

# Comune di Napoli

Provincia di Napoli



## PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

Ambito 5 del P.R.G. di Napoli

(art.26 Lg Urbanistica Regionale "Norme sul governo del territorio" n.16 del 22/12/2004 e smi)

Ubicazione: Napoli (Na) - via del Gran Paradiso

Committente:

**"Merlino Gas S.r.l."**  
 Corso Europa n. 2  
 80029 - Sant'Antimo (Na)



### GRUPPO DI LAVORO

**Progetto e coordinamento**

Studio tecnico Tudisco - via Antiniana, 2G - 80078 Pozzuoli (Na) - info@studiotudisco.com

**Strade e mobilità**

In.Co.Set. S.r.l. - via A. Balzico, 50 - 84013 Cava de' Tirreni (Sa)

**Paesaggio e agronomia**

Progetto Verde S.c.a.r.l. - via F. Crispi, 98 - 80121 Napoli (Na) - info@progettoverde.eu

**Geologia**

GeoTec - Studio di Geologia Tecnica & Ambientale - via Mascolo, 1 - 84013 Cava de' Tirreni (Sa)

**Progetto strutturale**

FM ENGINEERING and DEVELOPMENT srl - Via Trieste, 33 - 80038 Pomigliano D'Arco (NA)

**Infrastrutture idrauliche**

Studio Politecnico Digesto - Via Lago Patria, 143 -80147- Napoli

**Infrastrutture elettriche**

Studio di Ingegneria ing. V. Toscano - via Lamberti, 33 - 84014 Nocera Inferiore (SA)

### FASCICOLO CALCOLO SPOGLIATOIO

<b>Data</b> aprile 2023	<b>Tavola:</b>	<b>MERLINO GAS S.R.L.</b>
<b>Rev.</b>	<b>S.2</b>	C. fo Europa, 2 80029 - Sant'Antimo (NA) P. IVA: 06244201213

**I Tecnici**

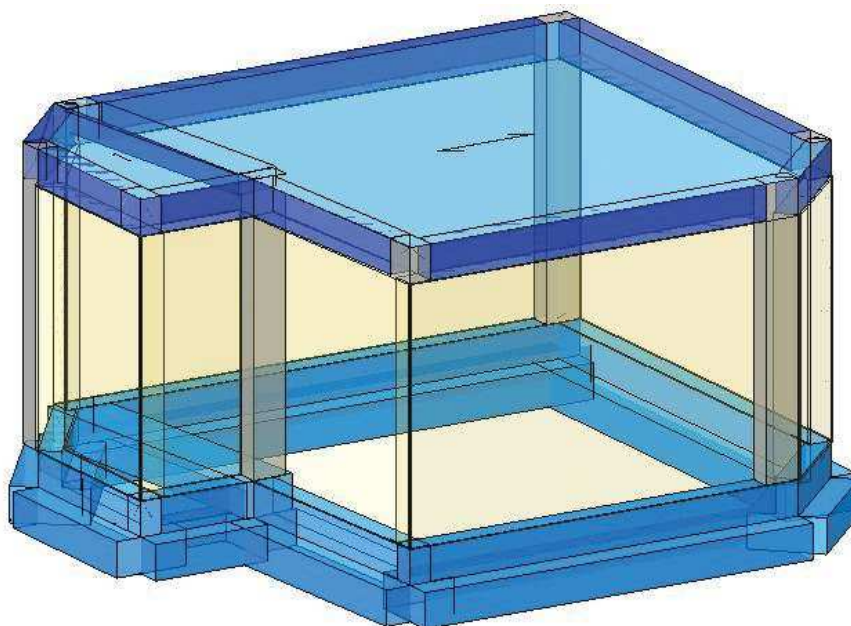


## Descrizione generale dell'opera

Trattasi della realizzazione di un manufatto adibito a spogliatoio sito in Napoli alla via del Gran Paradiso.

Il manufatto presenta forma pressochè rettangolare, irregolare in pianta, è costituito da piano terra e sviluppa una superficie avente dimensioni planimetriche massime strutturali (escluso parti a sbalzo) di m 7,27 circa lungo l'asse X e di m 6,32 circa lungo l'asse Y, elevandosi per un'altezza massima di m 3,35 del solaio di copertura rispetto al piano di campagna.

Viene riportata di seguito una vista assometrica allo scopo di consentire una migliore comprensione della struttura oggetto della presente relazione:



## Normativa di riferimento

Nel seguente elenco sono riportate le norme di riferimento secondo le quali sono state condotte le fasi di calcolo e verifica degli elementi strutturali:

**Legge 5 novembre 1971 n. 1086** (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321)

”Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”

**Legge 2 febbraio 1974 n. 64** (G. U. 21 marzo 1974 n. 76)

”Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”

**Legge regionale n. 9 del 07/01/1983**

Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico

**D.M. 17.01.2018 (Aggiornamento "Norme tecniche per le costruzioni")**

Nel seguito denominate NT (norme tecniche)

Nel caso in cui la progettazione coinvolga anche azioni di tipo geotecnico, le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) e geotecnici (GEO) sono state condotte adottando l'Approccio Progettuale 2 previsto dalle NT.

## Vita nominale, classi d'uso e periodo di riferimento

La costruzione in oggetto è definita dalla seguente tipologia (p.to 2.4 delle NT):

Vita della struttura	
Tipo	Opere ordinarie (50-100)
Vita nominale VN [anni]	50.0
Classe d'uso	II
Coefficiente d'uso CU	1.000
Periodo di riferimento VR [anni]	50.000
Probabilità di superamento PVR allo Stato limite di esercizio - SLD	63.0%
Probabilità di superamento PVR allo Stato limite ultimo - SLV	10.0%
Periodo di ritorno TR SLD [anni]	50.0
Periodo di ritorno TR SLV [anni]	475.0

Per maggiori dettagli riguardo l'azione sismica si veda la definizione degli spettri di risposta

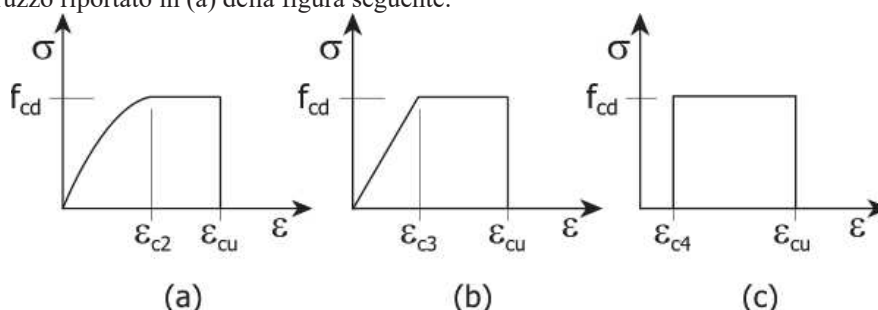
## Materiali impiegati e resistenze di calcolo

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali, di cui si riportano nell'ordine le proprietà meccaniche adottate nel calcolo elastico e le resistenze di calcolo per le verifiche di sicurezza:

Materiali		
<b>C25/30</b>		
Peso specifico	kg/mc	2500
Modulo di Young E	kg/cmq	3E05
Modulo di Poisson $\nu$		0.13
Coefficiente di dilatazione termica $\lambda$	1/°C	1e-05

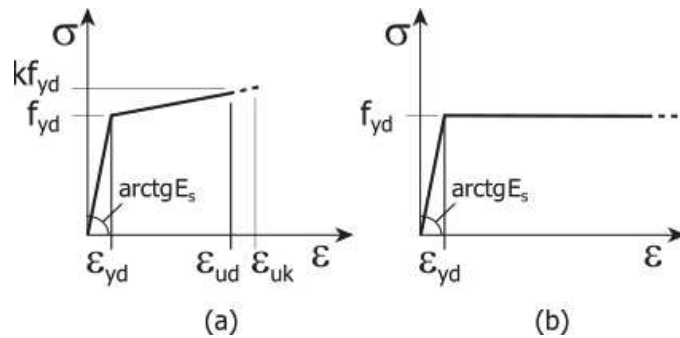
Caratteristiche dei materiali delle parti in calcestruzzo armato		
Classe calcestruzzo		Cl. C25/30
Resistenza cubica $R_{ck}$	kg/cmq	300
Resistenza di calcolo $f_{cd}$	kg/cmq	141
Resistenza a trazione di calcolo $f_{ctd}$	kg/cmq	12
Resistenza cilindrica $f_{ck}$	kg/cmq	249
Resistenza a trazione media $f_{ctm}$	kg/cmq	26
Classe acciaio barre longitudinali		Acciaio barre B450C
Resistenza allo snervamento $f_{yk}$	kg/cmq	$\geq 4500$
Resistenza alla rottura barre $f_{tk}$	kg/cmq	$\geq 5400$
Classe acciaio staffe		Acciaio barre B450C
Resistenza allo snervamento $f_{yk}$	kg/cmq	$\geq 4500$
Resistenza alla rottura barre $f_{tk}$	kg/cmq	$\geq 5400$

I diagrammi costitutivi del calcestruzzo e dell'acciaio per calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2 delle NT; in particolare per le verifiche delle sezioni in calcestruzzo armato è stato adottato il modello di calcestruzzo riportato in (a) della figura seguente:



Diagrammi di calcolo tensione/deformazione del calcestruzzo.

ed il modello di acciaio riportato in a) o b) della figura seguente:



Diagrammi di calcolo tensione/deformazione dell'acciaio per calcestruzzo.

La resistenza di calcolo è data da  $f_{yk} / \gamma_f$ . Il coefficiente di sicurezza è  $\gamma_f$ .

Tutti i materiali impiegati dovranno essere comunque verificati con opportune prove di laboratorio secondo le prescrizioni della vigente Normativa. Riguardo ai coefficienti di sicurezza parziali, alle deformazioni del calcestruzzo e dell'acciaio (modello incrudente) si faccia riferimento ai criteri di verifica nella sezione "Verifica Elementi Strutturali"

### Analisi dei carichi

La valutazione dei carichi e dei sovraccarichi è stata effettuata in accordo con le disposizioni contenute nel **D.M. 17.01.2018 (Aggiornamento "Norme tecniche per le costruzioni")**

I carichi adottati sono i seguenti:

#### Solaio tipo: solaio tipo (H = 18 + 4 cm)

Pesi propri:

Soletta:	4 x 2.500E-03	=0.0100 kg/cm <sup>2</sup>
Travetti:	2 x 10 x 18 x 2.500E-03	=0.0090 kg/cm <sup>2</sup>
Laterizi:	(1 - 2 x 10) x 18 x 8.000E-04	=0.0115 kg/cm <sup>2</sup>
		-----
	Totale pesi propri:	=0.0305 kg/cm <sup>2</sup>

Sovraccarichi fissi:

Massetto:	5 x 1.200E-03	=0.0060 kg/cm <sup>2</sup>
Intonaco:	2 x 1.400E-03	=0.0028 kg/cm <sup>2</sup>
Pavimento:	2 x 2.200E-03	=0.0033 kg/cm <sup>2</sup>
Incidenza tramezzi:		=0.0100 kg/cm <sup>2</sup>
		-----
	Totale sovraccarichi fissi:	=0.0221 kg/cm <sup>2</sup>

<b>Totale carichi permanenti</b>	<b>=0.0526 kg/cm<sup>2</sup></b>
<b>Sovraccarichi variabili:</b>	<b>=0.0200 kg/cm<sup>2</sup></b>

#### Sovraccarico neve

Provincia:	NAPOLI
Zona:	3
Altitudine $a_s$ :	33 m s.l.m.
Esposizione :	Normale
Periodo di ritorno:	50 anni

Il carico neve sulle coperture viene valutato con la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t \text{ kg/mq}$$

dove:

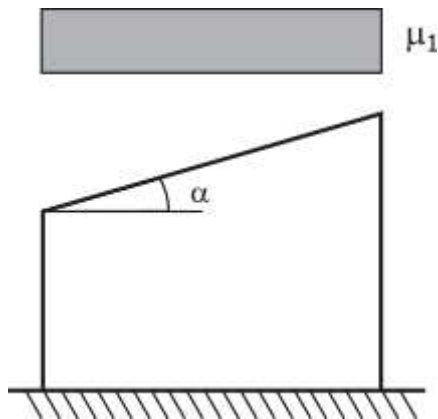
$\mu_i$	Coefficiente di forma della copertura;
$C_E = 1.0$	Coefficiente di esposizione;
$C_t = 1.0$	Coefficiente termico;
$q_{sk} = 60 \text{ kg/mq}$	Carico neve al suolo.

Nel caso in esame (copertura ad una falda), con

$$\alpha = 0.00^\circ$$

il coefficiente di forma vale:

$$\mu_i(\alpha) = 0.80 \quad \Rightarrow \quad q_s = 48 \text{ kg/mq}$$



I carichi relativi ai pesi propri sono valutati in automatico in funzione della geometria degli elementi e del loro peso specifico. I tamponamenti vengono valutati per metro lineare di trave su cui insistono; maggiori dettagli a essi relativi sono riportati nel tabulato di calcolo, alla sezione dei carichi relativi alle aste, nodi e shell.

## Valutazione dell'azione sismica

L'azione sismica è stata valutata in conformità alle indicazioni riportate al capitolo 3.2 delle NT. La valutazione degli spettri di risposta per un dato Stato Limite avviene attraverso le seguenti fasi:

- Definizione della Vita Nominale e della Classe d'Uso della struttura, in base alle quali si determina il Periodo di Riferimento dell'azione sismica.
- Determinazione, attraverso latitudine e longitudine, dei parametri sismici di base  $a_g$ ,  $F_o$  e  $T_C^*$  per lo Stato Limite di interesse; l'individuazione è stata effettuata interpolando i dati relativi ai 4 punti più vicini al punto di riferimento dell'edificio, secondo quanto disposto dall'allegato alle NTC "Pericolosità Sismica", dove:
  - $a_g$ : accelerazione orizzontale massima al sito;
  - $F_o$ : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
  - $T_C^*$ : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.
- Determinazione dei coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica.
- Calcolo del periodo  $T_C$  corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello Spettro.

I dati così calcolati sono stati utilizzati per determinare gli Spettri di Progetto nelle verifiche agli Stati Limite considerati, per ogni direzione dell'azione sismica.

Oltre alla determinazione dei parametri sismici del sito si è considerata la tipologia di terreno, la posizione topografica e la tipologia strutturale (classe di duttilità, regolarità, ecc..) che ha condotto alla determinazione dei seguenti spettri di risposta:

## Spettri di risposta

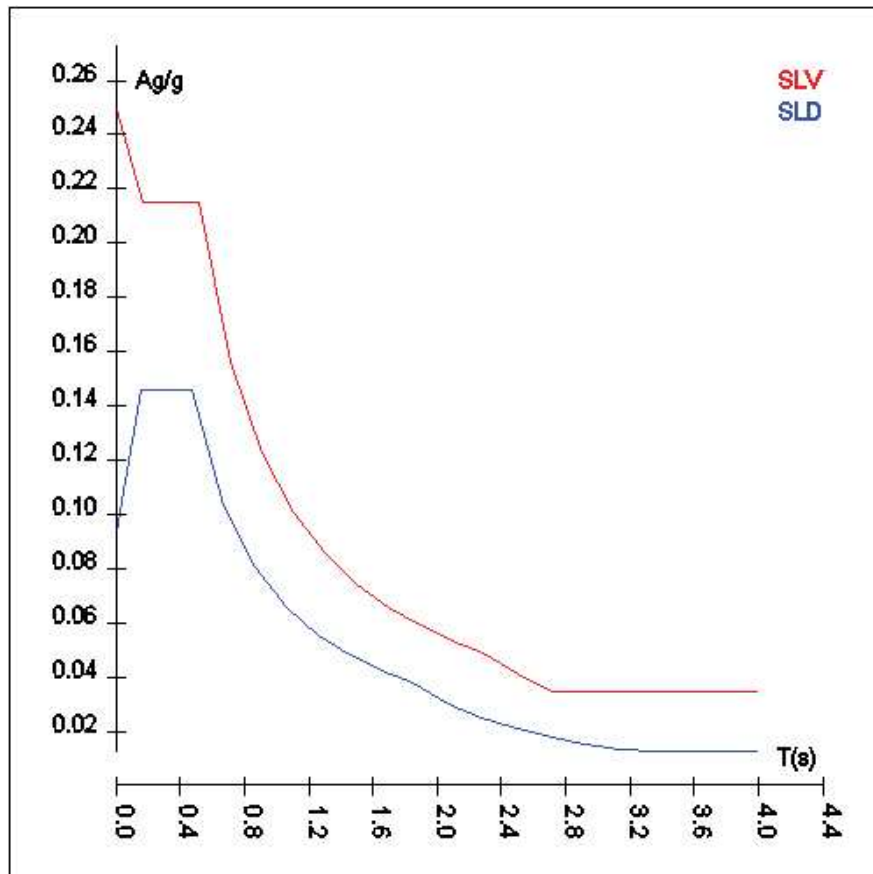
Spettro: **SpettroNT\_2018**

Il calcolo degli spettri e del fattore di comportamento sono stati calcolati per la seguente tipologia di terreno e struttura.

<b>Vita della struttura</b>	
Tipo	Opere ordinarie (50-100)
Vita nominale VN [anni]	50.0
Classe d'uso	II
Coefficiente d'uso CU	1.000
Periodo di riferimento VR [anni]	50.000
Probabilità di superamento PVR allo Stato limite di esercizio - SLD	63.0%
Probabilità di superamento PVR allo Stato limite ultimo - SLV	10.0%
Periodo di ritorno TR SLD [anni]	50.0
Periodo di ritorno TR SLV [anni]	475.0
<b>Parametri del sito</b>	
Comune	Napoli - (NA)
Longitudine	14.389
Latitudine	40.911
Id reticolo del sito	32981-32759-32758-32980
<b>Valori di riferimento del sito</b>	
Accelerazione orizzontale massima del sito $A_{g/g}$ - SLD (TR=50.0)	0.0624
Fattore di amplificazione dello spettro $F_o$ - SLD (TR=50.0)	2.3349
Periodo di riferimento di inizio del tratto a velocità costante $T^*C$ [s] - SLD (TR=50.0)	0.310
Accelerazione orizzontale massima del sito $A_{g/g}$ - SLV (TR=475.0)	0.1714
Fattore di amplificazione dello spettro $F_o$ - SLV (TR=475.0)	2.3825
Periodo di riferimento di inizio del tratto a velocità costante $T^*C$ [s] - SLV (TR=475.0)	0.348
Coefficiente Amplificazione Topografica $St$	1.000
Categoria terreno	C
<b>Stato limite SLV</b>	
Coefficiente di amplificazione stratigrafica $S_s$	1.45
Periodo di inizio del tratto ad accelerazione costante dello spettro TB [s]	0.17
Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro TC [s]	0.52
Periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro TD [s]	2.29
<b>Stato limite SLD</b>	
Coefficiente di amplificazione stratigrafica $S_s$	1.50
Periodo di inizio del tratto ad accelerazione costante dello spettro TB [s]	0.16
Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro TC [s]	0.48
Periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro TD [s]	1.85
<b>Fattore di comportamento (SLV)</b>	
Classe duttilità	B
Tipo struttura	Cemento armato
Fattore di riduzione per regolarità in altezza $K_r$ - Struttura non regolare	0.800000
Fattore di riduzione per rottura pareti $K_w$	1.000
Regolare in pianta	NO (cfr.NTC7.3.1)

Coefficiente moltiplicativo Ce - struttura a telaio, a pareti accoppiate e miste	3.000
Au/A1 - Telaio + piani + campate	1.300
Fattore di comportamento $q = K_w * K_r * q_0 = K_w * K_r * C_e * (1 + A_u / A_1) / 2$	2.760
<b>Fattore di comportamento (SLD)</b>	
q	1.500

T SLV [s]	Sd SLV[a/g]	T SLD [s]	Sd SLD[a/g]
0.00000	0.24942	0.00000	0.09362
0.17252	0.21530	0.15969	0.14572
0.51756	0.21530	0.47907	0.14572
0.71402	0.15606	0.67487	0.10345
0.91048	0.12239	0.87066	0.08018
1.10694	0.10067	1.06646	0.06546
1.30341	0.08549	1.26226	0.05531
1.49987	0.07429	1.45805	0.04788
1.69633	0.06569	1.65385	0.04221
1.89280	0.05887	1.84964	0.03774
2.08926	0.05334	2.04548	0.03029
2.28572	0.04875	2.24127	0.02485
2.50001	0.04075	2.43706	0.02075
2.71429	0.03457	2.63285	0.01759
2.92858	0.03429	2.82864	0.01509
3.14286	0.03429	3.02443	0.01310
3.35715	0.03429	3.22022	0.01248
3.57143	0.03429	3.41601	0.01248
3.78572	0.03429	3.61180	0.01248
4.00000	0.03429	3.80759	0.01248





## Elementi di fondazione

Il calcolo della struttura di fondazione è condotto considerando le azioni che la struttura sovrastante le trasmette amplificate per un  $\gamma_{Rd}$  pari a 1,1 in CD "B" e 1,3 in CD "A", e comunque non maggiori di quelle derivanti da una analisi elastica della struttura in elevazione eseguita con un fattore di comportamento per struttura non dissipativa ( $1 < q < 1.5$ ) e non maggiori delle resistenze degli elementi sovrastanti la fondazione. Le precedenti limitazioni comprendono anche il caso di struttura calcolata con spettro elastico o con fattore di comportamento  $q$  relativo a struttura non dissipativa.

## Metodo di analisi e criteri di verifica

Il calcolo delle azioni sismiche è stato eseguito in analisi dinamica modale, considerando il comportamento della struttura in regime elastico lineare. Le masse sono applicate nei nodi del modello. Tali masse sono ottenute considerando le reazioni vincolari di incastro perfetto che si ottengono per effetto dei carichi agenti sulle membrature che collegano i nodi. La risposta massima di una generica caratteristica  $E$ , conseguente alla sovrapposizione dei modi, è valutata con la tecnica della combinazione probabilistica definita CQC (Complete Quadratic Combination - Combinazione Quadratica Completa):

$$E = \sqrt{\sum_{i,j=1,n} \rho_{ij} \cdot E_i \cdot E_j}$$

con:

$$\rho_{ij} = \frac{8\xi^2 \cdot (1 + \beta_{ij}) \cdot \beta_{ij}^{\frac{3}{2}}}{(1 - \beta_{ij}^2)^2 + 4\xi^2 \cdot \beta_{ij} \cdot (1 + \beta_{ij}^2)} \quad \beta_{ij} = \frac{\omega_i}{\omega_j}$$

dove:

- $n$  è il numero di modi di vibrazione considerati;
- $\xi$  è il coefficiente di smorzamento viscoso equivalente espresso in percentuale;
- $\beta_{ij}$  è il rapporto tra le frequenze di ciascuna coppia  $i-j$  di modi di vibrazione.

Le sollecitazioni derivanti da tali azioni sono state calcolate considerando varie posizioni del baricentro delle masse e composte secondo diverse combinazioni di posizioni prestabilite, come riportato in seguito; il risultato di tali combinazioni, successivamente, è stato composto con quello derivante dai carichi non sismici, secondo le varie combinazioni di carico probabilistiche.

Per tener conto dell'aleatorietà della posizione del baricentro delle masse, per ogni impalcato si è considerato uno spostamento del centro di massa dalla sua posizione originaria di una quantità pari a una percentuale della dimensione della struttura nella direzione considerata. Le azioni risultanti dai calcoli per le varie posizioni delle masse, in fase di verifica vengono combinate al fine di ottenere le azioni più sfavorevoli; di seguito vengono riportate sia le posizioni che le combinazioni delle masse. Le due tabelle vanno lette nel seguente modo:

- la prima indica la percentuale della dimensione della struttura secondo cui viene spostato il baricentro ad ogni impalcato; lo spostamento è assegnato nelle due direzioni ortogonali secondo cui agisce il sisma e per ognuna di tali posizioni è eseguito un calcolo modale della struttura;
- la seconda tabella è usata in fase di verifica per la valutazione dell'azione sismica: l'effetto del sisma in una direzione è combinato con quello ortogonale di un'altra posizione con i fattori specificati nelle due colonne.

## Percentuali Spostamento masse impalcati

Posizione	% Spostamento direzione X	% Spostamento direzione Y
1	0	-5
2	5	0
3	0	5
4	-5	0

## Combinazioni del Sisma in X e Y e Verticale

Comb.	Pos. SismaX	Pos. SismaY	Fx	Fy	Fz
1	1	2	1	0.3	0
2	1	2	0.3	1	0
3	1	4	1	0.3	0
4	1	4	0.3	1	0
5	3	2	1	0.3	0



Comb.	Pos. SismaX	Pos. SismaY	Fx	Fy	Fz
6	3	2	0.3	1	0
7	3	4	1	0.3	0
8	3	4	0.3	1	0

Comb. Numero di combinazione dei sismi  
 Pos. SismaX Posizione in cui viene scelto il sisma in direzione X  
 Pos. SismaY Posizione in cui viene scelto il sisma in direzione Y  
 Fx Fattore con cui il sisma X partecipa  
 Fy Fattore con cui il sisma Y partecipa  
 Fz Fattore con cui il sisma Verticale partecipa (quando richiesto)

Ogni combinazione genera al massimo 8 sotto-combinazioni in base a tutte le combinazioni possibili dei segni di Fx ed Fy ed Fz.

Si è considerato un numero di modi di vibrazione sufficiente ad eccitare almeno l'85% della massa sismica in ogni posizione delle masse, di seguito si riportano i risultati salienti dell'analisi modale sia per il calcolo allo Stato Limite Ultimo che per quello di Esercizio.

## Periodi di vibrazione e Masse modali

Scenario di calcolo: Set\_NT\_2018 A2\_SLV\_SLD\_STR\_GEO

### Posizione masse 1

Numero di Frequenze calcolate =15, filtrate=7

N	T s	Coeff. Partecipazione		Masse Modali kgm*g		Percentuali	
		Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°
1(1)	0.1940	4.051	53.560	161	28132	0.49	84.98
2(2)	0.1890	-57.120	4.306	31996	182	96.66	0.55
3(3)	0.1535	-1.676	-19.641	28	3783	0.08	11.43
4(4)	0.0643	6.005	-4.906	354	236	1.07	0.71
5(5)	0.0580	-6.607	-5.315	428	277	1.29	0.84
6(7)	0.0487	1.836	-6.926	33	470	0.10	1.42
7(10)	0.0188	2.567	1.097	65	12	0.20	0.04
Somma delle Masse Modali [kgm*g]				33063	33092		
Masse strutturali libere [kgm*g]				33103	33103		
Percentuale				99.88	99.97	99.88	99.97

Masse e coefficienti di partecipazione rotazionali:

N	T(s)	Coeff. Partecipazione		Masse Modali kgm*g		Percentuali	
		Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°
1(1)	0.1940		126.778		157619		29.52
2(2)	0.1890		-9.138		819		0.15
3(3)	0.1535		195.478		374730		70.19
4(4)	0.0643		-2.708		72		0.01
5(5)	0.0580		2.585		66		0.01
6(7)	0.0487		2.576		65		0.01
7(10)	0.0188		-3.267		105		0.02

### Posizione masse 2

Numero di Frequenze calcolate =15, filtrate=8

N	T s	Coeff. Partecipazione		Masse Modali kgm*g		Percentuali	
		Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°
1(1)	0.2018	13.788	-49.590	1864	24116	5.63	72.85
2(2)	0.1889	55.299	14.741	29989	2131	90.59	6.44
3(3)	0.1503	5.221	-24.525	267	5898	0.81	17.82
4(4)	0.0666	-4.876	-4.785	233	225	0.70	0.68
5(5)	0.0645	7.152	-3.992	502	156	1.52	0.47
6(6)	0.0530	-4.162	-0.977	170	9	0.51	0.03
7(7)	0.0473	0.787	-7.420	6	540	0.02	1.63
8(10)	0.0174	-2.389	-0.946	56	9	0.17	0.03
Somma delle Masse Modali [kgm*g]				33087	33085		
Masse strutturali libere [kgm*g]				33103	33103		
Percentuale				99.95	99.94	99.95	99.94

Masse e coefficienti di partecipazione rotazionali:

N	T(s)	Coeff. Partecipazione	Masse Modali kgm*g	Percentuali
1(1)	0.2018	-165.233	267742	46.53
2(2)	0.1889	17.891	3139	0.55
3(3)	0.1503	176.047	303935	52.82
4(4)	0.0666	-0.130	0	0.00
5(5)	0.0645	-1.863	34	0.01
6(6)	0.0530	1.253	15	0.00
7(7)	0.0473	3.993	156	0.03
8(10)	0.0174	2.992	88	0.02

### Posizione masse 3

Numero di Frequenze calcolate =15, filtrate=7

N	T s	Coeff. Partecipazione		Masse Modali kgm*g		Percentuali	
		Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°
1(1)	0.1984	35.937	-38.344	12665	14418	38.26	43.56
2(2)	0.1880	-42.479	-38.357	17696	14428	53.46	43.58
3(3)	0.1528	-13.542	18.358	1798	3305	5.43	9.98
4(4)	0.0668	-5.807	-4.161	331	170	1.00	0.51
5(5)	0.0577	-7.105	4.925	495	238	1.50	0.72
6(7)	0.0492	-0.746	-7.098	5	494	0.02	1.49
7(10)	0.0188	2.576	1.093	65	12	0.20	0.04
Somma delle Masse Modali [kgm*g]				33055	33064		
Masse strutturali libere [kgm*g]				33103	33103		
Percentuale				99.86	99.88	99.86	99.88

Masse e coefficienti di partecipazione rotazionali:

N	T(s)	Coeff. Partecipazione	Masse Modali kgm*g	Percentuali
1(1)	0.1984	-141.258	195680	35.42
2(2)	0.1880	-25.272	6263	1.13
3(3)	0.1528	-188.877	349847	63.33
4(4)	0.0668	-0.558	3	0.00
5(5)	0.0577	0.985	10	0.00
6(7)	0.0492	4.806	227	0.04
7(10)	0.0188	-2.439	58	0.01

### Posizione masse 4

Numero di Frequenze calcolate =15, filtrate=8

N	T s	Coeff. Partecipazione		Masse Modali kgm*g		Percentuali	
		Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°
1(1)	0.1909	44.065	-34.259	19042	11510	57.52	34.77
2(2)	0.1879	-35.897	-44.457	12637	19382	38.17	58.55
3(3)	0.1559	7.464	-11.107	546	1210	1.65	3.65
4(4)	0.0592	-6.623	-1.922	430	36	1.30	0.11
5(5)	0.0576	-2.246	5.688	49	317	0.15	0.96
6(6)	0.0569	5.569	-0.650	304	4	0.92	0.01
7(7)	0.0524	-0.520	7.908	3	613	0.01	1.85
8(10)	0.0200	-2.554	-1.347	64	18	0.19	0.05
Somma delle Masse Modali [kgm*g]				33076	33090		
Masse strutturali libere [kgm*g]				33103	33103		
Percentuale				99.92	99.96	99.92	99.96

Masse e coefficienti di partecipazione rotazionali:

N	T(s)	Coeff. Partecipazione	Masse Modali kgm*g	Percentuali
1(1)	0.1909	-72.994	52251	10.23
2(2)	0.1879	-35.040	12041	2.36
3(3)	0.1559	213.232	445888	87.28
4(4)	0.0592	1.414	20	0.00
5(5)	0.0576	2.037	41	0.01
6(6)	0.0569	-0.698	5	0.00
7(7)	0.0524	-4.404	190	0.04
8(10)	0.0200	1.313	17	0.00

## Azioni sulla struttura

I calcoli e le verifiche sono condotti con il metodo semiprobabilistico degli stati limite secondo le indicazioni del **D.M. 17.01.2018**. I carichi agenti sui solai, derivanti dall'analisi dei carichi, sono assegnati alle aste in modo automatico in relazione all'influenza delle diverse aree di carico. I carichi dovuti ai tamponamenti, sia sulle travi di fondazione che su quelle di piano, sono schematizzati come carichi lineari agenti esclusivamente sulle aste. In presenza di platee il tamponamento è inserito considerando delle aste a sezione nulla la cui funzione è quella di ripartire il carico sui nodi degli elementi della platea ad essa collegati. Su tutti gli elementi strutturali è inoltre possibile applicare direttamente ulteriori azioni concentrate e/o distribuite. Le azioni introdotte direttamente sono combinate con le altre (carichi permanenti, accidentali e sisma) mediante le combinazioni di carico di seguito descritte; da esse si ottengono i valori probabilistici da impiegare successivamente nelle verifiche.

I solai, oltre a generare le condizioni di carico per carichi fissi e variabili, generano anche altre condizioni di carico che derivano dal carico accidentale moltiplicato per i coefficienti di contemporaneità  $\psi_0$ ,  $\psi_1$  e  $\psi_2$  da utilizzare per le varie combinazioni di carico e per la determinazione delle masse sismiche.

Le azioni sono state assegnate su aste e piastre, definendo le seguenti condizioni di carico:

Descrizione	Tipo
Peso Proprio	Automatica
QP Solai	Automatica
QFissi Solai	Automatica
QV Solai	Automatica
QV SolaiPsi0	Automatica
QV SolaiPsi1	Automatica
QV SolaiPsi2	Automatica
Tamponamento	Automatica
Spinta terreno	Utente
Neve	Utente

In fase di combinazione delle condizioni di carico si è agito su coefficienti moltiplicatori delle condizioni per definirne l'esatto contributo, sia in termini di carico che di massa; sono stati infine definiti gli scenari di calcolo come gruppi omogenei di combinazioni di carico. Di seguito vengono riportate le combinazioni di carico usate per lo Stato Limite Ultimo e per lo Stato Limite di Esercizio. Le verifiche sono riportate nel fascicolo dei calcoli.

Le tabelle riportano nell'ordine:

- Il nome della combinazione di carico.
- Il tipo di analisi svolta:
  - STR=Strutturale,
  - Statica STR=Sismica statica Strutturale,
  - Modale STR=Sismica modale strutturale,
  - SLE Rara=Stato Limite Esercizio combinazione rara,
  - SLE Freq=Stato Limite Esercizio combinazione frequente,
  - SLE Q.Perm=Stato Limite Esercizio combinazione quasi Permanente,
  - GEO=Geotecnica,
  - Statica GEO=Sismica Statica Geotecnica,
  - Modale GEO=Sismica modale Geotecnica,
  - STR+GEO=Strutturale+Geotecnica,

- Statica STR+GEO=Sismica Statica Strutturale+Geotecnica,
- Modale STR+GEO=Sismica modale Strutturale+Geotecnica,
- Modale SLE= Combinazione sismica modale con spettro di progetto SLD,
- Statica SLE=Combinazione sismica statica con spettro di progetto SLD.

I termini "**Strutturale**", "**Geotecnica**" e "**Strutturale+Geotecnica**" indicano rispettivamente che la combinazione è usata dal programma per la determinazione delle verifiche di resistenza degli elementi strutturali, delle sole verifiche geotecniche, sia per le verifiche strutturali che geotecniche.

- Lo spettro usato, se sismica.
- Il fattore amplificativo del sisma.
- L'angolo di ingresso del sisma, se trattasi di analisi sismica.
- Il nome della condizione di carico.
- Il fattore di combinazione per i carichi verticali.
- Se la condizione (con il suo coefficiente di peso) è inclusa nella combinazione (colonna Attiva).
- Se la condizione partecipa alla determinazione della massa (colonna Massa).
- Il fattore con cui partecipa alla determinazione della massa (se non è esclusa dalla determinazione della massa).

## Scenario di calcolo

Scenario : Set\_NT\_2018 A2\_SLV\_SLD\_STR\_GEO

**Combinazione n° 1:** Solo Permanenti

Tipo: STR  
 Spettro: n.a.  
 Fattore sisma: n.a.  
 Angolo ingresso sisma [°]: n.a.  
 Kmod: 0.60

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Peso Proprio	1.3	Si	n.a.	n.a.
QP Solai	1.3	Si	n.a.	n.a.
QFissi Solai	1.5	Si	n.a.	n.a.
QV Solai	1	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi0	1	Si	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi1	1	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi2	1	No	n.a.	n.a.
Tamponamento	1.5	Si	n.a.	n.a.
Spinta terreno	1.3	Si	n.a.	n.a.
Neve	1.5	Si	n.a.	n.a.

**Combinazione n° 2:** AD QV Solai

Tipo: STR+GEO  
 Spettro: n.a.  
 Fattore sisma: n.a.  
 Angolo ingresso sisma [°]: n.a.  
 Kmod: 0.90

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Peso Proprio	1.3	Si	n.a.	n.a.
QP Solai	1.3	Si	n.a.	n.a.
QFissi Solai	1.5	Si	n.a.	n.a.
QV Solai	1.5	Si	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi0	1	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi1	1	Si	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi2	1	No	n.a.	n.a.
Tamponamento	1.5	Si	n.a.	n.a.
Spinta terreno	1.3	Si	n.a.	n.a.
Neve	1.5	Si	n.a.	n.a.

**Combinazione n° 3:** SISMAX1\_SLV

Tipo: Modale STR+GEO  
 Spettro: SpettroNT\_2018  
 Fattore sisma: 1.00  
 Angolo ingresso sisma [°]: 0  
 Kmod: 1.00

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Peso Proprio	1	Si	Si	1
QP Solai	1	Si	Si	1
QFissi Solai	1	Si	Si	1
QV Solai	1	No	No	1
QV SolaiPsi0	1	No	No	1
QV SolaiPsi1	1	No	No	1
QV SolaiPsi2	1	Si	Si	1
Tamponamento	1	Si	Si	1
Spinta terreno	1	Si	No	1
Neve	1	Si	No	1

**Combinazione n° 4:** **SISMAY1\_SLV**  
 Tipo: Modale STR+GEO  
 Spettro: SpettroNT\_2018  
 Fattore sisma: 1.00  
 Angolo ingresso sisma [°]: 90  
 Kmod: 1.00

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Peso Proprio	1	Si	Si	1
QP Solai	1	Si	Si	1
QFissi Solai	1	Si	Si	1
QV Solai	1	No	No	1
QV SolaiPsi0	1	No	No	1
QV SolaiPsi1	1	No	No	1
QV SolaiPsi2	1	Si	Si	1
Tamponamento	1	Si	Si	1
Spinta terreno	1	Si	No	1
Neve	1	Si	No	1

**Combinazione n° 5:** **SISMAX2\_SLV**  
 Tipo: Modale STR+GEO  
 Spettro: SpettroNT\_2018  
 Fattore sisma: 1.00  
 Angolo ingresso sisma [°]: 0  
 Kmod: 1.00

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Peso Proprio	1	Si	Si	1
QP Solai	1	Si	Si	1
QFissi Solai	1	Si	Si	1
QV Solai	1	No	No	1
QV SolaiPsi0	1	No	No	1
QV SolaiPsi1	1	No	No	1
QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
Tamponamento	1	Si	Si	1
Spinta terreno	1	Si	No	1
Neve	1	Si	No	1

**Combinazione n° 6:** **SISMAY2\_SLV**  
 Tipo: Modale STR+GEO  
 Spettro: SpettroNT\_2018  
 Fattore sisma: 1.00  
 Angolo ingresso sisma [°]: 90  
 Kmod: 1.00

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Peso Proprio	1	Si	Si	1
QP Solai	1	Si	Si	1
QFissi Solai	1	Si	Si	1
QV Solai	1	No	No	1
QV SolaiPsi0	1	No	No	1
QV SolaiPsi1	1	No	No	1
QV SolaiPsi2	1	No	Si	1

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Tamponamento	1	Si	Si	1
Spinta terreno	1	Si	No	1
Neve	1	Si	No	1

**Combinazione n° 7:** AD QVSolai  
 Tipo: SLE Rara  
 Spettro: n.a.  
 Fattore sisma: n.a.  
 Angolo ingresso sisma [°]: n.a.  
 Kmod: 1.00

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Peso Proprio	1	Si	n.a.	n.a.
QP Solai	1	Si	n.a.	n.a.
QFissi Solai	1	Si	n.a.	n.a.
QV Solai	1	Si	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi0	1	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi1	1	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi2	1	No	n.a.	n.a.
Tamponamento	1	Si	n.a.	n.a.
Spinta terreno	1	Si	n.a.	n.a.
Neve	1	Si	n.a.	n.a.

**Combinazione n° 8:** AD QVSolai  
 Tipo: SLE Freq.  
 Spettro: n.a.  
 Fattore sisma: n.a.  
 Angolo ingresso sisma [°]: n.a.  
 Kmod: 1.00

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Peso Proprio	1	Si	n.a.	n.a.
QP Solai	1	Si	n.a.	n.a.
QFissi Solai	1	Si	n.a.	n.a.
QV Solai	1	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi0	1	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi1	1	Si	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi2	1	No	n.a.	n.a.
Tamponamento	1	Si	n.a.	n.a.
Spinta terreno	1	Si	n.a.	n.a.
Neve	1	Si	n.a.	n.a.

**Combinazione n° 9:** Quasi P1  
 Tipo: SLE Q.Perm.  
 Spettro: n.a.  
 Fattore sisma: n.a.  
 Angolo ingresso sisma [°]: n.a.  
 Kmod: 1.00

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Peso Proprio	1	Si	n.a.	n.a.
QP Solai	1	Si	n.a.	n.a.
QFissi Solai	1	Si	n.a.	n.a.
QV Solai	1	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi0	1	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi1	1	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi2	1	Si	n.a.	n.a.
Tamponamento	1	Si	n.a.	n.a.
Spinta terreno	1	Si	n.a.	n.a.
Neve	1	Si	n.a.	n.a.

**Combinazione n° 10:** SISMAX\_SLD  
 Tipo: Modale SLE  
 Spettro: SpettroNT\_2018  
 Fattore sisma: 1.00  
 Angolo ingresso sisma [°]: 0

Kmod:

1.00

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Peso Proprio	1	Si	Si	1
QP Solai	1	Si	Si	1
QFissi Solai	1	Si	Si	1
QV Solai	1	No	No	1
QV SolaiPsi0	1	No	No	1
QV SolaiPsi1	1	No	No	1
QV SolaiPsi2	1	Si	Si	1
Tamponamento	1	Si	Si	1
Spinta terreno	1	Si	No	1
Neve	1	Si	No	1

**Combinazione n° 11:**      **SISMAY\_SLD**  
 Tipo:                        Modale SLE  
 Spettro:                    SpettroNT\_2018  
 Fattore sisma:            1.00  
 Angolo ingresso sisma [°]: 90  
 Kmod:                        1.00

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Peso Proprio	1	Si	Si	1
QP Solai	1	Si	Si	1
QFissi Solai	1	Si	Si	1
QV Solai	1	No	No	1
QV SolaiPsi0	1	No	No	1
QV SolaiPsi1	1	No	No	1
QV SolaiPsi2	1	Si	Si	1
Tamponamento	1	Si	Si	1
Spinta terreno	1	Si	No	1
Neve	1	Si	No	1

## Codice di calcolo impiegato

<b>Autori:</b>	<b>dott. ing. Dario PICA</b> <b>prof. ing. Paolo BISEGNA</b> <b>dott. ing. Donato Sista</b>
<b>Produzione e distribuzione</b>	SOFT.LAB srl via Borgo II - 82030 PONTE (BN) <b>internet:</b> <a href="http://www.soft.lab.it">http://www.soft.lab.it</a> <b>e.mail:</b> <a href="mailto:info@soft.lab.it">info@soft.lab.it</a>
<b>Sigla:</b>	IperSpaceBIM 4.0.1
<b>Licenza n.</b>	<b>Concesso in licenza con codice utente C04325</b>

Il modello di calcolo assunto è di tipo spaziale e l'analisi condotta è una Analisi Elastica Lineare.

Il modello di calcolo è definito dalla posizione dei nodi collegati da elementi di tipo Beam o elementi di tipo shell, a comportamento sia flessionale che membranale; l'elemento finito shell utilizzato è anche in grado di esprimere una rigidezza rotazionale in direzione ortogonale al suo piano.

L'analisi sismica utilizzata è l'analisi modale con Combinazione Quadratica Completa degli effetti del sisma. Il modello è stato analizzato sia per le combinazioni dei carichi verticali sia per le combinazioni di carico verticale e sisma. Un particolare chiarimento richiede la definizione delle masse nell'analisi sismica.

Pur avendo considerato il modello con impalcati rigidi non si rende necessario calcolare il modello con la metodologia del **MASTER-SLAVE**, in quanto gli impalcati rigidi sono stati modellati con elementi di tipo shell a comportamento membranale in corrispondenza dei campi di solaio. Per ottenere tale modellazione il programma inserisce in automatico elementi di tipo shell a comportamento membranale in corrispondenza del campo di solaio intercluso tra una maglia di



travi; la loro rigidità membranale è sufficientemente alta da rendere il campo di solaio rigido nel proprio piano, ma tale da non condizionare in modo errato la matrice di rigidità della struttura.

Qualora una maglia di travi non sia collegata da solai, lo shell non viene inserito rendendo tale campo libero di deformarsi con il solo vincolo dato dalle travi; la rigidità flessionale delle travi è trascurabile rispetto a quella degli elementi che contornano il campo, per cui lo shell impone un vincolo orizzontale solo nel piano dell'impalcato tra i nodi collegati; pertanto, non è necessario definire preventivamente il centro di massa e momento d'inerzia delle masse poiché le masse sono trasferite direttamente nei nodi del modello (modello Lumped Mass) dal codice di calcolo.

Il metodo per calcolare le masse nei nodi può essere quello per aree di influenza, ma questo richiederebbe l'intervento diretto dell'operatore; il codice di calcolo utilizza una metodologia leggermente più raffinata per tener conto del fatto che su un elemento il carico portato non è uniforme. Il codice di calcolo, infatti, considera i carichi presenti sull'asta, che sono stati indicati come quelli che contribuiscono alla formazione della massa (tipicamente  $G + \psi_2 Q$ ) e calcola le reazioni di incastro perfetto verticali; tali reazioni divise per l'accelerazione di gravità  $g$  forniscono il contributo dell'elemento alla determinazione della massa del nodo e, sommando i contributi di tutti gli elementi che convergono nel nodo, si ottiene la massa complessiva.

Per gli elementi shell invece si utilizza il metodo delle aree di influenza: in ognuno dei 3 oppure 4 nodi che definiscono lo shell si assegna  $1/3$  oppure  $1/4$  del peso dell'elemento shell e  $1/3$  oppure  $1/4$  dell'eventuale carico variabile ridotto; sommando i contributi di tutti gli shell che convergono nel nodo si ottiene la massa da assegnare a quest'ultimo.

## Verifica degli elementi strutturali

Le verifiche di resistenza degli elementi sono condotte considerando le sollecitazioni di calcolo ed imponendo che le resistenze siano superiori alle azioni. Gli elementi sono verificati e/o progettati applicando la gerarchia delle resistenze, in particolare la gerarchia flessione-taglio per la verifica/progetto dell'elemento e la gerarchia pilastro-trave per la determinazione delle resistenze del pilastro.

I criteri di verifica sono una raccolta di parametri usati in fase di verifica secondo le esigenze strutturali; ognuno di essi contiene i dati per tutti gli elementi; è sottinteso che nella verifica di un elemento (es. trave) non sono presi in considerazione i dati relativi agli altri elementi (ad es. se si verifica una trave non sono presi in considerazione i dati relativi a pilastri e shell, così come se si esegue una verifica agli SLU non sono presi in considerazione i dati relativi agli SLE). Ogni criterio di verifica è identificato da un nome a scelta dell'operatore, per cui nei tabulati di verifica il nome del criterio ne identifica i parametri usati.

Riguardo alle verifiche agli SLU le resistenze sono determinate in base a quanto specificato dalla norma attraverso il modello plastico-incrudente o elastico-perfettamente plastico. La verifica consiste nel controllare che, assegnate le sollecitazioni, le deformazioni massime nel calcestruzzo e nell'acciaio siano inferiori a quelle ultime; ciò equivale ad affermare che nello spazio tridimensionale  $N, M_y, M_z$  il punto rappresentativo delle sollecitazioni è interno al dominio di resistenza della sezione.

Le verifiche agli SLE riguardano le verifiche di:

- deformabilità degli impalcati con  $\delta \leq 0.0050 \cdot h$ ;
- fessurazione;
- tensioni in esercizio.

## Criteria di verifica

<b>CLS Pilastr</b>		
<b>Generici</b>		
Resistenza caratteristica Rck	kg/cmq	300
Tensione caratteristica snervamento acciaio barre fyk	kg/cmq	4500
Tensione caratteristica snervamento acciaio staffe fyk	kg/cmq	4500
Deformazione unitaria $\epsilon_{c0}$		0.002
Deformazione ultima $\epsilon_{cu}$		0.0035
$\epsilon_{fu}$ (solo incrudimento)		0.01
Modulo elastico E acciaio	kg/cmq	2E06
Copriferro di calcolo	cm	3.0
Copriferro di disegno	cm	3.0
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Cl}$		1.5
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Acc}$		1.15
Riduzione fcd calcestruzzo		0.85
Usa staffe minime di normativa in assenza di sisma		Si
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		Si
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Elasto-plastico
Elemento esistente		No
Sforzo normale ammissibile $v_{max}$ (CDA)		0.550
Sforzo normale ammissibile $v_{max}$ (CDB)		0.650
<b>Fessurazioni</b>		
Verifica a decompressione		No
Verifica formazione fessure		No
Verifica aperture fessure		Si
Classe di esposizione		X0
Tipo armatura		Poco sensibile
Combinazione Rara		No
Combinazione QP		Si
W ammissibile Combinazione QP	mm	0.300
Combinazione Freq.		Si
W ammissibile Combinazione Freq.	mm	0.400
Valore caratteristico apertura fessure $w_k(*w_m)$		1
$f_c$ efficace	kg/cmq	25.99
Coefficiente di breve o lunga durata $k_t$		0.40
Coefficiente di aderenza $k_l$		0.80
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls tesoro - Cls compresso		0.5
<b>Verifica pilastr</b>		
Verifica a carico di punta		No
Verifica a pressoflessione deviata		Si
Verifica come pareti		No
<b>Verifica Duttilità N.T. 2018</b>		
Verifica di duttilità		NO
Fattore confinamento minimo		1.000
Calcolo Fattore confinamento		NO
<b>Verifica N.T. pilastr</b>		
Verifica pilastr tozzi		SI
Gerarchia Flessione-Taglio		SI
<b>Verifica a taglio pilastr</b>		
Coefficiente di amplificazione $\gamma_{Rd}$		1.2
Sforzo normale ammissibile $v_{max}$		0.8
Effetto spinotto		Si
Effetto della pressoflessione		Si
Traslazione momento		Si
Considera la resistenza a taglio VRDns		NO
<b>Verifica a taglio N.T. pilastr</b>		
$\gamma_{Rd}$ (CDA) Pressoflessione		1.3
$\gamma_{Rd}$ (CDB) Pressoflessione		1.3
$\gamma_{Rd}$ (CDA) Taglio		1.3
$\gamma_{Rd}$ (CDB) Taglio		1.1
Verifica Nodi secondo EC8		SI
<b>Stampa pilastr</b>		
Informazioni sollecitazioni di verifica		No
Verifica per tutte le combinazioni di carico		No
Fattori di amplificazione		No

Gerarchia delle resistenze pilastri		
Direzione Y		Si
Direzione Z		Si

CLS TraviAlte		
<b>Generici</b>		
Resistenza caratteristica R <sub>ck</sub>	kg/cmq	300
Tensione caratteristica snervamento acciaio barre fy <sub>k</sub>	kg/cmq	4500
Tensione caratteristica snervamento acciaio staffe fy <sub>k</sub>	kg/cmq	4500
Deformazione unitaria ε <sub>c0</sub>		0.002
Deformazione ultima ε <sub>cu</sub>		0.0035
ε <sub>fu</sub> (solo incrudimento)		0.01
Modulo elastico E acciaio	kg/cmq	2E06
Copriferro di calcolo	cm	3.0
Copriferro di disegno	cm	3.0
Coefficiente di sicurezza γ <sub>ClS</sub>		1.5
Coefficiente di sicurezza γ <sub>Acc</sub>		1.15
Riduzione f <sub>cd</sub> calcestruzzo		0.85
Usa staffe minime di normativa in assenza di sisma		Si
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		Si
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse cotg(θ)		1.00
Modello acciaio		Elasto-plastico
Elemento esistente		No
<b>Fessurazioni</b>		
Verifica a decompressione		No
Verifica formazione fessure		No
Verifica aperture fessure		No
<b>Tensioni ammissibili di esercizio</b>		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile σ <sub>ClS</sub>	kg/cmq	149
Tensione ammissibile σ <sub>Acciaio</sub>	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile σ <sub>ClS</sub>	kg/cmq	112
Tensione ammissibile σ <sub>Acciaio</sub>	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione Freq.		No
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls tesoro - Cls compresso		0.5
<b>Calcolo travi</b>		
Traslazione momento		Si
<b>Verifica travi</b>		
Verifica a torsione		No
Verifica a pressoflessione retta		No
Trave a spessore		No
<b>Verifica N.T. travi</b>		
Trave tozza		Si
Gerarchia Flessione-Taglio		Si
Escludi dalla gerarchia trave-pilastro		No
<b>Verifica a taglio travi</b>		
Coefficiente di sovra resistenza γ <sub>Rd</sub>		1.2
Includi effetto spinotto nel taglio		Si
Includi effetto della pressoflessione nel taglio		Si
<b>Verifica a taglio N.T. travi</b>		
Coefficiente di sovra resistenza γ <sub>Rd</sub> (CDA)		1.2
Coefficiente di sovra resistenza γ <sub>Rd</sub> (CDB)		1.1
<b>Verifica Duttilità N.T. 2018</b>		
Verifica di duttilità		NO
Fattore confinamento minimo		1.000
Calcolo Fattore confinamento		NO
<b>Stampa travi</b>		
Stampa informazioni relative all'asse neutro		Si

<b>CLS TraviSpessore</b>		
<b>Generici</b>		
Resistenza caratteristica Rck	kg/cmq	300
Tensione caratteristica snervamento acciaio barre fyk	kg/cmq	4500
Tensione caratteristica snervamento acciaio staffe fyk	kg/cmq	4500
Deformazione unitaria $\epsilon_{c0}$		0.002
Deformazione ultima $\epsilon_{cu}$		0.0035
$\epsilon_{fu}$ (solo incrudimento)		0.01
Modulo elastico E acciaio	kg/cmq	2E06
Copriferro di calcolo	cm	3.0
Copriferro di disegno	cm	3.0
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{ClS}$		1.5
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Acc}$		1.15
Riduzione fcd calcestruzzo		0.85
Usa staffe minime di normativa in assenza di sisma		Si
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		Si
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Elasto-plastico
Elemento esistente		No
<b>Fessurazioni</b>		
Verifica a decompressione		No
Verifica formazione fessure		No
Verifica aperture fessure		Si
Classe di esposizione		X0
Tipo armatura		Poco sensibile
Combinazione Rara		No
Combinazione QP		Si
W ammissibile Combinazione QP	mm	0.300
Combinazione Freq.		Si
W ammissibile Combinazione Freq.	mm	0.400
Valore caratteristico apertura fessure $w_k(*w_m)$		1
$f_e$ efficace	kg/cmq	25.99
Coefficiente di breve o lunga durata kt		0.40
Coefficiente di aderenza kl		0.80
<b>Tensioni ammissibili di esercizio</b>		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{ClS}$	kg/cmq	149
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione QP		No
Verifica Combinazione Freq.		No
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls tesoro - Cls compresso		0.5
<b>Calcolo travi</b>		
Traslazione momento		Si
<b>Verifica travi</b>		
Verifica a torsione		No
Verifica a pressoflessione retta		No
Trave a spessore		Si
<b>Verifica N.T. travi</b>		
Trave tozza		No
Gerarchia Flessione-Taglio		Si
Escludi dalla gerarchia trave-pilastro		No
<b>Verifica a taglio travi</b>		
Coefficiente di sovra resistenza $\gamma_{Rd}$		1.2
Includi effetto spinotto nel taglio		Si
Includi effetto della pressoflessione nel taglio		Si
<b>Verifica a taglio N.T. travi</b>		
Coefficiente di sovra resistenza $\gamma_{Rd}$ (CDA)		1.2
Coefficiente di sovra resistenza $\gamma_{Rd}$ (CDB)		1.1
<b>Verifica Duttilità N.T. 2018</b>		
Verifica di duttilità		NO
Fattore confinamento minimo		1.000
Calcolo Fattore confinamento		NO
<b>Stampa travi</b>		
Stampa informazioni relative all'asse neutro		Si

<b>CLS TraviFondazione</b>		
<b>Generici</b>		
Resistenza caratteristica Rck	kg/cmq	300
Tensione caratteristica snervamento acciaio barre fyk	kg/cmq	4500
Tensione caratteristica snervamento acciaio staffe fyk	kg/cmq	4500
Deformazione unitaria $\epsilon_{c0}$		0.002
Deformazione ultima $\epsilon_{cu}$		0.0022
$\epsilon_{fu}$ (solo incrudimento)		0.002
Modulo elastico E acciaio	kg/cmq	2E06
Copriferro di calcolo	cm	3.0
Copriferro di disegno	cm	3.0
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{ClS}$		1.5
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Acc}$		1.15
Riduzione fcd calcestruzzo		0.85
Usa staffe minime di normativa in assenza di sisma		Si
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		No
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Incrudente
Incrudimento $E_y/E_0$		0.000
Elemento esistente		No
<b>Fessurazioni</b>		
Verifica a decompressione		No
Verifica formazione fessure		No
Verifica aperture fessure		Si
Classe di esposizione		XC2
Tipo armatura		Poco sensibile
Combinazione Rara		No
Combinazione QP		Si
W ammissibile Combinazione QP	mm	0.300
Combinazione Freq.		Si
W ammissibile Combinazione Freq.	mm	0.400
Valore caratteristico apertura fessure $w_k(*w_m)$		1
$f_c$ efficace	kg/cmq	25.99
Coefficiente di breve o lunga durata $k_t$		0.40
Coefficiente di aderenza $k_l$		0.80
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls tesato - Cls compresso		0.5
<b>Calcolo travi</b>		
Traslazione momento		Si
<b>Verifica travi</b>		
Verifica a torsione		No
Verifica a pressoflessione retta		No
Trave a spessore		No
<b>Verifica N.T. travi</b>		
Trave tozza		No
Gerarchia Flessione-Taglio		No
Escludi dalla gerarchia trave-pilastro		No
<b>Verifica a taglio travi</b>		
Coefficiente di sovra resistenza $\gamma_{Rd}$		1.2
Includi effetto spinotto nel taglio		Si
Includi effetto della pressoflessione nel taglio		Si
<b>Verifica a taglio N.T. travi</b>		
Coefficiente di sovra resistenza $\gamma_{Rd}$ (CDA)		1.2
Coefficiente di sovra resistenza $\gamma_{Rd}$ (CDB)		1.1
<b>Verifica Duttilità N.T. 2018</b>		
Verifica di duttilità		NO
Fattore confinamento minimo		1.000
Calcolo Fattore confinamento		NO
<b>Stampa travi</b>		
Stampa informazioni relative all'asse neutro		Si

## Modellazione

La struttura è costituita da diversi elementi distinti, in base alla loro funzione, in:

- travi di fondazione;
- pilastri e travi in c.a.
- solaio in latero-cemento

I livelli di sicurezza scelti dal Committente e dal Progettista in funzione del tipo e dell'uso della struttura, nonché in funzione delle conseguenze del danno, con riguardo a persone, beni, e possibile turbativa sociale, compreso il costo delle opere necessarie per la riduzione del rischio di danno o di collasso, hanno indirizzato al progetto di una struttura con i seguenti requisiti:

- sicurezza nei confronti degli Stati Limite Ultimi (SLU);
- sicurezza nei confronti degli Stati Limite di Esercizio (SLE).

La struttura è stata schematizzata attraverso un modello spaziale agli elementi finiti che tenga conto dell'effettivo stato deformativo e di sollecitazione, secondo l'effettiva realizzazione.

I vincoli esterni della struttura sono stati caratterizzati, a seconda della presenza degli elementi di fondazione, con: travi winkler, plinti diretti, plinti su pali, platee, ovvero con vincoli perfetti di incastro, appoggio, carrello, ecc.

I vincoli interni sono stati schematizzati secondo le sollecitazioni mutuamente scambiate tra gli elementi strutturali, inserendo, ove opportuno, il rilascio di alcune caratteristiche della sollecitazione per schematizzare il comportamento di vincoli interni non iperstatici (cerniere, carrelli, ecc.).

Il modello agli elementi finiti è stato calcolato tenendo conto dell'interazione tra strutture in fondazione e strutture in elevazione, consentendo un'accurata distribuzione delle azioni statiche e sismiche; il calcolo è stato eseguito considerando che la struttura abbia un comportamento elastico lineare.

I solai sono schematizzati come aree di carico, sulle quali vengono definiti i carichi permanenti (QP Solai), i carichi fissi (QFissi Solai) e i carichi variabili (QV solai); tali carichi sono assegnati alle aste in modo automatico in relazione all'influenza delle diverse aree di carico. Le masse corrispondenti ai carichi variabili sui solai nelle combinazioni sismiche sono state trattate in maniera automatica mediante un coefficiente moltiplicativo, definito in funzione della tipologia del solaio.

Il modello utilizzato è stato valutato alla luce dei diversi scenari di carico a cui la struttura è sottoposta durante la sua costruzione e la sua vita, al fine di garantire la sicurezza e la durabilità della stessa. Per la tipologia strutturale affrontata non è stato necessario definire scenari di contingenza; pertanto non si è tenuto conto delle fasi costruttive della struttura e, inoltre, si ritiene che non ci siano variazioni del modello di calcolo e degli schemi di vincolo, durante la vita dell'opera. Per il dettaglio degli scenari di calcolo si faccia riferimento alla "Relazione di Calcolo".

Il progetto e la verifica degli elementi strutturali è stato effettuato seguendo la teoria degli Stati limite. I parametri relativi alle verifiche effettuate sono riportati nella Relazione di Calcolo.

Il solutore agli elementi finiti impiegato nell'analisi è SpaceSolver, per il calcolo di strutture piane e spaziali schematizzabili da un insieme di elementi finiti tipo:

- BEAM
- PLATE-SHELL
- WINK
- BOUNDARY

Questi elementi interagiscono tra loro attraverso i nodi, con la possibilità di tenere in conto tutti i possibili disassamenti, mediante l'introduzione di concetti rigidi e traslazioni degli elementi bidimensionali. Il solutore lavora in campo elastico lineare, si basa sulle routines di Matlab ed è stato sviluppato in collaborazione con l'Università di Roma – Tor Vergata. Il solutore offre la possibilità di risolvere anche travi su suolo alla Winkler con molle spalmate sull'intera suola, anziché sul solo asse, plinti diretti e su pali, pali singoli, platee, piastre sottili e spesse, con controllo delle rotazioni attorno all'asse normale alla piastra (drilling). Inoltre, per gli elementi BEAM l'equilibrio è scritto rispetto alla linea dei centri di taglio anziché rispetto alla linea dei baricentri. L'affidabilità del solutore è stata testata su una serie di esempi campioni calcolati con altri procedimenti o con formule note, di cui si rende disponibile la documentazione.

## Affidabilità dei codici utilizzati

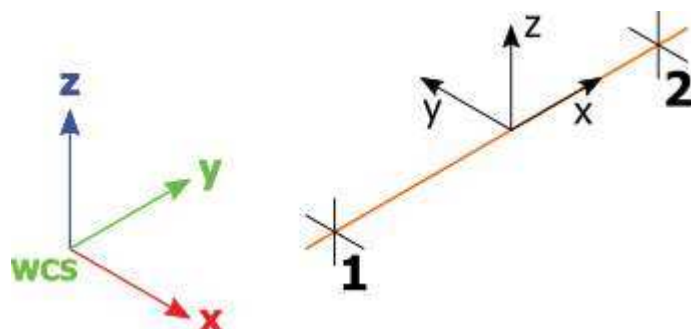
Il programma è dotato di una serie di filtri di auto diagnostica che segnalano i seguenti eventi:

- labilità della struttura;
- assenza di masse;
- nodi collegati ad aste nulle;
- mancanza di terreno sugli elementi in fondazione;
- controllo sull'assegnazione dei nodi all'impalcato;

- correttezza degli spettri di progetto;
- fattori di partecipazione modali;
- assegnazione dei criteri di verifica agli elementi;
- numerazione degli elementi strutturali;
- congruenza delle connessioni tra elementi shell;
- congruenza delle aree di carico;
- definizione delle caratteristiche d'inerzia delle sezioni;
- presenza del magrone sotto le travi tipo wink;
- elementi non verificati per semi progetto allo SLU, con inserimento automatico delle armature secondo i criteri di verifica;
- elementi non verificati allo SLU per armature già inserite nell'elemento strutturale;
- elementi non verificati allo SLE per armature già inserite nell'elemento strutturale.

## Presentazione dei risultati

I disegni dello schema statico adottato sono riportati nel fascicolo allegato alla presente relazione. E' stato impiegato il Sistema Internazionale per le unità di misura, con riferimento al daN per le forze.



Il sistema di riferimento globale rispetto al quale è stata riferita l'intera struttura è una terna di assi cartesiani sinistrorsa OXYZ (X, Y, e Z sono disposti e orientati rispettivamente secondo il pollice, l'indice ed il medio della mano destra, una volta posizionati questi ultimi a 90° tra loro).

La terna di riferimento locale per un'asta è anch'essa una terna sinistrorsa O'xyz che ha l'asse x orientato dal nodo iniziale I dell'asta verso il nodo finale J e gli assi y e z diretti secondo gli assi geometrici della sezione, con l'asse y orizzontale e orientato in modo da portarsi a coincidere con l'asse x a mezzo di una rotazione oraria di 90° e l'asse z di conseguenza.

Per un'asta comunque disposta nello spazio la sua terna locale è orientata in modo tale da portarsi a coincidere con la terna globale a mezzo di rotazioni orarie degli assi locali inferiori a 180°.

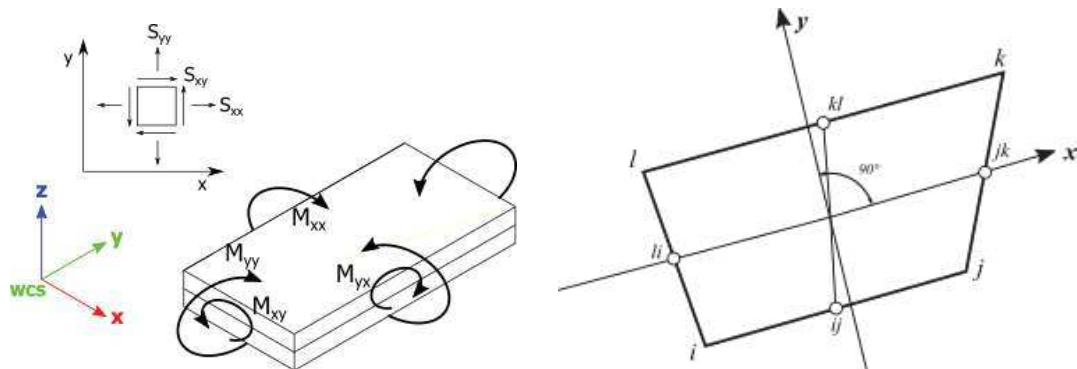
- Le forze, sia sulle aste che sulle pareti o lastre, sono positive se opposte agli assi locali.
- Le forze nodali sono positive se opposte agli assi globali.
- Le coppie sono positive se sinistrorse.

Le caratteristiche di sollecitazione sono positive se sulla faccia di normale positiva sono rappresentate da vettori equiversi agli assi di riferimento locali; in particolare il vettore momento positivo rappresenta una coppia che ruota come le dita della mano destra che si chiudono quando il pollice è equiverso all'asse locale.

- Le traslazioni sono positive se concordi con gli assi globali.
- Le rotazioni sono positive se sinistrorse.

Il sistema di riferimento locale per gli elementi bidimensionali è quello riportato nelle figure seguenti.





La terna locale per l'elemento shell è costituita dall'asse x locale che va dal nodo li al nodo jk, l'asse y è diretto secondo il piano dell'elemento e orientato verso il nodo i e l'asse z, di conseguenza, è orientato in modo da formare la solita terna sinistrorsa. L'asse z locale rappresenta la normale positiva all'elemento.

Le sollecitazioni dell'elemento sono:

- Sforzi membranali
  - $S_{xx} = \sigma_x$
  - $S_{yy} = \sigma_y$
  - $S_{xy} = \tau_{xy}$
- Sforzi flessionali (momenti)
  - $M_{xx}$ , momento che genera  $\sigma_x$  (intorno ad y)
  - $M_{yy}$ , momento che genera  $\sigma_y$  (intorno a x)
  - $M_{xy}$ , momento torcente che genera  $\tau_{xy}$

Le sollecitazioni principali dell'elemento sono:

$$M_{1,2} = \frac{M_{xx} + M_{yy}}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{M_{xx} - M_{yy}}{2}\right)^2 + M_{xy}^2}$$

$$S_{1,2} = \frac{S_{xx} + S_{yy}}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{S_{xx} - S_{yy}}{2}\right)^2 + S_{xy}^2}$$

$$\tan 2\theta = \frac{M_{xy}}{M_{xx} - M_{yy}} \quad \tan 2\psi = \frac{S_{xy}}{S_{xx} - S_{yy}}$$

dove  $\theta$  è l'angolo formato dagli assi principali di  $M_1$  e  $M_2$  con quelli di riferimento e  $\psi$  è l'angolo formato dagli assi principali di  $S_1$  e  $S_2$  con quelli di riferimento. L'elemento shell usato come piastra fornisce i momenti flettenti e non i tagli in direzione ortogonale all'elemento, che possono ottenersi come derivazione dei momenti flettenti;

$$\tau_{zx} = M_{xx,x} + M_{xy,y}$$

$$\tau_{zy} = M_{xy,y} + M_{yy,y}$$

Quando invece viene usato come lastra ci restituisce valori di  $\sigma$  e  $\tau$  costanti, non adatti a rappresentare momenti flettenti, ma solo sforzi normali e tagli nel piano della lastra.

I tabulati di calcolo contengono due sezioni principali: la descrizione del modello di calcolo e la presentazione dei risultati. La descrizione del modello di calcolo contiene:

- i dati generali (dimensioni);
- le coordinate nodali;
- i vincoli dei nodi e i vincoli interni delle aste, con le eventuali sconessioni;

- le caratteristiche sezionali;
- le caratteristiche dei solai;
- le caratteristiche delle aste;
- i carichi sulle aste, sui nodi e sui muri (inclusa la distribuzione delle distorsioni impresse, e delle variazioni e dei gradienti di temperatura);
- configurazione di sistemi che introducono stati coattivi;
- le caratteristiche dei materiali;
- legami costitutivi e criteri di verifica;
- le condizioni di carico.

La stampa dei risultati contiene:

- le combinazioni dei carichi;
- le forze sismiche agenti sulla struttura;
- gli spostamenti d'impalcato, se l'impalcato è rigido;
- gli spostamenti nodali;
- le sollecitazioni sulle membrature per ogni combinazione di carico;
- la sollecitazione sul terreno sotto travi di fondazione o platee;
- deformate;
- diagrammi sollecitazioni.

## Tabulati di input

### Dati generali

Nome struttura	
Fattore rigidità assiale pilastri	1
Numero di frequenze	15
% Filtro masse libere	0.1
% Coefficiente di smorzamento viscoso	5
Spostamenti modal con segno	Si
Deformabilità a taglio delle aste	Si
Spostamento ammissibile impalcato	0.0050*h

### Impalcato

N°	Quota mm	Rigido mm	Incr.Soll.Pil	Incr.Soll.Par.
0	0	No	1.000	1.000
1	3300	Si	1.000	1.000

### Nodi - Geometria e vincoli

Nodo	X	Y	Z	Vincoli						Impalcato
				Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz	
	Coordinate [mm]									
1	1520	0	0	1	1	0	0	0	1	0
2	6270	0	0	1	1	0	0	0	1	0
3	7270	1000	0	1	1	0	0	0	1	0
4	0	2920	0	1	1	0	0	0	1	0
5	1370	2920	0	1	1	0	0	0	1	0
6	0	5000	0	1	1	0	0	0	1	0
7	1000	6320	0	1	1	0	0	0	1	0
8	7270	6320	0	1	1	0	0	0	1	0
101	1520	0	3300	0	0	0	0	0	0	1
102	6270	0	3300	0	0	0	0	0	0	1
103	7270	1000	3300	0	0	0	0	0	0	1
104	0	2920	3300	0	0	0	0	0	0	1
105	1370	2920	3300	0	0	0	0	0	0	1

Nodo	X	Y	Z	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz	Impalcato
106	0	5000	3300	0	0	0	0	0	0	1
107	1000	6320	3300	0	0	0	0	0	0	1
108	7270	6320	3300	0	0	0	0	0	0	1

## Input - Aste - Tabella sezioni tipo

Tipo	Nome	Base	Altezza	Larg.mag.
<b>R</b>		cm	cm	cm
	25x40	25	40	0
	40x25	40	25	0
	25x30	25	30	0
	50x22	50	22	0
	F60x40	60	40	60

Tipo	Nome	Alt. sup.	Base sup.	Alt. inf.	Base inf.	Larg.mag.
<b>T</b>		cm	cm	cm	cm	cm
	F25x80-85x40T	40	25	40	85	85

## Aste - Geometria e vincoli

Ni	Nf	Vinc.	Sez.	Mat.	Crit.pr.	Rot.	f.f.	xi	yi	zi	xf	yf	zf	Tipo	L2	L3
														cm		
1	1	101	I-I	25x40	C25/30	CLS Pilastr	0	1010	0	0	0	0	0	Pila.	330	330
2	2	102	I-I	40x25	C25/30	CLS Pilastr	0	3030	0	0	0	0	0	Pila.	330	330
3	3	103	I-I	25x40	C25/30	CLS Pilastr	0	3030	0	0	0	0	0	Pila.	330	330
4	4	104	I-I	25x40	C25/30	CLS Pilastr	0	1010	0	0	0	0	0	Pila.	330	330
5	5	105	I-I	40x25	C25/30	CLS Pilastr	0	1010	0	0	0	0	0	Pila.	330	330
6	6	106	I-I	25x30	C25/30	CLS Pilastr	0	1010	0	0	0	0	0	Pila.	330	330
7	7	107	I-I	40x25	C25/30	CLS Pilastr	0	7070	0	0	0	0	0	Pila.	330	330
8	8	108	I-I	40x25	C25/30	CLS Pilastr	0	9090	0	0	0	0	0	Pila.	330	330
101	101	102	I-I	25x40	C25/30	CLS TraviAlte	0	7371	0	0	0	0	0	Trave	475	475
102	102	103	I-I	25x40	C25/30	CLS TraviAlte	0	7373	0	0	0	0	0	Trave	141	141
103	103	108	I-I	25x40	C25/30	CLS TraviAlte	0	7973	0	0	0	0	0	Trave	532	532
104	101	105	I-I	25x40	C25/30	CLS TraviAlte	0	9791	0	0	0	0	0	Trave	292	292
104	105	107	I-I	50x22	C25/30	CLS_TraviSpessore	0	8882	0	0	0	0	0	Trave	342	342
105	104	105	I-I	25x40	C25/30	CLS TraviAlte	0	7371	0	0	0	0	0	Trave	137	137
106	104	106	I-I	25x40	C25/30	CLS TraviAlte	0	9191	0	0	0	0	0	Trave	208	208
107	106	107	I-I	25x40	C25/30	CLS TraviAlte	0	9797	0	0	0	0	0	Trave	166	166
108	107	108	I-I	25x40	C25/30	CLS TraviAlte	0	9997	0	0	0	0	0	Trave	627	627
9001	7	8	I-I	F25x80-85x40T	C25/30	CLS_TraviFondazione	0	9799	0	0	0	0	0	Fond.	627	627
9002	3	8	I-I	F25x80-85x40T	C25/30	CLS_TraviFondazione	0	7379	0	0	0	0	0	Fond.	532	532
9003	1	2	I-I	F25x80-85x40T	C25/30	CLS_TraviFondazione	0	7173	0	0	0	0	0	Fond.	475	475
9004	2	3	I-I	F25x80-85x40T	C25/30	CLS_TraviFondazione	0	7373	0	0	0	0	0	Fond.	141	141
9005	4	6	I-I	F25x80-85x40T	C25/30	CLS_TraviFondazione	0	9191	0	0	0	0	0	Fond.	208	208
9006	4	5	I-I	F25x80-85x40T	C25/30	CLS_TraviFondazione	0	7171	0	0	0	0	0	Fond.	137	137
9007	1	5	I-I	F25x80-85x40T	C25/30	CLS_TraviFondazione	0	9191	0	0	0	0	0	Fond.	292	292
9007	5	7	I-I	F60x40	C25/30	CLS_TraviFondazione	0	8288	0	0	0	0	0	Fond.	342	342
9008	6	7	I-I	F25x80-85x40T	C25/30	CLS_TraviFondazione	0	9197	0	0	0	0	0	Fond.	166	166

## Aste - Carichi

Descrizione carichi aste

UnifG	Uniforme globale
UnifL	Uniforme locale
VarG	Variabile lineare globale
VarL	Variabile lineare locale
PoIG	Poligonale globale

Termico                      Distorsione termica  
Torcente                      Carico torcente  
Precomp.                      Carico da precompressione  
PolL                              Poligonale locale

Sezione	Ni	Nf	Cond.	Tipo c.	Xi	QXi	QYi	QZi	Xf	QXf	QYf	QZf
					cm	car. dist. kg/m coppie torc. kg*m/m			cm	car. dist. kg/m coppie torc. kg*m/m		
<b>Pilastro 1</b>												
25x40	1	101	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	250	330	0	0	250
<b>Pilastro 2</b>												
40x25	2	102	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	250	330	0	0	250
<b>Pilastro 3</b>												
25x40	3	103	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	250	330	0	0	250
<b>Pilastro 4</b>												
25x40	4	104	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	250	330	0	0	250
<b>Pilastro 5</b>												
40x25	5	105	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	250	330	0	0	250
<b>Pilastro 6</b>												
25x30	6	106	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	188	330	0	0	188
<b>Pilastro 7</b>												
40x25	7	107	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	250	330	0	0	250
<b>Pilastro 8</b>												
40x25	8	108	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	250	330	0	0	250
<b>Trave 101</b>												
25x40	101	102	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	250	410	0	0	250
25x40	101	102	QP Solai	PolG	5	0	0	192	410	0	0	192
25x40	101	102	QFissi Solai	PolG	0	0	0	158	410	0	0	158
25x40	101	102	QV Solai	PolG	0	0	0	126	410	0	0	126
25x40	101	102	QV SolaiPsi0	PolG	0	0	0	88	410	0	0	88
25x40	101	102	QV SolaiPsi1	PolG	0	0	0	63	410	0	0	63
25x40	101	102	QV SolaiPsi2	PolG	0	0	0	38	410	0	0	38
<b>Trave 102</b>												
25x40	102	103	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	250	141	0	0	250
25x40	102	103	QP Solai	PolG	10	0	0	545	131	0	0	610
25x40	102	103	QFissi Solai	PolG	-0	0	0	446	141	0	0	503
25x40	102	103	QV Solai	PolG	-0	0	0	357	141	0	0	403
25x40	102	103	QV SolaiPsi0	PolG	-0	0	0	250	141	0	0	282
25x40	102	103	QV SolaiPsi1	PolG	-0	0	0	178	141	0	0	201
25x40	102	103	QV SolaiPsi2	PolG	-0	0	0	107	141	0	0	121
<b>Trave 103</b>												
25x40	103	108	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	250	467	0	0	250
25x40	103	108	QP Solai	PolG	0	0	0	701	177	0	0	715
					177	0	0	0	180	0	0	0
					180	0	0	687	467	0	0	735
25x40	103	108	QFissi Solai	PolG	0	0	0	581	174	0	0	591
					174	0	0	0	177	0	0	0
					177	0	0	570	467	0	0	607
25x40	103	108	QV Solai	PolG	0	0	0	465	174	0	0	473
					174	0	0	0	177	0	0	0
					177	0	0	456	467	0	0	486
25x40	103	108	QV SolaiPsi0	PolG	0	0	0	325	174	0	0	331
					174	0	0	0	177	0	0	0
					177	0	0	319	467	0	0	340
25x40	103	108	QV SolaiPsi1	PolG	0	0	0	232	174	0	0	237
					174	0	0	0	177	0	0	0
					177	0	0	228	467	0	0	243
25x40	103	108	QV SolaiPsi2	PolG	0	0	0	139	174	0	0	142
					174	0	0	0	177	0	0	0
					177	0	0	137	467	0	0	146
<b>Trave 104</b>												
25x40	101	105	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	250	252	0	0	250
25x40	101	105	QP Solai	PolG	0	0	0	606	69	0	0	701
					69	0	0	701	252	0	0	712
25x40	101	105	QFissi Solai	PolG	0	0	0	518	60	0	0	581
					60	0	0	581	252	0	0	589
25x40	101	105	QV Solai	PolG	0	0	0	414	60	0	0	465
					60	0	0	465	252	0	0	471
25x40	101	105	QV SolaiPsi0	PolG	0	0	0	290	60	0	0	325
					60	0	0	325	252	0	0	330
25x40	101	105	QV SolaiPsi1	PolG	0	0	0	207	60	0	0	232

Sezione	Ni	Nf	Cond.	Tipo c.	Xi	QXi	QYi	QZi	Xf	QXf	QYf	QZf
					60	0	0	232	252	0	0	236
25x40	101	105	QV SolaiPsi2	PolG	0	0	0	124	60	0	0	139
					60	0	0	139	252	0	0	141
50x22	105	107	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	275	292	0	0	275
50x22	105	107	QP Solai	PolG	0	0	0	693	3	0	0	694
					3	0	0	728	31	0	0	735
					31	0	0	735	168	0	0	769
					168	0	0	769	208	0	0	779
					208	0	0	779	281	0	0	774
					281	0	0	728	289	0	0	729
50x22	105	107	QFissi Solai	PolG	0	0	0	617	21	0	0	621
					21	0	0	621	169	0	0	649
					169	0	0	649	215	0	0	658
					215	0	0	658	292	0	0	654
50x22	105	107	QV Solai	PolG	0	0	0	494	21	0	0	497
					21	0	0	497	169	0	0	519
					169	0	0	519	215	0	0	526
					215	0	0	526	292	0	0	523
50x22	105	107	QV SolaiPsi0	PolG	0	0	0	346	21	0	0	348
					21	0	0	348	169	0	0	364
					169	0	0	364	215	0	0	368
					215	0	0	368	292	0	0	366
50x22	105	107	QV SolaiPsi1	PolG	0	0	0	247	21	0	0	249
					21	0	0	249	169	0	0	260
					169	0	0	260	215	0	0	263
					215	0	0	263	292	0	0	262
50x22	105	107	QV SolaiPsi2	PolG	0	0	0	148	21	0	0	149
					21	0	0	149	169	0	0	156
					169	0	0	156	215	0	0	158
					215	0	0	158	292	0	0	157
<b>Trave 105</b>												
25x40	104	105	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	250	112	0	0	250
25x40	104	105	QP Solai	PolG	0	0	0	268	72	0	0	364
					72	0	0	364	107	0	0	0
25x40	104	105	QFissi Solai	PolG	0	0	0	264	90	0	0	355
					90	0	0	355	112	0	0	182
25x40	104	105	QV Solai	PolG	0	0	0	211	90	0	0	284
					90	0	0	284	112	0	0	145
25x40	104	105	QV SolaiPsi0	PolG	0	0	0	148	90	0	0	199
					90	0	0	199	112	0	0	102
25x40	104	105	QV SolaiPsi1	PolG	0	0	0	105	90	0	0	142
					90	0	0	142	112	0	0	73
25x40	104	105	QV SolaiPsi2	PolG	0	0	0	63	90	0	0	85
					90	0	0	85	112	0	0	44
<b>Trave 106</b>												
25x40	104	106	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	250	208	0	0	250
25x40	104	106	QP Solai	PolG	25	0	0	35	208	0	0	28
25x40	104	106	QFissi Solai	PolG	0	0	0	40	208	0	0	33
25x40	104	106	QV Solai	PolG	0	0	0	32	208	0	0	27
25x40	104	106	QV SolaiPsi0	PolG	0	0	0	22	208	0	0	19
25x40	104	106	QV SolaiPsi1	PolG	0	0	0	16	208	0	0	13
25x40	104	106	QV SolaiPsi2	PolG	0	0	0	10	208	0	0	8
<b>Trave 107</b>												
25x40	106	107	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	250	143	0	0	250
25x40	106	107	QP Solai	PolG	9	0	0	207	111	0	0	255
25x40	106	107	QFissi Solai	PolG	-0	0	0	190	143	0	0	242
25x40	106	107	QV Solai	PolG	-0	0	0	152	143	0	0	193
25x40	106	107	QV SolaiPsi0	PolG	-0	0	0	107	143	0	0	135
25x40	106	107	QV SolaiPsi1	PolG	-0	0	0	76	143	0	0	97
25x40	106	107	QV SolaiPsi2	PolG	-0	0	0	46	143	0	0	58
<b>Trave 108</b>												
25x40	107	108	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	250	547	0	0	250
25x40	107	108	QP Solai	PolG	5	0	0	0	21	0	0	40
					21	0	0	40	38	0	0	85
					38	0	0	0	42	0	0	0
					42	0	0	192	477	0	0	192
					477	0	0	192	547	0	0	169
25x40	107	108	QFissi Solai	PolG	0	0	0	45	14	0	0	74
					14	0	0	0	17	0	0	0
					17	0	0	158	487	0	0	158
					487	0	0	158	547	0	0	143

Sezione	Ni	Nf	Cond.	Tipo c.	Xi	QXi	QYi	QZi	Xf	QXf	QYf	QZf
25x40	107	108	QV Solai	PolG	0	0	0	36	14	0	0	59
					14	0	0	0	17	0	0	0
					17	0	0	126	487	0	0	126
					487	0	0	126	547	0	0	114
25x40	107	108	QV SolaiPsi0	PolG	0	0	0	25	14	0	0	41
					14	0	0	0	17	0	0	0
					17	0	0	88	487	0	0	88
					487	0	0	88	547	0	0	80
25x40	107	108	QV SolaiPsi1	PolG	0	0	0	18	14	0	0	29
					14	0	0	0	17	0	0	0
					17	0	0	63	487	0	0	63
					487	0	0	63	547	0	0	57
25x40	107	108	QV SolaiPsi2	PolG	0	0	0	11	14	0	0	18
					14	0	0	0	17	0	0	0
					17	0	0	38	487	0	0	38
					487	0	0	38	547	0	0	34
<b>Fondazione 9001</b>												
F25x80-85x40T	7	8	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	1100	627	0	0	1100
F25x80-85x40T	7	8	Tamponamento	PolG	0	0	0	696	627	0	0	696
<b>Fondazione 9002</b>												
F25x80-85x40T	3	8	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	1100	532	0	0	1100
F25x80-85x40T	3	8	Tamponamento	PolG	0	0	0	696	532	0	0	696
<b>Fondazione 9003</b>												
F25x80-85x40T	1	2	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	1100	475	0	0	1100
F25x80-85x40T	1	2	Tamponamento	PolG	0	0	0	696	475	0	0	696
<b>Fondazione 9004</b>												
F25x80-85x40T	2	3	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	1100	141	0	0	1100
F25x80-85x40T	2	3	Tamponamento	PolG	0	0	0	696	141	0	0	696
<b>Fondazione 9005</b>												
F25x80-85x40T	4	6	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	1100	208	0	0	1100
F25x80-85x40T	4	6	Tamponamento	PolG	0	0	0	696	208	0	0	696
<b>Fondazione 9006</b>												
F25x80-85x40T	4	5	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	1100	137	0	0	1100
F25x80-85x40T	4	5	Tamponamento	PolG	0	0	0	696	137	0	0	696
<b>Fondazione 9007</b>												
F25x80-85x40T	1	5	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	1100	292	0	0	1100
F25x80-85x40T	1	5	Tamponamento	PolG	0	0	0	696	292	0	0	696
F60x40	5	7	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	600	342	0	0	600
<b>Fondazione 9008</b>												
F25x80-85x40T	6	7	Peso Proprio	UnifG	0	0	0	1100	166	0	0	1100
F25x80-85x40T	6	7	Tamponamento	PolG	0	0	0	696	166	0	0	696

## Tabella solai tipo

Sol.N°	Descrizione	Spessore	QP	QF	QVar.	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	Luce netta	Def	%QX	%QY
		cm	kg/mq	kg/mq	kg/mq							
1	Solaio tipo	22	330	250	200	0.70	0.50	0.30	Si	No	80	20

## Tabulati di verifica

L'esito di ogni elaborazione viene sintetizzato nei disegni e schemi grafici allegati, che evidenziano i valori numerici nei punti e/o nelle sezioni significative, ai fini della valutazione del comportamento complessivo della struttura, e quelli necessari ai fini delle verifiche di misura della sicurezza.

Di seguito si riportano le tabelle relative a:

- Forze sismiche e masse
- Massimi spostamenti degli impalcati
- Massime sollecitazioni travi
- Massime sollecitazioni pilastri
- Massime sollecitazioni travi di fondazione

## Risultati Analisi Dinamica - Baricentri masse e masse

Scenario di calcolo: Set\_NT\_2018 A2\_SLV\_SLD\_STR\_GEO

Piano	Rigido	Massa	X	Y	Z
		kg	cm	cm	cm
0	No	0	0	0	0
1	Si	33103	380	295	330

Piano	Rigido	Massa	X	Y	Z
		kg	cm	cm	cm
0	No	0	0	0	0
1	Si	33103	416	327	330

Piano	Rigido	Massa	X	Y	Z
		kg	cm	cm	cm
0	No	0	0	0	0
1	Si	33103	380	358	330

Piano	Rigido	Massa	X	Y	Z
		kg	cm	cm	cm
0	No	0	0	0	0
1	Si	33103	343	327	330

## Risultati Analisi Dinamica - Spostamenti massimi - Impalcati

Scenario di calcolo: Set\_NT\_2018 A2\_SLV\_SLD\_STR\_GEO

Piano	Trasl. X	Trasl. Y	Trasl. Z	Rotaz. X	Rotaz. Y	Rotaz. Z
	mm	mm	mm	mrad	mrad	mrad
1	1.98(3-I-1)	1.81(4-I-4)	-2.19(2-1)	0.00(1-1)	0.00(1-1)	0.22(4-I-2)

## Risultati Analisi Dinamica - Sollecitazioni massime - Involuppi - Travi

Scenario di calcolo: Set\_NT\_2018 A2\_SLV\_SLD\_STR\_GEO

Asta	N.in.	N	Ty	Tz	Mt	My	Mz
	N.fin.	kg	kg	kg	kg*m	kg*m	kg*m
101	101	0	-20(3-II-3)	-2168(2)	-153(3-II-3)	1602(3-II-1)	-41(3-II-3)
	102	0	-20(3-II-3)	2184(2)	-153(3-II-3)	1869(3-I-1)	41(3-II-3)
102	102	0	-598(2)	-1908(4-II-2)	-587(2)	1566(4-II-2)	-423(2)
	103	0	-598(2)	3323(4-I-2)	-587(2)	2257(3-I-1)	423(2)
103	103	0	-5(5-II-3)	-7582(2)	-51(5-II-3)	4470(2)	-12(5-II-3)
	108	0	-5(5-II-3)	6751(2)	-51(5-II-3)	2695(4-I-2)	12(5-II-3)
104	101	0	-98(3-II-4)	-2937(2)	-291(3-II-4)	1673(4-II-4)	-124(3-II-4)
	105	0	-98(3-II-4)	4667(2)	-291(3-II-4)	2493(2)	124(3-II-4)



Asta	N.in.	N	Ty	Tz	Mt	My	Mz
104	105	0	116(4-II-2)	-5302(2)	203(4-II-2)	2687(2)	170(4-II-2)
	107	0	116(4-II-2)	4417(2)	203(4-II-2)	1299(2)	-170(4-II-2)
105	104	0	-476(4-II-4)	-2180(3-II-1)	-307(4-II-4)	-600(5-I-1)	-267(4-II-4)
	105	0	-476(4-II-4)	1785(3-I-1)	-307(4-II-4)	-1272(3-II-1)	267(4-II-4)
106	104	0	76(4-II-4)	-1452(4-II-4)	155(4-II-4)	1361(4-II-4)	79(4-II-4)
	106	0	76(4-II-4)	1041(6-I-4)	155(4-II-4)	-964(4-II-4)	-79(4-II-4)
107	106	0	694(2)	-1475(3-II-3)	694(2)	-1088(3-I-3)	496(2)
	107	0	694(2)	1697(3-I-3)	694(2)	-782(3-II-3)	-496(2)
108	107	0	19(2)	-2815(2)	263(2)	2833(3-II-4)	53(2)
	108	0	19(2)	2850(2)	263(2)	2794(3-I-3)	-53(2)

## Risultati Analisi Dinamica - Sollecitazioni massime - Involuppi - Pilastri

Scenario di calcolo: Set\_NT\_2018 A2\_SLV\_SLD\_STR\_GEO

Asta	N.in.	N	Ty	Tz	Mt	My	Mz
	N.fin.	kg	kg	kg	kg*m	kg*m	kg*m
1	1	-7030(2)	-849(3-II-1)	-1287(4-II-4)	131(4-I-2)	2185(4-II-4)	-1299(3-II-1)
	101	-5958(2)	-849(3-II-1)	-1287(4-II-4)	131(4-I-2)	-2063(4-II-4)	1503(3-II-1)
2	2	-4211(4-II-1)	1699(3-I-1)	-699(4-II-2)	131(4-I-2)	1112(4-II-2)	-2652(5-II-1)
	102	-3386(4-II-1)	1699(3-I-1)	-699(4-II-2)	131(4-I-2)	-1196(4-II-2)	-2955(3-I-1)
3	3	-12715(2)	617(3-I-1)	-2604(4-II-2)	131(4-I-2)	3829(4-II-2)	-943(5-II-1)
	103	-11642(2)	617(3-I-1)	-2604(4-II-2)	131(4-I-2)	-4765(4-II-2)	-1123(3-I-1)
4	4	-3450(3-II-4)	-502(3-II-1)	986(4-I-4)	131(4-I-2)	-1878(4-I-4)	-805(3-II-1)
	104	-2625(3-II-4)	-502(3-II-1)	986(4-I-4)	131(4-I-2)	-1436(6-II-4)	853(3-II-1)
5	5	-12198(2)	-1022(3-II-1)	-646(4-II-4)	131(4-I-2)	1056(4-II-4)	-1787(3-II-1)
	105	-11125(2)	-1022(3-II-1)	-646(4-II-4)	131(4-I-2)	-1076(4-II-4)	1584(3-II-1)
6	6	-2369(3-II-4)	-413(3-II-3)	660(4-I-4)	80(4-I-2)	-1064(4-I-4)	-668(3-II-4)
	106	-1751(3-II-4)	-413(3-II-3)	660(4-I-4)	80(4-I-2)	1114(4-I-4)	697(3-II-3)
7	7	-9968(2)	-1955(3-II-3)	816(4-I-4)	131(4-I-2)	-1197(4-I-4)	-2993(3-II-3)
	107	-8895(2)	-1955(3-II-3)	816(4-I-4)	131(4-I-2)	1495(4-I-4)	3458(3-II-3)
8	8	-11348(2)	1714(3-I-3)	1649(4-I-2)	131(4-I-2)	-2362(4-I-2)	-2727(5-II-3)
	108	-10275(2)	1714(3-I-3)	1649(4-I-2)	131(4-I-2)	3079(4-I-2)	-2932(3-I-3)

## Risultati Analisi Dinamica - Sollecitazioni massime - Involuppi - Travi di fondazione

Scenario di calcolo: Set\_NT\_2018 A2\_SLV\_SLD\_STR\_GEO

Asta	N.in.	N	Ty	Tz	Mt	My	Mz
	N.fin.	kg	kg	kg	kg*m	kg*m	kg*m
9001	7	0	0	5440(2)	-451(4-II-4)	-6142(3-I-4)	0
	8	0	0	-5802(2)	-418(4-II-4)	-3653(3-II-4)	0
9002	3	0	0	7813(2)	-479(3-I-1)	-6749(4-I-2)	0
	8	0	0	-5546(2)	-301(3-I-1)	1939(4-I-2)	0
9003	1	0	0	5343(2)	785(3-I-3)	-3449(3-I-1)	0
	2	0	0	-4686(2)	783(3-I-3)	3826(3-I-1)	0
9004	2	0	0	-835(3-II-4)	1894(2)	1265(4-II-4)	0
	3	0	0	-4902(2)	1940(2)	-2759(2)	0
9005	4	0	0	3458(2)	-1453(4-I-4)	-2177(4-I-4)	0
	6	0	0	-1112(3-II-3)	-1449(4-I-4)	1521(2)	0
9006	4	0	0	1424(6-II-4)	-1030(3-I-1)	1776(4-I-4)	0
	5	0	0	-2804(2)	-1034(3-I-1)	-691(4-I-4)	0
9007	1	0	0	2393(3-II-1)	1891(3-I-4)	1966(4-II-4)	0
	5	0	0	-4335(2)	1960(3-I-4)	-3847(3-I-1)	0
9007	5	0	0	5059(2)	-734(3-I-2)	-3783(2)	0
	7	0	0	-2791(2)	-705(3-I-2)	-1268(5-II-2)	0
9008	6	0	0	1917(4-I-4)	-1599(3-I-4)	1319(5-II-3)	0
	7	0	0	-1737(2)	-1578(3-I-4)	1407(5-II-1)	0

## Verifiche stato limite ultimo

### Verifica delle travi di fondazione

Scenario di calcolo: Set\_NT\_2018 A2\_SLV\_SLD\_STR\_GEO

**Trave di fondazione: 9001 [7,8]**, Pilastrate [7,8] Sez. T: Ba=85.0 cm Ha=40.0 cm Bs=25.0cm Hs=40.0 cm L=627.0 cm Ln=627.0 cm  
Terreno=TerrenoI Criterio : CLS\_TraviFondazione - Verifica a flessione: **Verificato**

X	M-	M+	ΔM-	ΔM+	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS	ζ <sub>E</sub>
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m				
ILN	3730	6503	931	--	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-V-3	(3+4)-V-2	4.3	4.3
62.7	4513	3859	406	2643	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-V-3	(3+4)-V-2	4.3	4.3
CAMP	6115	1599	--	3269	10.05	10.05	28591	27995	2	(3+4)-V-2	4.7	5.8
564.3	1784	1699	2741	2329	10.05	10.05	28591	27995	2	(3+4)-V-3	6.3	6.9
FLN	1785	4028	2085	--	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-VII-1	(3+4)-V-3	6.9	6.9

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	13.7	77.0	0.178	21.4	77.0	0.278	28591	27995	(3+4)-V-3	(3+4)-V-2	Parz.	Parz.
62.7	13.7	77.0	0.178	21.4	77.0	0.278	28591	27995	(3+4)-V-3	(3+4)-V-2	Parz.	Parz.
CAMP	13.7	77.0	0.178	21.4	77.0	0.277	28591	27995	2	(3+4)-V-2	Parz.	Parz.
564.3	13.7	77.0	0.178	21.3	77.0	0.277	28591	27995	2	(3+4)-V-3	Parz.	Parz.
FLN	13.7	77.0	0.178	21.3	77.0	0.277	28591	27995	(3+4)-VII-1	(3+4)-V-3	Parz.	Parz.

Verifica a taglio: cot(θ) Sin=1.866,cot(θ) Cen=2.500,cot(θ) Des=1.866 Comb: Sin=2 Cen=(3+4)-VII-1 Des=2

Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS	ζ <sub>E</sub>
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m		
Sin	5440	--	50881	50881	50881	0	27995	80.0	10.05	9.4	--
Cen	3559	--	42148	27261	27261	--	--	--	4.02	7.7	15
Des	5802	--	50881	50881	50881	0	28591	80.0	10.05	8.8	--

**Trave di fondazione: 9002 [3,8]**, Pilastrate [3,8] Sez. T: Ba=85.0 cm Ha=40.0 cm Bs=25.0cm Hs=40.0 cm L=532.0 cm Ln=532.0 cm  
Terreno=TerrenoI Criterio : CLS\_TraviFondazione - Verifica a flessione: **Verificato**

X	M-	M+	ΔM-	ΔM+	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS	ζ <sub>E</sub>
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m				
ILN	1246	7216	2841	--	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-VI-2	(3+4)-VI-1	3.9	3.9
53.2	3522	3560	1206	3656	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-VI-2	(3+4)-VI-1	3.9	3.9
CAMP	6470	1516	--	4442	10.05	10.05	28591	27995	2	(3+4)-II-1	4.4	4.7
478.8	2842	-187	2631	2147	10.05	10.05	28591	27995	2	(5+6)-VI-2	5.2	14
FLN	259	1961	3762	--	10.05	10.05	28591	27995	2	(5+6)-VI-2	7.1	14

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	13.7	77.0	0.178	21.4	77.0	0.278	28591	27995	(3+4)-VI-2	(3+4)-VI-1	Parz.	Parz.
53.2	13.7	77.0	0.178	21.4	77.0	0.278	28591	27995	(3+4)-VI-2	(3+4)-VI-1	Parz.	Parz.
CAMP	13.7	77.0	0.178	21.4	77.0	0.278	28591	27995	2	(3+4)-II-1	Parz.	Parz.
478.8	13.7	77.0	0.178	21.3	77.0	0.276	28591	27995	2	(5+6)-VI-2	Parz.	Parz.
FLN	13.7	77.0	0.178	21.3	77.0	0.276	28591	27995	2	(5+6)-VI-2	Parz.	Parz.

Verifica a taglio: cot(θ) Sin=1.866,cot(θ) Cen=2.500,cot(θ) Des=1.866 Comb: Sin=2 Cen=2 Des=2

Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS	ζ <sub>E</sub>
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m		
Sin	7813	--	50881	50881	50881	0	27995	80.0	10.05	6.5	--
Cen	4729	--	42148	27261	27261	--	--	--	4.02	5.8	--
Des	5546	--	50881	50881	50881	0	28591	80.0	10.05	9.2	--

**Trave di fondazione: 9003 [1,2]**, Pilastrate [1,2] Sez. T: Ba=85.0 cm Ha=40.0 cm Bs=25.0cm Hs=40.0 cm L=475.0 cm Ln=475.0 cm  
Terreno=TerrenoI Criterio : CLS\_TraviFondazione - Verifica a flessione: **Verificato**

X	M-	M+	ΔM-	ΔM+	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS	ζ <sub>E</sub>
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m				
ILN	1693	3624	1639	--	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-III-4	(3+4)-I-1	7.7	7.7

X	M-	M+	ΔM-	ΔM+	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS	ζ <sub>E</sub>
47.5	720	1830	3065	1794	10.05	10.05	28591	27995	2	(3+4)-I-1	7.6	7.7
CAMP	5778	266	--	3041	10.05	10.05	28591	27995	2	(3+4)-I-1	4.9	8.5
427.5	3294	699	2018	2534	10.05	10.05	28591	27995	2	(5+6)-I-4	5.4	8.7
FLN	3493	3234	1242	--	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-III-2	(5+6)-I-4	6.0	6.0

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	13.7	77.0	0.178	21.3	77.0	0.277	28591	27995	(3+4)-III-4	(3+4)-I-1	Parz.	Parz.
47.5	13.7	77.0	0.178	21.3	77.0	0.277	28591	27995	2	(3+4)-I-1	Parz.	Parz.
CAMP	13.7	77.0	0.178	21.3	77.0	0.277	28591	27995	2	(3+4)-I-1	Parz.	Parz.
427.5	13.7	77.0	0.178	21.3	77.0	0.277	28591	27995	2	(5+6)-I-4	Parz.	Parz.
FLN	13.7	77.0	0.178	21.3	77.0	0.277	28591	27995	(3+4)-III-2	(5+6)-I-4	Parz.	Parz.

Verifica a taglio: cot(θ) Sin=1.866, cot(θ) Cen=2.500, cot(θ) Des=1.866 Comb: Sin=2 Cen=2 Des=(3+4)-II-4

Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS	ζ <sub>E</sub>
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m		
Sin	5343	--	50881	50881	50881	0	27995	80.0	10.05	9.5	--
Cen	3492	--	42148	27261	27261	--	--	--	4.02	7.8	--
Des	4689	--	50881	50881	50881	0	28591	80.0	10.05	11	26

**Trave di fondazione: 9004 [2,3]**, Pilastrate [2,3] Sez. T: Ba=85.0 cm Ha=40.0 cm Bs=25.0cm Hs=40.0 cm L=141.4 cm Ln=141.4 cm  
Terreno=Terreno1 Criterio : CLS\_TraviFondazione - Verifica a flessione: **Verificato**

X	M-	M+	ΔM-	ΔM+	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS	ζ <sub>E</sub>
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m				
ILN	1339	-14	--	925	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-VIII-4	(3+4)-VIII-3	21	21
14.1	1278	59	62	1074	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-VIII-4	(3+4)-VIII-3	21	21
CAMP	247	1495	1092	1264	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-VIII-4	2	10	21
127.3	-618	2097	1662	663	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-VIII-2	2	10	27
FLN	-1038	2759	1927	--	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-VIII-2	2	10	32

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	13.6	77.0	0.177	21.2	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-VIII-4	(3+4)-VIII-3	Parz.	Parz.
14.1	13.6	77.0	0.177	21.2	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-VIII-4	(3+4)-VIII-3	Parz.	Parz.
CAMP	13.6	77.0	0.177	21.3	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-VIII-4	2	Parz.	Parz.
127.3	13.6	77.0	0.177	21.3	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-VIII-2	2	Parz.	Parz.
FLN	13.6	77.0	0.177	21.3	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-VIII-2	2	Parz.	Parz.

Verifica a taglio: cot(θ) =1.823 Comb: 2

Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS	ζ <sub>E</sub>
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m		
Sin	4902	--	51540	51540	51540	0	27995	141.4	10.43	11	--
Des							28591				

**Trave di fondazione: 9005 [4,6]**, Pilastrate [4,6] Sez. T: Ba=85.0 cm Ha=40.0 cm Bs=25.0cm Hs=40.0 cm L=208.0 cm Ln=208.0 cm  
Terreno=Terreno1 Criterio : CLS\_TraviFondazione - Verifica a flessione: **Verificato**

X	M-	M+	ΔM-	ΔM+	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS	ζ <sub>E</sub>
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m				
ILN	288	2395	1198	--	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-VII-4	(3+4)-VIII-1	12	12
20.8	686	1861	907	534	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-VII-4	(3+4)-VIII-1	12	12
CAMP	1689	489	--	1906	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-I-4	(3+4)-VIII-1	12	12
187.2	1649	-452	--	860	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-I-3	(5+6)-VII-1	17	17
FLN	1552	-580	--	748	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-III-3	(5+6)-VII-1	18	18

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	13.6	77.0	0.177	21.3	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-VII-4	(3+4)-VIII-1	Parz.	Parz.
20.8	13.6	77.0	0.177	21.3	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-VII-4	(3+4)-VIII-1	Parz.	Parz.
CAMP	13.6	77.0	0.177	21.3	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-I-4	(3+4)-VIII-1	Parz.	Parz.
187.2	13.6	77.0	0.177	21.2	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-I-3	(5+6)-VII-1	Parz.	Parz.

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
FLN	13.6	77.0	0.177	21.2	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-III-3	(5+6)-VII-1	Parz.	Parz.

Verifica a taglio:  $\cot(\theta) = 1.852$  Comb: 2

Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS	$\zeta_E$
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m		
Sin	3458	--	51096	51096	51096	0	27995	208.0	10.17	15	--
Des							28591				

**Trave di fondazione: 9006 [4,5]**, Pilastrate [4,5] Sez. T: Ba=85.0 cm Ha=40.0 cm Bs=25.0cm Hs=40.0 cm L=137.0 cm Ln=137.0 cm  
Terreno=Terreno1 Criterio : CLS\_TraviFondazione - Verifica a flessione: **Verificato**

X	M-	M+	$\Delta M-$	$\Delta M+$	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS	$\zeta_E$
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m				
ILN	1899	701	--	--	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-VIII-1	(5+6)-VIII-4	15	15
13.7	1714	492	185	208	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-VIII-1	(5+6)-VIII-4	15	15
CAMP	496	115	1402	664	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-VIII-1	(3+4)-VIII-1	15	15
123.3	-336	434	1678	346	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-IV-3	(3+4)-VIII-1	21	21
FLN	-602	780	1756	--	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-VIII-3	(3+4)-VIII-1	25	25

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	13.7	77.0	0.177	21.2	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-VIII-1	(5+6)-VIII-4	Parz.	Parz.
13.7	13.7	77.0	0.177	21.2	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-VIII-1	(5+6)-VIII-4	Parz.	Parz.
CAMP	13.7	77.0	0.177	21.2	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-VIII-1	(3+4)-VIII-1	Parz.	Parz.
123.3	13.6	77.0	0.177	21.2	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-IV-3	(3+4)-VIII-1	Parz.	Parz.
FLN	13.6	77.0	0.177	21.2	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-VIII-3	(3+4)-VIII-1	Parz.	Parz.

Verifica a taglio:  $\cot(\theta) = 1.866$  Comb: 2

Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS	$\zeta_E$
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m		
Sin	2804	--	50881	50881	50881	0	27995	137.0	10.05	18	--
Des							28591				

**Trave di fondazione: 9007 [1,5]**, Pilastrate [1,5] Sez. T: Ba=85.0 cm Ha=40.0 cm Bs=25.0cm Hs=40.0 cm L=292.4 cm Ln=292.4 cm  
Terreno=Terreno1 Criterio : CLS\_TraviFondazione - Verifica a flessione: **Verificato**

X	M-	M+	$\Delta M-$	$\Delta M+$	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS	$\zeta_E$
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m				
ILN	2286	2146	--	--	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-IV-2	(5+6)-IV-3	13	13
29.2	2344	1713	--	433	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-IV-2	(5+6)-IV-3	12	12
CAMP	1642	2064	699	2028	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-IV-2	(3+4)-III-2	6.8	6.8
263.1	310	3068	842	1024	10.05	10.05	28591	27995	(5+6)-III-4	(3+4)-III-2	6.8	6.8
FLN	-150	4092	1172	--	10.05	10.05	28591	27995	(5+6)-I-4	(3+4)-III-2	6.8	6.8

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	13.7	77.0	0.177	21.3	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-IV-2	(5+6)-IV-3	Parz.	Parz.
29.2	13.7	77.0	0.177	21.3	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-IV-2	(5+6)-IV-3	Parz.	Parz.
CAMP	13.7	77.0	0.177	21.3	77.0	0.277	28591	27995	(3+4)-IV-2	(3+4)-III-2	Parz.	Parz.
263.1	13.6	77.0	0.177	21.3	77.0	0.277	28591	27995	(5+6)-III-4	(3+4)-III-2	Parz.	Parz.
FLN	13.6	77.0	0.177	21.3	77.0	0.277	28591	27995	(5+6)-I-4	(3+4)-III-2	Parz.	Parz.

Verifica a taglio:  $\cot(\theta) \text{ Sin} = 1.866, \cot(\theta) \text{ Cen} = 2.500, \cot(\theta) \text{ Des} = 1.866$  Comb: Sin=(3+4)-I-4 Cen=(3+4)-IV-2 Des=2

Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS	$\zeta_E$
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m		
Sin	2492	--	50881	50881	50881	0	27995	80.0	10.05	20	34
Cen	2846	--	42148	30161	30161	--	--	--	4.45	11	20
Des	4335	--	50881	50881	50881	0	28591	80.0	10.05	12	--

**Trave di fondazione: 9007 [5,7]**, Pilastrate [5,7] Sez. R: By=60.0 cm Bz=40.0 cm L=342.0 cm Ln=342.0 cm Terreno=Terreno1 Criterio :  
CLS\_TraviFondazione - Verifica a flessione: **Verificato**

X	M-	M+	ΔM-	ΔM+	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS	ζ <sub>E</sub>
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m				
ILN	--	3783	--	--	8.04	8.04	10649	10649	1	2	2.8	--
34.2	-141	2199	584	1584	8.04	8.04	10649	10649	(5+6)-III-4	2	2.8	7.4
CAMP	1523	904	--	1639	8.04	8.04	10649	10649	2	2	4.2	--
307.8	1078	585	166	786	8.04	8.04	10649	10649	(3+4)-VII-1	(5+6)-III-4	7.8	6.9
FLN	757	1370	356	--	8.04	8.04	10649	10649	(3+4)-VII-1	(5+6)-III-4	7.8	7.9

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	--	--	--	9.4	37.0	0.254	10649	10649	1	2	--	Parz.
34.2	9.3	37.0	0.251	9.4	37.0	0.254	10649	10649	(5+6)-III-4	2	Parz.	Parz.
CAMP	9.3	37.0	0.252	9.3	37.0	0.252	10649	10649	2	2	Parz.	Parz.
307.8	9.3	37.0	0.251	9.3	37.0	0.251	10649	10649	(3+4)-VII-1	(5+6)-III-4	Parz.	Parz.
FLN	9.3	37.0	0.251	9.3	37.0	0.251	10649	10649	(3+4)-VII-1	(5+6)-III-4	Parz.	Parz.

Verifica a taglio:  $\cot(\theta) \sin=2.500, \cot(\theta) \cos=2.500, \cot(\theta) \tan=2.500$  Comb:  $\sin=2 \cos=2 \tan=2$

Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS	ζ <sub>E</sub>
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m		
Sin	5059	--	48607	32749	32749	0	10649	40.0	10.05	6.5	--
Cen	3369	--	48607	29919	29919	--	--	--	9.18	8.9	--
Des	2791	--	48607	32749	32749	0	10649	40.0	10.05	12	--

**Trave di fondazione: 9008 [6,7],** Pilastrate [6,7] Sez. T: Ba=85.0 cm Ha=40.0 cm Bs=25.0cm Hs=40.0 cm L=165.6 cm Ln=165.6 cm  
 Terreno=Terreno1 Criterio : CLS\_TraviFondazione - Verifica a flessione: **Verificato**

X	M-	M+	ΔM-	ΔM+	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS	ζ <sub>E</sub>
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m				
ILN	1672	1516	--	--	10.05	10.05	28591	27995	(5+6)-VII-4	(3+4)-VII-1	17	17
16.6	1775	1374	--	142	10.05	10.05	28591	27995	(5+6)-VII-4	(3+4)-VII-1	16	16
CAMP	1877	1024	--	492	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-VII-4	(3+4)-VII-1	15	15
149.0	1408	1140	418	285	10.05	10.05	28591	27995	(3+4)-V-4	(3+4)-I-2	16	16
FLN	1146	1425	701	--	10.05	10.05	28591	27995	(5+6)-VII-4	(3+4)-I-2	15	15

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	13.6	77.0	0.177	21.3	77.0	0.276	28591	27995	(5+6)-VII-4	(3+4)-VII-1	Parz.	Parz.
16.6	13.6	77.0	0.177	21.3	77.0	0.276	28591	27995	(5+6)-VII-4	(3+4)-VII-1	Parz.	Parz.
CAMP	13.7	77.0	0.177	21.3	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-VII-4	(3+4)-VII-1	Parz.	Parz.
149.0	13.7	77.0	0.177	21.3	77.0	0.276	28591	27995	(3+4)-V-4	(3+4)-I-2	Parz.	Parz.
FLN	13.7	77.0	0.177	21.3	77.0	0.276	28591	27995	(5+6)-VII-4	(3+4)-I-2	Parz.	Parz.

Verifica a taglio:  $\cot(\theta) = 1.830$  Comb: (3+4)-IV-3

Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS	ζ <sub>E</sub>
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m		
Sin	2119	--	51438	51438	51438	0	27995	165.6	10.37	24	40
Des							28591				

## Verifica dei Pilastri

Scenario di calcolo: Set\_NT\_2018 A2\_SLV\_SLD\_STR\_GEO

**Pilastro: 1 [1,101]** Sez. R: By=25.0 cm Bz=40.0 cm L=330.0 cm Ln=330.0 cm Criterio: CLS\_Pilastri - Verifica a presso-flessione deviata: **Verificato**

Piede	AfSpigolo = 2.01	Afy = 0.00	Afz = 2.01
Testa	AfSpigolo = 2.01	Afy = 0.00	Afz = 2.01

$$v_{max}=N/(fcd*A)=0.038 \leq 0.65 \quad [\text{Comb. (3+4)-VIII-4(+)}]$$

Zona	C.	N	My	Mz	Mry+	Mrz+	Mry-	Mrz-	CS
		kg	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	
Piede	(3+4)-I-2(-)	-3898	1251	1295	8715	5101	8715	5101	3.9
Testa	(3+4)-I-3(+)	-3505	329	1635	8659	5064	8659	5064	3.6

Verifica a taglio

Dir	C.	MrSup	MrInf	T	Vrdns	Vrcd	Vrsd	Vrd	Ast/m	cot(θ)	Cs
		kg*m	kg*m	kg	kg	kg	kg	kg	cmq/m		
Y	(3+4)-I-3	--	--	2338	--	19859	10249	10249	5.29	2.500	4.4
Z	(3+4)-VIII-4	--	--	3444	--	21038	17236	17236	5.29	2.500	5.0

**Pilastro: 2 [2,102]** Sez. R: By=40.0 cm Bz=25.0 cm L=330.0 cm Ln=330.0 cm Criterio: CLS\_Pilastri - Verifica a presso-flessione deviata: **Verificato**

Piede	AfSpigolo = 2.01	Afy = 2.01	Afz = 0.00
Testa	AfSpigolo = 2.01	Afy = 2.01	Afz = 0.00

$$v_{max}=N/(fcd*A)=0.031 \leq 0.65 \quad [\text{Comb. (3+4)-VI-4(-)}]$$

Zona	C.	N	My	Mz	Mry+	Mrz+	Mry-	Mrz-	CS
		kg	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	
Piede	(3+4)-I-1(-)	-1464	-473	3069	4871	8349	4871	8349	2.7
Testa	(3+4)-I-1(+)	-639	285	-3384	4792	8218	4792	8218	2.4

Verifica a taglio

Dir	C.	MrSup	MrInf	T	Vrdns	Vrcd	Vrsd	Vrd	Ast/m	cot(θ)	Cs
		kg*m	kg*m	kg	kg	kg	kg	kg	cmq/m		
Y	(3+4)-I-4	--	--	4953	--	20761	17236	17236	5.29	2.500	3.5
Z	(3+4)-VI-4	--	--	1933	--	19869	10249	10249	5.29	2.500	5.3

**Pilastro: 3 [3,103]** Sez. R: By=25.0 cm Bz=40.0 cm L=330.0 cm Ln=330.0 cm Criterio: CLS\_Pilastri - Verifica a presso-flessione deviata: **Verificato**

Piede	AfSpigolo = 2.01	Afy = 0.00	Afz = 2.01
Testa	AfSpigolo = 2.01	Afy = 0.00	Afz = 2.01

$$v_{max}=N/(fcd*A)=0.064 \leq 0.65 \quad [\text{Comb. (3+4)-I-1(-)}]$$

Zona	C.	N	My	Mz	Mry+	Mrz+	Mry-	Mrz-	CS
		kg	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	
Piede	(3+4)-II-4(-)	-5674	3965	-705	8964	5268	8964	5268	2.3
Testa	(3+4)-VI-4(+)	-4967	-5061	293	8866	5201	8866	5201	1.8

Verifica a taglio

Dir	C.	MrSup	MrInf	T	Vrdns	Vrcd	Vrsd	Vrd	Ast/m	cot(θ)	Cs
		kg*m	kg*m	kg	kg	kg	kg	kg	cmq/m		
Y	(3+4)-I-1	--	--	1725	--	20506	10249	10249	5.29	2.500	5.9
Z	(3+4)-I-1	9308	9414	6241	--	21495	17236	17236	5.29	2.500	2.8

**Pilastro: 4 [4,104]** Sez. R: By=25.0 cm Bz=40.0 cm L=330.0 cm Ln=330.0 cm Criterio: CLS\_Pilastri - Verifica a presso-flessione deviata: **Verificato**

Piede	AfSpigolo = 2.01	Afy = 0.00	Afz = 2.01
Testa	AfSpigolo = 2.01	Afy = 0.00	Afz = 2.01

$$v_{max}=N/(fcd*A)=0.025 \leq 0.65 \quad [\text{Comb. (3+4)-VII-4(+)}]$$

Zona	C.	N	My	Mz	Mry+	Mrz+	Mry-	Mrz-	CS
		kg	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	
Piede	(3+4)-VIII-1(-)	-1248	-2097	-26	8315	4850	8315	4850	4.2
Testa	(3+4)-IV-3(+)	-1179	1467	512	8304	4844	8304	4844	5.0

Verifica a taglio

Dir	C.	MrSup	MrInf	T	Vrdns	Vrcd	Vrsd	Vrd	Ast/m	cot(θ)	Cs
		kg*m	kg*m	kg	kg	kg	kg	kg	cmq/m		
Y	(3+4)-I-3	--	--	1386	--	19715	10249	10249	5.29	2.500	7.4
Z	(3+4)-VIII-4	--	--	3015	--	20687	17236	17236	5.29	2.500	5.7

**Pilastro: 5 [5,105]** Sez. R: By=40.0 cm Bz=25.0 cm L=330.0 cm Ln=330.0 cm Criterio: CLS\_Pilastri - Verifica a presso-flessione deviata: **Verificato**

Piede	AfSpigolo = 2.01	Afy = 2.01	Afz = 0.00
Testa	AfSpigolo = 2.01	Afy = 2.01	Afz = 0.00

$$v_{max}=N/(fcd*A)=0.058 \leq 0.65 \quad [\text{Comb. (3+4)-III-1(-)}]$$

Zona	C.	N	My	Mz	Mry+	Mrz+	Mry-	Mrz-	CS
		kg	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	
Piede	(3+4)-III-3(-)	-5923	-490	-1905	5291	8998	5291	8998	5.1
Testa	(3+4)-IV-2(+)	-6256	-1144	-770	5322	9044	5322	9044	5.6

Verifica a taglio

Dir	C.	MrSup	MrInf	T	Vrdns	Vrcd	Vrsd	Vrd	Ast/m	cot(θ)	Cs
		kg*m	kg*m	kg	kg	kg	kg	kg	cmq/m		
Y	(3+4)-I-2	--	--	2973	--	21410	17236	17236	5.29	2.500	5.8
Z	(3+4)-VIII-1	--	--	1877	--	20301	10249	10249	5.29	2.500	5.5

**Pilastro: 6 [6,106]** Sez. R: By=25.0 cm Bz=30.0 cm L=330.0 cm Ln=330.0 cm Criterio: CLS\_Pilastri - Verifica a presso-flessione deviata: **Verificato**

Piede	AfSpigolo = 2.01	Afy = 0.00	Afz = 0.00
Testa	AfSpigolo = 2.01	Afy = 0.00	Afz = 0.00

$$v_{max}=N/(fcd*A)=0.023 \leq 0.65 \quad [\text{Comb. (3+4)-I-3(+)}]$$

Zona	C.	N	My	Mz	Mry+	Mrz+	Mry-	Mrz-	CS
		kg	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	
Piede	(3+4)-VIII-1(-)	-1263	-1212	96	4082	3295	4082	3295	3.7
Testa	(3+4)-VIII-1(+)	-644	1272	-134	4008	3236	4008	3236	3.3

Verifica a taglio

Dir	C.	MrSup	MrInf	T	Vrdns	Vrcd	Vrsd	Vrd	Ast/m	cot(θ)	Cs
		kg*m	kg*m	kg	kg	kg	kg	kg	cmq/m		
Y	(3+4)-V-3	--	--	1174	--	14786	10249	10249	5.29	2.500	8.7
Z	(3+4)-VIII-1	--	--	1922	--	14955	12578	12578	5.29	2.500	6.5

**Pilastro: 7 [7,107]** Sez. R: By=40.0 cm Bz=25.0 cm L=330.0 cm Ln=330.0 cm Criterio: CLS\_Pilastri - Verifica a presso-flessione deviata: **Verificato**

Piede	AfSpigolo = 2.01	Afy = 2.01	Afz = 0.00
Testa	AfSpigolo = 2.01	Afy = 2.01	Afz = 0.00

$$v_{max}=N/(fcd*A)=0.05 \leq 0.65 \quad [\text{Comb. (3+4)-VIII-1(-)}]$$

Zona	C.	N	My	Mz	Mry+	Mrz+	Mry-	Mrz-	CS
		kg	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	
Piede	(3+4)-V-3(-)	-5505	-112	-3365	5252	8941	5252	8941	3.0
Testa	(3+4)-V-3(+)	-4680	443	3766	5174	8826	5174	8826	2.4

Verifica a taglio

Dir	C.	MrSup	MrInf	T	Vrdns	Vrcd	Vrsd	Vrd	Ast/m	cot(θ)	Cs
		kg*m	kg*m	kg	kg	kg	kg	kg	cmq/m		
Y	(3+4)-V-2	--	--	5204	--	21128	17236	17236	5.29	2.500	3.3
Z	(3+4)-VIII-1	--	--	1915	--	20232	10249	10249	5.29	2.500	5.4

**Pilastro: 8 [8,108]** Sez. R: By=40.0 cm Bz=25.0 cm L=330.0 cm Ln=330.0 cm Criterio: CLS\_Pilastri - Verifica a presso-flessione deviata: **Verificato**

Piede	AfSpigolo = 2.01	Afy = 2.01	Afz = 0.00
Testa	AfSpigolo = 2.01	Afy = 2.01	Afz = 0.00

$$v_{max}=N/(fcd*A)=0.053 \leq 0.65 \quad [\text{Comb. (3+4)-VII-1(+)}]$$

Zona	C.	N	My	Mz	Mry+	Mrz+	Mry-	Mrz-	CS
		kg	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	
Piede	(3+4)-VI-3(-)	-6912	-2553	-2203	5384	9132	5384	9132	2.1
Testa	(3+4)-VI-3(+)	-6087	3253	419	5307	9021	5307	9021	1.8

Verifica a taglio

Dir	C.	MrSup	MrInf	T	Vrdns	Vrcd	Vrsd	Vrd	Ast/m	cot(θ)	Cs
		kg*m	kg*m	kg	kg	kg	kg	kg	cmq/m		
Y	(3+4)-V-2	--	--	4739	--	21284	17236	17236	5.29	2.500	3.6
Z	(3+4)-VII-1	5370	5447	3606	--	20247	10249	10249	5.29	2.500	2.8

## Verifica delle travi

Scenario di calcolo: Set\_NT\_2018 A2\_SLV\_SLD\_STR\_GEO

Trave: 101 [101,102], Pilastrate [1,2] Sez. R: By=25.0 cm Bz=40.0 cm L=475.0 cm Ln=410.0 cm Criterio : CLS\_TraviAlte - Verifica a flessione: Verificato

X	M-	M+	ΔM-	ΔM+	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m			
ILN	1721	845	--	203	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-I-4	(3+4)-I-1	3.2
41.0	958	1047	763	96	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-I-4	(3+4)-I-1	3.2
CAMP	600	1513	644	--	4.02	4.02	5504	5504	(5+6)-I-2	2	3.6
369.0	1229	1319	763	94	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-I-2	(3+4)-I-3	2.8
FLN	1992	1117	--	203	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-I-2	(3+4)-I-3	2.8

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	10.0	37.0	0.270	9.9	37.0	0.268	5504	5504	(3+4)-I-4	(3+4)-I-1	Parz.	Parz.
41.0	10.0	37.0	0.270	9.9	37.0	0.269	5504	5504	(3+4)-I-4	(3+4)-I-1	Parz.	Parz.
CAMP	9.9	37.0	0.269	10.0	37.0	0.269	5504	5504	(5+6)-I-2	2	Parz.	Parz.
369.0	10.0	37.0	0.270	10.0	37.0	0.269	5504	5504	(3+4)-I-2	(3+4)-I-3	Parz.	Parz.
FLN	10.0	37.0	0.270	10.0	37.0	0.269	5504	5504	(3+4)-I-2	(3+4)-I-3	Parz.	Parz.

Verifica a taglio: cot(θ) Sin=1.774,cot(θ) Cen=2.500,cot(θ) Des=1.774 Comb: Sin=(3+4)-I-3 Cen=(3+4)-I-3 Des=(3+4)-I-3

Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m	
Sin	3200	--	25124	25124	25124	0	0	40.0	10.87	7.9
Cen	2947	--	20253	13100	13100	--	--	--	4.02	4.4
Des	3209	--	25124	25124	25124	0	0	40.0	10.87	7.8

Trave: 102 [102,103], Pilastrate [2,3] Sez. R: By=25.0 cm Bz=40.0 cm L=141.4 cm Ln=141.4 cm Criterio : CLS\_TraviAlte - Verifica a flessione: Verificato

X	M-	M+	ΔM-	ΔM+	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m			
ILN	1758	1429	--	--	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-II-4	(5+6)-II-1	3.1
14.1	1445	1165	313	264	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-II-4	(5+6)-II-1	3.1
CAMP	1638	879	912	550	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-I-1	(5+6)-II-1	2.2
127.3	2080	313	469	41	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-I-1	(5+6)-I-4	2.2
FLN	2550	354	--	--	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-I-1	(5+6)-I-4	2.2

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	10.0	37.0	0.270	10.0	37.0	0.269	5504	5504	(3+4)-II-4	(5+6)-II-1	Parz.	Parz.
14.1	10.0	37.0	0.270	10.0	37.0	0.269	5504	5504	(3+4)-II-4	(5+6)-II-1	Parz.	Parz.
CAMP	10.0	37.0	0.272	10.0	37.0	0.269	5504	5504	(3+4)-I-1	(5+6)-II-1	Parz.	Parz.
127.3	10.0	37.0	0.272	9.9	37.0	0.267	5504	5504	(3+4)-I-1	(5+6)-I-4	Parz.	Parz.
FLN	10.0	37.0	0.272	9.9	37.0	0.267	5504	5504	(3+4)-I-1	(5+6)-I-4	Parz.	Parz.

Verifica a taglio: cot(θ) =1.774 Comb: (3+4)-II-4



Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m	
Sin	7293	--	25124	25124	25124	0	0	141.4	10.87	3.4
Des							0			

**Trave: 103 [103,108]**, Pilastrate [3,8] Sez. R: By=25.0 cm Bz=40.0 cm L=532.0 cm Ln=467.0 cm Criterio : CLS\_TraviAlte - Verifica a flessione:  
**Verificato**

X	M-	M+	ΔM-	ΔM+	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m			
ILN	4470	-331	--	1133	4.02	4.02	5504	5504	2	(5+6)-VI-3	1.2
46.7	2241	880	1881	938	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-VI-2	(3+4)-VI-3	1.3
CAMP	497	4911	1555	--	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-VI-2	2	1.1
420.3	965	447	1686	1894	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-VI-3	2	2.1
FLN	2856	261	--	1070	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-VI-3	(3+4)-VI-2	1.9

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	10.2	37.0	0.276	9.9	37.0	0.268	5504	5504	2	(5+6)-VI-3	Parz.	Parz.
46.7	10.2	37.0	0.275	10.0	37.0	0.270	5504	5504	(3+4)-VI-2	(3+4)-VI-3	Parz.	Parz.
CAMP	10.0	37.0	0.270	10.2	37.0	0.277	5504	5504	(3+4)-VI-2	2	Parz.	Parz.
420.3	10.1	37.0	0.272	10.0	37.0	0.271	5504	5504	(3+4)-VI-3	2	Parz.	Parz.
FLN	10.1	37.0	0.272	10.0	37.0	0.269	5504	5504	(3+4)-VI-3	(3+4)-VI-2	Parz.	Parz.

Verifica a taglio:  $\cot(\theta)$  Sin=1.774,  $\cot(\theta)$  Cen=2.500,  $\cot(\theta)$  Des=1.774 Comb: Sin=2 Cen=2 Des=2

Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m	
Sin	7582	--	25124	25124	25124	0	0	40.0	10.87	3.3
Cen	6161	--	20253	13100	13100	--	--	--	4.02	2.1
Des	6751	--	25124	25124	25124	0	0	40.0	10.87	3.7

**Trave: 104 [101,105]**, Pilastrate [1,5] Sez. R: By=25.0 cm Bz=40.0 cm L=292.4 cm Ln=252.4 cm Criterio : CLS\_TraviAlte - Verifica a flessione:  
**Verificato**

X	M-	M+	ΔM-	ΔM+	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m			
ILN	1811	1371	--	--	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-VIII-2	(5+6)-VIII-3	3.0
25.2	1199	1447	612	--	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-VIII-2	(3+4)-VIII-3	3.0
CAMP	529	1447	1585	--	4.02	4.02	5504	5504	2	(3+4)-VIII-3	2.6
227.2	1413	-49	1080	315	4.02	4.02	5504	5504	2	(3+4)-IV-2	2.2
FLN	2493	-281	--	417	4.02	4.02	5504	5504	2	(5+6)-IV-2	2.2

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	10.0	37.0	0.270	10.0	37.0	0.269	5504	5504	(3+4)-VIII-2	(5+6)-VIII-3	Parz.	Parz.
25.2	10.0	37.0	0.270	10.0	37.0	0.269	5504	5504	(3+4)-VIII-2	(3+4)-VIII-3	Parz.	Parz.
CAMP	10.0	37.0	0.271	10.0	37.0	0.269	5504	5504	2	(3+4)-VIII-3	Parz.	Parz.
227.2	10.0	37.0	0.271	9.9	37.0	0.267	5504	5504	2	(3+4)-IV-2	Parz.	Parz.
FLN	10.0	37.0	0.271	9.9	37.0	0.267	5504	5504	2	(5+6)-IV-2	Parz.	Parz.

Verifica a taglio:  $\cot(\theta)$  Sin=1.774,  $\cot(\theta)$  Cen=2.500,  $\cot(\theta)$  Des=1.774 Comb: Sin=(3+4)-IV-3 Cen=(3+4)-IV-3 Des=(3+4)-IV-3

Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m	
Sin	4414	--	25124	25124	25124	0	0	40.0	10.87	5.7
Cen	4538	--	20253	13479	13479	--	--	--	4.14	3.0
Des	5392	--	25124	25124	25124	0	0	40.0	10.87	4.7

**Trave: 104 [105,107]**, Pilastrate [5,7] Sez. R: By=50.0 cm Bz=22.0 cm L=342.0 cm Ln=292.4 cm Criterio : CLS\_TraviSpessore - Verifica a flessione:  
**Verificato**

X	M-	M+	ΔM-	ΔM+	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m			
ILN	2687	--	--	--	4.02	4.02	2815	2815	2	1	1.0
29.2	1275	--	1033	--	4.02	4.02	2815	2815	2	1	1.2

X	M-	M+	ΔM-	ΔM+	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS
CAMP	139	1584	830	--	4.02	4.02	2815	2815	2	2	1.8
263.1	143	293	845	293	4.02	4.02	2815	2815	2	(3+4)-VIII-2	2.8
FLN	1299	-199	--	368	4.02	4.02	2815	2815	2	(5+6)-VIII-2	2.2

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	4.8	19.0	0.255	--	--	--	2815	2815	2	1	Parz.	--
29.2	5.5	19.0	0.287	--	--	--	2815	2815	2	1	Parz.	--
CAMP	5.3	19.0	0.280	5.4	19.0	0.283	2815	2815	2	2	Parz.	Parz.
263.1	5.3	19.0	0.281	5.3	19.0	0.279	2815	2815	2	(3+4)-VIII-2	Parz.	Parz.
FLN	5.4	19.0	0.282	5.3	19.0	0.277	2815	2815	2	(5+6)-VIII-2	Parz.	Parz.

Verifica a taglio: cot(θ) Sin=1.716,cot(θ) Cen=2.500,cot(θ) Des=1.716 Comb: Sin=2 Cen=2 Des=(3+4)-VIII-4

Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m	
Sin	5302	--	26239	26239	26239	2118	2815	22.0	22.85	4.9
Cen	4359	--	20800	13134	13134	--	--	--	7.85	3.0
Des	4794	--	26239	26239	26239	2118	2815	22.0	22.85	5.5

**Trave: 105 [104,105]**, Pilastrate [4,5] Sez. R: By=25.0 cm Bz=40.0 cm L=137.0 cm Ln=112.0 cm Criterio : CLS\_TraviAlte - Verifica a flessione:  
Verificato

X	M-	M+	ΔM-	ΔM+	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m			
ILN	664	669	--	--	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-III-3	(5+6)-III-2	8.2
11.2	409	551	255	118	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-III-3	(5+6)-III-2	8.2
CAMP	584	1053	417	313	4.02	4.02	5504	5504	(5+6)-I-2	(3+4)-I-3	4.0
100.8	788	1213	212	152	4.02	4.02	5504	5504	(5+6)-I-2	(3+4)-I-3	4.0
FLN	1000	1366	--	--	4.02	4.02	5504	5504	(5+6)-I-2	(3+4)-I-3	4.0

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	9.9	37.0	0.268	9.9	37.0	0.268	5504	5504	(3+4)-III-3	(5+6)-III-2	Parz.	Parz.
11.2	9.9	37.0	0.268	9.9	37.0	0.268	5504	5504	(3+4)-III-3	(5+6)-III-2	Parz.	Parz.
CAMP	9.9	37.0	0.268	10.0	37.0	0.269	5504	5504	(5+6)-I-2	(3+4)-I-3	Parz.	Parz.
100.8	9.9	37.0	0.268	10.0	37.0	0.269	5504	5504	(5+6)-I-2	(3+4)-I-3	Parz.	Parz.
FLN	9.9	37.0	0.268	10.0	37.0	0.269	5504	5504	(5+6)-I-2	(3+4)-I-3	Parz.	Parz.

Verifica a taglio: cot(θ) =1.774 Comb: (3+4)-III-3

Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m	
Sin	5193	--	25124	25124	25124	0	0	112.0	10.87	4.8
Des							0			

**Trave: 106 [104,106]**, Pilastrate [4,6] Sez. R: By=25.0 cm Bz=40.0 cm L=208.0 cm Ln=208.0 cm Criterio : CLS\_TraviAlte - Verifica a flessione:  
Verificato

X	M-	M+	ΔM-	ΔM+	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m			
ILN	1511	1261	--	--	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-VIII-4	(5+6)-VIII-1	3.6
20.8	1201	1159	310	102	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-VIII-4	(5+6)-VIII-1	3.6
CAMP	905	1045	606	215	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-VIII-4	(5+6)-VIII-1	3.6
187.2	290	920	228	188	4.02	4.02	5504	5504	(5+6)-IV-3	(3+4)-IV-2	5.0
FLN	518	1108	--	--	4.02	4.02	5504	5504	(5+6)-IV-3	(3+4)-IV-2	5.0

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	10.0	37.0	0.269	9.9	37.0	0.269	5504	5504	(3+4)-VIII-4	(5+6)-VIII-1	Parz.	Parz.
20.8	10.0	37.0	0.269	9.9	37.0	0.269	5504	5504	(3+4)-VIII-4	(5+6)-VIII-1	Parz.	Parz.
CAMP	10.0	37.0	0.269	9.9	37.0	0.269	5504	5504	(3+4)-VIII-4	(5+6)-VIII-1	Parz.	Parz.
187.2	9.9	37.0	0.267	9.9	37.0	0.269	5504	5504	(5+6)-IV-3	(3+4)-IV-2	Parz.	Parz.
FLN	9.9	37.0	0.267	9.9	37.0	0.269	5504	5504	(5+6)-IV-3	(3+4)-IV-2	Parz.	Parz.

Verifica a taglio:  $\cot(\theta) = 1.774$  Comb: (3+4)-IV-3

Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m	
Sin	3306	--	25124	25124	25124	0	0	208.0	10.87	7.6
Des							0			

**Trave: 107 [106,107]**, Pilastrate [6,7] Sez. R: By=25.0 cm Bz=40.0 cm L=165.6 cm Ln=142.8 cm Criterio : CLS\_TraviAlte - Verifica a flessione:  
**Verificato**

X	M-	M+	$\Delta M-$	$\Delta M+$	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m			
ILN	722	1171	--	--	4.02	4.02	5504	5504	(5+6)-V-3	(3+4)-V-2	4.7
14.3	506	1047	216	125	4.02	4.02	5504	5504	(5+6)-V-3	(3+4)-V-2	4.7
CAMP	348	910	499	261	4.02	4.02	5504	5504	(5+6)-VII-1	(3+4)-V-2	4.7
128.6	592	845	255	98	4.02	4.02	5504	5504	(5+6)-VII-1	(3+4)-VII-4	5.8
FLN	847	943	--	--	4.02	4.02	5504	5504	(5+6)-VII-1	(3+4)-VII-4	5.8

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	9.9	37.0	0.268	9.9	37.0	0.269	5504	5504	(5+6)-V-3	(3+4)-V-2	Parz.	Parz.
14.3	9.9	37.0	0.268	9.9	37.0	0.269	5504	5504	(5+6)-V-3	(3+4)-V-2	Parz.	Parz.
CAMP	9.9	37.0	0.268	9.9	37.0	0.269	5504	5504	(5+6)-VII-1	(3+4)-V-2	Parz.	Parz.
128.6	9.9	37.0	0.268	9.9	37.0	0.268	5504	5504	(5+6)-VII-1	(3+4)-VII-4	Parz.	Parz.
FLN	9.9	37.0	0.268	9.9	37.0	0.268	5504	5504	(5+6)-VII-1	(3+4)-VII-4	Parz.	Parz.

Verifica a taglio:  $\cot(\theta) = 1.737$  Comb: (3+4)-VII-4

Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m	
Sin	4067	--	25398	25398	25398	0	0	142.8	11.22	6.2
Des							0			

**Trave: 108 [107,108]**, Pilastrate [7,8] Sez. R: By=25.0 cm Bz=40.0 cm L=627.0 cm Ln=547.0 cm Criterio : CLS\_TraviAlte - Verifica a flessione:  
**Verificato**

X	M-	M+	$\Delta M-$	$\Delta M+$	Afs	Afi	Mr-	Mr+	C-	C+	CS
cm	kg*m	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq	kg*m	kg*m			
ILN	3044	610	--	334	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-V-3	(5+6)-V-2	1.8
54.7	1800	1037	946	237	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-V-3	(3+4)-V-2	2.0
CAMP	795	2055	780	--	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-V-2	2	2.7
492.3	1821	1386	923	205	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-V-2	(3+4)-V-3	2.0
FLN	3034	1002	--	309	4.02	4.02	5504	5504	(3+4)-V-2	(5+6)-V-3	1.8

X	x-	d-	x-/d-	x+	d+	x+/d+	Mr-	Mr+	C-	C+	Stato-	Stato+
cm	cm	cm		cm	cm		kg*m	kg*m				
ILN	10.1	37.0	0.273	9.9	37.0	0.268	5504	5504	(3+4)-V-3	(5+6)-V-2	Parz.	Parz.
54.7	10.1	37.0	0.272	9.9	37.0	0.269	5504	5504	(3+4)-V-3	(3+4)-V-2	Parz.	Parz.
CAMP	10.0	37.0	0.269	10.0	37.0	0.270	5504	5504	(3+4)-V-2	2	Parz.	Parz.
492.3	10.1	37.0	0.272	10.0	37.0	0.270	5504	5504	(3+4)-V-2	(3+4)-V-3	Parz.	Parz.
FLN	10.1	37.0	0.273	10.0	37.0	0.269	5504	5504	(3+4)-V-2	(5+6)-V-3	Parz.	Parz.

Verifica a taglio:  $\cot(\theta) \text{ Sin} = 1.774, \cot(\theta) \text{ Cen} = 2.500, \cot(\theta) \text{ Des} = 1.774$  Comb: Sin=(3+4)-V-3 Cen=(3+4)-V-3 Des=(3+4)-V-3

Sez	Td	VRdns	VRcd	VRsd	VRd	Tpl	Mr	Dx	Staffe	CS
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg*m	cm	cmq/m	
Sin	3604	--	25124	25124	25124	0	0	40.0	10.87	7.0
Cen	3339	--	20253	13324	13324	--	--	--	4.09	4.0
Des	3599	--	25124	25124	25124	0	0	40.0	10.87	7.0

## **CONCLUSIONI**

LE VERIFICHE STRUTTURALI COME ANCHE LA DETERMINAZIONE DELLE SOLLECITAZIONI, ESEGUITE PER LA STRUTTURA IN OGGETTO, SITA IN NAPOLI (NA) ALLA VIA DEL GRAN PARADISO, SONO STATE EFFETTUATE "SECONDO IL METODO SEMIPROBABILISTICO AGLI STATI LIMITE" CON L'AUSILIO DI UN CALCOLATORE.

ESSENDO I RISULTATI SODDISFACENTI, SI AFFERMA CHE, LA VERIFICA SISMICA DELLA STRUTTURA ESEGUITA GLOBALMENTE E PER OGNI SINGOLO ELEMENTO RISPETTA LA NORMATIVA VIGENTE IN ZONA SISMICA, IN OTTEMPERANZA: - ALLE "NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI" DI CUI AL DECRETO MINISTERIALE 17 GENNAIO 2018 - ALLA LEGGE 64/74, - ed ALLA L.R. 9/83.

*IL TECNICO*

.....