

REGIONE PIEMONTE  
COMUNE DI ASTI

Piano triennale di edilizia scolastica in attuazione dell'art. 10 del D. Lgs.  
104/2013 e del Decreto interministeriale MEF-MIUR-MIT n.47 in data  
03-01-2018  
BANDO TRIENNALE 2018-19-20  
EDILIZIA SCOLASTICA

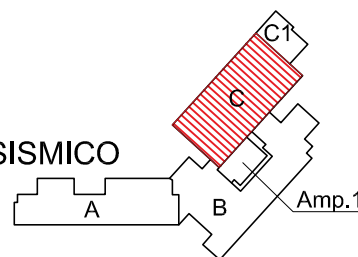
PROGETTO ESECUTIVO

Progettazione esecutiva strutturale e definitiva architettonica ed impiantistica  
volta ai lavori di adeguamento sismico, riqualificazione energetica, abbattimento  
delle barriere architettoniche e messa in sicurezza edificio della

SCUOLA PRIMARIA - RIO CROSIO  
sito in corso XXV Aprile n° 151, comune di Asti;  
Accordo quadro CIG 7817278DDE  
CIG derivato 8155168188

RELAZIONE GEOTECNICA  
E SULLE FONDAZIONI  
**LOTTO C**

UNITA' STRUTTURALE ESISTENTE - ADEGUAMENTO SISMICO



DATA:	FEBBRAIO 2020	ESECUTIVO STRUTTURALE - DEFINITIVO ARCHITETTONICO
REVISIONE:		
REVISIONE:		

CAPOGRUPPO ATP - PROGETTISTA:

Arch. Alberto Vaccario  
Via Marconi n.27,  
15020 - Solonghello (AL)  
tel/fax: 0142/94.43.76  
e-mail P.E.C.:  
albertovaccario@pec.albertovaccario.com

PROGETTISTA STRUTTURALE:

Ing. Fabio Pedrinola  
Piazza Marconi n.47,  
10048 - Vinovo (to)  
tel/fax: 011/9623775  
e-mail P.E.C.:  
fabio.pedrinola@ingpec.eu



MANDANTI - PROGETTISTI:

- "Studio Cometto s.r.l." - Aosta (AO);
- "Studio Energie S.A." - Saint-Christophe (AO);
- "Studio Piessegi Ingegneri ed Architetti Associati" -  
Vinovo (TO);
- "Studio Progetto Ambiente S.r.l." - Torino (TO);
- "Studio Tecnico Associato di Geologia Sutera-Gravina" -  
Asti (AT);
- "Corradino Corrado Architetto" - Torino (TO);
- "Ing. Francesca Giorcelli" - Fraz. Robella, Trino (VC).

COMMITTENTE:

Comune di Asti  
Piazza San Secondo, 1  
14100 Asti (AT)  
Tel: (+39) 0141.399111  
P.IVA 00072360050  
P.E.C. : protocollo.comuneasti@pec.it

**GEO - C**

TIMBRO E FIRMA

## **PREMESSA**

I calcoli sono stati eseguiti in conformità alle vigenti Norme Tecniche emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici secondo quanto disposto dalle seguenti normative, tenendo presenti le caratteristiche, le qualità e le dosature dei materiali da impiegarsi nelle opere di rinforzo e in quelle esistenti.

Le presenti specifiche hanno lo scopo di definire i requisiti fondamentali per la realizzazione della riqualificazione e risanamento conservativo del Lotto C appartenente al complesso scolastico in esame, situato in c.so XXV Aprile n. 151 nel Comune di Asti.

Nel dettaglio si andranno a realizzare opportuni rinforzi strutturali sugli elementi costruttivi esistenti atti a garantire un corretto adeguamento sismico richiesto.

## **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- D.M. 17/01/2018: Nuove Norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare n. 7 del /01/2019: Aggiornamento delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018;
- D.G.R. n. 6-887 del 30/12/2019: Approvazione dell'aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte, di cui alla D.G.R. del 21 maggio 2014, n. 65-7656;
- EUROCODICE 1 - Basi di calcolo ed azioni sulle strutture
- EUROCODICE 2 - Progettazione delle strutture in Calcestruzzo
- EUROCODICE 3 - Progettazione delle strutture in Acciaio
- EUROCODICE 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica

## **DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE ESISTENTI**

Come già descritto nella relazione tecnica, l'unità strutturale denominata Lotto C è stata realizzata, come per il resto del complesso scolastico, a partire dalla fine del 1972. Il fabbricato attualmente si presenta con una pianta a forma rettangolare, di dimensioni pari a circa 36.50x18.55 m e un'altezza massima complessiva dal piano campagna di circa 8 m.

Questa porzione di edificio, utilizzata come palestra, ed è accessibile direttamente dal Lotto B oppure tramite gli spogliatoi esterni del Lotto C1.

Facendo riferimento ai documenti in nostro possesso, è stato possibile desumere che la struttura principale è costituita da telai in c.a. gettati posti sul perimetro del fabbricato, costituiti da pilastri di dimensione 35x35 cm e due orditure di travi di collegamento, un'intermedia di dimensione pari a 35x35 cm e una superiore di dimensioni pari a 35x40 cm.

I pilastri sono collegati tra loro in fondazione mediante un reticolo di travi di fondazione a "T" rovescio di dimensioni pari a dim. 145/45x110/60 cm poste lungo in perimetro.

In corrispondenza dell'orditura intermedia di travi, verso il Lotto B, è presente un piccolo soppalco intermedio, realizzato con una struttura a telaio in c.a. gettato in opera, composto da pilastri di dimensione 25x40 cm e solaio in laterocemento di spessore 24 cm (20+4), costituito da travetti prefabbricati. Presenta fondazioni a plinti isolati di dimensioni variabili e spessore pari a 40 cm.

Il tutto si sviluppa su un solo piano fuori terra e presenta una copertura realizzata con elementi strutturali precompressi chiamati travi gamma RDB, semplicemente appoggiate sulla travatura superiore, con un ingombro massimo pari a 250x100 cm.

Le tamponature esterne sono realizzate in muratura, con blocchi di laterizio di spessore pari a circa 35 cm, opportunamente intonacati sulle due facce.

Si rimanda alla relativa Relazione di Calcolo e alla Relazione Tecnica per una più dettagliata descrizione di quanto appena esposto.

## **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),  $N_\gamma$  (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 1.00, 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.

## **CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA**

Come già descritto nella Relazione Tecnica, le caratteristiche geotecniche del terreno di sottofondo al di sotto della quota del piano di posa delle opere di fondazione esistenti sono quelle riportate nella relazione geologica allegata al presente documento. Per riepilogo, si riportano le informazioni fornite:

Strato	Litologia	Profondità $H_{\min, \max}$ [m]	Peso specifico $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Resistenza al taglio critica $\phi' = \phi_{cv}$ [°]	Coesione drenata $c'$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Modulo elastico $E_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]
I° Strato	Terreno di riporto scadenti proprietà geotecniche - Limi argilloso/sabbiosi -	0.00 ÷ 2.20	16.7	25.5	-	4
II° Strato	Terreno granulare con discrete proprietà geotecniche - Sabbie medie con Limo -	2.20 ÷ 5.00	18.4	29.0	-	7.8
III° Strato	Terreno omogeneo con buone proprietà geotecniche - Limi argilloso/sabbiosi -	5.00 ÷ 8.40	20.4	24.0	0.37	14.4

La soggiacenza della falda idrica superficiale, ospitata nei depositi alluvionali (secondo strato geotecnico) e confinata alla base dai terreni impermeabili appartenenti al substrato argilloso-marnoso, si attesta intorno a 3.85 m di profondità.

In relazione alla quota del piano di posa delle opere di fondazione esistenti, il riferimento per i parametri geotecnici è al "I° Strato - Limi argilloso/Sabbiosi". Nel dettaglio, nei calcoli, si useranno i seguenti parametri geotecnici:

- Peso Specifico  $\rightarrow \gamma = 16.7 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito  $\rightarrow \phi' = 25.5^\circ$
- Coesione drenata  $\rightarrow c' = 0.0 \text{ N/mm}^2$
- Modulo elastico  $\rightarrow E_s = 4 \text{ N/mm}^2$

Le fondazioni sono state assunte come poggianti su vincoli elastici distribuiti, ovvero poggianti su un suolo ipoteticamente elastico alla Winkler. Alla luce delle informazioni disponibili si ritiene pertanto adeguato assumere un valore medio rappresentativo del coefficiente di sottofondo pari a  **$k = 5 \text{ daN/cm}^3$** .

## **CARATTERIZZAZIONE SISMICA**

La caratterizzazione sismica del sito è stata condotta tramite determinazione della velocità delle onde di taglio di superficie (primi 30 metri). Il valore medio risultante di  $V_{s,30}$  è pari a 251.48 m/s, quindi il sito è localizzato su sottosuolo di **Categoria C** ovvero compreso entro i “*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con profondità del substrato pari a 30 m, caratterizzata da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s*”.

La categoria topografica di appartenenza, ai sensi del punto 3.2.2 della NTC 2018, risulta essere T1 (*"Superficie piana, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i < 15^\circ$ "*).

## **VERIFICHE GEOTECNICHE TRAVI DI FONDAZIONE**

Si riporta il riassunto delle verifiche geotecniche su tutte le fondazioni esistenti, condotte in riferimento alle ipotesi di calcolo precedentemente descritte. Nel dettaglio si avrà:

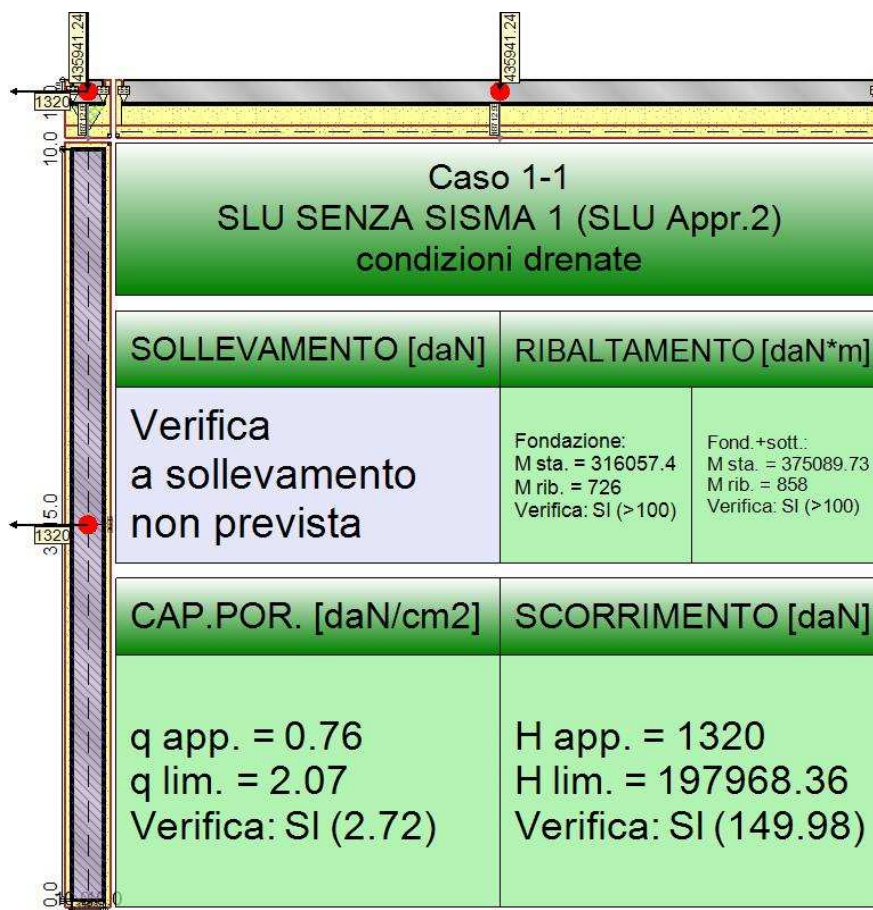
### **- Stato Limite Ultimo -**

Fondazione	Cap.Portante	Scorrimento	Ribaltamento	Sollevamento	Verifica
TRov_Long1	2.85	18.23	52.64	1.00	SI
TRov_Long2	2.72	18.69	54.63	1.00	SI
TRov_Trasv1	2.77	19.22	56.08	1.00	SI
TRov_Trasv2	3.42	15.54	42.95	1.00	SI

In seguito si definirà il calcolo dettagliato per il solo caso più sfavorevole tra tutti quelli analizzati, ovvero si valuterà la stabilità, la capacità portante e la resistenza a scorrimento della fondazione più sollecitata che risulta essere la trave **TRov\_Long2**.

Nel dettaglio si avrà:

### **• Trave di Fondazione TRov Long2**



- Rappresentazione della fondazione -

## 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 SENZA SISMA 1 (SLU Appr.2)	1-1	Si	No	Si	No	Non sismico
1-1 Caso 1-1 Nodo 49							
2	SLU SENZA SISMA 2 (SLU Appr.2)	2-1	Si	No	Si	No	Non sismico
2-1 Caso 2-1 Nodo 47							
3	SLU SENZA SISMA 3 (SLU Appr.2)	3-1	Si	No	Si	No	Non sismico
3-1 Caso 3-1 Nodo 49							
4	SLU con SISMAY PRINC (SLU Appr.2)	4-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.01, k_{h,y}=0.00$
4-1 Caso 6-11 Nodo 49							
5	SLU con SISMAY PRINC (SLU Appr.2)	5-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.00, k_{h,y}=0.01$
5-1 Caso 7-11 Nodo 49							
6	SLU FON con SISMAY P (SLU Appr.2)	6-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.01, k_{h,y}=0.00$
6-1 Caso 10-11 Nodo 49							
7	SLU FON con SISMAY P (SLU Appr.2)	7-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.00, k_{h,y}=0.01$
7-1 Caso 11-11 Nodo 49							
8	SLUEqu 1 (SLU EQU)	8-1	No	No	Si	No	Non sismico
8-1 Caso 12-1 Nodo 47							
9	SLUEqu 2 (SLU EQU)	9-1	No	No	Si	No	Non sismico
9-1 Caso 13-1 Nodo 47							
10	SLUEqu 3 (SLU EQU)	10-1	No	No	Si	No	Non sismico
10-1 Caso 14-1 Nodo 49							
11	SLD con SISMAY PRINC (SLD)	11-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.01, k_{h,y}=0.00$
11-1 Caso 8-11 Nodo 49							
12	SLD con SISMAY PRINC (SLD)	12-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.00, k_{h,y}=0.01$
12-1 Caso 9-11 Nodo 49							

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	$\gamma_{G1,fav}$	$\gamma_{G1,sfa}$	$\gamma_{G2,fav}$	$\gamma_{G2,sfa}$	$\gamma_{Qi,fav}$	$\gamma_{Qi,sfa}$		
1	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50		
2	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50		
3	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50		
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
8	0.90	1.10	0.80	1.50	0.00	1.50		
9	0.90	1.10	0.80	1.50	0.00	1.50		
10	0.90	1.10	0.80	1.50	0.00	1.50		
11	-	-	-	-	-	-		
12	-	-	-	-	-	-		
Caso	$\gamma_{\gamma}$	$\gamma_{\varphi}$	$\gamma_c$	$\gamma_{R,v}$	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	$\gamma_{R,eq}$	$\gamma_{R,upl}$
1	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
2	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
4	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00
5	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00
6	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00

7	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00
8	1.00	1.25	1.25	-	-	-	1.00	1.00
9	1.00	1.25	1.25	-	-	-	1.00	1.00
10	1.00	1.25	1.25	-	-	-	1.00	1.00
11	-	-	-	2.30	1.10	1.30	-	-
12	-	-	-	2.30	1.10	1.30	-	-

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche a **Ribaltamento**.

Caso	Fondazione			Fondazione e Sottotondo		
	$R_d$ [daN*m]	$E_d$ [daN*m]	Verifica	$R_d$ [daN*m]	$E_d$ [daN*m]	Verifica
1-1	316057.4	726	SI (316057.4/726 > 100)	375089.7	858	SI (375089.7/858 > 100)
2-1	312362.5	641.3	SI (312362.5/641.3 > 100)	370885.2	757.9	SI (370885.2/757.9 > 100)
3-1	301682.9	654	SI (301682.9/654 > 100)	358732.5	772.8	SI (358732.5/772.8 > 100)
4-1	244559.4	1602.2	SI (244559.4/1602.2 > 100)	290167.3	1893.4	SI (290167.3/1893.4 > 100)
5-1	245441.5	4179.4	SI (245441.5/4179.4 = 58.73 >= 1.0)	291171	4939.4	SI (291171/4939.4 = 58.95 >= 1.0)
6-1	247746.8	1718.2	SI (247746.8/1718.2 > 100)	293794.3	2030.6	SI (293794.3/2030.6 > 100)
7-1	248717	4552.9	SI (248717/4552.9 = 54.63 >= 1.0)	294898.4	5380.7	SI (294898.4/5380.7 = 54.81 >= 1.0)
8-1	266198	670.7	SI (266198/670.7 > 100)	313603	792.7	SI (313603/792.7 > 100)
9-1	263098.5	586.1	SI (263098.5/586.1 > 100)	310076	692.6	SI (310076/692.6 > 100)
10-1	250358.4	598.9	SI (250358.4/598.9 > 100)	295578.6	707.8	SI (295578.6/707.8 > 100)
11-1	232096.8	1149.8	SI (232096.8/1149.8 > 100)	275985.7	1358.8	SI (275985.7/1358.8 > 100)
12-1	232634	2719.1	SI (232634/2719.1 = 85.55 >= 1.0)	276597	3213.5	SI (276597/3213.5 = 86.07 >= 1.0)

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di **Capacità Portante**, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

Caso	Cond. drenate			Cond. non drenate		
	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica
1-1	454654.2	1237303.2	SI (1237303.2/454654.2 = 2.72 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
2-1	449557.8	1238573.7	SI (1238573.7/449557.8 = 2.76 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
3-1	434827.3	1237996	SI (1237996/434827.3 = 2.85 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
4-1	351717.9	1454450.8	SI (1454450.8/351717.9 = 4.14 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
5-1	352934.5	1390907.5	SI (1390907.5/352934.5 = 3.94 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
6-1	356114.3	1452056.6	SI (1452056.6/356114.3 = 4.08 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
7-1	357452.6	1383266.3	SI (1383266.3/357452.6 = 3.87 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
11-1	334528.1	1201065.8	SI (1201065.8/334528.1 = 3.59 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
12-1	335269	1167676.4	SI (1167676.4/335269 = 3.48 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di **Resistenza a Scorrimento**, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

Caso	Cond. drenate			Cond. non drenate		
	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica
1-1	1320	197968.4	SI (197968.4/1320 = 149.98 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
2-1	1166	196361.7	SI (196361.7/1166 = 168.41 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
3-1	1189	191718	SI (191718/1189 = 161.24 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
4-1	2913	152908.8	SI (152908.8/2913 = 52.49 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
5-1	7599	153292.3	SI (153292.3/7599 = 20.17 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
6-1	3124	154294.7	SI (154294.7/3124 = 49.39 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
7-1	8278	154716.6	SI (154716.6/8278 = 18.69 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
11-1	2090.5	147489.8	SI (147489.8/2090.5 = 70.55 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
12-1	4943.9	147723.3	SI (147723.3/4943.9 = 29.88 >= 1.0)			Verifica non richiesta.

### Descrizione della fondazione

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato X di 165 [cm], lato Y di 3635 [cm], e centro alla quota  $z = -65$  [cm]. Il piano di posa è orizzontale.

### Verifiche in condizioni drenate

#### 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	$F_x$ [daN]	$F_y$ [daN]	$F_z$ [daN]	$M_x$ [daN*m]	$M_y$ [daN*m]	$dx$ [cm]	$dy$ [cm]	$dz$ [cm]
1-1	-1320	0	-454654.22	0	0	0	0	65
2-1	-1166	0	-449557.77	0	0	0	0	65
3-1	-1189	0	-434827.33	0	0	0	0	65
4-1	-2913	0	-351717.91	0	0	0	0	65
5-1	-7599	0	-352934.55	0	0	0	0	65
6-1	-3124	0	-356114.28	0	0	0	0	65
7-1	-8278	0	-357452.58	0	0	0	0	65
11-1	-2090.49	0	-334528.11	0	0	0	0	65
12-1	-4943.86	0	-335269.04	0	0	0	0	65
Rispetto al sistema di rif. locale (centro piano di posa):								
Caso	$H_x$ [daN]	$H_y$ [daN]	$V_z$ [daN]	$M_x$ [daN*m]	$M_y$ [daN*m]	$dx$ [cm]	$dy$ [cm]	$dz$ [cm]
1-1	-1320	0	-454654.22	0	-858	-	-	-
2-1	-1166	0	-449557.77	0	-757.9	-	-	-
3-1	-1189	0	-434827.33	0	-772.85	-	-	-
4-1	-2913	0	-351717.91	0	-1893.45	-	-	-
5-1	-7599	0	-352934.55	0	-4939.35	-	-	-
6-1	-3124	0	-356114.28	0	-2030.6	-	-	-
7-1	-8278	0	-357452.58	0	-5380.7	-	-	-
11-1	-2090.49	0	-334528.11	0	-1358.82	-	-	-
12-1	-4943.86	0	-335269.04	0	-3213.51	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un' eccentricità lungo X (max = 1.51 [cm]), perciò le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1-1	0.19	0	asse X	asse Y
2-1	0.17	0	asse X	asse Y
3-1	0.18	0	asse X	asse Y
4-1	0.54	0	asse X	asse Y
5-1	1.4	0	asse X	asse Y
6-1	0.57	0	asse X	asse Y
7-1	1.51	0	asse X	asse Y
11-1	0.41	0	asse X	asse Y
12-1	0.96	0	asse X	asse Y



## 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	$\gamma_\phi$	$\gamma_\gamma$	$\Phi$ [°]	$\gamma'$ [daN/m <sup>3</sup> ]	$N_\gamma$	$s_\gamma$	$d_\gamma$	$i_{b\gamma}$	$i_{l\gamma}$	$b_\gamma$	$g_\gamma$	$h_\gamma$	$q'_{lim,\gamma}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
1-1	1.00	1.00	25.7	1680	12.00	1.01	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	-	1.66
2-1	1.00	1.00	25.7	1680	12.00	1.01	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	-	1.67
3-1	1.00	1.00	25.7	1680	12.00	1.01	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	-	1.66
4-1	-	-	25.7	1680	11.99	1.01	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	0.94	1.52
5-1	-	-	25.7	1680	11.97	1.01	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.94	1.45
6-1	-	-	25.7	1680	11.99	1.01	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	0.94	1.52
7-1	-	-	25.7	1680	11.96	1.01	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	0.94	1.44
11-1	-	-	25.7	1680	11.99	1.01	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	1.59
12-1	-	-	25.7	1680	11.98	1.01	1.00	0.96	1.00	1.00	1.00	0.97	1.54
Caso	$\gamma_c'$	$c'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$N_c$	$s_c$	$d_c$	$i_{bc}$	$i_{lc}$	$b_c$	$g_c$	$h_c$	$q'_{lim,c}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]		
1-1	1.00	0	21.76	1.02	1.25	0.99	1.00	1.00	1.00	-	0		
2-1	1.00	0	21.76	1.02	1.25	0.99	1.00	1.00	1.00	-	0		
3-1	1.00	0	21.76	1.02	1.25	0.99	1.00	1.00	1.00	-	0		
4-1	-	0	21.76	1.02	1.25	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0		
5-1	-	0	21.74	1.02	1.25	0.95	1.00	1.00	1.00	0.98	0		
6-1	-	0	21.76	1.02	1.25	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0		
7-1	-	0	21.73	1.02	1.25	0.95	1.00	1.00	1.00	0.98	0		
11-1	-	0	21.76	1.02	1.25	0.99	1.00	1.00	1.00	0.99	0		
12-1	-	0	21.75	1.02	1.25	0.97	1.00	1.00	1.00	0.99	0		
Caso	$q'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$N_q$	$s_q$	$d_q$	$i_{bq}$	$i_{lq}$	$b_q$	$g_q$	$h_q$	$q'_{lim,q}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]			
1-1	0.2	11.47	1.01	1.23	0.99	1.00	1.00	1.00	-	2.83			
2-1	0.2	11.47	1.01	1.23	0.99	1.00	1.00	1.00	-	2.83			
3-1	0.2	11.47	1.01	1.23	0.99	1.00	1.00	1.00	-	2.83			
4-1	0.2	11.46	1.01	1.23	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	2.71			
5-1	0.2	11.45	1.01	1.23	0.96	1.00	1.00	1.00	0.97	2.64			
6-1	0.2	11.46	1.01	1.23	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	2.71			
7-1	0.2	11.45	1.01	1.23	0.96	1.00	1.00	1.00	0.97	2.63			
11-1	0.2	11.47	1.01	1.23	0.99	1.00	1.00	1.00	0.99	2.77			
12-1	0.2	11.46	1.01	1.23	0.97	1.00	1.00	1.00	0.99	2.73			

Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

Caso	$\gamma_{R,v}$	$q'_{lim}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	A [cm <sup>2</sup> ]	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	2.30	2.07	598403.04	1237303.2	454654.2	SI (1237303.2/454654.2 = 2.72 >= 1.0)
2-1	2.30	2.07	598549.37	1238573.7	449557.8	SI (1238573.7/449557.8 = 2.76 >= 1.0)
3-1	2.30	2.07	598482.85	1237996	434827.3	SI (1237996/434827.3 = 2.85 >= 1.0)
4-1	1.80	2.44	595861.24	1454450.8	351717.9	SI (1454450.8/351717.9 = 4.14 >= 1.0)
5-1	1.80	2.36	589600.57	1390907.5	352934.5	SI (1390907.5/352934.5 = 3.94 >= 1.0)
6-1	1.80	2.44	595629.57	1452056.6	356114.3	SI (1452056.6/356114.3 = 4.08 >= 1.0)
7-1	1.80	2.35	588831.54	1383266.3	357452.6	SI (1383266.3/357452.6 = 3.87 >= 1.0)
11-1	2.30	2.01	596822	1201065.8	334528.1	SI (1201065.8/334528.1 = 3.59 >= 1.0)
12-1	2.30	1.97	592806.8	1167676.4	335269	SI (1167676.4/335269 = 3.48 >= 1.0)

## 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	$\gamma_\phi$	$\gamma_c$	$\phi$ [°]	$c'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\delta$ [°]	$a$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\gamma_{Rh}$	$\gamma_{R,c}$	$R_h$ [daN]	$R_e$ [daN]
1-1	1.00	1.00	25.5	0	19.1	0	1.10	1.00	143327.58	54640.77
2-1	1.00	1.00	25.5	0	19.1	0	1.10	1.00	141720.95	54640.77
3-1	1.00	1.00	25.5	0	19.1	0	1.10	1.00	137077.25	54640.77
4-1	-	-	25.5	0	19.1	0	1.10	1.30	110877.4	42031.36
5-1	-	-	25.5	0	19.1	0	1.10	1.30	111260.94	42031.36
6-1	-	-	25.5	0	19.1	0	1.10	1.30	112263.34	42031.36
7-1	-	-	25.5	0	19.1	0	1.10	1.30	112685.23	42031.36
11-1	-	-	25.5	0	19.1	0	1.10	1.30	105458.4	42031.36
12-1	-	-	25.5	0	19.1	0	1.10	1.30	105691.97	42031.36

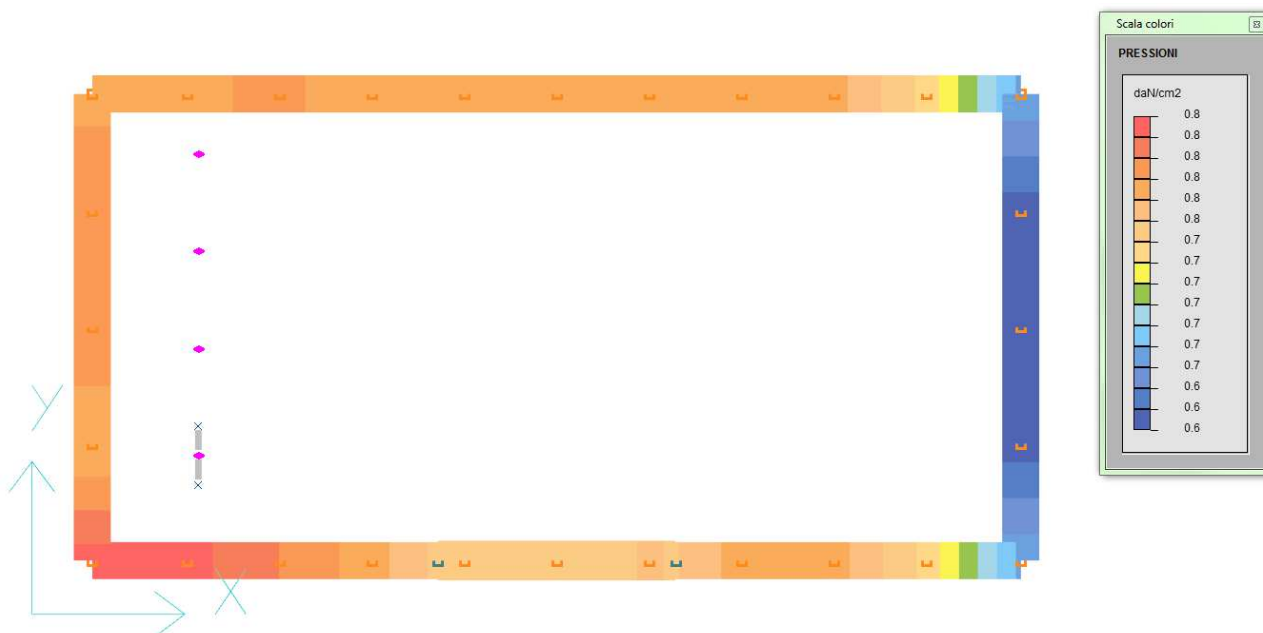
Segue il confronto fra la resistenza a scorrimento e l'azione applicata.

Caso	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	197968.4	1320	SI (197968.4/1320 = 149.98 >= 1.0)
2-1	196361.7	1166	SI (196361.7/1166 = 168.41 >= 1.0)
3-1	191718	1189	SI (191718/1189 = 161.24 >= 1.0)
4-1	152908.8	2913	SI (152908.8/2913 = 52.49 >= 1.0)
5-1	153292.3	7599	SI (153292.3/7599 = 20.17 >= 1.0)
6-1	154294.7	3124	SI (154294.7/3124 = 49.39 >= 1.0)
7-1	154716.6	8278	SI (154716.6/8278 = 18.69 >= 1.0)
11-1	147489.8	2090.5	SI (147489.8/2090.5 = 70.55 >= 1.0)
12-1	147723.3	4943.9	SI (147723.3/4943.9 = 29.88 >= 1.0)

## PRESSIONI MASSIME SUL TERRENO - TRAVI DI FONDAZIONE

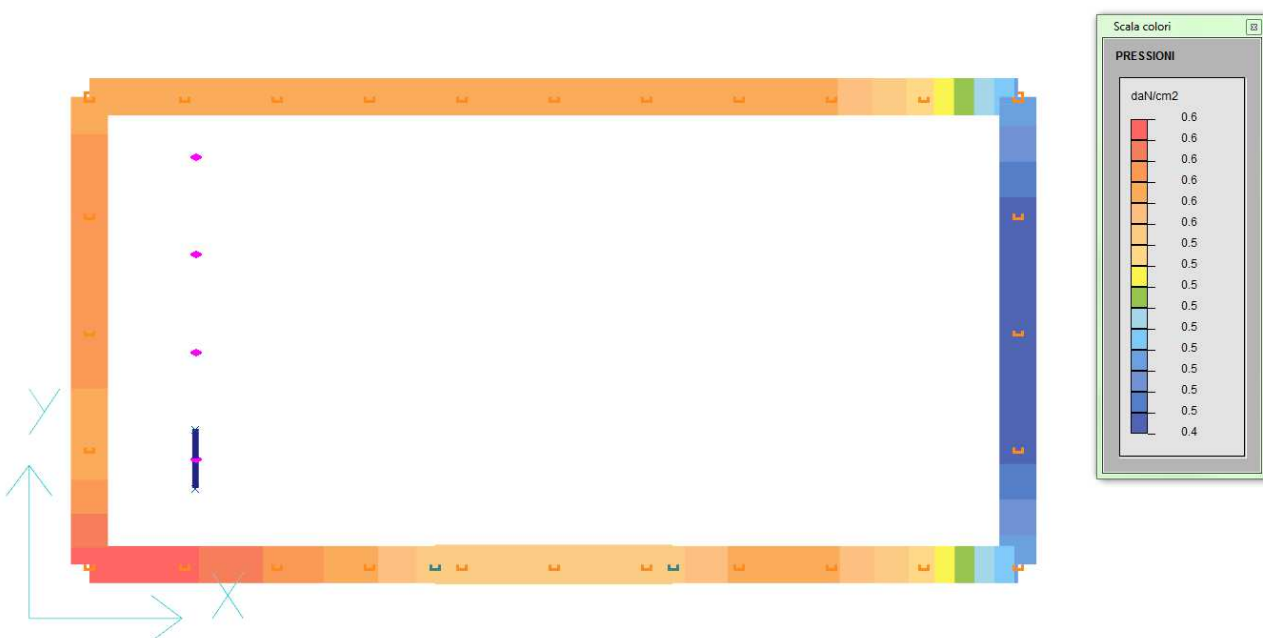
Le travi di fondazioni perimetrali esisteranno trasmetteranno sul terreno una tensione massima, definita allo SLU, pari a:

$$\sigma_{\text{SLU}} = 0.8 \text{ daN/cm}^2$$



Mentre allo Stato Limite di Esercizio, considerando la combinazione caratteristica (RARA), si avrà:

$$\sigma_{\text{RARA}} = 0.60 \text{ daN/cm}^2$$



## **VERIFICHE GEOTECNICHE PLINTI DI FONDAZIONE**

Come descritto in precedenza e nella relativa Relazione di Calcolo, le fondazioni dei pilastri del piccolo soppalco sono realizzate con plinti di fondazione che saranno opportunamente collegati per realizzare un graticcio di travi di fondazione e poter trascurare gli spostamenti relativi del terreno sul piano di fondazione.

Essi risultano verificati per quanto riguarda la parte geotecnica, quindi capacità portante e scorrimento, mentre essendo praticamente quasi privi di armatura, a livello strutturale risultavano non idonei a fessurazione.

Di seguito si riportano le verifiche geotecniche su tutti i plinti esistenti, condotte in riferimento alle ipotesi di calcolo precedentemente descritte e, a favore di sicurezza, utilizzando l'attuale impronta presente. Nel dettaglio si avrà:

- **Plinti Pilastri P12-P15-P17-P20-P22**

c.port. [fs]	scorr. [fs]	cedim. [cm]	$\sigma$ mgr. [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma$ ter. [daN/cm <sup>2</sup> ]
2 (2.00)	4 (6.93)	1 (- - -)	2 (-2.05)	2 (-1.22)
3 (2.05)	1 (8.99)	2 (- - -)	3 (-2.00)	3 (-1.19)
4 (2.16)	3 (12.06)	3 (- - -)	1 (-1.85)	1 (-1.10)
1 (2.24)	2 (16.13)	4 (- - -)	4 (-1.33)	4 (-0.98)

- Riassunto verifiche plinti (parte 1) -

R.pli. [fs]	R.mgr. [fs]	Fles. [fs]	Tagl. [fs]	Punz. [fs]	Bicc. [fs]
1 (35.94)	1 (40.19)	4 (1.01)	4 (1.09)	4 (1.80)	1 (- - -)
3 (97.52)	3 (> 100)	2 (3.25)	1 (> 100)	1 (> 100)	2 (- - -)
4 (> 100)	4 (> 100)	3 (3.36)	2 (> 100)	2 (> 100)	3 (- - -)
2 (> 100)	2 (> 100)	1 (3.80)	3 (> 100)	3 (> 100)	4 (- - -)

- Riassunto verifiche plinti (parte 2) -

As min [fs]	Ast min [fs]	Sst max [cm]	Spo.Sis. [cm]
1-2 (- - -)	1-2 (1.40)	3-4 (15.000)	1-2 (- - -)
2-3 (- - -)	2-3 (1.40)	2-3 (15.000)	2-3 (- - -)
3-4 (- - -)	3-4 (1.40)	1-2 (15.000)	3-4 (- - -)

- Riassunto verifiche travi di Collegamento -

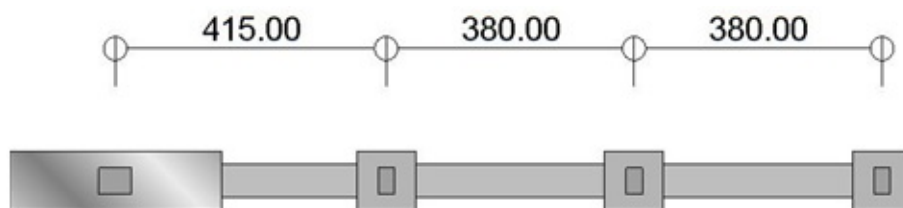
### **Distribuzione punti maglia**

Punti maglia creati :

punto maglia	X [cm]	Y [cm]	Z [cm]	nome punto
1	647.17	1796.82	-110	1 . P12 [87]
2	647.17	1416.82	-110	2 . P15 [89]
3	647.17	1036.82	-110	3 . P17 [91]
4	647.17	621.82	-110	4 . N483 [483]

Coordinate punti maglia

### Tipologie strutturali utilizzate



Schema pianta

### Tipologie Plinti

Elenco delle tipologie Plinti creati ed utilizzati in pianta :

#### **- Ret 2 :**

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 2 : - 1 - 2 - 3

Dimensioni = 90 [cm] x 90 [cm] x 40 [cm], Volume = 324000 [cm<sup>3</sup>]

Peso = 810 [daN]

Magrone :

- tipo : Normale

- dimensioni : spessore = 20 [cm], fuoriuscita = 15 [cm]

Quota sollecitazioni assegnata = sopra al plinto, attacco pilastro/plinto

#### **- Ret 3 :**

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 3 : - 4

Dimensioni = 325 [cm] x 90 [cm] x 40 [cm], Volume = 1170000 [cm<sup>3</sup>]

Peso = 2925 [daN]

Magrone :

- tipo : Normale

- dimensioni : spessore = 20 [cm], fuoriuscita = 15 [cm]

Quota sollecitazioni assegnata = sopra al plinto, attacco pilastro/plinto

### Tipologie Travi

Elenco delle tipologie Travi create ed utilizzate in pianta :

#### **- Tr.Ret 1 :**

Elenco indici collegati da travi di Tipologia - Tr.Ret 1 : - 1(1;2) - 2(2;3) - 3(3;4)

### Normativa selezionata

E' stata selezionata la normativa "Norme Tecniche per le Costruzioni '18" (NTC 17/01/18: la norma fornisce gli elementi fondamentali della progettazione di costruzioni e di opere di ingegneria civile, occupandosi dei requisiti per la resistenza, la stabilità, la funzionalità e la durabilità delle strutture) con i seguenti coefficienti:

- - APPROCCIO 2 - -

Coefficienti proprietà terreno :

- Coesione = 1

- Angolo di attrito = 1
- Resistenza al taglio non drenata = 1

Coefficienti resistenze fondazione:

- Capacità portante (SLU) = 2.3
- Scorrimento (SLU) = 1.1
- Capacità portante (SLV) = 1.8
- Scorrimento (SLV) = 1.1

### **Casi di carico**

#### **- Caso 1:**

Nome : Caso 1

Descr. : SLU SENZA SISMA

Tipo : SLU

coeff. moltiplicatore peso proprio Plinti, Magrone, Rinterro = 1.3

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	11462.75	-77.82	-9.29	-47.4	211.12
2	1	14281.85	-3.71	-2.84	-7.77	6.79
3	1	13511.82	33.36	-0.53	6.9	-95.44
4	1	30379.1	-36.15	17.71	85.44	-25.7

Casi di carico a sestetti.

#### **- Caso 2:**

Nome : Caso 2

Descr. : SLU SENZA SISMA 2

Tipo : SLU

coeff. moltiplicatore peso proprio Plinti, Magrone, Rinterro = 1.3

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	10194.33	-60.41	-8.82	-45.03	163.99
2	1	12427.43	-3.38	-2.64	-6.7	6.75
3	1	11755.84	29.5	0	10.27	-83.93
4	1	26762.69	106.27	24.88	112.45	6.91

Casi di carico a sestetti.

#### **- Caso 3:**

Nome : Caso 3

Descr. : SLU SENZA SISMA 3

Tipo : SLU

coeff. moltiplicatore peso proprio Plinti, Magrone, Rinterro = 1.3

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	10103.16	-63.98	-8.61	-43.77	173.71
2	1	12441.34	-3.19	-2.61	-6.53	6.09
3	1	11755.99	29.4	-0.04	9.9	-83.79
4	1	26697.61	34.82	24.31	110.04	-8.67

Casi di carico a sestetti.

#### **- Caso 4:**

Nome : Caso 6

Descr. : SLU con SISMAX PRINC

Tipo : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	6816.64	-95.88	183.52	129.55	174.7
1	2	6778.45	-110.42	184.12	130.04	191.12
1	3	7207.08	30.8	187.56	134.71	31.43
1	4	7168.9	16.25	188.16	135.2	47.84
1	5	6807.58	-103.11	162.35	107.96	183.03
1	6	6769.4	-117.65	162.95	108.45	199.44
1	7	7198.03	23.57	166.39	113.11	39.75
1	8	7159.85	9.03	166.99	113.6	56.17
1	9	6694.18	-97.92	-178.52	-171.68	185.3
1	10	6655.99	-112.46	-177.92	-171.19	201.72
1	11	7084.63	28.76	-174.48	-166.53	42.03
1	12	7046.44	14.22	-173.88	-166.04	58.44
1	13	6685.12	-105.14	-199.69	-193.28	193.63
1	14	6646.94	-119.69	-199.09	-192.79	210.04
1	15	7075.57	21.53	-195.65	-188.12	50.35

1	16	7037.39	6.99	-195.05	-187.63	66.77
2	1	8516.39	-54.44	171.7	69.05	60.62
2	2	8514.36	-68.59	171.94	69.15	75.93
2	3	8533.7	68.64	173.04	70.03	-72.61
2	4	8531.67	54.49	173.28	70.13	-57.3
2	5	8516.66	-61.32	163.02	64.44	67.94
2	6	8514.62	-75.47	163.26	64.54	83.25
2	7	8533.97	61.76	164.36	65.43	-65.29
2	8	8531.94	47.62	164.6	65.53	-49.98
2	9	8555.67	-51.67	-168.1	-73.57	57.53
2	10	8553.64	-65.82	-167.85	-73.47	72.84
2	11	8572.98	71.41	-166.76	-72.58	-75.7
2	12	8570.95	57.27	-166.51	-72.48	-60.39
2	13	8555.93	-58.55	-176.78	-78.17	64.85
2	14	8553.9	-72.69	-176.53	-78.07	80.16
2	15	8573.25	64.53	-175.44	-77.18	-68.39
2	16	8571.22	50.39	-175.19	-77.08	-53.07
3	1	8157.29	-34.77	174.93	102.47	7.21
3	2	8174.23	-49.28	174.85	102.31	23.52
3	3	8009.66	91.5	174.01	103.36	-134.82
3	4	8026.6	77	173.92	103.2	-118.51
3	5	8167.18	-42.01	177.31	106.09	15.5
3	6	8184.12	-56.51	177.23	105.93	31.82
3	7	8019.55	84.27	176.38	106.98	-126.53
3	8	8036.49	69.76	176.3	106.82	-110.22
3	9	8066.8	-29.14	-175.93	-90.11	-5.45
3	10	8083.74	-43.65	-176.01	-90.27	10.87
3	11	7919.17	97.13	-176.86	-89.23	-147.48
3	12	7936.11	82.63	-176.94	-89.39	-131.16
3	13	8076.69	-36.38	-173.55	-86.49	2.85
3	14	8093.63	-50.88	-173.64	-86.65	19.16
3	15	7929.06	89.9	-174.48	-85.6	-139.19
3	16	7946	75.39	-174.57	-85.76	-122.87
4	1	19517.66	-388.17	696.73	722.67	261.09
4	2	19543.24	-478.22	695.12	721.17	336.78
4	3	19215.99	408.94	685.95	713.12	-398.59
4	4	19241.57	318.89	684.34	711.63	-322.89
4	5	19582.88	-435.03	752.53	777.35	297.4
4	6	19608.46	-525.07	750.92	775.85	373.1
4	7	19281.21	362.09	741.75	767.81	-362.28
4	8	19306.79	272.04	740.13	766.31	-286.58
4	9	17464.44	-266.34	-699.22	-586.71	265.33
4	10	17490.02	-356.38	-700.83	-588.2	341.03
4	11	17162.77	530.78	-710.01	-596.25	-394.35
4	12	17188.35	440.73	-711.62	-597.74	-318.65
4	13	17529.66	-313.19	-643.43	-532.03	301.64
4	14	17555.24	-403.23	-645.04	-533.52	377.34
4	15	17227.98	483.93	-654.21	-541.57	-358.03
4	16	17253.57	393.88	-655.82	-543.06	-282.34

Casi di carico a sestetti.

#### - Caso 5:

Nome : Caso 7

Descr. : SLU con SISMAY PRINC

Tipo : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	6359.63	-229.94	43.99	9.98	329.33
1	2	6356.92	-232.11	37.63	3.5	331.83
1	3	6322.89	-230.56	-64.63	-80.39	332.51
1	4	6320.18	-232.72	-70.98	-86.87	335.01
1	5	6232.35	-278.42	45.99	11.62	384.04
1	6	6229.64	-280.59	39.64	5.14	386.54
1	7	6195.62	-279.03	-62.63	-78.76	387.22
1	8	6192.9	-281.2	-68.98	-85.23	389.72
1	9	7661.13	192.31	57.45	27.15	-148.25
1	10	7658.41	190.14	51.1	20.68	-145.75
1	11	7624.39	191.7	-51.16	-63.22	-145.07
1	12	7621.67	189.53	-57.51	-69.69	-142.57
1	13	7533.85	143.83	59.45	28.79	-93.54
1	14	7531.13	141.67	53.1	22.31	-91.04
1	15	7497.11	143.22	-49.16	-61.58	-90.36
1	16	7494.39	141.05	-55.51	-68.06	-87.86
2	1	8512.4	-182.97	47.88	16.26	199.67
2	2	8512.48	-185.04	45.27	14.88	201.86

2	3	8524.18	-182.14	-54.06	-26.53	198.74
2	4	8524.26	-184.2	-56.67	-27.91	200.93
2	5	8505.63	-230.12	48.7	16.58	250.72
2	6	8505.71	-232.19	46.1	15.2	252.91
2	7	8517.41	-229.29	-53.24	-26.2	249.79
2	8	8517.49	-231.36	-55.84	-27.58	251.99
2	9	8570.12	227.3	52.35	19.54	-244.44
2	10	8570.2	225.24	49.74	18.16	-242.24
2	11	8581.9	228.13	-49.59	-23.24	-245.36
2	12	8581.98	226.07	-52.2	-24.62	-243.17
2	13	8563.34	180.15	53.17	19.87	-193.38
2	14	8563.42	178.09	50.56	18.49	-191.19
2	15	8575.13	180.98	-48.77	-22.91	-194.31
2	16	8575.21	178.92	-51.37	-24.29	-192.12
3	1	8281.56	-165.72	54.15	35.48	152.35
3	2	8284.53	-167.89	54.86	36.57	154.84
3	3	8254.41	-164.03	-51.11	-22.29	148.56
3	4	8257.38	-166.21	-50.4	-21.2	151.04
3	5	8338.03	-214.08	53.86	34.95	206.73
3	6	8340.99	-216.25	54.58	36.04	209.22
3	7	8310.88	-212.39	-51.39	-22.82	202.94
3	8	8313.85	-214.56	-50.68	-21.73	205.42
3	9	7789.45	255.18	51.05	38.44	-321.09
3	10	7792.41	253.01	51.76	39.53	-318.6
3	11	7762.3	256.87	-54.21	-19.33	-324.89
3	12	7765.27	254.7	-53.5	-18.25	-322.4
3	13	7845.91	206.83	50.77	37.91	-266.71
3	14	7848.88	204.65	51.48	39	-264.22
3	15	7818.77	208.51	-54.49	-19.86	-270.5
3	16	7821.73	206.34	-53.78	-18.78	-268.02
4	1	19143.97	-1186.84	242.14	296.4	956.6
4	2	19163.53	-1200.89	258.87	312.8	967.49
4	3	18528	-1150.29	-176.65	-96.42	957.87
4	4	18547.56	-1164.34	-159.91	-80.01	968.76
4	5	19229.24	-1487	236.77	291.42	1208.91
4	6	19248.8	-1501.05	253.5	307.83	1219.81
4	7	18613.27	-1450.44	-182.02	-101.39	1210.19
4	8	18632.84	-1464.5	-165.28	-84.99	1221.08
4	9	18138.39	1470.2	206.19	264.59	-1242.33
4	10	18157.96	1456.15	222.93	280.99	-1231.44
4	11	17522.42	1506.75	-212.59	-128.22	-1241.06
4	12	17541.99	1492.7	-195.85	-111.82	-1230.16
4	13	18223.66	1170.05	200.82	259.62	-990.01
4	14	18243.23	1155.99	217.56	276.02	-979.12
4	15	17607.7	1206.6	-217.96	-133.2	-988.74
4	16	17627.26	1192.54	-201.23	-116.79	-977.85

Casi di carico a sestetti.

#### - Caso 6:

Nome : Caso 8

Descr. : SLD con SISMAX PRINC

Tipo : SLD

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	6859.79	-75.77	109.51	67.54	153.6
1	2	6836.54	-84.63	109.88	67.84	163.6
1	3	7097.58	1.38	111.97	70.68	66.35
1	4	7074.32	-7.48	112.34	70.98	76.34
1	5	6854.28	-80.17	96.62	54.39	158.67
1	6	6831.03	-89.03	96.98	54.69	168.67
1	7	7092.06	-3.02	99.08	57.53	71.42
1	8	7068.81	-11.88	99.44	57.83	81.41
1	9	6785.22	-77.01	-110.97	-115.91	160.06
1	10	6761.96	-85.87	-110.61	-115.61	170.05
1	11	7023	0.14	-108.51	-112.77	72.8
1	12	6999.74	-8.72	-108.15	-112.47	82.8
1	13	6779.7	-81.41	-123.86	-129.06	165.13
1	14	6756.45	-90.27	-123.5	-128.76	175.12
1	15	7017.49	-4.26	-121.4	-125.92	77.87
1	16	6994.23	-13.12	-121.04	-125.62	87.87
2	1	8527.11	-33.95	103.88	40.48	38.39
2	2	8525.87	-42.56	104.03	40.54	47.72
2	3	8537.65	41.01	104.7	41.08	-42.74
2	4	8536.42	32.39	104.85	41.14	-33.42
2	5	8527.27	-38.14	98.59	37.68	42.85



2	6	8526.03	-46.75	98.74	37.74	52.18
2	7	8537.82	36.82	99.41	38.28	-38.29
2	8	8536.58	28.2	99.56	38.34	-28.96
2	9	8551.03	-32.26	-103.06	-46.37	36.51
2	10	8549.79	-40.87	-102.91	-46.31	45.84
2	11	8561.57	42.7	-102.24	-45.77	-44.63
2	12	8560.34	34.08	-102.09	-45.71	-35.3
2	13	8551.19	-36.45	-108.34	-49.18	40.97
2	14	8549.95	-45.06	-108.19	-49.12	50.29
2	15	8561.74	38.51	-107.53	-48.58	-40.17
2	16	8560.5	29.89	-107.38	-48.52	-30.84
3	1	8115.99	-13.23	106.61	65.67	-18.22
3	2	8126.3	-22.07	106.56	65.57	-8.29
3	3	8026.08	63.67	106.04	66.21	-104.72
3	4	8036.39	54.83	105.99	66.11	-94.78
3	5	8122.01	-17.64	108.05	67.88	-13.17
3	6	8132.33	-26.48	108	67.78	-3.24
3	7	8032.1	59.26	107.49	68.42	-99.67
3	8	8042.42	50.42	107.44	68.32	-89.73
3	9	8060.88	-9.8	-107.07	-51.61	-25.93
3	10	8071.19	-18.64	-107.12	-51.71	-15.99
3	11	7970.97	67.1	-107.64	-51.07	-112.43
3	12	7981.28	58.26	-107.69	-51.17	-102.49
3	13	8066.9	-14.21	-105.62	-49.41	-20.88
3	14	8077.22	-23.05	-105.67	-49.5	-10.94
3	15	7976.99	62.69	-106.19	-48.87	-107.38
3	16	7987.31	53.85	-106.24	-48.96	-97.44
4	1	19075.03	-235.28	432.31	475.22	154.85
4	2	19090.61	-290.12	431.33	474.31	200.95
4	3	18891.31	250.16	425.74	469.41	-246.89
4	4	18906.89	195.32	424.76	468.5	-200.8
4	5	19114.75	-263.82	466.29	508.52	176.96
4	6	19130.33	-318.65	465.31	507.61	223.06
4	7	18931.03	221.63	459.72	502.71	-224.78
4	8	18946.61	166.79	458.74	501.8	-178.68
4	9	17824.62	-161.08	-417.83	-322.19	157.43
4	10	17840.2	-215.92	-418.81	-323.1	203.53
4	11	17640.9	324.36	-424.4	-328	-244.31
4	12	17656.48	269.52	-425.38	-328.91	-198.21
4	13	17864.34	-189.62	-383.85	-288.89	179.55
4	14	17879.91	-244.45	-384.83	-289.8	225.65
4	15	17680.62	295.83	-390.42	-294.7	-222.2
4	16	17696.2	240.99	-391.4	-295.61	-176.1

Casi di carico a sestetti.

#### - Caso 7:

Nome : Caso 9

Descr. : SLD con SISMA PRIN

Tipo : SLD

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	6581.48	-157.41	24.53	-5.28	247.77
1	2	6579.82	-158.73	20.67	-9.22	249.29
1	3	6559.1	-157.79	-41.61	-60.31	249.71
1	4	6557.45	-159.11	-45.48	-64.26	251.23
1	5	6503.97	-186.94	25.75	-4.28	281.09
1	6	6502.31	-188.26	21.88	-8.23	282.61
1	7	6481.59	-187.31	-40.39	-59.32	283.03
1	8	6479.94	-188.63	-44.26	-63.26	284.55
1	9	7374.09	99.74	32.73	5.18	-43.08
1	10	7372.43	98.42	28.86	1.24	-41.56
1	11	7351.71	99.37	-33.41	-49.85	-41.14
1	12	7350.06	98.05	-37.28	-53.8	-39.62
1	13	7296.58	70.22	33.95	6.18	-9.76
1	14	7294.92	68.9	30.08	2.23	-8.24
1	15	7274.2	69.84	-32.19	-48.86	-7.82
1	16	7272.55	68.52	-36.06	-52.8	-6.3
2	1	8524.68	-112.22	28.47	8.33	123.07
2	2	8524.73	-113.48	26.89	7.49	124.41
2	3	8531.86	-111.72	-33.61	-17.73	122.51
2	4	8531.9	-112.97	-35.19	-18.57	123.84
2	5	8520.55	-140.94	28.97	8.53	154.16
2	6	8520.6	-142.2	27.39	7.69	155.5
2	7	8527.73	-140.43	-33.11	-17.53	153.6
2	8	8527.78	-141.69	-34.69	-18.37	154.93

2	9	8559.83	137.63	31.19	10.33	-147.39
2	10	8559.88	136.38	29.61	9.49	-146.05
2	11	8567	138.14	-30.89	-15.72	-147.95
2	12	8567.05	136.88	-32.47	-16.57	-146.61
2	13	8555.7	108.92	31.7	10.53	-116.3
2	14	8555.75	107.66	30.11	9.69	-114.96
2	15	8562.88	109.42	-30.38	-15.52	-116.86
2	16	8562.93	108.17	-31.97	-16.37	-115.52
3	1	8191.66	-92.98	33.05	24.88	70.17
3	2	8193.47	-94.31	33.48	25.54	71.68
3	3	8175.13	-91.96	-31.06	-10.31	67.86
3	4	8176.94	-93.28	-30.62	-9.65	69.37
3	5	8226.05	-122.43	32.88	24.55	103.29
3	6	8227.86	-123.76	33.31	25.21	104.8
3	7	8209.52	-121.41	-31.23	-10.63	100.98
3	8	8211.33	-122.73	-30.79	-9.97	102.49
3	9	7891.97	163.35	31.16	26.68	-218.16
3	10	7893.77	162.03	31.59	27.34	-216.64
3	11	7875.43	164.38	-32.94	-8.51	-220.47
3	12	7877.24	163.05	-32.51	-7.84	-218.95
3	13	7926.35	133.9	30.99	26.35	-185.04
3	14	7928.16	132.58	31.42	27.02	-183.52
3	15	7909.82	134.93	-33.12	-8.83	-187.35
3	16	7911.63	133.6	-32.68	-8.17	-185.83
4	1	18847.45	-721.67	155.46	215.62	578.41
4	2	18859.37	-730.23	165.65	225.61	585.05
4	3	18472.33	-699.41	-99.58	-23.61	579.19
4	4	18484.24	-707.97	-89.39	-13.62	585.82
4	5	18899.38	-904.46	152.19	212.59	732.07
4	6	18911.3	-913.02	162.38	222.58	738.71
4	7	18524.26	-882.2	-102.85	-26.63	732.85
4	8	18536.17	-890.76	-92.66	-16.64	739.48
4	9	18235.06	896.47	133.57	196.25	-760.73
4	10	18246.97	887.91	143.76	206.24	-754.1
4	11	17859.93	918.73	-121.47	-42.97	-759.96
4	12	17871.85	910.17	-111.28	-32.98	-753.32
4	13	18286.99	713.67	130.3	193.22	-607.07
4	14	18298.9	705.11	140.49	203.21	-600.44
4	15	17911.86	735.93	-124.74	-46	-606.3
4	16	17923.78	727.37	-114.55	-36.01	-599.66

Casi di carico a sestetti.

#### - Caso 8:

Nome : Caso 10

Descr. : SLU FON con SISMAX P

Tipo : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	6805.6	-101.02	202.45	145.41	180.1
1	2	6763.6	-117.02	203.11	145.95	198.15
1	3	7235.09	38.32	206.89	151.08	22.5
1	4	7193.09	22.32	207.55	151.62	40.55
1	5	6795.64	-108.97	179.16	121.66	189.26
1	6	6753.64	-124.97	179.82	122.2	207.31
1	7	7225.14	30.37	183.61	127.33	31.65
1	8	7183.13	14.37	184.27	127.87	49.71
1	9	6670.89	-103.26	-195.79	-185.95	191.76
1	10	6628.89	-119.26	-195.13	-185.41	209.82
1	11	7100.39	36.08	-191.35	-180.28	34.16
1	12	7058.38	20.08	-190.69	-179.74	52.21
1	13	6660.94	-111.21	-219.08	-209.7	200.92
1	14	6618.93	-127.21	-218.42	-209.16	218.97
1	15	7090.43	28.13	-214.64	-204.03	43.32
1	16	7048.43	12.13	-213.98	-203.49	61.37
2	1	8513.65	-59.68	189.04	76.36	66.3
2	2	8511.41	-75.24	189.31	76.46	83.15
2	3	8532.7	75.71	190.51	77.44	-80.25
2	4	8530.46	60.15	190.79	77.55	-63.4
2	5	8513.94	-67.25	179.49	71.29	74.35
2	6	8511.71	-82.81	179.76	71.4	91.2
2	7	8532.99	68.14	180.97	72.38	-72.2
2	8	8530.75	52.58	181.24	72.48	-55.35
2	9	8556.85	-56.63	-184.74	-80.52	62.9
2	10	8554.62	-72.19	-184.46	-80.41	79.75
2	11	8575.9	78.76	-183.26	-79.44	-83.65

2	12	8573.67	63.2	-182.99	-79.33	-66.8
2	13	8557.15	-64.2	-194.28	-85.58	70.95
2	14	8554.91	-79.76	-194.01	-85.48	87.8
2	15	8576.19	71.19	-192.81	-84.5	-75.6
2	16	8573.96	55.63	-192.54	-84.39	-58.75
3	1	8167.86	-40.28	192.41	111.88	13.71
3	2	8186.49	-56.24	192.32	111.71	31.66
3	3	8005.46	98.62	191.39	112.86	-142.52
3	4	8024.09	82.66	191.29	112.68	-124.58
3	5	8178.74	-48.24	195.02	115.87	22.83
3	6	8197.37	-64.2	194.93	115.69	40.78
3	7	8016.34	90.66	194	116.84	-133.4
3	8	8034.97	74.7	193.91	116.67	-115.46
3	9	8068.32	-34.08	-193.54	-99.96	-0.21
3	10	8086.95	-50.04	-193.63	-100.14	17.74
3	11	7905.92	104.82	-194.56	-98.98	-156.44
3	12	7924.55	88.86	-194.66	-99.16	-138.5
3	13	8079.2	-42.04	-190.93	-95.97	8.91
3	14	8097.83	-58	-191.02	-96.15	26.86
3	15	7916.8	96.86	-191.95	-95	-147.32
3	16	7935.43	80.9	-192.04	-95.17	-129.38
4	1	19630.87	-427.28	764.36	785.95	288.26
4	2	19659.01	-526.33	762.59	784.31	371.52
4	3	19299.03	449.55	752.5	775.46	-437.39
4	4	19327.17	350.5	750.73	773.82	-354.12
4	5	19702.61	-478.81	825.74	846.1	328.2
4	6	19730.75	-577.87	823.96	844.46	411.47
4	7	19370.77	398.01	813.87	835.61	-397.44
4	8	19398.91	298.96	812.1	833.96	-314.18
4	9	17372.32	-293.25	-771.19	-654.36	292.93
4	10	17400.46	-392.31	-772.96	-656	376.19
4	11	17040.48	583.57	-783.05	-664.86	-432.72
4	12	17068.62	484.52	-784.82	-666.5	-349.45
4	13	17444.06	-344.79	-709.82	-594.21	332.87
4	14	17472.2	-443.84	-711.59	-595.85	416.14
4	15	17112.22	532.03	-721.68	-604.71	-392.77
4	16	17140.36	432.98	-723.45	-606.35	-309.51

Casi di carico a sestetti.

#### - Caso 9:

Nome : Caso 11

Descr. : SLU FON con SISMA P

Tipo : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	6302.89	-248.49	48.96	13.88	350.19
1	2	6299.91	-250.88	41.97	6.76	352.94
1	3	6262.48	-249.17	-70.51	-85.52	353.69
1	4	6259.5	-251.55	-77.5	-92.65	356.44
1	5	6162.89	-301.82	51.16	15.68	410.37
1	6	6159.9	-304.21	44.18	8.55	413.12
1	7	6122.48	-302.49	-68.31	-83.73	413.87
1	8	6119.49	-304.88	-75.3	-90.85	416.62
1	9	7734.54	215.99	63.77	32.77	-175.15
1	10	7731.55	213.6	56.78	25.65	-172.4
1	11	7694.13	215.32	-55.7	-66.63	-171.65
1	12	7691.14	212.93	-62.69	-73.76	-168.91
1	13	7594.53	162.66	65.97	34.57	-114.97
1	14	7591.54	160.28	58.99	27.44	-112.22
1	15	7554.12	161.99	-53.5	-64.84	-111.47
1	16	7551.13	159.6	-60.49	-71.96	-108.72
2	1	8509.26	-201.07	52.84	18.28	219.26
2	2	8509.35	-203.34	49.98	16.77	221.67
2	3	8522.22	-200.15	-59.29	-28.78	218.24
2	4	8522.31	-202.42	-62.16	-30.3	220.65
2	5	8501.81	-252.93	53.75	18.64	275.41
2	6	8501.9	-255.2	50.88	17.13	277.83
2	7	8514.77	-252.02	-58.39	-28.42	274.39
2	8	8514.86	-254.29	-61.25	-29.94	276.81
2	9	8572.75	250.23	57.75	21.9	-269.26
2	10	8572.84	247.96	54.89	20.38	-266.84
2	11	8585.71	251.15	-54.38	-25.16	-270.28
2	12	8585.8	248.88	-57.24	-26.68	-267.86
2	13	8565.3	198.37	58.66	22.26	-213.1
2	14	8565.38	196.1	55.8	20.74	-210.69

2	15	8578.26	199.28	-53.47	-24.8	-214.12
2	16	8578.35	197.01	-56.34	-26.32	-211.71
3	1	8304.55	-184.33	59.54	38.2	173.37
3	2	8307.81	-186.71	60.33	39.39	176.11
3	3	8274.69	-182.47	-56.24	-25.35	169.19
3	4	8277.95	-184.86	-55.46	-24.16	171.93
3	5	8366.66	-237.52	59.23	37.61	233.19
3	6	8369.93	-239.91	60.02	38.81	235.93
3	7	8336.8	-235.66	-56.55	-25.94	229.01
3	8	8340.07	-238.05	-55.77	-24.74	231.75
3	9	7763.23	278.67	56.13	41.45	-347.41
3	10	7766.49	276.28	56.92	42.65	-344.68
3	11	7733.36	280.53	-59.65	-22.1	-351.59
3	12	7736.63	278.14	-58.87	-20.9	-348.85
3	13	7825.34	225.48	55.82	40.87	-287.59
3	14	7828.6	223.09	56.61	42.06	-284.86
3	15	7795.48	227.33	-59.96	-22.69	-291.77
3	16	7798.74	224.95	-59.18	-21.49	-289.03
4	1	19219.8	-1305.81	264.3	317.06	1053.32
4	2	19241.32	-1321.27	282.72	335.1	1065.3
4	3	18542.24	-1265.6	-196.36	-115.04	1054.72
4	4	18563.76	-1281.06	-177.95	-96.99	1066.7
4	5	19313.6	-1635.98	258.4	311.58	1330.87
4	6	19335.12	-1651.44	276.81	329.63	1342.85
4	7	18636.04	-1595.77	-202.27	-120.51	1332.27
4	8	18657.56	-1611.23	-183.86	-102.47	1344.25
4	9	18113.67	1616.94	224.77	282.07	-1365.5
4	10	18135.19	1601.48	243.18	300.11	-1353.52
4	11	17436.11	1657.15	-235.9	-150.02	-1364.1
4	12	17457.63	1641.68	-217.49	-131.98	-1352.12
4	13	18207.47	1286.77	218.86	276.6	-1087.95
4	14	18228.99	1271.31	237.27	294.64	-1075.97
4	15	17529.9	1326.97	-241.81	-155.5	-1086.55
4	16	17551.43	1311.51	-223.39	-137.45	-1074.57

Casi di carico a sestetti.

#### - Caso 10:

Nome : Caso 12

Descr. : SLUEqu1

Tipo : SLU\_EQU

coeff. moltiplicatore peso proprio Plinti, Magrone, Rinterro = 0.9

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	9849.96	-68.38	-8.46	-43.6	185.43
2	1	12326.22	-3.38	-2.62	-7.72	6.22
3	1	11698.52	28.44	-0.92	3.12	-81.54
4	1	26069.15	-30.93	8.52	49.03	-22.33

Casi di carico a sestetti.

#### - Caso 11:

Nome : Caso 13

Descr. : SLUEqu2

Tipo : SLU\_EQU

coeff. moltiplicatore peso proprio Plinti, Magrone, Rinterro = 0.9

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	8581.53	-50.97	-8	-41.22	138.29
2	1	10471.8	-3.05	-2.41	-6.65	6.18
3	1	9942.55	24.58	-0.38	6.49	-70.03
4	1	22452.74	111.48	15.69	76.04	10.28

Casi di carico a sestetti.

#### - Caso 12:

Nome : Caso 14

Descr. : SLUEqu3

Tipo : SLU\_EQU

coeff. moltiplicatore peso proprio Plinti, Magrone, Rinterro = 0.9

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	8490.37	-54.54	-7.79	-39.97	148.01
2	1	10485.72	-2.86	-2.38	-6.49	5.51
3	1	9942.69	24.48	-0.43	6.13	-69.88

4	1	22387.66	40.04	15.11	73.63	-5.3
---	---	----------	-------	-------	-------	------

Casi di carico a sestetti.

#### - Caso 13:

Nome : Caso 15

Descr. : RARA 1

Tipo : RARA

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	8179.43	-55.03	-6.47	-32.87	149.31
2	1	10173.11	-2.59	-1.97	-5.19	4.72
3	1	9612.31	23.88	-0.22	5.86	-68.26
4	1	21689.39	-25.84	14.87	69.1	-18.25

Casi di carico a sestetti.

#### - Caso 14:

Nome : Caso 16

Descr. : RARA 2

Tipo : RARA

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	7333.82	-43.42	-6.15	-31.29	117.89
2	1	8936.83	-2.37	-1.83	-4.48	4.69
3	1	8441.66	21.31	0.14	8.1	-60.59
4	1	19278.45	69.11	19.65	87.1	3.48

Casi di carico a sestetti.

#### - Caso 15:

Nome : Caso 17

Descr. : RARA 3

Tipo : RARA

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	7273.04	-45.8	-6.01	-30.45	124.37
2	1	8946.11	-2.24	-1.81	-4.37	4.25
3	1	8441.76	21.24	0.1	7.86	-60.49
4	1	19235.06	21.48	19.27	85.5	-6.91

Casi di carico a sestetti.

#### - Caso 16:

Nome : Caso 18

Descr. : FREQUENTE 1

Tipo : FREQUENTE

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	7212.26	-48.18	-5.88	-29.61	130.85
2	1	8955.38	-2.11	-1.8	-4.26	3.81
3	1	8441.86	21.17	0.06	7.62	-60.4
4	1	19191.67	-26.15	18.88	83.89	-17.29

Casi di carico a sestetti.

#### - Caso 17:

Nome : Caso 19

Descr. : FREQUENTE 2

Tipo : FREQUENTE

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	6951.32	-43.49	-5.82	-29.37	118.14
2	1	8540.09	-2.08	-1.76	-4.06	3.95
3	1	8051.61	20.34	0.2	8.45	-57.87
4	1	18402.97	21.9	20.61	90.44	-6.47

Casi di carico a sestetti.

#### - Caso 18:

Nome : Caso 20

Descr. : FREQUENTE 3

Tipo : FREQUENTE

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	6927.01	-44.45	-5.76	-29.04	120.73
2	1	8543.8	-2.03	-1.75	-4.02	3.77

3	1	8051.65	20.31	0.18	8.35	-57.83
4	1	18385.61	2.85	20.46	89.8	-10.62

Casi di carico a sestetti.

#### - Caso 19:

Nome : Caso 21

Descr. : QUASI PERM

Tipo : QUASI PERM

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*m]	My [daN*m]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	6927.01	-44.45	-5.76	-29.04	120.73
2	1	8543.8	-2.03	-1.75	-4.02	3.77
3	1	8051.65	20.31	0.18	8.35	-57.83
4	1	18385.61	2.85	20.46	89.8	-10.62

Casi di carico a sestetti.

## **VERIFICA GEOTECNICA**

### **Stabilità a ribaltamento**

Elenco per ogni punto maglia della combinazione utilizzata, momento stabilizzante, momento ribaltante:

punto maglia	caso- sest	M stab [daN*m]	M rib [daN*m]	FS plinto	* *	caso- sest	M stab [daN*m]	M rib [daN*m]	FS pli+mgr
1	10-1	5122.84	142.55	35.94	*	10-1	7219.26	179.63	40.19
2	11-1	5402.67	5.52	978.51	*	11-1	7592.36	6.76	1123.67
3	10-1	5954.7	61.06	97.52	*	10-1	8328.4	77.37	107.65
4	11-1	12678.93	46.11	274.99	*	11-1	18055.43	61.31	294.47

Momenti stabilizzanti e ribaltanti dei singoli punti maglia.

### **Massime pressioni sul terreno**

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area ridotta, massimo valore di q applicata:

punto maglia	ind str	caso- sest	area ridotta [mq]	q app [daN/cm <sup>2</sup> ]
1	1	1-1	1.17 × 1.19 = 1.4	1.04
2	1	1-1	1.20 × 1.20 = 1.4	1.21
3	1	1-1	1.19 × 1.20 = 1.4	1.17
4	1	1-1	1.20 × 3.55 = 4.2	0.98

Massima pressione su area ridotta dei singoli punti maglia.

### **Capacità portante e scorrimento**

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area effettiva ed area ridotta, q applicata, q limite in condizioni drenate, non drenate e fattore di sicurezza  
Cap.Portante; H applicata, H limite e fattore di sicurezza a Scorrimento:

punto maglia	ind str	caso- sest	area [cm <sup>2</sup> ]	area [cm]	q app [daN/cm <sup>2</sup> ]	qlim dr [daN/cm <sup>2</sup> ]	qlim n dr [daN/cm <sup>2</sup> ]	FS	* *	caso- sest	H app [daN]	H lim [daN]	FS
1	1	1-1	14400	14003.67	1.04	2.34	---	2.24	*	9-6	413.21	3713.87	8.99
2	1	1-1	14400	14378.96	1.21	2.42	---	2.00	*	9-6	278.35	4490.82	16.13
3	1	1-1	14400	14264.33	1.17	2.39	---	2.05	*	9-11	352.28	4249.67	12.06
4	1	1-1	42600	42469.77	0.98	2.11	---	2.16	*	9-11	1372.32	9510.75	6.93

Capacità portante e scorrimento dei singoli punti maglia.

### **Tensioni sul magrone**

(Massima pressione agente impostata = -50 daN/cm<sup>2</sup>)

punto maglia	vertice (x,y)	Pressione [daN/cm <sup>2</sup> ]	caso- sest
1	602 ; 1752	-1.58	1 - 1
1	692 ; 1752	-1.53	1 - 1
1	692 ; 1842	-1.8	1 - 1
1	602 ; 1842	-1.85	1 - 1
2	602 ; 1372	-2.04	1 - 1
2	692 ; 1372	-2.03	1 - 1
2	692 ; 1462	-2.04	1 - 1
2	602 ; 1462	-2.05	1 - 1

3	602 ; 992	-2	1 - 1
3	692 ; 992	-2	1 - 1
3	692 ; 1082	-1.88	1 - 1
3	602 ; 1082	-1.88	1 - 1
4	602 ; 459	-1.31	1 - 1
4	692 ; 459	-1.33	1 - 1
4	692 ; 784	-1.33	1 - 1
4	602 ; 784	-1.31	1 - 1

Tensioni agenti nei vertici.

### **Tensioni sul terreno**

I valori ora riportati sono riferiti ai vertici del magrone : - vertici del perimetro punzonato (se impostato magrone normale), - area reale (se selezionato "super magrone" relegandone all'apposito paragrafo la verifica flessionale).

(calcolate nell'ipotesi di suolo elastico)

(Massima pressione agente impostata = -50 daN/cm<sup>2</sup>)

punto maglia	vertice (x,y)	Pressione [daN/cm <sup>2</sup> ]	caso-sest	tipo caso
1	587 ; 1 737	-0.96	1 - 1	SLU
1	707 ; 1 737	-0.93	1 - 1	SLU
1	707 ; 1 857	-1.07	1 - 1	SLU
1	587 ; 1 857	-1.1	1 - 1	SLU
2	587 ; 1 357	-1.21	1 - 1	SLU
2	707 ; 1 357	-1.21	1 - 1	SLU
2	707 ; 1 477	-1.21	1 - 1	SLU
2	587 ; 1 477	-1.22	1 - 1	SLU
3	587 ; 977	-1.19	1 - 1	SLU
3	707 ; 977	-1.19	1 - 1	SLU
3	707 ; 1 097	-1.13	1 - 1	SLU
3	587 ; 1 097	-1.12	1 - 1	SLU
4	587 ; 444	-0.96	1 - 1	SLU
4	707 ; 444	-0.98	1 - 1	SLU
4	707 ; 799	-0.98	1 - 1	SLU
4	587 ; 799	-0.96	1 - 1	SLU

Tensioni agenti nei vertici del magrone

### **VERIFICHE STRUTTURALI**

- Verifica Flessionale e Taglio Plinti: Analisi lungo X : - sezioni parallele al piano Y' - Z'

- Momenti -

punto maglia	caso-sest	Msd [daN*m]	Mrd pos. [daN*m]	Mrd neg. [daN*m]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	X sez [cm]
1-sx-tozzo	1-1	789.6	3878.18	-1654.69	90*40	2.01	4.71	4.9	-10
1-dx-tozzo	1-1	770.61	3878.18	-1654.69	90*40	2.01	4.71	5	10
2-sx-tozzo	1-1	973.96	3878.18	-1654.69	90*40	2.01	4.71	4	-10
2-dx-tozzo	1-1	969.96	3878.18	-1654.69	90*40	2.01	4.71	4	10
3-sx-tozzo	1-1	918.81	3878.18	-1654.69	90*40	2.01	4.71	4.2	-10
3-dx-tozzo	1-1	920.3	3878.18	-1654.69	90*40	2.01	4.71	4.2	10
4-sx-tozzo	1-1	2050.03	13961.45	-6515.34	325*40	7.92	16.96	6.8	-10
4-dx-tozzo	1-1	2084.9	13961.45	-6515.34	325*40	7.92	16.96	6.7	10

verifica flessionale lungo X

- Taglio -

punto maglia	caso-sest	Vsd [daN]	Vrd [daN]	Vsd no rid [daN]	Vrd non rid. [daN]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	X sez [cm]
1-sx	1-1	0	11401.88	-	-	90*40	2.01	4.71	>100	-55
1-dx	1-1	0	11401.88	-	-	90*40	2.01	4.71	>100	55
2-sx	1-1	0	11401.88	-	-	90*40	2.01	4.71	>100	-55
2-dx	1-1	0	11401.88	-	-	90*40	2.01	4.71	>100	55
3-sx	1-1	0	11401.88	-	-	90*40	2.01	4.71	>100	-55
3-dx	1-1	0	11401.88	-	-	90*40	2.01	4.71	>100	55
4-sx	1-1	0	41173.46	-	-	325*40	7.92	16.96	>100	-55
4-dx	1-1	0	41173.46	-	-	325*40	7.92	16.96	>100	55

verifica a taglio lungo X

- Verifica Flessionale e Taglio Plinti: Analisi lungo Y : - sezioni parallele al piano X' - Z'

- Momenti -

punto maglia	caso-sest	Msd [daN*m]	Mrd pos. [daN*m]	Mrd neg. [daN*m]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	Y sez [cm]
1-sx-tozzo	1-1	1020.56	3878.18	-1654.69	90*40	2.01	4.71	3.8	-6.25
1-dx-tozzo	1-1	891.88	3878.18	-1654.69	90*40	2.01	4.71	4.3	6.25
2-sx-tozzo	1-1	1193.94	3878.18	-1654.69	90*40	2.01	4.71	3.2	-6.25
2-dx-tozzo	1-1	1188.84	3878.18	-1654.69	90*40	2.01	4.71	3.3	6.25
3-sx-tozzo	1-1	1098.79	3878.18	-1654.69	90*40	2.01	4.71	3.5	-6.25
3-dx-tozzo	1-1	1155.52	3878.18	-1654.69	90*40	2.01	4.71	3.4	6.25
4-sx-sello	1-1	9837.33	9909.96	-6859.36	90*40	5.65	9.05	1	-17.5
4-dx-sello	1-1	9815.62	9909.96	-6859.36	90*40	5.65	9.05	1	17.5

verifica flessionale lungo Y

- Taglio -

punto maglia	caso-sest	Vsd [daN]	Vrd [daN]	Vsd no rid [daN]	Vrd no rid [daN]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	Y sez [cm]
1-sx	1-1	0	11401.88	-	-	90*40	2.01	4.71	>100	-47.5
1-dx	1-1	0	11401.88	-	-	90*40	2.01	4.71	>100	47.5
2-sx	1-1	0	11401.88	-	-	90*40	2.01	4.71	>100	-47.5
2-dx	1-1	0	11401.88	-	-	90*40	2.01	4.71	>100	47.5
3-sx	1-1	0	11401.88	-	-	90*40	2.01	4.71	>100	-47.5
3-dx	1-1	0	11401.88	-	-	90*40	2.01	4.71	>100	47.5
4-sx	1-1	9591.41	10407.68	-	-	90*40	5.65	9.05	1.1	-60
4-dx	1-1	9570.79	10407.68	-	-	90*40	5.65	9.05	1.1	60

verifica a taglio lungo Y

- Verifica Punzonamento Plinto:

punto maglia	caso-sest	l cr. [cm]	beta	Area cr. [cm <sup>2</sup> ]	Perim cr. [cm]	Vpd [daN]	Vpu [daN]	FS
1	1 - 1	70	1.15	8100	0	0	58610.44	>100
2	1 - 1	70	1.15	8100	0	0	58610.44	>100
3	1 - 1	70	1.15	8100	0	0	58610.44	>100
4	1 - 1	70	1.15	16948.2	182.26	12776.67	26380.04	1.8

verifica punzonamento

- Verifica Travi di collegamento:

Categoria terreno = C.

Categoria topografica = 1.

$a_g$  (SLV) = 0.450763 m/s<sup>2</sup>

$F_o$  (SLV) = 2.7304

$a_g$  (SLD) = 0.19275 m/s<sup>2</sup>

$F_o$  (SLD) = 2.5926

Armatura selezionata per le travi di collegamento :

- longitudinale : 4 barre di diametro  $\phi$  = 14 mm.

- trasversale : staffe di diametro  $\phi$  = 10 mm, passo s = 15 cm.

trave (pi-pf)	Norm [daN]	Area Acc Effettiva [cm <sup>2</sup> ]	Area Acc Richiesta [cm <sup>2</sup> ]	Area eff. Staffe [cmq/m]	Area ric. Staffe [cmq/m]	Passo Staffe [cm]	Passo Staffe max [cm]
1(1-2)	0	6.16	0	10.47	7.50	15	28.80
2(2-3)	0	6.16	0	10.47	7.50	15	28.80
3(3-4)	0	6.16	0	10.47	7.50	15	28.80

verifica travi