

# COMUNE DI MONTALTO UFFUGO

(PROVINCIA DI COSENZA)

**PROGETTO:      DEFINITIVO      -      ESECUTIVO**

**AMPLIAMENTO SCUOLA DELL'INFANZIA SITA IN  
VIA A. MANZONI FRAZIONE TAVERNA**

**CLASSE D'USO III**

**TAV. N°. 23.1**

**COMMITTENTE: COMUNE DI MONTALTO UFFUGO**

## **ELABORATI:**

**VERIFICA PER LA VALUTAZIONE  
DELLA SICUREZZA DELLA  
STRUTTURA ESISTENTE IN C.A  
ADIBITA AD EDIFICIO SCOLASTICO AI  
SENSI DEL PUNTO 8.3 DELLE N.T.C.  
2018 (D.M. 17/01/2018)**

- RELAZIONE DI CALCOLO**
- CARPENTERIE -IMPALCATI-**

**IL PROGETTISTA E D.L.  
ARCH. MARCELLO D'AMICO**

## **INDICE:**

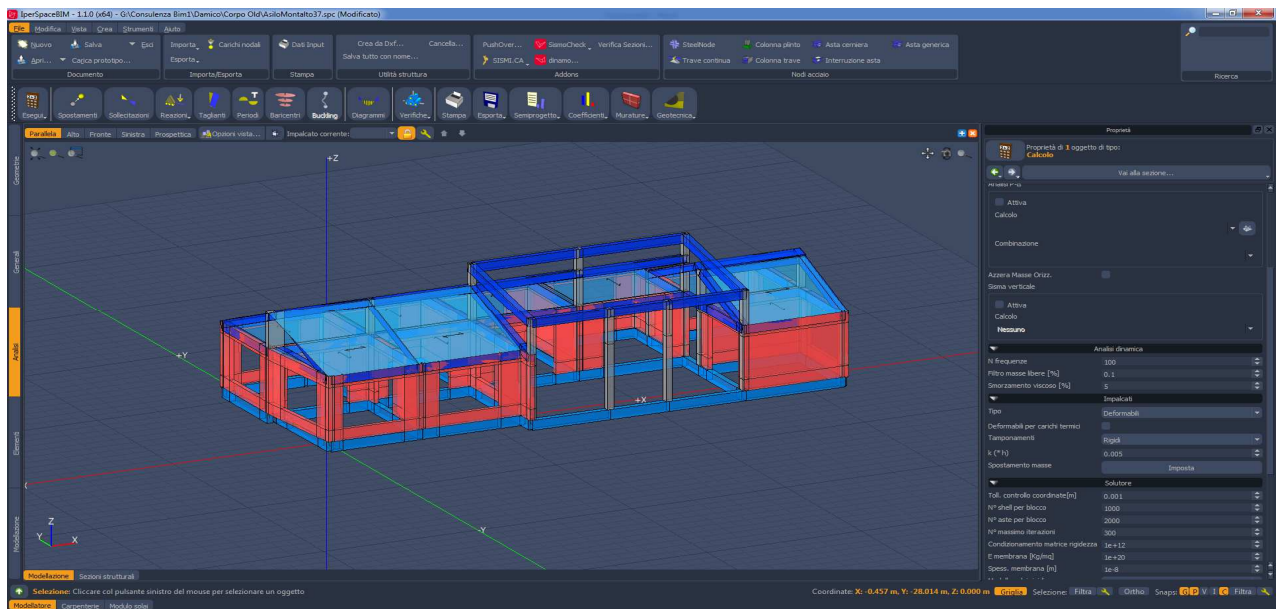
- **DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA**
- **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**
- **VITA NOMINALE, CLASSI D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO**
- **MATERIALI IMPIEGATI E RESISTENZE DI CALCOLO**
- **TERRENO DI FONDAZIONE**
- **ANALISI DEI CARICHI**
- **VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA**
- **ELEMENTI DI FONDAZIONE.**
- **METODO DI ANALISI E CRITERI DI VERIFICA.**
- **AZIONI SULLA STRUTTURA**
- **CODICE DI CALCOLO IMPIEGATO**
- **VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI**
- **VALIDAZIONE DEL CALCOLO-INFORMAZIONI  
SULL'ELABORAZIONE**
- **TABULATI DI CALCOLO**

# DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

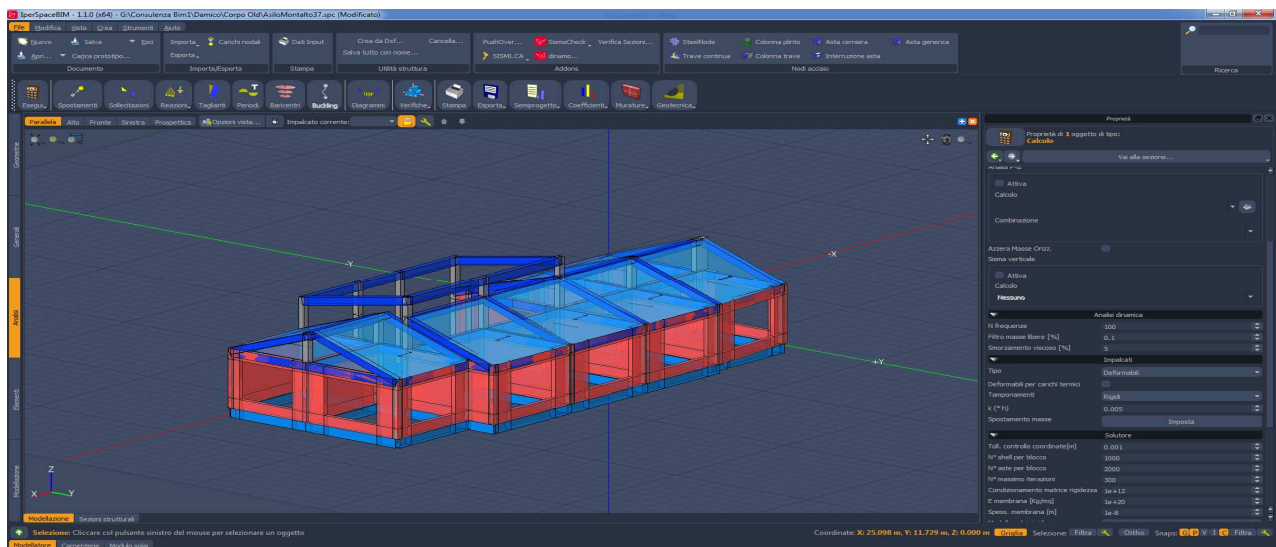
La struttura oggetto del presente calcolo, Attualmente è adibita a Scuola dell'infanzia ed è ubicata alla frazione Taverna del comune di Montalto Uffugo (prov. di Cosenza) in via A. Manzoni. La struttura, che in pianta ha una forma rettangolare, ha dimensioni 32.50 m x 12.70 m circa ed una altezza totale strutturale variabile di circa 7 m, il piano delle fondazioni si trova a circa 1.2m al di sotto del piano campagna attuale. Per quanto non detto dettagliatamente nella presente descrizione si rimanda agli elaborati grafici in allegato.

Vengono riportate di seguito due viste assonometriche contrapposte, allo scopo di consentire una migliore comprensione della struttura oggetto della presente relazione:

Vista Anteriore  
Inserire una vista della struttura



Vista Posteriore  
Inserire una vista della struttura



## 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**

titolo\_legge\_regionale

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

Nel seguito denominate NT (norme tecniche)

Il calcolo delle sollecitazioni e la loro combinazione è stato eseguito seguendo le indicazioni delle NT secondo l'APPROCCIO 2

## 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(anni)	50.0
Classe d'uso	III
Coefficiente d'uso	1.500
Periodo di riferimento(anni)	75.000
Stato limite di esercizio - SLD	PVR=63.0%
Stato limite ultimo - SLV	PVR=10.0%
Periodo di ritorno SLD(anni)	TR=75.4
Periodo di ritorno SLV(anni)	TR=711.8

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>Materiale: C20/25</b>		
Peso specifico	kg/mc	2500
Modulo di Young E	kg/cm <sup>2</sup>	3E05
Modulo di Poisson $\nu$		0.13
Coefficiente di dilatazione termica $\lambda$	1/°C	1e-05

<b>Materiale: ClsRcm 18.9</b>		
Peso specifico	kg/mc	2500
Modulo di Young E	kg/cm <sup>2</sup>	3E05

Modulo di Poisson $\nu$		0.13
Coefficiente di dilatazione termica $\lambda$	1/°C	1e-05

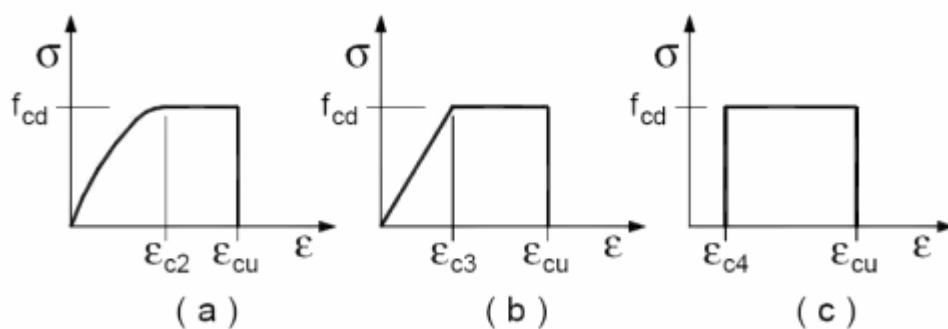
<b>Materiale: ClsRcm 16.35</b>		
Peso specifico	kg/mc	2500
Modulo di Young E	kg/cm <sup>2</sup>	3E05
Modulo di Poisson $\nu$		0.13
Coefficiente di dilatazione termica $\lambda$	1/°C	1e-05

<b>Materiale: ClsRcm 13.5</b>		
Peso specifico	kg/mc	2500
Modulo di Young E	kg/cm <sup>2</sup>	2E05
Modulo di Poisson $\nu$		0.13
Coefficiente di dilatazione termica $\lambda$	1/°C	1e-05

Parti in calcestruzzo armato		
Classe calcestruzzo		Cls Rcm189Kg/cm <sup>2</sup>
Resistenza cubica media <b>Rcm</b>	kg/cm <sup>2</sup>	189
Resistenza di calcolo per verifiche duttilifcd_d	kg/cm <sup>2</sup>	111
Resistenza di calcolo per verifiche fragilifcd_f	kg/cm <sup>2</sup>	74
Resistenza a trazione di calcolo per verifiche duttilifctd_d	kg/cm <sup>2</sup>	12
Resistenza a trazione di calcolo per verifiche fragilifctd_f	kg/cm <sup>2</sup>	8
Resistenza cilindrica fck	kg/cm <sup>2</sup>	157
Resistenza a trazione mediafctm	kg/cm <sup>2</sup>	21
Classe acciaio		Acciaio (fym=4200Kg/cm <sup>2</sup> )
Resistenza allo snervamento fyk	kg/cm <sup>2</sup>	>=4200
Resistenza alla rottura ftk	kg/cm <sup>2</sup>	>=5040
Classe calcestruzzo		Cls Rcm135Kg/cm <sup>2</sup>
Resistenza cubica media <b>Rcm</b>	kg/cm <sup>2</sup>	135
Resistenza di calcolo per verifiche duttilifcd_d	kg/cm <sup>2</sup>	79
Resistenza di calcolo per verifiche fragilifcd_f	kg/cm <sup>2</sup>	53
Resistenza a trazione di calcolo per verifiche duttilifctd_d	kg/cm <sup>2</sup>	10
Resistenza a trazione di calcolo per verifiche fragilifctd_f	kg/cm <sup>2</sup>	7
Resistenza cilindrica fck	kg/cm <sup>2</sup>	112
Resistenza a trazione mediafctm	kg/cm <sup>2</sup>	17
Classe acciaio		Acciaio (fym=4200Kg/cm <sup>2</sup> )
Resistenza allo snervamento fyk	kg/cm <sup>2</sup>	>=4200
Resistenza alla rottura ftk	kg/cm <sup>2</sup>	>=5040
Classe calcestruzzo		Cls Rcm164Kg/cm <sup>2</sup>
Resistenza cubica media <b>Rcm</b>	kg/cm <sup>2</sup>	164
Resistenza di calcolo per verifiche duttilifcd_d	kg/cm <sup>2</sup>	96
Resistenza di calcolo per verifiche fragilifcd_f	kg/cm <sup>2</sup>	64
Resistenza a trazione di calcolo per verifiche duttilifctd_d	kg/cm <sup>2</sup>	11
Resistenza a trazione di calcolo per verifiche fragilifctd_f	kg/cm <sup>2</sup>	8
Resistenza cilindrica fck	kg/cm <sup>2</sup>	136
Resistenza a trazione mediafctm	kg/cm <sup>2</sup>	19
Classe acciaio		Acciaio (fym=4200Kg/cm <sup>2</sup> )
Resistenza allo snervamento fyk	kg/cm <sup>2</sup>	>=4200
Resistenza alla rottura ftk	kg/cm <sup>2</sup>	>=5040
Classe calcestruzzo		Cls Rcm200Kg/cm <sup>2</sup>
Resistenza cubica media <b>Rcm</b>	kg/cm <sup>2</sup>	200
Resistenza di calcolo per verifiche duttilifcd_d	kg/cm <sup>2</sup>	118
Resistenza di calcolo per verifiche fragilifcd_f	kg/cm <sup>2</sup>	78
Resistenza a trazione di calcolo per verifiche duttilifctd_d	kg/cm <sup>2</sup>	13
Resistenza a trazione di calcolo per verifiche fragilifctd_f	kg/cm <sup>2</sup>	9
Resistenza cilindrica fck	kg/cm <sup>2</sup>	166
Resistenza a trazione mediafctm	kg/cm <sup>2</sup>	22

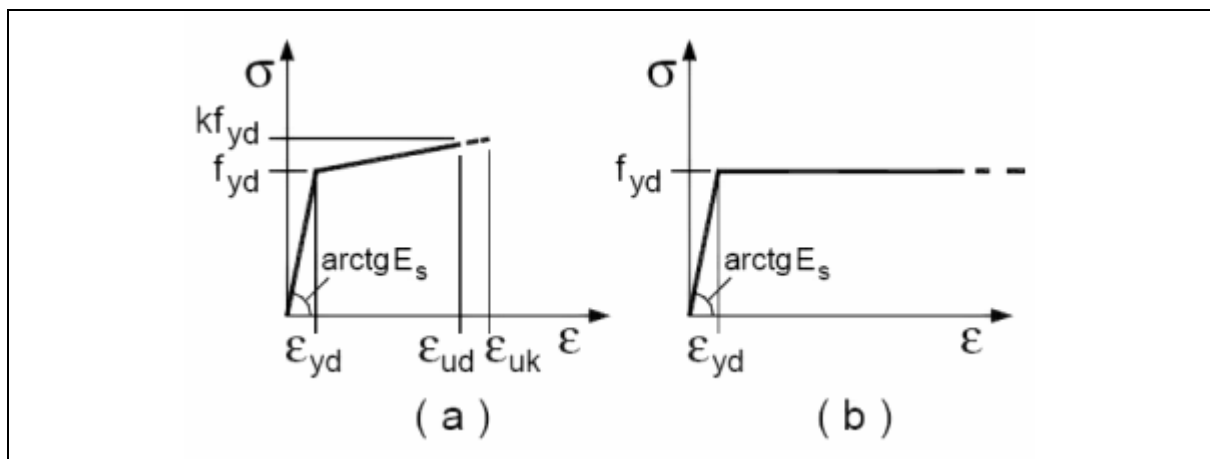
Classe acciaio		Acciaio ( $f_{ym}=4200\text{Kg/cmq}$ )
Resistenza allo snervamento $f_{yk}$	kg/cmq	$\geq 4200$
Resistenza alla rottura $f_{tk}$	kg/cmq	$\geq 5040$
Classe calcestruzzo		Cls Rcm300Kg/cmq
Resistenza cubica media $R_{cm}$	kg/cmq	300
Resistenza di calcolo per verifiche duttili $f_{cd}$	kg/cmq	176
Resistenza di calcolo per verifiche fragili $f_{cd}$	kg/cmq	118
Resistenza a trazione di calcolo per verifiche duttili $f_{ctd}$	kg/cmq	17
Resistenza a trazione di calcolo per verifiche fragili $f_{ctd}$	kg/cmq	11
Resistenza cilindrica $f_{ck}$	kg/cmq	249
Resistenza a trazione media $f_{ctm}$	kg/cmq	29
Classe acciaio		Acciaio ( $f_{ym}=4400\text{Kg/cmq}$ )
Resistenza allo snervamento $f_{yk}$	kg/cmq	$\geq 4400$
Resistenza alla rottura $f_{tk}$	kg/cmq	$\geq 5280$

I diagrammi costitutivi del calcestruzzo e dell'acciaio per calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.2 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 per modello incrudente si faccia riferimento ai criteri di verifica nella sezione "Verifica Elementi Strutturali"

## TERRENO DI FONDAZIONE

Le fondazioni del fabbricato in oggetto sono costituite da {descrizione fondazioni} Dalla Relazione Geologica redatta dal geologo {geologo} risulta che nell'area in oggetto, si ha un terreno di tipo tipo\_terreno con la seguente stratigrafia:

Strato n°		1
Spessore	cm	600
Peso spec.	kg/mc	1600
Peso spec. Sat.	kg/mc	2000
Angolo attrito	°	28
Addensato		No
OCR		--
coesione	kg/cm <sup>q</sup>	0.00
cu	kg/cm <sup>q</sup>	0.00
Modulo edometrico	kg/cm <sup>q</sup>	1E02
Coeff. Poisson		0.3
Descrizione		Strato 1

Per la determinazione del carico limite del complesso terreno-fondazione, pertanto, si sono assunti i parametri fisico-meccanici precedentemente indicati. Per maggiori dettagli riguardo i parametri che caratterizzano il terreno si rimanda alla relazione geologica e a quella geotecnica.

## 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:

I carichi relativi ai pesi propri vengono valutati in automatico in funzione della geometria degli elementi ed al loro peso specifico i tamponamenti vengono valutati per metro lineare di trave su cui insistono maggiori dettagli ad essi relativi sono riportati nel tabulato di calcolo alla sezione dei carichi relativi alle aste, nodi ed 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 ai quali si determina il Periodo di Riferimento dell'azione sismica.

- Determinazione attraverso latitudine e longitudine dei parametri sismici di base  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  per lo Stato Limite di interesse; l'individuazione è stata effettuata interpolando tra i 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;

$F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.

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

- 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 :Spettro N.T. 2018**

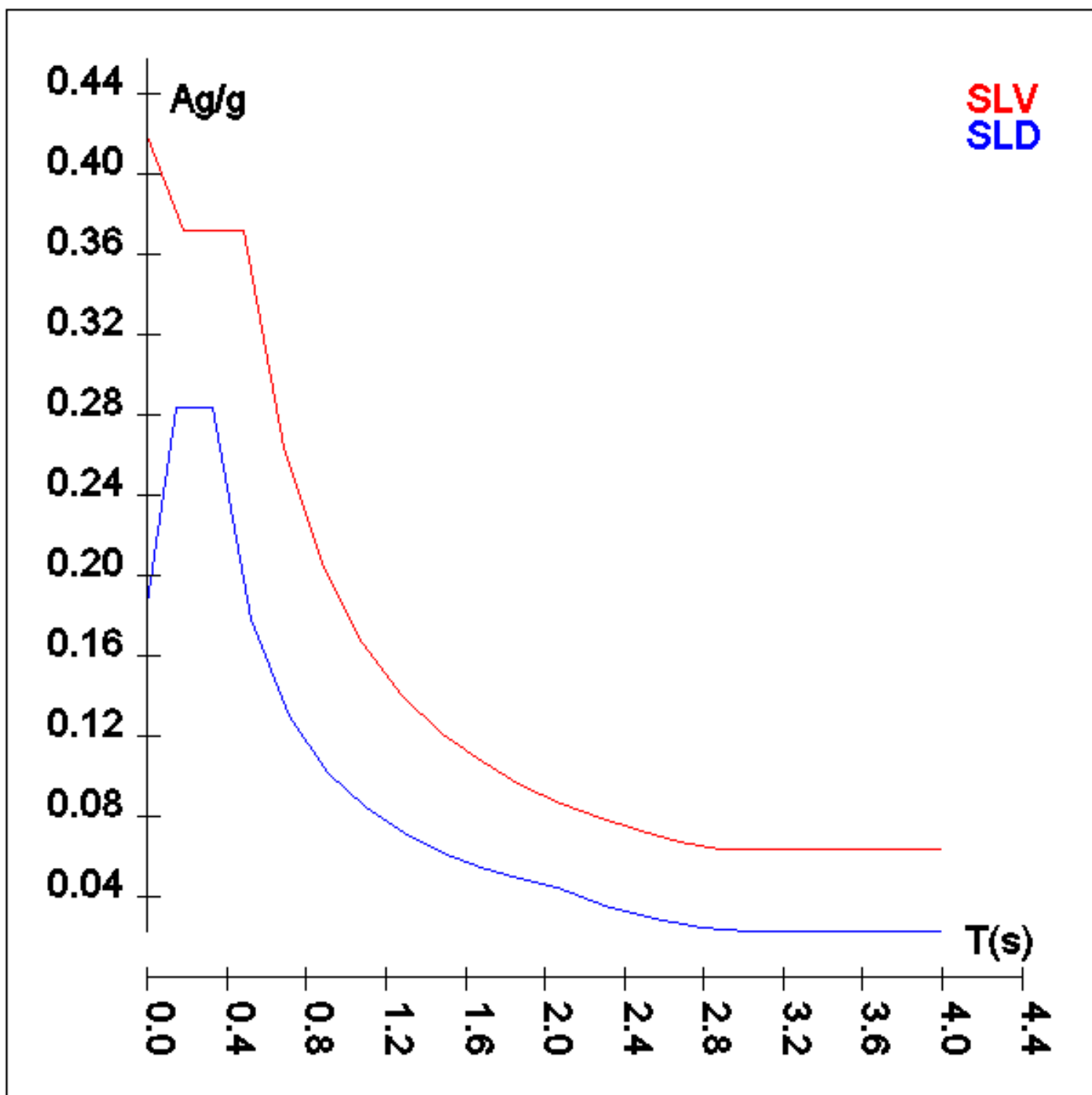
Il calcolo degli spettri e del fattore di comportamento sono stati calcolati per la seguente tipologia di terreno e struttura

Vita della struttura	
Tipo	Opere ordinarie (50-100)
Vita nominale(anni)	50.0
Classe d'uso	III
Coefficiente d'uso	1.500
Periodo di riferimento(anni)	75.000
Stato limite di esercizio - SLD	PVR=63.0%
Stato limite ultimo - SLV	PVR=10.0%
Periodo di ritorno SLD(anni)	TR=75.4
Periodo di ritorno SLV(anni)	TR=711.8
Parametri del sito	
Comune	Montalto Uffugo - (CS)
Longitudine	16.2311
Latitudine	39.4322
Id reticolo del sito	39448-39226-39225-39447
Valori di riferimento del sito	
$A_g/g$ (TR=75.4) SLD	0.1152
$F_0$ (TR=75.4) SLD	2.2985
$T_c^*$ (TR=75.4) SLD	0.321
$A_g/g$ (TR=711.8) SLV	0.3199
$F_0$ (TR=711.8) SLV	2.4531
$T_c^*$ (TR=711.8) SLV	0.386
Coefficiente Amplificazione Topografica	$S_t=1.000$
Categoria terreno B	
stato limite SLV	
	$S_s=1.31$
	$T_B=0.18$
	$T_C=0.48$
	$T_D=2.88$
stato limite SLD	
	$S_s=1.61$
	$T_B=0.14$
	$T_C=0.33$



	TD=2.06
Fattore di comportamento (SLV)	
Classe duttilità	B
Tipo struttura	Cemento armato
Struttura non regolare in altezza	Kr=0.800000
	Kw=1.000
Regolare in pianta	NO (cfr.NTC7.3.1)
Tipologia : struttura a telaio, a pareti accoppiate e miste	Ce=3.000
Telaio + piani + campate	Au/A1=1.300
Fattore di comportamento $q=Kw*Kr*q0=Kw*Kr*Ce*(1+au/a1)/2$	2.760
Fattore di comportamento q SLD	1.500

TSLV [s]	SLV[a/g]	TSLD [s]	SLD[a/g]
0.00000	0.41874	0.00000	0.18535
0.18100	0.37218	0.14200	0.28402
0.48400	0.37218	0.32600	0.28402
0.68367	0.26349	0.51867	0.17851
0.88333	0.20393	0.71133	0.13016
1.08300	0.16633	0.90400	0.10242
1.28267	0.14044	1.09667	0.08443
1.48233	0.12152	1.28933	0.07181
1.68200	0.10710	1.48200	0.06248
1.88167	0.09573	1.67467	0.05529
2.08133	0.08655	1.86733	0.04958
2.28100	0.07897	2.06000	0.04495
2.48067	0.07262	2.30250	0.03598
2.68033	0.06721	2.54500	0.02945
2.88000	0.06398	2.78750	0.02455
3.10400	0.06398	3.03000	0.02304
3.32800	0.06398	3.27250	0.02304
3.55200	0.06398	3.51500	0.02304
3.77600	0.06398	3.75750	0.02304
4.00000	0.06398	4.00000	0.02304



## 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  $q=1$  e non maggiori delle resistenze degli elementi sovrastanti la fondazione. Le precedenti limitazioni comprendo anche il caso di struttura calcolata con spettro elastico o con  $q=1$ .

## 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 queste vengono generate attraverso i carichi agenti sulle membrature che collegano i nodi come la massa relativa alla azione di incastro perfetto del carico considerato. 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 per varie posizioni dei baricentri delle masse e composte secondo combinazioni di posizioni prestabilite, come riportato in seguito, il risultato di tali combinazioni sono state composte poi con quelle derivanti da carichi non sismici secondo le varie combinazioni di carico probabilistiche. Per tener conto della eccentricità accidentale delle masse si sono considerate varie posizioni delle masse ad ogni impalcato modificando la posizione del baricentro di una distanza, rispetto alla posizione originaria, come percentuale della dimensione della struttura nella direzione considerata. Le azioni risultanti dai calcoli per le varie posizioni delle masse, in fase di verifica vengono combinati al fine di ottenere le azioni piu' 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 delle dimensione della struttura secondo cui viene spostato il baricentro ad ogni impalcato la percentuale è assegnata nelle due direzioni ortogonali secondo cui agisce il sisma, 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 nel seguente modo 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

Comb	Pos. SismaX	Pos. SismaY	Fx	Fy	Fz
5	3	2	1	0.3	0
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 : **Scenario di calcolo N.T. 2018**

Posizione masse 1

Numero di Frequenze calcolate =100, filtrate=63

N	T(s)	Coeff. Partecipazione		Masse Modali		Percentuali	
		Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°
				kgm*g			
1(1)	0.2644	0.466	40.589	2	16156	0.00	2.86
2(2)	0.1624	-139.160	5.650	189910	313	33.62	0.06
3(3)	0.1487	-75.375	-1.467	55715	21	9.86	0.00
4(4)	0.1398	17.877	9.737	3134	930	0.55	0.16
5(5)	0.1141	5.271	111.408	272	121717	0.05	21.55
6(6)	0.1056	-7.541	64.155	558	40363	0.10	7.14
7(7)	0.1009	9.459	118.129	877	136848	0.16	24.22
8(8)	0.0989	-14.308	-42.086	2008	17370	0.36	3.07
9(9)	0.0920	-18.698	67.130	3429	44193	0.61	7.82
10(10)	0.0907	-3.379	21.035	112	4339	0.02	0.77
11(12)	0.0751	-7.994	36.902	627	13354	0.11	2.36
12(13)	0.0748	27.159	2.668	7234	70	1.28	0.01
13(14)	0.0730	24.358	11.014	5818	1190	1.03	0.21
14(15)	0.0721	85.436	-10.296	71582	1040	12.67	0.18
15(16)	0.0709	20.836	-12.579	4258	1552	0.75	0.27
16(17)	0.0689	28.198	28.402	7797	7911	1.38	1.40
17(18)	0.0679	-28.327	12.746	7869	1593	1.39	0.28
18(19)	0.0661	-13.099	8.415	1683	694	0.30	0.12
19(20)	0.0655	36.872	10.150	13333	1010	2.36	0.18
20(21)	0.0625	-20.824	5.171	4252	262	0.75	0.05
21(22)	0.0612	42.851	-1.409	18007	19	3.19	0.00
22(25)	0.0572	21.580	-11.126	4567	1214	0.81	0.21
23(26)	0.0564	8.059	-6.966	637	476	0.11	0.08
24(27)	0.0556	24.472	13.072	5873	1676	1.04	0.30
25(28)	0.0552	21.124	19.142	4376	3593	0.77	0.64
26(31)	0.0525	18.694	-4.318	3427	183	0.61	0.03
27(32)	0.0523	10.284	-1.964	1037	38	0.18	0.01
28(33)	0.0515	-45.688	3.656	20470	131	3.62	0.02
29(34)	0.0502	15.897	3.682	2478	133	0.44	0.02
30(35)	0.0485	-38.988	7.101	14907	495	2.64	0.09

N	T(s)	Coeff. Partecipazione		Masse Modali		Percentuali	
31(36)	0.0484	21.336	-12.040	4464	1422	0.79	0.25
32(39)	0.0458	7.888	4.525	610	201	0.11	0.04
33(40)	0.0455	23.171	3.857	5265	146	0.93	0.03
34(41)	0.0447	42.057	25.375	17346	6314	3.07	1.12
35(42)	0.0437	-38.328	18.126	14406	3222	2.55	0.57
36(44)	0.0415	8.658	14.673	735	2111	0.13	0.37
37(45)	0.0401	1.462	-8.523	21	712	0.00	0.13
38(46)	0.0397	6.641	21.286	433	4443	0.08	0.79
39(47)	0.0391	20.289	23.763	4037	5538	0.71	0.98
40(48)	0.0367	-2.124	10.025	44	986	0.01	0.17
41(49)	0.0362	11.194	-24.527	1229	5899	0.22	1.04
42(55)	0.0313	12.097	-21.964	1435	4731	0.25	0.84
43(56)	0.0306	14.467	-8.601	2052	725	0.36	0.13
44(57)	0.0300	17.297	6.670	2934	436	0.52	0.08
45(58)	0.0297	-13.179	-11.737	1703	1351	0.30	0.24
46(60)	0.0290	-1.503	-18.005	22	3179	0.00	0.56
47(61)	0.0285	4.548	12.119	203	1440	0.04	0.25
48(63)	0.0280	3.853	-20.895	146	4282	0.03	0.76
49(64)	0.0279	-3.723	7.754	136	590	0.02	0.10
50(67)	0.0268	0.800	7.803	6	597	0.00	0.11
51(70)	0.0262	-2.270	-18.767	51	3454	0.01	0.61
52(74)	0.0250	-1.730	-8.722	29	746	0.01	0.13
53(78)	0.0240	0.362	-9.196	1	829	0.00	0.15
54(80)	0.0237	0.236	-13.488	1	1784	0.00	0.32
55(81)	0.0234	-1.895	-20.317	35	4048	0.01	0.72
56(85)	0.0226	-2.731	8.530	73	714	0.01	0.13
57(88)	0.0219	2.366	13.573	55	1807	0.01	0.32
58(89)	0.0214	2.850	-9.884	80	958	0.01	0.17
59(90)	0.0213	-2.119	-18.792	44	3463	0.01	0.61
60(94)	0.0207	4.041	-11.161	160	1222	0.03	0.22
61(98)	0.0197	-15.790	-4.062	2445	162	0.43	0.03
62(99)	0.0196	4.475	-19.671	196	3795	0.03	0.67
63(100)	0.0193	2.287	10.050	51	991	0.01	0.18
Somma delle Masse Modali [kgm*g]				516698	491180		
Masse strutturali libere [kgm*g]				564917	564917		
Percentuale				91.46	86.95	91.46	86.95

## Posizione masse 2

Numero di Frequenze calcolate =100, filtrate=63

N	T(s)	Coeff. Partecipazione		Masse Modali		Percentuali	
		kgm*g					
		Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°
1(1)	0.2157	0.517	38.661	3	14657	0.00	2.59
2(2)	0.1651	-135.627	6.278	180391	387	31.93	0.07
3(3)	0.1588	-63.457	-6.483	39489	412	6.99	0.07
4(4)	0.1207	-0.547	138.379	3	187785	0.00	33.24
5(5)	0.1196	38.701	17.889	14688	3138	2.60	0.56
6(6)	0.1070	26.589	17.855	6933	3126	1.23	0.55
7(7)	0.0992	16.076	48.226	2534	22808	0.45	4.04
8(8)	0.0898	5.974	-106.813	350	111885	0.06	19.81
9(9)	0.0882	12.339	-65.444	1493	42001	0.26	7.43
10(10)	0.0833	2.569	-8.523	65	712	0.01	0.13
11(11)	0.0797	20.606	-22.590	4164	5004	0.74	0.89
12(12)	0.0779	27.140	-9.567	7223	898	1.28	0.16
13(13)	0.0768	1.016	15.923	10	2486	0.00	0.44
14(14)	0.0742	-2.734	-29.050	73	8276	0.01	1.47
15(15)	0.0736	-60.467	-4.978	35856	243	6.35	0.04
16(16)	0.0707	11.809	20.576	1368	4152	0.24	0.73
17(17)	0.0671	16.723	12.184	2742	1456	0.49	0.26
18(18)	0.0656	-95.918	8.360	90223	685	15.97	0.12
19(19)	0.0650	21.637	11.851	4591	1377	0.81	0.24
20(20)	0.0637	-39.997	2.658	15689	69	2.78	0.01
21(21)	0.0631	2.141	-10.823	45	1149	0.01	0.20

N	T(s)	Coeff. Partecipazione		Masse Modali		Percentuali	
22(22)	0.0607	19.577	4.184	3759	172	0.67	0.03
23(25)	0.0582	0.454	-8.207	2	660	0.00	0.12
24(26)	0.0576	18.377	-5.131	3312	258	0.59	0.05
25(27)	0.0568	-8.373	7.769	687	592	0.12	0.10
26(29)	0.0545	-19.039	3.574	3555	125	0.63	0.02
27(31)	0.0523	20.837	6.888	4258	465	0.75	0.08
28(32)	0.0522	5.215	-9.568	267	898	0.05	0.16
29(33)	0.0497	56.692	-3.958	31519	154	5.58	0.03
30(36)	0.0481	-45.215	-16.042	20049	2524	3.55	0.45
31(38)	0.0456	16.543	-6.352	2684	396	0.48	0.07
32(40)	0.0438	29.023	-15.135	8261	2246	1.46	0.40
33(41)	0.0431	-1.588	-27.054	25	7178	0.00	1.27
34(42)	0.0429	-4.847	-9.778	230	938	0.04	0.17
35(44)	0.0420	22.868	21.448	5128	4511	0.91	0.80
36(45)	0.0410	29.743	-1.088	8675	12	1.54	0.00
37(49)	0.0354	7.507	13.204	553	1710	0.10	0.30
38(50)	0.0345	10.960	24.374	1178	5826	0.21	1.03
39(51)	0.0331	-25.790	-8.428	6523	697	1.15	0.12
40(52)	0.0327	-2.482	23.923	60	5612	0.01	0.99
41(53)	0.0325	-0.183	-11.534	0	1305	0.00	0.23
42(54)	0.0321	6.715	-21.793	442	4657	0.08	0.82
43(55)	0.0311	8.411	5.239	694	269	0.12	0.05
44(56)	0.0305	-5.093	13.850	254	1881	0.05	0.33
45(58)	0.0298	-2.061	7.606	42	567	0.01	0.10
46(60)	0.0293	-1.363	-13.503	18	1788	0.00	0.32
47(61)	0.0291	-9.807	-2.546	943	64	0.17	0.01
48(62)	0.0285	-3.987	16.106	156	2544	0.03	0.45
49(66)	0.0275	-1.199	15.322	14	2302	0.00	0.41
50(75)	0.0250	4.620	-11.689	209	1340	0.04	0.24
51(77)	0.0244	0.980	24.751	9	6008	0.00	1.06
52(78)	0.0243	-0.058	-22.258	0	4859	0.00	0.86
53(79)	0.0238	-1.362	7.817	18	599	0.00	0.11
54(82)	0.0231	-5.082	7.724	253	585	0.04	0.10
55(83)	0.0228	0.413	-7.990	2	626	0.00	0.11
56(84)	0.0224	-3.644	15.551	130	2371	0.02	0.42
57(86)	0.0221	0.979	-10.797	9	1143	0.00	0.20
58(88)	0.0216	-2.351	-9.662	54	915	0.01	0.16
59(89)	0.0214	-0.926	-8.536	8	715	0.00	0.13
60(90)	0.0212	-2.052	13.564	41	1804	0.01	0.32
61(91)	0.0210	-1.432	13.480	20	1782	0.00	0.32
62(94)	0.0207	2.323	-10.058	53	992	0.01	0.18
63(95)	0.0203	19.976	-3.445	3913	116	0.69	0.02
Somma delle Masse Modali [kgm*g]				515941	486914		
Masse strutturali libere [kgm*g]				564917	564917		
Percentuale				91.33	86.19	91.33	86.19

Posizione masse 3

Numero di Frequenze calcolate =100, filtrate=69

N	T(s)	Coeff. Partecipazione		Masse Modali		Percentuali	
				kgm*g			
		Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°
1(1)	0.1752	-35.008	37.551	12019	13828	2.13	2.45
2(2)	0.1728	128.045	6.185	160785	375	28.46	0.07
3(3)	0.1463	-67.770	-6.207	45039	378	7.97	0.07
4(4)	0.1178	5.962	119.354	349	139699	0.06	24.73
5(5)	0.1025	-9.469	-0.838	879	7	0.16	0.00
6(6)	0.0992	-27.561	-33.482	7449	10994	1.32	1.95
7(7)	0.0979	9.611	-131.937	906	170707	0.16	30.22
8(8)	0.0889	-37.846	53.081	14046	27631	2.49	4.89
9(9)	0.0882	-25.035	-47.939	6146	22537	1.09	3.99
10(10)	0.0815	12.000	26.798	1412	7042	0.25	1.25
11(11)	0.0787	6.706	-10.410	441	1063	0.08	0.19
12(12)	0.0752	5.508	-20.073	298	3951	0.05	0.70

N	T(s)	Coeff. Partecipazione		Masse Modali		Percentuali	
13(13)	0.0721	-10.568	-25.162	1095	6209	0.19	1.10
14(14)	0.0719	26.209	1.634	6736	26	1.19	0.00
15(15)	0.0689	-73.167	2.951	52499	85	9.29	0.02
16(16)	0.0686	-39.602	-6.201	15380	377	2.72	0.07
17(17)	0.0674	12.101	5.035	1436	249	0.25	0.04
18(18)	0.0664	-92.074	1.201	83138	14	14.72	0.00
19(19)	0.0653	7.625	3.221	570	102	0.10	0.02
20(21)	0.0620	-16.334	3.920	2616	151	0.46	0.03
21(22)	0.0609	29.885	2.993	8758	88	1.55	0.02
22(23)	0.0603	-2.952	9.840	85	950	0.02	0.17
23(24)	0.0585	0.002	10.303	0	1041	0.00	0.18
24(25)	0.0575	15.388	0.838	2322	7	0.41	0.00
25(26)	0.0565	12.207	-13.042	1461	1668	0.26	0.30
26(27)	0.0555	18.628	-8.782	3403	756	0.60	0.13
27(28)	0.0537	7.597	3.813	566	143	0.10	0.03
28(31)	0.0516	67.985	1.368	45327	18	8.02	0.00
29(32)	0.0512	6.121	13.751	367	1854	0.07	0.33
30(34)	0.0496	20.092	11.174	3959	1224	0.70	0.22
31(35)	0.0466	-24.039	3.622	5667	129	1.00	0.02
32(38)	0.0460	22.480	6.759	4956	448	0.88	0.08
33(39)	0.0454	-11.947	-21.835	1400	4676	0.25	0.83
34(40)	0.0448	-32.113	13.417	10113	1765	1.79	0.31
35(41)	0.0441	-18.063	4.123	3200	167	0.57	0.03
36(44)	0.0401	0.741	19.368	5	3679	0.00	0.65
37(45)	0.0398	0.244	8.009	1	629	0.00	0.11
38(47)	0.0364	22.529	-4.578	4977	206	0.88	0.04
39(48)	0.0362	-3.321	11.228	108	1236	0.02	0.22
40(49)	0.0350	1.017	31.758	10	9890	0.00	1.75
41(50)	0.0344	7.013	20.536	482	4136	0.09	0.73
42(51)	0.0337	-7.547	-8.817	559	762	0.10	0.13
43(54)	0.0318	2.669	-14.644	70	2103	0.01	0.37
44(55)	0.0311	15.513	23.427	2360	5382	0.42	0.95
45(56)	0.0311	8.757	0.545	752	3	0.13	0.00
46(59)	0.0297	14.457	-14.806	2050	2150	0.36	0.38
47(61)	0.0291	3.968	-15.504	154	2357	0.03	0.42
48(62)	0.0286	3.419	17.484	115	2998	0.02	0.53
49(63)	0.0285	0.054	-8.321	0	679	0.00	0.12
50(68)	0.0269	2.919	12.647	84	1569	0.01	0.28
51(69)	0.0267	5.101	-9.203	255	831	0.05	0.15
52(72)	0.0262	0.895	-17.516	8	3009	0.00	0.53
53(74)	0.0251	-1.628	-15.361	26	2314	0.00	0.41
54(75)	0.0250	-0.291	13.127	1	1690	0.00	0.30
55(76)	0.0246	-6.832	14.958	458	2194	0.08	0.39
56(77)	0.0245	0.641	11.557	4	1310	0.00	0.23
57(80)	0.0234	-0.355	-9.818	1	945	0.00	0.17
58(81)	0.0233	0.981	-21.046	9	4344	0.00	0.77
59(84)	0.0225	1.557	-16.599	24	2702	0.00	0.48
60(86)	0.0221	-1.100	11.000	12	1187	0.00	0.21
61(88)	0.0217	-0.899	-10.651	8	1113	0.00	0.20
62(90)	0.0214	0.088	11.041	0	1196	0.00	0.21
63(91)	0.0212	2.971	-13.570	87	1806	0.02	0.32
64(92)	0.0212	-1.113	-11.045	12	1196	0.00	0.21
65(95)	0.0203	-4.819	-10.626	228	1107	0.04	0.20
66(96)	0.0201	-4.024	11.224	159	1235	0.03	0.22
67(97)	0.0200	0.101	26.302	0	6784	0.00	1.20
68(98)	0.0195	1.000	-11.297	10	1252	0.00	0.22
69(99)	0.0194	-1.692	-10.162	28	1013	0.00	0.18
Somma delle Masse Modali [kgm*g]				517880	495364		
Masse strutturali libere [kgm*g]				564917	564917		
Percentuale				91.67	87.69	91.67	87.69

Posizione masse 4

Numero di Frequenze calcolate =100, filtrate=65

N	T(s)	Coeff. Partecipazione		Masse Modali		Percentuali	
				kgm*g			
		Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°
1(1)	0.2318	-0.272	37.630	1	13886	0.00	2.46
2(2)	0.1706	-136.368	3.301	182368	107	32.28	0.02
3(3)	0.1322	78.339	7.646	60184	573	10.65	0.10
4(4)	0.1242	-9.657	2.835	915	79	0.16	0.01
5(5)	0.1101	-3.476	-60.212	118	35554	0.02	6.29
6(6)	0.1076	3.201	-158.377	101	245982	0.02	43.54
7(7)	0.0998	15.338	-19.616	2307	3773	0.41	0.67
8(8)	0.0918	-5.097	81.358	255	64911	0.05	11.49
9(9)	0.0883	-18.580	-40.150	3386	15809	0.60	2.80
10(10)	0.0852	11.391	-14.531	1272	2071	0.23	0.37
11(11)	0.0823	4.405	22.331	190	4890	0.03	0.87
12(12)	0.0772	-21.546	-16.702	4553	2735	0.81	0.48
13(13)	0.0741	-16.902	-3.690	2801	133	0.50	0.02
14(14)	0.0720	-91.747	15.617	82548	2392	14.61	0.42
15(15)	0.0707	-15.126	-19.422	2244	3699	0.40	0.65
16(16)	0.0688	11.051	29.749	1198	8679	0.21	1.54
17(17)	0.0679	-3.155	7.830	98	601	0.02	0.11
18(18)	0.0668	-26.942	-4.640	7118	211	1.26	0.04
19(19)	0.0644	-6.528	-10.344	418	1049	0.07	0.19
20(20)	0.0635	-52.427	-5.787	26954	328	4.77	0.06
21(21)	0.0635	-28.452	1.536	7939	23	1.41	0.00
22(23)	0.0601	-7.594	4.421	565	192	0.10	0.03
23(24)	0.0589	24.494	9.793	5884	941	1.04	0.17
24(25)	0.0578	-9.082	5.692	809	318	0.14	0.06
25(26)	0.0566	64.967	9.742	41391	931	7.33	0.16
26(28)	0.0548	48.960	-11.000	23507	1187	4.16	0.21
27(29)	0.0540	-5.638	-7.696	312	581	0.06	0.10
28(30)	0.0524	-12.041	-0.177	1422	0	0.25	0.00
29(31)	0.0513	-1.886	12.642	35	1567	0.01	0.28
30(32)	0.0507	-27.942	-12.329	7656	1491	1.36	0.26
31(33)	0.0501	9.056	-0.530	804	3	0.14	0.00
32(34)	0.0499	12.738	-1.054	1591	11	0.28	0.00
33(35)	0.0493	-36.510	7.397	13072	537	2.31	0.09
34(36)	0.0485	6.864	-22.994	462	5185	0.08	0.92
35(38)	0.0470	-35.670	6.627	12477	431	2.21	0.08
36(40)	0.0447	-22.589	-17.020	5004	2841	0.89	0.50
37(45)	0.0407	-26.863	-9.253	7077	840	1.25	0.15
38(47)	0.0382	5.911	-38.030	343	14183	0.06	2.51
39(48)	0.0366	-4.445	21.366	194	4477	0.03	0.79
40(50)	0.0349	6.580	8.200	425	659	0.08	0.12
41(51)	0.0338	12.052	-16.242	1424	2587	0.25	0.46
42(52)	0.0335	-12.994	1.569	1656	24	0.29	0.00
43(53)	0.0330	1.433	-14.907	20	2179	0.00	0.39
44(55)	0.0315	3.722	-18.567	136	3381	0.02	0.60
45(56)	0.0312	3.104	-11.961	94	1403	0.02	0.25
46(58)	0.0297	-6.474	-8.442	411	699	0.07	0.12
47(62)	0.0288	6.600	-9.976	427	976	0.08	0.17
48(63)	0.0282	-4.564	-18.049	204	3195	0.04	0.57
49(64)	0.0275	0.513	-8.312	3	678	0.00	0.12
50(65)	0.0271	-15.753	-3.363	2434	111	0.43	0.02
51(66)	0.0268	9.570	16.687	898	2731	0.16	0.48
52(68)	0.0263	6.781	-23.951	451	5626	0.08	1.00
53(69)	0.0261	-2.929	-11.003	84	1187	0.01	0.21
54(71)	0.0257	-2.091	9.893	43	960	0.01	0.17
55(73)	0.0250	1.336	17.215	17	2906	0.00	0.51
56(76)	0.0240	0.371	9.385	1	864	0.00	0.15
57(79)	0.0235	0.305	12.532	1	1540	0.00	0.27
58(82)	0.0227	-0.219	-13.778	0	1862	0.00	0.33
59(83)	0.0226	-0.798	-16.683	6	2729	0.00	0.48
60(86)	0.0217	3.099	9.191	94	828	0.02	0.15
61(90)	0.0208	-1.733	-26.064	29	6662	0.01	1.18
62(91)	0.0207	1.732	-10.808	29	1145	0.01	0.20
63(93)	0.0204	0.720	17.868	5	3131	0.00	0.55
64(94)	0.0204	2.013	-10.370	40	1054	0.01	0.19



N	T(s)	Coeff. Partecipazione		Masse Modali		Percentuali	
65(96)	0.0200	-2.121	13.396	44	1760	0.01	0.31
Somma delle Masse Modali [kgm*g]				518549	494076		
Masse strutturali libere [kgm*g]				564917	564917		
Percentuale				91.79	87.46	91.79	87.46

## 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, vengono 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 speciali aste (aste a sezione nulla) che hanno la sola funzione di riportare il carico su di esse agente nei nodi degli elementi della platea ad esse 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 moltiplicati per i coefficienti  $\psi_0$ ,  $\psi_1$  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
Neve DX	Utente
Vento X	Utente
Vento Y	Utente
Carichi termici	Utente
Neve SX	Utente
Tamponamento	Automatica
Tamponamenti	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, e 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 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 e per ogni 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 formazione della massa (colonna Massa)
- il fattore con cui partecipa alla formazione della massa (se non è esclusa dalla formazione della massa)

## Scenario di calcolo

Scenario : Scenario di calcolo N.T. 2018

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K <sub>mod</sub>	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
1) Solo Permanenti	STR				0.60					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	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
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
2) AD QV Solai Vento Y	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	0.9	Si	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
3) AD QV Solai Vento X	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
						Vento X	0.9	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
4) AD NeveDxSx	STR+GEO				0.80					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	1.5	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	1.5	Si	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
5) AD NeveDX	STR+GEO				0.80					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	1.5	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
6) AD NeveSX	STR+GEO				0.80					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	1.5	Si	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
7) AD NeveDxSx VentoX	STR+GEO				0.80					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	1.5	Si	No	1

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
						Vento X	0.9	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	1.5	Si	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
8) AD NeveDX VentoX	STR+GEO				0.80					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	1.5	Si	No	1
						Vento X	0.9	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
9) AD NeveSX VentoX	STR+GEO				0.80					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	0.9	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	1.5	Si	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
10) AD VentoX Vert. Sfav	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1.5	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
11) AD VentoY Vert. Sfav	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1.5	Si	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
12) AD VentoX Vert. NeveDxSx	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	1.5	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
13) AD VentoX Vert. NeveDx	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	1.5	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.38	Si	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
14) AD VentoX Vert. NeveSx	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.38	Si	No	1
						Vento X	1.5	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
15) AD VentoY Vert. NeveDxSx	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1.5	Si	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
16) AD VentoY Vert. NeveDx	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1.5	Si	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.38	Si	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
17) AD VentoY Vert. NeveSx	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.38	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1.5	Si	No	1
						Carichi termici	0.9	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
18) AD Termici VentoX	STR+GEO				-1.00					
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	0.9	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1.5	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
19) AD Termici	STR+GEO				-1.00					

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
VentoY										
						Peso Proprio	1.3	Si	Si	1
						QP Solai	1.3	Si	Si	1
						QFissi Solai	1.5	Si	Si	1
						QV Solai	1	No	No	1
						QV SolaiPsi0	1.5	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.75	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	0.9	Si	No	1
						Carichi termici	1.5	Si	No	1
						Neve SX	0.75	Si	No	1
						Tamponamento	1.5	Si	Si	1
						Tamponamenti	1.5	Si	Si	1
20) AD VentoX Vert fav	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	No	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
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1.5	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
						Tamponamento	1	No	Si	1
						Tamponamenti	1	No	Si	1
21) AD VentoY Vert fav	STR+GEO				0.90					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	No	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
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1.5	Si	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
						Tamponamento	1	No	Si	1
						Tamponamenti	1	No	Si	1
22) SISMAX1	Modale STR+GEO	Spettro N.T. 2018	1	0	1.00					
						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
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
23) SISMAY1	Modale STR+GEO	Spettro N.T. 2018	1	90	1.00					
						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
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
24) AD QV Solai	SLE Rara				1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	Si	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.5	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	0.6	Si	No	1
						Carichi termici	0.6	Si	No	1
						Neve SX	0.5	Si	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
25) AD QV Solai	SLE Rara				1.00					
						Peso Proprio	1	Si	Si	1
						QP Solai	1	Si	Si	1
						QFissi Solai	1	Si	Si	1
						QV Solai	1	Si	No	1
						QV SolaiPsi0	1	No	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.5	Si	No	1
						Vento X	0.6	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.6	Si	No	1
						Neve SX	0.5	Si	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
26) AD Neve DxSx	SLE Rara				1.00					
						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	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	1	Si	No	1
						Vento X	0.6	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.6	Si	No	1
						Neve SX	1	Si	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1



Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
27) AD Neve Dx	SLE Rara				1.00					
						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	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	1	Si	No	1
						Vento X	0.6	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.6	Si	No	1
						Neve SX	0.5	Si	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
28) AD Neve Sx	SLE Rara				1.00					
						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	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.5	Si	No	1
						Vento X	0.6	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.6	Si	No	1
						Neve SX	1	Si	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
29) AD VentoX Neve DxSx	SLE Rara				1.00					
						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	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.5	Si	No	1
						Vento X	1	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.6	Si	No	1
						Neve SX	0.5	Si	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
30) AD vento Y Neve DxSx	SLE Rara				1.00					
						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	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.5	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	Si	No	1
						Carichi termici	0.6	Si	No	1
						Neve SX	0.5	Si	No	1

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
						Tamponamento	1	Si	Si	1
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
31) AD Termici	SLE Rara				1.00					
						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	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.5	Si	No	1
						Vento X	0.6	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	Si	No	1
						Neve SX	0.5	Si	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
32) AD Termici	SLE Rara				1.00					
						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	Si	No	1
						QV SolaiPsi1	1	No	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	0.5	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	0.6	Si	No	1
						Carichi termici	1	Si	No	1
						Neve SX	0.5	Si	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
33) AD QV Solai	SLE Freq.				1.00					
						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	Si	No	1
						QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
34) AD Neve DxSx	SLE Freq.				1.00					
						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
						Neve DX	0.2	Si	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	0.2	Si	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
35) AD VentoX	SLE Freq.				1.00					
						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
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	0.2	Si	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
36) AD Vento Y	SLE Freq.				1.00					
						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
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	0.2	Si	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
37) AD Termici	SLE Freq.				1.00					
						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
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	0.2	Si	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
38) Quasi P1	SLE Q.Perm.				1.00					
						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
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1

Combinazione	Tipo	Spettro	F.Sisma	$\alpha$	K mod	Cond.Carico	Fatt. cv.	Attiva	Massa	Fattore m.
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
39) SISMAX1	Modale SLE	Spettro N.T. 2018	1	0	1.00					
						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
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1
						Tamponamenti	1	Si	Si	1
40) SISMAX1	Modale SLE	Spettro N.T. 2018	1	90	1.00					
						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
						Neve DX	1	No	No	1
						Vento X	1	No	No	1
						Vento Y	1	No	No	1
						Carichi termici	1	No	No	1
						Neve SX	1	No	No	1
						Tamponamento	1	Si	Si	1
						Tamponamenti	1	Si	Si	1

## CODICE DI CALCOLO IMPIEGATO

Autori:	dott. ing. Dario PICA prof. ing. Paolo BISEGNA dott. ing. Donato Sista
Produzione e distribuzione	<b>SOFT.LAB srl</b> <b>via Borgo II - 82030 PONTE (BN)</b> tel. ++39 (824) 874392 fax ++39 (824) 874431 internet: <a href="http://www.soft.lab.it">http://www.soft.lab.it</a> e.mail: <a href="mailto:info@soft.lab.it">info@soft.lab.it</a>
Sigla:	<b>IperSpaceBIM 1.1.0</b>
Licenza n.	

Il modello di calcolo assunto è di tipo spaziale e l'analisi condotta è una Analisi Elastica Lineare, esso è fondamentalmente 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 rigidità rotazionale in direzione ortogonale al piano dello shell.  
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 rigidezza membranale è sufficientemente alta da rendere il campo di solaio rigido nel proprio piano, ma tale da non mal condizionare la matrice di rigidezza della struttura. Qualora una maglia di travi non è collegata da solaio lo shell non viene inserito rendendo tale campo libero di deformarsi con il solo vincolo dato dalle travi della. La loro rigidezza flessionale 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, quindi non è necessario definire preventivamente definire il centro di massa e momento d'inerzia delle masse, questo perché 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 questa 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, quindi il codice di calcolo considera i carichi presenti sull'asta che sono stati indicati come quelli che contribuiscono alla formazione della massa (tipicamente  $G + \psi_2 \cdot Q$ ) e calcola le reazioni di incastro perfetto verticali, tali reazioni divise per l'accelerazione di gravità  $g$  danno il contributo dell'elemento alla massa del nodo, sommando i contributi di tutti gli elementi che convergono nel nodo si ottiene la massa complessiva nel nodo; per gli elementi shell invece si utilizza il metodo delle aree di influenza ossia in ognuno dei 3 oppure 4 nodi che definiscono lo shell si assegna  $\frac{1}{3}$  oppure  $\frac{1}{4}$  del peso dello shell e  $\frac{1}{3}$  oppure  $\frac{1}{4}$  dell'eventuale carico variabile ridotto, sommando su tutti gli shell che convergono nel nodo si ottiene la massa da assegnare al nodo.

## VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

La verifiche di resistenza degli elementi è condotta 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. Le verifiche sono condotte secondo i seguenti criteri di verifica validi sia per lo SLU che per lo SLD, i criteri di verifica sono una raccolta di parametri che vengono 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). Ognuno di essi 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 verificare che assegnate le sollecitazioni di verifica le deformazioni massime nel calcestruzzo e nell'acciaio siano inferiori a quelle ultime cio' 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  $\delta \leq 0.0100 \cdot h$
- fessurazione
- tensioni in esercizio

### Criteri di verifica

Criterio di verifica: CLS Pilastri-Esist		
Generici		
Resistenza caratteristica $R_{ck}$	kg/cmq	189
Tensione caratteristica snervamento acciaio $f_{yk}$	kg/cmq	4200
Deformazione unitaria $\epsilon_{c0}$		0.002
Deformazione ultima $\epsilon_{cu}$		0.0035

efu (solo incrudimento)		0.01
Modulo elastico E acciaio	kg/cm <sup>2</sup>	2E06
Copriferro di calcolo	cm	1.0
Copriferro di disegno	cm	2.0
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		No
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		No
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Elasto-plastico
Elemento esistente		Si
Sforzo normale ammissibile $v_{max}$ (CDA)		0.550
Sforzo normale ammissibile $v_{max}$ (CDB)		0.650
<b>Generici N.T. Elementi esistenti</b>		
Resistenza cubica media $R_{cm}$	kg/cm <sup>2</sup>	189
Tensione media di snervamento acciaio $f_{ym}$	kg/cm <sup>2</sup>	4200
Fattore di confidenza	kg/cm <sup>2</sup>	1.20
Applica i fattori di struttura per verifiche duttili e fragili		Si
Fattore di comportamento per verifiche duttili		2.50
Fattore di comportamento per verifiche fragili		1.50
<b>Generici D.M. 96 T.A.</b>		
Tensione ammissibile $\sigma_c$	kg/cm <sup>2</sup>	69.8
Tensione ammissibile $\sigma_c$ in trazione	kg/cm <sup>2</sup>	16.0
Tensione ammissibile $\sigma_c$ acciaio	kg/cm <sup>2</sup>	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$	kg/cm <sup>2</sup>	4.5
Tensione tangenziale massima $\tau_{c1}$	kg/cm <sup>2</sup>	15.1
Coefficiente di omogeneizzazione $n$		15
Coefficiente di omogeneizzazione $n$ in trazione		0.5
Sezione interamente reagente		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
$f_c$ efficace	kg/cm <sup>2</sup>	18.80
Coefficiente di breve o lunga durata $k_t$		0.40
Coefficiente di aderenza $k_l$		0.80
<b>Tensioni ammissibili di esercizio</b>		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$	kg/cm <sup>2</sup>	94
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cm <sup>2</sup>	3360
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$	kg/cm <sup>2</sup>	71
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cm <sup>2</sup>	3360
Verifica Combinazione Freq.		No
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - $Cl$ s compresso		15
$Cl$ s teso - $Cl$ s compresso		0.5
<b>Armatura pilastri</b>		
Massimo numero di ferri in ogni spigolo		1
Diametro ferri di spigolo	mm	18
Diametro ferri laterali	mm	18
Diametro staffe	mm	8
Numero braccia staffe lato lungo		2
Minima percentuale armatura rispetto al $Cl$ s	%	0.10
Massima percentuale armatura rispetto al $Cl$ s	%	6.00

<b>Verifica pilastri</b>		
Verifica a carico di punta		No
Verifica a pressoflessione deviata		Si
Verifica come pareti		No
<b>Verifica Duttilita' N.T. 2018</b>		
Verifica di duttilita'		NO
Fattore confinamento minimo		1.000
Calcolo Fattore confinamento		NO
<b>Verifica N.T. pilastri</b>		
Verifica pilastri tozzi		NO
Gerarchia Flessione-Taglio		NO
<b>Verifica a taglio pilastri</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. pilastri</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 pilastri</b>		
Informazioni sollecitazioni di verifica		No
Verifica per tutte le combinazioni di carico		No
Fattori di amplificazione		No
<b>Gerarchia delle resistenze pilastri</b>		
Direzione Y		No
Direzione Z		No

<b>Criterio di verifica: CLS TraviAlte Esist</b>		
<b>Generici</b>		
Resistenza caratteristica $R_{ck}$	kg/cm <sup>2</sup>	135
Tensione caratteristica snervamento acciaio $f_{yk}$	kg/cm <sup>2</sup>	4200
Deformazione unitaria $\epsilon_{c0}$		0.002
Deformazione ultima $\epsilon_{cu}$		0.0035
$\epsilon_{fu}$ (solo incrudimento)		0.01
Modulo elastico E acciaio	kg/cm <sup>2</sup>	2E06
Copriferro di calcolo	cm	1.0
Copriferro di disegno	cm	2.0
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Cl}$		1.5
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Acc}$		1.15
Riduzione $f_{cd}$ calcestruzzo		0.85
Usa staffe minime di normativa in assenza di sisma		No
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		No
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Elasto-plastico
Elemento esistente		Si
<b>Generici N.T. Elementi esistenti</b>		
Resistenza cubica media $R_{cm}$	kg/cm <sup>2</sup>	135
Tensione media di snervamento acciaio $f_{ym}$	kg/cm <sup>2</sup>	4200
Fattore di confidenza	kg/cm <sup>2</sup>	1.20
Applica i fattori di struttura per verifiche duttili e fragili		Si
Fattore di comportamento per verifiche duttili		2.50
Fattore di comportamento per verifiche fragili		1.50
<b>Generici D.M. 96 T.A.</b>		
Tensione ammissibile $\sigma_c$	kg/cm <sup>2</sup>	56.3
Tensione ammissibile $\sigma_c$ in trazione	kg/cm <sup>2</sup>	12.8
Tensione ammissibile $\sigma_c$ acciaio	kg/cm <sup>2</sup>	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$	kg/cm <sup>2</sup>	3.8
Tensione tangenziale massima $\tau_{c1}$	kg/cm <sup>2</sup>	13.6

Coefficiente di omogeneizzazione n		15
Coefficiente di omogeneizzazione n in trazione		0.5
Sezione interamente reagente		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 wk(*wm)		1
fc efficace	kg/cmq	15.02
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 $\sigma_{Cl}$	kg/cmq	67
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3360
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$	kg/cmq	50
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3360
Verifica Combinazione Freq.		No
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls teso - Cls compresso		0.5
<b>Armatura travi</b>		
Numero di bracci delle staffe		2
Numero minimo di ferri superiori		2
Numero minimo di ferri inferiori		2
Numero minimo di ferri di parete		1
Numero reggistaffe superiori		0
Numero reggistaffe intermedi		0
Numero reggistaffe inferiori		0
Diametro ferri superiori	mm	16
Diametro ferri inferiori	mm	16
Diametro staffe	mm	8
Percentuale armatura rispetto alla base per verifica a taglio	%	100.00
Minima percentuale armatura compressa rispetto alla tesa	%	50.00
Minima percentuale armatura rispetto al Cls	%	0.15
Massima percentuale armatura rispetto al Cls	%	2.55
<b>Calcolo travi</b>		
Traslazione momento		No
<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		Si
<b>Verifica a taglio travi</b>		
Coefficiente di sovrarresistenza $\gamma_{Rd}$		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 sovrarresistenza $\gamma_{Rd}$ (CDA)		1.2
Coefficiente di sovrarresistenza $\gamma_{Rd}$ (CDB)		1.1
<b>Verifica Duttilita' N.T. 2018</b>		
Verifica di duttilita'		NO
Fattore confinamento minimo		1.000
Calcolo Fattore confinamento		NO



<b>Verifica a taglio D.M. 96 T.A. travi</b>		
Percentuale taglio alle staffe	%	60
Percentuale taglio ferri parete	%	40
Considera la resistenza a taglio VRDns		NO
<b>Stampa travi</b>		
Stampa informazioni relative all'asse neutro		Si

<b>Critério di verifica: CLS TraviFondazione Esist</b>		
<b>Generici</b>		
Resistenza caratteristica Rck	kg/cmq	164
Tensione caratteristica snervamento acciaio fyk	kg/cmq	4200
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	2.5
Copriferro di disegno	cm	4.0
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		No
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		No
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Elasto-plastico
Elemento esistente		Si
<b>Generici N.T. Elementi esistenti</b>		
Resistenza cubica media Rcm	kg/cmq	164
Tensione media di snervamento acciaio fym	kg/cmq	4200
Fattore di confidenza	kg/cmq	1.20
Applica i fattori di struttura per verifiche duttili e fragili		Si
Fattore di comportamento per verifiche duttili		2.50
Fattore di comportamento per verifiche fragili		1.50
<b>Generici D.M. 96 T.A.</b>		
Tensione ammissibile $\sigma_c$	kg/cmq	63.4
Tensione ammissibile $\sigma_c$ in trazione	kg/cmq	14.6
Tensione ammissibile $\sigma_c$ acciaio	kg/cmq	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$	kg/cmq	4.2
Tensione tangenziale massima $\tau_{c1}$	kg/cmq	14.4
Coefficiente di omogeneizzazione n		15
Coefficiente di omogeneizzazione n in trazione		0.5
Sezione interamente reagente		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
fc efficace	kg/cmq	17.07
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 $\sigma_{Cl}$	kg/cmq	81
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3360
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$	kg/cmq	61
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3360

Verifica Combinazione Freq.		No
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls teso - Cls compresso		0.5
<b>Armatura travi</b>		
Numero di bracci delle staffe		2
Numero minimo di ferri superiori		2
Numero minimo di ferri inferiori		2
Numero minimo di ferri di parete		1
Numero reggistaffe superiori		0
Numero reggistaffe intermedi		4
Numero reggistaffe inferiori		2
Diametro ferri superiori	mm	16
Diametro ferri inferiori	mm	16
Diametro staffe	mm	8
Percentuale armatura rispetto alla base per verifica a taglio	%	100.00
Minima percentuale armatura compressa rispetto alla tesa	%	50.00
Minima percentuale armatura rispetto al Cls	%	0.02
Massima percentuale armatura rispetto al Cls	%	1.55
<b>Calcolo travi</b>		
Traslazione momento		No
<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		Si
<b>Verifica a taglio travi</b>		
Coefficiente di sovraresistenza $\gamma_{Rd}$		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 sovraresistenza $\gamma_{Rd}$ (CDA)		1.2
Coefficiente di sovraresistenza $\gamma_{Rd}$ (CDB)		1.1
<b>Verifica Duttilita' N.T. 2018</b>		
Verifica di duttilita'		NO
Fattore confinamento minimo		1.000
Calcolo Fattore confinamento		NO
<b>Verifica a taglio D.M. 96 T.A. travi</b>		
Percentuale taglio alle staffe	%	60
Percentuale taglio ferri parete	%	40
Considera la resistenza a taglio VRDns		NO
<b>Stampa travi</b>		
Stampa informazioni relative all'asse neutro		Si

<b><u>Criterio di verifica: CLS Muri Esist</u></b>		
<b>Generici</b>		
Resistenza caratteristica Rck	kg/cm <sup>2</sup>	200
Tensione caratteristica snervamento acciaio fyk	kg/cm <sup>2</sup>	4200
Deformazione unitaria $\epsilon_{c0}$		0.002
Deformazione ultima $\epsilon_{cu}$		0.0035
$\epsilon_{fu}$ (solo incrudimento)		0.01
Modulo elastico E acciaio	kg/cm <sup>2</sup>	2E06
Copriferro di calcolo	cm	3.0
Copriferro di disegno	cm	2.0
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		No
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		No
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00

Modello acciaio		Elasto-plastico
Elemento esistente		Si
<b>Generici N.T. Elementi esistenti</b>		
Resistenza cubica media $R_{cm}$	kg/cm <sup>2</sup>	200
Tensione media di snervamento acciaio $f_{ym}$	kg/cm <sup>2</sup>	4200
Fattore di confidenza	kg/cm <sup>2</sup>	1.20
Applica i fattori di struttura per verifiche duttili e fragili		Si
Fattore di comportamento per verifiche duttili		2.50
Fattore di comportamento per verifiche fragili		1.50
<b>Generici D.M. 96 T.A.</b>		
Tensione ammissibile $\sigma_c$	kg/cm <sup>2</sup>	72.5
Tensione ammissibile $\sigma_c$ in trazione	kg/cm <sup>2</sup>	16.7
Tensione ammissibile $\sigma_c$ acciaio	kg/cm <sup>2</sup>	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$	kg/cm <sup>2</sup>	4.7
Tensione tangenziale massima $\tau_{c1}$	kg/cm <sup>2</sup>	15.4
Coefficiente di omogeneizzazione $n$		15
Coefficiente di omogeneizzazione $n$ in trazione		0.5
Sezione interamente reagente		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
$f_c$ efficace	kg/cm <sup>2</sup>	19.52
Coefficiente di breve o lunga durata $k_t$		0.40
Coefficiente di aderenza $k_l$		0.80
<b>Tensioni ammissibili di esercizio</b>		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$	kg/cm <sup>2</sup>	100
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cm <sup>2</sup>	3360
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cl}$	kg/cm <sup>2</sup>	75
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cm <sup>2</sup>	3360
Verifica Combinazione Freq.		No
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - $Cl$ s compresso		15
$Cl$ s tesoro - $Cl$ s compresso		0.5
<b>Armatura muri</b>		
Minima percentuale armatura rispetto al $Cl$ s in direzione X	%	0.125
Minima percentuale armatura rispetto al $Cl$ s in direzione Y	%	0.125
Massima percentuale armatura rispetto al $Cl$ s in direzione X	%	2
Massima percentuale armatura rispetto al $Cl$ s in direzione Y	%	2
<b>Verifica muri</b>		
Step incremento armatura	cm <sup>2</sup>	0.01
Verifica muri come pareti		No

<b><u>Criterio di verifica: CLS TraviSpessore Esist</u></b>		
<b>Generici</b>		
Resistenza caratteristica $R_{ck}$	kg/cm <sup>2</sup>	300
Tensione caratteristica snervamento acciaio $f_{yk}$	kg/cm <sup>2</sup>	4400
Deformazione unitaria $\epsilon_{c0}$		0.002
Deformazione ultima $\epsilon_{cu}$		0.0035
$\epsilon_{fu}$ (solo incrudimento)		0.01
Modulo elastico E acciaio	kg/cm <sup>2</sup>	2E06
Copriferro di calcolo	cm	3.0
Copriferro di disegno	cm	2.0
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Cl}$		1.5

Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Acc}$		1.15
Riduzione $f_{cd}$ calcestruzzo		0.85
Usa staffe minime di normativa in assenza di sisma		No
Usa staffe minime di normativa in presenza di sisma		No
<b>Generici N.T.</b>		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Elasto-plastico
Elemento esistente		Si
<b>Generici N.T. Elementi esistenti</b>		
Resistenza cubica media $R_{cm}$	kg/cm <sup>2</sup>	300
Tensione media di snervamento acciaio $f_{ym}$	kg/cm <sup>2</sup>	4400
Fattore di confidenza	kg/cm <sup>2</sup>	1.20
Applica i fattori di struttura per verifiche duttili e fragili		Si
Fattore di comportamento per verifiche duttili		2.50
Fattore di comportamento per verifiche fragili		1.50
<b>Generici D.M. 96 T.A.</b>		
Tensione ammissibile $\sigma_c$	kg/cm <sup>2</sup>	97.5
Tensione ammissibile $\sigma_c$ in trazione	kg/cm <sup>2</sup>	21.8
Tensione ammissibile $\sigma_c$ acciaio	kg/cm <sup>2</sup>	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$	kg/cm <sup>2</sup>	6.0
Tensione tangenziale massima $\tau_{c1}$	kg/cm <sup>2</sup>	18.3
Coefficiente di omogeneizzazione $n$		15
Coefficiente di omogeneizzazione $n$ in trazione		0.5
Sezione interamente reagente		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
$f_c$ efficace	kg/cm <sup>2</sup>	25.99
Coefficiente di breve o lunga durata $k_t$		0.40
Coefficiente di aderenza $k_l$		0.80
<b>Tensioni ammissibili di esercizio</b>		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cls}$	kg/cm <sup>2</sup>	149
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cm <sup>2</sup>	3520
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile $\sigma_{Cls}$	kg/cm <sup>2</sup>	112
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cm <sup>2</sup>	3520
Verifica Combinazione Freq.		No
<b>Coefficienti di omogeneizzazione</b>		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls teso - Cls compresso		0.5
<b>Armatura travi</b>		
Numero di bracci delle staffe		4
Numero minimo di ferri superiori		2
Numero minimo di ferri inferiori		2
Numero minimo di ferri di parete		0
Numero reggistaffe superiori		2
Numero reggistaffe intermedi		0
Numero reggistaffe inferiori		2
Diametro ferri superiori	mm	16
Diametro ferri inferiori	mm	16
Diametro staffe	mm	8
Percentuale armatura rispetto alla base per verifica a taglio	%	100.00
Minima percentuale armatura compressa rispetto alla tesa	%	100.00
Minima percentuale armatura rispetto al Cls	%	0.15
Massima percentuale armatura rispetto al Cls	%	1.55

<b>Calcolo travi</b>		
Traslazione momento		No
<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		No
Escludi dalla gerarchia trave-pilastro		Si
<b>Verifica a taglio travi</b>		
Coefficiente di sovraresistenza $\gamma_{Rd}$		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 sovraresistenza $\gamma_{Rd}$ (CDA)		1.2
Coefficiente di sovraresistenza $\gamma_{Rd}$ (CDB)		1.1
<b>Verifica Duttilita' N.T. 2018</b>		
Verifica di duttilita'		NO
Fattore confinamento minimo		1.000
Calcolo Fattore confinamento		NO
<b>Verifica a taglio D.M. 96 T.A. travi</b>		
Percentuale taglio alle staffe	%	1e+02
Percentuale taglio ferri parete	%	0
Considera la resistenza a taglio VRDns		NO
<b>Stampa travi</b>		
Stampa informazioni relative all'asse neutro		Si

Si riporta la tabella relativa alle statistiche sulla matrice di rigidezza

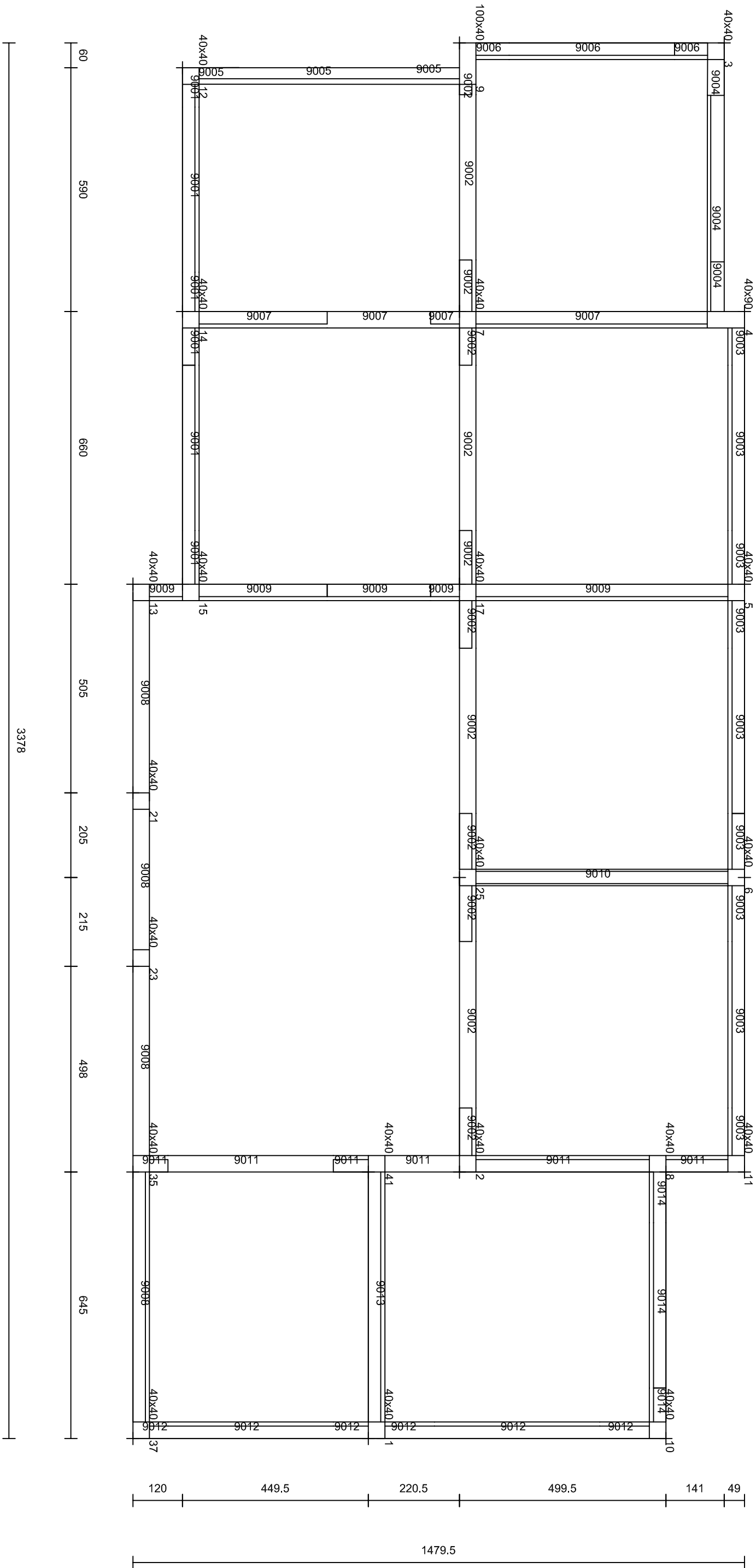
<b>Risultati Analisi Dinamica - Statistiche matrice di rigidezza</b>	
Scenario di calcolo : <b>Scenario di calcolo N.T. 2018</b>	

Minimo della diag.	1.619596e+06
Massimo della diag.	1.763362e+10
Rapporto Max/Min	1.088767e+04
Media della diag.	1.369988e+09
Densita'	2.877802e+00

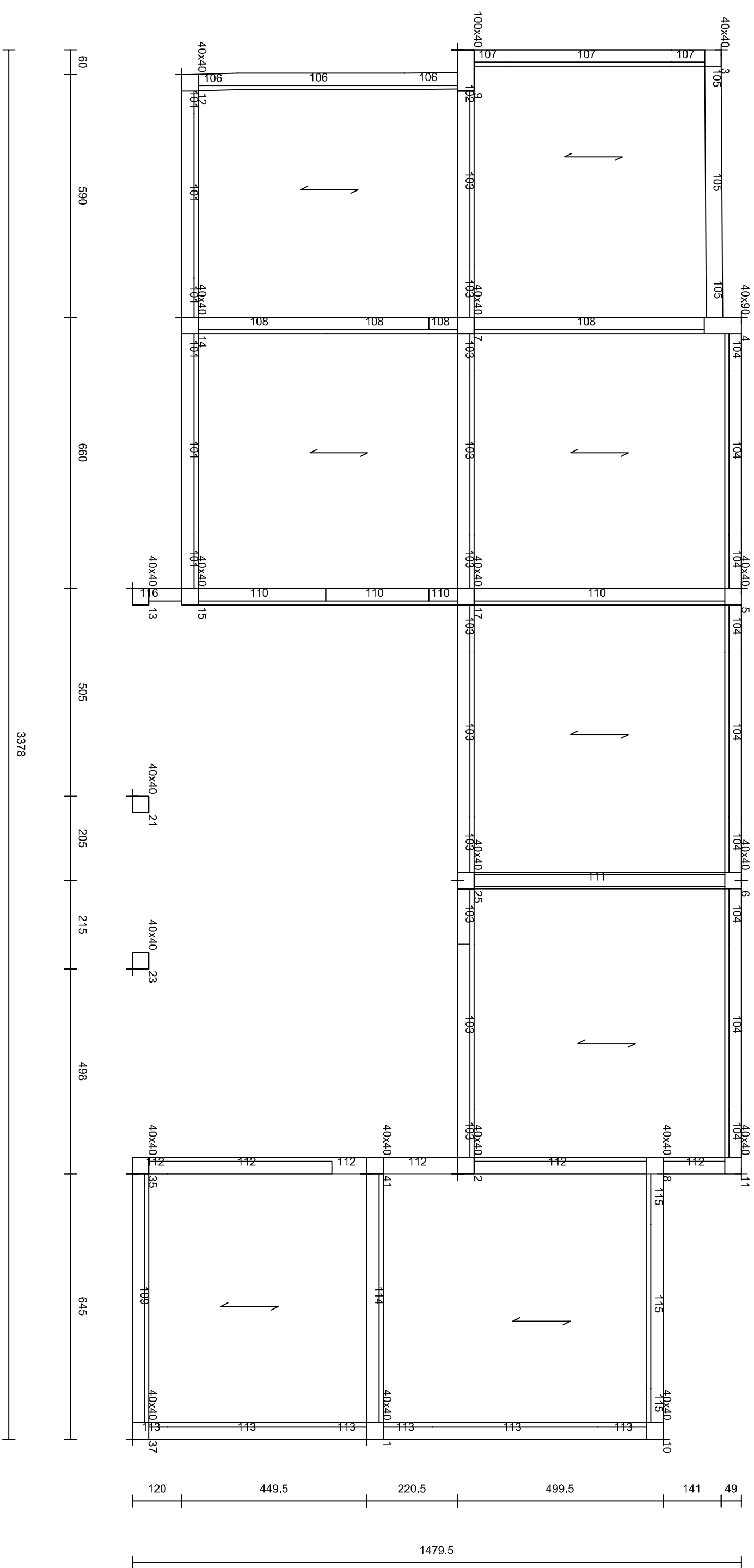
Pertanto i risultati si ritengono accettabili per quanto riguarda la correttezza del calcolo automatico.

Il Progettista  
Arch. Marcello D'Amico

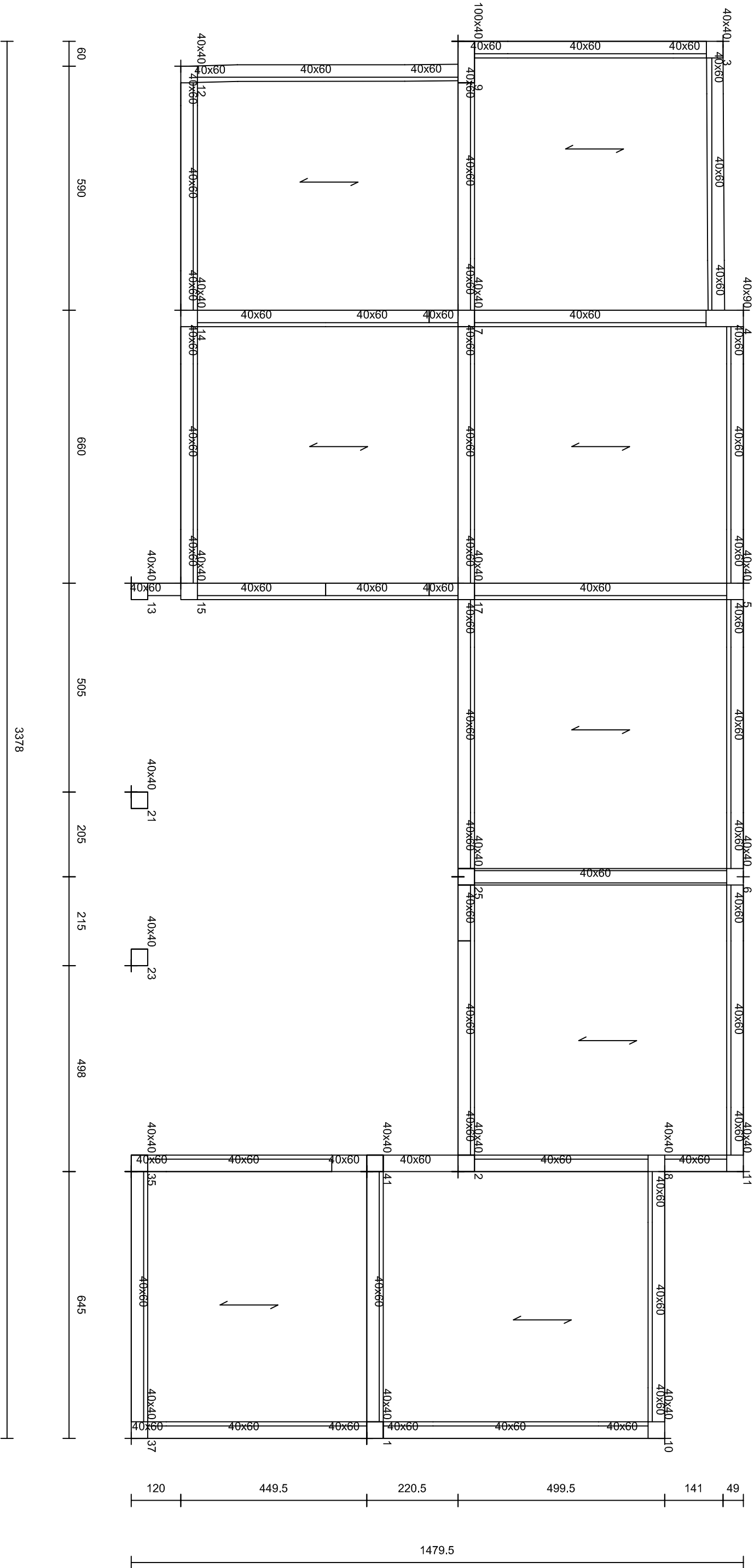
Imp 0 (quota 0.00)



# Imp 1 (quota 4.60)



# Imp 1 Sez (quota 4.60)





# Imp 2 (quota 7.10)

