



AIPO

Agenzia Interregionale per il fiume Po



COMUNE DI STAGNO LOMBARDO
Provincia di Cremona

SETTORE POLITICHE ENERGETICHE PATRIMONIO AMBIENTE SERVIZI LAVORI PUBBLICI

Commessa:

CR-E-815 Rifacimento chiavica del Fossadone sull'Argine Maestro sinistro del fiume Po in Comune di Stagno Lombardo (CR) - Cod OPERA 936 - CUP B53H19000290002 - CIG 82186558A7

Livello di progettazione

PROGETTO ESECUTIVO

STRALCIO 1



©I.S.I. Ingegneria e Ambiente
Ing. Gian Lorenzo Bernini - Ing. Rosaria Ragazzini
Via Martiri della Liberazione, 36 - 43126 Vicofertile (PR)
cod.fisc. e P.I. 02577010347
Tel. 0521 941229 - info@isiingegneriaeambiente.it

Progettazione

Ing. Gian Lorenzo Bernini
Ing. Rosaria Ragazzini

Titolo

**Relazione di calcolo delle strutture
Manufatto di regolazione e sollevamento**

Numero

2020-815-CR-STR3

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
02	28.08.2020	Aut. Paesaggistica	RR	RR	FA
03	23.12.2020	Progetto Definitivo	RR	RR	FA
04	31.03.2021	Progetto Esecutivo	RR	RR	FA
05	25.05.2021	Validazione	RR	RR	FA

Tutti i diritti sono riservati a norma di legge, di questo elaborato è vietata la riproduzione e la cessione a terzi senza esplicita autorizzazione

Sommario

1	PREMESSA	4
1.1	Struttura di alloggiamento delle paratoie	5
1.2	Vasca di adduzione delle pompe	6
2	DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA	8
2.1	Condizioni stratigrafiche	8
2.2	Condizioni topografiche	9
2.3	Localizzazione dell'intervento	9
2.4	Vita nominale	9
2.5	Classe d'uso	9
2.6	Periodo di riferimento per l'azione sismica	9
2.7	Definizione degli spettri elastici di risposta	9
3	MANUFATTO PRINCIPALE	11
3.1	Descrizione generale dell'opera	11
3.2	Quadro normativo di riferimento adottato	14
3.3	Azioni di progetto sulla costruzione	14
3.4	Modello numerico	15
3.4.1.	Costante di Winkler ad intradosso platea	15
3.4.2.	Configurazione dei vincoli sui diaframmi strutturali	16
3.4.3.	Tipo di analisi strutturale	16
3.4.4.	Informazioni sul codice di calcolo	16
3.4.5.	Modellazione della geometria e proprietà meccaniche	17
3.4.6.	Modellazione delle azioni	18
3.4.7.	Combinazioni e/o percorsi di carico	18
3.5	Normativa di riferimento	18
3.6	Materiali e copriferro per strutture in c.a. – Durabilità	20
3.7	Legenda tabella dati materiali	21
3.8	Modellazione f.e.m. della struttura - Nodi	21
3.9	Modellazione f.e.m. della struttura - Elementi Shell	22
3.10	Modellazione f.e.m. della struttura - Elementi Trave	23
3.11	Modellazione delle azioni	25
3.11.1.	Solaio di copertura fabbricato paratoie	29
3.11.2.	Solaio di copertura fabbricato sollevamento	29
3.11.3.	Calcolo delle azioni della neve e del vento	29
3.11.4.	Tamponamenti fabbricati	31
3.11.5.	Carico di esercizio su impalcato (locali interni e passerella)	31
3.11.6.	Carico variabile da traffico su impalcato (zona di transito)	31
3.11.7.	Spinta statica del terreno	31
3.11.8.	Spinta idrostatica su paratoie	32
3.11.9.	Sottospinta idrostatica	32
3.11.10.	Azioni della condotta	32
3.11.11.	Azioni sulle forometrie di impalcato locale sollevamento	33
3.11.12.	Azioni sulle forometrie di impalcato locale paratie	33
3.11.13.	Spinta sismica del terreno	33
3.11.14.	Distorsioni termiche	35
3.11.15.	Azioni del ritiro e della viscosità	36
3.11.16.	Azioni eccezionali	36
3.12	Schematizzazione dei casi di carico	51
3.13	Definizione delle combinazioni	65
3.14	Azione sismica	77
3.14.1.	Fattore di comportamento	78
3.15	Risultati delle analisi sismiche	78
3.16	Involuppo delle sollecitazioni maggiormente significative	88
3.16.1.	Pareti in calcestruzzo armato	88
3.16.2.	Piastre in calcestruzzo armato	91
3.16.3.	Travi in calcestruzzo armato	92

3.17	Verifiche agli Stati Limite Ultimi.....	95
3.17.1.	Pareti - Diaframmi in cemento armato.....	95
3.17.2.	Piastre in cemento armato.....	97
3.17.3.	Travi in cemento armato.....	100
3.17.4.	Verifiche strutturali relative agli inghisaggi delle barre d'armatura.....	101
3.18	Verifiche agli Stati Limite di Esercizio.....	105
3.18.1.	Stati Limite di Fessurazione elementi in c.a.....	105
3.18.2.	Verifica delle tensioni in esercizio.....	110
3.18.3.	Verifiche di rigidità agli SLE.....	113
3.19	Verifiche locali diaframmi.....	115
3.19.1.	Esplicitazione sollecitazioni sui diaframmi.....	118
3.19.2.	Verifiche a pressoflessione diaframmi di sezione 240 x 80 cm.....	122
3.19.3.	Verifiche a taglio diaframmi di sezione 240 x 80 cm.....	125
3.19.4.	Verifiche a pressoflessione diaframmi di sezione 240 x 60 cm.....	126
3.19.5.	Verifiche a taglio diaframmi di sezione 240 x 60 cm.....	127
3.20	Risultati verifiche geotecniche.....	127
3.21	Verifiche di stabilità globale.....	130
3.21.1.	Verifica a galleggiamento.....	130
4	FABBRICATO DI ALLOGGIAMENTO DELLE PARATOIE.....	131
4.1	Descrizione generale dell'opera.....	131
4.2	Quadro normativo di riferimento adottato.....	133
4.3	Azioni di progetto sulla costruzione.....	133
4.4	Modello numerico.....	134
4.5	Modellazione delle azioni.....	135
4.6	Combinazioni e/o percorsi di carico.....	135
4.7	Materiali e copriferro per strutture in c.a. – Durabilità.....	136
4.8	Modellazione f.e.m. della struttura - Nodi.....	136
4.9	Modellazione f.e.m. della struttura - Elementi Trave.....	137
4.10	Modellazione delle azioni.....	138
4.10.1.	Solaio di piano (copertura).....	140
4.10.2.	Tamponamenti esterni.....	140
4.10.3.	Carico cornicione.....	140
4.11	Schematizzazione dei casi di carico.....	145
4.12	Definizione delle combinazioni.....	146
4.13	Azione sismica.....	151
4.13.1.	Fattore di comportamento.....	152
4.14	Risultati delle analisi sismiche.....	152
4.15	Inviluppo delle sollecitazioni maggiormente significative.....	160
4.15.1.	Pilastrini in calcestruzzo armato.....	160
4.15.2.	Travi in calcestruzzo armato.....	162
4.16	Verifiche agli Stati Limite Ultimi.....	164
4.16.1.	Pilastrini in cemento armato.....	165
4.16.2.	Travi in cemento armato.....	167
4.16.3.	Verifiche nodi trave-pilastrino.....	169
4.17	Verifiche agli Stati Limite di Esercizio.....	170
4.17.1.	Stati Limite di Fessurazione elementi in c.a.....	170
4.17.2.	Verifica delle tensioni in esercizio.....	172
4.17.3.	Verifiche di rigidità agli SLE.....	175
4.18	Verifiche solaio di copertura.....	177
4.19	Verifiche espulsione tamponature.....	178
5	FABBRICATO DI ALLOGGIAMENTO DELL'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO.....	180
5.1	Descrizione generale dell'opera.....	180
5.2	Quadro normativo di riferimento adottato.....	182
5.3	Azioni di progetto sulla costruzione.....	182
5.4	Modello numerico.....	183
5.5	Combinazioni e/o percorsi di carico.....	184
5.6	Materiali e copriferro per strutture in c.a. – Durabilità.....	184
5.7	Modellazione f.e.m. della struttura - Nodi.....	185
5.8	Modellazione f.e.m. della struttura - Elementi Trave.....	185

5.9	Modellazione delle azioni	186
5.9.1.	Solaio di piano (copertura)	188
5.9.2.	Tamponamenti esterni.....	188
5.9.3.	Carico cornicione.....	189
5.10	Schematizzazione dei casi di carico	192
5.11	Definizione delle combinazioni.....	193
5.12	Azione sismica.....	198
5.12.1.	Fattore di comportamento	199
5.13	Risultati delle analisi sismiche	200
5.14	Involuppo delle sollecitazioni maggiormente significative	207
5.14.1.	Pilastrini in calcestruzzo armato	207
5.14.2.	Travi in calcestruzzo armato	210
5.15	Verifiche agli Stati Limite Ultimi.....	212
5.15.1.	Pilastrini in cemento armato	212
5.15.2.	Travi in cemento armato	214
5.15.3.	Verifiche nodi trave-pilastrino	216
5.15.4.	Verifiche a punzonamento della soletta di impalcato	217
5.16	Verifiche agli Stati Limite di Esercizio	218
5.16.1.	Stati Limite di Fessurazione elementi in c.a.	218
5.16.2.	Verifica delle tensioni in esercizio	219
5.16.3.	Verifiche di rigidità agli SLE.....	222
5.17	Verifiche solaio di copertura.....	225
5.18	Verifica del giunto sismico.....	226

1 PREMESSA

Il progetto di adeguamento e potenziamento della chiavica esistente di compartimentazione dell'attraversamento del cavo Fossadone con l'argine maestro di Po, comporta la realizzazione di vari aggregati strutturali, tra cui:

- 1 **L'edificio centrale** di alloggiamento delle paratoie e dell'impianto di sollevamento
- 2 **Il manufatto di recapito di valle** in sponda sinistra Fossadone
- 3 **Il manufatto di attraversamento** delle tubazioni di mandata in sommità al corpo arginale esistente
- 4 **Il manufatto di alloggiamento del gruppo elettrogeno di alimentazione**
- 5 **Il muro di raccordo** della sponda sinistra del cavo Fossadone a monte delle diaframmatore di sponda dell'edificio di alloggiamento dell'impianto di sollevamento

La presente relazione contiene il dimensionamento strutturale dell'edificio centrale di alloggiamento delle paratoie e dell'impianto di sollevamento. Per la progettazione dei manufatti secondari si rimanda alla dedicata relazione.



Figura 1: Indicazione delle opere strutturali del complesso principale e manufatti accessori

La strategia progettuale ha previsto la **modellazione globale** della struttura comprendente le sottostrutture, rappresentate dai diaframmi, dalla platea e dall'impalcato posto a livello del piano arginale, e le sovrastrutture rappresentate dai due corpi in elevazione ospitanti il primo il locale paratoie ed il secondo l'impianto di sollevamento.

Non è stato inserito nella suddetta schematizzazione tridimensionale il muro controterra in prosecuzione oggetto di verifiche separate.

Con la modellazione così effettuata è stato possibile dimensionare e verificare le sottostrutture cosiddette di fondazione e comunque poste al di sotto del piano arginale, coincidente sostanzialmente con la quota +39,19 m.

La rappresentazione delle sovrastrutture in questo modello consente esclusivamente di trasferire correttamente e realmente i carichi alle sottostrutture oggetto di verifica.

Le due unità "fuori terra" (ossia in elevazione da quota 39.15m.s.l.m.) infatti vengono poi dimensionate mediante due modelli separati che definiscono ciascun manufatto incastrato alla base. Si ritiene infatti ammissibile considerare le strutture in elevazione incastrate alla sottostruttura che presenta una rigidezza infinitamente più elevata.

1.1 Struttura di alloggiamento delle paratoie

La struttura di alloggiamento delle paratoie di chiavica è fondata su diaframmi strutturali in conglomerato cementizio armato realizzati in opera con elementi modulari di spessore $s=0,60-0,80$ m i quali, a partire da piano campagna (quota 34,40 m s.l.m. circa), si spingono fino a -11,20 m al di sotto della quota di fondo del cavo Fossadone (31,20 m s.l.m. circa) per una lunghezza di 15 m, con quota di imposta dei diaframmi pari a 20m.s.l.m.

Poiché tra le funzioni strutturali di tali elementi è anche quella di proteggere e migliorare la sicurezza e la stabilità delle arginature allo sbocco del Fossadone, verrà prestata la massima cura nella realizzazione delle giunzioni tra concio e concio, garantendo al meglio la tenuta idraulica del collegamento (ad es. secondo unioni tipo “maschio-femmina”).

Tali diaframme saranno realizzate da un piano di lavoro provvisorio previsto alla quota del piano campagna di monte, con scavo a vuoto di circa 4 m sino alla formazione della diaframmatura dal piano della futura platea di fondo, caratterizzata da una quota di estradosso di 31,20 m s.l.m.

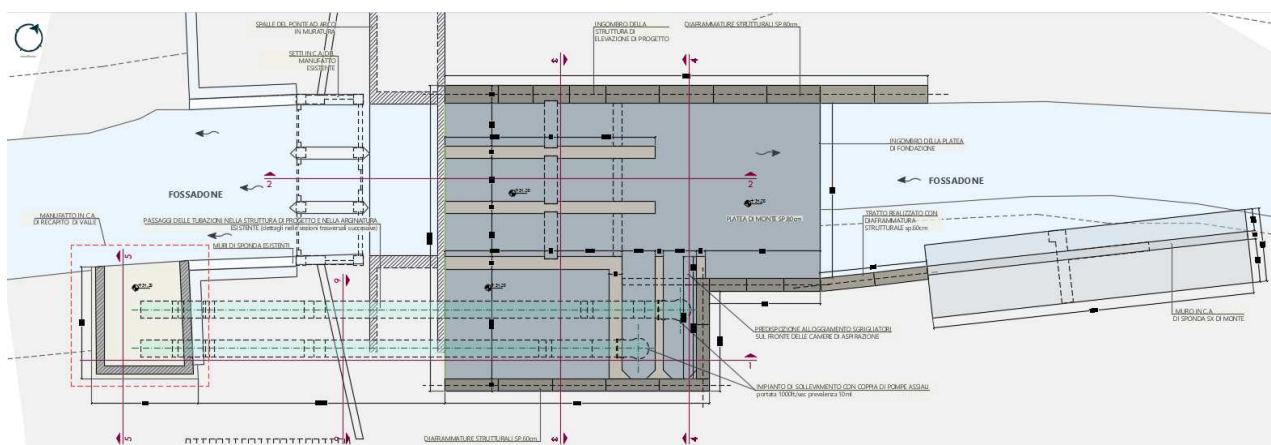


Figura 2: Organizzazione delle strutture di elevazione – Struttura principale di compartimentazione e regolazione

Completata la realizzazione delle diaframme, si procederà alla formazione per conci (lavorando da sponda destra e da sponda sinistra del Fossadone) della platea di fondazione e dei setti di elevazione con banchinaggio delle travature trasversali d'irrigidimento e dei solai in quota. Questi ultimi potranno quindi essere convenientemente realizzati mediante posa di elementi prefabbricati autoportanti tra i setti di elevazione.

La realizzazione della struttura di alloggiamento delle nuove paratoie di regolazione, con contestuale formazione delle due camere di alloggiamento dell'impianto di sollevamento, comporterà la seguente sequenza costruttiva:

- Eliminazione dei rivestimenti spondali e scotico del terreno vegetale;
- Intubamento del cavo Fossadone mediante due tubazioni tipo Finsider (FD1 – area 2,13 m²/cad);
- Formazione del rilevato e piano di lavoro di quota pari a piano campagna (34 m s.l.m.);
- Scavo a vuoto da sommità arginale fino a sommità diaframmi (32,10 m s.l.m.);
- Realizzazione dei diaframmi;
- Asportazione del rilevato fino a intradosso platea;
- Formazione della platea di fondazione per conci (mediante deviazione del cavo in sponda destra e sinistra);
- Realizzazione delle pareti di elevazione per conci (modalità analoga alla platea);
- Realizzazione delle travi trasversali con relativi banchinaggi (realizzazione per conci);
- Asportazione del rilevato;
- Rimozione dell'intubamento del cavo Fossadone;
- Posa di elementi autoportanti funzionali al banchinaggio dei solai di impalcato.

L'operazione di intubamento del cavo sarà programmata in tempi contenuti ed in periodi non a rischio di piene del Po: tale operazione andrà rigorosamente coordinata con la Direzione Lavori. La formazione della platea, dei setti e delle travi di connessione “per conci”, ossia procedendo con deviazione del cavo da una sponda all'altra potrà essere gestita più convenientemente in un'unica soluzione (ossia con realizzazione in sequenza della porzione di platea, setti e travi, quindi con spostamento delle opere provvisorie di deviazione del cavo e completamento con gli elementi strutturali adiacenti).

1.2 Vasca di adduzione delle pompe

Il corpo di fabbrica dedicato all'allestimento dell'impianto di sollevamento, sarà adiacente al manufatto centrale di alloggiamento delle paratoie. Il nuovo impianto di sollevamento sarà realizzato in sponda sinistra del Fossadone in prossimità dell'argine del fiume e sarà dimensionato per ospitare 2 elettropompe del tipo sommergibile monoblocco, ognuna della portata di $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$. La vasca di adduzione verrà realizzata presso l'argine sinistro del Fossadone con piano di manovra posto in sommità arginale maestra Po (quota 39,20 m s.l.m.).

Tali dislivelli fanno sì che l'altezza massima del manufatto sia pari a 8,0 m (39,20 – 31,20 m s.l.m.) con formazione delle strutture di elevazione "entro" e "fuori" alveo Fossadone con modalità analoghe a quanto descritto per il corpo di fabbrica centrale di alloggiamento delle paratoie.

Il fabbricato adiacente verrà, infatti, anch'esso fondato su diaframature strutturali in c.a. dello spessore di 60 cm e di pari quota di fondo. Il diaframma esterno servirà inoltre, come per sponda destra, da contenimento di sponda nel primo tratto di elevazione compresa tra 8-5 m. Le pompe saranno collocate in un manufatto in conglomerato cementizio armato le cui caratteristiche d'insieme e di dettaglio sono evidenziate dai disegni allegati.

Il manufatto ha una configurazione a scatola, con ingresso laterale del flusso idrico, ed è suddiviso da un setto in calcestruzzo per la separazione delle celle di contenimento delle pompe. Le celle saranno convenientemente raccordate in corrispondenza della parete frontale, secondo profili da definire in accordo con il Costruttore delle pompe, al fine di evitare dannosi movimenti vorticosi e migliorare le condizioni di aspirazione.

Il manufatto sarà coperto da una soletta in c.a. che fornirà l'appoggio ai tubi di contenimento e sostegno delle pompe. La soletta d'impalcato a quota 39,20 m s.l.m. (estradosso), di spessore pari a 30 cm, è dimensionata per consentire il transito di carichi stradali di 1° Cat e di mezzi pesanti (9.000 daN/mq), lungo il tratto di impalcato interessato dalla viabilità arginale, e per azioni accidentali riferibili ad interventi di manutenzione interna il fabbricato di alloggiamento dell'impianto di sollevamento (500 daN/mq) atti alla pulizia meccanica della griglia di protezione posta all'imbocco del manufatto.

La condotta di mandata del nuovo gruppo (DN800) avrà la generatrice inferiore del tratto in sommità posta alla quota 39,30 m s.l.m., e quindi superiore in ragione di circa 110 cm al livello di piena dell'ottobre 2000.

La condotta, completa di valvola di disadescamento, sarà corredata per sicurezza da una valvola d'intercettazione del tipo a farfalla comandata da attuatore elettrico, ma con manovra manuale d'emergenza.

Le tubazioni di mandata, innestate ai tubi contenitori delle pompe sommerse, alloggeranno in appoggio su selle metalliche, in un solaio intermedio "impiantistico" caratterizzato da una quota di estradosso pari a 36,55 m s.l.m.

Tale quota permetterà il raccordo con il manufatto di attraversamento delle tubazioni lungo il tratto di arginatura esistente con modalità tale da consentire un efficace raccordo altimetrico con la viabilità di accesso al manufatto esistente.

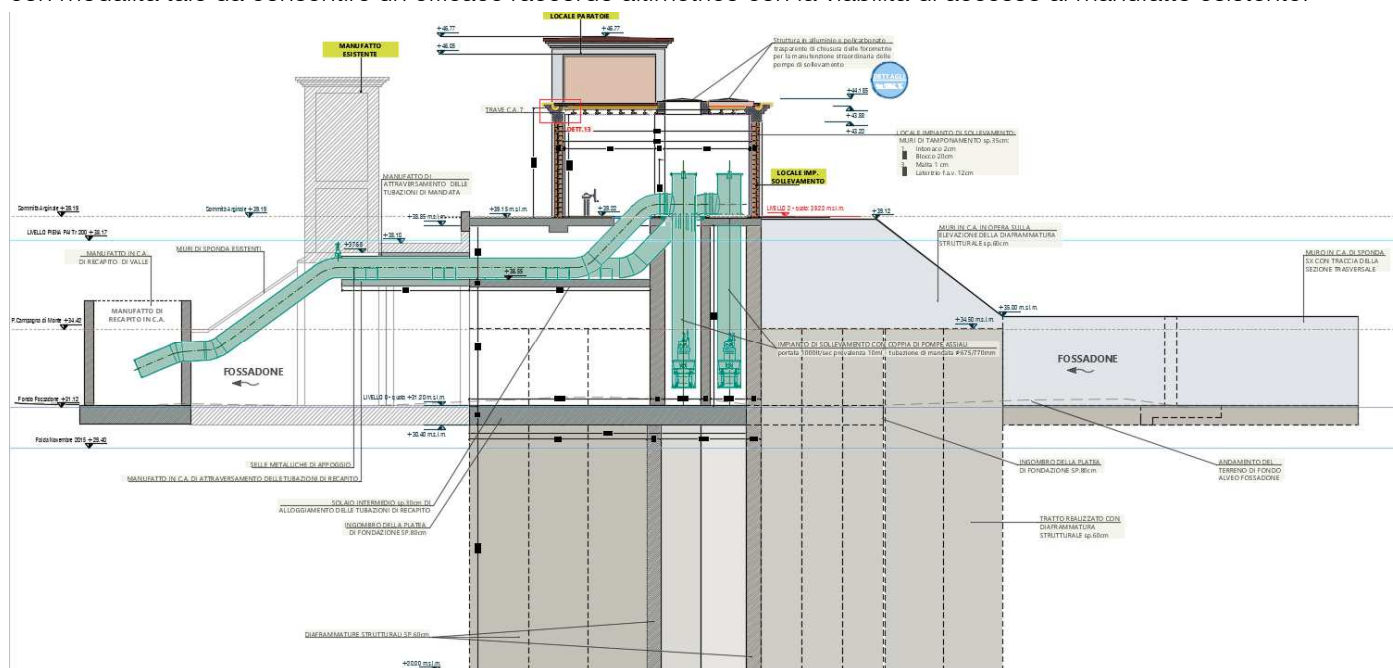


Figura 3: Sezione longitudinale dell'aggregato strutturale

L'organizzazione delle strutture di elevazione del corpo di fabbrica adibito all'alloggiamento delle paratoie e di quello adiacente, funzionale all'impianto di sollevamento, garantirà la quota di sormonto arginale di 39,20m.s.l.m..

Il posizionamento delle tubazioni di mandata sul solaio intermedio di quota 36,55 m s.l.m. avverrà, infatti, mediante forometrie nel piano di manovra di sommità arginale ubicate a valle di setti trasversali di continuità e connessione con il solaio di piano arginale.

La modalità costruttiva e le fasi di lavoro sono analoghe con quanto esposto per il corpo di fabbrica "centrale" di alloggiamento delle tre paratoie. L'assenza di giunti di disconnessione strutturale tra i due corpi di fabbrica, inoltre, suggerisce un'esecuzione contestuale dei due aggregati. Come per il fabbricato di alloggiamento delle paratoie, realizzato il piano d'impalcato a quota arginale, le successive strutture di elevazione di definizione degli edifici di pertinenza della chiavica e dell'impianto di sollevamento sono, di fatto, equiparabili a qualsiasi costruzione civile ordinaria.



Figura 4: Renderizzazione della soluzione progettuale

Nel caso specifico tuttavia, per migliorare l'inserimento architettonico e paesaggistico del nuovo manufatto, si è optato per la realizzazione "in stile" del fabbricato di alloggiamento delle paratoie (allineato con l'esistente ma a quote diverse) ed anche del fabbricato di alloggiamento dell'impianto di sollevamento.

La renderizzazione della proposta architettonica evidenzia, per il fabbricato di alloggiamento delle paratoie:

- Paramento di facciata in mattoni faccia vista con riquadri e cornici rifinite ad intonaco e tinteggiate;
- Cornicione di gronda in c.l.s. prefabbricato sagomato a disegno con modanatura analoga all'edificio esistente;
- Copertura piana con pendenza garantita da sottofondo alleggerito rivestito da doppia guaina bituminosa;
- Serramenti in ferro zincato e verniciato di disegno analogo a quanto installato nell'edificio adiacente.

Il risultato sarà ottenuto mediante una stratigrafia delle pareti di tamponamento caratterizzata da:

1. Intonaco 2,0 cm
2. Blocco 20 cm
3. Malta 1,0 cm
4. Laterizio f.a.v. 12 cm

Per uno spessore complessivo di 35 cm.

Gli elementi in c.a., dimensionati con spessori compresi tra 40-45-50 cm saranno finiti ad intonaco e per geometria, sporgendo dallo spessore delle pareti di tamponamento, garantiranno l'effetto di corniciatura, indicato a disegno e simile a quanto già presente nel fabbricato esistente. Il tamponamento del fabbricato di alloggiamento dell'impianto di sollevamento sarà realizzato con stratigrafia analoga. Anche il fabbricato di alloggiamento dell'impianto di sollevamento sarà a copertura piana con gronda perimetrale in c.a prefabbricata a disegno privo di modanature.

2 DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Per la definizione dell'azione sismica è stato fatto riferimento alla relazione geologica-sismica e geotecnica redatta dal Dott. Alberto Trivioli in cui sono contenute le valutazioni inerenti la classificazione sismica del sottosuolo e degli effetti di amplificazione con lo scopo di definire una appropriata Risposta Sismica Locale.

2.1 Condizioni stratigrafiche

Dalle elaborazioni e dalle risultanze delle indagini sismiche il Geologo ha individuato valori di velocità $V_{s,eq}$ pari a circa 198 e 201 m/s. Secondo le NTC2018 per valutare l'effetto della risposta sismica locale si può fare riferimento ad un approccio semplificato che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo classificate all'interno della Tab. 3.2.II del D.M. 17/01/2018 (NTC2018). I valori di $V_{s,eq}$ ricavati inquadrano il **sottosuolo nella categoria C**: "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento della proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s". **L'approfondimento delle analisi al 2° livello**, contenuto sempre all'interno della relazione geologica, ha permesso di fornire una stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di amplificazione (F_a). Il valore di F_a si riferisce agli intervalli di periodo tra 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s: i due intervalli di periodo nei quali viene calcolato il valore di F_a sono stati scelti in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente nel territorio regionale; in particolare l'intervallo tra 0.1-0.5 s si riferisce a strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide, mentre l'intervallo tra 0.5-1.5 s si riferisce a strutture più alte e più flessibili. Nel caso in esame sono stati ottenuti i seguenti valori di F_a per i due periodi tipici.

	Fa	Fa
Periodo	0,1-0,5 s	0,5-1,5 s
Fattore calcolato	1,15	1,98

Figura 5: Valori di amplificazione F_a

Il parametro di F_a calcolato per ciascun comune della Regione Lombardia rappresenta il valore di soglia oltre il quale lo spettro proposto dalla normativa risulta insufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione presente nel sito.

COMUNE	Periodo	Valori soglia			
		B	C	D	E
STAGNO LOMBARDO	0.1 - 0.5s	1,4	1,8	2,1	1,9
STAGNO LOMBARDO	0.5 - 1.5s	1,7	2,4	4,0	3,0

Figura 6:: Valori di amplificazione F_a soglia calcolati dalla Regione Lombardia per il Comune di Stagno Lombardo

Considerando che per l'area in oggetto la categoria di suolo è la C, ne deriva che il valore di F_a 0,1-0,5 calcolato è risultato pari a 1,15 ed è inferiore valore di Soglia 0,1-0,5 pari a 1,8 determinato dalla Regione Lombardia; anche il valore di F_a 0,5-1,5, che è risultato pari a 1,98, è inferiore al valore di Soglia 0,5-1,5 pari a 2,4.

Tipo di Suolo "C"	Fa	Fa
Periodo	0,1-0,5 s	0,5-1,5 s
Fattore calcolato	1,15	1,98
Fattore soglia comunale	1,8	2,4

Figura 7: Confronto tra i valori di F_a calcolati ed i valori soglia

Considerato che i valori di F_a calcolati nel sito in esame risultano essere sempre inferiori ai valori soglia è possibile utilizzare l'approccio semplificato e lo spettro di norma caratteristico della categoria C.

2.2 Condizioni topografiche

Dal punto di vista topografico al sito di intervento è assegnabile la **Categoria T1** "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ " (Tab. 3.2.III NTC2018).

2.3 Localizzazione dell'intervento

Località: STAGNO LOMBARDO
 Comune: STAGNO LOMBARDO
 Provincia: CREMONA
 Regione: LOMBARDIA
 Zona sismica = 3
 Coordinate GPS:
 Latitudine: 45,0554
 Longitudine: 10,0630

2.4 Vita nominale

La vita nominale VN, assunta alla base del progetto, è quella relativa alle **costruzioni di Tipo 3**, "Costruzioni con livelli di prestazioni elevati" :

Vita Nominale VN ≥ 100 anni

2.5 Classe d'uso

Alla costruzione è stata assegnata la seguente classe d'uso:

Classe IV, "Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti..." (Par. 2.4.2 NTC2018)

2.6 Periodo di riferimento per l'azione sismica

Il periodo di riferimento VR si ricava moltiplicando la vita nominale VN per il coefficiente d'uso CU. Per le strutture in Classe d'uso IV si ha CU = 2,0 (Tab. 2.4.II NTC2018). Il conseguente periodo di riferimento per l'azione sismica VR risulta:

VR = VN CU = 100 x 2,0 = 200 anni

2.7 Definizione degli spettri elastici di risposta

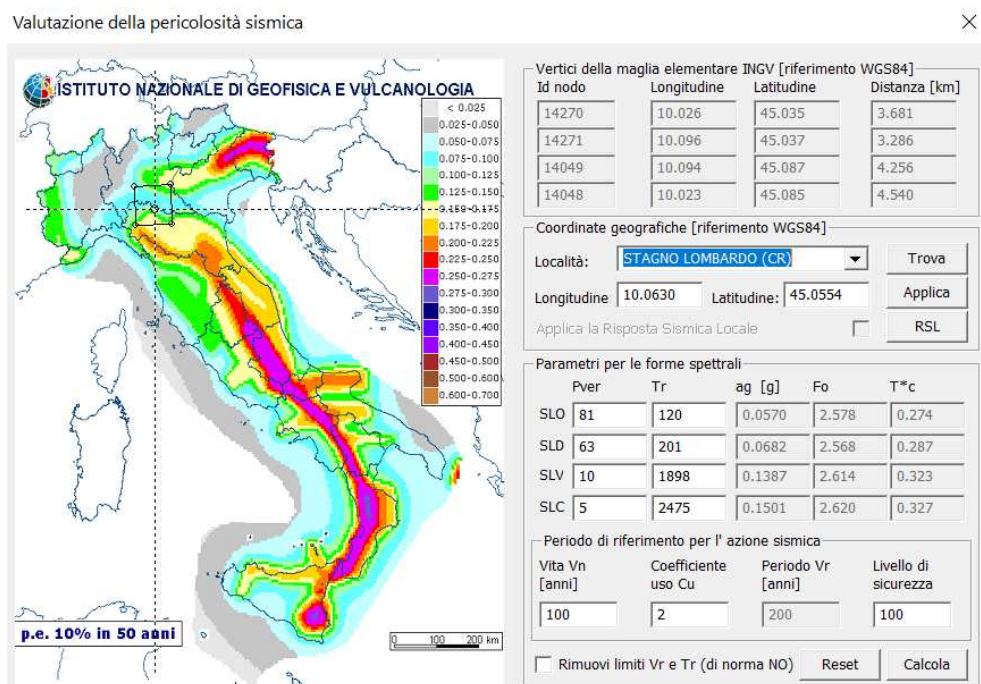


Figura 8: Coordinate geografiche e parametri di riferimento per l'azione sismica

Parametri e fattori spettrali							
S.L.	ag	S	Fo	Fv	TB	TC	TD
SLO	0.057	1.500	2.578	0.831	0.147	0.441	1.828
SLD	0.068	1.500	2.568	0.905	0.152	0.455	1.873
SLV	0.139	1.482	2.614	1.314	0.164	0.492	2.155
SLC	0.150	1.464	2.620	1.370	0.166	0.497	2.200
Verticale per tutti:		1.000			0.050	0.150	1.000

Figura 9: Parametri e fattori spettrali

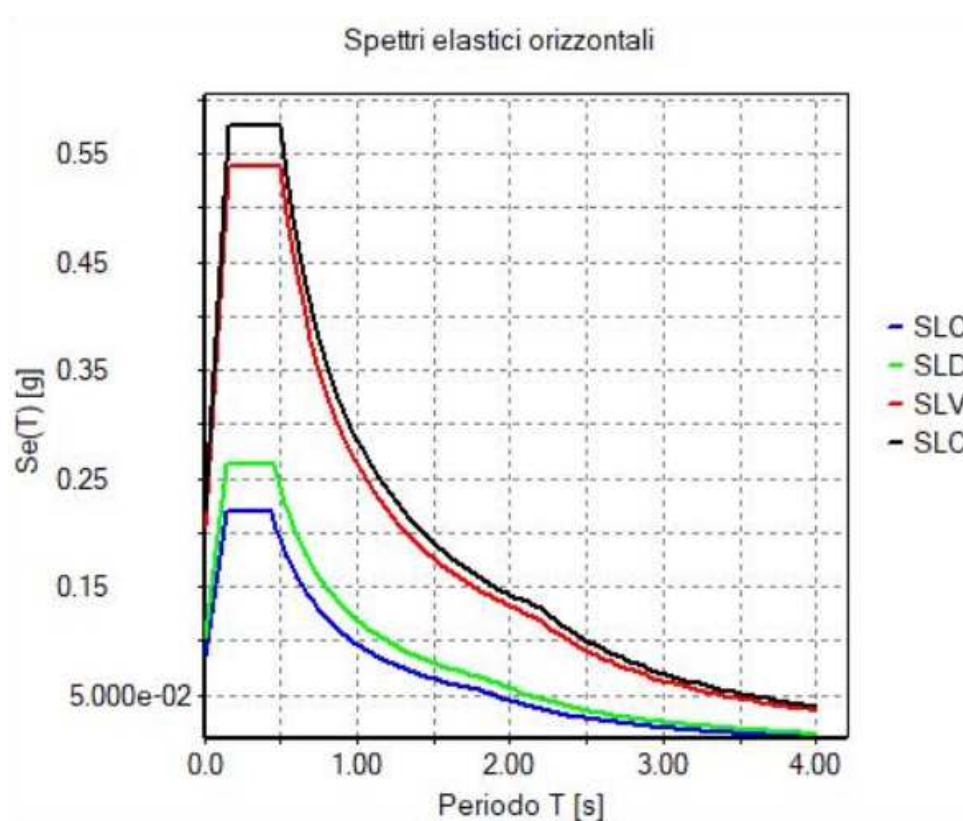


Figura 10: Spettri di risposta elastici SLO, SLD, SLV, SLC

Nella figura precedente vengono riportati gli spettri elastici di risposta che vengono considerati nella definizione dell'azione sismica da contemplare nella progettazione delle strutture principali e secondarie appartenenti alla Chiavica Fossadone.

3 MANUFATTO PRINCIPALE

Il manufatto verrà dimensionato mediante analisi ad elementi finiti per quanto concerne la definizione delle sollecitazioni degli elementi strutturali in c.a. e la valutazione delle pressioni indotte dal manufatto sulla platea di fondazione.

Le verifiche geotecniche e di resistenza sono eseguite secondo le disposizioni del D.M. 17 gennaio 2018 adottando l'[APPROCCIO 2](#).

Mediante il programma di analisi strutturale sono quindi state generali combinazioni di carico statiche di tipo:

- [Generale di equilibrio di corpo rigido](#), ossia critiche per le condizioni di scivolamento, e galleggiamento.
- [Strutturale](#), tali da indurre i livelli tensionali maggiori.
- [Geotecnico](#), con massime pressioni indotte sul terreno di fondazione.
- [Sismiche](#)

Nei paragrafi successivi saranno, quindi, meglio illustrate le ipotesi di calcolo e modellazione del manufatto e la modalità di stima delle azioni presenti sul medesimo nei diversi scenari di "lavoro" che possono sostanzialmente essere identificati nelle due principali condizioni di assenza e di presenza di acqua:

- *Manufatto in assenza di livelli significativi di acqua invasata*
- *Manufatto in presenza di livelli di invaso significativi (livello idrometrico TR200 PAI)*

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al punto §10.1 del DM 17/01/18, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

3.1 Descrizione generale dell'opera

L'edificio centrale di alloggiamento delle tre paratoie e delle camere di sollevamento laterali è allestito su fondazione profonda composta da una maglia di diaframmi strutturali di spessori pari a 60 e 80 cm e profondità di circa 15 m da piano campagna (posto a quota 34.40 m s.l.m.). Tale altezza di affondamento non è funzionale alla definizione di pressioni fondali compatibili con il terreno di fondazione, né tanto meno all'allungamento dei percorsi di filtrazione del battente massimo indotto dal livello idrometrico di Po TR 200 (38.17 m s.l.m.), quanto piuttosto dalla necessità di attraversamento di orizzonti stratigrafici suscettibili di liquefazione in condizioni sismiche, come illustrato in Relazione geologica e geotecnica del presente Progetto Definitivo ed Esecutivo.

La diaframmatrice strutturale di fondazione presenta pertanto setti orientati lungo l'asse del cavo e setti trasversali.

Le diaframmatrice sono quindi collegate da una platea in c.a. di spessore pari a 80 cm, caratterizzata da una quota di estradosso di 31.20 m s.l.m..

Le strutture di elevazione dalla platea seguono quindi le impronte delle diaframmatrice di fondazione con setti in c.a. realizzati in opera (ed eventualmente ancora costituiti da diaframmatrice strutturali per quanto riguarda i setti esterni di sponda).

L'altezza dei setti è compresa tra le quote di 31.20 m s.l.m. di platea e di 39.19 m s.l.m. del piano di impalcato a quota arginale. Lo spessore dei setti è ancora 60/80 cm sulla elevazione di parete con riseghe per l'alloggiamento dei gargami delle paratoie.

Le pareti di elevazione sono quindi connesse da travature trasversali di collegamento e da solai realizzati con soletta piena in c.a.. Tali solai sono ubicati, come già detto, in sommità arginale, in corrispondenza del piano di manovra sia delle paratoie che dell'impianto di sollevamento, e ad una quota intermedia (pari a 36.55 m s.l.m. in estradosso solaio) funzionale all'alloggiamento delle tubazioni di mandata e recapito dell'impianto di sollevamento.

I Solai sono stati modellati con elementi f.e.m. di tipo shell, con caratteristiche di spessore e materiale conformi alle ipotesi di progetto e con vincolo ad incastro sulle riprese di ferro dei setti. Nelle porzioni di interfaccia tra la platea e le diaframmatrice sono stati invece considerati vincoli a cerniera cilindrica che consentono di operare a favore di sicurezza, soprattutto in termini di deformazioni.

Le forometrie di impianto delle paratoie e delle tubazioni dell'impianto di sollevamento sono state riprodotte come da allestimento grafico di tavole progettuali allegate.

Dal piano di solaio, coincidente con la quota arginale spiccano in elevazione i telai in c.a. dei fabbricati di alloggiamento delle paratoie e dell'impianto di sollevamento, di altezze rispettivamente pari a 7.50 m e 4.50 m, al grezzo, riferite all'estradosso del solaio di copertura ed all'estradosso del piano di impalcato.

Il solaio di impalcato oltre a garantire la continuità del livello arginale serve anche da impalcato stradale per carichi di prima categoria, idoneo al transito di mezzi pesanti. In questa sede è stato dimensionato considerando una azione accidentale uniformemente distribuita q_k di 9.000 daN/m², omettendo tuttavia le verifiche locali per carichi puntuali Q_k da 300 kN indotte dai singoli assi; non si è reso necessario considerare azioni orizzontali di frenata.

Il solaio "intermedio" di alloggiamento delle tubazioni di impianto è stato dimensionato considerando le azioni puntuali delle condotte esercitate sulle selle di appoggio. In questo caso sono stati presi in considerazione i carichi verticali dovuti ai pesi propri delle tubazioni e dell'acqua contenuta oltreché i carichi orizzontali indotti dal flusso di acqua pompata.

La quota parte di solaio d'impalcato "interna" agli edifici e di balcone a sbalzo è stata dimensionata considerando una azione accidentale di 500 daN/m², fatto salvo per le reazioni vincolari di scarico delle pompe e delle paratoie, modellate come carichi lineari, lungo i bordi delle forometrie di impalcato. Maggiori dettagli sono esposti in relazione dei paragrafi successivi dedicati alla modellazione dei carichi di dimensionamento strutturale.

I fabbricati di elevazione sono quindi simulati come edifici a telaio in c.a. composti da un unico solaio di copertura e con pilastri incastrati alla base, posti in corrispondenza delle impronte dei setti strutturali/diaframmi delle sottostruttura. Fa eccezione una coppia di pilastri "in falso" del fabbricato di alloggiamento dell'impianto di sollevamento.

Le stratigrafie del solaio di copertura dei due edifici sono analoghe e composte da:

1. Intonaco 2 cm
2. Solaio in latero cemento
3. Sottofondo sp. var circa 10 cm per formazione delle pendenze di copertura
4. Guaina bituminosa sp.4 mm
5. Guaina bituminosa sp.4 mm ardesiata

Con peso proprio, permanente e permanente portato complessivo di 578 daN/m² ed accidentale di 150 daN/m².

Le pareti di tamponamento presentano stratigrafia, e quindi peso a metro quadro, diverso per i due edifici e sono modellate come carico lineare sulle travi intermedie e sull'impronta del fabbricato.

Le stratigrafie di parete dei due edifici sono analoghe e composte da:

1. Intonaco 2 cm
2. Blocco in laterizio semipieno
3. Malta 1 cm
4. Laterizio f.a.v. 12 cm

Con peso proprio, considerato come permanente portato, pari a 474 daN/m².

Sulla modellazione delle fondazioni occorre effettuare alcune precisazioni. I diaframmi sono stati considerati, nel modello di calcolo come appoggiati alla base (sostanziale vincolo rigido a traslazione verticale) ed immersi nel substrato, per una lunghezza pari a circa 8 m (ossia considerando solo gli strati non soggetti a liquefazione da quota +20m.s.l.m. a +28 m.s.l.m.).

Questa seconda condizione, compresa tra quote 28m.s.l.m. e 20m.s.l.m. viene schematizzata assegnando ai nodi dei diaframmi immersi nel substrato un vincolo traslazionale con rigidezza pari a quella del modulo elastico dello strato in esame.

Con tale configurazione, in presenza di spinte sismiche, si ottengono una risposta del terreno e di conseguenza un regime tensionale sulla struttura quanto più vicini alla realtà.

La platea di fondazione viene considerata appoggiata su suolo elastico alla Winkler con un coefficiente di sottofondo assai ridotto e pari a 0,1 kg/cm³.

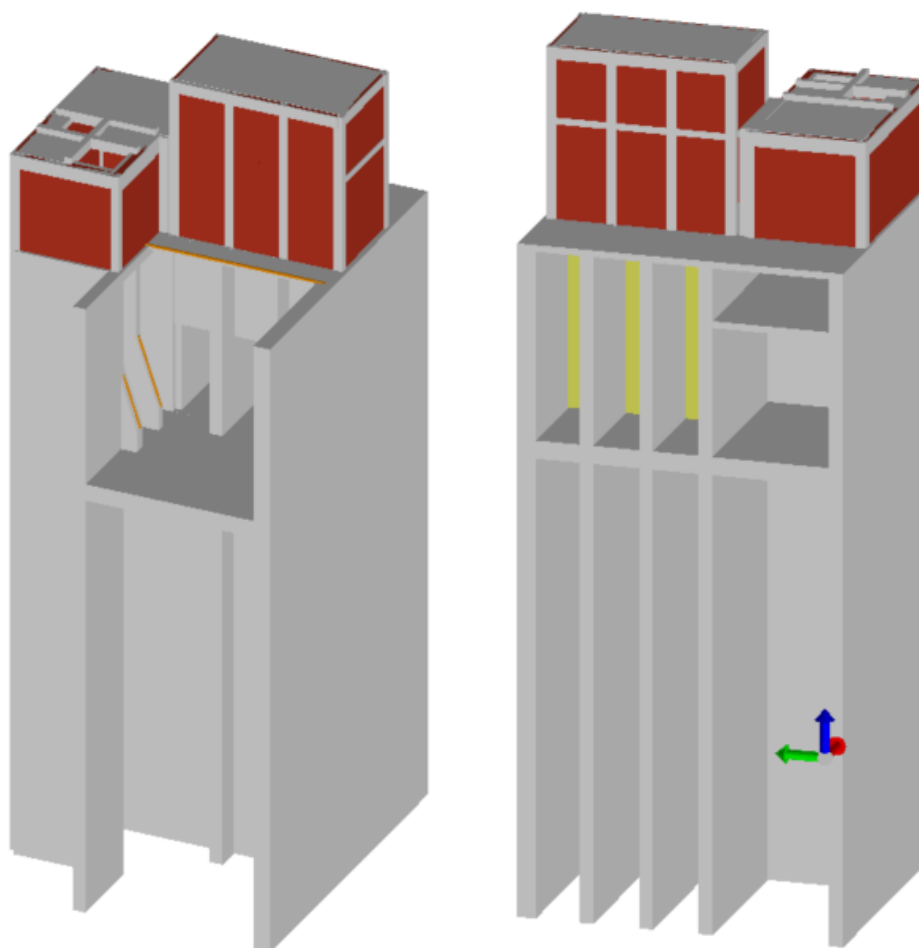


Figura 11: Viste solide della struttura

Occorre infine evidenziare come le spinte litostatiche siano state applicate esclusivamente ai diaframmi controterra per la loro porzione che va dalla platea di fondazione all'impalcato di posa dei fabbricati. Al di sotto del piano di fondazione infatti le spinte statiche del terreno, presenti su ambo i lati dei diaframmi, si contrastano mutuamente e pertanto possono non essere applicate.

Nella stima delle spinte in ambito sismico è stata tenuta in debito conto la condizione stratigrafica che vede la presenza di orizzonti di terreno soggetti al fenomeno di liquefazione, fino ad una profondità di circa 12 m dal piano fondazione (posto alla quota assoluta +31,12 m) e quindi di circa 20,5 m rispetto al piano arginale, posto a quota assoluta di +39,19 m. Tale condizione è tenuta in conto applicando la spinta sismica del terreno (ottenuta come spinta statica + sovraspinta sismica mediante formulazione di Mononobe-Okabe), incrementata di una quota parte di sovraspinta idraulica, sulla superficie di paramento esposta all'azione sismica (concorde con direzione e verso di ingresso dello scuotimento sismico) escludendo un qualsiasi effetto di contrasto passivo sulla superficie opposta.

In merito, si evidenzia come l'approccio di calcolo adottato simuli la condizione più sfavorevole in quanto tale configurazione, considerando una altezza di strato liquefacibile di circa 20,5 m totali, massimizza le condizioni di sollecitazione fuori piano (taglio e flettente) sui diaframmi.

La spinta esercitata dall'acqua viene quindi considerata nel caso maggiormente sfavorevole in cui si raggiunga il livello idrometrico di Po TR 200 (38,17 m). In questo caso nella modellazione viene applicata la spinta idrostatica conseguente sulle paratoie e su tutti gli altri setti che schematizzano pareti e diaframmi in cui le spinte idrostatiche non si annullino in quanto applicate su entrambe le facce del setto.

Insieme con le spinte idrostatiche in parete viene quindi considerata la sottospinta idraulica sulla platea di fondazione con battente pari al livello idrometrico di Po TR 200.

Descrizione generale dell'opera

Ubicazione	Comune di STAGNO LOMBARDO (CR) (Regione LOMBARDIA)
	Longitudine 10.0630, Latitudine 45.0554
Numero di piani	Quota di estradosso della platea di fondazione a +31.20 m s.l.m.
	Quota di estradosso impalcato (= piano di posa manufatti in elevazione) a +39.19 m
Tipo di fondazione	le dimensioni dell'opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di 12.40x14.0 m circa
	Diaframmi di spessore variabile tra 60 e 80 cm
	Platea in cemento armato sp.80 cm

Principali caratteristiche della struttura

Struttura regolare in pianta	NO
Struttura regolare in altezza	NO
Classe di duttilità	ND
Tipo di fondazione	DIAFRAMMI E PLATEA
Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma	NO

Parametri della struttura

Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
IV	100.0	2.0	200.0	C	T1

Fattore di comportamento

Si assume un fattore di struttura pari a 1.0 in considerazione del comportamento non dissipativo del manufatto:

$q = 1.00$ / $a_u/a_1 = 1,00$ / $K_r = 0.80$ / $K_w = 1,00$

3.2 Quadro normativo di riferimento adottato

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale riferiscono alle NTC2018 (DM 17/01/18). Nel paragrafo "Normativa di riferimento" è comunque presente l'elenco completo delle normative disponibili.

Progetto-verifica degli elementi

Progetto cemento armato	D.M. 17-01-2018
-------------------------	-----------------

Azione sismica

Norma applicata per l'azione sismica	D.M. 17-01-2018
--------------------------------------	-----------------

3.3 Azioni di progetto sulla costruzione

Nei capitoli "modellazione delle azioni" e "schematizzazione dei casi di carico" sono indicate le azioni sul manufatto con esplicitazione della modalità di scelta del modulo della azione introdotta.

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico, dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica.

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni.

L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale è effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale.

Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$K \cdot u = F$ dove K = matrice di rigidezza

u = vettore spostamenti nodali

F = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

- Elemento tipo *TRUSS* (biella-D2)
- Elemento tipo *BEAM* (trave-D2)
- Elemento tipo *MEMBRANE* (membrana-D3)
- Elemento tipo *PLATE* (piastra-guscio-D3)
- Elemento tipo *BOUNDARY* (molla)
- Elemento tipo *STIFFNESS* (matrice di rigidezza)
- Elemento tipo *BRICK* (elemento solido)
- Elemento tipo *SOLAIO* (macro elemento composto da più membrane)

3.4 Modello numerico

In questo paragrafo è descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 delle NTC-18, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità.

Il manufatto viene modellato in ambito lineare mediante elementi D3 di fondazione (su terreno "elastico" tipo Winkler) e diaframmi schematizzati mediante setti in elementi D3 appoggiati alla base ed annegati nel terreno. Le travi annegate nell'impalcato sono state modellate con elementi D2. Le strutture in elevazione, costituite da telai in cemento armato, presentano pilastri e travi modellati con elementi D2.

Gli orizzontamenti di copertura sono stati modellati con elementi "solaio" cui viene assegnata una rigidezza di 4 cm in calcestruzzo armato. I tamponamenti dei fabbricati sono stati modellati mediante elementi "pannello" che trasferiscono le azioni verticali alle strutture inferiori e le azioni sismiche in parte sia alle strutture sommitali che a quelli inferiori in funzione delle aree di influenza.

3.4.1. Costante di Winkler ad intradosso platea

La interazione tra la platea di fondazione e terreno è stata schematizzata con modello di suolo elastico alla Winkler con applicazione di un valore per la costante di sottofondo k .

$$k = q/d \text{ [daN/cm}^3\text{]}$$

dove q è la pressione esercitata e d è il cedimento.

Il calcolo più immediato si ottiene dalla formulazione proposta nel volume Fondazioni (Viggiani) sotto riportata:

$$k = E_{ed,k,med} / B_{min}$$

$E_{ed,k}$ = modulo edometrico

B_{min} = Lato minore della platea

In considerazione del fatto che:

- i cedimenti, a cui è collegata la definizione della costante di winkler, interessano di norma una profondità che va da B_{min} a $1.5 B_{min}$ (quest'ultima per fondazioni nastriformi), visto il rapporto tra le dimensioni della fondazione che non sono mai maggiori del doppio una dell'altra, si può considerare la profondità interessata dai cedimenti fondali pari a B_{min} ;
- la maggior parte del bulbo pressorio è nel livello delle sabbie (C2) caratterizzate da modulo elastico minimo pari a 350 kg/cm^2 (valore minimo del range individuato in relazione geologica).

COSTANTE WINKLER	
B min (cm)	1210
Eed,k (kg/cmq)	350
k (daN/cmc) =	0.29

Per considerare al minimo l'effetto di appoggio della platea di fondazione si assume un valore ridotto di k, rispetto a quello di calcolo, e pari a 0.10 daN/cm^3

3.4.2. Configurazione dei vincoli sui diaframmi strutturali

I diaframmi sono stati considerati immersi e quindi contenuti nel substrato resistente (porzione inferiore) e completamente liberi per i tratti sovrastanti e di attraversamento degli strati liquefacibili (porzione superiore).

Gli elementi D3 che li schematizzano sono stati dotati di appoggi verticali lungo i nodi di base (sostanziale vincolo a traslazione verticale, a traslazione longitudinale (nel piano) ed a rotazione torcente) e vincoli traslazionali elastici ai nodi annegati nel substrato, con rigidezza pari al modulo elastico che caratterizza lo strato resistente (Livello C2) coincidente con il valore di 400 kg/cm^2 . Il valore di vincolo, così come richiesto dal software, viene linearizzato (con valore riferito al metro lineare (100 cm)) e pertanto inserito con il valore pari a $400 \cdot 100 = 40000 \text{ kg/cm}$.

3.4.3. Tipo di analisi strutturale

Tipo di analisi strutturale	
Carichi statici	SI
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO

3.4.4. Informazioni sul codice di calcolo

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
LICENZA	Dsi5972

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione

“E' stata formulata dai produttori una serie completa di problemi e esempi progettati per testare i vari elementi e le funzionalità di analisi del programma. La documentazione è a corredo del programma di calcolo ”

Affidabilità dei codici utilizzati

2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche. E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: <http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm>

3.4.5. Modellazione della geometria e proprietà meccaniche

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	5269
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	312
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	5242
elementi solaio	26
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	3714.67
Xmax =	5310.63
Ymin =	1087.71
Ymax =	2424.97
Zmin =	-2081.25
Zmax =	1599.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	SI
Pareti	SI
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	SI
Gusci	SI
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	SI
Solai senza la proprietà piano rigido	SI
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	SI
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	SI
Fondazioni con elementi solidi	NO

3.4.6. Modellazione delle azioni

Si veda il capitolo **"Schematizzazione dei casi di carico"** per le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione delle azioni applicate al modello numerico, coerentemente con quanto indicato nella parte **"Azioni di progetto sulla costruzione"**.

3.4.7. Combinazioni e/o percorsi di carico

Si veda il capitolo **"Definizione delle combinazioni"** in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	SI
SLO	SI
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente	SI
SLA (accidentale quale incendio)	NO

3.5 Normativa di riferimento

Come da indicazioni di Disciplinare di affidamento di incarico, si è proceduto al predimensionamento strutturale secondo le normative vigenti, quali:

1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
2. Circolare 21/01/19, n. 7 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"
3. D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
4. D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
5. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
6. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
7. Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
8. Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
9. D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
10. Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
11. D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
12. D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
13. UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
14. Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive

modificazioni e integrazioni.

15. UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
16. UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.
17. UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
18. UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
19. UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
20. UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
21. UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
22. UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
23. UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
24. UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
25. UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
26. UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
27. UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici.
28. UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
29. UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
30. UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.
31. UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
32. UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
33. UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
34. UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
35. DM 26/06/2014 "Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse)" e le relative "Istruzioni per l'applicazione della normativa Tecnica di cui al D.M. 26/06/2014 e al D.M. 17/01/2018", redatte dalla Divisione VI Strutture e Geotecnica del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti,

3.6 Materiali e copriferro per strutture in c.a. – Durabilità

Classe di esposizione ambientale	Copriferro $c_{min,dur}$ [mm]							
	15	25	30	35	40	45	50	55
XC1								
XC2								
XC3								
XC4								
XD1								
XD2								
XD3								
XS1								
XS2								
XS3								
XF1								
XF2 – XF3								
XF4								
XA1								
XA2								
XA3								

$$c_{nom} = \max(c_{min,b}, c_{min,dur}) + 10 \text{ (mm)} \geq 20 \text{ mm}$$

$$c_{min,b} = \phi \sqrt{n_b} \quad n_b \text{ numero di barre di un eventuale gruppo di barre; per barra singola } n_b = 1.$$

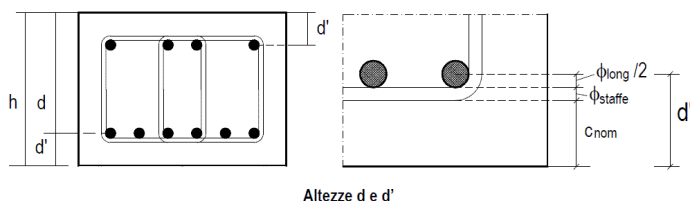


Figura 12: Copriferro e Classi di esposizione

La scelta del calcestruzzo con cui realizzare il manufatto è stata vincolata dalla Classe di esposizione dello stesso piuttosto che dalle prestazioni meccaniche richieste alle sezioni di verifica.

Le **classi di esposizione dei vari elementi strutturali e manufatti sono riepilogate in tabella seguente:**

MANUFATTI	CL. ESPOSIZIONE		CL. USO	VN	CLASSE RESISTENZA		Ambiente	CL. STRU	Cmin dur	Cnom
	XC	XF			Minima	Progetto				
MURO DI MONTE SP. SX	XC2	XF3	II	50	C25/30	C35/45	Aggressivo	S4	30	40
MURI ARGINALI	XC2	--	II	50	C25/30	C35/45	Ordinario	S3	25	35
FONDAZIONI - PLATEA	XC2	--	III	100	C25/30	C32/40	Ordinario	S6	35	45
DIAFRAMMI	XC2	--	III	100	C25/30	C30/37	Ordinario	S6	35	45
ELEVAZIONE - SETTI	XC4	XF1	III	100	C32/40	C35/45	Aggressivo	S6	40	50
ELEVAZIONE - SOLAI	XC4	XF1	III	100	C32/40	C35/45	Aggressivo	S5	35	45
FABBRICATI	XC3	XF1	III	100	C32/40	C35/45	Ordinario	S6	35	45
MANUFATTO DI ATTRAVERSAMENTO	XC2	--	III	100	C25/30	C35/45	Ordinario	S5	30	40
MANUFATTO DI RECAPITO	XC2	XF3	III	100	C25/30	C35/45	Aggressivo	S5	30	40

In tabella sono anche definite le classi strutturali e le classi di resistenza del calcestruzzo previste a progetto

3.7 Legenda tabella dati materiali

Come esposto nel paragrafo precedente, le necessarie esigenze di durabilità del manufatto hanno indotto all'utilizzo di un calcestruzzo C30/37 (come da prescrizioni esposte nelle tavole grafiche esecutive).

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3		
4	Calcestruzzo Classe C30/37			3.302e+05	0.20	1.376e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	370.0							
	Resistenza fctm		29.4						
	Rapporto Rfessurata								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

3.8 Modellazione f.e.m. della struttura - Nodi

Il programma f.e.m., utilizzato per il dimensionamento delle parti strutturali dell'edificio, utilizza per la modellazione nodi strutturali. Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z). Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). In questa sede si omette la tabulazione dell'elenco completo dei nodi di modellazione, richiamandone solo la consistenza mediante immagine.

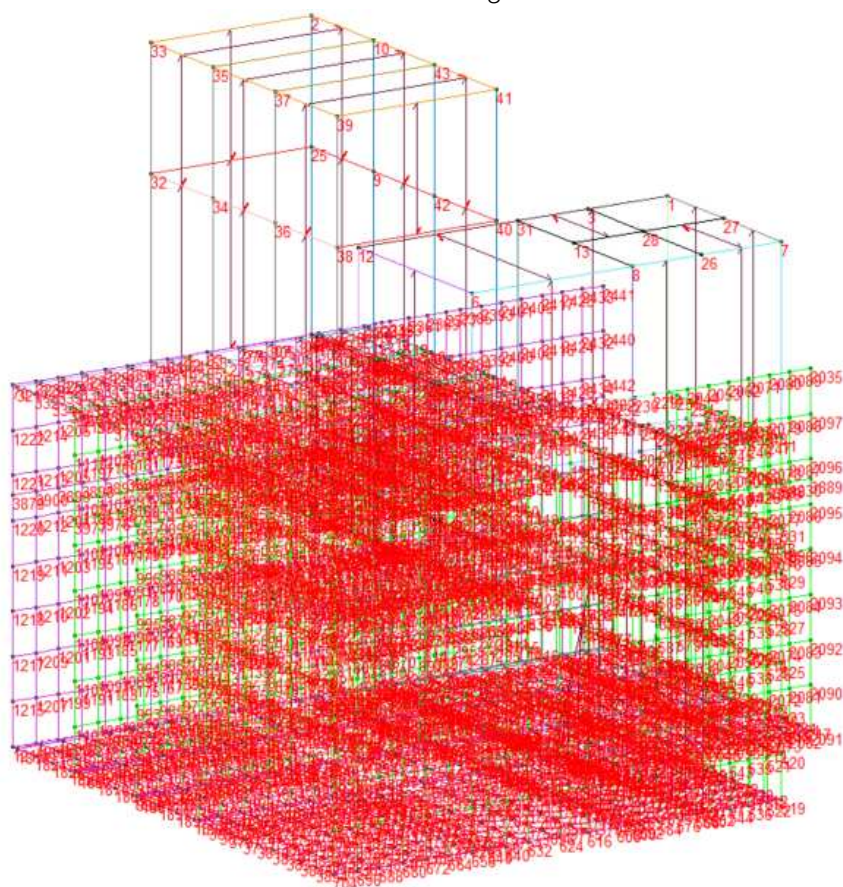


Figura 13: Porzione superiore a platea

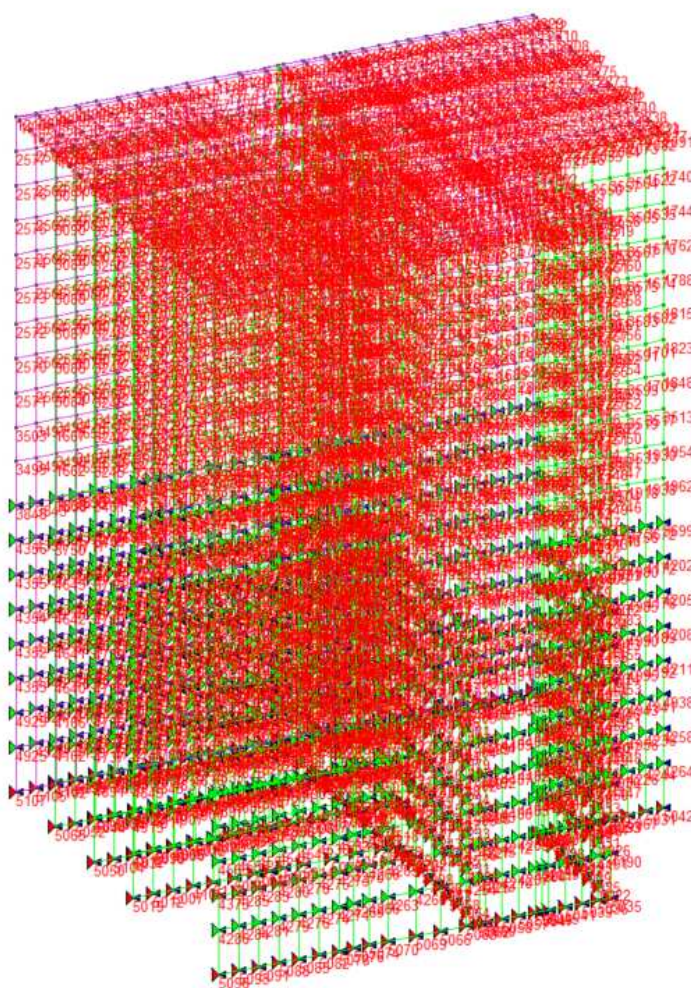


Figura 14: Porzione inferiore a platea

3.9 Modellazione f.e.m. della struttura - Elementi Shell

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o quattro nodi denominati in generale shell.

Ogni elemento shell è individuato dai nodi I, J, K, L (L=I per gli elementi a tre nodi) ed è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione. In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

In questa sede si omette la tabulazione dell'elenco completo dei nodi di modellazione, richiamandone solo la consistenza mediante immagine.

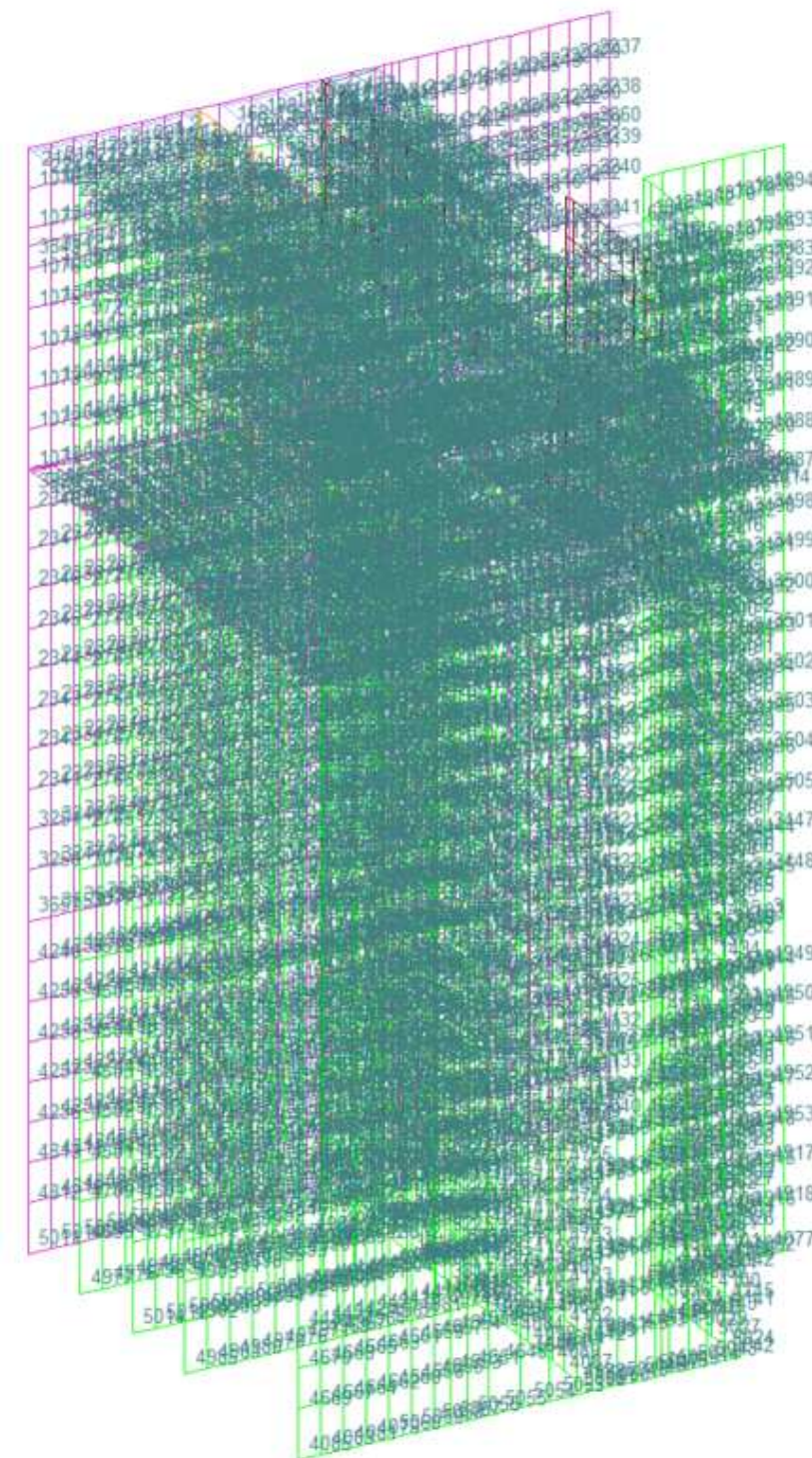


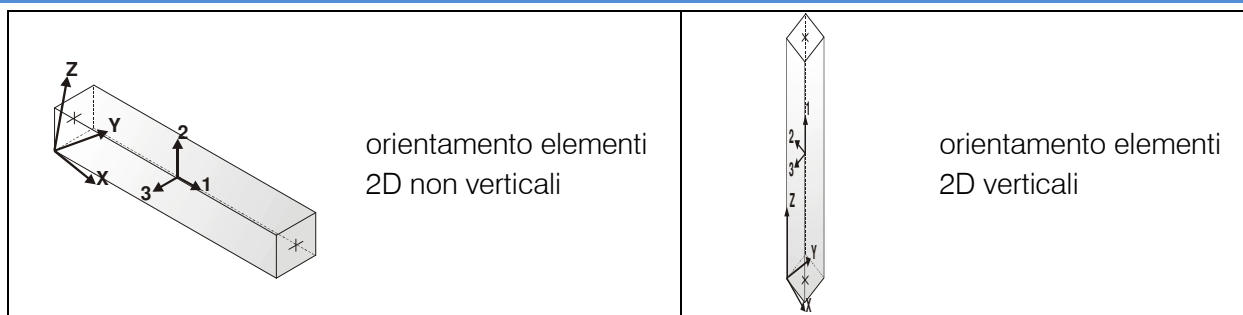
Figura 15: Modellazione elementi D3

3.10 Modellazione f.e.m. della struttura - Elementi Trave

Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi.

Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale.

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

In questa sede si omette la tabulazione dell'elenco completo delle travi di modellazione, richiamandone solo la consistenza mediante immagine.

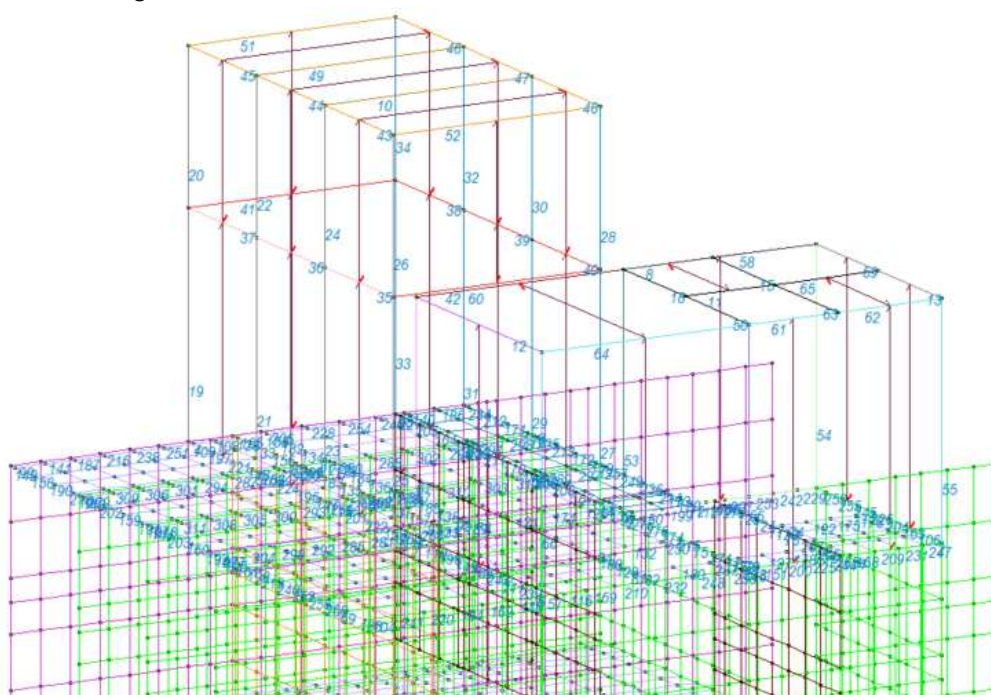
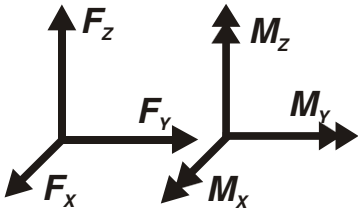
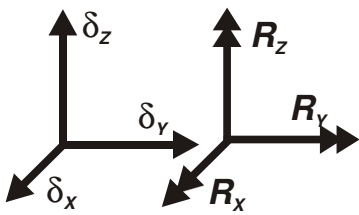
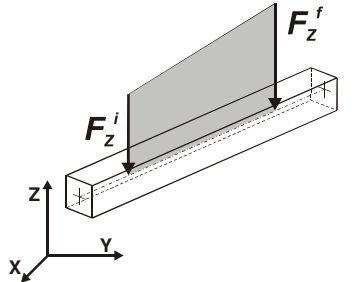
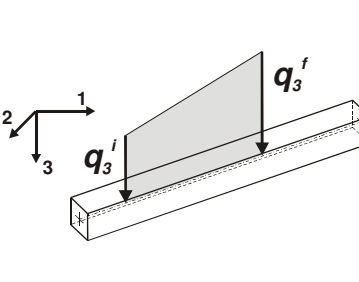
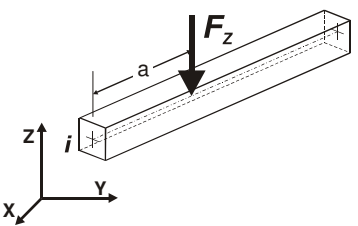
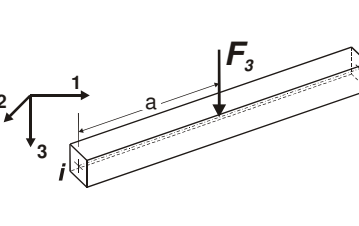
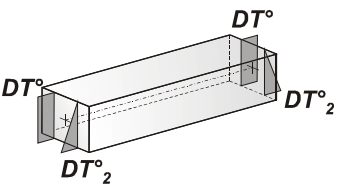
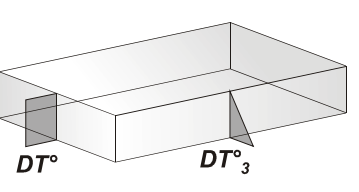
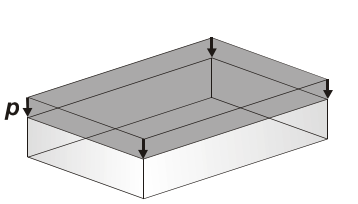
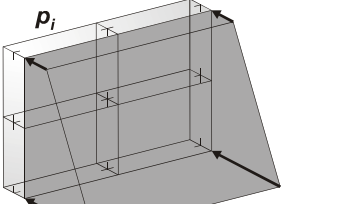


Figura 16: Modellazione elementi D2

3.11 Modellazione delle azioni

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura, è riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano, infatti, i seguenti dati in relazione al tipo:

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza F_x , F_y , F_z , momento M_x , M_y , M_z)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento T_x , T_y , T_z , rotazione R_x , R_y , R_z)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di fine carico)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di fine carico)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati (F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z , ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati (F_1 , F_2 , F_3 , M_1 , M_2 , M_3 , ascissa di carico)
7	variazione termica applicata ad elemento tipo trave 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)

 <p>Carico concentrato nodale</p>	 <p>Spostamento impresso</p>
 <p>Carico distribuito globale</p>	 <p>Carico distribuito locale</p>
 <p>Carico concentrato globale</p>	 <p>Carico concentrato locale</p>
 <p>Carico termico 2D</p>	 <p>Carico termico 3D</p>
 <p>Carico pressione uniforme</p>	 <p>Carico pressione variabile</p>

Le azioni attive sul manufatto sono state modellate con tipi di carico concentrato, carichi distribuiti o carichi variabili generali (di superficie).

Tipo	carico concentrato nodale
------	---------------------------

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
15	G1k Condotte-CN:Fz=-962.00	0.0	0.0	-962.00	0.0	0.0	0.0
16	Qk acqua condotte-CN:Fx=-170.00 Fz=-1661.00	-170.00	0.0	-1661.00	0.0	0.0	0.0

Tipo	carico distribuito globale su trave
------	-------------------------------------

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
5	GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00	0.0	0.0	0.0	-10.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-10.00	0.0	0.0	0.0
17	g1k parapetti-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50	0.0	0.0	0.0	-0.50	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-0.50	0.0	0.0	0.0
18	qk parapetti-DG:Fxi=1.00 Fxf=1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tipo	carico variabile generale
------	---------------------------

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		cm	daN/cm2	cm	daN/cm2
1	SPINTE TERRENO FRONTE ARGINALE Y+-QV:var z - Qy - Area				
	Z - Z Qy Area L2=0.0	0.0	1.37	850.00	0.0
2	SPINTE TERRENO FRONTE ARGINALE Y--QV:var z - Qy - Area				
	Z - Z Qy Area L2=0.0	0.0	-1.17	850.00	0.0
3	SPINTE TERRENO FONDAZIONE Y+-QV:var z - Qy - Area				
	Z - Z Qy Area L2=0.0	-1500.00	2.14	0.0	1.17
4	SPINTE TERRENO FONDAZIONE Y--QV:var z - Qy - Area				
	Z - Z Qy Area L2=0.0	-1500.00	-2.14	0.0	-1.17
6	PORTATI IMPALCATO-QV:var x - Qz - Area				
	X - X Qz Area L2=0.0	-1.000e+05	-0.10	1.000e+05	-0.10
7	ACCIDENTALI IMPALCATO-QV:var x - Qz - Area				
	X - X Qz Area L2=0.0	-1.000e+05	-0.90	1.000e+05	-0.90
8	SPINTE TERRENO ARGINALE X--QV:var z - Qx - Area				
	Z - Z Qx Area L2=0.0	0.0	-1.17	850.00	0.0
9	SPINTE TERRENO FONDAZIONE-QV:var z - Qx - Area				
	Z - Z Qx Area L2=0.0	-1500.00	-2.14	0.0	-1.17
10	ACCIDENTALI SOLAIO-QV:var x - Qz - Area				
	X - X Qz Area L2=0.0	-1.000e+05	-0.05	1.000e+05	-0.05
13	SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area				
	Z - Z Qx Area L2=0.0	0.0	0.85	850.00	0.0
14	SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area				
	X - X Qz Area L2=0.0	-1.000e+05	0.90	1.000e+05	0.90
19	SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area				

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
	Z - Z Qy Area L2=0.0	0.0	1.34	850.00	0.18
20	SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area				
	Z - Z Qy Area L2=0.0	0.0	-1.34	850.00	-0.18
21	SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area				
	Z - Z Qy Area L2=0.0	0.0	1.24	850.00	0.07
22	SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area				
	Z - Z Qy Area L2=0.0	0.0	-1.24	850.00	-0.07
23	SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area				
	Z - Z Qy Area L2=0.0	-1200.00	2.12	0.0	1.34
24	SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area				
	Z - Z Qy Area L2=0.0	-1200.00	-2.12	0.0	-1.34
25	SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area				
	Z - Z Qy Area L2=0.0	-1200.00	2.02	0.0	1.24
26	SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area				
	Z - Z Qy Area L2=0.0	-1200.00	-2.02	0.0	-1.24
27	SPINTE SISMICHE ARGINALE X- SLV-QV:var z - Qx - Area				
	Z - Z Qx Area L2=0.0	0.0	-1.34	850.00	-0.18
28	SPINTE SISMICHE ARGINALE X- SLD-QV:var z - Qx - Area				
	Z - Z Qx Area L2=0.0	0.0	-1.24	850.00	-0.07
29	SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area				
	Z - Z Qx Area L2=0.0	-1200.00	-2.12	0.0	-1.34
30	SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-QV:var z - Qx - Area				
	Z - Z Qx Area L2=0.0	-1200.00	-2.02	0.0	-1.24
31	SPINTE SISMICHE FONDAZIONE +X SLV-QV:var z - Qx - Area				
	Z - Z Qx Area L2=0.0	-1200.00	1.17	0.0	0.20
32	SPINTE SISMICHE FONDAZIONE +X SLD-QV:var z - Qx - Area				
	Z - Z Qx Area L2=0.0	-1200.00	1.05	0.0	0.08
33	SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV PARETE 5-QV:var z - Qx - Area				
	Z - Z Qx Area L2=0.0	-1200.00	-1.17	0.0	-0.20
34	SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD PARETE 5-QV:var z - Qx - Area				
	Z - Z Qx Area L2=0.0	-1200.00	-1.05	0.0	-0.08

Nel seguito vengono meglio identificate le diverse tipologie di carichi applicate alla struttura.

3.11.1. Solaio di copertura fabbricato paratoie

SOLAIO DI COPERTURA					
	Pacchetto	Peso specifico (kg/mc)	Spessore (m)	Carico di calcolo (kg/mq)	
G1k	Solaio laterocemento			350	
			G1k =	350	kg/mq
G2k	Sottofondo pendenze	1800	0.1	180	
	Guaina bituminosa	100	0.04	4	
	Guaina bit. Ardesiata	100	0.04	4	
	Intonaco	2000	0.02	40	
			G2k =	228	kg/mq
Qk	Carico neve		Qkn =	120	kg/mq
			Totale =	698	kg/mq

3.11.2. Solaio di copertura fabbricato sollevamento

SOLAIO DI COPERTURA					
	Pacchetto	Peso specifico (kg/mc)	Spessore (m)	Carico di calcolo (kg/mq)	
G1k	Solaio laterocemento			350	
			G1k =	350	kg/mq
G2k	Sottofondo pendenze	1800	0.1	180	
	Guaina bituminosa	100	0.04	4	
	Guaina bit. Ardesiata	100	0.04	4	
	Intonaco	2000	0.02	40	
			G2k =	228	kg/mq
Qk	Carico neve		Qkn =	243	kg/mq
			Totale =	821	kg/mq

I carichi dei solai di copertura dei due corpi differiscono esclusivamente per il carico neve. Il locale sollevamento infatti presenta un'altezza inferiore rispetto a quello del fabbricato paratoie al quale viene affiancato. Pertanto occorre tenere in debito conto il sovraccarico neve per la presenza di edificio a quota superiore.

Di seguito l'esplicitazione del carico neve.

3.11.3. Calcolo delle azioni della neve e del vento

Normativa di riferimento:

D.M. 17 gennaio 2018 - NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

Cap. 3 - AZIONI SULLE COSTRUZIONI - Par. 3.3 e 3.4

L'azione orizzontale del vento non è rilevante se comparata alla azione sismica, quindi non è stata considerata.

3.11.3.1 NEVE:

Zona Neve = I Mediterranea
Periodo di ritorno, $Tr = 50$ anni
Ctr = 1 per $Tr = 50$ anni
Ce (coeff. di esposizione al vento) = 1.00
Valore caratteristico del carico al suolo = $q_{sk} Ce Ctr = 150$ daN/mq

Copertura a due falde:

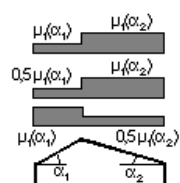
Angolo di inclinazione della falda $\alpha_1 = 1.0^\circ$

$\mu_1(\alpha_1) = 0.80 \Rightarrow Q_1 = 120$ daN/mq

Angolo di inclinazione della falda $\alpha_2 = 1.0^\circ$

$\mu_1(\alpha_2) = 0.80 \Rightarrow Q_2 = 120$ daN/mq

Schema di carico:



3.11.3.2 NEVE SOVRACCARICO:

Zona Neve = I Mediterranea
Periodo di ritorno, $Tr = 50$ anni
Ctr = 1 per $Tr = 50$ anni
Ce (coeff. di esposizione al vento) = 1.00
Valore caratteristico del carico al suolo = $q_{sk} Ce Ctr = 150$ daN/mq

Coperture adiacenti o vicine a costruzioni più alte:

Angolo di inclinazione della falda $\alpha = 0.0^\circ$

$b_1 = 8.2$ m, $b_2 = 5.7$ m, $h = 2.9$ m

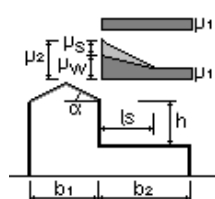
$l_s = 5.8$ m

$\mu_1 = 0.80$

$b_2 < l_s \Rightarrow \mu_{1*} = 0.84 \Rightarrow Q_{1*} = 126$ daN/mq

$\mu_2 = \mu_s + \mu_w = 0.00 + 2.39 = 2.39 \Rightarrow Q_2 = 359$ daN/mq

Schema di carico:



Per semplicità di calcolo viene applicato sulla copertura del fabbricato sollevamento un sovraccarico neve derivante dalla media tra il valore massimo e il valore minimo.

$Q_{\text{neve calcolo}} = (126 + 359) / 2 = 243$ kg/m²

3.11.4. Tamponamenti fabbricati

MURATURA TAMPONAMENTO					
	Pacchetto	Peso specifico (kg/mc)	Spessore (m)	Carico di calcolo (kg/mq)	
G2k	Laterizio pieno	1800	0.12	216	
	Malta	1800	0.01	18	
	Blocchi semipieni			200	
	Intonaco interno	2000	0.02	40	
			G2k =	474	kg/mq

3.11.5. Carico di esercizio su impalcato (locali interni e passerella)

CARICO DI ESERCIZIO LOCALI INTERNI	
Qk (kg/mq) =	500

3.11.6. Carico variabile da traffico su impalcato (zona di transito)

CARICO TRAFFICO	
Qk (kg/mq) =	9000

L'impalcato non è un ponte stadale ma deve garantire la carrabilità di mezzi di servizio la cui velocità in prossimità è inferiore a 30km/h

Le luci di impalcato sono pari a 2ml quindi lo schema di Carico 1 (NTC 2018) non è rilevante rispetto alla verifica con carico qk distribuito e momento negativo in soletta agli appoggi

Il valore $q_k = 9000 \text{ daN/mq}$ è relativo ad una carrabilità propria di aree di darsena (per simulare le operazioni carico e scarico degli elementi di impianto di sollevamento e sbarramento) in cui $q_k = 6000 \text{ daN/mq}$ (UNI EN 4333:2008) il valore è quindi amplificato del 30% per tenere conto delle azioni dinamiche

L'azione longitudinale di frenata non è stata considerata in quanto durante le operazioni di carico e scarico i mezzi sono fermi ma con parti meccaniche in movimento (da cui l'amplificazione del 30%).

3.11.7. Spinta statica del terreno

La spinta statica del terreno viene determinata ed applicata per la porzione di fronte arginale fino al raggiungimento della platea di fondazione. Al di sotto di tale limite le spinte statiche di terreno si annullano. Per la determinazione della spinta del terreno si considera una massa volumica pari a $\gamma = 1950 \text{ kg/mc}$ ed un angolo di attrito pari a 10° tenendo in conto degli strati di terreno A e B. Il coefficiente di spinta del terreno sulle pareti di sponda è considerato del tipo "attivo" in cui:

K_a : coefficiente di spinta attivo = $(1 - \sin \phi) / (1 + \sin \phi)$

SPINTA TERRENO FRONTE ARGINALE	
γ terreno (kg/mc) =	1950
Angolo attrito ($^\circ$) =	10
Angolo attrito (rad) =	0.174
K_0 =	0.826
K_A =	0.704

KP =	1.420
KAD =	0.6443
H terreno (m) =	8.5
Spinta max t (kg/mq) =	11672

3.11.8. Spinta idrostatica su paratoie

La spinta idrostatica sulle paratoie viene considerata nel caso maggiormente gravoso di livello idrometrico di Po TR 200 (38.17 m s.l.m.) e quindi per una altezza di spinta dell'acqua di 8,50 m.

SPINTA IDROSTATICA PARATOIE	
γ acqua (kg/mc) =	1000
H paratoia (m) =	8.5
Spinta acqua fondo (kg/mq) =	8500

Nel modello FEM la spinta idrostatica dell'acqua è considerata con riferimento alla condizione limite di TR200 Po e livello idrometrico nullo lato Fossadone. L'azione di spinta è stata modellata come carico di superficie incluso nel calcolo delle masse, pertanto, in condizioni dinamiche al peso relativo alla colonna d'acqua viene associata la PGA del sito.

La modalità di quantificazione è analoga all'approccio con Mononobe Okabe ma con $K=1$

Il momento alla base indotto è leggermente sottostimato rispetto a Westergaard ma, non si tiene conto di un battente a monte dello sbarramento che, di fatto, è sempre presente, a maggior ragione con paratoie chiuse.

Si richiama infine il capitolo C.7.7.3 del DM II.TT 2014 – NT Dighe

3.11.9. Sottospinta idrostatica

La sottospinta idrostatica viene applicata sulla platea di fondazione (con direzione dal basso verso l'alto) sempre caso maggiormente gravoso di livello idrometrico di Po TR 200 (38.17 m s.l.m.) e quindi per una altezza di colonna d'acqua di 9,0 m circa (compresi gli spessori di fondazione).

SOTTOSPINTA IDROSTATICA	
γ acqua (kg/mc) =	1000
H di sottospinta (m) =	9
Spinta acqua fondo (kg/mq) =	9000

3.11.10. Azioni della condotta

Le azioni della condotta si traducono nel sostanziale peso proprio della tubazione e dell'acqua contenuta, definito in virtù della lunghezza di influenza rispetto alle selle di appoggio, e nella spinta orizzontale cinetica dell'acqua.

Le azioni vengono determinate per la singola tubazione.

MASSA CONDOTTA	
Diametro esterno (m) =	0.77
Spessore (m) =	0.007
Diametro interno (m) =	0.763
Sezione (mq) =	0.034
γ acciaio (kg/mc) =	7850

Lunghezza condotta (m) =	7.27
Massa condotta (kg) =	1923

N° selle = 2

$G1k = 1923 / 2 = 962 \text{ kg}$

MASSA ACQUA CONDOTTA	
γ acqua (kg/mc) =	1000
Sezione acqua (mq) =	0.457
L condotta (m) =	7.27
Volume acqua (mc) =	3.322
Massa acqua (kg) =	3322

N° selle = 2

$Qk = 3322 / 2 = 1661 \text{ kg}$

La spinta dinamica orizzontale dell'acqua (nella direzione del moto) viene calcolata uguagliando l'energia potenziale con l'energia cinetica tenendo altresì in conto del lavoro fornito dalla pompa di sollevamento ($V_p = 2,0 \text{ m/s}$) ottenendo un valore pari a 340 kg per ciascuna condotta. Essendo il n° di selle sempre pari a 2 si applica al singolo appoggio la seguente azione: $Hk = 340 / 2 = 140 \text{ kg}$.

3.11.11. Azioni sulle forometrie di impalcato locale sollevamento

I carichi permanenti, quelli accidentali sui grigliati e quelli variabili di condotte e pompe vengono applicati come azioni lineari uniformi sull'intorno delle forometrie quantificati come segue:

qk	accidentali impalcato	= 2000 kg/m
g2k	permanenti n.c.d.	= 1000 kg/m
qk	variabili sollevamento	= 3000 kg/m

3.11.12. Azioni sulle forometrie di impalcato locale paratie

I carichi delle paratie sono considerati come permanenti n.c.d. ed applicati come azioni lineari di seguito quantificate:

g2k	permanenti n.c.d.	= 1000 kg/m
-----	-------------------	-------------

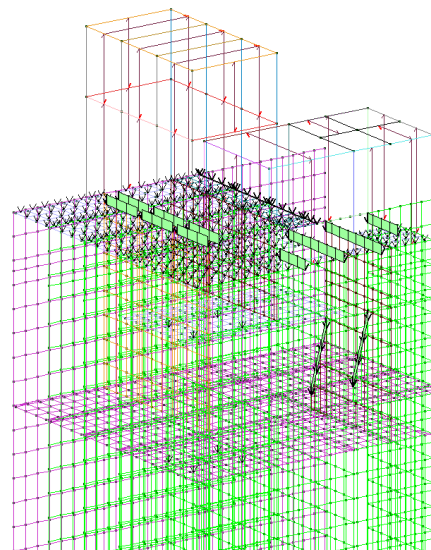
Il peso proprio delle paratoie è stato quindi applicato al solaio di impalcato a quota arginale con carico lineare pari a 1000daN/ml su entrambi gli appoggi per complessivi 2.2ml di sviluppo e peso complessivo di 4.400daN coerenti con il peso stimato delle paratoie pari a 4.283daN (cfr analisi prezzi NPMECC05).

La configurazione di SPM4.1 è di paratoria chiusa ed è condizione temporanea in cui comunque il peso della paratoia è contrastato dal solaio di piano di manovra

3.11.13. Spinta sismica del terreno

In fase sismica si applica sui diaframmi la spinta del terreno quantificata come la spinta statica attiva a cui viene sommata la sovraspinta sismica determinata secondo il metodo di Mononobe-Okabe. In aggiunta si considera anche la sovraspinta sismica dell'acqua considerandone un coefficiente di combinazione $\psi = 0,3$.

L'avvenimento di uno scuotimento sismico in contemporanea presenza di una fase di piena, con innalzamento del livello idrometrico alla quota di + 38.17 m, si può ritenere assai poco probabile.



La condizione di piena TR200 e sisma TR120-201-1898 (con riferimento rispettivamente a SLO, SLD, SLV) determinerebbe un evento con TR ricavato dalla probabilità composta di due eventi indipendenti, quindi ottenuto dal prodotto delle due probabilità di accadimento

Sotto il profilo sismico la struttura presenta un periodo di riferimento pari a 200 anni ($100 V_n \times 2 C_u$)

PVr rappresenta quindi la probabilità di superamento del valore assunto per ag nel periodo riferimento Vr. Con riferimento alle condizioni SLV si ha una probabilità pari al 10%

Sotto il profilo idraulico il livello idrometrico TR200 rappresenta un valore con probabilità di superamento pari a 1% su 200 anni (quindi sullo stesso periodo di riferimento dell'opera idraulica)

La probabilità combinata sarebbe quindi pari a $0.01 \times 0.1 = 0.001$ quindi un evento con probabilità millenaria di superamento.

Si tenga infine conto che l'azione sismica è per sua natura impulsiva mentre il livello idrometrico massimo ha una durata limitata pari alla durata dell'evento di piena, in genere stimato in 2-4 giorni.

La NTC non fornisce alcuna indicazione in merito.

La norma dighe non prevede la combinazione di massima piena e sisma (tab.C6)

Poiché lo sbarramento in questione è posizionato in golena, in condizioni consuete, ossia senza piene eccezionali, non presenta sbarramento chiuso e quindi battente idrometrico nullo (quindi azione idrodinamica nulla).

In via cautelativa si è tuttavia adottato in coeff. di combinazione pari a 0.3 riferendolo al valore del coeff. di concomitanza adottato sugli sbarramenti per eventi indipendenti

Nel seguito si riporta in via esemplificativa la calcolazione della spinta sismica del terreno nella zona di fronte arginale.

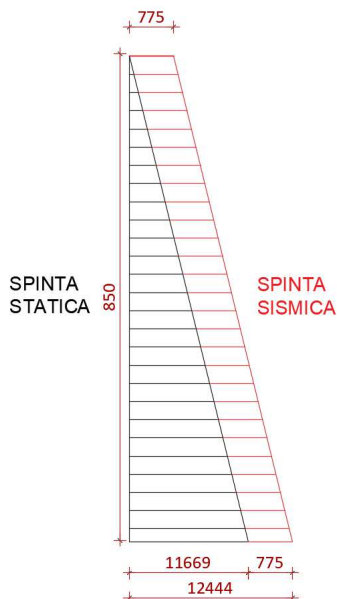
Si calcola la spinta statica.

SPINTA STATICA	
γ (kg/mc)	1950
H (m)	8.5
k_a	0.704
S_a (kg)	49592
pa base (kg/mq)	11669

Si calcola la sovraspinta sismica mediante la contemplazione del coefficiente di spinta determinato con Mononobe-Okabe (K_{ae}).

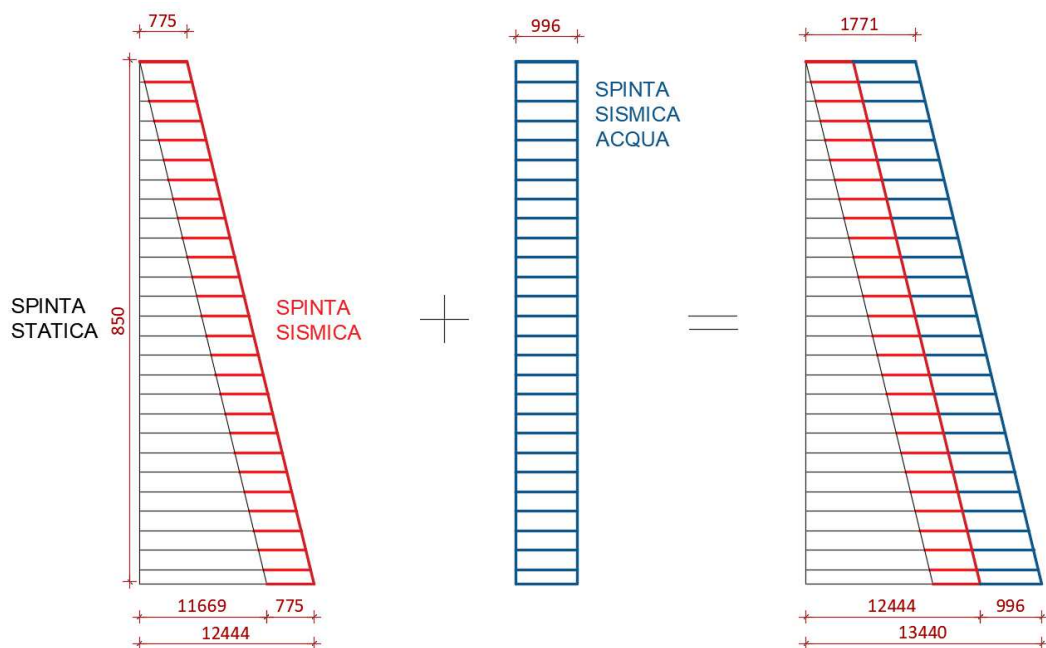
SOVRASPINTA SISMICA SLV	
k_{ae}	0.723
k_v	0.103
S_{ae} (kg)	56177
Δs_{ae} (kg) = $S_{ae} - S_a$	6584
Δp (kg/mq)	775

Si riporta una schematizzazione di quanto calcolato.



Alle spinte del terreno si aggiunge la spinta sismica dell'acqua calcolata come

$$\Delta s_w = (\gamma_w * S * a_g/g * H) * \psi_2 = 996 \text{ kg/m}^2$$



Le stesse modalità sono state contemplate per calcolare le spinte sismiche in tutte le direzioni e per gli strati presenti al di sotto del livello della platea fondazionale.

Con le medesima modalità sono state calcolate le spinte anche agli SLD che sono state mantenute identiche, a favore di sicurezza, per gli SLO.

3.11.14. Distorsioni termiche

La struttura in esame non è estesa non è riscaldata e quindi non soggetta a gradiente termico. I fabbricati in elevazione esposti sono di fatto affiancati con giunto strutturale e presentano dimensioni in pianta ed altezza inferiori a 9ml. Considerando quest'ultima lunghezza come valore massimo, si avrebbe con un $\Delta T_U = \pm 15^\circ\text{C}$:

$$8.000 \times 15 \times 10 \times 10^{-6} = 120 \ 103 \times 10 \times 10^{-6} = 1.2\text{mm}$$

L'ordine di grandezza ricavato in via approssimata va si ricondotto ad una struttura a telaio ma anche alla snellezza degli elementi strutturali in questione. La facciata inoltre presenta lesene intonacate per cui andrebbe considerato $\Delta T U = \pm 10^\circ\text{C}$

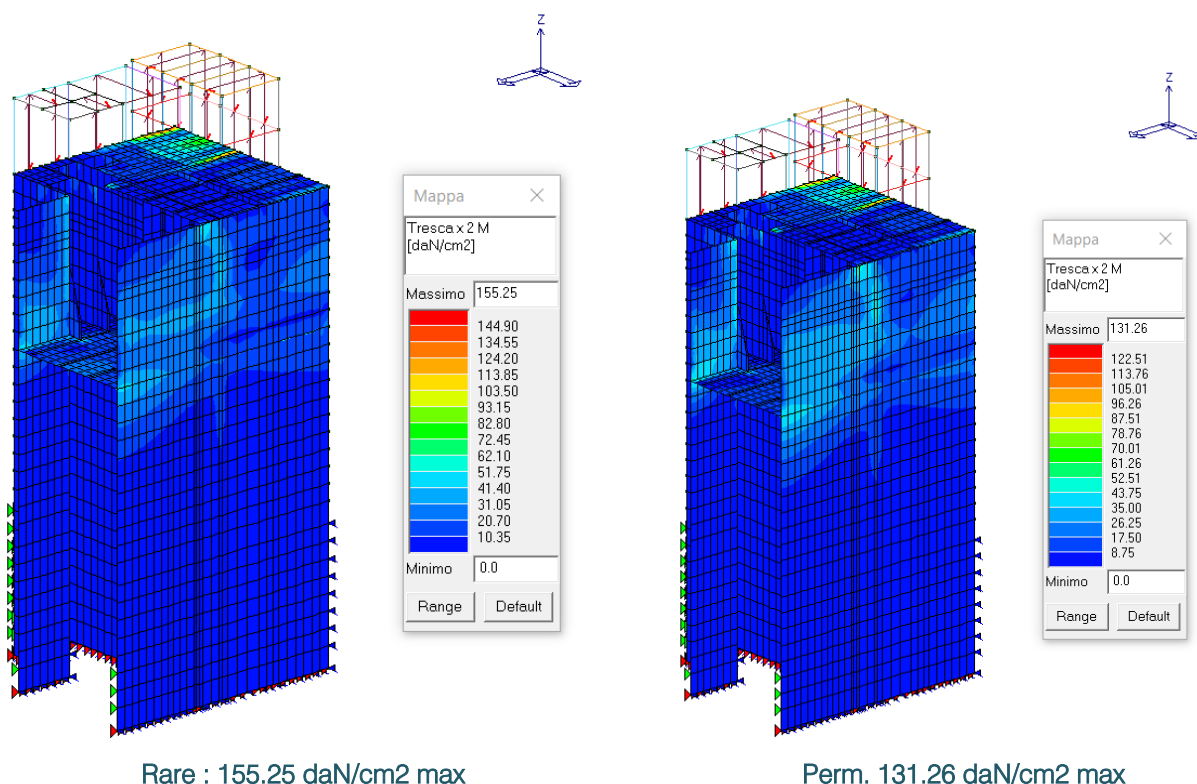
3.11.15. Azioni del ritiro e della viscosità

In relazione (par. 3.18.2) sono presentate le verifiche dei livelli tensionali effettuate a lungo termine (n=15) secondo i limiti indicati da par. 4.1.2.2.5.1. Le immagini riferiscono a valori di verifica normalizzati all'unità.

Ulteriore rappresentazione in SLE rare e permanenti può essere per tensioni totali considerando i limiti di 60% e 45% fck con C30/37 rispettivamente pari a:

$$307.1 \times 0.60 = 184.20 \text{ daN/cm}^2$$

$$307.1 \times 0.450 = 138.15 \text{ daN/cm}^2$$



3.11.16. Azioni eccezionali

Gli edifici di alloggiamento degli impianti sono vani tecnici non soggetti ad affollamento ubicati in sommità arginale su viabilità consentita ai soli addetti oltre che ad utenze ciclo-pedonali. In ragione di ciò con riferimento a tab. 3.6.III NTC deve essere considerata una azione di 150kN .

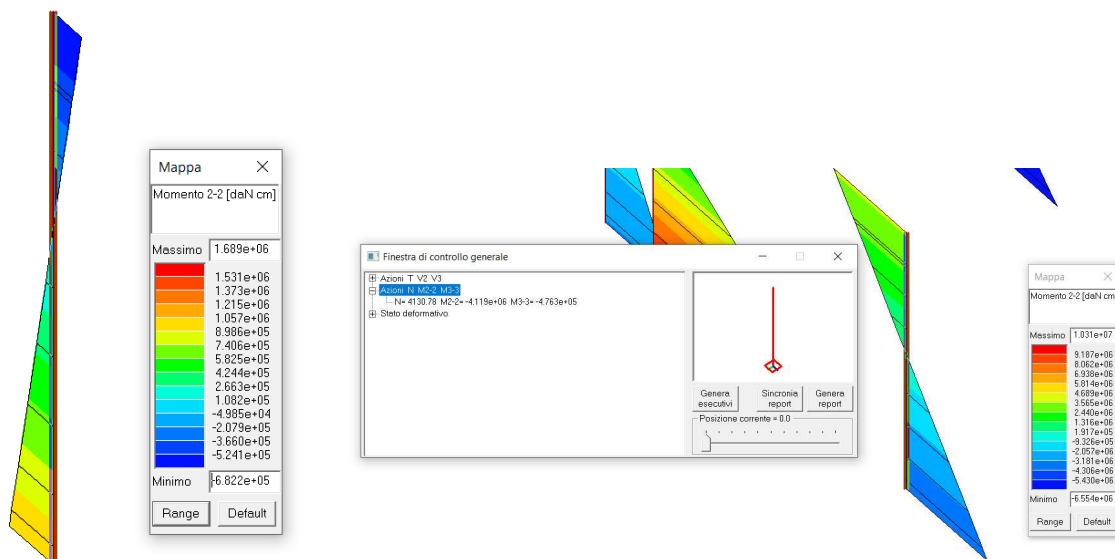
Applicata a 1.25m da piano arginale sulla larghezza di impronta di un pilastro d'angolo del fabbricato di alloggiamento dell'impianto di sollevamento

Pilastro P2.1 dim 48x48cm altezza 4.61m

Oppure

Pilastro P1.7 dim. 40x40 altezza 7.52m

Considerate le dimensioni dei pilastri e la non concomitanza della azione eccezionale con l'azione sismica l'elemento resta verificato.



Si consideri infatti che gli involuipi SLU dei flettenti per i due pilastri d'angolo risultano essere:

PILASTRO IMP. SOLLEVAMENTO

$M_2 = 175.600 \text{ daNcm}$

$M_1 = 103.500 \text{ daNcm}$

PILASTRO PARATOIE

$M_2 = 1.032.000 \text{ daNcm}$

$M_1 = 155.200 \text{ daNcm}$

L'Impatto del veicolo pari a 15.000daN ad 1.25ml da piano carrabile, produrrebbe un momento alla base pari a 1.875.000daNcm

Che sommato (a favore di sicurezza rispetto alla 2.5.6) alle sollecitazioni flettenti SLU alla base di pilastri non permette di eguagliare le max sollecitazioni SLV, rispettivamente pari a:

PILASTRO IMP. SOLLEVAMENTO

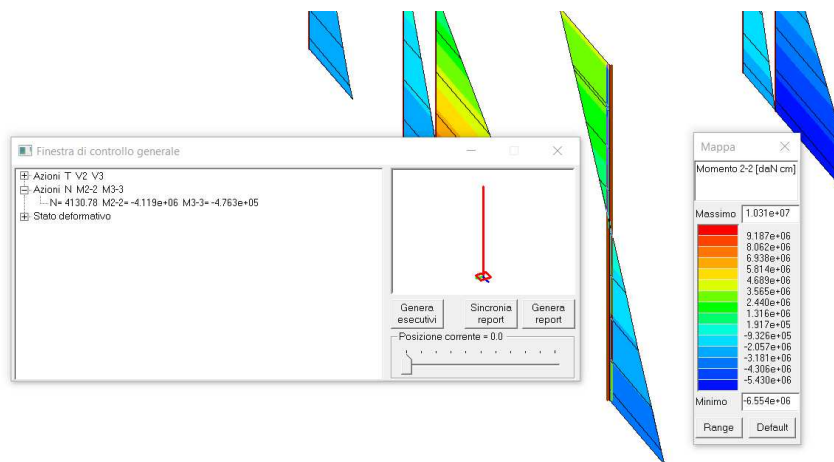
$M_2 = 4.119.000 \text{ daNcm}$

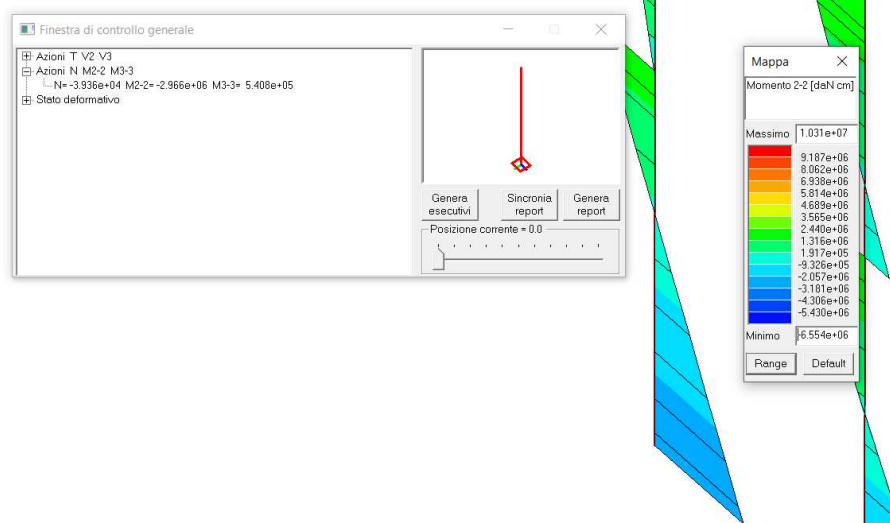
$M_1 = 476.300 \text{ daNcm}$

PILASTRO PARATOIE

$M_2 = 2.966.000 \text{ daNcm}$

$M_1 = 540.800 \text{ daNcm}$

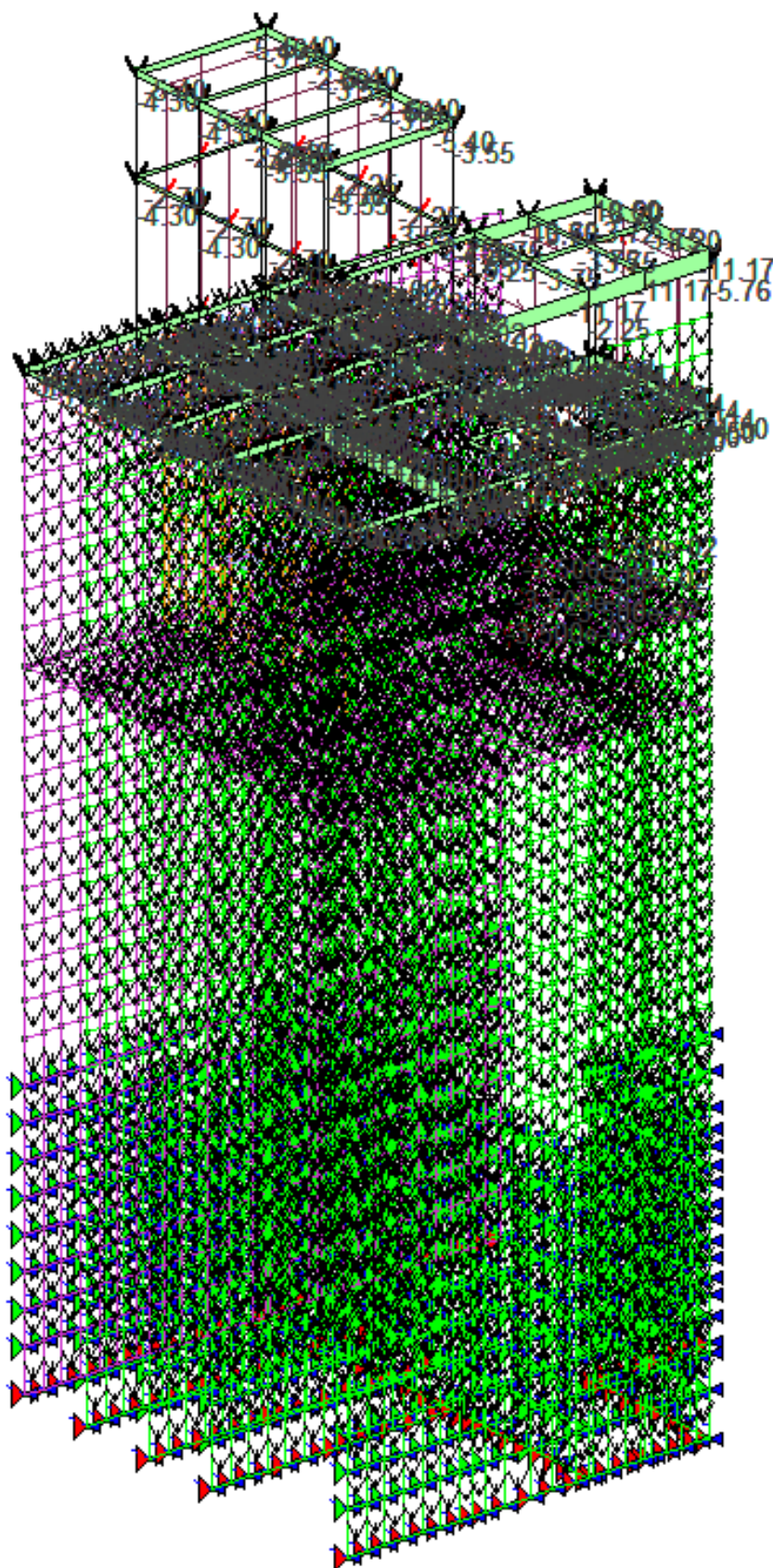




Analoga considerazione può essere sviluppata per le azioni taglienti

In merito ai rischi connessi con l'incendio del fabbricato si evidenzia come tale circostanza non sia pertinente per la struttura in esame non presentando elementi di rischio sia in termini di innesco che di materiale comburente e combustibile

Di seguito si riportano le visualizzazioni delle azioni applicate nei diversi casi di carico.





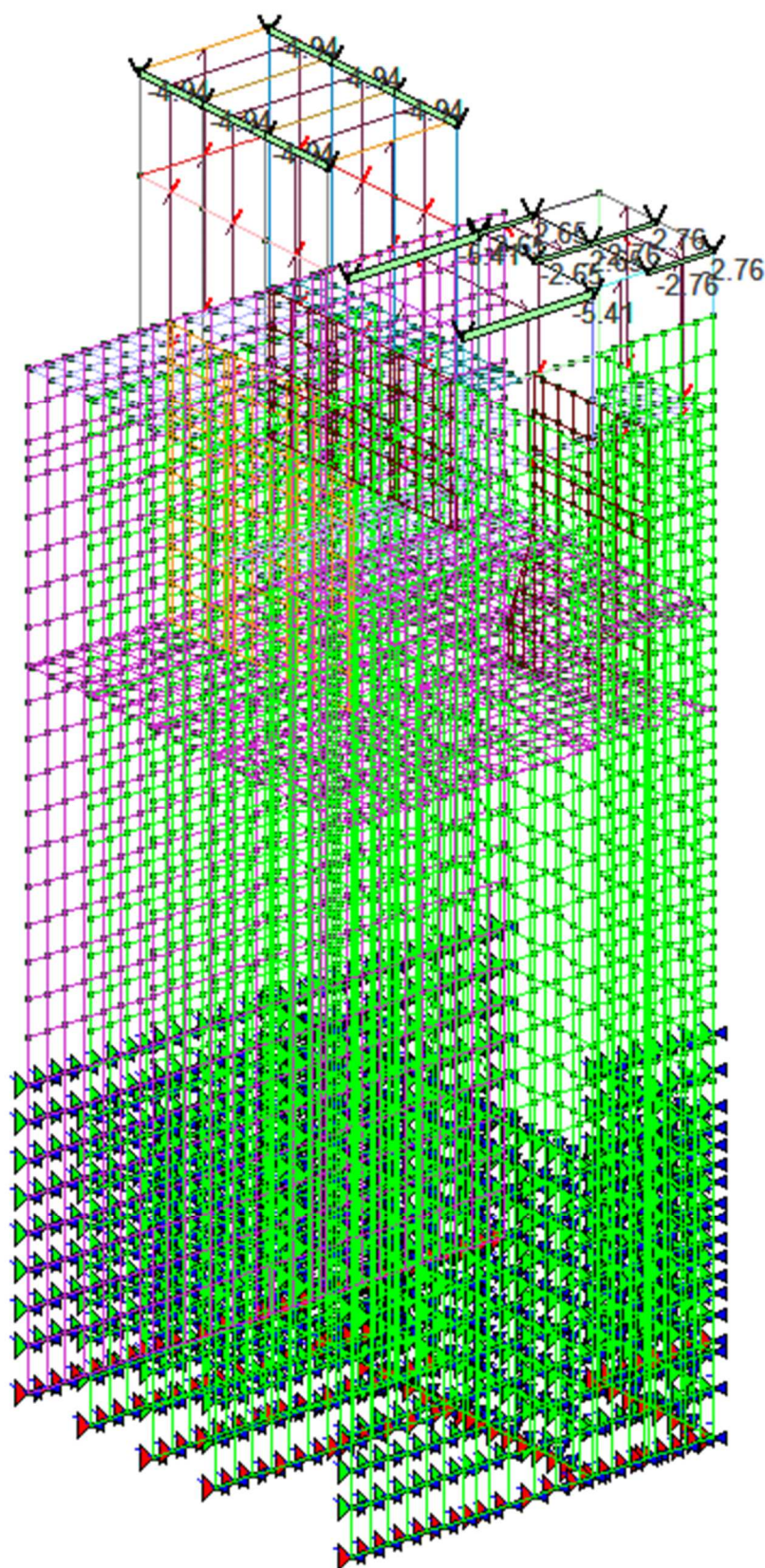


Figura 19: Carico permanente n.c.d. solai-coperture

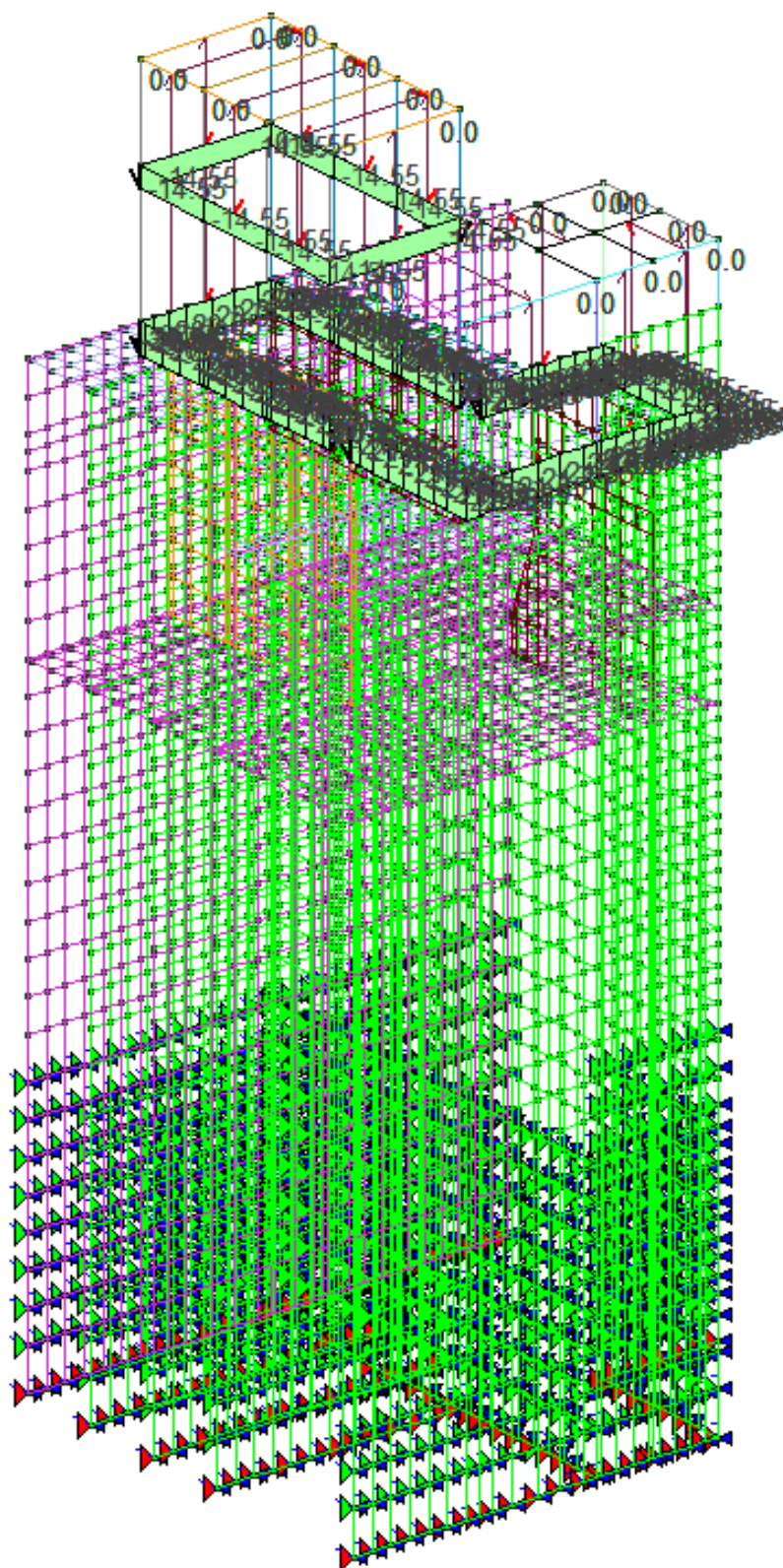


Figura 20: Carico permanente n.c.d. tamponamenti



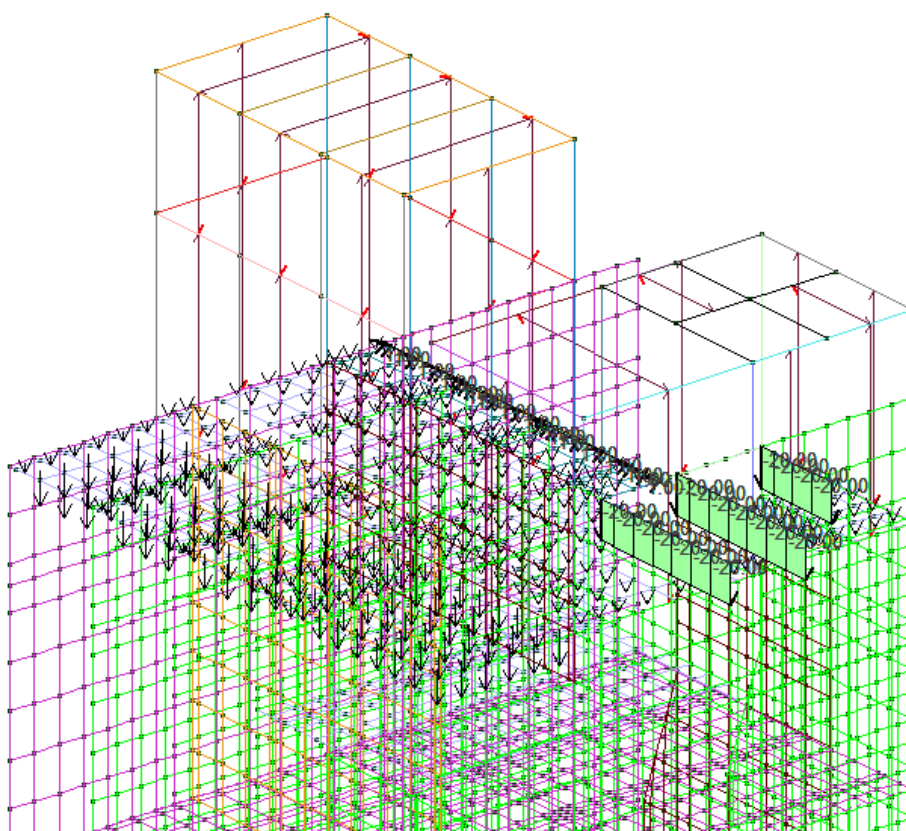


Figura 22: Carico variabile accidentale impalcato

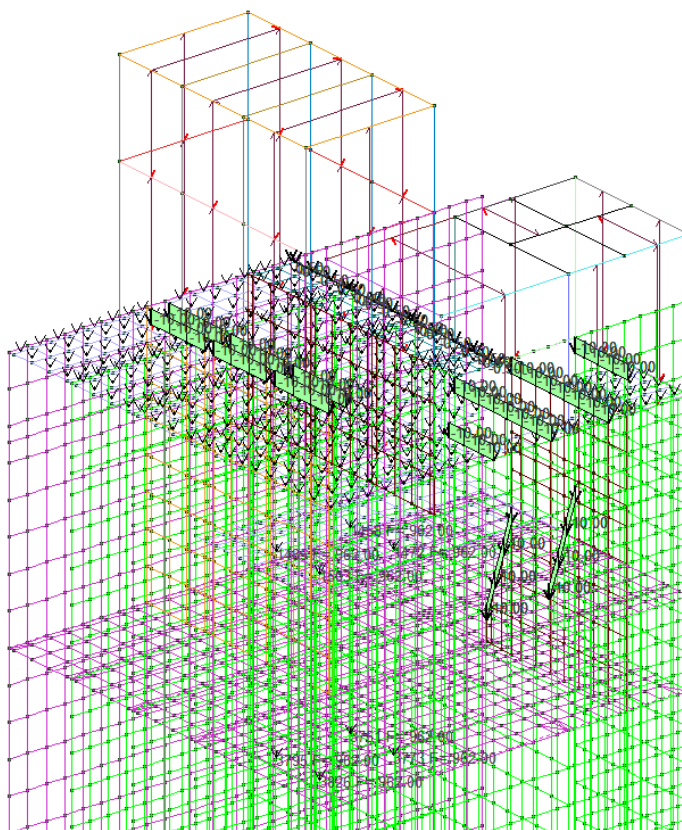


Figura 23: Carico permanente n.c.d. (Impalcato, forometrie sollevamento e paratoie, condotta, sgrigliatori)

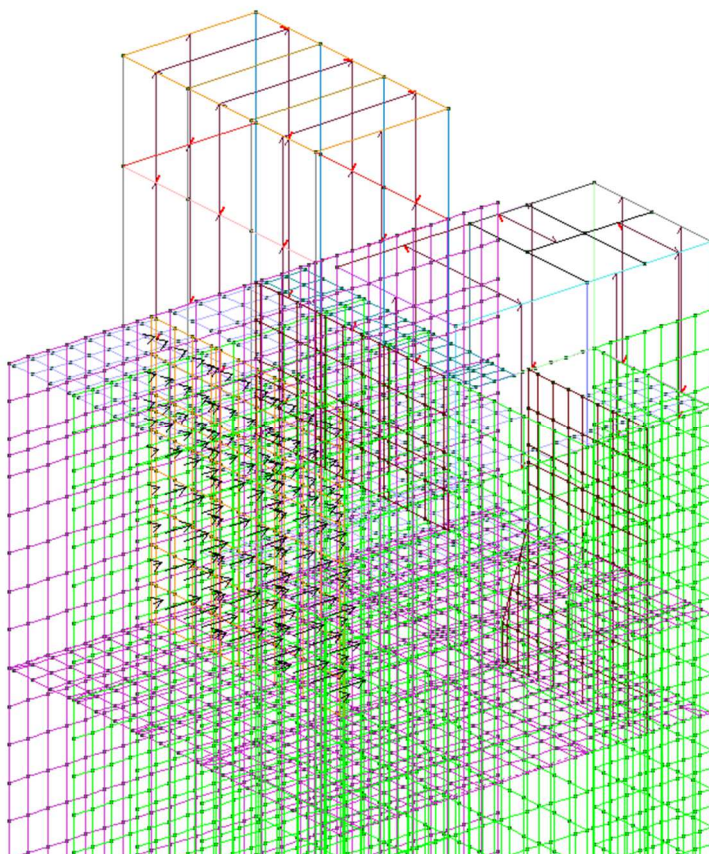


Figura 24: Spinta idrostatica su paratoie

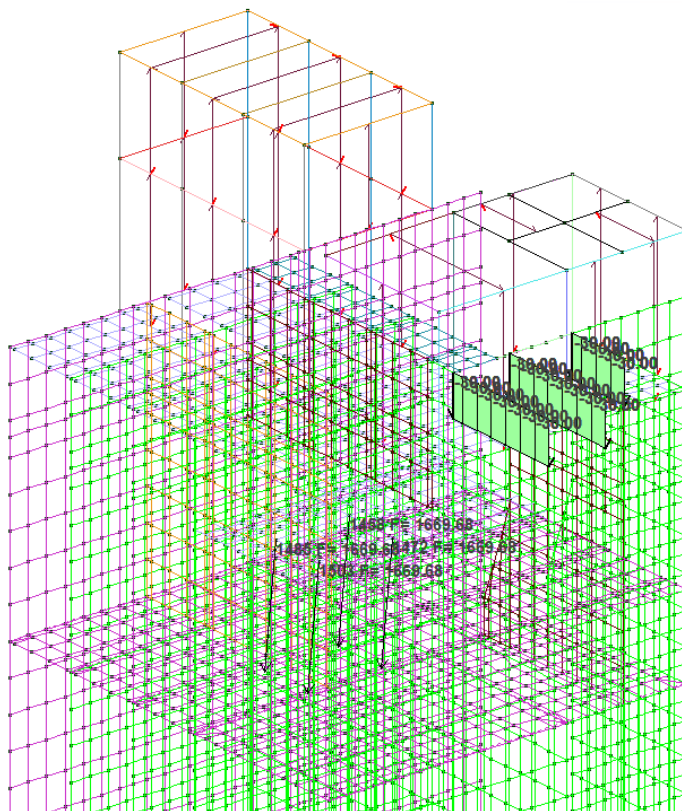


Figura 25: Azioni variabili (condotta, impianto sollevamento)

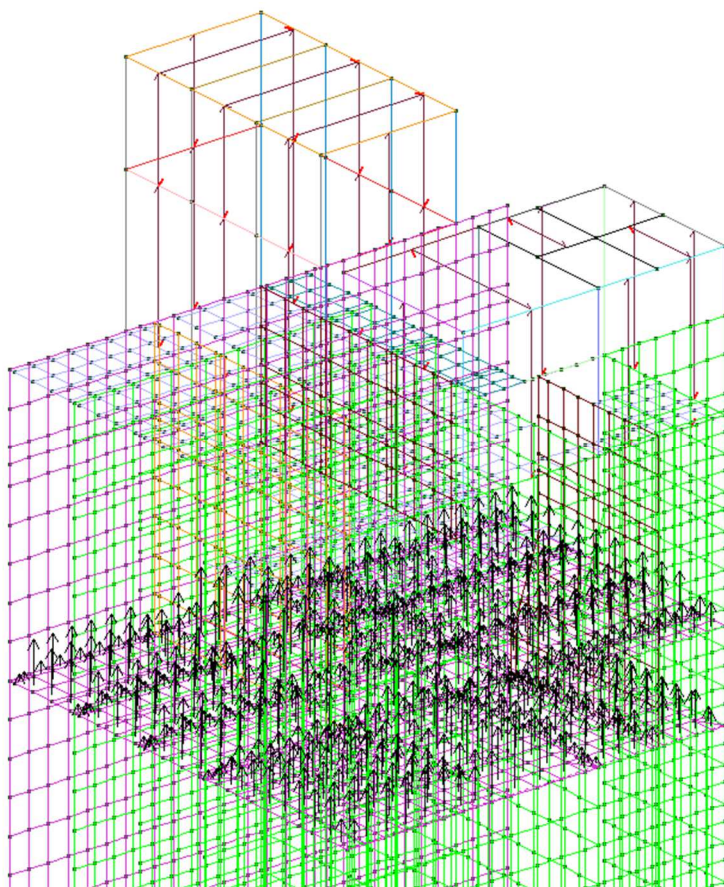


Figura 26: Azione variabile sottospinta idraulica su platea

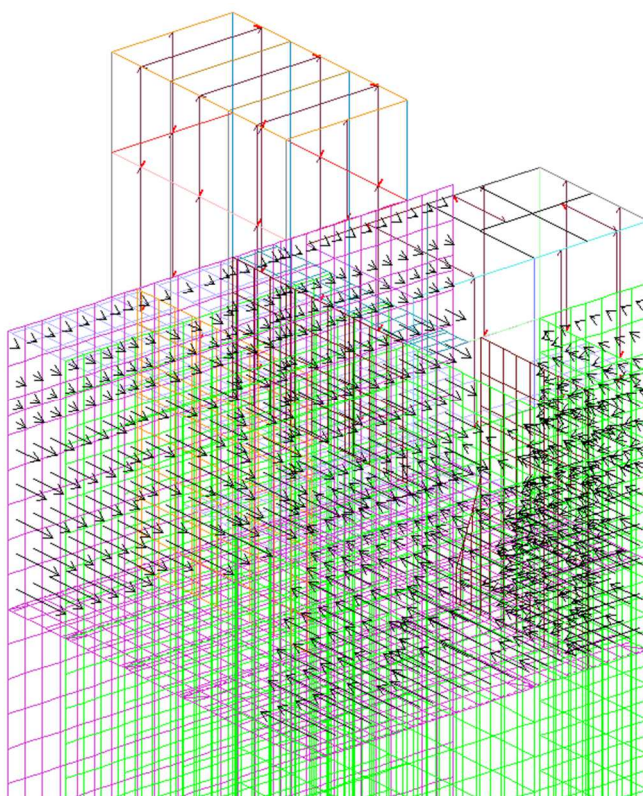


Figura 27: Carico permanente spinte statiche terreno

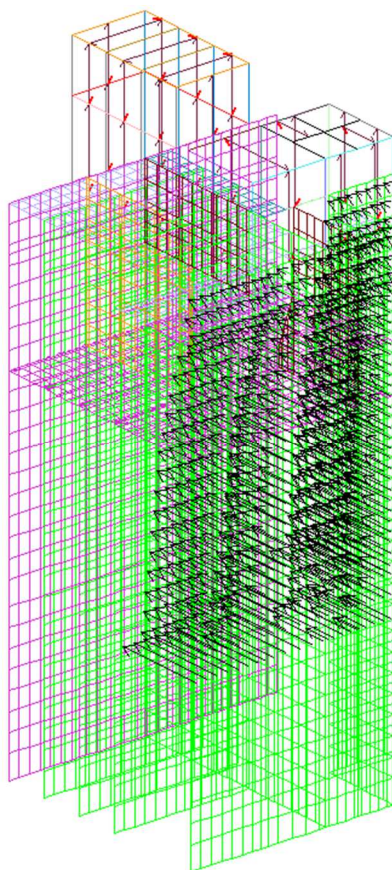


Figura 28: Spinta sismica terreno e acqua SLV +Y

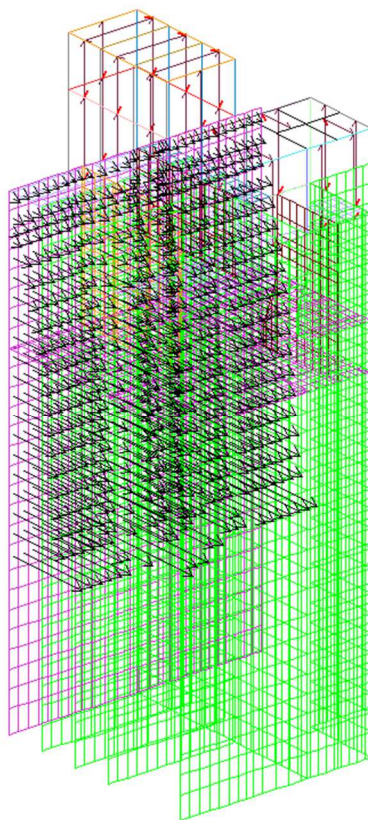


Figura 29: Spinta sismica terreno e acqua SLV -Y

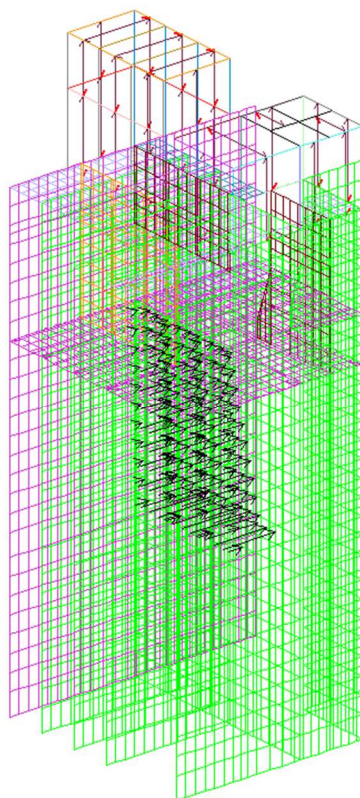


Figura 30: Spinta sismica terreno e acqua SLV +X

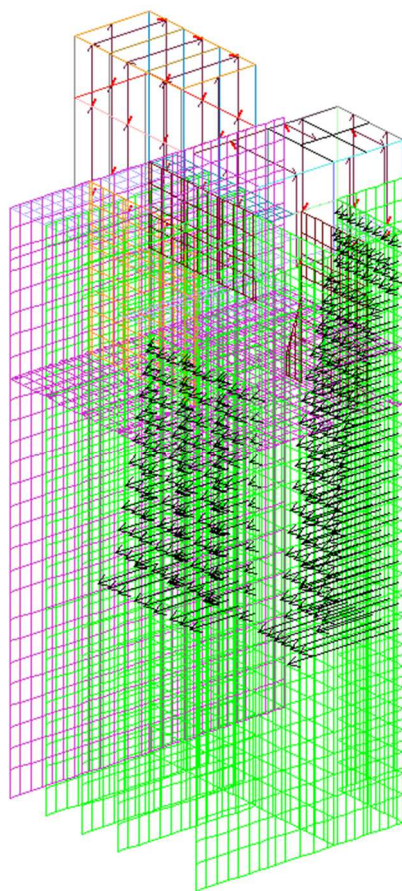


Figura 31: Spinta sismica terreno e acqua SLV -X

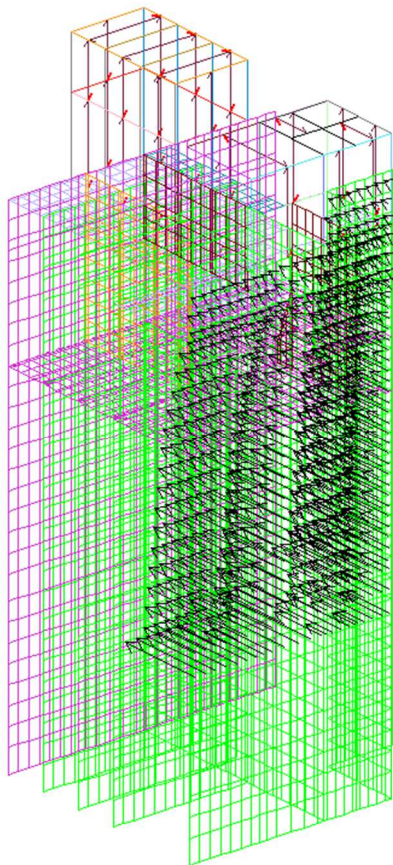


Figura 32: Spinta sismica terreno e acqua SLD +Y

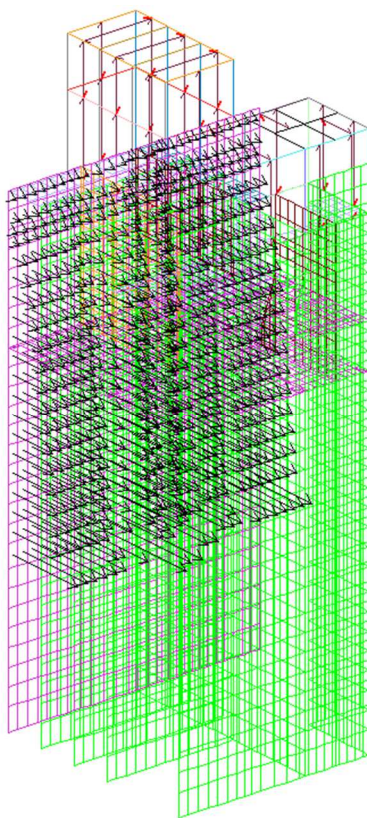


Figura 33: Spinta sismica terreno e acqua SLD -Y

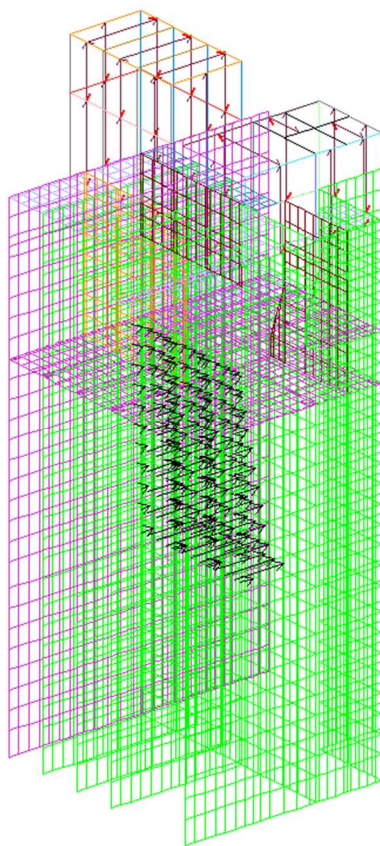


Figura 34: Spinta sismica terreno e acqua SLD +X

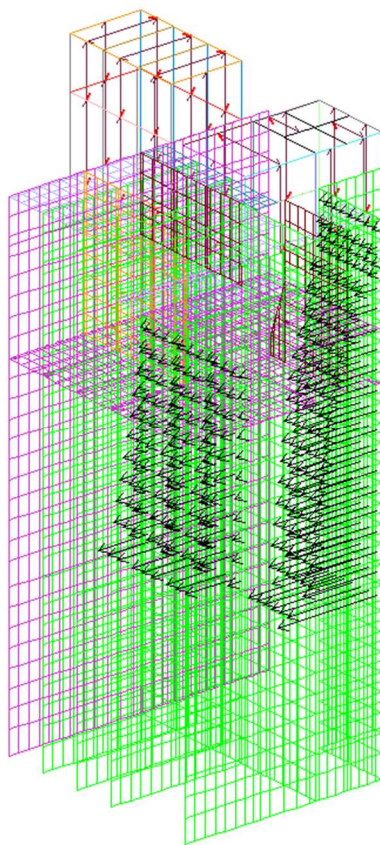


Figura 35: Spinta sismica terreno e acqua SLD -X

Come anticipato in precedenza, nelle combinazioni agli Stati Limite di Operatività sono state applicate le medesime spinte determinate per gli SLD. Le motivazioni risiedono in una maggiore snellezza nelle calcolazioni preliminari operando comunque a favore di sicurezza.

3.12 Schematizzazione dei casi di carico

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Nella analisi sono previsti 31 tipi di casi di carico:

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Gsk	CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)	
4	Gsk	CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)	
5	Qnk	CDC=Qnk (carico da neve)	
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			partecipazione:1.00 per 3 CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)
			partecipazione:1.00 per 4 CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)
			partecipazione:1.00 per 5 CDC=Qnk (carico da neve)
			partecipazione:0.80 per 18 CDC=Qk (variabile generico) ACCIDENTALE IMPALCATO
			partecipazione:1.00 per 19 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) CARICHI PORTATI
			partecipazione:0.80 per 20 CDC=Qk (variabile generico) SPINTE IDROSTATICHE
			partecipazione:0.80 per 21 CDC=Qk (variabile generico) AZIONI IMPIANTO SOLLEVAMENTO
			partecipazione:0.80 per 22 CDC=Qk (variabile generico) SOTTOSPINTA PO
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
18	Qk	CDC=Qk (variabile generico) ACCIDENTALE IMPALCATO	Azioni applicate:
			D2 :da 70 a 72 Azione : qk parapetti-DG:Fxi=1.00 Fxf=1.00
			D2 :da 75 a 77 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 :da 75 a 77 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 :da 118 a 120 Azione : qk parapetti-DG:Fxi=1.00 Fxf=1.00
			D2 :da 124 a 125 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 :da 124 a 125 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 :da 171 a 173 Azione : qk parapetti-DG:Fxi=1.00 Fxf=1.00
			D2 : 177 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 177 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 :da 212 a 214 Azione : qk parapetti-DG:Fxi=1.00 Fxf=1.00
			D2 : 215 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 215 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 226 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 226 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 :da 234 a 236 Azione : qk parapetti-DG:Fxi=1.00 Fxf=1.00
			D2 : 245 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 245 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 249 Azione : qk parapetti-DG:Fxi=1.00 Fxf=1.00
			D2 : 255 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 255 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 257 Azione : qk parapetti-DG:Fxi=1.00 Fxf=1.00
			D2 : 259 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 259 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 :da 266 a 267 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 :da 266 a 267 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 :da 270 a 271 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 :da 270 a 271 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			Fzf=-10.00
			D2 :da 274 a 276 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00
			Fzf=-10.00
			D2 :da 274 a 276 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00
			Fzf=-10.00
			D3 :da 1 a 2 Azione : ACCIDENTALI SOLAIO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 4 a 7 Azione : ACCIDENTALI SOLAIO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 10 a 33 Azione : ACCIDENTALI SOLAIO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 37 a 50 Azione : ACCIDENTALI SOLAIO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 52 a 67 Azione : ACCIDENTALI SOLAIO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 71 a 100 Azione : ACCIDENTALI SOLAIO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 107 a 116 Azione : ACCIDENTALI SOLAIO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 134 a 149 Azione : ACCIDENTALI SOLAIO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 154 a 214 Azione : ACCIDENTALI SOLAIO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 215 a 364 Azione : ACCIDENTALI IMPALCATO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 365 a 414 Azione : ACCIDENTALI SOLAIO-QV:var x - Qz - Area
19	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) CARICHI PORTATI	Azioni applicate:
			Nodo: 1458 Azione : G1k Condotte-CN:Fz=-962.00
			Nodo: 1472 Azione : G1k Condotte-CN:Fz=-962.00
			Nodo: 1485 Azione : G1k Condotte-CN:Fz=-962.00
			Nodo: 1503 Azione : G1k Condotte-CN:Fz=-962.00
			Nodo: 3751 Azione : G1k Condotte-CN:Fz=-962.00
			Nodo: 3773 Azione : G1k Condotte-CN:Fz=-962.00
			Nodo: 3795 Azione : G1k Condotte-CN:Fz=-962.00
			Nodo: 3826 Azione : G1k Condotte-CN:Fz=-962.00
			D2 :da 70 a 72 Azione : g1k parapetti-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 :da 75 a 77 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00
			Fzf=-10.00
			D2 : 81 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 :da 85 a 91 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00
			Fzf=-10.00
			D2 :da 93 a 95 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00
			Fzf=-10.00
			D2 :da 118 a 120 Azione : g1k parapetti-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 :da 124 a 125 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00
			Fzf=-10.00
			D2 : 129 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 :da 133 a 138 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00
			Fzf=-10.00
			D2 :da 156 a 157 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00
			Fzf=-10.00
			D2 :da 171 a 173 Azione : g1k parapetti-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 177 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 180 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 :da 182 a 185 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00
			Fzf=-10.00
			D2 :da 212 a 214 Azione : g1k parapetti-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 215 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 226 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 :da 234 a 236 Azione : g1k parapetti-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 245 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 249 Azione : g1k parapetti-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 255 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 257 Azione : g1k parapetti-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 259 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 :da 261 a 262 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00
			Fzf=-10.00
			D2 :da 266 a 267 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00
			Fzf=-10.00
			D2 :da 270 a 271 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00
			Fzf=-10.00
			D2 :da 274 a 276 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00
			Fzf=-10.00
			D3 :da 1 a 2 Azione : PORTATI IMPALCATO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 4 a 7 Azione : PORTATI IMPALCATO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 10 a 33 Azione : PORTATI IMPALCATO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 37 a 50 Azione : PORTATI IMPALCATO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 52 a 67 Azione : PORTATI IMPALCATO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 71 a 100 Azione : PORTATI IMPALCATO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 107 a 116 Azione : PORTATI IMPALCATO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 134 a 149 Azione : PORTATI IMPALCATO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 154 a 414 Azione : PORTATI IMPALCATO-QV:var x - Qz - Area
20	Qk	CDC=Qk (variabile generico) SPINTE IDROSTATICHE	Azioni applicate:
			D3 : 1436 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1439 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1442 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1445 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1448 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 1454 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1457 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1460 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1463 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1466 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1469 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1472 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1475 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1478 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1481 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1484 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : da 1697 a 1700 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1703 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1706 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1709 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1712 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1715 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1718 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1721 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1724 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1727 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1729 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1732 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1735 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1738 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1741 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1744 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1806 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1809 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 2990 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 2993 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : da 2996 a 2997 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3000 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3003 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3007 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3010 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3014 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3017 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : da 3020 a 3021 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3024 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3027 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3031 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3034 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3038 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3041 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : da 3044 a 3045 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3048 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3051 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3055 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3058 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3062 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3065 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : da 3068 a 3069 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3072 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3075 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3079 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3082 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3086 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3089 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3093 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3096 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3099 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3103 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3106 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3108 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3110 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3113 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3117 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3120 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3123 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3127 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3130 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3132 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3134 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3137 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3141 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3144 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3147 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 3213 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3216 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3219 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3222 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3225 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3228 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3231 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3234 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3237 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3240 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3243 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3246 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3249 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3391 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3393 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : da 3510 a 3524 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
			D3 : da 3899 a 3913 Azione : SPINTA IDROSTATICA PO-QV:var z - Qx - Area
21	Qk	CDC=Qk (variabile generico) AZIONI IMPIANTO SOLLEVAMENTO	Azioni applicate:
			Nodo: 1458 Azione : Qk acqua condotte-CN:Fx=-170.00 Fz=-1661.00
			Nodo: 1472 Azione : Qk acqua condotte-CN:Fx=-170.00 Fz=-1661.00
			Nodo: 1485 Azione : Qk acqua condotte-CN:Fx=-170.00 Fz=-1661.00
			Nodo: 1503 Azione : Qk acqua condotte-CN:Fx=-170.00 Fz=-1661.00
			Nodo: 3751 Azione : Qk acqua condotte-CN:Fx=-170.00 Fz=-1661.00
			Nodo: 3773 Azione : Qk acqua condotte-CN:Fx=-170.00 Fz=-1661.00
			Nodo: 3795 Azione : Qk acqua condotte-CN:Fx=-170.00 Fz=-1661.00
			Nodo: 3826 Azione : Qk acqua condotte-CN:Fx=-170.00 Fz=-1661.00
			D2 : da 75 a 77 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : da 75 a 77 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : da 75 a 77 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : da 124 a 125 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : da 124 a 125 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : da 124 a 125 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : da 124 a 125 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 177 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 177 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 177 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 215 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 215 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 215 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 226 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 226 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 226 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 245 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 245 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 245 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 245 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 255 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 255 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 255 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 259 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : 259 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : da 266 a 267 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : da 266 a 267 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : da 266 a 267 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : da 270 a 271 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : da 270 a 271 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : da 270 a 271 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : da 274 a 276 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : da 274 a 276 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
			D2 : da 274 a 276 Azione : GRIGLIATI PARATOIE E TUBI-DG:Fzi=-10.00 Fzf=-10.00
22	Qk	CDC=Qk (variabile generico) SOTTOSPINTA PO	Azioni applicate:
			D3 : 51 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : da 68 a 69 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 102 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 104 a 105 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 117 a 119 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 122 a 123 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 125 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 128 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 130 a 131 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 150 a 151 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 153 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 1383 a 1418 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 1433 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 1450 a 1452 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 1486 a 1488 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 1490 a 1686 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 1747 a 1805 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 1812 a 1838 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 1895 a 2132 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3526 a 3528 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3532 a 3534 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3537 a 3538 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3540 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3542 a 3543 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3545 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3547 a 3549 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3553 a 3555 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3558 a 3559 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3561 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3563 a 3565 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3568 a 3569 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3571 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3574 a 3575 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3577 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3579 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3581 a 3582 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3584 a 3585 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3587 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3590 a 3591 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3593 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3595 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3597 a 3598 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3601 a 3603 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3606 a 3608 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3611 a 3612 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3614 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3616 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3618 a 3619 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3622 a 3624 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3627 a 3628 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			- Area
			D3 : 3630 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3632 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3634 a 3635 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3638 a 3640 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3643 a 3644 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3646 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3648 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3650 a 3651 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3654 a 3656 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3659 a 3660 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3662 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3664 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3666 a 3667 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3670 a 3672 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3676 a 3677 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3679 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3681 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3683 a 3684 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3687 a 3689 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3692 a 3693 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3695 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3697 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3699 a 3700 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3703 a 3705 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3708 a 3709 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3711 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 : 3713 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3715 a 3716 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3719 a 3721 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3724 a 3725 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
			D3 :da 3820 a 3830 Azione : SOTTOSPINTA IDROSTATICA PO-QV:var x - Qz - Area
23	Gk	CDC=G1k (permanente spinte terre)	Azioni applicate:
			D3 :da 415 a 598 Azione : SPINTE TERRENO FRONTE ARGINALE Y+-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 415 a 598 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE Y+-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 599 a 662 Azione : SPINTE TERRENO ARGINALE X--QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 599 a 662 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE-QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 975 a 1102 Azione : SPINTE TERRENO FRONTE ARGINALE Y--QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 975 a 1102 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE Y--QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1839 a 1894 Azione : SPINTE TERRENO FRONTE ARGINALE Y+-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1839 a 1894 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE Y+-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 2133 a 2244 Azione : SPINTE TERRENO FRONTE ARGINALE Y--QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 2133 a 2244 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE Y--QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3397 Azione : SPINTE TERRENO ARGINALE X--QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3397 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3400 Azione : SPINTE TERRENO ARGINALE X--QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3400 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3403 Azione : SPINTE TERRENO ARGINALE X--QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3403 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3405 Azione : SPINTE TERRENO ARGINALE X--QV:var z - Qx - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 3405 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3409 Azione : SPINTE TERRENO ARGINALE X--QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3409 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3412 Azione : SPINTE TERRENO ARGINALE X--QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3412 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3415 Azione : SPINTE TERRENO ARGINALE X--QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3415 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3417 Azione : SPINTE TERRENO ARGINALE X--QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3417 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3421 Azione : SPINTE TERRENO ARGINALE X--QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3421 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE-QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 3831 a 3860 Azione : SPINTE TERRENO FRONTE ARGINALE Y--QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3831 a 3860 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE Y--QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3946 a 3968 Azione : SPINTE TERRENO FRONTE ARGINALE Y+-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3946 a 3968 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE Y+-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3969 a 3976 Azione : SPINTE TERRENO ARGINALE X--QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 3969 a 3976 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE-QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 3977 a 3983 Azione : SPINTE TERRENO FRONTE ARGINALE Y+-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3977 a 3983 Azione : SPINTE TERRENO FONDAZIONE Y+-QV:var z - Qy - Area
24	Gk	CDC=G1k (Spinte SLV +Y)	Azioni applicate:
			D3 : 3 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 35 a 36 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 101 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 103 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 106 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 121 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 415 a 598 Azione : SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1701 a 1702 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1704 a 1705 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1707 a 1708 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1710 a 1711 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1713 a 1714 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1716 a 1717 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1719 a 1720 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1722 a 1723 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1725 a 1726 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 1728 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1839 a 1894 Azione : SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 2485 a 2668 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 2989 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 2991 a 2992 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 2994 a 2995 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 2998 a 2999 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3001 a 3002 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3005 a 3006 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3008 a 3009 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3011 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3013 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3015 a 3016 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3018 a 3019 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3022 a 3023 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3025 a 3026 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3029 a 3030 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3032 a 3033 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3429 a 3430 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3432 a 3433 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3435 a 3436 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3438 a 3439 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3441 a 3442 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3444 a 3445 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3447 a 3448 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3450 a 3505 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3531 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3535 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3539 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3599 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3729 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3733 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3737 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3741 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3745 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3749 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3753 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3757 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3761 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3765 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3769 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3773 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3777 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3781 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3785 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3789 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3793 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3797 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3801 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 :da 3946 a 3968 Azione : SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3977 a 3983 Azione : SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y+ SLV-QV:var z - Qy - Area
25	Gk	CDC=G1k (Spinte SLV -Y)	Azioni applicate:
			D3 :da 975 a 1102 Azione : SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1458 a 1459 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1461 a 1462 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1464 a 1465 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1467 a 1468 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1470 a 1471 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1473 a 1474 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1476 a 1477 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1479 a 1480 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1482 a 1483 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 1485 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 1489 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 2133 a 2244 Azione : SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 2245 a 2484 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3004 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3012 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3028 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3036 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3052 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3060 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3076 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3084 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3092 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3100 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3116 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3124 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3140 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3148 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3214 a 3215 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3217 a 3218 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3220 a 3221 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3223 a 3224 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3226 a 3227 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3229 a 3230 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3232 a 3233 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3235 a 3236 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3238 a 3239 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 :da 3241 a 3242 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3244 a 3245 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3247 a 3248 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3250 a 3251 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3609 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3613 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3617 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3621 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3625 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3629 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3633 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3637 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3641 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3645 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3649 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3653 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3657 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3661 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3665 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3669 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3673 a 3674 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3678 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3682 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3686 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3690 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3694 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3698 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3702 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3706 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3710 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3714 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3718 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3722 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3831 a 3860 Azione : SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y- SLV-QV:var z - Qy - Area
26	Gk	CDC=G1k (Spinte SLD +Y)	Azioni applicate:
			D3 : 3 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 35 a 36 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 101 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 103 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 106 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 121 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 415 a 598 Azione : SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1701 a 1702 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1704 a 1705 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1707 a 1708 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1710 a 1711 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1713 a 1714 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1716 a 1717 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1719 a 1720 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1722 a 1723 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1725 a 1726 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 1728 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 1839 a 1894 Azione : SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 2485 a 2668 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 2989 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 2991 a 2992 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 2994 a 2995 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 2998 a 2999 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3001 a 3002 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3005 a 3006 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3008 a 3009 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3011 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3013 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3015 a 3016 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3018 a 3019 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3022 a 3023 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3025 a 3026 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3029 a 3030 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3032 a 3033 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3429 a 3430 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3432 a 3433 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3435 a 3436 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3438 a 3439 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3441 a 3442 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3444 a 3445 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3447 a 3448 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3450 a 3505 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3531 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3535 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3539 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			Area
			D3 : 3599 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3729 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3733 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3737 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3741 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3745 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3749 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3753 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3757 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3761 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3765 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3769 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3773 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3777 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3781 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3785 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3789 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3793 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3797 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3801 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : da 3946 a 3968 Azione : SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : da 3977 a 3983 Azione : SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y+ SLD-QV:var z - Qy - Area
27	Gk	CDC=G1k (Spinte SLD -Y)	Azioni applicate:
			D3 : da 975 a 1102 Azione : SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : da 1458 a 1459 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : da 1461 a 1462 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : da 1464 a 1465 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : da 1467 a 1468 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : da 1470 a 1471 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : da 1473 a 1474 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : da 1476 a 1477 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : da 1479 a 1480 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : da 1482 a 1483 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 1485 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 1489 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : da 2133 a 2244 Azione : SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : da 2245 a 2484 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3004 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3012 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3028 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			Area
			D3 : 3036 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3052 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3060 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3076 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3084 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3092 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3100 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3116 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3124 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3140 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3148 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3214 a 3215 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3217 a 3218 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3220 a 3221 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3223 a 3224 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3226 a 3227 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3229 a 3230 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3232 a 3233 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3235 a 3236 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3238 a 3239 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3241 a 3242 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3244 a 3245 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3247 a 3248 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3250 a 3251 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3609 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3613 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3617 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3621 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3625 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3629 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3633 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3637 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3641 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3645 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3649 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3653 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3657 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3661 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3665 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 3669 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3673 a 3674 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3678 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3682 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3686 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3690 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3694 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3698 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3702 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3706 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3710 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3714 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3718 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 : 3722 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
			D3 :da 3831 a 3860 Azione : SPINTE SISMICHE FRONTE ARGINALE Y- SLD-QV:var z - Qy - Area
28	Gk	CDC=G1k (Spinte SLV -X)	Azioni applicate:
			D3 :da 599 a 662 Azione : SPINTE SISMICHE ARGINALE X- SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 1434 a 1435 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 1437 a 1438 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 1440 a 1441 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 1443 a 1444 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 1446 a 1447 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1449 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1453 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 1455 a 1456 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 2925 a 2988 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 3145 a 3146 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3685 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3691 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3696 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3701 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3707 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3712 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3717 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3723 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 3969 a 3976 Azione : SPINTE SISMICHE ARGINALE X- SLV-QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 3992 a 4076 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-PARETE 5-QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 5061 a 5140 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLV-PARETE 5-QV:var z - Qx - Area
29	Gk	CDC=G1k (Spinte SLD -X)	Azioni applicate:
			D3 :da 599 a 662 Azione : SPINTE SISMICHE ARGINALE X- SLD-QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 1434 a 1435 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 1437 a 1438 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-
			QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 1440 a 1441 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-
			QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 1443 a 1444 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-
			QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 1446 a 1447 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-
			QV:var z - Qx - Area
			D3 : 1449 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-QV:var z - Qx -
			Area
			D3 : 1453 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-QV:var z - Qx -
			Area
			D3 :da 1455 a 1456 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-
			QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 2925 a 2988 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-
			QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 3145 a 3146 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-
			QV:var z - Qx - Area
			D3 : 3685 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-QV:var z - Qx -
			Area
			D3 : 3691 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-QV:var z - Qx -
			Area
			D3 : 3696 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-QV:var z - Qx -
			Area
			D3 : 3701 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-QV:var z - Qx -
			Area
			D3 : 3707 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-QV:var z - Qx -
			Area
			D3 : 3712 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-QV:var z - Qx -
			Area
			D3 : 3717 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-QV:var z - Qx -
			Area
			D3 : 3723 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD-QV:var z - Qx -
			Area
			D3 :da 3969 a 3976 Azione : SPINTE SISMICHE ARGINALE X- SLD-QV:var z -
			Qx - Area
			D3 :da 3992 a 4076 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD
			PARETE 5-QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 5061 a 5140 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE -X SLD
			PARETE 5-QV:var z - Qx - Area
30	Gk	CDC=G1k (Spinte SLV +X)	Azioni applicate:
			D3 :da 3992 a 4076 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE +X SLV-
			QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 5061 a 5140 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE +X SLV-
			QV:var z - Qx - Area
31	Gk	CDC=G1k (Spinte SLD +X)	Azioni applicate:
			D3 :da 3992 a 4076 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE +X SLD-
			QV:var z - Qx - Area
			D3 :da 5061 a 5140 Azione : SPINTE SISMICHE FONDAZIONE +X SLD-
			QV:var z - Qx - Area

3.13 Definizione delle combinazioni

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.

Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni. La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: *Numero*, *Tipo*, *Sigla identificativa*. Una seconda tabella riporta il *peso nella combinazione*, assunto per ogni caso di carico.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione frequente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

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

$$E + G1 + G2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

$$G1 + G2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30kN$)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30kN$)	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota ≤ 1000 m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota > 1000 m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa, due diversi approcci progettuali:

- per l'**Approccio 1** si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'**Approccio 2** si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente γ_f	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	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

La struttura e' stata dimensionata secondo **approccio 2**, applicando le seguenti combinazioni:

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 19	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
20	SLU	Comb. SLU A1 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 36	
37	SLU	Comb. SLU A1 37	
38	SLU	Comb. SLU A1 38	
39	SLU	Comb. SLU A1 39	
40	SLU	Comb. SLU A1 40	
41	SLU	Comb. SLU A1 41	
42	SLU	Comb. SLU A1 42	
43	SLU	Comb. SLU A1 43	
44	SLU	Comb. SLU A1 44	
45	SLU	Comb. SLU A1 45	
46	SLU	Comb. SLU A1 46	
47	SLU	Comb. SLU A1 47	
48	SLU	Comb. SLU A1 48	
49	SLU	Comb. SLU A1 49	
50	SLU	Comb. SLU A1 50	
51	SLU	Comb. SLU A1 51	
52	SLU	Comb. SLU A1 52	
53	SLU	Comb. SLU A1 53	
54	SLU	Comb. SLU A1 54	
55	SLU	Comb. SLU A1 55	
56	SLU	Comb. SLU A1 56	
57	SLU	Comb. SLU A1 57	
58	SLU	Comb. SLU A1 58	
59	SLU	Comb. SLU A1 59	
60	SLU	Comb. SLU A1 60	
61	SLU	Comb. SLU A1 61	
62	SLU	Comb. SLU A1 62	
63	SLU	Comb. SLU A1 63	
64	SLU	Comb. SLU A1 64	
65	SLU	Comb. SLU A1 65	
66	SLU	Comb. SLU A1 66	
67	SLU	Comb. SLU A1 67	
68	SLU	Comb. SLU A1 68	
69	SLU	Comb. SLU A1 69	
70	SLU	Comb. SLU A1 70	
71	SLU	Comb. SLU A1 71	
72	SLU	Comb. SLU A1 72	
73	SLU	Comb. SLU A1 73	
74	SLU	Comb. SLU A1 74	
75	SLU	Comb. SLU A1 75	
76	SLU	Comb. SLU A1 76	
77	SLU	Comb. SLU A1 77	
78	SLU	Comb. SLU A1 78	
79	SLU	Comb. SLU A1 79	
80	SLU	Comb. SLU A1 80	
81	SLU	Comb. SLU A1 81	
82	SLU	Comb. SLU A1 82	
83	SLU	Comb. SLU A1 83	
84	SLU	Comb. SLU A1 84	
85	SLU	Comb. SLU A1 85	
86	SLU	Comb. SLU A1 86	
87	SLU	Comb. SLU A1 87	
88	SLU	Comb. SLU A1 88	
89	SLU	Comb. SLU A1 89	
90	SLU	Comb. SLU A1 90	
91	SLU	Comb. SLU A1 91	
92	SLU	Comb. SLU A1 92	
93	SLU	Comb. SLU A1 93	
94	SLU	Comb. SLU A1 94	
95	SLU	Comb. SLU A1 95	
96	SLU	Comb. SLU A1 96	
97	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 97	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
98	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 98	
99	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 99	
100	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 100	
101	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 101	
102	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 102	
103	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 103	
104	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 104	
105	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 105	
106	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 106	
107	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 107	
108	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 108	
109	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 109	
110	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 110	
111	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 111	
112	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 112	
113	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 113	
114	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 114	
115	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 115	
116	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 116	
117	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 117	
118	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 118	
119	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 119	
120	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 120	
121	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 121	
122	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 122	
123	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 123	
124	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 124	
125	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 125	
126	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 126	
127	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 127	
128	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 128	
129	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 129	
130	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 130	
131	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 131	
132	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 132	
133	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 133	
134	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 134	
135	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 135	
136	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 136	
137	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 137	
138	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 138	
139	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 139	
140	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 140	
141	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 141	
142	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 142	
143	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 143	
144	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 144	
145	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 145	
146	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 146	
147	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 147	
148	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 148	
149	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 149	
150	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 150	
151	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 151	
152	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 152	
153	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 153	
154	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 154	
155	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 155	
156	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 156	
157	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 157	
158	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 158	
159	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 159	
160	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 160	
161	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 161	
162	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 162	
163	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 163	
164	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 164	
165	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 165	
166	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 166	
167	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 167	
168	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 168	
169	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 169	
170	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 170	
171	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 171	
172	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 172	
173	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 173	
174	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 174	
175	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 175	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
176	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 176	
177	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 177	
178	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 178	
179	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 179	
180	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 180	
181	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 181	
182	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 182	
183	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 183	
184	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 184	
185	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 185	
186	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 186	
187	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 187	
188	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 188	
189	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 189	
190	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 190	
191	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 191	
192	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 192	
193	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 193	
194	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 194	
195	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 195	
196	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 196	
197	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 197	
198	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 198	
199	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 199	
200	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 200	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
2	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
3	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	1.50	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
4	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	1.50	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
5	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
6	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
7	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
8	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
9	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
10	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
11	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
12	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
13	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
14	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	0.0	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
15	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	0.0	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
16	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
17	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
18	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
19	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	1.50	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
20	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	1.50	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
21	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
22	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
23	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
24	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
25	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
26	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
27	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
28	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
29	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
30	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	0.0	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
31	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	1.50	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
32	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
33	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
34	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
35	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.50	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
36	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.50	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
37	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.50	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
38	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.50	0.0	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
39	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.50	1.50	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
40	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.50	1.50	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
41	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
42	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	0.0	0.0	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
43	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	0.0	1.50	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
44	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	0.0	1.50	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
45	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	1.50	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
46	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	1.50	0.0	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
47	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	1.50	1.50	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
48	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	1.50	1.50	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
49	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
50	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
51	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.50	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
52	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.50	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
53	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.50	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
54	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.50	0.0	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
55	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.50	1.50	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
56	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.50	1.50	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
57	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
58	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	0.0	0.0	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
59	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	0.0	1.50	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
60	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	0.0	1.50	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
61	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	1.50	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
62	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	1.50	0.0	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
63	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	1.50	1.50	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
64	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	1.50	1.50	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
65	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
66	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
67	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	1.50	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
68	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	1.50	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	0.0	0.0											
69	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
70	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
71	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
72	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
73	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
74	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
75	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
76	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
77	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
78	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	0.0	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
79	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	1.50	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
80	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
81	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
82	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
83	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.50	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
84	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.50	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
85	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.50	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
86	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.50	0.0	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
87	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.50	1.50	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
88	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.50	1.50	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
89	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
90	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	0.0	0.0	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
91	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	0.0	1.50	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
92	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	0.0	1.50	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
93	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	1.50	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
94	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	1.50	0.0	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
95	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	1.50	1.50	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
96	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.80	1.50	1.50	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
97	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0											
98	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0											
99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0											
100	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0											
101	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0											
102	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0											
103	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0											
104	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0											
105	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0											
106	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0											
107	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0											
108	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0											
109	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0											
110	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0											
111	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0											
112	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0											
113	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
114	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
115	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
116	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
117	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
118	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
119	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
120	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
121	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
122	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
123	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
124	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
125	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
126	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
127	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
128	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
129	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0											
130	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0											
131	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00											
132	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00											
133	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0											
134	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0											
135	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00											
136	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00											
137	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0											
138	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0											
139	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00											
140	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00											
141	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0											
142	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0											
143	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00											
144	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00											
145	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	0.0	0.0											
146	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
147	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0											
148	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
149	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0											
150	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
151	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0											
152	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
153	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0											
154	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
155	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0											
156	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
157	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0											
158	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
159	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0											
160	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
161	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	-0.30	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0											
162	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	0.30	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0											
163	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	-0.30	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00											
164	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.30	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00											
165	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	0.0	-0.30	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0											
166	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	0.0	0.30	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0											
167	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	-0.30	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00											
168	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.30	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00											
169	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-1.00	-0.30	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0											
170	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-1.00	0.30	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0											
171	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	1.00	-0.30	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00											
172	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.30	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00											
173	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-1.00	0.0	-0.30	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0											
174	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-1.00	0.0	0.30	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0											
175	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	-0.30	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00											
176	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.30	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00											
177	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	-1.00	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0											
178	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	1.00	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
179	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	-1.00	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0											
180	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	1.00	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
181	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-0.30	-1.00	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0											
182	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-0.30	1.00	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
183	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.30	-1.00	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0											
184	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.30	1.00	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
185	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	0.0	-1.00	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0											
186	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	0.0	1.00	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
187	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	0.0	-1.00	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0											
188	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	0.0	1.00	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
189	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-0.30	0.0	-1.00	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0											
190	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-0.30	0.0	1.00	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
191	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.30	0.0	-1.00	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0											
192	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.30	0.0	1.00	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
193	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
194	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
195	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
196	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.90	1.00	0.80	0.80	0.80	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
197	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
198	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.90	0.80	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
199	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.90	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											
200	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0											

3.14 Azione sismica

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale. Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione). L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento V_r e la probabilità di superamento P_{ver} associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno T_r e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

Fo: 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;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
IV	100.0	2.0	200.0	C	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente $S = S_s \cdot S_t$ (3.2.5)

Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza km
Loc.	10.063	45.055	
14270	10.026	45.035	3.681
14271	10.096	45.037	3.286
14049	10.094	45.087	4.256
14048	10.023	45.085	4.540

SL	P _{ver}	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	120.0	0.057	2.578	0.274
SLD	63.0	201.0	0.068	2.568	0.287
SLV	10.0	1898.0	0.139	2.614	0.323
SLC	5.0	2475.0	0.150	2.620	0.327

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.057	1.500	2.578	0.831	0.147	0.441	1.828
SLD	0.068	1.500	2.568	0.905	0.152	0.455	1.873
SLV	0.139	1.482	2.614	1.314	0.164	0.492	2.155
SLC	0.150	1.464	2.620	1.370	0.166	0.497	2.200

3.14.1. Fattore di comportamento

Per la costruzione in esame è stato considerato un comportamento strutturale non dissipativo e pertanto viene utilizzato un fattore di comportamento **q = 1,0** agli SLV.

Anche agli SLD viene adottato un fattore di comportamento unitario $q = 1,0$.

3.15 Risultati delle analisi sismiche

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

9. Esk caso di carico sismico con analisi statica equivalente

10. Edk caso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna "Note", in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l'azione sismica. In particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore di struttura q	Fattore dipendente dalla tipologia strutturale
Fattore di sito S	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell' ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.482
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.537 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.133 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1599.00	5.715e+04	4302.65	2037.95	0.0	-38.70	4283.62	2037.96	1.649	0.058	1.9643e-05
1311.00	7.506e+04	4525.36	1301.29	0.0	-23.74	4378.46	1331.46	1.820	0.392	0.064
1292.00	5.587e+04	4298.68	2069.41	0.0	-38.70	4283.62	2037.96	1.649	0.046	0.082
850.00	8.423e+05	4144.85	1732.39	0.0	-66.86	4597.93	2056.60	0.956	0.236	0.626
743.75	1.393e+05	4420.07	1836.25	0.0	-66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.093	0.425
637.50	1.052e+05	4408.58	1845.89	0.0	-66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.099	0.407
591.00	1.179e+05	4286.98	1674.01	0.0	-66.86	4597.93	2056.60	0.790	0.162	0.738
531.25	1.197e+05	4398.14	1854.65	0.0	-66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.104	0.390
425.00	1.574e+05	4388.68	1855.61	0.0	-66.86	4659.43	2056.60	0.743	0.105	0.388
318.75	1.622e+05	4381.49	1856.01	0.0	-66.86	4677.79	2056.59	0.751	0.122	0.387
212.50	1.702e+05	4375.77	1862.62	0.0	-66.86	4694.79	2056.59	0.774	0.138	0.374
106.25	1.769e+05	4367.35	1870.24	0.0	-66.86	4710.31	2056.58	0.795	0.157	0.359
Risulta	2.179e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.091	0.478	0.537	1.344e+05	6.2	5.80	2.66e-04	13.32	6.11e-04	0.0	0.0
2	2.907	0.344	0.537	733.03	3.36e-02	3.853e+04	1.8	1.04	4.77e-05	0.0	0.0
3	3.053	0.328	0.537	22.81	1.05e-03	1.732e+05	7.9	23.03	1.06e-03	0.0	0.0
4	4.116	0.243	0.537	2.056e+05	9.4	210.78	9.67e-03	348.22	1.60e-02	0.0	0.0
5	4.461	0.224	0.537	1.704e+04	0.8	2.164e+05	9.9	3.31	1.52e-04	0.0	0.0
6	5.799	0.172	0.537	1.249e+04	0.6	5.881e+05	27.0	494.96	2.27e-02	0.0	0.0
7	6.458	0.155	0.519	2.389e+05	11.0	6.001e+05	27.5	1003.49	4.60e-02	0.0	0.0
8	7.505	0.133	0.475	1.165e+06	53.5	3.676e+05	16.9	1.890e+04	0.9	0.0	0.0
9	9.371	0.107	0.422	1.257e+05	5.8	7.199e+04	3.3	260.73	1.20e-02	0.0	0.0
10	9.685	0.103	0.415	7.804e+04	3.6	1.608e+04	0.7	972.46	4.46e-02	0.0	0.0
11	11.565	0.086	0.381	3.939e+04	1.8	6271.60	0.3	1.592e+05	7.3	0.0	0.0
12	13.095	0.076	0.360	162.06	7.44e-03	2.626e+04	1.2	8679.84	0.4	0.0	0.0
13	13.886	0.072	0.351	6453.72	0.3	1482.56	6.80e-02	1045.28	4.80e-02	0.0	0.0
14	19.189	0.052	0.311	2386.28	0.1	2565.38	0.1	1.467e+05	6.7	0.0	0.0
15	24.380	0.041	0.289	1424.38	6.54e-02	2829.52	0.1	1.108e+06	50.9	0.0	0.0
16	29.480	0.034	0.274	4.790e+04	2.2	1.873e+04	0.9	4.454e+05	20.4	0.0	0.0
17	33.309	0.030	0.266	1.409e+04	0.6	4.206e+04	1.9	3.327e+04	1.5	0.0	0.0
18	38.490	0.026	0.258	6.393e+04	2.9	27.15	1.25e-03	2.289e+05	10.5	0.0	0.0
Risulta				2.154e+06		2.172e+06		2.153e+06			
In percentuale				98.83		99.69		98.82			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.482
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.537 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.131 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1599.00	5.715e+04	4302.65	2037.95	0.0	38.70	4283.62	2037.96	1.649	0.058	1.9643e-05
1311.00	7.506e+04	4525.36	1301.29	0.0	23.74	4378.46	1331.46	1.820	0.392	0.064
1292.00	5.587e+04	4298.68	2069.41	0.0	38.70	4283.62	2037.96	1.649	0.046	0.082
850.00	8.423e+05	4144.85	1732.39	0.0	66.86	4597.93	2056.60	0.956	0.236	0.626
743.75	1.393e+05	4420.07	1836.25	0.0	66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.093	0.425

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^ 2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
637.50	1.052e+05	4408.58	1845.89	0.0	66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.099	0.407
591.00	1.179e+05	4286.98	1674.01	0.0	66.86	4597.93	2056.60	0.790	0.162	0.738
531.25	1.197e+05	4398.14	1854.65	0.0	66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.104	0.390
425.00	1.574e+05	4388.68	1855.61	0.0	66.86	4659.43	2056.60	0.743	0.105	0.388
318.75	1.622e+05	4381.49	1856.01	0.0	66.86	4677.79	2056.59	0.751	0.122	0.387
212.50	1.702e+05	4375.77	1862.62	0.0	66.86	4694.79	2056.59	0.774	0.138	0.374
106.25	1.769e+05	4367.35	1870.24	0.0	66.86	4710.31	2056.58	0.795	0.157	0.359
Risulta	2.179e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g %		M efficace Y x g %		M efficace Z x g %		Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.078	0.481	0.537	1.332e+05	6.1	1.67	7.64e-05	13.48	6.19e-04	0.0	0.0
2	2.928	0.342	0.537	2393.05	0.1	5.330e+04	2.4	8.57	3.93e-04	0.0	0.0
3	3.059	0.327	0.537	1448.01	6.64e-02	1.582e+05	7.3	15.00	6.88e-04	0.0	0.0
4	4.139	0.242	0.537	1.796e+05	8.2	1.617e+04	0.7	315.46	1.45e-02	0.0	0.0
5	4.452	0.225	0.537	2727.24	0.1	1.756e+05	8.1	103.01	4.73e-03	0.0	0.0
6	5.758	0.174	0.537	3079.61	0.1	5.728e+05	26.3	553.12	2.54e-02	0.0	0.0
7	6.609	0.151	0.512	2.026e+04	0.9	9.104e+05	41.8	1.33	6.10e-05	0.0	0.0
8	7.616	0.131	0.471	1.620e+06	74.3	3.059e+04	1.4	2.114e+04	1.0	0.0	0.0
9	9.111	0.110	0.428	3226.14	0.1	1.448e+05	6.6	4087.79	0.2	0.0	0.0
10	9.498	0.105	0.419	1.595e+04	0.7	8731.58	0.4	16.36	7.51e-04	0.0	0.0
11	11.579	0.086	0.380	3.715e+04	1.7	5842.67	0.3	1.531e+05	7.0	0.0	0.0
12	13.176	0.076	0.359	4584.75	0.2	2.904e+04	1.3	9195.01	0.4	0.0	0.0
13	14.619	0.068	0.344	3700.77	0.2	586.01	2.69e-02	928.44	4.26e-02	0.0	0.0
14	19.515	0.051	0.309	3368.93	0.2	3054.31	0.1	1.799e+05	8.3	0.0	0.0
15	24.852	0.040	0.287	3564.78	0.2	1868.29	8.57e-02	1.225e+06	56.2	0.0	0.0
16	30.219	0.033	0.273	3.487e+04	1.6	2.910e+04	1.3	2.898e+05	13.3	0.0	0.0
17	33.652	0.030	0.266	2.037e+04	0.9	3.222e+04	1.5	5.761e+04	2.6	0.0	0.0
18	39.466	0.025	0.257	6.569e+04	3.0	24.29	1.11e-03	2.142e+05	9.8	0.0	0.0
Risulta				2.155e+06		2.172e+06		2.156e+06			
In percentuale				98.91		99.69		98.93			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.482
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.537 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.165 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^ 2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1599.00	5.715e+04	4302.65	2037.95	21.67	0.0	4283.62	2037.96	1.649	0.058	1.9643e-05
1311.00	7.506e+04	4525.36	1301.29	41.90	0.0	4378.46	1331.46	1.820	0.392	0.064
1292.00	5.587e+04	4298.68	2069.41	21.67	0.0	4283.62	2037.96	1.649	0.046	0.082
850.00	8.423e+05	4144.85	1732.39	79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.956	0.236	0.626
743.75	1.393e+05	4420.07	1836.25	79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.093	0.425
637.50	1.052e+05	4408.58	1845.89	79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.099	0.407
591.00	1.179e+05	4286.98	1674.01	79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.790	0.162	0.738
531.25	1.197e+05	4398.14	1854.65	79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.104	0.390
425.00	1.574e+05	4388.68	1855.61	79.80	0.0	4659.43	2056.60	0.743	0.105	0.388
318.75	1.622e+05	4381.49	1856.01	79.80	0.0	4677.79	2056.59	0.751	0.122	0.387
212.50	1.702e+05	4375.77	1862.62	79.80	0.0	4694.79	2056.59	0.774	0.138	0.374
106.25	1.769e+05	4367.35	1870.24	79.80	0.0	4710.31	2056.58	0.795	0.157	0.359
Risulta	2.179e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.097	0.477	0.537	1.355e+05	6.2	5.55	2.55e-04	13.85	6.35e-04	0.0	0.0
2	2.815	0.355	0.537	137.51	6.31e-03	6.557e+04	3.0	5.05	2.32e-04	0.0	0.0
3	3.134	0.319	0.537	452.38	2.08e-02	1.444e+05	6.6	18.10	8.31e-04	0.0	0.0
4	4.146	0.241	0.537	1.954e+05	9.0	137.44	6.31e-03	371.76	1.71e-02	0.0	0.0
5	4.254	0.235	0.537	5261.90	0.2	1.756e+05	8.1	7.61	3.49e-04	0.0	0.0
6	6.050	0.165	0.537	1.547e+04	0.7	7.982e+05	36.6	567.72	2.61e-02	0.0	0.0
7	6.823	0.147	0.502	1.484e+05	6.8	6.468e+05	29.7	746.86	3.43e-02	0.0	0.0
8	7.531	0.133	0.474	1.241e+06	57.0	2.069e+05	9.5	1.895e+04	0.9	0.0	0.0
9	8.580	0.117	0.441	2.200e+05	10.1	1.237e+04	0.6	1702.89	7.81e-02	0.0	0.0
10	9.723	0.103	0.414	9700.34	0.4	720.08	3.30e-02	899.03	4.13e-02	0.0	0.0
11	11.100	0.090	0.388	1.903e+04	0.9	1.788e+04	0.8	4.269e+04	2.0	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g %	M efficace Y x g %	M efficace Z x g %	Energia	Energia x v			
12	11.822	0.085	0.377	2.822e+04	1.3	3.193e+04	1.5	1.232e+05	5.7	0.0	0.0
13	14.151	0.071	0.349	7133.21	0.3	1789.06	8.21e-02	1251.26	5.74e-02	0.0	0.0
14	19.738	0.051	0.308	2738.92	0.1	3265.14	0.1	2.171e+05	10.0	0.0	0.0
15	25.080	0.040	0.286	1371.37	6.29e-02	4213.36	0.2	1.147e+06	52.7	0.0	0.0
16	28.720	0.035	0.276	4.084e+04	1.9	3.290e+04	1.5	3.301e+05	15.1	0.0	0.0
17	34.317	0.029	0.265	3.099e+04	1.4	2.816e+04	1.3	3.899e+04	1.8	0.0	0.0
18	40.208	0.025	0.256	5.227e+04	2.4	16.33	7.49e-04	2.345e+05	10.8	0.0	0.0
Risulta				2.154e+06		2.171e+06		2.159e+06			
In percentuale				98.84		99.62		99.06			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.482
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.537 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.160 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^ 2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1599.00	5.715e+04	4302.65	2037.95	-21.67	0.0	4283.62	2037.96	1.649	0.058	1.9643e-05
1311.00	7.506e+04	4525.36	1301.29	-41.90	0.0	4378.46	1331.46	1.820	0.392	0.064
1292.00	5.587e+04	4298.68	2069.41	-21.67	0.0	4283.62	2037.96	1.649	0.046	0.082
850.00	8.423e+05	4144.85	1732.39	-79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.956	0.236	0.626
743.75	1.393e+05	4420.07	1836.25	-79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.093	0.425
637.50	1.052e+05	4408.58	1845.89	-79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.099	0.407
591.00	1.179e+05	4286.98	1674.01	-79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.790	0.162	0.738
531.25	1.197e+05	4398.14	1854.65	-79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.104	0.390
425.00	1.574e+05	4388.68	1855.61	-79.80	0.0	4659.43	2056.60	0.743	0.105	0.388
318.75	1.622e+05	4381.49	1856.01	-79.80	0.0	4677.79	2056.59	0.751	0.122	0.387
212.50	1.702e+05	4375.77	1862.62	-79.80	0.0	4694.79	2056.59	0.774	0.138	0.374
106.25	1.769e+05	4367.35	1870.24	-79.80	0.0	4710.31	2056.58	0.795	0.157	0.359
Risulta	2.179e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.097	0.477	0.537	1.355e+05	6.2	10.99	5.05e-04	14.00	6.42e-04	0.0	0.0
2	2.913	0.343	0.537	504.28	2.31e-02	2.275e+04	1.0	2.48	1.14e-04	0.0	0.0
3	3.031	0.330	0.537	35.68	1.64e-03	1.919e+05	8.8	20.83	9.56e-04	0.0	0.0
4	4.143	0.241	0.537	2.008e+05	9.2	1.081e+04	0.5	337.89	1.55e-02	0.0	0.0
5	4.641	0.215	0.537	1239.54	5.69e-02	2.559e+05	11.7	74.84	3.43e-03	0.0	0.0
6	5.522	0.181	0.537	2061.25	9.46e-02	4.149e+05	19.0	464.27	2.13e-02	0.0	0.0
7	6.268	0.160	0.528	6.305e+04	2.9	8.776e+05	40.3	67.83	3.11e-03	0.0	0.0
8	7.602	0.132	0.472	1.517e+06	69.6	1.124e+05	5.2	2.215e+04	1.0	0.0	0.0
9	9.584	0.104	0.417	3.35	1.54e-04	2.395e+04	1.1	1418.25	6.51e-02	0.0	0.0
10	10.061	0.099	0.407	7.527e+04	3.5	1.603e+05	7.4	4712.87	0.2	0.0	0.0
11	11.707	0.085	0.378	2.762e+04	1.3	3.092e+04	1.4	1.592e+05	7.3	0.0	0.0
12	12.486	0.080	0.368	3667.55	0.2	1464.89	6.72e-02	385.77	1.77e-02	0.0	0.0
13	15.346	0.065	0.337	422.59	1.94e-02	2834.40	0.1	231.41	1.06e-02	0.0	0.0
14	19.483	0.051	0.309	2641.22	0.1	6778.68	0.3	1.860e+05	8.5	0.0	0.0
15	24.994	0.040	0.287	5299.33	0.2	23.04	1.06e-03	1.282e+06	58.8	0.0	0.0
16	31.136	0.032	0.271	1.905e+04	0.9	4.563e+04	2.1	7.930e+04	3.6	0.0	0.0
17	32.048	0.031	0.269	3.438e+04	1.6	1.282e+04	0.6	2.053e+05	9.4	0.0	0.0
18	38.972	0.026	0.258	6.708e+04	3.1	360.72	1.66e-02	2.132e+05	9.8	0.0	0.0
Risulta				2.155e+06		2.171e+06		2.155e+06			
In percentuale				98.91		99.64		98.88			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.263 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.133 sec.
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1599.00	5.715e+04	4302.65	2037.95	0.0	-38.70	4283.62	2037.96	1.649	0.058	1.9643e-05
1311.00	7.506e+04	4525.36	1301.29	0.0	-23.74	4378.46	1331.46	1.820	0.392	0.064
1292.00	5.587e+04	4298.68	2069.41	0.0	-38.70	4283.62	2037.96	1.649	0.046	0.082
850.00	8.423e+05	4144.85	1732.39	0.0	-66.86	4597.93	2056.60	0.956	0.236	0.626
743.75	1.393e+05	4420.07	1836.25	0.0	-66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.093	0.425
637.50	1.052e+05	4408.58	1845.89	0.0	-66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.099	0.407
591.00	1.179e+05	4286.98	1674.01	0.0	-66.86	4597.93	2056.60	0.790	0.162	0.738
531.25	1.197e+05	4398.14	1854.65	0.0	-66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.104	0.390
425.00	1.574e+05	4388.68	1855.61	0.0	-66.86	4659.43	2056.60	0.743	0.105	0.388
318.75	1.622e+05	4381.49	1856.01	0.0	-66.86	4677.79	2056.59	0.751	0.122	0.387
212.50	1.702e+05	4375.77	1862.62	0.0	-66.86	4694.79	2056.59	0.774	0.138	0.374
106.25	1.769e+05	4367.35	1870.24	0.0	-66.86	4710.31	2056.58	0.795	0.157	0.359
Risulta	2.179e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.091	0.478	0.250	1.344e+05	6.2	5.80	2.66e-04	13.32	6.11e-04	0.0	0.0
2	2.907	0.344	0.263	733.03	3.36e-02	3.853e+04	1.8	1.04	4.77e-05	0.0	0.0
3	3.053	0.328	0.263	22.81	1.05e-03	1.732e+05	7.9	23.03	1.06e-03	0.0	0.0
4	4.116	0.243	0.263	2.056e+05	9.4	210.78	9.67e-03	348.22	1.60e-02	0.0	0.0
5	4.461	0.224	0.263	1.704e+04	0.8	2.164e+05	9.9	3.31	1.52e-04	0.0	0.0
6	5.799	0.172	0.263	1.249e+04	0.6	5.881e+05	27.0	494.96	2.27e-02	0.0	0.0
7	6.458	0.155	0.263	2.389e+05	11.0	6.001e+05	27.5	1003.49	4.60e-02	0.0	0.0
8	7.505	0.133	0.243	1.165e+06	53.5	3.676e+05	16.9	1.890e+04	0.9	0.0	0.0
9	9.371	0.107	0.215	1.257e+05	5.8	7.199e+04	3.3	260.73	1.20e-02	0.0	0.0
10	9.685	0.103	0.211	7.804e+04	3.6	1.608e+04	0.7	972.46	4.46e-02	0.0	0.0
11	11.565	0.086	0.194	3.939e+04	1.8	6271.60	0.3	1.592e+05	7.3	0.0	0.0
12	13.095	0.076	0.183	162.06	7.44e-03	2.626e+04	1.2	8679.84	0.4	0.0	0.0
13	13.886	0.072	0.178	6453.72	0.3	1482.56	6.80e-02	1045.28	4.80e-02	0.0	0.0
14	19.189	0.052	0.157	2386.28	0.1	2565.38	0.1	1.467e+05	6.7	0.0	0.0
15	24.380	0.041	0.146	1424.38	6.54e-02	2829.52	0.1	1.108e+06	50.9	0.0	0.0
16	29.480	0.034	0.138	4.790e+04	2.2	1.873e+04	0.9	4.454e+05	20.4	0.0	0.0
17	33.309	0.030	0.134	1.409e+04	0.6	4.206e+04	1.9	3.327e+04	1.5	0.0	0.0
18	38.490	0.026	0.130	6.393e+04	2.9	27.15	1.25e-03	2.289e+05	10.5	0.0	0.0
Risulta				2.154e+06		2.172e+06		2.153e+06			
In percentuale				98.83		99.69		98.82			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.263 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.131 sec.
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1599.00	5.715e+04	4302.65	2037.95	0.0	38.70	4283.62	2037.96	1.649	0.058	1.9643e-05
1311.00	7.506e+04	4525.36	1301.29	0.0	23.74	4378.46	1331.46	1.820	0.392	0.064
1292.00	5.587e+04	4298.68	2069.41	0.0	38.70	4283.62	2037.96	1.649	0.046	0.082
850.00	8.423e+05	4144.85	1732.39	0.0	66.86	4597.93	2056.60	0.956	0.236	0.626
743.75	1.393e+05	4420.07	1836.25	0.0	66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.093	0.425
637.50	1.052e+05	4408.58	1845.89	0.0	66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.099	0.407
591.00	1.179e+05	4286.98	1674.01	0.0	66.86	4597.93	2056.60	0.790	0.162	0.738
531.25	1.197e+05	4398.14	1854.65	0.0	66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.104	0.390
425.00	1.574e+05	4388.68	1855.61	0.0	66.86	4659.43	2056.60	0.743	0.105	0.388
318.75	1.622e+05	4381.49	1856.01	0.0	66.86	4677.79	2056.59	0.751	0.122	0.387
212.50	1.702e+05	4375.77	1862.62	0.0	66.86	4694.79	2056.59	0.774	0.138	0.374
106.25	1.769e+05	4367.35	1870.24	0.0	66.86	4710.31	2056.58	0.795	0.157	0.359
Risulta	2.179e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.078	0.481	0.248	1.332e+05	6.1	1.67	7.64e-05	13.48	6.19e-04	0.0	0.0
2	2.928	0.342	0.263	2393.05	0.1	5.330e+04	2.4	8.57	3.93e-04	0.0	0.0
3	3.059	0.327	0.263	1448.01	6.64e-02	1.582e+05	7.3	15.00	6.88e-04	0.0	0.0
4	4.139	0.242	0.263	1.796e+05	8.2	1.617e+04	0.7	315.46	1.45e-02	0.0	0.0
5	4.452	0.225	0.263	2727.24	0.1	1.756e+05	8.1	103.01	4.73e-03	0.0	0.0
6	5.758	0.174	0.263	3079.61	0.1	5.728e+05	26.3	553.12	2.54e-02	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g %	M efficace Y x g %	M efficace Z x g %	Energia	Energia x v			
7	6.609	0.151	0.262	2.026e+04	0.9	9.104e+05	41.8	1.33	6.10e-05	0.0	0.0
8	7.616	0.131	0.241	1.620e+06	74.3	3.059e+04	1.4	2.114e+04	1.0	0.0	0.0
9	9.111	0.110	0.218	3226.14	0.1	1.448e+05	6.6	4087.79	0.2	0.0	0.0
10	9.498	0.105	0.213	1.595e+04	0.7	8731.58	0.4	16.36	7.51e-04	0.0	0.0
11	11.579	0.086	0.193	3.715e+04	1.7	5842.67	0.3	1.531e+05	7.0	0.0	0.0
12	13.176	0.076	0.182	4584.75	0.2	2.904e+04	1.3	9195.01	0.4	0.0	0.0
13	14.619	0.068	0.174	3700.77	0.2	586.01	2.69e-02	928.44	4.26e-02	0.0	0.0
14	19.515	0.051	0.156	3368.93	0.2	3054.31	0.1	1.799e+05	8.3	0.0	0.0
15	24.852	0.040	0.145	3564.78	0.2	1868.29	8.57e-02	1.225e+06	56.2	0.0	0.0
16	30.219	0.033	0.137	3.487e+04	1.6	2.910e+04	1.3	2.898e+05	13.3	0.0	0.0
17	33.652	0.030	0.134	2.037e+04	0.9	3.222e+04	1.5	5.761e+04	2.6	0.0	0.0
18	39.466	0.025	0.129	6.569e+04	3.0	24.29	1.11e-03	2.142e+05	9.8	0.0	0.0
Risulta				2.155e+06		2.172e+06		2.156e+06			
In percentuale				98.91		99.69		98.93			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.263 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.165 sec.
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^ 2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1599.00	5.715e+04	4302.65	2037.95	21.67	0.0	4283.62	2037.96	1.649	0.058	1.9643e-05
1311.00	7.506e+04	4525.36	1301.29	41.90	0.0	4378.46	1331.46	1.820	0.392	0.064
1292.00	5.587e+04	4298.68	2069.41	21.67	0.0	4283.62	2037.96	1.649	0.046	0.082
850.00	8.423e+05	4144.85	1732.39	79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.956	0.236	0.626
743.75	1.393e+05	4420.07	1836.25	79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.093	0.425
637.50	1.052e+05	4408.58	1845.89	79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.099	0.407
591.00	1.179e+05	4286.98	1674.01	79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.790	0.162	0.738
531.25	1.197e+05	4398.14	1854.65	79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.104	0.390
425.00	1.574e+05	4388.68	1855.61	79.80	0.0	4659.43	2056.60	0.743	0.105	0.388
318.75	1.622e+05	4381.49	1856.01	79.80	0.0	4677.79	2056.59	0.751	0.122	0.387
212.50	1.702e+05	4375.77	1862.62	79.80	0.0	4694.79	2056.59	0.774	0.138	0.374
106.25	1.769e+05	4367.35	1870.24	79.80	0.0	4710.31	2056.58	0.795	0.157	0.359
Risulta	2.179e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.097	0.477	0.251	1.355e+05	6.2	5.55	2.55e-04	13.85	6.35e-04	0.0	0.0
2	2.815	0.355	0.263	137.51	6.31e-03	6.557e+04	3.0	5.05	2.32e-04	0.0	0.0
3	3.134	0.319	0.263	452.38	2.08e-02	1.444e+05	6.6	18.10	8.31e-04	0.0	0.0
4	4.146	0.241	0.263	1.954e+05	9.0	137.44	6.31e-03	371.76	1.71e-02	0.0	0.0
5	4.254	0.235	0.263	5261.90	0.2	1.756e+05	8.1	7.61	3.49e-04	0.0	0.0
6	6.050	0.165	0.263	1.547e+04	0.7	7.982e+05	36.6	567.72	2.61e-02	0.0	0.0
7	6.823	0.147	0.257	1.484e+05	6.8	6.468e+05	29.7	746.86	3.43e-02	0.0	0.0
8	7.531	0.133	0.242	1.241e+06	57.0	2.069e+05	9.5	1.895e+04	0.9	0.0	0.0
9	8.580	0.117	0.225	2.200e+05	10.1	1.237e+04	0.6	1702.89	7.81e-02	0.0	0.0
10	9.723	0.103	0.211	9700.34	0.4	720.08	3.30e-02	899.03	4.13e-02	0.0	0.0
11	11.100	0.090	0.197	1.903e+04	0.9	1.788e+04	0.8	4.269e+04	2.0	0.0	0.0
12	11.822	0.085	0.192	2.822e+04	1.3	3.193e+04	1.5	1.232e+05	5.7	0.0	0.0
13	14.151	0.071	0.177	7133.21	0.3	1789.06	8.21e-02	1251.26	5.74e-02	0.0	0.0
14	19.738	0.051	0.156	2738.92	0.1	3265.14	0.1	2.171e+05	10.0	0.0	0.0
15	25.080	0.040	0.144	1371.37	6.29e-02	4213.36	0.2	1.147e+06	52.7	0.0	0.0
16	28.720	0.035	0.139	4.084e+04	1.9	3.290e+04	1.5	3.301e+05	15.1	0.0	0.0
17	34.317	0.029	0.133	3.099e+04	1.4	2.816e+04	1.3	3.899e+04	1.8	0.0	0.0
18	40.208	0.025	0.129	5.227e+04	2.4	16.33	7.49e-04	2.345e+05	10.8	0.0	0.0
Risulta				2.154e+06		2.171e+06		2.159e+06			
In percentuale				98.84		99.62		99.06			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.263 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.160 sec.
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1599.00	5.715e+04	4302.65	2037.95	-21.67	0.0	4283.62	2037.96	1.649	0.058	1.9643e-05
1311.00	7.506e+04	4525.36	1301.29	-41.90	0.0	4378.46	1331.46	1.820	0.392	0.064
1292.00	5.587e+04	4298.68	2069.41	-21.67	0.0	4283.62	2037.96	1.649	0.046	0.082
850.00	8.423e+05	4144.85	1732.39	-79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.956	0.236	0.626
743.75	1.393e+05	4420.07	1836.25	-79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.093	0.425
637.50	1.052e+05	4408.58	1845.89	-79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.099	0.407
591.00	1.179e+05	4286.98	1674.01	-79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.790	0.162	0.738
531.25	1.197e+05	4398.14	1854.65	-79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.104	0.390
425.00	1.574e+05	4388.68	1855.61	-79.80	0.0	4659.43	2056.60	0.743	0.105	0.388
318.75	1.622e+05	4381.49	1856.01	-79.80	0.0	4677.79	2056.59	0.751	0.122	0.387
212.50	1.702e+05	4375.77	1862.62	-79.80	0.0	4694.79	2056.59	0.774	0.138	0.374
106.25	1.769e+05	4367.35	1870.24	-79.80	0.0	4710.31	2056.58	0.795	0.157	0.359
Risulta	2.179e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.097	0.477	0.251	1.355e+05	6.2	10.99	5.05e-04	14.00	6.42e-04	0.0	0.0
2	2.913	0.343	0.263	504.28	2.31e-02	2.275e+04	1.0	2.48	1.14e-04	0.0	0.0
3	3.031	0.330	0.263	35.68	1.64e-03	1.919e+05	8.8	20.83	9.56e-04	0.0	0.0
4	4.143	0.241	0.263	2.008e+05	9.2	1.081e+04	0.5	337.89	1.55e-02	0.0	0.0
5	4.641	0.215	0.263	1239.54	5.69e-02	2.559e+05	11.7	74.84	3.43e-03	0.0	0.0
6	5.522	0.181	0.263	2061.25	9.46e-02	4.149e+05	19.0	464.27	2.13e-02	0.0	0.0
7	6.268	0.160	0.263	6.305e+04	2.9	8.776e+05	40.3	67.83	3.11e-03	0.0	0.0
8	7.602	0.132	0.241	1.517e+06	69.6	1.124e+05	5.2	2.215e+04	1.0	0.0	0.0
9	9.584	0.104	0.212	3.35	1.54e-04	2.395e+04	1.1	1418.25	6.51e-02	0.0	0.0
10	10.061	0.099	0.207	7.527e+04	3.5	1.603e+05	7.4	4712.87	0.2	0.0	0.0
11	11.707	0.085	0.192	2.762e+04	1.3	3.092e+04	1.4	1.592e+05	7.3	0.0	0.0
12	12.486	0.080	0.187	3667.55	0.2	1464.89	6.72e-02	385.77	1.77e-02	0.0	0.0
13	15.346	0.065	0.171	422.59	1.94e-02	2834.40	0.1	231.41	1.06e-02	0.0	0.0
14	19.483	0.051	0.156	2641.22	0.1	6778.68	0.3	1.860e+05	8.5	0.0	0.0
15	24.994	0.040	0.145	5299.33	0.2	23.04	1.06e-03	1.282e+06	58.8	0.0	0.0
16	31.136	0.032	0.136	1.905e+04	0.9	4.563e+04	2.1	7.930e+04	3.6	0.0	0.0
17	32.048	0.031	0.135	3.438e+04	1.6	1.282e+04	0.6	2.053e+05	9.4	0.0	0.0
18	38.972	0.026	0.129	6.708e+04	3.1	360.72	1.66e-02	2.132e+05	9.8	0.0	0.0
Risulta				2.155e+06		2.171e+06		2.155e+06			
In percentuale				98.91		99.64		98.88			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.220 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.133 sec.
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1599.00	5.715e+04	4302.65	2037.95	0.0	-38.70	4283.62	2037.96	1.649	0.058	1.9643e-05
1311.00	7.506e+04	4525.36	1301.29	0.0	-23.74	4378.46	1331.46	1.820	0.392	0.064
1292.00	5.587e+04	4298.68	2069.41	0.0	-38.70	4283.62	2037.96	1.649	0.046	0.082
850.00	8.423e+05	4144.85	1732.39	0.0	-66.86	4597.93	2056.60	0.956	0.236	0.626
743.75	1.393e+05	4420.07	1836.25	0.0	-66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.093	0.425
637.50	1.052e+05	4408.58	1845.89	0.0	-66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.099	0.407
591.00	1.179e+05	4286.98	1674.01	0.0	-66.86	4597.93	2056.60	0.790	0.162	0.738
531.25	1.197e+05	4398.14	1854.65	0.0	-66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.104	0.390
425.00	1.574e+05	4388.68	1855.61	0.0	-66.86	4659.43	2056.60	0.743	0.105	0.388
318.75	1.622e+05	4381.49	1856.01	0.0	-66.86	4677.79	2056.59	0.751	0.122	0.387
212.50	1.702e+05	4375.77	1862.62	0.0	-66.86	4694.79	2056.59	0.774	0.138	0.374
106.25	1.769e+05	4367.35	1870.24	0.0	-66.86	4710.31	2056.58	0.795	0.157	0.359
Risulta	2.179e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.091	0.478	0.203	1.344e+05	6.2	5.80	2.66e-04	13.32	6.11e-04	0.0	0.0
2	2.907	0.344	0.220	733.03	3.36e-02	3.853e+04	1.8	1.04	4.77e-05	0.0	0.0
3	3.053	0.328	0.220	22.81	1.05e-03	1.732e+05	7.9	23.03	1.06e-03	0.0	0.0
4	4.116	0.243	0.220	2.056e+05	9.4	210.78	9.67e-03	348.22	1.60e-02	0.0	0.0
5	4.461	0.224	0.220	1.704e+04	0.8	2.164e+05	9.9	3.31	1.52e-04	0.0	0.0
6	5.799	0.172	0.220	1.249e+04	0.6	5.881e+05	27.0	494.96	2.27e-02	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g %	M efficace Y x g %	M efficace Z x g %	Energia	Energia x v			
7	6.458	0.155	0.220	2.389e+05	11.0	6.001e+05	27.5	1003.49	4.60e-02	0.0	0.0
8	7.505	0.133	0.208	1.165e+06	53.5	3.676e+05	16.9	1.890e+04	0.9	0.0	0.0
9	9.371	0.107	0.183	1.257e+05	5.8	7.199e+04	3.3	260.73	1.20e-02	0.0	0.0
10	9.685	0.103	0.180	7.804e+04	3.6	1.608e+04	0.7	972.46	4.46e-02	0.0	0.0
11	11.565	0.086	0.165	3.939e+04	1.8	6271.60	0.3	1.592e+05	7.3	0.0	0.0
12	13.095	0.076	0.156	162.06	7.44e-03	2.626e+04	1.2	8679.84	0.4	0.0	0.0
13	13.886	0.072	0.152	6453.72	0.3	1482.56	6.80e-02	1045.28	4.80e-02	0.0	0.0
14	19.189	0.052	0.133	2386.28	0.1	2565.38	0.1	1.467e+05	6.7	0.0	0.0
15	24.380	0.041	0.123	1424.38	6.54e-02	2829.52	0.1	1.108e+06	50.9	0.0	0.0
16	29.480	0.034	0.117	4.790e+04	2.2	1.873e+04	0.9	4.454e+05	20.4	0.0	0.0
17	33.309	0.030	0.113	1.409e+04	0.6	4.206e+04	1.9	3.327e+04	1.5	0.0	0.0
18	38.490	0.026	0.109	6.393e+04	2.9	27.15	1.25e-03	2.289e+05	10.5	0.0	0.0
Risulta				2.154e+06		2.172e+06		2.153e+06			
In percentuale				98.83		99.69		98.82			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.220 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.131 sec.
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^ 2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1599.00	5.715e+04	4302.65	2037.95	0.0	38.70	4283.62	2037.96	1.649	0.058	1.9643e-05
1311.00	7.506e+04	4525.36	1301.29	0.0	23.74	4378.46	1331.46	1.820	0.392	0.064
1292.00	5.587e+04	4298.68	2069.41	0.0	38.70	4283.62	2037.96	1.649	0.046	0.082
850.00	8.423e+05	4144.85	1732.39	0.0	66.86	4597.93	2056.60	0.956	0.236	0.626
743.75	1.393e+05	4420.07	1836.25	0.0	66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.093	0.425
637.50	1.052e+05	4408.58	1845.89	0.0	66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.099	0.407
591.00	1.179e+05	4286.98	1674.01	0.0	66.86	4597.93	2056.60	0.790	0.162	0.738
531.25	1.197e+05	4398.14	1854.65	0.0	66.86	4597.93	2056.60	0.744	0.104	0.390
425.00	1.574e+05	4388.68	1855.61	0.0	66.86	4659.43	2056.60	0.743	0.105	0.388
318.75	1.622e+05	4381.49	1856.01	0.0	66.86	4677.79	2056.59	0.751	0.122	0.387
212.50	1.702e+05	4375.77	1862.62	0.0	66.86	4694.79	2056.59	0.774	0.138	0.374
106.25	1.769e+05	4367.35	1870.24	0.0	66.86	4710.31	2056.58	0.795	0.157	0.359
Risulta	2.179e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.078	0.481	0.202	1.332e+05	6.1	1.67	7.64e-05	13.48	6.19e-04	0.0	0.0
2	2.928	0.342	0.220	2393.05	0.1	5.330e+04	2.4	8.57	3.93e-04	0.0	0.0
3	3.059	0.327	0.220	1448.01	6.64e-02	1.582e+05	7.3	15.00	6.88e-04	0.0	0.0
4	4.139	0.242	0.220	1.796e+05	8.2	1.617e+04	0.7	315.46	1.45e-02	0.0	0.0
5	4.452	0.225	0.220	2727.24	0.1	1.756e+05	8.1	103.01	4.73e-03	0.0	0.0
6	5.758	0.174	0.220	3079.61	0.1	5.728e+05	26.3	553.12	2.54e-02	0.0	0.0
7	6.609	0.151	0.220	2.026e+04	0.9	9.104e+05	41.8	1.33	6.10e-05	0.0	0.0
8	7.616	0.131	0.206	1.620e+06	74.3	3.059e+04	1.4	2.114e+04	1.0	0.0	0.0
9	9.111	0.110	0.186	3226.14	0.1	1.448e+05	6.6	4087.79	0.2	0.0	0.0
10	9.498	0.105	0.182	1.595e+04	0.7	8731.58	0.4	16.36	7.51e-04	0.0	0.0
11	11.579	0.086	0.165	3.715e+04	1.7	5842.67	0.3	1.531e+05	7.0	0.0	0.0
12	13.176	0.076	0.155	4584.75	0.2	2.904e+04	1.3	9195.01	0.4	0.0	0.0
13	14.619	0.068	0.148	3700.77	0.2	586.01	2.69e-02	928.44	4.26e-02	0.0	0.0
14	19.515	0.051	0.133	3368.93	0.2	3054.31	0.1	1.799e+05	8.3	0.0	0.0
15	24.852	0.040	0.122	3564.78	0.2	1868.29	8.57e-02	1.225e+06	56.2	0.0	0.0
16	30.219	0.033	0.116	3.487e+04	1.6	2.910e+04	1.3	2.898e+05	13.3	0.0	0.0
17	33.652	0.030	0.113	2.037e+04	0.9	3.222e+04	1.5	5.761e+04	2.6	0.0	0.0
18	39.466	0.025	0.109	6.569e+04	3.0	24.29	1.11e-03	2.142e+05	9.8	0.0	0.0
Risulta				2.155e+06		2.172e+06		2.156e+06			
In percentuale				98.91		99.69		98.93			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.220 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.165 sec.
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1599.00	5.715e+04	4302.65	2037.95	21.67	0.0	4283.62	2037.96	1.649	0.058	1.9643e-05
1311.00	7.506e+04	4525.36	1301.29	41.90	0.0	4378.46	1331.46	1.820	0.392	0.064
1292.00	5.587e+04	4298.68	2069.41	21.67	0.0	4283.62	2037.96	1.649	0.046	0.082
850.00	8.423e+05	4144.85	1732.39	79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.956	0.236	0.626
743.75	1.393e+05	4420.07	1836.25	79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.093	0.425
637.50	1.052e+05	4408.58	1845.89	79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.099	0.407
591.00	1.179e+05	4286.98	1674.01	79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.790	0.162	0.738
531.25	1.197e+05	4398.14	1854.65	79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.104	0.390
425.00	1.574e+05	4388.68	1855.61	79.80	0.0	4659.43	2056.60	0.743	0.105	0.388
318.75	1.622e+05	4381.49	1856.01	79.80	0.0	4677.79	2056.59	0.751	0.122	0.387
212.50	1.702e+05	4375.77	1862.62	79.80	0.0	4694.79	2056.59	0.774	0.138	0.374
106.25	1.769e+05	4367.35	1870.24	79.80	0.0	4710.31	2056.58	0.795	0.157	0.359
Risulta	2.179e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.097	0.477	0.204	1.355e+05	6.2	5.55	2.55e-04	13.85	6.35e-04	0.0	0.0
2	2.815	0.355	0.220	137.51	6.31e-03	6.557e+04	3.0	5.05	2.32e-04	0.0	0.0
3	3.134	0.319	0.220	452.38	2.08e-02	1.444e+05	6.6	18.10	8.31e-04	0.0	0.0
4	4.146	0.241	0.220	1.954e+05	9.0	137.44	6.31e-03	371.76	1.71e-02	0.0	0.0
5	4.254	0.235	0.220	5261.90	0.2	1.756e+05	8.1	7.61	3.49e-04	0.0	0.0
6	6.050	0.165	0.220	1.547e+04	0.7	7.982e+05	36.6	567.72	2.61e-02	0.0	0.0
7	6.823	0.147	0.220	1.484e+05	6.8	6.468e+05	29.7	746.86	3.43e-02	0.0	0.0
8	7.531	0.133	0.207	1.241e+06	57.0	2.069e+05	9.5	1.895e+04	0.9	0.0	0.0
9	8.580	0.117	0.192	2.200e+05	10.1	1.237e+04	0.6	1702.89	7.81e-02	0.0	0.0
10	9.723	0.103	0.180	9700.34	0.4	720.08	3.30e-02	899.03	4.13e-02	0.0	0.0
11	11.100	0.090	0.168	1.903e+04	0.9	1.788e+04	0.8	4.269e+04	2.0	0.0	0.0
12	11.822	0.085	0.163	2.822e+04	1.3	3.193e+04	1.5	1.232e+05	5.7	0.0	0.0
13	14.151	0.071	0.150	7133.21	0.3	1789.06	8.21e-02	1251.26	5.74e-02	0.0	0.0
14	19.738	0.051	0.132	2738.92	0.1	3265.14	0.1	2.171e+05	10.0	0.0	0.0
15	25.080	0.040	0.122	1371.37	6.29e-02	4213.36	0.2	1.147e+06	52.7	0.0	0.0
16	28.720	0.035	0.117	4.084e+04	1.9	3.290e+04	1.5	3.301e+05	15.1	0.0	0.0
17	34.317	0.029	0.112	3.099e+04	1.4	2.816e+04	1.3	3.899e+04	1.8	0.0	0.0
18	40.208	0.025	0.108	5.227e+04	2.4	16.33	7.49e-04	2.345e+05	10.8	0.0	0.0
Risulta				2.154e+06		2.171e+06		2.159e+06			
In percentuale				98.84		99.62		99.06			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.220 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.160 sec.
			numero di modi considerati: 18
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1599.00	5.715e+04	4302.65	2037.95	-21.67	0.0	4283.62	2037.96	1.649	0.058	1.9643e-05
1311.00	7.506e+04	4525.36	1301.29	-41.90	0.0	4378.46	1331.46	1.820	0.392	0.064
1292.00	5.587e+04	4298.68	2069.41	-21.67	0.0	4283.62	2037.96	1.649	0.046	0.082
850.00	8.423e+05	4144.85	1732.39	-79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.956	0.236	0.626
743.75	1.393e+05	4420.07	1836.25	-79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.093	0.425
637.50	1.052e+05	4408.58	1845.89	-79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.099	0.407
591.00	1.179e+05	4286.98	1674.01	-79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.790	0.162	0.738
531.25	1.197e+05	4398.14	1854.65	-79.80	0.0	4597.93	2056.60	0.744	0.104	0.390
425.00	1.574e+05	4388.68	1855.61	-79.80	0.0	4659.43	2056.60	0.743	0.105	0.388
318.75	1.622e+05	4381.49	1856.01	-79.80	0.0	4677.79	2056.59	0.751	0.122	0.387
212.50	1.702e+05	4375.77	1862.62	-79.80	0.0	4694.79	2056.59	0.774	0.138	0.374
106.25	1.769e+05	4367.35	1870.24	-79.80	0.0	4710.31	2056.58	0.795	0.157	0.359
Risulta	2.179e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.097	0.477	0.204	1.355e+05	6.2	10.99	5.05e-04	14.00	6.42e-04	0.0	0.0
2	2.913	0.343	0.220	504.28	2.31e-02	2.275e+04	1.0	2.48	1.14e-04	0.0	0.0
3	3.031	0.330	0.220	35.68	1.64e-03	1.919e+05	8.8	20.83	9.56e-04	0.0	0.0
4	4.143	0.241	0.220	2.008e+05	9.2	1.081e+04	0.5	337.89	1.55e-02	0.0	0.0
5	4.641	0.215	0.220	1239.54	5.69e-02	2.559e+05	11.7	74.84	3.43e-03	0.0	0.0
6	5.522	0.181	0.220	2061.25	9.46e-02	4.149e+05	19.0	464.27	2.13e-02	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
7	6.268	0.160	0.220	6.305e+04	2.9	8.776e+05	40.3	67.83	3.11e-03	0.0	0.0
8	7.602	0.132	0.206	1.517e+06	69.6	1.124e+05	5.2	2.215e+04	1.0	0.0	0.0
9	9.584	0.104	0.181	3.35	1.54e-04	2.395e+04	1.1	1418.25	6.51e-02	0.0	0.0
10	10.061	0.099	0.177	7.527e+04	3.5	1.603e+05	7.4	4712.87	0.2	0.0	0.0
11	11.707	0.085	0.164	2.762e+04	1.3	3.092e+04	1.4	1.592e+05	7.3	0.0	0.0
12	12.486	0.080	0.159	3667.55	0.2	1464.89	6.72e-02	385.77	1.77e-02	0.0	0.0
13	15.346	0.065	0.145	422.59	1.94e-02	2834.40	0.1	231.41	1.06e-02	0.0	0.0
14	19.483	0.051	0.133	2641.22	0.1	6778.68	0.3	1.860e+05	8.5	0.0	0.0
15	24.994	0.040	0.122	5299.33	0.2	23.04	1.06e-03	1.282e+06	58.8	0.0	0.0
16	31.136	0.032	0.115	1.905e+04	0.9	4.563e+04	2.1	7.930e+04	3.6	0.0	0.0
17	32.048	0.031	0.114	3.438e+04	1.6	1.282e+04	0.6	2.053e+05	9.4	0.0	0.0
18	38.972	0.026	0.109	6.708e+04	3.1	360.72	1.66e-02	2.132e+05	9.8	0.0	0.0
Risultato				2.155e+06		2.171e+06		2.155e+06			
In percentuale				98.91		99.64		98.88			

A seguire i grafici relativi alla struttura indeformata e deformata in corrispondenza dei modi di vibrare più significativi.

Deformata + Indeformata Modo 8, Frequenza = 7,62 Hz, T = 0,13 s, M ecc. X = 74,3% (Caso Dyn 7, $\alpha=0$, ecc.-)

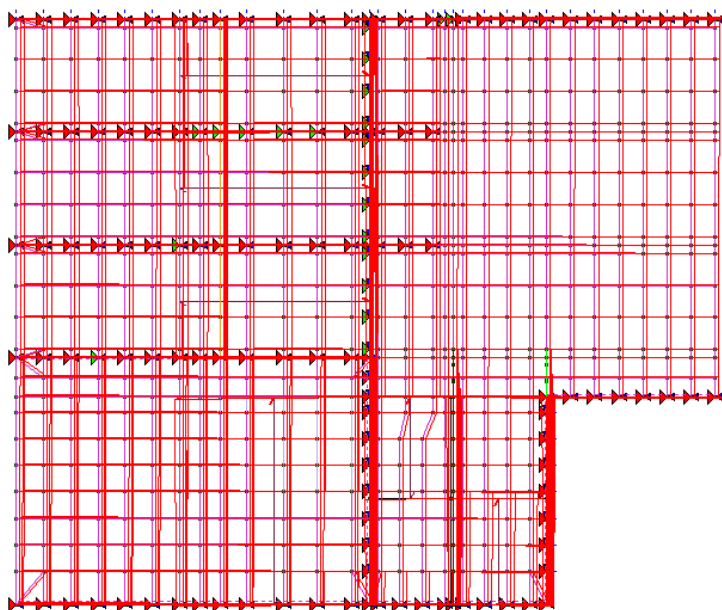


Figura 36: Struttura deformata CDC 7 Modo 8

Deformata + Indeformata Modo 7, Frequenza = 6,61 Hz, T = 0,15 s, M ecc. Y = 41,8% (Caso Dyn 7, $\alpha=90$, ecc.-)

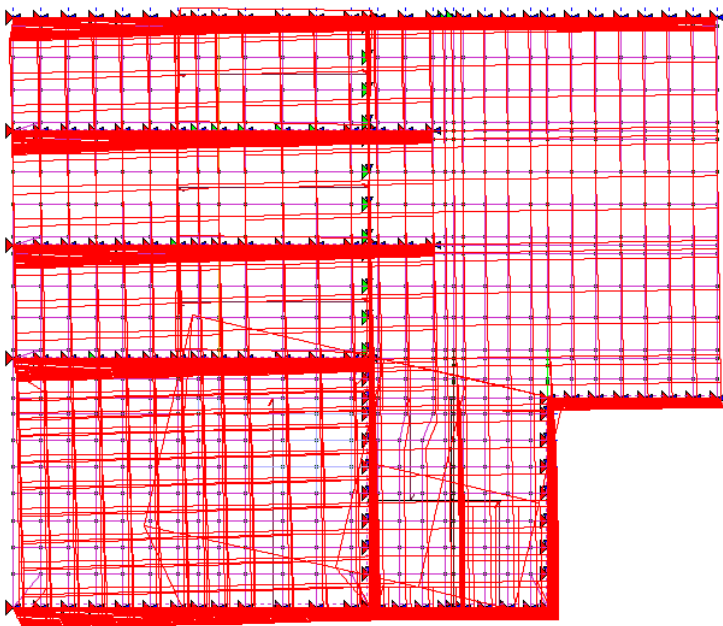


Figura 37: Struttura deformata CDC 7 Modo 7

3.16 Involuppo delle sollecitazioni maggiormente significative

Nelle immagini riportate di seguito si restituiscono gli involuppi delle sollecitazioni maggiormente significative per gli elementi in calcestruzzo armato parete e le tensioni massime totali negli elementi piastra.

3.16.1. Pareti in calcestruzzo armato

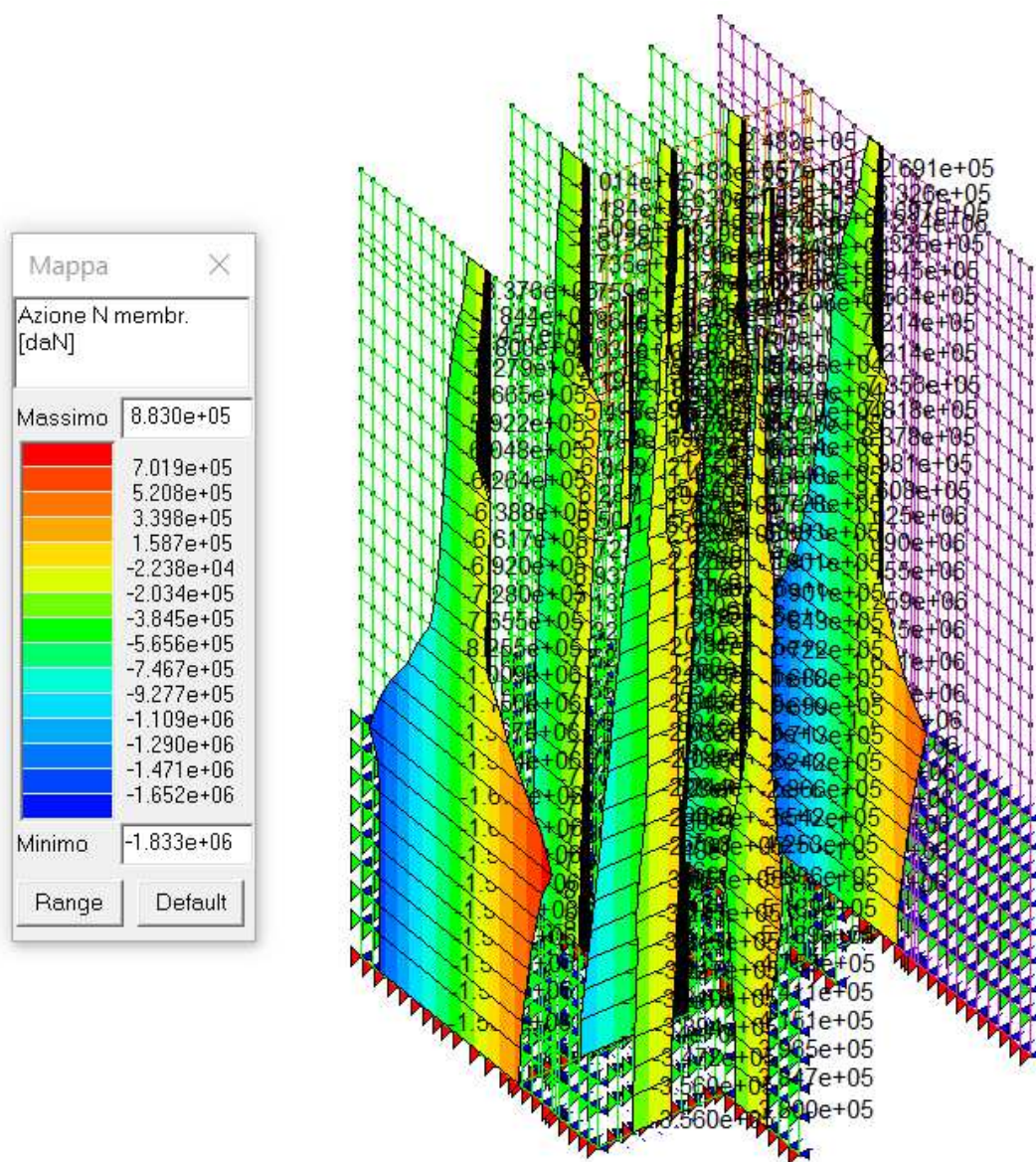


Figura 38: Involuppo sforzo normale (daN)

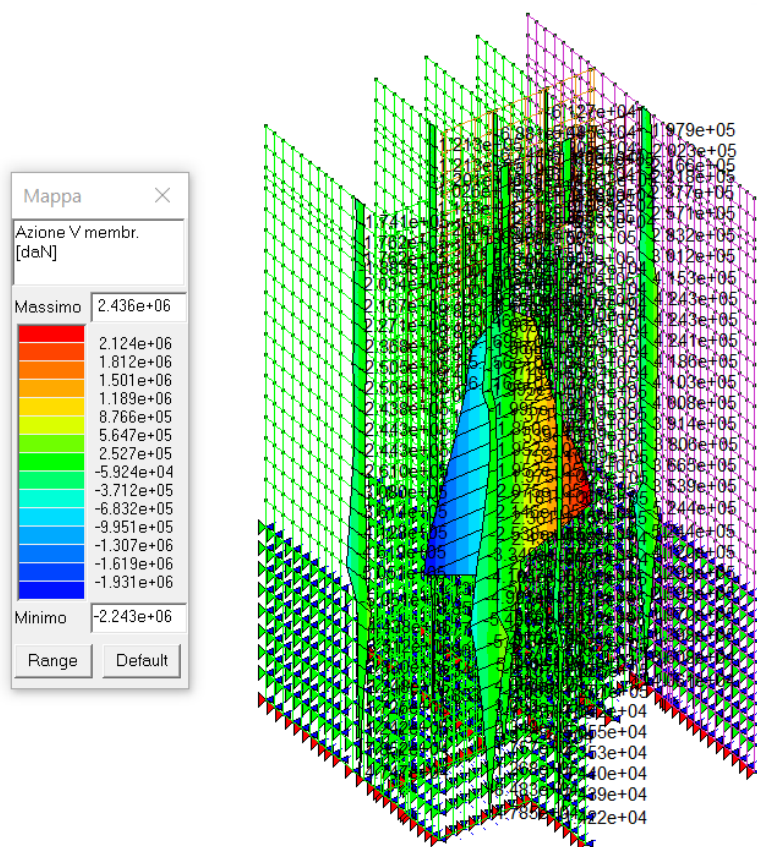


Figura 39: Involuppo Azione V membranale (daN)

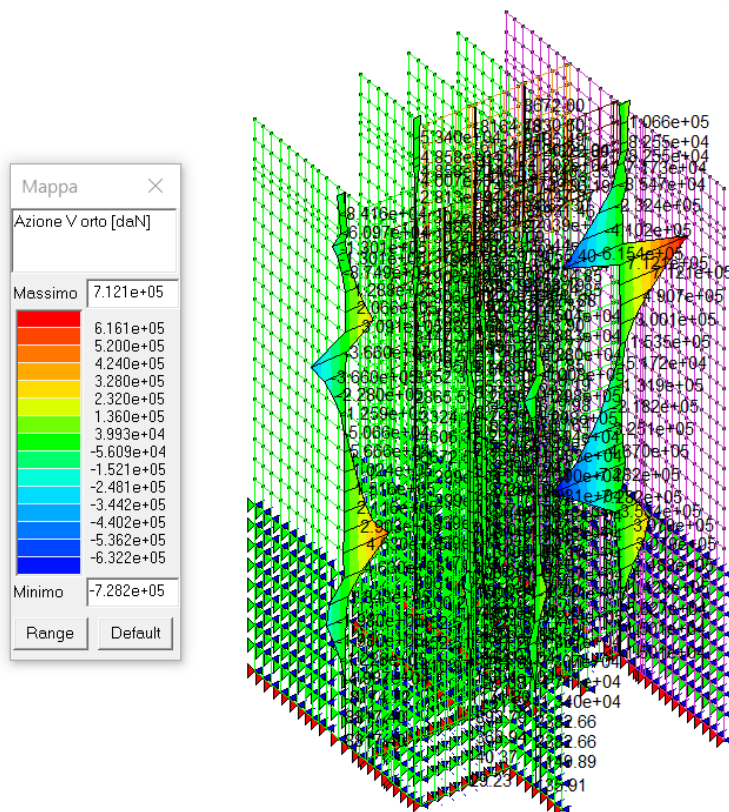


Figura 40: Involuppo Azione V ortogonale (daN)

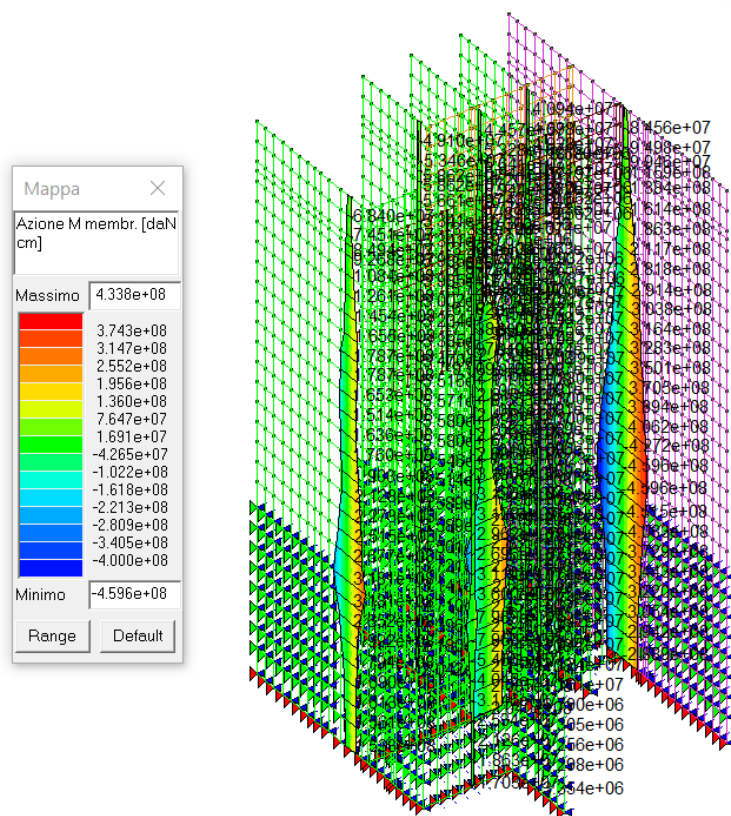


Figura 41: Involuppo Momento membranale (daN cm)

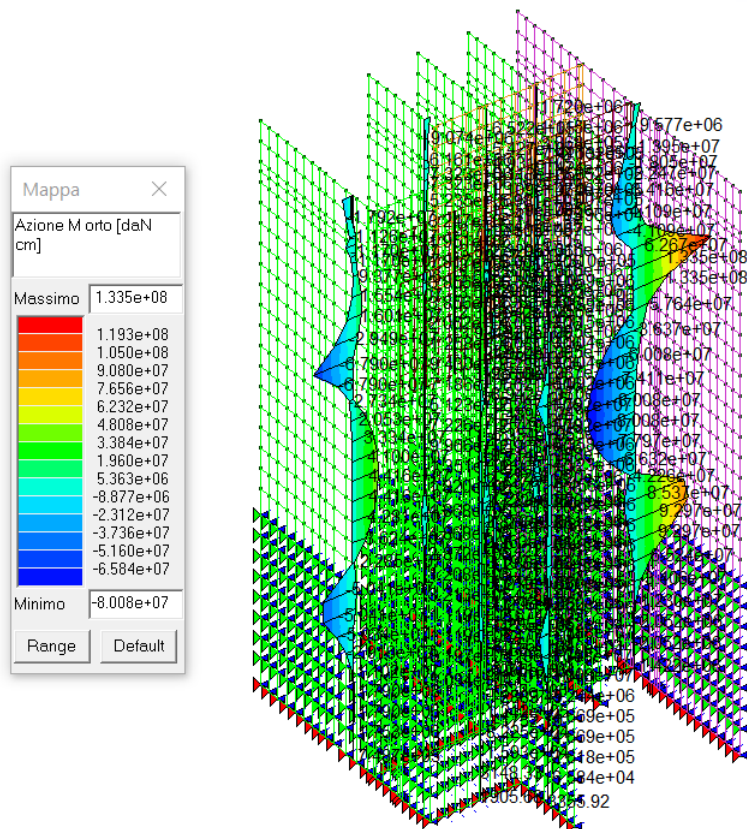


Figura 42: Involuppo Momento ortogonale (daN cm)

3.16.2. Piastre in calcestruzzo armato

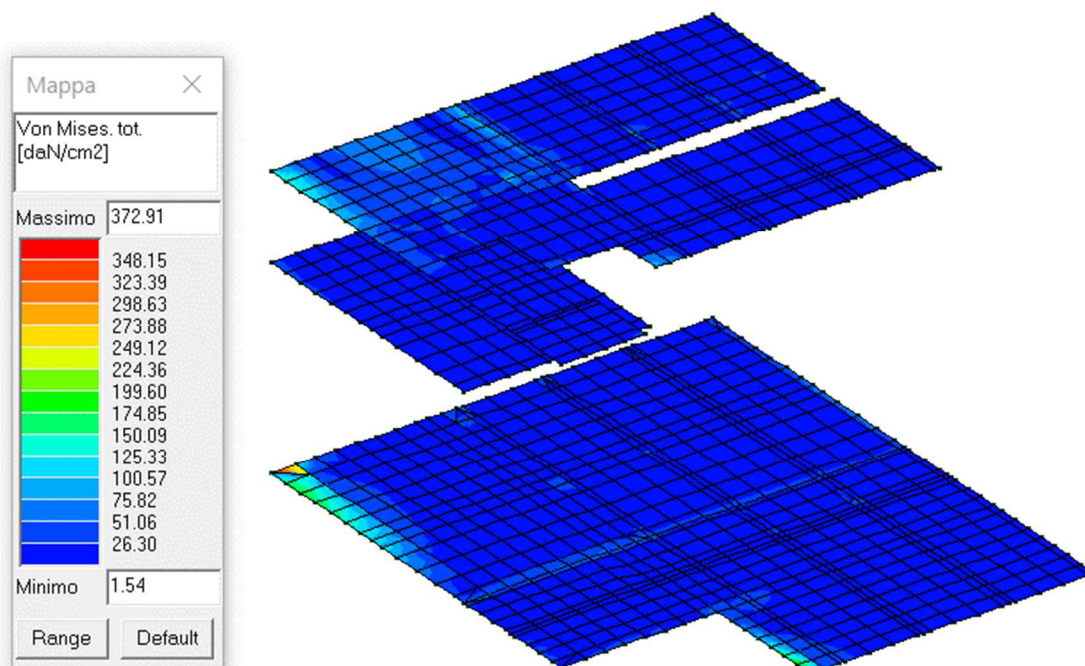


Figura 43: Tensioni totali Von Mises (daN/cm²)

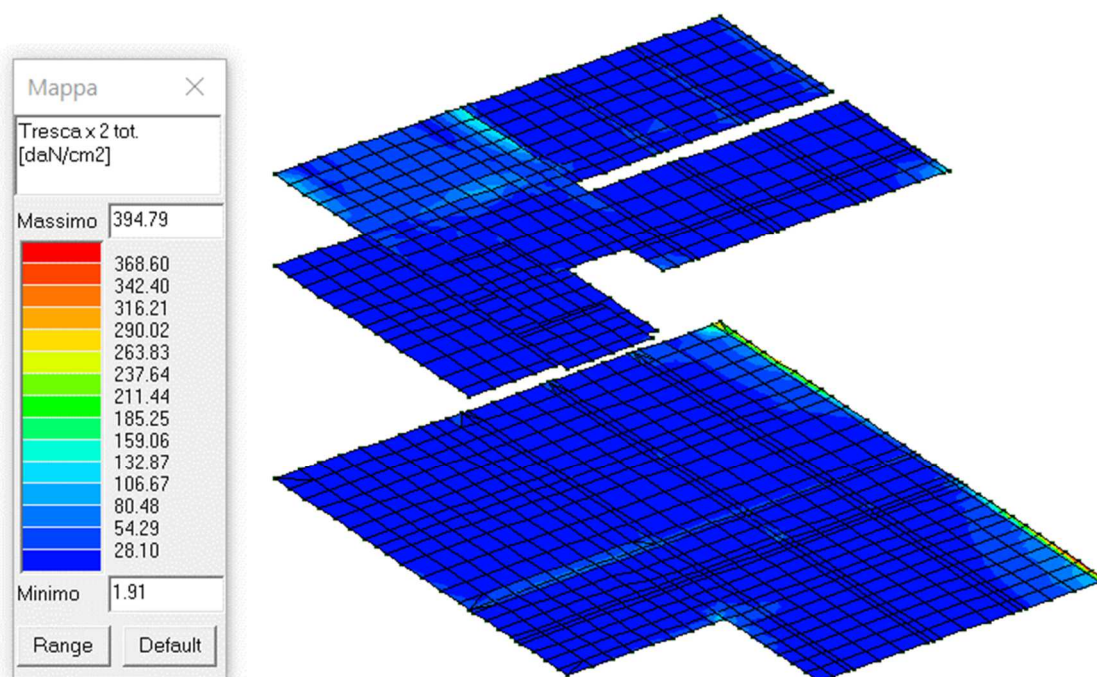


Figura 44: Tensioni Tresca (daN/cm²)

3.16.3. Travi in calcestruzzo armato

Si riportano alcune immagini del modello solido e degli involuipi delle sollecitazioni sugli elementi D2 dell'impalcato di quota +39.15m.s.l.m..

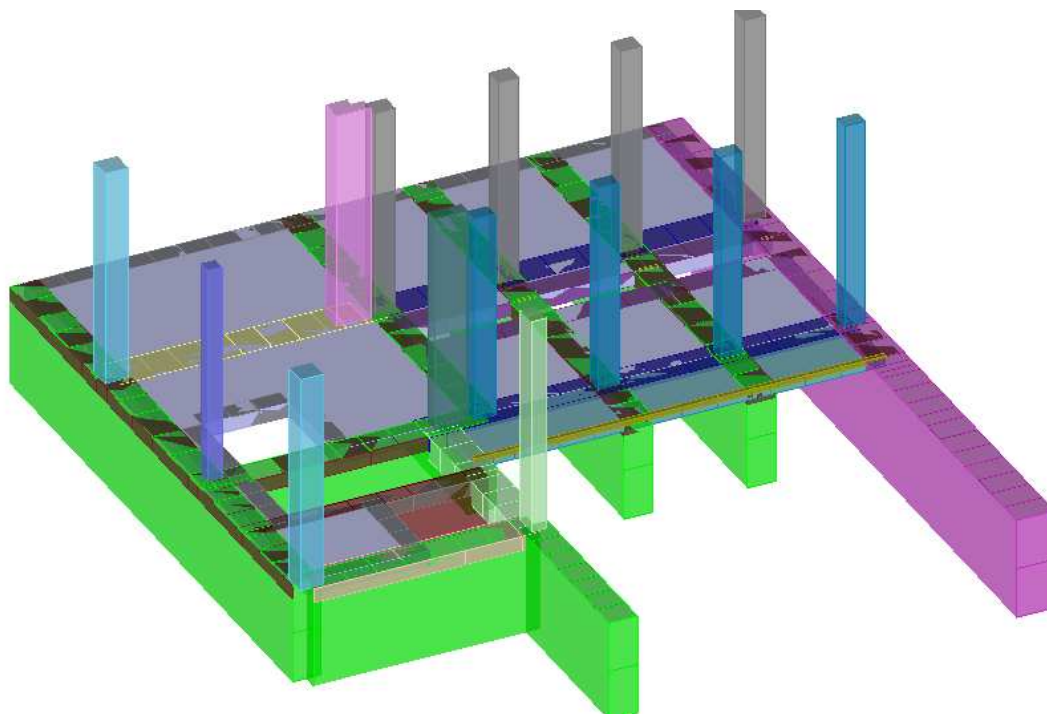


Figura 45:: Modello solido – travi nel solaio – Vista 1

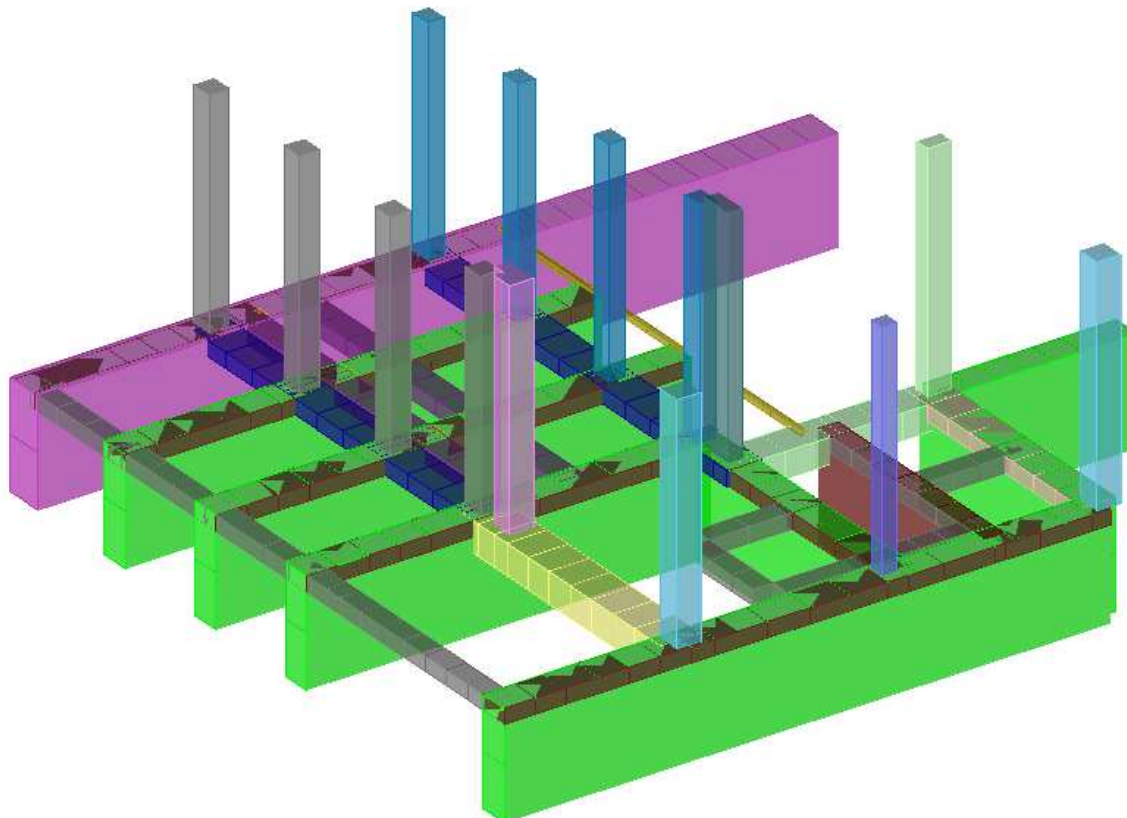


Figura 46: Modello solido – travi nel solaio – Vista 2 (si noti la trave intradossata su cui poggia il pilastro d'angolo del fabbricato di alloggiamento dell'impianto di sollevamento)

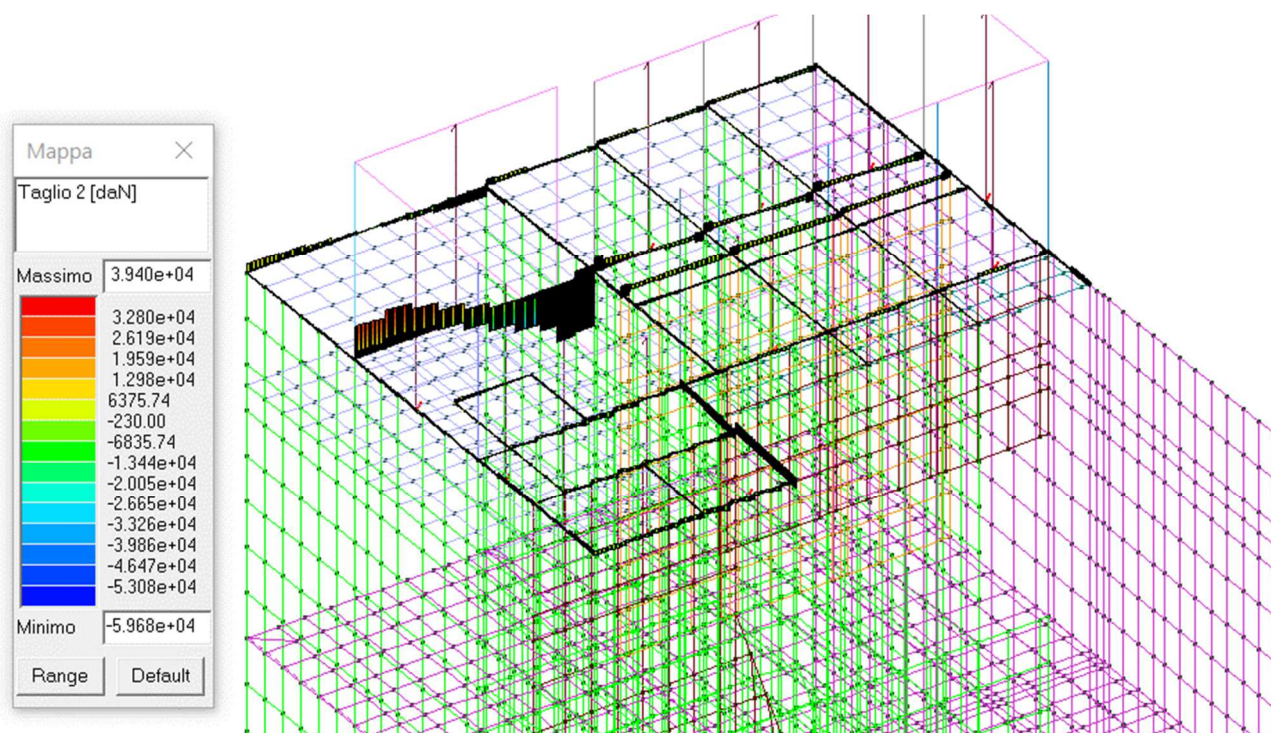


Figura 47: Involuppo Azione Taglio 2 (daN)

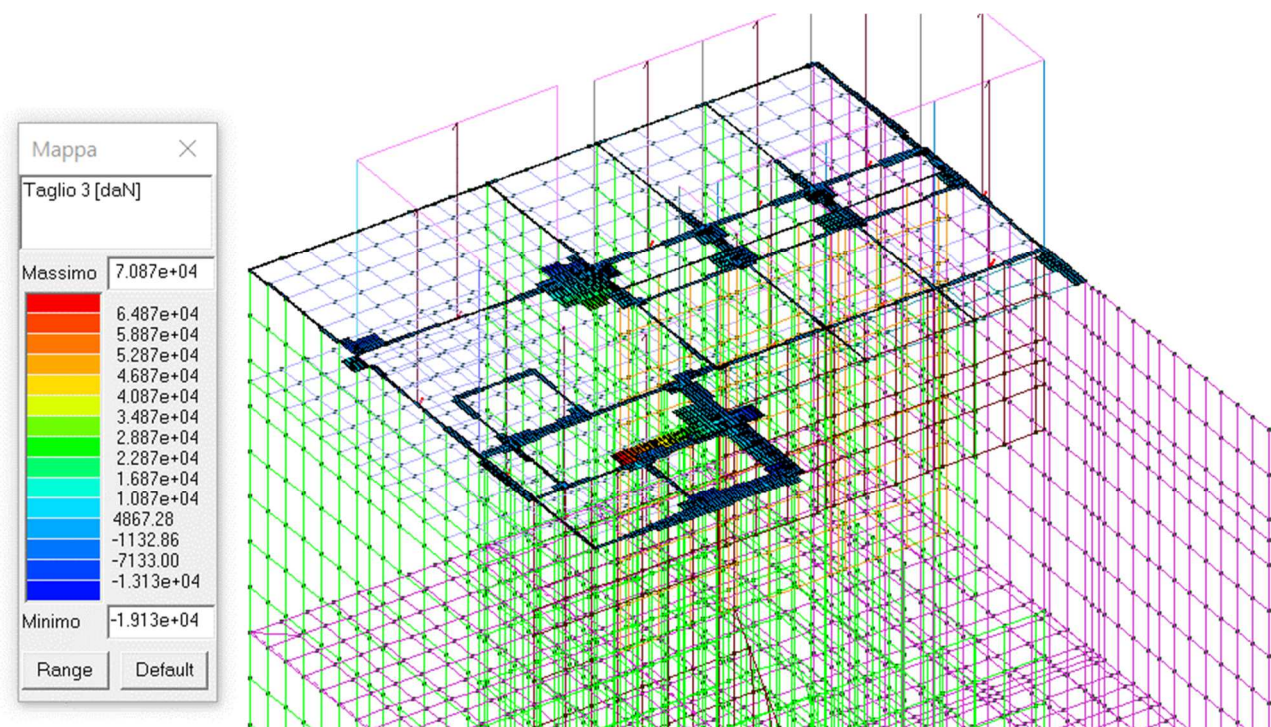


Figura 48: Involuppo Azione Taglio 3 (daN)

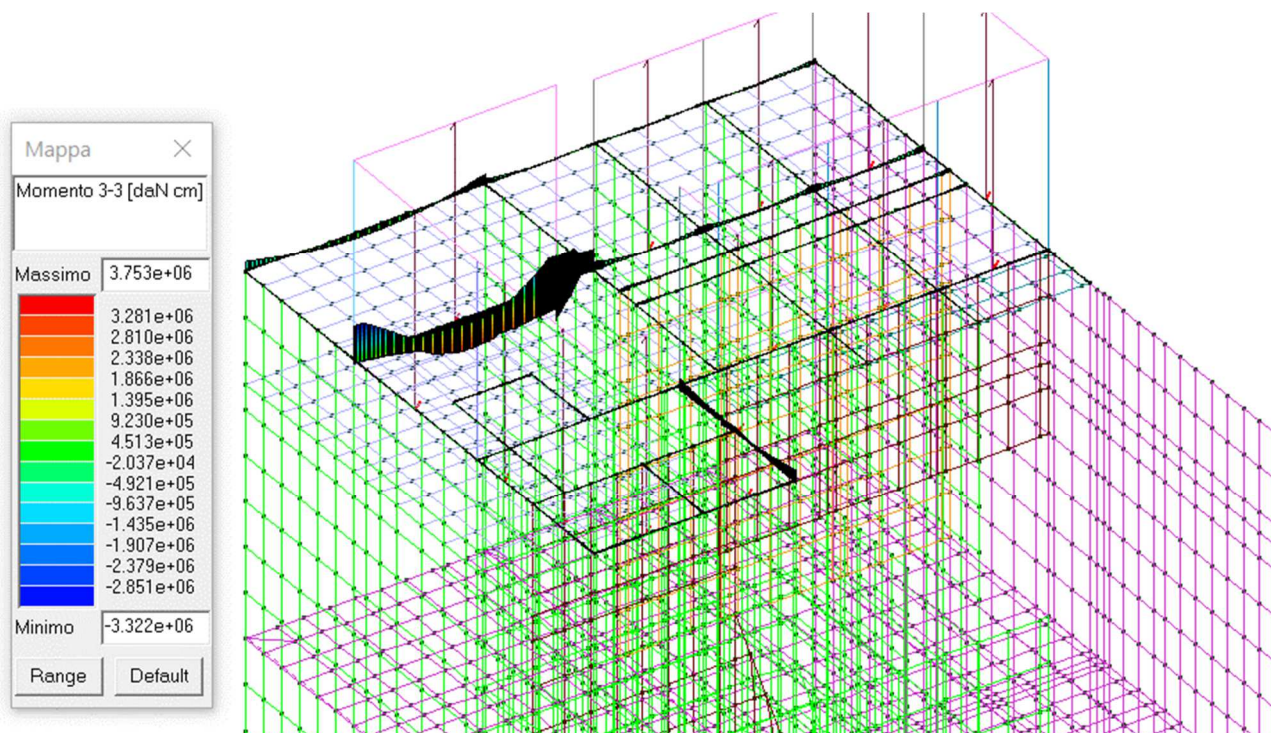


Figura 49: Involuppo Momento flettente 2-2 (daN cm)

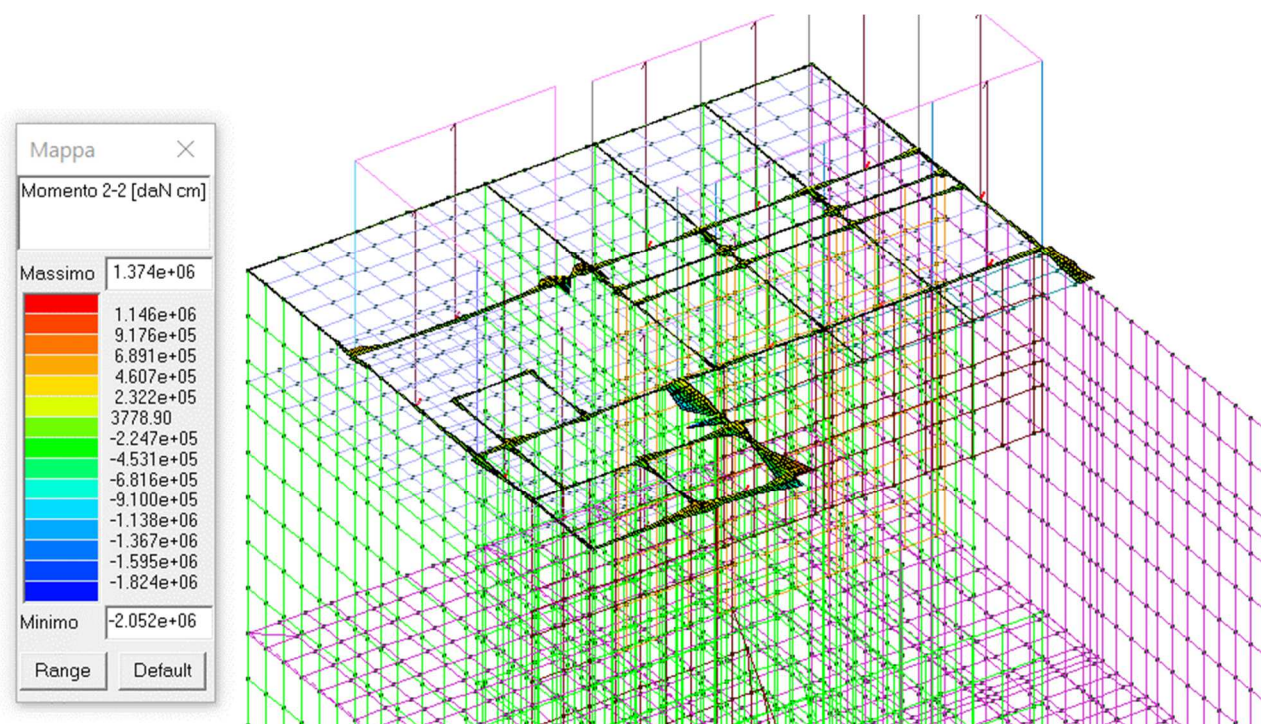


Figura 50: Involuppo Momento flettente 3-3 (daN cm)

3.17 Verifiche agli Stati Limite Ultimi

Di seguito si riportano i diagrammi cromatici relativi alle verifiche previste dalle Normative vigenti per elementi portanti costituenti la struttura oggetto di analisi e verifica che nel caso in esame risultano tutte soddisfatte in quanto il rapporto tra azione sollecitante e resistente è inferiore o pari all'unità.

3.17.1. Pareti - Diaframmi in cemento armato

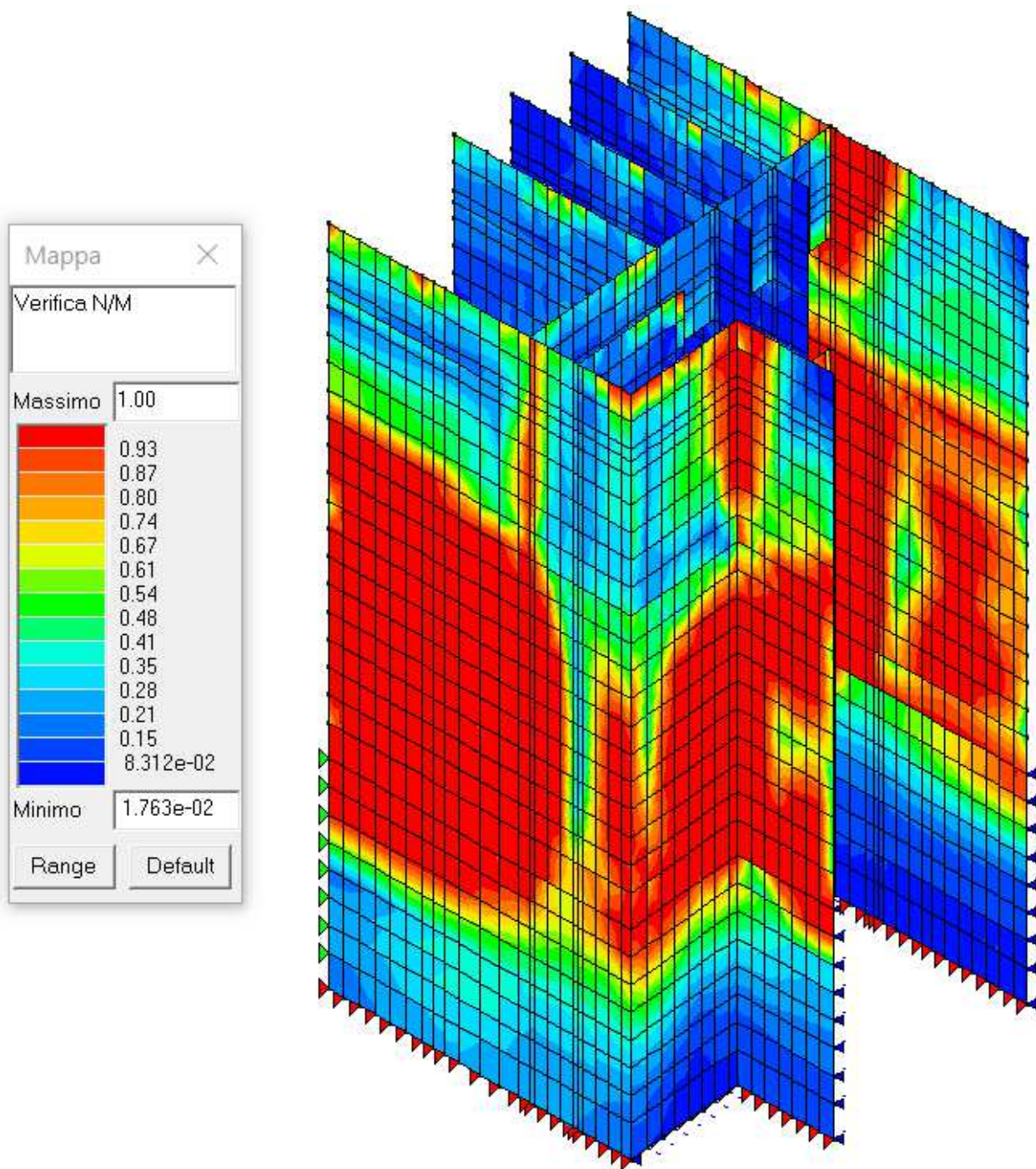


Figura 51: Verifica N/M

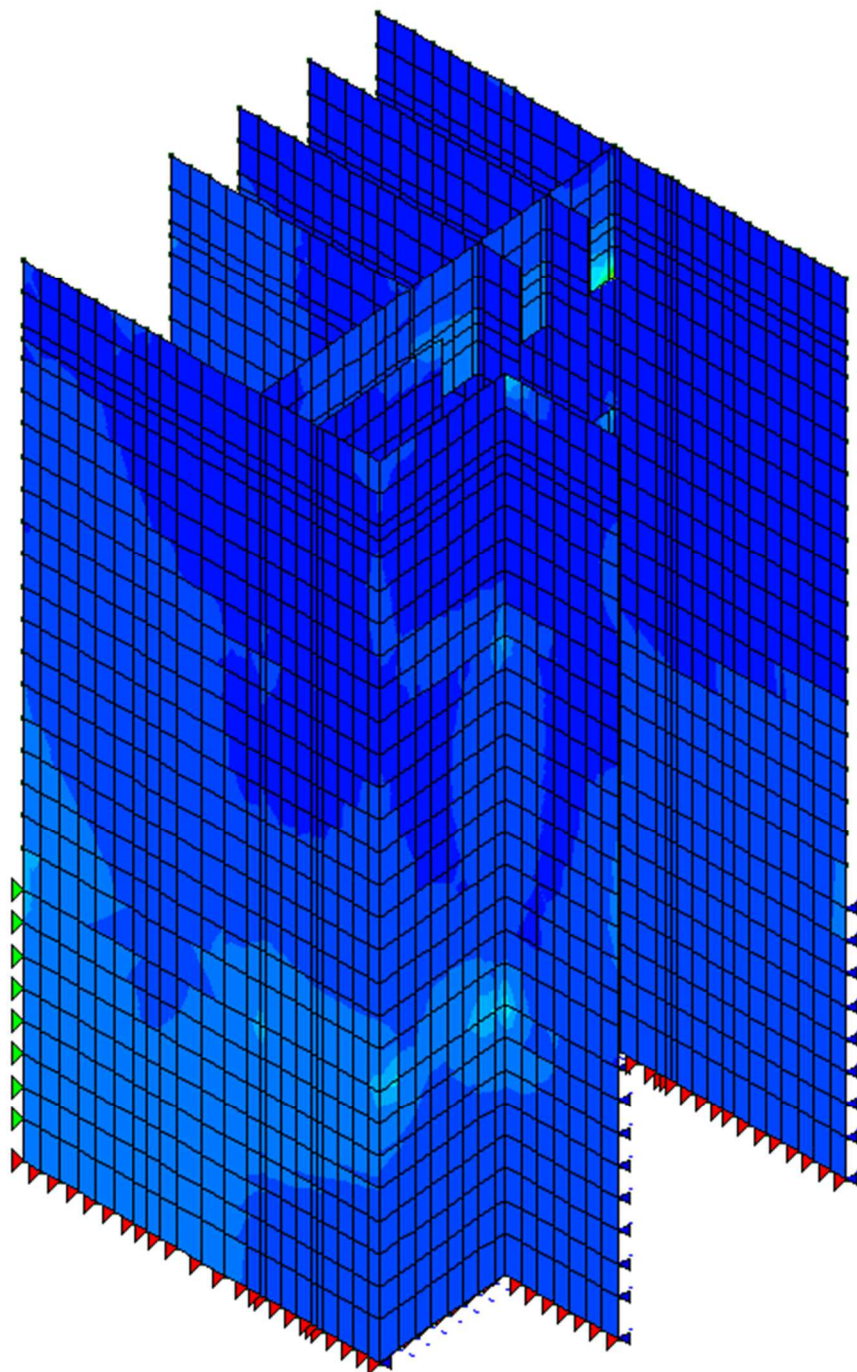
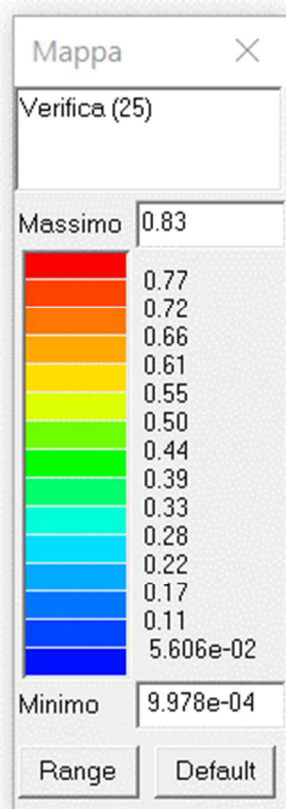


Figura 52: Verifica N (25)

3.17.2. Piastre in cemento armato

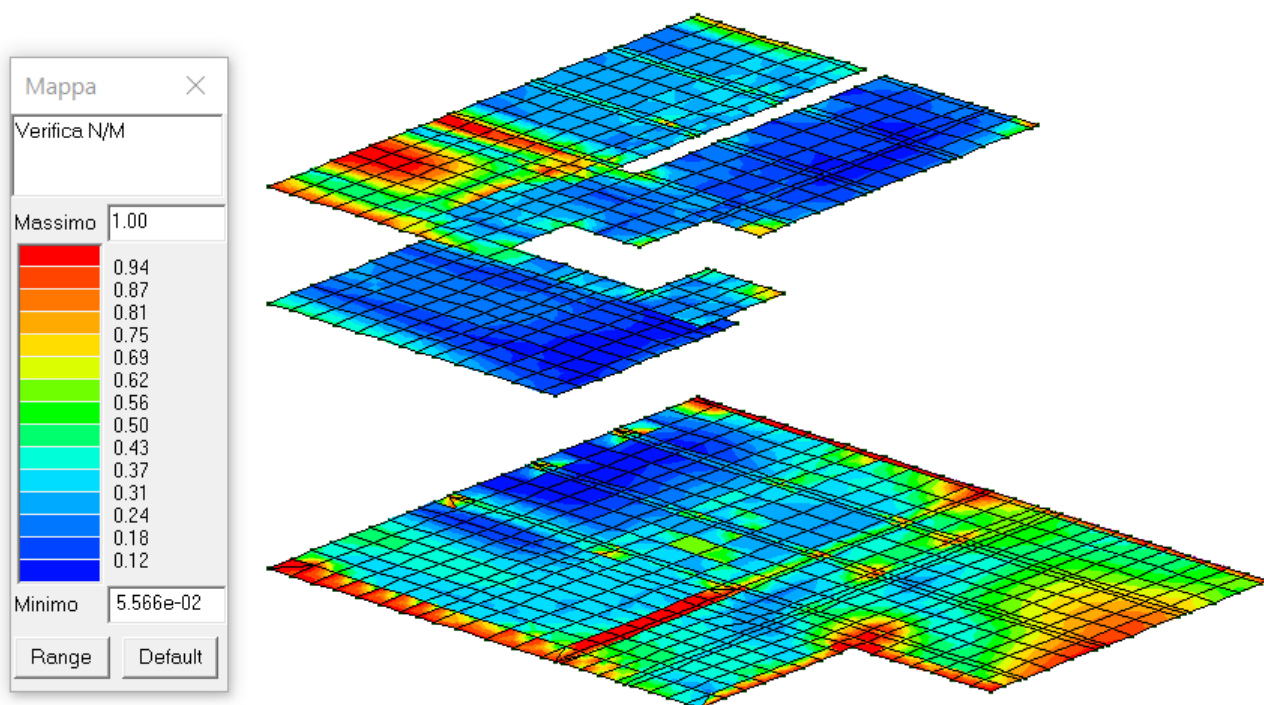


Figura 53: Verifica N/M

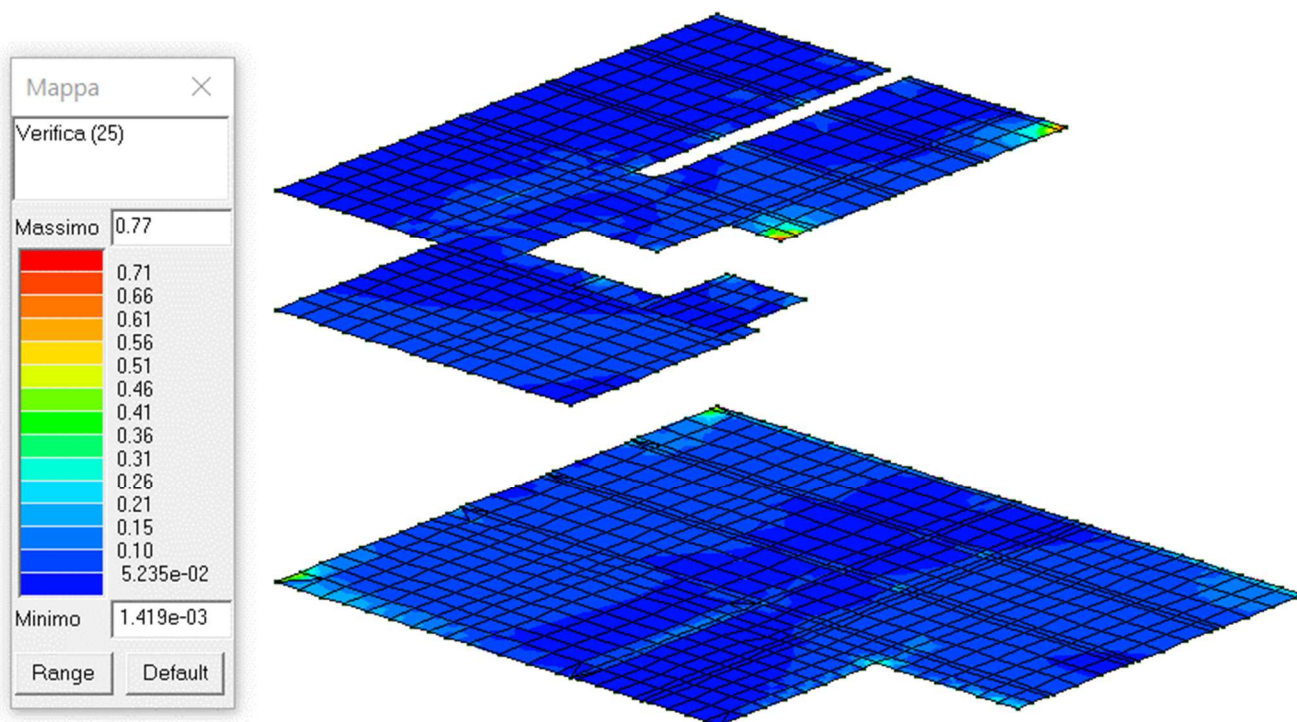


Figura 54: Verifica N (25)

Nelle immagini seguenti sono riportati i diagrammi di armatura delle piastre in cemento armato. Il programma di calcolo, che svolge verifiche nodali sugli elementi D3, riscontra alcuni stati tensionali molto elevati nei nodi appartenenti agli spigoli ed alle zone d'angolo denunciando richieste di armature molto elevate in dette zone puntuali. Tali valori, vengono trascurati ai fini della disposizione dei ferri di armatura per la quale si fa riferimento al valore medio esteso a tutta la superficie dell'elemento in esame.

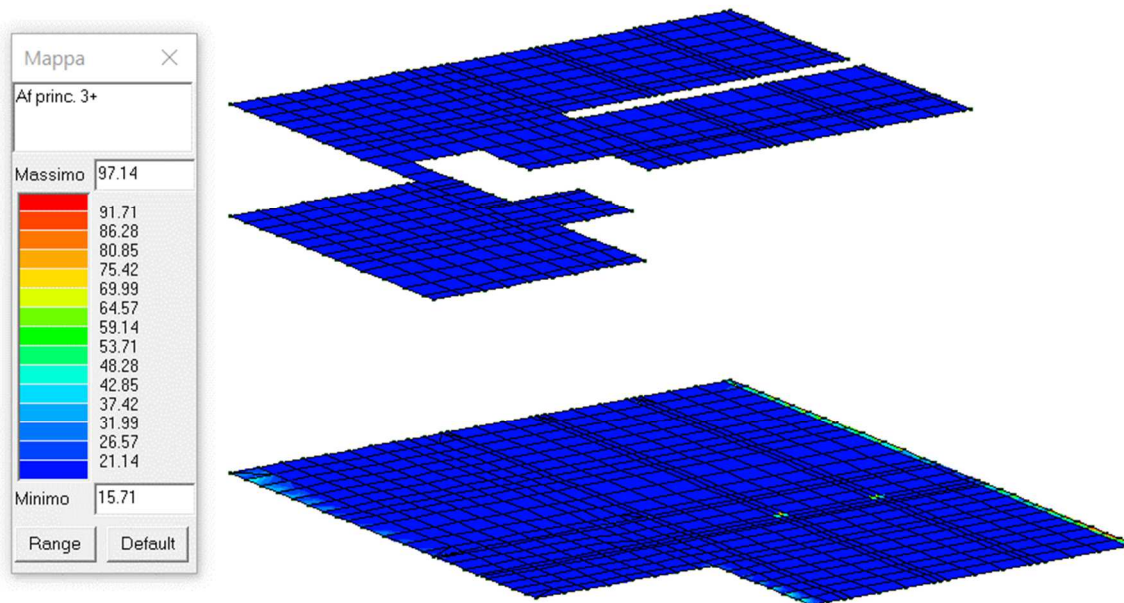


Figura 55: Diagramma armatura principale superiore

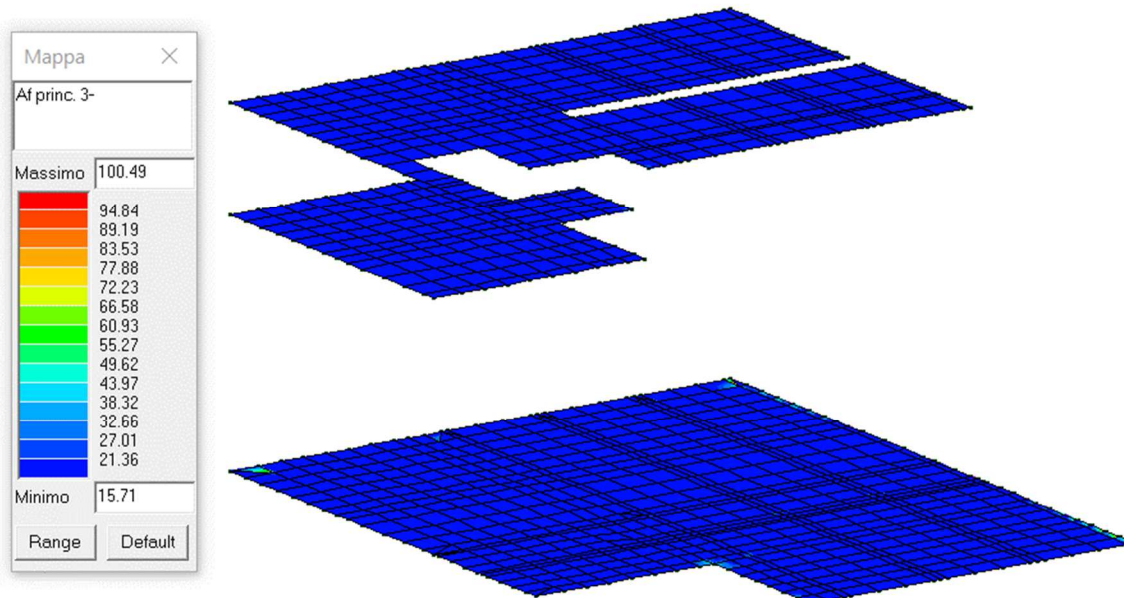


Figura 56: Diagramma armatura principale inferiore

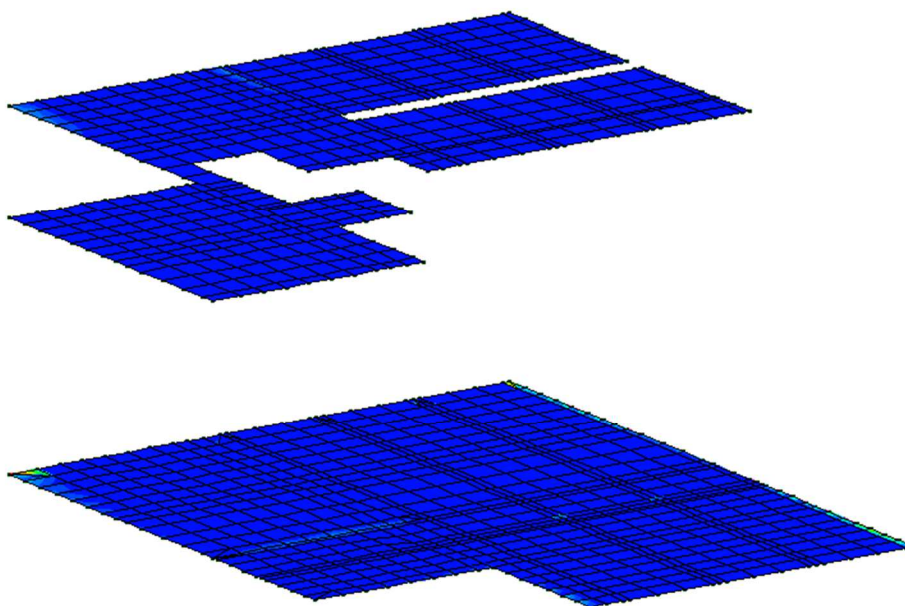
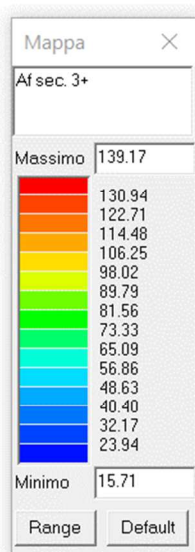


Figura 57: Diagramma armatura secondaria superiore

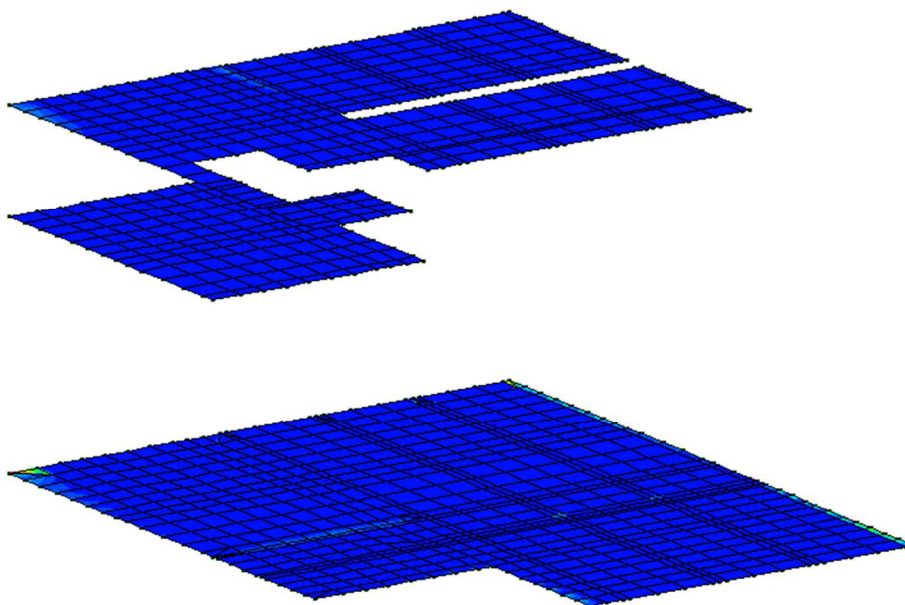
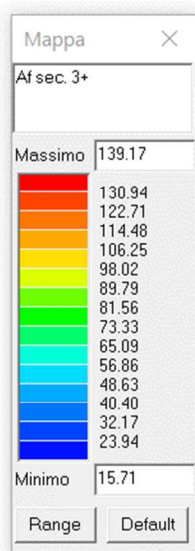


Figura 58: Diagramma armatura secondaria inferiore

3.17.3. Travi in cemento armato

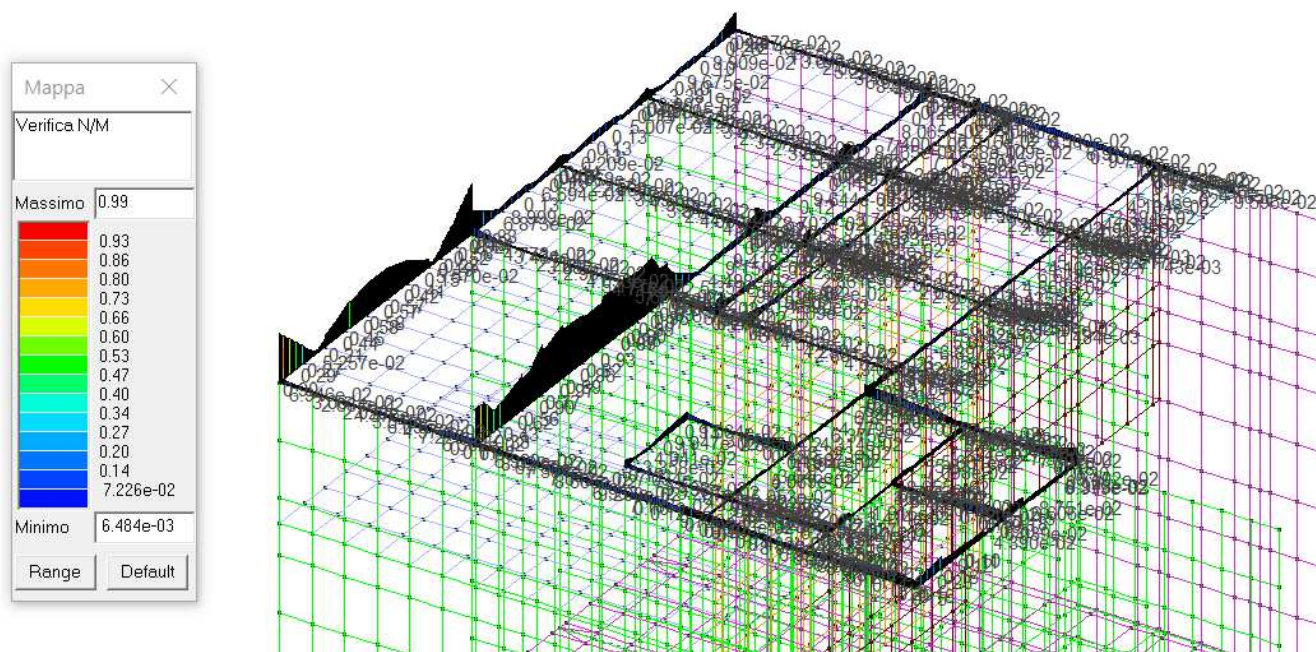


Figura 59: Verifica N/M

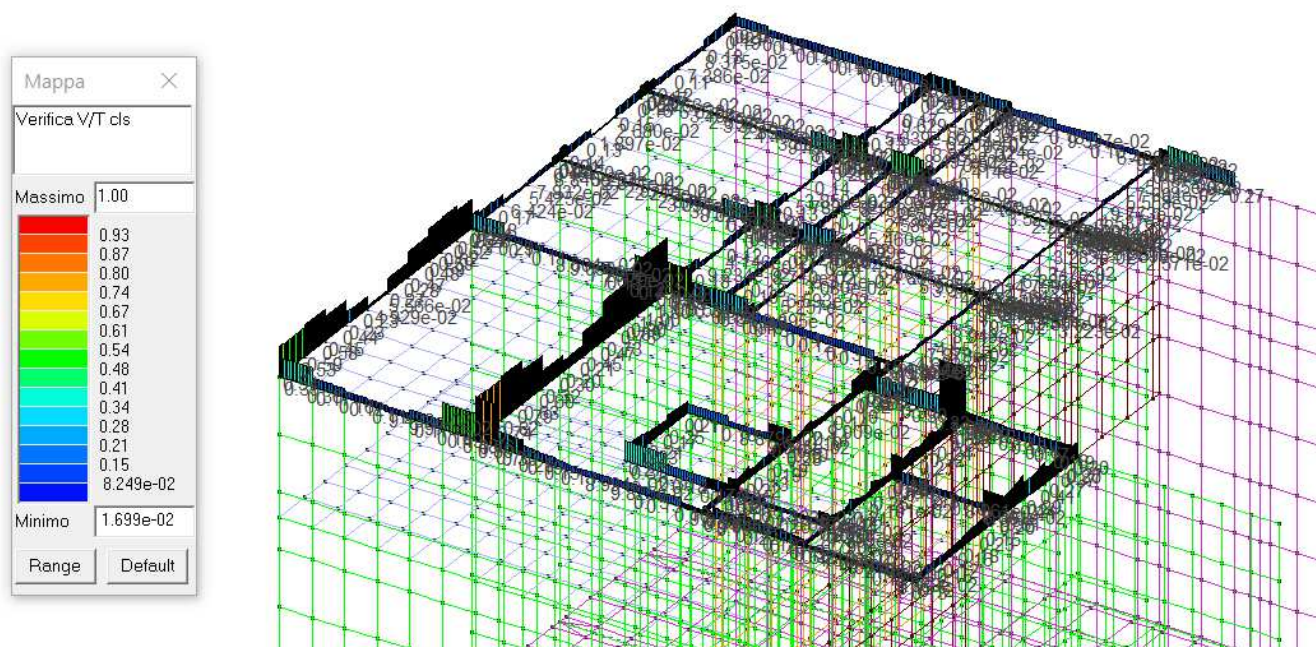


Figura 60: Verifica V/T cls

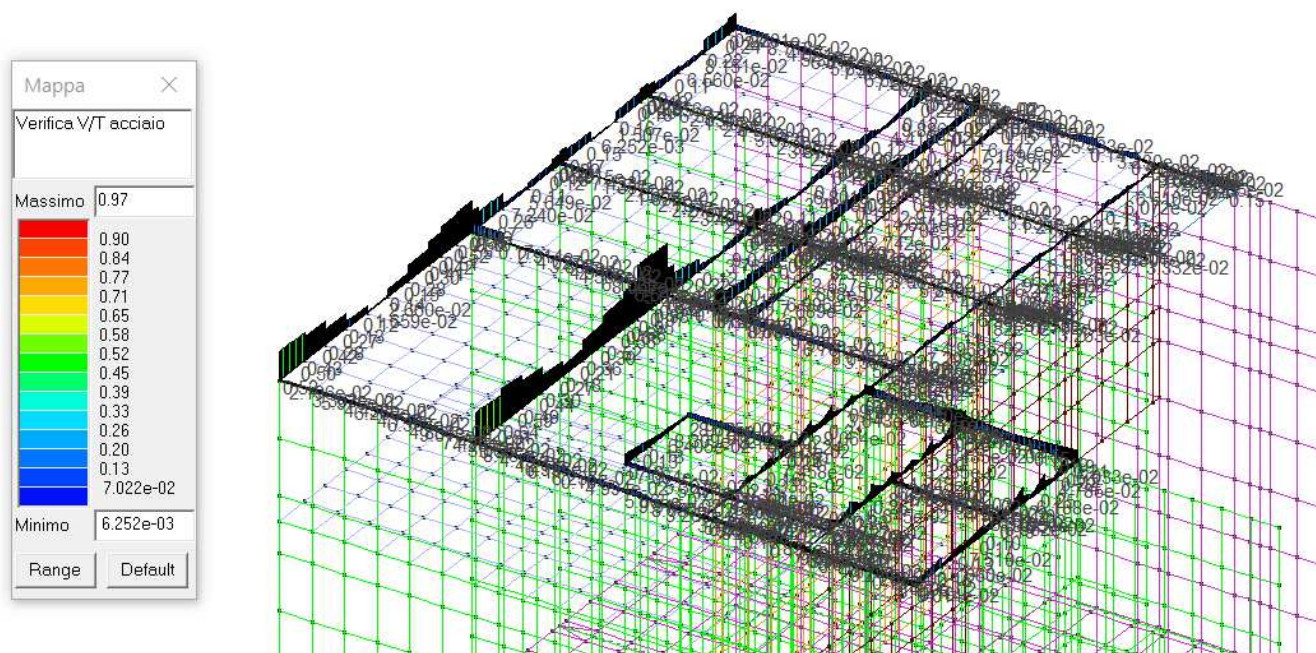


Figura 61: Verifica V/T acciaio

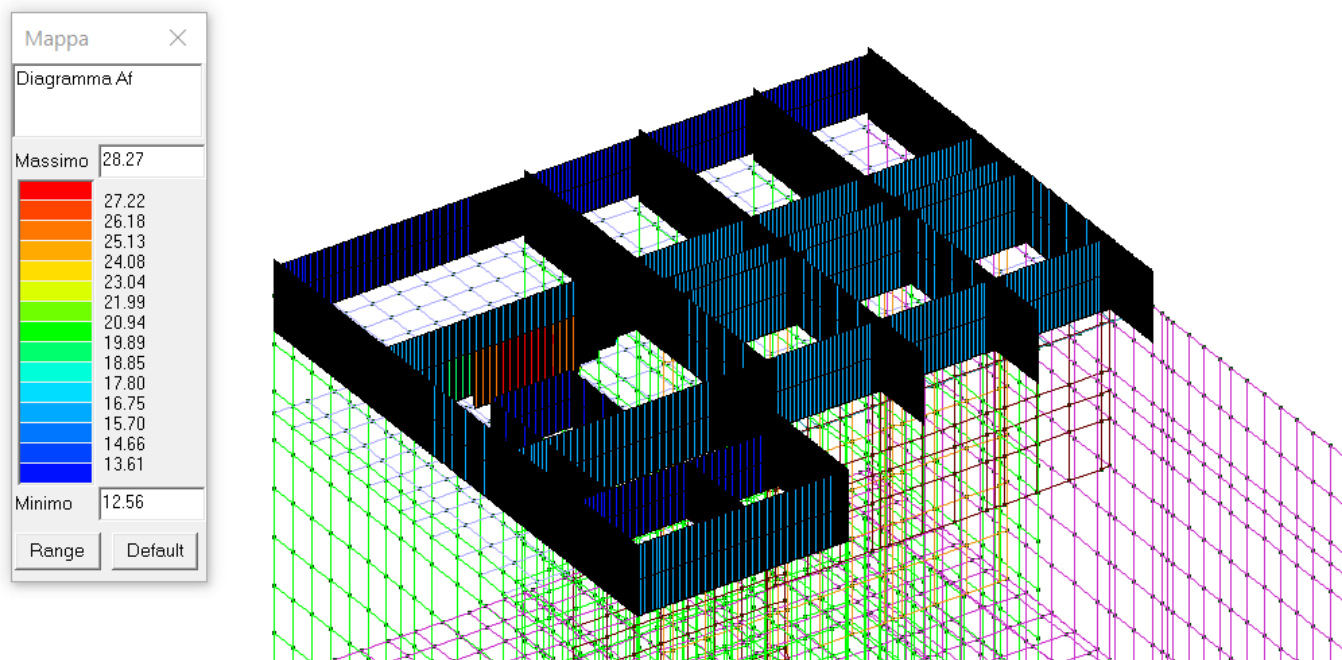


Figura 62: Diagramma Af – armature longitudinali

3.17.4. Verifiche strutturali relative agli inghisaggi delle barre d'armatura

Nel paragrafo verranno presentate le verifiche strutturali relative agli inghisaggi delle barre di armatura (indicate negli elaborati grafici come "chiamate") previste per il collegamento della platea, delle solette e dei setti ai diaframmi delle paratie.

Gli inghisaggi in progetto sono di 3 tipologie:

1. Platea – setti : in cui in modellazione è stato assunto un nodo a cerniera
2. Setti -soletta : incastro
3. Elevazione dei muri di sponda sui setti

Sulle specifiche si rimanda a voce di EPU 1C.06.580.0010 utilizzato a computo.

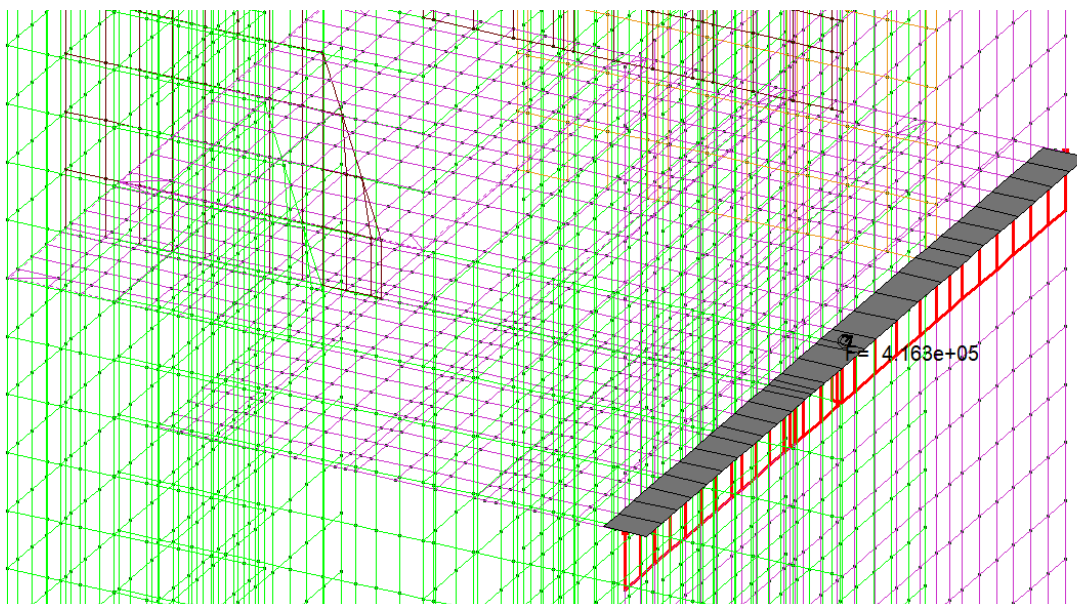
Fissaggio chimico di barre ad aderenza migliorata in acciaio B450C secondo DM 17/01/2018, realizzato con resina a base epossidica, marcata CE per applicazioni in calcestruzzo fessurato e per Categoria di Prestazione Sismica C1, secondo il Documento di Valutazione Europea EOTA EAD 330499-00-0601 e Rapporti Tecnici EOTA TR 048 e EOTA TR 049 (oppure secondo la Linea Guida EOTA ETAG 001-5, Annesso A e Annesso E). La capacità portante del sistema è calcolato secondo le indicazioni della Norma FprEN 1992-4:2017 (oppure secondo la Linea Guida ETAG 001 - Annesso C e i Rapporti Tecnici EOTA TR 029 e EOTA TR 045 o la Specifica Tecnica CEN/TS 1992-4:2009). La resina epossidica sarà iniettabile fino a una temperatura del supporto minima di 0°C consentendo tempi di lavorabilità massimi di 150 minuti, con pistola in fori già predisposti, compresi piani di lavoro, esclusi i ferri da fissare, per ferri di diametro:

Per tipologico 1.

Sono quindi da considerare solo azioni di taglio sulle barre D20 inghisate per 40-60cm secondo spessore dei diaframmi (60-80cm), interasse 20cm

MAX TAGLIO x ml di sezione (413.600 daN/17.5ml) = 23788daN/ml

MAX TAGLIO per singola barra (23788daN/ml/10) = 2379daN/cad = 23.79kN < 48.4kN



Per tipologico 3.

Azioni di taglio e trazione su spessori di 80-60 (incluso copriferro da 8.4cm) , barre D28 e profondità di ancoraggio 160cm. Le barre in questione completano gli interassi di 20cm sui muri

MAX TRAZIONE x ml di sezione (410.300/20.6)daNml/ml = 19907daNml/ml

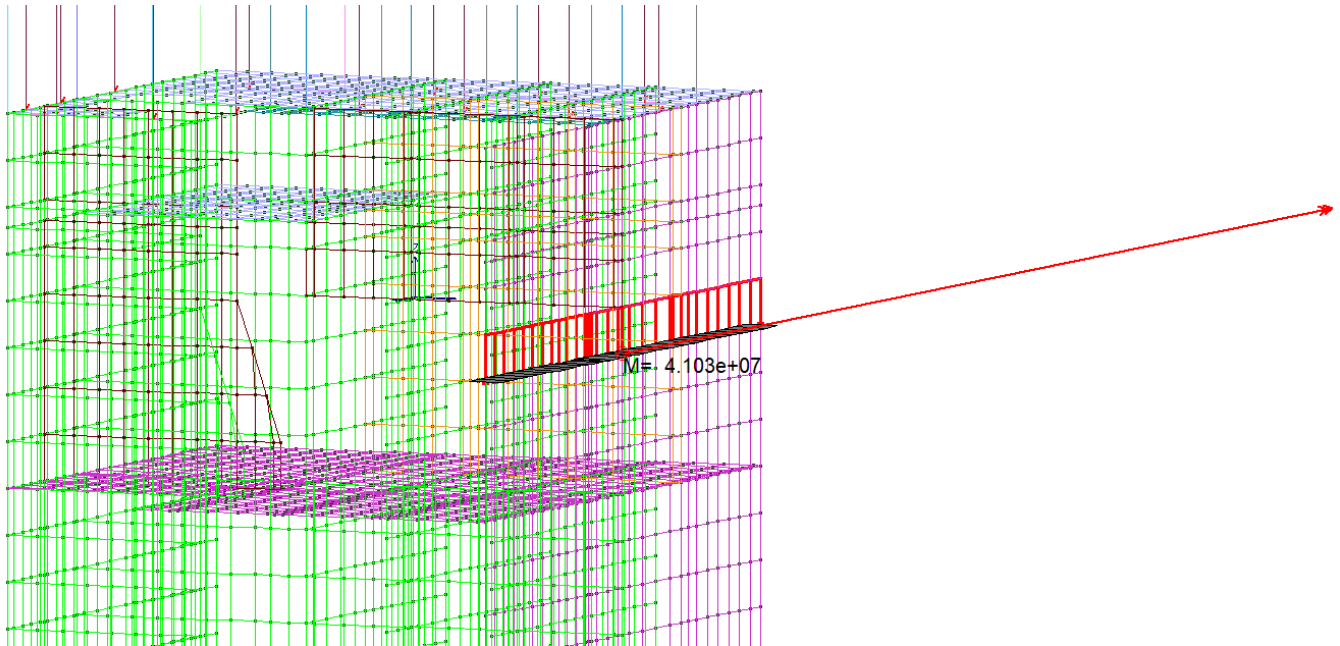
MAX TRAZIONE per singola barra (19907 / (0.8-0.084))/5 = 55.63kN/cad < 77kN

(senza considerare il contributo compressione indotto dalla sezione presso inflessa)

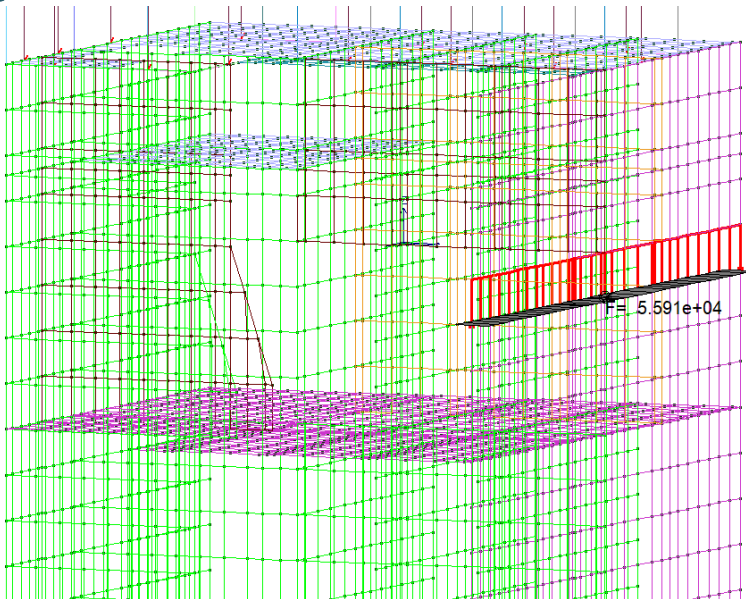
MAX TAGLIO x ml di sezione 55910/20.6 = 2714

MAX TAGLIO per singola barra = 2.7kN

Momento comb .5



Taglio comb.5



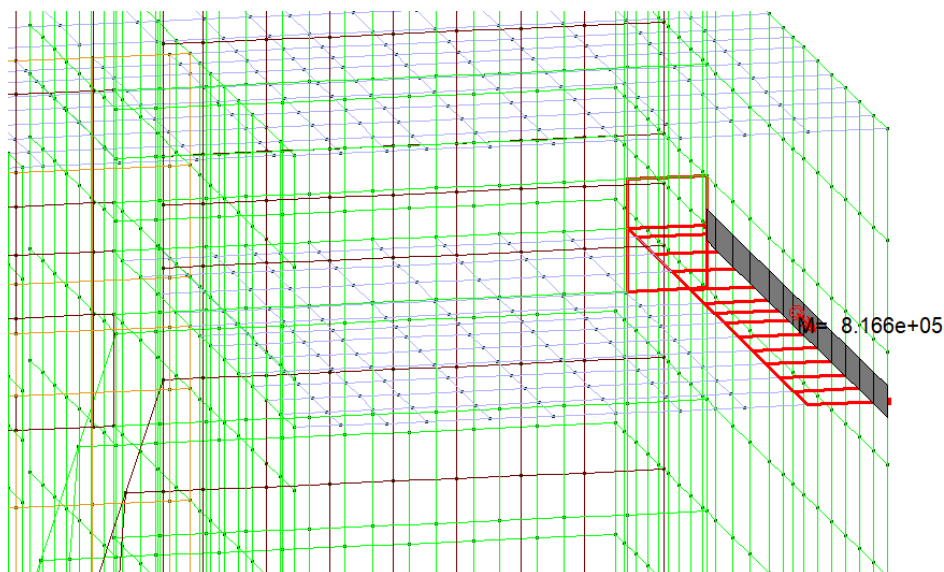
Per TIPOLOGICO 2 azioni di taglio e trazione su spessori di 30cm (incluso copriferro 4cm) barre D20 profondità di ancoraggio 40cm, interasse 20cm

MAX TRAZIONE x ml di sezione = $(25230 \text{ daNm} / 8 \text{ ml}) = 3154$

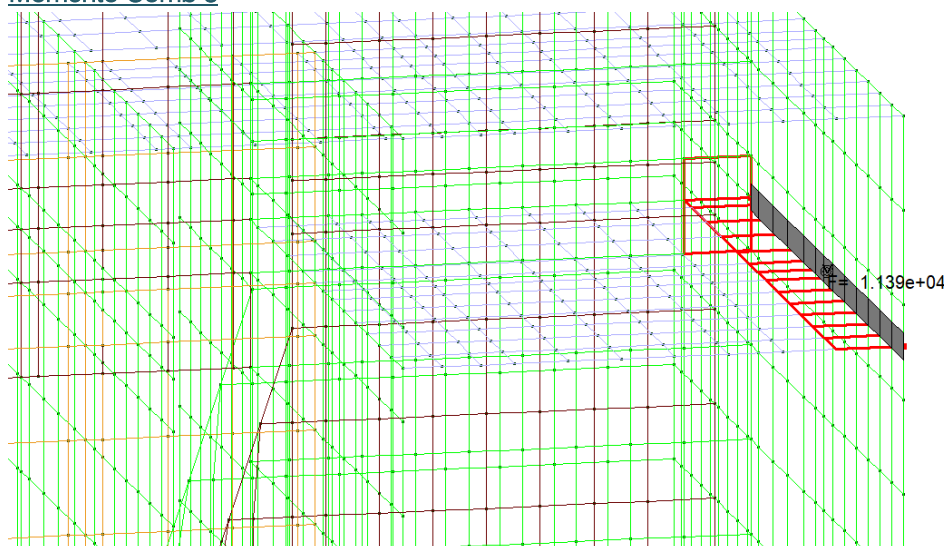
MAX TRAZIONE per singola barra = $(3154 / 0.2) / 5 = 31.54 \text{ kN} < 39.60 \text{ kN}$

MAX TAGLIO x ml di sezione $(11390 / 8) = 1424$

MAX TAGLIO per singola barra $1424 / 10 = 142 \text{ daN} = 1.42 \text{ kN}$



Momento Comb 3



Taglio Comb.3

Un prodotto coerente con quanto prescritto in EPU (tipo Mapefix sismic) prevede le seguenti condizioni di posa

Carichi raccomandati ⁽¹⁾ di TRAZIONE e TAGLIO per un singolo ancoraggio in calcestruzzo con foro scabro ⁽²⁾												
	Temperatura di esercizio ⁽³⁾			08	010	012	014	016	020	025	028	032
Trazione	50°C/80°C	Non fessurato	N _{Rec} kN	9,4	13,3	19,5	25,5	26,9	39,6	58,9	77,6	86,2
Taglio senza momento flettente		Fessurato	V _{Rec} kN	7,7	12,1	17,4	23,7	31,0	48,4	75,7	95,0	124,0
Profondità d'ancoraggio della barra d'armatura		h _{ef}	mm	80	90	110	125	140	170	210	270	300
Distanza dal bordo		C _{cr,N}	mm	80	90	110	125	140	170	210	270	300
Interasse tra le barre		S _{cr,N}	mm	2 x C _{cr,N}								

Parametri d'installazione barre d'armatura											
Barra ad aderenza migliorata			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Diametro della barra d'armatura	d	mm	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Diametro del foro nel calcestruzzo	d ₀	mm	12	14	16	18	20	25	30	35	40
Distanza minima dal bordo	c _{min}	mm	40	45	55	63	70	85	105	135	150
Interasse minimo tra le barre	s _{min}	mm	40	45	55	63	70	85	105	135	150
Profondità d'ancoraggio della barra d'armatura	h _{ef}	mm	80	90	110	125	140	170	210	270	300
Spessore minimo dell'elemento di calcestruzzo	h _{min}	mm	110	120	142	161	180	220	270	340	380

Tabella 3

3.18 Verifiche agli Stati Limite di Esercizio

All'interno della relazione di calcolo scaturita da PRO SAP sono riportate tutte le verifiche effettuate secondo le prescrizioni normative per gli stati limite di esercizio relativamente agli elementi in cemento armato. Di seguito si riportano i diagrammi cromatici relativi alle verifiche previste dalle Normative vigenti per elementi strutturali in calcestruzzo armato.

3.18.1. Stati Limite di Fessurazione elementi in c.a.

Paragrafo 4.1.2.2.4 NTC 2018

- c) stato limite di apertura delle fessure, nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, il valore limite di apertura della fessura calcolato al livello considerato è pari ad uno dei seguenti valori nominali:

$$w_1 = 0,2 \text{ mm}$$

$$w_2 = 0,3 \text{ mm}$$

$$w_3 = 0,4 \text{ mm}$$

Lo stato limite di fessurazione deve essere fissato in funzione delle condizioni ambientali e della sensibilità delle armature alla corrosione, come descritto nel seguito.

Tabella 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 _d	Stato limite	w _d
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	≤ w ₂	ap. fessure	≤ w ₃
		quasi permanente	ap. fessure	≤ w ₁	ap. fessure	≤ w ₂
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	≤ w ₁	ap. fessure	≤ w ₂
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	≤ w ₁
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	≤ w ₁
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	≤ w ₁

w₁, w₂, w₃ sono definiti al § 4.1.2.2.4.1, il valore di calcolo w_d è definito al § 4.1.2.2.4.6.

Nel caso in esame ci si trova nel caso di condizioni aggressive ed armatura poco sensibile alla corrosione.

3.18.1.1 Fessurazione piastre in c.a.

Fessurazione condizione frequente

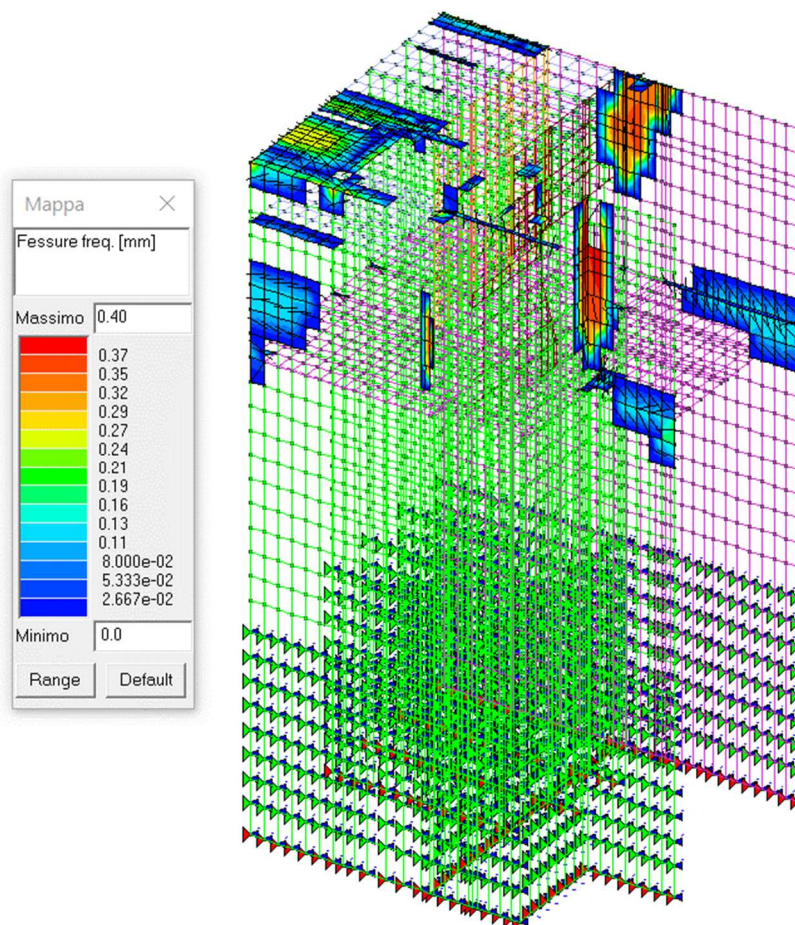


Figura 63.1: Fessurazione condizione frequente (C30/37, c=40mm)

$$- w_d \leq w_3 = 0,3 \text{ mm}$$

condizione frequente

Localmente si riscontrano elementi D3 in cui il limite di 0.3mm è superato di 0.09mm. Per tale ragione di prescrive in opera cls C35/45. Di seguito si propone il calcolo con C35/45 e copriferro di 50mm, per i setti di elevazione (pareti verticali), di 40mm per le pareti orizzontali (platea e solette)

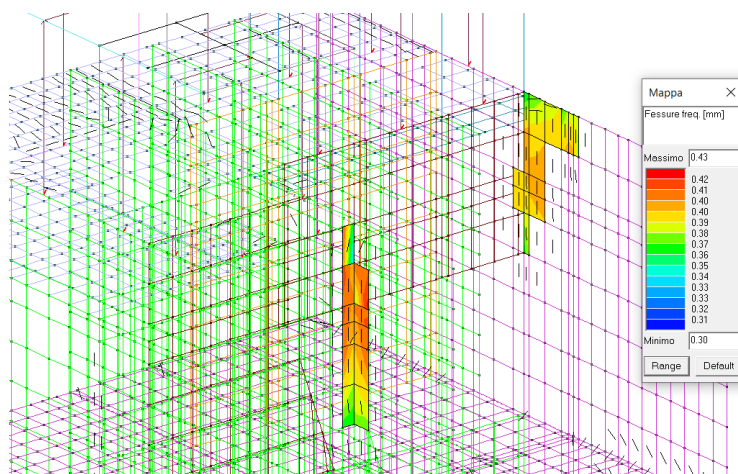


Figura 64.2: frequente (C30/37, c=50mm setti, c=40 solette)

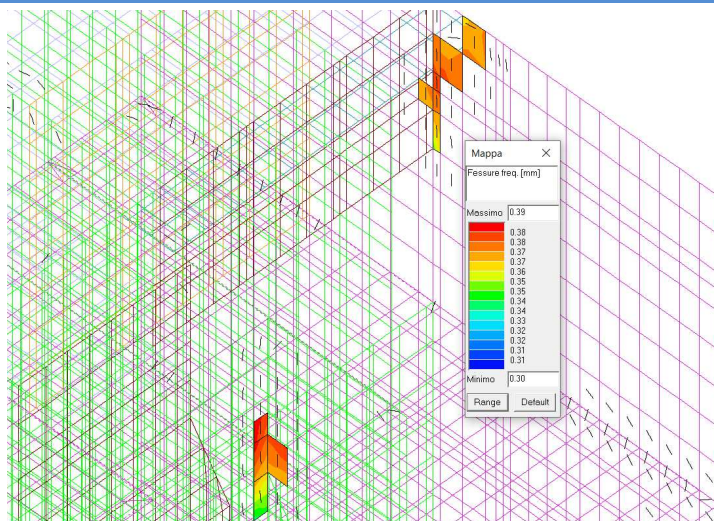


Figura 65.2: frequente (C35/45, c=50mm setti, c=40mm solette)

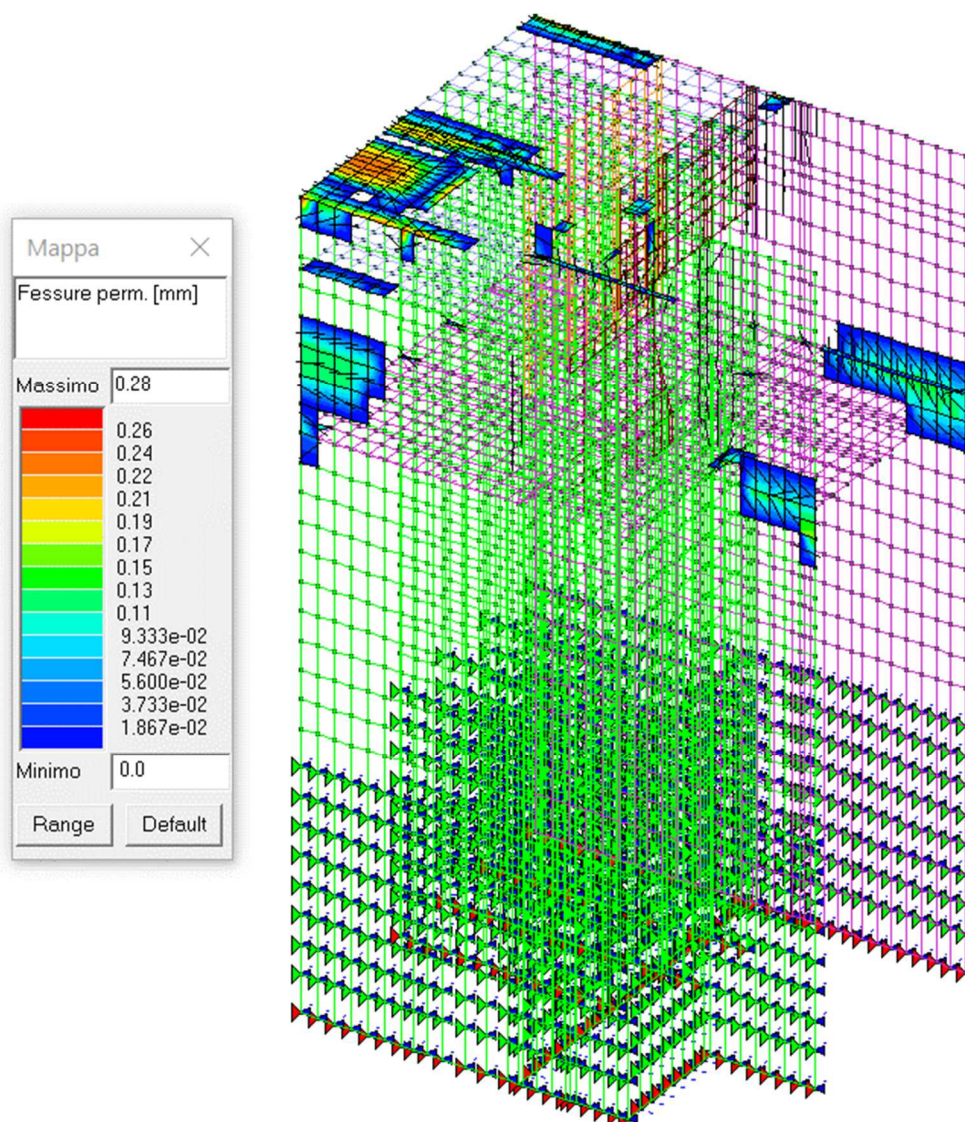


Figura 66.1: Fessurazione condizione permanente

$$- w_d \leq w_2 = 0,3 \text{ mm}$$

condizione quasi permanente

Localmente si riscontrano elementi D3 in cui il limite di 0.2mm è superato di 0.22mm. Per tale ragione di prescrive in opera cls C35/45 con $c=50\text{mm}$ per setti e $c=40\text{mm}$ per solette

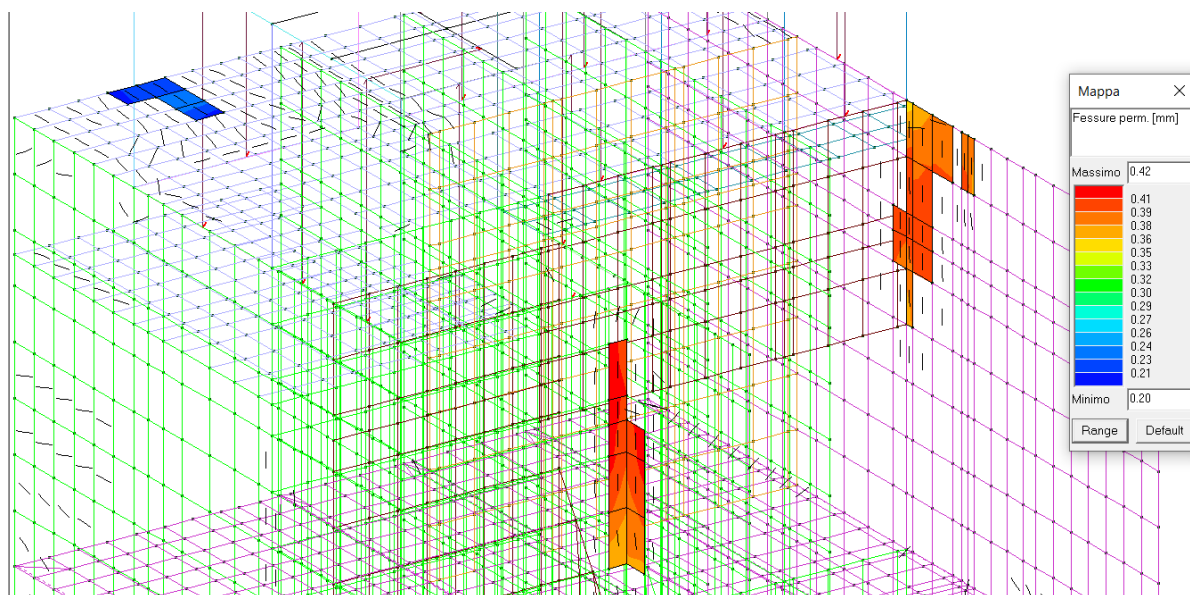


Figura 67.2: Fessurazione condizione permanente C30/37 , $c=50\text{mm}$ setti, $c=45\text{solette}$

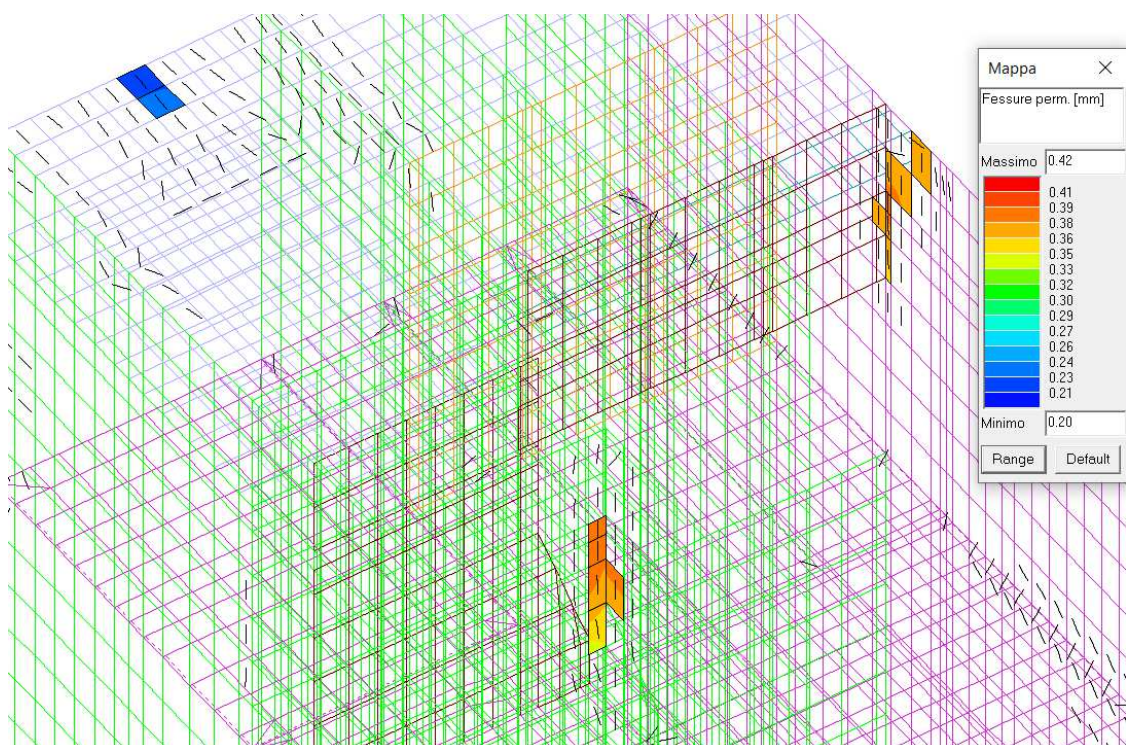


Figura 68.3: Fessurazione condizione permanente C35/45 , $c=50\text{mm}$ setti, $c=45\text{mm}$ solette

Il carattere puntuale e l'entità della maggiore ampiezza rispetto ai limiti fissati da NTC per ambienti aggressivi, considerari i maggiori costi indotti dalla eliminazione delle non conformità puntuali, porta a considerare la opportunità di accettare tali maggiori valori di ampiezza di calcolo sia in combinazioni frequenti che permanenti.

3.18.1.2 Fessurazione travi in c.a.

Fessurazione condizione frequente

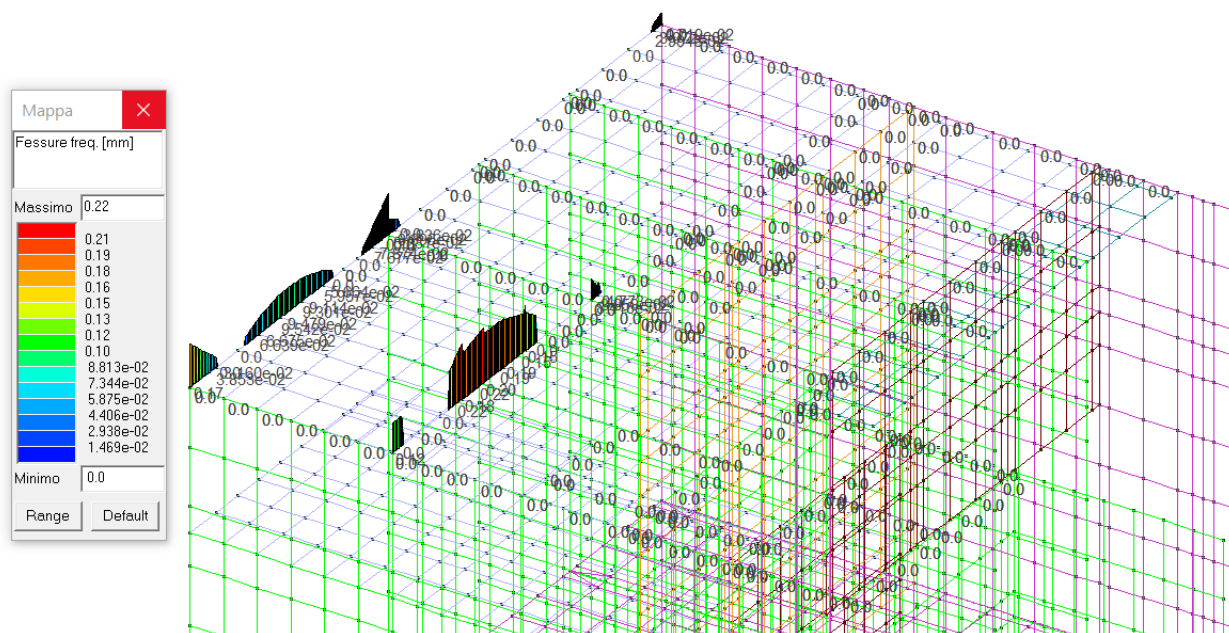


Figura 69: Fessurazione condizione frequente

$$- w_d \leq w_3 = 0,3 \text{ mm}$$

condizione frequente

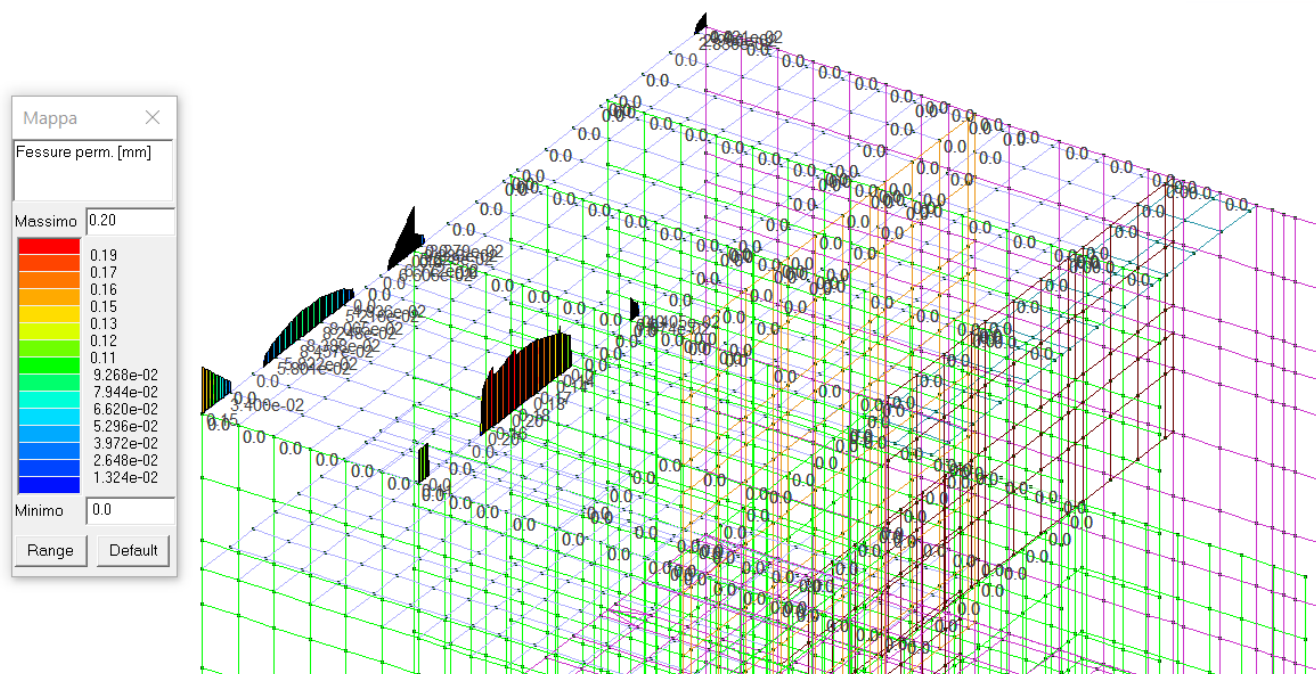


Figura 70: Fessurazione condizione permanente

$$- w_d \leq w_2 = 0,2 \text{ mm}$$

condizione quasi permanente

3.18.2. Verifica delle tensioni in esercizio

Dai grafici adimensionali riportati di seguito si evince come i limiti imposti da normativa (Paragrafo 4.1.2.2.5 NTC 2018) risultino soddisfatti in quanto il rapporto tra tensione agente e tensione limite risulta inferiore all'unità.

3.18.2.1 Piastre in c.a.

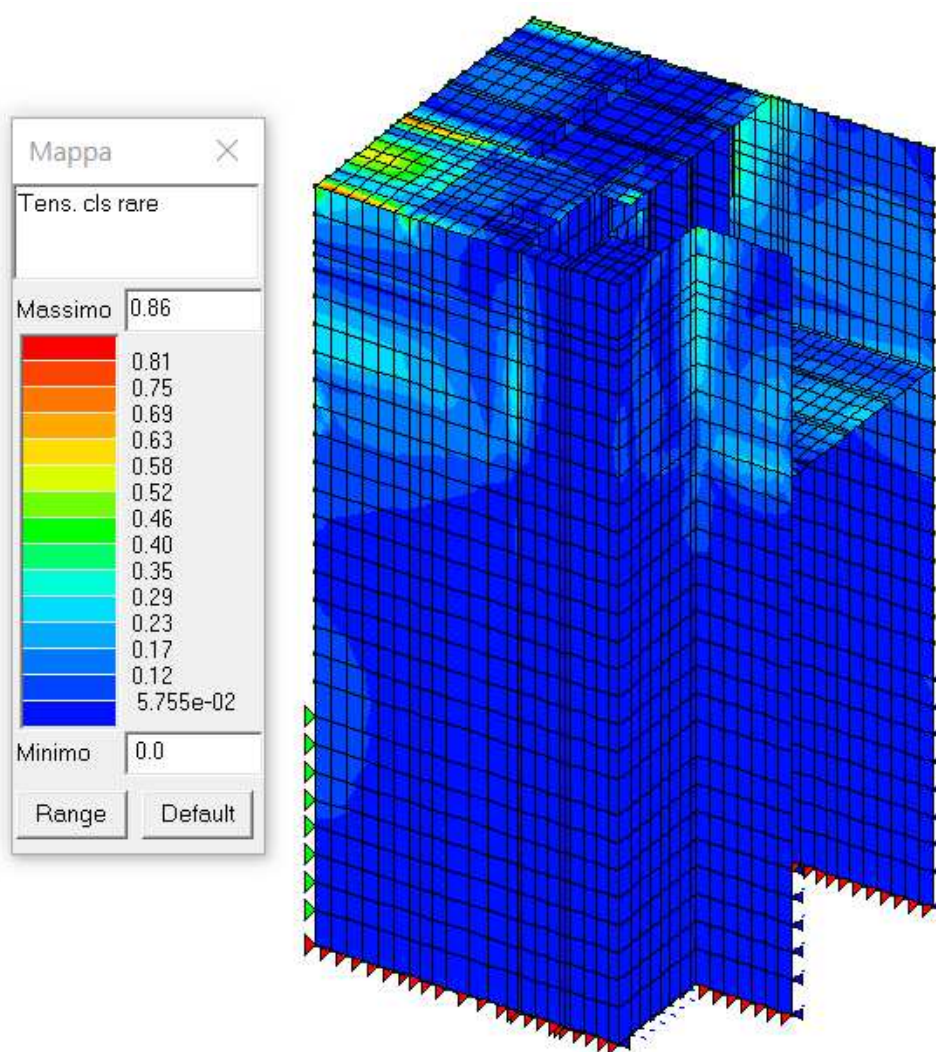


Figura 71: Tensione nel calcestruzzo in condizioni Rare

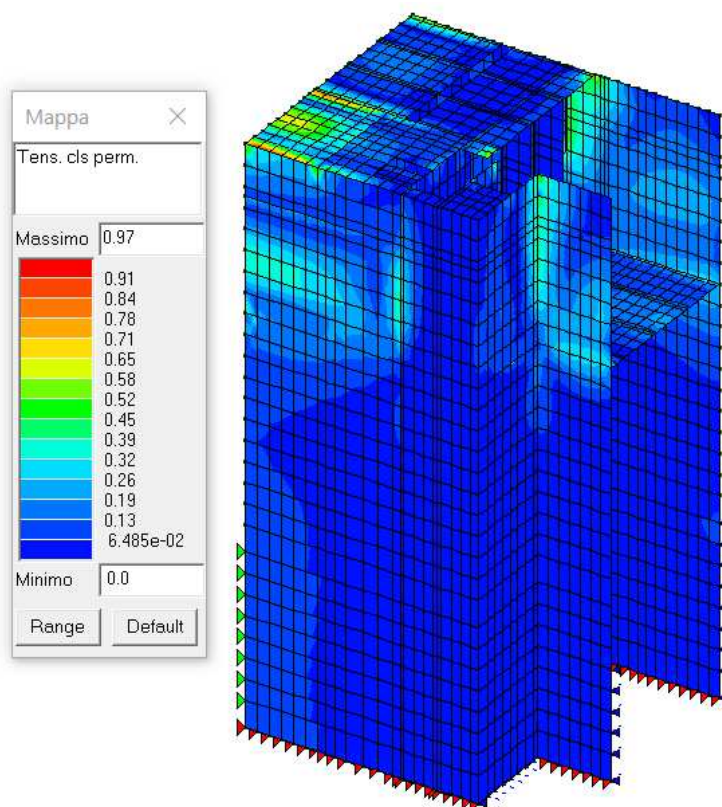


Figura 72: Tensione nel calcestruzzo in condizioni Permanenti

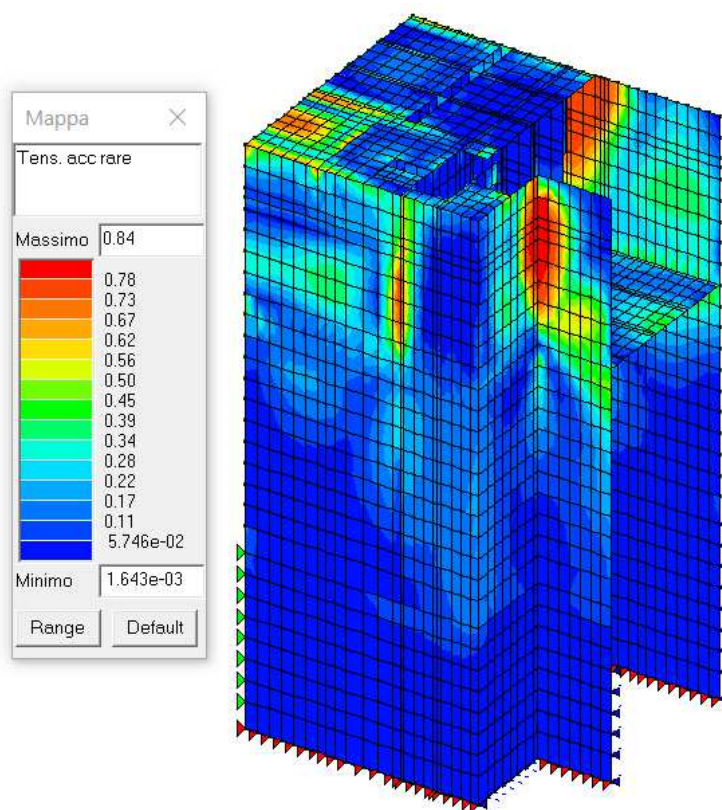


Figura 73: Tensione nell'acciaio in condizioni Rare

3.18.2.2 Travi in c.a.

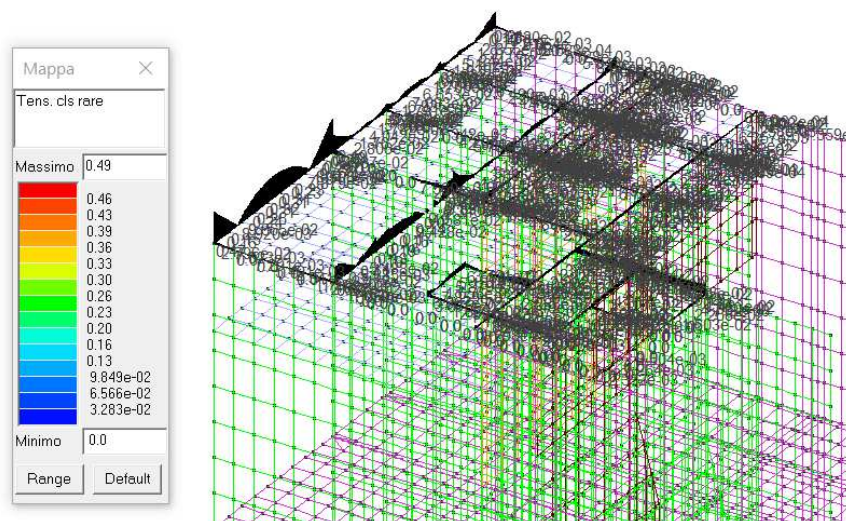


Figura 74: Tensione nel calcestruzzo in condizioni Rare

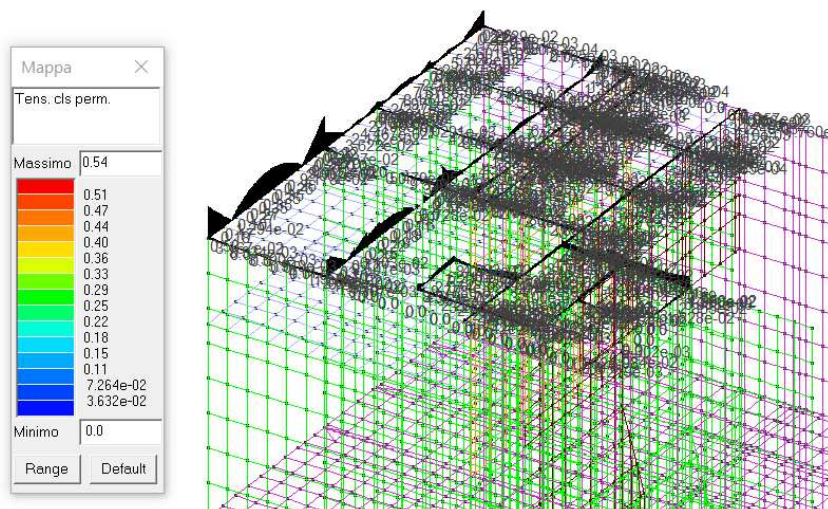


Figura 75: Tensione nel calcestruzzo in condizioni Permanenti

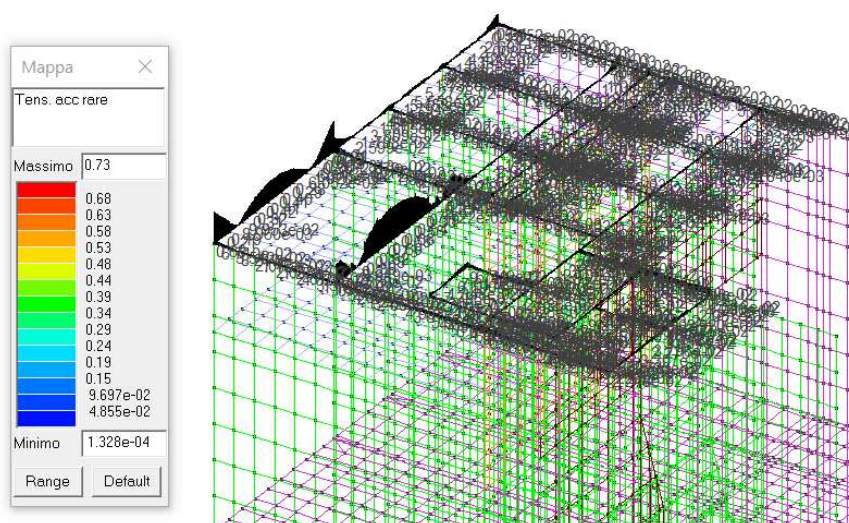


Figura 76: Tensione nell'acciaio in condizioni Rare

3.18.3. Verifiche di rigidezza agli SLE

Di seguito si riportano i diagrammi delle traslazioni massime in direzione X e Y cui le diverse parti della struttura si trovano ad essere soggette nelle condizioni relative allo Stato Limite di Danno SLD ed allo Stato Limite di Operatività SLO.

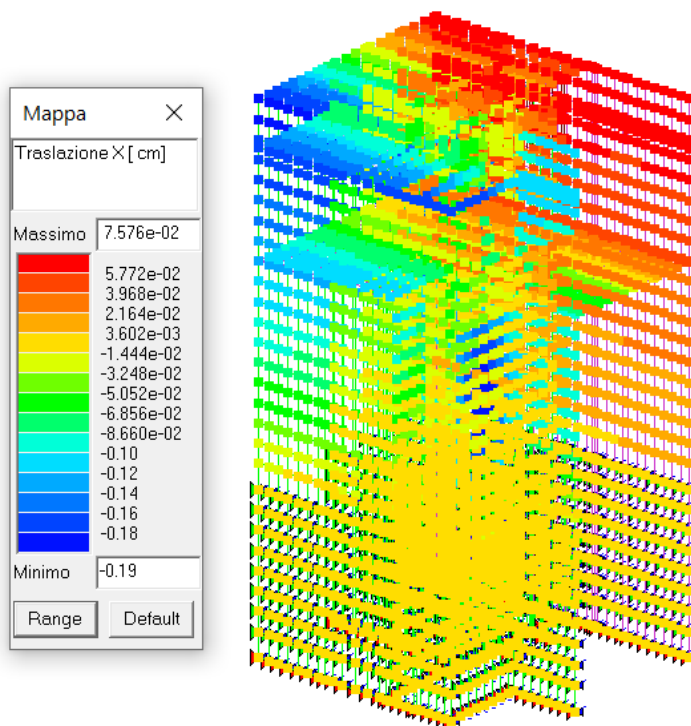


Figura 77: Traslazione x massima – Comb. SLD

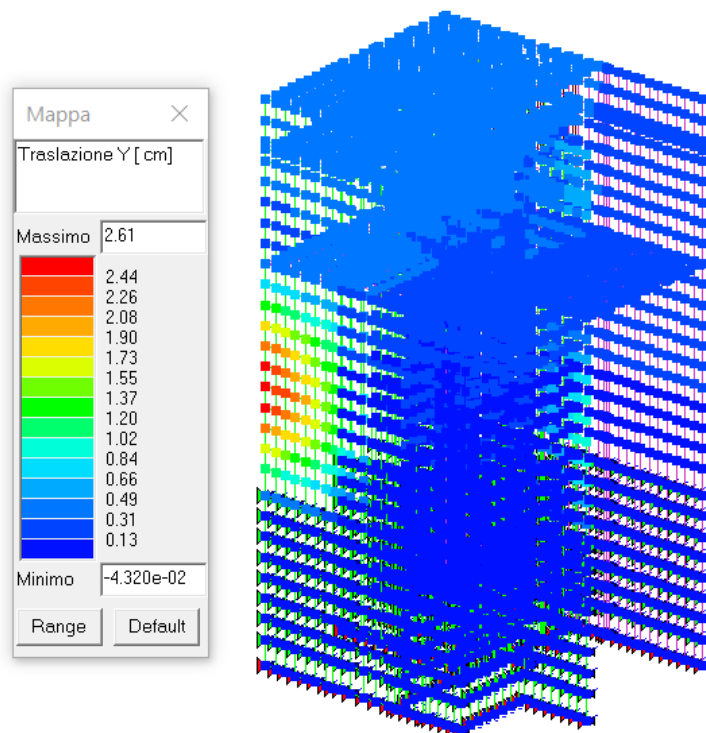


Figura 78: Traslazione y massima – Comb. SLD

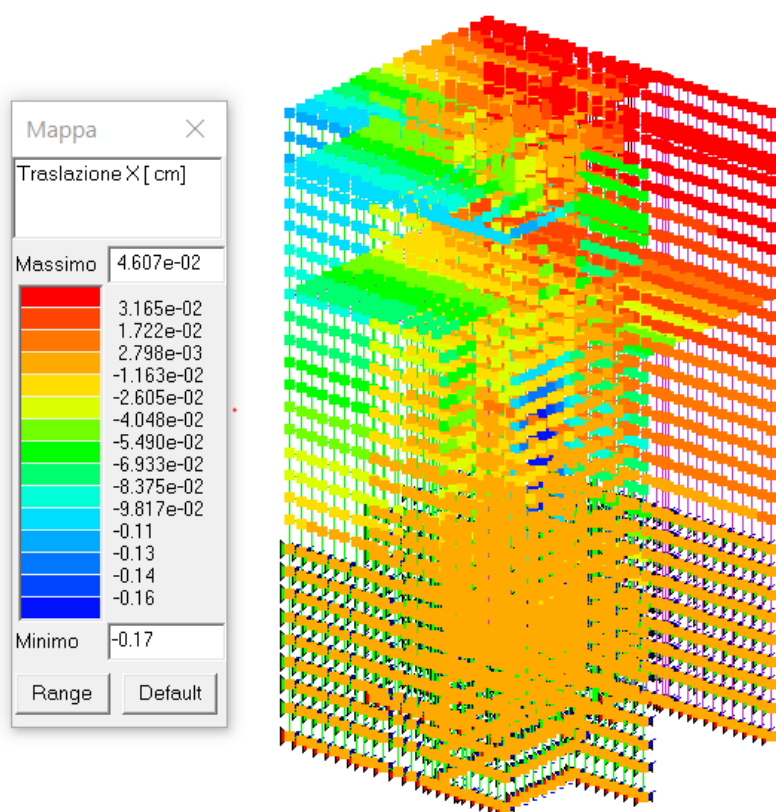


Figura 79: Traslazione x massima – Comb. SLO

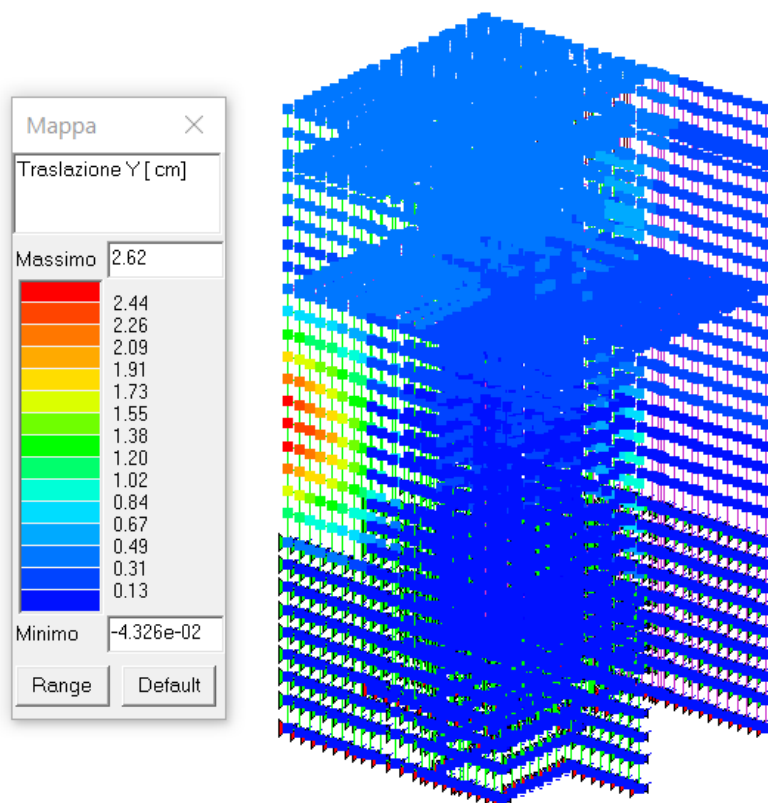


Figura 80: Traslazione y massima – Comb. SLO

In funzione della particolarità dell'opera non è possibile effettuare una verifica numerica sulla base dei limiti imposti dalla normativa (Par. 7.3.6.1) previsti per semplici tipologie di opere strutturali. Tuttavia è possibile esprimere che i valori di spostamento stimati si possano ritenere ampiamente compatibili con gli esercizi previsti per la struttura ed in funzione dei notevoli stati di sollecitazione alla quale la medesima risulta essere sottoposta.

Non prodotti con riferimento alla parte di elevazione da platea a piano arginale in quanto soddisfatti dalla rigidità stessa della struttura. Le altezze di interpiano considerabili potrebbero essere poste pari a:

Altezza estradosso platea / piano arginale

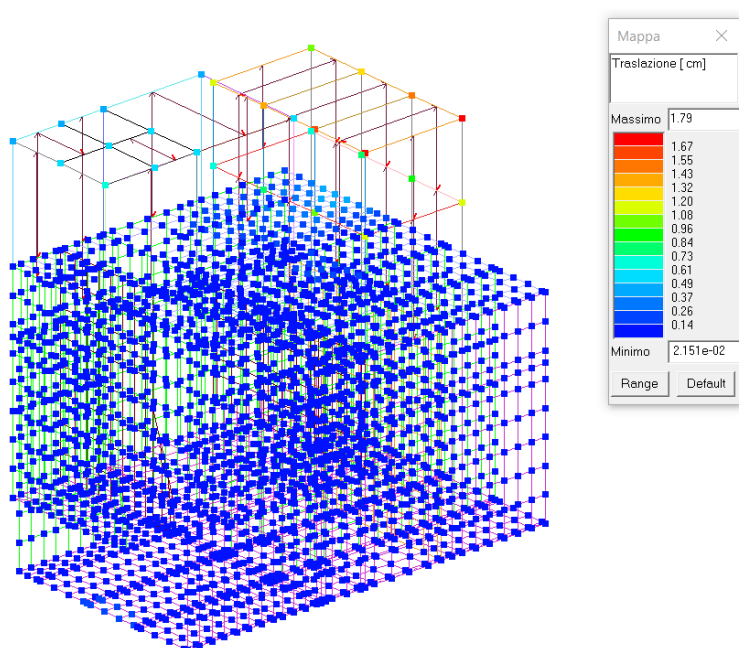
39.19-31.20 = 8m c.a.

Considerato

Spost qdr $SLO < 2/3 \cdot 0.005 \cdot h$

Si avrebbe il seguente limite : 26.7mm

Gli spostamenti ai nodi massimi in SLO risultano quindi pari a : 3.7mm



In merito alla compatibilità in SLO degli spostamenti dei fabbricati rispetto all'impalcato di sommità arginale si rimanda ai capitoli dedicati al dimensionamento delle relative parti strutturali.

3.19 Verifiche locali diaframmi

Si effettuano le verifiche dei diaframmi sulla base delle sollecitazioni scaturite dalla modellazione globale tridimensionale. Di seguito si esplicitano le azioni massime agenti per i singoli diaframmi appartenenti alle diverse macropareti. Vengono proposte in veste sintetica con mappa di colore degli involucri delle sollecitazioni fuori dal piano (momenti flettenti e tagli) e delle azioni assiali lungo i diaframmi.

Da ultimo, in apposite tabelle riepilogative, vengono esplicitati i valori di sollecitazione massima su tre differenti quote dei diaframmi, corrispondenti alla sezione di base (quota +20m.s.l.m.), alla mezzeria ed alla sezione sommitale posta in corrispondenza dell'intradosso platea (+30.40m.s.l.m.). Nelle condizioni maggiormente sollecitate vengono compiute le verifiche sezionali a presso -flessione e taglio (a garanzia dell'efficacia del vincolo e del dimensionamento della diaframmatrice).

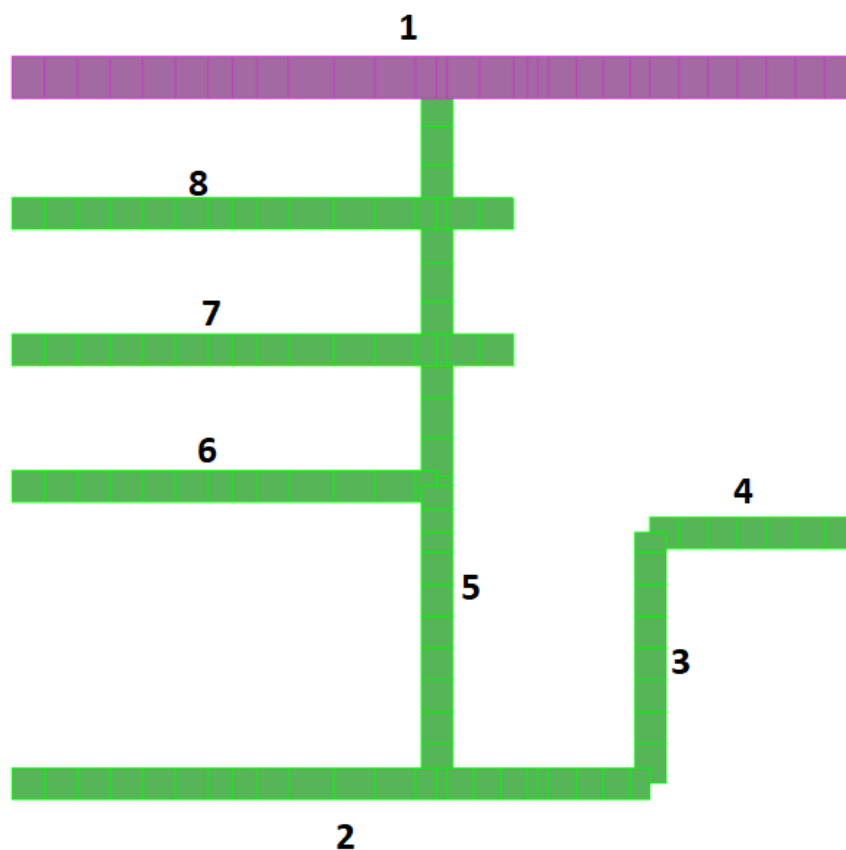


Figura 81: Numerazione macropareti

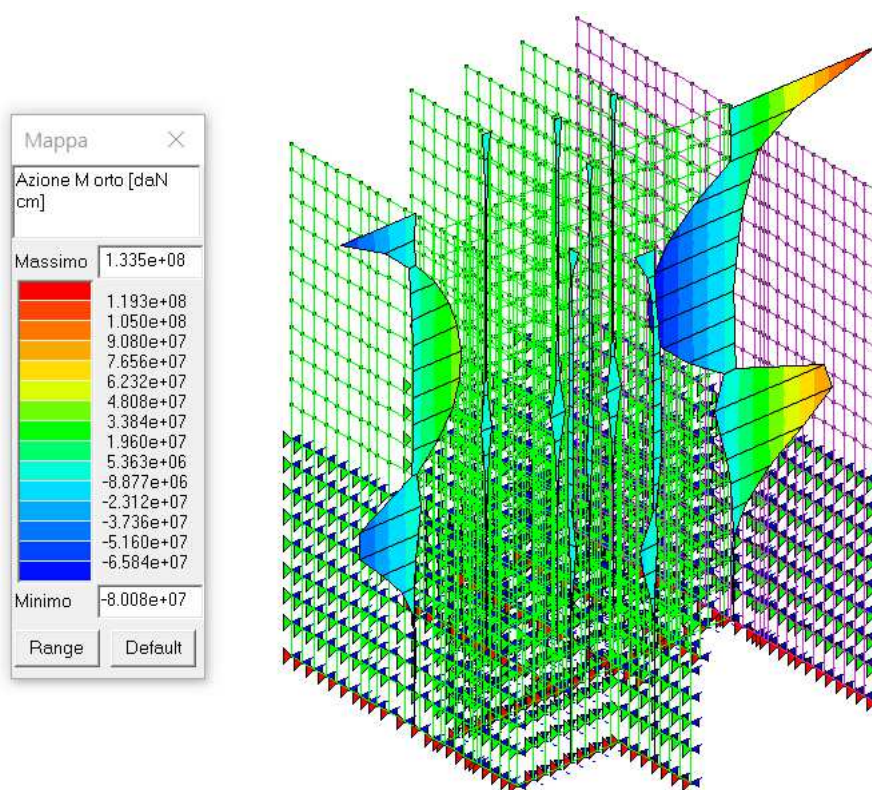


Figura 82: Involuppo momento ortogonale

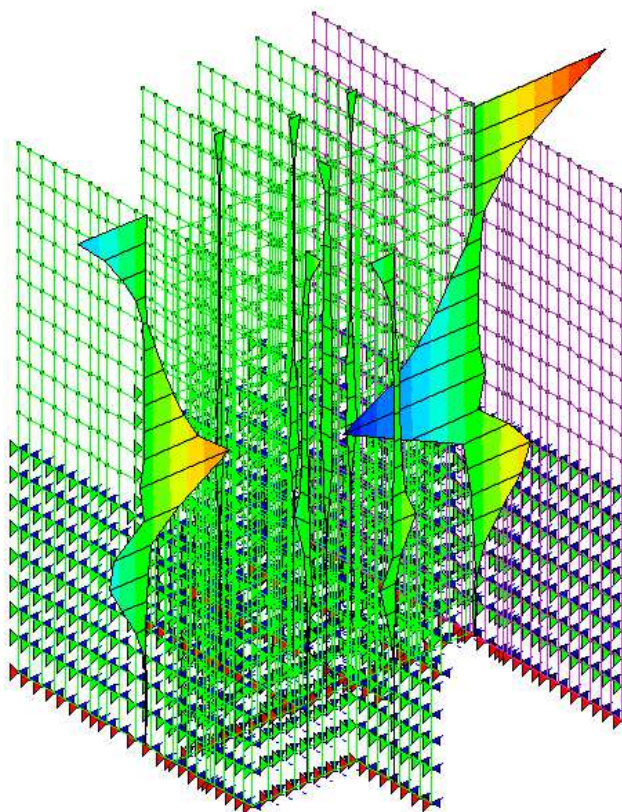
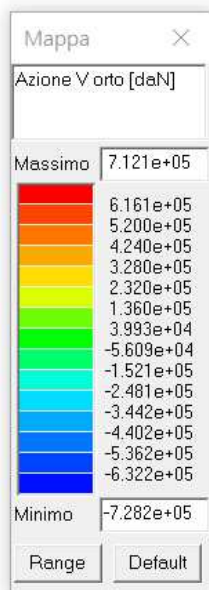


Figura 83: Inviluppo taglio ortogonale

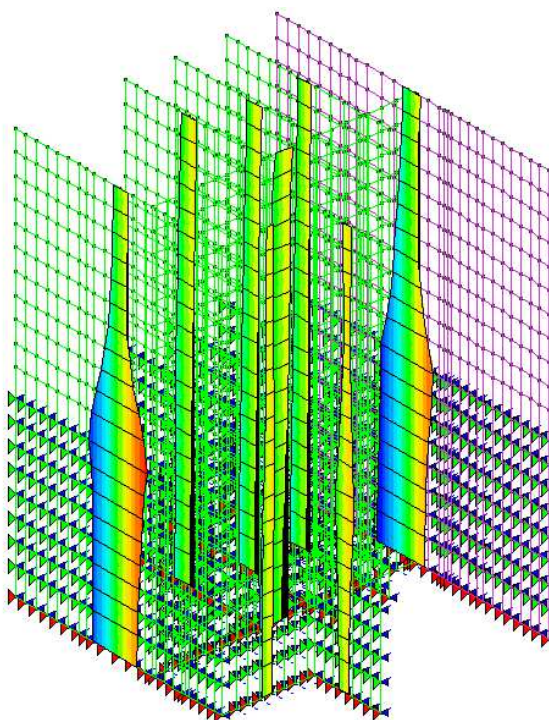
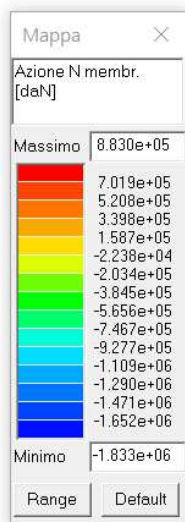


Figura 84: Inviluppo sforzo normale

3.19.1. Esplicitazione sollecitazioni sui diaframmi

PARETE 1	
L tot diaframmi (m) =	15.95
L singolo diaframma (m) =	2.4
SOLLECITAZIONI ALLA BASE	
M orto macro (kgm) =	1050000
V orto macro (kg)	328000
N macro (kg) =	1833000
M orto pannello (kgm) =	157.994
Vorto macro (kg) =	49.354
N pannello (kg) =	275.812
MAX SOLLECITAZIONI LUNGO IL FUSTO	
M orto macro (kgm) =	800800
V orto macro (kg)	728200
N macro (kg) =	1019000
M orto pannello (kgm) =	120.497
Vorto macro (kg) =	109.572
N pannello (kg) =	153.329
SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLATEA	
M orto macro (kgm) =	1335000
V orto macro (kg)	712100
N macro (kg) =	367100
M orto pannello (kgm) =	200.878
Vorto macro (kg) =	107.150
N pannello (kg) =	55.238

PARETE 2	
L tot diaframmi (m) =	12.1
L singolo diaframma (m) =	2.4
SOLLECITAZIONI ALLA BASE	
M orto macro (kgm) =	459400
V orto macro (kg)	198000
N macro (kg) =	1539000
M orto pannello (kgm) =	69.126
Vorto macro (kg) =	29.793
N pannello (kg) =	231.574
MAX SOLLECITAZIONI LUNGO IL FUSTO	
M orto macro (kgm) =	441600
V orto macro (kg)	463000
N macro (kg) =	1673000
M orto pannello (kgm) =	66.448
Vorto macro (kg) =	69.668
N pannello (kg) =	251.737
SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLATEA	

M orto macro (kgm) =	679000
V orto macro (kg)	366000
N macro (kg) =	638800
M orto pannello (kgm) =	102.169
V orto macro (kg) =	55.072
N pannello (kg) =	96.120

PARETE 3	
L tot diaframmi (m) =	4.75
L singolo diaframma (m) =	2.4
SOLLECITAZIONI ALLA BASE	
M orto macro (kgm) =	54550
V orto macro (kg)	35290
N macro (kg) =	356000
M orto pannello (kgm) =	8.208
V orto macro (kg) =	5.310
N pannello (kg) =	53.567
MAX SOLLECITAZIONI LUNGO IL FUSTO	
M orto macro (kgm) =	29630
V orto macro (kg)	79500
N macro (kg) =	307400
M orto pannello (kgm) =	4.458
V orto macro (kg) =	11.962
N pannello (kg) =	46.255
SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLATEA	
M orto macro (kgm) =	75410
V orto macro (kg)	87250
N macro (kg) =	187600
M orto pannello (kgm) =	11.347
V orto macro (kg) =	13.129
N pannello (kg) =	28.228

PARETE 4	
L tot diaframmi (m) =	3.85
L singolo diaframma (m) =	2.4
SOLLECITAZIONI ALLA BASE	
M orto macro (kgm) =	163000
V orto macro (kg)	62040
N macro (kg) =	380000
M orto pannello (kgm) =	24.527
V orto macro (kg) =	9.335
N pannello (kg) =	57.179

MAX SOLLECITAZIONI LUNGO IL FUSTO	
M orto macro (kgm) =	64890
V orto macro (kg)	124400
N macro (kg) =	503600
M orto pannello (kgm) =	9.764
Vorto macro (kg) =	18.718
N pannello (kg) =	75.777
SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLATEA	
M orto macro (kgm) =	179200
V orto macro (kg)	129800
N macro (kg) =	190100
M orto pannello (kgm) =	26.964
Vorto macro (kg) =	19.531
N pannello (kg) =	28.604

PARETE 5	
L tot diaframmi (m) =	13.37
L singolo diaframma (m) =	2.4
SOLLECITAZIONI ALLA BASE	
M orto macro (kgm) =	40810
V orto macro (kg)	36420
N macro (kg) =	837400
M orto pannello (kgm) =	6.141
Vorto macro (kg) =	5.480
N pannello (kg) =	126.004
MAX SOLLECITAZIONI LUNGO IL FUSTO	
M orto macro (kgm) =	30060
V orto macro (kg)	32820
N macro (kg) =	701000
M orto pannello (kgm) =	4.523
Vorto macro (kg) =	4.938
N pannello (kg) =	105.480
SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLATEA	
M orto macro (kgm) =	40810
V orto macro (kg)	60520
N macro (kg) =	554500
M orto pannello (kgm) =	6.141
Vorto macro (kg) =	9.106
N pannello (kg) =	83.436

PARETE 6	
L tot diaframmi (m) =	8.06
L singolo diaframma (m) =	2.4
SOLLECITAZIONI ALLA BASE	
M orto macro (kgm) =	43660

V orto macro (kg)	26040
N macro (kg) =	765300
M orto pannello (kgm) =	6.570
Vorto macro (kg) =	3.918
N pannello (kg) =	115.155
MAX SOLLECITAZIONI LUNGO IL FUSTO	
M orto macro (kgm) =	7186
V orto macro (kg)	2866
N macro (kg) =	650800
M orto pannello (kgm) =	1.081
Vorto macro (kg) =	431
N pannello (kg) =	97.926
SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLATEA	
M orto macro (kgm) =	38560
V orto macro (kg)	29060
N macro (kg) =	549800
M orto pannello (kgm) =	5.802
Vorto macro (kg) =	4.373
N pannello (kg) =	82.729

PARETE 7	
L tot diaframmi (m) =	9.5
L singolo diaframma (m) =	2.4
SOLLECITAZIONI ALLA BASE	
M orto macro (kgm) =	72920
V orto macro (kg)	29920
N macro (kg) =	759000
M orto pannello (kgm) =	10.972
Vorto macro (kg) =	4.502
N pannello (kg) =	114.207
MAX SOLLECITAZIONI LUNGO IL FUSTO	
M orto macro (kgm) =	8942
V orto macro (kg)	2533
N macro (kg) =	649800
M orto pannello (kgm) =	1.346
Vorto macro (kg) =	381
N pannello (kg) =	97.776
SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLATEA	
M orto macro (kgm) =	38110
V orto macro (kg)	34510
N macro (kg) =	534000
M orto pannello (kgm) =	5.734
Vorto macro (kg) =	5.193
N pannello (kg) =	80.351

PARETE 8	
L tot diaframmi (m) =	9.5
L singolo diaframma (m) =	2.4
SOLLECITAZIONI ALLA BASE	
M orto macro (kgm) =	82200
V orto macro (kg)	33870
N macro (kg) =	717500
M orto pannello (kgm) =	12.369
V orto macro (kg) =	5.096
N pannello (kg) =	107.962
MAX SOLLECITAZIONI LUNGO IL FUSTO	
M orto macro (kgm) =	12950
V orto macro (kg)	2562
N macro (kg) =	612700
M orto pannello (kgm) =	1.949
V orto macro (kg) =	386
N pannello (kg) =	92.193
SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLATEA	
M orto macro (kgm) =	36160
V orto macro (kg)	33440
N macro (kg) =	509400
M orto pannello (kgm) =	5.441
V orto macro (kg) =	5.032
N pannello (kg) =	76.650

Le verifiche sono state condotte sulla intera elevazione delle pareti di sponda realizzate su diaframmi. Si è pertanto proceduto alla verifica della intera elevazione di parete contrastata dalla platea e quindi dall'impalcato di quota arginale. Si è valutato in relazione geotecnica STR6 la fase transitoria a paratia delle diaframmature nella loro elevazione

3.19.2. Verifiche a pressoflessione diaframmi di sezione 240 x 80 cm

Definiti i livelli critici di sollecitazione lungo i fusti dei diaframmi, si effettua la verifica a pressoflessione della sezione dim. 240x80 cm nella condizione maggiormente sfavorevole. La verifica viene condotta mediante il software di libero utilizzo del Prof. Gelfi considerando la sezione armata con 12+12 ferri di diametro 28 mm.

Titolo : _____

N° figure elementari **Zoom** **N° strati barre** **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	240	80

N°	As [cm²]	d [cm]
1	73.88	4
2	73.88	76

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N Ed **0** kN
M xEd **0** kNm
M yEd **0**

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali
B450C **C30/37**
 ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} ‰
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ ‰
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} τ_{c1}

M xRd kN m
 σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c ‰
 ϵ_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

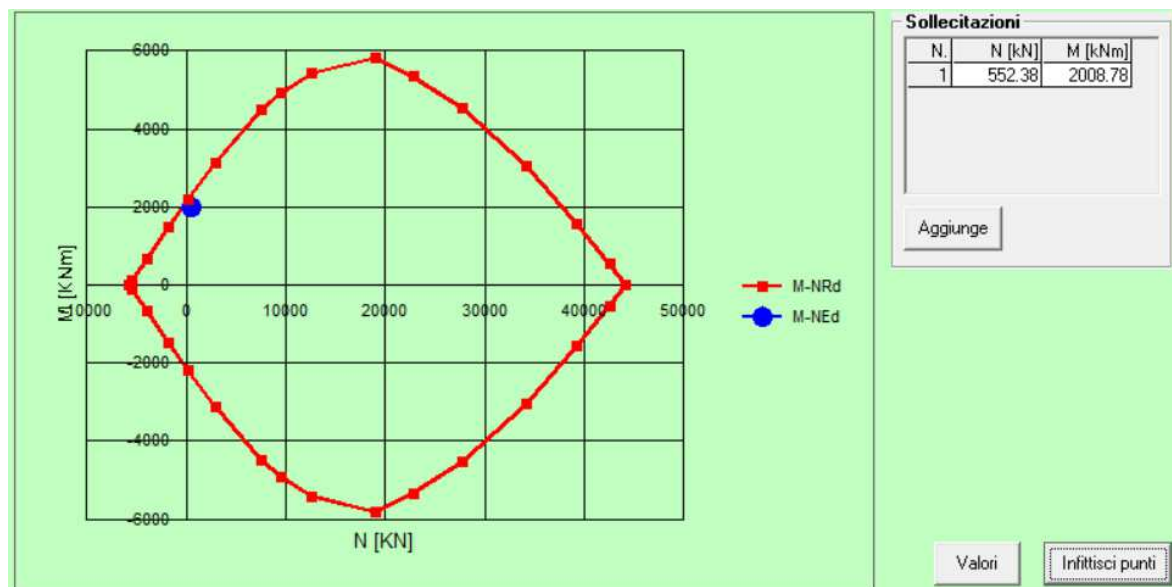
Metodo di calcolo
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.- ☐ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.

Calcola MRd **Dominio M-N**
 L₀ cm **Col. modello**

☐ Precompresso



I valori di sollecitazione N e M risultano all'interno del dominio di resistenza e pertanto la verifica risulta soddisfatta.

La verifica del diaframma sopra esposta considera copriferro di calcolo con armatura composta da 12+12 ϕ 28 su una lunghezza di pannello efficace di 240cm e staffe ϕ 16/20

Negli elaborati grafici SPS3.3 e SPS3.4 si indicano su pannelli da 250cm . 13+13 ϕ 28 oltre a ferri d'armatura ubicati lungo il lato corto (2+2 ϕ 28) e . staffe ϕ 20/20

Il copriferro di calcolo indicato nelle tavole grafiche è pari a $50 + 20 + 14 = 8.4$ cm

Si propone quindi di seguito la verifica sezionale adattata alle specifiche grafiche delle tavole.

Nella verifica la sollecitazione agente, ricavata a ml di sviluppo delle diaframature, è adattata alla lunghezza di 250cm

Il controllo, considerata la elaborazione grafica esecutiva della sezione di diaframma, è verificato

Titolo : _____

N° strati barre 4 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	250	80

N°	As [cm²]	d [cm]
1	80,01	8,4
2	12,31	25
3	12,31	56
4	80,1	71,6

Sollecitazioni
S.L.U. **Metodo n**

N_{Ed} 575,4 0 kN
M_{Ed} 2092,48 0 kNm
M_{Ed} 0 0

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali
B450C C30/37
ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 17
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 11,5
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6933
τ_{c1} 2,029

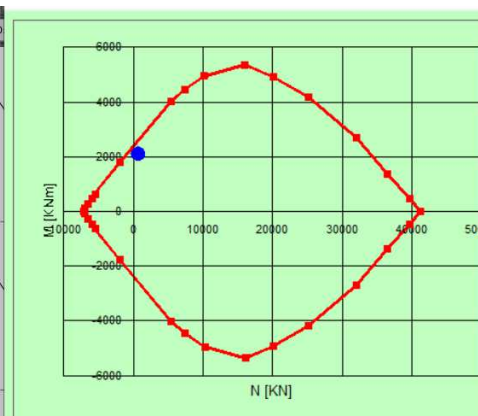
M_{xRd} 2,618 kN m
σ_c -17 N/mm²
σ_s 391,3 N/mm²
ε_c 3,5 ‰
ε_s 20,55 ‰
d 71,6 cm
x 10,42 x/d 0,1455
δ 0,7

Metodo di calcolo
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.- ☐ Metodo n
Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata
N° rett. 100
Calcola MRd Dominio M-N
L₀ 0 cm Col. modello
☐ Precompresso

Sollecitazioni

N	N [kN]	M [kNm]
1	575,4	2092,48

Aggiunge Valori Infittisci punti



Infine deve essere considerata la lunghezza di 15ml dei pannelli con emersione di: $(34.50-31.20) = 3.3\text{ml}$

Considerate le e tolleranze esecutive sono indicate in CSA (doc. RG04.2) cap. 4.29

Preso atto che la posizione planimetrica dei diaframmi dovrà mantenersi nelle tolleranze indicate nel progetto. La verticalità dovrà essere assicurata con tolleranza del 1%, nel caso di diaframmi a tenuta idraulica dovrà essere garantita una tolleranza di un valore massimo pari a $S/3 L$ (S = spessore; L = profondità del diaframma), quindi :

- ✓ $1\% : 330 / 100 = 3.3\text{cm}$
- ✓ $80 / 3 \cdot 330 = 0.08\text{cm}$

Nel caso in esame il requisito di verticalità deve essere soddisfatto solo in corrispondenza delle gargamature delle paratie per cui è previsto un getto di 2° fase. A seguire si propone ulteriore **verifica N/M con ulteriore verifica a taglio del setto da 80 con riduzione di 3cm sulla sezione resistente**, con esso anche la **verifica a taglio aggiornata per lunghezza del pannello**, numero di barre verticali $(13+13+2+2)\phi 28$, diametro $\phi 20$ delle staffe e copriferro 8.4cm, sezione ridotta di 3.3cm

Titolo : _____

N° strati barre 4 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	250	77

N°	As [cm²]	d [cm]
1	80	8,4
2	12,31	25
3	12,31	56
4	80	68,3

Sollecitazioni
S.L.U. **Metodo n**

N_{Ed} 575,4 0 kN
M_{Ed} 2092,48 0 kNm
M_{Ed} 0 0

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali
B450C C30/37
ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 17
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 11,5
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6933
τ_{c1} 2,029

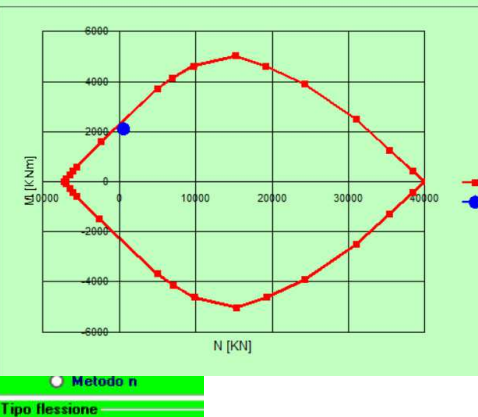
M_{xRd} 2,503 kN m
σ_c -17 N/mm²
σ_s 391,3 N/mm²
ε_c 3,5 ‰
ε_s 19,45 ‰
d 68,3 cm
x 10,41 x/d 0,1525
δ 0,7

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.- ☒ Metodo n
Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata
N° rett. 100
Calcola MRd Dominio M-N
L₀ 0 cm Col. modello
☐ Precompresso

Sollecitazioni

N	N [kN]	M [kNm]
1	575,4	2092,48

Aggiunge Valori Infittisci punti



3.19.3. Verifiche a taglio diaframmi di sezione 240 x 80 cm

Si procede quindi con la verifica a taglio del diaframma di sezione pari a 240x80 cm nella condizione maggiormente sfavorevole. La verifica viene condotta mediante foglio di calcolo elettronico autoprodotta considerando armature trasversali rappresentate da ferri di diametro 16 mm posti ad interasse 20 cm.

fck (N/mm ²)	30	
gamma c	1.50	
αc	0.85	
fc calcolo (N/mm ²)	17.00	
SEZIONE	b (mm)	2400
	h (mm)	800
	d (mm)	760
	Ac (mm ²)	1920000
Asw (mm ²)	402	
s (mm)	200	
fyk	450	
FC	1	
gamma s	1.15	
fyd	391.304	
alfa	90	
cot θ	2.5	
fck	30	
gamma c	1.50	
αc	0.85	
fc d	17.00	
VRsd (N)	1344952.17	
VRsd (kg)	134495.22	
VRCd (N)	4811586.21	
VRCd (kg)	481158.62	

$$VRd = 134495 \text{ kg} > VEd = 109572 \text{ kg}$$

La verifica a taglio risulta soddisfatta.

VERIFICA V

verifica a taglio aggiornata per lunghezza del pannello, numero di barre verticali (13+13+2+2)φ28 , diametro φ20 delle staffe e copriferro 8.4cm , sezione ridotta di 3.3cm

fck (N/mm ²)	30	
gamma c	1.50	
αc	0.85	
fc calcolo (N/mm ²)	17.00	
SEZIONE	b (mm)	2500
	h (mm)	770
	d (mm)	683
	Ac (mm ²)	1925000
Asw (mm ²)	628	
s (mm)	200	
fyk	450	
FC	1	
gamma s	1.15	
fyd	391.304	
alfa	90	
cot θ	2.5	
fck	30	
gamma c	1.50	
αc	0.85	

fcd 17.00
 VRSD (N) 1888198.04
 VRSD (kg) 188819.80

VRCd (N) 4504267.24
 VRCd (kg) 450426.72

VRd = 188819 kg > VEd = 114138 kg

La verifica a taglio risulta soddisfatta.

3.19.4. Verifiche a pressoflessione diaframmi di sezione 240 x 60 cm

Si completa con la verifica a pressoflessione del diaframma dim. 240x60 cm nella condizione maggiormente sfavorevole. La verifica viene condotta mediante il software di libero utilizzo del Prof. Gelfi considerando la sezione armata con 12+12 ferri di diametro 28 mm.

Titolo :

N° figure elementari Zoom
 N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	240	60

N°	As [cm²]	d [cm]
1	73.88	4
2	73.88	56

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N	M	N _{Ed}	M _{xEd}	M _{yEd}
961	1021.69	0	0	0

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.- ☐ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

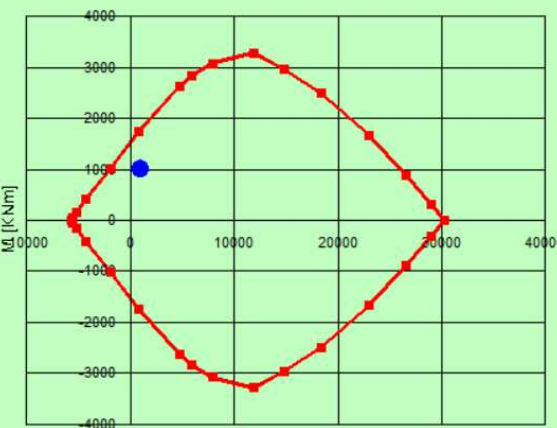
Materiali
 B450C C30/37

Proprietà	Valore
E _{su}	67.5 %
f _{yd}	391.3 N/mm²
E _s	200.000 N/mm²
E _s /E _c	15
E _{syd}	1.957 %
σ _{s,adm}	255 N/mm²
ε _{c2}	2 ‰
ε _{cu}	3.5 ‰
f _{cd}	17
f _{cc} /f _{cd}	0.8
σ _{c,adm}	11.5
τ _{co}	0.6933
τ _{c1}	2.029

M_{xRd} 1.782 kN m

σ_c -17 N/mm²
σ_s 391.3 N/mm²
ε_c 3.5 ‰
ε_s 28.32 ‰
d 56 cm
x 6.161 **x/d** 0.11
ξ 0.7

N° rett. 100
Calcola MRd **Dominio M-N**
L₀ 0 cm **Col. modello**
☐ Precompresso



Sollecitazioni

N	N [kN]	M [kNm]
1	961	1021.69

Aggiungi

Valori **Infiltri punti**

I valori di sollecitazione N e M risultano all'interno del dominio di resistenza e pertanto la verifica risulta soddisfatta.

3.19.5. Verifiche a taglio diaframmi di sezione 240 x 60 cm

Nel seguito si effettua la verifica a taglio del diaframma di sezione dim 240x60 cm nella condizione maggiormente sfavorevole.

La verifica viene condotta mediante foglio di calcolo elettronico autoprodotta considerando armature trasversali rappresentate da ferri di diametro 16 mm posti ad interasse 20 cm.

fck (N/mm ²)	30	
gamma c	1.50	
α _c	0.85	
f _c calcolo (N/mm ²)	17.00	
SEZIONE		
	b (mm)	2400
	h (mm)	600
	d (mm)	560
	Ac (mm ²)	1440000
Asw (mm ²)	402	
s (mm)	200	
f _{yk}	450	
FC	1	
gamma s	1.15	
f _{yd}	391.304	
alfa	90	
cot θ	2.5	
fck	30	
gamma c	1.50	
α _c	0.85	
f _{cd}	17.00	
VR _{Sd} (N)	991017.39	
VR _{Sd} (kg)	99101.74	
VR _{Cd} (N)	3545379.31	
VR _{Cd} (kg)	354537.93	

$$VR_d = 99101 \text{ kg} > VEd = 19531 \text{ kg}$$

La verifica a taglio risulta soddisfatta.

3.20 Risultati verifiche geotecniche

Si rimanda alla specifica relazione specialistica Elab. STR6.

Nella presente sezione si riportano le massime pressioni agenti sulla platea di fondazione caratterizzata da una quota di estradosso di +31.20 m.s.l.m..

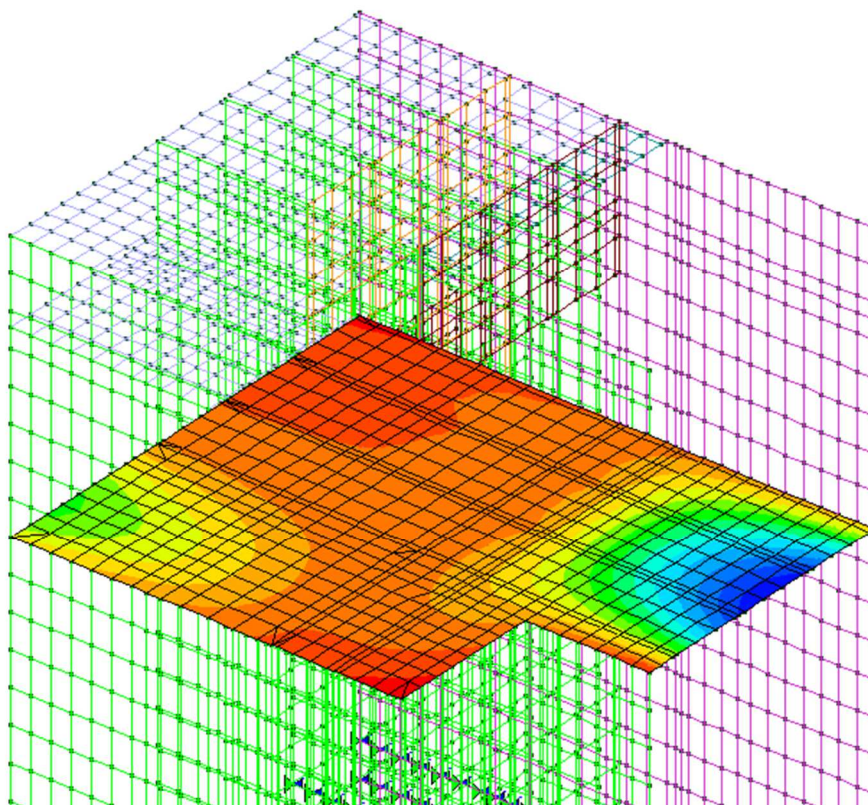
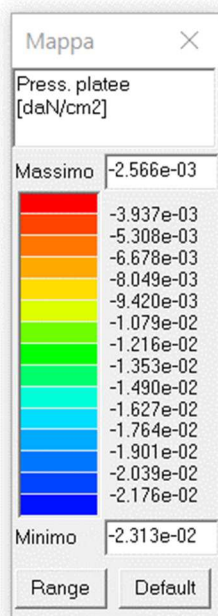


Figura 85: Pressioni massime in combinazione SLU

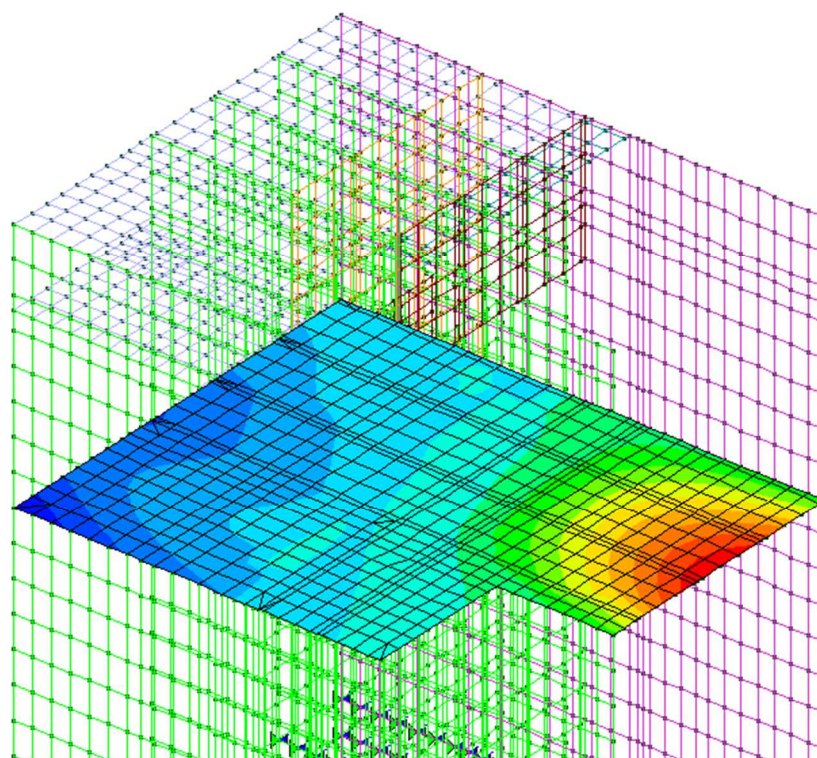
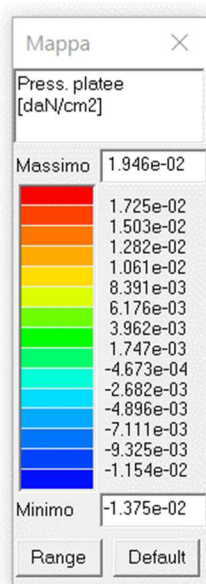


Figura 86: Pressioni massime in combinazione SLV

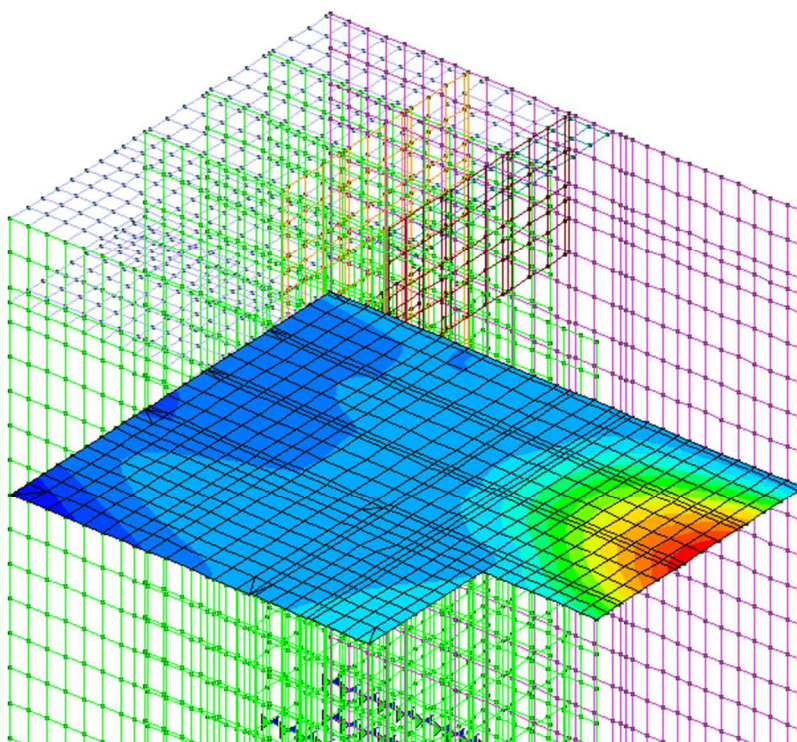
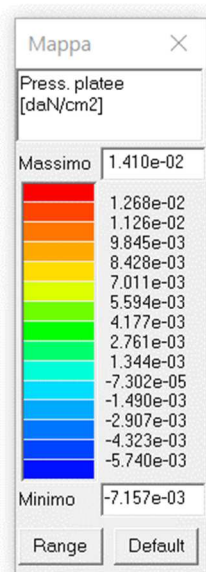


Figura 87: Pressioni massime in combinazione SLE rara

3.21 Verifiche di stabilità globale

Le verifiche di stabilità globale, nel caso specifico, si limitano alla sola verifica a galleggiamento.

Le verifiche a rotazione sono, infatti, da escludersi in ragione della geometria del manufatto e del suo posizionamento.

3.21.1. Verifica a galleggiamento

Peso proprio dell'edificio = 4168000 kg

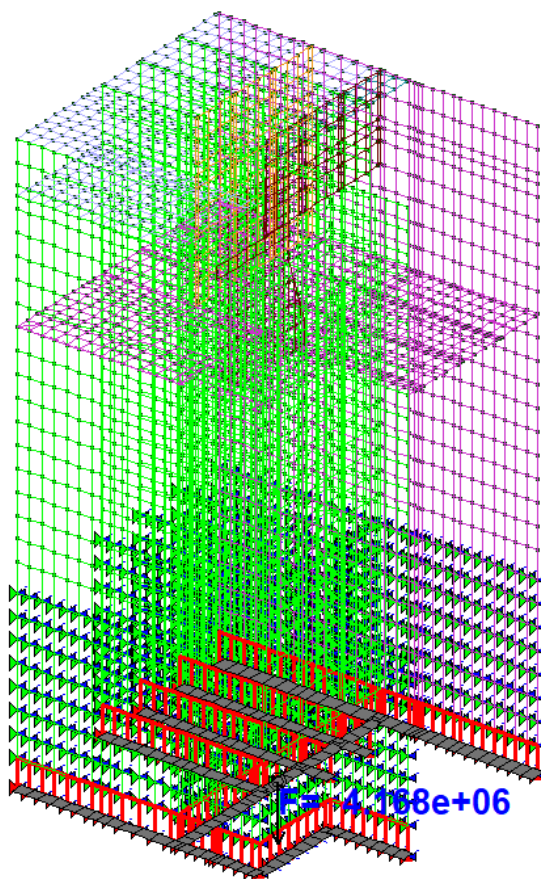


Figura 88: Peso proprio struttura

Area di platea: 173,60 m²

Battente idrostatico: 8.50 m

Sottospinta complessiva: 1562400 kg

FS galleggiamento = 2.67 > 1 OK

Nella verifica sono quindi stati considerati i soli pesi propri e battente idrostatico non compensato pari a 0.9m sulla superficie di 173.60mq. Il FS che risulta è tale da compensare la riduzione del 10% dei pesi propri e l'amplificazione del 50% sulle spinte

Non si è infine considerato il contributo della zavorra di : 198mc x 1800 kg/mc = 356.400kg

4 FABBRICATO DI ALLOGGIAMENTO DELLE PARATOIE

Il manufatto verrà dimensionato mediante analisi ad elementi finiti per quanto concerne la definizione delle sollecitazioni degli elementi strutturali in c.a. e la valutazione delle pressioni indotte dal manufatto sulla platea di fondazione.

Le verifiche geotecniche e di resistenza sono eseguite secondo le disposizioni del D.M. 17 gennaio 2018 adottando l'APPROCCIO 2.

Mediante il programma di analisi strutturale sono quindi state generali combinazioni di carico statiche di tipo:

- Generale di equilibrio di corpo rigido, ossia critiche per le condizioni di scivolamento, e galleggiamento.
- Strutturale, tali da indurre i livelli tensionali maggiori.
- Geotecnico, con massime pressioni indotte sul terreno di fondazione.
- Sismiche

Nei paragrafi successivi saranno, quindi, meglio illustrate le ipotesi di calcolo e modellazione del manufatto e la modalità di stima delle azioni presenti sul medesimo nei diversi scenari di "lavoro".

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al punto §10.1 del DM 17/01/18, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

4.1 Descrizione generale dell'opera

Il fabbricato che ospita le paratoie risulta sostanzialmente essere una struttura monopiano ad unico volume poggiante sull'impalcato di piano (come precedentemente descritto) e con comportamento autonomo rispetto all'ulteriore fabbricato ospitante l'impianto di sollevamento dal quale viene separato da apposito giunto sismico di larghezza pari a 6 cm.

La struttura è prevista a telaio con pilastri e travi in cemento armato a sostegno dei tamponamenti esterni e dell'unico solaio di copertura in laterocemento. Il corpo di fabbrica presenta un ingombro di pianta rettangolare, con lati di dimensioni pari a circa 8,20 x 4,70 m, e raggiunge un'altezza (strutturale) pari a circa 7,50 m rispetto al piano dell'impalcato.

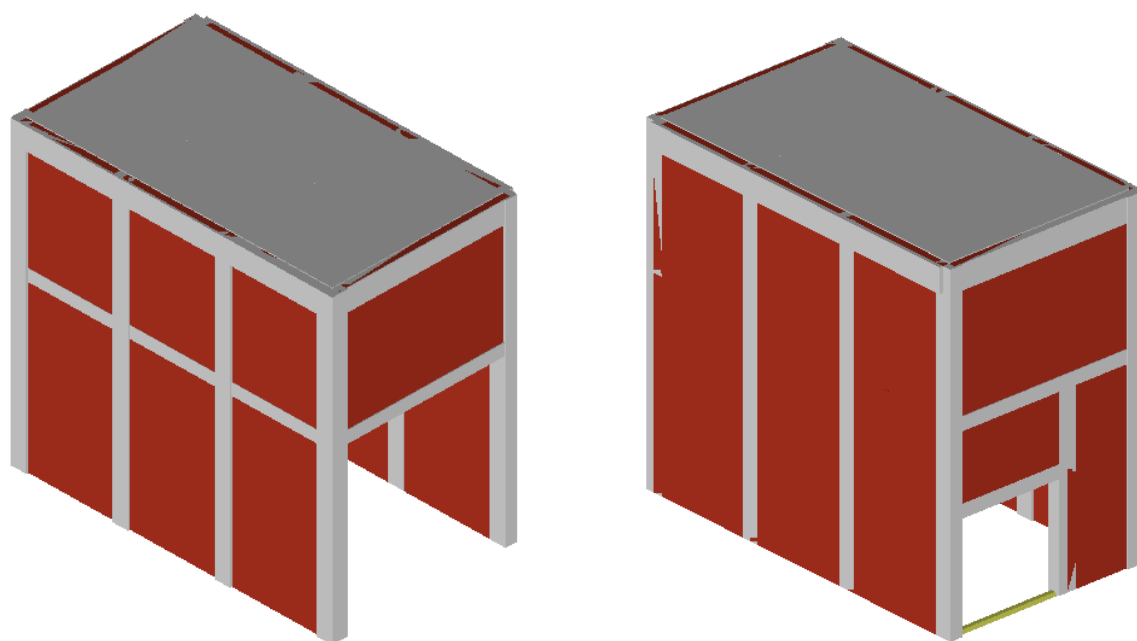


Figura 89: Viste solide della struttura

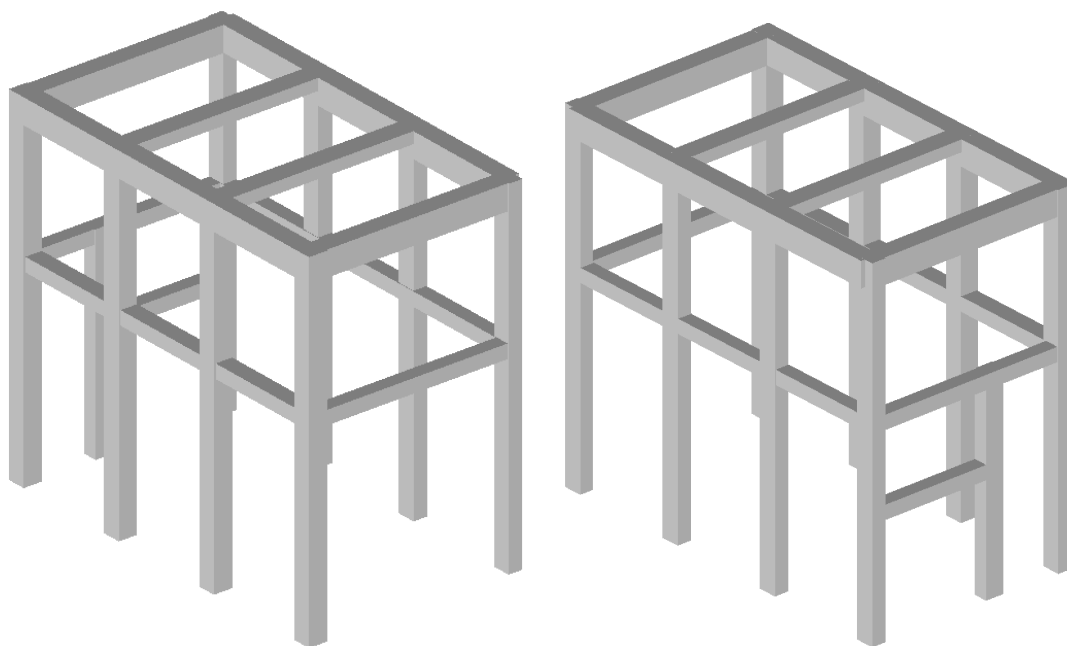


Figura 90: Viste solide della struttura (telaio)

Descrizione generale dell'opera

Ubicazione	Comune di STAGNO LOMBARDO (CR) (Regione LOMBARDIA)
	Longitudine 10.0630, Latitudine 45.0554
Numero di piani	Quota di estradosso della copertura a +7.50 m s.l.m.
	le dimensioni dell'opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di 8.20x4.70 m
Tipo di fondazione	Impalcato di piano in soletta in c.a.

Principali caratteristiche della struttura

Struttura regolare in pianta	SI
Struttura regolare in altezza	SI
Classe di duttilità	CDB
Tipo di fondazione	IMPALCATO – Vincoli di incastro
Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma	NO

Parametri della struttura

Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
IV	100.0	2.0	200.0	C	T1

Fattore di comportamento

La costruzione, nuova, è caratterizzata da regolarità sia in pianta sia in altezza ed è progettata in classe di duttilità media (CD"B").

Parametri fattore in direzione x e y

Sistema costruttivo: calcestruzzo
 Tipologia strutturale: altre tipologie
 Valore base fattore $q_0 = 3.000$
 Fattore di regolarità $K_R = 1.0$
 Fattore dissipativo $q_D = q_0 \cdot K_R = 3.000$

Fattori di comportamento utilizzati

	Dissipativi
q SLU x	3.000
q SLU y	3.000
q SLU z	1.500

4.2 Quadro normativo di riferimento adottato

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito. Nel capitolo "Normativa di riferimento" è comunque presente l'elenco completo delle normative disponibili.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 17-01-2018
Azione sismica	
Norma applicata per l' azione sismica	D.M. 17-01-2018

4.3 Azioni di progetto sulla costruzione

Nei capitoli "modellazione delle azioni" e "schematizzazione dei casi di carico" sono indicate le azioni sul manufatto con esplicitazione della modalità di scelta del modulo della azione introdotta.

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico,dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica.

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale è effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$K * u = F$ dove K = matrice di rigidezza
 u = vettore spostamenti nodali
 F = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

Elemento tipo TRUSS	(biella-D2)
Elemento tipo BEAM	(trave-D2)
Elemento tipo MEMBRANE	(membrana-D3)
Elemento tipo PLATE	(piastra-guscio-D3)
Elemento tipo BOUNDARY	(molla)
Elemento tipo STIFFNESS	(matrice di rigidezza)
Elemento tipo BRICK	(elemento solido)
Elemento tipo SOLAIO	(macro elemento composto da più membrane)

4.4 Modello numerico

In questa parte è descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 delle NTC-18, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità.

Il manufatto viene modellato in ambito lineare mediante elementi D2 "beam" che schematizzano pilastri e travi. I tamponamenti vengono modellati mediante elementi "pannello" che trasferiscono le azioni verticali intermanente alle strutture inferiori e le azioni sismiche sia alle strutture inferiori che a quelle superiori in funzione delle aree di influenza. Detti elementi non possiedono rigidezza alcuna.

Le coperture sono state modellate con elementi "solaio" cui è stata assegnata la rigidezza di 5 cm della soletta in calcestruzzo armato. Il software calcola in automatico la rigidezza finita in funzione del materiale assegnato e dello spessore. I pilastri sono dotati di vincoli di incastro alla base.

I pilastri alla base sono stati collegati mediante travi fittizie infinitamente rigide funzionali esclusivamente alla perimetrazione e creazione dei pannelli di tamponamento inferiori. Tali travature non interferiscono in alcun modo con il comportamento della struttura.

La struttura viene calcolata con comportamento strutturale dissipativo in media duttilità (CDB) utilizzando un fattore di comportamento pari a $q = 3,0$ la cui quantificazione viene dettagliata sia nel precedente Par. 4.1 che nel seguito della trattazione.

Tipo di analisi strutturale	
Carichi statici	SI
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	28
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	47
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	0
elementi solaio	19
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	4087.67
Xmax =	4521.13
Ymin =	1650.93
Ymax =	2424.97
Zmin =	0.00
Zmax =	749.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	SI
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	SI
Solai senza la proprietà piano rigido	SI
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	SI
Nodi vincolati elasticamente	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	NO

4.5 Modellazione delle azioni

Si veda il capitolo **"Schematizzazione dei casi di carico"** per le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione delle azioni applicate al modello numerico, coerentemente con quanto indicato nella parte **"Azioni di progetto sulla costruzione"**.

4.6 Combinazioni e/o percorsi di carico

Si veda il capitolo **"Definizione delle combinazioni"** in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	SI
SLO	SI
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	NO

4.7 Materiali e copriferro per strutture in c.a. – Durabilità

La scelta del calcestruzzo con cui realizzare il manufatto è stata vincolata dalla Classe di esposizione dello stesso piuttosto che dalle prestazioni meccaniche richieste alle sezioni di verifica.

Si è pertanto utilizzato un calcestruzzo C30/37 (Rck 370 daN/cm²).

Alla Classe di resistenza del c.l.s. è stato quindi associato un valore di copriferro non inferiore a 30 mm per le strutture di elevazione.

La combinazione dei due accorgimenti è quindi tale da garantire la classe di esposizione XC4-XF3.

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3		
4	Calcestruzzo Classe C30/37			3.302e+05	0.20	1.376e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	370.0							
	Resistenza fctm		29.4						
	Rapporto Rfessurata								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

4.8 Modellazione f.e.m. della struttura - Nodi

Il programma f.e.m., utilizzato per il dimensionamento delle parti strutturali dell'edificio, utilizza per la modellazione nodi strutturali. Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z). Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). In questa sede si omette la tabulazione dell'elenco completo dei nodi di modellazione, richiamandone solo la consistenza mediante immagine.

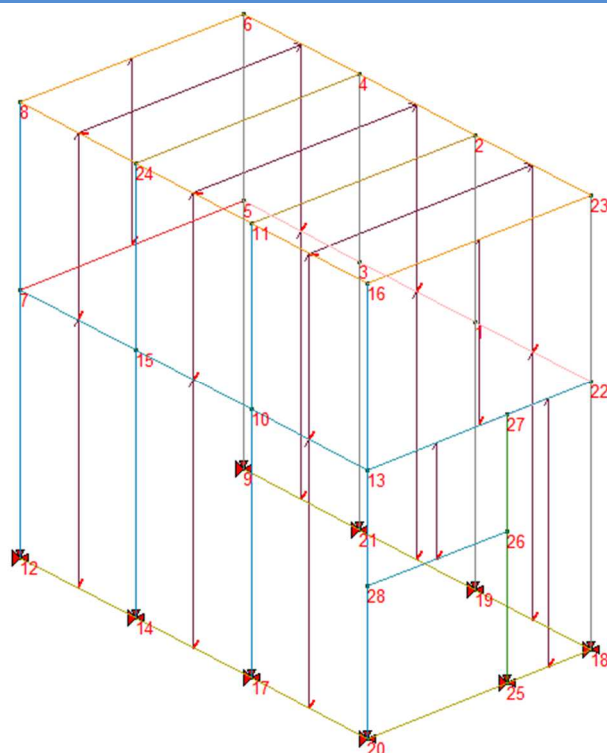


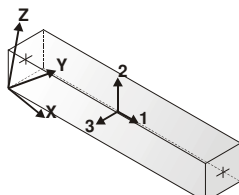

Figura 91: Numerazione dei nodi

4.9 Modellazione f.e.m. della struttura - Elementi Trave

Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi.

Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale.

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.

 <p>orientamento elementi 2D non verticali</p>	 <p>orientamento elementi 2D verticali</p>
---	---

In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coeff. di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coeff. di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

In questa sede si omette la tabulazione dell'elenco completo delle travi di modellazione, richiamandone solo la consistenza mediante immagine.

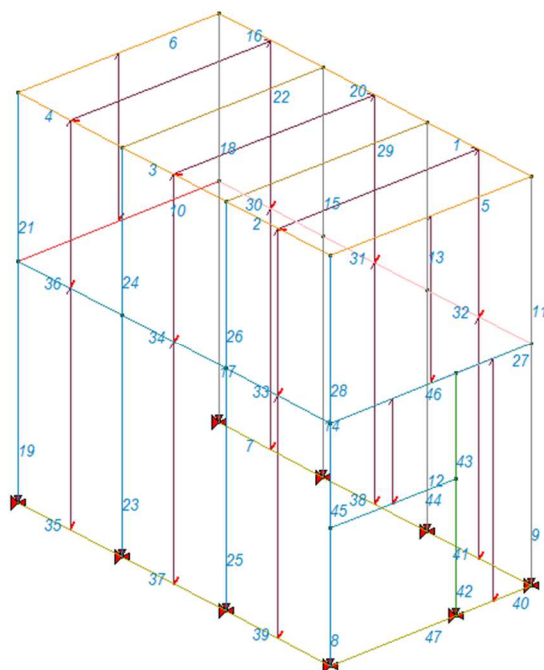


Figura 92: Modellazione elementi D2

4.10 Modellazione delle azioni

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura, è riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano, infatti, i seguenti dati in relazione al tipo:

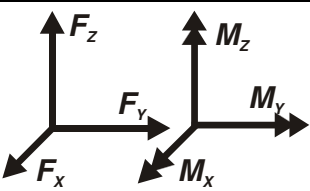
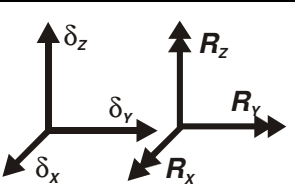
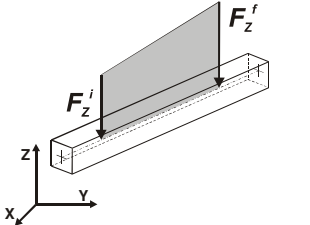
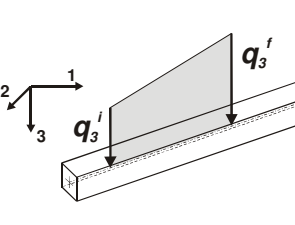
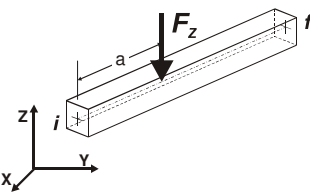
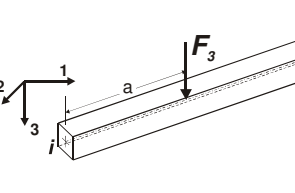
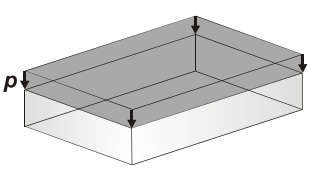
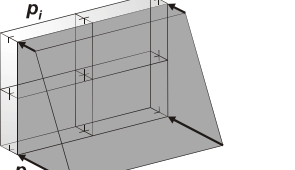
1	carico concentrato nodale 6 dati (forza F_x , F_y , F_z , momento M_x , M_y , M_z)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento T_x , T_y , T_z , rotazione R_x , R_y , R_z)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di fine carico)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di fine carico)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati (F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z , ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati (F_1 , F_2 , F_3 , M_1 , M_2 , M_3 , ascissa di carico)
7	variazione termica applicata ad elemento tipo trave 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra

	2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)

Le azioni attive sul manufatto sono state modellate con tipi di carico distribuiti.

Tipo	carico distribuito globale su trave
------	-------------------------------------

Id	Tipo	Pos.	f_x	f_y	f_z	m_x	m_y	m_z
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
1	g2k Cornicione-DG:Fzi=-2.66 Fzf=-2.66	0.0	0.0	0.0	-2.66	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-2.66	0.0	0.0	0.0
2	gk Neve Cornicione-DG:Fzi=-0.48 Fzf=-0.48	0.0	0.0	0.0	-0.48	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-0.48	0.0	0.0	0.0
3	gk portone-DG:Fzi=-0.63 Fzf=-0.63	0.0	0.0	0.0	-0.63	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-0.63	0.0	0.0	0.0

	Carico concentrato nodale		Spostamento impresso
	Carico distribuito globale		Carico distribuito locale
	Carico concentrato globale		Carico concentrato locale
	Carico pressione uniforme		Carico pressione variabile

Nel seguito vengono meglio identificate le diverse tipologie di carichi applicate alla struttura.

4.10.1. Solaio di piano (copertura)

SOLAIO DI COPERTURA					
	Pacchetto	Peso specifico (kg/mc)	Spessore (m)	Carico di calcolo (kg/mq)	
G1k	Solaio laterocemento			350	
			G1k =	350	kg/mq
G2k	Sottofondo pendenze	1800	0.1	180	
	Guaina bituminosa	100	0.04	4	
	Guaina bit. Ardesiata	100	0.04	4	
	Intonaco	2000	0.02	40	
			G2k =	228	kg/mq
Qk	Carico neve		Qkn =	120	kg/mq
			Totale =	698	kg/mq

4.10.2. Tamponamenti esterni

MURATURA TAMPONAMENTO					
	Pacchetto	Peso specifico (kg/mc)	Spessore (m)	Carico di calcolo (kg/mq)	
G2k	Laterizio pieno	1800	0.12	216	
	Malta	1800	0.01	18	
	Blocchi semipieni			200	
	Intonaco interno	2000	0.02	40	
			G2k =	474	kg/mq

Nel modello di calcolo i tamponamenti sono stati modellati con spessore pari a 30 cm; pertanto al materiale che compone i suddetti tamponamenti viene assegnata una massa volumica fittizia per garantire le masse effettivamente esistenti.

Massa volumica $\gamma = 474 / 0,30 = 1580 \text{ kg/m}^3$

4.10.3. Carico cornicione

Si vuole considerare il carico permanente (non completamente definito) ed il carico neve derivanti dal cornicione in funzione del suo sbalzo.

G2k	Elemento in c.a.	2500	0.1	650	
	Raccordo copertura			15	
			G2k =	665	kg/mq
	Aggetto cornicione			0.4	m
	g2k lineare			266	Kg/m
	qk lineare neve			48	Kg/m

Di seguito si riportano le visualizzazioni delle azioni applicate nei diversi casi di carico.

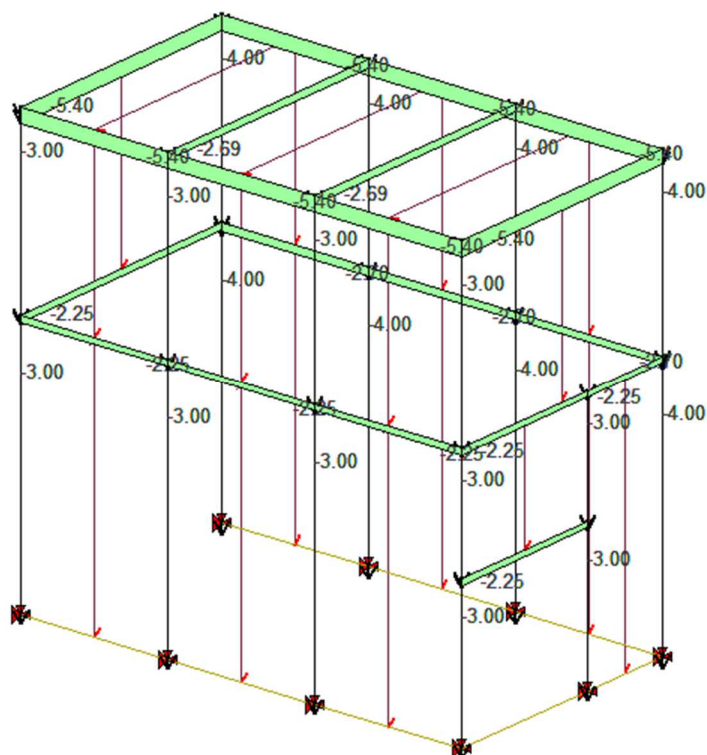


Figura 93: Peso proprio della struttura

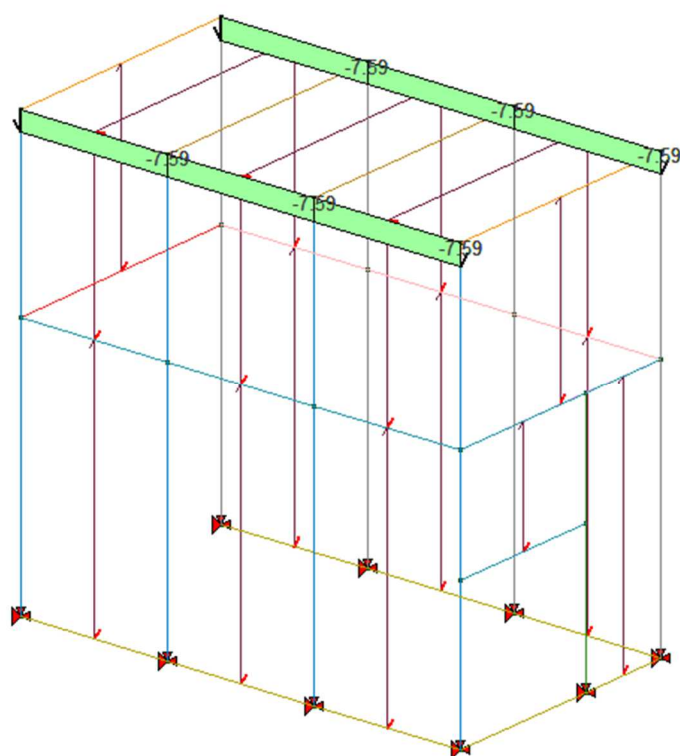


Figura 94: Carico permanente solai-coperture

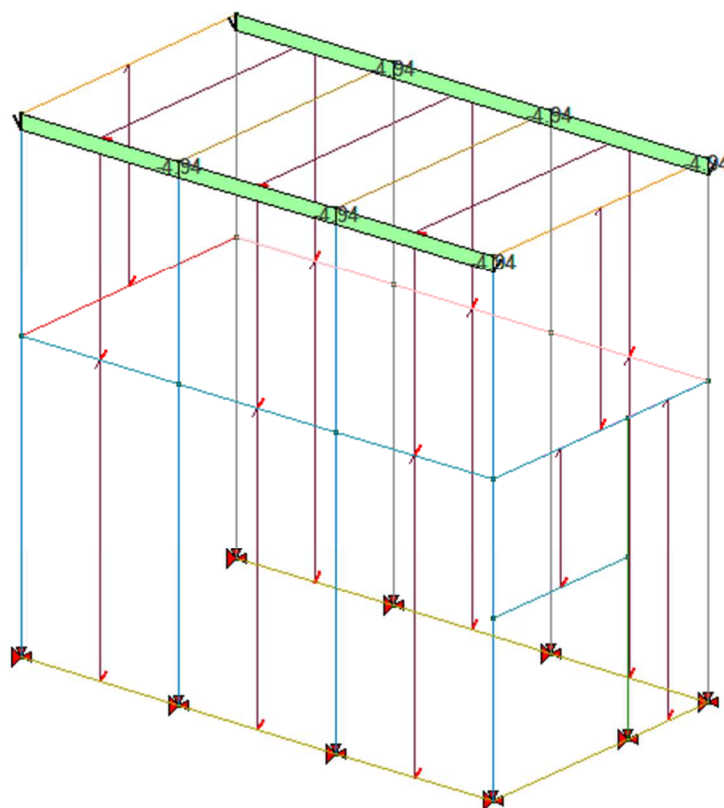


Figura 95: Carico permanente n.c.d. solai-coperture

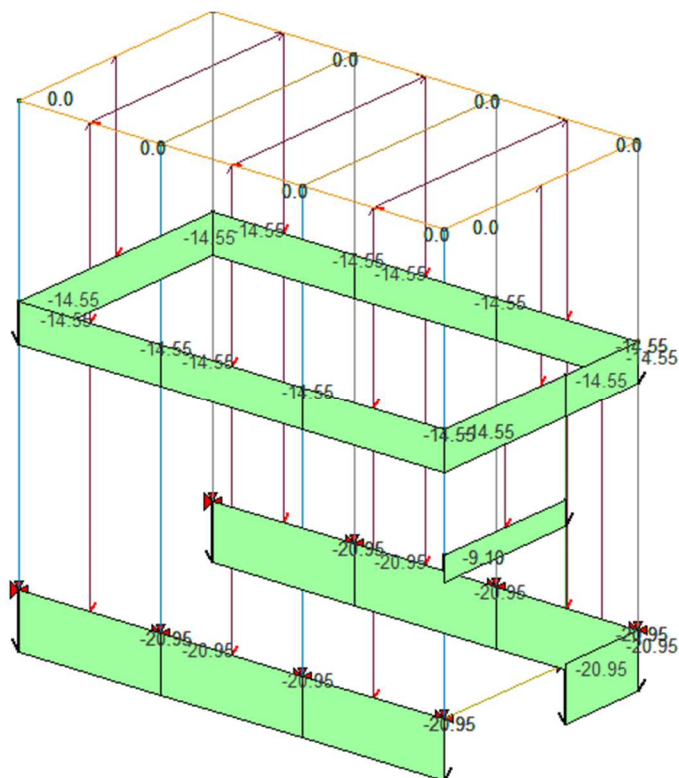


Figura 96: Carico permanente n.c.d. tamponamenti

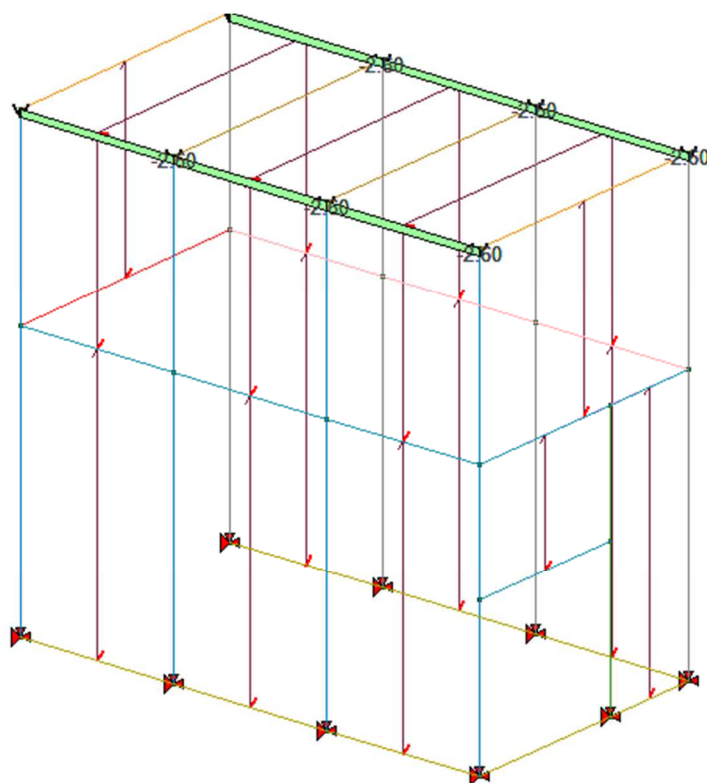


Figura 97: Carico variabile neve

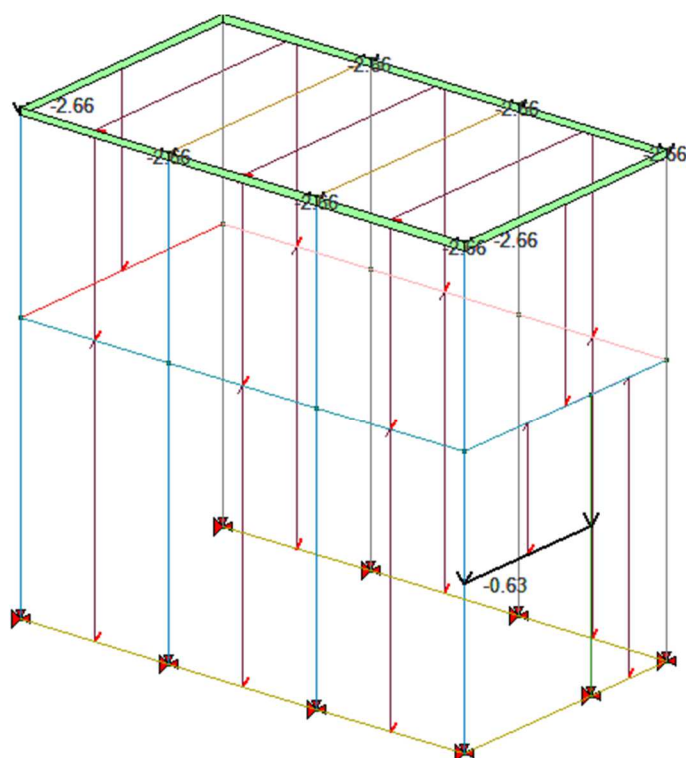


Figura 98: Carico permanente n.c.d. cornicione

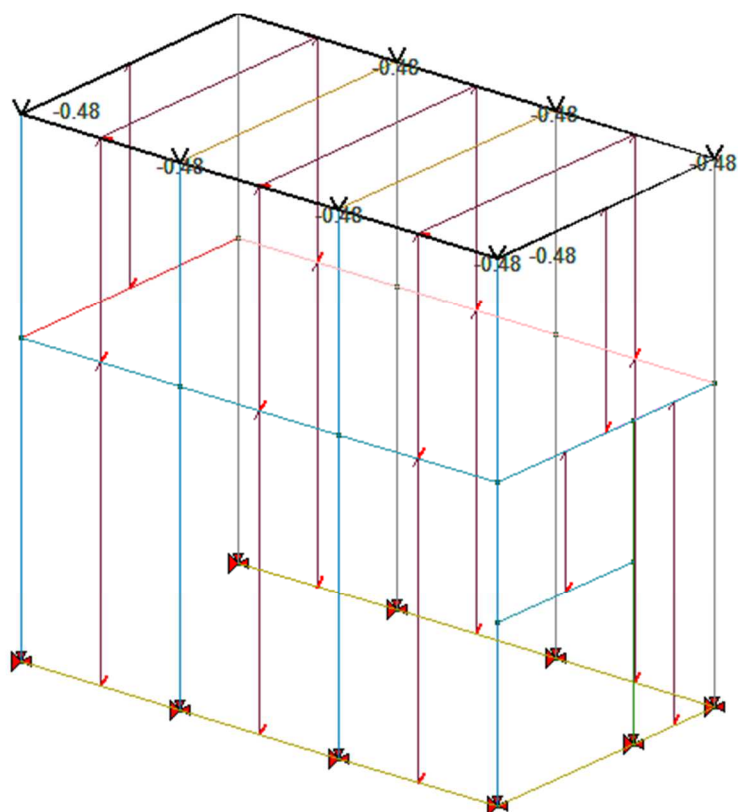


Figura 99: Carico variabile neve cornicione

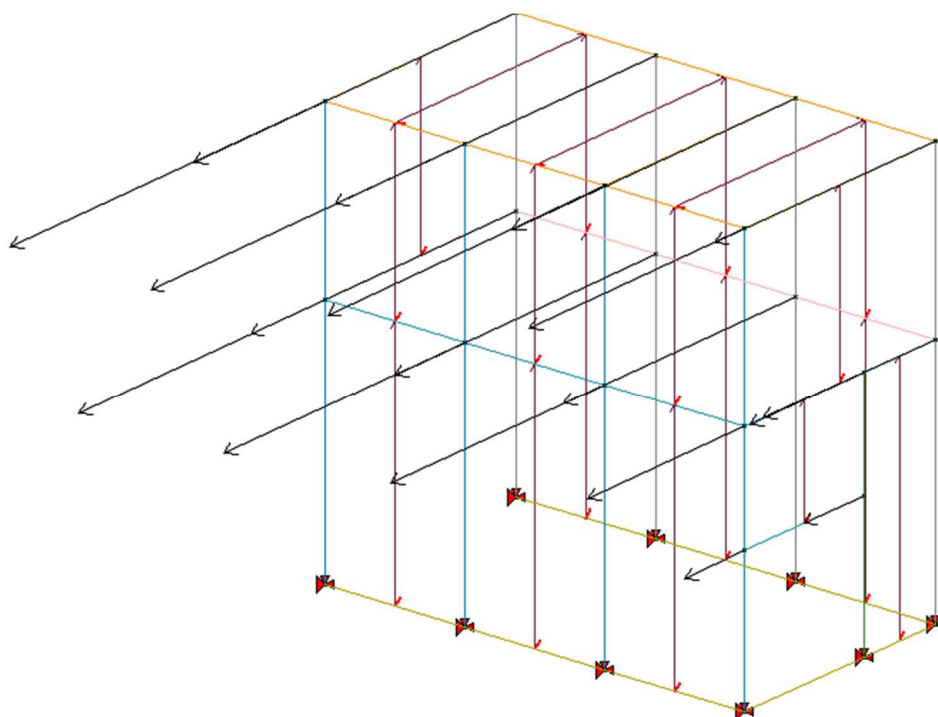


Figura 100: Azioni sismiche ($\alpha=0^\circ$)

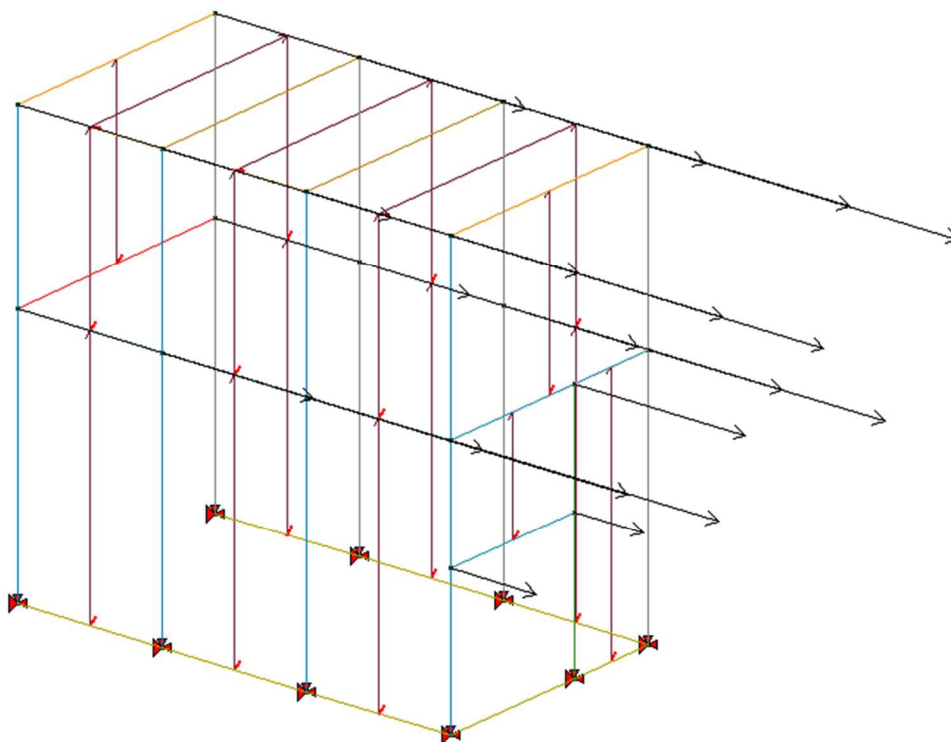


Figura 101: Azioni sismiche ($\alpha=90^\circ$)

4.11 Schematizzazione dei casi di carico

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 19 tipi di casi di carico:

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Gsk	CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)	
4	Gsk	CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)	
5	Qnk	CDC=Qnk (carico da neve)	
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) $\alpha=0.0$ (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			partecipazione:1.00 per 3 CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)
			partecipazione:1.00 per 4 CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)
			partecipazione:1.00 per 5 CDC=Qnk (carico da neve)
			partecipazione:1.00 per 18 CDC=G2k (permanente n.c.d.) CORNICIONI
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) $\alpha=0.0$ (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) $\alpha=90.00$ (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) $\alpha=90.00$ (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) $\alpha=0.0$ (ecc. +)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) $\alpha=0.0$ (ecc. -)	come precedente CDC sismico
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) $\alpha=90.00$ (ecc. +)	come precedente CDC sismico
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) $\alpha=90.00$ (ecc. -)	come precedente CDC sismico
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) $\alpha=0.0$ (ecc. +)	come precedente CDC sismico
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) $\alpha=0.0$ (ecc. -)	come precedente CDC sismico
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) $\alpha=90.00$ (ecc. +)	come precedente CDC sismico
17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) $\alpha=90.00$ (ecc. -)	come precedente CDC sismico
18	Gk	CDC=G2k (permanente n.c.d.) CORNICIONI	Azioni applicate:
			D2 :da 1 a 6 Azione : g2k Cornicione-DG:Fzi=-2.66 Fzf=-2.66
			D2 : 16 Azione : g2k Cornicione-DG:Fzi=-2.66 Fzf=-2.66

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 20 Azione : g2k Cornicione-DG:Fzi=-2.66 Fzf=-2.66
			D2 : 44 Azione : gk portone-DG:Fzi=-0.63 Fzf=-0.63
19	Qk	CDC=Qk (variabile neve) CORNICIONI	Azioni applicate:
			D2 : da 1 a 6 Azione : qk Neve Cornicione-DG:Fzi=-0.48 Fzf=-0.48
			D2 : 16 Azione : qk Neve Cornicione-DG:Fzi=-0.48 Fzf=-0.48
			D2 : 20 Azione : qk Neve Cornicione-DG:Fzi=-0.48 Fzf=-0.48

4.12 Definizione delle combinazioni

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.

Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: *Numero*, *Tipo*, *Sigla identificativa*. Una seconda tabella riporta il *peso nella combinazione*, assunto per ogni caso di carico.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G_1 \cdot G_1 + \gamma G_2 \cdot G_2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q_1 \cdot Q_{k1} + \gamma Q_2 \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma Q_3 \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

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

Combinazione frequente SLE

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

Combinazione quasi permanente 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 connessi alle azioni eccezionali

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

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.1

Destinazione d'uso/azione	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30kN$)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30kN$)	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota $\leq 1000 m$	0,50	0,20	0,00
Neve a quota $> 1000 m$	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa, due diversi approcci progettuali:

- per l'[Approccio 1](#) si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'[Approccio 2](#) si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente γ_f	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	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

La struttura e' stata dimensionata secondo **approccio 2**, applicando le seguenti combinazioni:

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 37	
38	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 38	
39	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 39	
40	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 40	
41	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 41	
42	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 42	
43	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 43	
44	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 44	
45	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 45	
46	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 46	
47	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	
48	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	
49	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	
50	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	
51	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	
52	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	
53	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	
56	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	
57	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
59	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	
60	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	
61	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	
62	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	
63	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	
64	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	
65	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65	
66	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66	
67	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 67	
68	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 68	
69	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 69	
70	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 70	
71	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 71	
72	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 72	
73	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 73	
74	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 74	
75	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 75	
76	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 76	
77	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 77	
78	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 78	
79	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 79	
80	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 80	
81	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 81	
82	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 82	
83	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 83	
84	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 84	
85	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 85	
86	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 86	
87	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 87	
88	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 88	
89	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 89	
90	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 90	
91	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 91	
92	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 92	
93	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 93	
94	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 94	
95	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 95	
96	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 96	
97	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 97	
98	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 98	
99	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 99	
100	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 100	
101	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 101	
102	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 102	
103	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 103	
104	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 104	
105	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 105	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0									
2	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50									
3	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0									
4	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.50									
5	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
6	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
7	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
8	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
9	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
10	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
12	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
13	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
14	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
15	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
16	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
17	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
18	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
19	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
21	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
22	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
23	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
24	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
25	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
26	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
27	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
28	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
29	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
31	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
32	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
33	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
34	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
36	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
37	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
38	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
39	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
40	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
41	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
42	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
43	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
44	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
45	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
46	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
47	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
48	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
49	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
51	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
52	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
53	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
54	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
55	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
56	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
57	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
58	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
59	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
61	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
62	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
63	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
64	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
65	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
66	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
67	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
68	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
69	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0									
70	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0									
71	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0									
72	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0									
73	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0									
74	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0									
75	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0									
76	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0									
77	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0									
78	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-1.00	0.30	0.0	1.00	0.0									
79	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0									
80	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0									
81	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0									
82	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-1.00	0.0	0.30	1.00	0.0									
83	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0									
84	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0									
85	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	-1.00	0.0	1.00	0.0									
86	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	1.00	0.0	1.00	0.0									
87	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	-1.00	0.0	1.00	0.0									
88	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	1.00	0.0	1.00	0.0									
89	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-0.30	-1.00	0.0	1.00	0.0									
90	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-0.30	1.00	0.0	1.00	0.0									
91	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.30	-1.00	0.0	1.00	0.0									
92	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.30	1.00	0.0	1.00	0.0									
93	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	0.0	-1.00	1.00	0.0									
94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0									
95	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	0.0	-1.00	1.00	0.0									
96	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0									
97	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-0.30	0.0	-1.00	1.00	0.0									
98	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-0.30	0.0	1.00	1.00	0.0									
99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.30	0.0	-1.00	1.00	0.0									
100	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.30	0.0	1.00	1.00	0.0									
101	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
102	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00									
103	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
104	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.20									
105	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									

4.13 Azione sismica

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale. Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione). L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento V_r e la probabilità di superamento P_{ver} associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno T_r e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tab.):

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

Fo: 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;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
IV	100.0	2.0	200.0	C	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente $S = S_s \cdot S_t$ (3.2.5)

Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	10.063	45.055	
14270	10.026	45.035	3.681
14271	10.096	45.037	3.286
14049	10.094	45.087	4.256
14048	10.023	45.085	4.540

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	120.0	0.057	2.578	0.274
SLD	63.0	201.0	0.068	2.568	0.287
SLV	10.0	1898.0	0.139	2.614	0.323
SLC	5.0	2475.0	0.150	2.620	0.327

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.057	1.500	2.578	0.831	0.147	0.441	1.828
SLD	0.068	1.500	2.568	0.905	0.152	0.455	1.873
SLV	0.139	1.482	2.614	1.314	0.164	0.492	2.155
SLC	0.150	1.464	2.620	1.370	0.166	0.497	2.200

4.13.1. Fattore di comportamento

La costruzione, nuova, è caratterizzata da regolarità sia in pianta sia in altezza ed è progettata in classe di duttilità media (CD"B").

Parametri fattore in direzione x e y

Sistema costruttivo: calcestruzzo

Tipologia strutturale: altre tipologie

Valore base fattore $q_0 = 3.000$

Fattore di regolarità $K_R = 1.0$

Fattore dissipativo $q_D = q_0 \cdot K_R = 3.000$

Fattori di comportamento utilizzati

Dissipativi

q SLU x 3.000

q SLU y 3.000

q SLU z 1.500.

4.14 Risultati delle analisi sismiche

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

9. **Esk** caso di carico sismico con analisi statica equivalente

10. **Edk** caso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna "Note", in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l'azione sismica. In particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore di struttura q	Fattore dipendente dalla tipologia strutturale
Fattore di sito S	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura - "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa

Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell' ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.482
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.179 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.485 sec.
			fattore q: 3.000
			fattore per spost. mu d: 3.031
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
749.00	6.306e+04	4302.29	2037.95	0.0	-38.70	4273.44	2037.96	1.732	0.086	2.0648e-05
442.00	5.290e+04	4292.54	2058.76	0.0	-38.70	4272.09	2083.04	1.838	0.059	0.065
250.00	3342.00	4385.38	2424.97	0.0	0.0	4423.39	2424.97	2.765	0.292	0.0
Risulta	1.193e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.064	0.485	0.179	9.347e+04	78.3	338.16	0.3	0.02	1.85e-05	0.0	0.0
2	2.767	0.361	0.179	1650.13	1.4	1.104e+05	92.6	1.21e-03	1.01e-06	0.0	0.0
3	3.212	0.311	0.179	1.590e+04	13.3	3911.11	3.3	9.44e-03	7.92e-06	0.0	0.0
4	8.636	0.116	0.187	2594.24	2.2	7.37	6.18e-03	0.24	1.98e-04	0.0	0.0
5	10.972	0.091	0.191	5087.60	4.3	168.20	0.1	0.20	1.70e-04	0.0	0.0
6	11.600	0.086	0.192	188.47	0.2	3277.71	2.7	3.49e-04	0.0	0.0	0.0
7	17.189	0.058	0.196	2.00	1.67e-03	792.44	0.7	2.42	2.03e-03	0.0	0.0
8	36.253	0.028	0.201	0.05	4.39e-05	10.91	9.14e-03	7.490e+04	62.8	0.0	0.0
9	44.610	0.022	0.202	0.19	1.63e-04	33.47	2.81e-02	4.022e+04	33.7	0.0	0.0
Risulta				1.189e+05		1.190e+05		1.151e+05			
In percentuale				99.66		99.73		96.50			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.482
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.179 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.452 sec.
			fattore q: 3.000
			fattore per spost. mu d: 3.176
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
749.00	6.306e+04	4302.29	2037.95	0.0	38.70	4273.44	2037.96	1.732	0.086	2.0648e-05
442.00	5.290e+04	4292.54	2058.76	0.0	38.70	4272.09	2083.04	1.838	0.059	0.065
250.00	3342.00	4385.38	2424.97	0.0	0.0	4423.39	2424.97	2.765	0.292	0.0
Risulta	1.193e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g %	M efficace Y x g %	M efficace Z x g %	Energia	Energia x v			
	Hz	sec	g	daN	daN	daN					
1	2.211	0.452	0.179	1.026e+05	86.0	217.69	0.2	0.03	2.48e-05	0.0	0.0
2	2.751	0.363	0.179	1771.54	1.5	1.023e+05	85.7	8.61e-04	0.0	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g %		M efficace Y x g %		M efficace Z x g %		Energia	Energia x v
3	3.033	0.330	0.179	6287.83	5.3	1.220e+04	10.2	1.36e-03	1.14e-06	0.0	0.0
4	8.629	0.116	0.187	2687.75	2.3	16.94	1.42e-02	0.15	1.29e-04	0.0	0.0
5	9.956	0.100	0.189	4512.86	3.8	1.41	1.18e-03	0.04	3.08e-05	0.0	0.0
6	11.544	0.087	0.192	404.92	0.3	2844.23	2.4	0.11	9.15e-05	0.0	0.0
7	13.365	0.075	0.194	643.27	0.5	1242.27	1.0	0.79	6.65e-04	0.0	0.0
8	36.547	0.027	0.201	0.03	2.91e-05	2.61	2.19e-03	8.346e+04	70.0	0.0	0.0
9	46.695	0.021	0.202	0.17	1.47e-04	13.60	1.14e-02	3.210e+04	26.9	0.0	0.0
Risulta				1.189e+05		1.188e+05		1.156e+05			
In percentuale				99.64		99.59		96.86			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.482
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.179 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.369 sec.
			fattore q: 3.000
			fattore per spost. mu d: 3.670
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
749.00	6.306e+04	4302.29	2037.95	21.67	0.0	4273.44	2037.96	1.732	0.086	2.0648e-05
442.00	5.290e+04	4292.54	2058.76	21.67	0.0	4272.09	2083.04	1.838	0.059	0.065
250.00	3342.00	4385.38	2424.97	13.58	0.0	4423.39	2424.97	2.765	0.292	0.0
Risulta	1.193e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.137	0.468	0.179	9.543e+04	80.0	1256.82	1.1	0.03	2.11e-05	0.0	0.0
2	2.713	0.369	0.179	5939.47	5.0	9.578e+04	80.3	2.86e-03	2.40e-06	0.0	0.0
3	3.157	0.317	0.179	9441.33	7.9	1.770e+04	14.8	3.89e-03	3.26e-06	0.0	0.0
4	8.648	0.116	0.187	2381.92	2.0	15.00	1.26e-02	0.18	1.53e-04	0.0	0.0
5	10.506	0.095	0.190	5430.13	4.6	2.41	2.02e-03	0.12	1.04e-04	0.0	0.0
6	11.234	0.089	0.191	70.77	5.93e-02	2780.37	2.3	0.06	4.94e-05	0.0	0.0
7	14.003	0.071	0.194	181.73	0.2	1257.09	1.1	0.86	7.18e-04	0.0	0.0
8	36.404	0.027	0.201	0.01	1.17e-05	6.99	5.86e-03	7.937e+04	66.5	0.0	0.0
9	45.574	0.022	0.202	0.09	7.27e-05	29.39	2.46e-02	3.596e+04	30.1	0.0	0.0
Risulta				1.189e+05		1.188e+05		1.153e+05			
In percentuale				99.64		99.60		96.67			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.482
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.179 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.359 sec.
			fattore q: 3.000
			fattore per spost. mu d: 3.737
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
749.00	6.306e+04	4302.29	2037.95	-21.67	0.0	4273.44	2037.96	1.732	0.086	2.0648e-05
442.00	5.290e+04	4292.54	2058.76	-21.67	0.0	4272.09	2083.04	1.838	0.059	0.065
250.00	3342.00	4385.38	2424.97	-13.58	0.0	4423.39	2424.97	2.765	0.292	0.0
Risulta	1.193e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.142	0.467	0.179	9.749e+04	81.7	0.74	6.20e-04	0.03	2.17e-05	0.0	0.0
2	2.782	0.359	0.179	9.29	7.79e-03	1.146e+05	96.1	1.09e-04	0.0	0.0	0.0
3	3.079	0.325	0.179	1.331e+04	11.2	44.49	3.73e-02	5.91e-03	4.96e-06	0.0	0.0
4	8.691	0.115	0.187	2399.57	2.0	9.72	8.14e-03	0.20	1.66e-04	0.0	0.0
5	10.516	0.095	0.190	5601.13	4.7	9.10	7.63e-03	0.14	1.21e-04	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g %		M efficace Y x g %		M efficace Z x g %		Energia	Energia x v
6	11.648	0.086	0.192	7.62e-05	0.0	3559.77	3.0	1.64e-03	1.37e-06	0.0	0.0
7	18.659	0.054	0.197	23.24	1.95e-02	757.65	0.6	4.34	3.63e-03	0.0	0.0
8	35.511	0.028	0.201	4.06	3.40e-03	18.09	1.52e-02	5.551e+04	46.5	0.0	0.0
9	42.225	0.024	0.202	6.89	5.77e-03	23.80	1.99e-02	5.915e+04	49.6	0.0	0.0
Risulta				1.188e+05		1.190e+05		1.147e+05			
In percentuale				99.62		99.79		96.12			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.175 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.485 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
749.00	6.306e+04	4302.29	2037.95	0.0	-38.70	4273.44	2037.96	1.732	0.086	2.0648e-05
442.00	5.290e+04	4292.54	2058.76	0.0	-38.70	4272.09	2083.04	1.838	0.059	0.065
250.00	3342.00	4385.38	2424.97	0.0	0.0	4423.39	2424.97	2.765	0.292	0.0
Risulta	1.193e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.064	0.485	0.164	9.347e+04	78.3	338.16	0.3	0.02	1.85e-05	0.0	0.0
2	2.767	0.361	0.175	1650.13	1.4	1.104e+05	92.6	1.21e-03	1.01e-06	0.0	0.0
3	3.212	0.311	0.175	1.590e+04	13.3	3911.11	3.3	9.44e-03	7.92e-06	0.0	0.0
4	8.636	0.116	0.158	2594.24	2.2	7.37	6.18e-03	0.24	1.98e-04	0.0	0.0
5	10.972	0.091	0.146	5087.60	4.3	168.20	0.1	0.20	1.70e-04	0.0	0.0
6	11.600	0.086	0.144	188.47	0.2	3277.71	2.7	3.49e-04	0.0	0.0	0.0
7	17.189	0.058	0.130	2.00	1.67e-03	792.44	0.7	2.42	2.03e-03	0.0	0.0
8	36.253	0.028	0.116	0.05	4.39e-05	10.91	9.14e-03	7.490e+04	62.8	0.0	0.0
9	44.610	0.022	0.113	0.19	1.63e-04	33.47	2.81e-02	4.022e+04	33.7	0.0	0.0
Risulta				1.189e+05		1.190e+05		1.151e+05			
In percentuale				99.66		99.73		96.50			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.175 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.452 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
749.00	6.306e+04	4302.29	2037.95	0.0	38.70	4273.44	2037.96	1.732	0.086	2.0648e-05
442.00	5.290e+04	4292.54	2058.76	0.0	38.70	4272.09	2083.04	1.838	0.059	0.065
250.00	3342.00	4385.38	2424.97	0.0	0.0	4423.39	2424.97	2.765	0.292	0.0
Risulta	1.193e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g %	M efficace Y x g %	M efficace Z x g %	Energia	Energia x v			
	Hz	sec	g	daN	daN	daN					
1	2.211	0.452	0.175	1.026e+05	86.0	217.69	0.2	0.03	2.48e-05	0.0	0.0
2	2.751	0.363	0.175	1771.54	1.5	1.023e+05	85.7	8.61e-04	0.0	0.0	0.0
3	3.033	0.330	0.175	6287.83	5.3	1.220e+04	10.2	1.36e-03	1.14e-06	0.0	0.0
4	8.629	0.116	0.158	2687.75	2.3	16.94	1.42e-02	0.15	1.29e-04	0.0	0.0
5	9.956	0.100	0.150	4512.86	3.8	1.41	1.18e-03	0.04	3.08e-05	0.0	0.0
6	11.544	0.087	0.144	404.92	0.3	2844.23	2.4	0.11	9.15e-05	0.0	0.0
7	13.365	0.075	0.138	643.27	0.5	1242.27	1.0	0.79	6.65e-04	0.0	0.0
8	36.547	0.027	0.115	0.03	2.91e-05	2.61	2.19e-03	8.346e+04	70.0	0.0	0.0
9	46.695	0.021	0.113	0.17	1.47e-04	13.60	1.14e-02	3.210e+04	26.9	0.0	0.0
Risulta				1.189e+05		1.188e+05		1.156e+05			
In percentuale				99.64		99.59		96.86			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.175 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.369 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/tx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
749.00	6.306e+04	4302.29	2037.95	21.67	0.0	4273.44	2037.96	1.732	0.086	2.0648e-05
442.00	5.290e+04	4292.54	2058.76	21.67	0.0	4272.09	2083.04	1.838	0.059	0.065
250.00	3342.00	4385.38	2424.97	13.58	0.0	4423.39	2424.97	2.765	0.292	0.0
Risulta	1.193e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.137	0.468	0.170	9.543e+04	80.0	1256.82	1.1	0.03	2.11e-05	0.0	0.0
2	2.713	0.369	0.175	5939.47	5.0	9.578e+04	80.3	2.86e-03	2.40e-06	0.0	0.0
3	3.157	0.317	0.175	9441.33	7.9	1.770e+04	14.8	3.89e-03	3.26e-06	0.0	0.0
4	8.648	0.116	0.158	2381.92	2.0	15.00	1.26e-02	0.18	1.53e-04	0.0	0.0
5	10.506	0.095	0.148	5430.13	4.6	2.41	2.02e-03	0.12	1.04e-04	0.0	0.0
6	11.234	0.089	0.145	70.77	5.93e-02	2780.37	2.3	0.06	4.94e-05	0.0	0.0
7	14.003	0.071	0.137	181.73	0.2	1257.09	1.1	0.86	7.18e-04	0.0	0.0
8	36.404	0.027	0.115	0.01	1.17e-05	6.99	5.86e-03	7.937e+04	66.5	0.0	0.0
9	45.574	0.022	0.113	0.09	7.27e-05	29.39	2.46e-02	3.596e+04	30.1	0.0	0.0
Risulta				1.189e+05		1.188e+05		1.153e+05			
In percentuale				99.64		99.60		96.67			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.175 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.359 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/tx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
749.00	6.306e+04	4302.29	2037.95	21.67	0.0	4273.44	2037.96	1.732	0.086	2.0648e-05
442.00	5.290e+04	4292.54	2058.76	21.67	0.0	4272.09	2083.04	1.838	0.059	0.065
250.00	3342.00	4385.38	2424.97	13.58	0.0	4423.39	2424.97	2.765	0.292	0.0
Risulta	1.193e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.142	0.467	0.171	9.749e+04	81.7	0.74	6.20e-04	0.03	2.17e-05	0.0	0.0
2	2.782	0.359	0.175	9.29	7.79e-03	1.146e+05	96.1	1.09e-04	0.0	0.0	0.0
3	3.079	0.325	0.175	1.331e+04	11.2	44.49	3.73e-02	5.91e-03	4.96e-06	0.0	0.0
4	8.691	0.115	0.157	2399.57	2.0	9.72	8.14e-03	0.20	1.66e-04	0.0	0.0
5	10.516	0.095	0.148	5601.13	4.7	9.10	7.63e-03	0.14	1.21e-04	0.0	0.0
6	11.648	0.086	0.143	7.62e-05	0.0	3559.77	3.0	1.64e-03	1.37e-06	0.0	0.0
7	18.659	0.054	0.128	23.24	1.95e-02	757.65	0.6	4.34	3.63e-03	0.0	0.0
8	35.511	0.028	0.116	4.06	3.40e-03	18.09	1.52e-02	5.551e+04	46.5	0.0	0.0
9	42.225	0.024	0.114	6.89	5.77e-03	23.80	1.99e-02	5.915e+04	49.6	0.0	0.0
Risulta				1.188e+05		1.190e+05		1.147e+05			
In percentuale				99.62		99.79		96.12			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.220 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.485 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
749.00	6.306e+04	4302.29	2037.95	0.0	-38.70	4273.44	2037.96	1.732	0.086	2.0648e-05
442.00	5.290e+04	4292.54	2058.76	0.0	-38.70	4272.09	2083.04	1.838	0.059	0.065
250.00	3342.00	4385.38	2424.97	0.0	0.0	4423.39	2424.97	2.765	0.292	0.0
Risulta	1.193e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g %	M efficace Y x g %	M efficace Z x g %	Energia	Energia x v			
	Hz	sec	g	daN	daN	daN					
1	2.064	0.485	0.201	9.347e+04	78.3	338.16	0.02	1.85e-05	0.0	0.0	
2	2.767	0.361	0.220	1650.13	1.4	1.104e+05	92.6	1.21e-03	1.01e-06	0.0	0.0
3	3.212	0.311	0.220	1.590e+04	13.3	3911.11	3.3	9.44e-03	7.92e-06	0.0	0.0
4	8.636	0.116	0.192	2594.24	2.2	7.37	6.18e-03	0.24	1.98e-04	0.0	0.0
5	10.972	0.091	0.169	5087.60	4.3	168.20	0.1	0.20	1.70e-04	0.0	0.0
6	11.600	0.086	0.165	188.47	0.2	3277.71	2.7	3.49e-04	0.0	0.0	0.0
7	17.189	0.058	0.139	2.00	1.67e-03	792.44	0.7	2.42	2.03e-03	0.0	0.0
8	36.253	0.028	0.111	0.05	4.39e-05	10.91	9.14e-03	7.490e+04	62.8	0.0	0.0
9	44.610	0.022	0.106	0.19	1.63e-04	33.47	2.81e-02	4.022e+04	33.7	0.0	0.0
Risulta				1.189e+05		1.190e+05		1.151e+05			
In percentuale				99.66		99.73		96.50			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.220 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.452 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
749.00	6.306e+04	4302.29	2037.95	0.0	38.70	4273.44	2037.96	1.732	0.086	2.0648e-05
442.00	5.290e+04	4292.54	2058.76	0.0	38.70	4272.09	2083.04	1.838	0.059	0.065
250.00	3342.00	4385.38	2424.97	0.0	0.0	4423.39	2424.97	2.765	0.292	0.0
Risulta	1.193e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.211	0.452	0.215	1.026e+05	86.0	217.69	0.2	0.03	2.48e-05	0.0	0.0
2	2.751	0.363	0.220	1771.54	1.5	1.023e+05	85.7	8.61e-04	0.0	0.0	0.0
3	3.033	0.330	0.220	6287.83	5.3	1.220e+04	10.2	1.36e-03	1.14e-06	0.0	0.0
4	8.629	0.116	0.192	2687.75	2.3	16.94	1.42e-02	0.15	1.29e-04	0.0	0.0
5	9.956	0.100	0.178	4512.86	3.8	1.41	1.18e-03	0.04	3.08e-05	0.0	0.0
6	11.544	0.087	0.165	404.92	0.3	2844.23	2.4	0.11	9.15e-05	0.0	0.0
7	13.365	0.075	0.154	643.27	0.5	1242.27	1.0	0.79	6.65e-04	0.0	0.0
8	36.547	0.027	0.111	0.03	2.91e-05	2.61	2.19e-03	8.346e+04	70.0	0.0	0.0
9	46.695	0.021	0.105	0.17	1.47e-04	13.60	1.14e-02	3.210e+04	26.9	0.0	0.0
Risulta				1.189e+05		1.188e+05		1.156e+05			
In percentuale				99.64		99.59		96.86			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.220 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.369 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
749.00	6.306e+04	4302.29	2037.95	21.67	0.0	4273.44	2037.96	1.732	0.086	2.0648e-05
442.00	5.290e+04	4292.54	2058.76	21.67	0.0	4272.09	2083.04	1.838	0.059	0.065
250.00	3342.00	4385.38	2424.97	13.58	0.0	4423.39	2424.97	2.765	0.292	0.0
Risulta	1.193e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.137	0.468	0.208	9.543e+04	80.0	1256.82	1.1	0.03	2.11e-05	0.0	0.0
2	2.713	0.369	0.220	5939.47	5.0	9.578e+04	80.3	2.86e-03	2.40e-06	0.0	0.0
3	3.157	0.317	0.220	9441.33	7.9	1.770e+04	14.8	3.89e-03	3.26e-06	0.0	0.0
4	8.648	0.116	0.192	2381.92	2.0	15.00	1.26e-02	0.18	1.53e-04	0.0	0.0
5	10.506	0.095	0.173	5430.13	4.6	2.41	2.02e-03	0.12	1.04e-04	0.0	0.0
6	11.234	0.089	0.167	70.77	5.93e-02	2780.37	2.3	0.06	4.94e-05	0.0	0.0
7	14.003	0.071	0.151	181.73	0.2	1257.09	1.1	0.86	7.18e-04	0.0	0.0
8	36.404	0.027	0.111	0.01	1.17e-05	6.99	5.86e-03	7.937e+04	66.5	0.0	0.0
9	45.574	0.022	0.106	0.09	7.27e-05	29.39	2.46e-02	3.596e+04	30.1	0.0	0.0
Risulta				1.189e+05		1.188e+05		1.153e+05			
In percentuale				99.64		99.60		96.67			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.220 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.359 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
749.00	6.306e+04	4302.29	2037.95	-21.67	0.0	4273.44	2037.96	1.732	0.086	2.0648e-05
442.00	5.290e+04	4292.54	2058.76	-21.67	0.0	4272.09	2083.04	1.838	0.059	0.065
250.00	3342.00	4385.38	2424.97	-13.58	0.0	4423.39	2424.97	2.765	0.292	0.0
Risulta	1.193e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.142	0.467	0.208	9.749e+04	81.7	0.74	6.20e-04	0.03	2.17e-05	0.0	0.0
2	2.782	0.359	0.220	9.29	7.79e-03	1.146e+05	96.1	1.09e-04	0.0	0.0	0.0
3	3.079	0.325	0.220	1.331e+04	11.2	44.49	3.73e-02	5.91e-03	4.96e-06	0.0	0.0
4	8.691	0.115	0.191	2399.57	2.0	9.72	8.14e-03	0.20	1.66e-04	0.0	0.0
5	10.516	0.095	0.173	5601.13	4.7	9.10	7.63e-03	0.14	1.21e-04	0.0	0.0
6	11.648	0.086	0.164	7.62e-05	0.0	3559.77	3.0	1.64e-03	1.37e-06	0.0	0.0
7	18.659	0.054	0.135	23.24	1.95e-02	757.65	0.6	4.34	3.63e-03	0.0	0.0
8	35.511	0.028	0.111	4.06	3.40e-03	18.09	1.52e-02	5.551e+04	46.5	0.0	0.0
9	42.225	0.024	0.107	6.89	5.77e-03	23.80	1.99e-02	5.915e+04	49.6	0.0	0.0
Risulta				1.188e+05		1.190e+05		1.147e+05			
In percentuale				99.62		99.79		96.12			

Nelle immagini seguenti vengono proposte le immagini relative struttura indeformata e deformata in corrispondenza dei modi di vibrare più significativi.

Deformata + Indeformata Modo 1, Frequenza = 2,21 Hz, $T = 0,45$ s, M ecc. $X = 86,0\%$ - (Caso Dyn 7, $\alpha=0$, ecc.-)

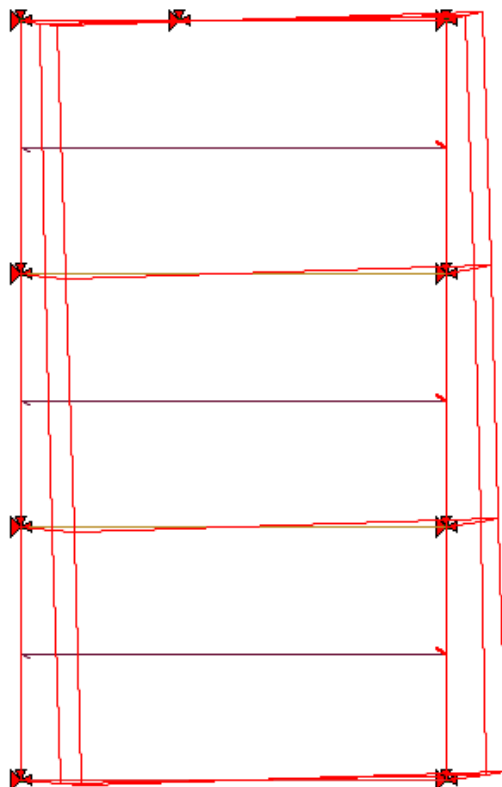


Figura 102: Struttura deformata CDC 7 Modo 1

Deformata + Indeformata Modo 2, Frequenza = 2,78 Hz, $T = 0,36$ s, M ecc. $Y = 96,1\%$ - (Caso Dyn 9, $\alpha=90$, ecc.-)

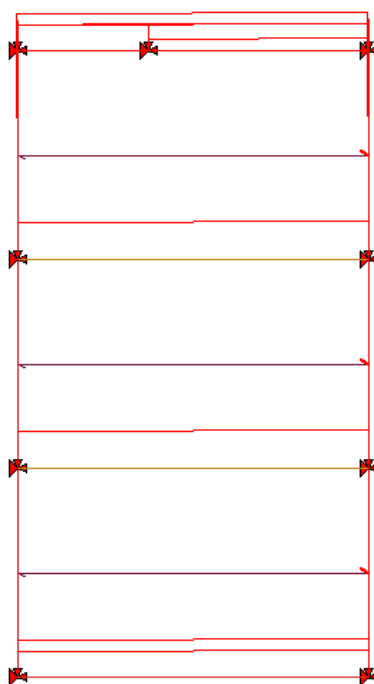


Figura 103: Struttura deformata CDC 9 Modo 2

4.15 Involuppo delle sollecitazioni maggiormente significative

Nelle immagini riportate di seguito si restituiscono gli involuppi delle sollecitazioni maggiormente significative per gli elementi in calcestruzzo armato parete e le tensioni massime totali negli elementi piastra.

4.15.1. Pilastri in calcestruzzo armato

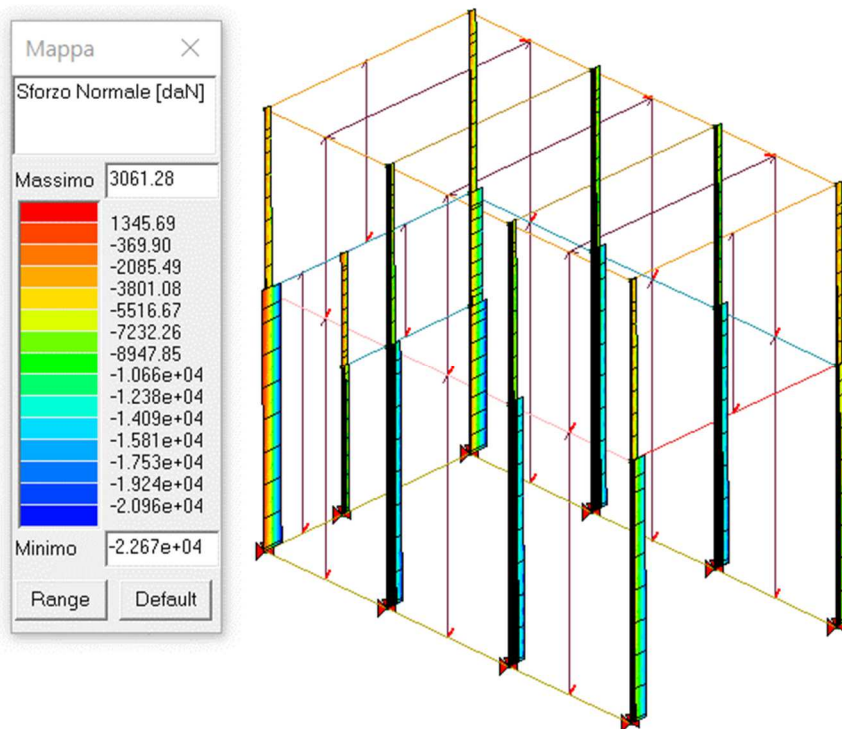


Figura 104: Involuppo Sforzo normale (daN)

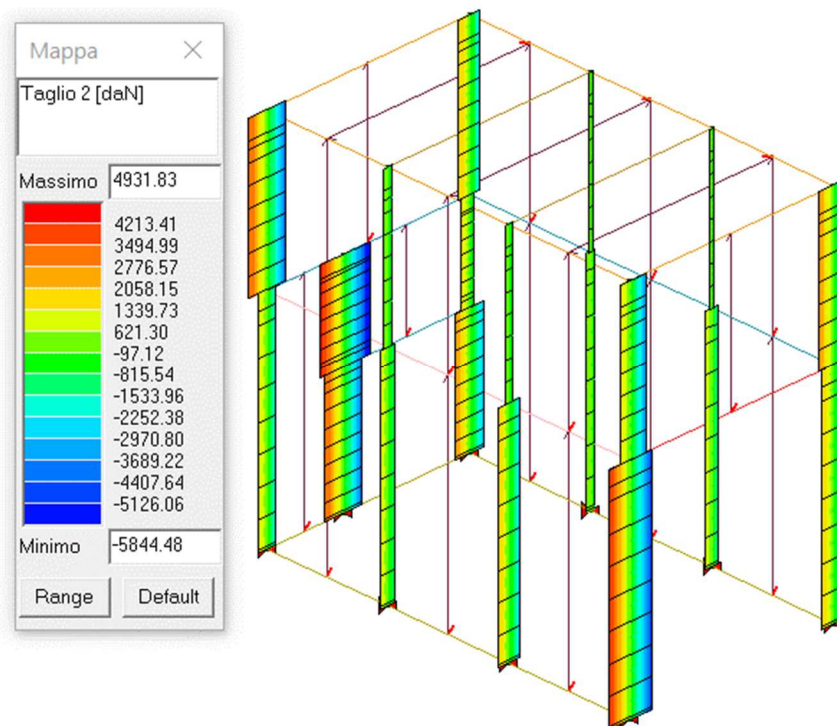


Figura 105: Involuppo Azione Taglio 2 (daN)

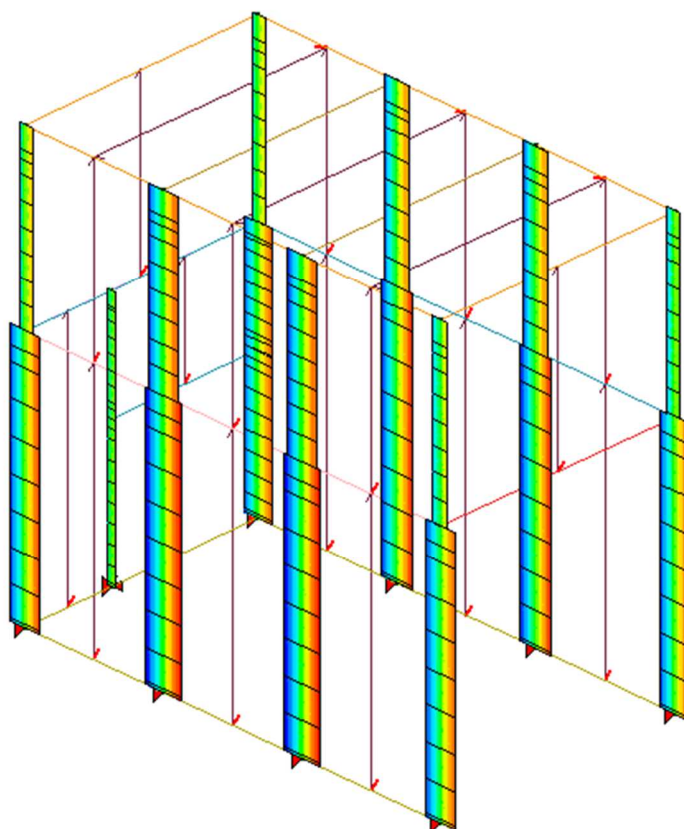
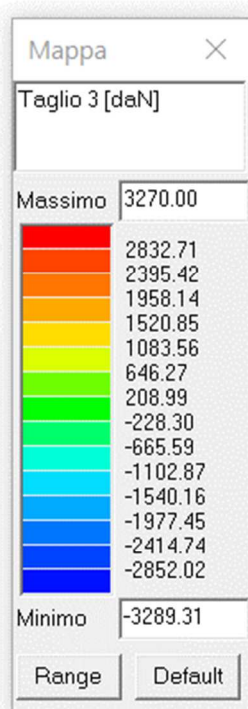


Figura 106: Involuppo Azione Taglio 3 (daN)

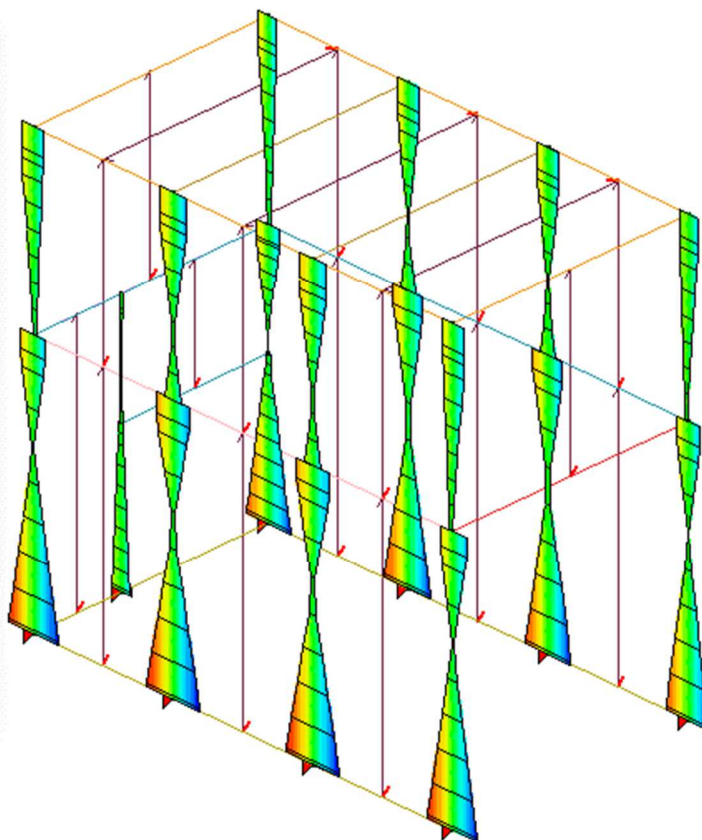
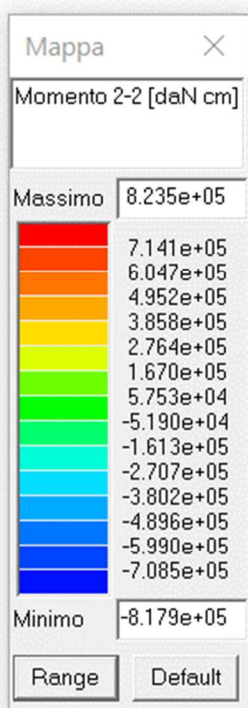


Figura 107: Involuppo Momento flettente 2-2 (daN cm)

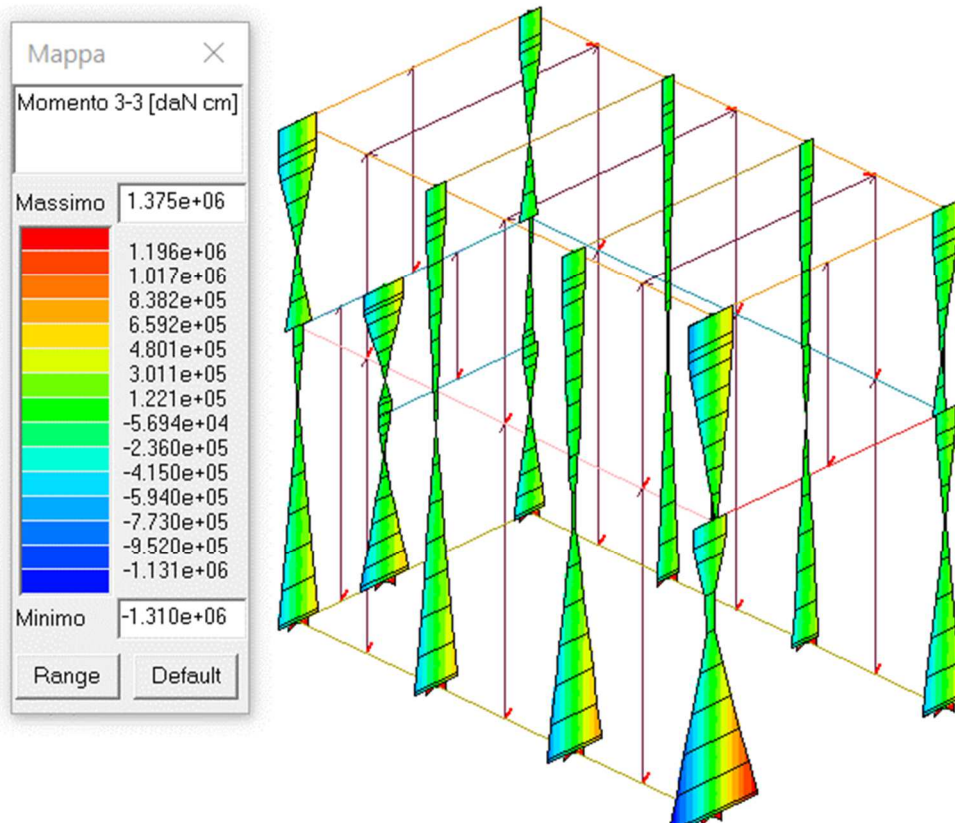


Figura 108: Involuppo Momento flettente 3-3 (daN cm)

4.15.2. Travi in calcestruzzo armato

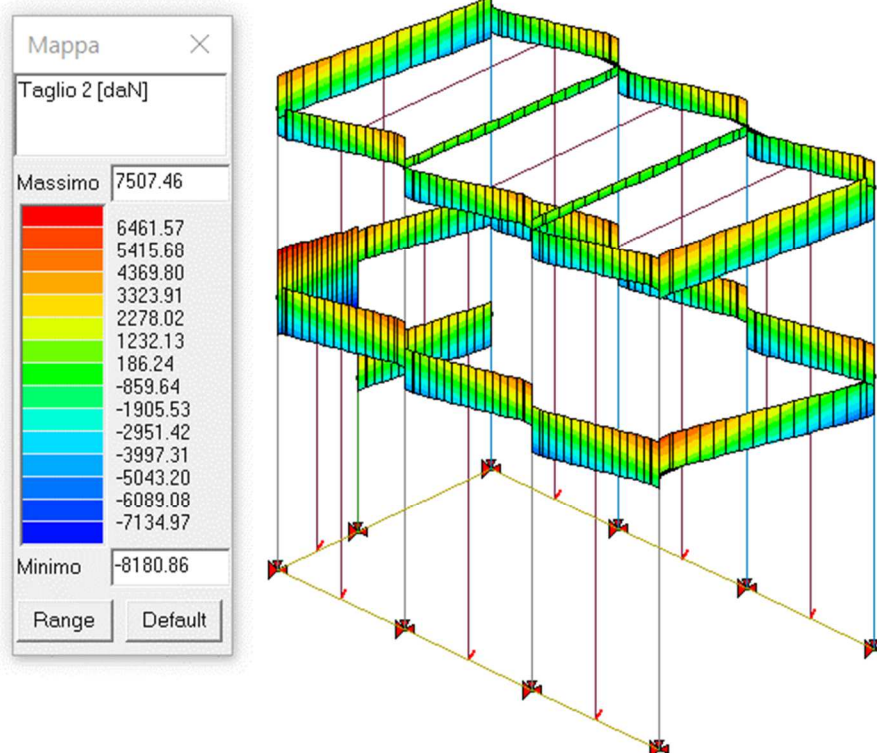


Figura 109: Involuppo Azione Taglio 2 (daN)

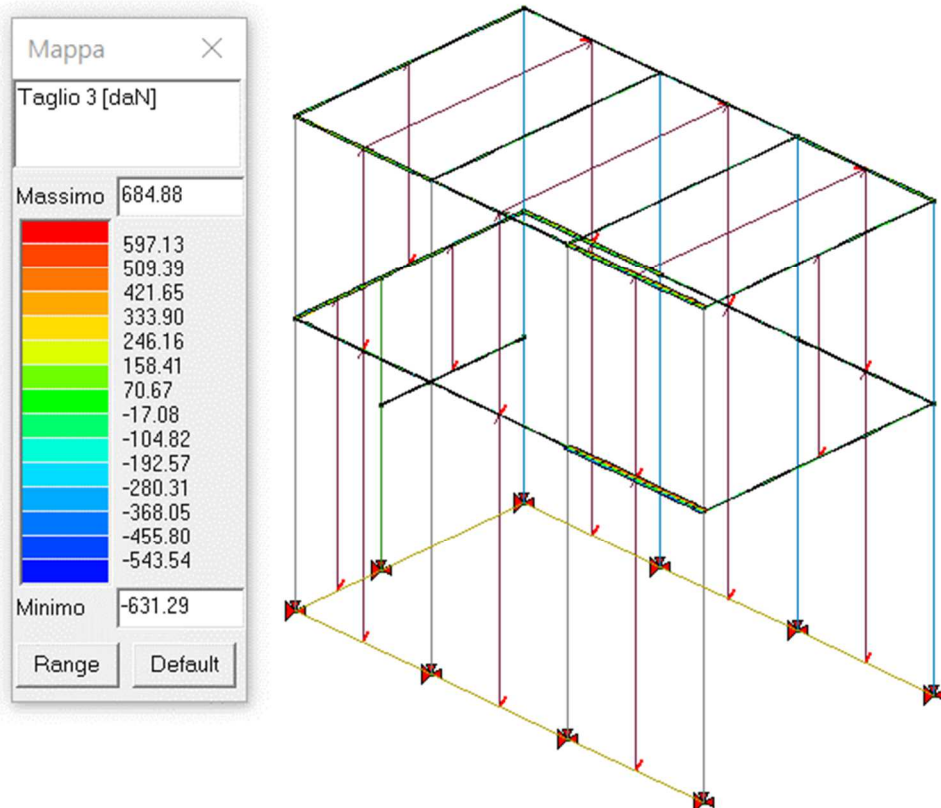


Figura 110: Involuppo Azione Taglio 3 (daN)

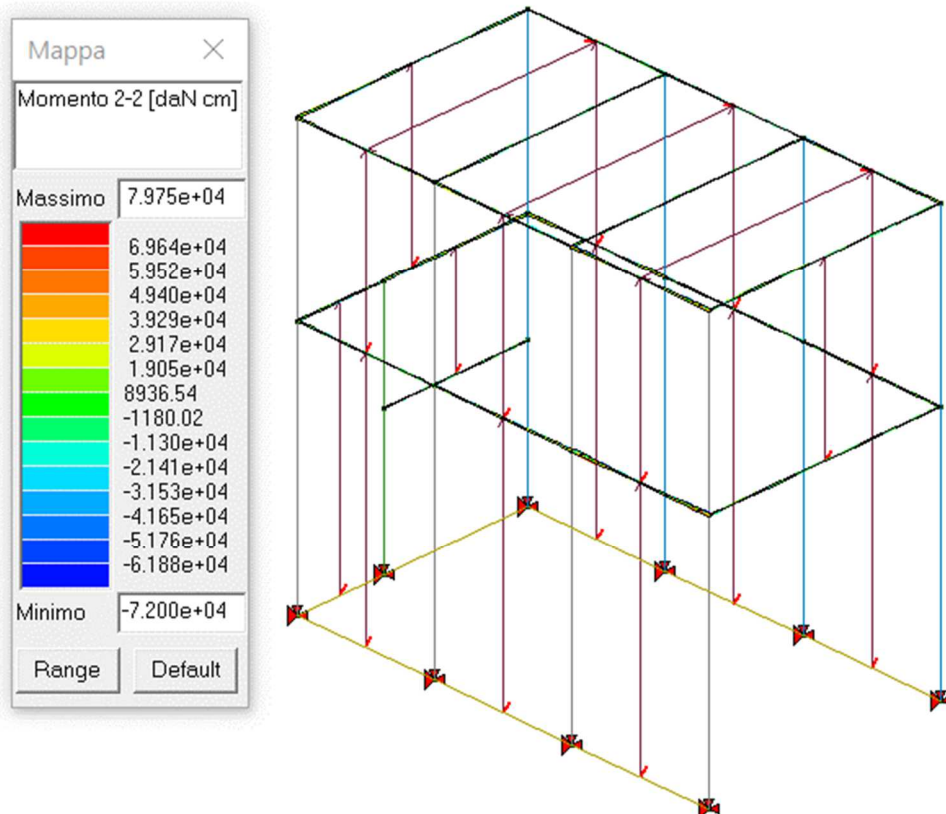


Figura 111: Involuppo Momento flettente 2-2 (daN cm)

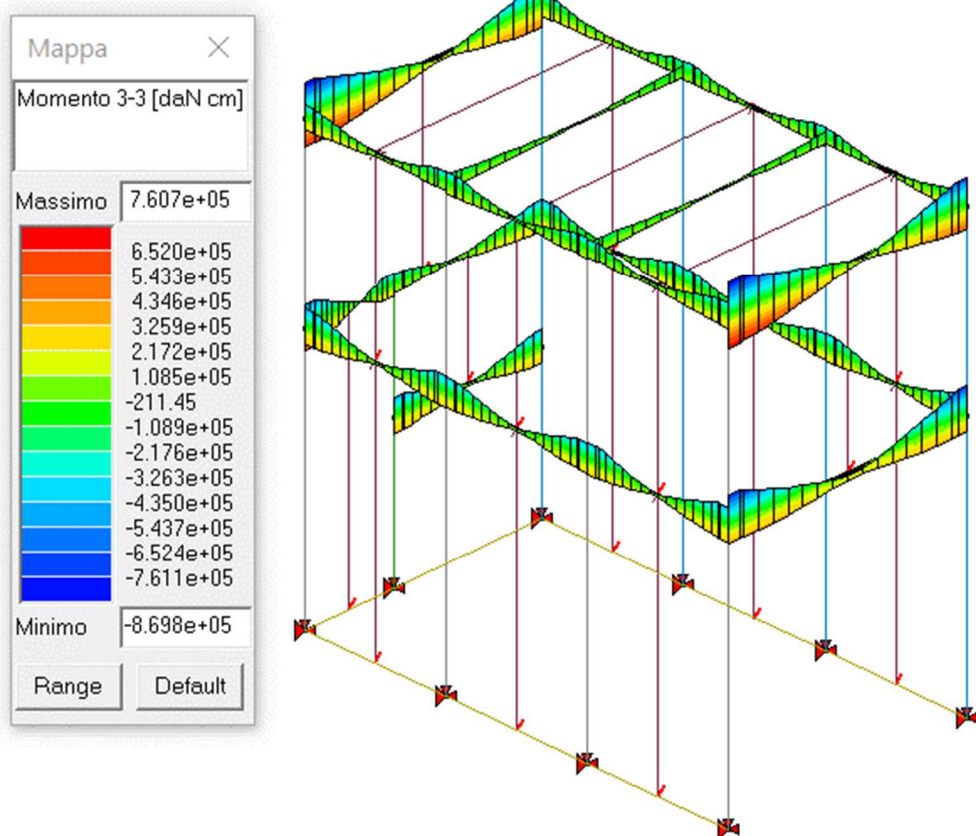


Figura 112: Involuppo Momento flettente 3-3 (daN cm)

4.16 Verifiche agli Stati Limite Ultimi

Di seguito si riportano i diagrammi cromatici relativi alle verifiche previste dalle Normative vigenti per elementi portanti costituenti la struttura oggetto di analisi e verifica che nel caso in esame risultano tutte soddisfatte in quanto il rapporto tra azione sollecitante e resistente è inferiore o pari all'unità.

4.16.1. Pilastri in cemento armato

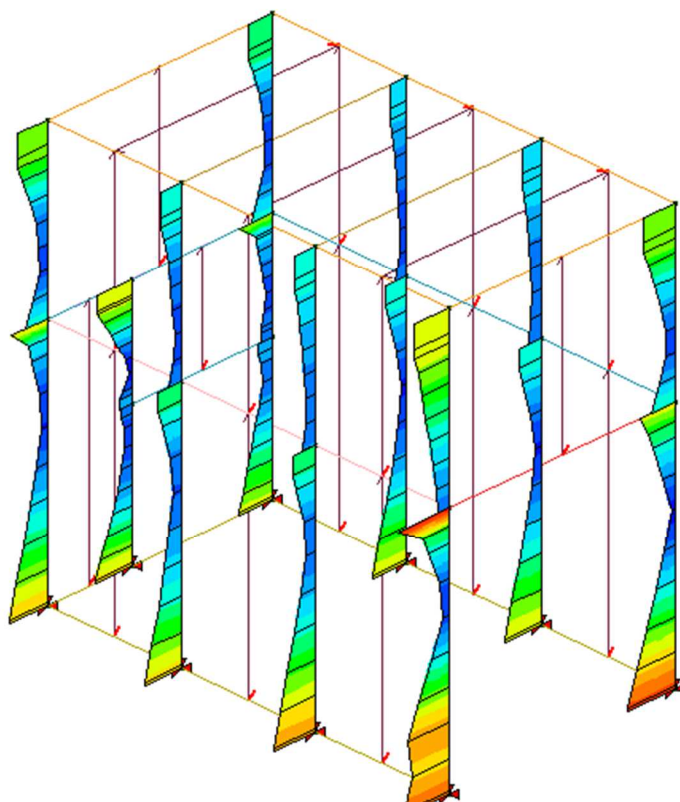
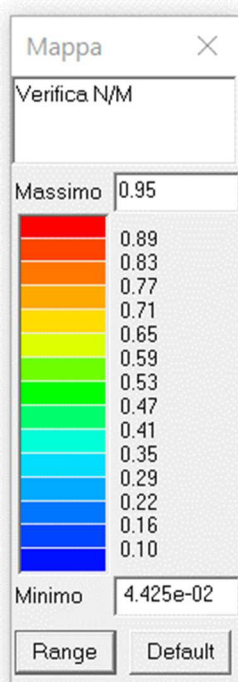


Figura 113: Verifica N/M

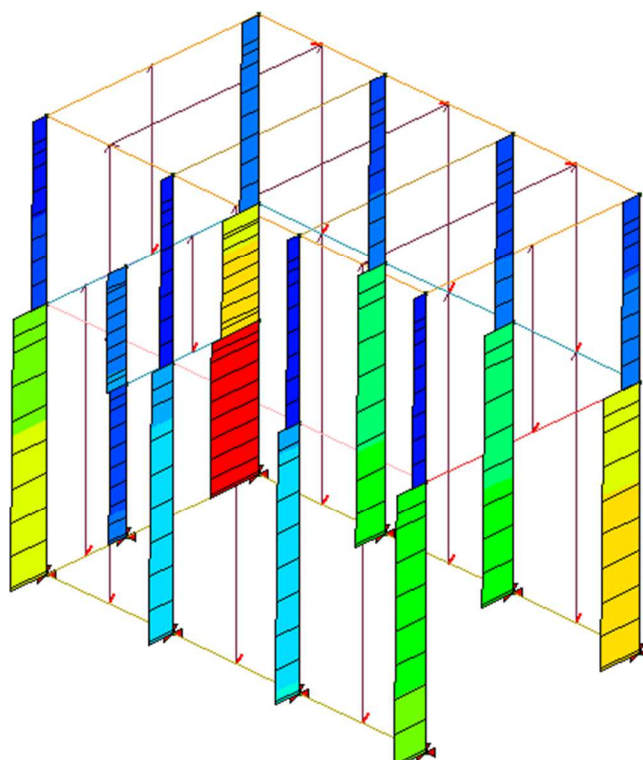
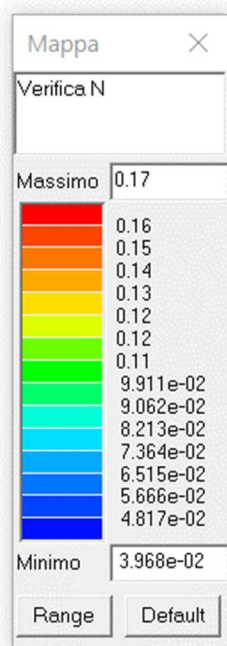


Figura 114: Verifica N

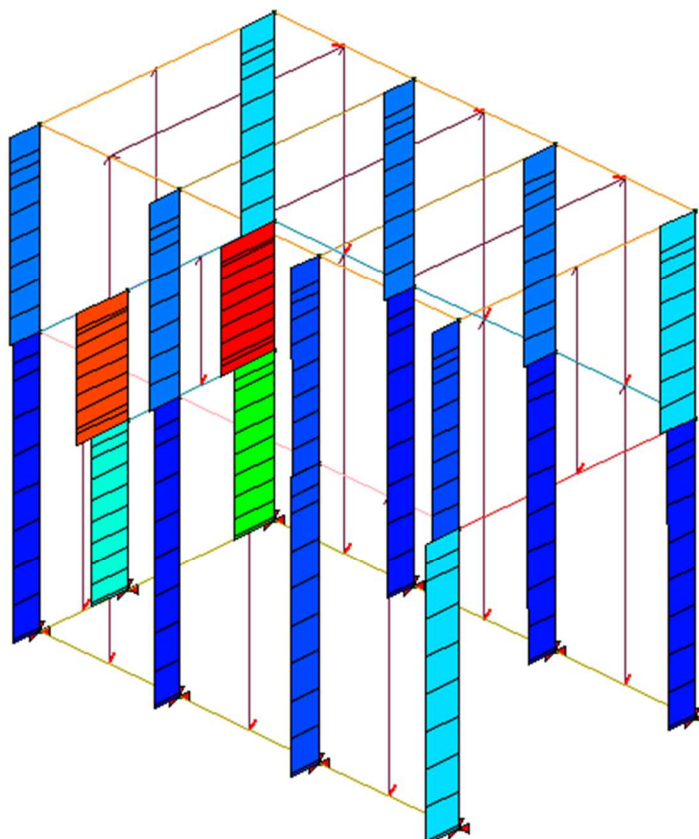
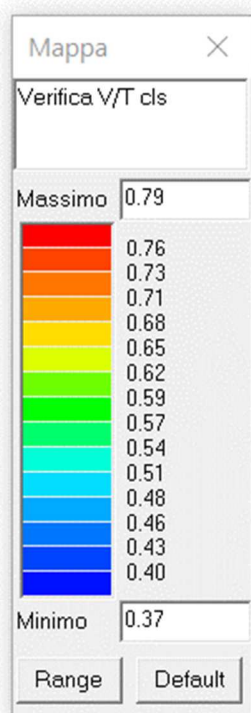


Figura 115: Verifica V/T cls

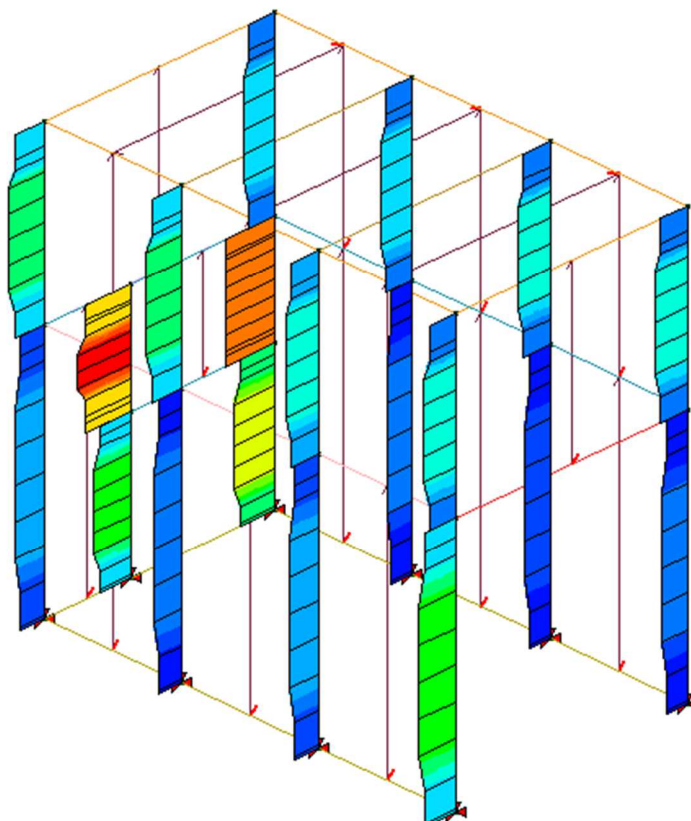
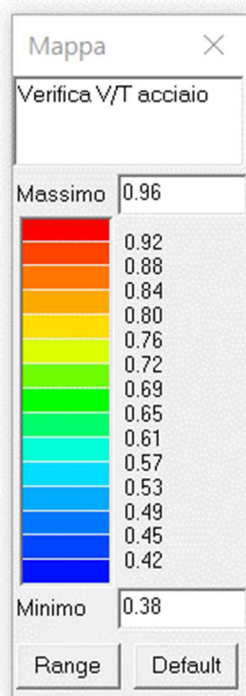


Figura 116: Verifica V/T acciaio

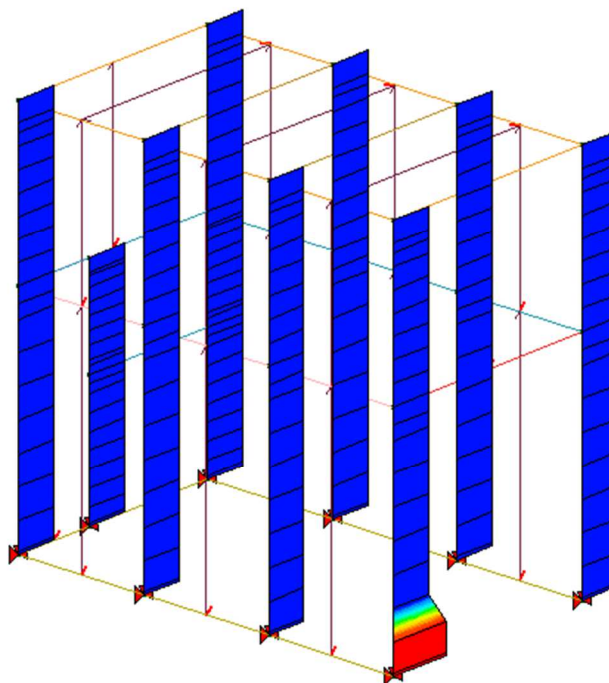
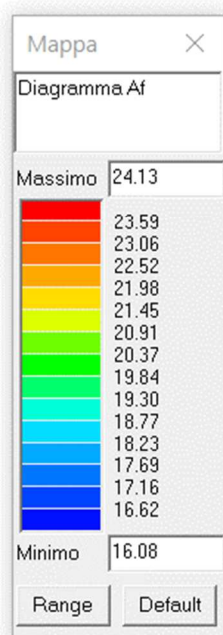


Figura 117: Diagramma Af – armature longitudinali

4.16.2. Travi in cemento armato

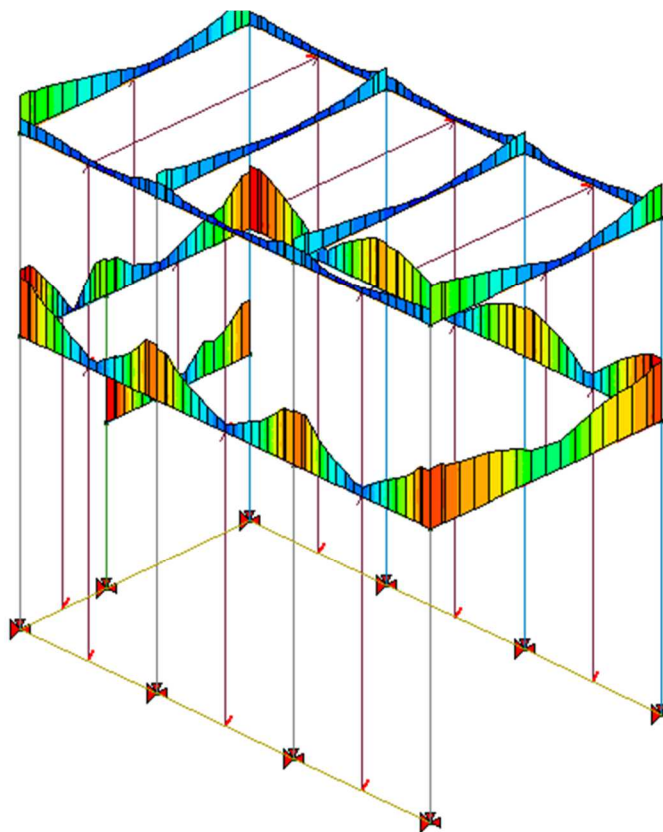
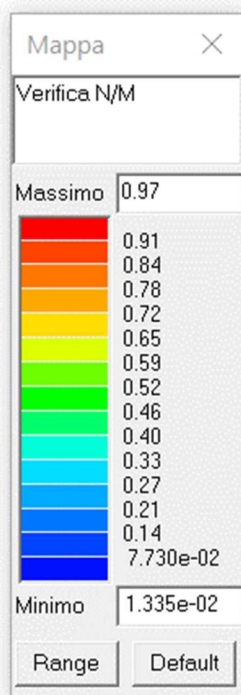


Figura 118: Verifica N/M

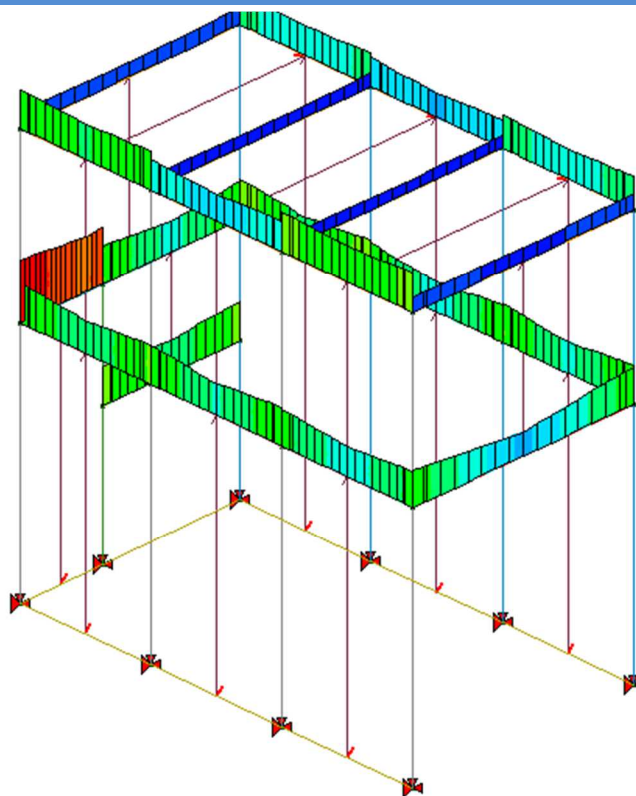
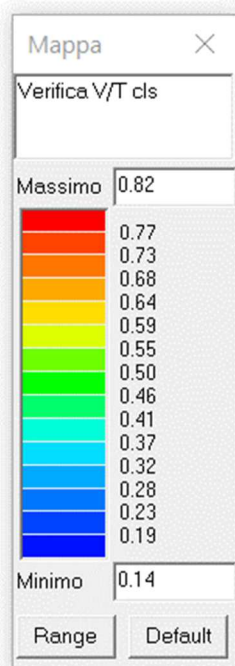


Figura 119: Verifica V/T cls

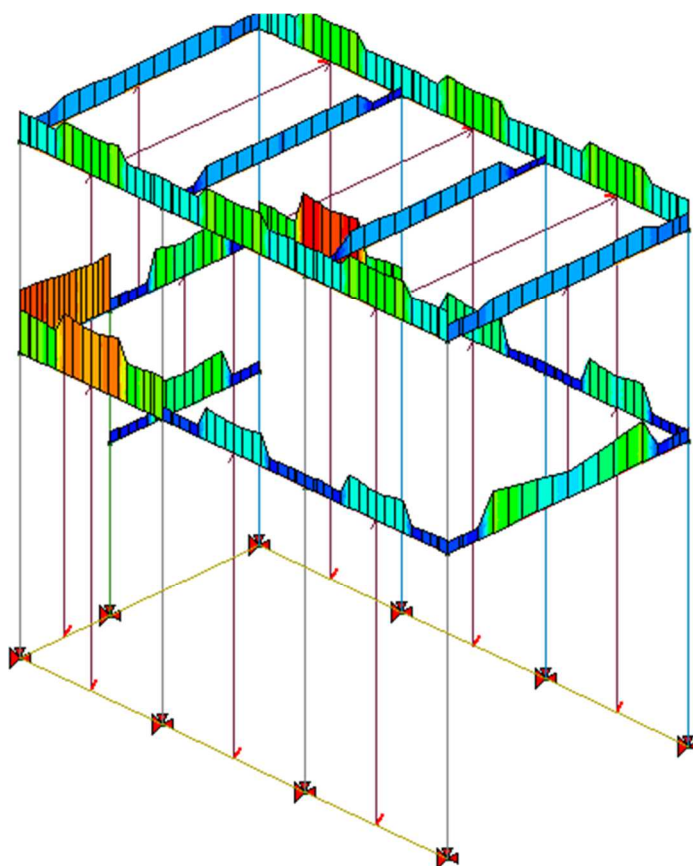
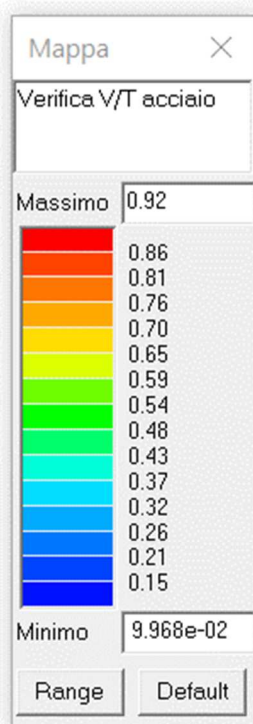


Figura 120: Verifica V/T acciaio

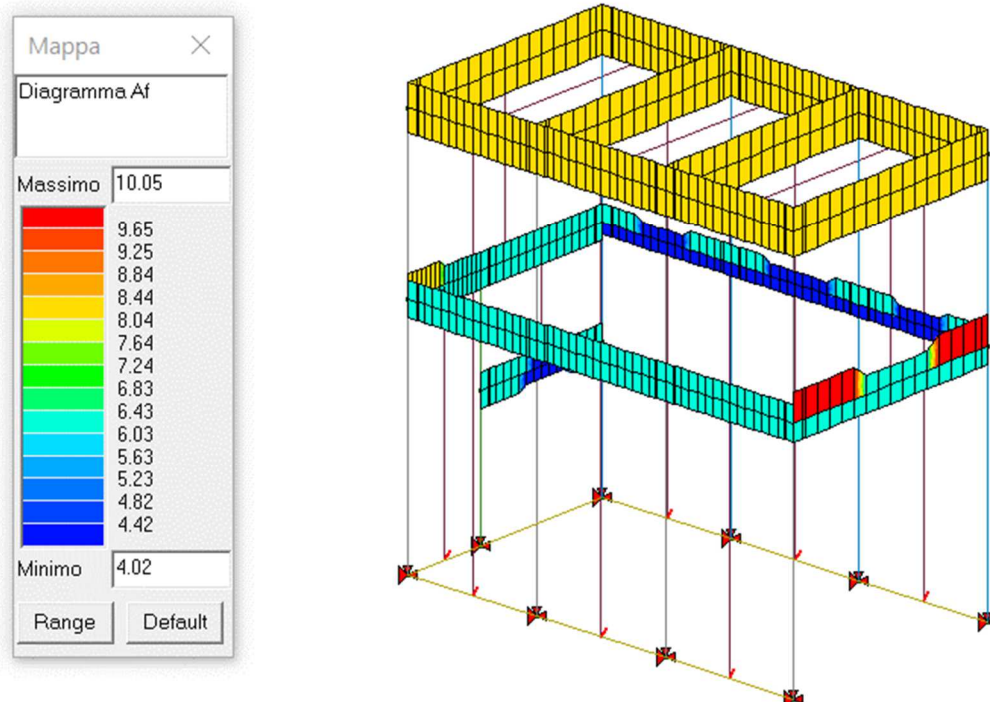


Figura 121: Diagramma Af – armature longitudinali

4.16.3. Verifiche nodi trave-pilastro

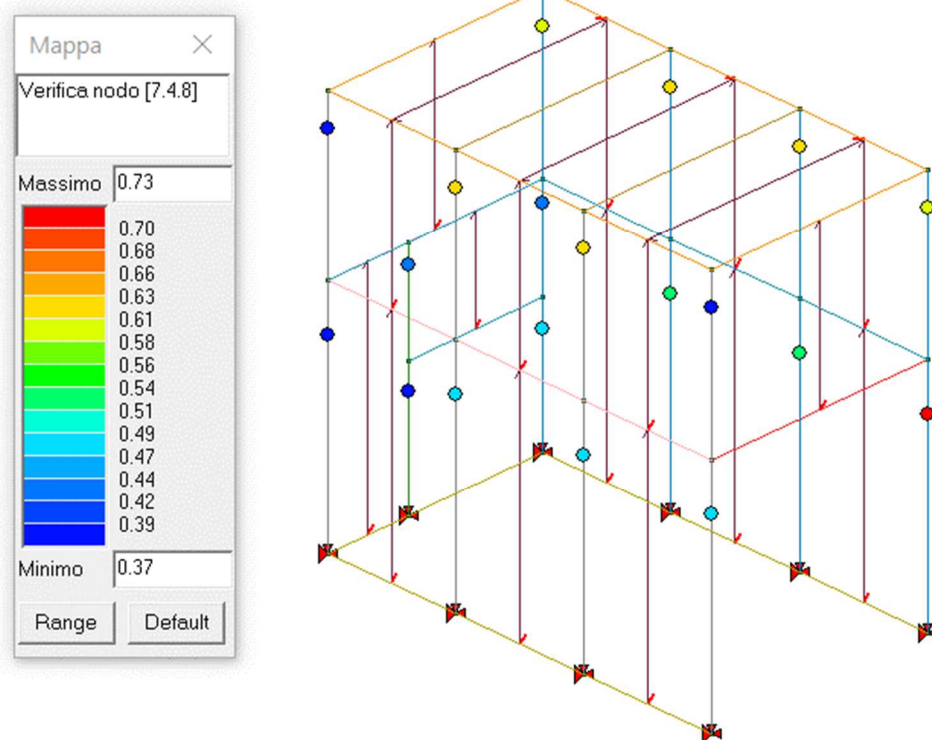


Figura 122: Verifica [7.4.8]

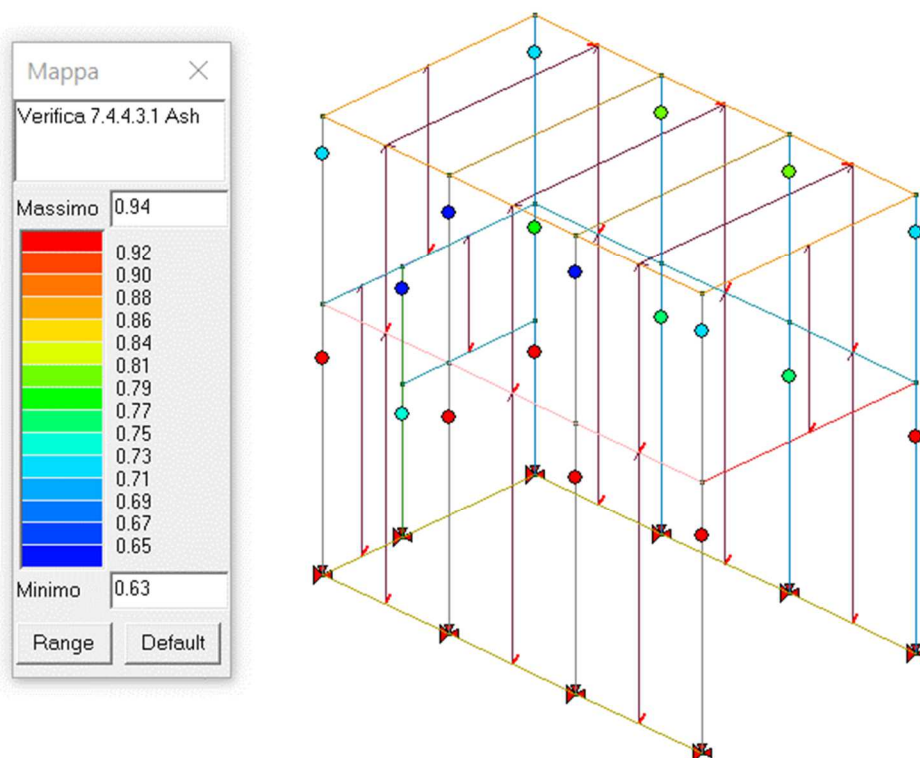


Figura 123: Verifica 7.4.4.3.1

4.17 Verifiche agli Stati Limite di Esercizio

All'interno della relazione di calcolo scaturita da PRO SAP sono riportate tutte le verifiche effettuate secondo le prescrizioni normative per gli stati limite di esercizio relativamente agli elementi in cemento armato. Di seguito si riportano i diagrammi cromatici relativi alle verifiche previste dalle Normative vigenti per elementi strutturali in calcestruzzo armato.

4.17.1. Stati Limite di Fessurazione elementi in c.a.

Paragrafo 4.1.2.2.4 NTC 2018

- c) stato limite di apertura delle fessure, nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, il valore limite di apertura della fessura calcolato al livello considerato è pari ad uno dei seguenti valori nominali:

$$w_1 = 0,2 \text{ mm}$$

$$w_2 = 0,3 \text{ mm}$$

$$w_3 = 0,4 \text{ mm}$$

Lo stato limite di fessurazione deve essere fissato in funzione delle condizioni ambientali e della sensibilità delle armature alla corrosione, come descritto nel seguito.

Tabella 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_d	Stato limite	w_d
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

w_1, w_2, w_3 sono definiti al § 4.1.2.2.4.1, il valore di calcolo w_d , è definito al § 4.1.2.2.4.6.

Nel caso in esame ci si trova nel caso di condizioni aggressive e armatura poco sensibile alla corrosione.

4.17.1.1 Fessurazione travi in c.a.

Fessurazione condizione frequente

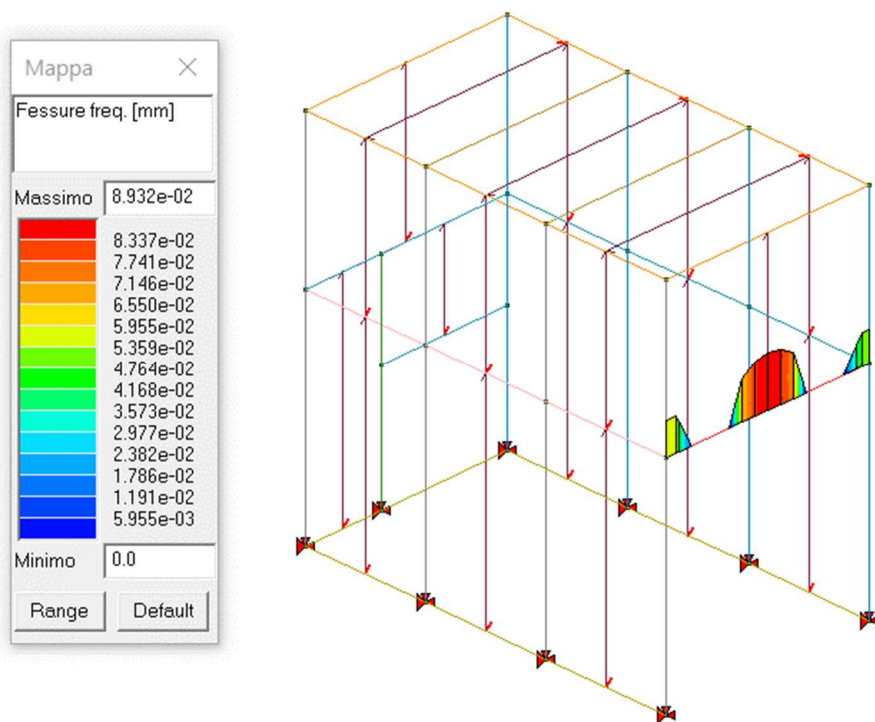


Figura 124: Fessurazione condizione frequente

- $w_d \leq w_3 = 0,3 \text{ mm}$

condizione frequente

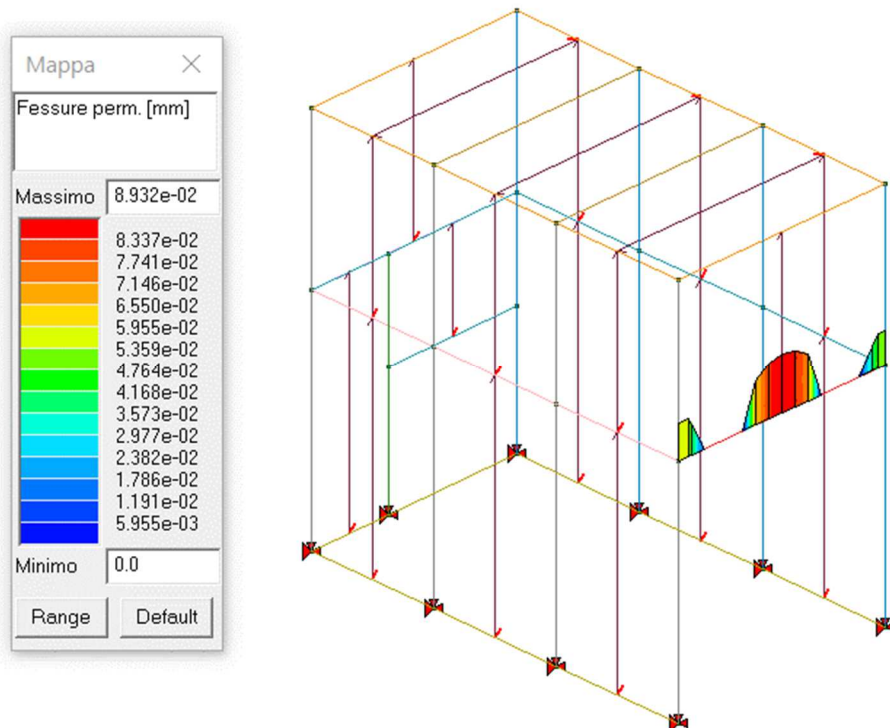


Figura 125: Fessurazione condizione permanente

- $w_d \leq w_2 = 0,2 \text{ mm}$

condizione quasi permanente

4.17.2. Verifica delle tensioni in esercizio

Dai grafici adimensionali riportati di seguito si evince come i limiti imposti da normativa (Paragrafo 4.1.2.2.5 NTC 2018) risultino soddisfatti in quanto il rapporto tra tensione agente e tensione limite risulta inferiore all'unità.

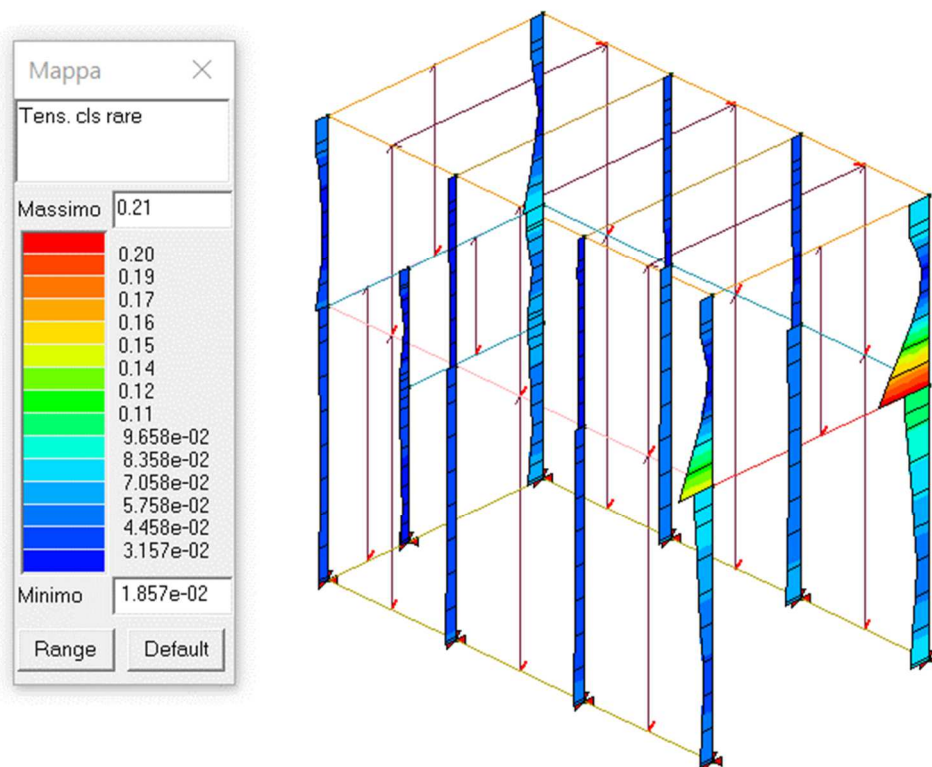


Figura 126: Tensione nel calcestruzzo in condizioni Rare (pilastri)

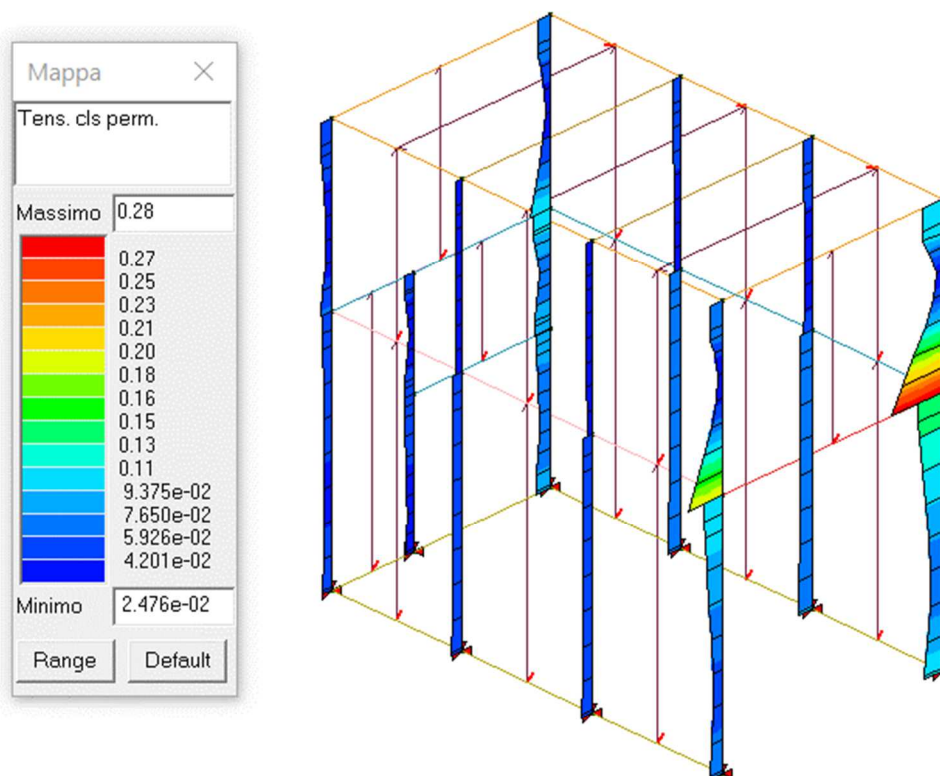


Figura 127: Tensione nel calcestruzzo in condizioni Permanenti (pilastri)

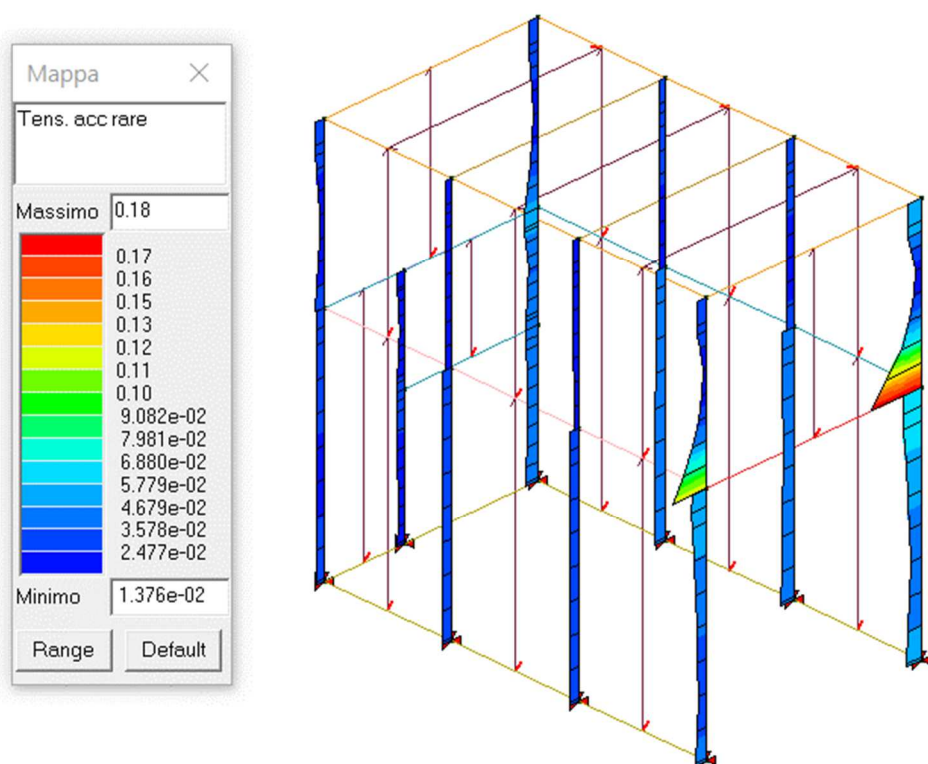


Figura 128: Tensione nell'acciaio in condizioni Rare (pilastri)

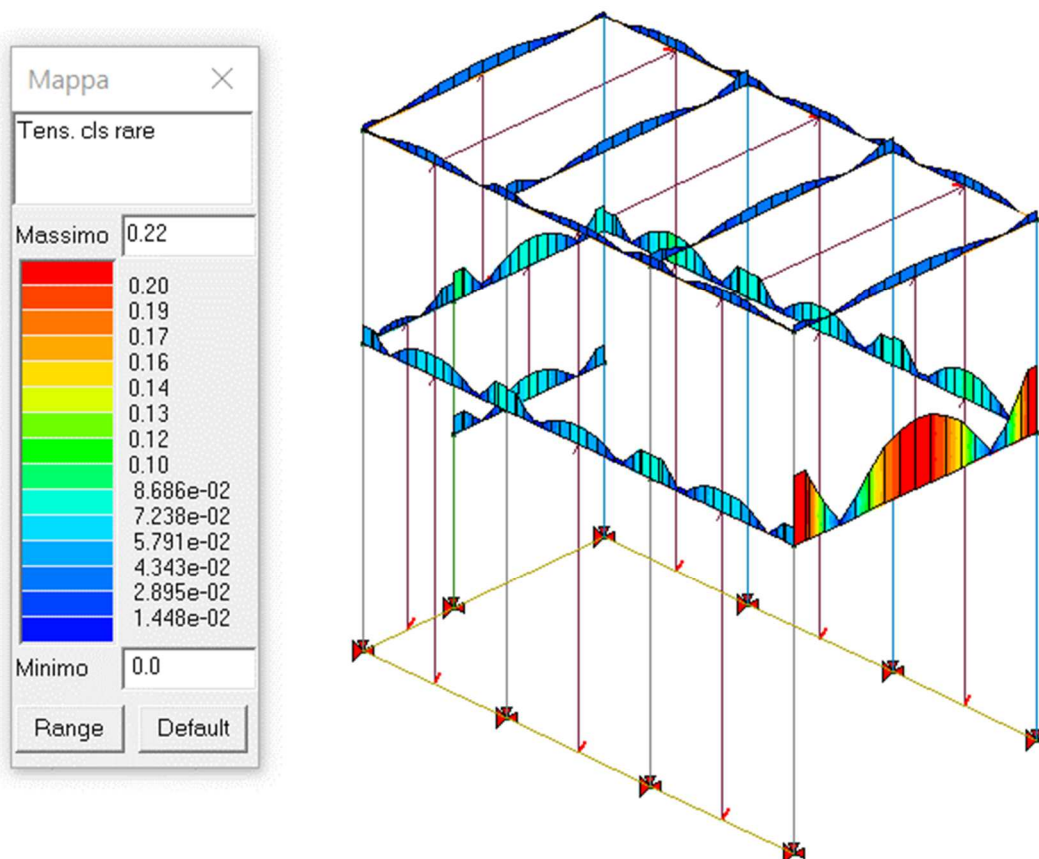


Figura 129: Tensione nel calcestruzzo in condizioni Rare (travi)

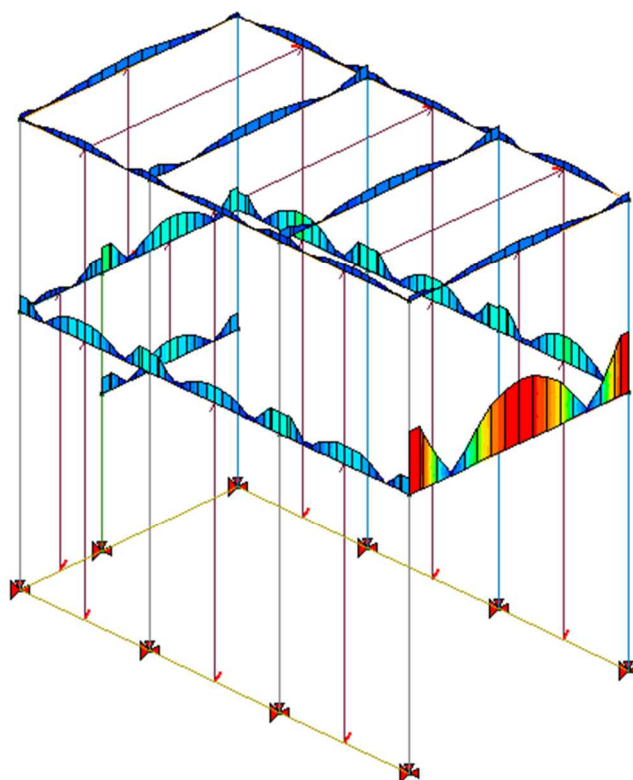
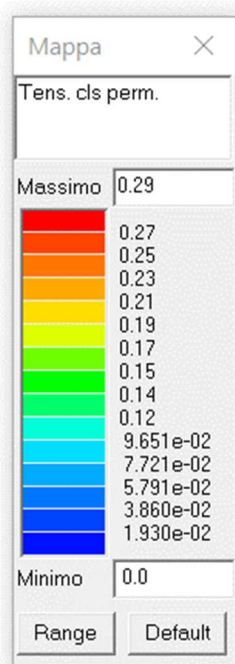


Figura 130: Tensione nel calcestruzzo in condizioni Permanenti (travi)

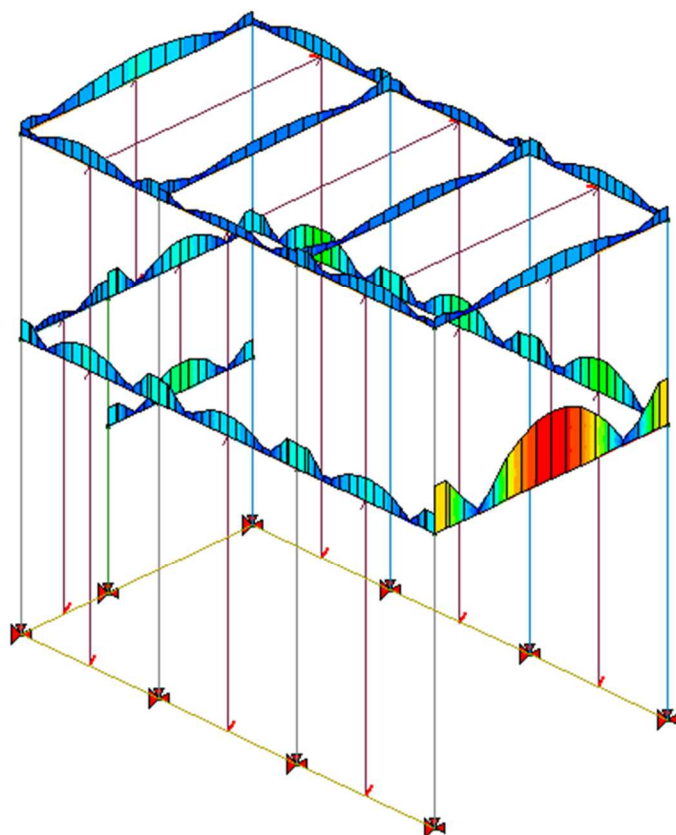
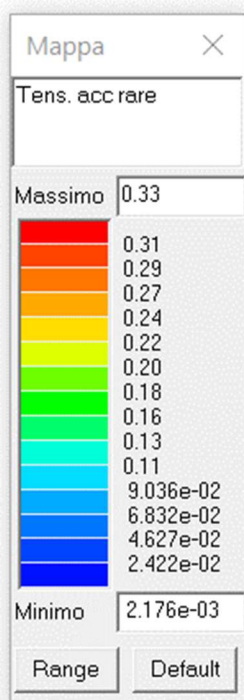


Figura 131: Tensione nell'acciaio in condizioni Rare (travi)

4.17.3. Verifiche di rigidezza agli SLE

Di seguito si riportano i diagrammi delle traslazioni massime in direzione X e Y cui le diverse parti della struttura si trovano ad essere soggette nelle condizioni relative allo Stato Limite di Danno SLD ed allo Stato Limite di Operatività SLO.

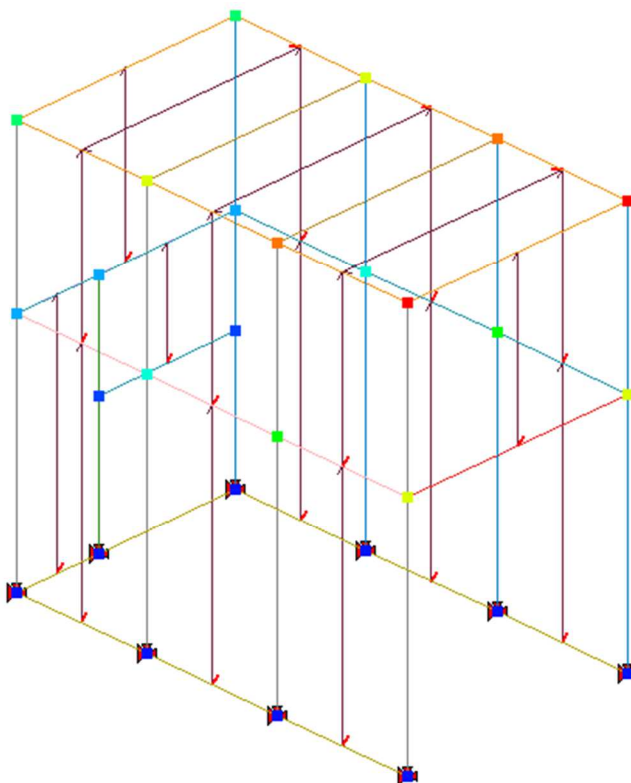
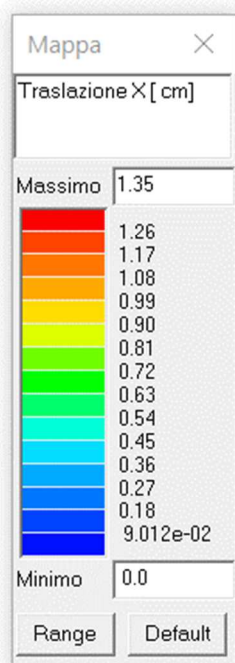


Figura 132: Traslazione x massima – Comb. SLD

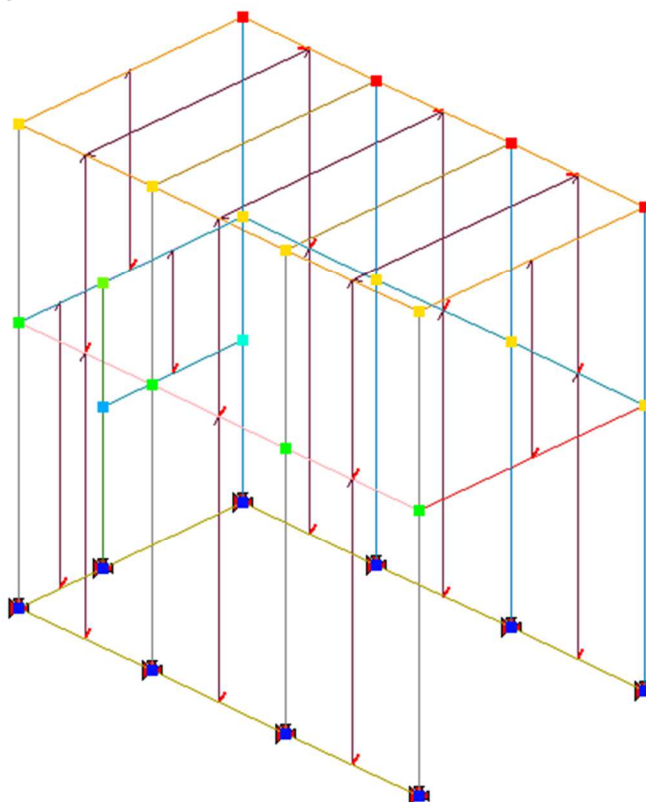
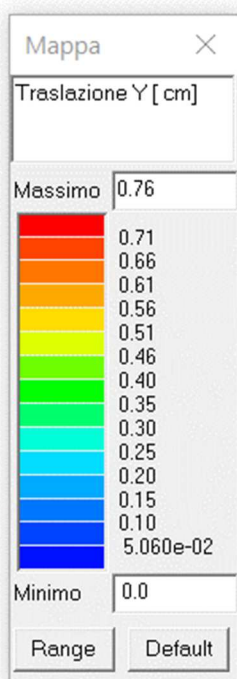


Figura 133: Traslazione y massima – Comb. SLD

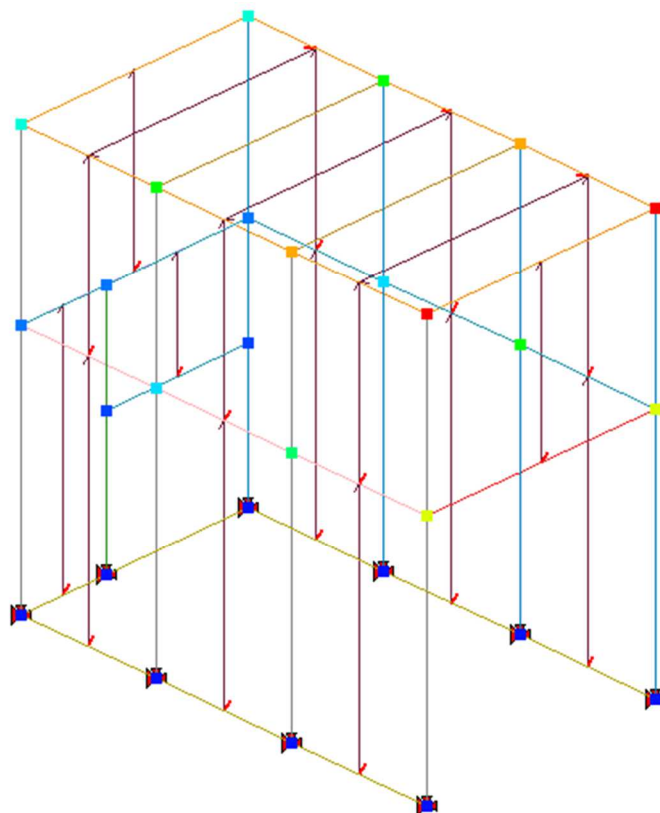
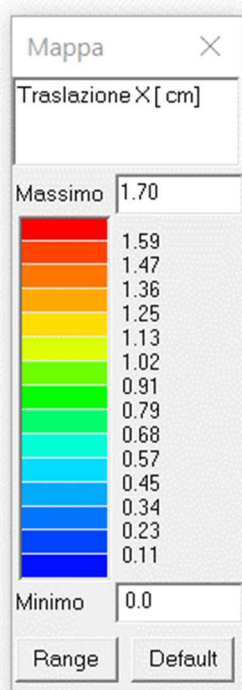


Figura 134: Traslazione x massima – Comb. SLO

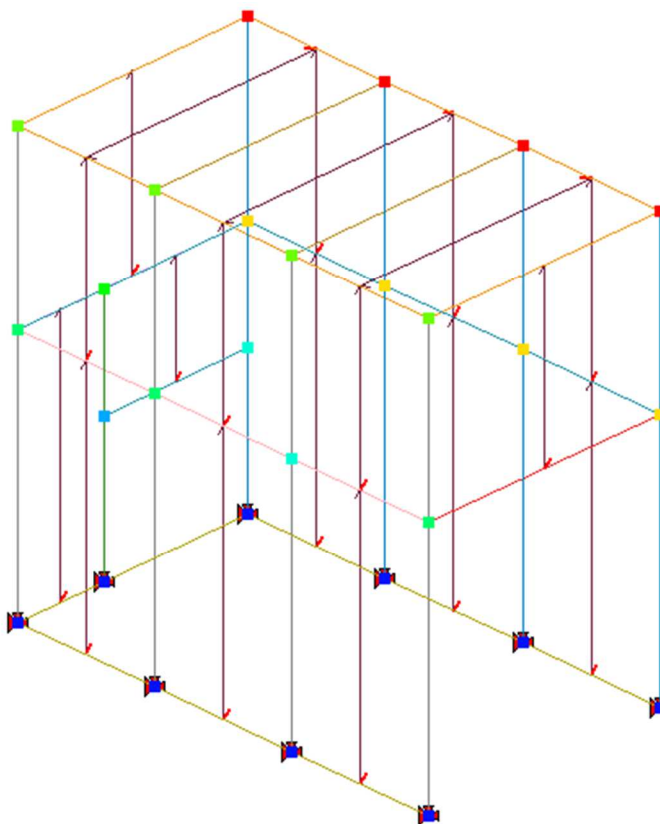
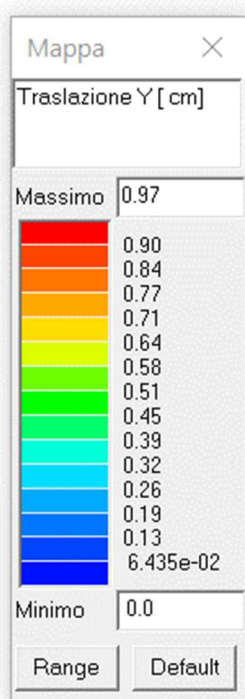


Figura 135: Traslazione y massima – Comb. SLO

Essendo il fabbricato in classe d'uso IV ci si riferisce allo SLO e gli spostamenti di interpiano devono essere inferiori ai 2/3 dei limiti indicati per lo SLD.

Il caso in esame è riconducibile alla condizione di strutture a telaio con tamponature che non interferiscono con la rigidità e la deformabilità della struttura ed occorre fare riferimento alla formula [7.3.12] delle NTC2018:

$$q_{dr} \leq 0,0100 h$$

Considerando $h = 740$ cm.

Effettuando la verifica in SLO si ha:

$$q_{dr \max} = 1,70 \text{ cm} < \frac{2}{3} * (0,01 h) = 4,93 \text{ cm}$$

La verifica di rigidità risulta quindi soddisfatta.

4.18 Verifiche solaio di copertura

Si effettua la verifica del solaio di copertura da prevedersi con struttura in laterocemento o predalles $H = 20+5$ cm.

Il software di calcolo effettua il dimensionamento del solaio considerando la presenza di travetti tralicciati di sezione 12×25 cm con armatura tecnologica di base pari a 2 ferri di diametro 5 mm. Nella immagine seguente si riportano le armature previste per le tre specchiature di solaio seguite dai tabulati di verifica.

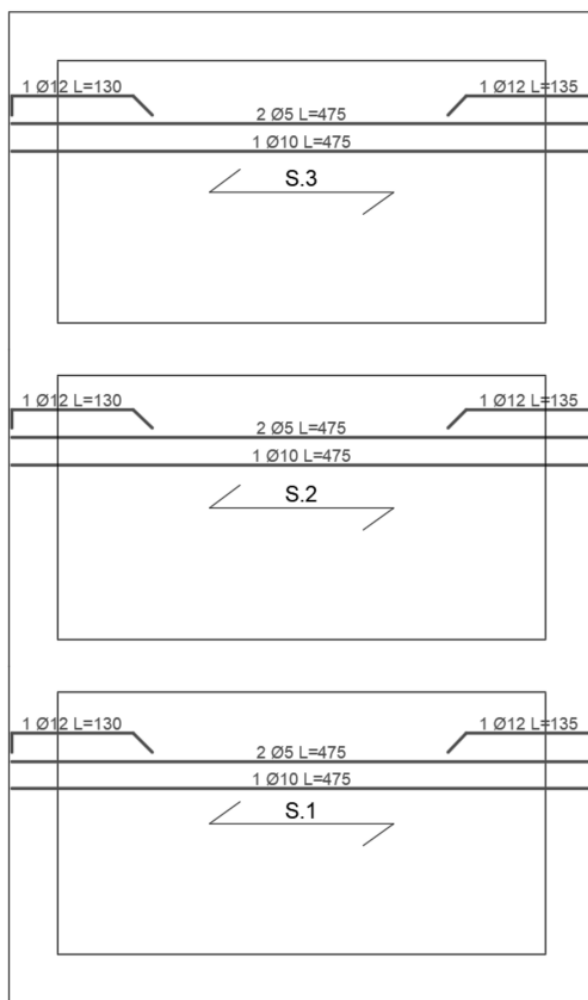


Figura 136: Pianta armature di solaio

ID Arch.	Tipo	G1k	G2k	Qk	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2							
6	Neve	3.50e-02	2.28e-02	1.20e-02		1.00	0.50	0.20	0.0	0.0	1.00

Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1k	G2k	Qk	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
						daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
1	CM	6	m=4	5.0	0.0	3.50e-02	2.28e-02	1.20e-02	8	24	4	6	
2	CM	6	m=4	5.0	0.0	3.50e-02	2.28e-02	1.20e-02	24	11	2	4	
3	CM	6	m=4	5.0	0.0	3.50e-02	2.28e-02	1.20e-02	11	16	23	2	

Elem.	Stato	Note	f ist	f infi	Pos.	Momento	Af inf.	Af. sup	V N/M	x/d	Taglio	Af V	verif. V	B eff
			cm	cm	cm	daN cm	cm2	cm2			daN	cm2		cm
1	ok L	s=21,m=4	-0.11	-0.27	0.0	-3.671e+04	0.27	0.88	0.45	0.03	-1058.74	0.0	0.17	50.0
					20.0	-1.652e+04	0.58	0.88	0.21	0.07	-961.04	0.0	0.66	12.0
					216.7	7.802e+04	0.88	0.0	0.98	0.02	0.0	0.0	0.0	12.0
					413.5	-1.652e+04	0.58	0.88	0.21	0.07	961.04	0.0	0.66	12.0
					433.5	-3.671e+04	0.27	0.88	0.45	0.03	1058.74	0.0	0.17	50.0
2	ok L	s=21,m=4	-0.11	-0.27	0.0	-3.671e+04	0.27	0.88	0.45	0.03	-1058.74	0.0	0.17	50.0
					20.0	-1.652e+04	0.58	0.88	0.21	0.07	-961.04	0.0	0.66	12.0
					216.7	7.802e+04	0.88	0.0	0.98	0.02	0.0	0.0	0.0	12.0
					413.5	-1.652e+04	0.58	0.88	0.21	0.07	961.04	0.0	0.66	12.0
					433.5	-3.671e+04	0.27	0.88	0.45	0.03	1058.74	0.0	0.17	50.0
3	ok L	s=21,m=4	-0.11	-0.27	0.0	-3.671e+04	0.27	0.88	0.45	0.03	-1058.74	0.0	0.17	50.0
					20.0	-1.652e+04	0.58	0.88	0.21	0.07	-961.04	0.0	0.66	12.0
					216.7	7.802e+04	0.88	0.0	0.98	0.02	0.0	0.0	0.0	12.0
					413.5	-1.652e+04	0.58	0.88	0.21	0.07	961.04	0.0	0.66	12.0
					433.5	-3.671e+04	0.27	0.88	0.45	0.03	1058.74	0.0	0.17	50.0
Elem.			f ist	f infi		Momento	Af inf.	Af. sup	V N/M	x/d	Taglio	Af V	verif. V	
						-3.671e+04					-1058.74			
			-0.11	-0.27		7.802e+04	0.88	0.88	0.98	0.07	1058.74	0.0	0.66	

Elem.	Pos.	rRfck	rFfck	rPfck	rRfyk	rFfyk	rPfyk	wR	wF	wP
	cm							mm	mm	mm
1	0.0	0.08	0.07	0.09	0.37	0.32	0.31	0.0	0.0	0.0
	20.0	0.07	0.06	0.08	0.17	0.15	0.14	0.0	0.0	0.0
	216.7	0.17	0.14	0.18	0.79	0.68	0.66	0.11	0.11	0.10
	413.5	0.07	0.06	0.08	0.17	0.15	0.14	0.0	0.0	0.0
	433.5	0.08	0.07	0.09	0.37	0.32	0.31	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.08	0.07	0.09	0.37	0.32	0.31	0.0	0.0	0.0
	20.0	0.07	0.06	0.08	0.17	0.15	0.14	0.0	0.0	0.0
	216.7	0.17	0.14	0.18	0.79	0.68	0.66	0.11	0.11	0.10
	413.5	0.07	0.06	0.08	0.17	0.15	0.14	0.0	0.0	0.0
	433.5	0.08	0.07	0.09	0.37	0.32	0.31	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.08	0.07	0.09	0.37	0.32	0.31	0.0	0.0	0.0
	20.0	0.07	0.06	0.08	0.17	0.15	0.14	0.0	0.0	0.0
	216.7	0.17	0.14	0.18	0.79	0.68	0.66	0.11	0.11	0.10
	413.5	0.07	0.06	0.08	0.17	0.15	0.14	0.0	0.0	0.0
	433.5	0.08	0.07	0.09	0.37	0.32	0.31	0.0	0.0	0.0
Elem.		rRfck	rFfck	rPfck	rRfyk	rFfyk	rPfyk	wR	wF	wP
		0.17	0.14	0.18	0.79	0.68	0.66	0.11	0.11	0.10

Le verifiche agli stati limite ultimi ed agli stati limite di esercizio risultano soddisfatte.

Occorre prevedere un ferro di diametro 10 mm inferiore lungo tutta la campata del solaio ed un ferro di estremità superiore, di diametro 12 mm, agli appoggi.

4.19 Verifiche espulsione tamponature

Si effettua la verifica ad espulsione delle tamponature, considerate come elementi secondari, secondo i dettami del Par. 7.2.3 delle NTC2018. Le verifiche vengono svolte in corrispondenza delle specchiature superiori in quanto quelle maggiormente esposte al fenomeno di espulsione e quindi quelle che rappresentano il caso più sfavorevole.

I tamponamenti sono costituiti da blocchi Poroton di spessore 20 cm completati dal pacchetto di isolamento e dalle intonacature. Volendo considerare le masse coinvolte (quantificate totalmente in un una massa di superficie pari a 474 kg/m²) si adotta l'artefizio di assegnare alla parete in Poroton una massa volumica $\gamma = 2370 \text{ kg/m}^3$.

I blocchi in Poroton da 20 cm posseggono tipicamente una resistenza a compressione media pari a $10,5 \text{ N/mm}^2$ convertita nella resistenza caratteristica pari a $f_k = 0,8 f_m = 8,4 \text{ N/mm}^2$. Considerando l'utilizzo di una malta M10 si può estrapolare un valore di resistenza a compressione della muratura pari a $f = 54,4 \text{ N/mm}^2$ (Tab. 11.10.VI delle NTC2018) da cui discende un modulo elastico pari ad $E = 54400 \text{ N/mm}^2$.

Di seguito vengono pertanto condotte tutte le calcolazioni.

Dati di progetto:

Classe d'uso: IV

Categoria del suolo: C ($S_s = 1.50$)

Categoria topografica: T1 ($S_t = 1.00$)

Altezza dell'edificio $H = 750.0 \text{ cm}$

Periodo proprio dell'edificio $T_1 = 0.360 \text{ s}$

Fattore di struttura $q_a = 2.00$

Caratteristiche della parete:

Resistenza caratteristica a compressione $f_k = 54.40 \text{ daN/cm}^2$

Resistenza di progetto a compressione $f_d = 27.20 \text{ daN/cm}^2$

Massa volumica $= 0.00237 \text{ kg/cm}^3$

Modulo elastico $E_m = 54400.0 \text{ daN/cm}^2$

Le verifiche vengono effettuate su una striscia di parete larga un metro, perciò le dimensioni dell'elemento risultano:

altezza tamponatura $h = 253.0 \text{ cm}$, larghezza $L = 100.0 \text{ cm}$, spessore $t = 20.0 \text{ cm}$

Quota del baricentro dell'elemento $Z = 562.0 \text{ cm}$

Peso elemento non strutturale $W_a = 1199.22 \text{ daN}$

Periodo proprio della parete $T_a = 0.047 \text{ s}$

CALCOLO FORZA SISMICA PER ELEMENTI SECONDARI - NTC 2018 [7.2.3 - C7.2.3]		
$q_a =$ (Fattore di struttura dell'elemento) [Tab. 7.2.I]	2	
$Z =$ (Altezza del baricentro dell'elemento non strutturale dal piano fondale)	5.62	m
$S_s =$	1.48	
$S_t =$	1.00	
$S =$	1.482	
$A_g =$ (Accelerazione) - (α)	0.1387	g
$T_a =$	0.047	sec
$T_1 =$ [C.7.3.2]	0.36	sec
$a =$ [Tab.C.7.2.II]	0.8	
$b =$ [Tab.C.7.2.II]	1.4	
$a_p =$ [Tab.C.7.2.II]	5	
$S_a =$ [C7.2.11]	0.497205	
$W_a =$ (Peso dell'elemento)	1199.22	daN
Fa (Forza sismica orizzontale 7.2.1 - NTC 2018)	298.1292	daN

Verifica di stabilità:

Momento ribaltante $Med = (F_a h / 8)$

$= 9424.25 \text{ daNcm/m}$

Momento stabilizzante $Mrd = (W_a / 2)[t - W_a / (4 \cdot 0.85 f_d L)]$

$= 11914.45$

Verifica $Med / Mrd = 0.79 < 1$

Verifica soddisfatta

5 FABBRICATO DI ALLOGGIAMENTO DELL'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO

Il manufatto verrà dimensionato mediante analisi ad elementi finiti per quanto concerne la definizione delle sollecitazioni degli elementi strutturali in c.a. e la valutazione delle pressioni indotte dal manufatto sulla platea di fondazione.

Le verifiche geotecniche e di resistenza sono eseguite secondo le disposizioni del D.M. 17 gennaio 2018 adottando l'[APPROCCIO 2](#).

Mediante il programma di analisi strutturale sono quindi state generali combinazioni di carico statiche di tipo:

- [Generale di equilibrio di corpo rigido](#), ossia critiche per le condizioni di scivolamento, e galleggiamento.
- [Strutturale](#), tali da indurre i livelli tensionali maggiori.
- [Geotecnico](#), con massime pressioni indotte sul terreno di fondazione.
- [Sismiche](#)

Nei paragrafi successivi saranno, quindi, meglio illustrate le ipotesi di calcolo e modellazione del manufatto e la modalità di stima delle azioni presenti sul medesimo nei diversi scenari di "lavoro".

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al punto §10.1 del DM 17/01/18, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

5.1 Descrizione generale dell'opera

Il fabbricato che ospita l'impianto di sollevamento risulta sostanzialmente essere una struttura monopiano ad unico volume poggiante sull'impalcato di piano (come precedentemente descritto) e con comportamento autonomo rispetto al fabbricato ospitante le paratoie e dal quale viene separato da apposito giunto sismico di larghezza pari a 12 cm.

La struttura è prevista a telaio con pilastri e travi in cemento armato a sostegno dei tamponamenti esterni e dell'unico solaio di copertura in laterocemento.

Il corpo di fabbrica presenta un ingombro di pianta sostanzialmente inscritto in un rettangolo, con lati di dimensioni massime pari a circa 8,80 x 5,60 m, e raggiunge un'altezza (strutturale) pari a circa 4,80 m rispetto al piano dell'impalcato.

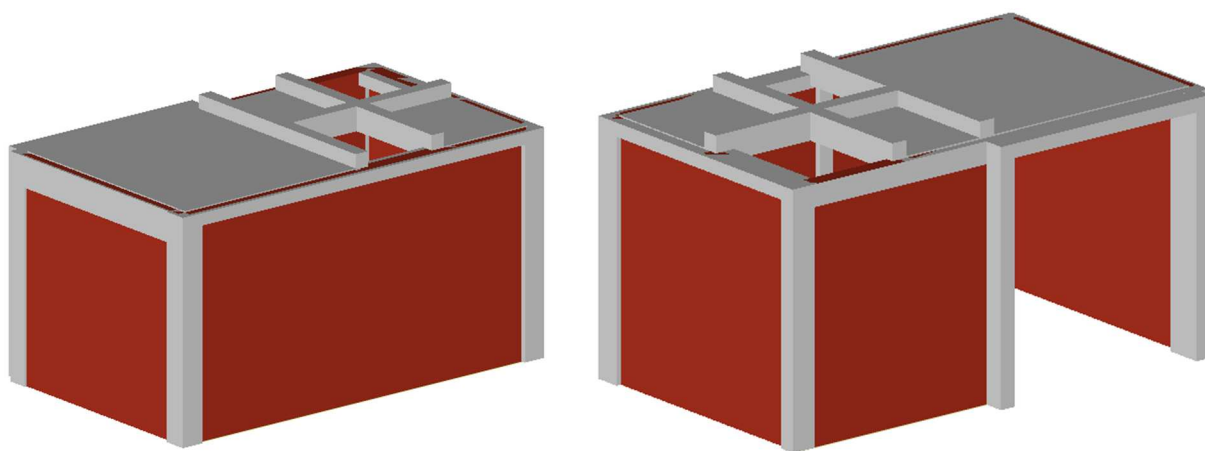
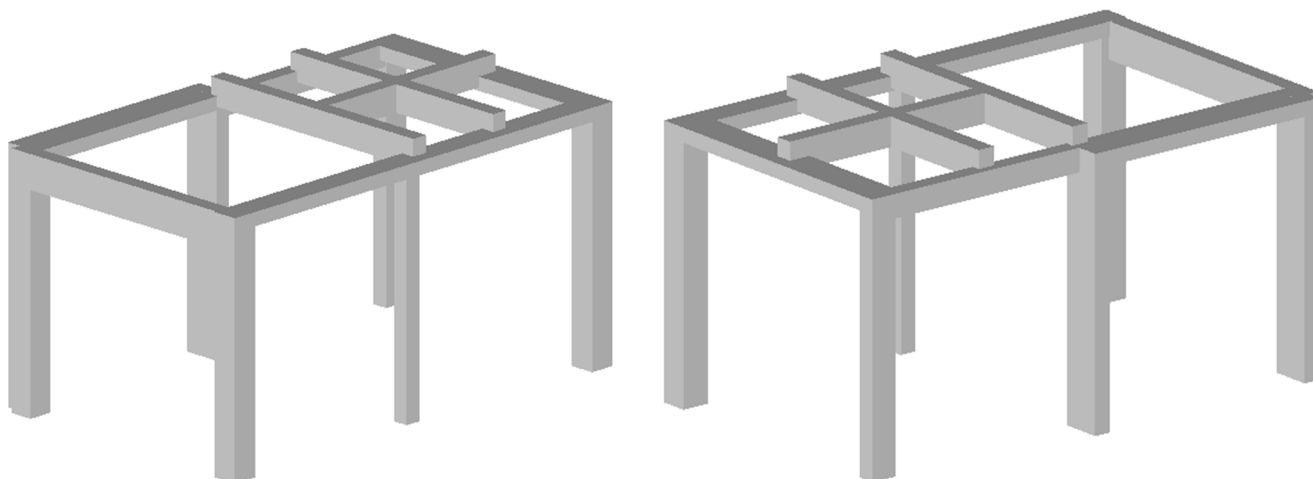


Figura 137: Viste solide della struttura


Figura 138: Viste solide della struttura (telaio)

Descrizione generale dell'opera	
Ubicazione	Comune di STAGNO LOMBARDO (CR) (Regione LOMBARDIA) Longitudine 10.0630, Latitudine 45.0554
Numero di piani	Quota di estradosso della copertura a +43.88 m s.l.m. le dimensioni dell'opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di 8.80 x 5.60 m
Tipo di fondazione	Impalcato di piano in soletta in c.a.

Principali caratteristiche della struttura	
Struttura regolare in pianta	SI
Struttura regolare in altezza	SI
Classe di duttilità	CDB
Tipo di fondazione	IMPALCATO – Vincoli di incastro
Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma	NO

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
IV	100.0	2.0	200.0	C	T1

Fattore di comportamento

La costruzione, nuova, è caratterizzata da regolarità sia in pianta sia in altezza ed è progettata in classe di duttilità media (CD"B").

Parametri fattore in direzione x e y

Sistema costruttivo: calcestruzzo

Tipologia strutturale: strutture a pendolo inverso intelaiate monopiano

Valore base fattore $q_0 = 2.500$

Fattore di regolarità $K_R = 1.0$

Fattore dissipativo $q_D = q_0 \cdot K_R = 2.500$

Fattori di comportamento utilizzati

Dissipativi

q SLU x 2.500

q SLU y 2.500

q SLU z 1.500

5.2 Quadro normativo di riferimento adottato

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito. Nel capitolo "Normativa di riferimento" è comunque presente l'elenco completo delle normative disponibili.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 17-01-2018
Azione sismica	
Norma applicata per l' azione sismica	D.M. 17-01-2018

5.3 Azioni di progetto sulla costruzione

Nei capitoli "modellazione delle azioni" e "schematizzazione dei casi di carico" sono indicate le azioni sul manufatto con esplicitazione della modalità di scelta del modulo della azione introdotta.

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico,dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame *sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica*.

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale è effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale.

Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$K * u = F \quad \text{dove} \quad K = \text{matrice di rigidezza}$$

$u = \text{vettore spostamenti nodali}$

$F = \text{vettore forze nodali}$

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

- Elemento tipo *TRUSS* (biella-D2)
- Elemento tipo *BEAM* (trave-D2)
- Elemento tipo *MEMBRANE* (membrana-D3)
- Elemento tipo *PLATE* (piastra-guscio-D3)
- Elemento tipo *BOUNDARY* (molla)
- Elemento tipo *STIFFNESS* (matrice di rigidezza)
- Elemento tipo *BRICK* (elemento solido)
- Elemento tipo *SOLAIO* (macro elemento composto da più membrane)

5.4 Modello numerico

In questa parte è descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 delle NTC-18, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità.

Il manufatto viene modellato in ambito lineare mediante elementi D2 "beam" che schematizzano pilastri e travi. I tamponamenti vengono modellati mediante elementi "pannello" che trasferiscono le azioni verticali intermanente alle strutture inferiori e le azioni sismiche sia alle strutture inferiori che a quelle superiori in funzione delle aree di influenza. Detti elementi non possiedono rigidità alcuna.

Le coperture sono state modellate con elementi "soffitto" cui è stata assegnata la rigidità di 4 cm della soletta in calcestruzzo armato. Il software³ calcola in automatico la rigidità finita in funzione del materiale assegnato e dello spessore. I pilastri sono dotati di vincoli di incastro alla base.

I pilastri alla base sono stati collegati mediante travi fittizie infinitamente rigide funzionali esclusivamente alla perimetrazione e creazione dei pannelli di tamponamento inferiori. Tali travature non interferiscono in alcun modo con il comportamento della struttura.

La struttura viene calcolata con comportamento strutturale dissipativo in media duttilità (CDB) utilizzando un fattore di comportamento pari a $q = 2,50$ la cui quantificazione viene dettagliata sia nel precedente Par. 5.1 che nel seguito della trattazione.

Tipo di analisi strutturale	
Carichi statici	SI
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	17
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	26
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	0
elementi soletta	8
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	4087.67
Xmax =	4925.63
Ymin =	1087.71
Ymax =	1562.46
Zmin =	0.00
Zmax =	461.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	SI
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO

Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	SI
Solai senza la proprietà piano rigido	SI
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	SI
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	NO
Fondazioni con elementi solidi	NO

5.5 Combinazioni e/o percorsi di carico

Si veda il capitolo "Definizione delle combinazioni" in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	SI
SLO	SI
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	NO

5.6 Materiali e copriferro per strutture in c.a. – Durabilità

La scelta del calcestruzzo con cui realizzare il manufatto è stata vincolata dalla Classe di esposizione dello stesso piuttosto che dalle prestazioni meccaniche richieste alle sezioni di verifica.

Si è pertanto utilizzato un calcestruzzo C30/37 (Rck 370 daN/cm²).

Alla Classe di resistenza del c.l.s. è stato quindi associato un valore di copriferro non inferiore a 30 mm per le strutture di elevazione. La combinazione dei due accorgimenti è quindi tale da garantire la classe di esposizione XC4-XF3.

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3		
4	Calcestruzzo Classe C30/37			3.302e+05	0.20	1.376e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	370.0							
	Resistenza fctm		29.4						
	Rapporto Rfessurata								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

5.7 Modellazione f.e.m. della struttura - Nodi

Il programma f.e.m., utilizzato per il dimensionamento delle parti strutturali dell'edificio, utilizza per la modellazione nodi strutturali. Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z). Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni).

In questa sede si omette la tabulazione dell'elenco completo dei nodi di modellazione, richiamandone solo la consistenza mediante immagine.

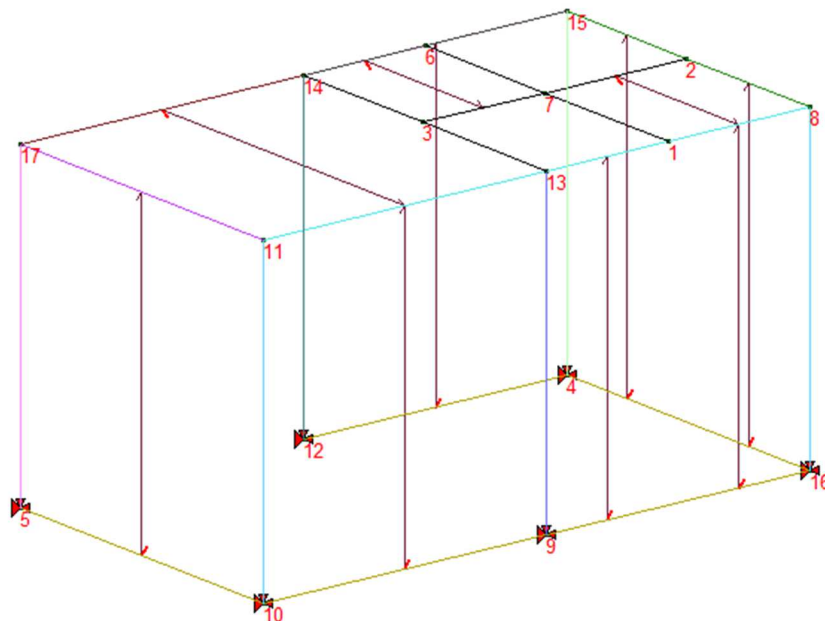
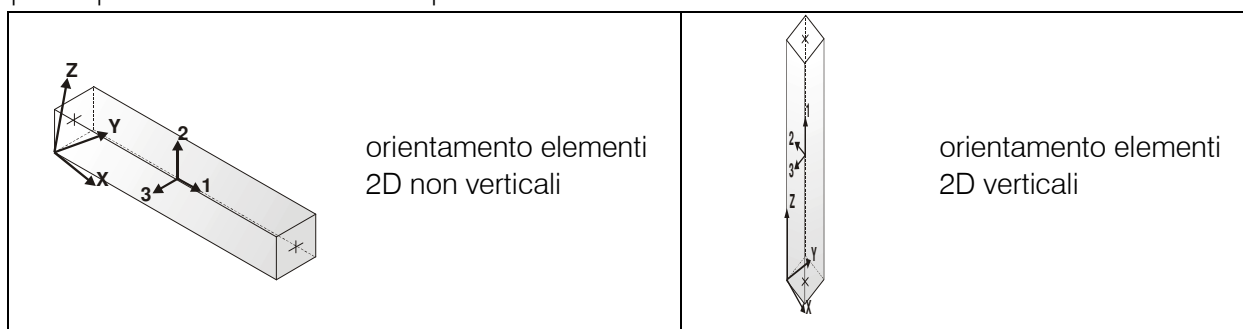


Figura 139: Numerazione dei nodi

5.8 Modellazione f.e.m. della struttura - Elementi Trave

Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi.

Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale. Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento

Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

In questa sede si omette la tabulazione dell'elenco completo delle travi di modellazione, richiamandone solo la consistenza mediante immagine.

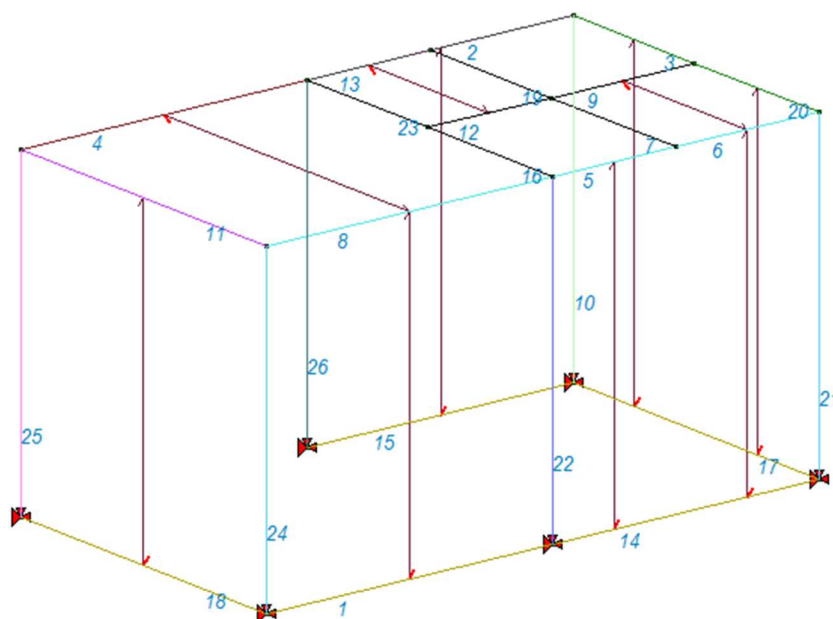


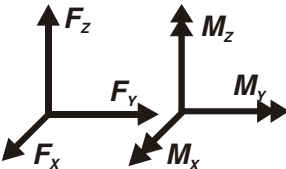
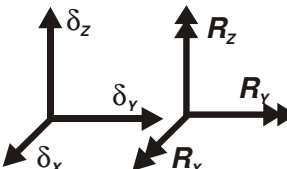
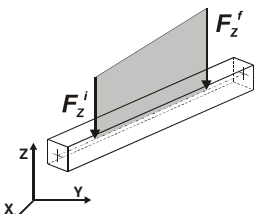
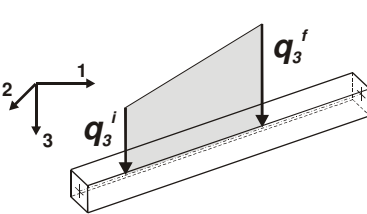
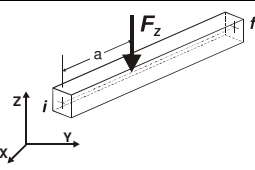
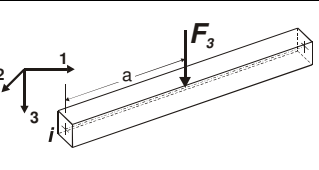
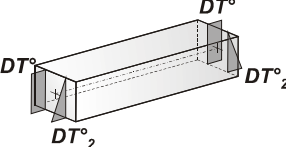
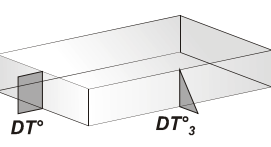
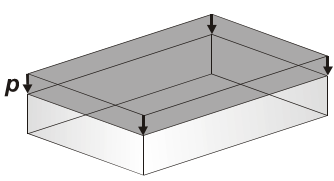
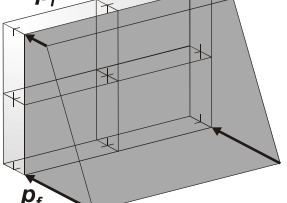
Figura 140: Modellazione elementi D2

5.9 Modellazione delle azioni

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura, è riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano, infatti, i seguenti dati in relazione al tipo:

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza F_x , F_y , F_z , momento M_x , M_y , M_z)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento T_x , T_y , T_z , rotazione R_x , R_y , R_z)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di fine carico)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di fine carico)

5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati ($F_x, F_y, F_z, M_x, M_y, M_z$, ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati ($F_1, F_2, F_3, M_1, M_2, M_3$, ascissa di carico)
7	variazione termica applicata ad elemento tipo trave 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)

	Carico concentrato nodale		Spostamento impresso
	Carico distribuito globale		Carico distribuito locale
	Carico concentrato globale		Carico concentrato locale
	Carico termico 2D		Carico termico 3D
	Carico pressione uniforme		Carico pressione variabile

Le azioni attive sul manufatto sono state modellate con tipi di carico distribuiti.

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
1	g2k cornicione-DG:Fzi=-2.66 Fzf=-2.66	cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
		0.0	0.0	0.0	-2.66	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-2.66	0.0	0.0	0.0
2	qk neve cornicione-DG:Fzi=-0.97 Fzf=-0.97	0.0	0.0	0.0	-0.97	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-0.97	0.0	0.0	0.0

Nel seguito vengono meglio identificate le diverse tipologie di carichi applicate alla struttura.

5.9.1. Solaio di piano (copertura)

SOLAIO DI COPERTURA					
	Pacchetto	Peso specifico (kg/mc)	Spessore (m)	Carico di calcolo (kg/mq)	
G1k	Solaio laterocemento			350	
			G1k =	350	kg/mq
G2k	Sottofondo pendenze	1800	0.1	180	
	Guaina bituminosa	100	0.04	4	
	Guaina bit. Ardesiata	100	0.04	4	
	Intonaco	2000	0.02	40	
			G2k =	228	kg/mq
Qk	Carico neve		Qkn =	243	kg/mq
			Totale =	821	kg/mq

5.9.2. Tamponamenti esterni

MURATURA TAMPONAMENTO					
	Pacchetto	Peso specifico (kg/mc)	Spessore (m)	Carico di calcolo (kg/mq)	
G2k	Laterizio pieno	1800	0.12	216	
	Malta	1800	0.01	18	
	Blocchi semipieni			200	
	Intonaco interno	2000	0.02	40	
			G2k =	474	kg/mq

Nel modello di calcolo i tamponamenti sono stati modellati con spessore pari a 30 cm; pertanto al materiale che compone i suddetti tamponamenti viene assegnata una massa volumica fittizia per garantire le masse effettivamente esistenti.

Massa volumica $\gamma = 474 / 0,30 = 1580 \text{ kg/m}^3$

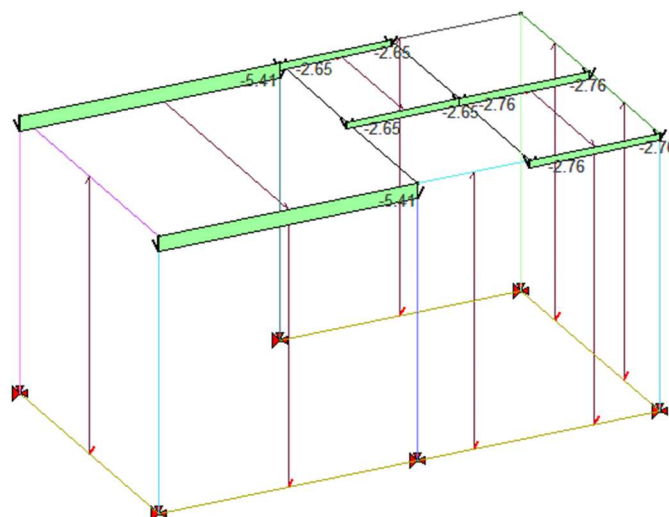


Figura 143: Carico permanente n.c.d. solai-coperture

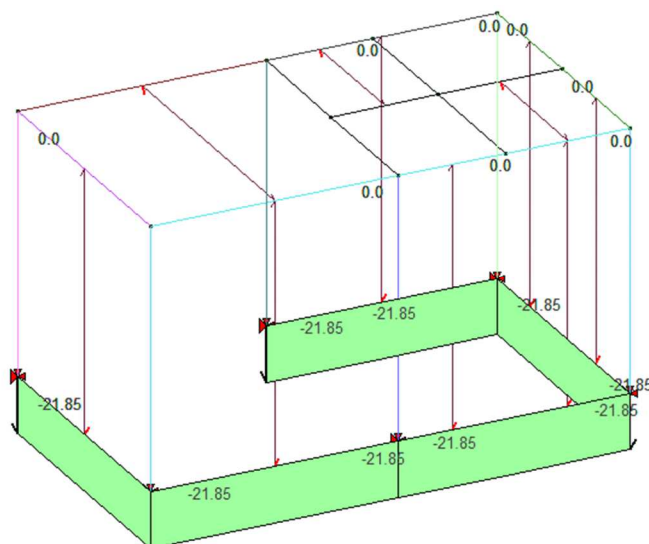


Figura 144: Carico permanente n.c.d. tamponamenti

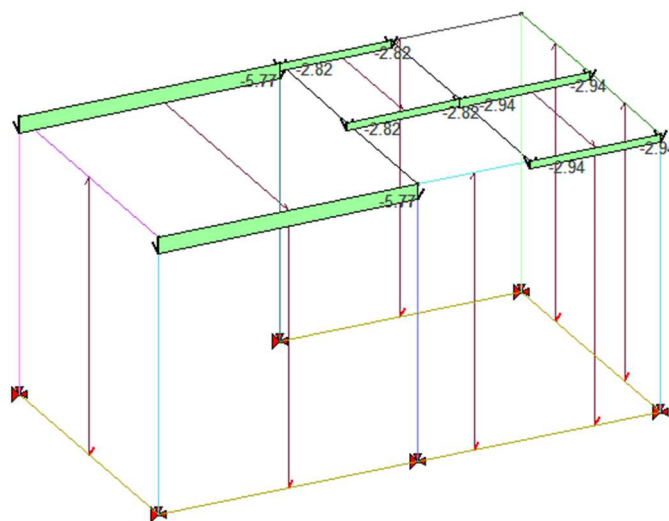


Figura 145: Carico variabile neve

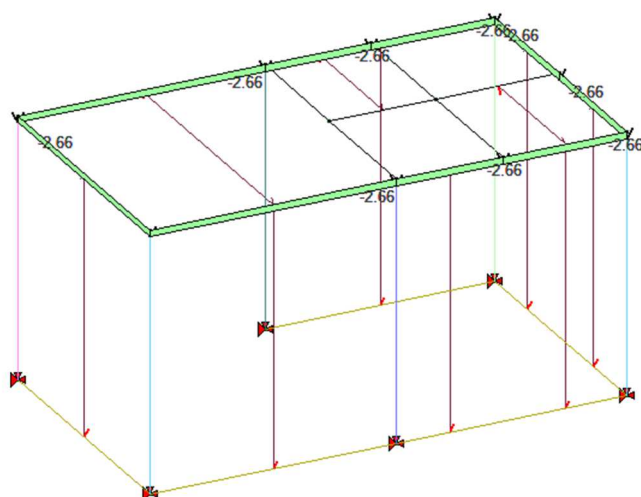


Figura 146: Carico permanente n.c.d. cornice

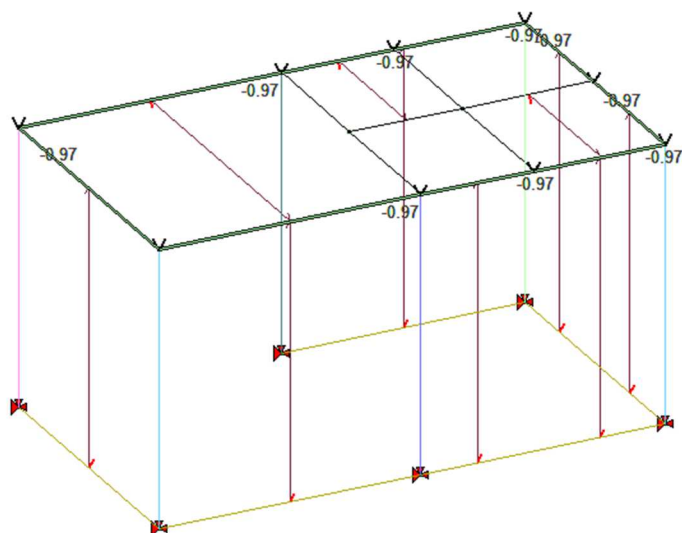


Figura 147: Carico variabile neve cornice

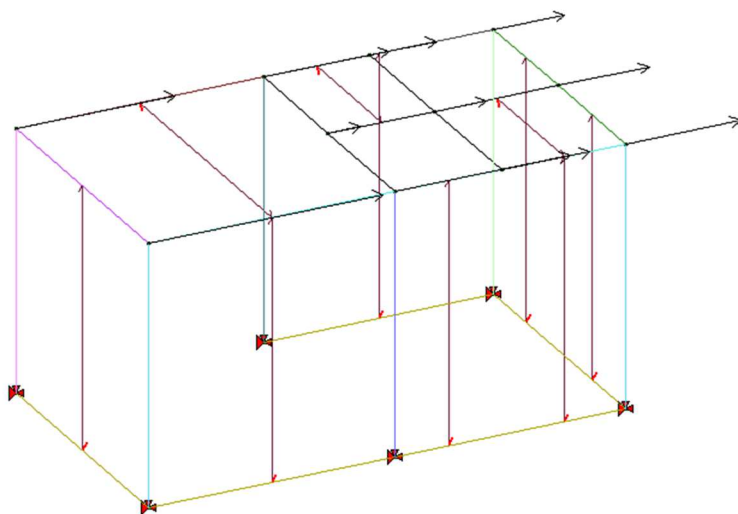
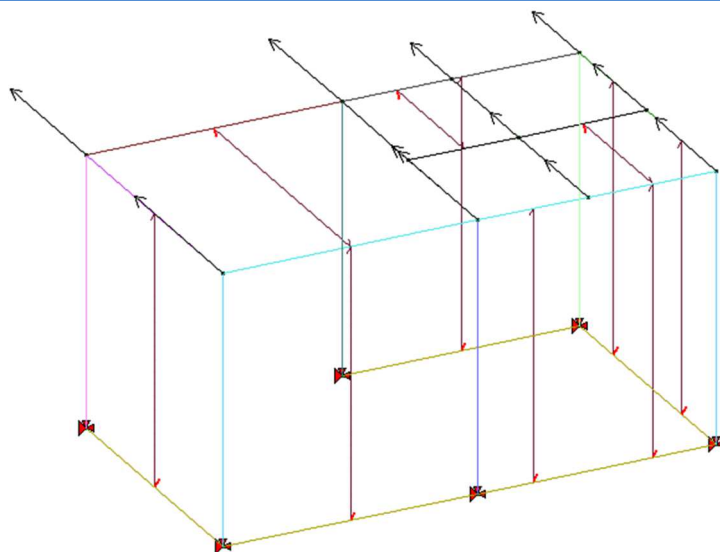


Figura 148: Azioni sismiche ($\alpha=0^\circ$)


Figura 149: Azioni sismiche ($\alpha=90^\circ$)

5.10 Schematizzazione dei casi di carico

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 19 tipi di casi di carico:

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Gsk	CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)	
4	Gsk	CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)	
5	Qnk	CDC=Qnk (carico da neve)	
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) $\alpha=0.0$ (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura) partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture) partecipazione:1.00 per 3 CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.) partecipazione:1.00 per 4 CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.) partecipazione:1.00 per 5 CDC=Qnk (carico da neve) partecipazione:1.00 per 18 CDC=G2k (permanente n.c.d.) CORNICIONE
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) $\alpha=0.0$ (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) $\alpha=90.00$ (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) $\alpha=90.00$ (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) $\alpha=0.0$ (ecc. +)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) $\alpha=0.0$ (ecc. -)	come precedente CDC sismico
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) $\alpha=90.00$ (ecc. +)	come precedente CDC sismico
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) $\alpha=90.00$ (ecc. -)	come precedente CDC sismico
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) $\alpha=0.0$ (ecc. +)	come precedente CDC sismico
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) $\alpha=0.0$ (ecc. -)	come precedente CDC sismico
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) $\alpha=90.00$ (ecc. +)	come precedente CDC sismico
17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) $\alpha=90.00$ (ecc. -)	come precedente CDC sismico
18	Gk	CDC=G2k (permanente n.c.d.) CORNICIONE	Azioni applicate: D2 :da 2 a 6 Azione : g2k cornicione-DG:Fzi=-2.66 Fzf=-2.66 D2 : 8 Azione : g2k cornicione-DG:Fzi=-2.66 Fzf=-2.66 D2 : 11 Azione : g2k cornicione-DG:Fzi=-2.66 Fzf=-2.66 D2 : 13 Azione : g2k cornicione-DG:Fzi=-2.66 Fzf=-2.66 D2 : 20 Azione : g2k cornicione-DG:Fzi=-2.66 Fzf=-2.66
19	Qk	CDC=Qk (variabile neve) CORNICIONE	Azioni applicate: D2 :da 2 a 6 Azione : qk neve cornicione-DG:Fzi=-0.97 Fzf=-0.97 D2 : 8 Azione : qk neve cornicione-DG:Fzi=-0.97 Fzf=-0.97 D2 : 11 Azione : qk neve cornicione-DG:Fzi=-0.97 Fzf=-0.97 D2 : 13 Azione : qk neve cornicione-DG:Fzi=-0.97 Fzf=-0.97 D2 : 20 Azione : qk neve cornicione-DG:Fzi=-0.97 Fzf=-0.97

5.11 Definizione delle combinazioni

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.

Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: *Numero, Tipo, Sigla identificativa*. Una seconda tabella riporta il *peso nella combinazione*, assunto per ogni caso di carico.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione frequente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

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

$$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	$\psi 0$	$\psi 1$	$\psi 2$
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30kN$)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30kN$)	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota ≤ 1000 m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota > 1000 m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa, due diversi approcci progettuali:

- per l'**Approccio 1** si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'**Approccio 2** si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente γf	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	$\gamma G1$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	$\gamma G2$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	γQi	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

La struttura e' stata dimensionata secondo **approccio 2**, applicando le seguenti combinazioni:

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37	
38	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 38	
39	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 39	
40	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 40	
41	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 41	
42	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 42	
43	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 43	
44	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 44	
45	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 45	
46	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 46	
47	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	
48	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	
49	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	
50	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	
51	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	
52	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	
53	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	
56	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	
57	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	
59	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	
60	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	
61	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	
62	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	
63	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	
64	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	
65	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65	
66	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66	
67	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 67	
68	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 68	
69	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 69	
70	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 70	
71	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 71	
72	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 72	
73	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 73	
74	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 74	
75	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 75	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
76	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 76	
77	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 77	
78	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 78	
79	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 79	
80	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 80	
81	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 81	
82	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 82	
83	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 83	
84	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 84	
85	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 85	
86	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 86	
87	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 87	
88	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 88	
89	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 89	
90	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 90	
91	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 91	
92	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 92	
93	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 93	
94	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 94	
95	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 95	
96	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 96	
97	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 97	
98	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 98	
99	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 99	
100	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 100	
101	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 101	
102	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 102	
103	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 103	
104	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 104	
105	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 105	
106	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 106	
107	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 107	
108	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 108	
109	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 109	
110	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 110	
111	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 111	
112	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 112	
113	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 113	
114	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 114	
115	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 115	
116	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 116	
117	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 117	
118	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 118	
119	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 119	
120	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 120	
121	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 121	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0									
2	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.75									
3	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0									
4	1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.75									
5	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0									
6	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	0.75									
7	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0									
8	1.00	1.00	0.80	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	0.75									
9	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50									
10	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0									
11	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50									
12	1.00	1.00	0.80	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.50									
13	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0									
14	1.00	1.00	0.80	0.80	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.80	1.50									

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
15	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
16	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
17	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
18	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
19	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
21	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
22	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
23	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
24	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
25	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
26	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
27	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
28	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
29	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
31	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
32	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
33	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
34	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
36	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
37	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
38	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
39	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
40	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
41	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
42	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
43	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
44	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
45	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
46	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
47	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
48	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
49	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
51	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
52	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
53	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
54	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
55	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
56	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
57	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
58	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
59	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
61	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
62	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
63	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
64	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
65	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
66	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
67	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
68	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
69	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
70	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
71	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
72	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
73	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
74	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
75	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
76	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
77	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
78	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
79	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0									
80	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0									
81	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0									
82	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0									
83	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0									
84	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0									
85	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0									
86	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0									
87	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0									
88	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-1.00	0.30	0.0	1.00	0.0									
89	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0									
90	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0									
91	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0									

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
92	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-1.00	0.0	0.30	1.00	0.0									
93	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0									
94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0									
95	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	-1.00	0.0	1.00	0.0									
96	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	1.00	0.0	1.00	0.0									
97	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	-1.00	0.0	1.00	0.0									
98	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	1.00	0.0	1.00	0.0									
99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-0.30	-1.00	0.0	1.00	0.0									
100	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-0.30	1.00	0.0	1.00	0.0									
101	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.30	-1.00	0.0	1.00	0.0									
102	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.30	1.00	0.0	1.00	0.0									
103	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	0.0	-1.00	1.00	0.0									
104	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0									
105	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	0.0	-1.00	1.00	0.0									
106	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0									
107	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-0.30	0.0	-1.00	1.00	0.0									
108	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	-0.30	0.0	1.00	1.00	0.0									
109	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.30	0.0	-1.00	1.00	0.0									
110	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.30	0.0	1.00	1.00	0.0									
111	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
112	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.50									
113	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
114	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.50									
115	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00									
116	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
117	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00									
118	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
119	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									
120	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.20									
121	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0									

5.12 Azione sismica

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale. Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell'allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L'azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di

riferimento V_r e la probabilità di superamento P_{ver} associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno T_r e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

a_g : accelerazione orizzontale massima del terreno;

F_o : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T^*c : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
IV	100.0	2.0	200.0	C	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente $S = S_s \cdot S_t$ (3.2.5)

F_o è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

F_v è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno a_g su sito di riferimento rigido orizzontale

T_b è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

T_c è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

T_d è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	10.063	45.055	
14270	10.026	45.035	3.681
14271	10.096	45.037	3.286
14049	10.094	45.087	4.256
14048	10.023	45.085	4.540

SL	P_{ver}	T_r	a_g	F_o	T^*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	120.0	0.057	2.578	0.274
SLD	63.0	201.0	0.068	2.568	0.287
SLV	10.0	1898.0	0.139	2.614	0.323
SLC	5.0	2475.0	0.150	2.620	0.327

SL	a_g	S	F_o	F_v	T_b	T_c	T_d
	g				sec	sec	sec
SLO	0.057	1.500	2.578	0.831	0.147	0.441	1.828
SLD	0.068	1.500	2.568	0.905	0.152	0.455	1.873
SLV	0.139	1.482	2.614	1.314	0.164	0.492	2.155
SLC	0.150	1.464	2.620	1.370	0.166	0.497	2.200

5.12.1. Fattore di comportamento

La costruzione, nuova, è caratterizzata da regolarità sia in pianta sia in altezza ed è progettata in classe di duttilità media (CD"B").

Parametri fattore in direzione x e y

Sistema costruttivo: calcestruzzo

Tipologia strutturale: strutture a pendolo inverso intelaiate monopiano

Valore base fattore $q_0 = 2.500$

Fattore di regolarità $K_R = 1.0$

Fattore dissipativo $q_D = q_0 \cdot K_R = 2.500$

Fattori di comportamento utilizzati

Dissipativi

q SLU x	2.500
q SLU y	2.500
q SLU z	1.500

5.13 Risultati delle analisi sismiche

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

9. Esk caso di carico sismico con analisi statica equivalente

10. Edk caso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna "Note", in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l'azione sismica. In particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore di struttura q	Fattore dipendente dalla tipologia strutturale
Fattore di sito S	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell' ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.482
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.215 g
			angolo di ingresso: 0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.281 sec.
			fattore q: 2.500
			fattore per spost. mu d: 3.627
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
461.00	7.021e+04	4505.10	1312.04	0.0	-23.74	4378.46	1331.46	1.820	0.338	0.041
Risulta	7.021e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g %		M efficace Y x g %		M efficace Z x g %		Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.560	0.281	0.215	5.938e+04	84.6	4640.13	6.6	10.07	1.43e-02	0.0	0.0
2	4.154	0.241	0.215	1.038e+04	14.8	3.835e+04	54.6	0.37	5.26e-04	0.0	0.0
3	6.112	0.164	0.215	403.81	0.6	2.713e+04	38.6	31.58	4.50e-02	0.0	0.0
4	12.674	0.079	0.210	6.57	9.36e-03	0.02	2.15e-05	1.608e+04	22.9	0.0	0.0
5	16.411	0.061	0.209	22.51	3.21e-02	20.84	2.97e-02	1947.52	2.8	0.0	0.0
6	22.039	0.045	0.208	14.44	2.06e-02	17.76	2.53e-02	5627.70	8.0	0.0	0.0
7	32.355	0.031	0.207	0.16	2.34e-04	46.83	6.67e-02	300.69	0.4	0.0	0.0
8	41.430	0.024	0.207	6.93	9.87e-03	0.20	2.86e-04	6357.78	9.1	0.0	0.0
9	61.532	0.016	0.207	1.83	2.61e-03	9.45	1.35e-02	3.654e+04	52.0	0.0	0.0
Risulta				7.021e+04		7.021e+04		6.689e+04			
In percentuale				99.99		99.99		95.27			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.482
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.215 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.274 sec.
			fattore q: 2.500
			fattore per spost. mu d: 3.697
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
461.00	7.021e+04	4505.10	1312.04	0.0	23.74	4378.46	1331.46	1.820	0.338	0.041
Risulta	7.021e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g %	M efficace Y x g %	M efficace Z x g %	Energia	Energia x v			
	Hz	sec	g	daN	daN	daN					
1	3.654	0.274	0.215	6.735e+04	95.9	1349.48	1.9	11.19	1.59e-02	0.0	0.0
2	4.059	0.246	0.215	2767.74	3.9	4.014e+04	57.2	1.68	2.40e-03	0.0	0.0
3	6.070	0.165	0.215	32.77	4.67e-02	2.862e+04	40.8	26.70	3.80e-02	0.0	0.0
4	12.675	0.079	0.210	6.76	9.63e-03	0.01	1.47e-05	1.608e+04	22.9	0.0	0.0
5	16.410	0.061	0.209	22.49	3.20e-02	20.67	2.94e-02	1952.77	2.8	0.0	0.0
6	21.998	0.045	0.208	15.14	2.16e-02	17.57	2.50e-02	5589.29	8.0	0.0	0.0
7	32.358	0.031	0.207	0.20	2.82e-04	47.10	6.71e-02	347.97	0.5	0.0	0.0
8	41.907	0.024	0.207	7.12	1.01e-02	0.15	2.18e-04	6984.25	9.9	0.0	0.0
9	61.988	0.016	0.207	2.07	2.94e-03	9.53	1.36e-02	3.604e+04	51.3	0.0	0.0
Risulta				7.021e+04		7.021e+04		6.703e+04			
In percentuale				99.99		99.99		95.47			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.482
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.215 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.254 sec.
			fattore q: 2.500
			fattore per spost. mu d: 3.905
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
461.00	7.021e+04	4505.10	1312.04	41.90	0.0	4378.46	1331.46	1.820	0.338	0.041
Risulta	7.021e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.587	0.279	0.215	5.480e+04	78.0	8519.98	12.1	11.28	1.61e-02	0.0	0.0
2	3.937	0.254	0.215	1.523e+04	21.7	3.604e+04	51.3	0.04	5.51e-05	0.0	0.0
3	6.454	0.155	0.214	124.40	0.2	2.555e+04	36.4	32.98	4.70e-02	0.0	0.0
4	12.672	0.079	0.210	6.60	9.40e-03	0.03	3.63e-05	1.607e+04	22.9	0.0	0.0
5	16.406	0.061	0.209	22.44	3.20e-02	19.76	2.81e-02	1954.56	2.8	0.0	0.0
6	22.018	0.045	0.208	14.83	2.11e-02	18.43	2.62e-02	5607.40	8.0	0.0	0.0
7	32.416	0.031	0.207	0.19	2.65e-04	47.24	6.73e-02	326.25	0.5	0.0	0.0
8	41.451	0.024	0.207	7.13	1.02e-02	0.08	1.17e-04	6332.06	9.0	0.0	0.0
9	61.453	0.016	0.207	1.85	2.64e-03	9.67	1.38e-02	3.653e+04	52.0	0.0	0.0
Risulta				7.021e+04		7.021e+04		6.686e+04			
In percentuale				99.99		99.99		95.23			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.482
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.215 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.232 sec.
			fattore q: 2.500
			fattore per spost. mu d: 4.175
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^ 2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
461.00	7.021e+04	4505.10	1312.04	-41.90	0.0	4378.46	1331.46	1.820	0.338	0.041
Risulta	7.021e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.627	0.276	0.215	6.641e+04	94.6	1222.23	1.7	10.32	1.47e-02	0.0	0.0
2	4.302	0.232	0.215	3510.84	5.0	3.879e+04	55.2	1.68	2.39e-03	0.0	0.0
3	5.766	0.173	0.215	228.38	0.3	3.010e+04	42.9	25.94	3.69e-02	0.0	0.0
4	12.677	0.079	0.210	6.74	9.59e-03	2.48e-03	3.53e-06	1.609e+04	22.9	0.0	0.0
5	16.416	0.061	0.209	22.55	3.21e-02	21.61	3.08e-02	1947.10	2.8	0.0	0.0
6	22.021	0.045	0.208	14.73	2.10e-02	17.06	2.43e-02	5607.70	8.0	0.0	0.0
7	32.312	0.031	0.207	0.17	2.45e-04	46.88	6.68e-02	321.23	0.5	0.0	0.0
8	41.907	0.024	0.207	6.85	9.76e-03	0.29	4.16e-04	7078.48	10.1	0.0	0.0
9	62.155	0.016	0.207	2.05	2.91e-03	9.34	1.33e-02	3.602e+04	51.3	0.0	0.0
Risulta				7.021e+04		7.021e+04		6.710e+04			
In percentuale				99.99		99.99		95.56			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.175 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.281 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^ 2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
461.00	7.021e+04	4505.10	1312.04	0.0	-23.74	4378.46	1331.46	1.820	0.338	0.041
Risulta	7.021e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g %		M efficace Y x g %		M efficace Z x g %		Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.560	0.281	0.175	5.938e+04	84.6	4640.13	6.6	10.07	1.43e-02	0.0	0.0
2	4.154	0.241	0.175	1.038e+04	14.8	3.835e+04	54.6	0.37	5.26e-04	0.0	0.0
3	6.112	0.164	0.175	403.81	0.6	2.713e+04	38.6	31.58	4.50e-02	0.0	0.0
4	12.674	0.079	0.140	6.57	9.36e-03	0.02	2.15e-05	1.608e+04	22.9	0.0	0.0
5	16.411	0.061	0.132	22.51	3.21e-02	20.84	2.97e-02	1947.52	2.8	0.0	0.0
6	22.039	0.045	0.124	14.44	2.06e-02	17.76	2.53e-02	5627.70	8.0	0.0	0.0
7	32.355	0.031	0.117	0.16	2.34e-04	46.83	6.67e-02	300.69	0.4	0.0	0.0
8	41.430	0.024	0.114	6.93	9.87e-03	0.20	2.86e-04	6357.78	9.1	0.0	0.0
9	61.532	0.016	0.110	1.83	2.61e-03	9.45	1.35e-02	3.654e+04	52.0	0.0	0.0
Risulta				7.021e+04		7.021e+04		6.689e+04			
In percentuale				99.99		99.99		95.27			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.175 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.274 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
461.00	7.021e+04	4505.10	1312.04	0.0	23.74	4378.46	1331.46	1.820	0.338	0.041
Risulta	7.021e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.654	0.274	0.175	6.735e+04	95.9	1349.48	1.9	11.19	1.59e-02	0.0	0.0
2	4.059	0.246	0.175	2767.74	3.9	4.014e+04	57.2	1.68	2.40e-03	0.0	0.0
3	6.070	0.165	0.175	32.77	4.67e-02	2.862e+04	40.8	26.70	3.80e-02	0.0	0.0
4	12.675	0.079	0.140	6.76	9.63e-03	0.01	1.47e-05	1.608e+04	22.9	0.0	0.0
5	16.410	0.061	0.132	22.49	3.20e-02	20.67	2.94e-02	1952.77	2.8	0.0	0.0
6	21.998	0.045	0.124	15.14	2.16e-02	17.57	2.50e-02	5589.29	8.0	0.0	0.0
7	32.358	0.031	0.117	0.20	2.82e-04	47.10	6.71e-02	347.97	0.5	0.0	0.0
8	41.907	0.024	0.114	7.12	1.01e-02	0.15	2.18e-04	6984.25	9.9	0.0	0.0
9	61.988	0.016	0.110	2.07	2.94e-03	9.53	1.36e-02	3.604e+04	51.3	0.0	0.0
Risulta				7.021e+04		7.021e+04		6.703e+04			
In percentuale				99.99		99.99		95.47			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.175 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.254 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
461.00	7.021e+04	4505.10	1312.04	41.90	0.0	4378.46	1331.46	1.820	0.338	0.041
Risulta	7.021e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g %	M efficace Y x g %	M efficace Z x g %	Energia	Energia x v			
	Hz	sec	g	daN	daN	daN					
1	3.587	0.279	0.175	5.480e+04	78.0	8519.98	12.1	11.28	1.61e-02	0.0	0.0
2	3.937	0.254	0.175	1.523e+04	21.7	3.604e+04	51.3	0.04	5.51e-05	0.0	0.0
3	6.454	0.155	0.175	124.40	0.2	2.555e+04	36.4	32.98	4.70e-02	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g %	M efficace Y x g %	M efficace Z x g %	Energia	Energia x v			
4	12.672	0.079	0.140	6.60	9.40e-03	0.03	3.63e-05	1.607e+04	22.9	0.0	0.0
5	16.406	0.061	0.132	22.44	3.20e-02	19.76	2.81e-02	1954.56	2.8	0.0	0.0
6	22.018	0.045	0.124	14.83	2.11e-02	18.43	2.62e-02	5607.40	8.0	0.0	0.0
7	32.416	0.031	0.117	0.19	2.65e-04	47.24	6.73e-02	326.25	0.5	0.0	0.0
8	41.451	0.024	0.114	7.13	1.02e-02	0.08	1.17e-04	6332.06	9.0	0.0	0.0
9	61.453	0.016	0.110	1.85	2.64e-03	9.67	1.38e-02	3.653e+04	52.0	0.0	0.0
Risulta				7.021e+04		7.021e+04		6.686e+04			
In percentuale				99.99		99.99		95.23			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.175 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.232 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
461.00	7.021e+04	4505.10	1312.04	-41.90	0.0	4378.46	1331.46	1.820	0.338	0.041
Risulta	7.021e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g %		M efficace Y x g %		M efficace Z x g %		Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.627	0.276	0.175	6.641e+04	94.6	1222.23	1.7	10.32	1.47e-02	0.0	0.0
2	4.302	0.232	0.175	3510.84	5.0	3.879e+04	55.2	1.68	2.39e-03	0.0	0.0
3	5.766	0.173	0.175	228.38	0.3	3.010e+04	42.9	25.94	3.69e-02	0.0	0.0
4	12.677	0.079	0.140	6.74	9.59e-03	2.48e-03	3.53e-06	1.609e+04	22.9	0.0	0.0
5	16.416	0.061	0.131	22.55	3.21e-02	21.61	3.08e-02	1947.10	2.8	0.0	0.0
6	22.021	0.045	0.124	14.73	2.10e-02	17.06	2.43e-02	5607.70	8.0	0.0	0.0
7	32.312	0.031	0.117	0.17	2.45e-04	46.88	6.68e-02	321.23	0.5	0.0	0.0
8	41.907	0.024	0.114	6.85	9.76e-03	0.29	4.16e-04	7078.48	10.1	0.0	0.0
9	62.155	0.016	0.110	2.05	2.91e-03	9.34	1.33e-02	3.602e+04	51.3	0.0	0.0
Risulta				7.021e+04		7.021e+04		6.710e+04			
In percentuale				99.99		99.99		95.56			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.220 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.281 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
461.00	7.021e+04	4505.10	1312.04	0.0	-23.74	4378.46	1331.46	1.820	0.338	0.041
Risulta	7.021e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.560	0.281	0.220	5.938e+04	84.6	4640.13	6.6	10.07	1.43e-02	0.0	0.0
2	4.154	0.241	0.220	1.038e+04	14.8	3.835e+04	54.6	0.37	5.26e-04	0.0	0.0
3	6.112	0.164	0.220	403.81	0.6	2.713e+04	38.6	31.58	4.50e-02	0.0	0.0
4	12.674	0.079	0.158	6.57	9.36e-03	0.02	2.15e-05	1.608e+04	22.9	0.0	0.0
5	16.411	0.061	0.141	22.51	3.21e-02	20.84	2.97e-02	1947.52	2.8	0.0	0.0
6	22.039	0.045	0.127	14.44	2.06e-02	17.76	2.53e-02	5627.70	8.0	0.0	0.0
7	32.355	0.031	0.114	0.16	2.34e-04	46.83	6.67e-02	300.69	0.4	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g %	M efficace Y x g %	M efficace Z x g %	Energia	Energia x v			
8	41.430	0.024	0.108	6.93	9.87e-03	0.20	2.86e-04	6357.78	9.1	0.0	0.0
9	61.532	0.016	0.100	1.83	2.61e-03	9.45	1.35e-02	3.654e+04	52.0	0.0	0.0
Risulta				7.021e+04		7.021e+04		6.689e+04			
In percentuale				99.99		99.99		95.27			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.220 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.274 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
461.00	7.021e+04	4505.10	1312.04	0.0	23.74	4378.46	1331.46	1.820	0.338	0.041
Risulta	7.021e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.654	0.274	0.220	6.735e+04	95.9	1349.48	1.9	11.19	1.59e-02	0.0	0.0
2	4.059	0.246	0.220	2767.74	3.9	4.014e+04	57.2	1.68	2.40e-03	0.0	0.0
3	6.070	0.165	0.220	32.77	4.67e-02	2.862e+04	40.8	26.70	3.80e-02	0.0	0.0
4	12.675	0.079	0.158	6.76	9.63e-03	0.01	1.47e-05	1.608e+04	22.9	0.0	0.0
5	16.410	0.061	0.141	22.49	3.20e-02	20.67	2.94e-02	1952.77	2.8	0.0	0.0
6	21.998	0.045	0.127	15.14	2.16e-02	17.57	2.50e-02	5589.29	8.0	0.0	0.0
7	32.358	0.031	0.114	0.20	2.82e-04	47.10	6.71e-02	347.97	0.5	0.0	0.0
8	41.907	0.024	0.107	7.12	1.01e-02	0.15	2.18e-04	6984.25	9.9	0.0	0.0
9	61.988	0.016	0.100	2.07	2.94e-03	9.53	1.36e-02	3.604e+04	51.3	0.0	0.0
Risulta				7.021e+04		7.021e+04		6.703e+04			
In percentuale				99.99		99.99		95.47			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.220 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.254 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
461.00	7.021e+04	4505.10	1312.04	41.90	0.0	4378.46	1331.46	1.820	0.338	0.041
Risulta	7.021e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.587	0.279	0.220	5.480e+04	78.0	8519.98	12.1	11.28	1.61e-02	0.0	0.0
2	3.937	0.254	0.220	1.523e+04	21.7	3.604e+04	51.3	0.04	5.51e-05	0.0	0.0
3	6.454	0.155	0.220	124.40	0.2	2.555e+04	36.4	32.98	4.70e-02	0.0	0.0
4	12.672	0.079	0.158	6.60	9.40e-03	0.03	3.63e-05	1.607e+04	22.9	0.0	0.0
5	16.406	0.061	0.141	22.44	3.20e-02	19.76	2.81e-02	1954.56	2.8	0.0	0.0
6	22.018	0.045	0.127	14.83	2.11e-02	18.43	2.62e-02	5607.40	8.0	0.0	0.0
7	32.416	0.031	0.114	0.19	2.65e-04	47.24	6.73e-02	326.25	0.5	0.0	0.0
8	41.451	0.024	0.108	7.13	1.02e-02	0.08	1.17e-04	6332.06	9.0	0.0	0.0
9	61.453	0.016	0.100	1.85	2.64e-03	9.67	1.38e-02	3.653e+04	52.0	0.0	0.0
Risulta				7.021e+04		7.021e+04		6.686e+04			
In percentuale				99.99		99.99		95.23			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.220 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.232 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls) ^ 2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
461.00	7.021e+04	4505.10	1312.04	-41.90	0.0	4378.46	1331.46	1.820	0.338	0.041
Risulta	7.021e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.627	0.276	0.220	6.641e+04	94.6	1222.23	1.7	10.32	1.47e-02	0.0	0.0
2	4.302	0.232	0.220	3510.84	5.0	3.879e+04	55.2	1.68	2.39e-03	0.0	0.0
3	5.766	0.173	0.220	228.38	0.3	3.010e+04	42.9	25.94	3.69e-02	0.0	0.0
4	12.677	0.079	0.158	6.74	9.59e-03	2.48e-03	3.53e-06	1.609e+04	22.9	0.0	0.0
5	16.416	0.061	0.141	22.55	3.21e-02	21.61	3.08e-02	1947.10	2.8	0.0	0.0
6	22.021	0.045	0.127	14.73	2.10e-02	17.06	2.43e-02	5607.70	8.0	0.0	0.0
7	32.312	0.031	0.114	0.17	2.45e-04	46.88	6.68e-02	321.23	0.5	0.0	0.0
8	41.907	0.024	0.107	6.85	9.76e-03	0.29	4.16e-04	7078.48	10.1	0.0	0.0
9	62.155	0.016	0.100	2.05	2.91e-03	9.34	1.33e-02	3.602e+04	51.3	0.0	0.0
Risulta				7.021e+04		7.021e+04		6.710e+04			
In percentuale				99.99		99.99		95.56			

Di seguito vengono riportati i grafici relativi alla struttura indeformata e deformata in corrispondenza dei modi di vibrare più significativi.

Deformata + Indeformata Modo 1, Frequenza = 3,65 Hz, T = 0,27 s, M ecc. X = 95,9% (Caso Dyn 7, $\alpha=0$, ecc.-)

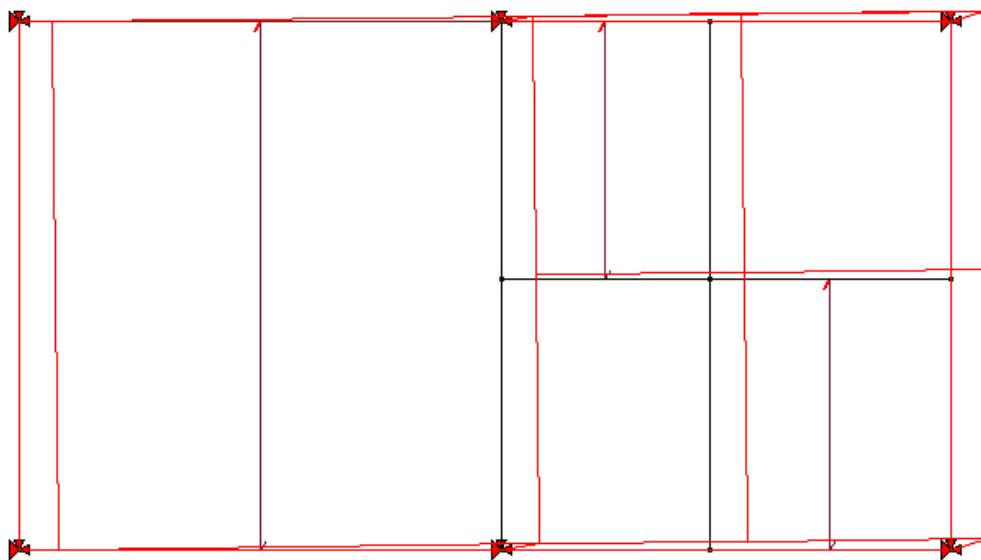


Figura 150: Struttura deformata CDC 7 Modo 1

Deformata + Indeformata Modo 2 , Frequenza = 4,06 Hz, T = 0,25 s, M ecc. Y = 57,2% (Caso Dyn 7, $\alpha=0$, ecc.-)

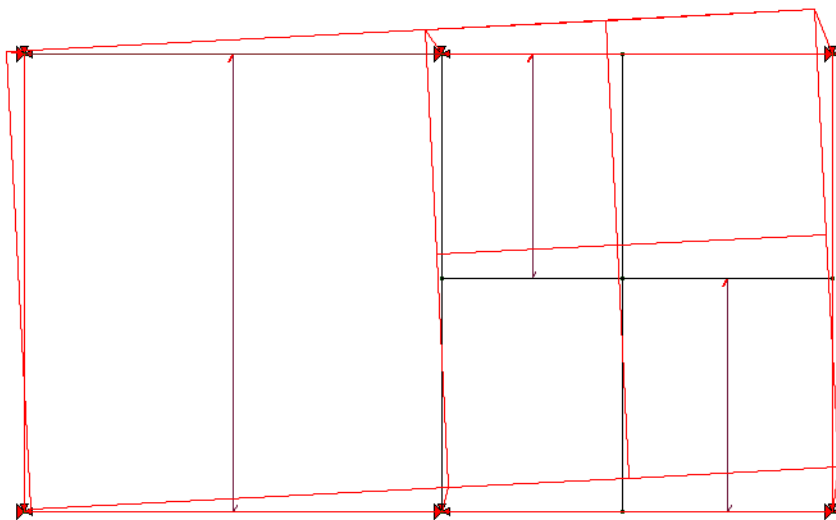


Figura 151: Struttura deformata CDC 7 Modo 2

5.14 Involuppo delle sollecitazioni maggiormente significative

Nelle immagini riportate di seguito si restituiscono gli involuppi delle sollecitazioni maggiormente significative per gli elementi in calcestruzzo armato parete e le tensioni massime totali negli elementi piastra.

5.14.1. Pilastri in calcestruzzo armato

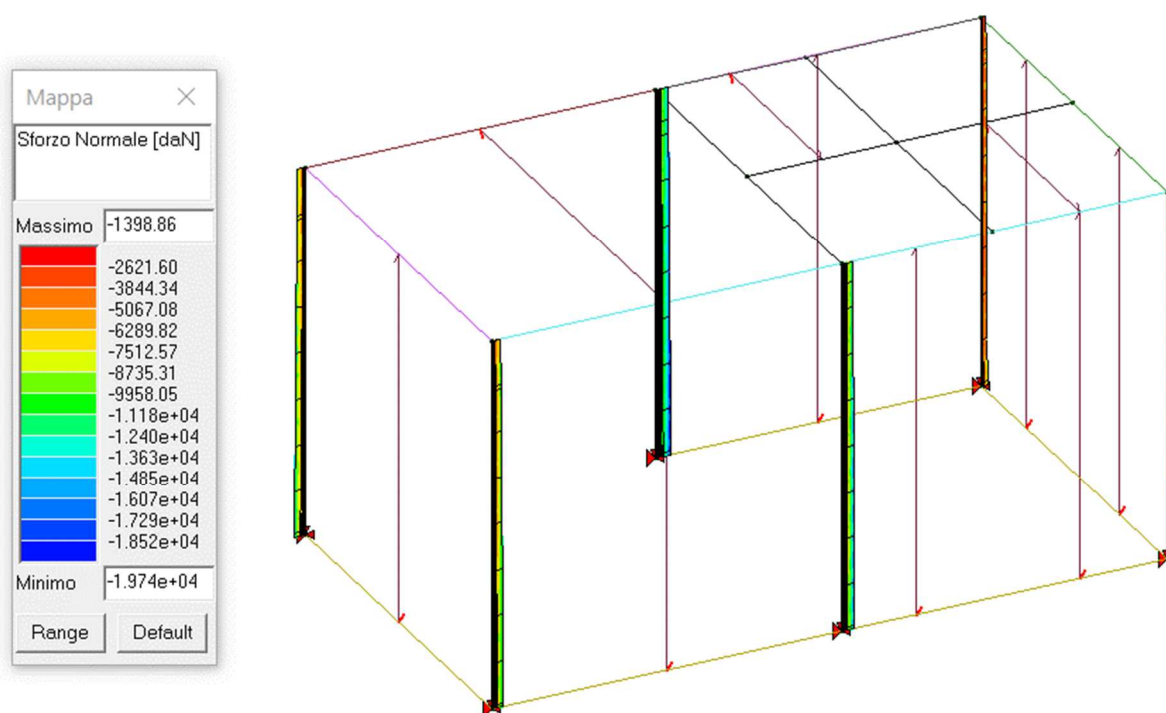


Figura 152: Involuppo Sforzo normale (daN)

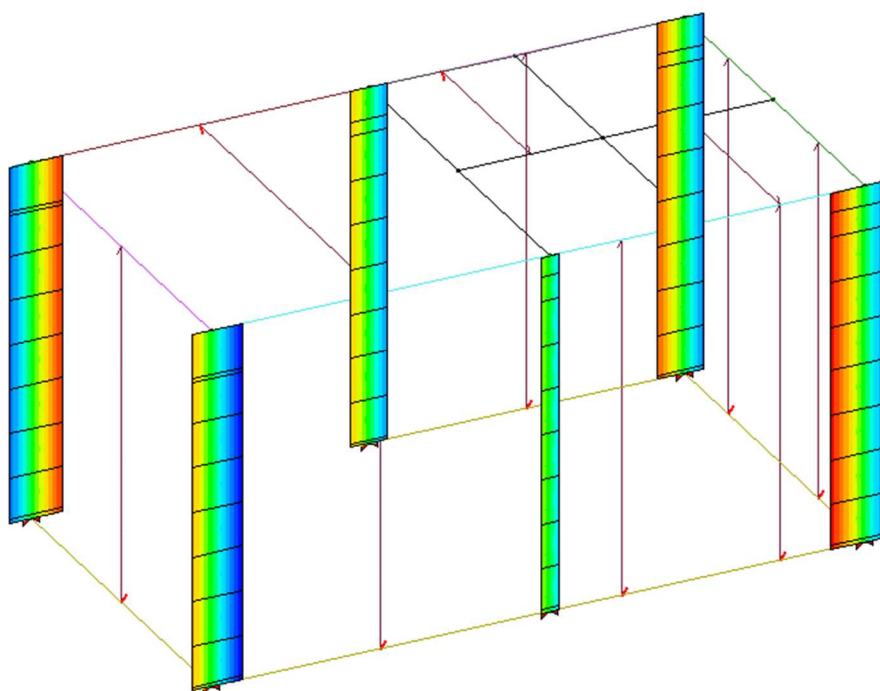
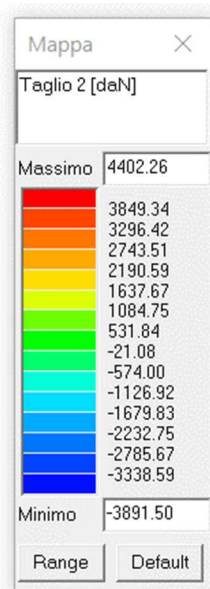


Figura 153: Inviluppo Azione Taglio 2 (daN)

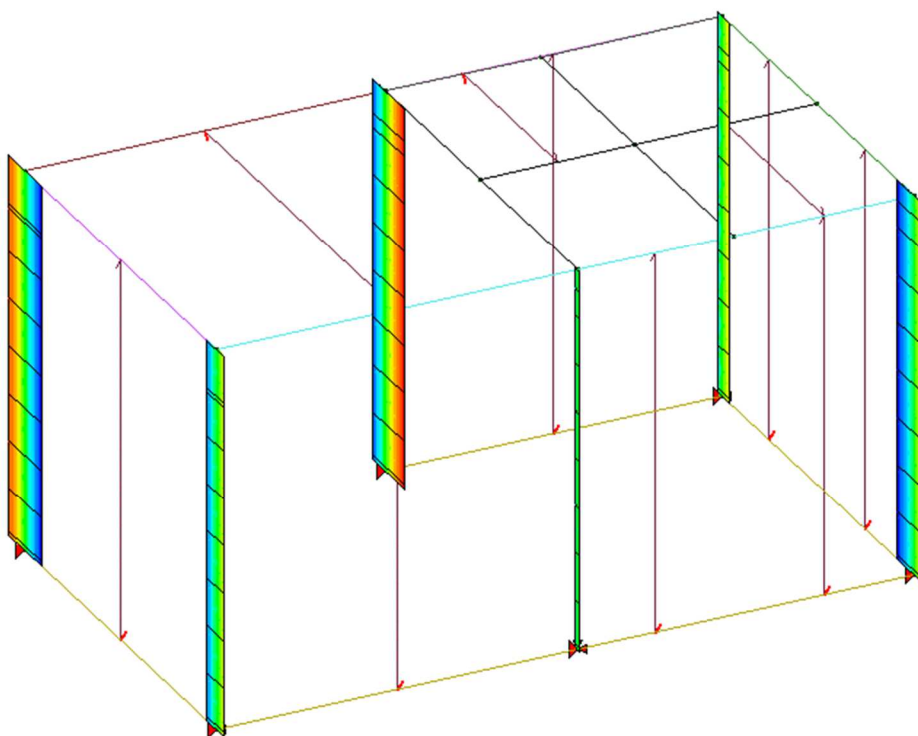
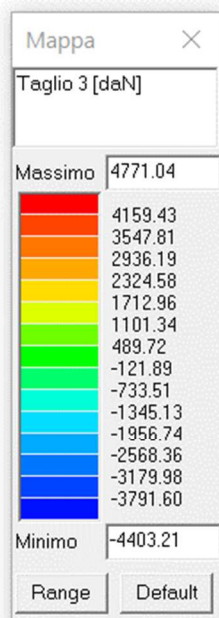


Figura 154: Inviluppo Azione Taglio 3 (daN)

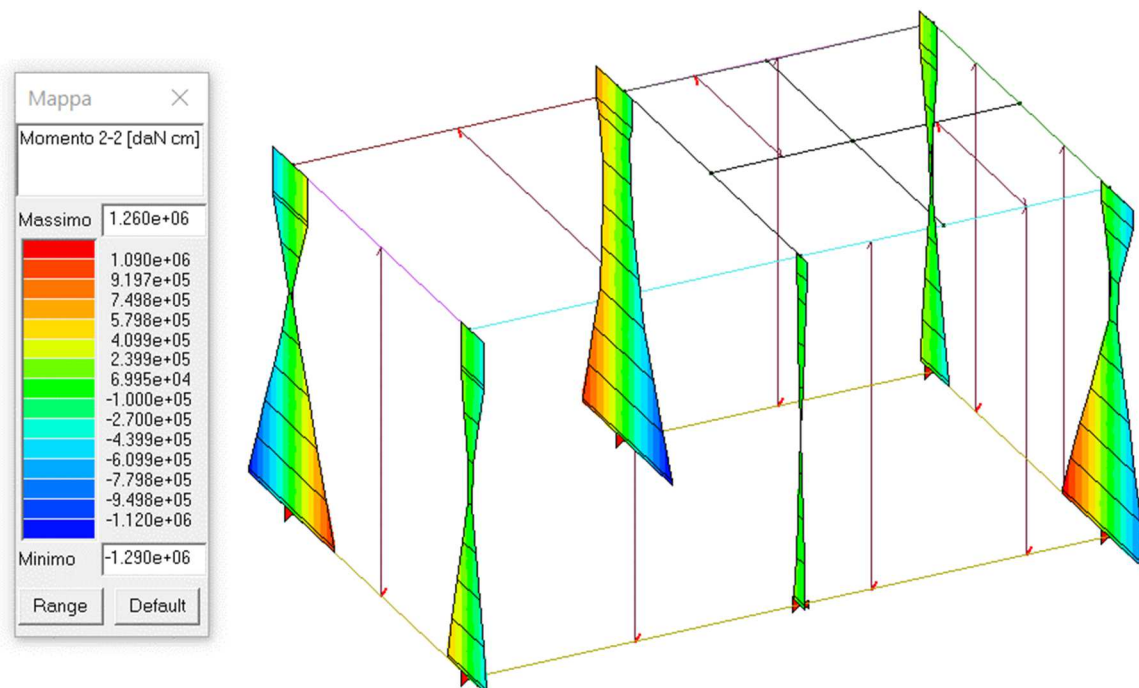


Figura 155: Involuppo Momento flettente 2-2 (daN cm)

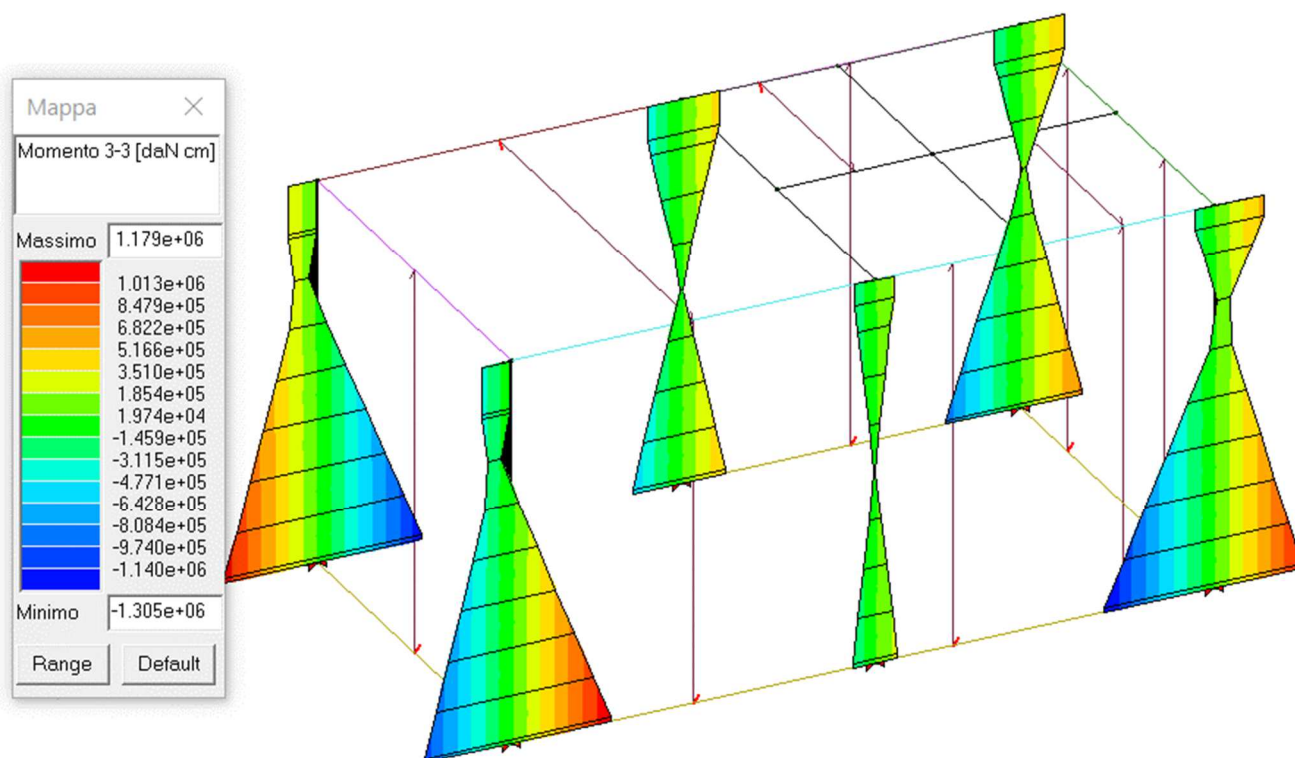


Figura 156: Involuppo Momento flettente 3-3 (daN cm)

5.14.2. Travi in calcestruzzo armato

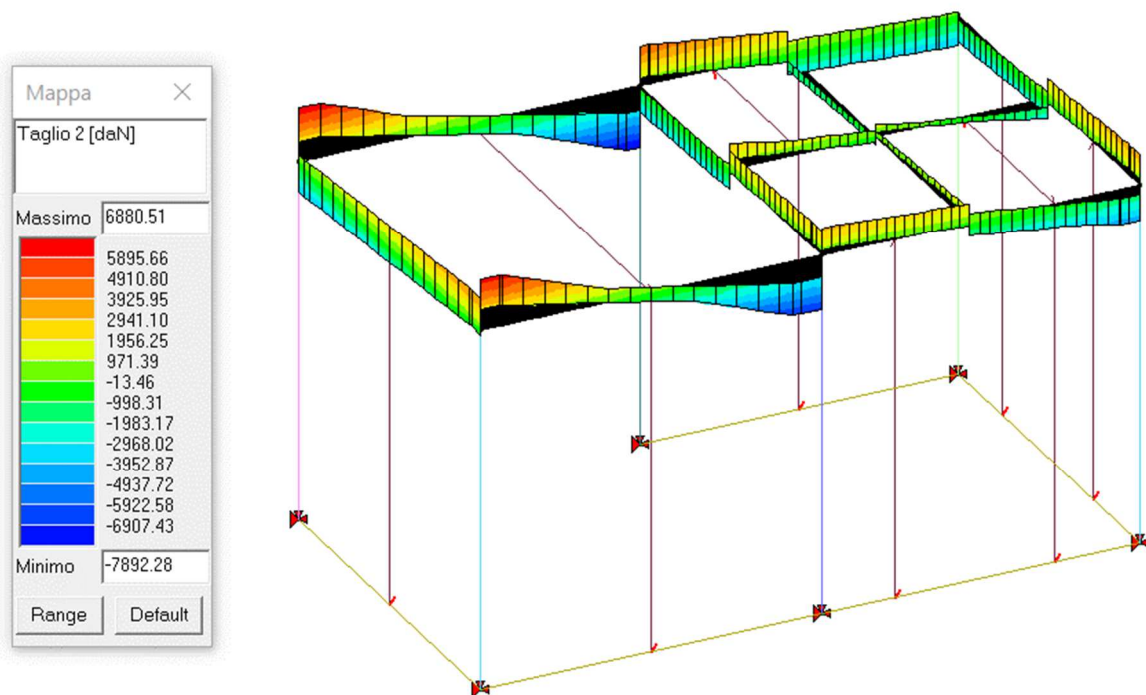


Figura 157: Involuppo Azione Taglio 2 (daN)

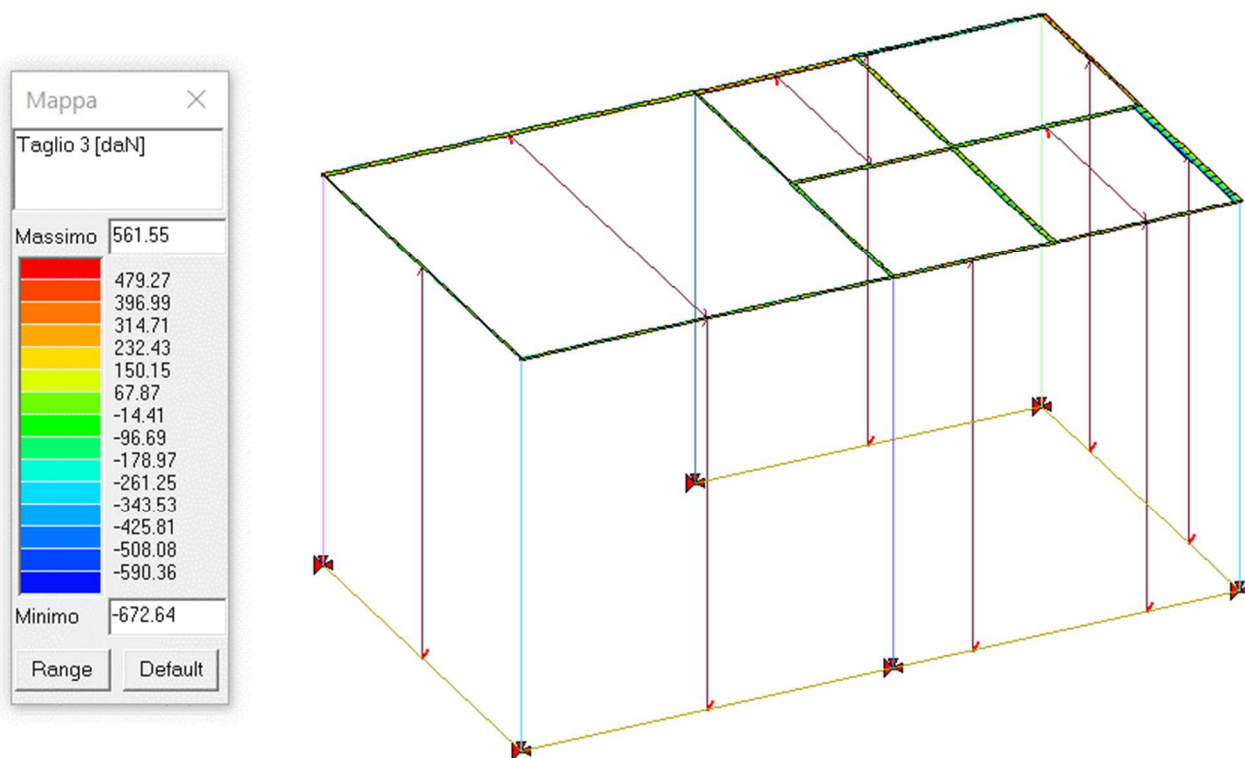


Figura 158: Involuppo Azione Taglio 3 (daN)

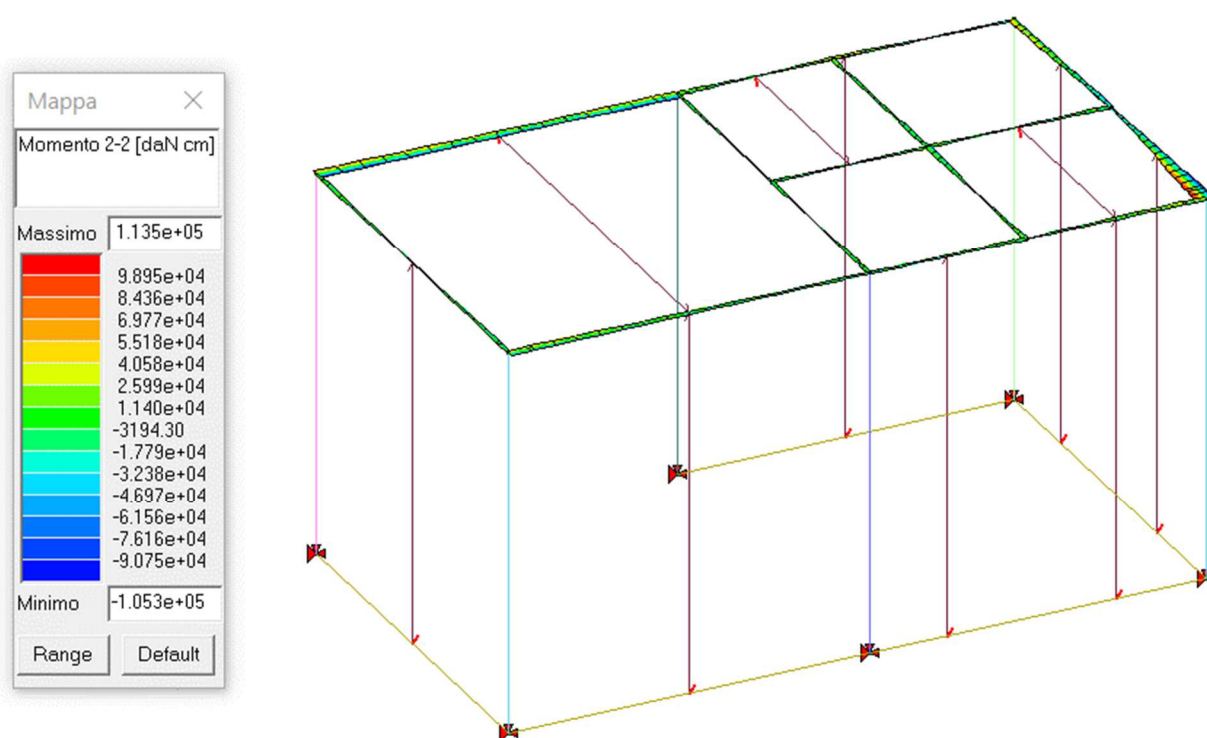


Figura 159: Involuppo Momento flettente 2-2 (daN cm)

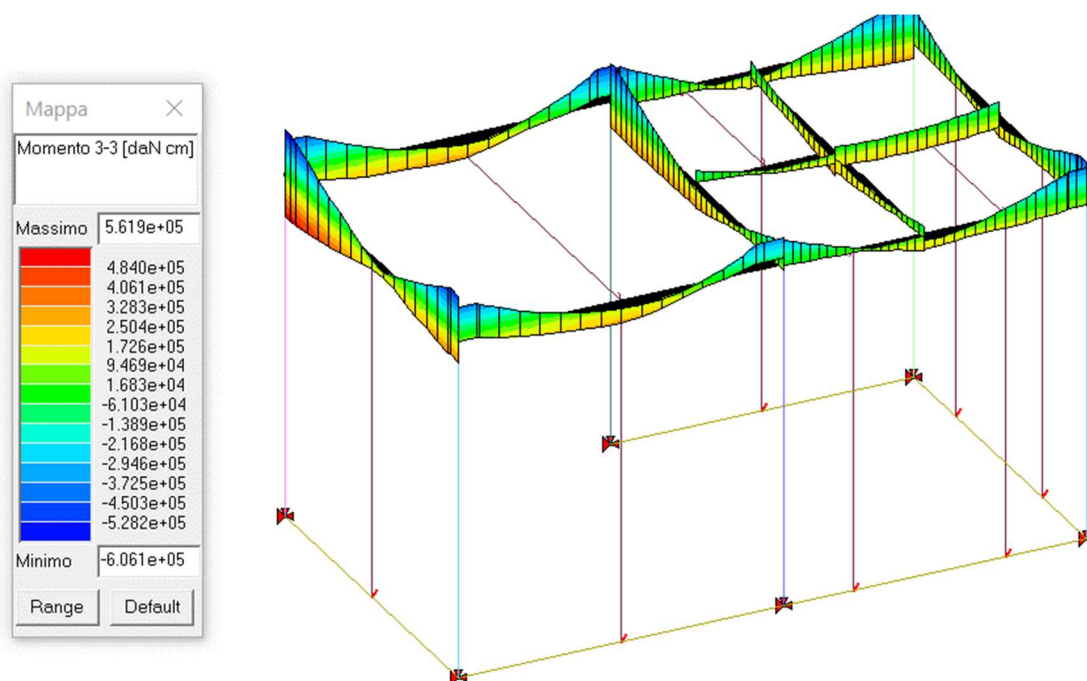


Figura 160: Involuppo Momento flettente 3-3 (daN cm)

5.15 Verifiche agli Stati Limite Ultimi

Di seguito si riportano i diagrammi cromatici relativi alle verifiche previste dalle Normative vigenti per elementi portanti costituenti la struttura oggetto di analisi e verifica che nel caso in esame risultano tutte soddisfatte in quanto il rapporto tra azione sollecitante e resistente è inferiore o pari all'unità.

5.15.1. Pilastri in cemento armato

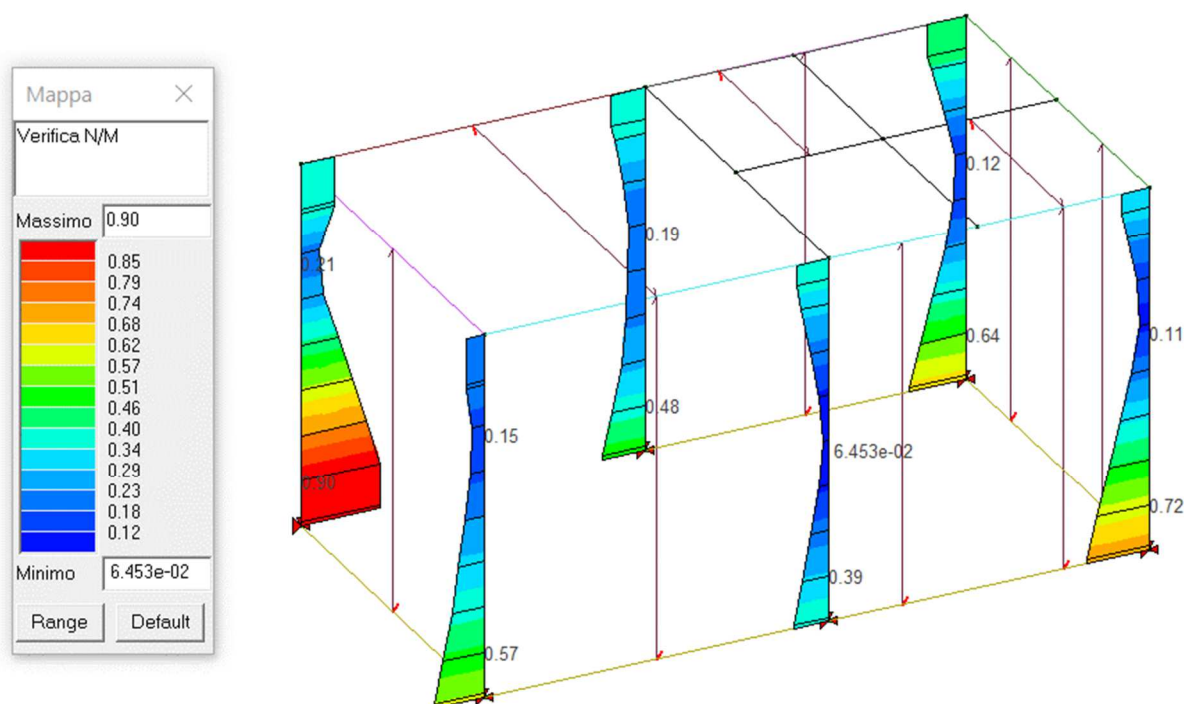


Figura 161: Verifica N/M

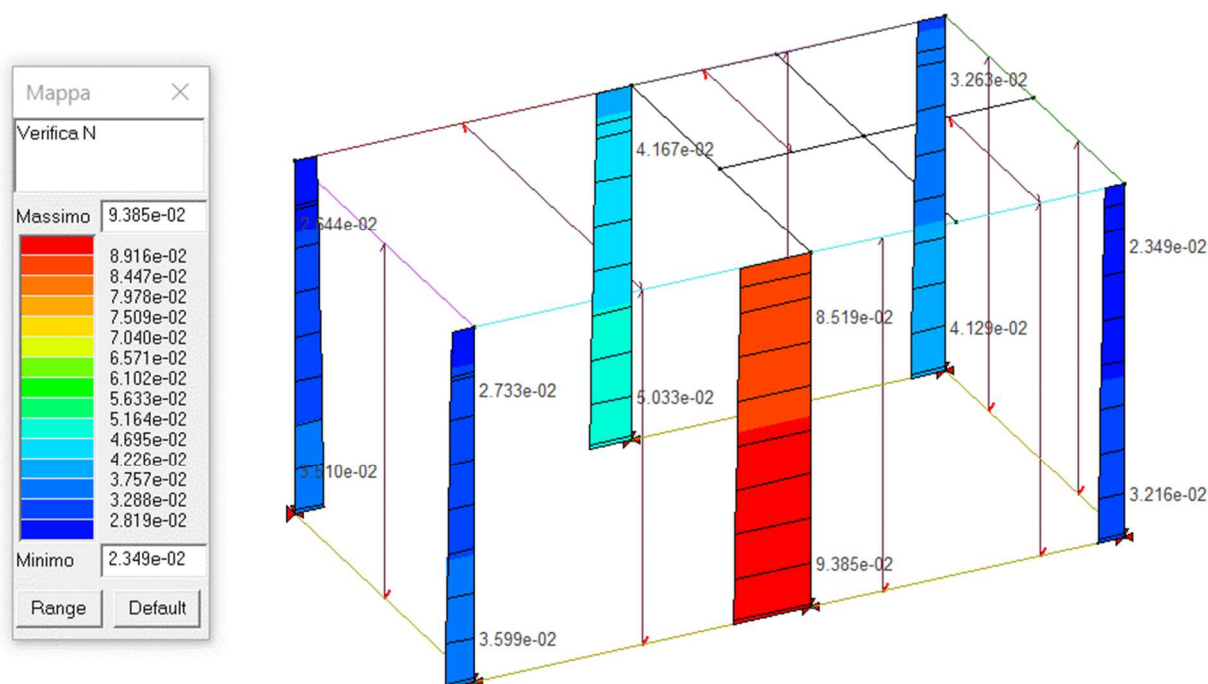


Figura 162: Verifica N

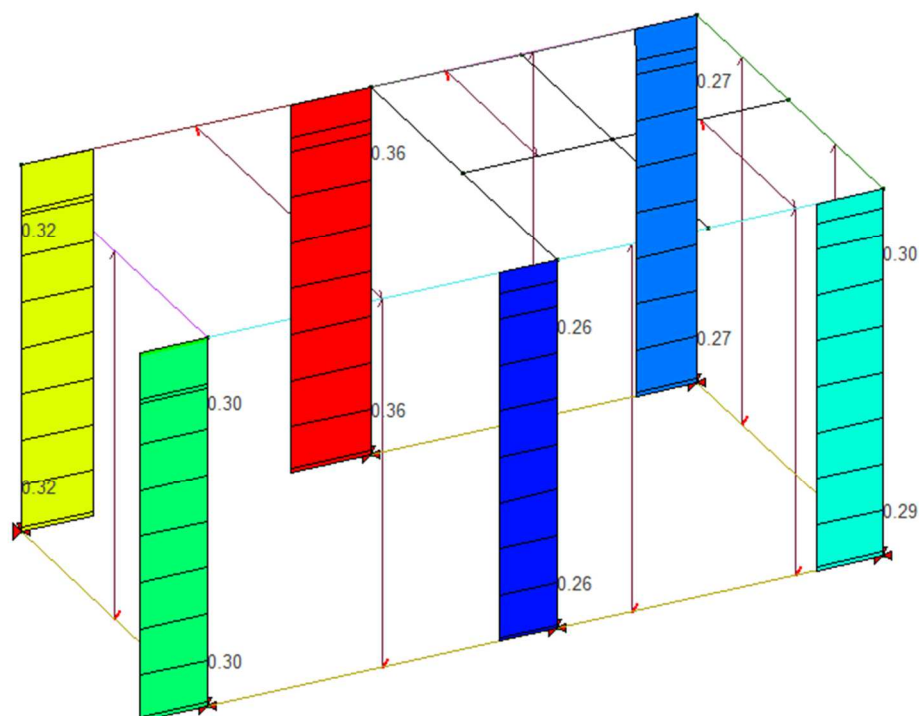
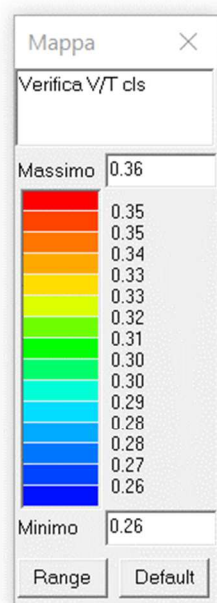


Figura 163: Verifica V/T cls

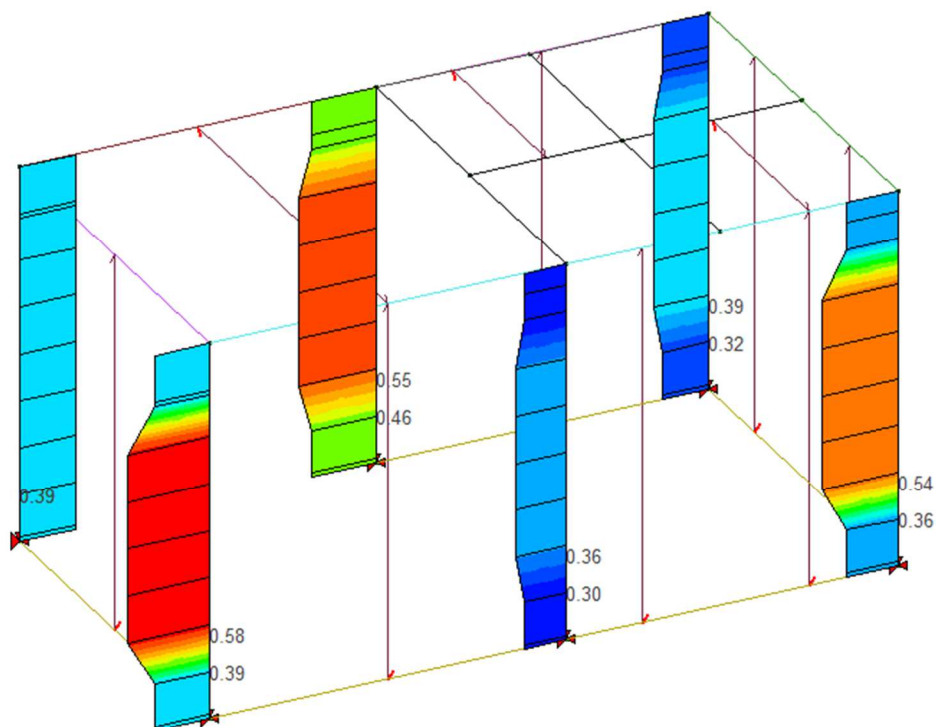
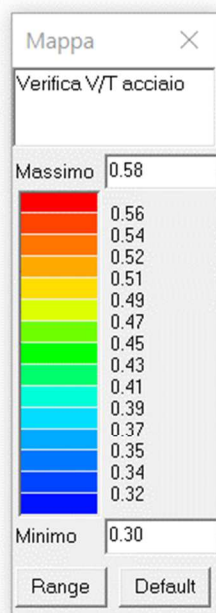


Figura 164: Verifica V/T acciaio

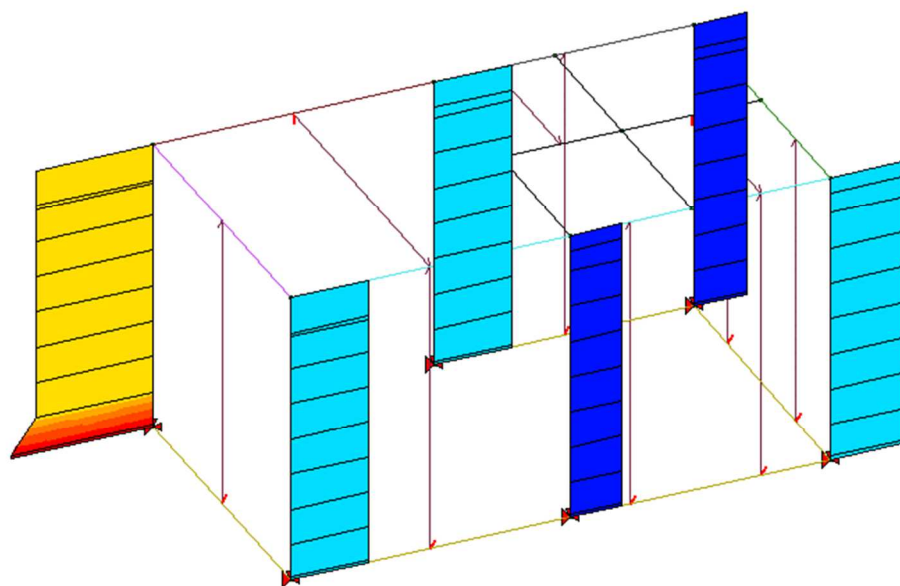
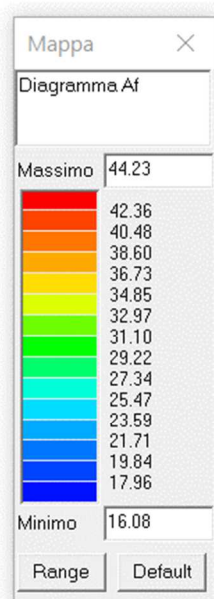


Figura 165: Diagramma Af – armature longitudinali

5.15.2. Travi in cemento armato

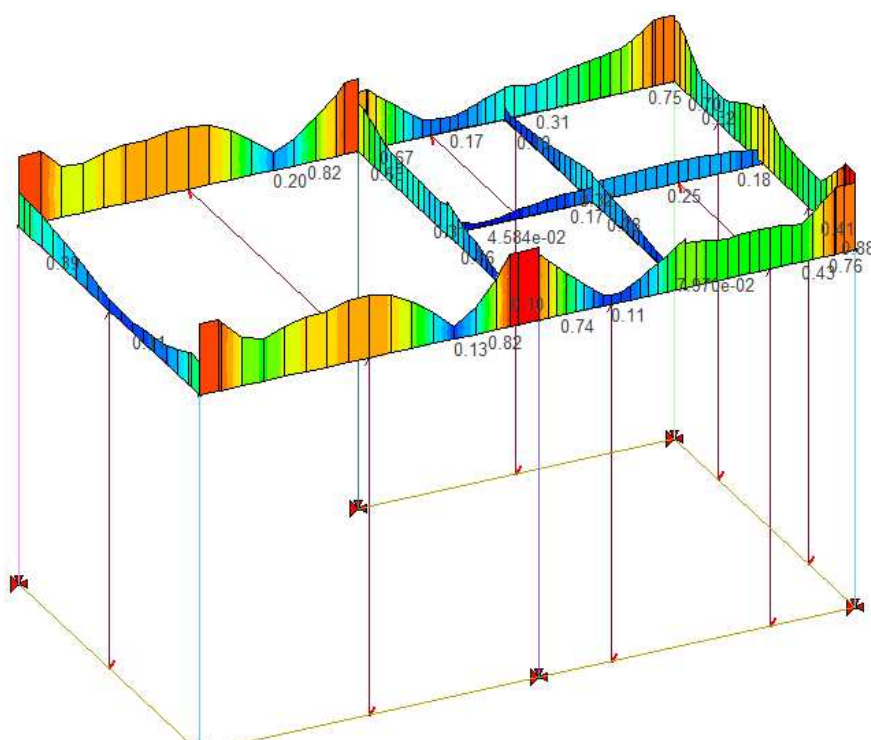
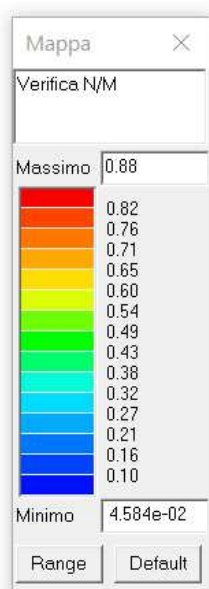


Figura 166: Verifica N/M

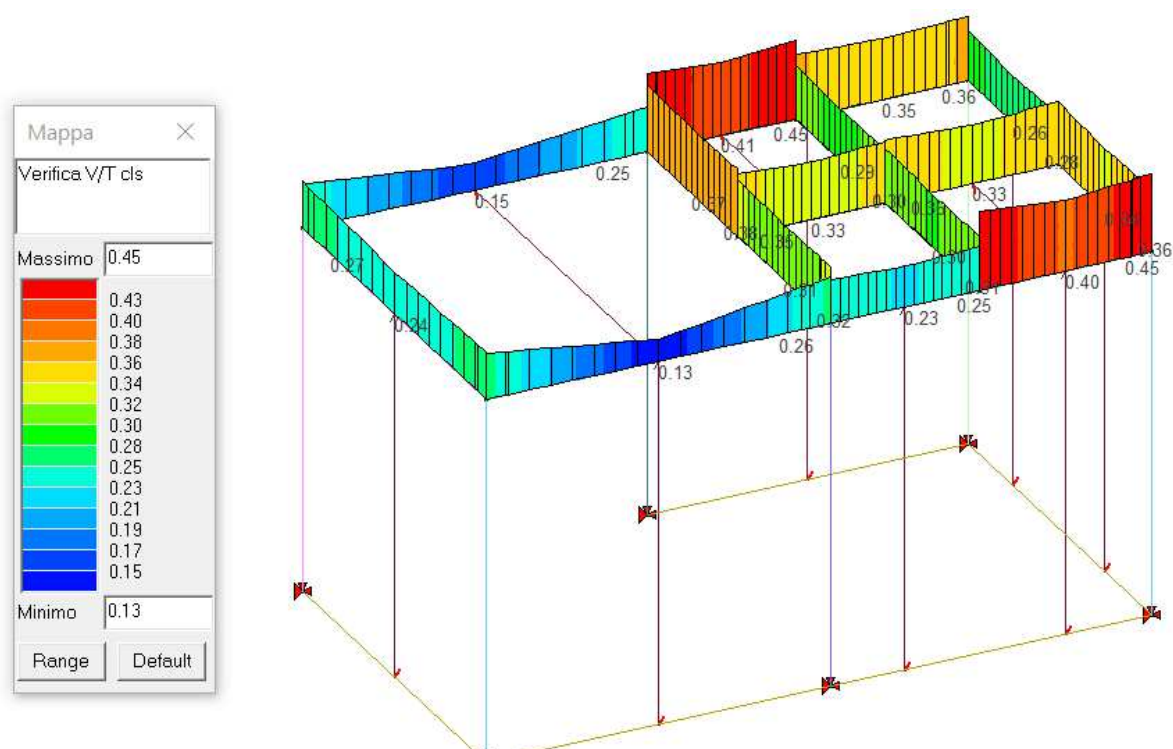


Figura 167: Verifica V/T cls

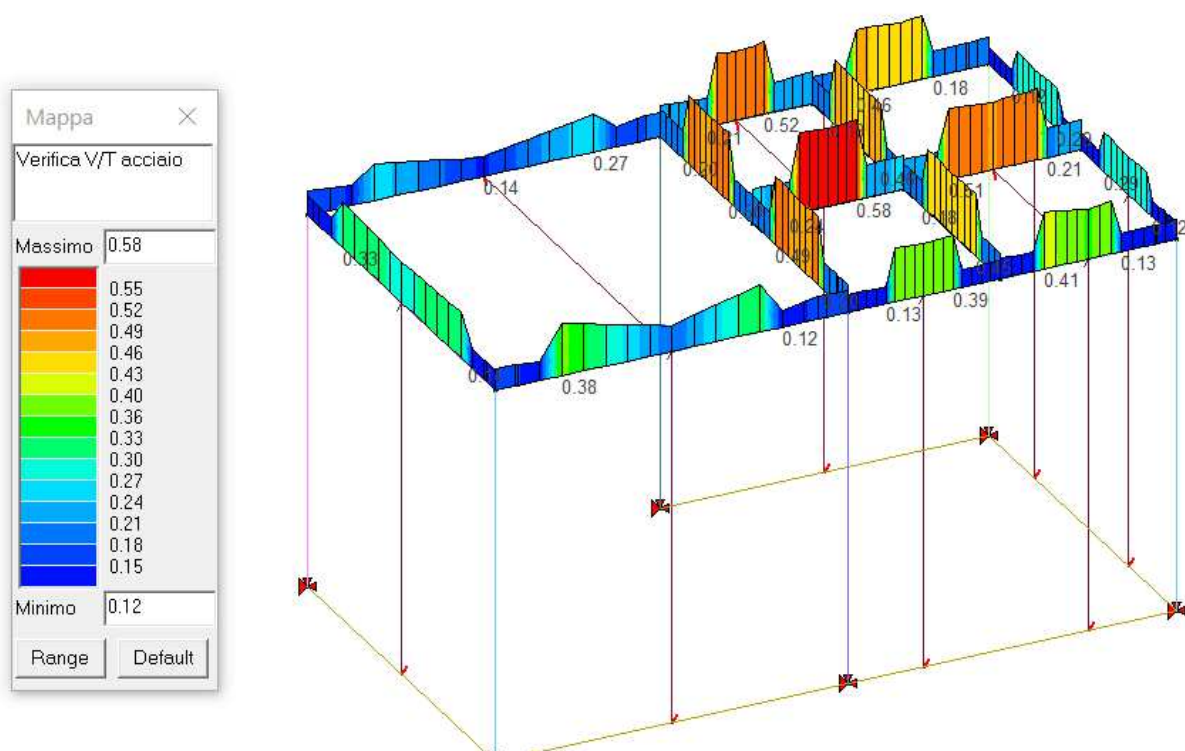


Figura 168: Verifica V/T acciaio

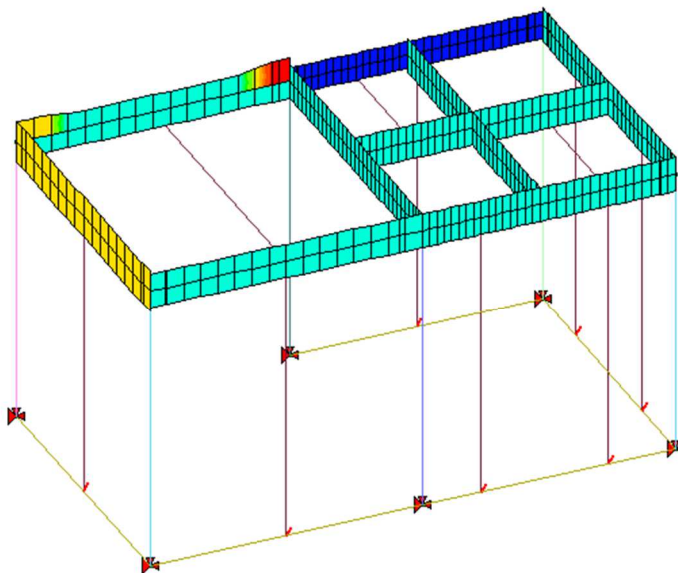
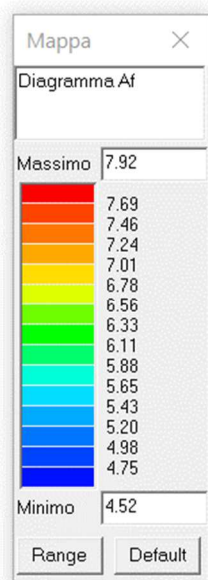


Figura 169: Diagramma Af – armature longitudinali

5.15.3. Verifiche nodi trave-pilastro

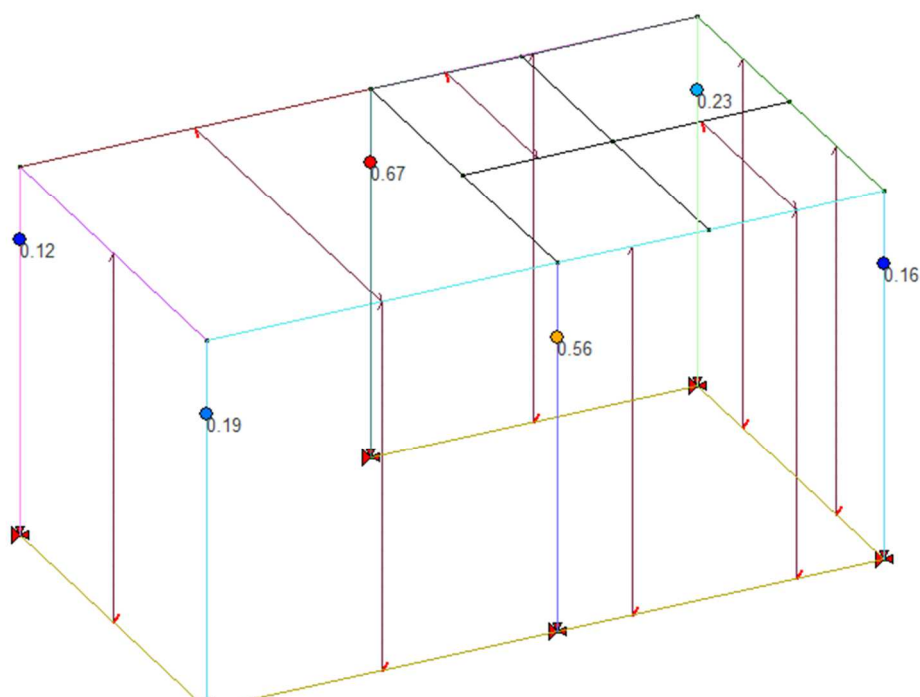
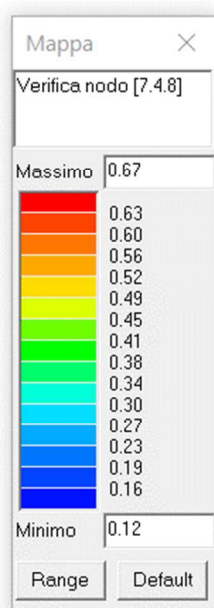


Figura 170: Verifica [7.4.8]

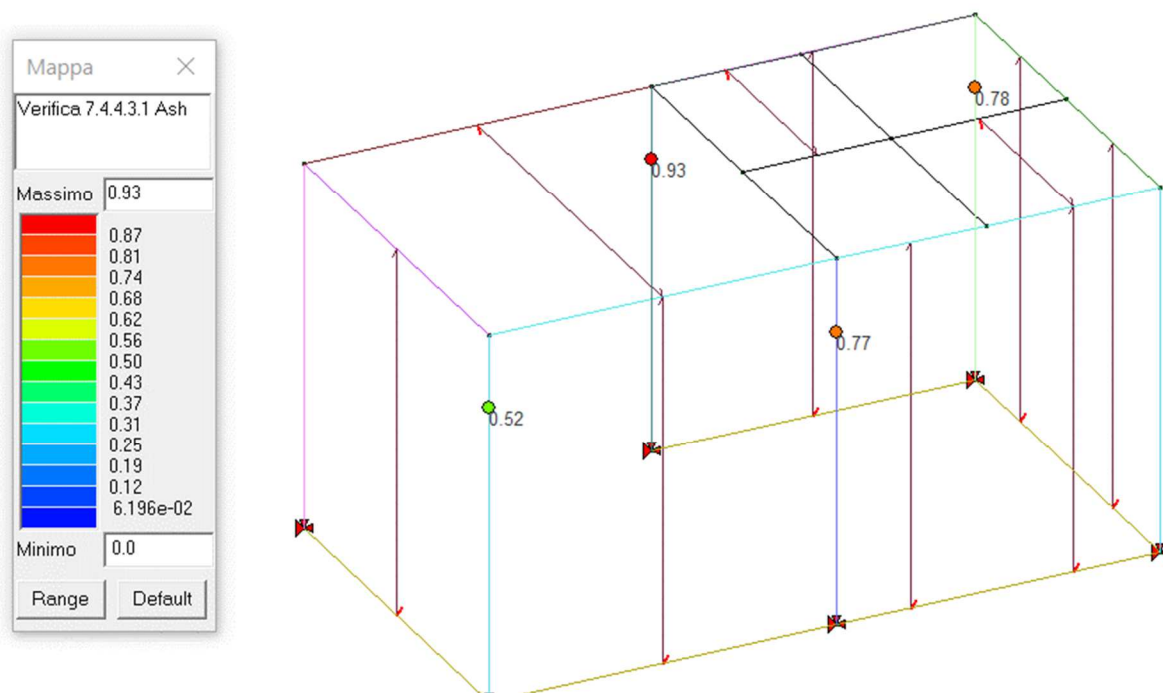


Figura 171: Verifica 7.4.4.3.1

5.15.4. Verifiche a punzonamento della soletta di impalcato

Tutti gli elementi pilastro delle sovrastrutture trovano continuità nei setti sottostanti eccezion fatta per due elementi che tuttavia insistono su travature annegate nella soletta di solaio opportunamente dimensionate ed armate. Per maggiore completezza sono state tuttavia compiute le verifiche a punzonamento della soletta in calcestruzzo armato di solaio avente spessore pari a 30 cm. Nel seguito si esplicitano le verifiche.

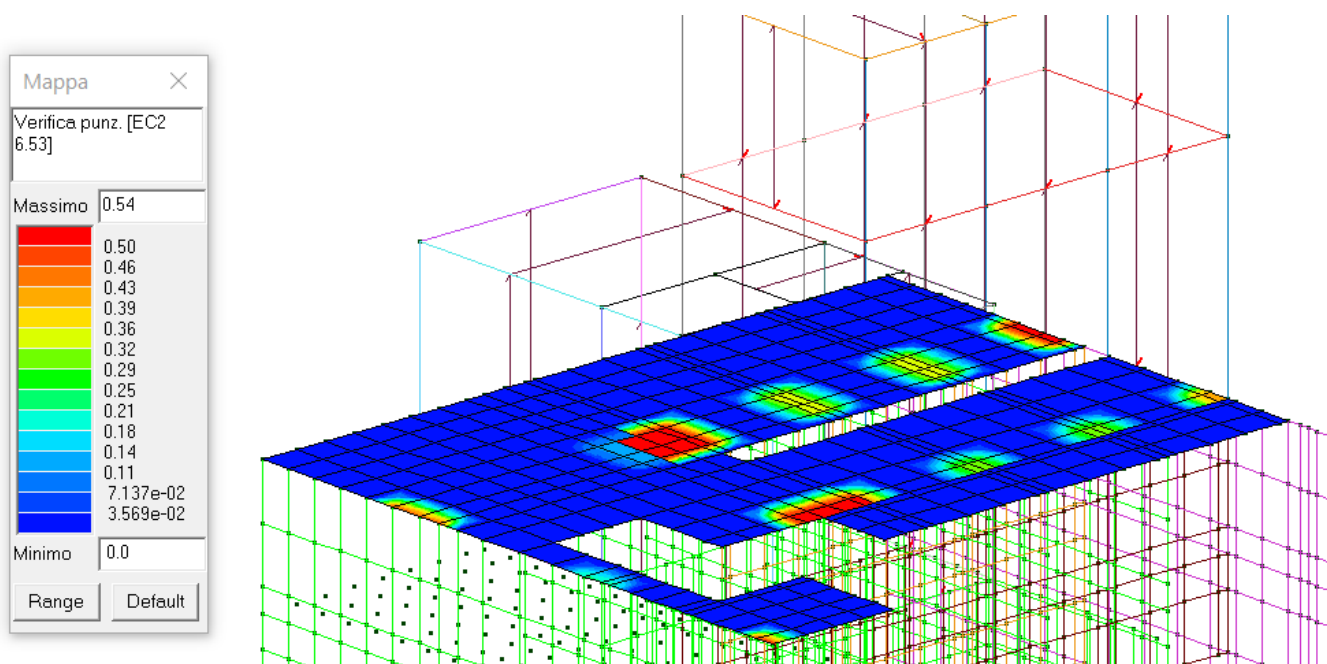


Figura 172: Verifica a punzonamento (EC2 – Form. 6.53)

5.16 Verifiche agli Stati Limite di Esercizio

All'interno della relazione di calcolo scaturita da PRO SAP sono riportate tutte le verifiche effettuate secondo le prescrizioni normative per gli stati limite di esercizio relativamente agli elementi in cemento armato. Di seguito si riportano i diagrammi cromatici relativi alle verifiche previste dalle Normative vigenti per elementi strutturali in calcestruzzo armato.

5.16.1. Stati Limite di Fessurazione elementi in c.a.

Paragrafo 4.1.2.2.4 NTC 2018

- c) stato limite di apertura delle fessure, nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, il valore limite di apertura della fessura calcolato al livello considerato è pari ad uno dei seguenti valori nominali:

$$w_1 = 0,2 \text{ mm}$$

$$w_2 = 0,3 \text{ mm}$$

$$w_3 = 0,4 \text{ mm}$$

Lo stato limite di fessurazione deve essere fissato in funzione delle condizioni ambientali e della sensibilità delle armature alla corrosione, come descritto nel seguito.

Tabella 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_d	Stato limite	w_d
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

w_1, w_2, w_3 sono definiti al § 4.1.2.2.4.1, il valore di calcolo w_d è definito al § 4.1.2.2.4.6.

Nel caso in esame ci si trova nel caso di condizioni aggressive e armatura poco sensibile alla corrosione.

5.16.1.1 Fessurazione travi in c.a.

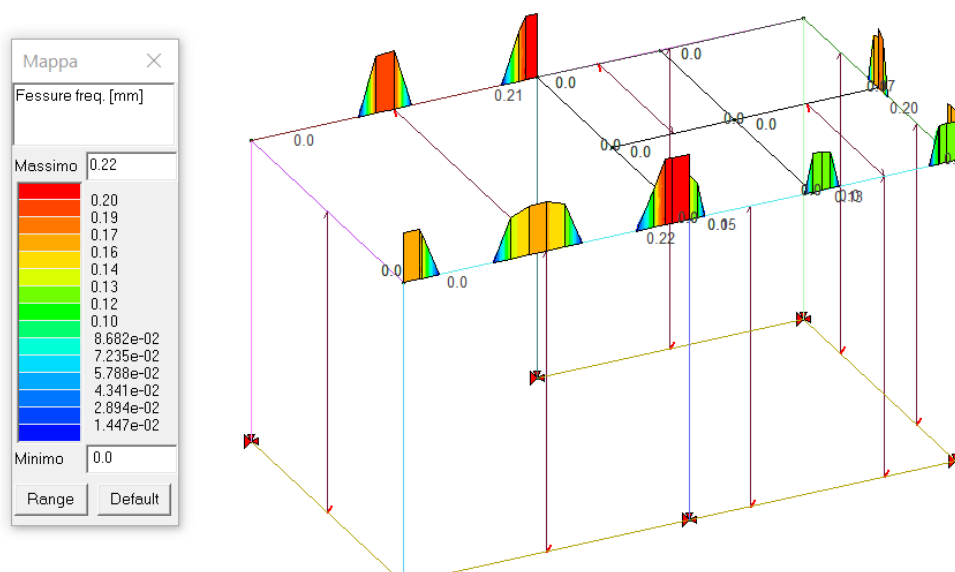


Figura 173: Fessurazione condizione frequente

$$- w_d \leq w_3 = 0,3 \text{ mm}$$

condizione frequente

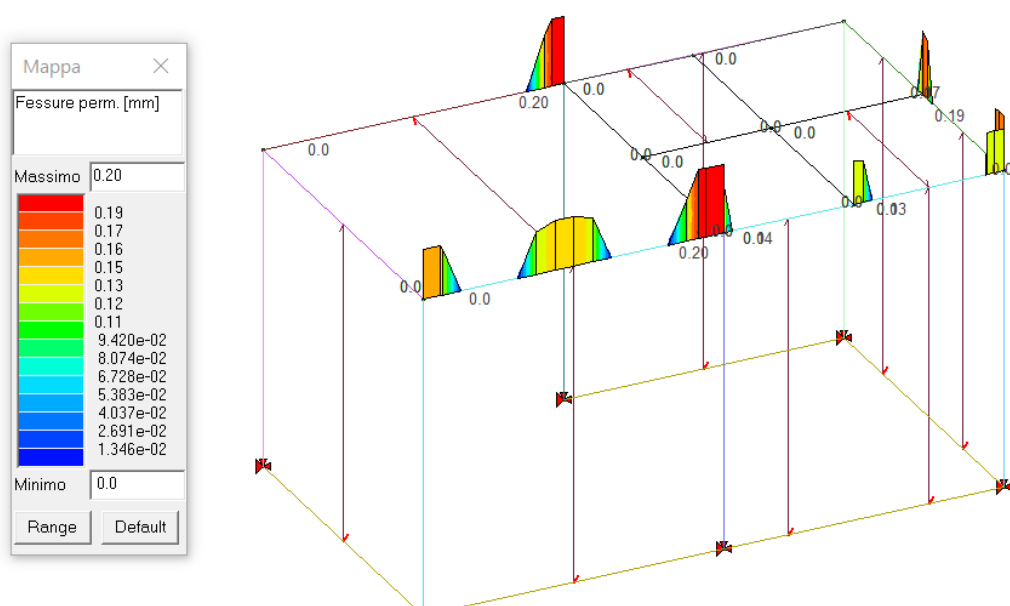


Figura 174: Fessurazione condizione permanente

- $w_d \leq w_2 = 0,2 \text{ mm}$

condizione quasi permanente

5.16.2. Verifica delle tensioni in esercizio

Dai grafici adimensionali riportati di seguito si evince come i limiti imposti da normativa (Paragrafo 4.1.2.2.5 NTC 2018) risultino soddisfatti in quanto il rapporto tra tensione agente e tensione limite risulta inferiore all'unità.

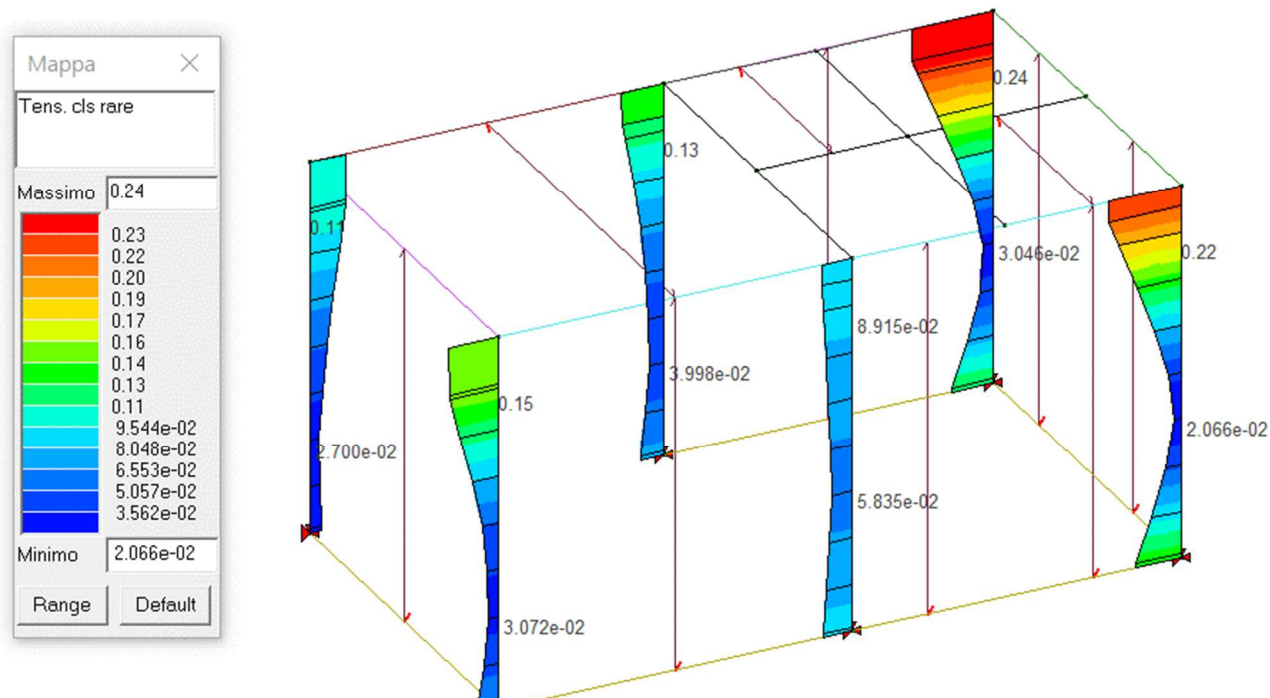


Figura 175: Tensione nel calcestruzzo in condizioni Rare (pilastri)

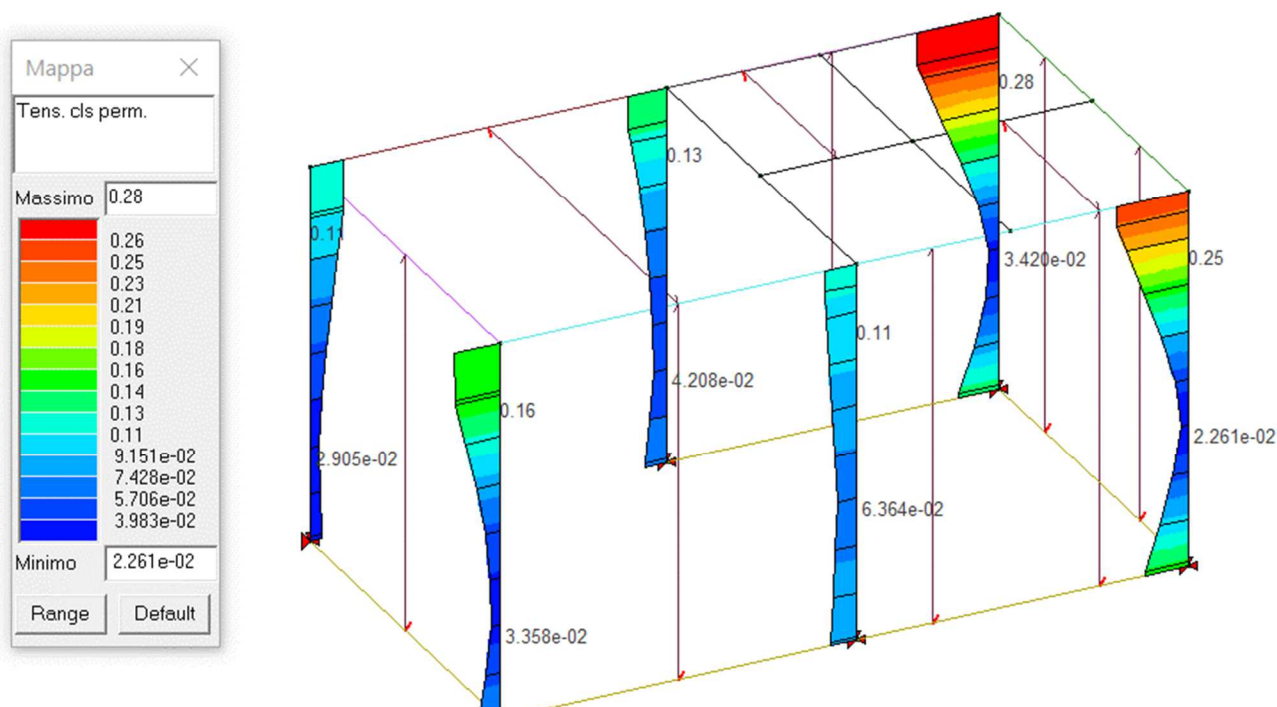


Figura 176: Tensione nel calcestruzzo in condizioni Permanenti (pilastri)

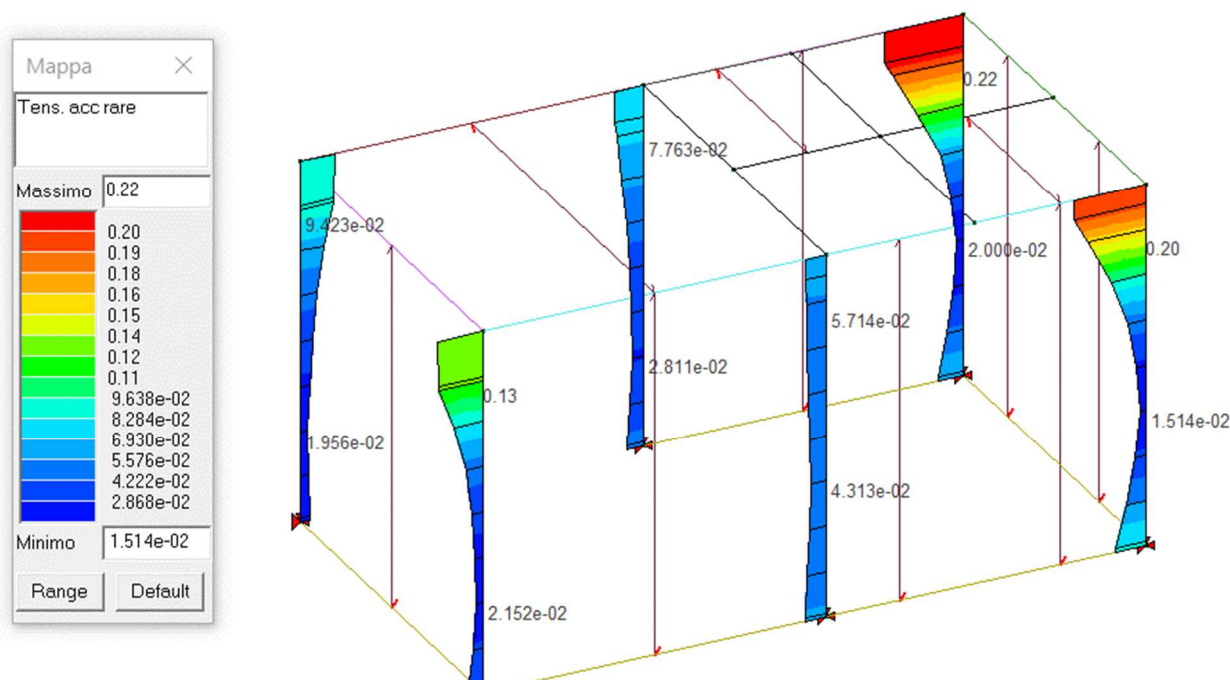


Figura 177: Tensione nell'acciaio in condizioni Rare (pilastri)

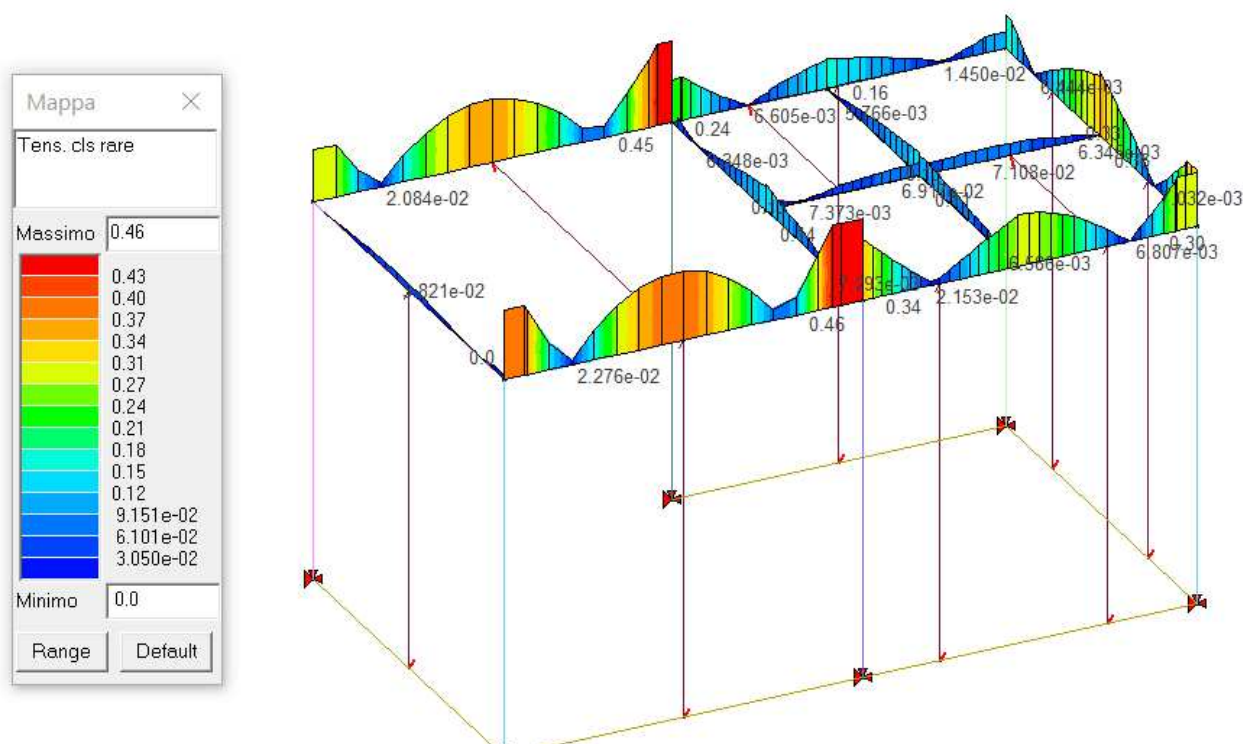


Figura 178: Tensione nel calcestruzzo in condizioni Rare (travi)

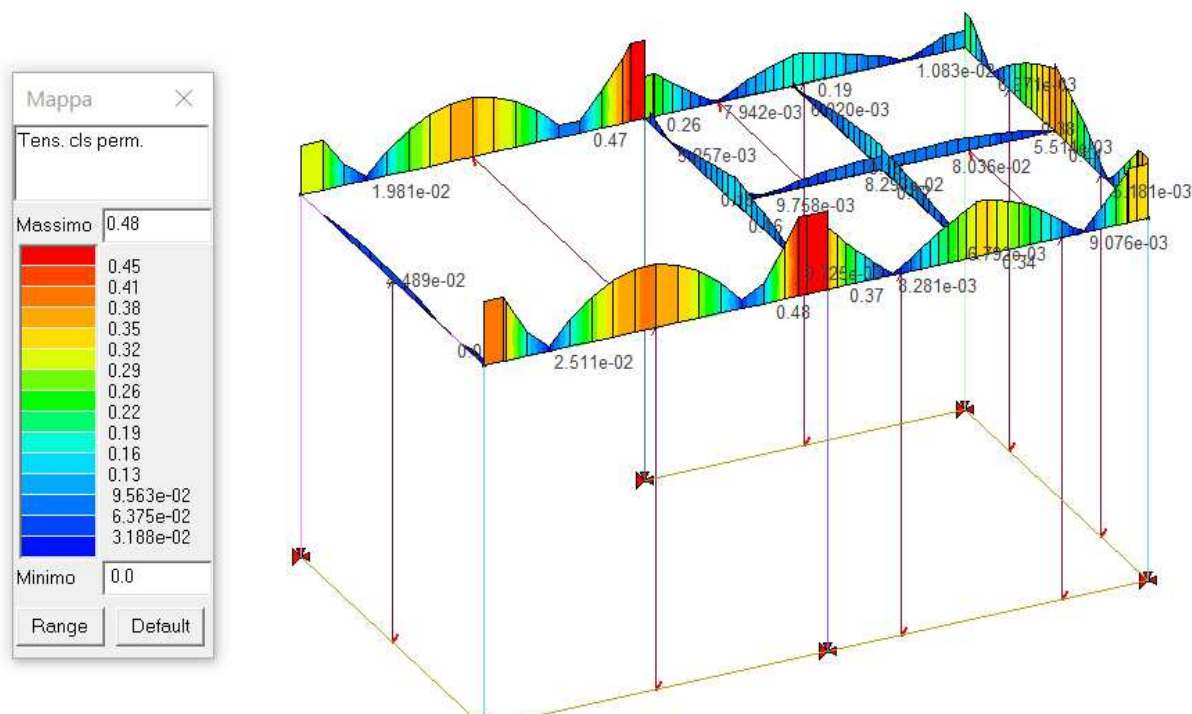


Figura 179: Tensione nel calcestruzzo in condizioni Permanenti (travi)

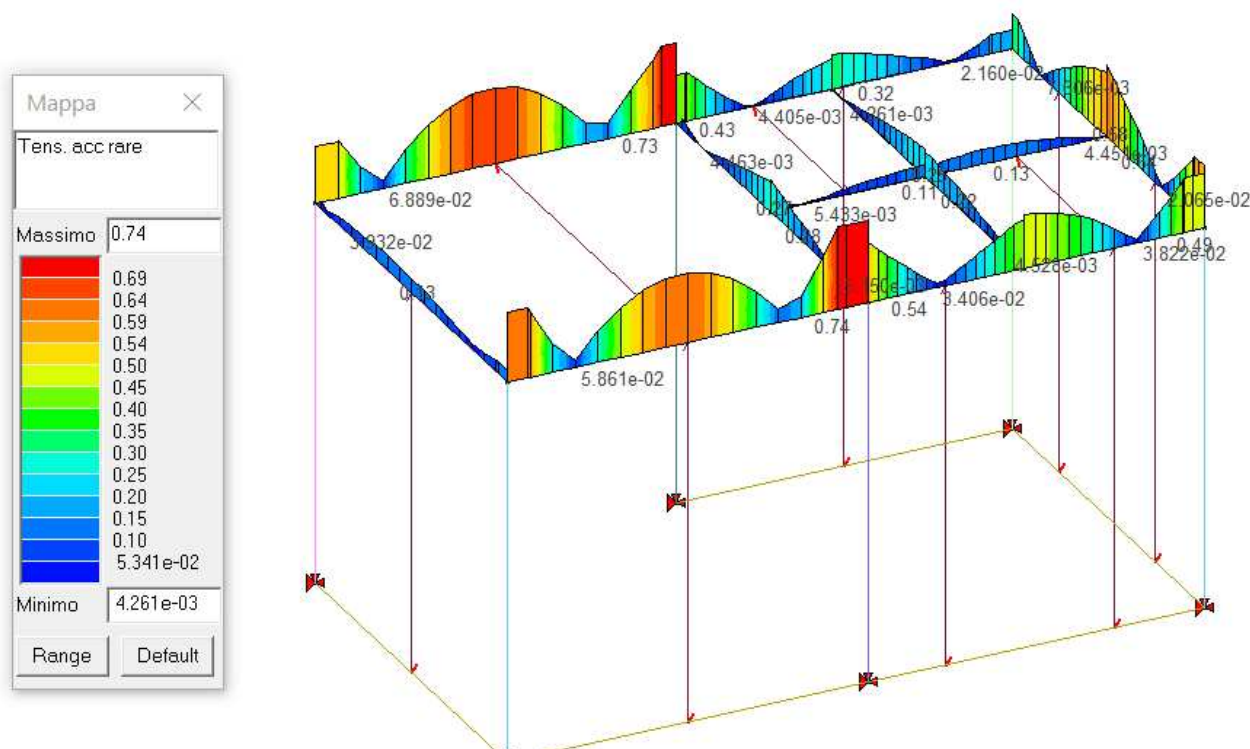


Figura 180: Tensione nell'acciaio in condizioni Rare (travi)

5.16.3. Verifiche di rigidità agli SLE

Di seguito si riportano i diagrammi delle traslazioni massime in direzione X e Y cui le diverse parti della struttura si trovano ad essere soggette nelle condizioni relative allo Stato Limite di Danno SLD ed allo Stato Limite di Operatività SLO.

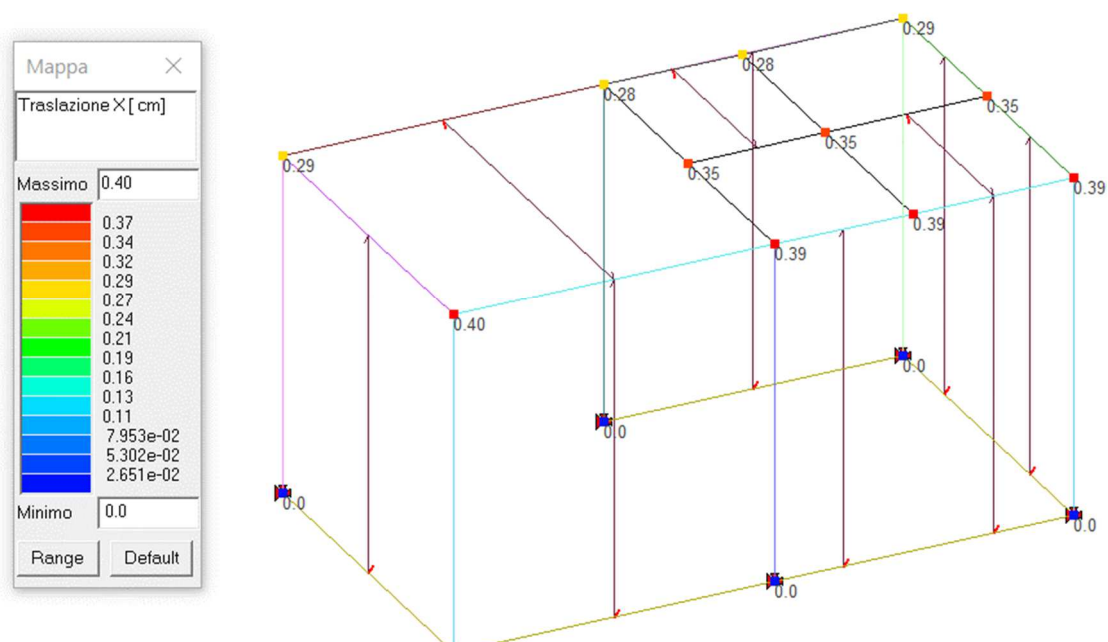


Figura 181: Traslazione x massima – Comb. SLD

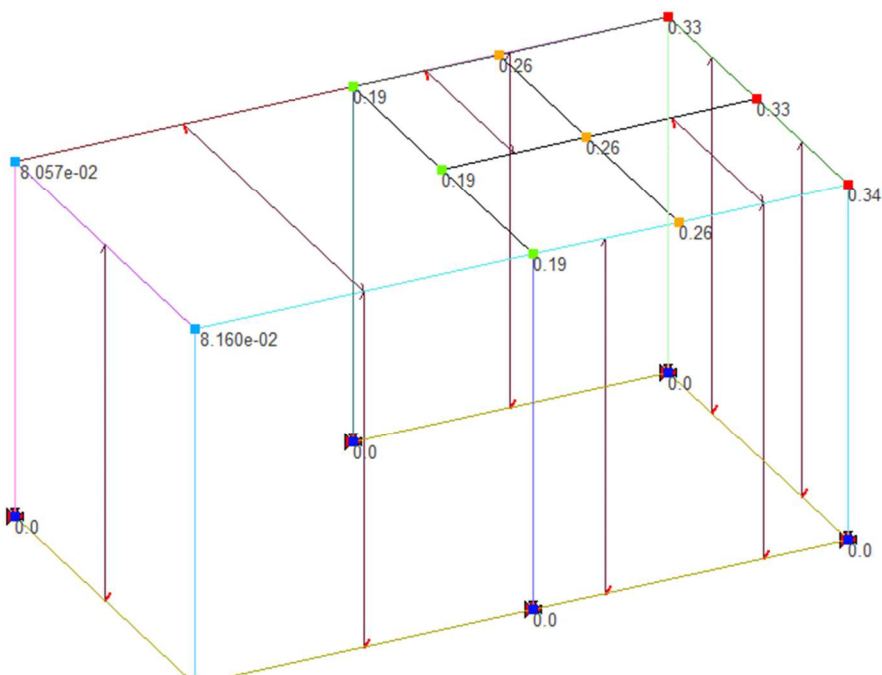
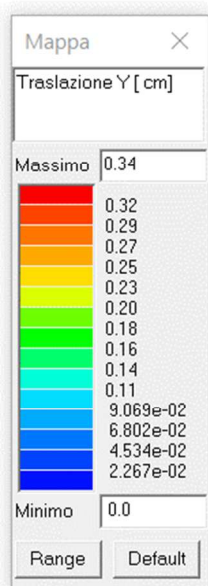


Figura 182: Traslazione y massima – Comb. SLD

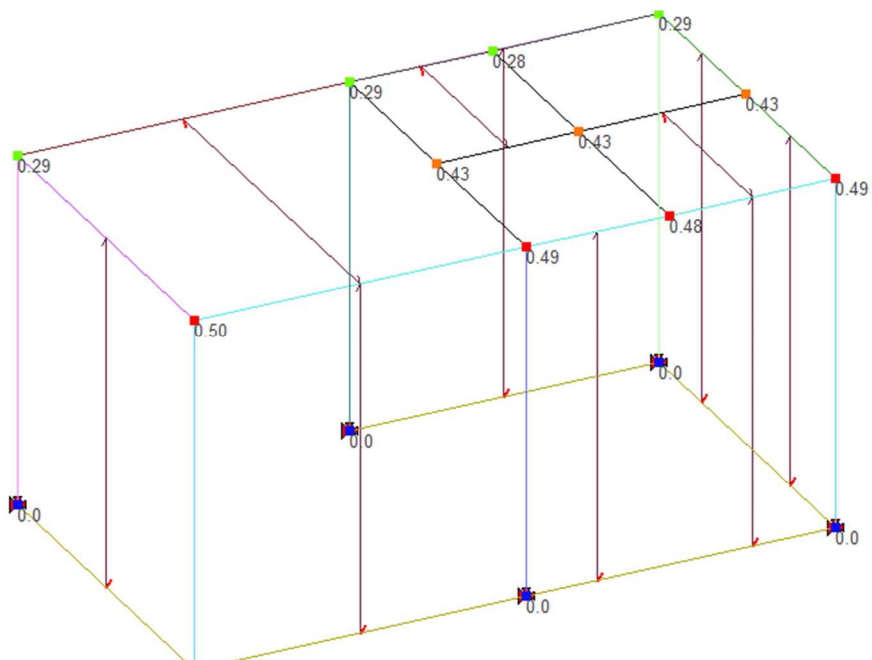
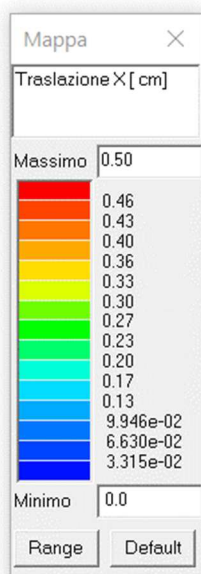


Figura 183: Traslazione x massima – Comb. SLO

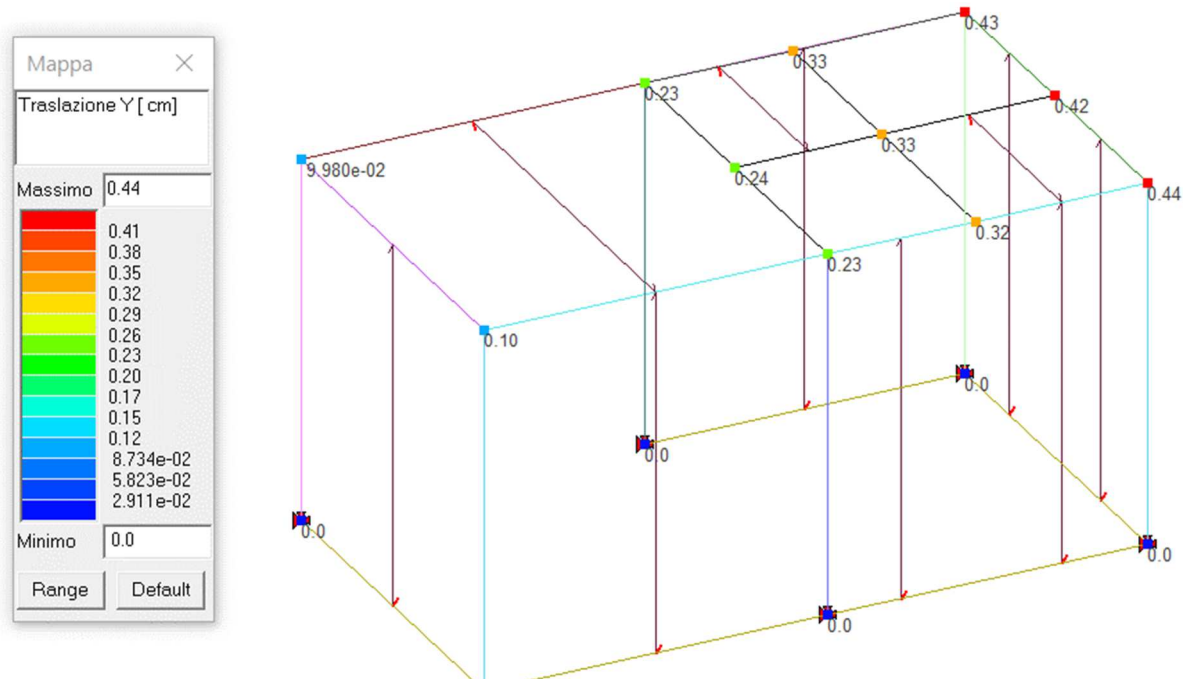


Figura 184: Traslazione y massima – Comb. SLO

Essendo il fabbricato in classe d'uso IV ci si riferisce allo SLO e gli spostamenti di interpiano devono essere inferiori ai 2/3 dei limiti indicati per lo SLD.

Il caso in esame è riconducibile alla condizione di strutture a telaio con tamponature che non interferiscono con la rigidezza e la deformabilità della struttura ed occorre fare riferimento alla formula [7.3.12] delle NTC2018:

$$q_{dr} \leq 0,0100 h$$

Considerando $h = 460$ cm.

Dalla verifica in SLO si ha:

$$q_{dr \max} = 0,50 \text{ cm} < \frac{2}{3} * (0,01 h) = 3,06 \text{ cm}$$

La verifica di rigidezza risulta quindi soddisfatta.

5.17 Verifiche solaio di copertura

Si effettua la verifica del solaio di copertura da prevedersi con struttura in laterocemento H = 20+5.

Il software di calcolo effettua il dimensionamento del solaio considerando la presenza di travetti tralicciati di sezione 12 x 25 cm con armatura tecnologica di base pari a 2 ferri di diametro 5 mm. Nel seguito si riportano le armature previste per le tre specchiature di solaio seguite dai tabulati di verifica.

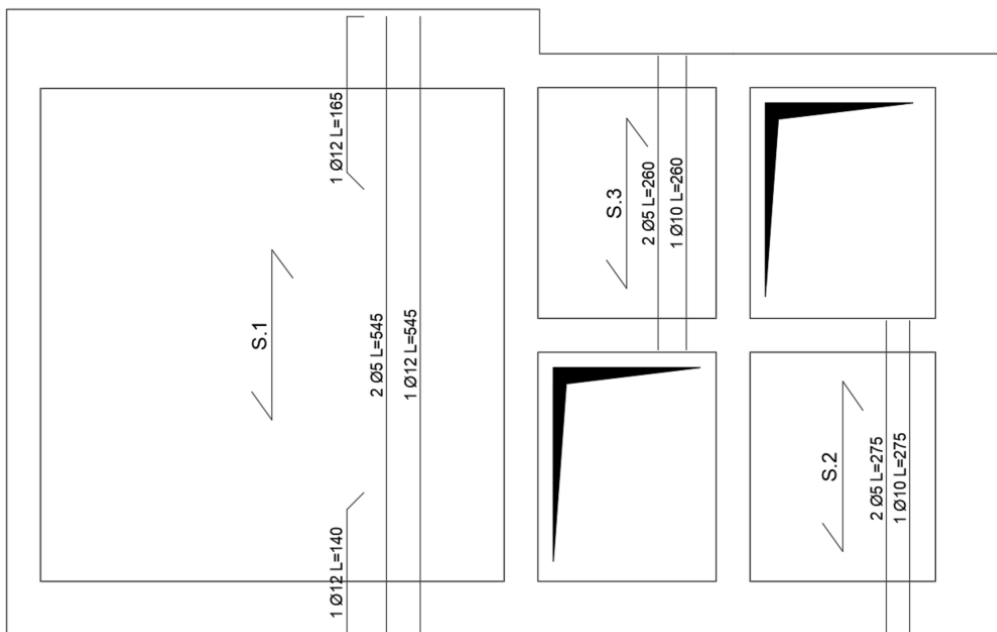


Figura 185: Pianta armature di solaio

ID Arch.	Tipo	G1k	G2k	Qk	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
7	Neve	3.50e-02	2.28e-02	2.43e-02		1.00	0.50	0.20	0.0	0.0	1.00

Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1k	G2k	Qk	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
						daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
1	CM	7	m=1	5.0	90.0	3.50e-02	2.28e-02	2.43e-02	13	3	14	17	11
2	CM	7	m=4	5.0	90.0	3.50e-02	2.28e-02	2.43e-02	8	2	7	1	
3	CM	7	m=4	5.0	90.0	3.50e-02	2.28e-02	2.43e-02	7	6	14	3	

Elem.	Stato	Note	f ist	f infi	Pos.	Momento	Af inf.	Af. sup	V N/M	x/d	Taglio	Af V	verif. V	B eff
			cm	cm	cm	daN cm	cm2	cm2			daN	cm2		cm
1	ok L	s=20,m=1	-0.19	-0.40	0.0	-5.236e+04	0.35	0.88	0.65	0.03	-1378.57	0.0	0.25	50.0
					25.0	-1.971e+05	0.64	0.88	0.25	0.08	-1233.38	0.0	0.94	12.0
					237.4	1.113e+05	1.25	0.0	0.98	0.03	0.0	0.0	0.0	12.0
					439.8	-7665.66	0.81	0.88	0.10	0.07	1175.30	0.0	0.90	12.0
					474.8	-5.236e+04	0.35	0.88	0.65	0.03	1378.57	0.0	0.25	50.0
2	ok L	s=20,m=4	-0.02	-0.04	0.0	0.0	0.88	0.0	0.0	0.02	-703.44	0.0	0.12	50.0
					25.0	1.577e+04	0.88	0.0	0.20	0.02	-558.26	0.0	0.38	12.0
					121.1	4.260e+04	0.88	0.0	0.53	0.02	0.0	0.0	0.0	12.0
					227.3	9898.30	0.88	0.0	0.12	0.02	616.33	0.0	0.42	12.0
					242.3	0.0	0.88	0.0	0.0	0.02	703.44	0.0	0.12	50.0
3	ok L	s=20,m=4	-0.02	-0.04	0.0	0.0	0.88	0.0	0.0	0.02	-675.12	0.0	0.11	50.0
					15.0	9473.51	0.88	0.0	0.12	0.02	-588.01	0.0	0.40	12.0
					116.3	3.924e+04	0.88	0.0	0.49	0.02	0.0	0.0	0.0	12.0
					217.5	9473.51	0.88	0.0	0.12	0.02	588.01	0.0	0.40	12.0
					232.5	0.0	0.88	0.0	0.0	0.02	675.12	0.0	0.11	50.0
Elem.			f ist	f infi		Momento	Af inf.	Af. sup	V N/M	x/d	Taglio	Af V	verif. V	
						-5.236e+04					-1378.57			
			-0.02	-0.04		1.113e+05	1.25	0.88	0.98	0.08	1378.57	0.0	0.94	

Elem.	Pos.	rRfck	rFfck	rPfck	rRfyk	rFfyk	rPfyk	wR	wF	wP
	cm							mm	mm	mm
1	0.0	0.13	0.10	0.13	0.53	0.40	0.37	0.0	0.0	0.0
	25.0	0.11	0.08	0.10	0.20	0.16	0.14	0.0	0.0	0.0
	237.4	0.25	0.19	0.23	0.79	0.60	0.55	0.11	0.08	0.08
	439.8	0.04	0.03	0.04	0.08	0.06	0.06	0.0	0.0	0.0
	474.8	0.13	0.10	0.13	0.53	0.40	0.37	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25.0	0.03	0.03	0.03	0.16	0.12	0.11	0.0	0.0	0.0
	121.1	0.09	0.07	0.08	0.43	0.33	0.30	0.0	0.0	0.0
	227.3	0.02	0.02	0.02	0.10	0.08	0.07	0.0	0.0	0.0
	242.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15.0	0.02	0.02	0.02	0.10	0.07	0.07	0.0	0.0	0.0
	116.3	0.08	0.06	0.08	0.39	0.30	0.28	0.0	0.0	0.0
	217.5	0.02	0.02	0.02	0.10	0.07	0.07	0.0	0.0	0.0
	232.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Elem.		rRfck	rFfck	rPfck	rRfyk	rFfyk	rPfyk	wR	wF	wP
		0.25	0.19	0.23	0.79	0.60	0.55	0.11	0.08	0.08

Le verifiche agli stati limite ultimi ed agli stati limite di esercizio risultano soddisfatte.

Occorre prevedere per il solaio principale di maggiore luce un ferro di diametro 12 mm inferiore, posto lungo tutta la campata dell'impalcato, ed un ferro di estremità superiore, di diametro 12 mm, agli appoggi.

Per ciascuna delle due specchiature di solaio minori occorre prevedere un ferro aggiuntivo inferiore di diametro 10 mm.

5.18 Verifica del giunto sismico

Si procede con la verifica del giunto sismico di separazione tra la struttura ospitante il locale sollevamento e la struttura ospitante il locale paratoie.

Di seguito si riportano gli spostamenti massimi, in opposizione di fase, delle due strutture in corrispondenza delle zone in cui si fronteggiano.

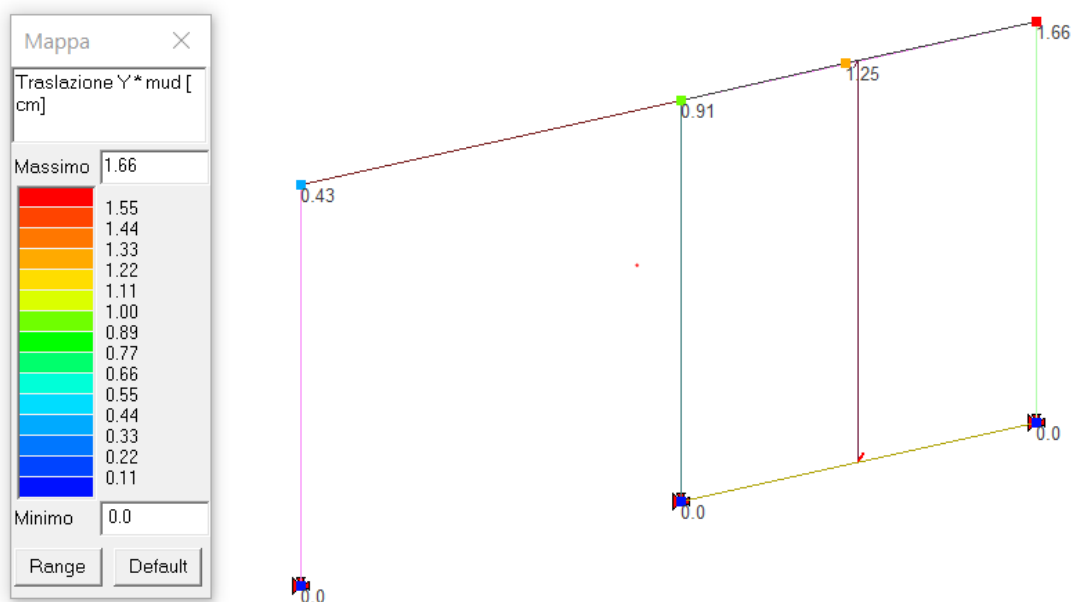


Figura 186: Spostamento massimo dir. +Y struttura sollevamento - SLV

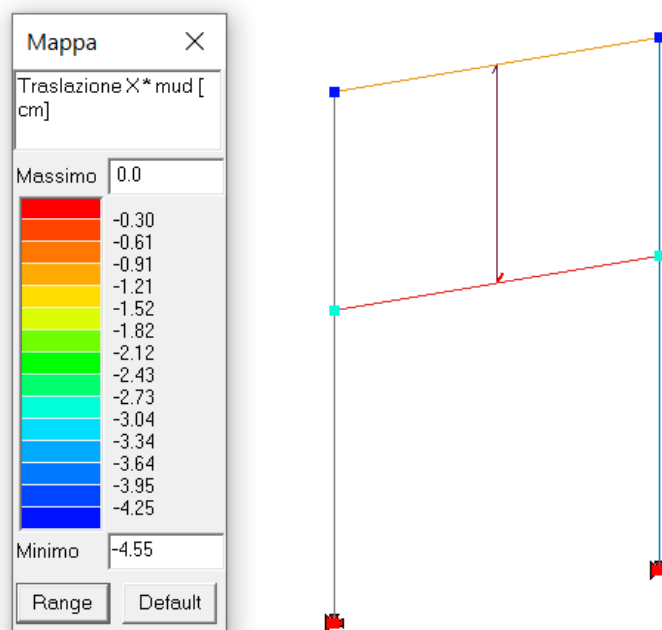


Figura 187: Spostamento massimo dir. -Y struttura paratoie - SLV

Il giunto sismico deve risultare di ampiezza superiore alla somma degli spostamenti massimi delle due strutture in opposizione di fase. Si ha pertanto:

$$d_{\text{giunto}} = 6 \text{ cm} > (1,66 + 2,73) = 4,39 \text{ cm}$$

VERIFICA SODDISFATTA