



STUDIO MACRI'
TECNICI ASSOCIATI

Progetti integrati
d' Ingegneria
ed Architettura



Ing. Renato BARRA

RECAPITI e - mail:
studiomacri@interfree.it
[pec: domenico.macri1@ingpec.eu](mailto:pec:domenico.macri1@ingpec.eu)

SEDE OPERATIVA ED
AMM.VA
Centro Lucrezia della Valle
Via Lucrezia della Valle n.19/40

88100 CATANZARO (CZ)

Tel. e Fax 0961 753475

COMUNE DI CARDINALE

(PROVINCIA DI CATANZARO)

PROGETTO ESECUTIVO

DATA:	A.T.P. (ASSOCIAZIONE TEMPORANEA TRA PROFESSIONISTI)	
DICEMBRE 2020	PROGETTISTI :	DIREZIONE LAVORI:
	ING. DOMENICO MACRI' - CAPOGRUPPO MANDATARIO	ING. DOMENICO MACRI'
	ING. RENATO BARRA - MANDANTE	
	ARCH. MADDALENA TROMBY - MANDANTE GIOVANE PROFESSIONISTA	

	TITOLO DEL PROGETTO:
	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DELLE PENDICI SOVRASTANTI IL CENTRO STORICO DEL COMUNE DI CARDINALE – CODICE CZ042A/10.

Prot. Dis.	Modifiche:	1]
	Sostituisce il N.	2]
	Sostituito dal N.	3]
ALL. N.	Oggetto del Disegno:	
A7.3.1	CANALE FUGATORE ZONA MARCHESE – RELAZIONE DI CALCOLO	

SCALA:	ENTE APPALTANTE:
	AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CARDINALE.
	RESPONSABILE UTC – ING. S. LUPICA e-mail: ufficio.tecnico@comune.cardinale.cz.it

A TERMINI DI LEGGE – ART. 2578 DEL C.C. CI RISERVIAMO L'ESCLUSIVA PROPRIETA' DI QUESTO ELABORATO TECNICO, CON DIVIETO DI COPIARLO O RIPRODURLO SENZA IL NOSTRO CONSENSO SCRITTO

RELAZIONE DI CALCOLO

Comune: CARDINALE (CZ)

Titolo del progetto: SISTEMAZIONI PENDICI
SOVRASTANTE CENTRO STORICO DI
CARDINALE - CZ

Committente: Amministrazione Comunale di
Cardinale (CZ)

Opera: Sistemazioni pendici

Data:
DICEMBRE 2020

Progettista:
Ing. Domenico Macrì, Ing.
Renato Barra

Sommarrio:

Descrizione generale dell'opera -----	3
Normativa di riferimento -----	4
Vita nominale, classi d'uso e periodo di riferimento ----	4
Materiali impiegati e resistenze di calcolo -----	5
Terreno di fondazione -----	6
Analisi dei carichi -----	6
Valutazione dell'azione sismica -----	7
Spettri di risposta -----	7
Elementi di fondazione -----	9
Metodo di analisi e criteri di verifica -----	10
Percentuali Spostamento masse impalcati -----	10
Combinazioni del Sisma in X e Y e Verticale -----	10
Periodi di vibrazione e Masse modali -----	11
Azioni sulla struttura -----	24
Scenario di calcolo -----	25
Codice di calcolo impiegato -----	29
Verifica degli elementi strutturali -----	30
Criteri di verifica -----	30
Validazione del calcolo -----	33
Reazioni nodali -----	33
Reazioni Terreno -----	34
Taglianti di piano -----	35
Informazioni dell'elaborazione -----	44
Risultati Analisi Dinamica - Statistiche matrice di rigidezza -----	45

Il Progettista

Ing. Domenico Macrì, Ing. Renato Barra

Descrizione generale dell'opera

La struttura oggetto del presente calcolo è ubicata in CARDINALE (prov. di CZ) in Località Collina "Costa".

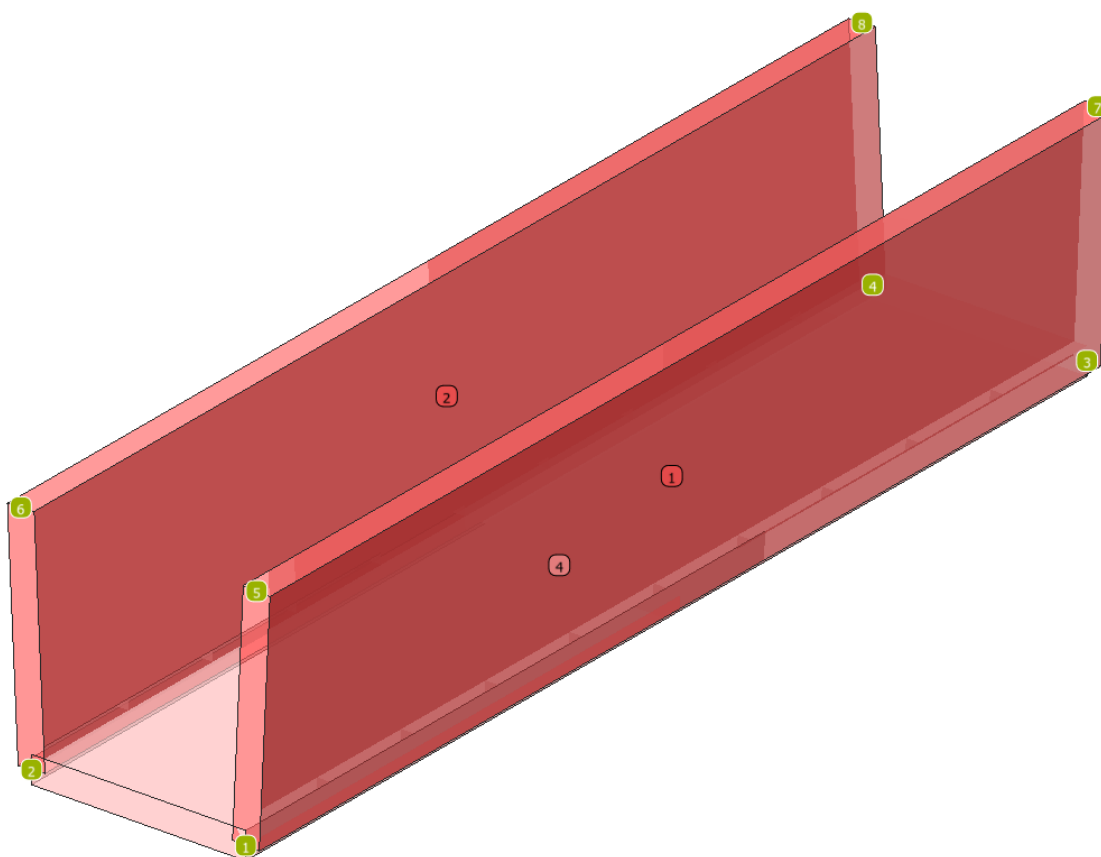
Trattasi di un canale fugatore in c.a. che serve per allontanare le acque del Fosso "Marchese" verso l'esterno dell'abitato (al momento per riversarle nel canale fugatore esistente che convoglia le acque nel fosso Giacco).

La struttura, consta di una platea, spessore cm. 25 e di pareti in c.a. a sez variabile cm. 30/20 (qui schematizzate a spessore medio costante); si sviluppa per una lunghezza di circa 60 ml., ha dimensioni 2.30 m di larghezza e pareti di circa 1.20 di altezza; giunto di costruzione ogni 10/20 ml circa (vedi sezione in disegno allegato).

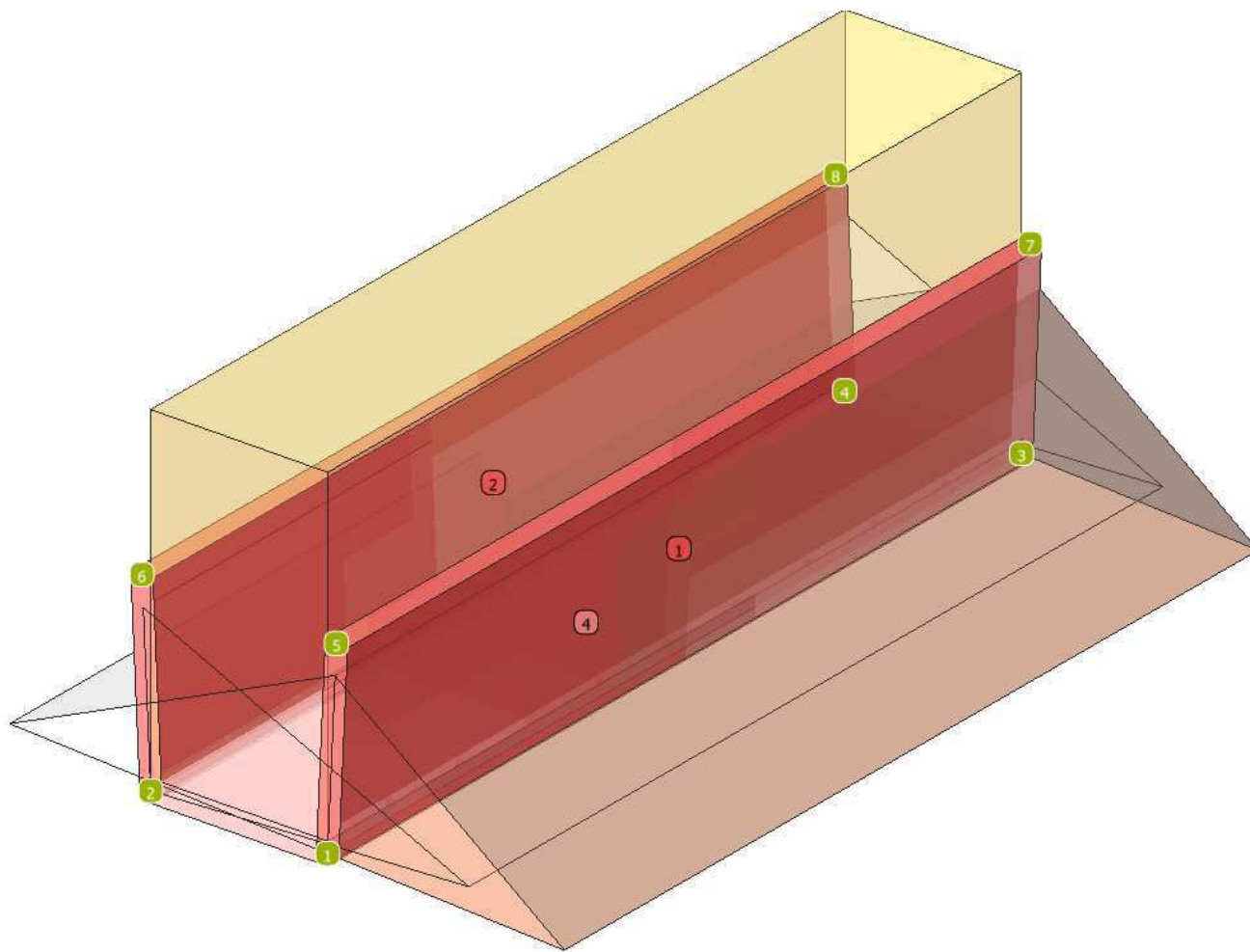
La struttura poggia direttamente in parte su terreno in posto, in parte su rilevato compattato e nella parte finale a tergo di un muro di sostegno ancorato con tiranti; in relazione alla caratteristiche del sito lungo il tracciato del canale vi è la previsione di sottofondazioni con approfondimento del magrone (eventualmente debolmente armato) fino a quota ritenuta idonea.

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

Vista Anteriore



Vista con schema dicarico



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"

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	III
Coefficiente d'uso CU	1.500
Periodo di riferimento VR [anni]	75.000
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]	75.4
Periodo di ritorno TR SLV [anni]	711.8

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

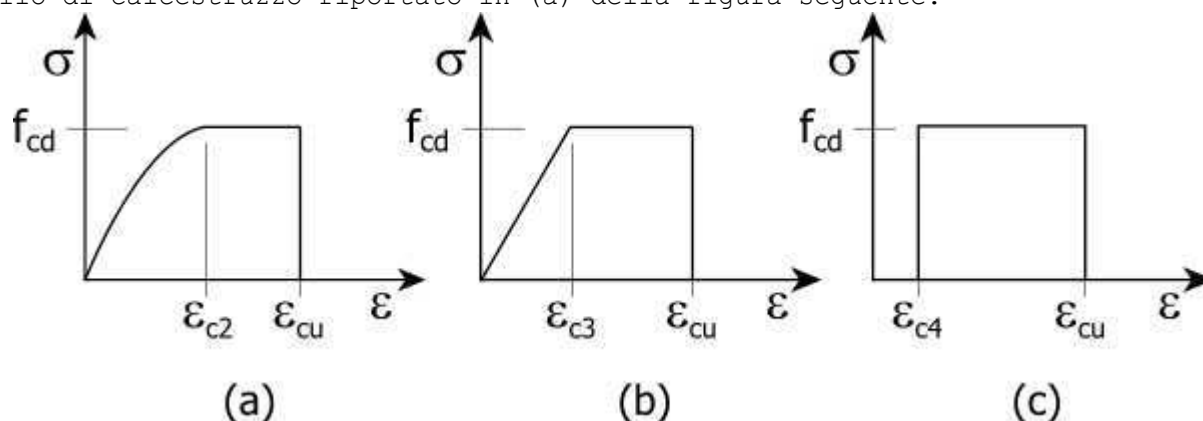
Materiali impiegati e resistenze di calcolo

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		
C20/25		
Peso specifico	kg/mc	2500
Modulo di Young E	kg/cmq	3E05
Modulo di Poisson ν		0.13
Coefficiente di dilatazione termica λ	1/°C	1e-05

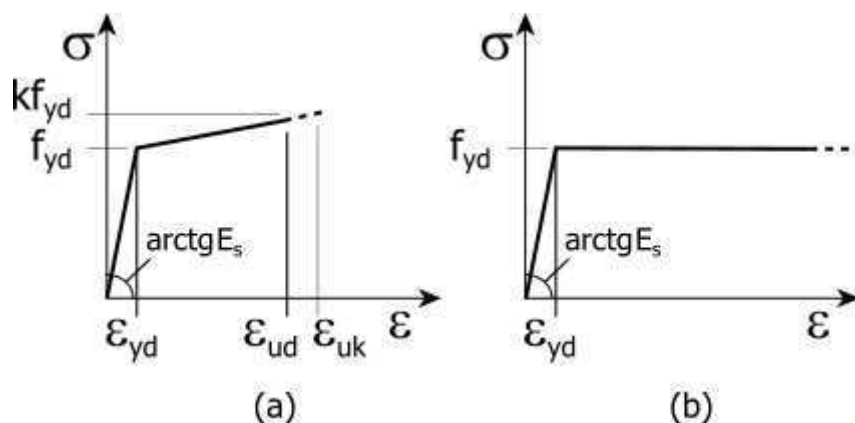
Caratteristiche dei materiali delle parti in calcestruzzo armato		
CLS Muri		
Classe calcestruzzo		Cls C20/25
Resistenza cubica R_{ck}	kg/cmq	250
Resistenza di calcolo f_{cd}	kg/cmq	118
Resistenza a trazione di calcolo f_{ctd}	kg/cmq	11
Resistenza cilindrica f_{ck}	kg/cmq	208
Resistenza a trazione media f_{ctm}	kg/cmq	23
Classe acciaio		Acciaio B450C
Resistenza allo snervamento f_{yk}	kg/cmq	≥ 4500
Resistenza alla rottura f_{tk}	kg/cmq	≥ 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} / γ_f . Il coefficiente di sicurezza è γ_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"

Terreno di fondazione

Le fondazioni del fabbricato in oggetto sono costituite da un insieme di: platea in conglomerato cementizio armato. La struttura di fondazione è posta ad una profondità media di m. 2 dal piano campagna e di dimensioni planimetriche massime pari a m.2 x 10-12. I valori delle tensioni sul piano di posa e le sollecitazioni negli elementi di fondazione, sono riportati nell'allegato 'Calcoli Strutturali'.. Dalla Relazione Geologica redatta dal geologo Dr. Geologo Mariano Bellezza risulta che nell'area in oggetto, si ha un terreno di tipo B con la seguente stratigrafia:

N°	s	G	GSat.	Ø	A	OCR	c	cu	Eed	nu	Note
	cm	kg/mc	kg/mc	°			kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²		
1	500	1800	2000	27	No	--	0.00	0.00	2E02	0. 3	strato
2	100 0	1800	2000	30	Si	--	0.00	0.00	2E02	0. 3	strato

N° = Numero strato, s = spessore, G = peso specifico, GSat. = peso specifico saturo, OCR = grado di sovraconsolidazione, A = Addensato, c = coesione, cu = coesione non drenata, Eed = modulo edometrico, nu = coefficiente di Poisson

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:

Carichi solai.

CANALE FUGATORE

PESI PROPRI

Platea : 0.25 x 2.500 = 625 Kg/mq

Pareti: 2 x (0.4+0.2x1.20) x 0.50 x 2.500 = 1.600 Kg/mq

Totale Pesi Propri: = 2.225 Kg/mq

SOVRACCARICHI FISSI

Totale sovraccarichi fissi: = 200 Kg/mq

Totale carichi permanenti = 2.425 Kg/mq

Carichi variabili 1400 kg/mq (acqua) = 1.400 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_0 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_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: **SpettroNT_2018** ($q=1.5$)

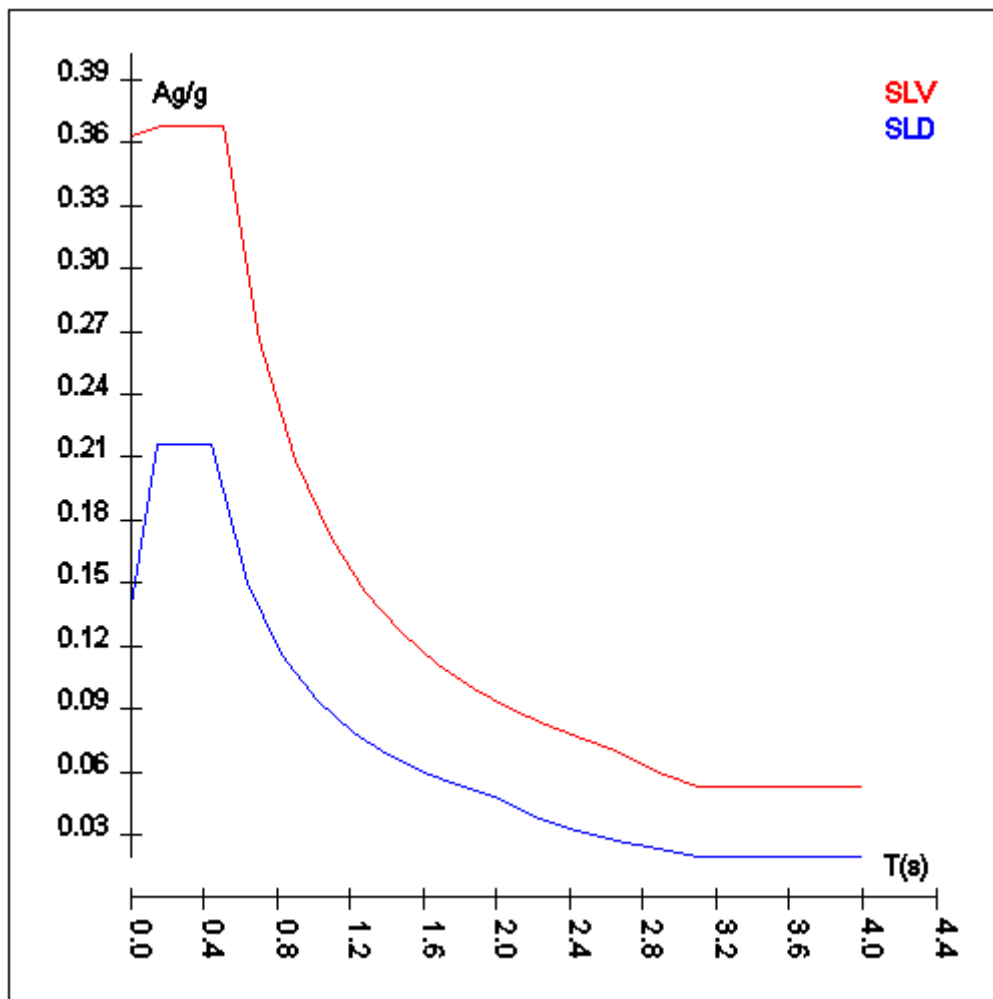
Il calcolo degli spettri e del fattore di comportamento sono stati calcolati per la seguente tipologia di terreno e struttura.

Vita della struttura	
Tipo	Opere ordinarie (50-100)
Vita nominale VN [anni]	50.0
Classe d'uso	III
Coefficiente d'uso CU	1.500
Periodo di riferimento VR [anni]	75.000
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]	75.4
Periodo di ritorno TR SLV [anni]	711.8
Parametri del sito	
Comune	Cardinale - (CZ)

Longitudine	16.389
Latitudine	38.644
Id reticolo del sito	43003-42781-42780-43002
Valori di riferimento del sito	
Accelerazione orizzontale massima del sito Ag/g - SLD (TR=75.4)	0.0966
Fattore di amplificazione dello spettro Fo - SLD (TR=75.4)	2.3322
Periodo di riferimento di inizio del tratto a velocità costante T*C [s] - SLD (TR=75.4)	0.321
Accelerazione orizzontale massima del sito Ag/g - SLV (TR=711.8)	0.2646
Fattore di amplificazione dello spettro Fo - SLV (TR=711.8)	2.4357
Periodo di riferimento di inizio del tratto a velocità costante T*C [s] - SLV (TR=711.8)	0.381
Coefficiente Amplificazione Topografica St	1.200
Categoria terreno	B
Stato limite SLV	
Coefficiente di amplificazione stratigrafica Ss	1.14
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]	0.51
Periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro TD [s]	2.66
Stato limite SLD	
Coefficiente di amplificazione stratigrafica Ss	1.20
Periodo di inizio del tratto ad accelerazione costante dello spettro TB [s]	0.15
Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro TC [s]	0.44
Periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro TD [s]	1.99
Fattore di comportamento (SLV)	
Classe duttilità	B
Tipo struttura	Cemento armato
Fattore di riduzione per regolarità in altezza Kr- Struttura non regolare	0.800000
Fattore di riduzione per rottura pareti Kw	1.000
Regolare in pianta	NO (cfr.NTC7.3.1)
Coefficiente moltiplicativo Ce - struttura a pareti non accoppiate	3.000
Fattore di comportamento $q = Kw \cdot Kr \cdot Ce$	2.400
Fattore di comportamento (SLD)	
q	1.500

T SLV [s]	Sd SLV[a/g]	T SLD [s]	Sd SLD[a/g]
0.00000	0.36272	0.00000	0.13907
0.16948	0.36812	0.14786	0.21623
0.50844	0.36812	0.44359	0.21623
0.70391	0.26590	0.63643	0.15071
0.89938	0.20811	0.82927	0.11566
1.09485	0.17096	1.02211	0.09384
1.29032	0.14506	1.21495	0.07895
1.48578	0.12597	1.40779	0.06813
1.68125	0.11133	1.60063	0.05992
1.87672	0.09973	1.79346	0.05348
2.07219	0.09032	1.98630	0.04829
2.26766	0.08254	2.21005	0.03901
2.46312	0.07599	2.43379	0.03216
2.65859	0.07040	2.65754	0.02698
2.88216	0.05990	2.88128	0.02295
3.10573	0.05293	3.10502	0.01976
3.32930	0.05293	3.32877	0.01932
3.55286	0.05293	3.55251	0.01932

T SLV [s]	Sd SLV [a/g]	T SLD [s]	Sd SLD [a/g]
3.77643	0.05293	3.77626	0.01932
4.00000	0.05293	4.00000	0.01932



Elementi di fondazione

Il calcolo della struttura di fondazione è condotto considerando le azioni che la struttura sovrastante le trasmette amplificate per un γ_{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;
 ξ è il coefficiente di smorzamento viscoso equivalente espresso in percentuale;
 β_{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
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 =120, filtrate=40

N	T	Coeff. Partecipazione		Masse Modali		Percentuali	
		s		kgm*g			
		Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°
1(1)	0.1760	0.000	30.753	0	9275	0.00	19.69
2(2)	0.0945	-11.013	0.000	1189	0	2.53	0.00
3(4)	0.0841	2.217	-0.000	48	0	0.10	0.00
4(5)	0.0575	0.000	4.625	0	210	0.00	0.45
5(8)	0.0307	-0.000	-29.272	0	8403	0.00	17.84
6(18)	0.0122	-7.009	-0.000	482	0	1.02	0.00
7(21)	0.0113	2.940	-0.000	85	0	0.18	0.00
8(27)	0.0081	-0.000	-3.666	0	132	0.00	0.28
9(28)	0.0074	-0.000	-5.359	0	282	0.00	0.60
10(29)	0.0072	6.024	-0.000	356	0	0.76	0.00
11(30)	0.0072	-0.000	-18.454	0	3340	0.00	7.09
12(32)	0.0069	8.721	-0.000	746	0	1.58	0.00
13(33)	0.0067	-0.000	-3.855	0	146	0.00	0.31
14(35)	0.0063	-6.707	0.000	441	0	0.94	0.00
15(36)	0.0061	6.767	0.000	449	0	0.95	0.00
16(38)	0.0059	-6.205	-0.000	378	0	0.80	0.00
17(39)	0.0059	-0.000	9.692	0	921	0.00	1.96
18(42)	0.0055	0.000	2.444	0	59	0.00	0.12
19(45)	0.0049	4.920	-0.000	237	0	0.50	0.00
20(51)	0.0041	9.607	0.000	905	0	1.92	0.00
21(52)	0.0041	22.444	0.000	4940	0	10.49	0.00
22(55)	0.0038	45.308	0.000	20131	0	42.74	0.00
23(57)	0.0037	-15.155	-0.000	2252	0	4.78	0.00
24(59)	0.0036	17.353	0.000	2953	0	6.27	0.00
25(64)	0.0034	0.000	-2.791	0	76	0.00	0.16
26(65)	0.0033	-20.606	-0.000	4164	0	8.84	0.00
27(67)	0.0033	-2.392	-0.000	56	0	0.12	0.00
28(68)	0.0033	-6.866	0.000	462	0	0.98	0.00
29(72)	0.0032	-14.084	-0.000	1945	0	4.13	0.00
30(87)	0.0028	-7.425	-0.000	541	0	1.15	0.00
31(93)	0.0028	0.000	7.838	0	603	0.00	1.28
32(94)	0.0028	0.000	-2.970	0	86	0.00	0.18
33(97)	0.0027	-7.176	0.000	505	0	1.07	0.00
34(98)	0.0027	0.000	2.239	0	49	0.00	0.10
35(99)	0.0027	-0.000	-9.684	0	920	0.00	1.95
36(103)	0.0026	-0.000	-47.052	0	21711	0.00	46.10
37(105)	0.0025	-8.803	0.000	760	0	1.61	0.00
38(111)	0.0024	-4.353	-0.000	186	0	0.39	0.00
39(113)	0.0024	-3.656	0.000	131	0	0.28	0.00
40(115)	0.0023	0.000	-5.394	0	285	0.00	0.61
Somma delle Masse Modali [kgm*g]				44343	46496		
Masse strutturali libere [kgm*g]				47099	47099		

N	T	Coeff. Partecipazione	Masse Modali		Percentuali	
Percentuale			94.15	98.72	94.15	98.72

Masse e coefficienti di partecipazione rotazionali:

N	T(s)	Coeff. Partecipazione	Masse Modali	Percentuali
			kgm*g	
1	0.1760	-0.000	0	0.00
2	0.0945	20.566	4148	1.07
3	0.0900	-0.000	0	0.00
4	0.0841	78.082	59789	15.49
5	0.0575	0.000	0	0.00
6	0.0454	-2.846	79	0.02
7	0.0311	-0.000	0	0.00
8	0.0307	0.000	0	0.00
9	0.0290	-114.219	127937	33.15
10	0.0261	-0.000	0	0.00
11	0.0214	21.268	4436	1.15
12	0.0183	-45.260	20088	5.21
13	0.0173	-0.000	0	0.00
14	0.0154	0.000	0	0.00
15	0.0134	0.000	0	0.00
16	0.0134	6.503	415	0.11
17	0.0124	0.000	0	0.00
18	0.0122	4.112	166	0.04
19	0.0122	-0.000	0	0.00
20	0.0114	-0.000	0	0.00
21	0.0113	11.282	1248	0.32
22	0.0104	28.950	8219	2.13
23	0.0101	0.000	0	0.00
24	0.0094	-0.000	0	0.00
25	0.0093	25.301	6278	1.63
26	0.0083	4.439	193	0.05
27	0.0081	-0.000	0	0.00
28	0.0074	-0.000	0	0.00
29	0.0072	51.280	25788	6.68
30	0.0072	-0.000	0	0.00
31	0.0070	-0.000	0	0.00
32	0.0069	-4.653	212	0.06
33	0.0067	0.000	0	0.00
34	0.0066	10.958	1178	0.31
35	0.0063	18.609	3396	0.88
36	0.0061	-5.921	344	0.09
37	0.0061	0.000	0	0.00
38	0.0059	15.352	2311	0.60
39	0.0059	-0.000	0	0.00
40	0.0058	-50.699	25207	6.53
41	0.0056	-0.000	0	0.00
42	0.0055	-0.000	0	0.00
43	0.0053	5.302	276	0.07
44	0.0050	-2.890	82	0.02
45	0.0049	-6.544	420	0.11
46	0.0047	-0.000	0	0.00
47	0.0047	-0.000	0	0.00
48	0.0046	-0.000	0	0.00
49	0.0044	-0.000	0	0.00
50	0.0043	-0.000	0	0.00
51	0.0041	11.194	1229	0.32
52	0.0041	24.621	5945	1.54
53	0.0041	-0.000	0	0.00
54	0.0039	-6.569	423	0.11
55	0.0038	0.906	8	0.00
56	0.0037	-3.920	151	0.04

N	T(s)	Coeff. Partecipazione	Masse Modali	Percentuali
57	0.0037	13.830	1876	0.49
58	0.0037	-0.000	0	0.00
59	0.0036	22.531	4978	1.29
60	0.0035	0.000	0	0.00
61	0.0035	0.000	0	0.00
62	0.0035	-0.000	0	0.00
63	0.0034	28.341	7877	2.04
64	0.0034	-0.000	0	0.00
65	0.0033	20.857	4266	1.11
66	0.0033	0.000	0	0.00
67	0.0033	1.564	24	0.01
68	0.0033	17.265	2923	0.76
69	0.0033	0.000	0	0.00
70	0.0032	-3.695	134	0.03
71	0.0032	0.000	0	0.00
72	0.0032	-0.282	1	0.00
73	0.0031	-4.581	206	0.05
74	0.0031	8.419	695	0.18
75	0.0031	0.000	0	0.00
76	0.0031	0.000	0	0.00
77	0.0030	-0.000	0	0.00
78	0.0030	-4.369	187	0.05
79	0.0030	-0.653	4	0.00
80	0.0030	0.000	0	0.00
81	0.0030	0.000	0	0.00
82	0.0029	-0.000	0	0.00
83	0.0029	-0.000	0	0.00
84	0.0029	-0.000	0	0.00
85	0.0028	47.563	22185	5.75
86	0.0028	0.000	0	0.00
87	0.0028	2.080	42	0.01
88	0.0028	-0.000	0	0.00
89	0.0028	0.428	2	0.00
90	0.0028	-0.000	0	0.00
91	0.0028	-0.000	0	0.00
92	0.0028	-1.498	22	0.01
93	0.0028	0.000	0	0.00
94	0.0028	0.000	0	0.00
95	0.0027	22.032	4760	1.23
96	0.0027	-4.547	203	0.05
97	0.0027	-0.143	0	0.00
98	0.0027	0.000	0	0.00
99	0.0027	0.000	0	0.00
100	0.0026	0.000	0	0.00
101	0.0026	-16.218	2579	0.67
102	0.0026	-8.189	658	0.17
103	0.0026	0.000	0	0.00
104	0.0025	-0.000	0	0.00
105	0.0025	2.573	65	0.02
106	0.0025	0.838	7	0.00
107	0.0025	-0.000	0	0.00
108	0.0025	5.141	259	0.07
109	0.0025	0.000	0	0.00
110	0.0025	-1.205	14	0.00
111	0.0024	-6.226	380	0.10
112	0.0024	0.000	0	0.00
113	0.0024	-0.073	0	0.00
114	0.0023	-1.903	36	0.01
115	0.0023	0.000	0	0.00
116	0.0023	-0.000	0	0.00
117	0.0023	0.000	0	0.00
118	0.0023	-31.455	9703	2.51

N	T(s)	Coeff. Partecipazione	Masse Modali	Percentuali
119	0.0023	0.000	0	0.00
120	0.0023	-0.000	0	0.00

Posizione masse 2

Numero di Frequenze calcolate =120, filtrate=62

N	T	Coeff. Partecipazione		Masse Modali		Percentuali	
	s			kgm*g			
		Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°
1 (1)	0.1762	0.000	30.783	0	9293	0.00	19.73
2 (2)	0.0966	8.872	-0.000	772	0	1.64	0.00
3 (3)	0.0870	6.919	-0.000	469	0	1.00	0.00
4 (7)	0.0322	-0.000	-24.830	0	6046	0.00	12.84
5 (9)	0.0286	0.000	-15.049	0	2221	0.00	4.72
6 (10)	0.0261	-0.000	6.047	0	359	0.00	0.76
7 (17)	0.0129	-5.648	0.000	313	0	0.66	0.00
8 (19)	0.0120	2.972	-0.000	87	0	0.18	0.00
9 (21)	0.0108	4.858	0.000	231	0	0.49	0.00
10 (27)	0.0077	0.000	-13.186	0	1705	0.00	3.62
11 (29)	0.0074	-0.000	7.824	0	600	0.00	1.27
12 (31)	0.0070	4.768	0.000	223	0	0.47	0.00
13 (32)	0.0067	-0.000	4.461	0	195	0.00	0.41
14 (33)	0.0066	-10.230	-0.000	1026	0	2.18	0.00
15 (34)	0.0066	-0.000	13.703	0	1841	0.00	3.91
16 (35)	0.0065	-7.260	-0.000	517	0	1.10	0.00
17 (36)	0.0061	5.750	-0.000	324	0	0.69	0.00
18 (37)	0.0060	-0.000	-7.536	0	557	0.00	1.18
19 (41)	0.0056	-4.068	0.000	162	0	0.34	0.00
20 (42)	0.0055	-0.000	2.705	0	72	0.00	0.15
21 (45)	0.0050	-6.558	-0.000	422	0	0.90	0.00
22 (49)	0.0044	5.512	0.000	298	0	0.63	0.00
23 (51)	0.0043	-2.493	0.000	61	0	0.13	0.00
24 (53)	0.0040	-9.246	-0.000	838	0	1.78	0.00
25 (54)	0.0039	41.684	0.000	17039	0	36.18	0.00
26 (56)	0.0039	-26.779	-0.000	7033	0	14.93	0.00
27 (57)	0.0036	0.000	-2.887	0	82	0.00	0.17
28 (58)	0.0036	5.399	0.000	286	0	0.61	0.00
29 (60)	0.0035	-13.318	0.000	1739	0	3.69	0.00
30 (61)	0.0035	-9.162	-0.000	823	0	1.75	0.00
31 (63)	0.0035	-10.469	-0.000	1075	0	2.28	0.00
32 (65)	0.0035	-18.327	0.000	3294	0	6.99	0.00
33 (67)	0.0034	6.832	0.000	458	0	0.97	0.00
34 (69)	0.0032	3.355	0.000	110	0	0.23	0.00
35 (70)	0.0032	17.202	0.000	2902	0	6.16	0.00
36 (72)	0.0032	-4.906	-0.000	236	0	0.50	0.00
37 (74)	0.0031	-0.000	-6.487	0	413	0.00	0.88
38 (75)	0.0031	-13.386	0.000	1757	0	3.73	0.00
39 (80)	0.0030	0.000	-11.335	0	1260	0.00	2.68
40 (85)	0.0029	-4.044	-0.000	160	0	0.34	0.00
41 (86)	0.0029	-0.000	15.469	0	2347	0.00	4.98
42 (87)	0.0028	-0.000	17.366	0	2958	0.00	6.28
43 (88)	0.0028	0.000	2.633	0	68	0.00	0.14
44 (89)	0.0028	-5.913	-0.000	343	0	0.73	0.00
45 (90)	0.0028	-0.000	-2.437	0	58	0.00	0.12
46 (91)	0.0028	3.570	-0.000	125	0	0.27	0.00
47 (92)	0.0028	0.000	5.829	0	333	0.00	0.71
48 (93)	0.0027	-0.000	-17.619	0	3044	0.00	6.46
49 (95)	0.0027	7.631	-0.000	571	0	1.21	0.00
50 (96)	0.0026	-0.000	-17.241	0	2915	0.00	6.19
51 (97)	0.0026	0.000	-3.987	0	156	0.00	0.33
52 (100)	0.0026	0.000	-2.287	0	51	0.00	0.11

N	T	Coeff. Partecipazione		Masse Modali		Percentuali	
53(103)	0.0025	0.000	-16.622	0	2709	0.00	5.75
54(104)	0.0025	-0.000	-4.001	0	157	0.00	0.33
55(105)	0.0025	-2.318	-0.000	53	0	0.11	0.00
56(110)	0.0025	2.360	-0.000	55	0	0.12	0.00
57(111)	0.0024	0.000	-16.405	0	2639	0.00	5.60
58(112)	0.0024	0.000	2.962	0	86	0.00	0.18
59(114)	0.0024	3.460	-0.000	117	0	0.25	0.00
60(115)	0.0023	-0.000	-2.813	0	78	0.00	0.16
61(117)	0.0023	0.000	-21.278	0	4440	0.00	9.43
62(120)	0.0023	-0.000	2.249	0	50	0.00	0.11
Somma delle Masse Modali [kgm*g]				43920	46733		
Masse strutturali libere [kgm*g]				47099	47099		
Percentuale				93.25	99.22	93.25	99.22

Masse e coefficienti di partecipazione rotazionali:

N	T(s)	Coeff. Partecipazione	Masse Modali	Percentuali
			kgm*g	
1	0.1762	21.870	4691	1.22
2	0.0966	0.000	0	0.00
3	0.0870	-0.000	0	0.00
4	0.0842	78.054	59747	15.48
5	0.0589	-0.000	0	0.00
6	0.0442	-0.000	0	0.00
7	0.0322	-70.479	48713	12.62
8	0.0301	0.000	0	0.00
9	0.0286	61.467	37051	9.60
10	0.0261	-60.657	36081	9.35
11	0.0207	-0.000	0	0.00
12	0.0188	55.988	30740	7.97
13	0.0173	0.000	0	0.00
14	0.0148	0.000	0	0.00
15	0.0137	6.423	405	0.10
16	0.0134	0.000	0	0.00
17	0.0129	-0.000	0	0.00
18	0.0122	4.982	243	0.06
19	0.0120	-0.000	0	0.00
20	0.0114	-0.000	0	0.00
21	0.0108	0.000	0	0.00
22	0.0102	0.000	0	0.00
23	0.0100	42.807	17970	4.66
24	0.0097	0.000	0	0.00
25	0.0092	0.000	0	0.00
26	0.0083	-0.000	0	0.00
27	0.0077	-39.332	15171	3.93
28	0.0075	0.000	0	0.00
29	0.0074	33.824	11219	2.91
30	0.0073	-0.000	0	0.00
31	0.0070	0.000	0	0.00
32	0.0067	13.346	1747	0.45
33	0.0066	0.000	0	0.00

N	T(s)	Coeff. Partecipazione	Masse Modali	Percentuali
34	0.0066	-18.388	3316	0.86
35	0.0065	-0.000	0	0.00
36	0.0061	0.000	0	0.00
37	0.0060	27.410	7368	1.91
38	0.0058	-0.000	0	0.00
39	0.0057	-36.703	13211	3.42
40	0.0056	0.000	0	0.00
41	0.0056	-0.000	0	0.00
42	0.0055	-10.346	1050	0.27
43	0.0053	-0.000	0	0.00
44	0.0051	13.805	1869	0.48
45	0.0050	0.000	0	0.00
46	0.0046	9.150	821	0.21
47	0.0046	0.000	0	0.00
48	0.0045	-8.193	658	0.17
49	0.0044	0.000	0	0.00
50	0.0043	0.655	4	0.00
51	0.0043	0.000	0	0.00
52	0.0040	8.620	729	0.19
53	0.0040	-0.000	0	0.00
54	0.0039	0.000	0	0.00
55	0.0039	28.032	7706	2.00
56	0.0039	0.000	0	0.00
57	0.0036	-39.793	15529	4.02
58	0.0036	0.000	0	0.00
59	0.0035	-16.473	2661	0.69
60	0.0035	0.000	0	0.00
61	0.0035	0.000	0	0.00
62	0.0035	6.294	389	0.10
63	0.0035	0.000	0	0.00
64	0.0035	-11.610	1322	0.34
65	0.0035	-0.000	0	0.00
66	0.0034	5.543	301	0.08
67	0.0034	0.000	0	0.00
68	0.0032	-2.913	83	0.02
69	0.0032	-0.000	0	0.00
70	0.0032	-0.000	0	0.00
71	0.0032	11.218	1234	0.32
72	0.0032	-0.000	0	0.00
73	0.0031	15.346	2310	0.60
74	0.0031	-3.823	143	0.04
75	0.0031	-0.000	0	0.00
76	0.0031	1.583	25	0.01
77	0.0031	-0.000	0	0.00
78	0.0030	-0.000	0	0.00
79	0.0030	6.968	476	0.12
80	0.0030	-6.067	361	0.09
81	0.0030	2.330	53	0.01
82	0.0030	0.000	0	0.00
83	0.0030	-0.136	0	0.00
84	0.0030	-0.000	0	0.00
85	0.0029	-0.000	0	0.00
86	0.0029	7.292	522	0.14
87	0.0028	6.792	452	0.12
88	0.0028	9.311	850	0.22
89	0.0028	0.000	0	0.00
90	0.0028	-21.813	4666	1.21
91	0.0028	-0.000	0	0.00
92	0.0028	23.473	5403	1.40
93	0.0027	-5.131	258	0.07
94	0.0027	0.000	0	0.00
95	0.0027	-0.000	0	0.00

N	T(s)	Coeff. Partecipazione	Masse Modali	Percentuali
96	0.0026	-2.948	85	0.02
97	0.0026	-2.349	54	0.01
98	0.0026	-5.448	291	0.08
99	0.0026	0.000	0	0.00
100	0.0026	41.203	16649	4.31
101	0.0026	-0.000	0	0.00
102	0.0026	0.000	0	0.00
103	0.0025	-0.535	3	0.00
104	0.0025	-1.112	12	0.00
105	0.0025	-0.000	0	0.00
106	0.0025	0.000	0	0.00
107	0.0025	4.105	165	0.04
108	0.0025	0.000	0	0.00
109	0.0025	3.256	104	0.03
110	0.0025	-0.000	0	0.00
111	0.0024	2.193	47	0.01
112	0.0024	-8.944	785	0.20
113	0.0024	-0.000	0	0.00
114	0.0024	0.000	0	0.00
115	0.0023	10.270	1034	0.27
116	0.0023	-0.000	0	0.00
117	0.0023	10.238	1028	0.27
118	0.0023	-0.578	3	0.00
119	0.0023	0.000	0	0.00
120	0.0023	-12.744	1593	0.41

Posizione masse 3

Numero di Frequenze calcolate =120, filtrate=40

N	T	Coeff. Partecipazione		Masse Modali		Percentuali	
	s			kgm*g			
		Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°
1(1)	0.1760	0.000	30.753	0	9275	0.00	19.69
2(2)	0.0945	-11.013	0.000	1189	0	2.53	0.00
3(4)	0.0841	2.217	-0.000	48	0	0.10	0.00
4(5)	0.0575	-0.000	-4.625	0	210	0.00	0.45
5(8)	0.0307	-0.000	-29.272	0	8403	0.00	17.84
6(18)	0.0122	-7.009	-0.000	482	0	1.02	0.00
7(21)	0.0113	-2.940	-0.000	85	0	0.18	0.00
8(27)	0.0081	0.000	3.666	0	132	0.00	0.28
9(28)	0.0074	0.000	5.359	0	282	0.00	0.60
10(29)	0.0072	-6.024	-0.000	356	0	0.76	0.00
11(30)	0.0072	-0.000	18.454	0	3340	0.00	7.09
12(32)	0.0069	8.721	-0.000	746	0	1.58	0.00
13(33)	0.0067	-0.000	-3.855	0	146	0.00	0.31
14(35)	0.0063	6.707	-0.000	441	0	0.94	0.00
15(36)	0.0061	6.767	-0.000	449	0	0.95	0.00
16(38)	0.0059	6.205	-0.000	378	0	0.80	0.00
17(39)	0.0059	0.000	9.692	0	921	0.00	1.96
18(42)	0.0055	-0.000	-2.444	0	59	0.00	0.12
19(45)	0.0049	-4.920	0.000	237	0	0.50	0.00
20(51)	0.0041	-9.607	-0.000	905	0	1.92	0.00
21(52)	0.0041	-22.444	-0.000	4940	0	10.49	0.00
22(55)	0.0038	-45.308	-0.000	20131	0	42.74	0.00
23(57)	0.0037	-15.155	-0.000	2252	0	4.78	0.00
24(59)	0.0036	17.353	0.000	2953	0	6.27	0.00
25(64)	0.0034	-0.000	2.791	0	76	0.00	0.16
26(65)	0.0033	-20.606	-0.000	4164	0	8.84	0.00
27(67)	0.0033	-2.392	0.000	56	0	0.12	0.00
28(68)	0.0033	6.866	-0.000	462	0	0.98	0.00
29(72)	0.0032	-14.084	-0.000	1945	0	4.13	0.00
30(87)	0.0028	-7.425	-0.000	541	0	1.15	0.00

N	T	Coeff. Partecipazione		Masse Modali		Percentuali	
31(93)	0.0028	0.000	-7.838	0	603	0.00	1.28
32(94)	0.0028	0.000	2.970	0	86	0.00	0.18
33(97)	0.0027	7.176	0.000	505	0	1.07	0.00
34(98)	0.0027	0.000	2.239	0	49	0.00	0.10
35(99)	0.0027	0.000	-9.684	0	920	0.00	1.95
36(103)	0.0026	0.000	-47.052	0	21711	0.00	46.10
37(105)	0.0025	-8.803	-0.000	760	0	1.61	0.00
38(111)	0.0024	4.353	-0.000	186	0	0.39	0.00
39(113)	0.0024	-3.656	0.000	131	0	0.28	0.00
40(115)	0.0023	-0.000	-5.394	0	285	0.00	0.61
Somma delle Masse Modali [kgm*g]				44343	46496		
Masse strutturali libere [kgm*g]				47099	47099		
Percentuale				94.15	98.72	94.15	98.72

Masse e coefficienti di partecipazione rotazionali:

N	T(s)	Coeff. Partecipazione	Masse Modali	Percentuali
			kgm*g	
1	0.1760	-0.000	0	0.00
2	0.0945	-20.566	4148	1.07
3	0.0900	-0.000	0	0.00
4	0.0841	-78.082	59789	15.49
5	0.0575	0.000	0	0.00
6	0.0454	2.846	79	0.02
7	0.0311	-0.000	0	0.00
8	0.0307	0.000	0	0.00
9	0.0290	-114.219	127937	33.15
10	0.0261	-0.000	0	0.00
11	0.0214	-21.268	4436	1.15
12	0.0183	45.260	20088	5.21
13	0.0173	0.000	0	0.00
14	0.0154	0.000	0	0.00
15	0.0134	0.000	0	0.00
16	0.0134	-6.503	415	0.11
17	0.0124	-0.000	0	0.00
18	0.0122	-4.112	166	0.04
19	0.0122	0.000	0	0.00
20	0.0114	0.000	0	0.00
21	0.0113	11.282	1248	0.32
22	0.0104	28.950	8219	2.13
23	0.0101	0.000	0	0.00
24	0.0094	-0.000	0	0.00
25	0.0093	-25.301	6278	1.63
26	0.0083	-4.439	193	0.05
27	0.0081	-0.000	0	0.00
28	0.0074	-0.000	0	0.00
29	0.0072	51.280	25788	6.68
30	0.0072	0.000	0	0.00
31	0.0070	0.000	0	0.00
32	0.0069	4.653	212	0.06
33	0.0067	0.000	0	0.00
34	0.0066	-10.958	1178	0.31
35	0.0063	18.609	3396	0.88
36	0.0061	5.921	344	0.09
37	0.0061	0.000	0	0.00
38	0.0059	15.352	2311	0.60

N	T(s)	Coeff. Partecipazione	Masse Modali	Percentuali
39	0.0059	-0.000	0	0.00
40	0.0058	-50.699	25207	6.53
41	0.0056	-0.000	0	0.00
42	0.0055	0.000	0	0.00
43	0.0053	5.302	276	0.07
44	0.0050	2.890	82	0.02
45	0.0049	-6.544	420	0.11
46	0.0047	-0.000	0	0.00
47	0.0047	0.000	0	0.00
48	0.0046	0.000	0	0.00
49	0.0044	0.000	0	0.00
50	0.0043	0.000	0	0.00
51	0.0041	11.194	1229	0.32
52	0.0041	24.621	5945	1.54
53	0.0041	-0.000	0	0.00
54	0.0039	6.569	423	0.11
55	0.0038	0.906	8	0.00
56	0.0037	3.920	151	0.04
57	0.0037	-13.830	1876	0.49
58	0.0037	-0.000	0	0.00
59	0.0036	-22.531	4978	1.29
60	0.0035	-0.000	0	0.00
61	0.0035	0.000	0	0.00
62	0.0035	0.000	0	0.00
63	0.0034	28.341	7877	2.04
64	0.0034	-0.000	0	0.00
65	0.0033	-20.857	4266	1.11
66	0.0033	-0.000	0	0.00
67	0.0033	-1.564	24	0.01
68	0.0033	17.265	2923	0.76
69	0.0033	-0.000	0	0.00
70	0.0032	-3.695	134	0.03
71	0.0032	0.000	0	0.00
72	0.0032	0.282	1	0.00
73	0.0031	-4.581	206	0.05
74	0.0031	-8.419	695	0.18
75	0.0031	0.000	0	0.00
76	0.0031	-0.000	0	0.00
77	0.0030	-0.000	0	0.00
78	0.0030	-4.369	187	0.05
79	0.0030	0.653	4	0.00
80	0.0030	-0.000	0	0.00
81	0.0030	0.000	0	0.00
82	0.0029	0.000	0	0.00
83	0.0029	-0.000	0	0.00
84	0.0029	0.000	0	0.00
85	0.0028	47.563	22185	5.75
86	0.0028	0.000	0	0.00
87	0.0028	-2.080	42	0.01
88	0.0028	0.000	0	0.00
89	0.0028	0.428	2	0.00
90	0.0028	0.000	0	0.00
91	0.0028	-0.000	0	0.00
92	0.0028	-1.498	22	0.01
93	0.0028	0.000	0	0.00
94	0.0028	-0.000	0	0.00
95	0.0027	-22.032	4760	1.23
96	0.0027	-4.547	203	0.05
97	0.0027	-0.143	0	0.00
98	0.0027	-0.000	0	0.00
99	0.0027	0.000	0	0.00
100	0.0026	0.000	0	0.00

N	T(s)	Coeff. Partecipazione	Masse Modali	Percentuali
101	0.0026	-16.218	2579	0.67
102	0.0026	8.189	658	0.17
103	0.0026	-0.000	0	0.00
104	0.0025	-0.000	0	0.00
105	0.0025	-2.573	65	0.02
106	0.0025	-0.838	7	0.00
107	0.0025	0.000	0	0.00
108	0.0025	-5.141	259	0.07
109	0.0025	0.000	0	0.00
110	0.0025	-1.205	14	0.00
111	0.0024	-6.226	380	0.10
112	0.0024	0.000	0	0.00
113	0.0024	0.073	0	0.00
114	0.0023	1.903	36	0.01
115	0.0023	-0.000	0	0.00
116	0.0023	-0.000	0	0.00
117	0.0023	0.000	0	0.00
118	0.0023	-31.455	9703	2.51
119	0.0023	-0.000	0	0.00
120	0.0023	0.000	0	0.00

Posizione masse 4

Numero di Frequenze calcolate =120, filtrate=62

N	T	Coeff. Partecipazione		Masse Modali		Percentuali	
	s			kgm*g			
		Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°
1(1)	0.1762	0.000	30.783	0	9293	0.00	19.73
2(2)	0.0966	-8.872	0.000	772	0	1.64	0.00
3(3)	0.0870	-6.919	0.000	469	0	1.00	0.00
4(7)	0.0322	0.000	-24.830	0	6046	0.00	12.84
5(9)	0.0286	-0.000	-15.049	0	2221	0.00	4.72
6(10)	0.0261	0.000	6.047	0	359	0.00	0.76
7(17)	0.0129	-5.648	-0.000	313	0	0.66	0.00
8(19)	0.0120	-2.972	-0.000	87	0	0.18	0.00
9(21)	0.0108	4.858	-0.000	231	0	0.49	0.00
10(27)	0.0077	-0.000	-13.186	0	1705	0.00	3.62
11(29)	0.0074	0.000	7.824	0	600	0.00	1.27
12(31)	0.0070	4.768	0.000	223	0	0.47	0.00
13(32)	0.0067	0.000	4.461	0	195	0.00	0.41
14(33)	0.0066	-10.230	-0.000	1026	0	2.18	0.00
15(34)	0.0066	-0.000	13.703	0	1841	0.00	3.91
16(35)	0.0065	-7.260	0.000	517	0	1.10	0.00
17(36)	0.0061	-5.750	0.000	324	0	0.69	0.00
18(37)	0.0060	-0.000	-7.536	0	557	0.00	1.18
19(41)	0.0056	4.068	-0.000	162	0	0.34	0.00
20(42)	0.0055	-0.000	2.705	0	72	0.00	0.15
21(45)	0.0050	6.558	-0.000	422	0	0.90	0.00
22(49)	0.0044	5.512	0.000	298	0	0.63	0.00
23(51)	0.0043	2.493	0.000	61	0	0.13	0.00
24(53)	0.0040	-9.246	-0.000	838	0	1.78	0.00
25(54)	0.0039	-41.684	-0.000	17039	0	36.18	0.00
26(56)	0.0039	26.779	0.000	7033	0	14.93	0.00
27(57)	0.0036	0.000	-2.887	0	82	0.00	0.17
28(58)	0.0036	5.399	0.000	286	0	0.61	0.00
29(60)	0.0035	-13.318	0.000	1739	0	3.69	0.00
30(61)	0.0035	-9.162	-0.000	823	0	1.75	0.00
31(63)	0.0035	-10.469	0.000	1075	0	2.28	0.00
32(65)	0.0035	-18.327	0.000	3294	0	6.99	0.00
33(67)	0.0034	-6.832	-0.000	458	0	0.97	0.00
34(69)	0.0032	-3.355	0.000	110	0	0.23	0.00
35(70)	0.0032	17.202	0.000	2902	0	6.16	0.00

N	T	Coeff. Partecipazione		Masse Modali		Percentuali	
36(72)	0.0032	4.906	0.000	236	0	0.50	0.00
37(74)	0.0031	-0.000	-6.487	0	413	0.00	0.88
38(75)	0.0031	-13.386	0.000	1757	0	3.73	0.00
39(80)	0.0030	0.000	-11.335	0	1260	0.00	2.68
40(85)	0.0029	-4.044	-0.000	160	0	0.34	0.00
41(86)	0.0029	-0.000	15.469	0	2347	0.00	4.98
42(87)	0.0028	-0.000	17.366	0	2958	0.00	6.28
43(88)	0.0028	0.000	-2.633	0	68	0.00	0.14
44(89)	0.0028	5.913	0.000	343	0	0.73	0.00
45(90)	0.0028	-0.000	-2.437	0	58	0.00	0.12
46(91)	0.0028	3.570	-0.000	125	0	0.27	0.00
47(92)	0.0028	0.000	-5.829	0	333	0.00	0.71
48(93)	0.0027	0.000	-17.619	0	3044	0.00	6.46
49(95)	0.0027	-7.631	0.000	571	0	1.21	0.00
50(96)	0.0026	-0.000	-17.241	0	2915	0.00	6.19
51(97)	0.0026	-0.000	3.987	0	156	0.00	0.33
52(100)	0.0026	0.000	2.287	0	51	0.00	0.11
53(103)	0.0025	0.000	-16.622	0	2709	0.00	5.75
54(104)	0.0025	0.000	-4.001	0	157	0.00	0.33
55(105)	0.0025	-2.318	0.000	53	0	0.11	0.00
56(110)	0.0025	2.360	0.000	55	0	0.12	0.00
57(111)	0.0024	0.000	16.405	0	2639	0.00	5.60
58(112)	0.0024	0.000	2.962	0	86	0.00	0.18
59(114)	0.0024	3.460	0.000	117	0	0.25	0.00
60(115)	0.0023	0.000	-2.813	0	78	0.00	0.16
61(117)	0.0023	-0.000	21.278	0	4440	0.00	9.43
62(120)	0.0023	-0.000	-2.249	0	50	0.00	0.11
Somma delle Masse Modali [kgm*g]				43920	46733		
Masse strutturali libere [kgm*g]				47099	47099		
Percentuale				93.25	99.22	93.25	99.22

Masse e coefficienti di partecipazione rotazionali:

N	T(s)	Coeff. Partecipazione	Masse Modali	Percentuali
			kgm*g	
1	0.1762	-21.870	4691	1.22
2	0.0966	0.000	0	0.00
3	0.0870	-0.000	0	0.00
4	0.0842	78.054	59747	15.48
5	0.0589	0.000	0	0.00
6	0.0442	-0.000	0	0.00
7	0.0322	70.479	48713	12.62
8	0.0301	0.000	0	0.00
9	0.0286	-61.467	37051	9.60
10	0.0261	60.657	36081	9.35
11	0.0207	-0.000	0	0.00
12	0.0188	55.988	30740	7.97
13	0.0173	0.000	0	0.00
14	0.0148	-0.000	0	0.00
15	0.0137	6.423	405	0.10

N	T(s)	Coeff. Partecipazione	Masse Modali	Percentuali
16	0.0134	-0.000	0	0.00
17	0.0129	0.000	0	0.00
18	0.0122	-4.982	243	0.06
19	0.0120	-0.000	0	0.00
20	0.0114	-0.000	0	0.00
21	0.0108	0.000	0	0.00
22	0.0102	0.000	0	0.00
23	0.0100	42.807	17970	4.66
24	0.0097	0.000	0	0.00
25	0.0092	0.000	0	0.00
26	0.0083	-0.000	0	0.00
27	0.0077	39.332	15171	3.93
28	0.0075	0.000	0	0.00
29	0.0074	-33.824	11219	2.91
30	0.0073	-0.000	0	0.00
31	0.0070	0.000	0	0.00
32	0.0067	-13.346	1747	0.45
33	0.0066	-0.000	0	0.00
34	0.0066	18.388	3316	0.86
35	0.0065	0.000	0	0.00
36	0.0061	0.000	0	0.00
37	0.0060	-27.410	7368	1.91
38	0.0058	-0.000	0	0.00
39	0.0057	36.703	13211	3.42
40	0.0056	0.000	0	0.00
41	0.0056	-0.000	0	0.00
42	0.0055	10.346	1050	0.27
43	0.0053	0.000	0	0.00
44	0.0051	13.805	1869	0.48
45	0.0050	-0.000	0	0.00
46	0.0046	-9.150	821	0.21
47	0.0046	0.000	0	0.00
48	0.0045	-8.193	658	0.17
49	0.0044	-0.000	0	0.00
50	0.0043	0.655	4	0.00
51	0.0043	-0.000	0	0.00
52	0.0040	8.620	729	0.19
53	0.0040	-0.000	0	0.00
54	0.0039	-0.000	0	0.00
55	0.0039	-28.032	7706	2.00
56	0.0039	-0.000	0	0.00
57	0.0036	39.793	15529	4.02
58	0.0036	-0.000	0	0.00
59	0.0035	16.473	2661	0.69
60	0.0035	-0.000	0	0.00
61	0.0035	0.000	0	0.00
62	0.0035	6.294	389	0.10
63	0.0035	0.000	0	0.00
64	0.0035	-11.610	1322	0.34
65	0.0035	-0.000	0	0.00
66	0.0034	5.543	301	0.08
67	0.0034	-0.000	0	0.00
68	0.0032	2.913	83	0.02
69	0.0032	-0.000	0	0.00
70	0.0032	-0.000	0	0.00
71	0.0032	11.218	1234	0.32
72	0.0032	0.000	0	0.00
73	0.0031	-15.346	2310	0.60
74	0.0031	3.823	143	0.04
75	0.0031	-0.000	0	0.00
76	0.0031	-1.583	25	0.01
77	0.0031	-0.000	0	0.00

N	T(s)	Coeff. Partecipazione	Masse Modali	Percentuali
78	0.0030	0.000	0	0.00
79	0.0030	6.968	476	0.12
80	0.0030	6.067	361	0.09
81	0.0030	-2.330	53	0.01
82	0.0030	0.000	0	0.00
83	0.0030	-0.136	0	0.00
84	0.0030	0.000	0	0.00
85	0.0029	0.000	0	0.00
86	0.0029	-7.292	522	0.14
87	0.0028	-6.792	452	0.12
88	0.0028	9.311	850	0.22
89	0.0028	-0.000	0	0.00
90	0.0028	21.813	4666	1.21
91	0.0028	0.000	0	0.00
92	0.0028	23.473	5403	1.40
93	0.0027	5.131	258	0.07
94	0.0027	0.000	0	0.00
95	0.0027	0.000	0	0.00
96	0.0026	2.948	85	0.02
97	0.0026	-2.349	54	0.01
98	0.0026	-5.448	291	0.08
99	0.0026	-0.000	0	0.00
100	0.0026	41.203	16649	4.31
101	0.0026	0.000	0	0.00
102	0.0026	0.000	0	0.00
103	0.0025	0.535	3	0.00
104	0.0025	1.112	12	0.00
105	0.0025	0.000	0	0.00
106	0.0025	0.000	0	0.00
107	0.0025	-4.105	165	0.04
108	0.0025	0.000	0	0.00
109	0.0025	-3.256	104	0.03
110	0.0025	-0.000	0	0.00
111	0.0024	2.193	47	0.01
112	0.0024	8.944	785	0.20
113	0.0024	0.000	0	0.00
114	0.0024	0.000	0	0.00
115	0.0023	-10.270	1034	0.27
116	0.0023	-0.000	0	0.00
117	0.0023	10.238	1028	0.27
118	0.0023	-0.578	3	0.00
119	0.0023	-0.000	0	0.00
120	0.0023	-12.744	1593	0.41

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 Ψ_0 , Ψ_1 e Ψ_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
QV Soletta-platea	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	No	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.
QV Soletta-platea	1.5	Si	n.a.	n.a.

Combinazione n° 2: AD QVSolai

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	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.
QV Soletta-platea	1.5	Si	n.a.	n.a.

Combinazione n° 3: SISMAX1_SLV

Tipo: Modale STR+GEO
 Spettro: SpettroNT_2018 (q=1.5)
 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
QV Soletta-platea	1	No	Si	1

Combinazione n° 4: SISMAX1_SLV

Tipo: Modale STR+GEO
 Spettro: SpettroNT_ 2018 (q=1.5)
 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
QV Soletta-platea	1	Si	Si	1

Combinazione n° 5: **SISMAX2_SLV**
 Tipo: Modale STR+GEO
 Spettro: SpettroNT_ 2018 (q=1.5)
 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
QV Soletta-platea	1	Si	Si	1

Combinazione n° 6: **SISMAY2_SLV**
 Tipo: Modale STR+GEO
 Spettro: SpettroNT_ 2018 (q=1.5)
 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
Tamponamento	1	Si	Si	1
Spinta terreno	1	Si	No	1
QV Soletta-platea	1	Si	Si	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.
QV Soletta-platea	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.
QV Soletta-platea	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.
QV Soletta-platea	1	Si	n.a.	n.a.

Combinazione n° 10: SISMAX_SLD

Tipo: Modale SLE
 Spettro: SpettroNT_ 2018 (q=1.5)
 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
QV Soletta-platea	1	Si	Si	1

Combinazione n° 11: **SISMAY_SLD**
 Tipo: Modale SLE
 Spettro: SpettroNT_ 2018 (q=1.5)
 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
QV Soletta-platea	1	Si	Si	1

Codice di calcolo impiegato

Autori:	dott. ing. Dario PICA prof. ing. Paolo BISEGNA dott. ing. Donato Sista
Produzione e distribuzione	SOFT.LAB srl via Borgo II - 82030 PONTE (BN) tel. ++39 (824) 874392 fax ++39 (824) 874431 internet: http://www.soft.lab.it e.mail: info@soft.lab.it
Sigla:	IperSpaceBIM 3.0.0
Licenza n.	Concesso in licenza a STUDIO MACRI' TECNICI ASSOCIA STUDIO MACRI' TECNICI ASSOCIA codice utente C00798

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 rigidezza 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 rigidezza 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 rigidezza 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 sottointeso 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.

Criteri di verifica

CLS Muri		
Generici		
Resistenza caratteristica R_{ck}	kg/cmq	250
Tensione caratteristica snervamento acciaio f_{yk}	kg/cmq	4500
Deformazione unitaria ϵ_{c0}		0.002
Deformazione ultima ϵ_{cu}		0.0035
ϵ_{fu} (solo incrudimento)		0.01
Modulo elastico E acciaio	kg/cmq	2E06
Copriferro di calcolo	cm	4.0
Copriferro di disegno	cm	4.0
Coefficiente di sicurezza γ_{Cls}		1.5
Coefficiente di sicurezza γ_{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
Generici N.T.		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Elasto-plastico
Elemento esistente		No
Generici D.M. 96 T.A.		
Tensione ammissibile σ_c	kg/cmq	85.0
Tensione ammissibile σ_c in trazione	kg/cmq	19.3
Tensione ammissibile σ_c acciaio	kg/cmq	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c0}	kg/cmq	5.3
Tensione tangenziale massima τ_{c1}	kg/cmq	16.9
Coefficiente di omogeneizzazione n		15
Coefficiente di omogeneizzazione n in trazione		0.5
Sezione interamente reagente		No
Fessurazioni		
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	22.65
Coefficiente di breve o lunga durata k_t		0.40
Coefficiente di aderenza k_l		0.80
Tensioni ammissibili di esercizio		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile σ_{Cls}	kg/cmq	124
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile σ_{Cls}	kg/cmq	93
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione Freq.		No
Coefficienti di omogeneizzazione		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls teso - Cls compresso		0.5
Armatura muri		
Minima percentuale armatura rispetto al Cls in direzione X	%	0.125
Minima percentuale armatura rispetto al Cls in direzione Y	%	0.125
Massima percentuale armatura rispetto al Cls in direzione X	%	2

Massima percentuale armatura rispetto al Cls in direzione Y	%	2
Verifica muri		
Step incremento armatura	cmq	0.01
Verifica muri come pareti		No

CLS Platee		
Generici		
Resistenza caratteristica Rck	kg/cmq	250
Tensione caratteristica snervamento acciaio fyk	kg/cmq	4500
Deformazione unitaria ϵ_{c0}		0.002
Deformazione ultima ϵ_{cu}		0.0035
ϵ_{fu} (solo incrudimento)		0.00214
Modulo elastico E acciaio	kg/cmq	2E06
Copriferro di calcolo	cm	4.0
Copriferro di disegno	cm	4.0
Coefficiente di sicurezza γ_{Cls}		1.5
Coefficiente di sicurezza γ_{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
Generici N.T.		
Inclinazione bielle compresse $\cotg(\theta)$		1.00
Modello acciaio		Incrudente
Incrudimento E_y/E_0		0.000
Elemento esistente		No
Generici D.M. 96 T.A.		
Tensione ammissibile σ_c	kg/cmq	85.0
Tensione ammissibile σ_c in trazione	kg/cmq	19.3
Tensione ammissibile σ_c acciaio	kg/cmq	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c0}	kg/cmq	5.3
Tensione tangenziale massima τ_{c1}	kg/cmq	16.9
Coefficiente di omogeneizzazione n		15
Coefficiente di omogeneizzazione n in trazione		0.5
Sezione interamente reagente		No
Fessurazioni		
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
fc efficace	kg/cmq	22.65
Coefficiente di breve o lunga durata kt		0.40
Coefficiente di aderenza k1		0.80
Tensioni ammissibili di esercizio		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile σ_{Cls}	kg/cmq	124
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile σ_{Cls}	kg/cmq	93
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione Freq.		No

Coefficienti di omogeneizzazione		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls teso - Cls compresso		0.5
Armatura muri		
Minima percentuale armatura rispetto al Cls in direzione X	%	0.1
Minima percentuale armatura rispetto al Cls in direzione Y	%	0.1
Massima percentuale armatura rispetto al Cls in direzione X	%	2
Massima percentuale armatura rispetto al Cls in direzione Y	%	2
Verifica muri		
Step incremento armatura	cmq	0.01
Verifica muri come pareti		No

Validazione del calcolo

Di seguito si riportano alcuni dati significativi del calcolo in base ai quali si ritiene che il codice di calcolo è affidabile ed i risultati accettati dal progettista.

Reazioni nodali

Scenario di calcolo: **Set_NT_ 2018 A2_SLV_SLD_STR_GEO**

Le reazioni nei nodi sono riferite al sistema globale XYZ, la risultante (Forza+Momento) è riferita all'origine del sistema

Riepilogo risultanti reazioni

Comb	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	kg	kg	kg	kg*m	kg*m	kg*m
1	0	-16003	0	0	0	-80017
2	0	-16003	0	0	0	-80017
3-I-1	-12448	-12310	0	0	0	-49578
3-II-1	12448	-12310	0	0	0	-73525
3-I-2	-12286	-12315	0	0	0	-49287
3-II-2	12286	-12306	0	0	0	-73816
3-I-3	-12448	-12310	0	0	0	-48629
3-II-3	12448	-12310	0	0	0	-74474
3-I-4	-12284	-12310	0	0	0	-49267
3-II-4	12284	-12310	0	0	0	-73836
4-I-1	18	-22189	0	0	0	-110970
4-II-1	-18	-2432	0	0	0	-12133
4-I-2	-0	-22026	0	0	0	-115928
4-II-2	0	-2594	0	0	0	-7175
4-I-3	8	-22218	0	0	0	-111196
4-II-3	-8	-2403	0	0	0	-11908
4-I-4	-1	-22002	0	0	0	-104174
4-II-4	1	-2619	0	0	0	-18930
5-I-1	-12448	-12310	0	0	0	-49578
5-II-1	12448	-12310	0	0	0	-73525
5-I-2	-12286	-12315	0	0	0	-49287
5-II-2	12286	-12306	0	0	0	-73816
5-I-3	-12448	-12310	0	0	0	-48629
5-II-3	12448	-12310	0	0	0	-74474
5-I-4	-12284	-12310	0	0	0	-49267
5-II-4	12284	-12310	0	0	0	-73836
6-I-1	18	-22189	0	0	0	-110970
6-II-1	-18	-2432	0	0	0	-12133
6-I-2	-0	-22026	0	0	0	-115928
6-II-2	0	-2594	0	0	0	-7175

Comb	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
6-I-3	8	-22218	0	0	0	-111196
6-II-3	-8	-2403	0	0	0	-11908
6-I-4	-1	-22002	0	0	0	-104174
6-II-4	1	-2619	0	0	0	-18930
7	0	-12310	0	0	0	-61552
8	0	-12310	0	0	0	-61552
9	0	-12310	0	0	0	-61552
10-I-1	-4870	-12310	0	0	0	-56781
10-II-1	4870	-12310	0	0	0	-66322
10-I-2	-4806	-12312	0	0	0	-56754
10-II-2	4806	-12309	0	0	0	-66350
10-I-3	-4870	-12310	0	0	0	-56581
10-II-3	4870	-12310	0	0	0	-66522
10-I-4	-4806	-12310	0	0	0	-56746
10-II-4	4806	-12310	0	0	0	-66358
11-I-1	7	-16497	0	0	0	-82494
11-II-1	-7	-8124	0	0	0	-40609
11-I-2	-0	-16437	0	0	0	-84641
11-II-2	0	-8184	0	0	0	-38463
11-I-3	-0	-16506	0	0	0	-82571
11-II-3	0	-8114	0	0	0	-40532
11-I-4	-0	-16428	0	0	0	-79672
11-II-4	0	-8192	0	0	0	-43431

Reazioni TerrenoScenario di calcolo: **Set_NT_2018 A2_SLV_SLD_STR_GEO**

Le reazioni sono intese proiettate sul piano xy (z=0)

Comb	X	Y	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	cm	kg	kg	kg	kg*m	kg*m	kg*m
1	500	115	0	0	-110832	-127200	554158	0
2	500	115	0	0	-110832	-127200	554158	0
3-I-1	528	133	0	0	-38605	-51196	203851	0
3-II-1	472	133	0	0	-38605	-51196	182199	0
3-I-2	528	133	0	0	-38690	-51281	204296	0
3-II-2	472	133	0	0	-38520	-51111	181754	0
3-I-3	528	133	0	0	-38605	-51196	203851	0
3-II-3	472	133	0	0	-38605	-51196	182199	0
3-I-4	528	133	0	0	-38520	-51111	203442	0
3-II-4	472	133	0	0	-38690	-51281	182608	0
4-I-1	500	138	0	0	-78193	-107576	390964	0
4-II-1	500	95	0	0	-79877	-75676	399387	0
4-I-2	500	137	0	0	-79035	-108428	395175	0
4-II-2	500	95	0	0	-79035	-74824	395175	0
4-I-3	500	137	0	0	-79877	-109260	399387	0
4-II-3	500	95	0	0	-78193	-73992	390964	0
4-I-4	500	137	0	0	-79035	-108428	395175	0
4-II-4	500	95	0	0	-79035	-74824	395175	0
5-I-1	514	116	0	0	-79035	-91626	406001	0
5-II-1	486	116	0	0	-79035	-91626	384349	0
5-I-2	514	116	0	0	-79120	-91711	406446	0
5-II-2	486	116	0	0	-78950	-91541	383904	0
5-I-3	514	116	0	0	-79035	-91626	406001	0
5-II-3	486	116	0	0	-79035	-91626	384349	0
5-I-4	514	116	0	0	-78950	-91541	405592	0
5-II-4	486	116	0	0	-79120	-91711	384758	0
6-I-1	500	138	0	0	-78193	-107576	390964	0
6-II-1	500	95	0	0	-79877	-75676	399387	0
6-I-2	500	137	0	0	-79035	-108428	395175	0

Comb	X	Y	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
6-II-2	500	95	0	0	-79035	-74824	395175	0
6-I-3	500	137	0	0	-79877	-109260	399387	0
6-II-3	500	95	0	0	-78193	-73992	390964	0
6-I-4	500	137	0	0	-79035	-108428	395175	0
6-II-4	500	95	0	0	-79035	-74824	395175	0
7	500	116	0	0	-79035	-91626	395175	0
8	500	116	0	0	-79035	-91626	395175	0
9	500	116	0	0	-79035	-91626	395175	0
10-I-1	508	116	0	0	-79035	-91626	401130	0
10-II-1	492	116	0	0	-79035	-91626	389221	0
10-I-2	508	116	0	0	-79298	-91889	402440	0
10-II-2	492	116	0	0	-78772	-91363	387911	0
10-I-3	508	116	0	0	-79035	-91626	401130	0
10-II-3	492	116	0	0	-79035	-91626	389221	0
10-I-4	508	116	0	0	-78772	-91363	399812	0
10-II-4	492	116	0	0	-79298	-91889	390538	0
11-I-1	500	129	0	0	-78546	-100998	392728	0
11-II-1	500	103	0	0	-79524	-82254	397622	0
11-I-2	500	128	0	0	-79035	-101494	395175	0
11-II-2	500	103	0	0	-79035	-81758	395175	0
11-I-3	500	128	0	0	-79524	-101977	397622	0
11-II-3	500	103	0	0	-78546	-81275	392728	0
11-I-4	500	128	0	0	-79035	-101494	395175	0
11-II-4	500	103	0	0	-79035	-81758	395175	0

Taglianti di piano

Scenario di calcolo: **Set_NT_2018 A2_SLV_SLD_STR_GEO**

I taglianti sono dati per combinazioni di calcolo C-S-Pm con C=Combinazione(1,2,...)
S=Sisma(I,II) Pm=posizione masse(1,2,...). Le azioni, complessive, sono riferite al sistema di riferimento globale.

$\Theta = Fz \cdot dr / (Fh \cdot H)$ con:

Fz Forza verticale

dr Spostamento medio del piano rispetto al piano inferiore

Fh Tagliante

H Altezza del piano

dx spostamento medio di piano in direzione X

dy spostamento medio di piano in direzione Y

dr $((dxs-dxi)^2 + (dys-dyi)^2)^{0.5}$ s=impalcato superiore i=impalcato inferiore

Nel caso di combinazioni sismiche l'aliquota dovuta al sisma di dx e dy è valutata secondo le indicazioni in 7.3.3, moltiplicando lo spostamento per μ_d

Combinazione: 3-I-1 (SISMAX1 SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	6168	-12310	26013	0.00	0.00	--
1	-930	-0	1	6.62	141.67	0.000000

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	6168	-12310	6168	-12310
1	0	0	0	0	-930	-0	-930	-0

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	--	--	--

Combinazione: 3-I-2 (SISMAX1 SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	5983	-12312	26375	0.00	0.00	--
1	-1133	155	-316	5.70	136.64	0.018899

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	5983	-12312	5983	-12312
1	0	0	0	0	-1133	155	-1133	155

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Combinazione: 3-I-3 (SISMAX1 SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	6168	-12310	26013	0.00	0.00	--
1	-930	0	-0	6.62	141.67	0.000007

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	6168	-12310	6168	-12310
1	0	0	0	0	-930	0	-930	0

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	--	--	--

Combinazione: 3-I-4 (SISMAX1 SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	5982	-12310	25664	0.00	0.00	--
1	-1128	-0	69	5.70	136.64	0.000000

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	5982	-12310	5982	-12310
1	0	0	0	0	-1128	-0	-1128	-0

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	--	--	--

Combinazione: 4-I-1 (SISMAY1 SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-83	-7289	27639	0.00	0.00	--
1	12	-848	-726	0.00	473.43	0.202637

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	-83	-7289	-83	-7289
1	0	0	0	0	12	-848	12	-848

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Combinazione: 4-I-2 (SISMAY1 SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-1	-7264	27514	0.00	0.00	--
1	-1	-1882	-65	0.00	15.42	0.000267

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	-1	-7264	-1	-7264
1	0	0	0	0	-1	-1882	-1	-1882

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	--	--	--
1	--	--	--

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Combinazione: 4-I-3 (SISMAY1 SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-51	-7222	26821	0.00	0.00	--
1	-0	-1366	177	0.00	473.43	0.000000

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
-------	-------------	-------------	-------	-------	---------	---------	-------	-------

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	-51	-7222	-51	-7222
1	0	0	0	0	-0	-1366	-0	-1366

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	--	--	--

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Combinazione: 4-I-4 (SISMAY1 SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	1	-7265	27598	0.00	0.00	--
1	-1	-2015	3	0.00	15.42	0.000000

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	1	-7265	1	-7265
1	0	0	0	0	-1	-2015	-1	-2015

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	--	--	--
1	--	--	--

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Combinazione: 5-I-1 (SISMAX2 SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	6168	-12310	27569	0.00	0.00	--
1	-930	-0	1	6.62	141.67	0.000000

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	6168	-12310	6168	-12310
1	0	0	0	0	-930	-0	-930	-0

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	--	--	--

Combinazione: 5-I-2 (SISMAX2_SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	5983	-12312	27932	0.00	0.00	--
1	-1133	155	-316	5.70	136.64	0.018899

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	5983	-12312	5983	-12312
1	0	0	0	0	-1133	155	-1133	155

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Combinazione: 5-I-3 (SISMAX2 SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	6168	-12310	27569	0.00	0.00	--
1	-930	0	-0	6.62	141.67	0.000007

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	6168	-12310	6168	-12310
1	0	0	0	0	-930	0	-930	0

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	--	--	--

Combinazione: 5-I-4 (SISMAX2 SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	5982	-12310	27220	0.00	0.00	--
1	-1128	-0	69	5.70	136.64	0.000000

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	5982	-12310	5982	-12310
1	0	0	0	0	-1128	-0	-1128	-0

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	--	--	--

Combinazione: 6-I-1 (SISMAY2 SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-83	-7289	27639	0.00	0.00	--
1	12	-848	-726	0.00	473.43	0.202637

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	-83	-7289	-83	-7289
1	0	0	0	0	12	-848	12	-848

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Combinazione: 6-I-2 (SISMAY2 SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-1	-7264	27514	0.00	0.00	--
1	-1	-1882	-65	0.00	15.42	0.000267

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	-1	-7264	-1	-7264
1	0	0	0	0	-1	-1882	-1	-1882

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	--	--	--
1	--	--	--

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Combinazione: 6-I-3 (SISMAY2 SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-51	-7222	26821	0.00	0.00	--
1	-0	-1366	177	0.00	473.43	0.000000

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	-51	-7222	-51	-7222
1	0	0	0	0	-0	-1366	-0	-1366

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	--	--	--

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Combinazione: 6-I-4 (SISMAY2 SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	1	-7265	27598	0.00	0.00	--
1	-1	-2015	3	0.00	15.42	0.000000

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	1	-7265	1	-7265
1	0	0	0	0	-1	-2015	-1	-2015

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	--	--	--
1	--	--	--

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Combinazione: 10-I-1 (SISMAX SLD)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	2429	-12310	27569	0.00	0.00	--
1	-368	0	0	3.18	123.79	0.000000

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	2429	-12310	2429	-12310
1	0	0	0	0	-368	0	-368	0

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	--	--	--

Combinazione: 10-I-2 (SISMAX SLD)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	2354	-12311	27538	0.00	0.00	--
1	-571	62	-112	2.74	119.40	0.011596

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
-------	-------------	-------------	-------	-------	---------	---------	-------	-------

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	2354	-12311	2354	-12311
1	0	0	0	0	-571	62	-571	62

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Combinazione: 10-I-3 (SISMAX_SLD)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	2429	-12310	27569	0.00	0.00	--
1	-368	0	-0	3.18	123.79	0.000005

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	2429	-12310	2429	-12310
1	0	0	0	0	-368	0	-368	0

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	--	--	--

Combinazione: 10-I-4 (SISMAX_SLD)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	2353	-12310	27603	0.00	0.00	--
1	-568	-0	28	2.74	119.40	0.000000

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	2353	-12310	2353	-12310
1	0	0	0	0	-568	-0	-568	-0

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	--	--	--

Combinazione: 11-I-1 (SISMAY_SLD)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-41	-9747	27572	0.00	0.00	--
1	0	-600	-285	0.00	317.40	0.075337

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	-41	-9747	-41	-9747
1	0	0	0	0	0	-600	0	-600

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	--	--	--

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Combinazione: 11-I-2 (SISMAY SLD)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-0	-9735	27545	0.00	0.00	--
1	-0	-899	37	0.00	11.84	0.000000

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	-0	-9735	-0	-9735
1	0	0	0	0	-0	-899	-0	-899

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	--	--	--
1	--	--	--

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Combinazione: 11-I-3 (SISMAY SLD)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-35	-9727	27097	0.00	0.00	--
1	-0	-606	62	0.00	317.40	0.000000

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	-35	-9727	-35	-9727
1	0	0	0	0	-0	-606	-0	-606

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	0.00	0.00	100.00
1	--	--	--

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Combinazione: 11-I-4 (SISMAY SLD)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	0	-9736	27585	0.00	0.00	--
1	-1	-924	13	0.00	11.84	0.000000

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	0	0	0	0	0	-9736	0	-9736
1	0	0	0	0	-1	-924	-1	-924

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	--	--	--
1	--	--	--

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	0.00	0.00	100.00
1	0.00	0.00	100.00

Informazioni dell'elaborazione

Il calcolo automatico è stato eseguito su un elaboratore con le seguenti caratteristiche:

Tipo: GenuineIntel - Intel(R) Core(TM) i7-6500U CPU
 @ 2.50GHz
 Capacità di memoria: 12155 MB
 Unità di memoria di massa: Disco C 190.02 GB
 Unità periferiche:
 Sistema operativo e sua versione: Windows 10 (Build :19041)

La valutazione della correttezza dei dati in ingresso e dell'accuratezza dei risultati è stata effettuata sia mediante le visualizzazioni grafiche del post processore, sia mediante il controllo dei tabulati numerici. La verifica che la soluzione ottenuta non sia viziata da errori di tipo numerico, legati all'algoritmo risolutivo e alle caratteristiche dell'elaboratore, è stata effettuata considerando che il numero di cifre significative utilizzate nei procedimenti numerici è 16, e che all'interno della matrice di rigidezza il rapporto tra il pivot massimo e minimo è: 2.341800e+02. Tale valore è accettabile quando risulta minore di 10 elevato al numero di cifre significative. Nel caso dell'elaborazione in oggetto si ha:

$$\text{Max/Min} = 2.341800e+02 < 1.000000e+16$$

Si riporta la tabella relativa alle statistiche sulla matrice di rigidezza

Risultati Analisi Dinamica - Statistiche matrice di rigidezza

Scenario di calcolo: **Set_NT_2018 A2_SLV_SLD_STR_GEO**

Minimo della diagonale	8.896919e+06
Massimo della diagonale	2.083481e+09
Rapporto Max/Min	2.341800e+02
Media della diagonale	5.254213e+08
Densità	2.988675e+01

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

Il Progettista