOY 3	2.
11.	SLU con SISMAX PRINC16	
12.	SLU con SISMAX PRINC16	

RARE			FREQUENTI			QUASI PERMANENTI		
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
23.	Rara	1.	30.	Frequente 1	1.	34.	Quasi Perm	1.
24.	Rara VentoX 1	2.	31.	Frequente 2	1.			
25.	Rara VentoY 1	2.	32.	Frequente VentoX 3	2.			
26.	Rara VentoX 2	2.	33.	Frequente VentoY 3	2.			
27.	Rara VentoY 2	2.						
28.	Rara VentoX 3	2.						
29.	Rara VentoY 3	2.						

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive	SE Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE
> 0.	0.	3.	1.	-1284681.	-0.008	.035	-6795410.	-0.045	.186	2.	.196 5.29 SI
0.	0.	3.	1.	592062.	-0.005	.014	7845177.	-0.07	.186	2.	.272 13.25 SI
84.	84.	3.	1.	138644.	-0.001	.003	7845177.	-0.07	.186	2.	.272 56.59 SI
481.	481.	3.	2.	-3652719.	-0.025	.1	-6765795.	-0.047	.186	2.	.203 1.852 SI
867.	867.	3.	1.	-1529452.	-0.01	.042	-6795410.	-0.045	.186	2.	.196 4.443 SI
867.	867.	3.	1.	295778.	-0.002	.007	7845177.	-0.07	.186	2.	.272 26.52 SI

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	VRcd	VRsd	Asw	s	ctgT	Ve
> 0.	0.	3.	1.	-14489.	16337.	156344.	154540.	4.52 15.	1.5 SI
69.	69.	3.	1.	-12544.	19271.	156344.	154540.	4.52 15.	1.5 SI
867.	867.	3.	1.	17225.	16337.	156344.	154540.	4.52 15.	1.5 SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve
> 0.	0.	3.	1.	-248069.	-2.3	142.7 19.01	7.5	.0041	14.58	.006 SI
44.	44.	3.	1.	-683406.	-6.2	393. 19.01	7.5	.0112	14.58	.016 SI
481.	481.	3.	2.	-2710818.	-25.8	1564.7 19.01	7.5	.0607	14.58	.088 SI
867.	867.	3.	1.	-457130.	-4.2	262.9 19.01	7.5	.0075	14.58	.011 SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressive	Se Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve
> 0.	0.	3.	1.	-167662.	-1.5	96.4 19.01	7.5	.0028	14.58	.004 SI
44.	44.	3.	1.	-608073.	-5.6	349.7 19.01	7.5	.01	14.58	.015 SI
481.	481.	3.	2.	-2706639.	-25.8	1562.3 19.01	7.5	.0606	14.58	.088 SI
867.	867.	3.	1.	-393351.	-3.6	226.2 19.01	7.5	.0065	14.58	.009 SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve
> 0.	0.	3.	1.	-147560.	-1.3	84.9	19.01	7.5	.0024	14.58	.004
44.	44.	3.	1.	-589240.	-5.4	338.9	19.01	7.5	.0097	14.58	.014
481.	481.	3.	2.	-2705594.	-25.8	1561.7	19.01	7.5	.0605	14.58	.088
867.	867.	3.	1.	-377407.	-3.4	217.	19.01	7.5	.0062	14.58	.009

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	41.37	.534	19.01	.245	5d22	22.37	.289	2d20 +8d16
2	35.09	.453	19.01	.245	5d22	16.08	.208	8d16

9.4 Pilastri

VERIFICA PILASTRO IN CEMENTO ARMATO

Nome pilastro : P001 (ID=9)
 Aste : 1
 Metodo di verifica : stati limite - NTC08 (q=3.3)
 Duttilita' : bassa con gerarchia.
 Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %; 1/r % (permille)
 Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.
 Copriferri (assi) : longitudinali= 5 ; staffe= 4
 Imperfezioni : M minimo = N * e0 ; M aggiunto = N * ei
 Instabilita' : snellezza limite [EC2 5.8.3.1]

MATERIALI

CLS : C28/35; Rck=350; fck=290.5; fctk=19.84; fctm=28.35; Ecm=325881;
 gc=1.5; fcd=164.6; fbd=29.77; fctd=13.23; Ecu=0.35%
 ACCIAIO: B450C; ftk=5175; fyk=4500; Es=2100000;
 gs=1.15; fyd=3913; ftd=4500; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.
 CLS : Scls(rara)=174.3; Scls(quasi permanente)=130.7; fbd(esercizio)=29.77
 ACCIAIO: Sacc(rara)=3600; Coeff.Omogein.=15

DESCRIZIONE ASTE E ARMATURA LONGITUDINALE

As	Se	e0z	e0y	eiz	eiy	Lassi	Lnet	Lcr.I	Lcr.S	Af	% arm
1	1	3.	3.	1.39	1.39	417.	377.	63.	63.	33.08	1.171

CASI DI CARICO

Nome	Descrizione	Tipo	Ses
1	SLU Max Var	SLU (statico)	1
2	SLU Max Neve	SLU (statico)	1
3	SLU VENTOX 1	SLU (statico)	2
4	SLU VENTOY 1	SLU (statico)	2
5	SLU VENTOX 2	SLU (statico)	2
6	SLU VENTOY 2	SLU (statico)	2
7	SLU VENTOX 3	SLU (statico)	2
8	SLU VENTOY 3	SLU (statico)	2
11	SLU con SISMAX PRINC	SLU (sismico)	16
12	SLU con SISMAX PRINC	SLU (sismico)	16
23	Rara	RARA	1
24	Rara VentoX 1	RARA	2
25	Rara VentoY 1	RARA	2
26	Rara VentoX 2	RARA	2
27	Rara VentoY 2	RARA	2
28	Rara VentoX 3	RARA	2
29	Rara VentoY 3	RARA	2
30	Frequente 1	FREQUENTE	1
31	Frequente 2	FREQUENTE	1
32	Frequente VentoX 3	FREQUENTE	2
33	Frequente VentoY 3	FREQUENTE	2
34	Quasi Perm	QUASI PERMAN.	1

GERARCHIA DELLE RESISTENZE

MOMENTI ULTIMI MINIMI (CASI SISMICI):

Asta	caso	Myu- min	caso	Myu+ min	caso	Mzu- min	caso	Mzu+ min
1 I	11- 5	-2960700.	11- 5	2960700.	12- 2	-3082500.	12- 2	3064650.
1 S	11- 5	-2608750.	11- 5	2608750.	12- 4	-3140700.	12- 4	3134750.

TAGLI GERARCHIA:

As	Lp	caso	VEyd-	caso	VEyd+	caso	VEzd-	caso	VEzd+
1	377.	11- 8	-18853.2	11- 8	18836.7	12-15	-18148.2	12-15	18148.2

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

PRESSO-FLESSIONE (incluse le imperfezioni):

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	E cls	Scls	E acc	Sacc	VE	
> 1	11- 5	-20767.	-464934.	1.07	1287275.	1.02	-.058	-81.6	.093	1963.5
1	11-12	-19346.	26904.	1.	-852153.	1.	-.038	-56.5	.049	1019.8
1	7- 1	-24139.	-105969.	12.4	-2023948.	1.02	-.096	-120.5	.151	3162.9

SNELLEZZA LIMITE Y [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso	NEd	MEyd inf	MEyd sup	l0	A	B	C	nu	L lim	Lambd	VE
1	4- 2	-28019.3	-9334.6	-35010.7	417.	.7	1.25	1.43	.06	102.	27.81	SI

SNELLEZZA LIMITE Z [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso	NEd	MEzd inf	MEzd sup	l0	A	B	C	nu	L lim	Lambd	VE
1	11-12	-20819.9	-632145.	-1072156	417.	.7	1.25	1.11	.045	91.66	27.81	SI

TAGLIO Y:

Asta	Caso	VEd	VEd ger.	VRd	VRsd	VRcd	Asw	s	ctgT	VE
1 I	11- 8	-6672.5	-18853.2	66985.1	66985.1	67827.8	1.01	5.	2.2	SI
1 C	11- 8	-6672.5	-18853.2	19029.9	19029.9	61898.9	1.01	20.	2.5	SI
1 S	11- 8	-6672.5	-18853.2	66985.1	66985.1	67417.	1.01	5.	2.2	SI

TAGLIO Z:

Asta	Caso	VEd	VEd ger.	VRd	VRsd	VRcd	Asw	s	ctgT	VE
1 I	12-15	2876.8	18148.2	66985.1	66985.1	67902.9	1.01	5.	2.2	SI
1 C	12-15	2876.8	18148.2	19029.9	19029.9	61967.6	1.01	20.	2.5	SI
1 S	12-15	2876.8	18148.2	66985.1	66985.1	67492.1	1.01	5.	2.2	SI

NED LIMITE (Ned < Nmax , Nmax=65% di Ncls ; Ncls=fcd*Ac) [7.4.4.2.2.1]:

Asta	Caso	NEd	Nmax	Ncls	% Ncls	VE
1	12-13	-22590.6	-302226.8	-464964.3	4.86	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

RARE:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	VE
1 I	28- 1	-20827.4	-97400.1	405777.9	-25.7	228.9	SI
1 C	28- 2	-19286.2	-50206.8	-575145.7	-37.2	525.9	SI
1 S	28- 1	-17879.8	-7716.8	-1459926.7	-97.2	2244.9	SI

FREQUENTI:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	VE
1 I	32- 1	-20800.4	-93568.	331661.	-21.1	131.3	SI
1 C	32- 2	-19313.2	-51147.4	-564177.9	-36.5	505.9	SI
1 S	32- 1	-17852.8	-9667.5	-1440788.2	-95.9	2208.8	SI

QUASI PERMANENTI:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	VE
1 I	34- 1	-20793.7	-92610.	313131.7	-20.	110.	SI
1 C	34- 1	-19319.9	-51382.6	-561435.9	-36.3	500.9	SI
1 S	34- 1	-17846.1	-10155.2	-1436003.6	-95.6	2199.8	SI

VERIFICA PILASTRO IN CEMENTO ARMATO

Nome pilastro : P002 (ID=11)
Aste : 3
Metodo di verifica : stati limite - NTC08 (q=3.3)
Duttilita' : bassa con gerarchia.
Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %; 1/r ‰(permille)
Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.
Copriferri (assi) : longitudinali= 5.9 ; staffe= 3.9
Imperfezioni : M minimo = N * e0 ; M aggiunto = N * ei
Instabilita' : snellezza limite [EC2 5.8.3.1]

MATERIALI

CLS : C28/35; Rck=350; fck=290.5; fctk=19.84; fctm=28.35; Ecm=325881;
gc=1.5; fcd=164.6; fbd=29.77; fctd=13.23; Ecu=0.35%
ACCIAIO: B450C; ftk=5175; fyk=4500; Es=2100000;
gs=1.15; fyd=3913; ftd=4500; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.
CLS : ScIs(rara)=174.3; ScIs(quasi permanente)=130.7; fbd(esercizio)=29.77
ACCIAIO: Sacc(rara)=3600; Coeff.Omogein.=15

SEZIONI UTILIZZATE

1) Circolare: diametro=60; Acls=2824.53; iy=14.99; iz=14.99

DESCRIZIONE ASTE E ARMATURA LONGITUDINALE

As	Se	e0z	e0y	eiz	eiy	Lassi	Lnet	Lcr.I	Lcr.S	Af	% arm
1	1	3.	3.	1.27	1.27	382.	342.	60.	60.	33.08	1.171 13Ø18

CASI DI CARICO

Nome	Descrizione	Tipo	Ses
1	SLU Max Var	SLU (statico)	1
2	SLU Max Neve	SLU (statico)	1
3	SLU VENTOX 1	SLU (statico)	2
4	SLU VENTOY 1	SLU (statico)	2
5	SLU VENTOX 2	SLU (statico)	2
6	SLU VENTOY 2	SLU (statico)	2
7	SLU VENTOX 3	SLU (statico)	2
8	SLU VENTOY 3	SLU (statico)	2
11	SLU con SISMAL PRINC	SLU (sismico)	16
12	SLU con SISMAY PRINC	SLU (sismico)	16
23	Rara	RARA	1
24	Rara VentoX 1	RARA	2
25	Rara VentoY 1	RARA	2
26	Rara VentoX 2	RARA	2
27	Rara VentoY 2	RARA	2
28	Rara VentoX 3	RARA	2
29	Rara VentoY 3	RARA	2
30	Frequente 1	FREQUENTE	1
31	Frequente 2	FREQUENTE	1
32	Frequente VentoX 3	FREQUENTE	2
33	Frequente VentoY 3	FREQUENTE	2
34	Quasi Perm	QUASI PERMAN.	1

GERARCHIA DELLE RESISTENZE

MOMENTI ULTIMI MINIMI (CASI SISMICI):

Asta	caso	Myu- min	caso	Myu+ min	caso	Mzu- min	caso	Mzu+ min
1 I	11- 5	-2970750.	11- 5	2970750.	12- 5	-3029250.	12- 5	3019400.
1 S	11-12	-2479100.	11-12	2479100.	12- 5	-3078450.	12- 5	3078000.

TAGLI GERARCHIA:

As	Lp	caso	VEyd-	caso	VEyd+	caso	VEzd-	caso	VEzd+
1	342.	11-16	-20316.2	11-16	20302.2	12-10	-19042.5	12-10	19042.4

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

PRESSO-FLESSIONE (incluse le imperfezioni):

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	E cls	ScIs	E acc	Sacc	VE
> 1	11-12	-16887.	72163.	-1033305.	1.02	-0.047	-68.1	.069	1444.2
1	11- 5	-13493.	-75229.	1131492.	1.	-0.052	-74.1	.082	1726.1
1	8- 1	-17946.	86680.	2221397.	1.01	-0.107	-129.	.176	3704.5

SNELLEZZA LIMITE Y [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso	NEd	MEyd inf	MEyd sup	10	A	B	C	nu	L lim	Lambd	VE
1	4- 2	-21220.3	-17081.6	989.7	382.	.7	1.25	1.76	.046	143.7	25.48	SI

SNELLEZZA LIMITE Z [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso	NEd	MEzd inf	MEzd sup	10	A	B	C	nu	L lim	Lambd	VE
1	11- 5	-14841.3	1000854.	1262129.	382.	.7	1.25	.907	.032	88.68	25.48	SI

Carburanti e Casse - Relazione di calcolo

TAGLIO Y:

Asta	Caso	VED	VED ger.	VRd	VRsd	VRcd	Asw	s	ctgT	VE
1 I	11-16	7231.2	-20316.2	66087.8	66087.8	66273.1	1.01	5.	2.2	SI
1 C	11-16	7231.2	-20316.2	20861.	20861.	60494.	1.01	18.	2.5	SI
1 S	11-11	7546.7	-20313.3	65884.8	66087.8	65884.8	1.01	5.	2.2	SI

TAGLIO Z:

Asta	Caso	VED	VED ger.	VRd	VRsd	VRcd	Asw	s	ctgT	VE
1 I	12-10	2394.	-19042.5	66087.8	66087.8	66289.9	1.01	5.	2.2	SI
1 C	12-10	2394.	-19042.5	20861.	20861.	60509.5	1.01	18.	2.5	SI
1 S	12-10	2394.	-19042.5	65919.1	66087.8	65919.1	1.01	5.	2.2	SI

NED LIMITE (Ned < Nmax , Nmax=65% di Ncls ; Ncls=fcd*Ac) [7.4.4.2.2.1]:

Asta	Caso	NEd	Nmax	Ncls	% Ncls	VE
1	12-12	-17579.5	-302226.8	-464964.3	3.78	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

RARE:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scsls	Sacc	VE
1 I	29- 1	-15960.7	-219717.3	-2879.2	-14.	51.6	SI
1 C	28- 1	-14696.7	-39138.3	815080.4	-54.	1089.3	SI
1 S	29- 1	-13263.6	43874.5	1616430.8	-107.8	2655.1	SI

FREQUENTI:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scsls	Sacc	VE
1 I	33- 1	-15883.4	-120563.8	-4955.	-9.5	-14.6	SI
1 C	32- 1	-14551.8	-39061.2	795850.8	-52.7	1057.7	SI
1 S	33- 1	-13186.4	22928.2	1593334.8	-106.2	2607.3	SI

QUASI PERMANENTI:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scsls	Sacc	VE
1 I	34- 1	-15864.1	-95775.4	-5473.9	-8.5	-26.3	SI
1 C	34- 1	-14515.5	-39041.9	791043.4	-52.4	1049.8	SI
1 S	34- 1	-13167.	17691.6	1587560.8	-105.8	2595.3	SI

VERIFICA PILASTRO IN CEMENTO ARMATO

Nome pilastro : P003 (ID=10)
 Aste : 2
 Metodo di verifica : stati limite - NTC08 (q=3.3)
 Duttilita' : bassa con gerarchia.
 Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %; 1/r %(permille)
 Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.
 Copriferri (assi) : longitudinali= 5 ; staffe= 4
 Imperfezioni : M minimo = N * e0 ; M aggiunto = N * ei
 Instabilita' : snellezza limite [EC2 5.8.3.1]

MATERIALI

CLS : C28/35; Rck=350; fck=290.5; fctk=19.84; fctm=28.35; Ecm=325881;
 gc=1.5; fcd=164.6; fbd=29.77; fctd=13.23; Ecu=0.35%
 ACCIAIO: B450C; ftk=5175; fyk=4500; Es=2100000;
 gs=1.15; fyd=3913; ftd=4500; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.

CLS : Scsls(rara)=174.3; Scsls(quasi permanente)=130.7; fbd(esercizio)=29.77
 ACCIAIO: Sacc(rara)=3600; Coeff.Omogein.=15

DESCRIZIONE ASTE E ARMATURA LONGITUDINALE

As	Se	e0z	e0y	eiz	eiy	Lassi	Lnet	Lcr.I	Lcr.S	Af	% arm
1	1	3.	3.	1.39	1.39	417.	377.	63.	63.	33.08	1.171 13Ø18

CASI DI CARICO

Nome	Descrizione	Tipo	Ses
1	SLU Max Var	SLU (statico)	1
2	SLU Max Neve	SLU (statico)	1
3	SLU VENTOX 1	SLU (statico)	2
4	SLU VENTOY 1	SLU (statico)	2
5	SLU VENTOX 2	SLU (statico)	2
6	SLU VENTOY 2	SLU (statico)	2
7	SLU VENTOX 3	SLU (statico)	2

8	SLU VENTOY 3		SLU (statico)		2
11	SLU con SISMAY PRINC		SLU (sismico)		16
12	SLU con SISMAY PRINC		SLU (sismico)		16
23	Rara		RARA		1
24	Rara VentoX 1		RARA		2
25	Rara VentoY 1		RARA		2
26	Rara VentoX 2		RARA		2
27	Rara VentoY 2		RARA		2
28	Rara VentoX 3		RARA		2
29	Rara VentoY 3		RARA		2
30	Frequente 1		FREQUENTE		1
31	Frequente 2		FREQUENTE		1
32	Frequente VentoX 3		FREQUENTE		2
33	Frequente VentoY 3		FREQUENTE		2
34	Quasi Perm		QUASI PERMAN.		1

GERARCHIA DELLE RESISTENZE

MOMENTI ULTIMI MINIMI (CASI SISMICI):

Asta		caso	Myu- min		caso	Myu+ min		caso	Mzu- min		caso	Mzu+ min	
1 I		11- 4	-2984750.		11- 4	2984700.		12-13	-3009950.		12-13	3005700.	
1 S		11- 4	-2566950.		11- 4	2566950.		12-13	-3050250.		12-13	3037600.	

TAGLI GERARCHIA:

As	Lp		caso	VEyd-		caso	VEyd+		caso	VEzd-		caso	VEzd+	
1	377.		11- 5	-18854.9		12- 5	18858.9		12- 4	-18108.9		12- 4	18108.9	

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

PRESSO-FLESSIONE (includere le imperfezioni):

Asta	Caso		NEd		MEyd		MEzd		E cls		Scls		E acc		Sacc		VE	
> 1	11- 4		-20314.		-606123.		1.05 -1266775.		1.02		-.056		-79.5		.098		2054.9	SI
1	11-13		-19157.		89741.		1. 873983.		1.		-.039		-57.9		.051		1066.9	SI
1	7- 1		-23710.		429978.		1.08 2139315.		1.02		-.102		-125.1		.166		3489.3	SI

SNELLEZZA LIMITE Y [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso		NEd		MEyd inf		MEyd sup		10		A		B		C		nu		L lim		Lambd		VE
1	11-14		-20569.8		109114.2		61466.4		417.		.7		1.25		1.14		.044		94.4		27.81		SI

SNELLEZZA LIMITE Z [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso		NEd		MEzd inf		MEzd sup		10		A		B		C		nu		L lim		Lambd		VE
1	11-13		-20631.		580423.5		1167534.		417.		.7		1.25		1.2		.044		99.75		27.81		SI

TAGLIO Y:

Asta	Caso		VEd		VEd ger.		VRd		VRsd		VRcd		Asw		s		ctgT		VE
1 I	12- 5		4484.9		18858.9		66985.1		66985.1		67947.8		1.01		5.		2.2		SI
1 C	12- 5		4484.9		18858.9		19029.9		19029.9		62008.8		1.01		20.		2.5		SI
1 S	12- 5		4484.9		18858.9		66985.1		66985.1		67537.1		1.01		5.		2.2		SI

TAGLIO Z:

Asta	Caso		VEd		VEd ger.		VRd		VRsd		VRcd		Asw		s		ctgT		VE
1 I	12- 4		2130.4		18108.9		66985.1		66985.1		67934.6		1.01		5.		2.2		SI
1 C	12- 4		2130.4		18108.9		19029.9		19029.9		61996.7		1.01		20.		2.5		SI
1 S	12- 4		2130.4		18108.9		66985.1		66985.1		67523.9		1.01		5.		2.2		SI

NEd LIMITE (NEd < Nmax , Nmax=65% di Ncls ; Ncls=fcd*Ac) [7.4.4.2.2.1]:

Asta		Caso		NEd		Nmax		Ncls		% Ncls		VE
1	12- 2		-22864.2		-302226.8		-464964.3		4.92		SI	

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

RARE:

Asta	Caso		NEd		MEyd		MEzd		Scls		Sacc		VE
1 I	28- 1		-20508.9		-225413.7		-420590.1		-27.		327.7		SI
1 C	28- 2		-18961.8		33508.7		609807.4		-39.6		586.9		SI
1 S	28- 1		-17561.3		291198.9		1545139.		-102.2		2469.8		SI

FREQUENTI:

Asta	Caso		NEd		MEyd		MEzd		Scls		Sacc		VE
1 I	32- 1		-20479.6		-220370.9		-347364.5		-22.5		225.6		SI
1 C	32- 2		-18991.1		33262.3		599054.9		-38.9		567.		SI
1 S	32- 1		-17532.		286649.		1526461.1		-101.		2433.6		SI

QUASI PERMANENTI:

Asta	Caso		NEd		MEyd		MEzd		Scls		Sacc		VE
------	------	--	-----	--	------	--	------	--	------	--	------	--	----

1 I | 34- 1 | -20472.3 | -219110.2 | -329058.1 | -21.4 | 202.1 | SI |
 1 C | 34- 1 | -18998.5 | 33200.7 | 596366.8 | -38.7 | 562.1 | SI |
 1 S | 34- 1 | -17524.7 | 285511.5 | 1521791.7 | -100.7 | 2424.5 | SI |

VERIFICA PILASTRO IN CEMENTO ARMATO

Nome pilastro : P004 (ID=12)
 Aste : 4
 Metodo di verifica : stati limite - NTC08 (q=3.3)
 Duttilita' : bassa con gerarchia.
 Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %; 1/r ‰(permille)
 Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.
 Copriferri (assi) : longitudinali= 5.9 ; staffe= 3.9
 Imperfezioni : M minimo = N * e0 ; M aggiunto = N * ei
 Instabilita' : snellezza limite [EC2 5.8.3.1]

MATERIALI

CLS : C28/35; Rck=350; fck=290.5; fctk=19.84; fctm=28.35; Ecm=325881;
 gc=1.5; fcd=164.6; fbd=29.77; fctd=13.23; Ecu=0.35%
 ACCIAIO: B450C; ftk=5175; fyk=4500; Es=2100000;
 gs=1.15; fyd=3913; ftd=4500; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.
 CLS : Scsls(rara)=174.3; Scsls(quasi permanente)=130.7; fbd(esercizio)=29.77
 ACCIAIO: Sacc(rara)=3600; Coeff.Omogein.=15

SEZIONI UTILIZZATE

1) Circolare: diametro=60; Acls=2824.53; iy=14.99; iz=14.99

DESCRIZIONE ASTE E ARMATURA LONGITUDINALE

As	Se	e0z	e0y	eiZ	eiY	Lassi	Lnet	Lcr.I	Lcr.S	Af	% arm	
1	1	3.	3.	1.27	1.27	382.	342.	60.	60.	33.08	1.171	13Ø18

CASI DI CARICO

Nome	Descrizione	Tipo	Ses
1	SLU Max Var	SLU (statico)	1
2	SLU Max Neve	SLU (statico)	1
3	SLU VENTOX 1	SLU (statico)	2
4	SLU VENTOY 1	SLU (statico)	2
5	SLU VENTOX 2	SLU (statico)	2
6	SLU VENTOY 2	SLU (statico)	2
7	SLU VENTOX 3	SLU (statico)	2
8	SLU VENTOY 3	SLU (statico)	2
11	SLU con SISMAL PRINC	SLU (sismico)	16
12	SLU con SISMAY PRINC	SLU (sismico)	16
23	Rara	RARA	1
24	Rara VentoX 1	RARA	2
25	Rara VentoY 1	RARA	2
26	Rara VentoX 2	RARA	2
27	Rara VentoY 2	RARA	2
28	Rara VentoX 3	RARA	2
29	Rara VentoY 3	RARA	2
30	Frequente 1	FREQUENTE	1
31	Frequente 2	FREQUENTE	1
32	Frequente VentoX 3	FREQUENTE	2
33	Frequente VentoY 3	FREQUENTE	2
34	Quasi Perm	QUASI PERMAN.	1

GERARCHIA DELLE RESISTENZE

MOMENTI ULTIMI MINIMI (CASI SISMICI):

Asta	caso	Myu- min	caso	Myu+ min	caso	Mzu- min	caso	Mzu+ min
1 I	11- 4	-2998850.	11- 4	2998850.	12-10	-3088400.	12-10	3073650.
1 S	11-13	-2435300.	11-13	2435300.	12- 5	-3104650.	12- 7	3091550.

TAGLI GERARCHIA:

As	Lp	caso	VEyd-	caso	VEyd+	caso	VEzd-	caso	VEzd+
1	342.	11-13	-20410.6	11-12	20342.8	12-13	-18871.8	12-13	18871.6

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

PRESSO-FLESSIONE (incluse le imperfezioni):

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	E cls	Scls	E acc	Sacc	VE
> 1	11- 4	-16836.	-146098.	1.17	-1071802.	1.02	-0.049	-70.3	.073 1526.5 SI
1	11- 4	-15488.	-188332.	1.	-1209257.	1.	-0.055	-78.4	.088 1840.4 SI
1	8- 1	-20738.	-532741.	1.05	-2369044.	1.01	-0.115	-134.9	.194 3913.6 SI

SNELLEZZA LIMITE Y [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso	NEd	MEyd inf	MEyd sup	10	A	B	C	nu	L lim	Lambd	VE
1	11-16	-17834.1	-261539.	-275484.	382.	.7	1.25	.751	.038	66.95	25.48	SI

SNELLEZZA LIMITE Z [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso	NEd	MEzd inf	MEzd sup	10	A	B	C	nu	L lim	Lambd	VE
1	11- 4	-16836.3	-1050364	-1368148	382.	.7	1.25	.932	.036	85.58	25.48	SI

TAGLIO Y:

Asta	Caso	VED	VED ger.	VRd	VRsd	VRcd	Asw	s	ctgT	VE
1	I 11-13	-7889.1	-20410.6	66087.8	66087.8	66463.3	1.01	5.	2.2	SI
1	C 11-13	-7889.1	-20410.6	20861.	20861.	60668.2	1.01	18.	2.5	SI
1	S 11-13	-7889.1	-20410.6	66087.8	66087.8	66092.5	1.01	5.	2.2	SI

TAGLIO Z:

Asta	Caso	VED	VED ger.	VRd	VRsd	VRcd	Asw	s	ctgT	VE
1	I 12-13	-1341.	-18871.8	66087.8	66087.8	66197.1	1.01	5.	2.2	SI
1	C 12-13	-1341.	-18871.8	20861.	20861.	60424.5	1.01	18.	2.5	SI
1	S 12-13	-1341.	-18871.8	65826.3	66087.8	65826.3	1.01	5.	2.2	SI

NED LIMITE (Ned < Nmax , Nmax=65% di Ncls ; Ncls=fcd*Ac) [7.4.4.2.2.1]:

Asta	Caso	NEd	Nmax	Ncls	% Ncls	VE
1	12- 7	-18833.3	-302226.8	-464964.3	4.05	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

RARE:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	VE
1	I 28- 1	-17863.4	-7556.1	-134160.3	-10.6	-17.	SI
1	C 28- 1	-16514.9	-173581.7	-876058.9	-57.7	1178.7	SI
1	S 29- 1	-15311.3	-370434.6	-1721018.5	-113.6	2863.2	SI

FREQUENTI:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	VE
1	I 32- 1	-17678.6	-10998.7	-40450.7	-6.9	-61.	SI
1	C 32- 1	-16330.1	-173480.8	-854403.3	-56.3	1143.4	SI
1	S 33- 1	-15010.6	-342128.4	-1688968.2	-111.6	2807.2	SI

QUASI PERMANENTI:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	VE
1	I 34- 1	-17632.4	-11859.3	-17023.3	-6.	-70.5	SI
1	C 34- 1	-16283.9	-173455.6	-848989.4	-55.9	1134.6	SI
1	S 34- 1	-14935.4	-335051.8	-1680955.6	-111.1	2793.2	SI

VERIFICA PILASTRO IN CEMENTO ARMATO

Nome pilastro : P005 (ID=14)
 Aste : 45
 Metodo di verifica : stati limite - NTC08 (q=3.3)
 Duttilita' : bassa con gerarchia.
 Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %; 1/r ‰(permille)
 Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.
 Copriferriferri (assi) : longitudinali= 5.9 ; staffe= 3.9
 Imperfezioni : M minimo = N * e0 ; M aggiunto = N * ei
 Instabilita' : snellezza limite [EC2 5.8.3.1]

MATERIALI

CLS : C28/35; Rck=350; fck=290.5; fctk=19.84; fctm=28.35; Ecm=325881;
 gc=1.5; fcd=164.6; fbd=29.77; fctd=13.23; Ecu=0.35%
 ACCIAIO: B450C; ftk=5175; fyk=4500; Es=2100000;
 gs=1.15; fyd=3913; ftd=4500; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.

CLS : Scls(rara)=174.3; Scls(quasi permanente)=130.7; fbd(esercizio)=29.77

Carburanti e Casse - Relazione di calcolo

ACCIAIO: Sacc(rara)=3600; Coeff.Omogein.=15

SEZIONI UTILIZZATE

1) Rettangolare: base=40; alt.=50; Acls=2000; iy=11.55; iz=14.43

DESCRIZIONE ASTE E ARMATURA LONGITUDINALE

As	Se	eOz	eOy	leiz	leiy	Lassi	Lnet	Lcr.I	Lcr.S	Af	% arm
1	1	2.	2.5	1.27	1.27	382.	342.	57.	57.	30.28	1.514 10Ø16+4Ø18

CASI DI CARICO

Nome	Descrizione	Tipo	Ses
1	SLU Max Var	SLU (statico)	1
2	SLU Max Neve	SLU (statico)	1
3	SLU VENTOX 1	SLU (statico)	2
4	SLU VENTOY 1	SLU (statico)	2
5	SLU VENTOX 2	SLU (statico)	2
6	SLU VENTOY 2	SLU (statico)	2
7	SLU VENTOX 3	SLU (statico)	2
8	SLU VENTOY 3	SLU (statico)	2
11	SLU con SISMAX PRINC	SLU (sismico)	16
12	SLU con SISMAX PRINC	SLU (sismico)	16
23	Rara	RARA	1
24	Rara VentoX 1	RARA	2
25	Rara VentoY 1	RARA	2
26	Rara VentoX 2	RARA	2
27	Rara VentoY 2	RARA	2
28	Rara VentoX 3	RARA	2
29	Rara VentoY 3	RARA	2
30	Frequente 1	FREQUENTE	1
31	Frequente 2	FREQUENTE	1
32	Frequente VentoX 3	FREQUENTE	2
33	Frequente VentoY 3	FREQUENTE	2
34	Quasi Perm	QUASI PERMAN.	1

GERARCHIA DELLE RESISTENZE

MOMENTI ULTIMI MINIMI (CASI SISMICI):

Asta	caso	Myu- min	caso	Myu+ min	caso	Mzu- min	caso	Mzu+ min
1 I	11-12	-1946325.	11-12	1946325.	12-10	-2552820.	12-10	2552820.
1 S	11-12	-1295325.	11-12	1295300.	12-10	-2545740.	12-10	2545770.

TAGLI GERARCHIA:

As	Lp	caso	VEyd-	caso	VEyd+	caso	VEzd-	caso	VEzd+
1	342.	11-13	-17492.4	11-13	17492.4	11- 2	-12185.7	11- 2	12185.9

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

PRESSO-FLESSIONE (incluse le imperfezioni):

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	E cls	Scls	E acc	Sacc	VE	
> 1	11-15	-20352.	-227027.	1.13	965987.	1.03	-0.068	-92.6	.079	1668.1
1	8- 1	-26303.	25010.	1.	-978932.	1.	-0.053	-75.7	.059	1232.8
1	8- 1	-25063.	-82039.	5.33	-2421439.	1.01	-0.161	-158.5	.269	3919.7

SNELLEZZA LIMITE Y [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso	NEd	MEyd inf	MEyd sup	10	A	B	C	nu	L lim	Lambd	VE
1	4- 1	-27221.9	34193.9	10221.5	382.	1.7	1.31	1.4	.083	89.46	33.08	SI

SNELLEZZA LIMITE Z [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso	NEd	MEzd inf	MEzd sup	10	A	B	C	nu	L lim	Lambd	VE
1	11- 2	-19370.	-345864.	-1439043	382.	1.7	1.31	1.46	.059	110.5	26.47	SI

TAGLIO Y:

Asta	Caso	VEd	VEd ger.	VRd	VRsd	VRcd	Asw	s	ctgT	VE
1 I	11-13	-7555.2	17492.4	51536.2	52695.	51536.2	1.51	10.	2.25	SI
1 C	11-13	-7555.2	17492.4	20543.9	20543.9	47752.7	1.01	19.	2.5	SI
1 S	11-13	-7555.2	17492.4	51524.	51524.	52025.6	1.51	10.	2.2	SI

TAGLIO Z:

Asta	Caso	VEd	VEd ger.	VRd	VRsd	VRcd	Asw	s	ctgT	VE
1 I	11- 2	820.6	12185.9	45273.4	45273.4	46114.8	1.51	10.	2.5	SI
1 C	11- 2	820.6	12185.9	15885.4	15885.4	45988.6	1.01	19.	2.5	SI
1 S	11- 2	820.6	12185.9	45273.4	45273.4	45862.4	1.51	10.	2.5	SI

NEd LIMITE (NEd < Nmax , Nmax=65% di Ncls ; Ncls=fcd*Ac) [7.4.4.2.2.1]:

Asta	Caso	NEd	Nmax	Ncls	% Ncls	VE
1	11-10	-20735.9	-214001.7	-329233.3	6.3	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

RARE:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	VE
1	I	28- 2	-19407.4	-11586.8	373587.7	-30.	226.8 SI
1	C	29- 1	-19442.1	18168.7	-720480.9	-56.7	906.8 SI
1	S	28- 1	-18406.4	35391.8	-1735217.3	-132.5	3096.6 SI

FREQUENTI:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	VE
1	I	32- 2	-19770.1	-10103.6	312401.	-25.5	122.9 SI
1	C	33- 1	-19013.9	14432.4	-704496.8	-55.1	882.6 SI
1	S	32- 1	-18043.7	36462.	-1705528.1	-130.4	3047.5 SI

QUASI PERMANENTI:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	VE
1	I	34- 1	-19860.8	-9732.8	297104.3	-24.4	100.1 SI
1	C	34- 1	-18906.9	13498.4	-700500.7	-54.7	876.5 SI
1	S	34- 1	-17953.	36729.6	-1698105.8	-129.9	3035.2 SI

VERIFICA PILASTRO IN CEMENTO ARMATO

Nome pilastro : P006 (ID=13)
 Aste : 44
 Metodo di verifica : stati limite - NTC08 (q=3.3)
 Duttilita' : bassa con gerarchia.
 Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %; 1/r ‰(permille)
 Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.
 Copriferrri (assi) : longitudinali= 5.9 ; staffe= 3.9
 Imperfezioni : M minimo = N * e0 ; M aggiunto = N * ei
 Instabilita' : snellezza limite [EC2 5.8.3.1]

MATERIALI

CLS : C28/35; Rck=350; fck=290.5; fctk=19.84; fctm=28.35; Ecm=325881;
 gc=1.5; fcd=164.6; fbd=29.77; fctd=13.23; Ecu=0.35%
 ACCIAIO: B450C; ftk=5175; fyk=4500; Es=2100000;
 gs=1.15; fyd=3913; ftd=4500; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.

CLS : Scls(rara)=174.3; Scls(quasi permanente)=130.7; fbd(esercizio)=29.77
 ACCIAIO: Sacc(rara)=3600; Coeff.Omogein.=15

SEZIONI UTILIZZATE

1) Rettangolare: base=40; alt.=50; Acls=2000; iy=11.55; iz=14.43

DESCRIZIONE ASTE E ARMATURA LONGITUDINALE

As	Se	e0z	e0y	leiz	leiy	Lassi	Lnet	Lcr.I	Lcr.S	Af	% arm
1	1	2.	2.5	1.39	1.39	417.	377.	63.	63.	20.36	1.018 8Ø18

CASI DI CARICO

Nome	Descrizione	Tipo	Ses
1	SLU Max Var	SLU (statico)	1
2	SLU Max Neve	SLU (statico)	1
3	SLU VENTOX 1	SLU (statico)	2
4	SLU VENTOY 1	SLU (statico)	2
5	SLU VENTOX 2	SLU (statico)	2
6	SLU VENTOY 2	SLU (statico)	2
7	SLU VENTOX 3	SLU (statico)	2
8	SLU VENTOY 3	SLU (statico)	2
11	SLU con SISMAY PRINC	SLU (sismico)	16
12	SLU con SISMAY PRINC	SLU (sismico)	16
23	Rara	RARA	1
24	Rara VentoX 1	RARA	2
25	Rara VentoY 1	RARA	2

26	Rara VentoX 2	RARA	2
27	Rara VentoY 2	RARA	2
28	Rara VentoX 3	RARA	2
29	Rara VentoY 3	RARA	2
30	Frequente 1	FREQUENTE	1
31	Frequente 2	FREQUENTE	1
32	Frequente VentoX 3	FREQUENTE	2
33	Frequente VentoY 3	FREQUENTE	2
34	Quasi Perm	QUASI PERMAN.	1

GERARCHIA DELLE RESISTENZE

MOMENTI ULTIMI MINIMI (CASI SISMICI):

Asta	caso	Myu- min	caso	Myu+ min	caso	Mzu- min	caso	Mzu+ min
1 I	11- 5	-1388425.	11- 5	1388400.	12- 4	-1957590.	12- 4	1957590.
1 S	11- 5	-1011375.	11- 5	1011375.	12- 4	-1937820.	12- 4	1937820.

TAGLI GERARCHIA:

As	Lp	caso	VEyd-	caso	VEyd+	caso	VEzd-	caso	VEzd+
1	377.	11- 7	-12562.8	11- 7	12562.7	11-12	-8699.1	11-12	8699.

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

PRESSO-FLESSIONE (incluse le imperfezioni):

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	E cls	Scls	E acc	Sacc	VE		
> 1	12- 2	-24106.	555624.	1.06	-698804.	1.05	-0.09	-115.2	.099	2080.9	SI
1	8- 1	-32369.	-9093.	1.	603460.	1.	-0.034	-51.6	.019	389.4	SI
1	7- 1	-31232.	-105876.	5.12	1969611.	1.02	-0.158	-157.3	.28	3920.6	SI

SNELLEZZA LIMITE Y [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso	NEd	MEyd inf	MEyd sup	10	A	B	C	nu	L lim	Lambd	VE
1	7- 1	-33942.4	-5472.2	-20683.3	417.	1.7	1.22	1.44	.103	76.24	36.11	SI

SNELLEZZA LIMITE Z [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso	NEd	MEzd inf	MEzd sup	10	A	B	C	nu	L lim	Lambd	VE
1	11-12	-24013.5	65057.2	1108825.	417.	1.7	1.22	1.64	.073	103.7	28.89	SI

TAGLIO Y:

Asta	Caso	VEd	VEd ger.	VRd	VRsd	VRcd	Asw	s	ctgT	VE
1 I	11- 7	6256.3	-12562.8	51301.	51301.	51473.	1.01	7.	2.3	SI
1 C	11- 7	6256.3	-12562.8	18587.3	18587.3	48397.8	1.01	21.	2.5	SI
1 S	11- 7	6256.3	-12562.8	51170.4	51301.	51170.4	1.01	7.	2.3	SI

TAGLIO Z:

Asta	Caso	VEd	VEd ger.	VRd	VRsd	VRcd	Asw	s	ctgT	VE
1 I	11-12	-896.3	-8699.1	43117.5	43117.5	46729.1	1.01	7.	2.5	SI
1 C	11-12	-896.3	-8699.1	14372.5	14372.5	46591.2	1.01	21.	2.5	SI
1 S	11-12	-896.3	-8699.1	43117.5	43117.5	46453.3	1.01	7.	2.5	SI

NED LIMITE (NEd < Nmax , Nmax=65% di Ncls ; Ncls=fcd*Ac) [7.4.4.2.2.1]:

Asta	Caso	NEd	Nmax	Ncls	% Ncls	VE
1	11- 4	-25527.	-214001.7	-329233.3	7.75	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

RARE:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	VE
1 I	28- 1	-25167.5	-3587.7	-575832.	-48.8	544.1	SI
1 C	29- 1	-23979.7	-7076.6	442121.	-37.7	282.6	SI
1 S	29- 1	-22937.2	-57343.6	1391694.3	-125.5	2968.3	SI

FREQUENTI:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	VE
1 I	32- 1	-24665.	-3679.	-505447.	-42.8	395.8	SI
1 C	33- 1	-23593.4	-9072.6	431270.2	-37.	272.8	SI
1 S	33- 1	-22550.9	-23821.7	1354311.4	-117.7	2825.5	SI

QUASI PERMANENTI:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	VE
1 I	34- 1	-24539.4	-3701.9	-487850.7	-41.3	360.5	SI
1 C	34- 1	-23496.9	-9571.5	428557.5	-36.8	270.3	SI
1 S	34- 1	-22454.4	-15441.2	1344965.7	-115.7	2790.	SI

9.5 Travi in elevazione

VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 1 - Travata T005 (trave)
 Metodo di verifica : stati limite (NTC08).
 Duttilita' : bassa con gerarchia.
 Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daN/cm²; deform. %.
 Unità particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm² - sezioni:cm e derivate.
 Copriferri (assi) : longitudinali= 3 ; staffe= 2

MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;
 gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; Ecud=.35%
 ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;
 gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.
 CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9
 ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogein.= 15
 FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];
 kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

SEZIONI UTILIZZATE

3) Rettangolare: 40X40; A=1600.; Jg=213333.; E=314471.6

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini Sez.	S.fin Incl.	L.assi L.net.	lambda	K	r.Ar.	lam.max
1	A16	3 3	3 0	87. 57.	2.182	.4 5.	35.228	
2	A41	3 3	3 0	378. 328.	9.45 1.5	2.758	72.867	
3	A42	3 3	3 0	513. 463.	12.825 1.5	2.854	75.398	
4	A10	3 3	3 0	137. 107.	3.435	.4 5.	35.228	

CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

Nome	Descrizione	Sest
1.	SLU Max Var	1.
2.	SLU Max Neve	1.
3.	SLU VENTOX 1	2.
4.	SLU VENTOY 1	2.
5.	SLU VENTOX 2	2.
6.	SLU VENTOY 2	2.
7.	SLU VENTOX 3	2.
8.	SLU VENTOY 3	2.
11.	SLU con SISMAX PRINC16	
12.	SLU con SISMAX PRINC16	

RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
23.	Rara	1. 30.	Frequente 1	1.	34.
24.	Rara VentoX 1	2. 31.	Frequente 2	1.	
25.	Rara VentoY 1	2. 32.	Frequente VentoX 3	2.	
26.	Rara VentoX 2	2. 33.	Frequente VentoY 3	2.	
27.	Rara VentoY 2	2.			
28.	Rara VentoX 3	2.			
29.	Rara VentoY 3	2.			

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive	SE Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms VE	
>	17. 17.	3. 1.1	-3744.10.	.001	-893610.	-0.35	3.144	3.	.1	238.7 SI	
	87. 87.	3. 1.1	-16127.1!	-0.001!	.004!	-893610.!	-0.35	3.144	3.	.1	!55.41!SI
>	87. 0.	3. 1.1	-294961.1!	-0.025	.068	-893610.	-0.35	3.144	3.	.1	3.03 SI
	87. 0.	3. 1.1	324017.1!	-0.027!	.074!	893610.	-0.35	3.144	3.	.1	2.758!SI
	240. 153.	3. 2.1	-97591.1!	-0.006	.011	-1707372.!	-0.35	1.819	3.	.161 17.5 SI	
	240. 153.	3. 2.1	158482.1!	-0.011	.036	899132.!	-0.35	3.477	3.	.091 5.673 SI	
	281. 194.	3. 2.1	-45076.1!	-0.003	.005	-1707372.!	-0.35	1.819	3.	.161 37.88!SI	

Carburanti e Casse - Relazione di calcolo

465.	378.	3.	1.		-313579.!	-.026	.072	-893610.	-35	3.144 3.	.1	2.85	SI			
465.	378.	3.	1.		102938.!	-.008	.024	893610.	-35	3.144 3.	.1	8.681	SI			
>	465.		0.	3.	1.		-331420.!	-.028!	.076!	-893610.	-35	3.144 3.	.1	2.696!	SI	
465.		0.	3.	1.			43039.!	-.004	.01		893610.	-35	3.144 3.	.1	20.76!	SI
653.	188.	3.	1.		-3593.	0.	.001	-893610.	-35	3.144 3.	.1	248.7!	SI			
696.	230.	3.	2.		118773.!	-.008	.027	899132.!	-.35	3.477 3.	.091!	7.57	SI			
962.	496.	3.	1.		313140.!	-.026	.072	893610.	-35	3.144 3.	.1	2.854	SI			
978.	513.	3.	1.		-222032.!	-.018	.051	-893610.!	-.35	3.144 3.	.1	4.025	SI			
978.	513.	3.	1.		313140.	-0.026	.072	893610.	-35	3.144 3.	.1	2.854	SI			
>	978.		0.	3.	1.		-44289.!	-.004!	.01	!	-893610.!	-.35	3.144 3.	.1	20.18!	SI
1099.	121.	3.	1.		-3639.	0.	.001	-893610.	-35	3.144 3.	.1	245.6!	SI			

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	VRcd	VRsd	Asw	s	ctgT	Ve		
>	0.	0.	3.		-9.	5908.	32404.	21833.	1.01 15.	2.5	SI
	0.	0.	3.		7.!	5908.	32404.	21833.	1.01 15.	2.5	SI
	87.	87.	3.		-337.!	6718.!	32404.!	21833.!	1.01 15.	2.5	SI
>	87.	0.	3.		-4013.	6718.	33858.	34205.	1.01 9.	2.35	SI
	87.	0.	3.		5578.!	6718.	33858.	34205.	1.01 9.	2.35	SI
	465.	378.	3.		-5488.!	6718.!	33858.!	34205.!	1.01 9.	2.35	SI
	465.	378.	3.		3878.	6718.	33858.	34205.	1.01 9.	2.35	SI
>	465.	0.	3.		-2420.	6718.	33858.	34205.	1.01 9.	2.35	SI
	465.	0.	3.		4638.!	6718.	33858.	34205.	1.01 9.	2.35	SI
	978.	513.	3.		-4502.!	6718.!	33858.!	34205.!	1.01 9.	2.35	SI
	978.	513.	3.		2330.	6718.	33858.	34205.	1.01 9.	2.35	SI
>	978.	0.	3.		626.!	6718.!	32404.	21833.	1.01 15.	2.5	SI
	1116.	137.	3.		-6.!	5908.	32404.!	21833.!	1.01 15.	2.5	SI
	1116.	137.	3.		2.	5908.	32404.	21833.	1.01 15.	2.5	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve			
>	17.	17.	3.	1.		-715.!	-.1	3.4	6.16	7.5	.0001	19.42	0.	SI
	17.	17.	3.	1.		-715.	-.1	3.4	6.16	7.5	.0001	19.42	0.	SI
	87.	87.	3.	1.		-12398.!	-1.4!	59.6!	6.16	7.5	.0017	19.42	.003!	SI
>	87.	0.	3.	1.		-40072.	-4.6	192.6	6.16	7.5	.0055	19.42	.011	SI
	87.	0.	3.	1.		26191.	-3.	125.9	6.16	7.5	.0036	19.42	.007	SI
	199.	111.	3.	1.		44131.!	-5.1	212.1	6.16	7.5	.0061	19.42	.012	SI
	465.	378.	3.	1.		-127458.!	-14.7!	612.5!	6.16	7.5	.0175	19.42	.034!	SI
>	465.	0.	3.	1.		-167726.!	-19.4!	806.1!	6.16	7.5	.023	19.42	.045!	SI
	823.	358.	3.	1.		110559.!	-12.8	531.3	6.16	7.5	.0152	19.42	.029	SI
	978.	513.	3.	1.		-73276.	-8.5	352.2	6.16	7.5	.0101	19.42	.02	SI
	978.	513.	3.	1.		58886.	-6.8	283.	6.16	7.5	.0081	19.42	.016	SI
>	978.	0.	3.	1.		-34074.!	-3.9!	163.8!	6.16	7.5	.0047	19.42	.009!	SI
	1099.	121.	3.	1.		-616.!	-.1	3.	6.16	7.5	.0001	19.42	0.	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve			
>	17.	17.	3.	1.		-713.!	-.1	3.4	6.16	7.5	.0001	19.42	0.	SI
	17.	17.	3.	1.		-713.	-.1	3.4	6.16	7.5	.0001	19.42	0.	SI
	87.	87.	3.	1.		-12392.!	-1.4!	59.6!	6.16	7.5	.0017	19.42	.003!	SI
>	87.	0.	3.	1.		-40072.	-4.6	192.6	6.16	7.5	.0055	19.42	.011	SI
	87.	0.	3.	1.		5432.	-.6	26.1	6.16	7.5	.0007	19.42	.001	SI
	199.	111.	3.	1.		40084.!	-4.6	192.6	6.16	7.5	.0055	19.42	.011	SI
	465.	378.	3.	1.		-111897.!	-12.9!	537.8!	6.16	7.5	.0154	19.42	.03	!SI
>	465.	0.	3.	1.		-151958.!	-17.6!	730.3!	6.16	7.5	.0209	19.42	.041!	SI
	823.	358.	3.	1.		101400.!	-11.7	487.3	6.16	7.5	.0139	19.42	.027	SI
	978.	513.	3.	1.		-73276.	-8.5	352.2	6.16	7.5	.0101	19.42	.02	SI
	978.	513.	3.	1.		38439.	-4.4	184.7	6.16	7.5	.0053	19.42	.01	SI
>	978.	0.	3.	1.		-34066.!	-3.9!	163.7!	6.16	7.5	.0047	19.42	.009!	SI
	1099.	121.	3.	1.		-615.!	-.1	3.	6.16	7.5	.0001	19.42	0.	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve			
>	17.	17.	3.	1.		-713.!	-.1	3.4	6.16	7.5	.0001	19.42	0.	SI
	17.	17.	3.	1.		-713.	-.1	3.4	6.16	7.5	.0001	19.42	0.	SI
	87.	87.	3.	1.		-12390.!	-1.4!	59.5!	6.16	7.5	.0017	19.42	.003!	SI
>	87.	0.	3.	1.		-40072.	-4.6	192.6	6.16	7.5	.0055	19.42	.011	SI
	87.	0.	3.	1.		243.	0.	1.2	6.16	7.5	0.	19.42	0.	SI
	240.	153.	3.	2.		40289.!	-4.1	192.3	6.16	7.5	.0055	19.42	.011	SI

```

465.|378.|3.|1.| -108007.! -12.5! 519.1! 6.16| 7.5 | .0148| 19.42| .029!SI|
> 465.| 0.|3.|1.| -148016.! -17.1! 711.3! 6.16| 7.5 | .0203| 19.42| .039!SI|
823.|358.|3.|1.| 99110.! -11.5| 476.3| 6.16| 7.5 | .0136| 19.42| .026|SI|
978.|513.|3.|1.| -73276.| -8.5| 352.2| 6.16| 7.5 | .0101| 19.42| .02 |SI|
978.|513.|3.|1.| 33327.| -3.9| 160.2| 6.16| 7.5 | .0046| 19.42| .009|SI|
> 978.| 0.|3.|1.| -34063.! -3.9! 163.7! 6.16| 7.5 | .0047| 19.42| .009!SI|
1099.|121.|3.|1.| -614.! -.1| 3. | 6.16| 7.5 | .0001| 19.42| 0. |SI|

```

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	12.32	.77	6.16	.385	4d14	6.16	.385	4d14
2	18.47	1.155	12.32	.77	4d14 +4d14	6.16	.385	4d14

VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 2 - Travata T006 (trave)
Metodo di verifica : stati limite (NTC08).
Duttilita' : bassa con gerarchia.
Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %.
Unità particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.
Copriferri (assi) : longitudinali= 3 ; staffe= 2

MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;
gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; Ecd=.35%
ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;
gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.
CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9
ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogein.= 15
FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];
kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

SEZIONI UTILIZZATE

3) Rettangolare: 40X40; A=1600.; Jg=213333.; E=314471.6

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini	Sez.	S.fin	Incl.	L.assi	L.net.	lambda	K	r.Ar.	lam.max
1	A13	3	3	3	2	129.	99.	3.215	.4	5.	27.938
2	A34	3	3	3	2	867.	807.	21.673	1.3	1.299	26.532

CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

Nome	Descrizione	Sest
1.	SLU Max Var	1.
2.	SLU Max Neve	1.
3.	SLU VENTOX 1	2.
4.	SLU VENTOX 1	2.
5.	SLU VENTOX 2	2.
6.	SLU VENTOX 2	2.
7.	SLU VENTOX 3	2.
8.	SLU VENTOX 3	2.
11.	SLU con SISMAX PRINC16	
12.	SLU con SISMAX PRINC16	

RARE			FREQUENTI			QUASI PERMANENTI		
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
23.	Rara	1.	30.	Frequente 1	1.	34.	Quasi Perm	1.
24.	Rara VentoX 1	2.	31.	Frequente 2	1.			
25.	Rara VentoY 1	2.	32.	Frequente VentoX 3	2.			
26.	Rara VentoX 2	2.	33.	Frequente VentoY 3	2.			
27.	Rara VentoY 2	2.						
28.	Rara VentoX 3	2.						
29.	Rara VentoY 3	2.						

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE	
> 17.	17.	13.	1.	-58973.	-.003	.004	-2658451.	-.35	2.272	3.	.134	45.08	SI
17.	17.	13.	1.	17866.	-.001	.001	2658382.	-.35	2.269	3.	.134	148.8	SI
129.	129.	13.	1.	-387403.	-.017	.029	-2658402.	-.35	2.271	3.	.134	6.862	SI
> 129.	0.	13.	1.	-2205530.	-.104	.167	-2658402.	-.35	2.271	3.	.134	1.205	SI
145.	17.	13.	1.	-2205530.	-.104	.167	-2658394.	-.35	2.271	3.	.134	1.205	SI
562.	433.	13.	2.	2079480.	-.07	.155	2700555.	-.35	3.022	3.	.104	1.299	SI
949.	820.	13.	1.	50243.	-.002	.004	2658032.	-.35	2.269	3.	.134	52.9	SI
996.	867.	13.	1.	-1867879.	-.087	.142	-2658016.	-.35	2.269	3.	.134	1.423	SI

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	VRcd	VRsd	Asw	s	ctgT	Ve		
> 0.	0.	13.	1.	-1387.	5908.	32404.	21833.	1.01	15.	2.5	SI
129.	129.	13.	1.	-5155.	9782.	32404.	21833.	1.01	15.	2.5	SI
> 129.	0.	13.	1.	17601.	9782.	33858.	34205.	1.01	9.	2.35	SI
996.	867.	13.	1.	-17601.	5908.	33858.	34205.	1.01	9.	2.35	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
> 17.	17.	13.	1.	-10997.	-.7	17.5	19.01	7.5	.0005	12.36	.001	SI
17.	17.	13.	1.	-10997.	-.7	17.5	19.01	7.5	.0005	12.36	.001	SI
129.	129.	13.	1.	-291408.	-18.2	463.2	19.01	7.5	.0132	12.36	.016	SI
> 129.	0.	13.	1.	-1622716.	-101.5	2579.1	19.01	7.5	.1119	12.36	.138	SI
562.	433.	13.	2.	1531231.	-72.6	2391.7	19.01	7.49	.103	12.35	.127	SI
996.	867.	13.	1.	-1373599.	-86.	2183.3	19.01	7.5	.093	12.36	.115	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
> 17.	17.	13.	1.	-9648.	-.6	15.3	19.01	7.5	.0004	12.36	.001	SI
17.	17.	13.	1.	-9648.	-.6	15.3	19.01	7.5	.0004	12.36	.001	SI
129.	129.	13.	1.	-290175.	-18.2	461.2	19.01	7.5	.0132	12.36	.016	SI
> 129.	0.	13.	1.	-1582881.	-99.	2515.8	19.01	7.5	.1089	12.36	.135	SI
562.	433.	13.	2.	1531829.	-72.7	2392.7	19.01	7.49	.103	12.35	.127	SI
996.	867.	13.	1.	-1355507.	-84.8	2154.5	19.01	7.5	.0917	12.36	.113	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
> 17.	17.	13.	1.	-9311.	-.6	14.8	19.01	7.5	.0004	12.36	.001	SI
17.	17.	13.	1.	-9311.	-.6	14.8	19.01	7.5	.0004	12.36	.001	SI
129.	129.	13.	1.	-289867.	-18.1	460.7	19.01	7.5	.0132	12.36	.016	SI
> 129.	0.	13.	1.	-1572922.	-98.4	2500.	19.01	7.5	.1081	12.36	.134	SI
562.	433.	13.	2.	1527890.	-72.5	2386.5	19.01	7.49	.1027	12.35	.127	SI
996.	867.	13.	1.	-1350984.	-84.5	2147.3	19.01	7.5	.0913	12.36	.113	SI

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	38.01	2.376	19.01	1.188	5d22	19.01	1.188	5d22
2	57.02	3.564	38.01	2.376	5d22 +5d22	19.01	1.188	5d22

VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 4 - Travata T007 (trave)
 Metodo di verifica : stati limite (NTC08).
 Duttilita' : bassa con gerarchia.
 Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daN/cm²; deform. %.
 Unità particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm² - sezioni:cm e derivate.
 Copriferrì (assi) : longitudinali= 3 ; staffe= 2

MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;
 gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; E cud=.35%
 ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;
 gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.
 CLS : Scls (rara)=149.4; Scls (quasi permanente)=112. ; fbd (esercizio)= 26.9
 ACCIAIO : Sacc (rara)=3600.; Coeff. Omogein.= 15
 FESSURE : Wdmax (fre.)=.4 ; Wdmax (q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];
 kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

SEZIONI UTILIZZATE

3) Rettangolare: 40X40; A=1600.; Jg=213333.; E=314471.6

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini	Sez.	S.fin	Incl.	L.assi	L.net.	lambda	K	r.Ar.	lam.max
1	A14	3	3	3	2	132.	102.	3.31	.4	5.	27.938
2	A40	3	3	3	2	893.	833.	22.314	1.3	1.2	24.526

CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

Nome	Descrizione	Sest
1.	SLU Max Var	1.
2.	SLU Max Neve	1.
3.	SLU VENTOX 1	2.
4.	SLU VENTOY 1	2.
5.	SLU VENTOX 2	2.
6.	SLU VENTOY 2	2.
7.	SLU VENTOX 3	2.
8.	SLU VENTOY 3	2.
11.	SLU con SISMAX PRINC16	
12.	SLU con SISMAX PRINC16	

RARE			FREQUENTI			QUASI PERMANENTI		
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
23.	Rara	1.	30.	Frequente 1	1.	34.	Quasi Perm	1.
24.	Rara VentoX 1	2.	31.	Frequente 2	1.			
25.	Rara VentoY 1	2.	32.	Frequente VentoX 3	2.			
26.	Rara VentoX 2	2.	33.	Frequente VentoY 3	2.			
27.	Rara VentoY 2	2.						
28.	Rara VentoX 3	2.						
29.	Rara VentoY 3	2.						

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE		
>	17.	17.	3.	1.	-77729.	!-.003	.006	-2657821.	!-.35	2.267	3.	.134	34.19	SI
	17.	17.	3.	1.	38661.	!-.002	.003	2657849.	!-.35	2.268	3.	.134	68.75	SI
	40.	40.	3.	1.	19106.	!-.001	.001	2657853.	!-.35	2.268	3.	.134	139.1	SI
	116.	116.	3.	1.	-371245.	!-.016	.028	-2657839.	!-.35	2.267	3.	.134	7.159	SI
	132.	132.	3.	1.	-371245.	!-.016	.028	-2657841.	!-.35	2.267	3.	.134	7.159	SI
>	132.	0.	3.	1.	-2355931.	!-.111	.179	-2657841.	!-.35	2.267	3.	.134	1.128	SI
	579.	1446.	3.	2.	2249344.	!-.076	.167	2700304.	!-.35	3.022	3.	.104	1.2	SI
	978.	846.	3.	1.	20392.	!-.001	.002	2657993.	!-.35	2.269	3.	.134	130.3	SI
	1025.	893.	3.	1.	-2086637.	!-.098	.158	-2657999.	!-.35	2.269	3.	.134	1.274	SI

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	VRcd	VRsd	Asw	s	ctgT	Ve				
>	0.	0.	3.	1.	-1458.	!	5908.	32404.	21833.	1.01	15.	2.5	SI
	132.	132.	3.	1.	-4744.	!	9782.	32404.	21833.	1.01	15.	2.5	SI
>	132.	0.	3.	1.	17592.	!	9782.	33858.	34205.	1.01	9.	2.35	SI
	1025.	893.	3.	1.	-18519.	!	5908.	33858.	34205.	1.01	9.	2.35	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve			
>	17.	17.	3.	1.	-8944.	!	-.6	14.2	19.01	7.5	.0004	12.36	.001	SI
	17.	17.	3.	1.	-8944.	!	-.6	14.2	19.01	7.5	.0004	12.36	.001	SI
	132.	132.	3.	1.	-278601.	!	-17.4	442.8	19.01	7.5	.0127	12.36	.016	SI
>	132.	0.	3.	1.	-1733497.	!	-108.5	2755.4	19.01	7.5	.1203	12.36	.149	SI
	579.	1446.	3.	2.	1656000.	!	-78.6	2586.8	19.01	7.5	.1122	12.37	.139	SI

1025.1893.13.1.1. -1533039. -95.9|2436.7|19.01| 7.5 | .1051| 12.36| .13 |SI|

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
> 17.	17.	13.	1.1.	-7495.!	-.5	11.9	19.01	7.5	.0003	12.36	0. SI	
	17.	17.	13.	1.1.	-7495.!	-.5	11.9	19.01	7.5	.0003	12.36	0. SI
	132.	132.	13.	1.1.	-274196.!	-17.2!	435.8!	19.01	7.5	.0125	12.36	.015!SI
> 132.	0.	13.	1.1.	-1692676.!	-105.9!	2690.5!	19.01	7.5	.1172	12.36	.145!SI	
	579.	1446.	13.	2.2.	1656382.!	-78.6	2587.4	19.01	7.5	.1123	12.37	.139 SI
	1025.	1893.	13.	1.1.	-1505239.!	-94.2	2392.5	19.01	7.5	.103	12.36	.127 SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
> 17.	17.	13.	1.1.	-7133.!	-.4	11.3	19.01	7.5	.0003	12.36	0. SI	
	17.	17.	13.	1.1.	-7133.!	-.4	11.3	19.01	7.5	.0003	12.36	0. SI
	132.	132.	13.	1.1.	-273095.!	-17.1!	434.1!	19.01	7.5	.0124	12.36	.015!SI
> 132.	0.	13.	1.1.	-1682471.!	-105.3!	2674.3!	19.01	7.5	.1164	12.36	.144!SI	
	579.	1446.	13.	2.2.	1652032.!	-78.4	2580.6	19.01	7.5	.1119	12.37	.138 SI
	1025.	1893.	13.	1.1.	-1498289.!	-93.8	2381.5	19.01	7.5	.1025	12.36	.127 SI

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	38.01	2.376	19.01	1.188	5d22	19.01	1.188	5d22
2	57.02	3.564	38.01	2.376	5d22 +5d22	19.01	1.188	5d22

VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 3 - Travata T008 (trave)
 Metodo di verifica : stati limite (NTC08).
 Duttilita' : bassa con gerarchia.
 Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %.
 Unità particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.
 Copriferrì (assi) : longitudinali= 3 ; staffe= 2

MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;
 gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; E cud=.35%
 ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;
 gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.
 CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9
 ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogein.= 15
 FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];
 kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

SEZIONI UTILIZZATE

3) Rettangolare: 40X40; A=1600.; Jg=213333.; E=314471.6

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini	Sez.	S.fin	Incl.	L.assi	L.net.	lambda	K	r.Ar.	lam.max
1	A11		3	3	3	0	872.1	872.1	21.796	1.15.	88.07

CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

Nome	SLU	Descrizione	Sest
1.	SLU Max Var		1.
2.	SLU Max Neve		1.
3.	SLU VENTOX 1		2.
4.	SLU VENTOX 1		2.
5.	SLU VENTOX 2		2.
6.	SLU VENTOX 2		2.
7.	SLU VENTOX 3		2.
8.	SLU VENTOX 3		2.
11.	SLU con SISMAY PRINC16		
12.	SLU con SISMAY PRINC16		

RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
23.	Rara	1.	30.	Frequente 1	1.
24.	Rara VentoX 1	2.	31.	Frequente 2	1.
25.	Rara VentoY 1	2.	32.	Frequente VentoX 3	2.
26.	Rara VentoX 2	2.	33.	Frequente VentoY 3	2.
27.	Rara VentoY 2	2.			
28.	Rara VentoX 3	2.			
29.	Rara VentoY 3	2.			

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE
> 17.	17.	3.	1.	-3634.	0.	.001	-893610.	-.35	3.144	3.	.1	!245.9
87.	87.	3.	1.	29511.	-.002	.007	893610.	-.35	3.144	3.	.1	30.28
133.	133.	3.	1.	112542.	-.009	.026	893610.	-.35	3.144	3.	.1	7.94
459.	459.	3.	1.	-122021.	-.01	.028	-893610.	-.35	3.144	3.	.1	7.323
739.	739.	3.	1.	273.	0.	0.	893610.	-.35	3.144	3.	.1	3268.

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	VRcd	VRsd	Asw	s	ctgT	Ve
> 0.	0.	3.	1.	-2.	5908.	32404.	20468.	1.01	16.
0.	0.	3.	1.	2.	5908.	32404.	20468.	1.01	16.
87.	87.	3.	1.	-506.	6718.	32404.	20468.	1.01	16.
459.	459.	3.	1.	-1445.	6718.	32404.	20468.	1.01	16.
506.	506.	3.	1.	1165.	6718.	32404.	20468.	1.01	16.
872.	872.	3.	1.	-3.	5908.	32404.	21833.	1.01	15.
872.	872.	3.	1.	2.	5908.	32404.	21833.	1.01	15.

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve
> 17.	17.	3.	1.	-684.	-.1	3.3	6.16	7.5	.0001	19.42	0.
226.	226.	3.	1.	40589.	-4.7	195.1	6.16	7.5	.0056	19.42	.011
459.	459.	3.	1.	-91132.	-10.5	438.	6.16	7.5	.0125	19.42	.024

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve
> 17.	17.	3.	1.	-684.	-.1	3.3	6.16	7.5	.0001	19.42	0.
226.	226.	3.	1.	38471.	-4.4	184.9	6.16	7.5	.0053	19.42	.01
459.	459.	3.	1.	-87528.	-10.1	420.6	6.16	7.5	.012	19.42	.023

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve
> 17.	17.	3.	1.	-684.	-.1	3.3	6.16	7.5	.0001	19.42	0.
226.	226.	3.	1.	37941.	-4.4	182.3	6.16	7.5	.0052	19.42	.01
459.	459.	3.	1.	-86626.	-10.	416.3	6.16	7.5	.0119	19.42	.023

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	12.32	.77	6.16	.385	4d14	6.16	.385	4d14

VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 16 - Travata T010 (trave)
 Metodo di verifica : stati limite (NTC08).
 Duttilita' : bassa con gerarchia.
 Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %.
 Unità particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.
 Copriferrì (assi) : longitudinali= 3 ; staffe= 2

MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;
 gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; E cud=.35%
 ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;

gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.
 CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9
 ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogein.= 15
 FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];
 kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

SEZIONI UTILIZZATE

3) Rettangolare: 40X40; A=1600.; Jg=213333.; E=314471.6

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini	Sez.	S.fin	Incl.	L.assi	L.net.	lambda	K	r.Ar.	lam.max	
1	A50		3	3	3	-2	867.	817.	21.673	1.3	1.281	25.237
2	A51		3	3	3	-2	129.	104.	3.215	.4	3.928	21.712

CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

Nome	Descrizione	Sest
1.	SLU Max Var	1.
2.	SLU Max Neve	1.
3.	SLU VENTOX 1	2.
4.	SLU VENTOY 1	2.
5.	SLU VENTOX 2	2.
6.	SLU VENTOY 2	2.
7.	SLU VENTOX 3	2.
8.	SLU VENTOY 3	2.
11.	SLU con SISMAX PRINC16	
12.	SLU con SISMAX PRINC16	

RARE			FREQUENTI			QUASI PERMANENTI		
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
23.	Rara	1.	30.	Frequente 1	1.	34.	Quasi Perm	1.
24.	Rara VentoX 1	2.	31.	Frequente 2	1.			
25.	Rara VentoY 1	2.	32.	Frequente VentoX 3	2.			
26.	Rara VentoX 2	2.	33.	Frequente VentoY 3	2.			
27.	Rara VentoY 2	2.						
28.	Rara VentoX 3	2.						
29.	Rara VentoY 3	2.						

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE
>	0.	0.	3.	1.	-2320777.	-1.102	.175	-2671367.	-0.35	2.503	3.	.123 1.151 SI
	387.	387.	3.	1.	2439420.	-1.111	.157	3132390.	-0.35	1.922	3.	.154 1.284 SI
	433.	433.	3.	2.	2494910.	-1.081	.157	3195300.	-0.35	2.804	3.	.111 1.281 SI
	664.	664.	3.	1.	-79614.	-1.003	.006	-2671383.	-0.35	2.489	3.	.123 33.55 SI
	867.	867.	3.	1.	-2648161.	-1.31	2.065!	-2670784.	-0.35	2.485	3.	.123 1.009 SI
>	867.	0.	3.	1.	-704507.	-1.029	.053	-2670888.	-0.35	2.489	3.	.123 3.791 SI
	884.	17.	3.	1.	-704507.	-1.029	.053	-2670838.	-0.35	2.488	3.	.123 3.791 SI
	979.	112.	3.	1.	-152870.	-1.006	.011	-2670557.	-0.35	2.486	3.	.123 17.47 SI

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	VRcd	VRsd	Asw	s	ctgT	Ve
>	0.	0.	3.	21044.!	5908.!	33858.!	34205.!	1.01	9. 2.35 SI
	203.	203.	3.	14472.!	10366.!	32404.!	20468.!	1.01	16. 2.5 SI
	867.	867.	3.	-20066.!	9782.!	33858.!	34205.!	1.01	9. 2.35 SI
>	867.	0.	3.	8229.!	9782.!	32404.!	21833.!	1.01	15. 2.5 SI
	996.	129.	3.	2596.!	5908.!	32404.!	21833.!	1.01	15. 2.5 SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
	17.	17.	3.	1.	-1623704.	-95.6	2569.2	19.01	7.56	.1113	12.49	.139 SI
	433.	433.	3.	2.	1832970.!	-83.2	2415.9	22.62	7.47	.1053	11.47	.121 SI

```

867.|867.|3.|1.| -1944329.|-114.6|3075.6|19.01| 7.5 | .1355| 12.36| .168|SI|
> 867.| 0.|3.|1.| -524415.|-30.9| 829.6|19.01| 7.51| .0285| 12.39| .035|SI|
979.|112.|3.|1.| -61424.|-3.6| 97.2|19.01| 7.51| .0028| 12.39| .003|SI|

```

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

```

Progressive|Se|Ar Momento      Scls  Sacc | As  hc,ef  Eps%  Sr,max  Wd |Ve|
17.| 17.|3.|1.| -1581747.| -93.2|2502.8|19.01| 7.56| .1082| 12.49| .135|SI|
433.|433.|3.|2.| 1819201.|-82.5|2397.7|22.62| 7.47| .1045| 11.47| .12 |SI|
867.|867.|3.|1.| -1881842.|-110.9|2976.8|19.01| 7.5 | .1308| 12.36| .162|SI|
> 867.| 0.|3.|1.| -514291.|-30.3| 813.6|19.01| 7.51| .0278| 12.39| .034|SI|
979.|112.|3.|1.| -58863.|-3.5| 93.1|19.01| 7.51| .0027| 12.39| .003|SI|

```

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

```

Progressive|Se|Ar Momento      Scls  Sacc | As  hc,ef  Eps%  Sr,max  Wd |Ve|
17.| 17.|3.|1.| -1571258.| -92.6|2486.2|19.01| 7.56| .1074| 12.49| .134|SI|
433.|433.|3.|2.| 1830128.|-83. |2412.1|22.62| 7.47| .1052| 11.47| .121|SI|
867.|867.|3.|1.| -1866220.|-110. |2952.1|19.01| 7.5 | .1296| 12.36| .16 |SI|
> 867.| 0.|3.|1.| -511760.|-30.2| 809.6|19.01| 7.51| .0276| 12.39| .034|SI|
979.|112.|3.|1.| -58223.|-3.4| 92.1|19.01| 7.51| .0026| 12.39| .003|SI|

```

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

```

Nro|Totale  % |Super.  %      Barre      |Infer.  %      Barre      |
1|41.63|2.602|19.01|1.188|5d22      |22.62|1.414|5d24      |
2|60.63|3.79 |38.01|2.376|5d22 +5d22  |22.62|1.414|5d24      |

```

VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 15 - Travata T011 (trave)
Metodo di verifica : stati limite (NTC08).
Duttilita' : bassa con gerarchia.
Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %.
Unità particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.
Copriferrì (assi) : longitudinali= 3 ; staffe= 2

MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;
gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; Ecu=0.35%
ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;
gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.
CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9
ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogein.= 15
FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];
kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

SEZIONI UTILIZZATE

3) Rettangolare: 40X40; A=1600.; Jg=213333.; E=314471.6

DESCRIZIONE CAMPATE

```

Cam.| Descriz. |S.ini|Sez. |S.fin|Incl.|L.assi|L.net.|lambda | K |r.Ar.|lam.max|
1|A48      | 3| 3| 3| 0| 378.| 328.| 9.45 |1.3|2.997| 68.618|
2|A49      | 3| 3| 3| 0| 301.| 251.| 7.516|1.3|3.395| 77.741|

```

CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

```

      SLU      |
Nome  Descrizione  Sest|
1.|SLU Max Var      1.|
2.|SLU Max Neve     1.|
3.|SLU VENTOX 1     2.|
4.|SLU VENTOX 1     2.|
5.|SLU VENTOX 2     2.|
6.|SLU VENTOX 2     2.|
7.|SLU VENTOX 3     2.|
8.|SLU VENTOX 3     2.|
11.|SLU con SISMAX PRINC16|

```

12. |SLU con SISMAY PRINC16|

RARE			FREQUENTI			QUASI PERMANENTI		
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
23.	Rara	1.	30.	Frequente 1	1.	34.	Quasi Perm	1.
24.	Rara VentoX 1	2.	31.	Frequente 2	1.			
25.	Rara VentoY 1	2.	32.	Frequente VentoX 3	2.			
26.	Rara VentoX 2	2.	33.	Frequente VentoY 3	2.			
27.	Rara VentoY 2	2.						
28.	Rara VentoX 3	2.						
29.	Rara VentoY 3	2.						

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE	
>	0.	0.	3.	1.	-340142.!	-.028!	.078!	-893610.	-.35	3.144	3.	.1	2.627
	0.	0.	3.	1.	298202.!	-.025!	.068!	893610.!	-.35	3.144	3.	.1	2.997
	235.	235.	3.	1.	-1063.	0.	0.	-893610.	-.35	3.144	3.	.1	840.7
	378.	378.	3.	1.	-231793.	-.019!	.053!	-893610.!	-.35	3.144	3.	.1	3.855
	378.	378.	3.	1.	161599.	-.013!	.037!	893610.	-.35	3.144	3.	.1	5.53
>	378.	0.	3.	1.	-228904.	-.019!	.052!	-893610.	-.35	3.144	3.	.1	3.904
	378.	0.	3.	1.	202674.	-.017!	.046!	893610.!	-.35	3.144	3.	.1	4.409
	481.	103.	3.	1.	47967.	-.004!	.011!	893610.	-.35	3.144	3.	.1	18.63
	662.	284.	3.	1.	263208.	-.022!	.06!	893610.	-.35	3.144	3.	.1	3.395
	679.	301.	3.	1.	-443518.!	-.037!	.102!	-893610.!	-.35	3.144	3.	.1	2.015
	679.	301.	3.	1.	263208.	-.022!	.06!	893610.	-.35	3.144	3.	.1	3.395

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	VRcd	VRsd	Asw	s	ctgT	Ve		
>	0.	0.	3.	1.	-4013.	6718.	33858.	34205.	1.01	9.	2.35
	0.	0.	3.	1.	5578.!	6718.	33858.	34205.	1.01	9.	2.35
	378.	378.	3.	1.	-5488.!	6718.!	33858.!	34205.!	1.01	9.	2.35
	378.	378.	3.	1.	3878.	6718.	33858.	34205.	1.01	9.	2.35
>	378.	0.	3.	1.	-5359.	6718.	33858.	34205.	1.01	9.	2.35
	378.	0.	3.	1.	6620.!	6718.	33858.	34205.	1.01	9.	2.35
	679.	301.	3.	1.	-6485.!	6718.!	33858.!	34205.!	1.01	9.	2.35
	679.	301.	3.	1.	5269.	6718.	33858.	34205.	1.01	9.	2.35

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve
17.	17.	3.	1.	-39325.	-4.5!	189.	6.16	7.5	.0054	19.42	.01
153.	153.	3.	1.	45709.!	-5.3!	219.7!	6.16	7.5	.0063	19.42	.012
378.	378.	3.	1.	-51442.!	-5.9!	247.2!	6.16	7.5	.0071	19.42	.014
>	378.	0.	3.	1.	-42784.	-4.9!	205.6!	6.16	7.5	.0059	19.42
	378.	0.	3.	1.	13797.	-1.6!	66.3!	6.16	7.5	.0019	19.42
	481.	103.	3.	1.	29189.!	-3.4!	140.3!	6.16	7.5	.004	19.42
	679.	301.	3.	1.	-127408.!	-14.7!	612.3!	6.16	7.5	.0175	19.42

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve
17.	17.	3.	1.	-25986.	-3.	124.9!	6.16	7.5	.0036	19.42	.007
194.	194.	3.	1.	45851.!	-5.3!	220.4!	6.16	7.5	.0063	19.42	.012
378.	378.	3.	1.	-40844.!	-4.7!	196.3!	6.16	7.5	.0056	19.42	.011
>	378.	0.	3.	1.	-25673.	-3.	123.4!	6.16	7.5	.0035	19.42
	523.	145.	3.	1.	29081.!	-3.4!	139.8!	6.16	7.5	.004	19.42
	679.	301.	3.	1.	-104271.!	-12.1!	501.1!	6.16	7.5	.0143	19.42

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve
>	0.	0.	3.	1.	-39975.!	-4.6!	192.1!	6.16	7.5	.0055	19.42
	17.	17.	3.	1.	-26996.	-3.1!	129.7!	6.16	7.5	.0037	19.42
	194.	194.	3.	1.	45928.!	-5.3!	220.7!	6.16	7.5	.0063	19.42
	378.	378.	3.	1.	-38263.	-4.4!	183.9!	6.16	7.5	.0053	19.42
>	378.	0.	3.	1.	-25242.	-2.9!	121.3!	6.16	7.5	.0035	19.42
	523.	145.	3.	1.	29085.!	-3.4!	139.8!	6.16	7.5	.004	19.42
	679.	301.	3.	1.	-98510.!	-11.4!	473.4!	6.16	7.5	.0135	19.42

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	12.32	.77	6.16	.385	4d14	6.16	.385	4d14

9.6 Solai

Nel rispetto del punto 2.2.1 della CNR 10025/98 si deve soddisfare la seguente disuguaglianza (s è lo spessore del getto di completamento che nel caso in oggetto vale 5 cm):

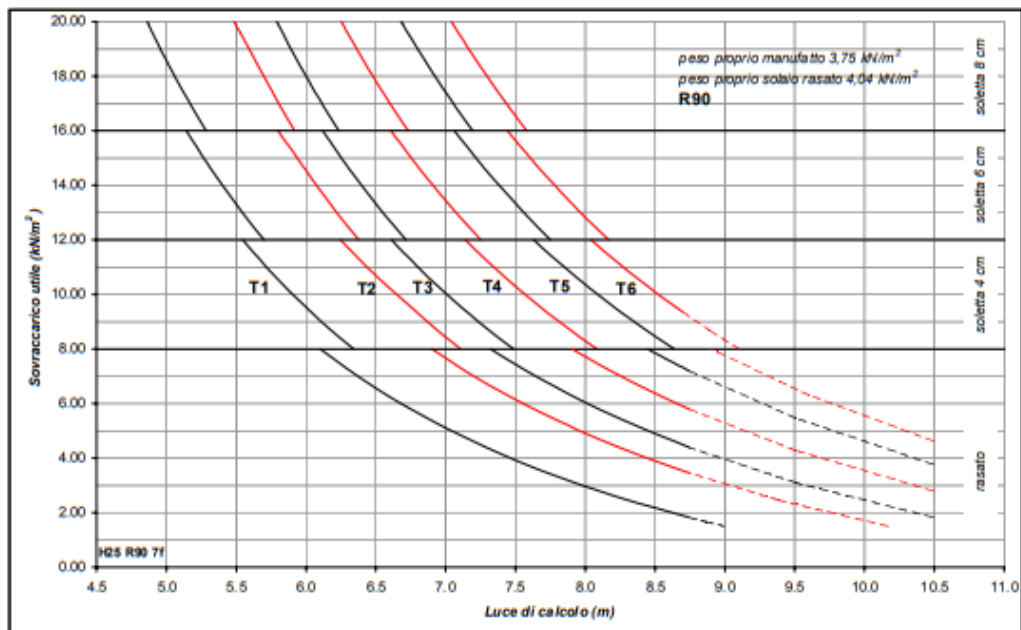
$$L_{\max} / (h_{\min} + s/2) \leq 35$$

Con L_{\max} pari a 571 cm e h_{\min} pari a 25 cm il rapporto sopra riportato vale circa $21 < 35$.
In aggiunta il DM 9 gennaio 1996 indica una limitazione della freccia elastica istantanea sotto i carichi permanenti e accidentali a 1/1000 della luce di calcolo. Tale norma non è più vigente ma si considera valida tale indicazione come buona regola progettuale, così come l'indicazione della norma CNR sopra riportata. Indicando con J il momento di inerzia del solaio riferito a 1 m di larghezza e con λ un coefficiente pari a 0.325 per solai in semplice appoggio, deve risultare:

$$J \geq \lambda \times (G_k + Q_{ik}) \times L_{\max}^3$$

Con J in [cm⁴], i carichi in [daN/m²] e L_{\max} in [m]. Nel caso in oggetto si ottiene un valore minimo di inerzia J pari a 45379 cm⁴.

Il dimensionamento si esegue utilizzando tabelle e grafici appositamente forniti dal prefabbricatore in funzione anche della classe di resistenza al fuoco. Nel caso in oggetto, avendo già verificato l'altezza minima e l'inerzia minima, imponendo una classe di resistenza al fuoco R90, utilizzando il grafico di seguito riportato si evidenzia come un solaio tipo T1 con soletta di 4 cm (quindi inferiore a quella prevista in progetto che risulta pari a 5 cm) soddisfa le esigenze strutturali. Ovviamente in fase esecutiva la ditta fornitrice dei prefabbricati dovrà attestare che i requisiti di resistenza strutturale e di resistenza al fuoco non siano inferiori a quelli previsti dal presente progetto.



CARATTERISTICHE DEL MANUFATTO - Serie ANTINCENDIO (riferite all'interasse pannello)									
H25 R 7f	Tipo		T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Armatura di precompressione	treccie superiori		2 3x3	2 3x3	2 3x3	2 3x3	2 3x3	2 3x3	
	Area	mm ²	42	42	42	42	42	42	
	treccie inferiori		6 3/8" - 2 3x3	8 3/8" - 2 3x3	10 3/8"	12 3/8"	14 3/8"	16 3/8"	
	Area	mm ²	354	458	520	624	728	832	
Area ideale	A _i	mm ²	188756	189380	189749	190373	190997	191621	
Dist. baricentro lembo sup.	y _s	mm	121	121	121	121	122	122	
Momento d'inerzia	J	mm ⁴	1331752856	1336171039	1338774259	1343146367	1347489908	1351805160	
Tensioni di precompressione a cadute esaurite	lembo superiore	σ _{cps}	N/mm ²	0.37	0.64	0.79	1.05	1.30	1.53
	lembo inferiore	σ _{cpi}	N/mm ²	-5.26	-6.78	-7.67	-9.15	-10.62	-11.91

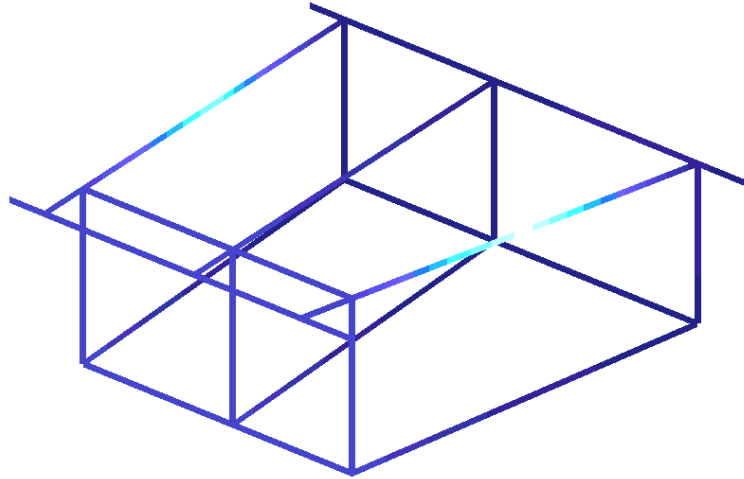
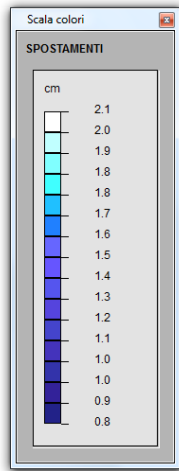
9.7 Facciate curve

Le facciate curve sono autoportanti e quindi il soddisfacimento della resistenza strutturale è demandato al fornitore.

10. VERIFICA DEFORMAZIONI E SPOSTAMENTI

10.1 Inflexione travi

Si riporta il diagramma relativo all'involuppo agli spostamenti verticali nelle combinazioni frequenti. Lo spostamento massimo è di circa 2.1 cm pari a 1/420 della luce.



10.2 Spostamenti sismici

Si riporta la verifica degli spostamenti di interpiano. Si fa riferimento al punto 7.3.7.2 delle NTC e alla tabella C7.1.I della Circolare n.617. In particolare quest'ultima indica che per edifici in classe I e II la verifica deve essere condotta allo SLD e per gli edifici in classe III e IV allo SLO. Nel caso presente la verifica deve essere quindi condotta almeno allo SLO. A favore di sicurezza si riporta la verifica allo SLD che, avendoa una probabilità di accadimento minore dello SLO quindi comporta sollecitazioni maggiori.

VERIFICA SPOSTAMENTI SISMICI DI ESERCIZIO (NTC 7.3.7.2)

spostamento limite interpiano = 0.333% dell'altezza

CASO n. 13 - SLD con SISMAX PRINC:

Zinf [cm]	Zsup [cm]	h [cm]	spost.max [cm]	%h	nodo	sest.	ver.
0.00	399.28	399.28	0.442523	0.111	33	4	SI

CASO n. 14 - SLD con SISMAX PRINC:

Zinf [cm]	Zsup [cm]	h [cm]	spost.max [cm]	%h	nodo	sest.	ver.
0.00	399.28	399.28	0.376829	0.094	31	2	SI

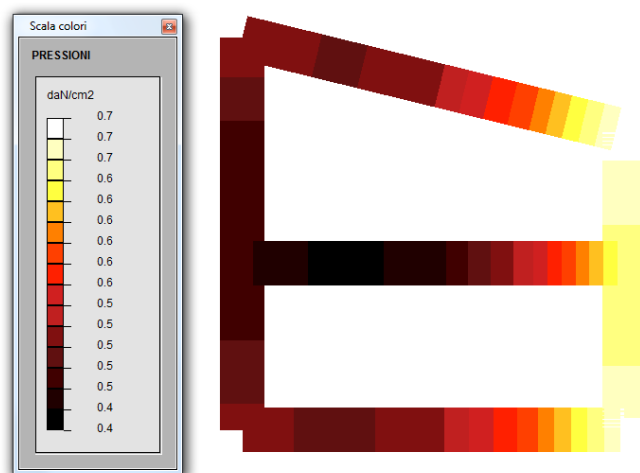
VERIFICA SPOSTAMENTI SISMICI DI S.L.V. (NTC 7.3.3.3)

Fattore Mud = 3.774

Quota [cm]	DX max [cm]	nodo	DY max [cm]	nodo
399.28	2.456993	33	1.530307	12

11. VERIFICHE GEOTECNICHE

Si riporta l'involuppo delle pressioni sul terreno nelle combinazioni SLU/SLV. Si evince una pressione massima pari a 0.7 daN/cm².



11.1 Descrizione dei casi di calcolo e riassunto dei risultati

Segue il riassunto dei casi di calcolo analizzati. I dettagli di ciascun caso (sollecitazioni, verifiche, ecc.) sono specificati nei paragrafi successivi.

Indici e nomi dei casi di carico			Elenco delle verifiche eseguite per ciascun caso				Sisma
Caso	Nome	Sestetti	Ver. dren.	Ver. non dren.	Ver. equ.	Ver. upl.	Coef. sism.
1	SLU Max Var (SLU Appr.2)	1-1	Si	No	Si	No	Non sismico
1-1 Caso 1-1 Nodo 3							
2	SLU Max Neve (SLU Appr.2)	2-1	Si	No	Si	No	Non sismico
2-1 Caso 2-1 Nodo 3							
3	SLU VENTOX 1 (SLU Appr.2)	3-1	Si	No	Si	No	Non sismico
3-1 Caso 3-1 Nodo 3							
4	SLU VENTOX 1 (SLU Appr.2)	4-1	Si	No	Si	No	Non sismico
4-1 Caso 4-1 Nodo 3							
5	SLU VENTOX 2 (SLU Appr.2)	5-1	Si	No	Si	No	Non sismico
5-1 Caso 5-1 Nodo 3							
6	SLU VENTOX 2 (SLU Appr.2)	6-1	Si	No	Si	No	Non sismico
6-1 Caso 6-1 Nodo 3							
7	SLU VENTOX 3 (SLU Appr.2)	7-1	Si	No	Si	No	Non sismico
7-1 Caso 7-1 Nodo 3							
8	SLU VENTOX 3 (SLU Appr.2)	8-1	Si	No	Si	No	Non sismico
8-1 Caso 8-1 Nodo 3							
9	SLU con SISMAX PRINC (SLU Appr.2)	9-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}= 0.05$, $k_{h,y}= 0.01$
9-1 Caso 11-5 Nodo 3							
10	SLU con SISMAX PRINC (SLU Appr.2)	10-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}= 0.01$, $k_{h,y}= 0.05$
10-1 Caso 12-2 Nodo 3							

La seguente tabella elenca i coefficienti di sicurezza parziali, applicati alle caratteristiche meccaniche del terreno, alla capacità portante, alla resistenza a scorrimento e del terreno, per ciascun caso di calcolo.

Caso	$\gamma_{G1,fav}$	$\gamma_{G1,sfa}$	$\gamma_{G2,fav}$	$\gamma_{G2,sfa}$	$\gamma_{Q1,fav}$	$\gamma_{Q1,sfa}$	γ_{γ}	γ_{ϕ}	$\gamma_{c'}$	$\gamma_{R,v}$	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	$\gamma_{R,eq}$	$\gamma_{R,upl}$
1	1.00	1.30	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-
2	1.00	1.30	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-
3	1.00	1.30	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-
4	1.00	1.30	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-
5	1.00	1.30	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-

6	1.00	1.30	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-
7	1.00	1.30	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-
8	1.00	1.30	0.00	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-
9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	-	-

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche a ribaltamento.

Caso	Fondazione			Fondazione e Sottofondo		
	R_d [daN*cm]	E_d [daN*cm]	Verifica	R_d [daN*cm]	E_d [daN*cm]	Verifica
1-1	18403530	0	SI (18403530/0 = 1.00 >= 1.0)	3028250	174040	SI (3028250/174040 = 17.40 >= 1.0)
2-1	18403530	0	SI (18403530/0 = 1.00 >= 1.0)	3028250	174040	SI (3028250/174040 = 17.40 >= 1.0)
3-1	18565960	0	SI (18565960/0 = 1.00 >= 1.0)	3061760	186280	SI (3061760/186280 = 16.44 >= 1.0)
4-1	18583960	0	SI (18583960/0 = 1.00 >= 1.0)	3065480	174050	SI (3065480/174050 = 17.61 >= 1.0)
5-1	18565960	0	SI (18565960/0 = 1.00 >= 1.0)	3061760	186280	SI (3061760/186280 = 16.44 >= 1.0)
6-1	18583960	0	SI (18583960/0 = 1.00 >= 1.0)	3065480	174050	SI (3065480/174050 = 17.61 >= 1.0)
7-1	18674250	0	SI (18674250/0 = 1.00 >= 1.0)	3084100	194450	SI (3084100/194450 = 15.86 >= 1.0)
8-1	18704260	0	SI (18704260/0 = 1.00 >= 1.0)	3090290	174060	SI (3090290/174060 = 17.75 >= 1.0)
9-1	15981070	0	SI (15981070/0 = 1.00 >= 1.0)	2705810	57890	SI (2705810/57890 = 46.74 >= 1.0)
10-1	15979900	0	SI (15979900/0 = 1.00 >= 1.0)	2705570	106510	SI (2705570/106510 = 25.40 >= 1.0)

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di capacità portante, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

Caso	Cond. drenate		
	E_d [daN]	R_d [daN]	Verifica
1-1	46517.8	63616	SI (63616/46517.8 = 1.37 >= 1.0)
2-1	46517.8	63616	SI (63616/46517.8 = 1.37 >= 1.0)
3-1	46996.5	59097.2	SI (59097.2/46996.5 = 1.26 >= 1.0)
4-1	47049.6	64496.3	SI (64496.3/47049.6 = 1.37 >= 1.0)
5-1	46996.5	59097.2	SI (59097.2/46996.5 = 1.26 >= 1.0)
6-1	47049.6	64496.3	SI (64496.3/47049.6 = 1.37 >= 1.0)
7-1	47315.7	56251.3	SI (56251.3/47315.7 = 1.19 >= 1.0)
8-1	47404.1	65075.1	SI (65075.1/47404.1 = 1.37 >= 1.0)
9-1	38654.4	106040.1	SI (106040.1/38654.4 = 2.74 >= 1.0)
10-1	38650.9	75116.8	SI (75116.8/38650.9 = 1.94 >= 1.0)

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di resistenza a scorrimento, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

Caso	Cond. drenate		
	E_d [daN]	R_d [daN]	Verifica
1-1	17404	25268.9	SI (25268.9/17404 = 1.45 >= 1.0)
2-1	17404	25268.9	SI (25268.9/17404 = 1.45 >= 1.0)
3-1	18628	25449.2	SI (25449.2/18628 = 1.37 >= 1.0)
4-1	17405	25469.2	SI (25469.2/17405 = 1.46 >= 1.0)
5-1	18628	25449.2	SI (25449.2/18628 = 1.37 >= 1.0)
6-1	17405	25469.2	SI (25469.2/17405 = 1.46 >= 1.0)
7-1	19445	25569.4	SI (25569.4/19445 = 1.31 >= 1.0)

			1.31 \geq 1.0)
8-1	17406	25602.7	SI (25602.7/17406 = 1.47 \geq 1.0)
9-1	5789	22307.9	SI (22307.9/5789 = 3.85 \geq 1.0)
10-1	10651	22306.6	SI (22306.6/10651 = 2.09 \geq 1.0)

11.2 Descrizione del metodo di calcolo

Il calcolo della capacità portante viene eseguito secondo la formula trinomia, considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno. Per le verifiche in condizioni drenate, si utilizzano i coefficienti di capacità portante N_q (Prandtl, 1921), N_c (Reissner, 1924), N_γ (Vesic, 1973), i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione (s , Meyerhof, 1951 e 1963), all'approfondimento (d , Brinch Hansen, 1970), all'inclinazione del carico (i , Vesic, 1973), all'inclinazione del piano di posa (b , Vesic, 1973), all'inclinazione del piano campagna (g , Vesic, 1973), e all'azione sismica (h - Maugeri e Novità, 2004).

Nel caso di terreno eterogeneo (litologie differenti, presenza di falda), i parametri meccanici utilizzati nel calcolo sono ottenuti come media ponderata dei valori rinvenuti all'interno del cuneo di rottura.

La resistenza a scorrimento, viene ottenuta sommando i contributi del carico normale al piano di posa moltiplicato per il coefficiente d'attrito, e dell'area del piano di posa (eventualmente ridotta per carico verticale eccentrico) per l'adesione fondazione-terreno. In condizioni drenate, l'attrito fondazione terreno è assunto pari all'angolo di resistenza al taglio del terreno moltiplicato per il coefficiente 0.75, l'adesione fondazione terreno è trascurata (assunta pari a 0). Si considera il contributo della pressione del terreno a lato della fondazione. La resistenza laterale del terreno è assunta pari alla resistenza passiva disponibile moltiplicata per 0.50.

11.3 Descrizione della fondazione

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato X di 140 [cm], lato Y di 718.65 [cm], e centro alla quota $z = -110$ [cm]. Il piano di posa è orizzontale.

11.4 Descrizione del terreno

La stratigrafia è omogenea, presenta un solo strato							
n.	nome	z_i [cm]	z_f [cm]	γ_d [daN/cm ³]	γ_t [daN/cm ³]	c' [daN/cm ²]	ϕ' [°]
1	Sabbia	0	-1000	0.0019	0.0019	0	30
La stratigrafia contiene una falda							
n.	z_i [cm]		z_f [cm]	γ_w [daN/cm ³]			
1	0		-1000	0.00098			

11.5 Verifiche in condizioni drenate

11.5.1 Sollecitazioni al piano di posa

Si riportano di seguito le componenti della sollecitazione applicata e la distanza del punto di applicazione dal centro del piano di posa della fondazione.

Rispetto al sistema di rif. globale:								
Caso	Fx [daN]	Fy [daN]	Fz [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1-1	-17404	0	-46517.83	0	0	0	0	10
2-1	-17404	0	-46517.83	0	0	0	0	10
3-1	-18628	0	-46996.53	0	0	0	0	10
4-1	-17405	0	-47049.58	0	0	0	0	10
5-1	-18628	0	-46996.53	0	0	0	0	10
6-1	-17405	0	-47049.58	0	0	0	0	10
7-1	-19445	0	-47315.66	0	0	0	0	10
8-1	-17406	0	-47404.09	0	0	0	0	10
9-1	-5789	0	-38654.38	0	0	0	0	10
10-1	-10651	0	-38650.93	0	0	0	0	10

Rispetto al sistema di rif. locale (centro piano di posa):

Caso	Hx [daN]	Hy [daN]	Vz [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1-1	-17404	0	-46517.83	0	-174040	-	-	-
2-1	-17404	0	-46517.83	0	-174040	-	-	-
3-1	-18628	0	-46996.53	0	-186280	-	-	-
4-1	-17405	0	-47049.58	0	-174050	-	-	-
5-1	-18628	0	-46996.53	0	-186280	-	-	-
6-1	-17405	0	-47049.58	0	-174050	-	-	-
7-1	-19445	0	-47315.66	0	-194450	-	-	-
8-1	-17406	0	-47404.09	0	-174060	-	-	-
9-1	-5789	0	-38654.38	0	-57890	-	-	-
10-1	-10651	0	-38650.93	0	-106510	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un' eccentricità lungo X (max = 4.11 [cm]), perciò le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1-1	3.74	0	asse X	asse Y
2-1	3.74	0	asse X	asse Y
3-1	3.96	0	asse X	asse Y
4-1	3.7	0	asse X	asse Y
5-1	3.96	0	asse X	asse Y
6-1	3.7	0	asse X	asse Y
7-1	4.11	0	asse X	asse Y
8-1	3.67	0	asse X	asse Y
9-1	1.5	0	asse X	asse Y
10-1	2.76	0	asse X	asse Y

11.5.2 Capacità portante

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito, e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

Caso	γ_ϕ	γ_τ	ϕ [°]	γ' [daN/cm ³]	N_γ	s_γ	d_γ	$i_{b\gamma}$	$i_{\tau\gamma}$	b_γ	g_γ	h_γ	$q'_{lim,\gamma}$ [daN/cm ²]
1-1	1.00	1.00	30	0.00092	22.40	1.06	1.00	0.26	1.00	1.00	1.00	-	0.38
2-1	1.00	1.00	30	0.00092	22.40	1.06	1.00	0.26	1.00	1.00	1.00	-	0.38
3-1	1.00	1.00	30	0.00092	22.40	1.06	1.00	0.24	1.00	1.00	1.00	-	0.34
4-1	1.00	1.00	30	0.00092	22.40	1.06	1.00	0.27	1.00	1.00	1.00	-	0.39
5-1	1.00	1.00	30	0.00092	22.40	1.06	1.00	0.24	1.00	1.00	1.00	-	0.34
6-1	1.00	1.00	30	0.00092	22.40	1.06	1.00	0.27	1.00	1.00	1.00	-	0.39
7-1	1.00	1.00	30	0.00092	22.40	1.06	1.00	0.22	1.00	1.00	1.00	-	0.32
8-1	1.00	1.00	30	0.00092	22.40	1.06	1.00	0.27	1.00	1.00	1.00	-	0.39
9-1	1.00	1.00	30	0.00092	22.40	1.06	1.00	0.63	1.00	1.00	1.00	0.80	0.76
10-1	1.00	1.00	30	0.00092	22.40	1.06	1.00	0.40	1.00	1.00	1.00	0.80	0.47
Caso	γ_c	c' [daN/cm ²]	N_c	s_c	d_c	i_{bc}	i_{lc}	b_c	g_c	h_c	$q'_{lim,c}$ [daN/cm ²]		
1-1	1.00	0	30.14	1.11	1.25	0.39	1.00	1.00	1.00	-	0		
2-1	1.00	0	30.14	1.11	1.25	0.39	1.00	1.00	1.00	-	0		
3-1	1.00	0	30.14	1.11	1.25	0.36	1.00	1.00	1.00	-	0		
4-1	1.00	0	30.14	1.11	1.25	0.39	1.00	1.00	1.00	-	0		
5-1	1.00	0	30.14	1.11	1.25	0.36	1.00	1.00	1.00	-	0		
6-1	1.00	0	30.14	1.11	1.25	0.39	1.00	1.00	1.00	-	0		
7-1	1.00	0	30.14	1.11	1.25	0.34	1.00	1.00	1.00	-	0		
8-1	1.00	0	30.14	1.11	1.25	0.40	1.00	1.00	1.00	-	0		
9-1	1.00	0	30.14	1.11	1.25	0.73	1.00	1.00	1.00	0.92	0		
10-1	1.00	0	30.14	1.11	1.25	0.53	1.00	1.00	1.00	0.92	0		
Caso	q' [daN/cm ²]	N_q	s_q	d_q	i_{bq}	i_{lq}	b_q	g_q	h_q	$q'_{lim,q}$ [daN/cm ²]			
1-1	0.1	18.40	1.06	1.24	0.42	1.00	1.00	1.00	-	1.03			
2-1	0.1	18.40	1.06	1.24	0.42	1.00	1.00	1.00	-	1.03			
3-1	0.1	18.40	1.06	1.24	0.39	1.00	1.00	1.00	-	0.96			
4-1	0.1	18.40	1.06	1.24	0.43	1.00	1.00	1.00	-	1.04			
5-1	0.1	18.40	1.06	1.24	0.39	1.00	1.00	1.00	-	0.96			
6-1	0.1	18.40	1.06	1.24	0.43	1.00	1.00	1.00	-	1.04			
7-1	0.1	18.40	1.06	1.24	0.38	1.00	1.00	1.00	-	0.92			
8-1	0.1	18.40	1.06	1.24	0.43	1.00	1.00	1.00	-	1.05			
9-1	0.1	18.40	1.06	1.23	0.74	1.00	1.00	1.00	0.88	1.59			
10-1	0.1	18.40	1.06	1.24	0.55	1.00	1.00	1.00	0.88	1.19			

Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

Caso	$\gamma_{R,v}$	q'_{lim} [daN/cm ²]	A [cm ²]	R_d [daN]	E_d [daN]	Verifica
------	----------------	-----------------------------------	----------------------	-------------	-------------	----------

1-1	2.30	0.67	95233.54	63616	46517.8	SI (63616/46517.8 = 1.37 >= 1.0)
2-1	2.30	0.67	95233.54	63616	46517.8	SI (63616/46517.8 = 1.37 >= 1.0)
3-1	2.30	0.62	94913.98	59097.2	46996.5	SI (59097.2/46996.5 = 1.26 >= 1.0)
4-1	2.30	0.68	95294.01	64496.3	47049.6	SI (64496.3/47049.6 = 1.37 >= 1.0)
5-1	2.30	0.62	94913.98	59097.2	46996.5	SI (59097.2/46996.5 = 1.26 >= 1.0)
6-1	2.30	0.68	95294.01	64496.3	47049.6	SI (64496.3/47049.6 = 1.37 >= 1.0)
7-1	2.30	0.59	94704.22	56251.3	47315.7	SI (56251.3/47315.7 = 1.19 >= 1.0)
8-1	2.30	0.68	95333.47	65075.1	47404.1	SI (65075.1/47404.1 = 1.37 >= 1.0)
9-1	2.30	1.08	98458.45	106040.1	38654.4	SI (106040.1/38654.4 = 2.74 >= 1.0)
10-1	2.30	0.78	96650.25	75116.8	38650.9	SI (75116.8/38650.9 = 1.94 >= 1.0)

11.5.3 Scorrimento

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, della coesione efficace, dell'attrito e dell'aderenza fondazione-terreno, e della resistenza disponibile sul piano di posa e sulle pareti laterali.

Caso	γ_ϕ	γ_c	ϕ [°]	c' [daN/cm ²]	δ [°]	a [daN/cm ²]	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,c}$	R_b [daN]	R_e [daN]
1-1	1.00	1.00	30	0	22.5	0	1.10	1.00	17516.65	7752.3
2-1	1.00	1.00	30	0	22.5	0	1.10	1.00	17516.65	7752.3
3-1	1.00	1.00	30	0	22.5	0	1.10	1.00	17696.91	7752.3
4-1	1.00	1.00	30	0	22.5	0	1.10	1.00	17716.89	7752.3
5-1	1.00	1.00	30	0	22.5	0	1.10	1.00	17696.91	7752.3
6-1	1.00	1.00	30	0	22.5	0	1.10	1.00	17716.89	7752.3
7-1	1.00	1.00	30	0	22.5	0	1.10	1.00	17817.08	7752.3
8-1	1.00	1.00	30	0	22.5	0	1.10	1.00	17850.38	7752.3
9-1	1.00	1.00	30	0	22.5	0	1.10	1.00	14555.61	7752.3
10-1	1.00	1.00	30	0	22.5	0	1.10	1.00	14554.31	7752.3

Segue il confronto fra la resistenza a scorrimento e l'azione applicata.

Caso	R_d [daN]	E_d [daN]	Verifica
1-1	25268.9	17404	SI (25268.9/17404 = 1.45 >= 1.0)
2-1	25268.9	17404	SI (25268.9/17404 = 1.45 >= 1.0)
3-1	25449.2	18628	SI (25449.2/18628 = 1.37 >= 1.0)
4-1	25469.2	17405	SI (25469.2/17405 = 1.46 >= 1.0)
5-1	25449.2	18628	SI (25449.2/18628 = 1.37 >= 1.0)
6-1	25469.2	17405	SI (25469.2/17405 = 1.46 >= 1.0)
7-1	25569.4	19445	SI (25569.4/19445 = 1.31 >= 1.0)
8-1	25602.7	17406	SI (25602.7/17406 = 1.47 >= 1.0)
9-1	22307.9	5789	SI (22307.9/5789 = 3.85 >= 1.0)
10-1	22306.6	10651	SI (22306.6/10651 = 2.09 >= 1.0)