

ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa
Adeguamento a 2 corsie della Galleria della Guinza (lotto 2)
e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)
1° stralcio

PROGETTO DEFINITIVO

COD. AN58

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTI:

Ing. VINCENZO MARZI
Ordine Ingegneri di Bari n. 3594

IL GEOLOGO

Geol. FRANCESCO MATALONI
Ordine Geologici del Lazio n. 725

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

Arch. GIOVANNI MAGARO'
Ordine Architetti di Roma n. 16183

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. FABIO QUONDAM

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Dott. ing. ANTONIO SCALAMANDRÈ

PROTOCOLLO

DATA:

OPERE D'ARTE MINORI

VASCA DI SICUREZZA GALLERIA GUINZA LATO MARCHE
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

CODICE PROGETTO		NOME FILE			REVISIONE	
PROGETTO LIV. PROG. N. PROG. L0702M D 1801		T00OM02STRE01_A.dwg			A	
		CODICE ELAB. T00OM02STRE01			Varie	
D						
C						
B						
A						
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
2.1 STANDARDS PROGETTUALI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	7
3. DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI DELLE OPERE IN C.A.....	8
4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	10
4.1 CALCESTRUZZO.....	10
4.2 ACCIAIO.....	10
4.3 COPRIFERRO	10
5. CRITERI GENERALI E DI CALCOLO.....	12
6. PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO.....	15
7. ANALISI DEI CARICHI.....	18
7.1 ANALISI DEI CARICHI – COPERTURA E FONDAZIONE.....	18
7.1.1 Carichi permanenti.....	18
7.1.2 Peso proprio strutture	18
7.1.3 Carichi permanenti non strutturali.....	18
7.1.4 Carichi variabili	18
7.2 ANALISI DEI CARICHI – PARETI LATERALI.....	20
7.3 INQUADRAMENTO SISMICO.....	21
7.3.1 Parametri sismici adottati per le opere.....	21
8. COMBINAZIONI DI CARICO.....	25
9. CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI MODELLAZIONE	36

9.1 DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA DI CALCOLO.....	36
9.2 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO	36
9.3 PREFERENZE DI ANALISI.....	37
10. RISULTATI	41
10.1 RISPOSTA MODALE.....	41
10.2 SPOSTAMENTI DI INTERPIANO ESTREMI	41
11. SOLLECITAZIONI	45
11.1 SOLLECITAZIONI PIASTRA DI FONDAZIONE.....	47
11.2 SOLLECITAZIONI PIASTRA DI COPERTURA.....	49
12. VERIFICHE.....	50
12.1 VERIFICHE CONSUNTIVE PARETI C.A.....	50
12.2 VERIFICHE CONSUNTIVE PIASTRE C.A.....	54
13. VERIFICHE GEOTECNICHE	55
14. CONCLUSIONI	56
15. DICHIARAZIONE SECONDO NTC 2018 CAP 10.2.....	57

1. PREMESSA

La presente relazione è redatta nell’ambito del Progetto Definitivo "adeguamento a due corsie della Galleria della Guinza (Lotto 2°) e del Tratto Guinza – Mercatello Ovest (Lotto 3°). L’intervento è localizzato tra le Regioni Umbria e Marche, nei Comuni di San Giustino (PG) e Mercatello sul Metauro (PU). Più dettagliatamente, il 2° Lotto comprende la Galleria della Guinza, mentre il 3° Lotto comprende tutte le opere dall’uscita della Guinza sul lato marchigiano, fino al termine dell’intervento.

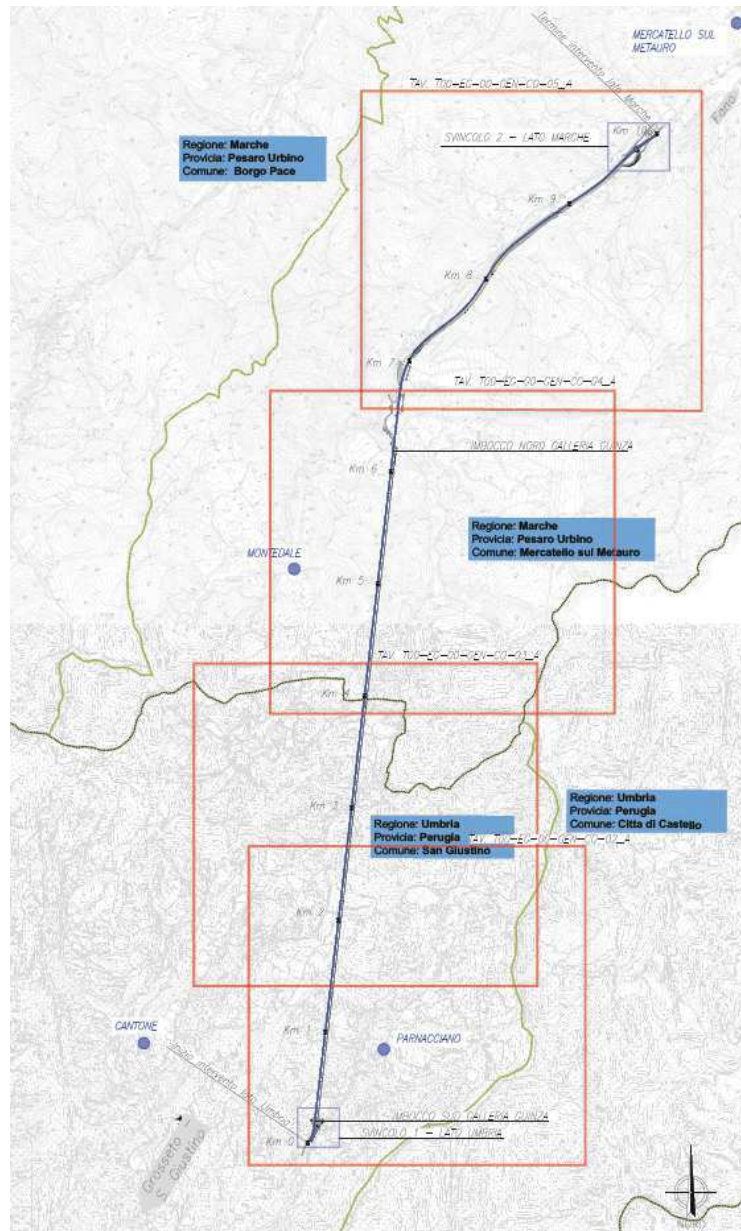
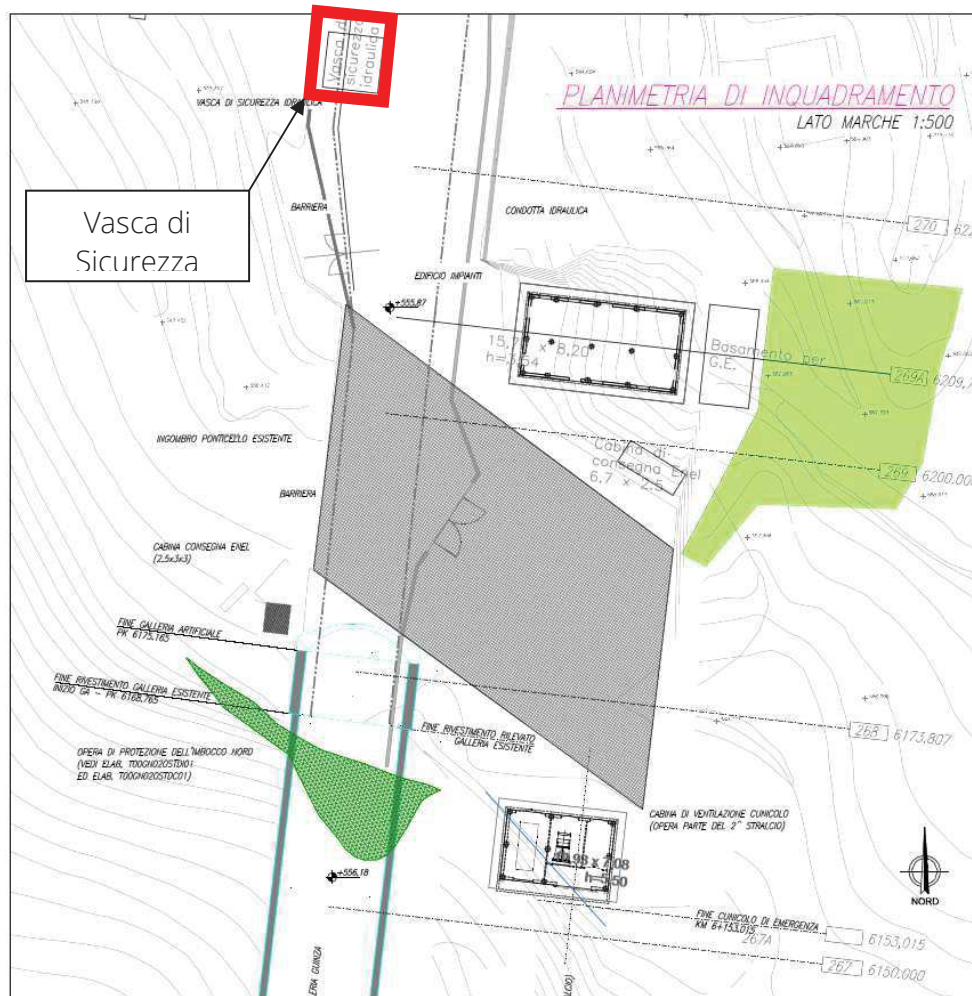


Figura 1: corografia

In questo documento vengono riportati i criteri di dimensionamento della struttura “Vasca di sicurezza Galleria Guinza” situata lungo la tratta e posizionata al km 6+200.

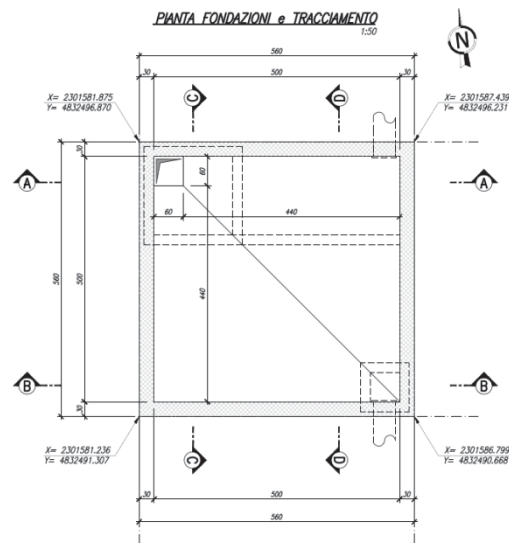
Nel seguito vengono descritte le caratteristiche generali dell’opera e vengono esposte le modalità di calcolo, i risultati delle analisi e le verifiche degli elementi strutturali.



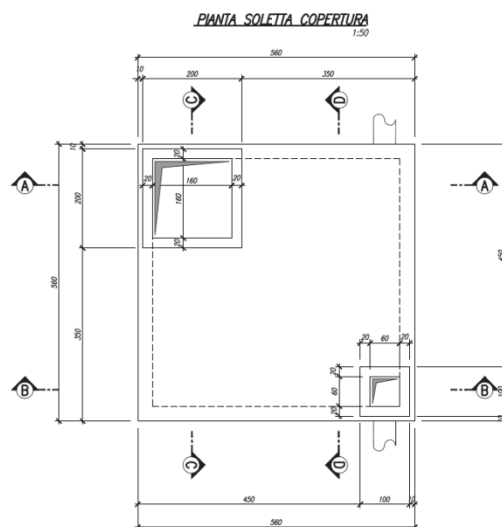
1-1 Inquadramento dell'opera

2. Descrizione del progetto

La struttura, realizzata in calcestruzzo armato gettato in opera, è costituita da una platea di fondazione di spessore 40 cm, setto interno di spessore 20 cm, soletta di copertura di spessore 30 cm. Le pareti esterne hanno spessore 30 cm.



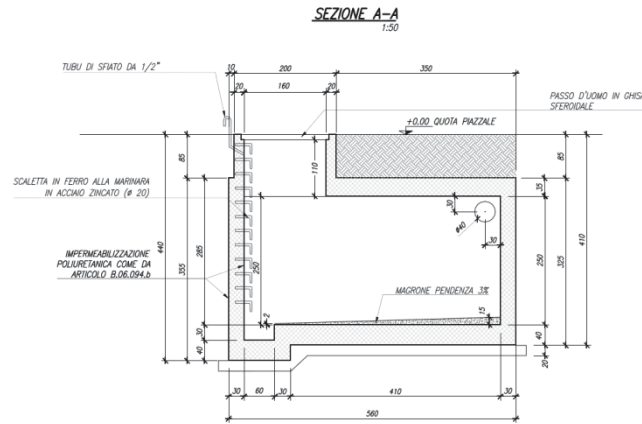
2-1 Carpenteria Fondazioni



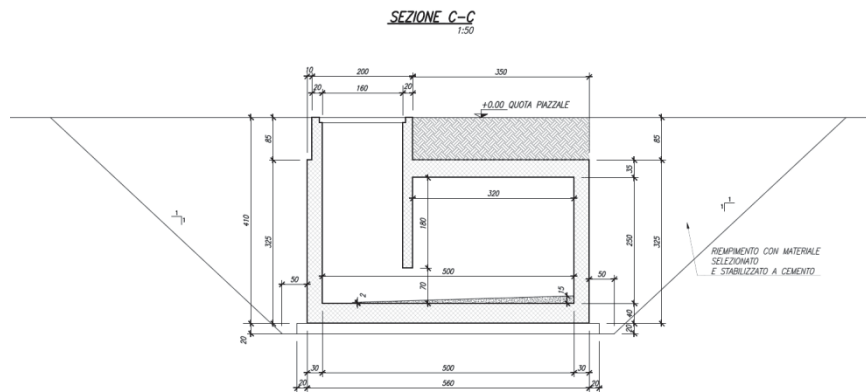
2-2 Carpenteria Copertura

PROGETTO DEFINITIVO

VASCA DI SICUREZZA – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO



2-3 Sezione longitudinale



2-4 Sezione trasversale

2.1 STANDARDS PROGETTUALI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il progetto è stato redatto seguendo l'istruzione tecnica ANAS - "Capitolato d'oneri - Prescrizioni per la redazione del Progetto esecutivo".

Il progetto è stato eseguito nel rispetto della normativa:

- ◆ Legge 5/11/1981 n. 1086: "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale, precompresso ed a struttura metallica".
- ◆ Legge 2 febbraio 1974 n. 64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- ◆ D.M. 17 gennaio 2018 – Testo unitario – Norme Tecniche per le Costruzioni.
- ◆ CIRCOLARE 2 Febbraio 2009 n° 617 – Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14.01.2008.
- ◆ AICAP/93: Ancoraggi nei terreni e nelle rocce. Raccomandazioni.
- ◆ C.N.R. U.N.I. 10011 1988
- ◆ UNI EN 1992-2005 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo.
- ◆ UNI EN 1997-2005 - Progettazione geotecnica.
- ◆ UNI EN 1998-2005 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica.
- ◆ UNI EN 206-1-2001 - Calcestruzzo, "Specificazione, prestazione, produzione e conformità".

3. DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI DELLE OPERE IN C.A.

La durabilità di un'opera dipende dalle condizioni ambientali e dalle azioni di tipo chimico-fisiche che possono interessarne gli elementi strutturali nell'arco della vita utile della struttura. Tali azioni, non prese in conto nell'analisi strutturale, richiedono un'opportuna scelta del materiale strutturale ed adeguate disposizioni costruttive.

Il requisito di durabilità si ritiene soddisfatto quando la struttura, per il periodo di vita previsto, è in grado di assolvere le sue funzioni senza limitazioni d'uso essendo soggetta solo a manutenzione ordinaria.

Al fine di ottenere la prestazione richiesta in funzione delle condizioni ambientali, nonché per la definizione della relativa classe, si fa riferimento alle indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ovvero alle norme UNI EN 206-1:2006 ed UNI 11104:2004.

In accordo con quanto previsto nelle tabelle 4.1.III e 4.1.IV del D.M. 2018 si definiscono le condizioni ambientali ed i relativi limiti di apertura delle fessure accettabili per ciascun elemento strutturale.

Secondo le prescrizioni delle NTC 2018, Tab. 4.1.III:

Tab. 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Scelta degli stati limite di fessurazione secondo la Tab. 4.1.IV delle NTC 2018

Tab. 4.1.IV - Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione

Gruppi di Esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_k	Stato limite	w_k
A	Ordinarie	frequente	apertura fessure	$\leq w_2$	apertura fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
B	Aggressive	frequente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$
C	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	apertura fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$

Condizioni ambientali

Nel caso in esame si considera l'opera sottoposta a condizioni ambientali "Ciclicamente asciutto e bagnato", in classe di esposizione ambientale XC4.



ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

VASCA DI SICUREZZA – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

Per le classi XC4 ed XS1 ricadiamo in condizioni “aggressive” quindi con apertura fessure $\leq w1$
= 0.2 .

4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

4.1 CALCESTRUZZO

Calcestruzzo fondazione e elevazione:

Classe di resistenza	C32/40		
Resistenza caratteristica cubica	R_{ck}	\geq	40.00 MPa
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	f_{ck}	$=$	33.20 MPa
coefficiente del materiale	γ_c	$=$	1.50
Modulo elastico (istantaneo)	E_{cm}	$=$	33 642.78 MPa
Coefficiente di Poisson	ν	$=$	0.10
Resistenza di calcolo a compressione	f_{ck}	$=$	18.81 MPa
Resistenza a trazione semplice (assiale)	f_{ctm}	$=$	3.10 MPa
Resistenza a trazione semplice (assiale) caratteristica	f_{ctk}	$=$	2.17 MPa
Resistenza (media) a trazione per flessione	f_{cfm}	$=$	3.72 MPa
Resistenza a trazione per flessione caratteristica	f_{ctk}	$=$	2.60 MPa

4.2 ACCIAIO

Acciaio	B450C		
tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	\geq	540.00 MPa
tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	\geq	450.00 MPa
coefficiente del materiale	γ_s	$=$	1.15
tensione caratteristica di snervamento di calcolo	f_{yd}	\geq	391.30 MPa
Modulo elastico	E_s	$=$	206 000.00 MPa

4.3 COPRIFERRO

Ai fini di preservare le armature dai fenomeni di aggressione ambientale, dovrà essere previsto un idoneo copriferro; il suo valore, misurato tra la parete interna del cassero e la generatrice dell'armatura metallica più vicina, individua il cosiddetto "copriferro nominale".

Il copriferro nominale c_{nom} è somma di due contributi, il copriferro minimo c_{min} e la tolleranza di posizionamento h . Vale pertanto: $c_{nom} = c_{min} + h$.

Copriferro minimo:

Classe di resistenza adottata C32/40

Resistenza cubica a compression (Rck)	40
Classe di esposizione	XC4
Ambiente	Aggressive
Vita nominale (Vn)	50
Copriferro minimo (mm)	40

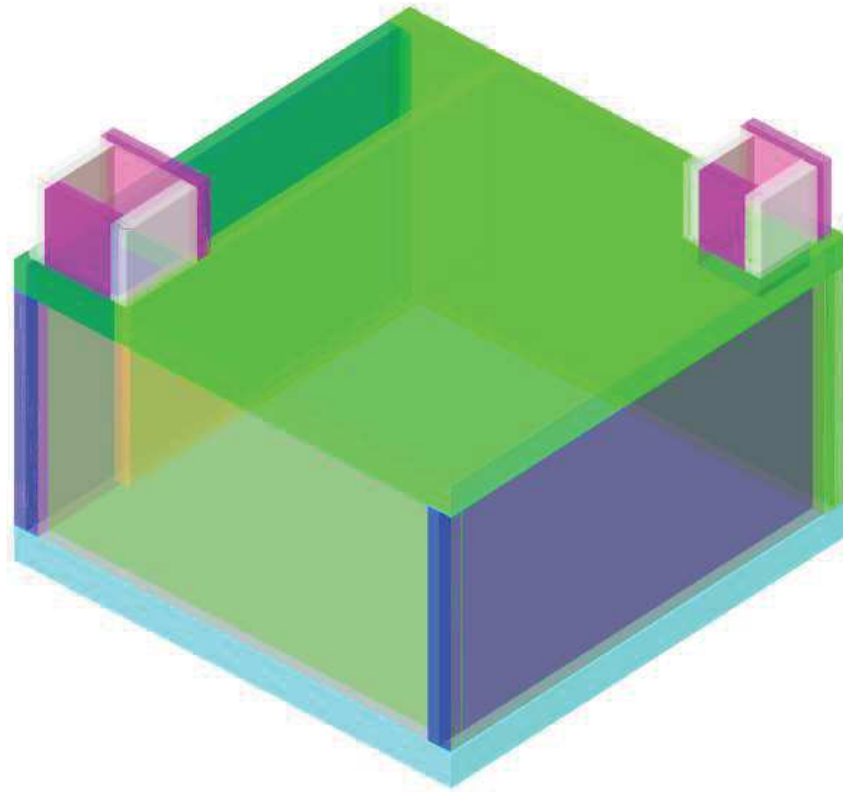
5. CRITERI GENERALI E DI CALCOLO

Il sistema costruttivo che caratterizza la struttura è formato da un insieme coordinato di elementi bidimensionali collegati tra loro in funzione delle caratteristiche tecnologiche del materiale che li costituisce (C.A. ed acciaio). Il metodo utilizzato per la determinazione delle caratteristiche di sollecitazione e delle deformazioni per i vari elementi strutturali prevede un approccio preliminare basato sulla modellazione della struttura attraverso un processo di discretizzazione agli elementi finiti con riferimento ad un modello elastico. Il modello utilizzato nell'analisi strutturale è di tipo spaziale, elaborato mediante il software SISMICAD in grado di implementare una struttura tridimensionale.

Gli elementi bidimensionali quali solai e piastre sono stati schematizzati nel modello di calcolo tramite elementi superficiali di tipo shell. Essi presentano caratteristiche meccaniche in accordo con le proprietà dei materiali e delle sezioni che li rappresentano.

La disposizione di tali elementi nell'ambito del modello di calcolo tridimensionale, è accuratamente studiata in modo da risultare aderente alla reale collocazione geometrica nell'ambito architettonico.

Per quanto riguarda la modellazione degli elementi di fondazione, gli elementi sono modellati su un letto di molle elastiche che simula, in maniera accettabile, la deformabilità degli strati che costituiscono i terreni di fondazione



5-1 Vista assonometrica estrusa del modello

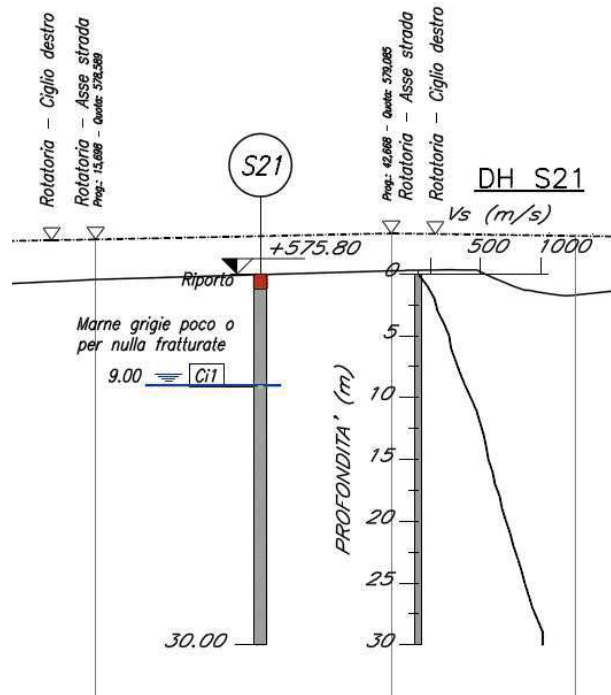
Il modello così definito viene elaborato tramite il noto "Metodo degli Elementi Finiti". Alla struttura sono applicati i carichi con distribuzione tale da creare le massime sollecitazioni nei vari elementi considerando la probabilità di contestuale presenza dei valori sollecitanti massimi.

Nell'ottica della nuova Ordinanza in materia di costruzioni in zona sismica, occorre procedere con gli stati limite. Sono definiti "Stati limite" (SL) le condizioni oltre le quali la struttura o una sua parte non soddisfa più i requisiti di comportamento per le quali è destinata e progettata. Lo SLU (alias stato limite ultimo) rappresenta il limite oltre il quale si ha una situazione di pericolo per la resistenza della struttura, che può portare al collasso o a cedimenti strutturali che possono generare pericolo per persone e cose che si trovano nell'edificio o negli spazi circostanti. Si può quindi avere la perdita di stabilità della struttura, la trasformazione della struttura in un cinematismo per l'apertura di cerniere plastiche, ecc. Gli SLE (stati limite di esercizio) rappresentano invece il limite oltre il quale si crea una condizione non ottimale per l'utilizzo della struttura, che al massimo può impedirne il funzionamento; l'integrità strutturale non viene quindi intaccata, ma non può comunque garantire la funzione per la quale è stata costruita. L'analisi viene quindi spinta secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite che

associa a grandezze statistiche a coefficienti parziali di sicurezza deterministiche. La struttura è stata calcolata in campo elastico, adottando un fattore di struttura $q=1$.

6.PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Il profilo stratigrafico, lungo l'asse principale dove sono ubicate le opere, può ritenersi omogeneo e caratterizzato dalla presenza di marne poco o per nulla fratturate come mostrato nella stratigrafia proveniente dal sondaggio S21 mostrato in figura.



Si riporta di seguito la stratigrafia di progetto.

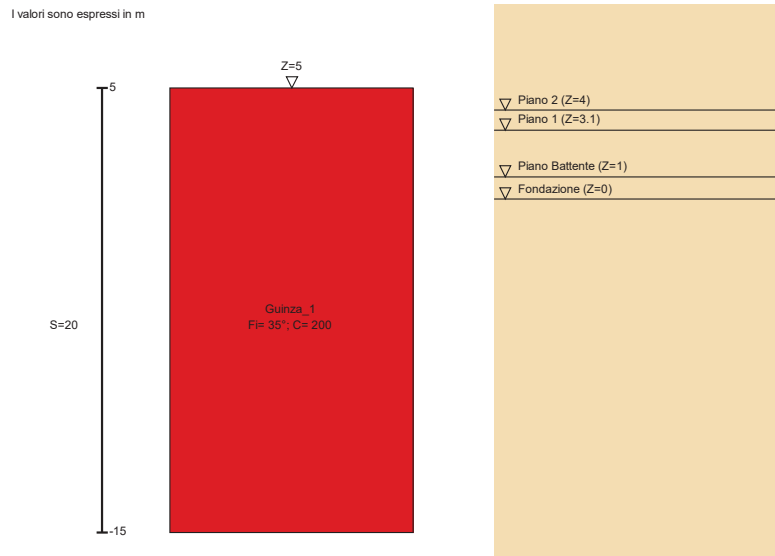


Immagine: Sondaggio_1

Stratigrafie

Terreno: terreno mediamente uniforme presente nello strato.

Sp.: spessore dello strato. [m]

Liqf: indica se considerare lo strato come liquefacibile nelle combinazioni sismiche.

Kor,i: coefficiente K orizzontale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [kN/m³]

Kor,s: coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [kN/m³]

Kve,i: coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [kN/m³]

Kve,s: coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [kN/m³]

Eel,s: modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [kN/m²]

Eel,i: modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [kN/m²]

Eed,s: modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [kN/m²]

Eed,i: modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [kN/m²]

CC,s: coefficiente di compressione vergine CC al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CC,i: coefficiente di compressione vergine CC al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,s: coefficiente di ricomprensione CR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,i: coefficiente di ricomprensione CR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

E0,s: indice dei vuoti E0 al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

E0,i: indice dei vuoti E0 al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

OCR,s: indice di sovraconsolidazione OCR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

OCR,i: indice di sovraconsolidazione OCR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

Terreno	Sp.	Liqf	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	E0,s	E0,i	OCR,s	OCR,i
Guinza_1	20	No	15000	10000	10000	10000	1.0E6	1.0E6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Coesione: coesione efficace del terreno. [kN/m²]

Coesione non drenata: coesione non drenata (Cu) del terreno, per terreni eminentemente coesivi. [kN/m²]

Attrito interno: angolo di attrito interno del terreno. [deg]

δ: angolo di attrito all'interfaccia terreno-cla. [deg]

Coeff. di Adesione: coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cla, compreso tra 0 ed 1. Il valore è adimensionale.

Coeff. di spinta K0: coefficiente di spinta a riposo del terreno. Il valore è adimensionale.

γ naturale: peso specifico naturale del terreno in sito, assegnato alle zone non immerse. [kN/m³]

γ saturo: peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [kN/m³]

PROGETTO DEFINITIVO

VASCA DI SICUREZZA – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

E: modulo elastico longitudinale del terreno. [kN/m²]

v: coefficiente di Poisson del terreno. Il valore è adimensionale.

Rqd: rock quality degree. Per roccia assume valori nell'intervallo (0;1]. Il valore convenzionale 0 indica che si tratta di un terreno sciolto. Il valore è adimensionale.

Permeabilità Kh: permeabilità orizzontale. Permeabilità orizzontale del terreno. [m/s]

Permeabilità Kv: permeabilità verticale. Permeabilità verticale del terreno. [m/s]

Descrizione	Coesione	Coesione non drenata	Attrito interno	δ	Coeff. di Adesione	Coeff. di spinta K0	γ naturale	γ saturo	E	v	Rqd	Permeabilità Kh	Permeabilità Kv
Guinza_1	200	0	35	25	1	0.43	19.5	21.5	1000000	0.3	0	0.001	0.0001

7.ANALISI DEI CARICHI

7.1 ANALISI DEI CARICHI – COPERTURA E FONDAZIONE

7.1.1 Carichi permanenti

Sono state considerate agenti sulla struttura le seguenti condizioni di carico elementari, combinate tra loro in modo da determinare gli effetti più sfavorevoli ai fini delle verifiche dei singoli elementi strutturali:

- peso proprio strutture;
- carichi permanenti non strutturali;
- sovraccarico variabile;
- azione sismica;
- azione della neve.

7.1.2 Peso proprio strutture

Struttura principale in c.a.

Il peso proprio degli elementi strutturali viene calcolato automaticamente dal programma considerando il peso specifico del cemento armato pari a :

$$\gamma_{c.a.} = 25 \text{ kN/m}^3$$

7.1.3 Carichi permanenti non strutturali

- Carichi agenti in copertura
 - massetto: 1.80 kN/m²
(s = 0.10m)
 - Impermeabilizzazione: 0.10 kN/m²
 - Riempimento terreno: 16.2 kN/m²
(H_{ter} = 0.9m)
(γ_{ter} = 18 kN/m³)

7.1.4 Carichi variabili

- Carico neve

Il carico dovuto all'azione della neve è stato assunto pari a 2 kN/m².

- Carichi variabili agenti in copertura

Il sovraccarico assunto per la copertura è pari a 20.0 kN/m².

- Carichi variabili agenti in fondazione

Il sovraccarico che insiste sulla platea controterra è pari a 20.00 kN/m².

7.2 ANALISI DEI CARICHI – PARETI LATERALI

Le pareti della vasca è sottoposte ai seguenti carichi:

- q1 – spinta laterale statica del terreno:

La pressione triangolare dovuta alla spinta del terreno in condizioni statiche è pari, alle diverse quote z (da testa parete), a:

$$q1 = \gamma z k_0$$

Con $k_0 = 1 - \sin\phi = 0.426$

Si ottiene:

$$q1 = 34 \text{ kN/m}^2$$

- q2 – spinta laterale dovuta alla presenza di un carico accidentale

Si considera la presenza di un carico accidentale adiacente alla copertura della vasca, pari a $q_{acc} = 20 \text{ kN/m}^2$.

La pressione uniforme agente sulla parete è data quindi da:

$$q2 = q_{acc} k_0$$

$$q2 = 9 \text{ kN/m}^2$$

- q3 – incremento di spinta laterale del terreno in condizioni dinamiche

La sovrappinta dinamica ΔS_D , viene calcolata secondo la metodologia di Wood, applicata a metà dell'altezza H della parete e pari a:

$$\Delta S_D = (a_g/g) S_S S_T \gamma H^2$$

dove i parametri sismici a_g , S_S e S_T assumono i seguenti valori:

accelerazione orizzontale: $a_g = 0.2532 g$

coefficiente di amplificazione stratigrafica: $S_S = 1.2$

coefficiente di amplificazione topografica: $S_T = 1.00$

Nelle calcoli illustrate di seguito la sovrappinta ΔS_D viene considerata distribuita come pressione uniforme q_3 sulla parete.

Si ottiene:

$$\Delta S_D = 97 \text{ kN/m}$$

$$q3 = 30 \text{ kN/m}^2$$

7.3 Inquadramento sismico

La normativa precedente sulle costruzioni in zona sismica (D.M. LLPP 16 gennaio 1996) suddivideva il territorio nazionale, dal punto di vista sismico, in “zone non classificate” e in “zone classificate”, quest’ultime erano suddivise in tre categorie sismiche.

La nuova legislazione antisismica viene sancita dal D.M. 17 gennaio 2018 “norme tecniche per le costruzioni”

CRITERIO DI VALUTAZIONE DELL’AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_vR , nel periodo di riferimento V_R ,

Ai fine della Normativa vigente le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_vR a partire dai valori dei seguenti parametri sul sito di riferimento rigido orizzontale:

- 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;

7.3.1 Parametri sismici adottati per le opere

Saranno fornite le caratteristiche spettrali per tutti gli stati limite di verifica e cioè

SLO – Stato limite di operatività

SLD – Stato limite di danno

SLV – Stato limite di salvaguardia della vita

SLC – Stato limite di collasso

Nelle verifiche delle opere fuori terra sono stati assunti i seguenti parametri sismici:

Vita nominale dell’opera 50 anni

Classe d’uso dell’opera III

Categoria del suolo B

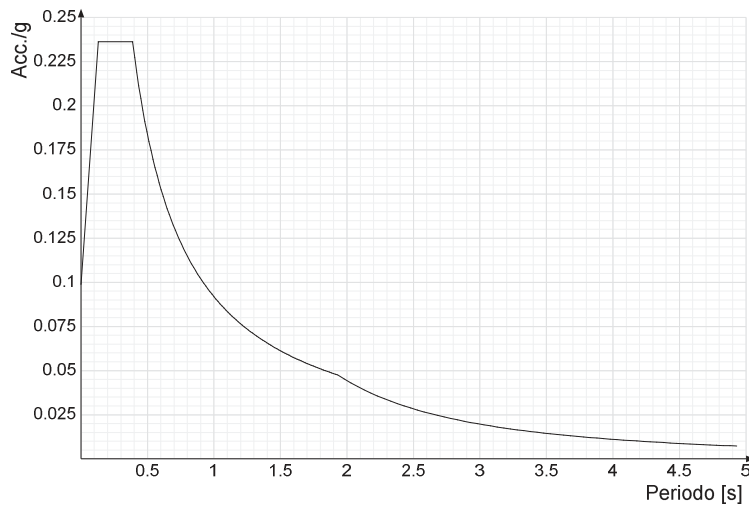
Per gli stati limite di esercizio e ultimo lo spettro di progetto da utilizzare, sia per le componenti orizzontali sia per quelle verticali è lo spettro elastico corrispondente riferito alla probabilità di

superamento nel periodo di riferimento considerata, con le ordinate ridotte sostituendo il coefficiente η con $1/q$ dove q è il fattore di struttura definito opportunamente secondo quanto riportato al capitolo 7 del DM 18-1-2018.

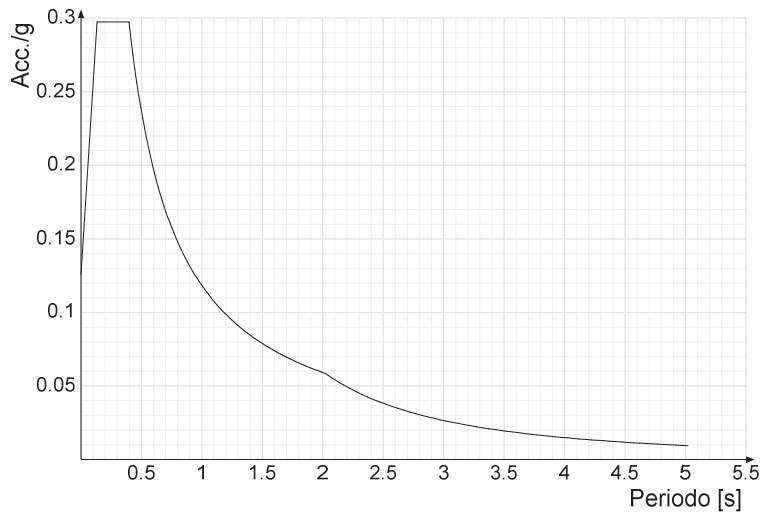
Si otterrà per un fattore di struttura 1.

Stato limite	Pvr(%)	Tr(anni)	Ag/g	Fo	Tc*(sec)
SLO	Default (81)	45	0.0825	2.387	0.273
SLD	Default (63)	75	0.105	2.36	0.28
SLV	Default (10)	712	0.2532	2.393	0.311
SLC	Default (5)	1462	0.3195	2.417	0.323

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.2.1 [3.2.2]



Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 [3.2.2]



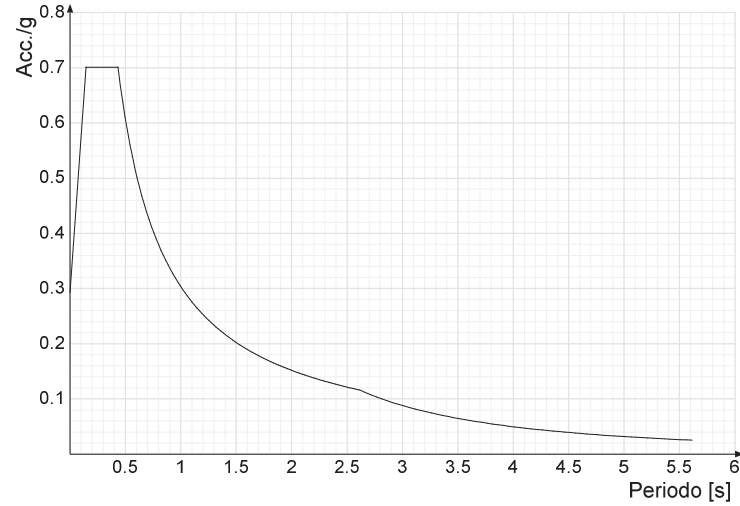


ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa - Adeguamento a 2 corsie della
Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)

PROGETTO DEFINITIVO

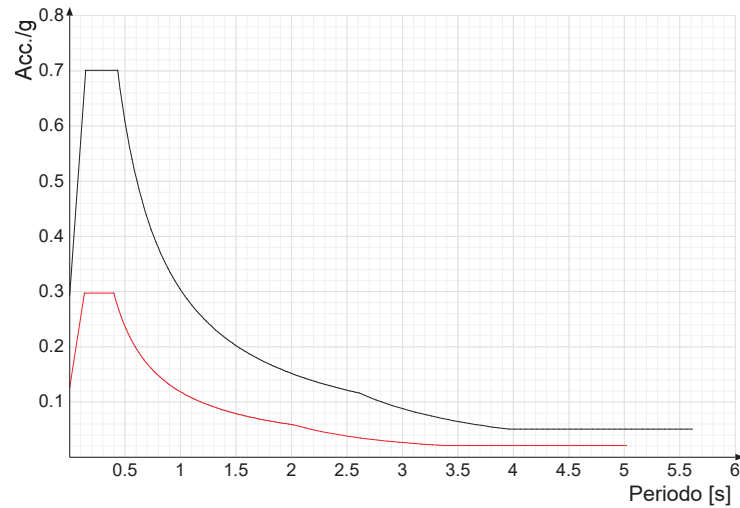
VASCA DI SICUREZZA – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]



Confronti spettri SLV-SLD

Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



8. Combinazioni di carico

Il progetto e la verifica di tutti gli elementi strutturali verrà eseguito mediante il Metodo Semiprobabilistico agli Stati Limite. Per quanto concerne le verifiche agli stati limite ultimi (SLU) e quelle agli stati limite d'esercizio (SLE), le condizioni elementari di carico vengono tra loro combinate in modo da determinare le sollecitazioni più sfavorevoli.

Le combinazioni di carico che verranno considerate nel calcolo delle sollecitazioni rispettano le prescrizioni fornite dalle NTC 2018,

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni (NTC2018).

Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione caratteristica (frequente), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione caratteristica (quasi permanente), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine (SLE):

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione sismica impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Dove:

PROGETTO DEFINITIVO

VASCA DI SICUREZZA – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

- a) Azioni Permanenti (G);
- b) Azioni Variabili (Q);
- c) Azioni di Precompressione (P);
- d) Azioni Eccezionali (A);
- e) Azioni Sismiche (E);

I valori dei coefficienti che tengono conto della non contemporaneità dei massimi valori delle azioni sono dati dalla Tab. 2.5.1:

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qi} sono dati in § 2.6.1, Tab. 2.6.1:

		Coefficiente γ_F	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali ⁽¹⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Di seguito si riportano le combinazioni di carico utilizzate:

Nome: E' il nome esteso che contraddistingue la condizione elementare di carico.

Nome breve: E' il nome compatto della condizione elementare di carico, che viene utilizzato altrove nella relazione.

Pesi: Pesi strutturali

Port.: Permanenti portati

Variabile 2: Variabile 2

Neve: Neve

Variabile E 1: Variabile E 1

ΔT: ΔT

X SLO: Sisma X SLO

Y SLO: Sisma Y SLO

Z SLO: Sisma Z SLO

EY SLO: Eccentricità Y per sisma X SLO

EX SLO: Eccentricità X per sisma Y SLO

Tr x SLO: Terreno sisma X SLO

Tr y SLO: Terreno sisma Y SLO

Tr z SLO: Terreno sisma Z SLO

X SLD: Sisma X SLD

Y SLD: Sisma Y SLD

Z SLD: Sisma Z SLD

EY SLD: Eccentricità Y per sisma X SLD

EX SLD: Eccentricità X per sisma Y SLD

Tr x SLD: Terreno sisma X SLD

Tr y SLD: Terreno sisma Y SLD

Tr z SLD: Terreno sisma Z SLD

X SLV: Sisma X SLV

Y SLV: Sisma Y SLV

Z SLV: Sisma Z SLV

EY SLV: Eccentricità Y per sisma X SLV

EX SLV: Eccentricità X per sisma Y SLV

Tr x SLV: Terreno sisma X SLV

Tr y SLV: Terreno sisma Y SLV

Tr z SLV: Terreno sisma Z SLV

R Ux: Rig. Ux

R Uy: Rig. Uy

R Rz: Rig. Rz

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Copertura Max	Sovrappinta Sismica - WoodX- q3	Spinta Terreno -q1	Variabile terreno - q2	Variabile Copertura Combo	Sovrappinta sismica - Wood Y -q3	ΔT
1	SLU 1	1	0.8	0	0	1	0	0	0	0
2	SLU 2	1	0.8	0	0	1	0	0	0	0
3	SLU 3	1	0.8	0	0	1	0	1.05	0	0
4	SLU 4	1	0.8	0	0	1	0	1.5	0	0
5	SLU 5	1	0.8	0	0	1	0	1.5	0	0
6	SLU 6	1	0.8	0	0	1	1.05	0	0	0
7	SLU 7	1	0.8	0	0	1	1.05	1.05	0	0
8	SLU 8	1	0.8	0	0	1	1.05	1.5	0	0
9	SLU 9	1	0.8	0	0	1	1.05	1.5	0	0
10	SLU 10	1	0.8	0	0	1	1.5	0	0	0
11	SLU 11	1	0.8	0	0	1	1.5	0	0	0
12	SLU 12	1	0.8	0	0	1	1.5	1.05	0	0
13	SLU 13	1	0.8	0	0	1	1.5	1.05	0	0
14	SLU 14	1	0.8	0	0	1	0	0	0	0
15	SLU 15	1	0.8	0	0	1	0	1.05	0	0
16	SLU 16	1	0.8	0	0	1	0	1.5	0	0

PROGETTO DEFINITIVO

VASCA DI SICUREZZA – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Copertura Max	Sovraspinta Sismica - WoodX- q3	Spinta Terreno -q1	Variabile terreno - q2	Variabile Copertura Combo	Sovraspinta sismica - Wood Y -q3	ΔT
17	SLU 17	1	0.8	0	0	1	0	1.5	0	0
18	SLU 18	1	0.8	0	0	1	1.05	0	0	0
19	SLU 19	1	0.8	0	0	1	1.05	1.05	0	0
20	SLU 20	1	0.8	0	0	1	1.05	1.5	0	0
21	SLU 21	1	0.8	0	0	1	1.05	1.5	0	0
22	SLU 22	1	0.8	0	0	1	1.5	0	0	0
23	SLU 23	1	0.8	0	0	1	1.5	0	0	0
24	SLU 24	1	0.8	0	0	1	1.5	1.05	0	0
25	SLU 25	1	0.8	0	0	1	1.5	1.05	0	0
26	SLU 26	1	0.8	0	0	1	0	0	0	0
27	SLU 27	1	0.8	0	0	1	0	1.05	0	0
28	SLU 28	1	0.8	0	0	1	1.05	0	0	0
29	SLU 29	1	0.8	0	0	1	1.05	1.05	0	0
30	SLU 30	1	0.8	0	0	1	0	1.5	0	0
31	SLU 31	1	0.8	0	0	1	0	1.5	0	0
32	SLU 32	1	0.8	0	0	1	0	0	0	0
33	SLU 33	1	0.8	0	0	1	0	1.05	0	0
34	SLU 34	1	0.8	0	0	1	0	0	0	0
35	SLU 35	1	0.8	0	0	1	0	1.05	0	0
36	SLU 36	1	0.8	1.05	0	1	0	0	0	0
37	SLU 37	1	0.8	1.5	0	1	0	0	0	0
38	SLU 38	1	0.8	1.5	0	1	0	0	0	0
39	SLU 39	1	1.5	0	0	1	0	0	0	0
40	SLU 40	1	1.5	0	0	1	0	0	0	0
41	SLU 41	1	1.5	0	0	1	0	1.05	0	0
42	SLU 42	1	1.5	0	0	1	0	1.5	0	0
43	SLU 43	1	1.5	0	0	1	0	1.5	0	0
44	SLU 44	1	1.5	0	0	1	1.05	0	0	0
45	SLU 45	1	1.5	0	0	1	1.05	1.05	0	0
46	SLU 46	1	1.5	0	0	1	1.05	1.5	0	0
47	SLU 47	1	1.5	0	0	1	1.05	1.5	0	0
48	SLU 48	1	1.5	0	0	1	1.5	0	0	0
49	SLU 49	1	1.5	0	0	1	1.5	0	0	0
50	SLU 50	1	1.5	0	0	1	1.5	1.05	0	0
51	SLU 51	1	1.5	0	0	1	1.5	1.05	0	0
52	SLU 52	1	1.5	0	0	1	0	0	0	0
53	SLU 53	1	1.5	0	0	1	0	1.05	0	0
54	SLU 54	1	1.5	0	0	1	0	1.5	0	0
55	SLU 55	1	1.5	0	0	1	0	1.5	0	0
56	SLU 56	1	1.5	0	0	1	1.05	0	0	0
57	SLU 57	1	1.5	0	0	1	1.05	1.05	0	0
58	SLU 58	1	1.5	0	0	1	1.05	1.5	0	0
59	SLU 59	1	1.5	0	0	1	1.05	1.5	0	0
60	SLU 60	1	1.5	0	0	1	1.5	0	0	0
61	SLU 61	1	1.5	0	0	1	1.5	0	0	0
62	SLU 62	1	1.5	0	0	1	1.5	1.05	0	0
63	SLU 63	1	1.5	0	0	1	1.5	1.05	0	0
64	SLU 64	1	1.5	0	0	1	0	0	0	0
65	SLU 65	1	1.5	0	0	1	0	1.05	0	0
66	SLU 66	1	1.5	0	0	1	1.05	0	0	0
67	SLU 67	1	1.5	0	0	1	1.05	1.05	0	0
68	SLU 68	1	1.5	0	0	1	0	1.5	0	0
69	SLU 69	1	1.5	0	0	1	0	1.5	0	0
70	SLU 70	1	1.5	0	0	1	0	0	0	0
71	SLU 71	1	1.5	0	0	1	0	1.05	0	0
72	SLU 72	1	1.5	0	0	0	0	0	0	0
73	SLU 73	1	1.5	0	0	0	0	1.05	0	0
74	SLU 74	1	1.5	0	0	0	0	0	0	0
75	SLU 75	1	1.5	0	0	0	0	0	0	0
76	SLU 76	1	1.5	0	0	0	0	0	0	0
77	SLU 77	1.3	0.8	0	0	0	0	0	0	0
78	SLU 78	1.3	0.8	0	0	0	0	0	0	0
79	SLU 79	1.3	0.8	0	0	0	0	1.05	0	0
80	SLU 80	1.3	0.8	0	0	0	0	1.5	0	0
81	SLU 81	1.3	0.8	0	0	0	0	1.5	0	0
82	SLU 82	1.3	0.8	0	0	0	1.05	0	0	0
83	SLU 83	1.3	0.8	0	0	0	1.05	1.05	0	0
84	SLU 84	1.3	0.8	0	0	0	1.05	1.5	0	0
85	SLU 85	1.3	0.8	0	0	0	1.05	1.5	0	0
86	SLU 86	1.3	0.8	0	0	0	1.5	0	0	0
87	SLU 87	1.3	0.8	0	0	0	1.5	0	0	0
88	SLU 88	1.3	0.8	0	0	0	1.5	1.05	0	0
89	SLU 89	1.3	0.8	0	0	0	1.5	1.05	0	0
90	SLU 90	1.3	0.8	0	0	1.3	0	0	0	0
91	SLU 91	1.3	0.8	0	0	1.3	0	1.05	0	0
92	SLU 92	1.3	0.8	0	0	1.3	0	1.5	0	0
93	SLU 93	1.3	0.8	0	0	1.3	0	1.5	0	0
94	SLU 94	1.3	0.8	0	0	1.3	1.05	0	0	0
95	SLU 95	1.3	0.8	0	0	1.3	1.05	1.05	0	0
96	SLU 96	1.3	0.8	0	0	1.3	1.05	1.5	0	0

PROGETTO DEFINITIVO

VASCA DI SICUREZZA – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Copertura Max	Sovraspinta Sismica - WoodX- q3	Spinta Terreno -q1	Variabile terreno - q2	Variabile Copertura Combo	Sovraspinta sismica - Wood Y -q3	ΔT
97	SLU 97	1.3	0.8	0	0	1.3	1.05	1.5	0	0
98	SLU 98	1.3	0.8	0	0	1.3	1.5	0	0	0
99	SLU 99	1.3	0.8	0	0	1.3	1.5	0	0	0
100	SLU 100	1.3	0.8	0	0	1.3	1.5	1.05	0	0
101	SLU 101	1.3	0.8	0	0	1.3	1.5	1.05	0	0
102	SLU 102	1.3	0.8	0	0	1.3	0	0	0	0
103	SLU 103	1.3	0.8	0	0	1.3	0	1.05	0	0
104	SLU 104	1.3	0.8	0	0	1.3	1.05	0	0	0
105	SLU 105	1.3	0.8	0	0	1.3	1.05	1.05	0	0
106	SLU 106	1.3	0.8	0	0	0	0	1.5	0	0
107	SLU 107	1.3	0.8	0	0	1.3	0	1.5	0	0
108	SLU 108	1.3	0.8	0	0	1.3	0	0	0	0
109	SLU 109	1.3	0.8	0	0	1.3	0	1.05	0	0
110	SLU 110	1.3	0.8	0	0	1.3	0	0	0	0
111	SLU 111	1.3	0.8	0	0	1.3	0	1.05	0	0
112	SLU 112	1.3	0.8	1.05	0	1.3	0	0	0	0
113	SLU 113	1.3	0.8	1.5	0	1.3	0	0	0	0
114	SLU 114	1.3	0.8	1.5	0	1.3	0	0	0	0
115	SLU 115	1.3	1.5	0	0	1.3	0	0	0	0
116	SLU 116	1.3	1.5	0	0	1.3	0	0	0	0
117	SLU 117	1.3	1.5	0	0	1.3	0	1.05	0	0
118	SLU 118	1.3	1.5	0	0	1.3	0	1.5	0	0
119	SLU 119	1.3	1.5	0	0	1.3	0	1.5	0	0
120	SLU 120	1.3	1.5	0	0	1.3	1.05	0	0	0
121	SLU 121	1.3	1.5	0	0	1.3	1.05	1.05	0	0
122	SLU 122	1.3	1.5	0	0	1.3	1.05	1.5	0	0
123	SLU 123	1.3	1.5	0	0	1.3	1.05	1.5	0	0
124	SLU 124	1.3	1.5	0	0	1.3	1.5	0	0	0
125	SLU 125	1.3	1.5	0	0	1.3	1.5	0	0	0
126	SLU 126	1.3	1.5	0	0	1.3	1.5	1.05	0	0
127	SLU 127	1.3	1.5	0	0	1.3	1.5	1.05	0	0
128	SLU 128	1.3	1.5	0	0	1.3	0	0	0	0
129	SLU 129	1.3	1.5	0	0	1.3	0	1.05	0	0
130	SLU 130	1.3	1.5	0	0	1.3	0	1.5	0	0
131	SLU 131	1.3	1.5	0	0	1.3	0	1.5	0	0
132	SLU 132	1.3	1.5	0	0	1.3	1.05	0	0	0
133	SLU 133	1.3	1.5	0	0	1.3	1.05	1.05	0	0
134	SLU 134	1.3	1.5	0	0	1.3	1.05	1.5	0	0
135	SLU 135	1.3	1.5	0	0	1.3	1.05	1.5	0	0
136	SLU 136	1.3	1.5	0	0	1.3	1.5	0	0	0
137	SLU 137	1.3	1.5	0	0	1.3	1.5	0	0	0
138	SLU 138	1.3	1.5	0	0	1.3	1.5	1.05	0	0
139	SLU 139	1.3	1.5	0	0	1.3	1.5	1.05	0	0
140	SLU 140	1.3	1.5	0	0	1	0	0	0	0
141	SLU 141	1.3	1.5	0	0	1	0	1.05	0	0
142	SLU 142	1.3	1.5	0	0	1	1.05	0	0	0
143	SLU 143	1.3	1.5	0	0	1	1.05	1.05	0	0
144	SLU 144	1.3	1.5	0	0	0	0	1.5	0	0
145	SLU 145	1.3	1.5	0	0	1	0	1.5	0	0
146	SLU 146	1.3	1.5	0	0	1	0	0	0	0
147	SLU 147	1.3	1.5	0	0	1	0	1.05	0	0
148	SLU 148	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0
149	SLU 149	1.3	1.5	0	0	0	0	1.05	0	0
150	SLU 150	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0
151	SLU 151	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0
152	SLU 152	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0

Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Copertura Max	Sovraspinta Sismica - WoodX- q3	Spinta Terreno -q1	Variabile terreno - q2	Variabile Copertura Combo	Sovraspinta sismica - Wood Y -q3	ΔT
1	SLE RA 1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
2	SLE RA 2	1	1	0	0	1	0	0	0	0
3	SLE RA 3	1	1	0	0	1	0	0.7	0	0
4	SLE RA 4	1	1	0	0	1	0	1	0	0
5	SLE RA 5	1	1	0	0	1	0	1	0	0
6	SLE RA 6	1	1	0	0	1	0.7	0	0	0
7	SLE RA 7	1	1	0	0	1	0.7	0.7	0	0
8	SLE RA 8	1	1	0	0	1	0.7	1	0	0
9	SLE RA 9	1	1	0	0	1	0.7	1	0	0
10	SLE RA 10	1	1	0	0	1	1	0	0	0
11	SLE RA 11	1	1	0	0	1	1	0	0	0
12	SLE RA 12	1	1	0	0	1	1	0.7	0	0
13	SLE RA 13	1	1	0	0	1	1	0.7	0	0
14	SLE RA 14	1	1	0	0	1	0	0	0	0
15	SLE RA 15	1	1	0	0	1	0	0.7	0	0

PROGETTO DEFINITIVO

VASCA DI SICUREZZA – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Copertura Max	Sovraspinta Sismica - WoodX- q3	Spinta Terreno -q1	Variabile terreno - q2	Variabile Copertura Combo	Sovraspinta sismica - Wood Y -q3	ΔT
16	SLE RA 16	1	1	0	0	1	0	1	0	0
17	SLE RA 17	1	1	0	0	1	0	1	0	0
18	SLE RA 18	1	1	0	0	1	0.7	0	0	0
19	SLE RA 19	1	1	0	0	1	0.7	0.7	0	0
20	SLE RA 20	1	1	0	0	1	0.7	1	0	0
21	SLE RA 21	1	1	0	0	1	0.7	1	0	0
22	SLE RA 22	1	1	0	0	1	1	0	0	0
23	SLE RA 23	1	1	0	0	1	1	0	0	0
24	SLE RA 24	1	1	0	0	1	1	0.7	0	0
25	SLE RA 25	1	1	0	0	1	1	0.7	0	0
26	SLE RA 26	1	1	0	0	1	0	0	0	0
27	SLE RA 27	1	1	0	0	1	0	0.7	0	0
28	SLE RA 28	1	1	0	0	1	0.7	0	0	0
29	SLE RA 29	1	1	0	0	1	0.7	0.7	0	0
30	SLE RA 30	1	1	0	0	1	0	1	0	0
31	SLE RA 31	1	1	0	0	1	0	1	0	0
32	SLE RA 32	1	1	0	0	1	0	0	0	0
33	SLE RA 33	1	1	0	0	1	0	0.7	0	0
34	SLE RA 34	1	1	0	0	1	0	0	0	0
35	SLE RA 35	1	1	0	0	1	0	0.7	0	0
36	SLE RA 36	1	1	0.7	0	1	0	0	0	0
37	SLE RA 37	1	1	1	0	1	0	0	0	0
38	SLE RA 38	1	1	1	0	1	0	0	0	0

Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Copertura Max	Sovraspinta Sismica - WoodX- q3	Spinta Terreno -q1	Variabile terreno - q2	Variabile Copertura Combo	Sovraspinta sismica - Wood Y -q3	ΔT
1	SLE FR 1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
2	SLE FR 2	1	1	0	0	1	0	0	1	0
3	SLE FR 3	1	1	0	0	1	0	0.5	0	0
4	SLE FR 4	1	1	0	0	1	0.5	0	0	0
5	SLE FR 5	1	1	0	0	1	0	0	0	0
6	SLE FR 6	1	1	0	1	1	0	0.5	0	0
7	SLE FR 7	1	1	0	1	1	0	0	0	0
8	SLE FR 8	1	1	0	1	1	0	0	0	0
9	SLE FR 9	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
10	SLE FR 10	1	1	0.7	0	1	0	0	0	0

Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Copertura Max	Sovraspinta Sismica - WoodX- q3	Spinta Terreno -q1	Variabile terreno - q2	Variabile Copertura Combo	Sovraspinta sismica - Wood Y -q3	ΔT
1	SLE QP 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	SLE QP 2	1	1	0	0	1	0	0	0	0
3	SLE QP 3	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	SLE QP 4	1	1	0	0	1	0	0	0	0
5	SLE QP 5	1	1	0.6	0	0	0	0	0	0

Famiglia SLO

Il nome compatto della famiglia è SLO.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Copertura Max	Sovraspinta Sismica - WoodX- q3	Spinta Terreno -q1	Variabile terreno - q2	Variabile Copertura Combo	Sovraspinta sismica - Wood Y -q3	ΔT
1	SLO 1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
2	SLO 2	1	1	0	0	1	1	0	0	0
3	SLO 3	1	1	0	0	1	1	0	0	0
4	SLO 4	1	1	0	0	1	0	0	0	0
5	SLO 5	1	1	0	0	1	0	0	1	0
6	SLO 6	1	1	0	0	0	1	0	0	0
7	SLO 7	1	1	0	0	0	1	0	0	0
8	SLO 8	1	1	0	0	0	1	0	0	0

PROGETTO DEFINITIVO

VASCA DI SICUREZZA – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Copertura Max	Sovrappinta Sismica - WoodX- q3	Spinta Terreno -q1	Variabile terreno - q2	Variabile Copertura Combo	Sovrappinta sismica - Wood Y -q3	ΔT
9	SLO 9	1	1	0	0	1	0	0	1	0
10	SLO 10	1	1	0	0	1	0	0	1	0
11	SLO 11	1	1	0	0	1	0	0	1	0
12	SLO 12	1	1	0	0	1	0	0	1	0
13	SLO 13	1	1	0	1	1	0	0	0	0
14	SLO 14	1	1	0	1	1	0	0	0	0
15	SLO 15	1	1	0	1	1	0	0	0	0
16	SLO 16	1	1	0	1	1	0	0	0	0
17	SLO 17	1	1	0	1	1	0	0	0	0
18	SLO 18	1	1	0	1	1	0	0	0	0
19	SLO 19	1	1	0	1	1	0	0	0	0
20	SLO 20	1	1	0	1	1	0	0	0	0
21	SLO 21	1	1	0	0.3	1	0	0	1	0
22	SLO 22	1	1	0	0.3	1	0	0	1	0
23	SLO 23	1	1	0	0.3	1	0	0	1	0
24	SLO 24	1	1	0	0.3	1	0	0	1	0
25	SLO 25	1	1	0	0.3	1	0	0	1	0
26	SLO 26	1	1	0	0.3	1	0	0	1	0
27	SLO 27	1	1	0	0.3	1	0	0	1	0
28	SLO 28	1	1	0	0.3	1	0	0	1	0
29	SLO 29	1	1	0	1	1	0	0	0	0
30	SLO 30	1	1	0	1	1	0	0	0	0
31	SLO 31	1	1	0	1	1	0	0	0	0
32	SLO 32	1	1	0	1	1	0	0	0	0
33	SLO 33	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
34	SLO 34	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
35	SLO 35	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
36	SLO 36	1	1	0.6	0	1	0	0	0	0
37	SLO 37	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
38	SLO 38	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
39	SLO 39	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
40	SLO 40	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
41	SLO 41	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
42	SLO 42	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
43	SLO 43	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
44	SLO 44	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
45	SLO 45	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
46	SLO 46	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
47	SLO 47	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
48	SLO 48	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0

Nome	Nome breve	X SLO	Y SLO	Z SLO	EY SLO	EX SLO	Tr x SLO	Tr y SLO	Tr z SLO
1	SLO 1	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLO 2	-1	-0.3	0	-1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLO 3	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLO 4	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLO 5	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLO 6	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLO 7	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLO 8	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLO 9	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLO 10	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLO 11	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLO 12	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLO 13	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLO 14	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLO 15	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLO 16	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
17	SLO 17	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
18	SLO 18	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
19	SLO 19	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
20	SLO 20	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
21	SLO 21	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
22	SLO 22	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
23	SLO 23	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
24	SLO 24	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
25	SLO 25	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
26	SLO 26	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
27	SLO 27	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
28	SLO 28	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
29	SLO 29	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
30	SLO 30	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
31	SLO 31	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
32	SLO 32	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
33	SLO 33	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
34	SLO 34	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
35	SLO 35	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
36	SLO 36	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0

PROGETTO DEFINITIVO

VASCA DI SICUREZZA – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

Nome	Nome breve	X SLO	Y SLO	Z SLO	EY SLO	EX SLO	Tr x SLO	Tr y SLO	Tr z SLO
37	SLO 37	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
38	SLO 38	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
39	SLO 39	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
40	SLO 40	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
41	SLO 41	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
42	SLO 42	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
43	SLO 43	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
44	SLO 44	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
45	SLO 45	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
46	SLO 46	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
47	SLO 47	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
48	SLO 48	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLD

Il nome compatto della famiglia è SLD.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Copertura Max	Sovrappinta Sismica - WoodX - q3	Spinta Terreno - q1	Variabile terreno - q2	Variabile Copertura Combo	Sovrappinta sismica - Wood Y - q3	ΔT
1	SLD 1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
2	SLD 2	1	1	0	1	1	0	0	0	0
3	SLD 3	1	1	0	1	1	0	0	0	0
4	SLD 4	1	1	0	1	1	0	0	0	0
5	SLD 5	1	1	0	0	1	0	0	1	0
6	SLD 6	1	1	0	0	1	0	0	1	0
7	SLD 7	1	1	0	0	1	0	0	1	0
8	SLD 8	1	1	0	0	1	0	0	1	0
9	SLD 9	1	1	0	0	1	0	0	1	0
10	SLD 10	1	1	0	0	1	0	0	1	0
11	SLD 11	1	1	0	0	1	0	0	1	0
12	SLD 12	1	1	0	0	1	0	0	1	0
13	SLD 13	1	1	0	0	1	0	0	1	0
14	SLD 14	1	1	0	1	1	0	0	0	0
15	SLD 15	1	1	0	1	1	0	0	0	0
16	SLD 16	1	1	0	1	1	0	0	0	0
17	SLD 17	1	1	0	1	1	0	0	0	0
18	SLD 18	1	1	0	1	1	0	0	0	0
19	SLD 19	1	1	0	1	1	0	0	0	0
20	SLD 20	1	1	0	1	1	0	0	0	0
21	SLD 21	1	1	0	0	1	0	0	1	0
22	SLD 22	1	1	0	0	1	0	0	1	0
23	SLD 23	1	1	0	0	1	0	0	1	0
24	SLD 24	1	1	0	0	1	0	0	1	0
25	SLD 25	1	1	0	0	1	0	0	1	0
26	SLD 26	1	1	0	0	1	0	0	1	0
27	SLD 27	1	1	0	0	1	0	0	1	0
28	SLD 28	1	1	0	0	1	0	0	1	0
29	SLD 29	1	1	0	1	1	0	0	0	0
30	SLD 30	1	1	0	1	1	0	0	0	0
31	SLD 31	1	1	0	1	1	0	0	0	0
32	SLD 32	1	1	0	1	1	0	0	0	0
33	SLD 33	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
34	SLD 34	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
35	SLD 35	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
36	SLD 36	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
37	SLD 37	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
38	SLD 38	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
39	SLD 39	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
40	SLD 40	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
41	SLD 41	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
42	SLD 42	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
43	SLD 43	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
44	SLD 44	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
45	SLD 45	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
46	SLD 46	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
47	SLD 47	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
48	SLD 48	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0

Nome	Nome breve	X SLD	Y SLD	Z SLD	EY SLD	EX SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
1	SLD 1	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLD 2	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLD 3	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLD 4	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLD 5	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0

PROGETTO DEFINITIVO

VASCA DI SICUREZZA – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

Nome	Nome breve	X SLD	Y SLD	Z SLD	EY SLD	EX SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
6	SLD 6	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLD 7	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLD 8	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLD 9	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLD 10	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLD 11	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLD 12	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLD 13	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLD 14	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLD 15	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLD 16	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
17	SLD 17	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
18	SLD 18	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
19	SLD 19	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
20	SLD 20	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
21	SLD 21	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
22	SLD 22	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
23	SLD 23	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
24	SLD 24	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
25	SLD 25	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
26	SLD 26	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
27	SLD 27	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
28	SLD 28	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
29	SLD 29	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
30	SLD 30	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
31	SLD 31	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
32	SLD 32	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
33	SLD 33	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
34	SLD 34	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
35	SLD 35	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
36	SLD 36	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
37	SLD 37	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
38	SLD 38	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
39	SLD 39	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
40	SLD 40	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
41	SLD 41	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
42	SLD 42	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
43	SLD 43	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
44	SLD 44	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
45	SLD 45	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
46	SLD 46	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
47	SLD 47	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
48	SLD 48	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Copertura Max	Sovraspinta Sismica - WoodX- q3	Spinta Terreno - q1	Variabile terreno - q2	Variabile Copertura Combo	Sovraspinta sismica - Wood Y - q3	ΔT
1	SLV 1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
2	SLV 2	1	1	0	1	1	0	0	0	0
3	SLV 3	1	1	0	1	1	0	0	0	0
4	SLV 4	1	1	0	1	1	0	0	0	0
5	SLV 5	1	1	0	0	1	0	0	1	0
6	SLV 6	1	1	0	0	1	0	0	1	0
7	SLV 7	1	1	0	0	1	0	0	1	0
8	SLV 8	1	1	0	0	1	0	0	1	0
9	SLV 9	1	1	0	0	1	0	0	1	0
10	SLV 10	1	1	0	0	1	0	0	1	0
11	SLV 11	1	1	0	0	1	0	0	1	0
12	SLV 12	1	1	0	0	1	0	0	1	0
13	SLV 13	1	1	0	1	1	0	0	0	0
14	SLV 14	1	1	0	1	1	0	0	0	0
15	SLV 15	1	1	0	1	1	0	0	0	0
16	SLV 16	1	1	0	1	1	0	0	0	0
17	SLV 17	1	1	0	1	1	0	0	0	0
18	SLV 18	1	1	0	1	1	0	0	0	0
19	SLV 19	1	1	0	1	1	0	0	0	0
20	SLV 20	1	1	0	1	1	0	0	0	0
21	SLV 21	1	1	0	0	1	0	0	1	0
22	SLV 22	1	1	0	0	1	0	0	1	0
23	SLV 23	1	1	0	0	1	0	0	1	0
24	SLV 24	1	1	0	0	1	0	0	1	0
25	SLV 25	1	1	0	0	1	0	0	1	0

PROGETTO DEFINITIVO

VASCA DI SICUREZZA – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Copertura Max	Sovraspinta Sismica - WoodX- q3	Spinta Terreno -q1	Variabile terreno - q2	Variabile Copertura Combo	Sovraspinta sismica - Wood Y -q3	ΔT
26	SLV 26	1	1	0	0	1	0	0	1	0
27	SLV 27	1	1	0	0	1	0	0	1	0
28	SLV 28	1	1	0	0	1	0	0	1	0
29	SLV 29	1	1	0	1	1	0	0	0	0
30	SLV 30	1	1	0	1	1	0	0	0	0
31	SLV 31	1	1	0	1	1	0	0	0	0
32	SLV 32	1	1	0	1	1	0	0	0	0
33	SLV 33	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
34	SLV 34	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
35	SLV 35	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
36	SLV 36	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
37	SLV 37	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
38	SLV 38	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
39	SLV 39	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
40	SLV 40	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
41	SLV 41	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
42	SLV 42	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
43	SLV 43	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
44	SLV 44	1	1	0.6	0	1	0	0	1	0
45	SLV 45	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
46	SLV 46	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
47	SLV 47	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0
48	SLV 48	1	1	0.6	1	1	0	0	0	0

Nome	Nome breve	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV 1	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLV 2	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLV 3	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLV 4	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLV 5	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLV 6	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLV 7	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLV 8	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLV 9	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLV 10	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLV 11	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLV 12	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLV 13	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLV 14	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLV 15	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLV 16	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
17	SLV 17	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
18	SLV 18	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
19	SLV 19	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
20	SLV 20	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
21	SLV 21	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
22	SLV 22	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
23	SLV 23	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
24	SLV 24	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
25	SLV 25	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
26	SLV 26	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
27	SLV 27	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
28	SLV 28	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
29	SLV 29	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
30	SLV 30	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
31	SLV 31	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
32	SLV 32	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
33	SLV 33	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
34	SLV 34	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
35	SLV 35	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
36	SLV 36	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
37	SLV 37	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
38	SLV 38	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
39	SLV 39	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
40	SLV 40	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
41	SLV 41	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
42	SLV 42	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
43	SLV 43	1	0.3	0	-0.3	1	0.3	1	0
44	SLV 44	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
45	SLV 45	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
46	SLV 46	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
47	SLV 47	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
48	SLV 48	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia Calcolo rigidità torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

PROGETTO DEFINITIVO

VASCA DI SICUREZZA – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

Nome	Nome breve	R Ux	R Uy	R Rz
Rig. Ux+	CRTFP Ux+	1	0	0
Rig. Ux-	CRTFP Ux-	-1	0	0
Rig. Uy+	CRTFP Uy+	0	1	0
Rig. Uy-	CRTFP Uy-	0	-1	0
Rig. Rz+	CRTFP Rz+	0	0	1
Rig. Rz-	CRTFP Rz-	0	0	-1

9. CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI MODELLAZIONE

Il metodo agli stati limite è stato utilizzato per il progetto e la verifica degli elementi strutturali; le sollecitazioni agenti sulla struttura sono state valutate mediante la scelta di analisi agli elementi finiti utilizzando il programma di calcolo *Sismicad della Concrete s.r.l.*, la cui affidabilità è certificata dalla stessa casa produttrice.

9.1 DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA DI CALCOLO

Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili. Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli: un pre-processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore; il solutore agli elementi finiti; un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

Sismicad della Concrete s.r.l, licenza 8542838 Versione 12.12

9.2 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Il modello di calcolo adottato prevede per la struttura l'implementazione di un modello di calcolo generale, che schematizza il comportamento globale della struttura, la cui risoluzione è stata effettuata con l'ausilio di elaboratore elettronico.

I metodi di calcolo adottati per il calcolo sono i seguenti :

- 1) per i carichi statici: metodo delle deformazioni;
- 2) per i carichi sismici metodo dell'analisi dinamica con spettro di risposta.

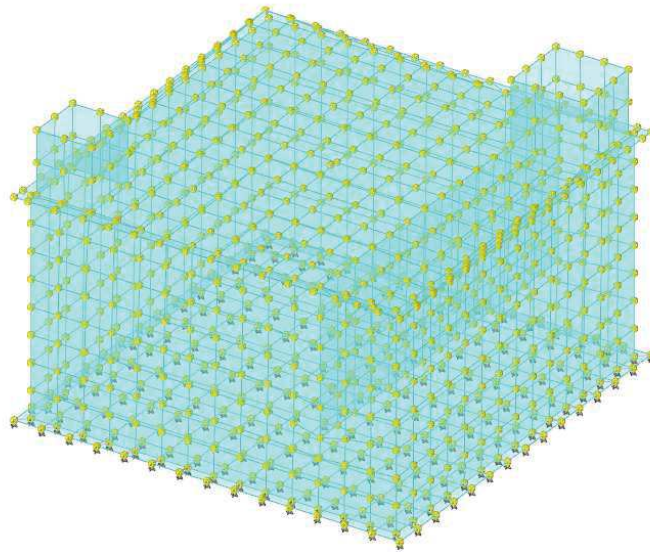
Il metodo utilizzato per la determinazione delle caratteristiche di sollecitazione e delle deformazioni per i vari elementi strutturali prevede un approccio preliminare basato sulla modellazione della struttura attraverso un processo di discretizzazione agli elementi finiti con riferimento ad un modello elastico.

Il modello utilizzato nell'analisi strutturale è di tipo spaziale, elaborato mediante il software SISMICAD in grado di implementare una struttura tridimensionale.

Gli elementi strutturali sono stati schematizzati mediante l'utilizzo di elementi di tipo "shell" per riprodurre il comportamento delle membrature aventi due dimensioni predominanti rispetto all'altra (Piastrre, Solette). Tutte le entità modellate presentano caratteristiche meccaniche in accordo con le proprietà dei materiali e delle sezioni che li rappresentano.

Il calcolo della portanza (verticale e laterale) è stato redatto mediante l'inserimento di apposita stratigrafia di progetto.

Si riportano nel seguito alcune immagini illustrative del modello di calcolo dell'edificio:



9-1 Vista assonometrica modello agli elementi finiti

9.3 PREFERENZE DI ANALISI

Metodo di analisi	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
Tipo di costruzione	2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari
Vn	50
Classe d'uso	III
Vr	75
Tipo di analisi	Lineare dinamica
Località	Pesaro E Urbino, Mercatello Sul Metauro, Montedale; Latitudine ED50 43.61° (43° 36' 36"); Longitudine ED50 12.29° (12° 17' 24"); Altitudine s.l.m. 676 m.
Categoria del suolo	B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti

Categoria topografica T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$

Ss orizzontale SLO	1.2	
Tb orizzontale SLO	0.13	[s]
Tc orizzontale SLO	0.389	[s]
Td orizzontale SLO	1.93	[s]
Ss orizzontale SLD	1.2	
Tb orizzontale SLD	0.133	[s]
Tc orizzontale SLD	0.398	[s]
Td orizzontale SLD	2.02	[s]
Ss orizzontale SLV	1.16	
Tb orizzontale SLV	0.144	[s]
Tc orizzontale SLV	0.433	[s]
Td orizzontale SLV	2.613	[s]
Ss verticale	1	
Tb verticale	0.05	[s]
Tc verticale	0.15	[s]
Td verticale	1	[s]
St	1	
PVr SLO (%)	81	
Tr SLO	45.16	
Ag/g SLO	0.0825	
Fo SLO	2.387	
Tc* SLO	0.273	
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	75.43	
Ag/g SLD	0.105	
Fo SLD	2.36	
Tc* SLD	0.28	
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	711.84	
Ag/g SLV	0.2532	
Fo SLV	2.393	
Tc* SLV	0.311	

Smorzamento viscoso (%)	5	
Classe di duttilità	Non dissipativa	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	0	[m]
Regolarità in pianta	Si	
Regolarità in elevazione	Si	
Edificio C.A.	Si	
T1,x	0.15104	[s]
T1,y	0.15115	[s]
λ SLO,x	0.85	
λ SLO,y	0.85	
λ SLD,x	0.85	
λ SLD,y	0.85	
λ SLV,x	0.85	
λ SLV,y	0.85	
Numero modi	3	
Metodo di Ritz	applicato	
Limite spostamenti interpiano	0.0033	
Fattore di comportamento per sisma SLD X	1	
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1	
Fattore di comportamento per sisma SLV X1		
Fattore di comportamento per sisma SLV Y1		
Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)	2.3	
Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)	1.1	

Normativa di verifica C.A.

Coefficiente di omogeneizzazione	15
γ_s (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15
γ_c (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5
Limite σ_c/f_{ck} in combinazione rara	0.6
Limite σ_c/f_{ck} in combinazione quasi permanente	0.45
Limite σ_f/f_{yk} in combinazione rara	0.8
Coefficiente di riduzione della τ per cattiva aderenza	0.7
Dimensione limite fessure w1 §4.1.2.2.4	0.02 [cm]

Dimensione limite fessure w_2 §4.1.2.2.4	0.03	[cm]
Dimensione limite fessure w_3 §4.1.2.2.4	0.04	[cm]
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore γ	No	
Copriferro secondo EC2	No	

10. RISULTATI

10.1 RISPOSTA MODALE

Modo: identificativo del modo di vibrare.

Periodo: periodo. [s]

Massa X: massa partecipante in direzione globale X. Il valore è adimensionale.

Massa Y: massa partecipante in direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

Massa Z: massa partecipante in direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

Massa rot. X: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale X. Il valore è adimensionale.

Massa rot. Y: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

Massa rot. Z: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

Massa sX: massa partecipante in direzione Sisma X. Il valore è adimensionale.

Massa sY: massa partecipante in direzione Sisma Y. Il valore è adimensionale.

Totale masse partecipanti:

Traslazione X: 0.952977

Traslazione Y: 0.919547

Traslazione Z: 0

Rotazione X: 0.999961

Rotazione Y: 0.999978

Rotazione Z: 0.691559

Modo	Periodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Massa rot. X	Massa rot. Y	Massa rot. Z	Massa sX	Massa sY
1	0.151151957	0.311599701	0.607832635	0	0.661033279	0.338928691	0.639915063	0.311599701	0.607832635
2	0.151041253	0.607805419	0.311704863	0	0.338927256	0.661041902	0.01784842	0.607805419	0.311704863
3	0.007656706	0.03357216	0.000009305	0	0.000000011	0.00000709	0.033795425	0.03357216	0.000009305

10.2 SPOSTAMENTI DI INTERPIANO ESTREMI

L.: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

Pos.: coordinate del nodo.

X: coordinata X. [m]

Y: coordinata Y. [m]

Z: coordinata Z. [m]

Nodo superiore: nodo superiore.

L.: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

Pos.: coordinate del nodo.

Z: coordinata Z. [m]

Spost. rel.: spostamento relativo. Il valore è adimensionale.

Comb.: combinazione.

N.b.: nome breve o compatto della combinazione di carico.

Spostamento inferiore: spostamento in pianta del nodo inferiore.

X: coordinata X. [m]

Y: coordinata Y. [m]

Spostamento superiore: spostamento in pianta del nodo superiore.

X: coordinata X. [m]

Y: coordinata Y. [m]

S.V.: si intende non verificato qualora lo spostamento relativo sia superiore al valore limite espresso nelle preferenze di analisi.

Questo capitolo mostra gli spostamenti estremi per ogni interpiano in ognuna delle combinazioni di carico.

Per spostamenti estremi si intendono i primi 5 spostamenti massimi tra tutti gli interpiani che condividono la stessa quota iniziale e la stessa quota finale.

limite = 0.003333; spostamenti calcolati applicando il fattore di duttilità in spostamento $\mu_d = 1$ secondo D.M. 17-01-18 §7.3.3.3

I.	Nodo inferiore			Nodo superiore		Spost. rel.	Comb. N.b.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
	Pos.			I.	Pos.			X	Y	X	Y	
	X	Y	Z		Z							
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000465	SLO 1	0	0	-0.0014	-0.00035	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000462	SLO 1	0	0	-0.00139	-0.00033	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000462	SLO 1	0	0	-0.0014	-0.00031	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000462	SLO 1	-0.00047	-0.00011	-0.00142	-0.00034	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.00046	SLO 1	0	0	-0.00139	-0.00032	si

PROGETTO DEFINITIVO

VASCA DI SICUREZZA – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

Nodo inferiore				Nodo superiore		Spont. rel.	Comb.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
L	Pos.			L	Pos.			N.b.	X	Y	X	
	X	Y	Z		Z							
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000465	SLO 2	0	0	-0.0014	-0.00035	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000462	SLO 2	0	0	-0.00139	-0.00033	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000462	SLO 2	0	0	-0.0014	-0.00031	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000462	SLO 2	-0.00047	-0.00011	-0.00142	-0.00034	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.00046	SLO 2	0	0	-0.00139	-0.00032	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000484	SLO 3	0	0	-0.0014	0.00053	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.00048	SLO 3	0	0	-0.00139	0.00052	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000478	SLO 3	0	0	-0.00139	0.0005	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000477	SLO 3	0	0	-0.00139	0.00051	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000475	SLO 3	-0.00047	0.00017	-0.00141	0.00051	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000484	SLO 4	0	0	-0.0014	0.00053	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.00048	SLO 4	0	0	-0.00139	0.00052	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000478	SLO 4	0	0	-0.00139	0.0005	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000477	SLO 4	0	0	-0.00139	0.00051	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000475	SLO 4	-0.00047	0.00017	-0.00141	0.00051	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000453	SLO 5	-0.00012	-0.00043	-0.00042	-0.00133	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.00045	SLO 5	0	0	-0.00042	-0.00133	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000446	SLO 5	0	0	-0.0004	-0.00132	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000446	SLO 5	0	0	-0.00041	-0.00132	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000442	SLO 5	0	0	-0.0004	-0.00131	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000453	SLO 6	-0.00012	-0.00043	-0.00042	-0.00133	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.00045	SLO 6	0	0	-0.00042	-0.00133	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000446	SLO 6	0	0	-0.0004	-0.00132	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000446	SLO 6	0	0	-0.00041	-0.00132	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000442	SLO 6	0	0	-0.0004	-0.00131	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000508	SLO 7	0	0	-0.00042	0.00152	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000503	SLO 7	-0.00011	0.00048	-0.00041	0.0015	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000503	SLO 7	0	0	-0.00039	0.00151	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000502	SLO 7	0	0	-0.00041	0.0015	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.0005	SLO 7	0	0	-0.0004	0.0015	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000508	SLO 8	0	0	-0.00042	0.00152	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000503	SLO 8	-0.00011	0.00048	-0.00041	0.0015	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000503	SLO 8	0	0	-0.00039	0.00151	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000502	SLO 8	0	0	-0.00041	0.0015	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.0005	SLO 8	0	0	-0.0004	0.0015	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000456	SLO 9	0.00013	-0.00043	0.00046	-0.00133	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000453	SLO 9	0	0	0.00045	-0.00133	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000449	SLO 9	0	0	0.00043	-0.00132	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000449	SLO 9	0	0	0.00045	-0.00132	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000446	SLO 9	0	0	0.00044	-0.00131	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000456	SLO 10	0.00013	-0.00043	0.00046	-0.00133	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000453	SLO 10	0	0	0.00045	-0.00133	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000449	SLO 10	0	0	0.00043	-0.00132	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000449	SLO 10	0	0	0.00045	-0.00132	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000446	SLO 10	0	0	0.00044	-0.00131	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.00051	SLO 11	0	0	0.00046	0.00151	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000507	SLO 11	0	0	0.00043	0.00151	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000506	SLO 11	0.00013	0.00048	0.00044	0.0015	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000506	SLO 11	0	0	0.00045	0.0015	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000502	SLO 11	0.00017	0.00049	0.00045	0.0015	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.00051	SLO 12	0	0	0.00046	0.00151	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000507	SLO 12	0	0	0.00043	0.00151	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000506	SLO 12	0.00013	0.00048	0.00044	0.0015	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000506	SLO 12	0	0	0.00045	0.0015	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000502	SLO 12	0.00017	0.00049	0.00045	0.0015	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000476	SLO 13	0	0	0.00144	-0.00034	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000476	SLO 13	0.00049	-0.00011	0.00146	-0.00034	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000473	SLO 13	0	0	0.00143	-0.00033	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000473	SLO 13	0	0	0.00143	-0.00031	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000472	SLO 13	0	0	0.00143	-0.00033	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000476	SLO 14	0	0	0.00144	-0.00034	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000476	SLO 14	0.00049	-0.00011	0.00146	-0.00034	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000473	SLO 14	0	0	0.00143	-0.00033	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000473	SLO 14	0	0	0.00143	-0.00031	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000472	SLO 14	0	0	0.00143	-0.00033	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000495	SLO 15	0	0	0.00144	0.00053	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000492	SLO 15	0	0	0.00143	0.00052	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000489	SLO 15	0	0	0.00143	0.0005	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000489	SLO 15	0.00049	0.00017	0.00145	0.00051	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000488	SLO 15	0	0	0.00142	0.00051	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000495	SLO 16	0	0	0.00144	0.00053	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000492	SLO 16	0	0	0.00143	0.00052	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000489	SLO 16	0	0	0.00143	0.0005	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000489	SLO 16	0.00049	0.00017	0.00145	0.00051	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000488	SLO 16	0	0	0.00142	0.00051	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000465	SLO 17	0	0	-0.0014	-0.00035	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000462	SLO 17	0	0	-0.00139	-0.00033	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000462	SLO 17	0	0	-0.0014	-0.00031	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000462	SLO 17	-0.00047	-0.00011	-0.00142	-0.00034	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.00046	SLO 17	0	0	-0.00139	-0.00032	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000465	SLO 18	0	0	-0.0014	-0.00035	si

PROGETTO DEFINITIVO

VASCA DI SICUREZZA – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

Nodo inferiore				Nodo superiore		Spont. rel.	Comb.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
L	Pos.			L	Pos.			N.b.	X	Y	X	
	X	Y	Z		Z							
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000462	SLO 18	0	0	-0.00139	-0.00033	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000462	SLO 18	0	0	-0.0014	-0.00031	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000462	SLO 18	-0.00047	-0.00011	-0.00142	-0.00034	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.00046	SLO 18	0	0	-0.00139	-0.00032	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000484	SLO 19	0	0	-0.0014	0.00053	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.00048	SLO 19	0	0	-0.00139	0.00052	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000478	SLO 19	0	0	-0.00139	0.0005	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000477	SLO 19	0	0	-0.00139	0.00051	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000475	SLO 19	-0.00047	0.00017	-0.00141	0.00051	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000484	SLO 20	0	0	-0.0014	0.00053	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.00048	SLO 20	0	0	-0.00139	0.00052	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000478	SLO 20	0	0	-0.00139	0.0005	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000477	SLO 20	0	0	-0.00139	0.00051	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000475	SLO 20	-0.00047	0.00017	-0.00141	0.00051	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000451	SLO 21	-0.00013	-0.00043	-0.00042	-0.00133	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.00045	SLO 21	0	0	-0.00042	-0.00133	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000446	SLO 21	0	0	-0.0004	-0.00132	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000445	SLO 21	0	0	-0.00041	-0.00132	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000442	SLO 21	0	0	-0.0004	-0.00131	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000451	SLO 22	-0.00013	-0.00043	-0.00042	-0.00133	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.00045	SLO 22	0	0	-0.00042	-0.00133	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000446	SLO 22	0	0	-0.0004	-0.00132	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000445	SLO 22	0	0	-0.00041	-0.00132	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000442	SLO 22	0	0	-0.0004	-0.00131	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000508	SLO 23	0	0	-0.00042	0.00152	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000503	SLO 23	0	0	-0.00039	0.00151	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000502	SLO 23	0	0	-0.00041	0.0015	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000502	SLO 23	-0.00012	0.00048	-0.00041	0.0015	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.0005	SLO 23	-0.00015	0.00049	-0.00041	0.0015	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000508	SLO 24	0	0	-0.00042	0.00152	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000503	SLO 24	0	0	-0.00039	0.00151	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000502	SLO 24	0	0	-0.00041	0.0015	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000502	SLO 24	-0.00012	0.00048	-0.00041	0.0015	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.0005	SLO 24	-0.00015	0.00049	-0.00041	0.0015	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000454	SLO 25	0.00014	-0.00043	0.00046	-0.00133	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000453	SLO 25	0	0	0.00045	-0.00133	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000449	SLO 25	0	0	0.00043	-0.00132	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000449	SLO 25	0	0	0.00045	-0.00132	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000446	SLO 25	0.00016	-0.00043	0.00043	-0.00132	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000454	SLO 26	0.00014	-0.00043	0.00046	-0.00133	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000453	SLO 26	0	0	0.00045	-0.00133	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000449	SLO 26	0	0	0.00043	-0.00132	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000449	SLO 26	0	0	0.00045	-0.00132	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000446	SLO 26	0.00016	-0.00043	0.00043	-0.00132	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000511	SLO 27	0	0	0.00046	0.00152	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000507	SLO 27	0	0	0.00043	0.00151	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000506	SLO 27	0	0	0.00045	0.0015	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000505	SLO 27	0.00013	0.00048	0.00045	0.0015	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000503	SLO 27	0.00016	0.00049	0.00045	0.0015	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000511	SLO 28	0	0	0.00046	0.00152	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000507	SLO 28	0	0	0.00043	0.00151	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000506	SLO 28	0	0	0.00045	0.0015	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000505	SLO 28	0.00013	0.00048	0.00045	0.0015	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000503	SLO 28	0.00016	0.00049	0.00045	0.0015	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000476	SLO 29	0	0	0.00144	-0.00034	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000476	SLO 29	0.00049	-0.00011	0.00146	-0.00034	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000473	SLO 29	0	0	0.00143	-0.00033	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000473	SLO 29	0	0	0.00143	-0.00031	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000472	SLO 29	0	0	0.00143	-0.00033	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000476	SLO 30	0	0	0.00144	-0.00034	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000476	SLO 30	0.00049	-0.00011	0.00146	-0.00034	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000473	SLO 30	0	0	0.00143	-0.00033	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000473	SLO 30	0	0	0.00143	-0.00031	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000472	SLO 30	0	0	0.00143	-0.00033	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000495	SLO 31	0	0	0.00144	0.00053	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000492	SLO 31	0	0	0.00143	0.00052	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000489	SLO 31	0	0	0.00143	0.0005	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000489	SLO 31	0.00049	0.00017	0.00145	0.00051	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000488	SLO 31	0	0	0.00142	0.00051	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000495	SLO 32	0	0	0.00144	0.00053	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000492	SLO 32	0	0	0.00143	0.00052	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000489	SLO 32	0	0	0.00143	0.0005	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000489	SLO 32	0.00049	0.00017	0.00145	0.00051	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000488	SLO 32	0	0	0.00142	0.00051	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000469	SLO 33	-0.00045	-0.00011	-0.00141	-0.00035	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000462	SLO 33	0	0	-0.00139	-0.00036	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.00046	SLO 33	0	0	-0.00139	-0.00032	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000459	SLO 33	0	0	-0.00138	-0.00034	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000457	SLO 33	0	0	-0.00138	-0.00034	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000469	SLO 34	-0.00045	-0.00011	-0.00141	-0.00035	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000462	SLO 34	0	0	-0.00139	-0.00036	si

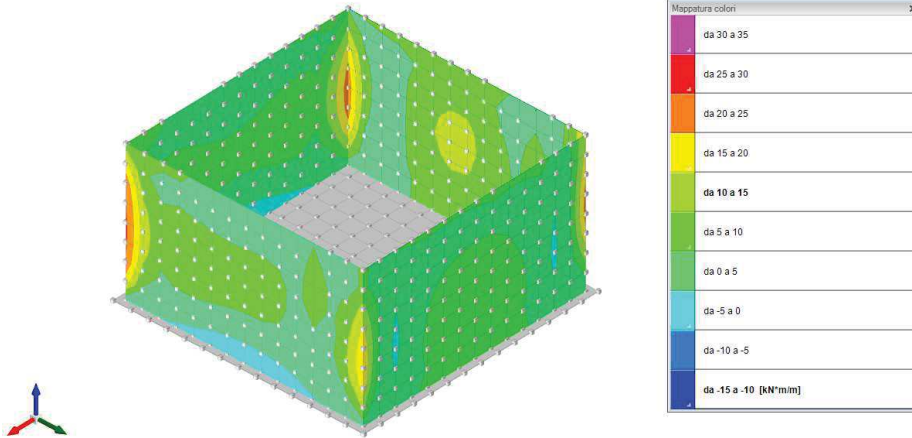
PROGETTO DEFINITIVO

VASCA DI SICUREZZA – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

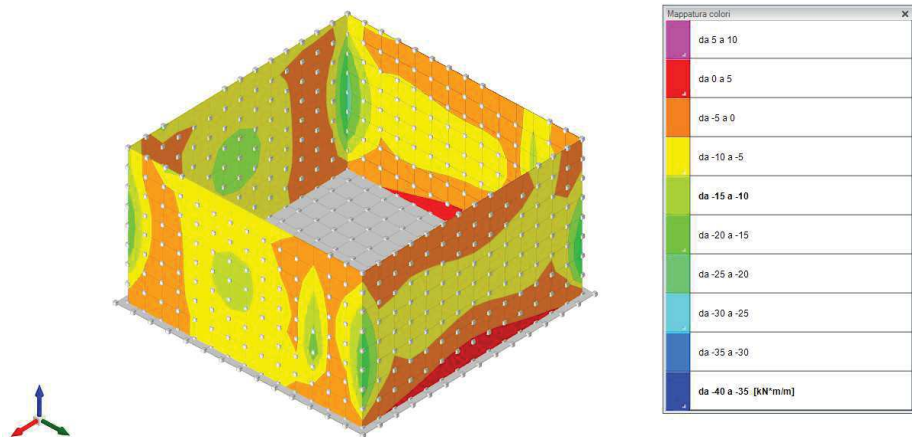
Nodo inferiore				Nodo superiore		Spont. rel.	Comb.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
L	Pos.			L	Pos.			N.b.	X	Y	X	
	X	Y	Z		Z							
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.00046	SLO 34	0	0	-0.00139	-0.00032	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000459	SLO 34	0	0	-0.00138	-0.00034	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000457	SLO 34	0	0	-0.00138	-0.00034	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.00048	SLO 35	0	0	-0.00139	0.00052	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000479	SLO 35	-0.00045	0.00016	-0.0014	0.00049	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000475	SLO 35	0	0	-0.00138	0.00051	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000473	SLO 35	0	0	-0.00138	0.00049	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000472	SLO 35	0	0	-0.00137	0.0005	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000491	SLO 36	-0.00042	0.00016	-0.0014	0.00049	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.00048	SLO 36	0	0	-0.00139	0.00052	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000476	SLO 36	0	0	-0.00138	0.00051	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000473	SLO 36	0	0	-0.00138	0.0005	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000472	SLO 36	0	0	-0.00138	0.00049	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000459	SLO 37	-0.0001	-0.00043	-0.00041	-0.00134	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000453	SLO 37	0	0	-0.00041	-0.00134	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000449	SLO 37	0	0	-0.00038	-0.00134	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000447	SLO 37	0	0	-0.0004	-0.00133	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000444	SLO 37	0	0	-0.00039	-0.00132	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.000459	SLO 38	-0.0001	-0.00043	-0.00041	-0.00134	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000453	SLO 38	0	0	-0.00041	-0.00134	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000449	SLO 38	0	0	-0.00038	-0.00134	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000447	SLO 38	0	0	-0.0004	-0.00133	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000444	SLO 38	0	0	-0.00039	-0.00132	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000504	SLO 39	0	0	-0.00041	0.00151	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.0005	SLO 39	-0.00009	0.00048	-0.0004	0.00149	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000499	SLO 39	0	0	-0.00038	0.0015	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000497	SLO 39	0	0	-0.0004	0.00149	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000494	SLO 39	0	0	-0.00038	0.00148	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000504	SLO 40	0	0	-0.00041	0.00151	si
410	5.45	4.35	1	995	3.1	0.0005	SLO 40	-0.00009	0.00048	-0.0004	0.00149	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000499	SLO 40	0	0	-0.00038	0.0015	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000497	SLO 40	0	0	-0.0004	0.00149	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000494	SLO 40	0	0	-0.00038	0.00148	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000465	SLO 41	0.00012	-0.00043	0.00048	-0.00134	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000458	SLO 41	0	0	0.00046	-0.00134	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000455	SLO 41	0	0	0.00044	-0.00134	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000452	SLO 41	0	0	0.00046	-0.00132	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.00045	SLO 41	0	0	0.00045	-0.00132	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000465	SLO 42	0.00012	-0.00043	0.00048	-0.00134	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000458	SLO 42	0	0	0.00046	-0.00134	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000455	SLO 42	0	0	0.00044	-0.00134	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000452	SLO 42	0	0	0.00046	-0.00132	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.00045	SLO 42	0	0	0.00045	-0.00132	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000508	SLO 43	0	0	0.00047	0.0015	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000506	SLO 43	0.00011	0.00048	0.00046	0.00149	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000505	SLO 43	0	0	0.00044	0.0015	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000503	SLO 43	0	0	0.00046	0.00149	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000499	SLO 43	0	0	0.00045	0.00148	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000508	SLO 44	0	0	0.00047	0.0015	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.000506	SLO 44	0.00011	0.00048	0.00046	0.00149	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000505	SLO 44	0	0	0.00044	0.0015	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000503	SLO 44	0	0	0.00046	0.00149	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000499	SLO 44	0	0	0.00045	0.00148	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.00049	SLO 45	0.00048	-0.00011	0.00148	-0.00035	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000481	SLO 45	0	0	0.00145	-0.00036	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000478	SLO 45	0	0	0.00145	-0.00032	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000477	SLO 45	0	0	0.00144	-0.00034	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000477	SLO 45	0	0	0.00144	-0.00034	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.00049	SLO 46	0.00048	-0.00011	0.00148	-0.00035	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000481	SLO 46	0	0	0.00145	-0.00036	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000478	SLO 46	0	0	0.00145	-0.00032	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.000477	SLO 46	0	0	0.00144	-0.00034	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000477	SLO 46	0	0	0.00144	-0.00034	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.0005	SLO 47	0.00047	0.00016	0.00147	0.0005	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000498	SLO 47	0	0	0.00145	0.00052	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000494	SLO 47	0	0	0.00144	0.00051	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000491	SLO 47	0	0	0.00144	0.00049	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.00049	SLO 47	0	0	0.00143	0.00051	si
396	0.15	4.35	1	980	3.1	0.0005	SLO 48	0.00047	0.00016	0.00147	0.0005	si
17	0.15	0.15	0	778	3.1	0.000498	SLO 48	0	0	0.00145	0.00052	si
268	5.45	5.45	0	1051	3.1	0.000494	SLO 48	0	0	0.00144	0.00051	si
254	0.15	5.45	0	1033	3.1	0.000491	SLO 48	0	0	0.00144	0.00049	si
31	5.45	0.15	0	795	3.1	0.00049	SLO 48	0	0	0.00143	0.00051	si

11.SOLLECITAZIONI

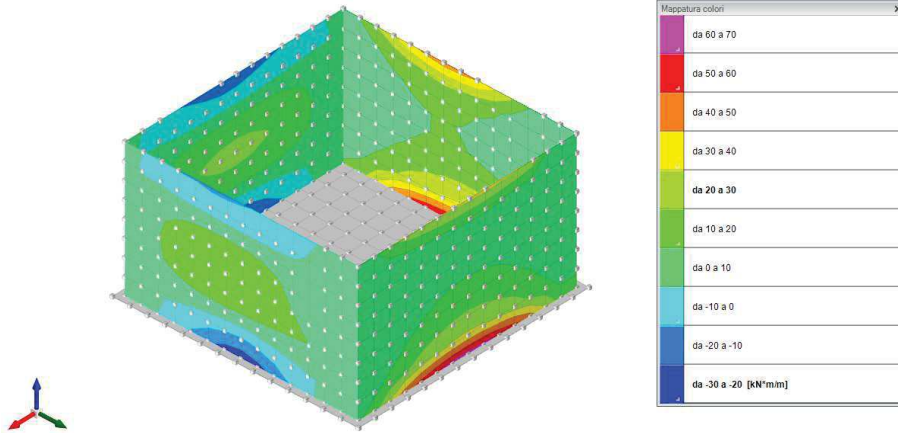
Sollecitazione gusci verticali massime - Momento Moo SLU- SLV



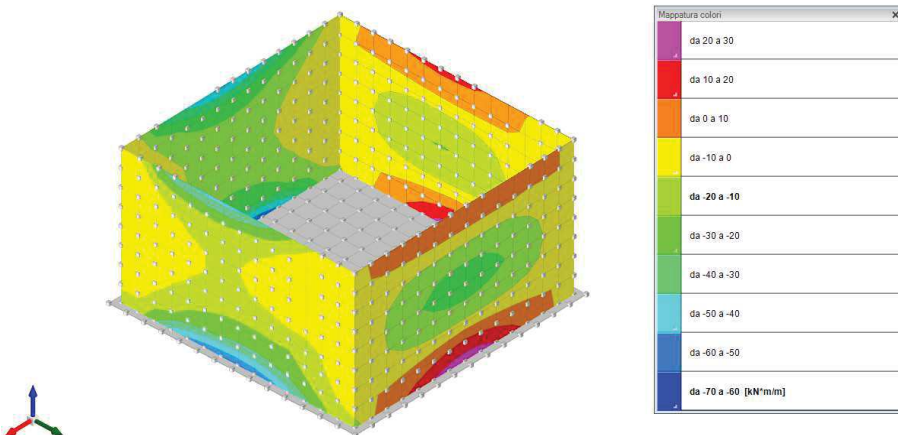
Sollecitazione gusci verticali minime - Momento Moo SLU- SLV



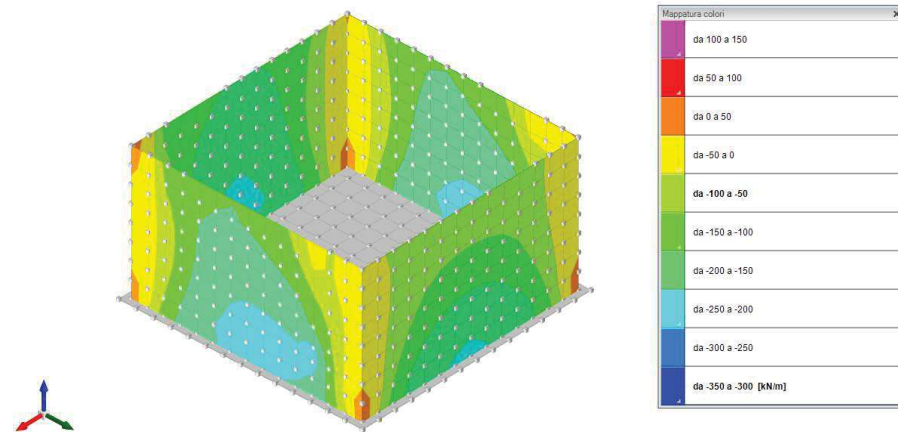
Sollecitazione gusci verticali massime - Momento Mzz SLU- SLV



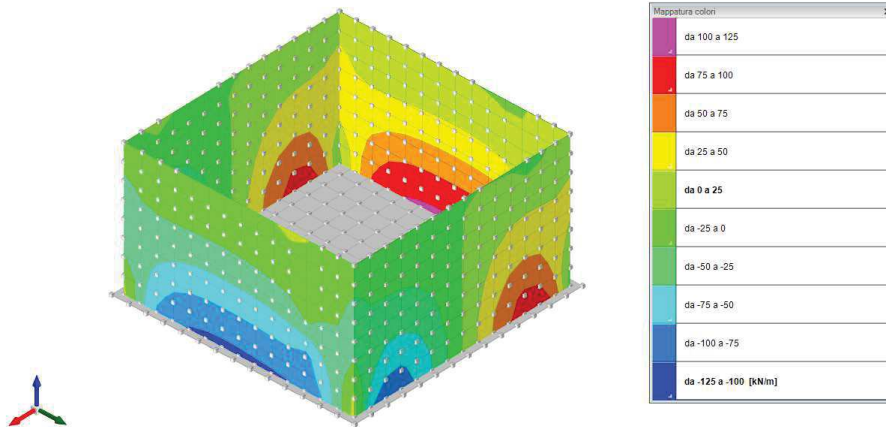
Sollecitazione gusci verticali minime - Momento Mzz SLU- SLV



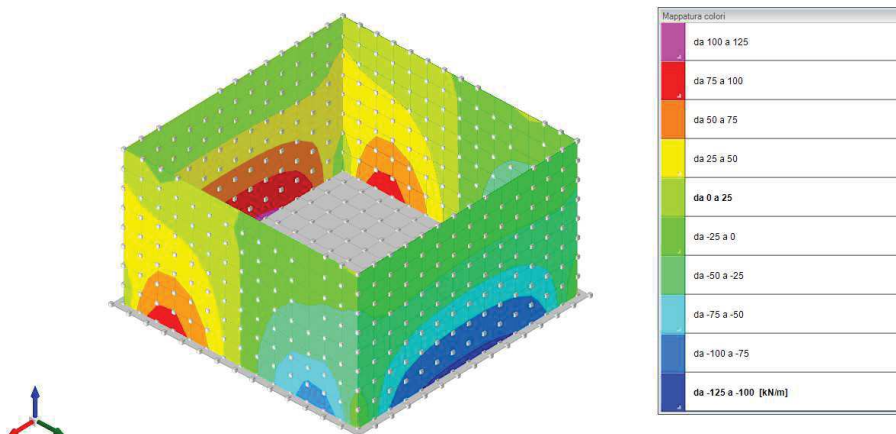
Sollecitazione gusci verticali minime - Fzz SLU



Sollecitazione gusci verticali relativa al sisma in X - Fzz

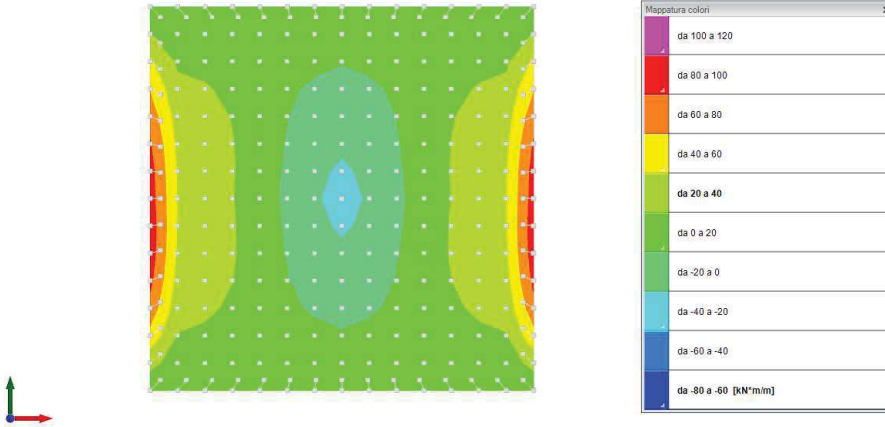


Sollecitazione gusci verticali relativa al sisma in Y - Fzz

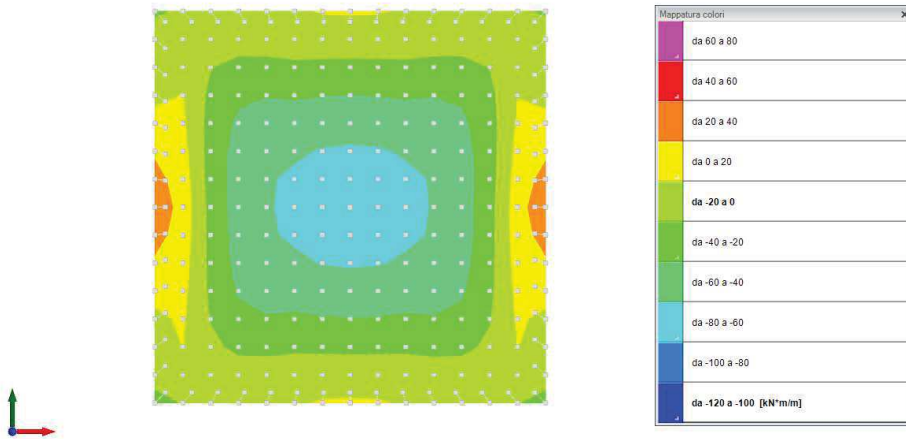


11.1 SOLLECITAZIONI PIASTRA DI FONDAZIONE

Sollecitazioni gusci orizzontali Massime Mxx SLU-SLV

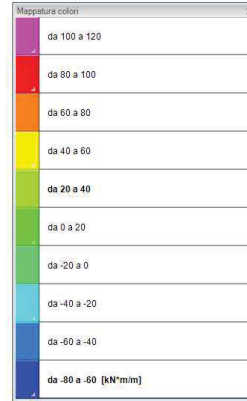
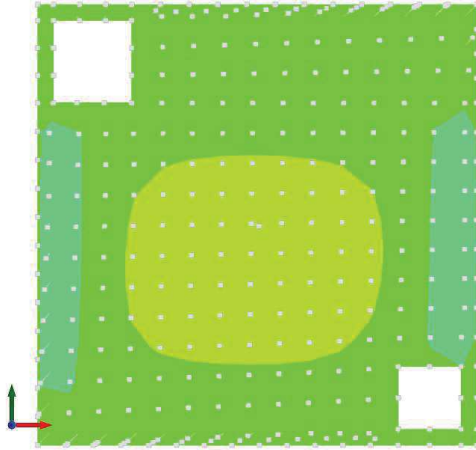


Sollecitazioni gusci orizzontali Minime Mxx SLU-SLV

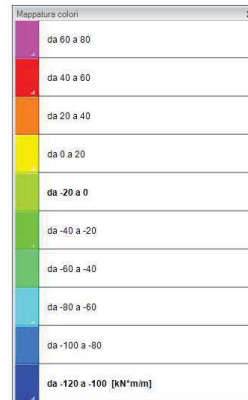
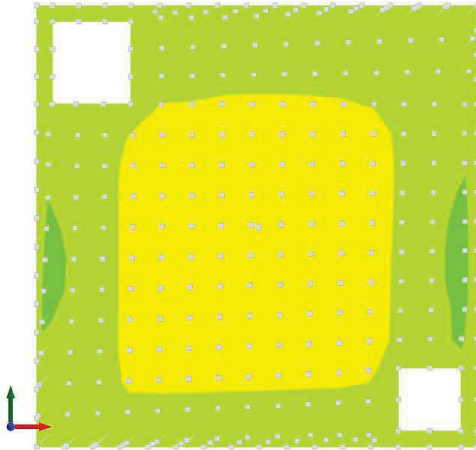


11.2 SOLLECITAZIONI PIASTRA DI COPERTURA

Sollecitazioni gusci orizzontali Massime M_{xx} SLU-SLV



Sollecitazioni gusci orizzontali Massime M_{yy} SLU-SLV



12. VERIFICHE

12.1 VERIFICHE CONSUNTIVE PARETI C.A.

Verifica: Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

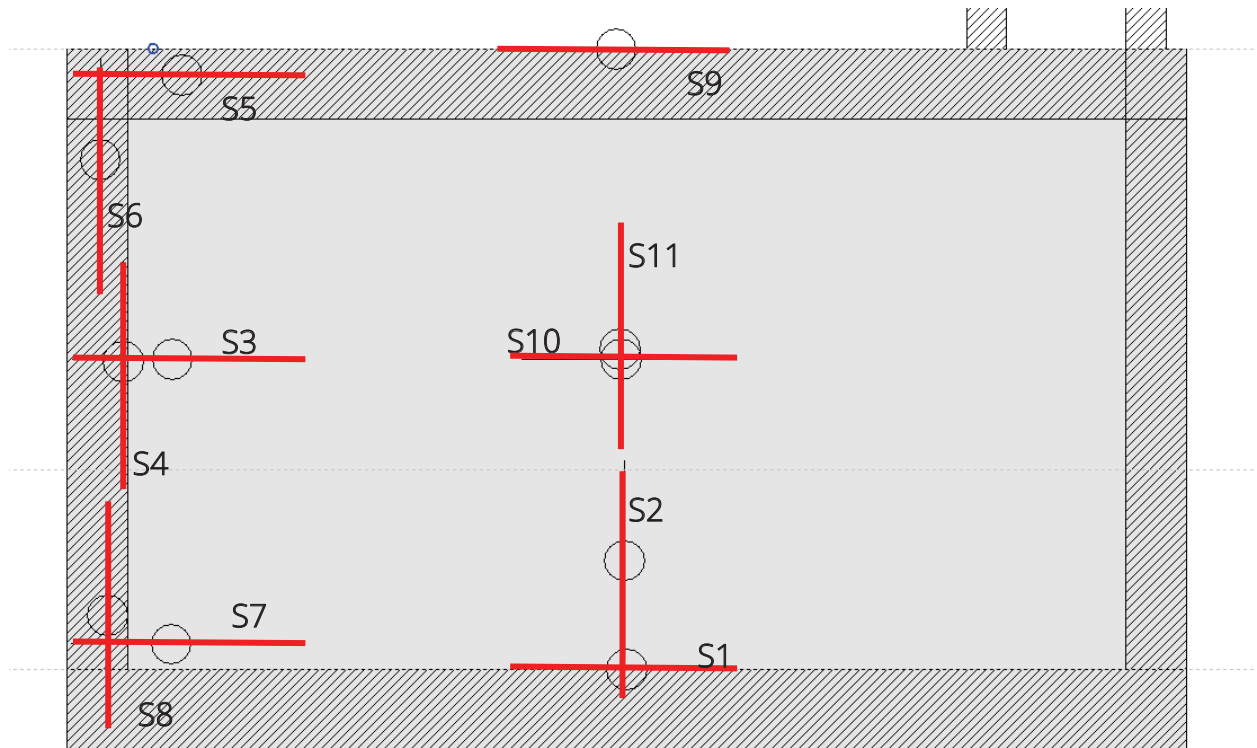
Sicurezza minima: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente alle verifiche visualizzabili per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica a flessione: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a flessione tra tutte le verifiche a flessione condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica a taglio: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a taglio tra tutte le verifiche a taglio condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Verifica a flessione	Verifica a taglio
Parete a "Fondazione - Piano 1"	1.935	1.935	
Parete a "Fondazione - Piano 1"	1.974	1.974	
Parete a "Fondazione - Piano 1"	1.997	1.997	
Parete a "Fondazione - Piano 1"	1.915	1.915	
Parete a "Piano 1 - Piano 2"	2.858	2.858	
Parete a "Piano 1 - Piano 2"	2.905	2.905	
Parete a "Piano Battente - Piano 1"	1.146	1.146	
Parete a "Piano 1 - Piano 2"	3.797	3.797	
Parete a "Piano 1 - Piano 2"	2.858	2.858	
Parete a "Piano 1 - Piano 2"	1.861	1.861	
Parete a "Piano 1 - Piano 2"	2.363	2.363	
Parete a "Piano 1 - Piano 2"	4.243	4.243	
Parete a "Piano 1 - Piano 2"	4.094	4.094	

Si riportano in dettaglio le verifiche locali della parete laterale con il minor coefficiente di sicurezza. Le sezioni di cui si riportano le verifiche sono indicate nella seguente figura:



12-1 Sezioni di Verifica

Si riportano di seguito i risultati delle verifiche per le relative sezioni:

Verifica di stato limite ultimo

Sezione	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu	Ved	Vcd
Sezione S1 - Verifica punto a coordinate x=280 y=15 z=0	o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	2.161	43 SLV	-2437	-485201	-5266	-1048373	8249	13835
Sezione 2 - Verifica punto a coordinate x=279 y=15 z=54	v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	4.760	144 SLU	2204	-86992	10489	414056	394	12736
Sezione S3 - Verifica punto a coordinate x=52 y=15 z=155	o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	14.227	11 SLV	943	53240	13418	-757456	490	13577
Sezione S4 - Verifica punto a coordinate x=28 y=15 z=154	v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	2.338	144 SLU	4044	209569	9453	489872	5896	13621
Sezione 5 - Verifica punto a coordinate x=57 y=15 z=297	o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	5.284	144 SLU	-2038	-186366	-10768	984741	2675	13988
Sezione S6 - Verifica punto a coordinate x=17 y=15 z=255	v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	2.668	144 SLU	3702	162333	9878	-433132	3260	13236
Sezione S7- Verifica punto a coordinate x=50 y=15 z=13	o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	3.838	144 SLU	-1082	-235303	-4152	903181	3706	13552
Sezione S8 - Verifica punto a coordinate x=20 y=15 z=27	v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	2.562	144 SLU	6469	138173	16573	-354003	2893	12736
Sezione S9 - Verifica punto a coordinate x=275 y=15 z=310	o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	2.833	122 SLU	-15323	-514617	-43401	-1457652	7352	14678
Sezione S10 - Verifica punto a coordinate x=277 y=15 z=155	o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	4.747	28 SLV	-2544	221912	-12078	-1053505	303	14628
Sezione S11 - Verifica punto a coordinate x=277 y=15 z=160	v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	3.019	144 SLU	5823	-110352	17578	333134	182	12736

PROGETTO DEFINITIVO

VASCA DI SICUREZZA – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

Verifica di stato limite danno Resistenza

Sezione S1 - Verifica punto a coordinate x=280 y=15 z=0														
sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu	Ved	Vcd
o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	2.337	43	SLD	-8446	-515596	-19736	-1204879	8399	14592
Sezione 2 - Verifica punto a coordinate x=279 y=15 z=54														
v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	16.168	41	SLD	261	-29235	4212	472670	169	12804
Sezione S3 - Verifica punto a coordinate x=52 y=15 z=155														
o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	25.580	11	SLD	-1720	53412	-43985	-1366274	257	13764
Sezione S4 - Verifica punto a coordinate x=28 y=15 z=154														
v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	6.407	11	SLD	-2882	-130103	-18462	-833576	4209	13079
Sezione 5 - Verifica punto a coordinate x=57 y=15 z=297														
o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	12.004	37	SLD	-3130	-106042	-37568	1272929	2338	13923
Sezione S6 - Verifica punto a coordinate x=17 y=15 z=255														
v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	5.709	11	SLD	-1390	-109640	-7936	625968	1961	12902
Sezione S7 - Verifica punto a coordinate x=50 y=15 z=13														
o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	6.793	43	SLD	-211	-132285	-1433	898577	3363	13733
Sezione S8 - Verifica punto a coordinate x=20 y=15 z=27														
v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	7.084	11	SLD	-507	-79576	-3591	563687	804	12736
Sezione S9 - Verifica punto a coordinate x=275 y=15 z=310														
o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	2.882	39	SLD	-9222	-443587	-26577	-1278455	7063	14690
Sezione S10 - Verifica punto a coordinate x=277 y=15 z=155														
o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	6.858	11	SLD	-6279	204352	-43060	-1401527	72	14637
Sezione S11 - Verifica punto a coordinate x=277 y=15 z=160														
v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	12.100	5	SLD	1614	25126	19534	-304027	118	12759

Combinazione rara

Sezione S1 - Verifica punto a coordinate x=280 y=15 z=0																				
sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk (mm)	Wlim	st	Sm (mm)	c	
o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-49.5	21	r	-1.42E04	-4.41E05	1262.5	25	r	-1.28E04	-4.28E05	0.009999.00	23.3	0.0	38	r
Sezione 2 - Verifica punto a coordinate x=279 y=15 z=54																				
v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	-9.9	38	r	6.09E02	-4.45E04	447.2	38	r	6.09E02	-4.45E04	0.009999.00	3.6	0.0	38	r
Sezione S3 - Verifica punto a coordinate x=52 y=15 z=155																				
o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-2.9	25	r	-3.12E03	1.95E04	6.6	25	r	-3.12E03	1.95E04	0.009999.00	0.9	0.0	38	r
Sezione S4 - Verifica punto a coordinate x=28 y=15 z=154																				
v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	-10.7	23	r	-3.04E03	-7.13E04	294.4	23	r	-3.04E03	-7.13E04	0.009999.00	3.7	0.0	38	r
Sezione 5 - Verifica punto a coordinate x=57 y=15 z=297																				
o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-17.8	38	r	-1.77E03	-1.08E05	465.7	38	r	-1.77E03	-1.08E05	0.009999.00	8.1	0.0	38	r
Sezione S6 - Verifica punto a coordinate x=17 y=15 z=255																				
v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	-8.4	23	r	-9.44E02	-4.13E04	405.6	38	r	9.83E02	3.72E04	0.009999.00	2.9	0.0	38	r
Sezione S7 - Verifica punto a coordinate x=50 y=15 z=13																				
o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-25.8	31	r	-1.44E03	-1.45E05	700.7	38	r	-1.44E03	-1.45E05	0.009999.00	11.2	0.0	38	r
Sezione S8 - Verifica punto a coordinate x=20 y=15 z=27																				
v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	-6.9	38	r	2.46E03	3.73E04	551.2	38	r	2.46E03	3.73E04	0.009999.00	3.5	0.0	38	r
Sezione S9 - Verifica punto a coordinate x=275 y=15 z=310																				
o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-40.5	21	r	-1.06E04	-3.60E05	1072.9	21	r	-1.06E04	-3.60E05	0.009999.00	19.3	0.0	38	r
Sezione S10 - Verifica punto a coordinate x=277 y=15 z=155																				
o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-9.0	23	r	-7.52E03	8.69E04	72.8	23	r	-7.52E03	8.69E04	0.009999.00	3.1	0.0	38	r
Sezione S11 - Verifica punto a coordinate x=277 y=15 z=160																				
v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	-8.4	38	r	2.11E03	-3.92E04	545.6	38	r	2.11E03	-3.92E04	0.009999.00	3.3	0.0	38	r

Combinazione frequente

Sezione S1 - Verifica punto a coordinate x=280 y=15 z=0

sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk (mm)	Wklim	st	
o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-61.1	9	fr	-1.29E04	-5.42E05	1754.4	9	fr	-1.29E04	-5.42E05	0.00	0.30	30.0

Sezione 2 - Verifica punto a coordinate x=279 y=15 z=54

v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	-8.5	10	f	4.44E02	-3.86E04	378.7	10	f	4.44E02	-3.86E04	0.00	0.30	3.1
-------	----	-----	-----	-----	-----	------	----	---	---------	----------	-------	----	---	---------	----------	------	------	-----

Sezione S3 - Verifica punto a coordinate x=52 y=15 z=155

o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-6.9	9	fr	-3.95E03	5.22E04	83.5	2	fr	-3.68E03	5.30E04	0.00	0.30	2.8
-------	----	------	------	-----	-----	------	---	----	----------	---------	------	---	----	----------	---------	------	------	-----

Sezione S4 - Verifica punto a coordinate x=28 y=15 z=154

v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	-17.6	2	fr	-2.47E03	-1.10E05	654.2	2	fr	-2.47E03	-1.10E05	0.00	0.30	6.4
-------	----	-----	-----	-----	-----	-------	---	----	----------	----------	-------	---	----	----------	----------	------	------	-----

Sezione 5 - Verifica punto a coordinate x=57 y=15 z=297

o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-15.2	10	f	-1.59E03	-9.21E04	393.5	10	f	-1.59E03	-9.21E04	0.00	0.30	6.9
-------	----	------	------	-----	-----	-------	----	---	----------	----------	-------	----	---	----------	----------	------	------	-----

Sezione S6 - Verifica punto a coordinate x=17 y=15 z=255

v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	-16.9	2	fr	-8.94E02	-9.34E04	684.6	2	fr	-8.94E02	-9.34E04	0.00	0.30	6.1
-------	----	-----	-----	-----	-----	-------	---	----	----------	----------	-------	---	----	----------	----------	------	------	-----

Sezione S7- Verifica punto a coordinate x=50 y=15 z=13

o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-23.1	9	fr	-2.68E03	-1.40E05	621.4	10	f	-1.37E03	-1.30E05	0.00	0.30	10.0
-------	----	------	------	-----	-----	-------	---	----	----------	----------	-------	----	---	----------	----------	------	------	------

Sezione S8 - Verifica punto a coordinate x=20 y=15 z=27

v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	-10.8	2	fr	2.69E02	-5.10E04	464.7	2	fr	2.69E02	-5.10E04	0.00	0.30	3.6
-------	----	-----	-----	-----	-----	-------	---	----	---------	----------	-------	---	----	---------	----------	------	------	-----

Sezione S9 - Verifica punto a coordinate x=275 y=15 z=310

o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-49.8	9	fr	-9.30E03	-4.41E05	1483.7	9	fr	-9.30E03	-4.41E05	0.00	0.30	24.8
-------	----	------	------	-----	-----	-------	---	----	----------	----------	--------	---	----	----------	----------	------	------	------

Sezione S10 - Verifica punto a coordinate x=277 y=15 z=155

o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-21.7	2	fr	-8.10E03	1.92E05	463.2	2	fr	-8.10E03	1.92E05	0.00	0.30	9.5
-------	----	------	------	-----	-----	-------	---	----	----------	---------	-------	---	----	----------	---------	------	------	-----

Sezione S11 - Verifica punto a coordinate x=277 y=15 z=160

v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	-6.5	10	f	1.69E03	-3.10E04	432.2	10	f	1.69E03	-3.10E04	0.00	0.30	2.7
-------	----	-----	-----	-----	-----	------	----	---	---------	----------	-------	----	---	---------	----------	------	------	-----

0.0 10 f

Combinazione quasi permanente

Sezione S1 - Verifica punto a coordinate x=280 y=15 z=0

sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk (mm)	Wklim	st	Sm (mm)	c		
o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-36.5	4	q.	-9.74E03	-3.25E05	957.9	4	q.	-9.74E03	-3.25E05	0.00	0.20	17.4	0.0	5	q.

Sezione 2 - Verifica punto a coordinate x=279 y=15 z=54

v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	-12.4	5	q.	1.32E03	-5.35E04	601.8	5	q.	1.32E03	-5.35E04	0.00	0.20	4.6	0.0	5	q.
-------	----	-----	-----	-----	-----	-------	---	----	---------	----------	-------	---	----	---------	----------	------	------	-----	-----	---	----

Sezione S3 - Verifica punto a coordinate x=52 y=15 z=155

o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-2.2	5	q.	-1.08E03	-3.23E03	33.7	5	q.	-1.08E03	-3.23E03	0.00	0.20	0.8	0.0	5	q.
-------	----	------	------	-----	-----	------	---	----	----------	----------	------	---	----	----------	----------	------	------	-----	-----	---	----

Sezione S4 - Verifica punto a coordinate x=28 y=15 z=154

v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	-21.2	5	q.	2.44E03	1.26E05	1245.9	5	q.	2.44E03	1.26E05	0.00	0.20	9.0	0.0	5	q.
-------	----	-----	-----	-----	-----	-------	---	----	---------	---------	--------	---	----	---------	---------	------	------	-----	-----	---	----

Sezione 5 - Verifica punto a coordinate x=57 y=15 z=297

o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-17.9	5	q.	-1.17E03	-1.08E05	496.0	5	q.	-1.17E03	-1.08E05	0.00	0.20	8.3	0.0	5	q.
-------	----	------	------	-----	-----	-------	---	----	----------	----------	-------	---	----	----------	----------	------	------	-----	-----	---	----

Sezione S6 - Verifica punto a coordinate x=17 y=15 z=255

v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	-16.6	5	q.	2.14E03	9.53E04	978.7	5	q.	2.14E03	9.53E04	0.00	0.20	7.2	0.0	5	q.
-------	----	-----	-----	-----	-----	-------	---	----	---------	---------	-------	---	----	---------	---------	------	------	-----	-----	---	----

Sezione S7- Verifica punto a coordinate x=50 y=15 z=13

o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-26.5	5	q.	-6.57E02	-1.46E05	755.4	5	q.	-6.57E02	-1.46E05	0.00	0.20	11.6	0.0	5	q.
-------	----	------	------	-----	-----	-------	---	----	----------	----------	-------	---	----	----------	----------	------	------	------	-----	---	----

Sezione S8 - Verifica punto a coordinate x=20 y=15 z=27

v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	-14.2	5	q.	4.01E03	8.48E04	1073.2	5	q.	4.01E03	8.48E04	0.00	0.20	7.6	0.0	5	q.
-------	----	-----	-----	-----	-----	-------	---	----	---------	---------	--------	---	----	---------	---------	------	------	-----	-----	---	----

Sezione S9 - Verifica punto a coordinate x=275 y=15 z=310

o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-24.9	4	q.	-6.19E03	-2.22E05	674.5	4	q.	-6.19E03	-2.22E05	0.00	0.20	12.0	0.0	5	q.
-------	----	------	------	-----	-----	-------	---	----	----------	----------	-------	---	----	----------	----------	------	------	------	-----	---	----

Sezione S10 - Verifica punto a coordinate x=277 y=15 z=155

o 100	30	10.1	10.1	4.8	4.8	-8.6	5	q.	-1.14E04	-8.29E04	-10.4	4	q.	-7.81E03	4.19E04	0.00	0.20	1.6	0.0	5	q.
-------	----	------	------	-----	-----	------	---	----	----------	----------	-------	---	----	----------	---------	------	------	-----	-----	---	----

Sezione S11 - Verifica punto a coordinate x=277 y=15 z=160

v 100	30	5.7	5.7	6.2	6.2	-14.7	5	q.	3.52E03	-6.61E04	924.9	5	q.	3.52E03	-6.61E04	0.00	0.20	5.5	0.0	5	q.
-------	----	-----	-----	-----	-----	-------	---	----	---------	----------	-------	---	----	---------	----------	------	------	-----	-----	---	----

0.0 10 f

sez.: tipo di sezione (o = orizzontale, v = verticale)

B: base della sezione

H: altezza della sezione

Af+: area di acciaio dal lato B (inferiore per le piastre)

Af-: area di acciaio dal lato A (superiore per le piastre)

c+: copriferro dal lato B (inferiore per le piastre)

c-: copriferro dal lato A (superiore per le piastre)

sc: tensione sul calcestruzzo in esercizio

comb: combinazione di carico

c.s.: coefficiente di sicurezza

N: sforzo normale di calcolo

M: momento flettente di calcolo

Mu: momento flettente ultimo

Nu: sforzo normale ultimo

sf: tensione sull'acciaio in esercizio

Wk: apertura caratteristica delle fessure
Sm: distanza media fra le fessure
st: sigma a trazione nel calcestruzzo in condizioni non fessurate
fck: resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo
fcd: resistenza a compressione di calcolo del calcestruzzo
fctd: resistenza a trazione di calcolo del calcestruzzo
hw: altezza della parete
lw: lunghezza della parete
NEd: sforzo normale di progetto
MEd: Momento flettente di progetto di progetto
VEd: sforzo di taglio di progetto
Ngrav.: sforzo normale dovuto ai carichi gravitazionali
NReale.: sforzo normale derivante dall'analisi
VRcd: resistenza a taglio dovuta alle bielle di calcestruzzo
epsilon: coefficiente di maggiorazione del taglio derivante dall'analisi
αS: $MEd/(VEd \cdot lw)$ formula 7.4.15

12.2 VERIFICHE CONSUNTIVE PIASTRE C.A.

Verifiche consuntive piastre C.A.

Verifica: Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

Sicurezza minima: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente alle verifiche visualizzabili per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica di portanza: Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per portanza. Il valore è adimensionale.

Verifica di scorrimento: Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per scorrimento. Il valore è adimensionale.

Flessione piastre/platee: Visualizza per le piastre/platee il valore minimo del coefficiente di sicurezza per flessione. Il valore è adimensionale.

Taglio piastre/platee: Visualizza per le piastre/platee il valore minimo del coefficiente di sicurezza per taglio. Il valore è adimensionale.

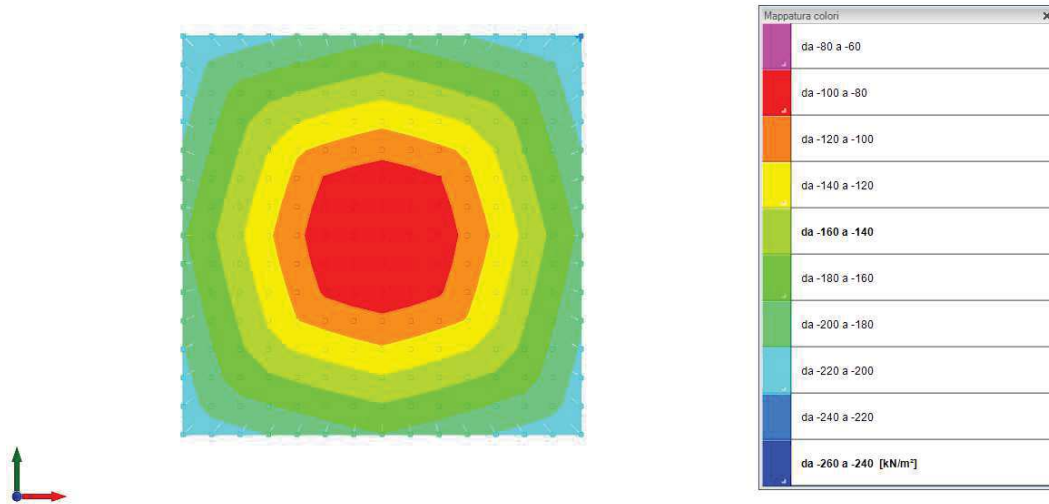
Punzonamento piastre/platee: Visualizza per le piastre/platee il valore minimo del coefficiente di sicurezza per punzonamento. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Verifica di portanza	Verifica di scorrimento	Flessione piastre/platee	Taglio piastre/platee	Punzonamento piastre/platee
Platea a "Fondazione"	1.344	9.384		1.344		
Piastra a "Piano 1"	1.551			1.551		

13.VERIFICHE GEOTECNICHE

Si riporta di seguito la mappa delle pressioni sul terreno. A seguire viene esplicitata la verifica geotecnica della piastra di fondazione per le combinazioni di calcolo più severe.

SLU-SLV:



Le verifiche nei confronti degli Stati Limite ultimi SLU strutturali (STR) e geotecnici (GEO) sono state effettuate applicando la combinazione (A1+M1+R3) di coefficienti parziali prevista dall'approccio 2:

DA1.2 - Approccio 2:

- Combinazione 1:(A1+M1+R3)

Le verifiche strutturali delle fondazioni in combinazioni sismiche sono state condotte in campo sostanzialmente elastico.

Dati geometrici dell'impronta di calcolo

Forma dell'impronta di calcolo: rettangolare di area equivalente

Centro impronta, nel sistema globale: 2.8; 2.8; -0.4

Lato minore B dell'impronta: 5.6

Lato maggiore L dell'impronta: 5.6

Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 31.4

Verifica di capacità portante sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 9.38

ID	Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	ex	ey	B'	L'	Cnd	C	Phi	ys	Qs	Amax	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
1	SLU 144	0	0	3374.95	-68.0356	45.3864	0.01	0.02	5.56	5.57	LT	200	35	19.5	0	0	2.3	234843.75	3374.95	69.58	Si
2	SLV 11	332.17	1104.93	1826.13	3738.7651	1115.0661	0.61	2.05	1.51	4.38	LT	200	35	19.5	0	0.09	2.3	17135.9	1826.13	9.38	Si
3	SLD 43	140.88	468.63	2182.33	-1617.918	490.8345	0.22	0.74	4.12	5.15	LT	200	35	19.5	0	0.04	2.3	130308.64	2182.33	59.71	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

ID	N			S			D			I			B			G			P			E		
	Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
1	33	46	48	1.7	1.72	0.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	33	46	48	1.24	1.25	0.86	1	1	1	0.53	0.52	0.37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.95	0.97	0.95
3	33	46	48	1.56	1.58	0.68	1	1	1	0.91	0.91	0.86	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.98	0.99	0.98

14.CONCLUSIONI

I calcoli sono stati redatti in conformità alla norme vigenti. L'esito delle verifiche strutturali e geotecniche è positivo.

15.DICHIARAZIONE SECONDO NTC 2018 CAP 10.2

I calcoli sono stati redatti con il codice di calcolo FEM Sismicad della Concrete s.r.l, Via della Pieve, 19 - 35121 Padova, che certifica l'affidabilità dei risultati. (Si riporta in appendice un estratto del Manuale di validazione del software).

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi dinamica con spettro di risposta secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	Sismicad
Versione	12.7
Produttore	Concrete s.r.l

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice ha verificato l'affidabilità del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, lo scrivente progettista ritiene l'elaborazione corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.