

FUTURA



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
www.italiadomani.gov.it

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI

COMUNE DI
BRUSCIANO



CITTÀ METROPOLITANA DI NAPOLI

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA - ECONOMICA

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università

Investimento 1.1: Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia

"COSTRUZIONE DI UN ASILO NIDO IN VIA GIOBERTI"

CUP: I35E24000130006 - CIG: B35AD5BB4E

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Arch. Antonio Mugnolo (capogruppo)

Ing. Giuseppe Angri

Ing. Emiddia Tuccillo

Arch. Francesca Sepe

Dott. Geol. Giovanni Sposito

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Carmine D'Amore

IL SINDACO

Avv. Giacomo Romano



Progetto Strutturale

Relazione di calcolo generale, Relazione sui
materiali, Relazione sulle fondazioni

SR1

scala -

DATA : Dicembre 2024

INDICE:

- DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA
- NORMATIVA DI RIFERIMENTO
- VITA NOMINALE, CLASSI D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO
- SCELTA DELLA CLASSE D'USO
- RELAZIONE SUI MATERIALI E RESISTENZE DI CALCOLO
- RELAZIONE SULLE FONDAZIONI
- 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
- INFORMAZIONI SULL'ELABORAZIONE
- CONCLUSIONI

Descrizione generale dell'opera

La presente relazione di calcolo strutturale è relativa al progetto per la realizzazione della scuola dell'infanzia nel lotto sito alla via Gioberti nel Comune di Brusciano (NA).

La struttura, così come anche rilevato dai grafici architettonici, sarà totalmente ad uso "scuola pubblica"; pertanto il tipo di costruzione da realizzare rientra tra quelle di tipo ordinario (come da tabella 2.4.I delle NTC2018).

Come riportato nel successivo paragrafo, la classe d'uso scelta per l'edificio è la III.

Si riporta di seguito una tabella di riepilogo:

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

Sotto un punto di vista strutturale, invece, il fabbricato a farsi presenterà una struttura portante verticale formata da pilastri e travi in c.a., mentre quella orizzontale sarà con travetti in calcestruzzo precompresso (del tipo 9x12) e blocchi in laterizio di altezza pari a 20cm.

Per quanto suddetto la tipologia costruttiva della struttura portante verticale è il cemento armato (per travi e pilastri) mentre la struttura portante orizzontale (solai) è composta da una struttura mista in c.a. precompresso e laterizi di alleggerimento; pertanto la tipologia strutturale sismo-resistente per il fabbricato in oggetto è a telaio.

A seguito delle prove geotecniche effettuate direttamente sul sito in esame e in aree limitrofe a questa, si è deciso di realizzare una platea generale in c.a. dello spessore di cm.40, armata secondo quanto riportato sulla tavola strutturale allegata alla presente relazione di calcolo.

La struttura sarà realizzata completamente in c.a. utilizzando un cls del tipo C25/30 e ferro del tipo B450C, le cui caratteristiche sono riportate nella successiva "relazione sui materiali".

Nei casi specificati sulla tavola delle carpenterie è stata prevista anche la realizzazione del travetto rompitratta e delle fasce piena e semipiena; gli sbalzi saranno, invece, realizzati con travetti gettati in opera e laterizi di alleggerimento per uno spessore totale di 20cm.

Si precisa inoltre che la struttura è stata considerata non regolare in altezza né in pianta e progettata in classe di duttilità bassa, per un fattore di struttura, usato per ciascuna direzione sismica, pari a 2,52, ottenuto considerando la formula presente al paragrafo §7.3.1 delle NTC 2018:

$$q=K_w*K_r*C_e$$

ed assumendo:

$K_w=0.80$ – per struttura non regolare in altezza

$K_r=1.00$ – per struttura non regolare in pianta

$C_e=3.00$ - in quanto la struttura è a telaio

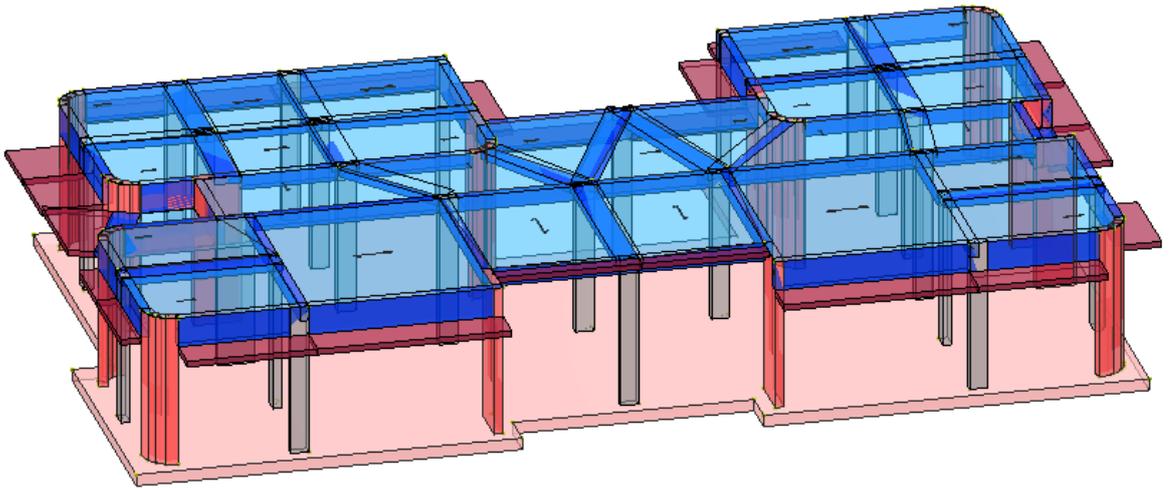
Fattore di comportamento (SLV)	
Classe duttilità	B
Tipo progettazione	Dissipativa
Tipo struttura	Cemento armato
Fattore di riduzione per regolarità in altezza K_r - Struttura non regolare	0.800000
Fattore di riduzione per rottura pareti K_w	1.000
Regolare in pianta	NO (cfr.NTC7.3.1)
Coefficiente moltiplicativo C_e - struttura a telaio, a pareti accoppiate e miste	3.000
A_u/A_1 - Telaio 1 piano	1.100
Fattore di comportamento $q = K_w*K_r*q_0=K_w*K_r*C_e*(1+A_u/A_1)/2$	2.520

L'analisi svolta per il calcolo e la verifica degli elementi strutturali è del tipo DINAMICA LINEARE.

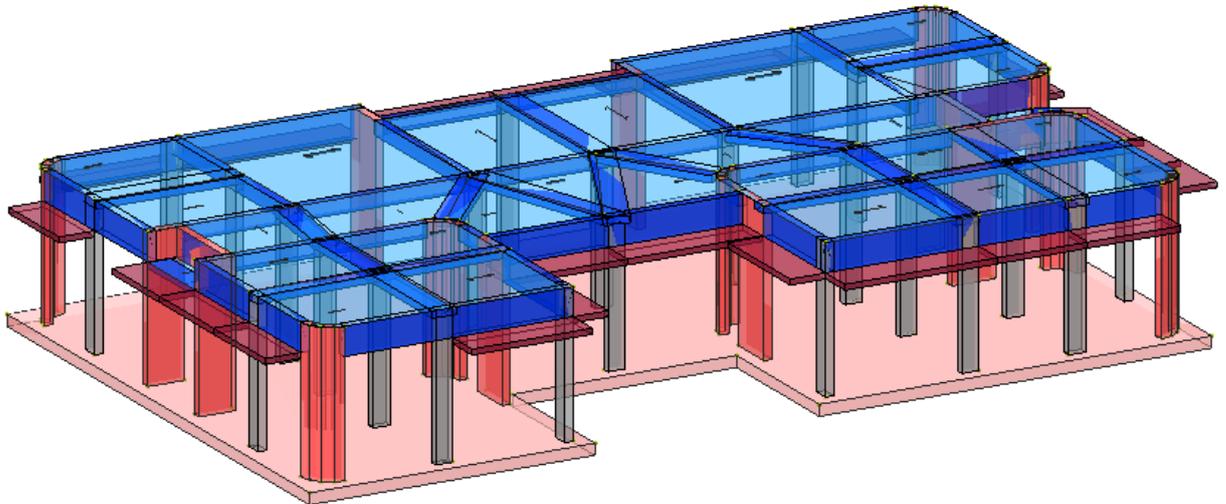
Il tutto come meglio esplicitato nei grafici architettonici e strutturali allegati.

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

Vista Anteriore



Vista Posteriore



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”

L.R. Campania N° 9/83

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

Scelta della classe d'uso:

Circa la classe d'uso la scelta è ricaduta sulla classe 3 in quanto la costruzione in oggetto rientra tra quelle “Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi”.

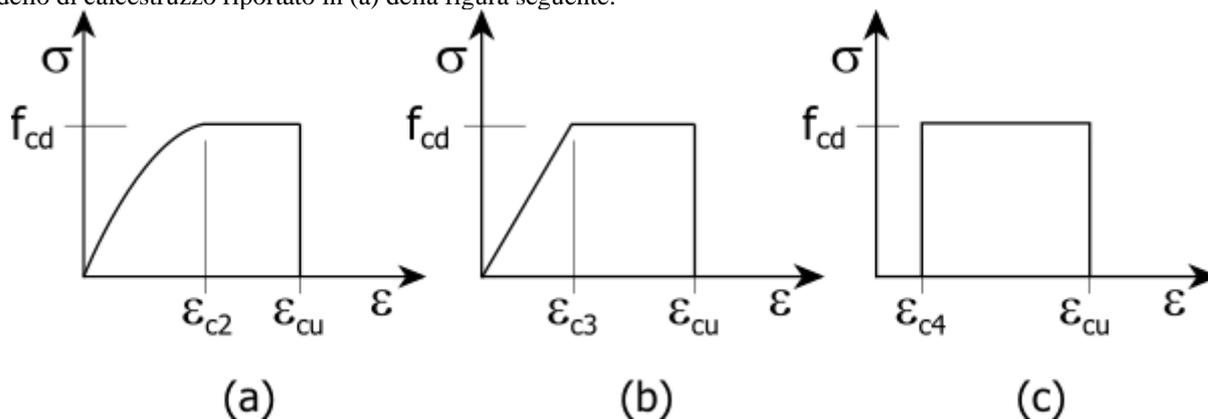
Relazione sui materiali e resistenze di calcolo

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		
C25/30		
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

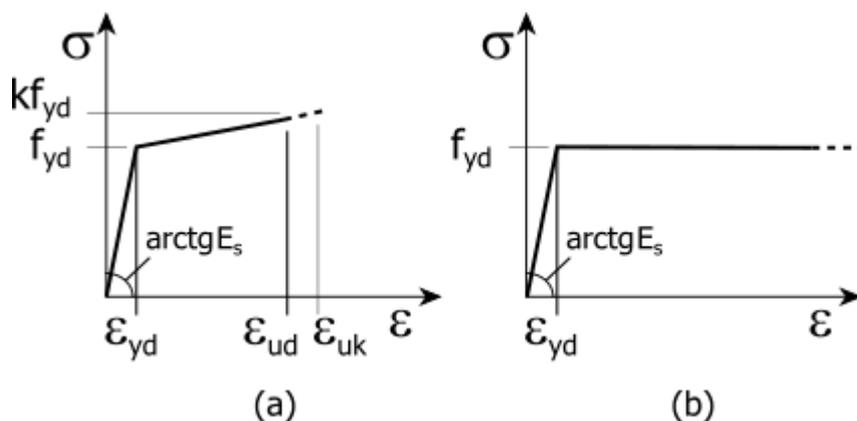
Caratteristiche dei materiali delle parti in calcestruzzo armato		
Classe calcestruzzo		Cl. C25/30
Resistenza cubica R_{ck}	kg/cmq	300
Resistenza di calcolo f_{cd}	kg/cmq	141
Resistenza a trazione di calcolo f_{ctd}	kg/cmq	12
Resistenza cilindrica f_{ck}	kg/cmq	249
Resistenza a trazione media f_{ctm}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



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"

Relazione sulle fondazioni

Le fondazioni del fabbricato in oggetto sono costituite da una platea in conglomerato cementizio armato.

La struttura di fondazione è posta ad una profondità media di m. 1,50 dal piano campagna.

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 dott. Sposito Giovanni risulta che nell'area in oggetto, si ha un terreno di tipo C 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	120	1160	2000	17	Si	--	0.00	0.00	7E00	0.4 2	Strato 1
2	260	1380	2000	24	Si	--	0.00	0.00	5E01	0.3 9	Strato 1

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

Valutazione dell'azione sismica

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

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

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

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

Spettri di risposta

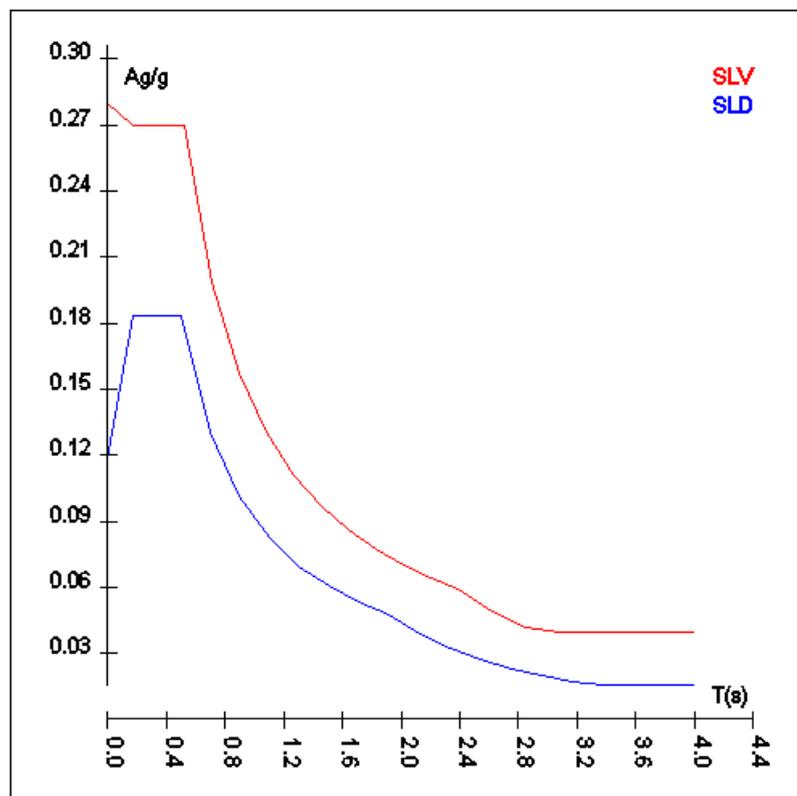
Spettro: SpettroNT_2018

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

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	Brusciano (NA)
Longitudine	14.4225
Latitudine	40.9206
Id reticolo del sito	32759-32981-32760-32982
Valori di riferimento del sito	
Accelerazione orizzontale massima del sito A_g/g - SLD (TR=75.4)	0.0785
Fattore di amplificazione dello spettro F_o - SLD (TR=75.4)	2.3382
Periodo di riferimento di inizio del tratto a velocità costante T^*C [s] - SLD (TR=75.4)	0.326
Accelerazione orizzontale massima del sito A_g/g - SLV (TR=711.8)	0.1985
Fattore di amplificazione dello spettro F_o - SLV (TR=711.8)	2.4262
Periodo di riferimento di inizio del tratto a velocità costante T^*C [s] - SLV (TR=711.8)	0.354
Coefficiente Amplificazione Topografica St	1.000
Categoria terreno	C
Stato limite SLV	
Coefficiente di amplificazione stratigrafica S_s	1.41
Periodo di inizio del tratto ad accelerazione costante dello spettro T_B [s]	0.17
Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro T_C [s]	0.52
Periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro T_D [s]	2.39
Stato limite SLD	

Coefficiente di amplificazione stratigrafica Ss	1.50
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]	0.50
Periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro TD [s]	1.91
Fattore di comportamento (SLV)	
Classe duttilità	B
Tipo progettazione	Dissipativa
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 telaio, a pareti accoppiate e miste	3.000
Au/A1 - Telaio 1 piano	1.100
Fattore di comportamento $q = Kw \cdot Kr \cdot q_0 = Kw \cdot Kr \cdot Ce \cdot (1 + Au/A1)/2$	2.520
Fattore di comportamento (SLD)	
q	1.500

T SLV [s]	Sd SLV[a/g]	T SLD [s]	Sd SLD[a/g]
0.00000	0.28010	0.00000	0.11771
0.17455	0.26967	0.16529	0.18348
0.52366	0.26967	0.49587	0.18348
0.71070	0.19870	0.69845	0.13027
0.89773	0.15730	0.90102	0.10098
1.08477	0.13018	1.10359	0.08244
1.27180	0.11104	1.30617	0.06966
1.45884	0.09680	1.50874	0.06030
1.64587	0.08580	1.71132	0.05317
1.83291	0.07705	1.91389	0.04754
2.01994	0.06991	2.12250	0.03865
2.20698	0.06399	2.33111	0.03204
2.39402	0.05899	2.53972	0.02700
2.62344	0.04912	2.74834	0.02305
2.85287	0.04154	2.95695	0.01992
3.08229	0.03970	3.16556	0.01738
3.31172	0.03970	3.37417	0.01569
3.54115	0.03970	3.58278	0.01569
3.77057	0.03970	3.79139	0.01569
4.00000	0.03970	4.00000	0.01569



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

Comb.	Pos. SismaX	Pos. SismaY	Fx	Fy	Fz
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.

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
NeveFalda1	Utente
NeveFalda2	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_SLV_SLD_A2STR/GEO_2018

Combinazione n° 1: Permanenti

Tipo: STR+GEO

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.
NeveFalda1	1	No	n.a.	n.a.
NeveFalda2	1	No	n.a.	n.a.

Combinazione n° 2: AD QV Solai

Tipo: STR+GEO

Spettro: n.a.

Fattore sisma: n.a.

Angolo ingresso sisma [°]: n.a.

Kmod: 0.80

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.
NeveFalda1	0.75	Si	n.a.	n.a.
NeveFalda2	0.75	Si	n.a.	n.a.

Combinazione n° 3: AD NeveFalda1

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	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi0	1.5	Si	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi1	1	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi2	1	No	n.a.	n.a.
Tamponamento	1.5	Si	n.a.	n.a.
Spinta terreno	1.3	Si	n.a.	n.a.
NeveFalda1	1.5	Si	n.a.	n.a.
NeveFalda2	0.75	Si	n.a.	n.a.

Combinazione n° 4: AD NeveFalda2

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	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi0	1.5	Si	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi1	1	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi2	1	No	n.a.	n.a.
Tamponamento	1.5	Si	n.a.	n.a.
Spinta terreno	1.3	Si	n.a.	n.a.
NeveFalda1	0.75	Si	n.a.	n.a.
NeveFalda2	1.5	Si	n.a.	n.a.

Combinazione n° 5: SISMAX1_SLV

Tipo: Modale STR+GEO
 Spettro: SpettroNT_2018
 Fattore sisma: 1.00
 Angolo ingresso sisma [°]: 0
 Kmod: 1.00

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Peso Proprio	1	Si	Si	1
QP Solai	1	Si	Si	1
QFissi Solai	1	Si	Si	1
QV Solai	1	No	No	1
QV SolaiPsi0	1	No	No	1
QV SolaiPsi1	1	No	No	1
QV SolaiPsi2	1	Si	Si	1
Tamponamento	1	Si	Si	1
Spinta terreno	1	Si	No	1
NeveFalda1	1	No	No	1
NeveFalda2	1	No	No	1

Combinazione n° 6: SISMAX1_SLV

Tipo: Modale STR+GEO
 Spettro: SpettroNT_2018
 Fattore sisma: 1.00
 Angolo ingresso sisma [°]: 90

Kmod:

1.00

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Peso Proprio	1	Si	Si	1
QP Solai	1	Si	Si	1
QFissi Solai	1	Si	Si	1
QV Solai	1	No	No	1
QV SolaiPsi0	1	No	No	1
QV SolaiPsi1	1	No	No	1
QV SolaiPsi2	1	Si	Si	1
Tamponamento	1	Si	Si	1
Spinta terreno	1	Si	No	1
NeveFalda1	1	No	No	1
NeveFalda2	1	No	No	1

Combinazione n° 7: SISMAX2_SLV

Tipo: Modale STR+GEO

Spettro: SpettroNT_2018

Fattore sisma: 1.00

Angolo ingresso sisma [°]: 0

Kmod: 1.00

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Peso Proprio	1	Si	Si	1
QP Solai	1	Si	Si	1
QFissi Solai	1	Si	Si	1
QV Solai	1	No	No	1
QV SolaiPsi0	1	No	No	1
QV SolaiPsi1	1	No	No	1
QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
Tamponamento	1	Si	Si	1
Spinta terreno	1	Si	No	1
NeveFalda1	1	No	No	1
NeveFalda2	1	No	No	1

Combinazione n° 8: SISMAX2_SLV

Tipo: Modale STR+GEO

Spettro: SpettroNT_2018

Fattore sisma: 1.00

Angolo ingresso sisma [°]: 90

Kmod: 1.00

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Peso Proprio	1	Si	Si	1
QP Solai	1	Si	Si	1
QFissi Solai	1	Si	Si	1
QV Solai	1	No	No	1
QV SolaiPsi0	1	No	No	1
QV SolaiPsi1	1	No	No	1
QV SolaiPsi2	1	No	Si	1
Tamponamento	1	Si	Si	1
Spinta terreno	1	Si	No	1
NeveFalda1	1	No	No	1
NeveFalda2	1	No	No	1

Combinazione n° 9: AD QV Solai

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.
NeveFalda1	0.5	Si	n.a.	n.a.
NeveFalda2	0.5	Si	n.a.	n.a.

Combinazione n° 10: AD NeveFalda1

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	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi0	1	Si	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi1	1	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi2	1	No	n.a.	n.a.
Tamponamento	1	Si	n.a.	n.a.
Spinta terreno	1	Si	n.a.	n.a.
NeveFalda1	1	Si	n.a.	n.a.
NeveFalda2	0.5	Si	n.a.	n.a.

Combinazione n° 11: AD NeveFalda2

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	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi0	1	Si	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi1	1	No	n.a.	n.a.
QV SolaiPsi2	1	No	n.a.	n.a.
Tamponamento	1	Si	n.a.	n.a.
Spinta terreno	1	Si	n.a.	n.a.
NeveFalda1	0.5	Si	n.a.	n.a.
NeveFalda2	1	Si	n.a.	n.a.

Combinazione n° 12: 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.
NeveFalda1	1	No	n.a.	n.a.
NeveFalda2	1	No	n.a.	n.a.

Combinazione n° 13: AD NeveFalda1

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	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.
NeveFalda1	0.2	Si	n.a.	n.a.
NeveFalda2	1	No	n.a.	n.a.

Combinazione n° 14: AD NeveFalda2

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	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.
NeveFalda1	1	No	n.a.	n.a.
NeveFalda2	0.2	Si	n.a.	n.a.

Combinazione n° 15: 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.
NeveFalda1	1	No	n.a.	n.a.
NeveFalda2	1	No	n.a.	n.a.

Combinazione n° 16: SISMAX_SLD

Tipo: Modale SLE
 Spettro: SpettroNT_2018
 Fattore sisma: 1.00
 Angolo ingresso sisma [°]: 0
 Kmod: 1.00

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Peso Proprio	1	Si	Si	1
QP Solai	1	Si	Si	1
QFissi Solai	1	Si	Si	1
QV Solai	1	No	No	1
QV SolaiPsi0	1	No	No	1
QV SolaiPsi1	1	No	No	1
QV SolaiPsi2	1	Si	Si	1
Tamponamento	1	Si	Si	1
Spinta terreno	1	Si	No	1
NeveFalda1	1	No	No	1
NeveFalda2	1	No	No	1

Combinazione n° 17: SISMAX_SLD

Tipo: Modale SLE
 Spettro: SpettroNT_2018
 Fattore sisma: 1.00
 Angolo ingresso sisma [°]: 90
 Kmod: 1.00

Condizione di carico	Fattore di combinazione	Attiva	Massa	Fattore massa
Peso Proprio	1	Si	Si	1
QP Solai	1	Si	Si	1
QFissi Solai	1	Si	Si	1
QV Solai	1	No	No	1
QV SolaiPsi0	1	No	No	1
QV SolaiPsi1	1	No	No	1
QV SolaiPsi2	1	Si	Si	1
Tamponamento	1	Si	Si	1
Spinta terreno	1	Si	No	1
NeveFalda1	1	No	No	1
NeveFalda2	1	No	No	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 7.0.2
Licenza n.	Codice utente C0097270

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 impalcato rigido non si rende necessario calcolare il modello con la metodologia del **MASTER-SLAVE**, in quanto gli impalcato rigido 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 $\frac{1}{3}$ oppure $\frac{1}{4}$ del peso dell'elemento shell e $\frac{1}{3}$ oppure $\frac{1}{4}$ dell'eventuale carico variabile ridotto; sommando i contributi di tutti gli shell che convergono nel nodo si ottiene la massa da assegnare a quest'ultimo.

Verifica degli elementi strutturali

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

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

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

Le verifiche agli SLE riguardano le verifiche di:

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

Criteria di verifica

CLS Platee		
Generici		
Resistenza caratteristica R_{ck}	kg/cmq	300
Tensione caratteristica snervamento acciaio barre f_{yk}	kg/cmq	4500
Tensione caratteristica snervamento acciaio staffe f_{yk}	kg/cmq	4500
Deformazione unitaria ϵ_{c0}		0.002
Deformazione ultima ϵ_{cu}		0.0035
ϵ_{fu} (solo incrudimento)		0.0019
Modulo elastico E acciaio	kg/cmq	2E06
Copriferro di calcolo	cm	3.5
Copriferro di disegno	cm	2.0
Coefficiente di sicurezza γ_{ClS}		1.5
Coefficiente di sicurezza γ_{Acc}		1.15
Riduzione f_{cd} 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	97.5
Tensione ammissibile σ_c in trazione	kg/cmq	21.8
Tensione ammissibile σ_c acciaio	kg/cmq	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c0}	kg/cmq	6.0
Tensione tangenziale massima τ_{c1}	kg/cmq	18.3
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		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
Resistenza media a trazione f_{ctm}	kg/cmq	25.99
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	149
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile σ_{ClS}	kg/cmq	112
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione Freq.		No
Coefficienti di omogeneizzazione		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls tesoro - 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

CLS Pilastrri		
Generici		
Resistenza caratteristica Rck	kg/cmq	300
Tensione caratteristica snervamento acciaio barre fyk	kg/cmq	4500
Tensione caratteristica snervamento acciaio staffe fyk	kg/cmq	4500
Deformazione unitaria 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	4.1
Copriferro di disegno	cm	2.5
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
Sforzo normale ammissibile v_{max} (CDA)		0.550
Sforzo normale ammissibile v_{max} (CDB)		0.650
Generici D.M. 96 T.A.		
Tensione ammissibile σ_c	kg/cmq	97.5
Tensione ammissibile σ_c in trazione	kg/cmq	21.8
Tensione ammissibile σ_c acciaio	kg/cmq	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c0}	kg/cmq	6.0
Tensione tangenziale massima τ_{c1}	kg/cmq	18.3
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		No
Tensioni ammissibili di esercizio		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile σ_{ClS}	kg/cmq	149
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile σ_{ClS}	kg/cmq	112
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione Freq.		No
Coefficienti di omogeneizzazione		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls tesato - Cls compresso		0.5
Armatura pilastrri		
Massimo numero di ferri in ogni spigolo		1
Diametro ferri di spigolo	mm	16
Diametro ferri laterali	mm	16
Diametro staffe	mm	8
Numero braccia staffe lato lungo		2
Minima percentuale armatura rispetto al Cls	%	1.00
Massima percentuale armatura rispetto al Cls	%	4.00
Verifica pilastrri		
Verifica a pressoflessione deviata		Si
Verifica come pareti		No
Verifica Duttibilità N.T. 2018		
Verifica di duttilità		NO
Fattore confinamento minimo		1.000
Calcolo Fattore confinamento		NO
Verifica N.T. pilastrri		
Verifica pilastrri tozzi		SI
Gerarchia Flessione-Taglio		SI
Verifica a taglio pilastrri		
Effetto spinotto		Si
Traslazione momento		Si
Considera la resistenza a taglio VRDns		NO

Verifica a taglio pilastri DM 3274/DM96		
Coefficiente di amplificazione γ_{Rd}		1.2
Sforzo normale ammissibile v_{max}		0.8
Effetto della pressoflessione		Si
Verifica a taglio N.T. pilastri		
γ_{Rd} (CDA) Pressoflessione		1.3
γ_{Rd} (CDB) Pressoflessione		1.3
γ_{Rd} (CDA) Taglio		1.3
γ_{Rd} (CDB) Taglio		1.1
Verifica Nodi secondo EC8		SI
Stampa pilastri		
Informazioni sollecitazioni di verifica		No
Verifica per tutte le combinazioni di carico		No
Fattori di amplificazione		No
Gerarchia delle resistenze pilastri		
Direzione Y		Si
Direzione Z		Si

CLS TraviAlte		
Generici		
Resistenza caratteristica R_{ck}	kg/cmq	300
Tensione caratteristica snervamento acciaio barre f_{yk}	kg/cmq	4500
Tensione caratteristica snervamento acciaio staffe 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	4.1
Copriferro di disegno	cm	2.5
Coefficiente di sicurezza γ_{Cl}		1.5
Coefficiente di sicurezza γ_{Acc}		1.15
Riduzione f_{cd} 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	97.5
Tensione ammissibile σ_c in trazione	kg/cmq	21.8
Tensione ammissibile σ_c acciaio	kg/cmq	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c0}	kg/cmq	6.0
Tensione tangenziale massima τ_{c1}	kg/cmq	18.3
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		No
Tensioni ammissibili di esercizio		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile σ_{Cl}	kg/cmq	149
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile σ_{Cl}	kg/cmq	112
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione Freq.		No
Coefficienti di omogeneizzazione		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls tesoro - Cls compresso		0.5
Armatura travi		
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	%	0.31
Massima percentuale armatura rispetto al Cls	%	1.55
Calcolo travi		
Traslazione momento		Si
Verifica travi		
Verifica a torsione		No
Verifica a pressoflessione retta		No
Trave a spessore		No
Verifica N.T. travi		
Trave tozza		Si
Gerarchia Flessione-Taglio		Si
Escludi dalla gerarchia trave-pilastro		No
Verifica a taglio DM 3274 travi		
Coefficiente di sovra resistenza γ_{Rd}		1.2
Includi effetto della pressoflessione nel taglio		Si
Verifica a taglio N.T. travi		
Includi effetto spinotto nel taglio		Si
Considera la resistenza a taglio VRDns		NO
Coefficiente di sovra resistenza γ_{Rd} (CDA)		1.2
Coefficiente di sovra resistenza γ_{Rd} (CDB)		1.1
Verifica Duttilità N.T. 2018		
Verifica di duttilità		NO
Fattore confinamento minimo		1.000
Calcolo Fattore confinamento		NO
Verifica a taglio D.M. 96 T.A. travi		
Percentuale taglio alle staffe	%	60
Percentuale taglio ferri parete	%	40
Stampa travi		
Stampa informazioni relative all'asse neutro		Si

CLS_Muri		
Generici		
Resistenza caratteristica Rck	kg/cmq	300
Tensione caratteristica snervamento acciaio barre fyk	kg/cmq	4500
Tensione caratteristica snervamento acciaio staffe fyk	kg/cmq	4500
Deformazione unitaria 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	3.5
Copriferro di disegno	cm	2.0
Coefficiente di sicurezza γ_{Cl}		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	97.5
Tensione ammissibile σ_c in trazione	kg/cmq	21.8
Tensione ammissibile σ_c acciaio	kg/cmq	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c0}	kg/cmq	6.0
Tensione tangenziale massima τ_{c1}	kg/cmq	18.3
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		No
Tensioni ammissibili di esercizio		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile σ_{Cl}	kg/cmq	149
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile σ_{Cl}	kg/cmq	112
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione Freq.		No
Coefficienti di omogeneizzazione		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls tesoro - 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

CLS_TraviSpessore		
Generici		
Resistenza caratteristica R_{ck}	kg/cmq	300
Tensione caratteristica snervamento acciaio barre f_{yk}	kg/cmq	4500
Tensione caratteristica snervamento acciaio staffe 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	4.1
Copriferro di disegno	cm	2.5
Coefficiente di sicurezza γ_{Cl}		1.5
Coefficiente di sicurezza γ_{Acc}		1.15
Riduzione f_{cd} 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	97.5
Tensione ammissibile σ_c in trazione	kg/cmq	21.8
Tensione ammissibile σ_c acciaio	kg/cmq	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c0}	kg/cmq	6.0
Tensione tangenziale massima τ_{cl}	kg/cmq	18.3
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		No
Tensioni ammissibili di esercizio		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile σ_{Cl}	kg/cmq	149
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione QP		No
Verifica Combinazione Freq.		No
Coefficienti di omogeneizzazione		
Acciaio - Cls compresso		15
Cls tesoro - Cls compresso		0.5
Armatura travi		
Numero di bracci delle staffe		2
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	%	0.31
Massima percentuale armatura rispetto al Cls	%	1.55
Calcolo travi		
Traslazione momento		Si
Verifica travi		
Verifica a torsione		No
Verifica a pressoflessione retta		No
Trave a spessore		Si
Verifica N.T. travi		
Trave tozza		No
Gerarchia Flessione-Taglio		Si
Escludi dalla gerarchia trave-pilastro		No
Verifica a taglio DM 3274 travi		
Coefficiente di sovra resistenza γ_{Rd}		1.2
Includi effetto della pressoflessione nel taglio		Si
Verifica a taglio N.T. travi		
Includi effetto spinotto nel taglio		Si
Considera la resistenza a taglio VRDns		NO
Coefficiente di sovra resistenza γ_{Rd} (CDA)		1.2
Coefficiente di sovra resistenza γ_{Rd} (CDB)		1.1
Verifica Duttilità N.T. 2018		
Verifica di duttilità		NO
Fattore confinamento minimo		1.000
Calcolo Fattore confinamento		NO
Verifica a taglio D.M. 96 T.A. travi		
Percentuale taglio alle staffe	%	1e+02
Percentuale taglio ferri parete	%	0
Stampa travi		
Stampa informazioni relative all'asse neutro		Si

CLS TraviAlte 30x100		
Generici		
Resistenza caratteristica R_{ck}	kg/cmq	300
Tensione caratteristica snervamento acciaio barre f_{yk}	kg/cmq	4500
Tensione caratteristica snervamento acciaio staffe 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	4.1
Copriferro di disegno	cm	2.5
Coefficiente di sicurezza γ_{ClS}		1.5
Coefficiente di sicurezza γ_{Acc}		1.15
Riduzione fed 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	97.5
Tensione ammissibile σ_c in trazione	kg/cmq	21.8
Tensione ammissibile σ_c acciaio	kg/cmq	2600.0
Tensione tangenziale ammissibile τ_{c0}	kg/cmq	6.0
Tensione tangenziale massima τ_{c1}	kg/cmq	18.3
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		No
Tensioni ammissibili di esercizio		
Verifica Combinazione Rara		Si
Tensione ammissibile σ_{ClS}	kg/cmq	149
Tensione ammissibile $\sigma_{Acciaio}$	kg/cmq	3600
Verifica Combinazione QP		Si
Tensione ammissibile σ_{ClS}	kg/cmq	112
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 travi		
Numero di bracci delle staffe		2
Numero minimo di ferri superiori		2
Numero minimo di ferri inferiori		2
Numero minimo di ferri di parete		6
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	%	0.31
Massima percentuale armatura rispetto al Cls	%	1.55
Calcolo travi		
Traslazione momento		Si
Verifica travi		
Verifica a torsione		No
Verifica a pressoflessione retta		No
Trave a spessore		No
Verifica N.T. travi		
Trave tozza		Si
Gerarchia Flessione-Taglio		Si
Escludi dalla gerarchia trave-pilastro		No
Verifica a taglio DM 3274 travi		
Coefficiente di sovra resistenza γ_{Rd}		1.2
Includi effetto della pressoflessione nel taglio		Si
Verifica a taglio N.T. travi		
Includi effetto spinotto nel taglio		Si
Considera la resistenza a taglio VRDns		NO
Coefficiente di sovra resistenza γ_{Rd} (CDA)		1.2
Coefficiente di sovra resistenza γ_{Rd} (CDB)		1.1
Verifica Duttilità N.T. 2018		
Verifica di duttilità		NO
Fattore confinamento minimo		1.000
Calcolo Fattore confinamento		NO
Verifica a taglio D.M. 96 T.A. travi		
Percentuale taglio alle staffe	%	60
Percentuale taglio ferri parete	%	40
Stampa travi		
Stampa informazioni relative all'asse neutro		Si

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_SLV_SLD_A2STR/GEO_2018**

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	0	0	0	0	0
2	-0	0	0	0	0	0
3	-0	0	0	0	0	0
4	-0	0	0	0	0	0
5-I-1	-144784	-5152	0	0	0	454603
5-II-1	144784	5152	0	0	0	-454603
5-I-2	-162331	58425	0	0	0	2546559
5-II-2	162331	-58425	0	0	0	-2546559
5-I-3	-153821	42360	0	0	0	2559425
5-II-3	153821	-42360	0	0	0	-2559425
5-I-4	-151069	53714	0	0	0	1732992
5-II-4	151069	-53714	0	0	0	-1732992
6-I-1	22893	-148778	0	0	0	-2969096
6-II-1	-22893	148778	0	0	0	2969096
6-I-2	-38609	-202260	0	0	0	-2997246
6-II-2	38609	202260	0	0	0	2997246
6-I-3	-28753	-140686	0	0	0	-2596637
6-II-3	28753	140686	0	0	0	2596637
6-I-4	-19408	-151168	0	0	0	-1918923
6-II-4	19408	151168	0	0	0	1918923
7-I-1	-144784	-5152	0	0	0	454603
7-II-1	144784	5152	0	0	0	-454603
7-I-2	-162331	58425	0	0	0	2546559
7-II-2	162331	-58425	0	0	0	-2546559
7-I-3	-153821	42360	0	0	0	2559425
7-II-3	153821	-42360	0	0	0	-2559425
7-I-4	-151069	53714	0	0	0	1732992
7-II-4	151069	-53714	0	0	0	-1732992
8-I-1	22893	-148778	0	0	0	-2969096
8-II-1	-22893	148778	0	0	0	2969096
8-I-2	-38609	-202260	0	0	0	-2997246
8-II-2	38609	202260	0	0	0	2997246
8-I-3	-28753	-140686	0	0	0	-2596637
8-II-3	28753	140686	0	0	0	2596637
8-I-4	-19408	-151168	0	0	0	-1918923
8-II-4	19408	151168	0	0	0	1918923
9	-0	0	0	0	0	0
10	-0	0	0	0	0	0
11	-0	0	0	0	0	0
12	-0	0	0	0	0	0
13	-0	0	0	0	0	0
14	-0	0	0	0	0	0
15	-0	0	0	0	0	0
16-I-1	-98514	-3447	0	0	0	309739
16-II-1	98514	3447	0	0	0	-309739
16-I-2	-110459	39805	0	0	0	1733719
16-II-2	110459	-39805	0	0	0	-1733719
16-I-3	-104674	28820	0	0	0	1741632
16-II-3	104674	-28820	0	0	0	-1741632
16-I-4	-102792	36582	0	0	0	1179344
16-II-4	102792	-36582	0	0	0	-1179344
17-I-1	15656	-101248	0	0	0	-2020440
17-II-1	-15656	101248	0	0	0	2020440
17-I-2	-26237	-137506	0	0	0	-2039128
17-II-2	26237	137506	0	0	0	2039128
17-I-3	-19578	-95850	0	0	0	-1768354
17-II-3	19578	95850	0	0	0	1768354
17-I-4	-13256	-102894	0	0	0	-1305620
17-II-4	13256	102894	0	0	0	1305620

Reazioni Terreno

Scenario di calcolo: Set_NT_SLV_SLD_A2STR/GEO_2018

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

Comb	X cm	Y cm	Fx kg	Fy kg	Fz kg	Mx kg*m	My kg*m	Mz kg*m
1	1667	953	0	0	1594589	15203582	-26582473	0
2	1664	955	0	0	1812829	17307199	-30169921	0
3	1663	956	0	0	1642798	15708493	-27318438	0
4	1663	956	0	0	1642798	15708493	-27318438	0
5-I-1	1728	962	0	0	1242835	11956283	-21472255	0
5-II-1	1599	949	0	0	1226319	11642068	-19609236	0
5-I-2	1735	938	0	0	1241166	11647794	-21534588	0
5-II-2	1592	973	0	0	1227988	11950557	-19546903	0
5-I-3	1734	947	0	0	1236310	11704302	-21440657	0
5-II-3	1593	965	0	0	1232844	11894049	-19640834	0
5-I-4	1728	947	0	0	1230833	11650716	-21270995	0
5-II-4	1600	965	0	0	1238321	11947635	-19810496	0
6-I-1	1651	1019	0	0	1232254	12562546	-20340481	0
6-II-1	1677	892	0	0	1236900	11035805	-20741010	0
6-I-2	1681	1005	0	0	1239597	12463243	-20843184	0
6-II-2	1646	906	0	0	1229557	11135108	-20238307	0
6-I-3	1681	1017	0	0	1236605	12576315	-20782135	0
6-II-3	1647	894	0	0	1232549	11022036	-20299356	0
6-I-4	1675	1023	0	0	1238698	12668408	-20743784	0
6-II-4	1653	888	0	0	1230456	10929943	-20337707	0
7-I-1	1732	960	0	0	1215287	11667762	-21051703	0
7-II-1	1601	947	0	0	1198771	11353548	-19188684	0
7-I-2	1740	936	0	0	1213618	11359273	-21114037	0
7-II-2	1593	971	0	0	1200440	11662037	-19126351	0
7-I-3	1739	944	0	0	1208762	11415782	-21020105	0
7-II-3	1595	963	0	0	1205296	11605528	-19220283	0
7-I-4	1733	944	0	0	1203284	11362195	-20850443	0
7-II-4	1601	963	0	0	1210773	11659115	-19389945	0
8-I-1	1654	1019	0	0	1204706	12274025	-19919930	0
8-II-1	1680	889	0	0	1209352	10747285	-20320458	0
8-I-2	1685	1004	0	0	1212048	12174722	-20422633	0
8-II-2	1649	902	0	0	1202009	10846588	-19817755	0
8-I-3	1684	1016	0	0	1209057	12287795	-20361583	0
8-II-3	1650	891	0	0	1205001	10733515	-19878805	0
8-I-4	1678	1022	0	0	1211150	12379887	-20323233	0
8-II-4	1656	885	0	0	1202908	10641423	-19917155	0
9	1664	955	0	0	1352522	12913066	-22511826	0
10	1663	956	0	0	1239168	11847262	-20610837	0
11	1663	956	0	0	1239168	11847262	-20610837	0
12	1663	956	0	0	1239168	11847262	-20610837	0
13	1664	956	0	0	1234577	11799175	-20540746	0
14	1664	956	0	0	1234577	11799175	-20540746	0
15	1664	956	0	0	1234577	11799175	-20540746	0
16-I-1	1707	960	0	0	1240181	11905895	-21174229	0
16-II-1	1620	951	0	0	1228973	11692456	-19907263	0
16-I-2	1712	944	0	0	1239001	11695655	-21215251	0
16-II-2	1615	968	0	0	1230154	11902696	-19866240	0
16-I-3	1712	950	0	0	1235750	11734639	-21152792	0
16-II-3	1616	962	0	0	1233404	11863712	-19928699	0
16-I-4	1708	950	0	0	1232004	11698093	-21037269	0
16-II-4	1620	962	0	0	1237150	11900258	-20044222	0
17-I-1	1655	999	0	0	1233035	12318544	-20404997	0
17-II-1	1673	913	0	0	1236119	11279807	-20676494	0
17-I-2	1676	990	0	0	1237975	12250455	-20746311	0
17-II-2	1652	922	0	0	1231179	11347896	-20335180	0
17-I-3	1675	997	0	0	1235899	12326824	-20704221	0
17-II-3	1652	914	0	0	1233256	11271527	-20377270	0
17-I-4	1671	1001	0	0	1237360	12389891	-20678637	0
17-II-4	1656	910	0	0	1231794	11208460	-20402854	0

Taglianti di piano

Scenario di calcolo: Set_NT_SLV_SLD_A2STR/GEO_2018

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 μd

Combinazione: 1 (Permanenti)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-0	0	837425	0.00	0.00	--
1	-1719	-2753	-647115	0.01	0.03	--

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	1869	-1703	0	0	-1869	1703	-0	0
1	-1869	1703	0	0	150	-4456	-1719	-2753

Combinazione: 2 (AD QVSolai)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-0	0	1055568	0.00	0.00	--
1	-2275	-4036	-863668	0.01	0.05	--

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	2286	-2494	0	0	-2286	2494	-0	0
1	-2286	2494	0	0	11	-6531	-2275	-4036

Combinazione: 3 (AD NeveFalda1)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-0	0	885590	0.00	0.00	--
1	-2692	-3193	-693658	-0.00	0.04	--

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	2018	-1819	0	0	-2018	1819	-0	0
1	-2018	1819	0	0	-675	-5012	-2692	-3193

Combinazione: 4 (AD NeveFalda2)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-0	0	885590	0.00	0.00	--
1	-2692	-3193	-693658	-0.00	0.04	--

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	2018	-1819	0	0	-2018	1819	-0	0
1	-2018	1819	0	0	-675	-5012	-2692	-3193

Combinazione: 5-I-1 (SISMAX1_SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	28059	9645	673224	0.00	0.00	--
1	-8967	-17009	-532854	0.25	0.00	0.001339

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-54706	-2087	0	0	82765	11732	28059	9645
1	54706	2087	0	0	-63673	-19097	-8967	-17009

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	39.79	0.00	60.21
1	46.21	0.00	53.79

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	15.10	0.00	84.90
1	9.85	0.00	90.15

Combinazione: 5-I-2 (SISMAX1_SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	25717	-17016	677082	0.00	0.00	--
1	-14253	12770	-523585	0.26	-0.06	0.001435

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-58193	9151	0	0	83910	-26167	25717	-17016
1	58193	-9151	0	0	-72446	21920	-14253	12770

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	40.95	0.00	59.05
1	44.54	0.00	55.46

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	25.91	0.00	74.09
1	29.45	0.00	70.55

Combinazione: 5-I-3 (SISMAX1_SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	25385	-8434	658649	0.00	0.00	--
1	-12044	10834	-509326	0.26	-0.03	0.001638

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-59899	4884	0	0	85284	-13317	25385	-8434
1	59899	-4884	0	0	-71943	15718	-12044	10834

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	41.26	0.00	58.74
1	45.43	0.00	54.57

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	26.83	0.00	73.17
1	23.70	0.00	76.30

Combinazione: 5-I-4 (SISMAX1_SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
-------	----	----	----	----	----	---

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	24615	-18383	664418	0.00	0.00	--
1	-16266	-3762	-520160	0.26	-0.03	0.001585

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-57631	3192	0	0	82246	-21575	24615	-18383
1	57631	-3192	0	0	-73896	-570	-16266	-3762

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	41.20	0.00	58.80
1	43.82	0.00	56.18

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	12.89	0.00	87.11
1	84.85	0.00	15.15

Combinazione: 6-I-1 (SISMAY1_SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-4505	74300	651594	0.00	0.00	--
1	-2893	-48849	-504391	-0.06	0.24	0.000502

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	10682	-38100	0	0	-15188	112400	-4505	74300
1	-10682	38100	0	0	7789	-86949	-2893	-48849

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	41.29	0.00	58.71
1	57.83	0.00	42.17

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	25.32	0.00	74.68
1	30.47	0.00	69.53

Combinazione: 6-I-2 (SISMAY1_SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	12300	59261	696236	0.00	0.00	--
1	-12612	-49627	-539969	0.08	0.23	0.000510

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-10019	-37010	0	0	22319	96271	12300	59261
1	10019	37010	0	0	-22631	-86637	-12612	-49627

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	30.98	0.00	69.02
1	30.69	0.00	69.31

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	27.77	0.00	72.23
1	29.93	0.00	70.07

Combinazione: 6-I-3 (SISMAY1_SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
-------	----	----	----	----	----	---

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-7602	74552	654968	0.00	0.00	--
1	127	-46041	-510339	0.05	0.24	0.000537

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-11703	-38061	0	0	4102	112613	-7602	74552
1	11703	38061	0	0	-11576	-84102	127	-46041

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	74.05	0.00	25.95
1	50.27	0.00	49.73

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	25.26	0.00	74.74
1	31.16	0.00	68.84

Combinazione: 6-I-4 (SISMAY1_SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-5489	74161	642983	0.00	0.00	--
1	-2169	-43759	-494082	0.04	0.25	0.000559

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-11494	-38291	0	0	6005	112452	-5489	74161
1	11494	38291	0	0	-13663	-82050	-2169	-43759

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	65.68	0.00	34.32
1	45.69	0.00	54.31

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	25.40	0.00	74.60
1	31.82	0.00	68.18

Combinazione: 7-I-1 (SISMAX2_SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	28059	9645	645702	0.00	0.00	--
1	-8411	-16758	-506259	0.25	0.00	0.001313

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-54791	-2021	0	0	82850	11665	28059	9645
1	54791	2021	0	0	-63202	-18779	-8411	-16758

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	39.81	0.00	60.19
1	46.44	0.00	53.56

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	14.77	0.00	85.23
1	9.72	0.00	90.28

Combinazione: 7-I-2 (SISMAX2_SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
-------	----	----	----	----	----	---

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	25717	-17016	649559	0.00	0.00	--
1	-13697	13021	-496989	0.26	-0.06	0.001388

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-58278	9217	0	0	83995	-26233	25717	-17016
1	58278	-9217	0	0	-71975	22238	-13697	13021

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	40.96	0.00	59.04
1	44.74	0.00	55.26

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	26.00	0.00	74.00
1	29.30	0.00	70.70

Combinazione: 7-I-3 (SISMAX2_SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	25385	-8434	631126	0.00	0.00	--
1	-11488	11086	-482731	0.27	-0.03	0.001585

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-59983	4950	0	0	85369	-13384	25385	-8434
1	59983	-4950	0	0	-71471	16035	-11488	11086

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	41.27	0.00	58.73
1	45.63	0.00	54.37

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	27.00	0.00	73.00
1	23.59	0.00	76.41

Combinazione: 7-I-4 (SISMAX2_SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	24615	-18383	636896	0.00	0.00	--
1	-15710	-3510	-493564	0.26	-0.03	0.001570

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-57715	3258	0	0	82330	-21641	24615	-18383
1	57715	-3258	0	0	-73425	-252	-15710	-3510

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	41.21	0.00	58.79
1	44.01	0.00	55.99

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	13.08	0.00	86.92
1	92.81	0.00	7.19

Combinazione: 8-I-1 (SISMAY2_SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
-------	----	----	----	----	----	---

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-4505	74300	624071	0.00	0.00	--
1	-2337	-48597	-477795	-0.05	0.24	0.000475

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	10598	-38033	0	0	-15103	112334	-4505	74300
1	-10598	38033	0	0	8260	-86631	-2337	-48597

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	41.23	0.00	58.77
1	56.20	0.00	43.80

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	25.29	0.00	74.71
1	30.51	0.00	69.49

Combinazione: 8-I-2 (SISMAY2_SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	12300	59261	668713	0.00	0.00	--
1	-12056	-49376	-513373	0.08	0.23	0.000487

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-10104	-36944	0	0	22404	96205	12300	59261
1	10104	36944	0	0	-22159	-86319	-12056	-49376

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	31.08	0.00	68.92
1	31.32	0.00	68.68

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	27.75	0.00	72.25
1	29.97	0.00	70.03

Combinazione: 8-I-3 (SISMAY2_SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-7602	74552	627445	0.00	0.00	--
1	683	-45790	-483743	0.05	0.24	0.000510

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-11788	-37995	0	0	4187	112547	-7602	74552
1	11788	37995	0	0	-11105	-83784	683	-45790

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	73.79	0.00	26.21
1	51.49	0.00	48.51

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	25.24	0.00	74.76
1	31.20	0.00	68.80

Combinazione: 8-I-4 (SISMAY2_SLV)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
-------	----	----	----	----	----	---

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-5489	74161	615460	0.00	0.00	--
1	-1613	-43507	-467487	0.05	0.25	0.000530

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-11579	-38225	0	0	6090	112386	-5489	74161
1	11579	38225	0	0	-13192	-81732	-1613	-43507

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	65.53	0.00	34.47
1	46.74	0.00	53.26

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	25.38	0.00	74.62
1	31.87	0.00	68.13

Combinazione: 9 (AD QVSSolai)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-0	0	770030	0.00	0.00	--
1	-1734	-2875	-622585	0.01	0.04	--

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	1684	-1760	0	0	-1684	1760	-0	0
1	-1684	1760	0	0	-50	-4635	-1734	-2875

Combinazione: 10 (AD NeveFalda1)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-0	0	656711	0.00	0.00	--
1	-2012	-2312	-509245	-0.00	0.03	--

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	1505	-1310	0	0	-1505	1310	-0	0
1	-1505	1310	0	0	-507	-3623	-2012	-2312

Combinazione: 11 (AD NeveFalda2)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-0	0	656711	0.00	0.00	--
1	-2012	-2312	-509245	-0.00	0.03	--

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	1505	-1310	0	0	-1505	1310	-0	0
1	-1505	1310	0	0	-507	-3623	-2012	-2312

Combinazione: 12 (AD QVSSolai)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-0	0	656711	0.00	0.00	--
1	-2012	-2312	-509245	-0.00	0.03	--

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	1505	-1310	0	0	-1505	1310	-0	0
1	-1505	1310	0	0	-507	-3623	-2012	-2312

Combinazione: 13 (AD NeveFalda1)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-0	0	652124	0.00	0.00	--
1	-1919	-2271	-504812	-0.00	0.03	--

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	1491	-1299	0	0	-1491	1299	-0	0
1	-1491	1299	0	0	-428	-3570	-1919	-2271

Combinazione: 14 (AD NeveFalda2)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-0	0	652124	0.00	0.00	--
1	-1919	-2271	-504812	-0.00	0.03	--

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	1491	-1299	0	0	-1491	1299	-0	0
1	-1491	1299	0	0	-428	-3570	-1919	-2271

Combinazione: 15 (Quasi P1)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-0	0	652124	0.00	0.00	--
1	-1919	-2271	-504812	-0.00	0.03	--

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	1491	-1299	0	0	-1491	1299	-0	0
1	-1491	1299	0	0	-428	-3570	-1919	-2271

Combinazione: 16-I-1 (SISMAX_SLD)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	19087	6556	666497	0.00	0.00	--
1	-6718	-12296	-523869	0.17	0.00	0.001229

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-36743	-1836	0	0	55829	8392	19087	6556
1	36743	1836	0	0	-43460	-14132	-6718	-12296

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	39.69	0.00	60.31
1	45.81	0.00	54.19

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	17.95	0.00	82.05
1	11.50	0.00	88.50

Combinazione: 16-I-2 (SISMAX_SLD)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	17493	-11578	669069	0.00	0.00	--
1	-10311	7958	-517534	0.18	-0.04	0.001414

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-39116	5807	0	0	56609	-17386	17493	-11578
1	39116	-5807	0	0	-49427	13766	-10311	7958

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	40.86	0.00	59.14
1	44.18	0.00	55.82

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	25.04	0.00	74.96
1	29.67	0.00	70.33

Combinazione: 16-I-3 (SISMAX_SLD)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	17270	-5738	656619	0.00	0.00	--
1	-8805	6647	-507927	0.18	-0.02	0.001631

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-40278	2907	0	0	57548	-8645	17270	-5738
1	40278	-2907	0	0	-49083	9554	-8805	6647

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	41.17	0.00	58.83
1	45.07	0.00	54.93

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	25.16	0.00	74.84
1	23.33	0.00	76.67

Combinazione: 16-I-4 (SISMAX_SLD)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	16747	-12506	660322	0.00	0.00	--
1	-11685	-3285	-515089	0.18	-0.02	0.001467

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-38734	1756	0	0	55481	-14262	16747	-12506
1	38734	-1756	0	0	-50419	-1529	-11685	-3285

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	41.11	0.00	58.89
1	43.45	0.00	56.55

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	10.96	0.00	89.04
1	53.45	0.00	46.55

Combinazione: 17-I-1 (SISMAY_SLD)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-3068	50548	651951	0.00	0.00	--
1	-2581	-33951	-504661	-0.04	0.17	0.000495

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	7743	-26336	0	0	-10811	76884	-3068	50548
1	-7743	26336	0	0	5162	-60287	-2581	-33951

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	41.73	0.00	58.27
1	60.00	0.00	40.00

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	25.51	0.00	74.49
1	30.40	0.00	69.60

Combinazione: 17-I-2 (SISMAY_SLD)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	8348	40310	682182	0.00	0.00	--
1	-9183	-34480	-528808	0.05	0.16	0.000491

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-6336	-25583	0	0	14684	65893	8348	40310
1	6336	25583	0	0	-15519	-60063	-9183	-34480

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	30.14	0.00	69.86
1	28.99	0.00	71.01

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	27.97	0.00	72.03
1	29.87	0.00	70.13

Combinazione: 17-I-3 (SISMAY_SLD)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-5173	50724	653939	0.00	0.00	--
1	-527	-32050	-508452	0.03	0.17	0.000527

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-7486	-26310	0	0	2313	77034	-5173	50724
1	7486	26310	0	0	-8013	-58360	-527	-32050

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	76.39	0.00	23.61
1	48.30	0.00	51.70

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	25.46	0.00	74.54
1	31.07	0.00	68.93

Combinazione: 17-I-4 (SISMAY_SLD)

Piano	Fx	Fy	Fz	dx	dy	Θ
	kg	kg	kg	mm	mm	
0	-3734	50458	645905	0.00	0.00	--
1	-2089	-30495	-497506	0.03	0.17	0.000553

Piano	FxPil/Isol.	FyPil/Isol.	FxPar	FyPar	FxShell	FyShell	FxTot	FyTot
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0	-7343	-26468	0	0	3609	76926	-3734	50458
1	7343	26468	0	0	-9433	-56963	-2089	-30495

Percentuali assorbite in direzione X

Piano	%Pil/Isol. FX	%Par. FX	%Shell. FX
0	67.05	0.00	32.95
1	43.77	0.00	56.23

Percentuali assorbite in direzione Y

Piano	%Pil/Isol. FY	%Par. FY	%Shell. FY
0	25.60	0.00	74.40
1	31.72	0.00	68.28

Informazioni dell'elaborazione

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

Tipo: GenuineIntel - 11th Gen Intel(R) Core(TM) i7-11800H @ 2.30GHz

Capacità di memoria: 7930 MB

Unità di memoria di massa: Disco C 455.87 GB

Unità periferiche:

Sistema operativo e sua versione: Windows 10 (Build :22631)

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: $1.454130e+08$. Tale valore è accettabile quando risulta minore di 10 elevato al numero di cifre significative. Nel caso dell'elaborazione in oggetto si ha:

$$\text{Max/Min}=1.454130e+08 < 1.000000e+16$$

Si riporta la tabella relativa alle statistiche sulla matrice di rigidezza

Risultati Analisi Dinamica - Statistiche matrice di rigidezza

Scenario di calcolo: **Set_NT_SLV_SLD_A2STR/GEO_2018**

Minimo della diagonale	2.219581e+05
Massimo della diagonale	3.227559e+13
Rapporto Max/Min	1.454130e+08
Media della diagonale	6.365442e+10
Densità	1.150160e-01

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

CONCLUSIONI

Le presenti conclusioni sono relative al progetto per la realizzazione della scuola dell'infanzia nel lotto sito alla via Gioberti nel Comune di Brusciano.

Il calcolo è stato condotto con i metodi dettati dalla Tecnica delle Costruzioni, basati sulle ipotesi di elasticità lineare dei materiali, e le verifiche sono state condotte, con l'ausilio di un calcolatore, avvalendosi del “*metodo semiprobabilistico agli stati limite*”.

La normativa di riferimento per il calcolo e le verifiche delle strutture risulta essere:

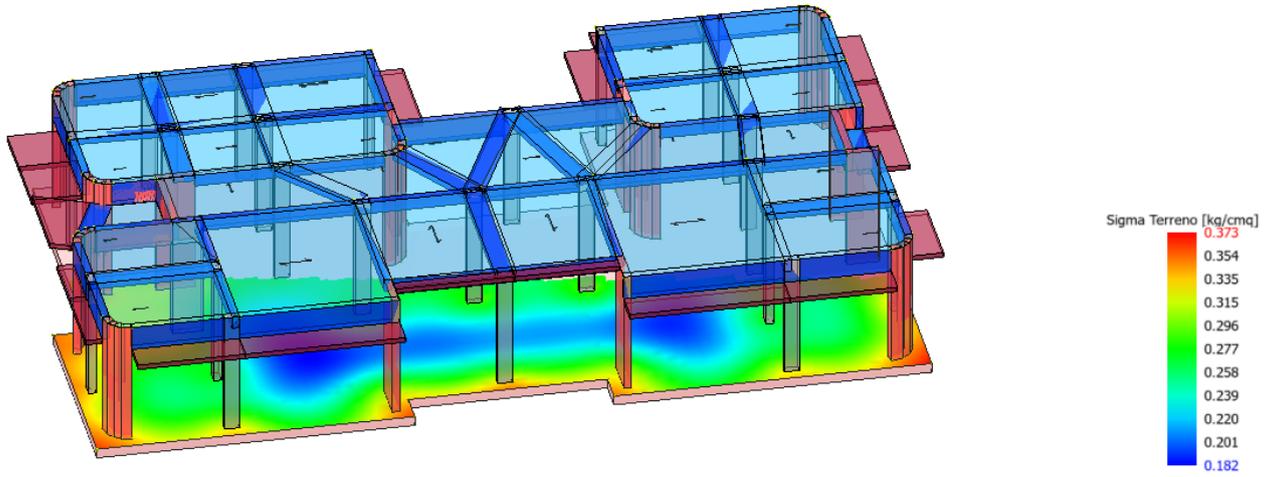
- **D.M. 2018 – NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI**

Si precisa altresì che il tutto è stato redatto nel pieno rispetto di quanto prescritto dal CNR 10024/86 – Analisi di strutture mediante elaboratore. In conclusione, le ipotesi di calcolo assunte nelle analisi numeriche, contenute nel tabulato di calcolo, corrispondono ai dati di progetto.

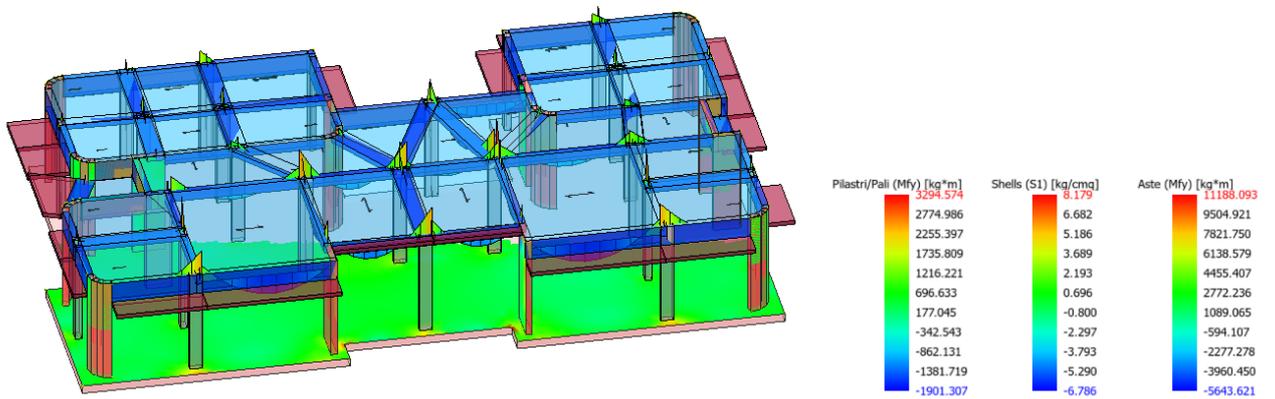
In relazione agli output delle sollecitazioni determinate, delle tensioni, delle deformazioni e delle verifiche eseguite localmente per ogni singolo elemento, nonché in fondazione, si ritiene di aver raggiunto risultati soddisfacenti.

Si riportano, infine, i diagrammi in termini di sollecitazioni e deformazioni della struttura in oggetto:

Tipo diagramma: Tensioni medie terreno
 Combinazione corrente : Scenario Set_NT_SLV_SLD_A2STR/GEO_2018 - C 1
 Tensioni medie terreno aste
 Tensioni medie terreno platee



Tipo diagramma: Sollecitazioni
 Combinazione corrente : Scenario Set_NT_SLV_SLD_A2STR/GEO_2018 - C 1
 Sollecitazione aste: Momento fl.Y - pilastri/pali: Momento fl.Y
 Sollecitazione Muri: S I
 Sollecitazione Setti: Momento fl.Z



Tipo diagramma: Deformata
Combinazione corrente : Scenario Set_NT_SLV_SLD_A2STR/GEO_2018 - C 1

