



COMUNE DI PARMA
Provincia di Parma

ASSESSORATO ALLO SPORT U.O. MANUTENZIONE IMPIANTI

IMPIANTO NATATORIO "GIACOMO FERRARI"



CONTENUTO DEL FASCICOLO

RELAZIONE DI CALCOLO - STRALCIO 2

RELAZIONE DI CALCOLO

R5.2

ELABORATO

CODICE

VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA STRUTTURALE / VULNERABILITA' SISMICA



©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

STRALCIO 2

RELAZIONE DI CALCOLO - UNITÀ STRUTTURALE
STRALCIO 2

1 PREMESSA

Le Verifiche numeriche condotte sugli aggregati strutturali sono organizzate in singoli elaborati di calcolo specifici per unità strutturale in cui in cui si è provveduto a :

- Illustrare le ipotesi alla base della modellazione numerica
- Identificare gli schemi statici impiegati
- Definire i valori numerici dei parametri coinvolti
- Riportare i passaggi maggiormente significativi delle analisi svolte
- Illustrare i risultati delle analisi, sintetizzandoli mediante restituzioni grafiche e tabelle di sintesi

Le verifiche svolte saranno sia di tipo statico alle TA (in quanto metodo di dimensionamento vigente all'epoca di realizzazione dei fabbricati) per la definizione del progetto simulato di analisi (implementato con le indagini pacometriche ed i sondaggi svolti in loco e con gli schemi di armatura ricavati dal progetto originario, secondo la modalità descritta in Relazione Metodologica R2, allegata al presente studio di Vulnerabilità), che agli SLU (secondo NTC2018). Gli stessi aggregati strutturali sono quindi analizzati in ambito sismico mediante applicazione del fattore di struttura q (posto pari ad 1.5) in ambito elastico lineare (come illustrato e motivato in analisi metodologica del presente studio di vulnerabilità). In particolare, il Capitolo 1 della relazione sarà dedicato alla illustrazione delle ipotesi generali alla base delle analisi, mentre i successivi Capitoli 2-3-4-5-6 saranno focalizzati sulle verifiche strutturali in ambito statico e sismico con relativa presentazione dei risultati

Per brevità di presentazione e consultazione della Relazione, inoltre, alcuni risultati saranno solo esposti in veste riepilogativa, rimandando ai Tabulati numerici a messi a disposizione della SA su richiesta.

La Fase finale **SINTESI DEI RISULTATI** è quindi sviluppata in apposito documento, denominato **R6 : RELAZIONE DI SINTESI**, in cui, vengono esposti:

- Le caratteristiche strutturali tipologiche degli aggregati strutturali di analisi;
- L'elenco delle prove distruttive e non distruttive effettuate con relativi risultati;
- Tavole grafiche con indicazione della ubicazione delle prove;
- Procedure di calcolo utilizzate per la modellazione degli aggregati strutturali;
- L'interpretazione dei risultati forniti dai modelli numerici;
- L'indicazione delle vulnerabilità riscontrate e/o presunte, sulla base delle analisi numeriche e qualitative;
- L'indicazione delle vulnerabilità non quantificabili numericamente riscontrate negli elementi non strutturali;
- La Scheda Livello 0 RER compilata

- La "Scheda di sintesi della verifica sismica per edifici strategici ai fini della protezione civile o rilevanti in caso di collasso a seguito di evento sismico" compilata con relativa Appendice;
- L'indicazione degli interventi necessari.

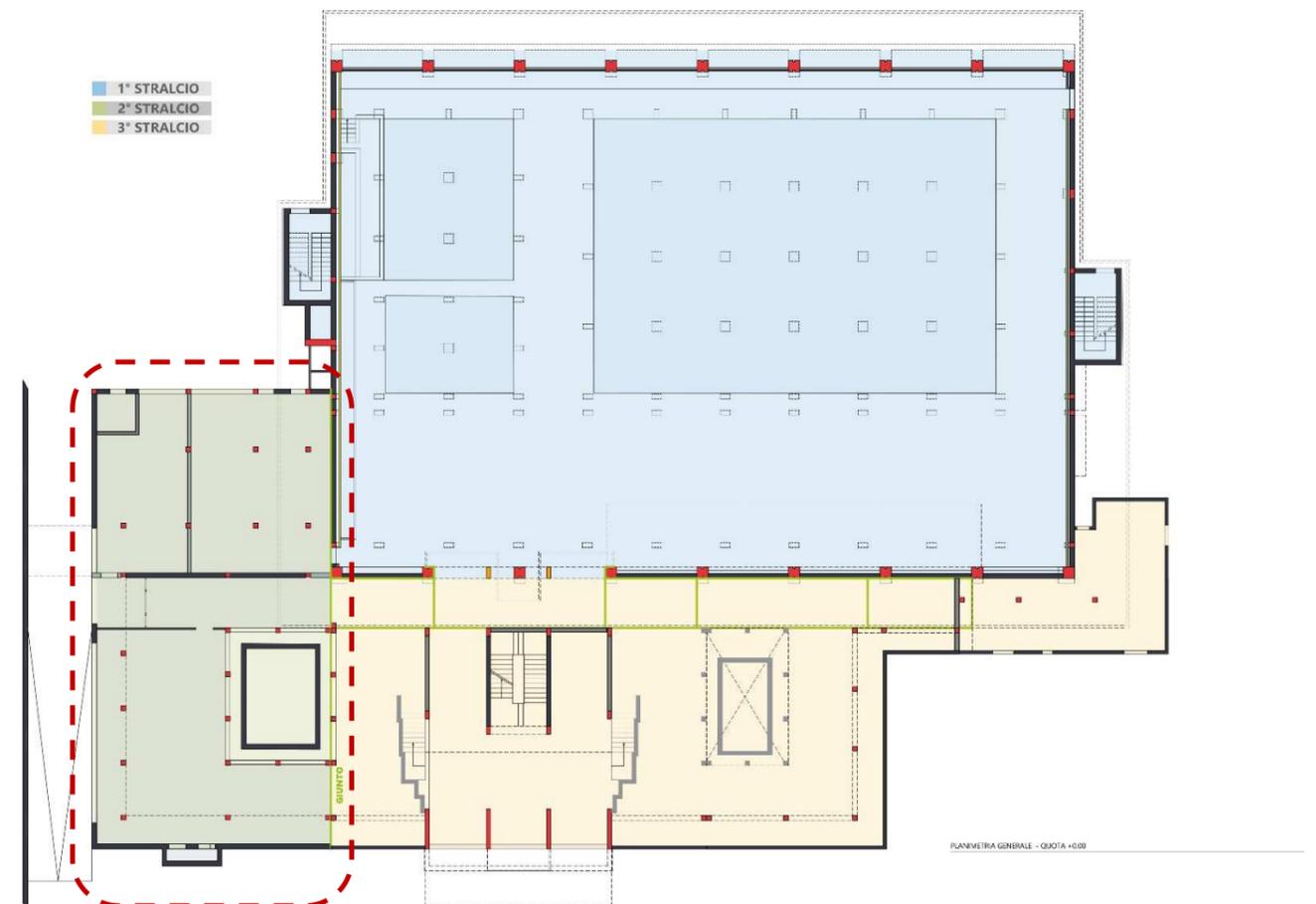


Figura 1 : Organizzazione delle 3 unità strutturali in aggregato

Come previsto a Disciplinare nelle verifiche rispetto alle azioni sismiche, il livello di sicurezza della costruzione sarà quantificato attraverso ζ e definito come il rapporto tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione sul medesimo suolo e con le medesime caratteristiche. L'entità delle altre azioni contemporaneamente presenti è la stessa assunta per le nuove costruzioni, salvo quanto emerso riguardo ai carichi verticali permanenti a seguito delle indagini condotte e salvo l'eventuale adozione di appositi provvedimenti restrittivi dell'uso della costruzione e, conseguentemente, sui carichi variabili. Il parametro di confronto dell'azione sismica da adottare per la definizione di ζ è, salvo casi particolari, l'accelerazione al suolo $a_g \times S$.



Nelle verifiche rispetto alle azioni non sismiche, il livello di sicurezza della costruzione può mutare da porzione a porzione della costruzione medesima e, per l' i-esima porzione, dovrà essere quantificato attraverso $\zeta_{v,i}$ definito come il rapporto tra il valore massimo del sovraccarico verticale variabile sopportabile dalla parte i-esima della costruzione e il valore del sovraccarico variabile che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione.

Oltre alle verifiche statiche e sismiche si provvederà a :

- A. Evidenziare le vulnerabilità non valutabili numericamente
- B. Valutare la deformabilità delle singole unità strutturali e la rispettiva conformità con le caratteristiche dei giunti costruttivi presenti in loco.

In merito al METODO DI ANALISI ed alle IPOTESI assunte nelle analisi numeriche si rimanda a quanto esposto in Relazione Metodologica R2.

2 DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO

Come già esposto in Relazione Metodologica R2 **RELATIVAMENTE ALLA DEFINIZIONE DELLE AZIONI SULLA STRUT-**

TURA sono state effettuate le seguenti assunzioni:

- a. Non è stata considerata l'azione del vento
- b. Non è stato considerato l'effetto di distorsione termica sulle strutture in c.a
- c. I tamponamenti in muratura sono stati simulati privi di rigidità, quindi come azioni lineari portate ripartite al 50% tra le travi di interpiano, annoverate nel conteggio delle masse sismiche,
- d. I solai dei locali interni sono stati tutti attribuiti alla classe C4 con coeff. ψ pari a $\psi_{0j} = 0.7$, $\psi_{1j} = 0.7$, $\psi_{2j} = 0.6$
- e. I solai delle coperture praticabili sono anch'essi stati considerati in classe C4
- f. Le coperture non praticabili sono state considerate in classe H
- g. La rigidità dei solai è stata proporzionata allo spessore della soletta
- h. I rivestimenti delle pareti sono stati modellati come carichi portati di superficie, considerati nel calcolo delle masse sismiche
- i. La spinta del terreno sulle murature contro terra è stata valutata considerando il valore di spinta a riposo con applicazione della pressione come carico di superficie contabilizzato nel conteggio delle masse sismiche. In analisi dinamica la spinta litostatica del terreno "a riposo" è quindi amplificata in ragione azione sismica di calcolo con valori leggermente sovrastimati rispetto alla quantificazione condotta con Mononobe Okabe ma adeguati al contesto e alla entità delle spinte stesse (pari ad un ricoprimento di circa 3ml)

A seguire verranno riepilogate le azioni considerate nella analisi strutturale, motivandone la quantificazione e la modalità di applicazione nel modello f.e.m.

2.1 STIMA DELLE AZIONI PRESENTI SULLA STRUTTURA - SOLAI

I settori di solaio presenti nella unità strutturale di Stralcio 2 sono riassumibili nei 5 tipologici stratigrafici di seguito indicati ed assunti alla base dei calcoli di verifica. Le orditure dei campi di solaio sono coerenti con lo stato dei luoghi e con quanto riscontrato negli elaborati originari implementati delle varianti adottate in corso d'opera

Le azioni permanenti (pesi propri e portati) ed accidentali indicate riprendono i dati di progetto originario con verifica della effettiva coerenza con quanto effettivamente riscontrato in opera.

2.1.1 SOLAIO DI PRIMO IMPALCATO 20+4 (zone con tramezzi)

Solaio in latero cemento di spessore 20+4cm(medi) con spessore di sottofondo e pavimentazione compresi tra 12-13cm, soletta in c.l.s. armata.

- Peso proprio	300	daN/mq
- Peso portato	200	daN/mq
- Azioni accidentali	400	daN/mq
- Carico totale	900	daN/mq
- Contributo di piano rigido	SI' - 4 cm	

2.1.2 SOLAIO DI PRIMO IMPALCATO 20+4 (zone senza tramezzi)

Solaio in latero cemento di spessore 20+4cm(medi) con spessore di sottofondo e pavimentazione compresi tra 12-13cm, soletta in c.l.s. armata.

- Peso proprio	300	daN/mq
- Peso portato	100	daN/mq
- Azioni accidentali	500	daN/mq
- Carico totale	900	daN/mq
- Contributo di piano rigido	SI' - 4 cm	

2.1.3 SOLAIO DI PRIMO IMPALCATO IN SOLETTA PIENA SP.20 CM

Soletta piena in c.a. di spessore pari a 20 cm, con spessore di sottofondo e pavimentazione compresi tra 12-13cm.

- Peso proprio	500	daN/mq
- Peso portato	200	daN/mq
- Azioni accidentali	400	daN/mq
- Carico Totale	1100	daN/mq
- Contributo di piano rigido	SI - 20 cm	

2.1.4 SOLAIO DI SECONDO IMPALCATO INFERIORE

Solaio in latero cemento di spessore stimato in 20+2 cm con finitura di estradosso composta da massetto in c.a. sp.5-8cm, doppia guaina impermeabilizzante e manto in pannelli di lamiera metallica. Copertura non praticabile (cat.H)

- Peso proprio 250 daN/mq
- Peso portato 200 daN/mq
- Azioni accidentali 150 daN/mq
- Carico Totale 600 daN/mq
- Contributo di piano rigido SI' – 2 cm

2.1.5 SOLAIO DI SECONDO IMPALCATO SUPERIORE

Solaio in latero cemento di spessore stimato in 20+4 cm con finitura di estradosso composta da massetto in c.a. sp.5-8cm, doppia guaina impermeabilizzante. Copertura praticabile (cat. C4)

- Peso proprio 300 daN/mq
- Peso portato 200 daN/mq
- Azioni accidentali 400 daN/mq
- Carico Totale 900 daN/mq
- Contributo di piano rigido SI' – 4 cm

Sui solai di copertura l'azione della neve è stata considerata pari a 90daN/mq nella modellazione TA (riferita la 1972) ed incrementato a 130daN/mq nella modellazione SLU NTC2018

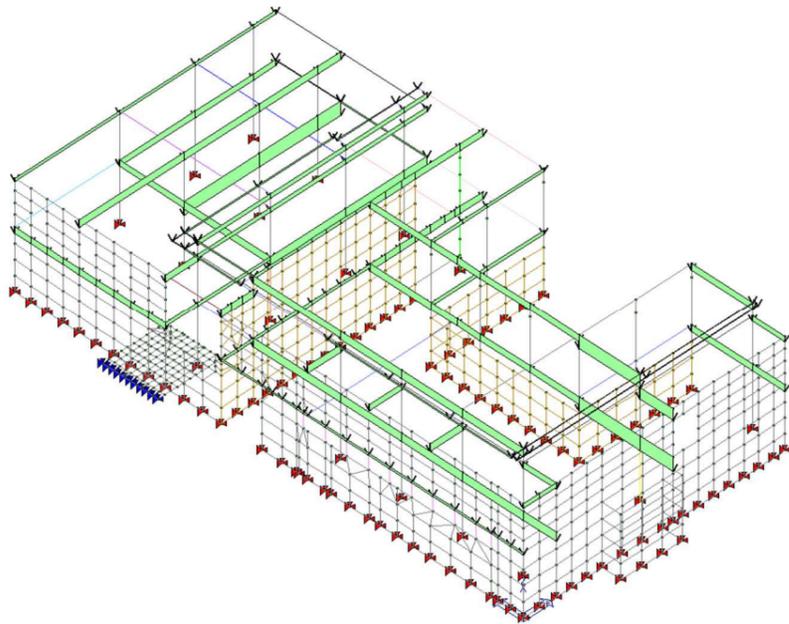


Figura 2: Permanenti G1 – Reazioni vincolari di appoggio dei solai

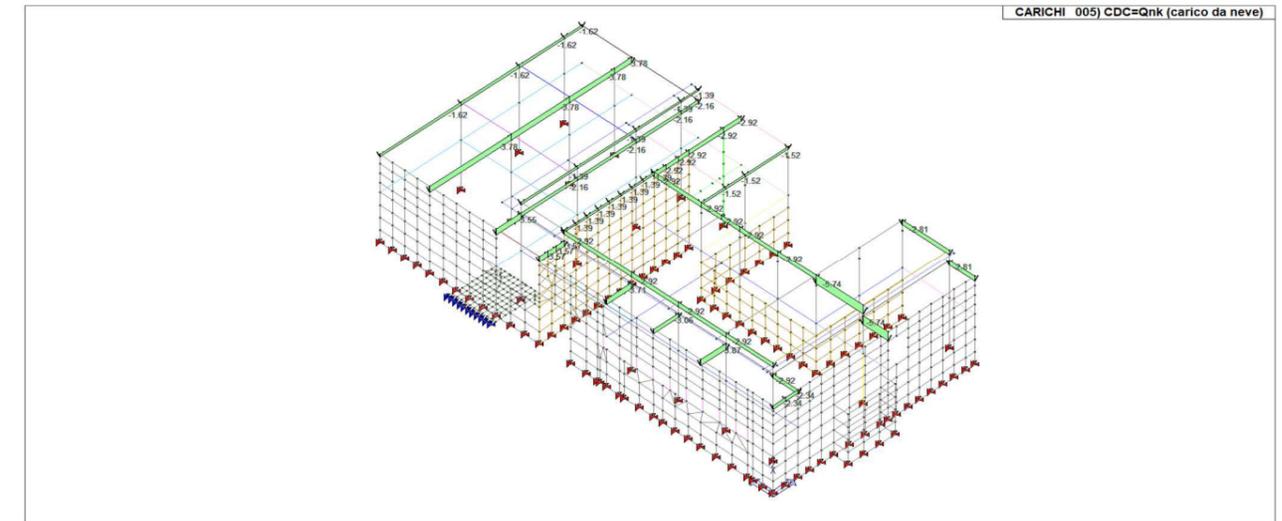


Figura 3: Accidentali neve

2.1.6 TABELLA DATI ELEMENTI SOLAIO

In tabella sono riepilogate le caratteristiche dei solai come recepite in modellazione di analisi TA

ID Arch.	Tipo	G1k daN/cm2	G2k daN/cm2	Qk daN/cm2	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
1	Variab.	3.00e-02	2.00e-02	4.00e-02		1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
3	Variab.	5.00e-02	2.00e-02	4.00e-02		1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
4	Neve	2.50e-02	2.00e-02	9.00e-03		1.00	0.50	0.20	0.0	0.0	1.00
5	Variab.	1.00e-05	1.00e-05	6.00e-03		1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
6	Neve	3.00e-02	2.00e-02	9.00e-03		1.00	0.50	0.20	0.0	0.0	1.00
7	Variab.	1.00e-05	1.00e-05	3.10e-02		1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
8	Variab.	6.00e-02	1.74e-02	4.00e-02		1.00	0.70	0.80	0.60	0.60	1.00

2.1.7 MODELLAZIONE DELLO SBALZO PERIMETRALE SUL SECONDO SOLAIO

Lo sbalzo è stato modellato come balcone con le caratteristiche seguenti (come da identificativo n°8 della tabella dei solai di paragrafo precedente):

BALCONE /SBALZO:

- Peso proprio 600 daN/mq
- Peso portato 174 daN/mq
- Azioni accidentali 400 daN/mq
- Carico Totale 1174 daN/mq
- Contributo di piano rigido SI' – 4 cm

Anche la parte a sbalzo è stata quindi considerata praticabile in categoria C4.

Lungo il perimetro dello sbalzo è stato quindi applicato un carico lineare che tenga conto del peso portato del parapetto in c.a. (senza quindi attribuire alcun contributo strutturale a quest'ultimo) ed di un'ulteriore azione lineare accidentale che

tenga conto della spinta sul parapetto stesso. Le immagini seguenti chiariscono la ubicazione del parapetto oggetto di valutazione e le varie dimensioni (su cui è stata adeguata la modellazione dello sbalzo).

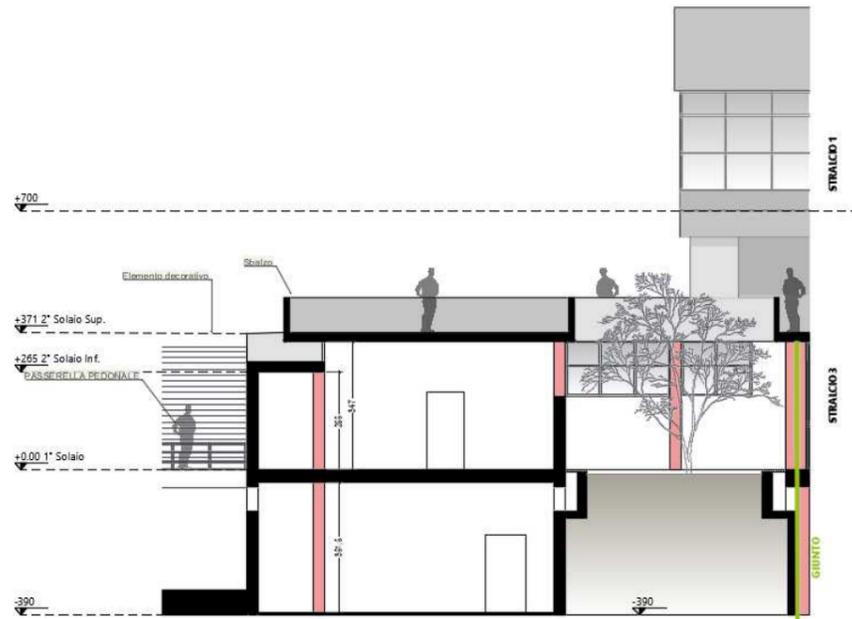


Figura 4: Ubicazione dello sbalzo a 2° solaio – Vista in sezione



Figura 5: Tipologici degli sbalzi presenti a 2° solaio superiore

Tale schematizzazione ha quindi prudenzialmente incrementato le masse senza considerare il contributo a rigidezza del parapetto. Il carico distribuito applicato sia nella parte Gk_1+Gk_2 che Q_k ha tenuto, rispettivamente in conto (nelle rispettive incidenze) del peso proprio del parapetto perimetrale in c.a. e delle azioni di spinta sul parapetto stesso.

I valori del carico lineare inseriti a modello strutturale sono riepilogati in tabella seguente:

Tipo		carico distribuito globale su trave						
Id	Tipo	Pos. cm	f_x daN/cm	f_y daN/cm	f_z daN/cm	m_x daN	m_y daN	m_z daN
6	SBALZO 1-DG:Fzi=-4.10 Fzf=-4.10	0.0	0.0	0.0	-4.10	0.0	0.0	0.0
7	SBALZO 2-DG:Fzi=-4.10 Fzf=-4.10	0.0	0.0	0.0	-4.10	0.0	0.0	0.0
8	SBALZO 3x-DG:Fzi=-4.10 Fzf=-4.10	0.0	0.0	0.0	-4.10	0.0	0.0	0.0
9	SBALZO 3y-DG:Fzi=-4.10 Fzf=-4.10	0.0	0.0	0.0	-4.10	0.0	0.0	0.0
10	Q SBALZO Y+-DG:Fyi=1.20 Fyf=1.20	0.0	0.0	1.20	0.0	0.0	0.0	0.0
11	Q SBALZO X-DG:Fxi=-1.20 Fxf=-1.20	0.0	-1.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	Q SBALZO Y--DG:Fyi=-1.20 Fyf=-1.20	0.0	0.0	-1.20	0.0	0.0	0.0	0.0

Le azioni applicate tengono conto delle sole componenti verticali e orizzontali in quanto inserite con le eccentricità proprie dello sbalzo e del parapetto.

A seguire in immagine lo schema del modello unifilare nel caso di carico relativo al parapetto perimetrale.

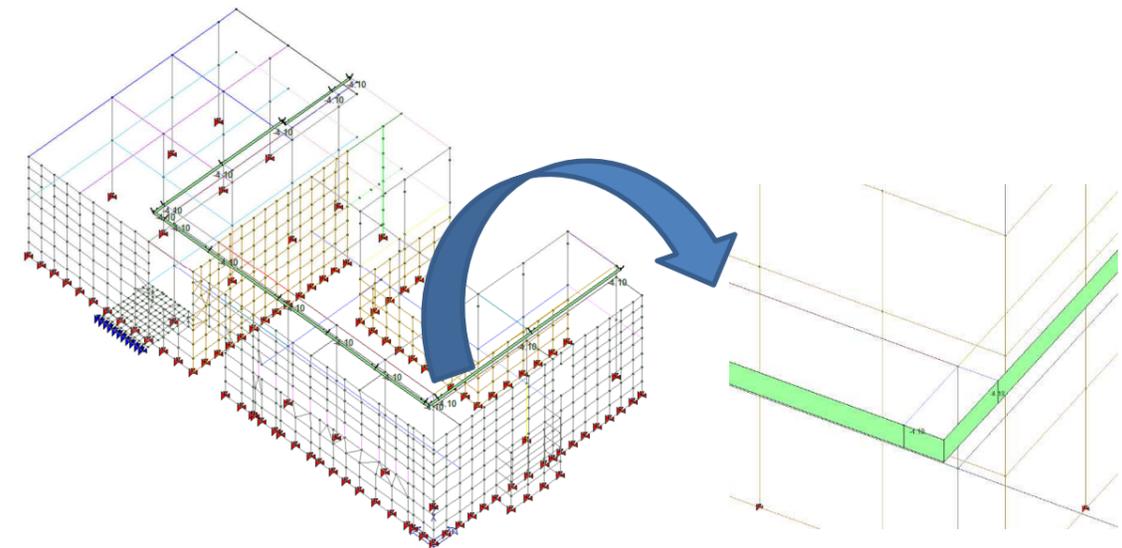


Figura 6 Portati G2 da scarico sbalzi al secondo solaio superiore

I valori in modulo delle azioni lineari applicate sono giustificati dalle seguenti considerazioni:

Parapetto	γ_g	h	b	Peso	Gtot
Parapetto	2500	0,15	0,95	356,25	410
Intonaco	1900	0,03	0,95	54,15	
	daN/mc	m	m	daN	daN

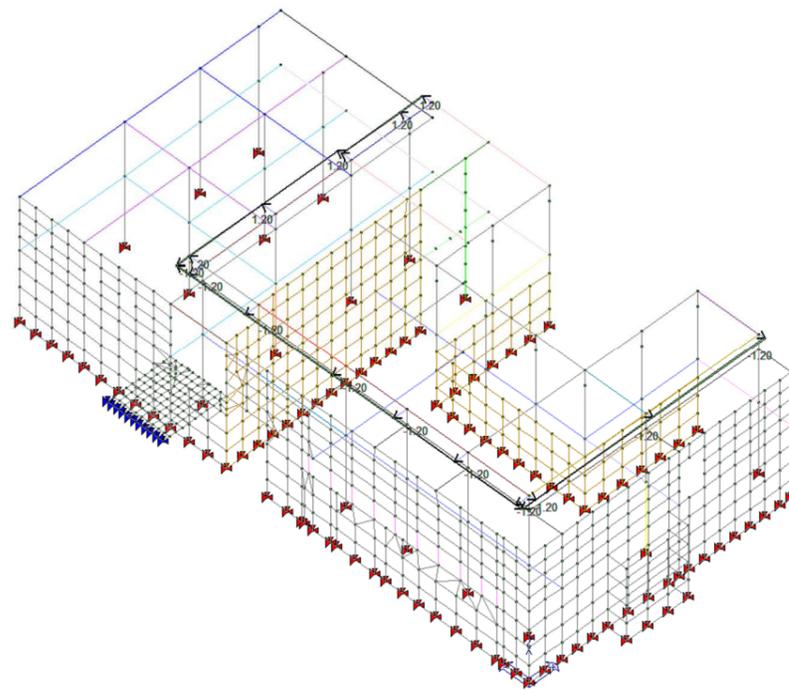


Figura 7 Accidentali Q da scarico sbalzi al secondo solaio superiore

2.2 STIMA DELLE AZIONI PRESENTI SULLA STRUTTURA - TAMPONAMENTI

I tamponamenti perimetrali sono stati modellati come meri carichi lineari distribuiti lungo le travi di bordo, insieme con i serramenti di facciata (ove presenti). Non si è quindi considerato alcun contributo irrigidente dei tamponamenti esterni. Come già esposto in relazione metodologica si è cautelativamente suddiviso al 50% il peso della elevazione del tamponamento tra le travature di piano inferiore e superiore.

Secondo tale criterio, considerati i portati indotti dalle stratigrafie seguenti:

TAMPONAMENTI ESTERNI		PRIMA ELEVAZIONE	m	3,7	765,9	382,95
G2	Intonaco	1900	0,015	1	28,5	207
	Blocco laterizio	600	0,25	1	150	
	Coibente	100	0,1	0	0	
	Guaina	2100	0,004	0	0	
	Intonaco	1900	0,015	1	28,5	
Strato		γ_g	h	b	Peso	Gtot
TAMPONAMENTI ESTERNI		PARETE C.A.	m	3,7	1.865	932,4
G2	Intonaco	1900	0,015	1	28,5	504
	Blocco laterizio	600	0,12	1	72	
	Calcestruzzo	2500	0,15	1	375	
	Guaina	2100	0,004	0	0	
	Intonaco	1900	0,015	1	28,5	
Strato		γ_g	h	b	Peso	Gtot
VETRATE		VETRO	m	0,85	74,03	37,015
G2	Vetro sp.06	1800	0,006	1	10,8	87
	Telaio	45	1	1	45	
	Soglia	2235,2941	0,04	0,35	31,3	
Strato		γ_g	h	b	Peso	Gtot

Si è ottenuta la seguente distribuzione delle azioni lineari sui vari livelli di solaio, come anche graficamente riepilogato in immagine seguente:

- L'azione distribuita sulle travi di bordo del **primo solaio** è stata quindi posta pari a **1.860 daN/ml** per il tamponamento esterno gravante sulle travi T15-T16-T17-M18 (ossia per il prospetto caratterizzato da due elevazioni su telaio in c.a.), e **760 daN/ml** per le tramezzature interne gravanti sulle travi T7-T8-T9-T10-M11. (ossia per le parti caratterizzate dalla presenza di murature portanti a piano interrato).
- L'azione distribuita sulle travi di bordo del **secondo solaio inferiore** è stata stimata in **930 daN/ml** per il tamponamento esterno gravante sulle travi T14-T15-T16-M17, e **380 daN/ml** per le tramezzature interne gravanti sulle travi T6-T7-T8-T9-M10.
- L'azione distribuita sulle travi di bordo del **secondo solaio superiore** è stata stimata in **380 daN/ml** per il tamponamento esterno gravante sulle travi T3-T4-T5-T6-T17-T18-T19.

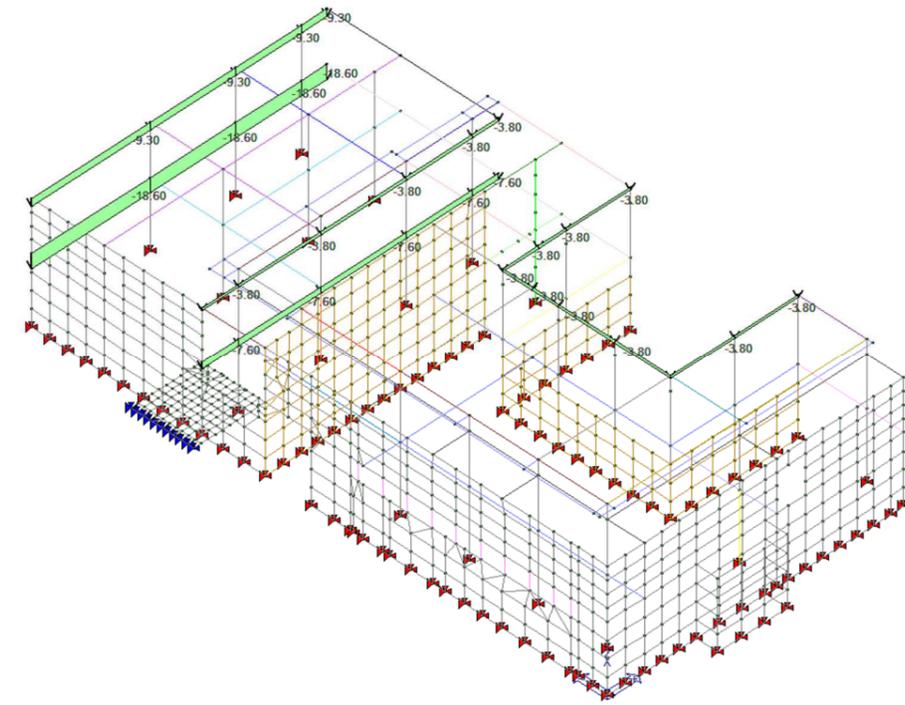


Figura 8 Permanenti indotti dai tamponamenti

Analoga considerazione è stata effettuata per il carico portato delle vetrate, con ubicazione del carico lineare, di valore stimato in 74daN/ml sulla elevazione di vetrata di circa 85cm (suddiviso al 50% tra intradosso ed estradosso), come da immagine seguente. Si noti come in immagine oltre alle vetrate del locale spogliatoi di piano interrato sia stata considerata la vetrata di ingresso al 1° solaio, fissata totalmente sulla trave di 2° solaio inferiore per una incidenza di 200daN/ml.

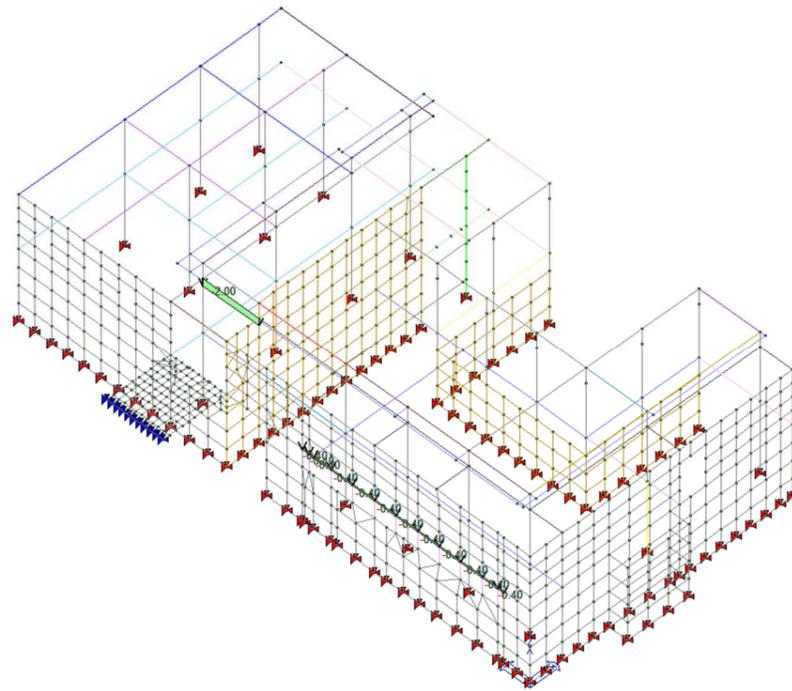


Figura 9 Portato G2 vetrate

A seguire, in forma tabellare, i valori implementati nel modello di calcolo.

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
1	G2 TAMPONAMENTI LATERIZIO-DG:Fzi=-3.80 Fzf=-3.80	0.0	0.0	0.0	-3.80	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-3.80	0.0	0.0	0.0
2	G2 TAMPONAMENTI CLS-DG:Fzi=-9.30 Fzf=-9.30	0.0	0.0	0.0	-9.30	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-9.30	0.0	0.0	0.0
3	VETRATE SPOGLIATOI H85-DG:Fzi=-0.40 Fzf=-0.40	0.0	0.0	0.0	-0.40	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-0.40	0.0	0.0	0.0

2.3 STIMA DELLE AZIONI PRESENTI SULLA STRUTTURA - SPINTE DEL TERRENO

Le spinte del terreno sulla parete in c.a. interrata per una elevazione di 3ml sono state considerate nel loro contributo di spinta a riposo con coeff. K0 pari a 0.577 (nella ipotesi di angolo di attrito del terreno pari a 25°) e peso specifico del terreno di 1900daN/mc. L'azione è stata applicata come carico di superficie di andamento triangolare di cui si è tenuto conto nelle analisi delle masse sismiche, quindi del conseguente incremento di spinta indotto dalla azione dinamica.

Tipo		Permanente generico			
Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		cm	daN/cm2	cm	daN/cm2
13	Spinta riposo terreno X+-QV:var z - Qx - Area				
	Z - Z Qx Area L2=0.0	0.0	0.33	300.00	0.0
14	Spinte terreno Y+-QV:var z - Qy - Area				
	Z - Z Qy Area L2=0.0	0.0	0.33	300.00	0.0
15	Spinta riposo terreno X--QV:var z - Qx - Area				
	Z - Z Qx Area L2=0.0	0.0	-0.33	300.00	0.0

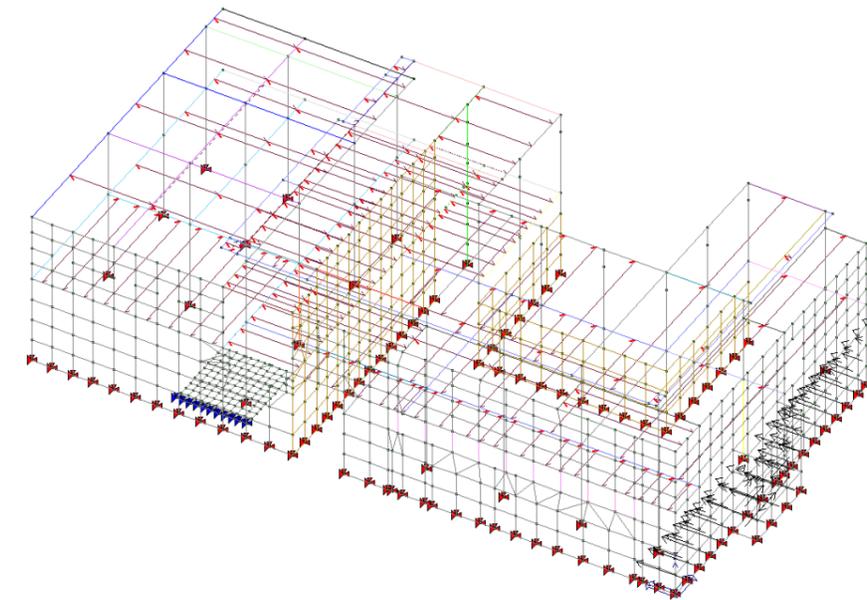


Figura 10 Permanente – Spinte del terreno

2.4 STIMA DELLE AZIONI PRESENTI SULLA STRUTTURA – PASSERELLA

La passerella in c.a. di accesso al piano delle piscine dall'area esterna, realizzata in soletta piena di spessore pari a 24cm è stata modellata con elementi D3 (shell) di pari spessore a cui è stato applicato un carico di superficie pari ai portati ed un accidentale pari all'affollamento, rispettivamente con valori di 100daN/mq e 400daN/mq, come riepilogato in tabella seguente:

Tipo		carico variabile generale			
Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		cm	daN/cm2	cm	daN/cm2
17	G2_passerella-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-0.01		
18	Q_passerella-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-0.04		

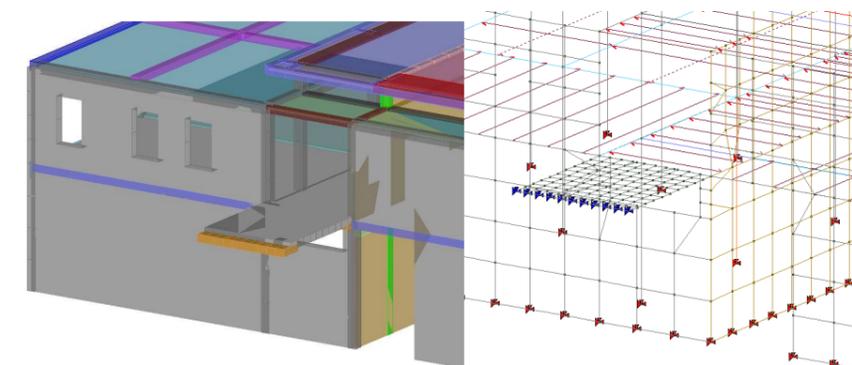


Figura 11 Vista della passerella pedonale esterna di accesso alla zona di parcheggio

3 MODELLAZIONE DELLE FONDAZIONI

Come esposto in Relazione Metodologica R2, la struttura di fondazione è stata verificata in SLU in ambito elastico lineare considerandone la interazione su suolo elastico (costante k di sottofondo ricavata per processo iterativo pressione cedimento riferendosi ad un valore iniziale ricavato dal modulo edometrico dell'orizzonte stratigrafico ritenuto significativo per il bulbo tensionale della strutturale). Le analisi dinamiche sono state condotte con modello incastrato alla base (a prudenziale sovrastima dell'accelerazione impressa agli elementi strutturali di elevazione).

La geometria e le caratteristiche costruttive delle travi reticolari di fondazione sono state acquisite dal progetto originario del 1972, compresi schemi di armatura. Non sono stati effettuati sulla unità strutturale saggi esplorativi di controllo delle strutture di fondazione

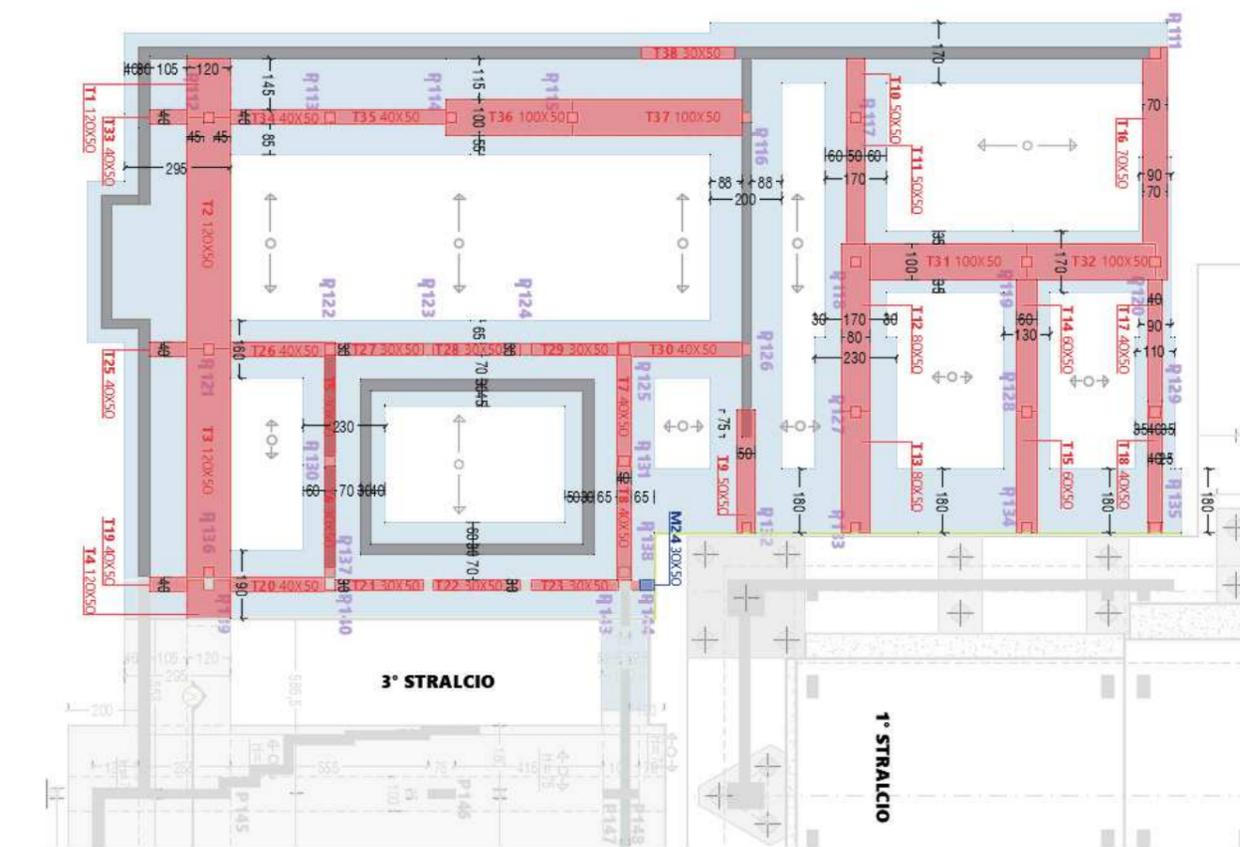


Figura 12 Struttura di fondazione di progetto

Visionata la struttura di fondazione, impostata su platea nervata, controllati gli schemi di armatura, si è ritenuto corretto procedere con una modellazione per graticcio di travi rovesce, come da schema seguente.

La modellazione delle travi ha tenuto conto delle nervature di progetto come pure delle armature rispettivamente previste. Si rimanda per maggiori dettagli all'Album grafico di rilievo R2.2 in cui oltre alle planimetrie strutturali di piano, alle sezioni significative sono riportati per ogni elemento strutturale i riferimenti del progetto originale e la implementazione degli schemi di armatura a modello f.e.m..

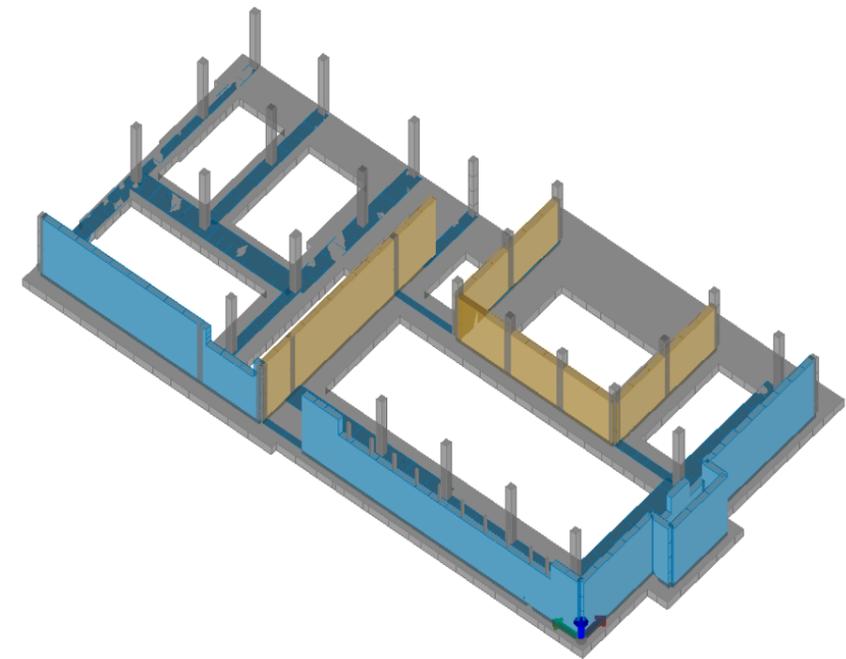


Figura 13 Struttura di fondazione di analisi

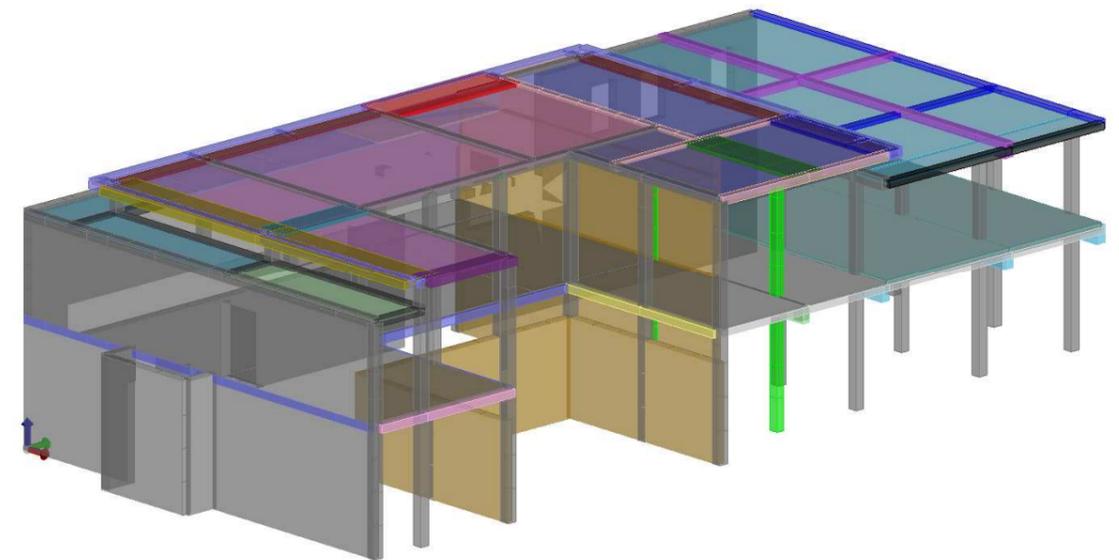


Figura 14 Vista solida del modello strutturale

4 METODOLOGIA DI MODELLAZIONE ED ANALISI

L'analisi statica sarà sviluppata agli **SL in ambito elastico lineare**

L'analisi sismica sarà di tipo **Dinamica Modale con spettro di risposta amplificato con RSL** (3° livello) condotta in **ambito elastico lineare**

LE IPOTESI ALLA BASE DELLE ANALISI STATICHE E DINAMICHE saranno le seguenti:

1. Non saranno considerati effetti di 2° ordine (ossia non linearità geometriche) sia in ambito statico che sismico
2. La struttura sarà considerata in media duttilità, non dissipativa con fattore di comportamento $q=1.5$
3. Lo Zero sismico è stato posto a quota di piano interrato (ossia considerando il piano interrato non compensato)
4. Non è stata considerata alcuna componente verticale della azione sismica
5. Si è provveduto ad una riduzione del 50% del valore del modulo elastico longitudinale E (e di conseguenza G) in considerazione dello stato fessurato del cls
6. E' stata considerata una classe d'uso III
7. L'analisi sarà condotta in Approccio 1
8. Nelle analisi SLU e SLE si considereranno i modelli f.e.m. completi delle strutture di fondazione
9. Nelle analisi SLV/SLD/SLO si considereranno i modelli f.e.m. incastrati a piano di fondazione
10. La verifica delle fondazioni superficiali sarà condotta considerando la interazione con un suolo elastico alla Winkler
11. L'acciaio d'armatura sarà considerato a barre lisce
12. Non sono state considerate le spinte del terreno sul muro perimetrale del cavedio interno in considerazione della presenza di un ulteriore muro perimetrale (a formazione di una intercapedine) disconnesso dal telaio di unità strutturale 2

4.1 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:

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Titolo:	PRO SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL 20.11.0
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Codice Licenza	Dsi5972

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>

5 MODELLAZIONE DELLA GEOMETRIA DELL'EDIFICIO

Struttura a telaio in c.a. con le seguenti caratteristiche:

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	905
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	438
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	649
elementi solaio	68
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	-350.00
Xmax =	1455.00
Ymin =	-105.00
Ymax =	2834.50
Zmin =	0.00
Zmax =	785.00
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	NO
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

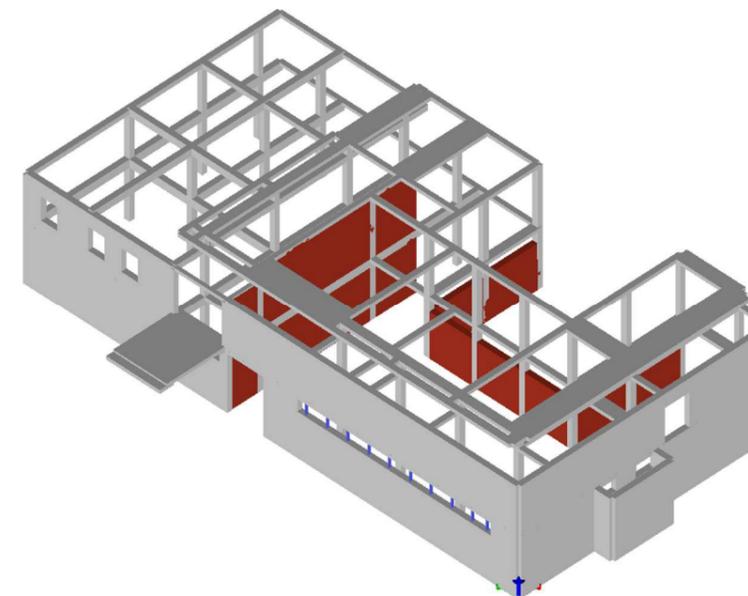


Figura 15 Vista del telaio in c.a. (con anche le parti in muratura portante)



5.1 MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

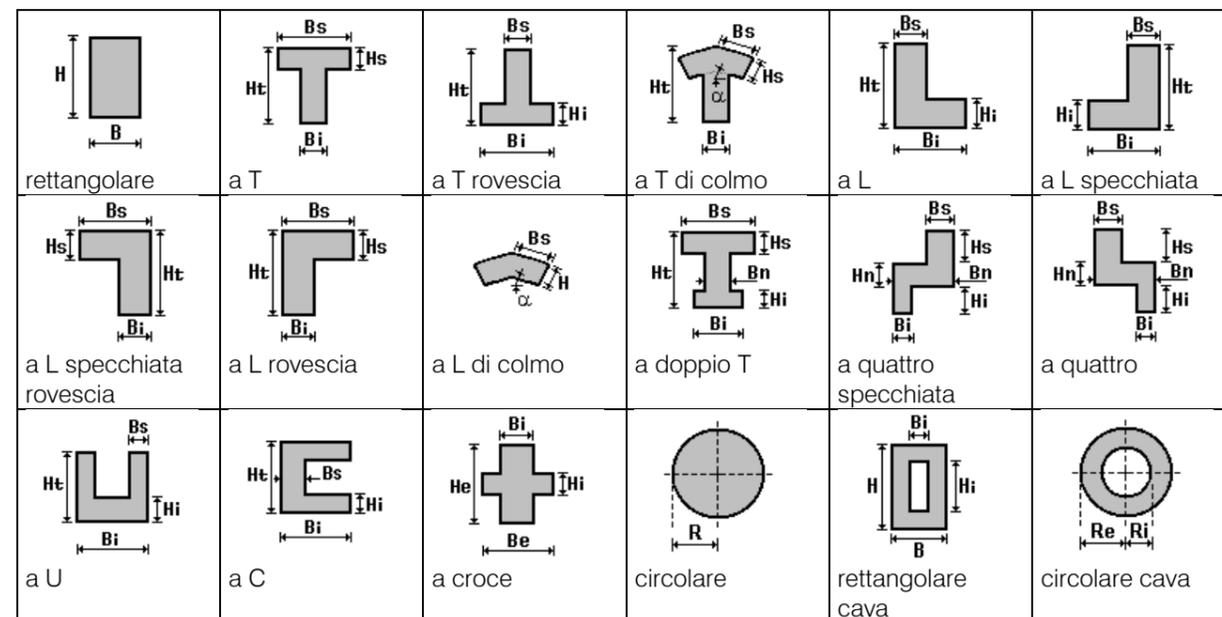
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- 1 sezione di tipo generico
- 2 profilati semplici
- 3 profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati soprariportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.



Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati. Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):

- i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2
- i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	Rettangolare: b=30.00 h=30.00	900.00	750.00	750.00	1.139e+05	6.750e+04	6.750e+04	4500.00	4500.00	6750.00	6750.00
2	TRAVE SPESSORE 1SOL LONG1-Rettangolare: b=115 h=24	2760.00	2300.00	2300.00	4.602e+05	3.042e+06	1.325e+05	5.290e+04	1.104e+04	7.935e+04	1.656e+04
5	TRAVE 1SOL INT TRASV2-Rettangolare: b=30 h=54	1620.00	1350.00	1350.00	3.159e+05	1.215e+05	3.937e+05	8100.00	1.458e+04	1.215e+04	2.187e+04
6	CORDOLO 1SOL-Rettangolare: b=30 h=24	720.00	600.00	600.00	7.126e+04	5.400e+04	3.456e+04	3600.00	2880.00	5400.00	4320.00
7	HEB 100 COLONNE FINESTRE PIANO INTERRATO	26.00	0.0	0.0	9.20	167.00	450.00	33.50	89.90	51.40	104.20
8	TRAVETTI SOLAIO 20+4-Rettangolare: b=12 h=24	288.00	240.00	240.00	9469.44	3456.00	1.382e+04	576.00	1152.00	864.00	1728.00
9	TRAVETTO SOLETTA 20 1SOL-Rettangolare: b=20 h=20	400.00	333.33	333.33	2.249e+04	1.333e+04	1.333e+04	1333.33	1333.33	2000.00	2000.00
10	TRAVE 1SOL PONTE-Rettangolare: b=80 h=24	1920.00	1600.00	1600.00	2.990e+05	1.024e+06	9.216e+04	2.560e+04	7680.00	3.840e+04	1.152e+04
11	TRAVE 2 SOL INF-Rettangolare: b=30 h=22	660.00	550.00	550.00	5.852e+04	4.950e+04	2.662e+04	3300.00	2420.00	4950.00	3630.00
12	TRAVE 2SOL INF TRASV1-Rettangolare: b=30 h=37	1110.00	925.00	925.00	1.697e+05	8.325e+04	1.266e+05	5550.00	6845.00	8325.00	1.027e+04
14	TRAVE 2SOL INF LONG2-Rettangolare: b=25 h=22	550.00	458.33	458.33	4.213e+04	2.865e+04	2.218e+04	2291.67	2016.67	3437.50	3025.00
15	TRAVE 2SOL ING LONG2-Rettangolare: b=30 h=47	1410.00	1175.00	1175.00	2.529e+05	1.058e+05	2.596e+05	7050.00	1.104e+04	1.058e+04	1.657e+04
16	CORDOLO 2SOL INF-Rettangolare: b=20 h=22	440.00	366.67	366.67	2.712e+04	1.467e+04	1.775e+04	1466.67	1613.33	2200.00	2420.00
17	TRAVETTI 2SOL INF COPERTURA-Rettangolare: b=10 h=22	220.00	183.33	183.33	5233.33	1833.33	8873.33	366.67	806.67	550.00	1210.00
18	COP 2SOL SUP-Rettangolare: b=130 h=24	3120.00	2600.00	2600.00	5.294e+05	4.394e+06	1.498e+05	6.760e+04	1.248e+04	1.014e+05	1.872e+04
19	COP 2SOL SUP-Rettangolare: b=120 h=24	2880.00	2400.00	2400.00	4.833e+05	3.456e+06	1.382e+05	5.760e+04	1.152e+04	8.640e+04	1.728e+04
20	COP 2SOL SUP-Rettangolare: b=100 h=24	2400.00	2000.00	2000.00	3.911e+05	2.000e+06	1.152e+05	4.000e+04	9600.00	6.000e+04	1.440e+04
21	COP 2SOL SUP-Rettangolare: b=90 h=24	2160.00	1800.00	1800.00	3.450e+05	1.458e+06	1.037e+05	3.240e+04	8640.00	4.860e+04	1.296e+04
22	COP 2SOL SUP-Rettangolare: b=75 h=24	1800.00	1500.00	1500.00	2.759e+05	8.438e+05	8.640e+04	2.250e+04	7200.00	3.375e+04	1.080e+04
23	COP 2SOL SUP-Rettangolare: b=50 h=24	1200.00	1000.00	1000.00	1.607e+05	2.500e+05	5.760e+04	1.000e+04	4800.00	1.500e+04	7200.00
24	COP 2SOL SUP-Rettangolare: b=30 h=24	720.00	600.00	600.00	7.126e+04	5.400e+04	3.456e+04	3600.00	2880.00	5400.00	4320.00
25	COP 2SOL SUP-Rettangolare: b=25 h=24	600.00	500.00	500.00	5.042e+04	3.125e+04	2.880e+04	2500.00	2400.00	3750.00	3600.00
27	TRAVE 1SOL-Rettangolare: b=45 h=24	1080.00	900.00	900.00	1.377e+05	1.823e+05	5.184e+04	8100.00	4320.00	1.215e+04	6480.00
28	TRAVE 1SOL INT TRASV3-Rettangolare: b=25 h=54	1350.00	1125.00	1125.00	1.992e+05	7.031e+04	3.281e+05	5625.00	1.215e+04	8437.50	1.823e+04
30	TRAVE SPESSORE 1SOL LONG2-Rettangolare: b=70 h=24	1680.00	1400.00	1400.00	2.529e+05	6.860e+05	8.064e+04	1.960e+04	6720.00	2.940e+04	1.008e+04
31	TRAVE SPESSORE 1SOL LONG3-Rettangolare: b=55 h=24	1320.00	1100.00	1100.00	1.838e+05	3.328e+05	6.336e+04	1.210e+04	5280.00	1.815e+04	7920.00
32	CORDOLO SPESSORE 1SOL LONG-Rettangolare: b=25 h=20	500.00	416.67	416.67	3.436e+04	2.604e+04	1.667e+04	2083.33	1666.67	3125.00	2500.00
33	COP 2SOL SUP_1-Rettangolare: b=150 h=24	3600.00	3000.00	3000.00	6.215e+05	6.750e+06	1.728e+05	9.000e+04	1.440e+04	1.350e+05	2.160e+04
34	Pilastro_30x40-Rettangolare: b=30 h=40	1200.00	1000.00	1000.00	1.946e+05	9.000e+04	1.600e+05	6000.00	8000.00	9000.00	1.200e+04
35	Pilastro_30x35-Rettangolare: b=30 h=35	1050.00	875.00	875.00	1.530e+05	7.875e+04	1.072e+05	5250.00	6125.00	7875.00	9187.50
36	Pilastro_25x30-Rettangolare: b=25 h=30	750.00	625.00	625.00	7.787e+04	3.906e+04	5.625e+04	3125.00	3750.00	4687.50	5625.00
37	TRAVI 2 SOLAIO INF. DA VARIANTE-Rettangolare: b=30 h=30	900.00	750.00	750.00	1.139e+05	6.750e+04	6.750e+04	4500.00	4500.00	6750.00	6750.00
38	cordolo_SBALZI-Rettangolare: b=30 h=24	720.00	600.00	600.00	7.126e+04	5.400e+04	3.456e+04	3600.00	2880.00	5400.00	4320.00

5.2 MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: NODI

Il programma 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). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z

Per i nodi ai quali sia associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale o un set di molle viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z
Note	eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito, il valore 0 indica che lo spostamento o rotazione relativo è libero).
Note	(FS = 1, 2,...) eventuale codice del tipo di fondazione speciale (1, 2,... fanno riferimento alle tipologie: plinto, palo, plinto su pali,...) che è collegato al nodo. (ISO = "id SIGLA") indice e sigla identificativa dell' eventuale isolatore sismico assegnato al nodo
Rig. TX	valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).

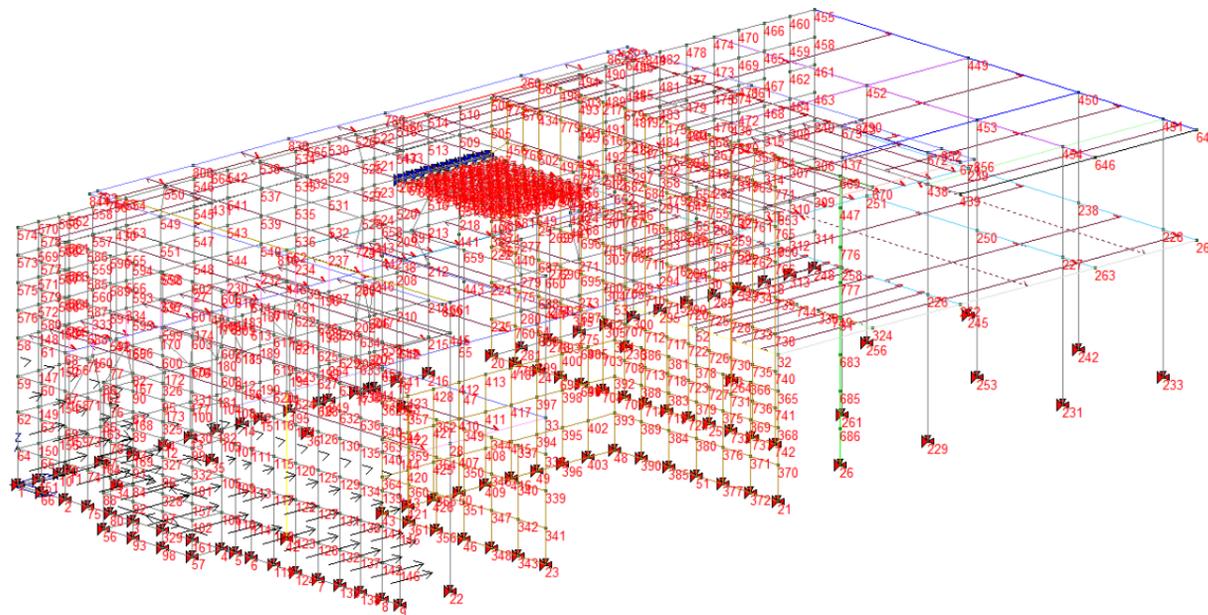
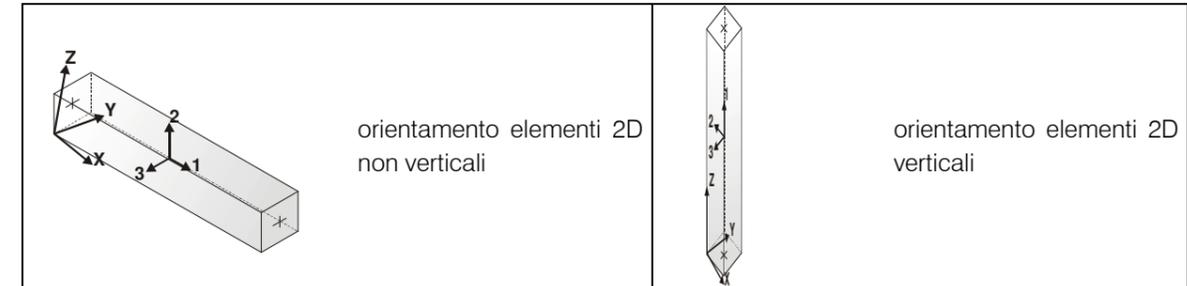


Figura 16 Vista unifilare con numerazione dei nodi

In questa sede non viene prodotto il tabulato completo dei nodi che resta a disposizione della SA.

5.3 MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI D2

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 non viene prodotto il tabulato completo degli elementi D2 che resta a disposizione della SA.

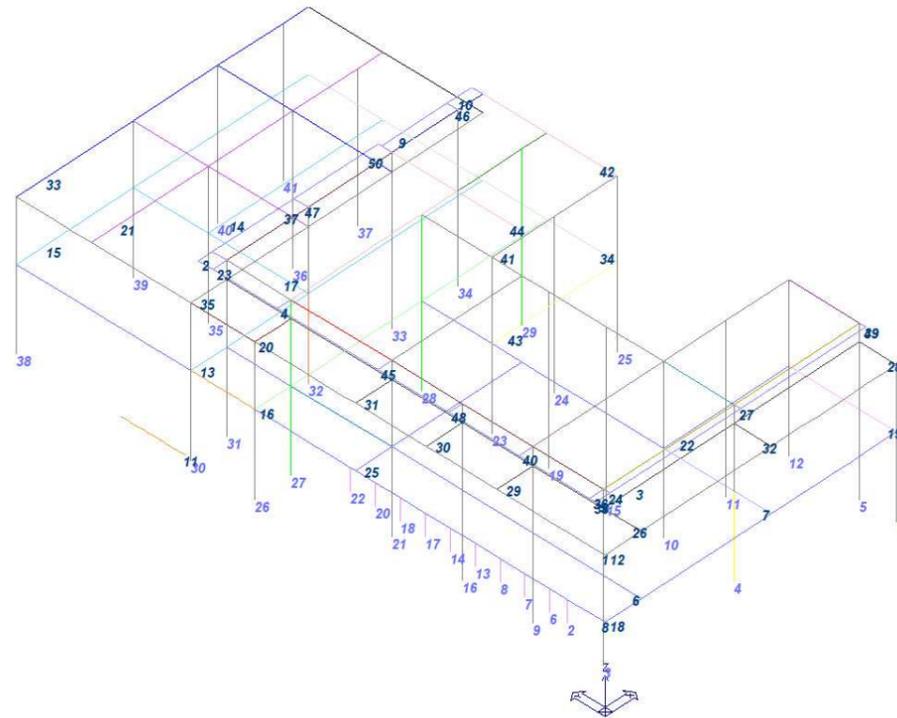


Figura 17 Vista in filo di ferro degli elementi D2 del modello di calcolo

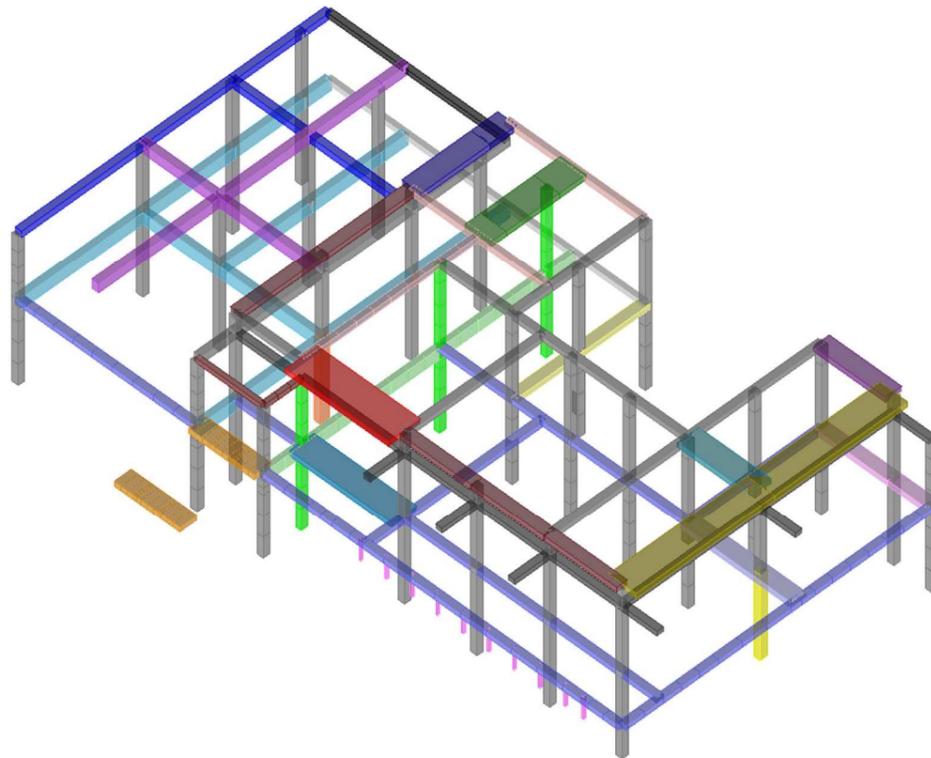
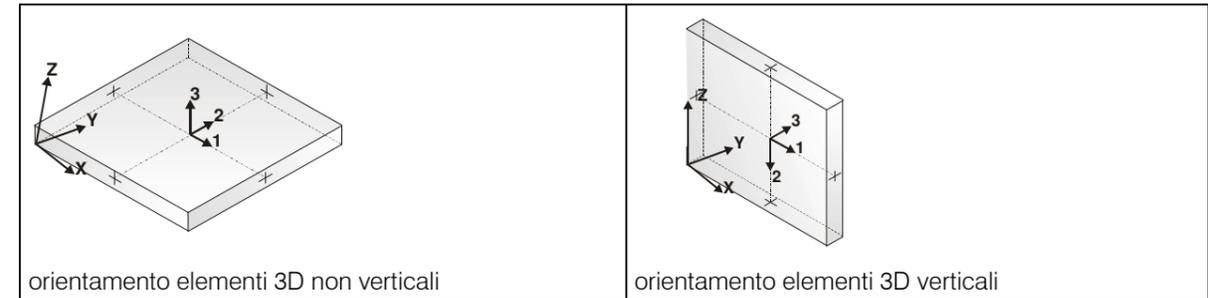


Figura 18 Vista solida in trasparenza degli elementi D2 del modello di calcolo

5.4 MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI D3

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). 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: <i>Guscio</i> (elemento guscio in elevazione non verticale) <i>Guscio fond.</i> (elemento guscio su suolo elastico) <i>Setto</i> (elemento guscio in elevazione verticale) <i>Membrana</i> (elemento guscio con comportamento membranale)
Nodo I (J, K, L)	numero del nodo I (J, K, L)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Spessore	spessore dell'elemento (costante)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico verticale
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

In questa sede non viene prodotto il tabulato completo degli elementi D3 che resta a disposizione della SA.

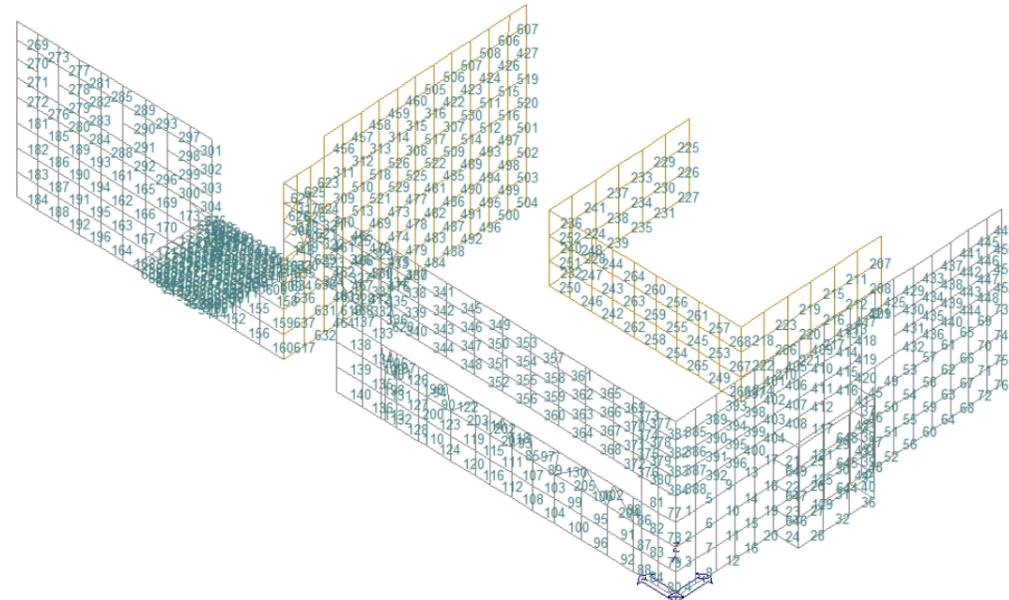


Figura 19 Vista in filo di ferro degli elementi D3 del modello di calcolo

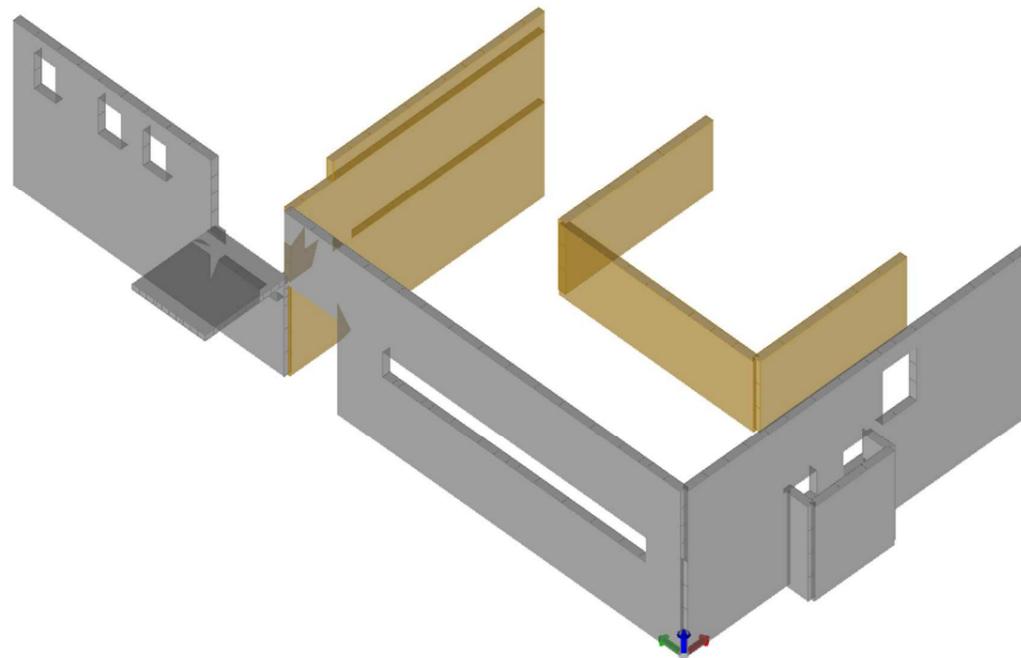


Figura 20 Vista solida in trasparenza degli elementi D3 del modello di calcolo

5.5 ELEMENTI SOLAIO

In questo paragrafo verranno elencati e riepilogati i campi di solaio implementati nella modellazione, secondo le quote di rilievo geometrico e progetto originario e con l'analisi dei carichi estrapolata dalle ipotesi di calcolo di progetto originario, ancora confermate dall'uso e finitura attuali dei vari impalcati. Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o più nodi denominati in generale solaio. Ogni elemento solaio è individuato da una poligonale di nodi 1,2, ..., N.

L'elemento solaio è utilizzato in primo luogo per la modellazione dei carichi agenti sugli elementi strutturali. In secondo luogo può essere utilizzato per la corretta ripartizione delle forze orizzontali agenti nel proprio piano. L'elemento balcone è derivato dall'elemento solaio. I carichi agenti sugli elementi, raccolti in un archivio, sono direttamente assegnati agli elementi utilizzando le informazioni raccolte nell' archivio (es. i coefficienti combinatori). La tabella seguente riporta i dati utilizzati per la definizione dei carichi e delle masse.

Id.Arch.	Identificativo dell' archivio
Tipo	Tipo di carico Variab. Carico variabile generico Var. rid. Carico variabile generico con riduzione in funzione dell' area (c.5.5. ...) Neve Carico di neve
Gk	carico permanente (comprensivo del peso proprio)
Qk	carico variabile
Fatt. A	fattore di riduzione del carico variabile (0.5 o 0.75) per tipo "Var.rid."
S sis.	fattore di riduzione del carico variabile per la definizione delle masse sismiche per D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento")
Psi 0	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore raro
Psi 1	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore frequente
Psi 2	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore quasi permanente
Psi S 2	Coefficiente di combinazione che fornisce il valore quasi-permanente dell'azione variabile: per la definizione delle masse sismiche
Fatt. Fi	Coefficiente di correlazione dei carichi per edifici

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
Tipo	codice di comportamento S elemento utilizzato solo per scarico C elemento utilizzato per scarico e per modellazione piano rigido P elemento utilizzato come pannello M scarico monodirezionale B scarico bidirezionale
Id.Arch.	Identificativo dell' archivio
Mat	codice del materiale assegnato all'elemento
Spessore	spessore dell'elemento (costante)
Orditura	angolo (rispetto all'asse X) della direzione dei travetti principali
Gk	carico permanente (comprensivo del peso proprio)
Qk	carico variabile
Nodi	numero dei nodi che definiscono l'elemento (8 per riga)

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con le tensioni ammissibili vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale); nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite vengono riportati il rapporto x/d e le verifiche per sollecitazioni proporzionali nonché le verifiche in esercizio.

In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:



Elem.	numero identificativo dell'elemento
Stato	Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali
Note	Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m);
Pos.	Ascissa del punto di verifica
Fist, F infi	Frecce istantanee e a tempo infinito
Moment	Momento flettente
Taglio	Sollecitazione di taglio
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave
Af sup.	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave
AfV	Area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio
Beff	Base della sezione di cls per l'assorbimento del taglio simboli utilizzati con il metodo delle tensioni ammissibili:
sc max	Massima tensione di compressione del calcestruzzo
sf max	Massima tensione nell'acciaio
tau max	Massima tensione tangenziale nel cls simboli utilizzati con il metodo degli stati limite:
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione
verif.	rapporto Sd/Su con sollecitazioni ultime proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Verif.V	rapporto Sd/Su con sollecitazioni taglianti proporzionali valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rFfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
rFyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]

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	1	m=1	4.0	0.0	3.00e-02	2.00e-02	4.00e-02	223	218	213	209	243
									241	237	234	232	230
									27	335	334	333	255
									153	148	58	61	68
									41	40	39	38	29
									681				
2	CM	1	m=1	4.0	0.0	3.00e-02	2.00e-02	4.00e-02	259	251	239	240	308
									315	320	267	284	292
									297	302	266		
3	CM	1	m=1	4.0	90.0	3.00e-02	2.00e-02	4.00e-02	226	258	259	235	266
									270	278	223	681	29
									691	696	701	706	711
									716	721	30	729	734
									739	744	749	31	324
									262				
4	CB	3	m=1	20.0	90.0	5.00e-02	2.00e-02	4.00e-02	262	263	227	250	251
									259	258	226		
5	CM	6	m=1	4.0	90.0	3.00e-02	2.00e-02	9.00e-03	670	671	673	353	
6	CM	4	m=1	4.0	0.0	2.50e-02	2.00e-02	9.00e-03	614	618	622	626	630
									634	638	642	445	446
									610				
7	CB	3	m=1	20.0	90.0	5.00e-02	2.00e-02	4.00e-02	239	251	250	227	263
									265	228	238		
8	CM	6	m=1	4.0	90.0	3.00e-02	2.00e-02	9.00e-03	353	673	674	675	667
									498	503	217	679	192
									175	204	668	754	
9	CM	7	m=1	4.0	90.0	1.00e-05	1.00e-05	3.10e-02	670	671	673	353	
10	CM	6	m=1	4.0	90.0	3.00e-02	2.00e-02	9.00e-03	358	353	754	668	655
11	CM	4	m=1	4.0	90.0	2.50e-02	2.00e-02	9.00e-03	526	433	434	676	772

Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1k	G2k	Qk	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
12	CM	4	m=1	4.0	90.0	2.50e-02	2.00e-02	9.00e-03	506	510	514	518	522
									434	435	494	506	772
									676				
13	CM	8	m=1	4.0	90.0	6.00e-02	1.74e-02	4.00e-02	663	783	844	796	
14	CM	5	m=1	4.0	0.0	1.00e-05	1.00e-05	6.00e-03	614	618	622	626	630
									634	638	642	445	446
									610				
15	CM	5	m=1	4.0	90.0	1.00e-05	1.00e-05	6.00e-03	538	542	546	550	431
									432				
16	CM	5	m=1	4.0	90.0	1.00e-05	1.00e-05	6.00e-03	526	530	534	538	432
									433				
17	CM	1	m=1	4.0	0.0	3.00e-02	2.00e-02	4.00e-02	39	40	45	55	54
									345	38			
18	CM	7	m=1	4.0	90.0	1.00e-05	1.00e-05	3.10e-02	353	673	674	675	667
									498	503	217	679	192
									175	204	668	754	
19	CM	1	m=1	4.0	0.0	3.00e-02	2.00e-02	4.00e-02	345	53	30	721	716
									711	706	701	696	691
									29	38			
20	CM	5	m=1	4.0	90.0	1.00e-05	1.00e-05	6.00e-03	449	452	453	450	
21	CM	5	m=1	4.0	90.0	1.00e-05	1.00e-05	6.00e-03	452	436	437	453	
22	CM	5	m=1	4.0	90.0	1.00e-05	1.00e-05	6.00e-03	450	453	454	451	
23	CM	5	m=1	4.0	90.0	1.00e-05	1.00e-05	6.00e-03	453	437	438	454	
24	CM	5	m=1	4.0	90.0	1.00e-05	1.00e-05	6.00e-03	454	438	439	646	
25	CM	5	m=1	4.0	90.0	1.00e-05	1.00e-05	6.00e-03	451	454	646	647	
26	CM	5	m=1	4.0	90.0	1.00e-05	1.00e-05	6.00e-03	550	574	578	582	430
									431				
27	CM	1	m=1	4.0	90.0	3.00e-02	2.00e-02	4.00e-02	53	52	32	324	31
									749	338	744	739	734
									729	30			
28	CM	6	m=1	4.0	90.0	3.00e-02	2.00e-02	9.00e-03	654	653	670	669	764
									353	358			
29	CM	1	m=1	4.0	0.0	3.00e-02	2.00e-02	4.00e-02	28	33	47	45	44
									108	112	116	121	126
									130	135	140	144	
30	CM	7	m=1	4.0	90.0	1.00e-05	1.00e-05	3.10e-02	358	353	754	668	655
31	CM	5	m=1	4.0	90.0	1.00e-05	1.00e-05	6.00e-03	433	434	676	772	506
									510	514	518	522	526
									434	435	494	506	772
									676				
32	CM	5	m=1	4.0	90.0	1.00e-05	1.00e-05	6.00e-03	849	823	862	675	
33	CB	8	m=1	4.0	90.0	6.00e-02	1.74e-02	4.00e-02	538	542	546	550	431
34	CM	4	m=1	4.0	90.0	2.50e-02	2.00e-02	9.00e-03	432				
									526	530	534	538	432
35	CM	4	m=1	4.0	90.0	2.50e-02	2.00e-02	9.00e-03	433				
36	CM	5	m=1	4.0	0.0	1.00e-05	1.00e-05	6.00e-03	586	590	594	598	602
									606	610	446	430	582
37	CM	4	m=1	4.0	90.0	2.50e-02	2.00e-02	9.00e-03	449	452	453	450	
38	CM	4	m=1	4.0	90.0	2.50e-02	2.00e-02	9.00e-03	452	436	437	453	
39	CM	4	m=1	4.0	90.0	2.50e-02	2.00e-02	9.00e-03	450	453	454	451	
40	CM	4	m=1	4.0	90.0	2.50e-02	2.00e-02	9.00e-03	453	437	438	454	
41	CM	4	m=1	4.0	90.0	2.50e-02	2.00e-02	9.00e-03	454	438	439	646	
42	CM	4	m=1	4.0	90.0	2.50e-02	2.00e-02	9.00e-03	451	454	646	647	
43	CM	4	m=1	4.0	90.0	2.50e-02	2.00e-02	9.00e-03	550	574	578	582	430
									431				
44	CM	1	m=1	4.0	0.0	3.00e-02	2.00e-02	4.00e-02	40	41	68	72	77
									82	326	331	104	108
									44	45			
45	CM	7	m=1	4.0	90.0	1.00e-05	1.00e-05	3.10e-02	654	653	670	669	764
									353	358			
46	CM	4	m=1	4.0	0.0	2.50e-02	2.00e-02	9.00e-03	586	590	594	598	602
									606	610	446	430	582
47	CM	7	m=1	4.0	0.0	1.00e-05	1.00e-05	3.10e-02	678	655	668	204	175
									192	679	217	503	498
									667	666			
48	CM	7	m=1	4.0	0.0	1.00e-05	1.00e-05	3.10e-02	666	665	664	658	657
									656	678			



Elem.	CM	ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1k	G2k	Qk	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
49	CM	7	m=1	4.0	0.0	1.00e-05	1.00e-05	3.10e-02	664	663	662	658	
50	CM	7	m=1	4.0	0.0	1.00e-05	1.00e-05	3.10e-02	662	661	660	659	658
51	CM	6	m=1	4.0	0.0	3.00e-02	2.00e-02	9.00e-03	678	655	668	204	175
									192	679	217	503	498
									667	666			
52	CM	6	m=1	4.0	0.0	3.00e-02	2.00e-02	9.00e-03	666	665	664	658	657
									656	678			
53	CM	6	m=1	4.0	0.0	3.00e-02	2.00e-02	9.00e-03	664	663	662	658	
54	CM	6	m=1	4.0	0.0	3.00e-02	2.00e-02	9.00e-03	662	661	660	659	658
55	CM	8	m=1	4.0	90.0	6.00e-02	1.74e-02	4.00e-02	671	856	852	672	
56	CM	8	m=1	4.0	90.0	6.00e-02	1.74e-02	4.00e-02	672	852	843	673	
57	CM	8	m=1	4.0	90.0	6.00e-02	1.74e-02	4.00e-02	673	790	861	674	
58	CM	8	m=1	4.0	90.0	6.00e-02	1.74e-02	4.00e-02	674	861	849	675	
59	CM	8	m=1	4.0	0.0	6.00e-02	1.74e-02	4.00e-02	675	862	260	667	
60	CM	8	m=1	4.0	0.0	6.00e-02	1.74e-02	4.00e-02	664	808	783	663	
61	CM	8	m=1	4.0	0.0	6.00e-02	1.74e-02	4.00e-02	666	786	838	665	
62	CM	8	m=1	4.0	0.0	6.00e-02	1.74e-02	4.00e-02	665	838	808	664	
63	CM	8	m=1	4.0	90.0	6.00e-02	1.74e-02	4.00e-02	662	816	829	661	
64	CM	8	m=1	4.0	90.0	6.00e-02	1.74e-02	4.00e-02	663	796	816	662	
65	CM	5	m=1	4.0	90.0	1.00e-05	1.00e-05	6.00e-03	494	436	452	474	478
									482	486	490		
66	CM	5	m=1	4.0	90.0	1.00e-05	1.00e-05	6.00e-03	474	452	449	455	460
									466	470			
67	CM	4	m=1	4.0	90.0	2.50e-02	2.00e-02	9.00e-03	494	436	452	474	478
									482	486	490		
68	CM	4	m=1	4.0	90.0	2.50e-02	2.00e-02	9.00e-03	474	452	449	455	460
									466	470			

6 MODELLAZIONE DELLE AZIONI

Preso atto delle azioni introdotte nella modellazione dei portati ed accidentali presenti sulla struttura, le paragrafo si illustrerà analiticamente la modalità di applicazione dei singoli carichi generici agli elementi strutturali per poi procedere alle reciproche combinazioni dei casi di carico ottenuti secondo i coefficienti di combinazione SL previsti da NTC

6.1 SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico. Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	Sigla	Tipo	Descrizione
1	Ggk	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	NA	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	Qtk	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	Qvk	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	Esk	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	Edk	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	Pk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico. Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk) sono riportati i valori assunti per angolo di ingresso, intensità sismica, coefficiente di struttura e di fondazione se le analisi sono eseguite con il D.M. 96; sono riportati i valori di angolo di ingresso, fattore di importanza, zona sismica, accelerazione ag, categoria suolo, fattore di struttura, classe di duttilità, fattore riduzione per SLD se le analisi sono eseguite con l'Ordinanza 3274. Per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene riportata la relativa aliquota (partecipazione) considerata.

Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

Come esposto in relazione metodologica, in analisi non è stata inclusa tra le combinazioni, l'effetto della distorsione termica sugli elemneti in c.a. ed anche l'azione del vento.



CDC	Tipo	Sigla Id	Note				
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)		10	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) APPOGGIO	Azioni applicate:
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)					D3 :da 141 a 147 Azione : G2_passerella-QV:unif - Qz - Area
3	Gsk	CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)					D3 : 149 Azione : G2_passerella-QV:unif - Qz - Area
4	Qsk	CDC=Qsk (variabile solai)					D3 : 153 Azione : G2_passerella-QV:unif - Qz - Area
5	Qnk	CDC=Qnk (carico da neve)					D3 : 157 Azione : G2_passerella-QV:unif - Qz - Area
6	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) TAMPONAMENTI	Azioni applicate:				D3 : 274 Azione : G2_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 :da 48 a 52 Azione : G2 TAMPONAMENTI LATERIZIO-DG:Fzi=-3.80 Fzf=-3.80				D3 :da 286 a 287 Azione : G2_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 :da 48 a 52 Azione : G2 TAMPONAMENTI LATERIZIO-DG:Fzi=-3.80 Fzf=-3.80				D3 :da 294 a 295 Azione : G2_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 :da 56 a 58 Azione : G2 TAMPONAMENTI CLS-DG:Fzi=-9.30 Fzf=-9.30				D3 : 428 Azione : G2_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 :da 56 a 58 Azione : G2 TAMPONAMENTI CLS-DG:Fzi=-9.30 Fzf=-9.30				D3 :da 453 a 455 Azione : G2_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 : 65 Azione : G2 TAMPONAMENTI CLS-DG:Fzi=-9.30 Fzf=-9.30				D3 :da 523 a 524 Azione : G2_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 : 65 Azione : G2 TAMPONAMENTI CLS-DG:Fzi=-9.30 Fzf=-9.30				D3 :da 527 a 528 Azione : G2_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 : 171 Azione : G2 TAMPONAMENTI LATERIZIO-DG:Fzi=-3.80 Fzf=-3.80				D3 :da 531 a 605 Azione : G2_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 :da 179 a 182 Azione : G2 TAMPONAMENTI CLS-DG:Fzi=-9.30 Fzf=-9.30				D3 :da 638 a 643 Azione : G2_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 :da 187 a 191 Azione : G2 TAMPONAMENTI LATERIZIO-DG:Fzi=-3.80 Fzf=-3.80	11	Qk	CDC=Qk (variabile generico) ACCIDENTALE PASSERELLA	Azioni applicate:
			D2 :da 237 a 240 Azione : G2 TAMPONAMENTI LATERIZIO-DG:Fzi=-3.80 Fzf=-3.80				D3 :da 141 a 147 Azione : Q_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 :da 242 a 243 Azione : G2 TAMPONAMENTI LATERIZIO-DG:Fzi=-3.80 Fzf=-3.80				D3 : 149 Azione : Q_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 :da 356 a 357 Azione : G2 TAMPONAMENTI LATERIZIO-DG:Fzi=-3.80 Fzf=-3.80				D3 : 153 Azione : Q_passerella-QV:unif - Qz - Area
7	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) SBALZI 2SOL SUP	Azioni applicate:				D3 : 157 Azione : Q_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 : 6 Azione : SBALZO 3x-DG:Fzi=-4.10 Fzf=-4.10				D3 : 274 Azione : Q_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 : 24 Azione : SBALZO 1-DG:Fzi=-4.10 Fzf=-4.10				D3 :da 286 a 287 Azione : Q_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 : 39 Azione : SBALZO 2-DG:Fzi=-4.10 Fzf=-4.10				D3 :da 294 a 295 Azione : Q_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 : 223 Azione : SBALZO 3y-DG:Fzi=-4.10 Fzf=-4.10				D3 : 428 Azione : Q_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 : 228 Azione : SBALZO 3x-DG:Fzi=-4.10 Fzf=-4.10				D3 :da 453 a 455 Azione : Q_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 : 271 Azione : SBALZO 3x-DG:Fzi=-4.10 Fzf=-4.10				D3 :da 523 a 524 Azione : Q_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 :da 294 a 295 Azione : SBALZO 1-DG:Fzi=-4.10 Fzf=-4.10				D3 :da 527 a 528 Azione : Q_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 : 297 Azione : SBALZO 3y-DG:Fzi=-4.10 Fzf=-4.10				D3 :da 531 a 605 Azione : Q_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 : 303 Azione : SBALZO 3y-DG:Fzi=-4.10 Fzf=-4.10				D3 :da 638 a 643 Azione : Q_passerella-QV:unif - Qz - Area
			D2 : 347 Azione : SBALZO 3y-DG:Fzi=-4.10 Fzf=-4.10	12	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) SPINTE TERRENO	Azioni applicate:
			D2 : 359 Azione : SBALZO 3y-DG:Fzi=-4.10 Fzf=-4.10				D3 :da 1 a 20 Azione : Spinte terreno Y+-QV:var z - Qy - Area
			D2 :da 366 a 367 Azione : SBALZO 3y-DG:Fzi=-4.10 Fzf=-4.10				D3 :da 21 a 24 Azione : Spinta riposo terreno X+-QV:var z - Qx - Area
			D2 : 382 Azione : SBALZO 2-DG:Fzi=-4.10 Fzf=-4.10				D3 :da 25 a 36 Azione : Spinte terreno Y+-QV:var z - Qy - Area
8	Qk	CDC=Qk (variabile generico) ACCIDENTALI SBALZI 2SOL SUP	Azioni applicate:				D3 :da 37 a 40 Azione : Spinta riposo terreno X+-QV:var z - Qx - Area
			D2 : 6 Azione : Q SBALZO Y+-DG:Fyi=1.20 Fyf=1.20				D3 :da 41 a 76 Azione : Spinte terreno Y+-QV:var z - Qy - Area
			D2 : 24 Azione : Q SBALZO Y--DG:Fyi=-1.20 Fyf=-1.20	13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			D2 : 39 Azione : Q SBALZO Y+-DG:Fyi=1.20 Fyf=1.20				partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			D2 : 223 Azione : Q SBALZO X-DG:Fxi=-1.20 Fxf=-1.20				partecipazione:1.00 per 3 CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)
			D2 : 228 Azione : Q SBALZO Y+-DG:Fyi=1.20 Fyf=1.20				partecipazione:1.00 per 4 CDC=Qsk (variabile solai)
			D2 : 271 Azione : Q SBALZO Y+-DG:Fyi=1.20 Fyf=1.20				partecipazione:1.00 per 5 CDC=Qnk (carico da neve)
			D2 :da 294 a 295 Azione : Q SBALZO Y--DG:Fyi=-1.20 Fyf=-1.20				partecipazione:1.00 per 6 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) TAMPONAMENTI
			D2 : 297 Azione : Q SBALZO X-DG:Fxi=-1.20 Fxf=-1.20				partecipazione:1.00 per 7 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) SBALZI 2SOL SUP
			D2 : 303 Azione : Q SBALZO X-DG:Fxi=-1.20 Fxf=-1.20				partecipazione:0.60 per 8 CDC=Qk (variabile generico) ACCIDENTALI SBALZI 2SOL SUP
			D2 : 347 Azione : Q SBALZO X-DG:Fxi=-1.20 Fxf=-1.20				partecipazione:1.00 per 9 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) VETRATE
			D2 : 359 Azione : Q SBALZO X-DG:Fxi=-1.20 Fxf=-1.20				partecipazione:1.00 per 10 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) APPOGGIO
			D2 :da 366 a 367 Azione : Q SBALZO X-DG:Fxi=-1.20 Fxf=-1.20				partecipazione:0.60 per 11 CDC=Qk (variabile generico) ACCIDENTALE PASSERELLA
			D2 : 382 Azione : Q SBALZO Y+-DG:Fyi=1.20 Fyf=1.20				partecipazione:1.00 per 12 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) SPINTE TERRENO
9	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) VETRATE	Azioni applicate:	14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
			D2 : 37 Azione : VETRATE SPOGLIATOI H85-DG:Fzi=-0.40 Fzf=-0.40	15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
			D2 : 97 Azione : VETRATE SPOGLIATOI H85-DG:Fzi=-0.40 Fzf=-0.40	16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
			D2 :da 103 a 111 Azione : VETRATE SPOGLIATOI H85-DG:Fzi=-0.40 Fzf=-0.40	17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			D2 : 126 Azione : VETRATE SPOGLIATOI H85-DG:Fzi=-0.40 Fzf=-0.40				partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			D2 : 280 Azione : VETRATE SPOGLIATOI H85-DG:Fzi=-0.40 Fzf=-0.40				partecipazione:1.00 per 3 CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)
			D2 : 280 Azione : VETRATE SPOGLIATOI H85-DG:Fzi=-0.40 Fzf=-0.40				partecipazione:1.00 per 4 CDC=Qsk (variabile solai)
			D2 : 280 Azione : VETRATE SPOGLIATOI H85-DG:Fzi=-0.40 Fzf=-0.40				partecipazione:1.00 per 5 CDC=Qnk (carico da neve)
			D2 : 280 Azione : VETRATE SPOGLIATOI H85-DG:Fzi=-0.40 Fzf=-0.40				partecipazione:1.00 per 6 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) TAMPONAMENTI



			partecipazione:1.00 per 7 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) SBALZI 2SOL SUP
			partecipazione:0.60 per 8 CDC=Qk (variabile generico) ACCIDENTALI SBALZI 2SOL SUP
			partecipazione:1.00 per 9 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) VETRATE
			partecipazione:1.00 per 10 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) APPOGGIO PASSERELLA
			partecipazione:0.60 per 11 CDC=Qk (variabile generico) ACCIDENTALE PASSERELLA
			partecipazione:1.00 per 12 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) SPINTE TERRENO
18	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
19	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
20	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
21	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) 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=Qsk (variabile solai)
			partecipazione:1.00 per 5 CDC=Qnk (carico da neve)
			partecipazione:1.00 per 6 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) TAMPONAMENTI
			partecipazione:1.00 per 7 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) SBALZI 2SOL SUP
			partecipazione:0.60 per 8 CDC=Qk (variabile generico) ACCIDENTALI SBALZI 2SOL SUP
			partecipazione:1.00 per 9 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) VETRATE
			partecipazione:1.00 per 10 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) APPOGGIO PASSERELLA
			partecipazione:0.60 per 11 CDC=Qk (variabile generico) ACCIDENTALE PASSERELLA
			partecipazione:1.00 per 12 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) SPINTE TERRENO
22	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
23	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
24	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (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=Qsk (variabile solai)
			partecipazione:1.00 per 5 CDC=Qnk (carico da neve)
			partecipazione:1.00 per 6 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) TAMPONAMENTI
			partecipazione:1.00 per 7 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) SBALZI 2SOL SUP
			partecipazione:0.60 per 8 CDC=Qk (variabile generico) ACCIDENTALI SBALZI 2SOL SUP
			partecipazione:1.00 per 9 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) VETRATE
			partecipazione:1.00 per 10 CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) APPOGGIO PASSERELLA
			partecipazione:0.60 per 11 CDC=Qk (variabile generico) ACCIDENTALE PASSERELLA

7 ANALISI SISMICA

7.1 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 Vr 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 Vr e la probabilità di superamento Pver associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno Tr 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 Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
III	50.0	1.5	75.0	C	T1

Per la struttura in esame si sono adottati i parametri di pericolosità sismica da analisi di Risposta Sismica locale; si sono adottati i parametri spettrali riportati nelle seguenti tabelle; i parametri consentono la definizione degli spettri elastici come previsto al cap. 3.2 delle norme tecniche:

lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente orizzontale del moto sismico, Se, è definito dalle seguenti espressioni:

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale del moto sismico, Sve, è definito dalle espressioni:

$$0 \leq T < T_B \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

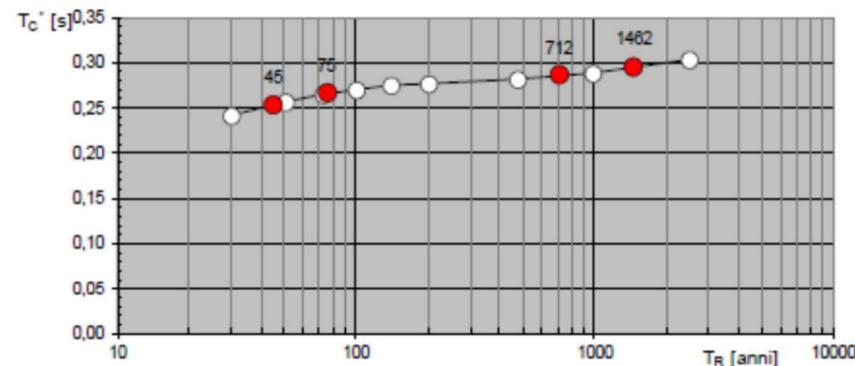
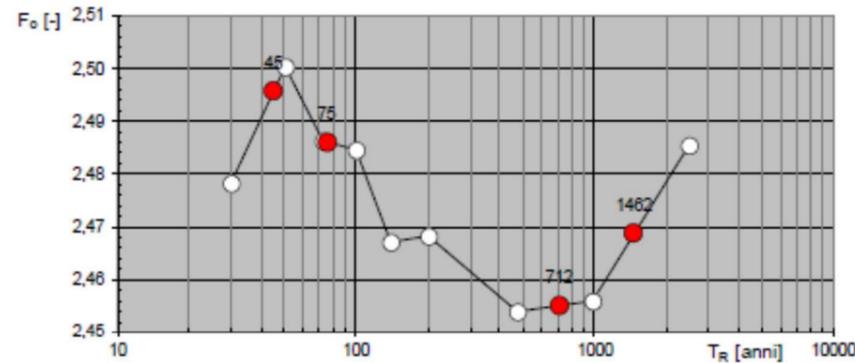
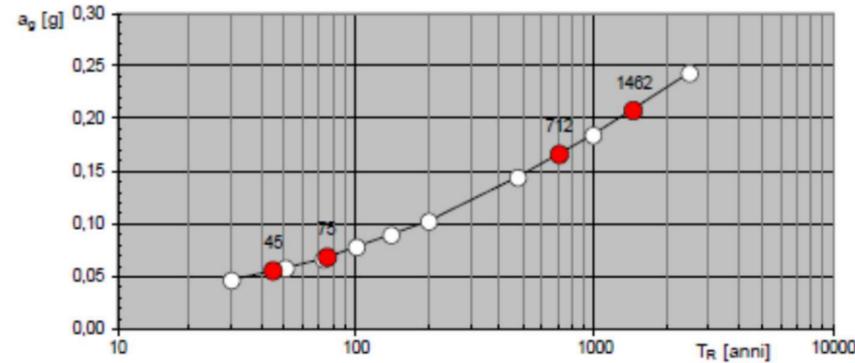
$$T_D \leq T \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

I valori di Ss, TB, TC e TD, sono riportati nella seguente Tabella

Categoria di sottosuolo	Ss	TB	TC	TD
A, B, C, D, E	1,0	0,05 s	0,15 s	1,0 s



A seguire i valori di progetto dei parametrici a_g , F_0 , T_c^* in funzione del periodo di ritorno T_R :



SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	45	0,055	2,496	0,254
SLD	75	0,069	2,486	0,266
SLV	712	0,166	2,455	0,286
SLC	1462	0,208	2,469	0,296

7.2 RISULTATI DELLA ANALISI MODALE

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 a_g	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore q	Fattore di struttura/di comportamento. 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 $S_d(T1)$	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro $S_e(T1)$	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

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di forza):

- a) **analisi sismica statica equivalente:**
 - quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/L_s (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
 - azione sismica complessiva
- b) **analisi sismica dinamica con spettro di risposta:**
 - quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/L_s (per strutture a nucleo) , indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
 - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
 - massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione η_T (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità $1000 \cdot \eta_T/h$ da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

Calcolo dei fattori di comportamento secondo il D.M. 17/01/2018

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

I valori dei fattori nelle direzioni x e y sono stati impostati manualmente dal progettista.

Fattori di comportamento utilizzati

	Dissipativi	Verifiche fragili
q SLU x	1.500	1.500
q SLU y	1.500	1.500
q SLU z	1.500	



7.3 FREQUENZE PRINCIPALI DEL TELAIO

Si riportano di seguito solo le tabelle riassuntive dei modi principali, considerato per il telaio un Fattore di comportamento pari a 1.5, per la verifica della massa eccitata superiore al minimo richiesto pari all'85%; per tutti gli altri dettagli numerici si rimanda invece ai tabulati di calcolo disponibili su supporto informatico su richiesta della SA.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.000
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.573 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.112 sec.
			fattore q: 1.500
			fattore q (fragili): 1.500
			fattore per spost. mu d: 3.126
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati:128
			combinaz. modale: CQC

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M effi X x g	%	M effi Y x g	%	M effie Z x g	%	Energia	Energia x v
In perc.				90.22		90.63		16.87			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.000
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.573 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.130 sec.
			fattore q: 1.500
			fattore q (fragili): 1.500
			fattore per spost. mu d: 2.843
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati:128
			combinaz. modale: CQC

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M effi X x g	%	M effi Y x g	%	M effi Z x g	%	Energia	Energia x v
In perc.				90.16		90.35		16.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.000
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.573 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.267 sec.
			fattore q: 1.500
			fattore q (fragili): 1.500
			fattore per spost. mu d: 1.896
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati:128
			combinaz. modale: CQC

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M effi X x g	%	M effi Y x g	%	M effi Z x g	%	Energia	Energia x v
In perc.				90.24		90.90		15.11			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.000
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.000
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.573 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.245 sec.
			fattore q: 1.500
			fattore q (fragili): 1.500
			fattore per spost. mu d: 1.975
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati:128

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M effi X x g	%	M effi Y x g	%	M effica Z x g	%	Energia	Energia x v
In perc.				90.27		90.32		16.61			

7.4 RISPOSTA SISMICA LOCALE

Gli spettri da NTC sono comparati con i riscontri da RSL in SLV, SLD, SLO come previsto da Ordinanza n.55 – 24/04/2018 e NTC (7.2.6)

7.4.1 RSL - SLV

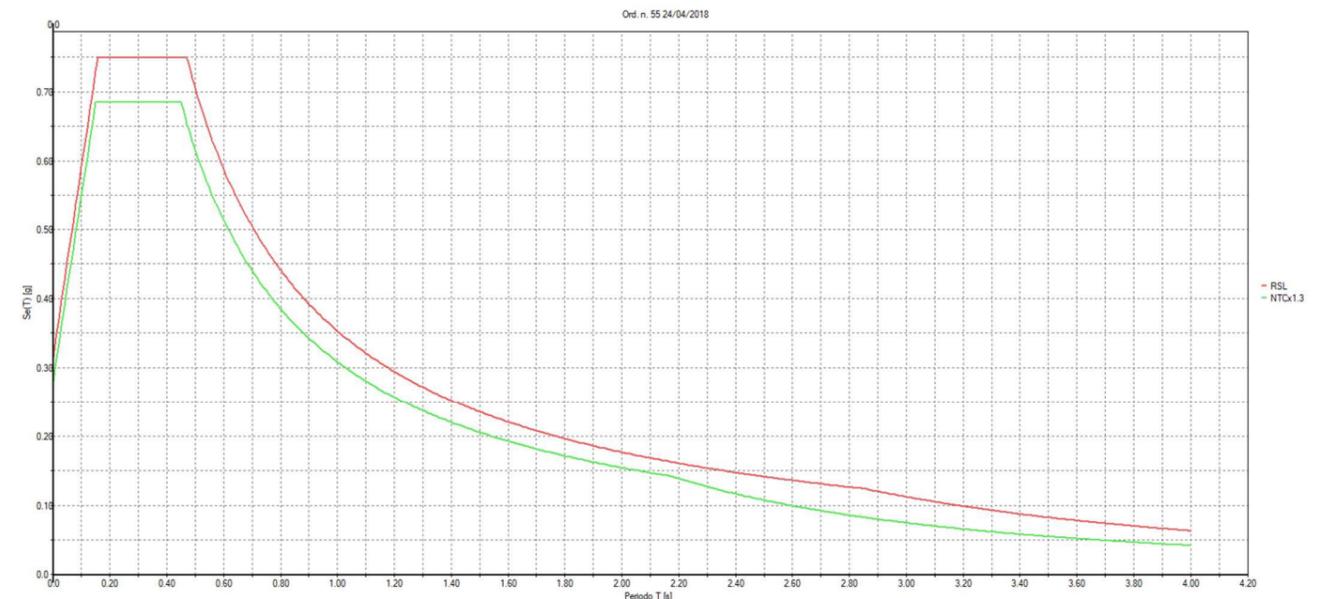


Figura 21 Confronto tra Spettro di risposta SLV da NTC e da RSL

Periodo di ritorno <Tr>	Accelerazione max <ag>	Amplificazione <Fo>	Inizio v=costante <T*c>
	[g]		[s]
30	0.100	2.410	0.401
50	0.125	2.431	0.434
72	0.147	2.415	0.448
101	0.169	2.414	0.451
140	0.194	2.398	0.456
201	0.225	2.397	0.464
475	0.314	2.382	0.471
975	0.402	2.386	0.484
2475	0.528	2.418	0.506



Confronto spettri RSL vs NTC	
Tmin	0.100
2Tmax	0.700
Integrale RSL	0.413
Integrale NTC*1.2	0.344
Rapporto	1.202
Esito confronto	Non ammesso l'uso dello spettro NTC

Confronto spettri RSL vs NTC	
Tmin	0.100
2Tmax	0.700
Integrale RSL	0.183
Integrale NTC*1.2	0.344
Rapporto	0.533
Esito confronto	Possibile l'uso dello spettro NTC

Periodo di ritorno <Tr>	Esito confronto
30	Possibile l'uso dello spettro RSL
50	Possibile l'uso dello spettro RSL
72	Possibile l'uso dello spettro RSL
101	Possibile l'uso dello spettro RSL
140	Possibile l'uso dello spettro RSL
201	Possibile l'uso dello spettro RSL
475	Possibile l'uso dello spettro RSL
975	Possibile l'uso dello spettro RSL
2475	Possibile l'uso dello spettro RSL

Periodo di ritorno <Tr>	Esito confronto
30	Possibile l'uso dello spettro RSL
50	Possibile l'uso dello spettro RSL
72	Possibile l'uso dello spettro RSL
101	Possibile l'uso dello spettro RSL
140	Possibile l'uso dello spettro RSL
201	Possibile l'uso dello spettro RSL
475	Possibile l'uso dello spettro RSL
975	Possibile l'uso dello spettro RSL
2475	Possibile l'uso dello spettro RSL

7.4.1 RSL - SLD

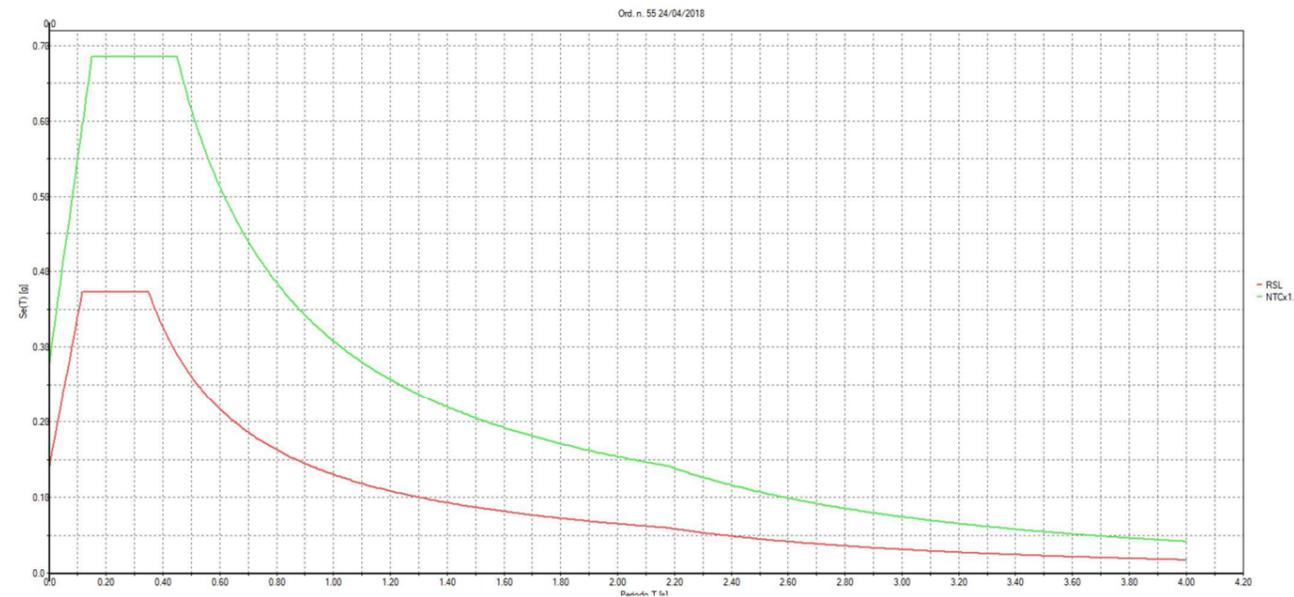


Figura 22 Confronto tra Spettro di risposta SLD da NTC e da RSL

7.4.1 RSL - SLO

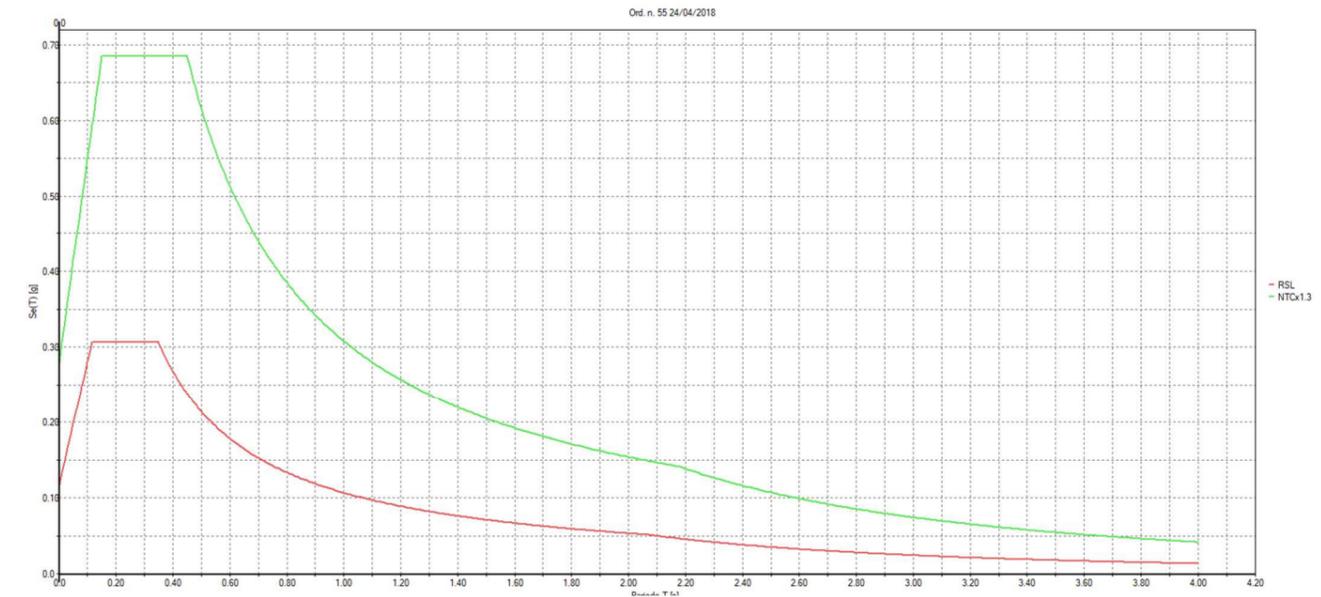


Figura 23 Confronto tra Spettro di risposta SLO da NTC e da RSL

Periodo di ritorno <Tr>	Accelerazione max <ag>	Amplificazione <Fo>	Inizio v=costante <T*c>
	[g]		[s]
30	0.045	2.671	0.298
50	0.056	2.694	0.323
72	0.066	2.677	0.333
101	0.076	2.676	0.335
140	0.087	2.657	0.339
201	0.101	2.656	0.345
475	0.141	2.640	0.350
975	0.180	2.644	0.360
2475	0.237	2.680	0.376

Periodo di ritorno <Tr>	Accelerazione max <ag>	Amplificazione <Fo>	Inizio v=costante <T*c>
	[g]		[s]
30	0.037	2.657	0.297
50	0.047	2.680	0.322
72	0.055	2.662	0.332
101	0.063	2.661	0.334
140	0.072	2.643	0.338
201	0.084	2.642	0.344
475	0.117	2.626	0.349
975	0.149	2.630	0.359
2475	0.196	2.666	0.375

Confronto spettri RSL vs NTC	
Tmin	0.100
2Tmax	0.700
Integrale RSL	0.151
Integrale NTC*1.2	0.344
Rapporto	0.438
Esito confronto	Possibile l'uso dello spettro NTC

Periodo di ritorno <Tr>	Esito confronto
30	Possibile l'uso dello spettro RSL
50	Possibile l'uso dello spettro RSL
72	Possibile l'uso dello spettro RSL
101	Possibile l'uso dello spettro RSL
140	Possibile l'uso dello spettro RSL
201	Possibile l'uso dello spettro RSL
475	Possibile l'uso dello spettro RSL
975	Possibile l'uso dello spettro RSL
2475	Possibile l'uso dello spettro RSL

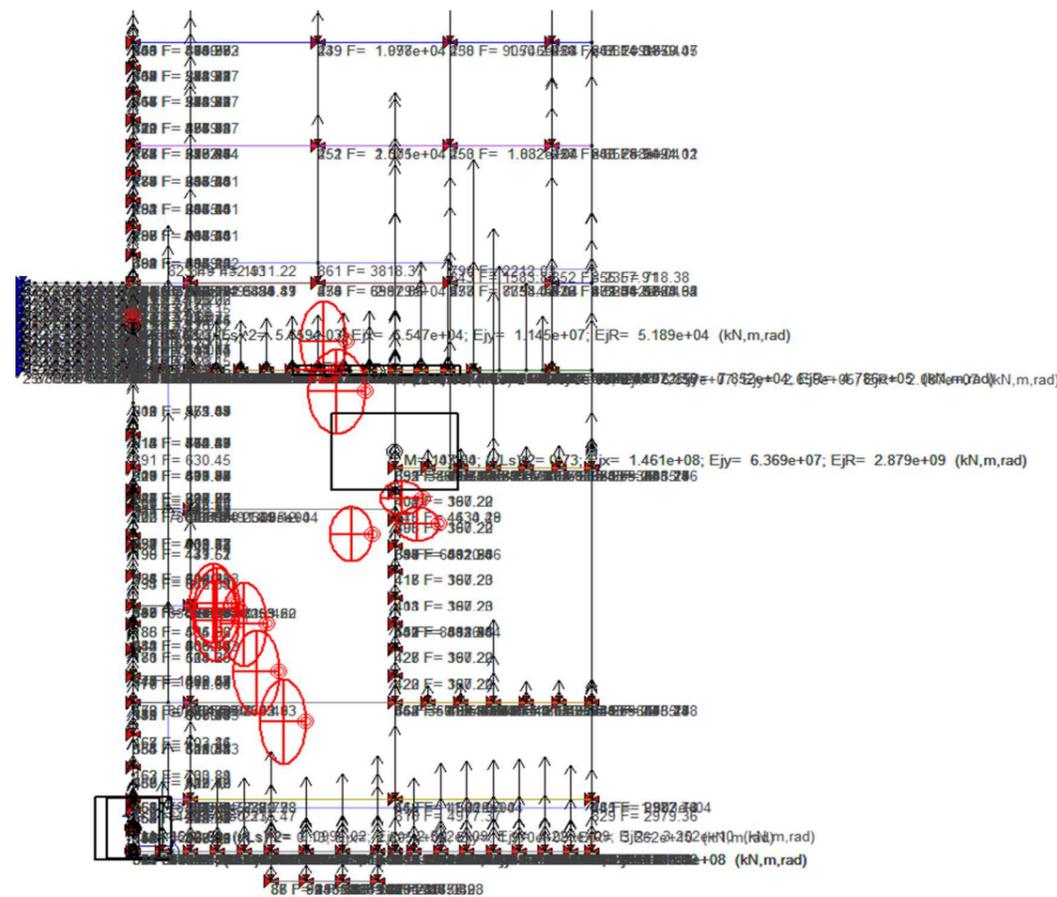


Figura 24 Sisma X-X

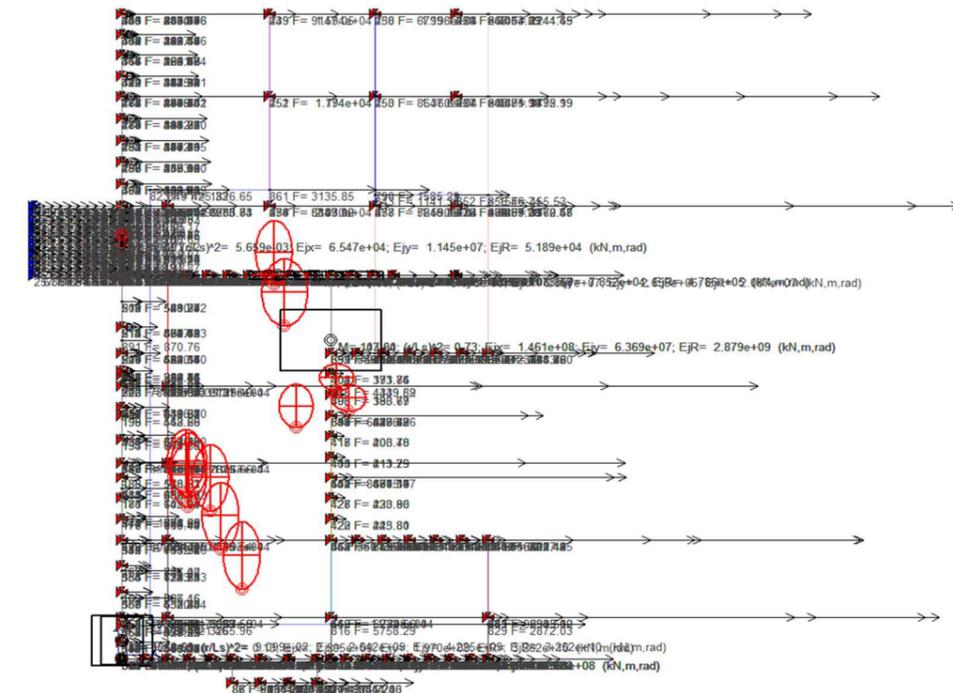


Figura 25 Sisma Y-Y

8 COMBINAZIONI DI CARICO

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

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



Dove:
NTC 2018 Tabella 2.5.1

Destinazione d'uso/lazione	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 2.6.1

		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

8.1 COMBINAZIONI SLU E SLE

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	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 11	
12	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 12	
13	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 13	
14	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 14	
15	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 15	
16	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 16	
17	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 17	
18	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 18	
19	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 19	
20	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 20	
21	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 21	

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	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50		
2	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.80	0.80	0.0	0.80	0.80	0.0	0.80		
3	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50		
4	1.00	1.00	0.80	1.50	0.0	0.80	0.80	1.50	0.80	0.80	1.50	0.80		
5	1.30	1.30	1.50	1.05	0.0	1.50	1.50	1.05	1.50	1.50	1.05	1.50		
6	1.00	1.00	0.80	1.05	0.0	0.80	0.80	1.05	0.80	0.80	1.05	0.80		
7	1.30	1.30	1.50	0.0	0.75	1.50	1.50	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50		
8	1.00	1.00	0.80	0.0	0.75	0.80	0.80	0.0	0.80	0.80	0.0	0.80		
9	1.30	1.30	1.50	0.0	1.50	1.50	1.50	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50		
10	1.00	1.00	0.80	0.0	1.50	0.80	0.80	0.0	0.80	0.80	0.0	0.80		
11	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00		
12	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
13	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	1.00	1.00	0.70	1.00	1.00	0.70	1.00		
14	1.00	1.00	1.00	0.0	0.50	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00		
15	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00		
16	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00		
17	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	1.00	1.00	0.70	1.00	1.00	0.70	1.00		
18	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00		
19	1.00	1.00	1.00	0.0	0.20	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00		
20	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00		
21	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00		

8.2 COMBINAZIONI SLV

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 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	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37	
38	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 38	
39	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 39	



Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
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	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 47	
48	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 48	
49	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 49	
50	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 50	
51	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 51	
52	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 52	
53	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 53	
54	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 54	
55	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 55	
56	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 56	
57	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 57	
58	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 58	
59	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 59	
60	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 60	
61	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 61	
62	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 62	
63	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 63	
64	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 64	

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	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-1.00	0.0
2	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-1.00	0.0
3	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0
4	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0
5	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-1.00	0.0
6	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-1.00	0.0
7	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.0
8	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.0
9	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-1.00	0.0
10	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-1.00	0.0
11	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0
12	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0
13	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-1.00	0.0
14	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-1.00	0.0
15	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.0
16	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.0
17	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-1.00
18	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-1.00
19	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	1.00
20	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	1.00

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...
21	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-1.00
22	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-1.00
23	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	1.00
24	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	1.00
25	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-1.00
26	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-1.00
27	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	1.00
28	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	1.00
29	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-1.00
30	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-1.00
31	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	1.00
32	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	1.00
33	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0
34	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0
35	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0
36	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0
37	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-0.30	0.0
38	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-0.30	0.0
39	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.30	0.0
40	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.30	0.0
41	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30
42	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30
43	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30
44	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30
45	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30
46	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30
47	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30
48	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30
49	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0
50	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0
51	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0
52	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0
53	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-0.30	0.0
54	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-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...
55	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.30	0.0
	0.0	-1.00												
56	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.30	0.0
	0.0	1.00												
57	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30
	0.0	-1.00												
58	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30
	0.0	1.00												
59	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30
	0.0	-1.00												
60	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30
	0.0	1.00												
61	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30
	0.0	-1.00												
62	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30
	0.0	1.00												
63	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30
	0.0	-1.00												
64	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30
	0.0	1.00												

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
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	
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 (SLD Danno sism.) 79	
80	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 80	
81	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 81	
82	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 82	
83	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 83	
84	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 84	
85	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 85	

8.3 COMBINAZIONI SLD

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
22	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 22	
23	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 23	
24	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 24	
25	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 25	
26	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 26	
27	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 27	
28	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 28	
29	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 29	
30	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 30	
31	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 31	
32	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 32	
33	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 33	
34	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 34	
35	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 35	
36	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno 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	
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	

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	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50	0.0	0.0
	0.0	0.0												
2	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.80	0.80	0.0	0.80	0.80	0.0	0.80	0.0	0.0
	0.0	0.0												
3	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0
	0.0	0.0												
4	1.00	1.00	0.80	1.50	0.0	0.80	0.80	1.50	0.80	0.80	1.50	0.80	0.0	0.0
	0.0	0.0												
5	1.30	1.30	1.50	1.05	0.0	1.50	1.50	1.05	1.50	1.50	1.05	1.50	0.0	0.0
	0.0	0.0												
6	1.00	1.00	0.80	1.05	0.0	0.80	0.80	1.05	0.80	0.80	1.05	0.80	0.0	0.0
	0.0	0.0												
7	1.30	1.30	1.50	0.0	0.75	1.50	1.50	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50	0.0	0.0
	0.0	0.0												
8	1.00	1.00	0.80	0.0	0.75	0.80	0.80	0.0	0.80	0.80	0.0	0.80	0.0	0.0
	0.0	0.0												
9	1.30	1.30	1.50	0.0	1.50	1.50	1.50	0.0	1.50	1.50	0.0	1.50	0.0	0.0
	0.0	0.0												
10	1.00	1.00	0.80	0.0	1.50	0.80	0.80	0.0	0.80	0.80	0.0	0.80	0.0	0.0
	0.0	0.0												
11	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0												
12	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0												
13	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	1.00	1.00	0.70	1.00	1.00	0.70	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0												
14	1.00	1.00	1.00	0.0	0.50	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0												
15	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0												
16	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0												
17	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	1.00	1.00	0.70	1.00	1.00	0.70	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0												
18	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0												
19	1.00	1.00	1.00	0.0	0.20	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0												
20	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0												
21	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	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...
22	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-1.00	0.0
23	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-1.00	0.0
24	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0
25	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0
26	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-1.00	0.0
27	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-1.00	0.0
28	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.0
29	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.0
30	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-1.00	0.0
31	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-1.00	0.0
32	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0
33	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0
34	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-1.00	0.0
35	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-1.00	0.0
36	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.0
37	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.0
38	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-1.00
39	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-1.00
40	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	1.00
41	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	1.00
42	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-1.00
43	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-1.00
44	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	1.00
45	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	1.00
46	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-1.00
47	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-1.00
48	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	1.00
49	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	1.00
50	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-1.00
51	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-1.00
52	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	1.00
53	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	1.00
54	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0
55	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-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...
56	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0
57	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0
58	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-0.30	0.0
59	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-0.30	0.0
60	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.30	0.0
61	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.30	0.0
62	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30
63	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30
64	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30
65	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30
66	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30
67	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30
68	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30
69	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30
70	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0
71	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0
72	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0
73	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0
74	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-0.30	0.0
75	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-0.30	0.0
76	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.30	0.0
77	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.30	0.0
78	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30
79	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30
80	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30
81	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30
82	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30
83	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30
84	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30
85	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30



8.4 COMBINAZIONI SLO

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
22	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 22	
23	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 23	
24	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 24	
25	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 25	
26	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 26	
27	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 27	
28	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 28	
29	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 29	
30	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 30	
31	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 31	
32	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 32	
33	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 33	
34	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 34	
35	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 35	
36	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 36	
37	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 37	
38	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 38	
39	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 39	
40	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 40	
41	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 41	
42	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 42	
43	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 43	
44	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 44	
45	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 45	
46	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 46	
47	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 47	
48	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 48	
49	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 49	
50	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 50	
51	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 51	
52	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 52	
53	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 53	
54	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 54	
55	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 55	
56	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 56	
57	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 57	
58	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 58	
59	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 59	
60	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 60	
61	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 61	
62	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 62	
63	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 63	
64	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 64	
65	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 65	
66	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 66	
67	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 67	
68	SLD(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo 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	

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...
22	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-1.00	0.0
	-0.30	0.0												
23	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-1.00	0.0
	0.30	0.0												
24	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0
	-0.30	0.0												
25	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0
	0.30	0.0												
26	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-1.00	0.0
	-0.30	0.0												
27	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-1.00	0.0
	0.30	0.0												
28	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.0
	-0.30	0.0												
29	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.0
	0.30	0.0												
30	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-1.00	0.0
	0.0	-0.30												
31	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-1.00	0.0
	0.0	0.30												
32	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0
	0.0	-0.30												
33	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0
	0.0	0.30												
34	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-1.00	0.0
	0.0	-0.30												
35	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-1.00	0.0
	0.0	0.30												
36	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.0
	0.0	-0.30												
37	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.0
	0.0	0.30												
38	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-1.00
	-0.30	0.0												
39	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-1.00
	0.30	0.0												
40	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	1.00
	-0.30	0.0												
41	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	1.00
	0.30	0.0												
42	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-1.00
	-0.30	0.0												
43	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-1.00
	0.30	0.0												
44	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	1.00
	-0.30	0.0												
45	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	1.00
	0.30	0.0												
46	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-1.00
	0.0	-0.30												
47	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-1.00
	0.0	0.30												
48	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	1.00
	0.0	-0.30												
49	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	1.00
	0.0	0.30												
50	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-1.00
	0.0	-0.30												
51	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-1.00
	0.0	0.30												
52	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	1.00
	0.0	-0.30												
53	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	1.00
	0.0	0.30												
54	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-0.30	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...
55	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0
	1.00	0.0												
56	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0
	-1.00	0.0												
57	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0
	1.00	0.0												
58	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-0.30	0.0
	-1.00	0.0												
59	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-0.30	0.0
	1.00	0.0												
60	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.30	0.0
	-1.00	0.0												
61	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.30	0.0
	1.00	0.0												
62	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30
	-1.00	0.0												
63	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30
	1.00	0.0												
64	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30
	-1.00	0.0												
65	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30
	1.00	0.0												
66	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30
	-1.00	0.0												
67	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30
	1.00	0.0												
68	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30
	-1.00	0.0												
69	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30
	1.00	0.0												
70	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0
	0.0	-1.00												
71	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0
	0.0	1.00												
72	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0
	0.0	-1.00												
73	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0
	0.0	1.00												
74	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-0.30	0.0
	0.0	-1.00												
75	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	-0.30	0.0
	0.0	1.00												
76	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.30	0.0
	0.0	-1.00												
77	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.30	0.0
	0.0	1.00												
78	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30
	0.0	-1.00												
79	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30
	0.0	1.00												
80	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30
	0.0	-1.00												
81	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30
	0.0	1.00												
82	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30
	0.0	-1.00												
83	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30
	0.0	1.00												
84	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30
	0.0	-1.00												
85	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30
	0.0	1.00												

9 CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI IN MODELLO F.E.M.

Acquisiti i dati di caratterizzazione dei materiali come esposti in documento R4, si è provveduto a considerare, nell'ambito di un livello di conoscenza LC3, le caratteristiche prestazionali ed i criteri progettuali e geometrici riepilogati in tabelle seguenti, in cui:

- il calcestruzzo è stato posto di resistenza pari alla classe C25/30, fessurato, (quindi con moduli E e G ridotti del 50% rispetto al valore di calcestruzzo integro);
- L'acciaio d'armatura a progetto AQ50 ($\sigma = 5000 \text{ kg/cm}^2 - \sigma_{amm} = 1600 \text{ kg/cm}^2$) è stato modellato a barre lisce con acciaio con caratteristiche di snervamento pari a 3150daN/cm² e tensione ammissibili di 1600daN/cm² (ossia Feb32k)

BARRE TONDE LISCE	Aq 42	Aq 50	Aq 60
Tensione di snervamento (kg/cm ²)	>2300	>2700	>3100
Tensione di rottura (kg/cm ²)	>4200	>5000	>6000
Allungamento minimo	>20%	>18%	>14%
Denominazione: Acciaio	dolce	semiduro	duro
BARRE TONDE LISCE – "OGGI"	Fe b 22 k	Fe b 32 k	
Tensione di snervamento (kg/cm ²)	>2200	>3150	
Tensione di rottura (kg/cm ²)	>3350	>4900	
Allungamento minimo	>24%	>23%	
Diametro minimo delle pieghe	2 ϕ	3 ϕ	

Figura 26 Caratteristiche dell'acciaio

Id	Tipo / Note	V. caratt. daN/cm2	V. medio daN/cm2	Young daN/cm2	Poisson	G daN/cm2	Gamma daN/cm3	Alfa	Altri
1	Calcestruzzo Classe C25/30-c.a. classe = 300.00			3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Fattore di confidenza FC m								1.00
	Fattore di confidenza FC a								1.00
	Resistenza Rc	203.6	300.0						
	Resistenza fctm		25.6						
	Rapporto Rfessurata								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
2	Calcestruzzo Classe C25/30-Calcestruzzo Classe C25/30			1.600e+05	0.20	6.700e+04	2.50e-03	1.00e-05	
	Fattore di confidenza FC m								1.00
	Fattore di confidenza FC a								1.00
	Resistenza Rc	203.6	300.0						
	Resistenza fctm		25.6						
	Rapporto Rfessurata								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
17	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 4.500e+04			4.500e+04	0.0	1.800e+04	1.40e-03	1.00e-05	
	Fattore di confidenza FC m								1.00
	Resistenza f	36.0	45.0						
	Resistenza fh	18.0	22.5						
	Resistenza fv0	1.4	2.0						
	Resistenza fv0h	1.4	2.0						
	Resistenza tau0	0.7	1.0						
	Resistenza fvlim	3.4	4.9						
	Resistenza fb	60.0	75.0						



Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
	Resistenza fbh	14.4	18.0						
	Resistenza fbt	7.2	9.0						
	Rapporto Rfessurata								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Coefficiente mu tilda								0.50
	Coefficiente fi								0.50
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

Pareti c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetto armatura	Singolo elemento	FONDAZIONE	Singolo elemento	Singolo elemento	Singolo elemento	Singolo elemento
Armatura						
Inclinazione Av [gradi]	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Angolo Av-Ao [gradi]	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Minima tesa	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Massima tesa	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Maglia unica centrale	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Unico strato verticale	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Unico strato orizzontale	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Copriferro [cm]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Maglia V						
diametro	12	10	12	12	12	12
passo	30	25	30	30	30	30
diametro aggiuntivi	12	12	12	12	12	12
Maglia O						
diametro	10	10	10	10	10	10
passo	25	25	25	25	25	25
diametro aggiuntivi	10	12	10	10	10	10
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm ²]	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Verifiche con N costante	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm ²]	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50
Tens amm. acciaio [daN/cm ²]	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Max rapporto A compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Parete estesa debo armata						
Fattore amplificazione taglio V	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
Hcrit. par. 7.4.4.5.1 [cm]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hcrit. par. 7.4.6.1.4 [cm]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Diagramma involuppo taglio	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Vincolo lati	nessun lato	nessun lato	nessun lato	nessun lato	nessun lato	nessun lato
Verifica come fascia	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Pareti c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Diametro di estremità	0	0	0	0	0	0
Zona confinata						
Minima tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Massima tesa	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Distanza barre [cm]	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Interferro	2	2	2	2	2	2
Armatura inclinata						
Area barre [cm ²]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Angolo orizzontale [gradi]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Distanza di base [cm]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Resistenza al fuoco						
3- intradosso	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3+ estradosso	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Tempo di esposizione R	15	15	15	15	15	15

Gusci c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Armatura						
Inclinazione Ax [gradi]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Angolo Ax-Ay [gradi]	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Minima tesa	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
Massima tesa	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
Maglia unica centrale	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Copriferro [cm]	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Maglia x						
diametro	9	12	9	9	9	9
passo	25	20	25	25	25	25
diametro aggiuntivi	9	12	9	9	9	9
Maglia y						
diametro	8	12	8	8	8	8
passo	23	20	23	23	23	23
diametro aggiuntivi	8	12	8	8	8	8
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm ²]	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Verifiche con N costante	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Applica SLU da DIN	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm ²]	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50
Tensione amm. acciaio [daN/cm ²]	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza al fuoco						
3- intradosso	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3+ estradosso	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Tempo di esposizione R	15	15	15	15	15	15



Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetta a filo	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Af inf: da q*L*L /	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Armatura						
Minima tesa	0.0	0.31	0.0	0.0	0.0	0.0
Minima compressa	0.0	0.31	0.0	0.0	0.0	0.0
Massima tesa	6.00	0.78	6.00	6.00	6.00	6.00
Da sezione	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Usa armatura teorica	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00
Tensione fy staffe [daN/cm2]	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Verifiche con N costante	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Fattore di redistribuzione	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Modello per il confinamento						
Relazione tensio-deformativa	Mander	Mander	Mander	Mander	Mander	Mander
Incrudimento acciaio	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03
Fattore lambda	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
epsilon max,s	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02
epsilon cu2	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03
epsilon c2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
epsilon cy	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Staffe						
Diametro staffe	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Passo minimo [cm]	5.00	4.00	23.00	24.00	24.50	20.50
Passo massimo [cm]	25.00	30.00	23.00	24.00	24.50	20.50
Passo raffittito [cm]	15.00	15.00	23.00	24.00	24.50	20.50
Lunghezza zona raffittita [cm]	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Ctg(Teta) Max	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Percentuale sagomati	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Luce di taglio per GR [cm]	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
Adotta scorrimento medio	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Torsione non essenziale inclusa	NO	SI	NO	NO	NO	NO

Pilastr c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetto armatura	Privilegia lati					
Progetta a filo	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Effetti del 2 ordine	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Beta per 2-2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Beta per 3-3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Armatura						
Massima tesa	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Minima tesa	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00
Tensione fy staffe [daN/cm2]	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Verifiche con N costante	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Modello per il confinamento						
Relazione tensio-deformativa	Mander	Mander	Mander	Mander	Mander	Mander
Incrudimento acciaio	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03
Fattore lambda	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
epsilon max,s	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02
epsilon cu2	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03
epsilon c2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
epsilon cy	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Staffe						
Diametro staffe	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Passo minimo [cm]	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Passo massimo [cm]	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
Passo raffittito [cm]	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Lunghezza zona raffittita [cm]	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
Ctg(Teta) Max	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Luce di taglio per GR [cm]	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
Massimizza gerarchia	SI	SI	SI	SI	SI	SI



Per le pareti interne in muratura portate sono state considerate caratteristiche proprie di un muratura mattoni semipieni e malta M10-muratura $E = 4.500e+04$

Muratura	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						
Altezza interpiano [cm]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rho	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Snellezza limite	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Generalità						
Gamma non sismico	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Gamma sismico	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
Tolleranza azioni [daN/cm ²]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Media valori per quota	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Media valori per elemento	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Verifica come fascia	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Usa formula [7.8.3]	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Generalità		Proprietà	
<input checked="" type="checkbox"/> Materiale esistente		Peso specifico	1.4000e-03 [daN/cm ³]
Fattore di confidenza FC m	1.0	Dilatazione termica	1.0000e-05 [1/C]
Resistenze		Dilatazione termica 2	1.0000e-05 [1/C]
Resistenza fm	45.0 [daN/cm ²]	Dilatazione termica 3	1.0000e-05 [1/C]
Resistenza fhm	22.5 [daN/cm ²]	Smorzamento	5.0
Resistenza fv0m	2.0 [daN/cm ²]	Costanti elastiche	
Resistenza fv0hm	2.0 [daN/cm ²]	Modulo E	45000.0 [daN/cm ²]
Resistenza tau0m	1.0 [daN/cm ²]	Poisson	0.0
Resistenza fvlimm	4.875 [daN/cm ²]	Modulo G	18000.0 [daN/cm ²]

Solai e pannelli	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Usa tensioni ammissibili	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Af inf: da traliccio	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Consenti armatura a taglio	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Incrementa armatura longitudinale per taglio	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Af inf: da q*L*L /	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Incremento fascia piena [cm]	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Armatura						
Minima tesa	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Massima tesa	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Minima compressa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Af/h [cm]	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm ²]	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00	3150.00
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Fattore di redistribuzione	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Solai e pannelli	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm ²]	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00
Tensione amm. acciaio [daN/cm ²]	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifica freccia						
Infinita	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
Istantanea	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
Fattore viscosità	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Usa J non fessurato	NO	NO	NO	NO	NO	NO

10 RISULTATI PRINCIPALI - ANALISI STATICHE

Come esposto in Relazione Metodologica (R2) . il progetto simulato alle Ta è stato implementato con gli schemi di armatura del progetto originario. Tali schemi sino stati verificati in sito mediante saggi pacometrici. La implementazione dei dati ha permesso l'inserimento degli schemi di armatura anche dei ferri piegati. A seguire si riportano le verifiche delle strutture relativamente a pilastri e travi sia alle TA che agli SLU

10.1 PROGETTO ALLE TA CON IMPLEMENTAZIONE DEGLI SCHEMI DI ARMATURA DI PROGETTO

SI PROCEDE ALLA RAPPRESENTAZIONE SU SCALA CROMATICA DEI LIVELLI TENSIONALI DA ANALISI T.A.

10.1.1 PILASTRI ESISTENTI TA

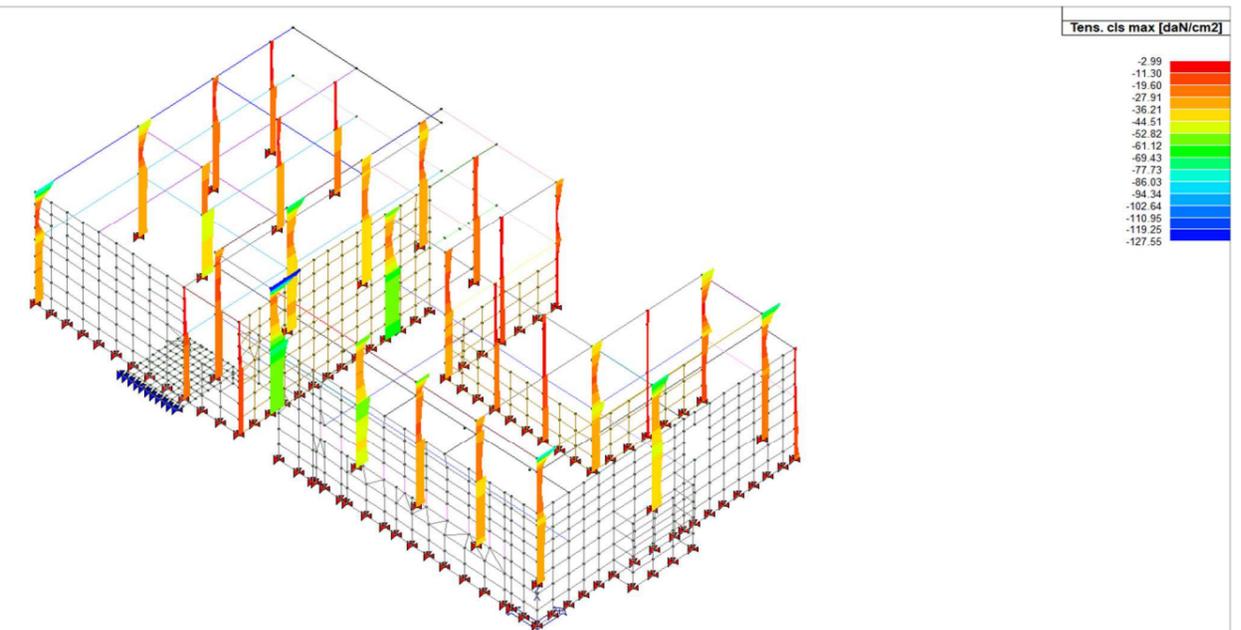


Figura 27 Tensioni cls (max 127.55daN/cm²)

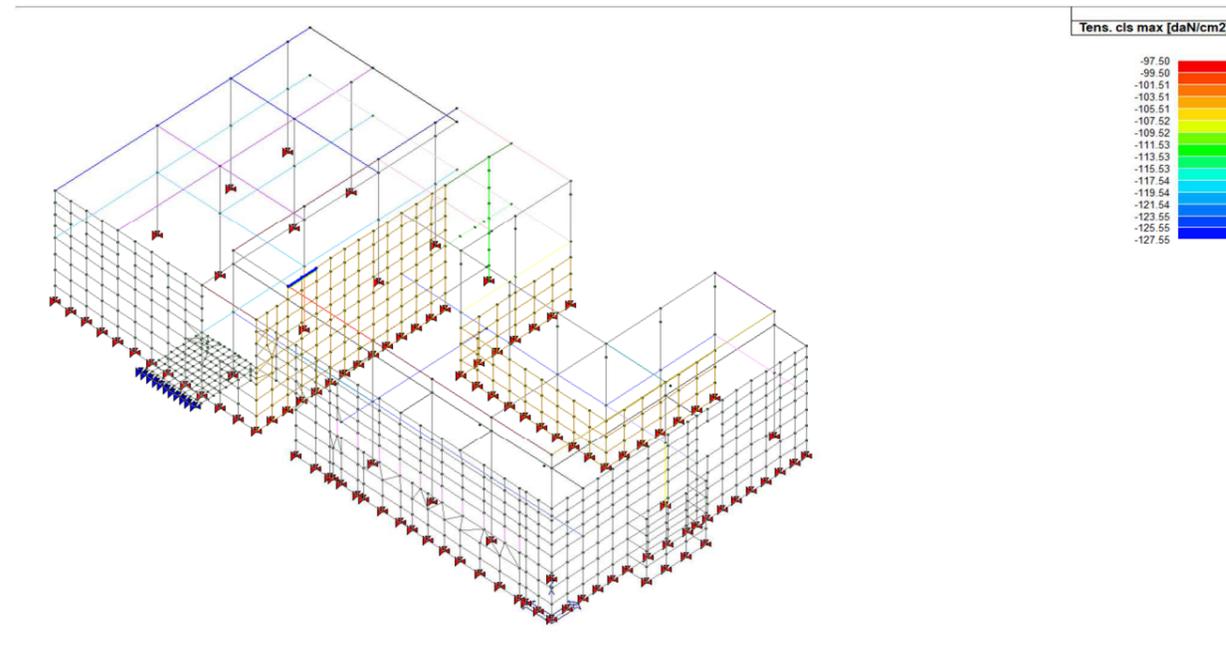


Figura 28 Tensioni cls > T. AMMISSIBILE CLS (97.5 daN/cm2)

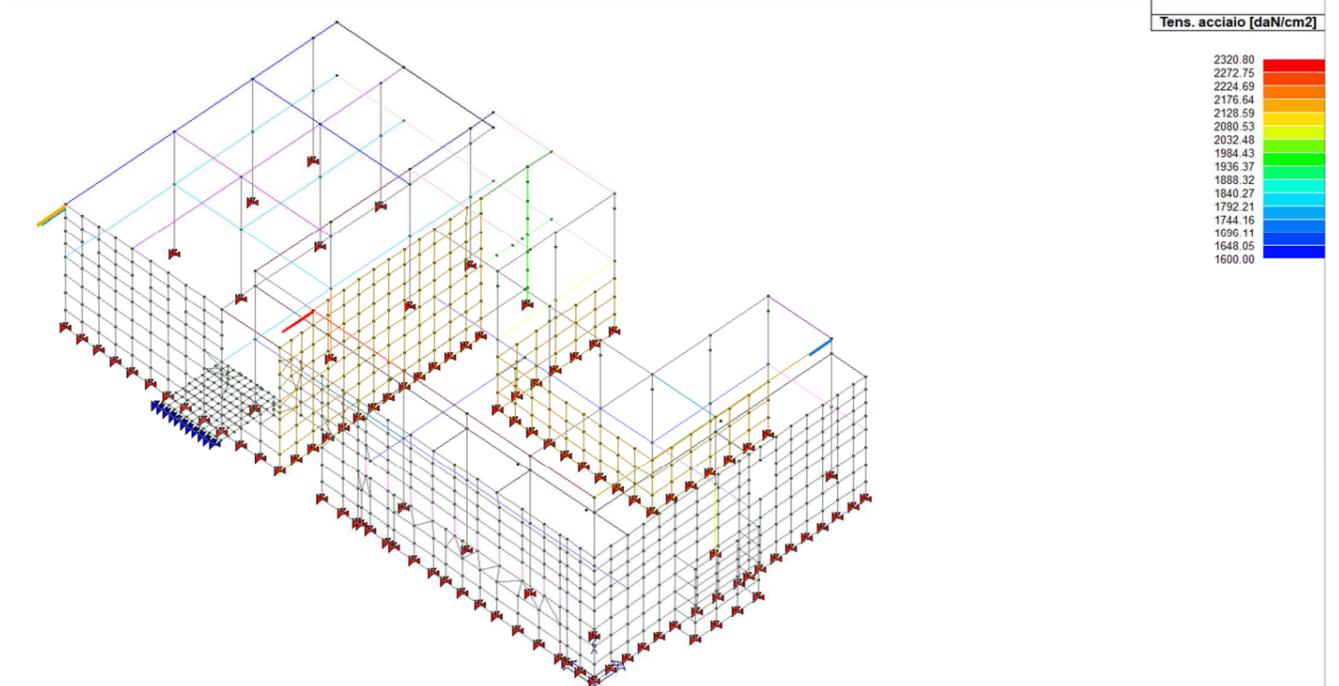


Figura 30 Tensioni acciaio > T. AMMISSIBILE ACCIAIO (1600 daN/cm2)

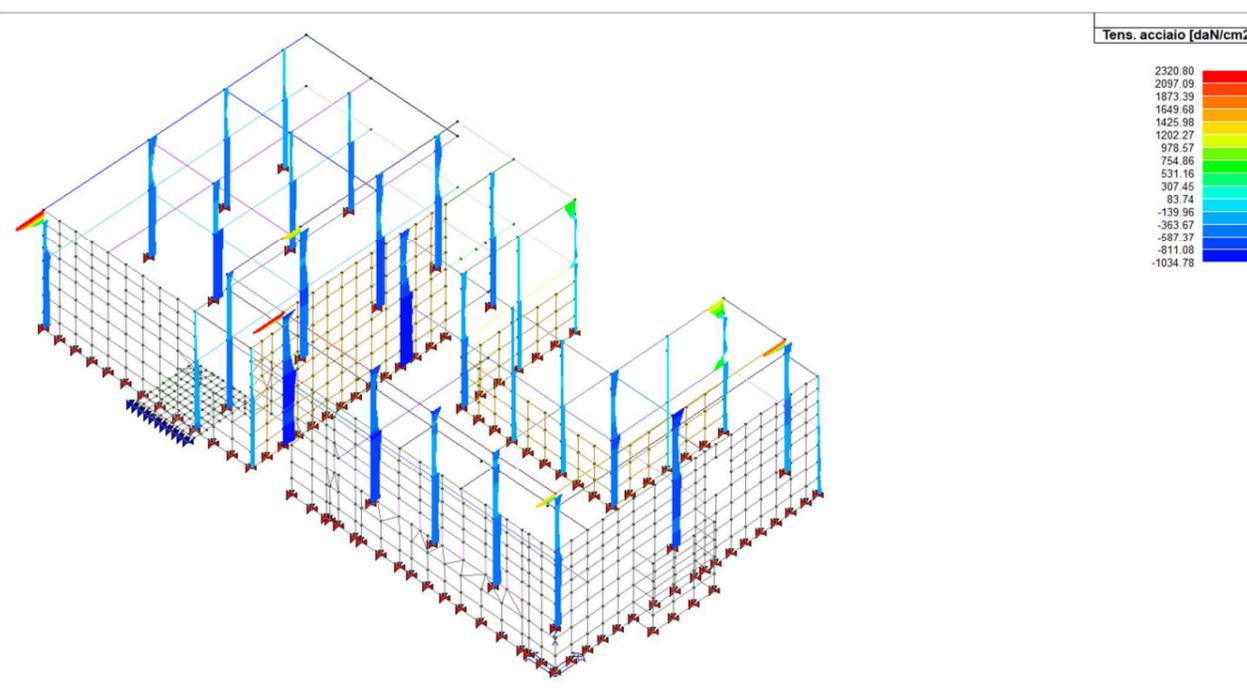


Figura 29 Tensioni acciaio (max 2320 daN/cm2)

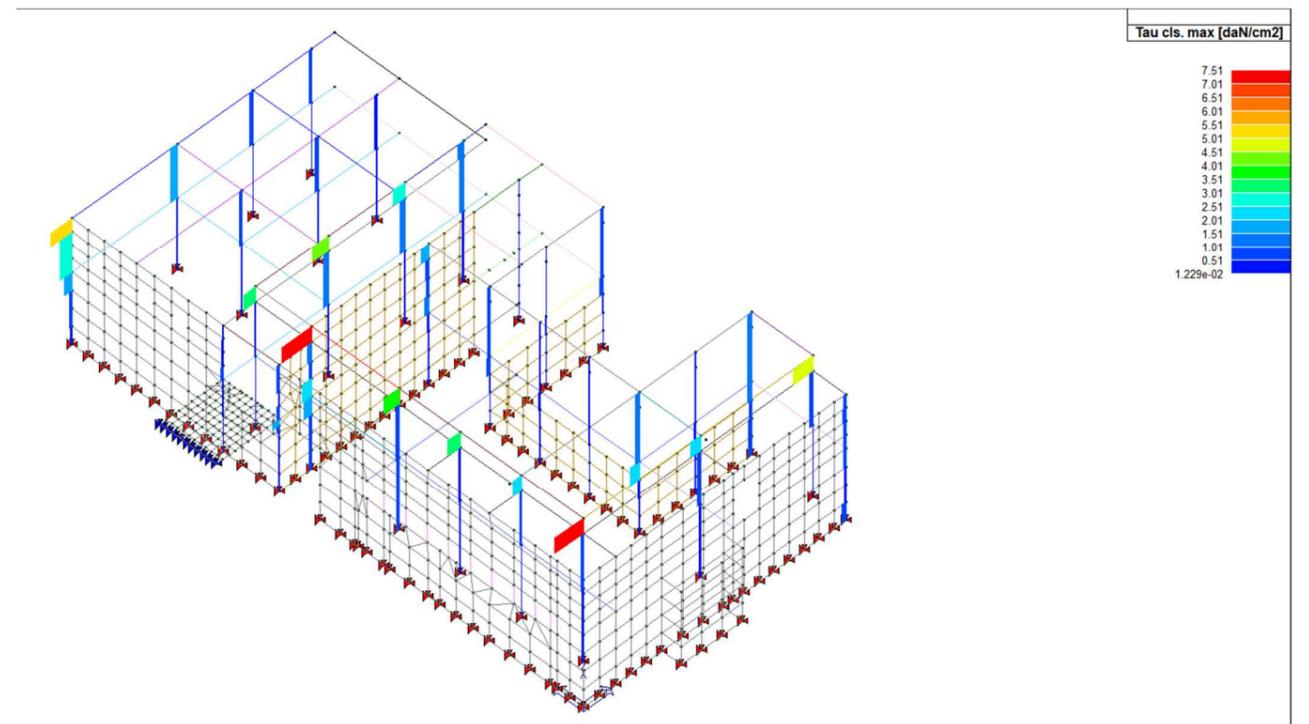


Figura 31 Tau cls (max 7.51 daN/cm2)

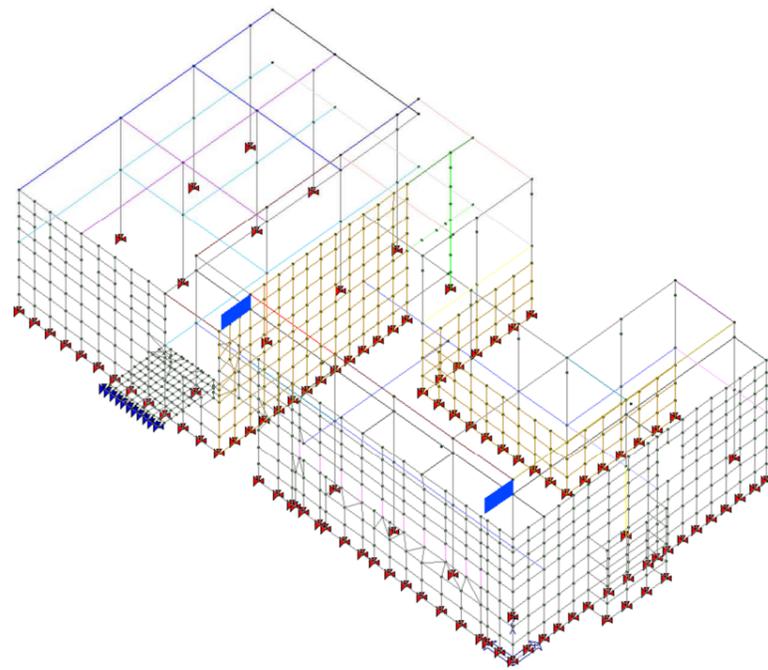


Figura 32 $\tau_{c0} < \tau_{cls} < \tau_{auc1}$ (6.00daN/cm² – 18.30daN/cm²)

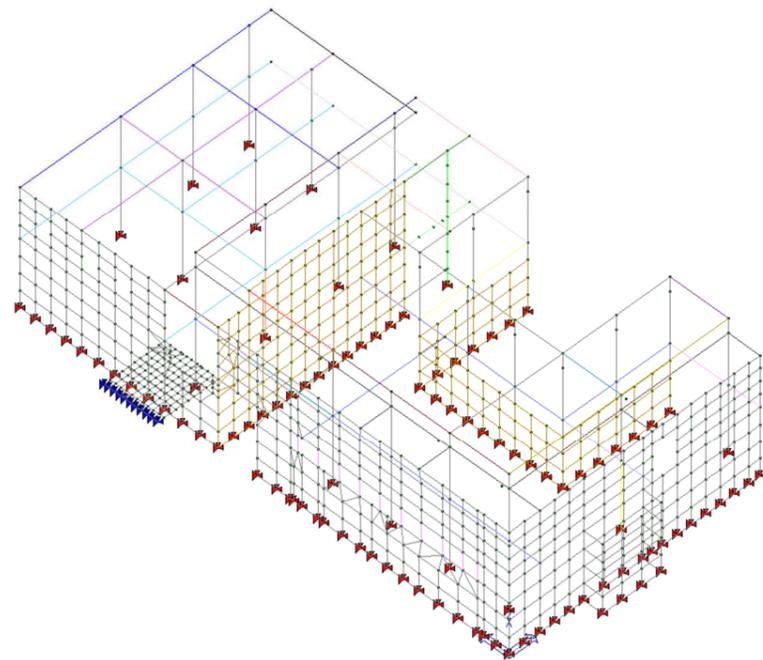


Figura 33 $\tau_{cls} > \tau_{auc1}$

Le verifiche possono dirsi soddisfatte per quanto riguarda i pilastri, considerando le armature riscontrate da verifiche pacometriche e da saggi di controllo del diametro e numero delle barre.

La comparazione tra i livelli tensionali di calcolo con la resistenza ammissibile per cls e barre d'armatura rispettivamente di 97.50daN/cm² e 1600daN/cm², riferibili ad un cls C25/30 (nel suo valori caratteristico di Rc) e ad un acciaio Feb32k è sostanzialmente favorevole. Le tensioni massime sul cls ed acciaio dei pilastri, pari rispettivamente a 127.55 daN/cm² e 2320 daN/cm² SUPERIORI ai valori ammissibili MA DI CARATTERE LOCALE, come riscontrato dalle immagini in cui vengono proposti gli ambiti di superamento dei valori ammissibili lato calcestruzzo ed acciaio.

10.1.2 TRAVI ESISTENTI TA

Per le travate si riportano in Elaborato grafico R2.2, per ogni singola trave, dapprima le armature previste a progetto e gli schemi di armatura implementati nel modello di verifica

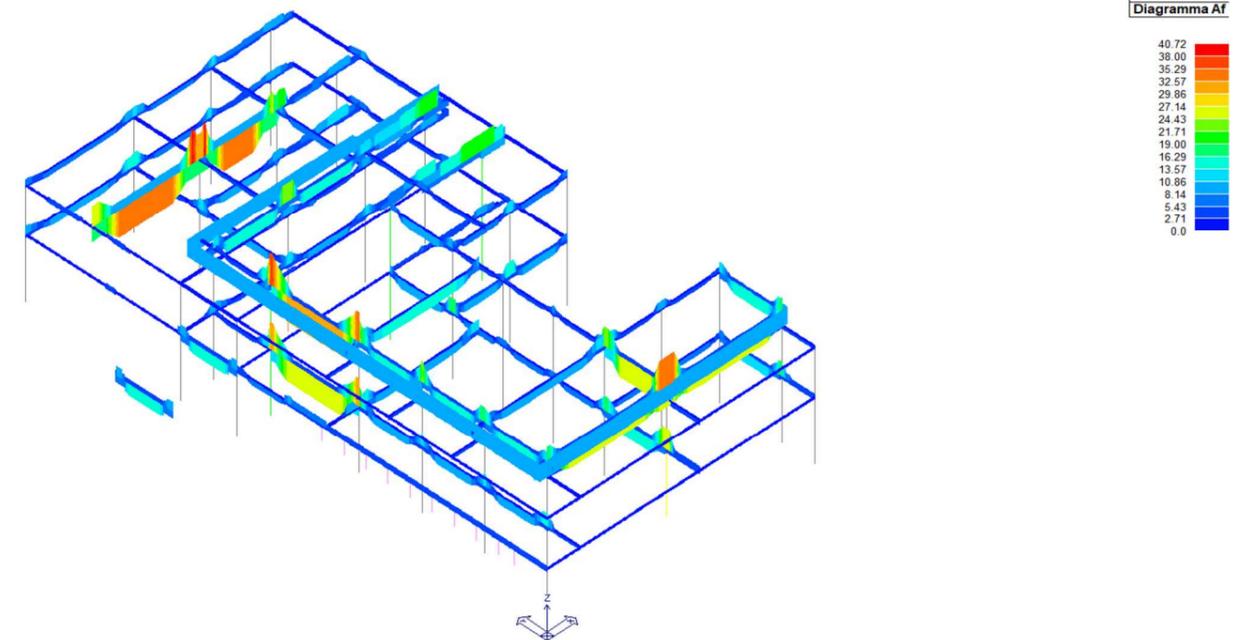


Figura 34 Armatura di progetto travi [cm²] – PROGETTO 1972 IMPLEMENTATO

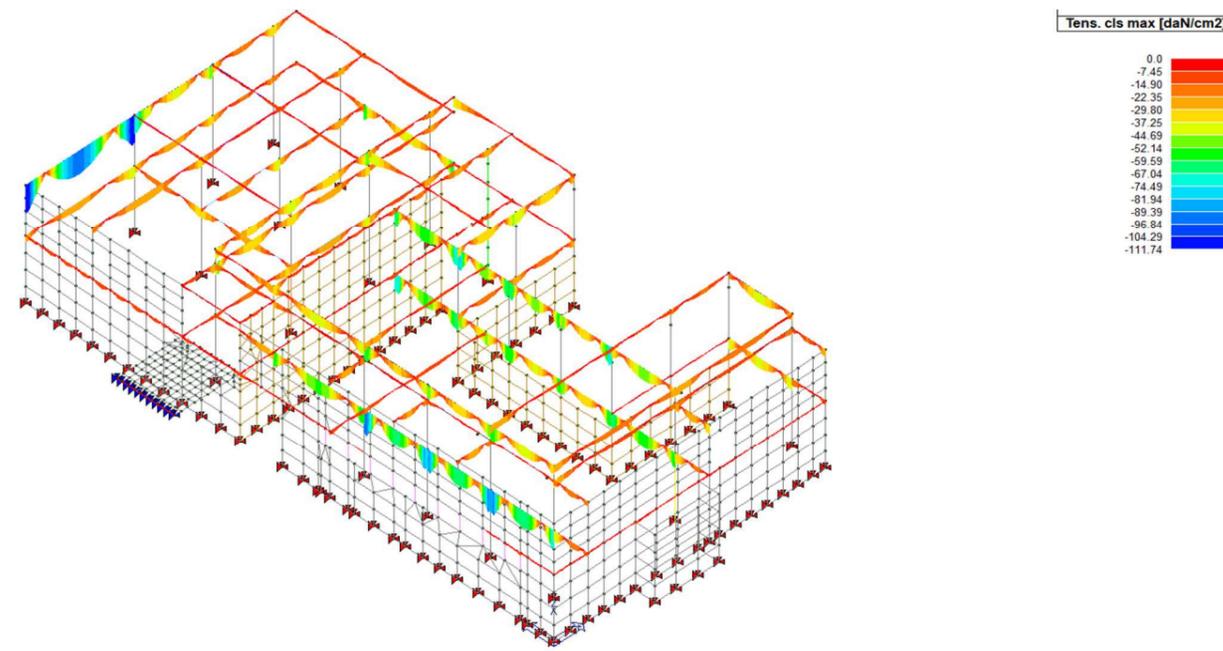


Figura 35 Tensioni cls (max 111.74daN/cm²)

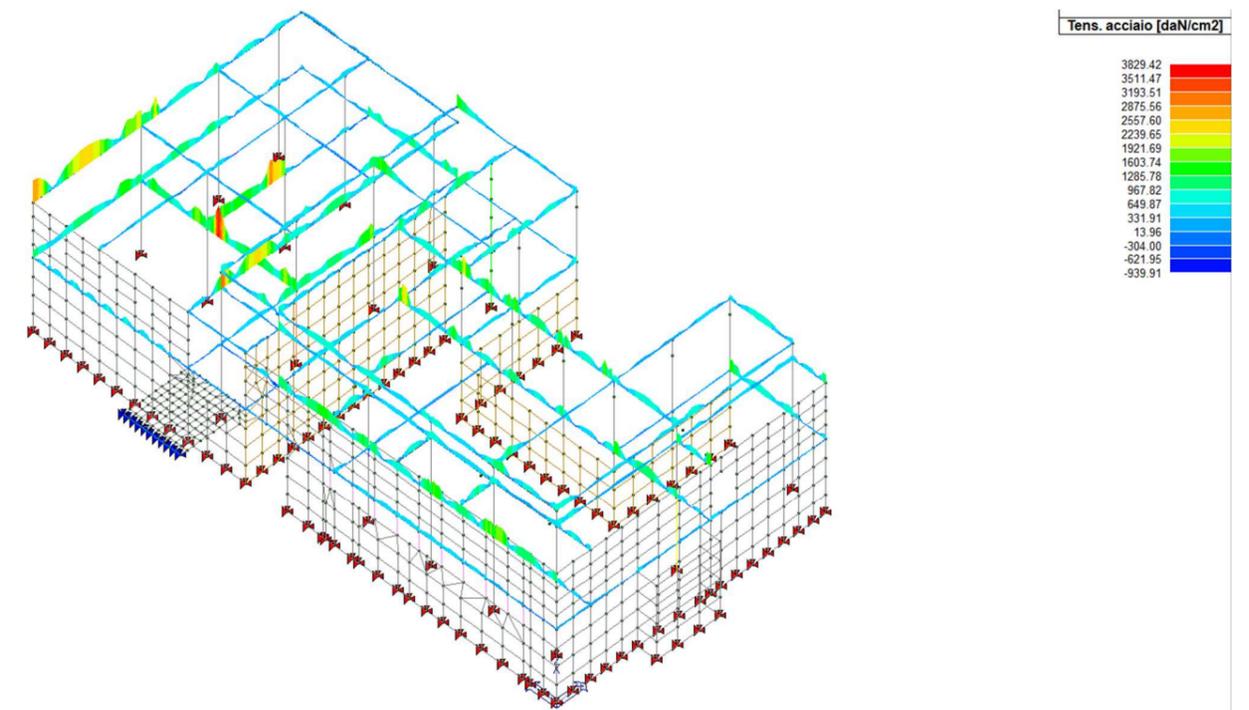


Figura 37 Tensioni acciaio (max 3829.42daN/cm²)

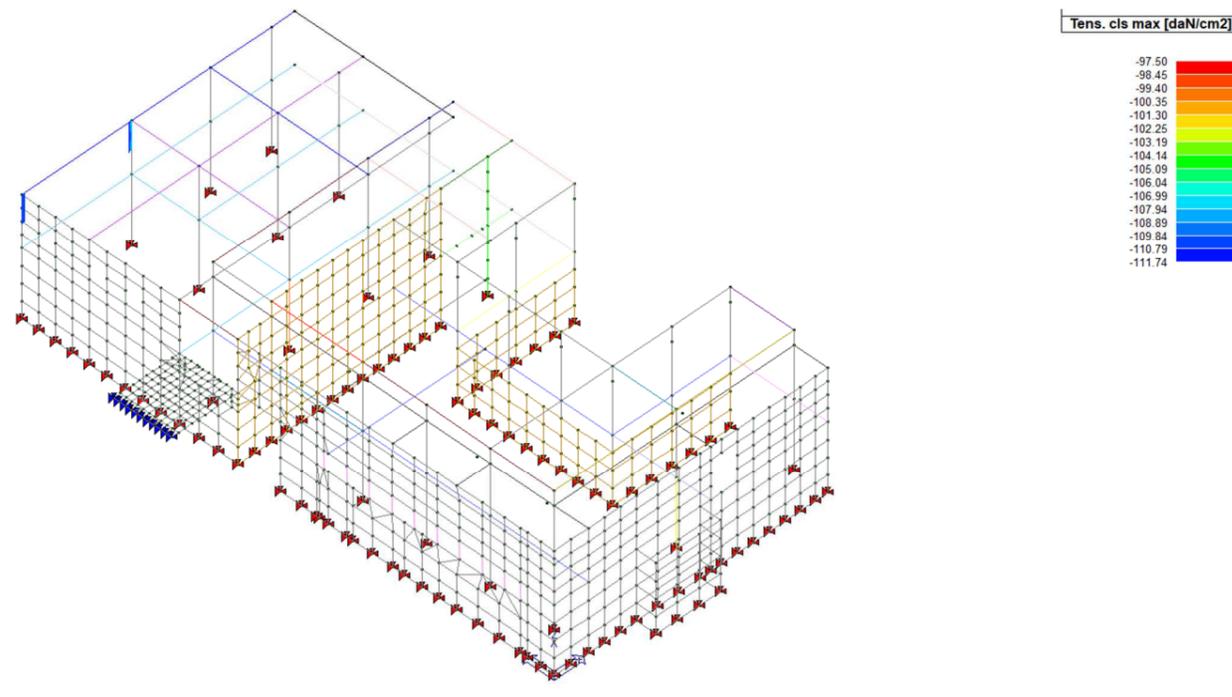


Figura 36 Tensioni cls > T.AMMISSIBILE CLS (97.5 daN/cm²)

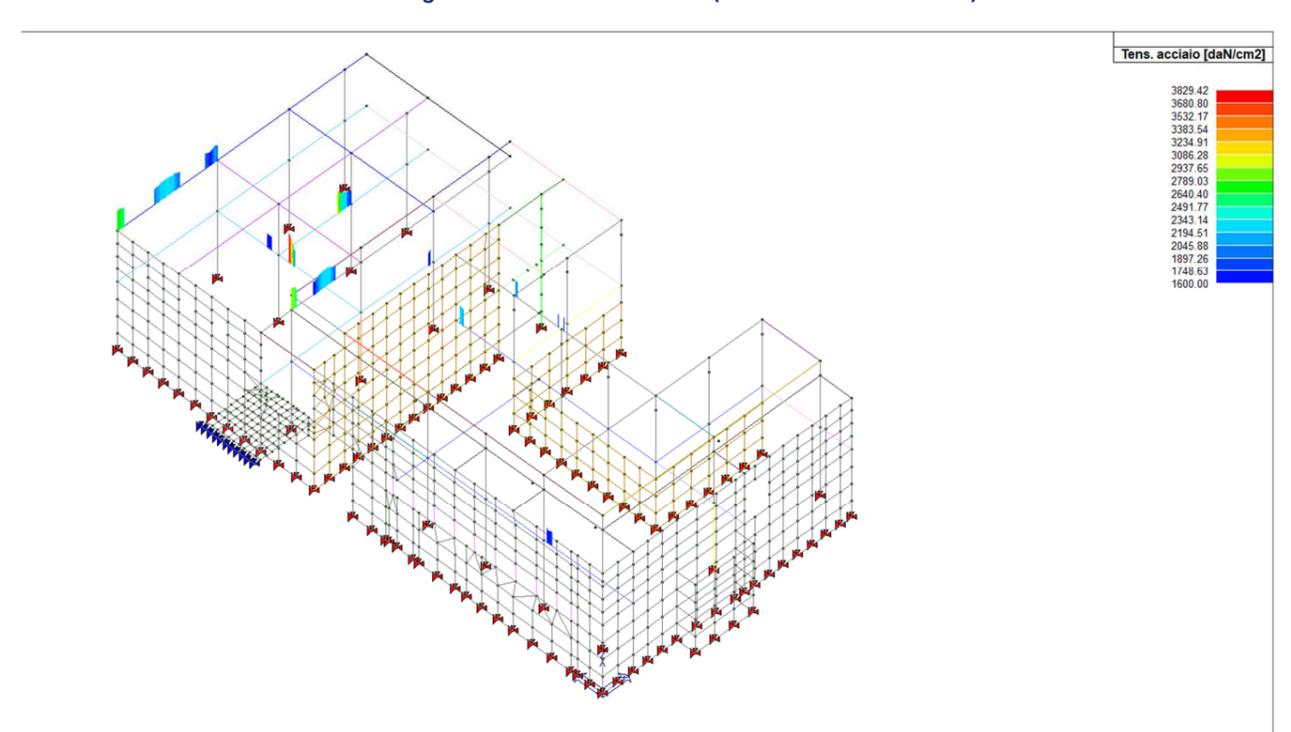


Figura 38 Tensioni acciaio > T.AMMISSIBILE acciaio (1600 daN/cm²)

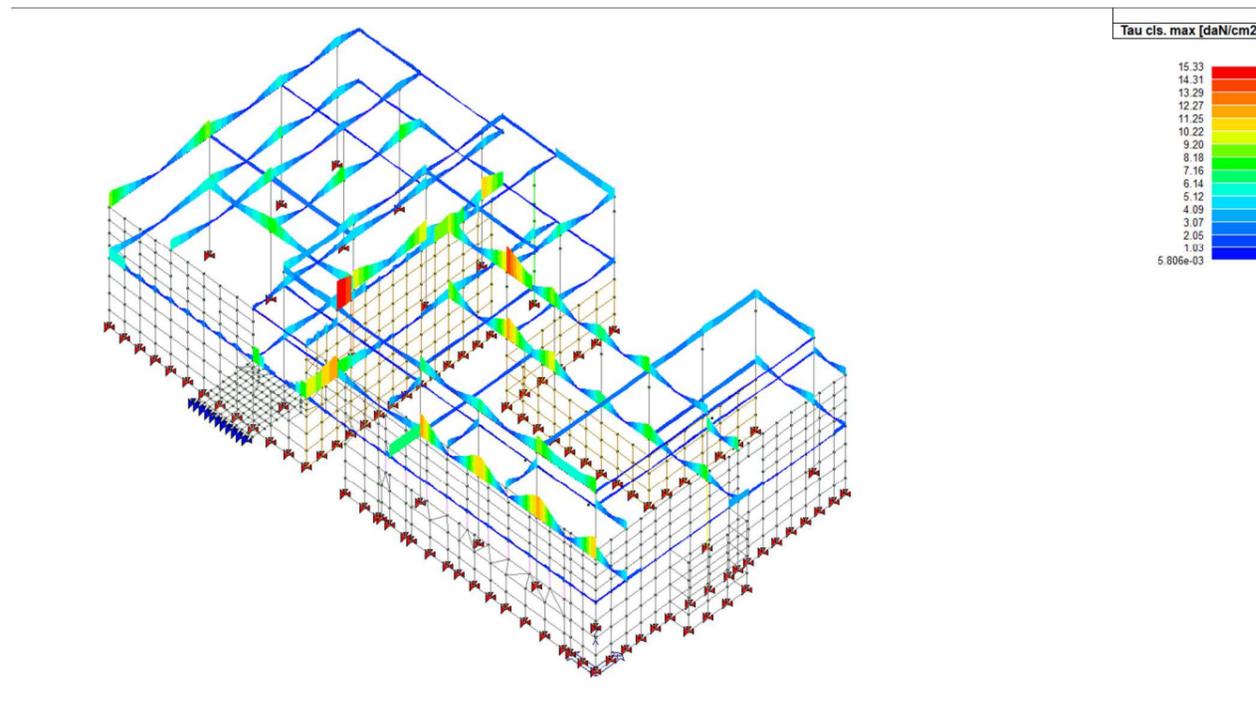


Figura 39 Tau cls (max 15.33daN/cm2)

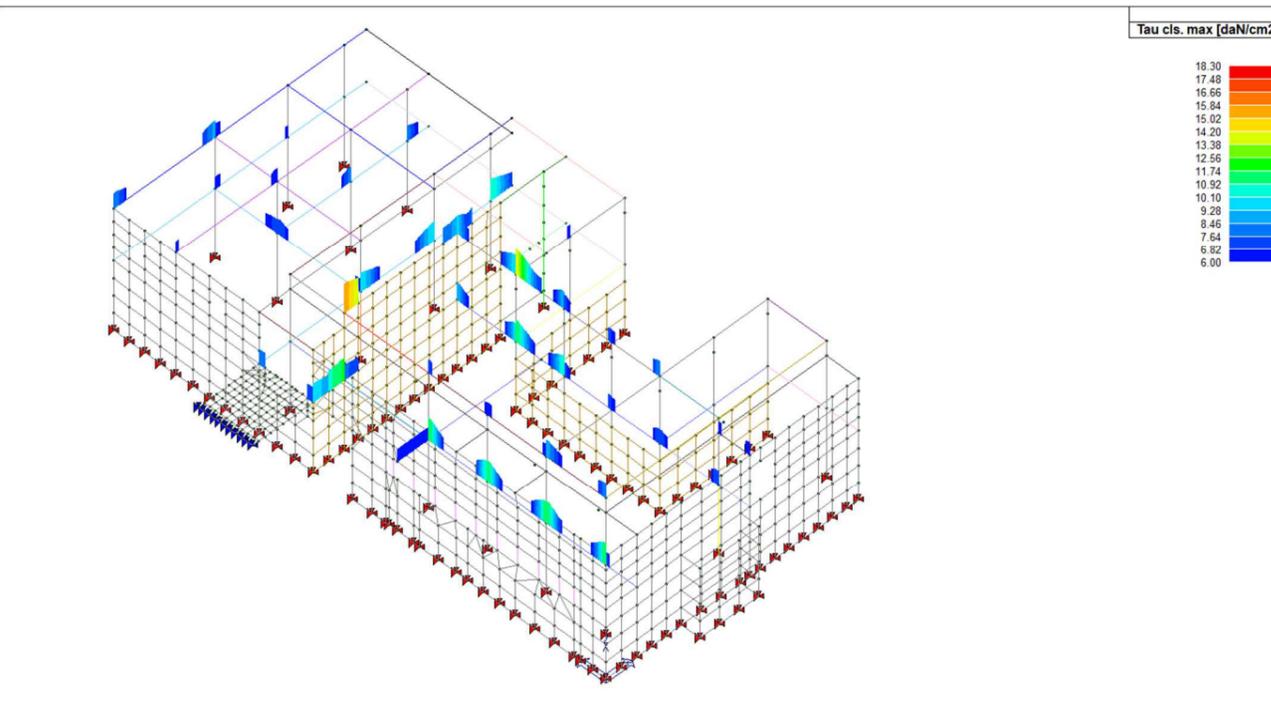


Figura 40 tauc0 < Tau cls < tau c1 (6.0daN/cm2 , 18.30 daN/cm2)

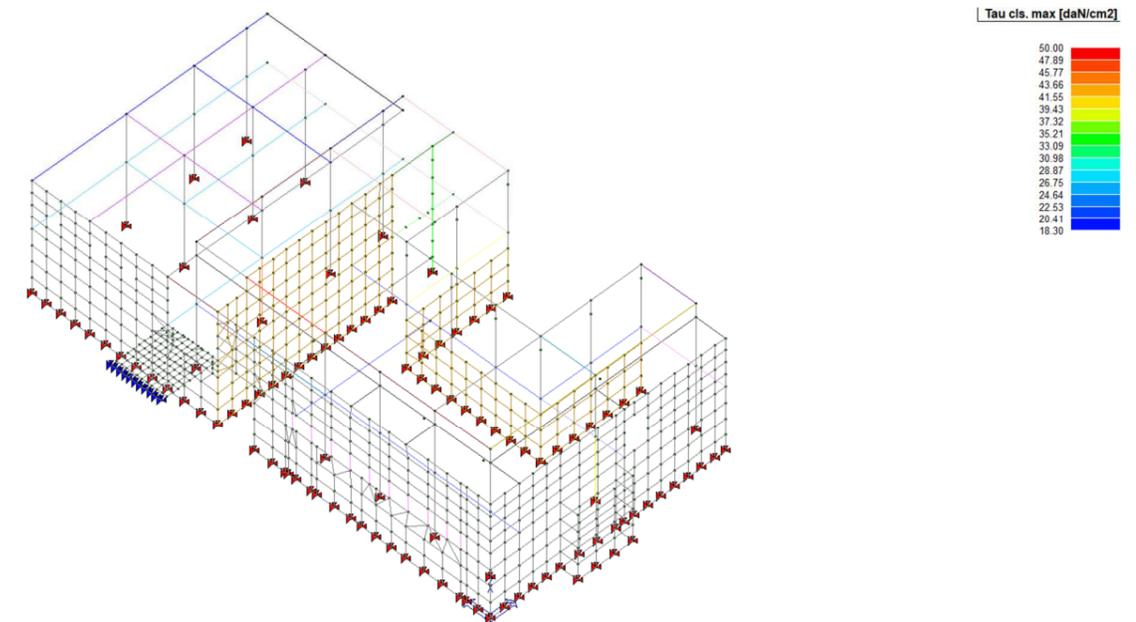


Figura 41 Tau cls > tau c1

Nel progetto implementato con i dati di progetto e di rilievo pacometrico si ottengono valori di tensione pari a 111.74 daN/cm2 e 3829.42 daN/cm2. Serva tuttavia evidenziarne ancora il carattere locale.

10.2 RISULTATI DELLE VERIFICHE SLU

10.2.1 PILASTRI

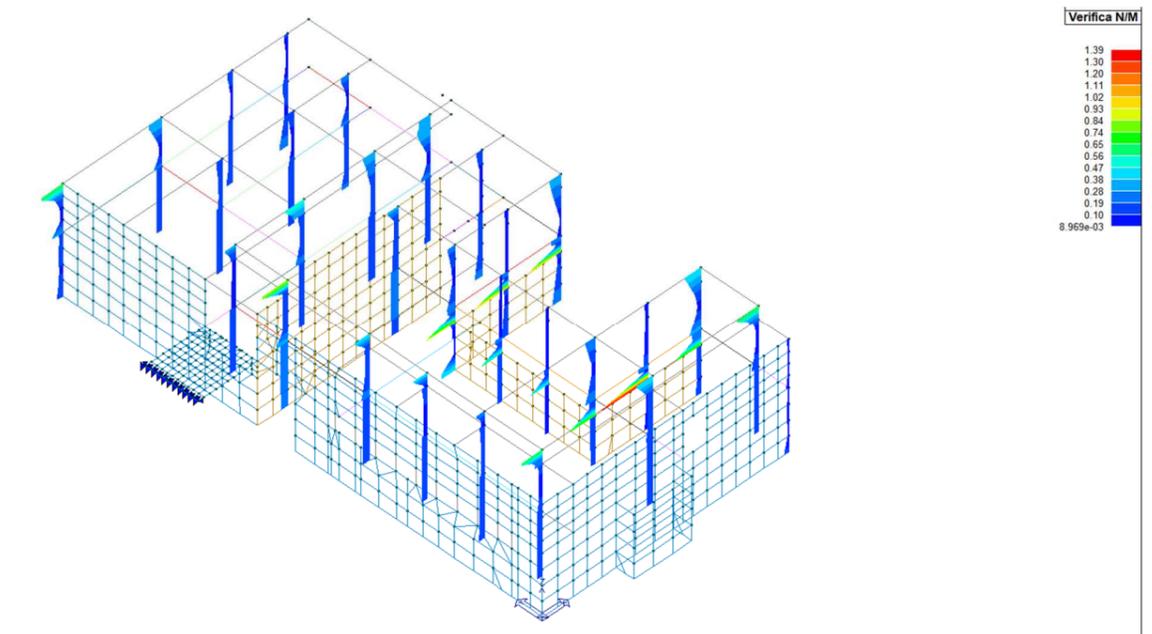


Figura 42 Verifica N/M

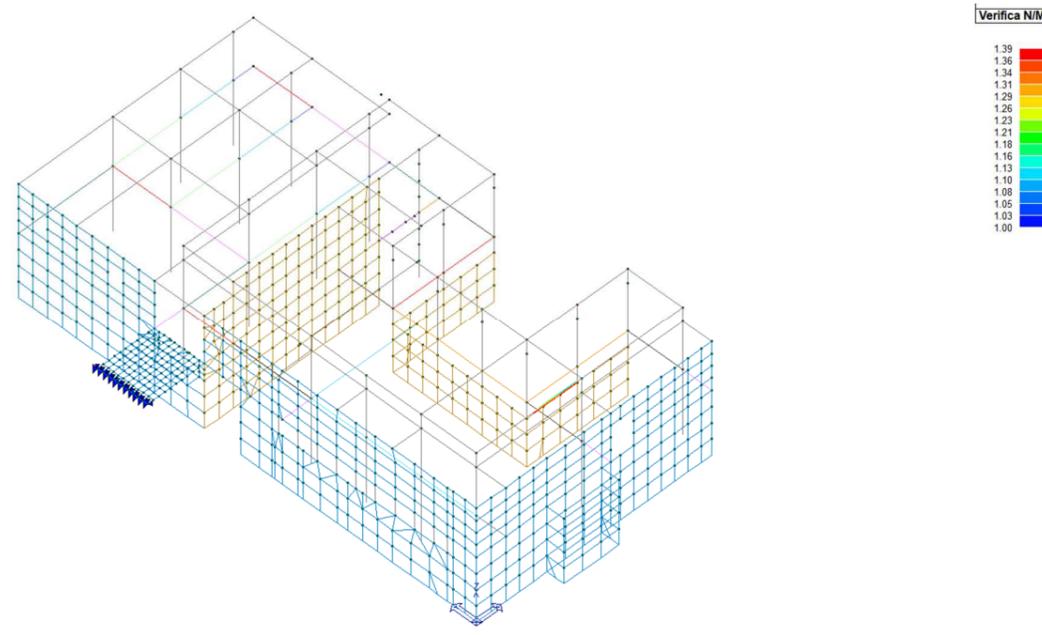


Figura 43 Verifica N/M > 1

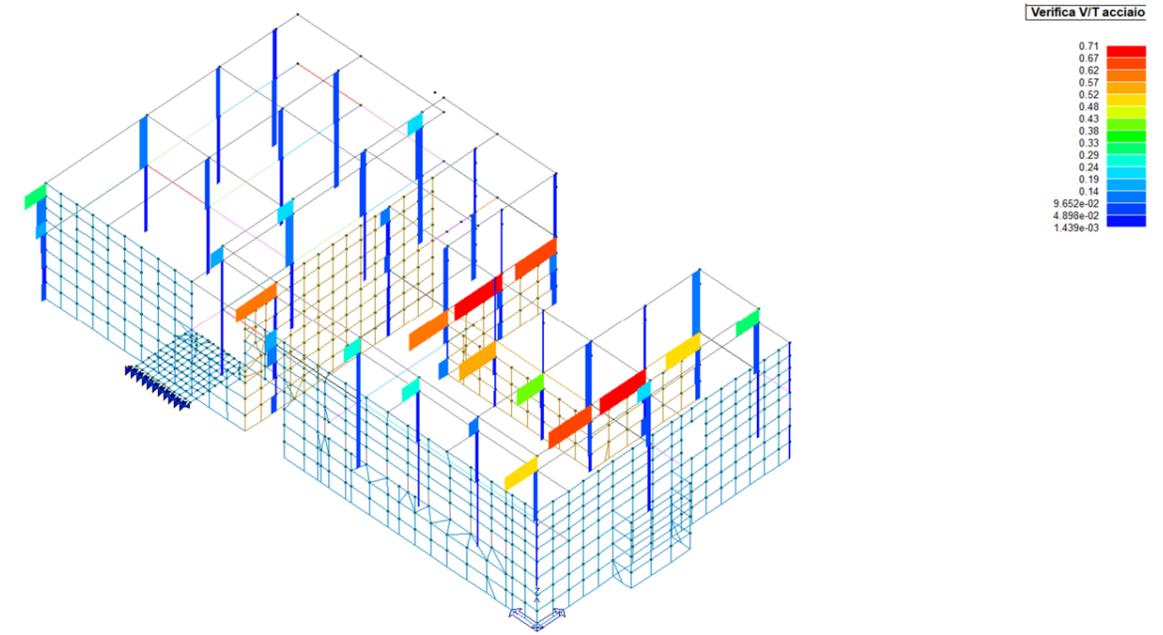


Figura 45 Verifica (V/T) acciaio

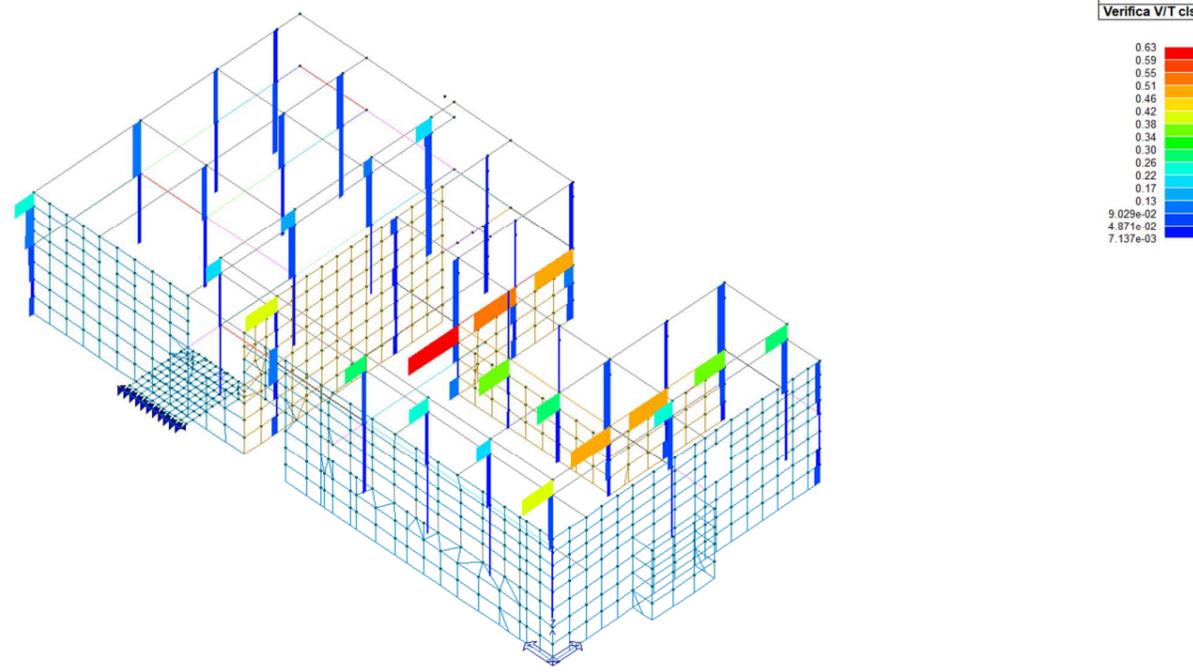


Figura 44 Verifica (V/T) cls

VERIFICHE N/M , V/T lato cls, V/T lato acciaio sui pilastri con valori pari, rispettivamente a :

- 1.39 (LOCALE)
- 0.63
- 0.71

Le verifiche sono state condotte sul PROGETTO IMPLEMENTATO con le armature di progetto (compreso ferri piegati) secondo gli schemi di armatura comparati prodotti in Elaborato R2.2.



10.2.2 TRAVI

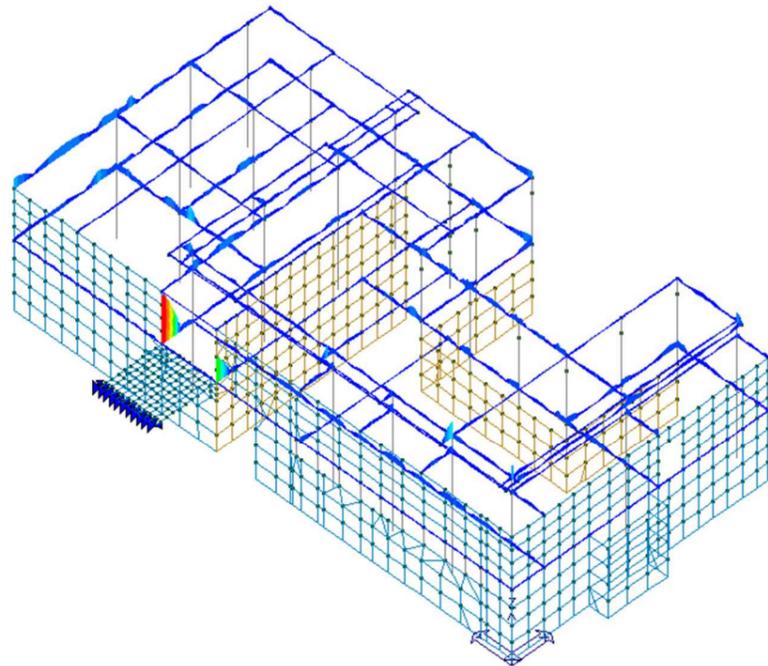


Figura 46 Verifica N/M

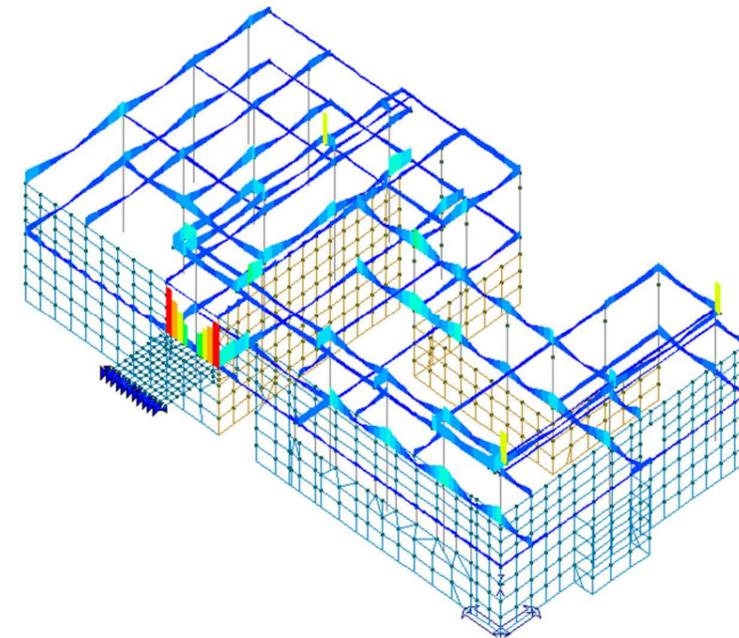
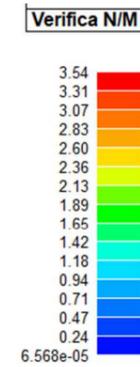


Figura 48 Verifica (V/T) cls

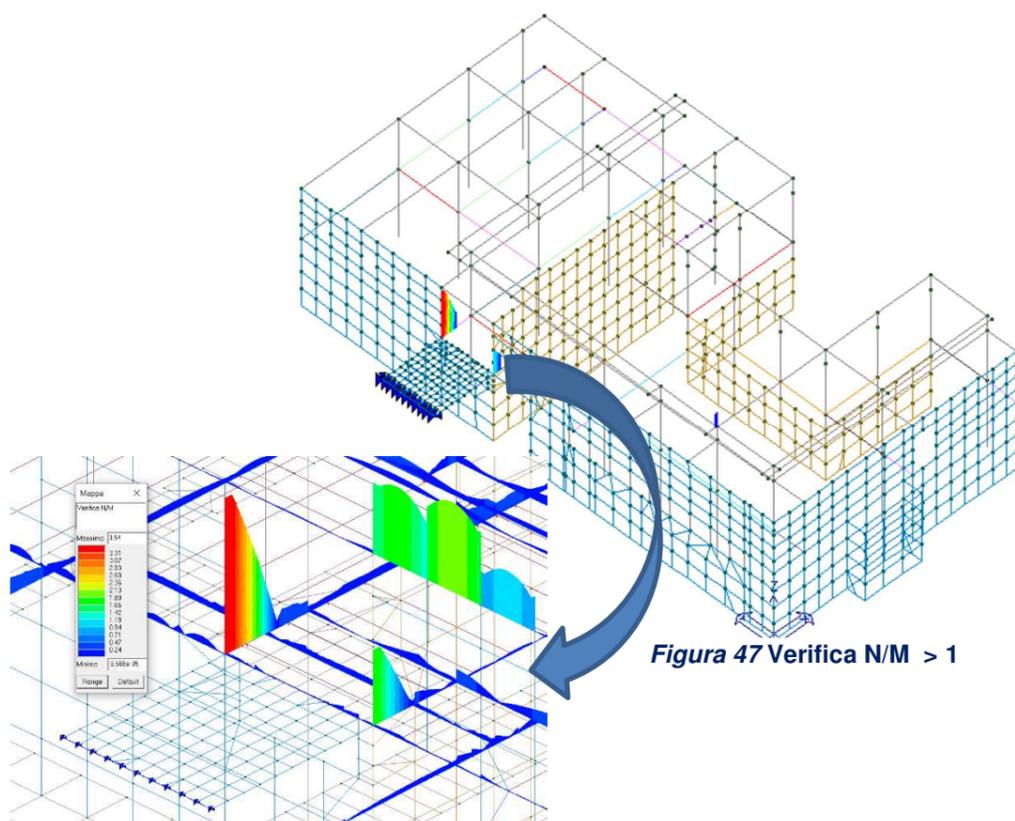
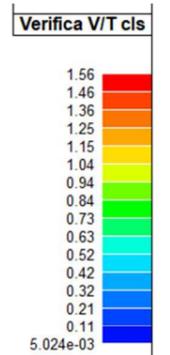


Figura 47 Verifica N/M > 1

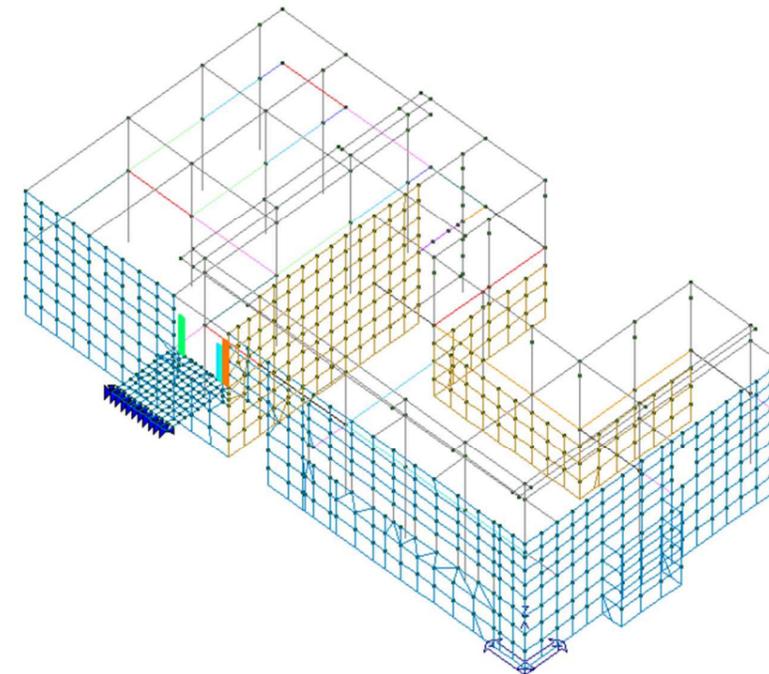
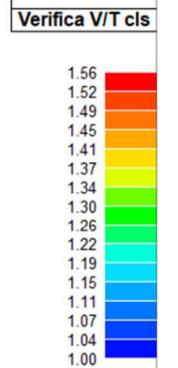
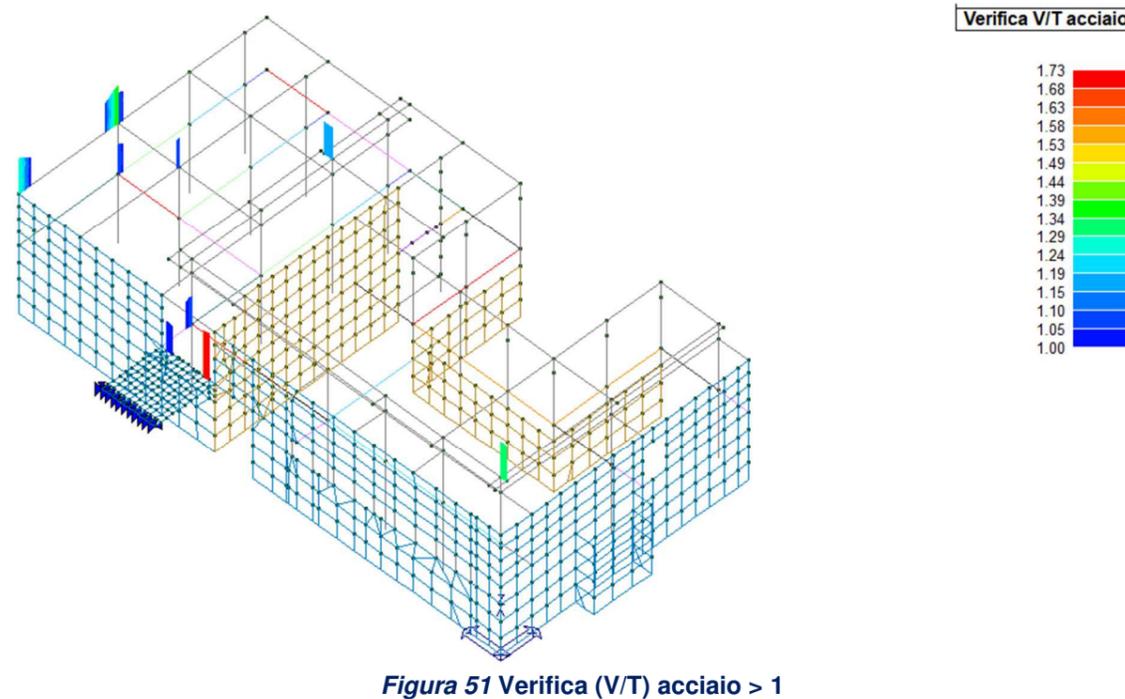
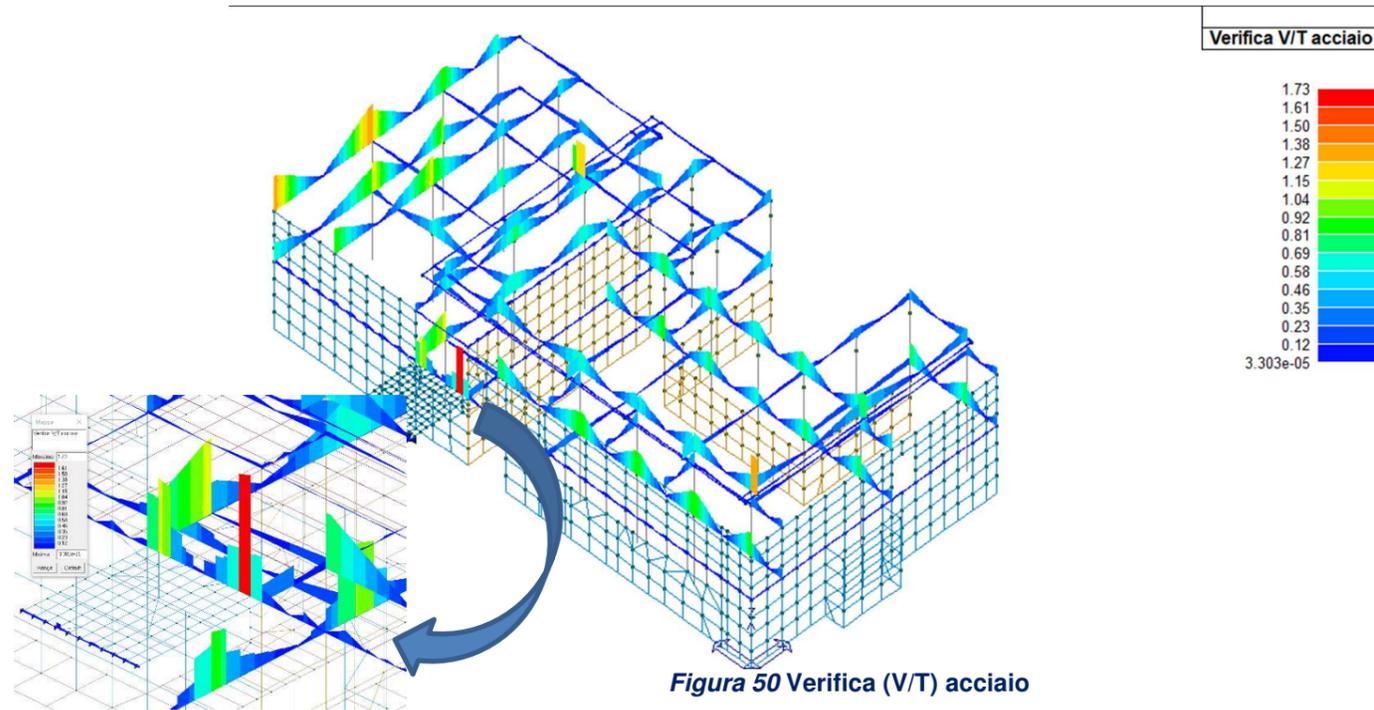


Figura 49 Verifica (V/T) cls > 1





Tale apertura, funzionale alla areazione di un vano tecnico, è di ampiezza pari a 250x100cm ed induce sovratensioni in corrispondenza delle porzioni di travi dell'impalcato superiore

A seguire l'immagine di stato di fatto della foronomia in questione e quanto previsto nello stato di progetto.



Figura 52 Fotografia dell'apertura

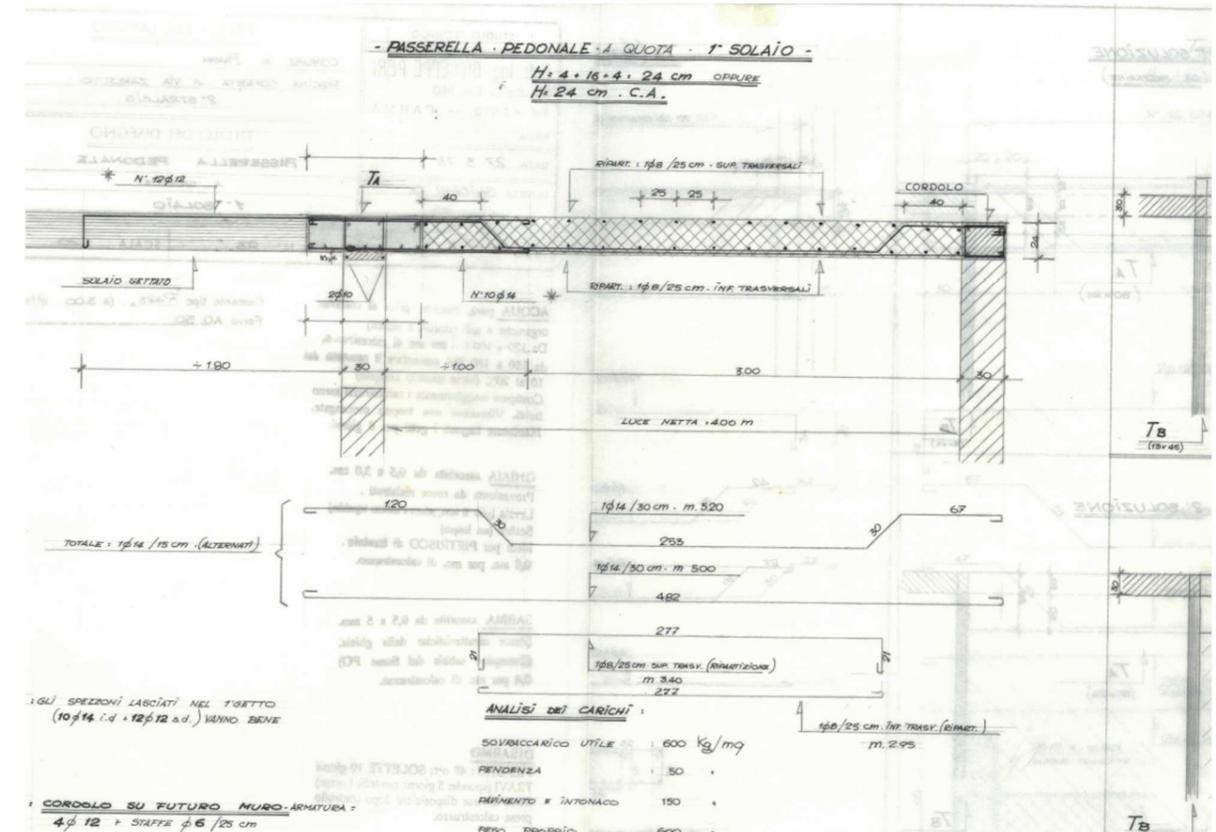


Figura 53 Riferimenti al progetto originario

VERIFICHE N/M , V/T lato cls, V/T lato acciaio sulle travi **NON CONFORMI** relativamente alla zona di ingresso adiacente alla passerella pedonale. Le verifiche sono state condotte considerando le armature di progetto del 1972 ma aggiungendo la forometria di parete posta ad intradosso passerella prevista anche nel progetto originario.

10.3 VERIFICHE SLU SUGLI ELEMENTI D3 (PARETI IN C.A.)

Le pareti in c.a. sono state modellate con l'armatura diffusa prevista a progetto ossia ferri verticali $\phi 12$ passo 30cm e ferri orizzontali $\phi 10$ passo 25cm su spessori di parete pari a 30cm per la prima e seconda elevazione.

Alle travi di fondazione (modellate come D3 di spessore pari a 50cm) è stata invece associata l'armatura longitudinale e trasversale di progetto, nelle modalità descritte in elaborato R.2.2.

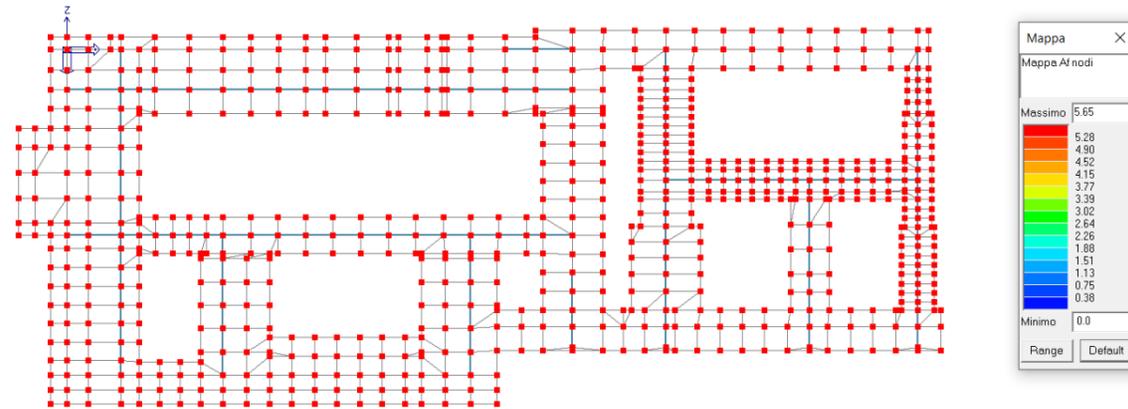


Figura 54 mappa area armatura ai nodi

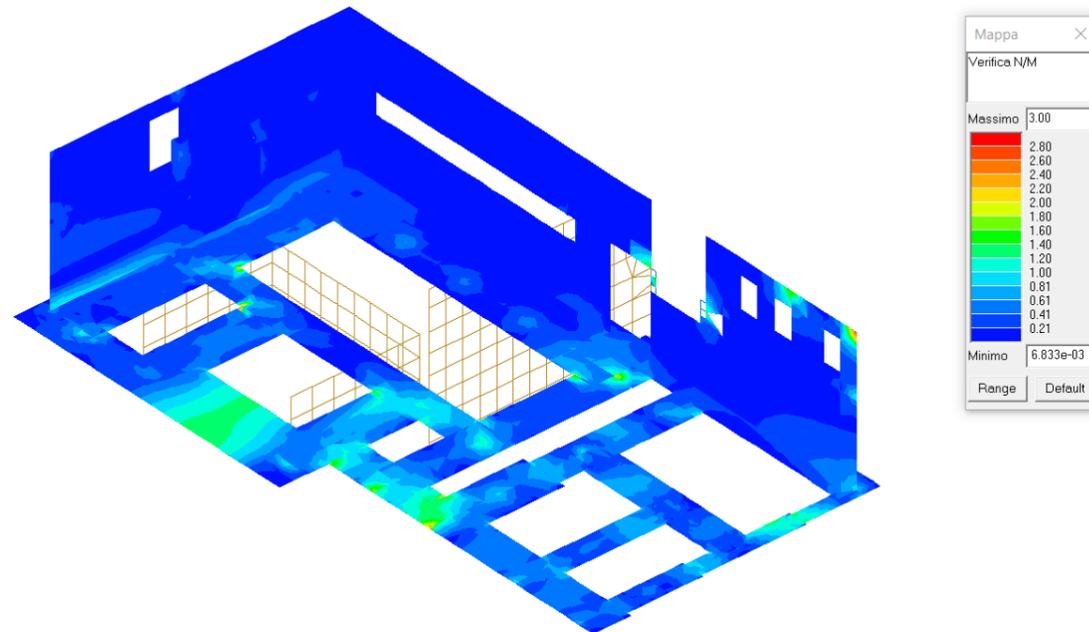


Figura 55 N/M elementi D3 in c.a.

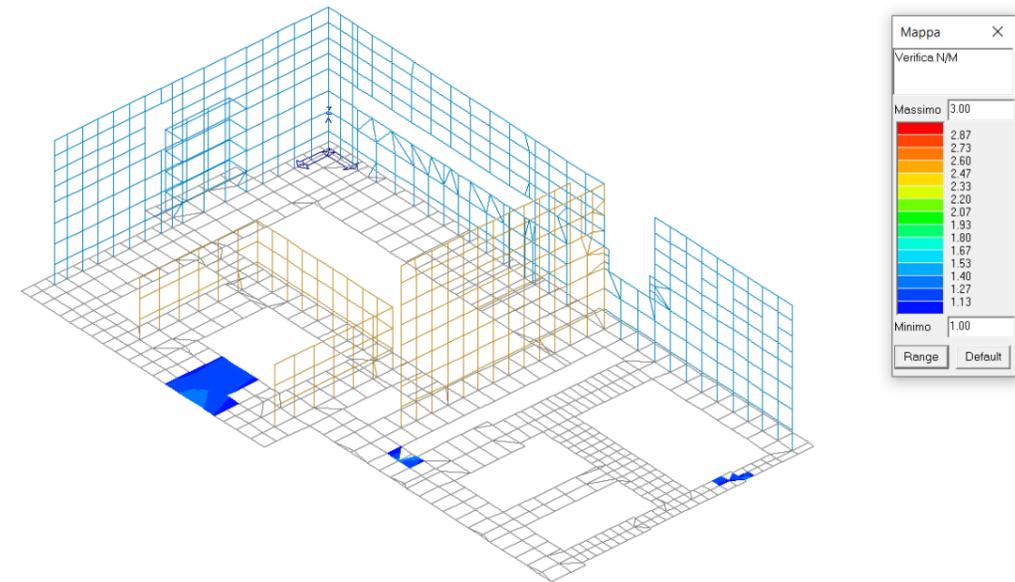


Figura 56 N/M pareti in c.a. >1

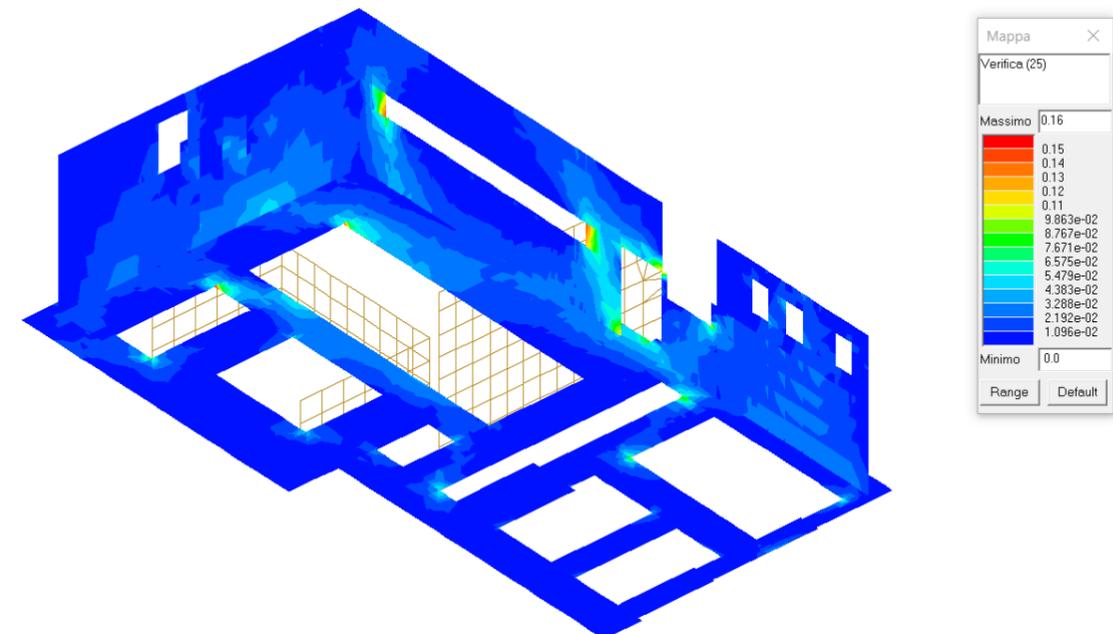


Figura 57 Pareti in c.a. – verifica 25

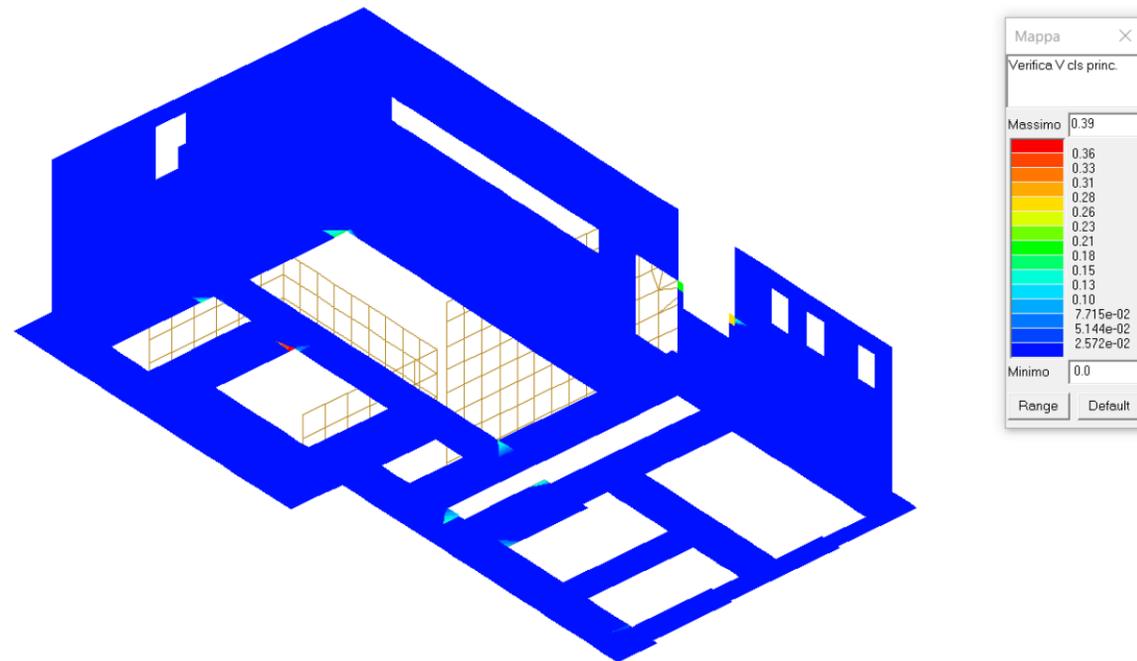


Figura 58 pareti in c.a. – Verifica V cls princ.

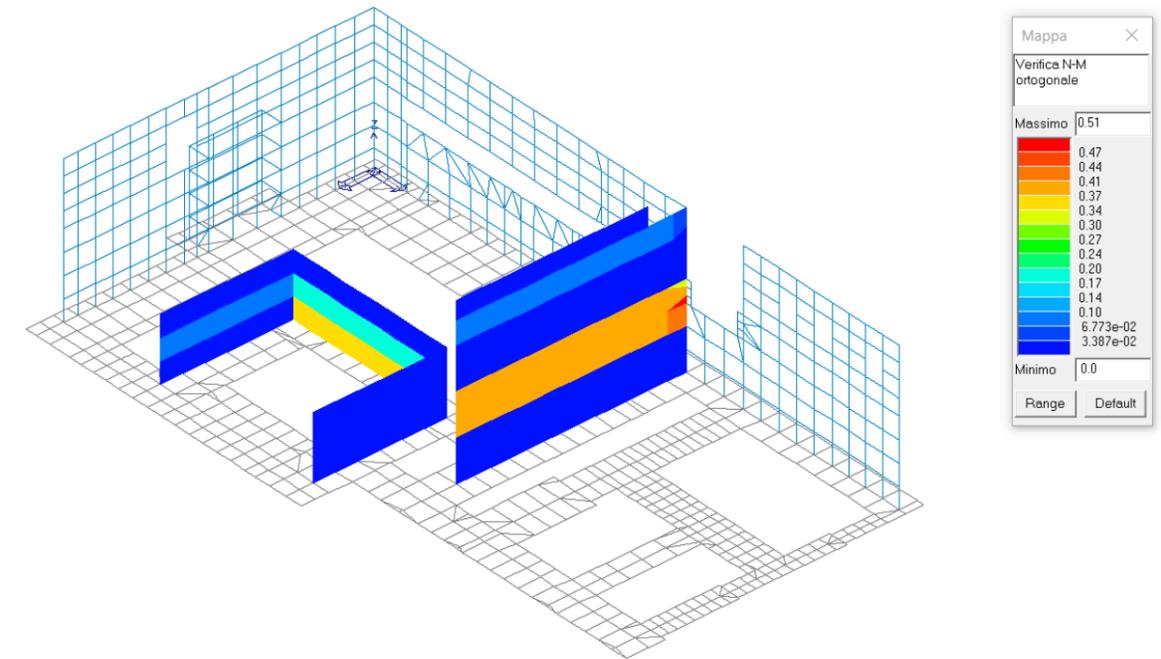


Figura 60 Murature portanti – Verifica N/M par. 4.5.5

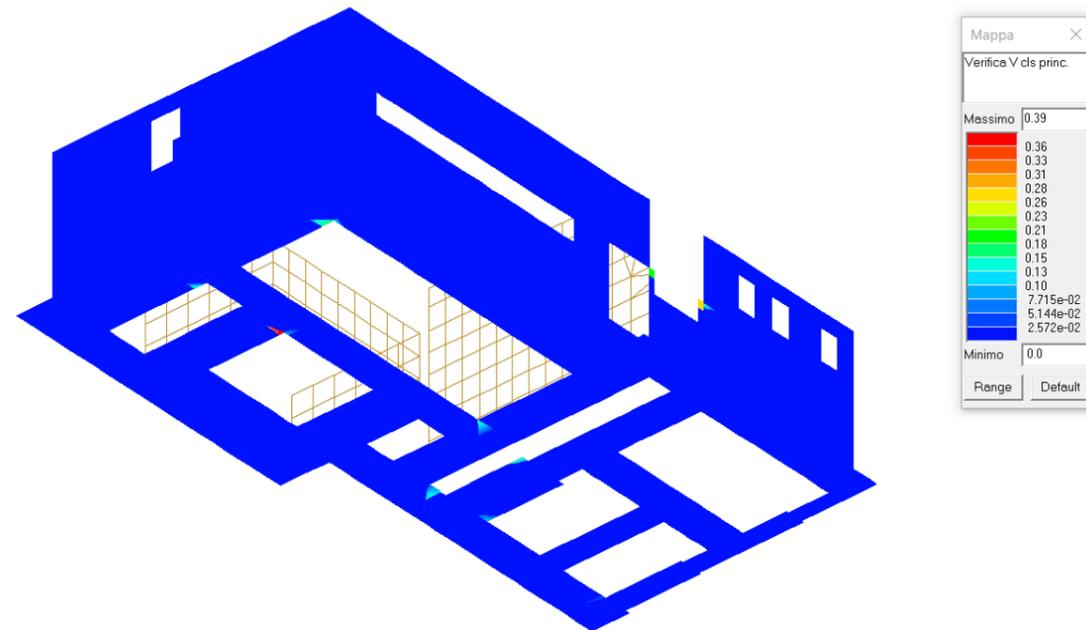


Figura 59 pareti in c.a. – Verifica V cls sec.

11 RISULTATI DELL'ANALISI DINAMICA DELLE STRUTTURE

11.1 MODI PRINCIPALI

Si riportano di seguito i primi tre modi principali di vibrare della struttura in oggetto.

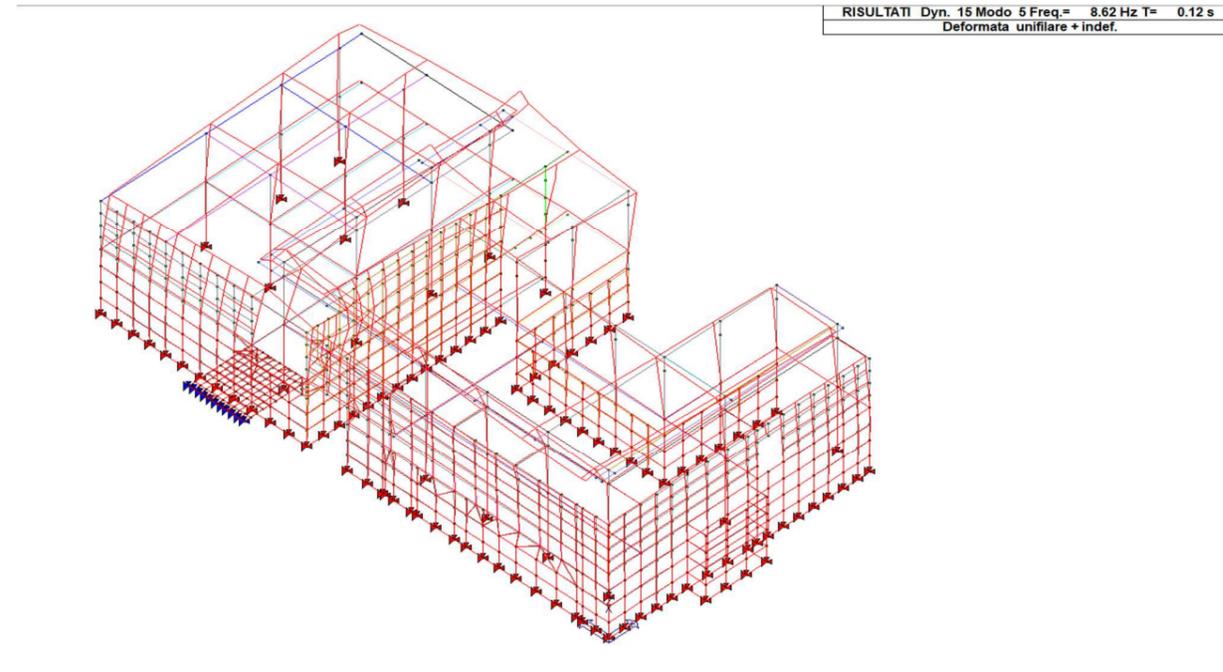


Figura 61 Primo modo principale

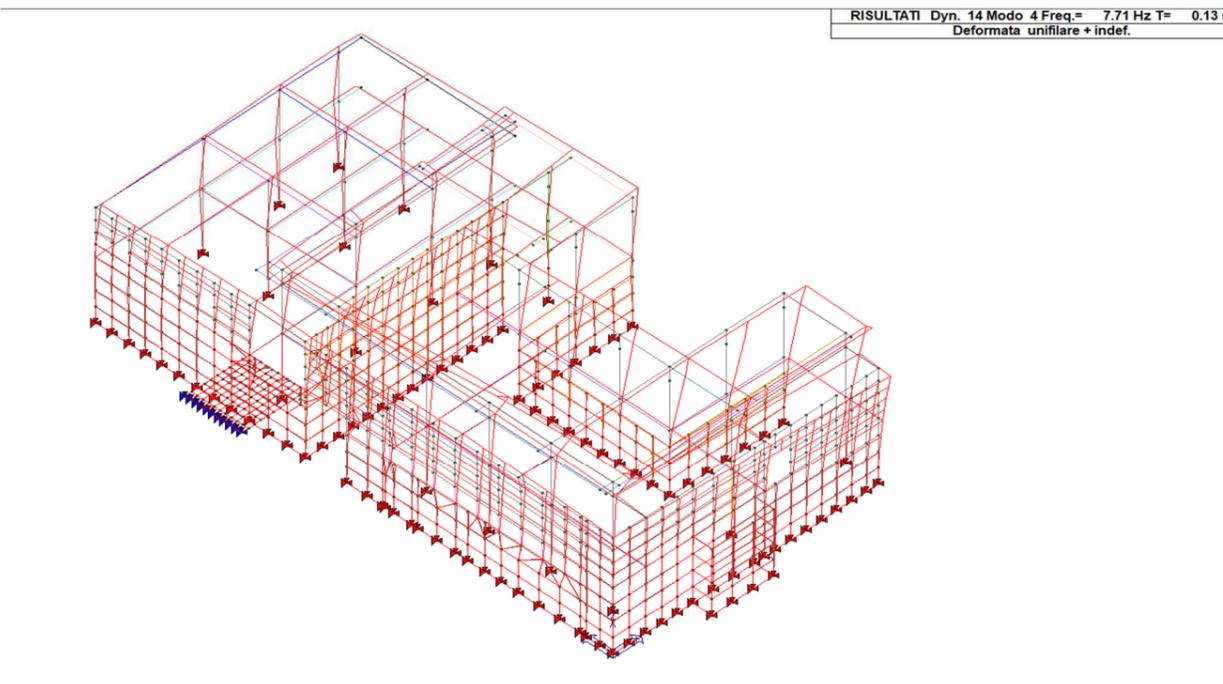


Figura 62 Secondo modo principale

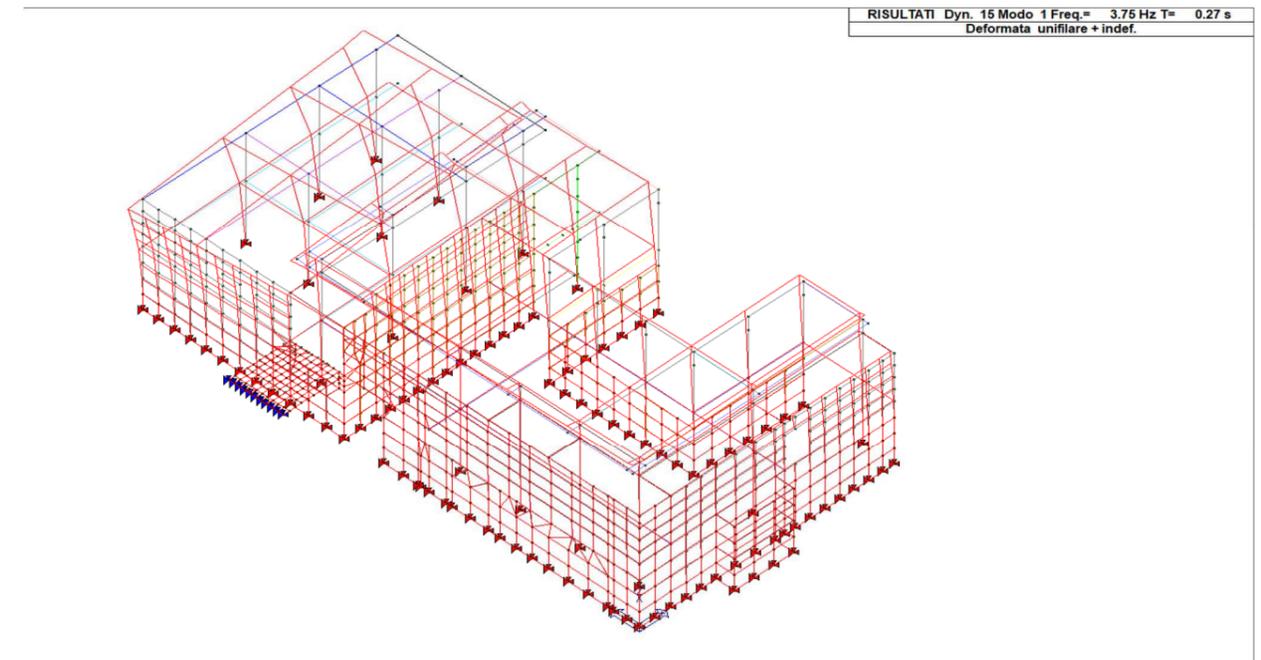


Figura 63 Terzo modo principale

Appare evidente come essi siano ben indipendenti fra di loro, ovvero il primo esprime il moto lungo l'asse x, il secondo quello lungo y e infine il terzo la rotazione. A seguire la ubicazione dei periodi principali sullo spettro SLV

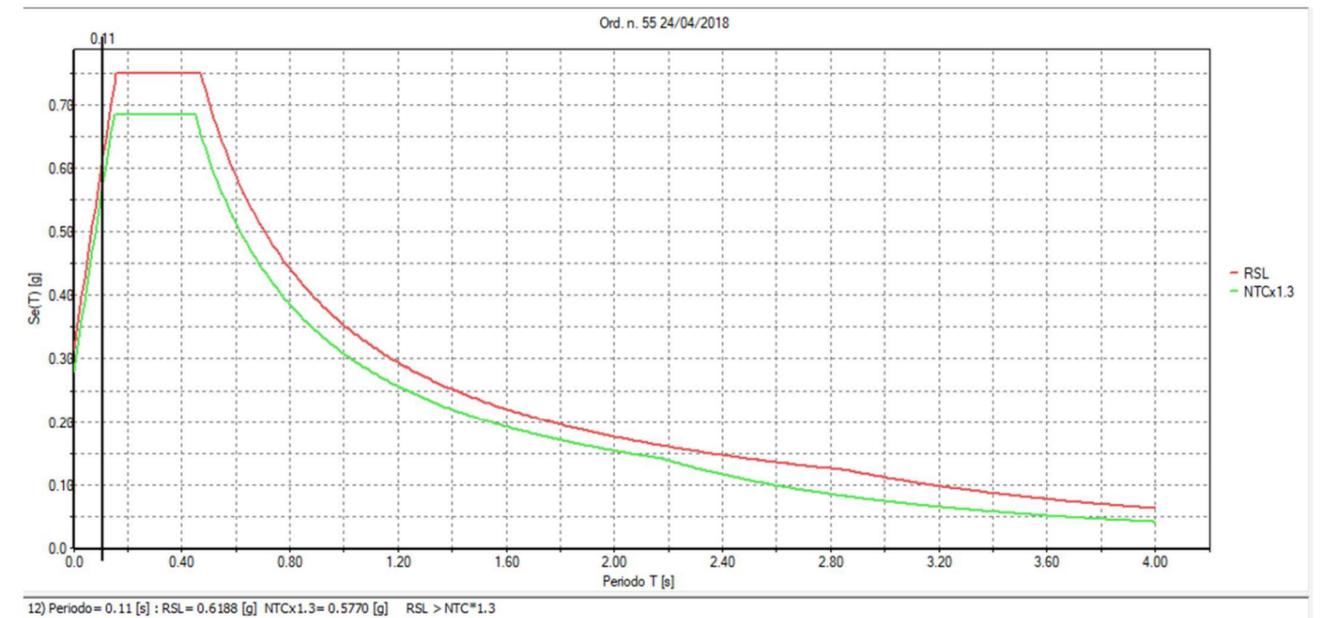


Figura 64 Accelerazione agente per periodo proprio relativo alla direzione del sisma 0+

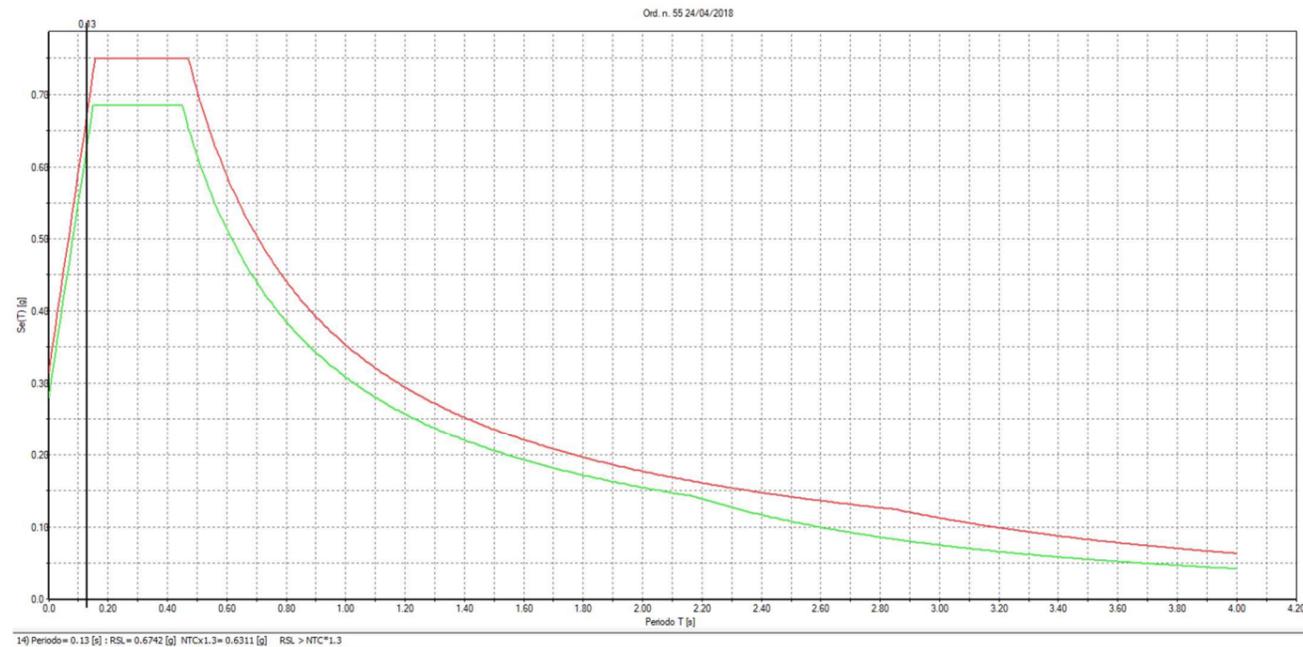


Figura 65 Accelerazione agente per periodo proprio relativo alla direzione del sisma 0-

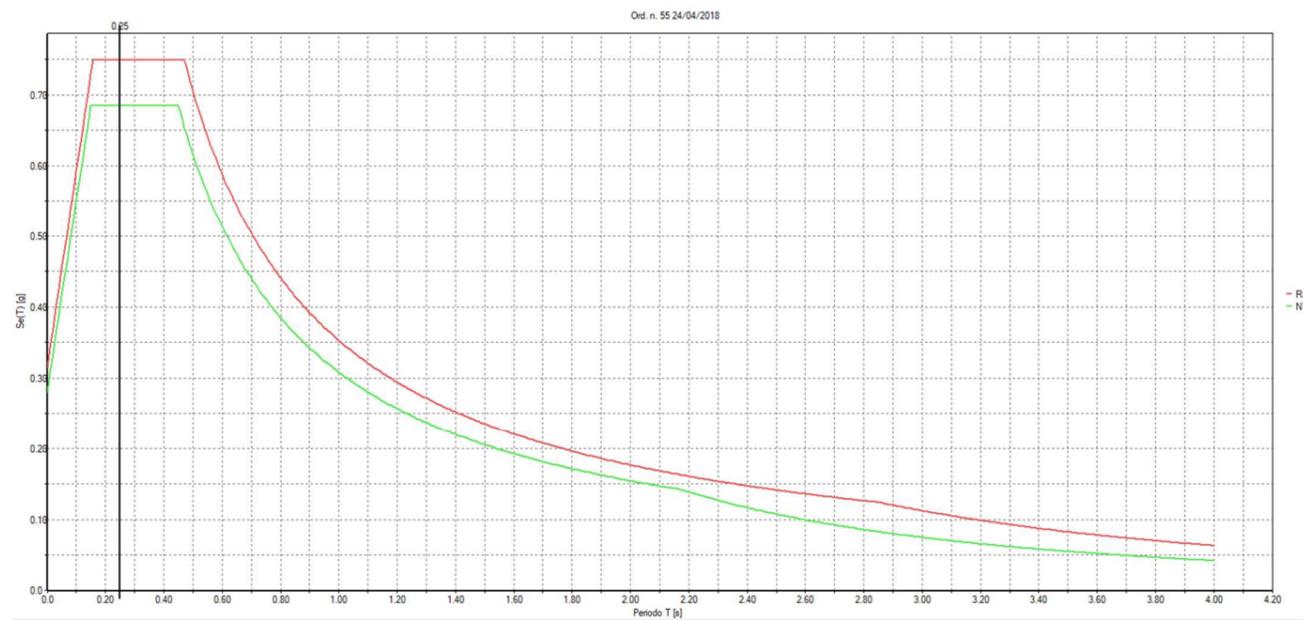


Figura 66 Accelerazione agente per periodo proprio relative alle direzioni del sisma 90+ e 90-

11.2 INVILUPPO DELLE MASSIME SOLLECITAZIONI SLV

Si riportano di seguito le rappresentazioni grafiche delle massime sollecitazioni riscontrate su pilastri e travi in SLV

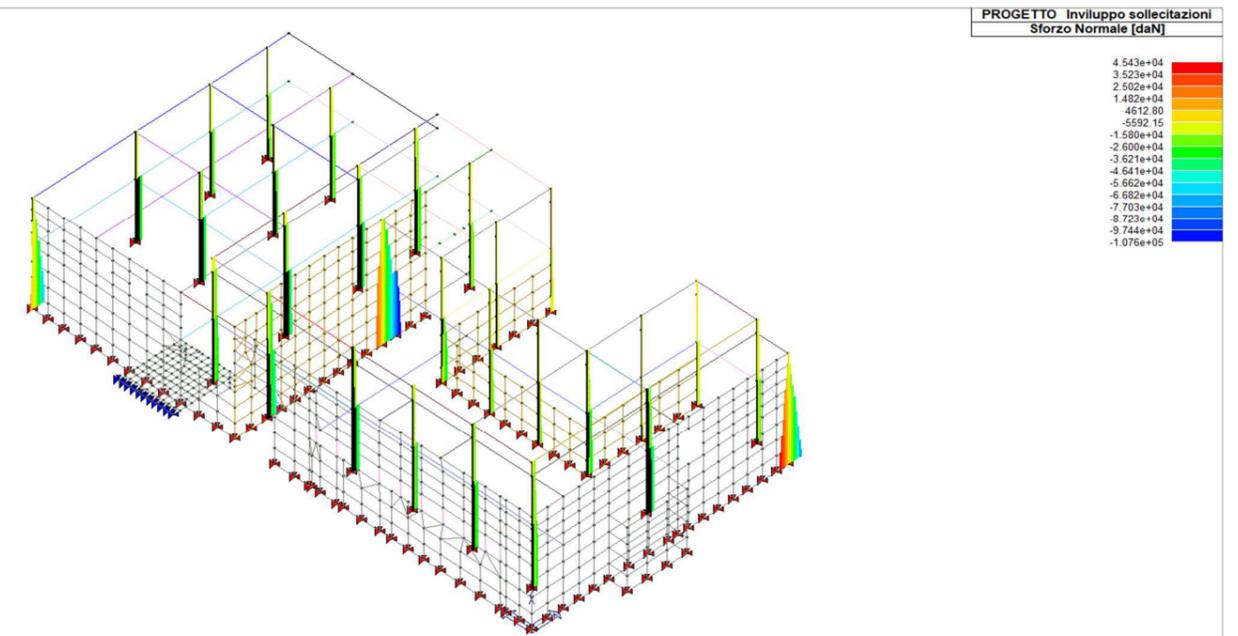


Figura 67 Diagramma di involucro della azione assiale N

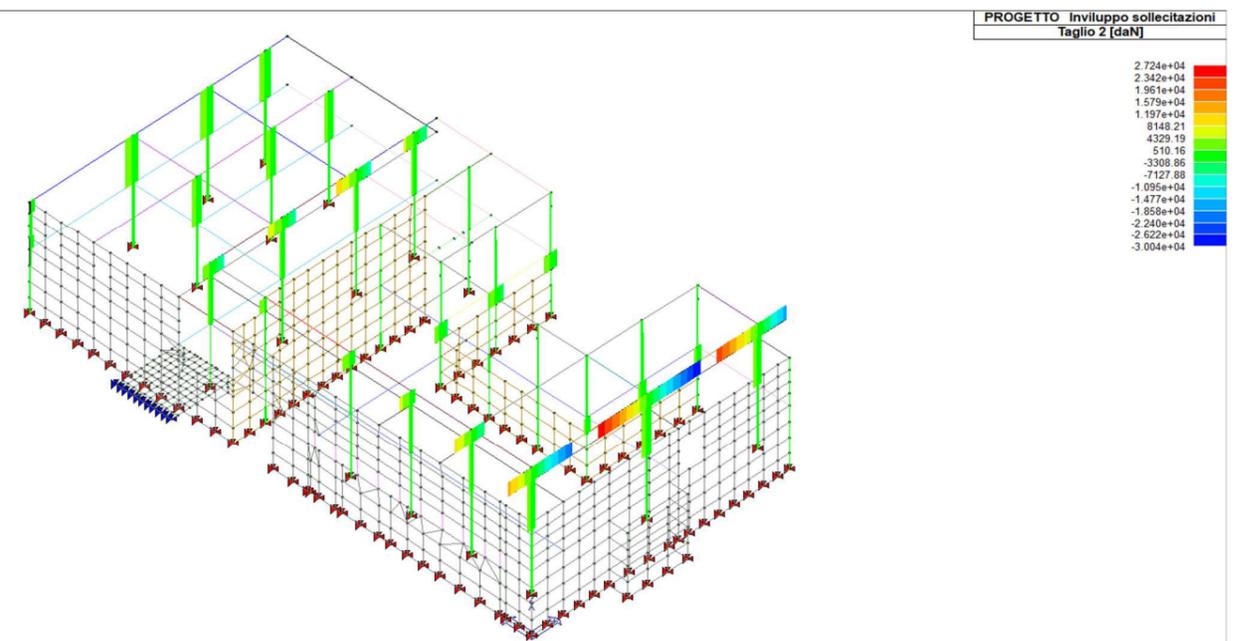


Figura 68 Diagramma di involucro del Taglio T2

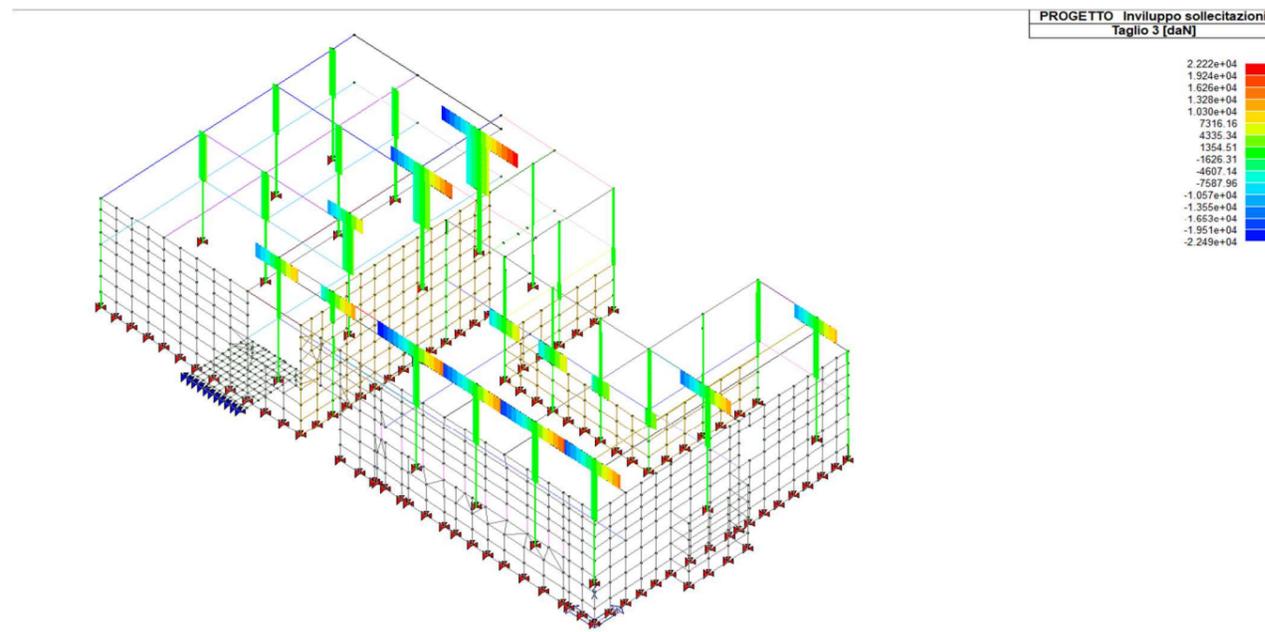


Figura 69 Diagramma di involuppo del Taglio T3

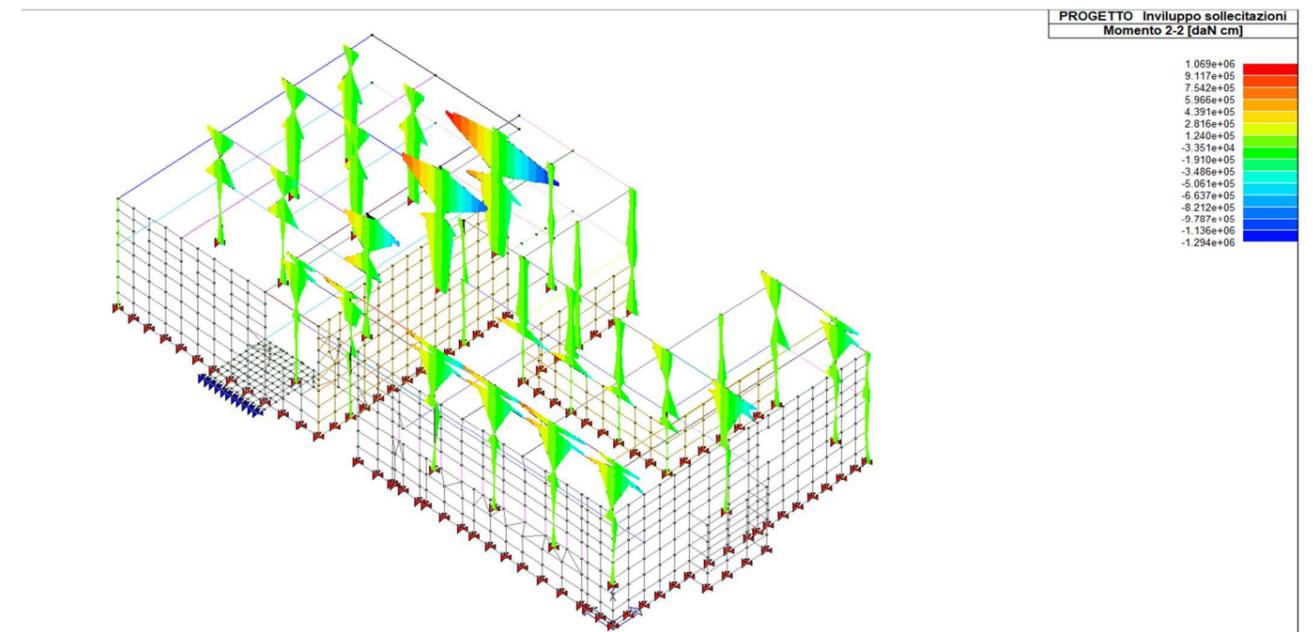


Figura 71 Diagramma di involuppo del Momento M22

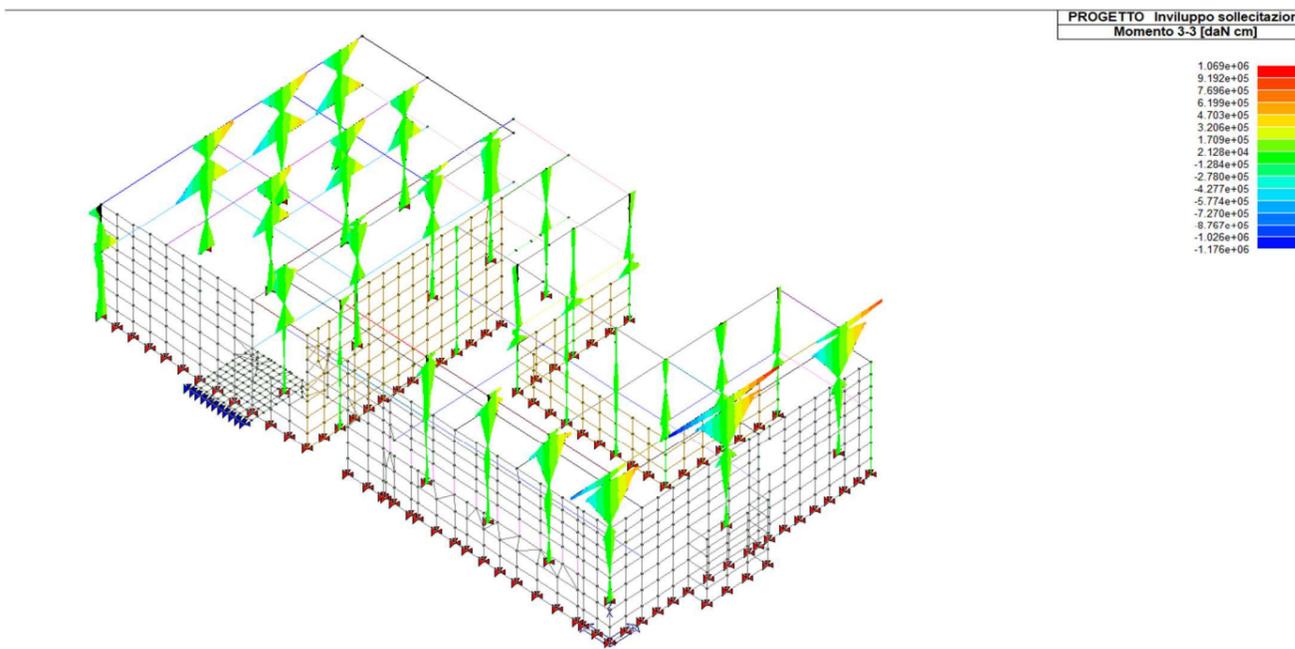


Figura 70 Diagramma di involuppo del Momento M33

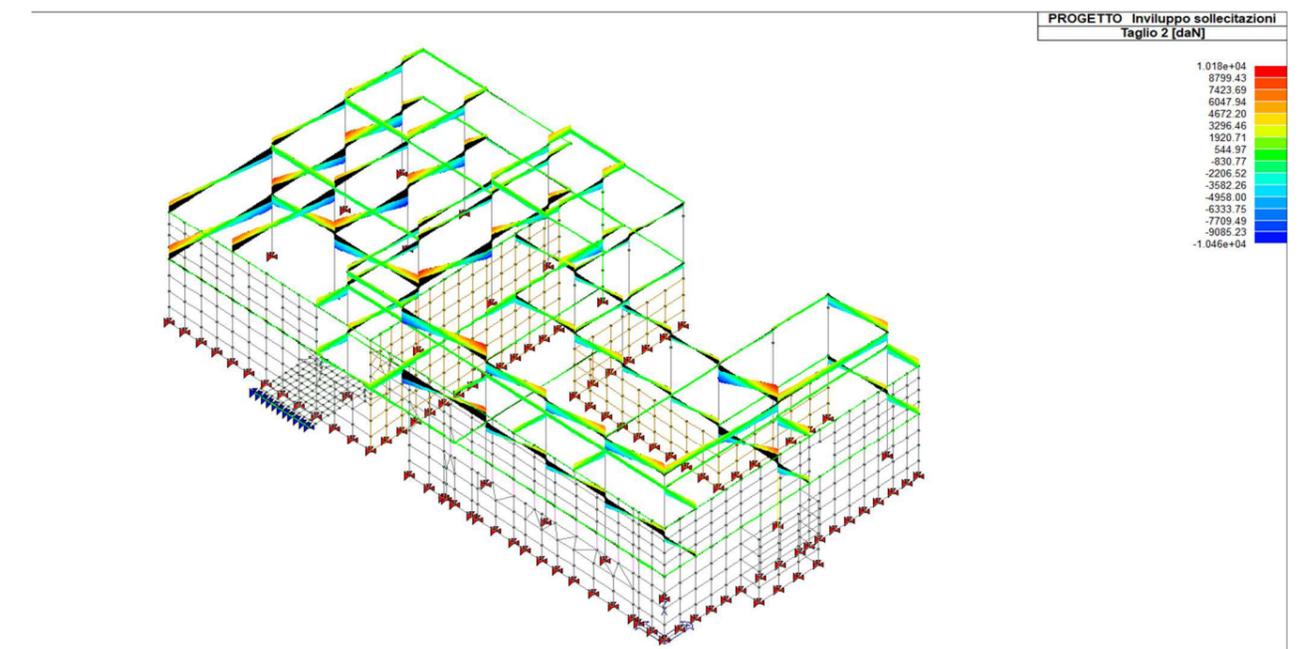


Figura 72 Diagramma di involuppo del Taglio T2

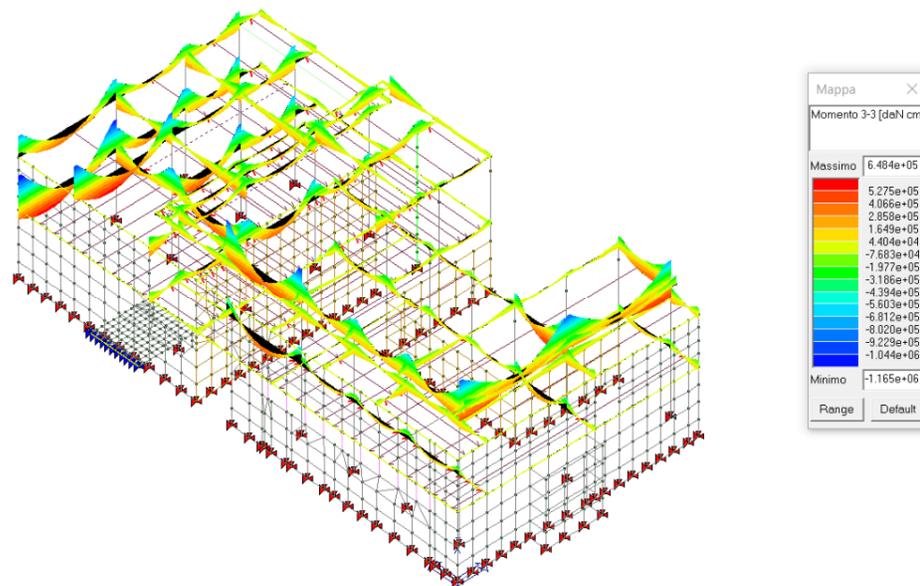


Figura 73 Diagramma di involucro del Momento M33

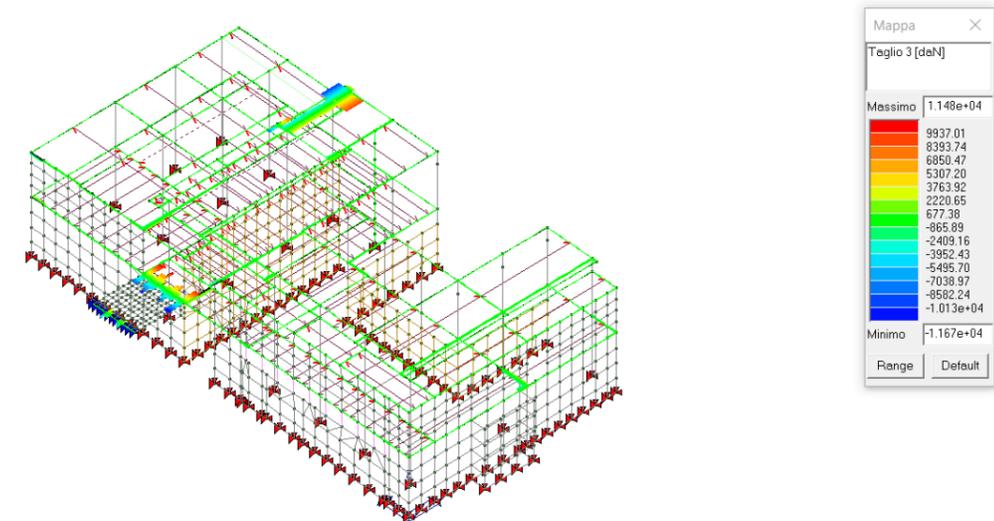


Figura 75 Diagramma di involucro del taglio T33

Per la parte numerica si rimanda ai tabulati disponibili su supporto su richiesta della SA

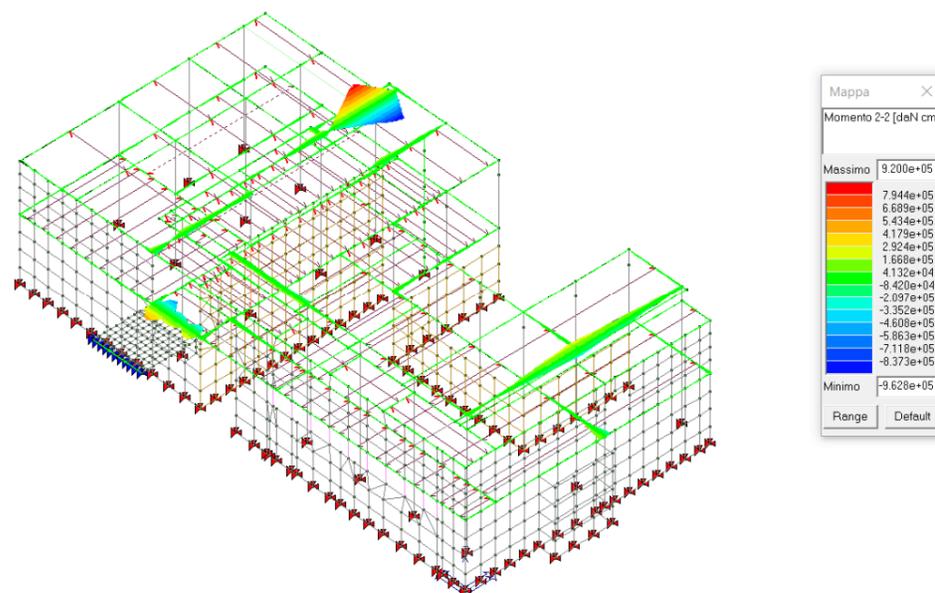


Figura 74 Diagramma di involucro del Momento M22

11.3 VERIFICHE DI RESISTENZA SLV

11.3.1 PILASTRI ESISTENTI

La verifica a pressoflessione e taglio dei piedritti viene eseguita automaticamente dal programma di calcolo. Nella sezione di calcolo "assegnazione dati di progetto", il programma consente mediante una finestra d'inserimento dati, di assegnare l'armatura longitudinale e trasversale ad ogni singolo piedritto, successivamente esegue le verifiche per ogni combinazione di carico.

LE VERIFICHE DI RESISTENZA SLV SONO STATE CONDOTTE SUL PROGETTO CON ARMATURE IMPLEMENTATE DAGLI SCHEMI DI ARMATURA DEL PROGETTO ORIGINARIO, CONTROLLATE DA INDAGINI PACOMETRICHE E SAGGI Si riportano ora le rappresentazioni, mediante mappa cromatica e legenda dei valori delle verifiche eseguite secondo NTC2018 e Circ.2019 rif. TAB.C7.3.I :

- Verifica N/M
- Verifica ai nodi
- Verifica (V/T) lato cls
- Verifica (V/T) lato acciaio

LE VERIFICHE SONO RIFERITE ALLA % DI ag CHE LE RENDE CONFORMI

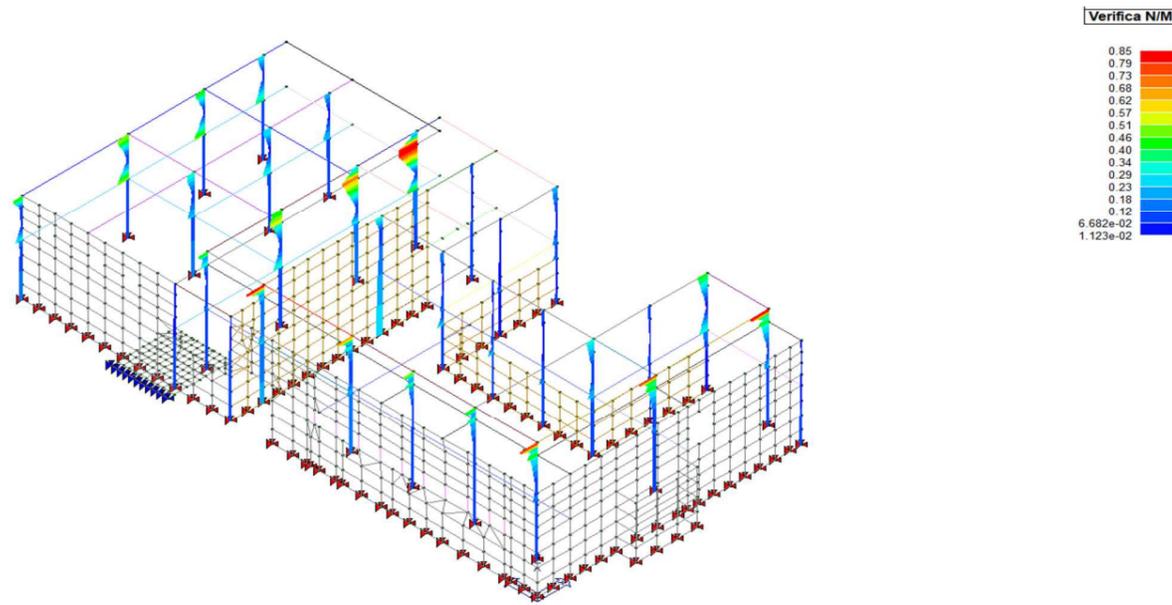


Figura 76 Verifica N/M (q=1.5) – 30% ag

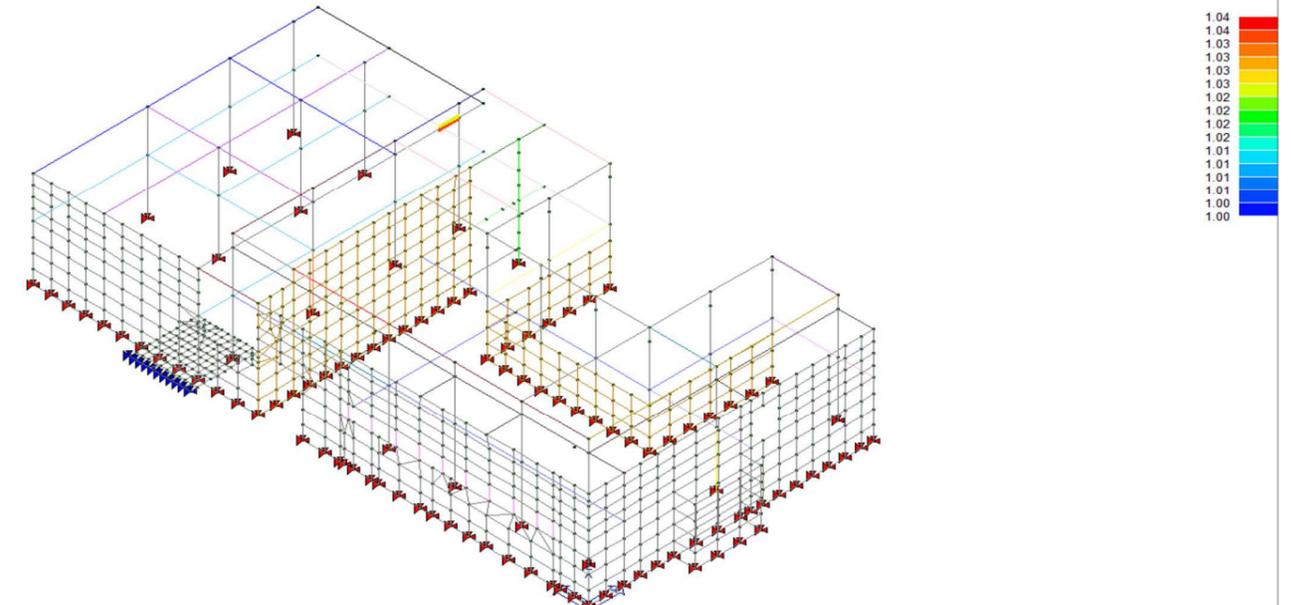


Figura 78 Verifica N/M (q=1.5) – 40% ag > 1

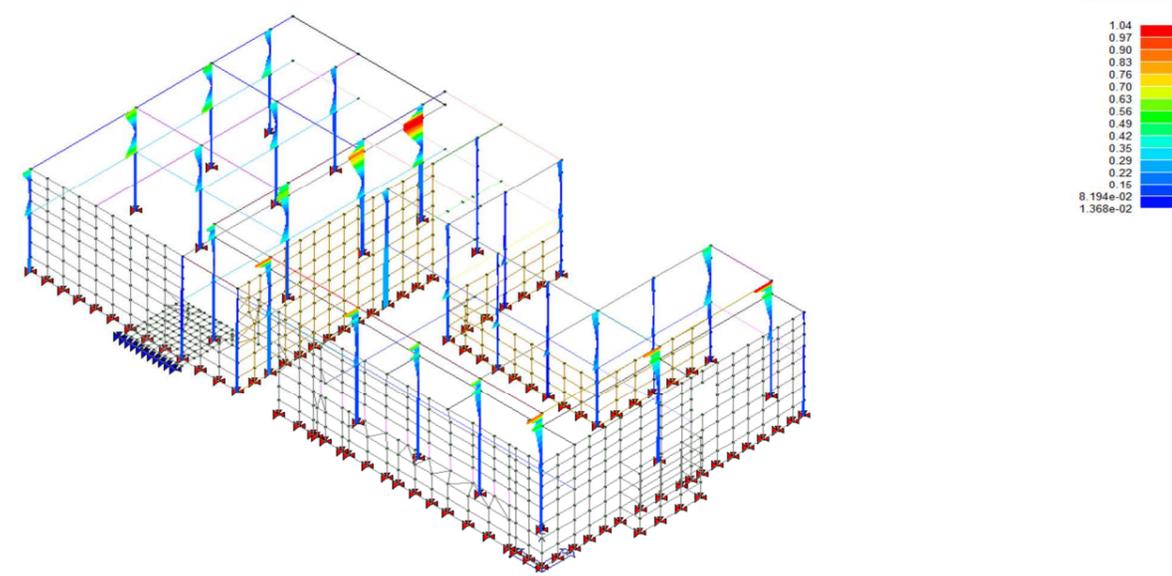


Figura 77 Verifica N/M (q=1.5) – 40% ag

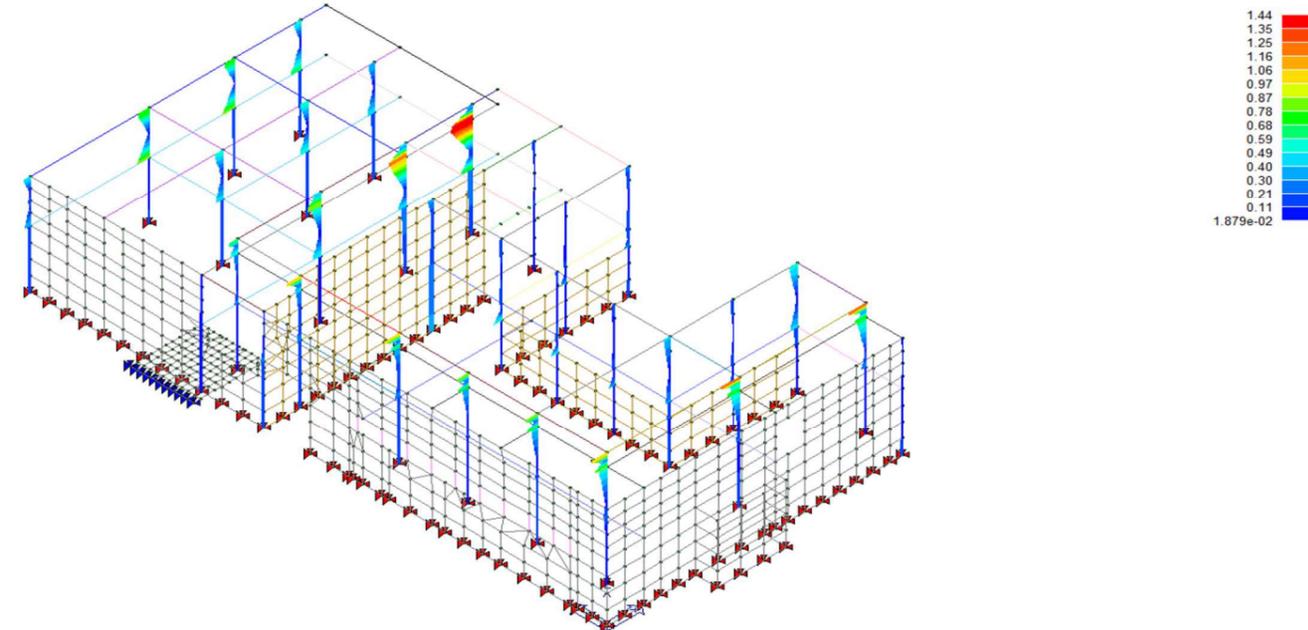


Figura 79 Verifica N/M (q=1.5) – 60% ag

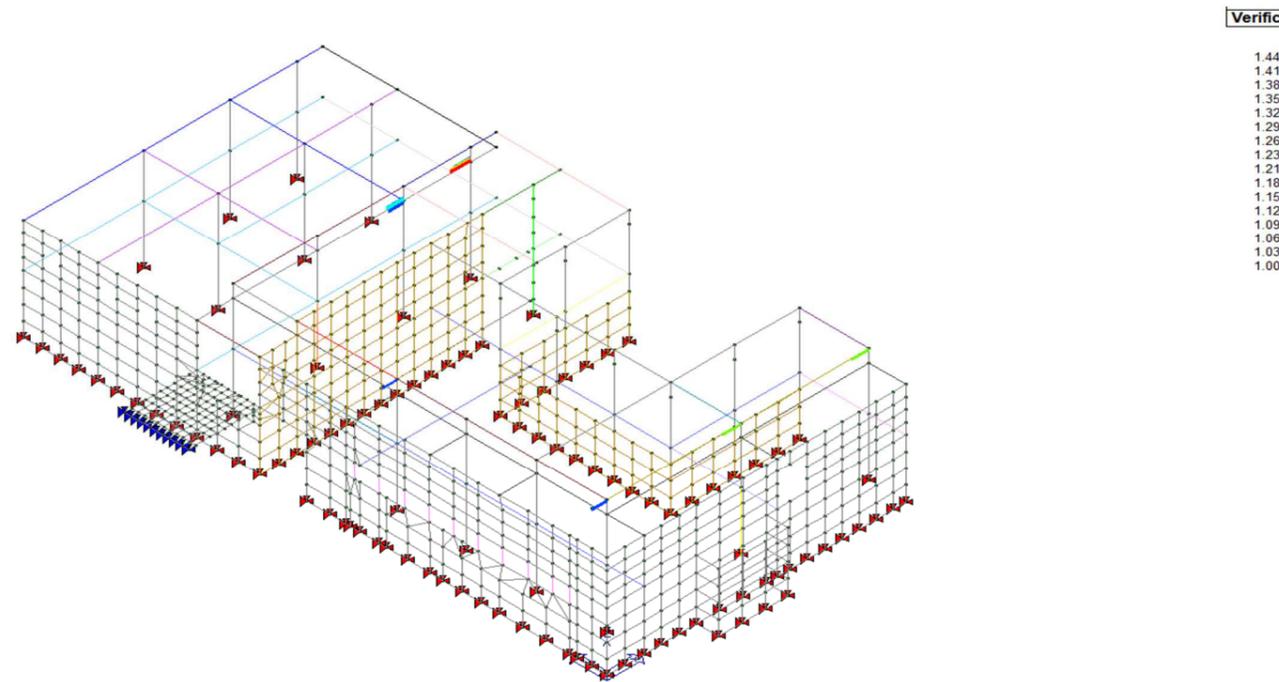


Figura 80 Verifica N/M (q=1.5) – 60% ag > 1

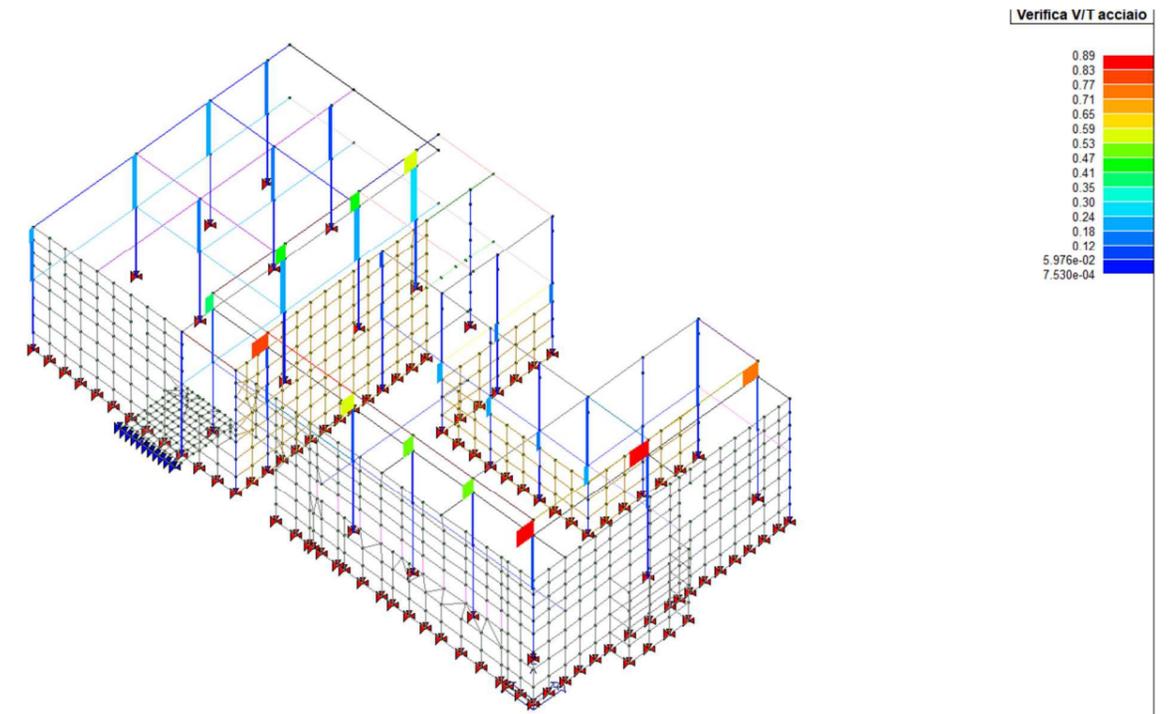


Figura 82 Verifica V/T acciaio (q=1.5) – 40% ag

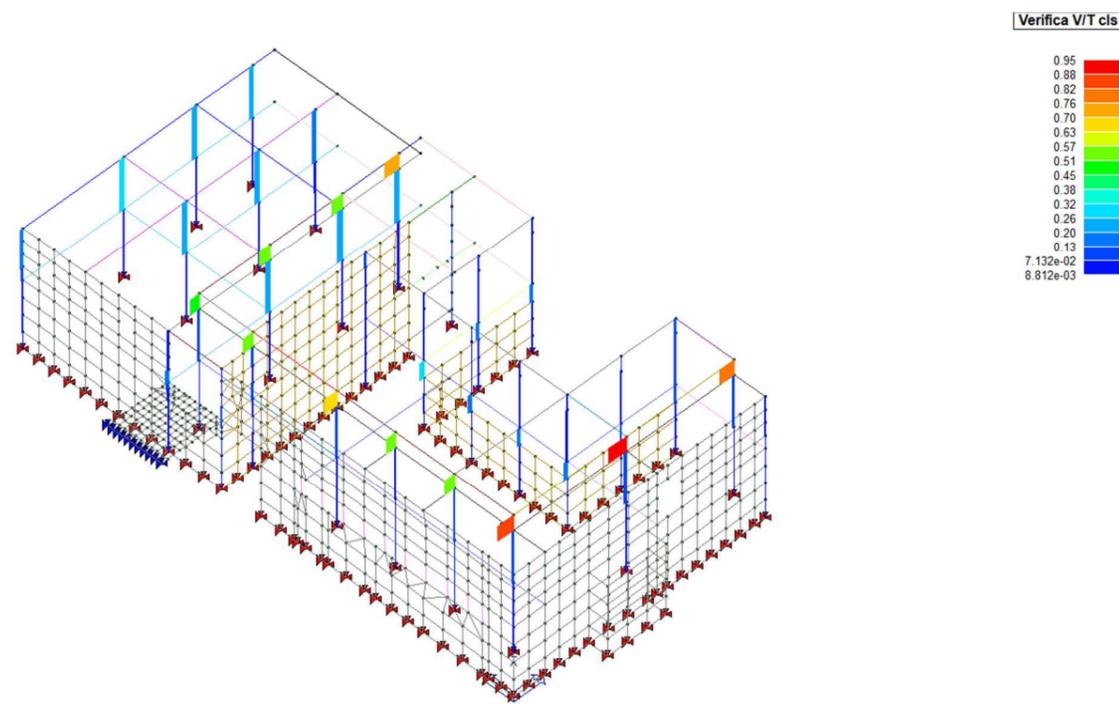


Figura 81 Verifica V/T cls (q=1.5) – 60% ag

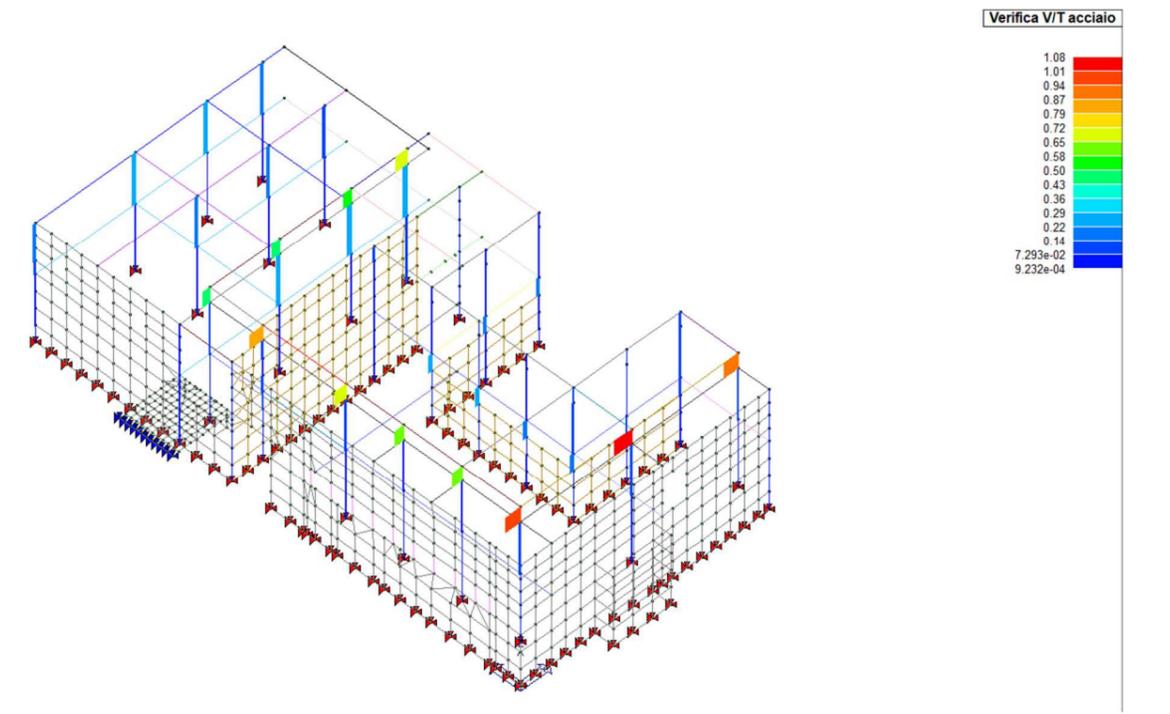


Figura 83 Verifica V/T acciaio (q=1.5) – 50% ag

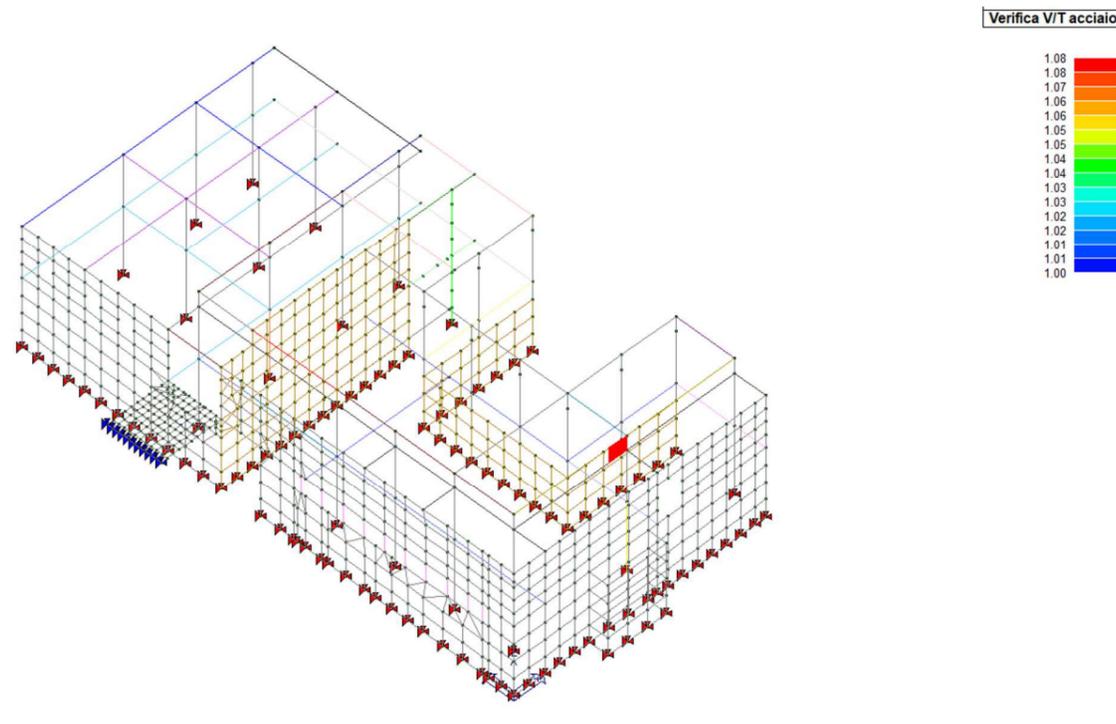


Figura 84 Verifica V/T acciaio (q=1.5) – 50% ag > 1

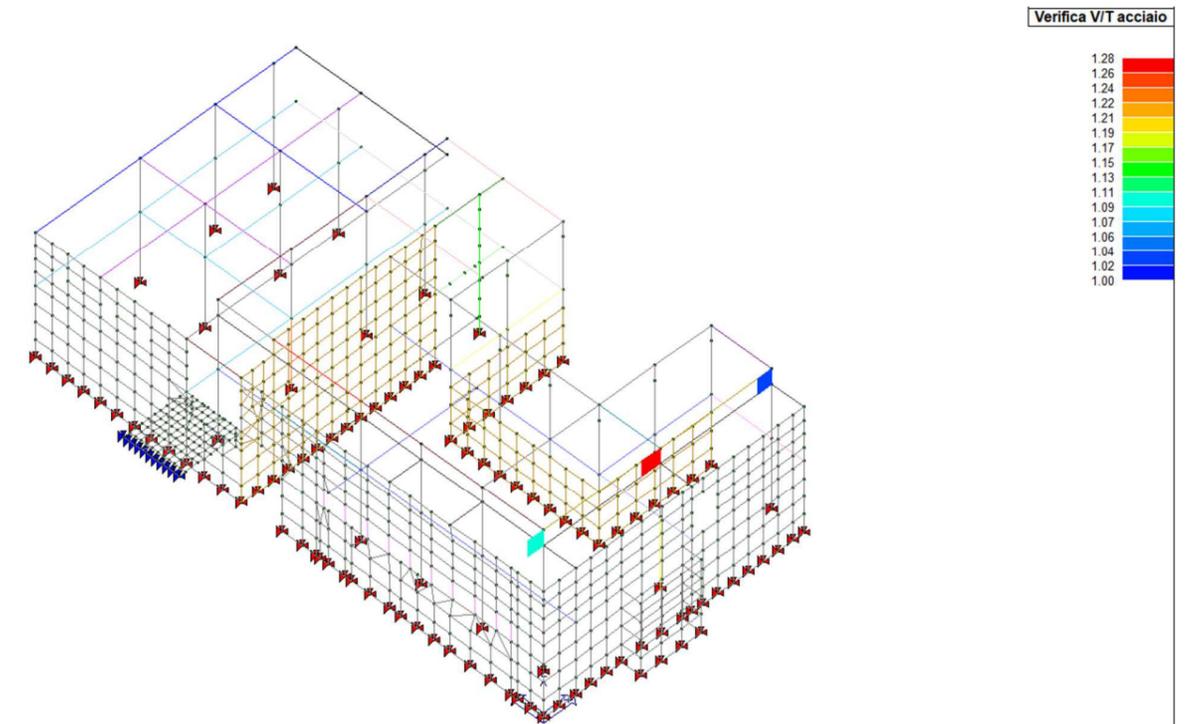


Figura 86 Verifica V/T acciaio (q=1.5) – 60% ag > 1

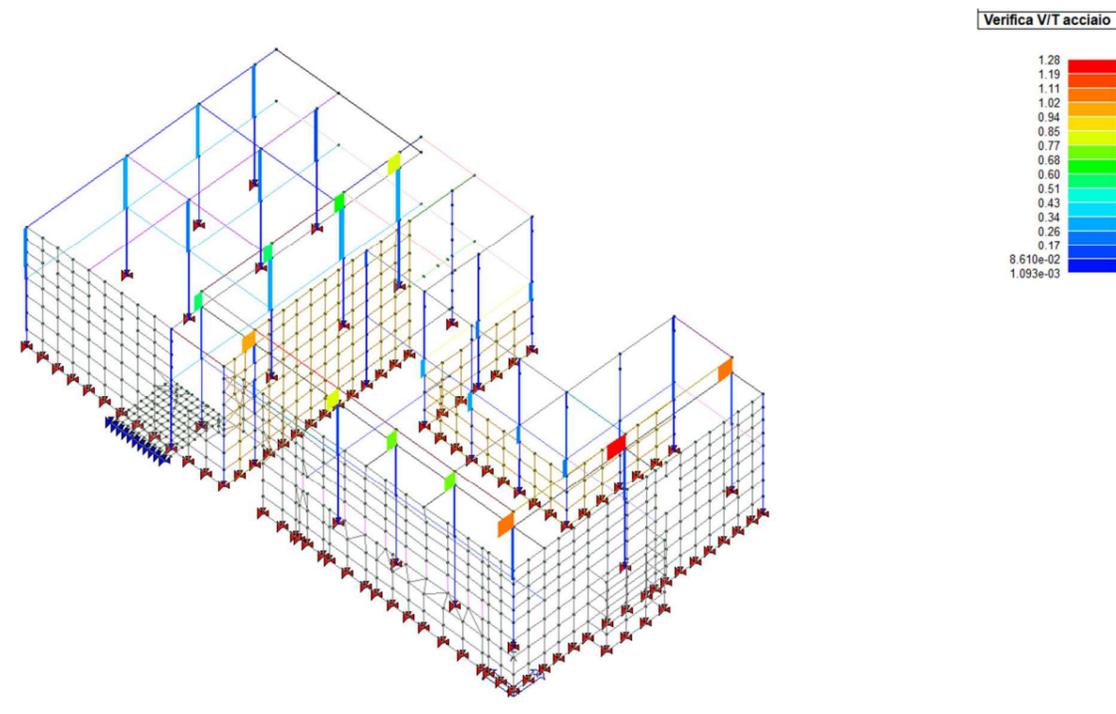


Figura 85 Verifica V/T acciaio (q=1.5) – 60% ag

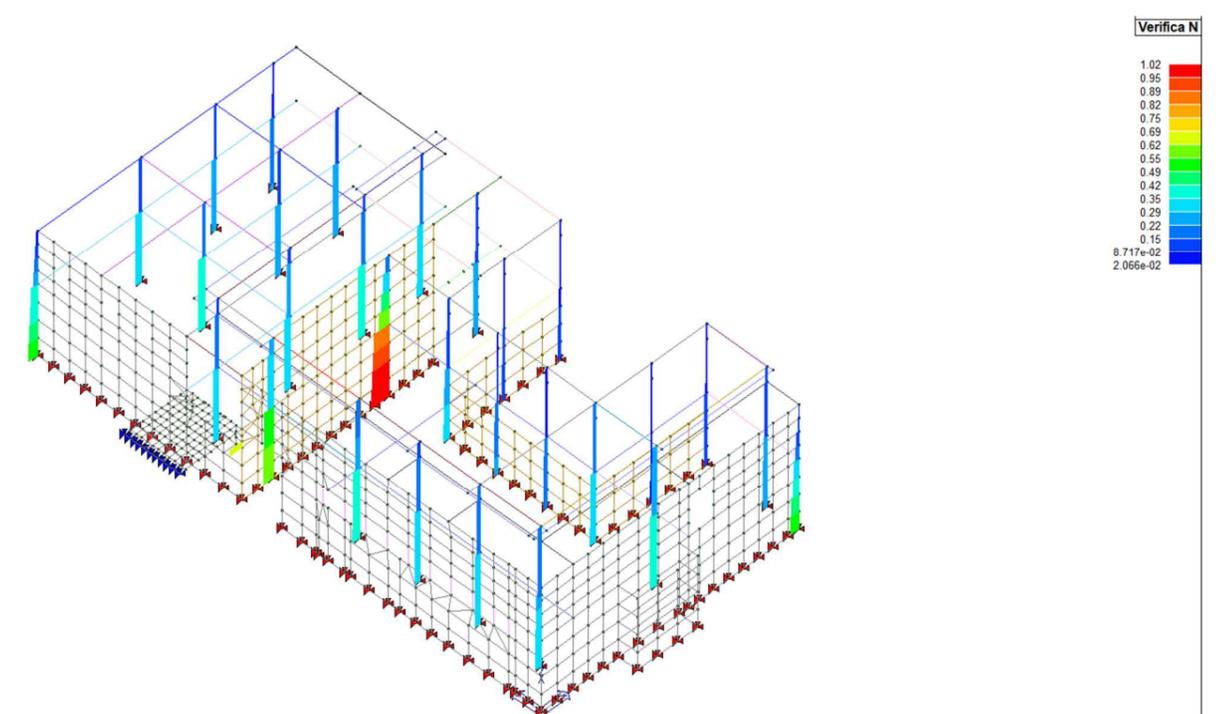


Figura 87 Verifica sismica N (q=1.5) – 60% ag

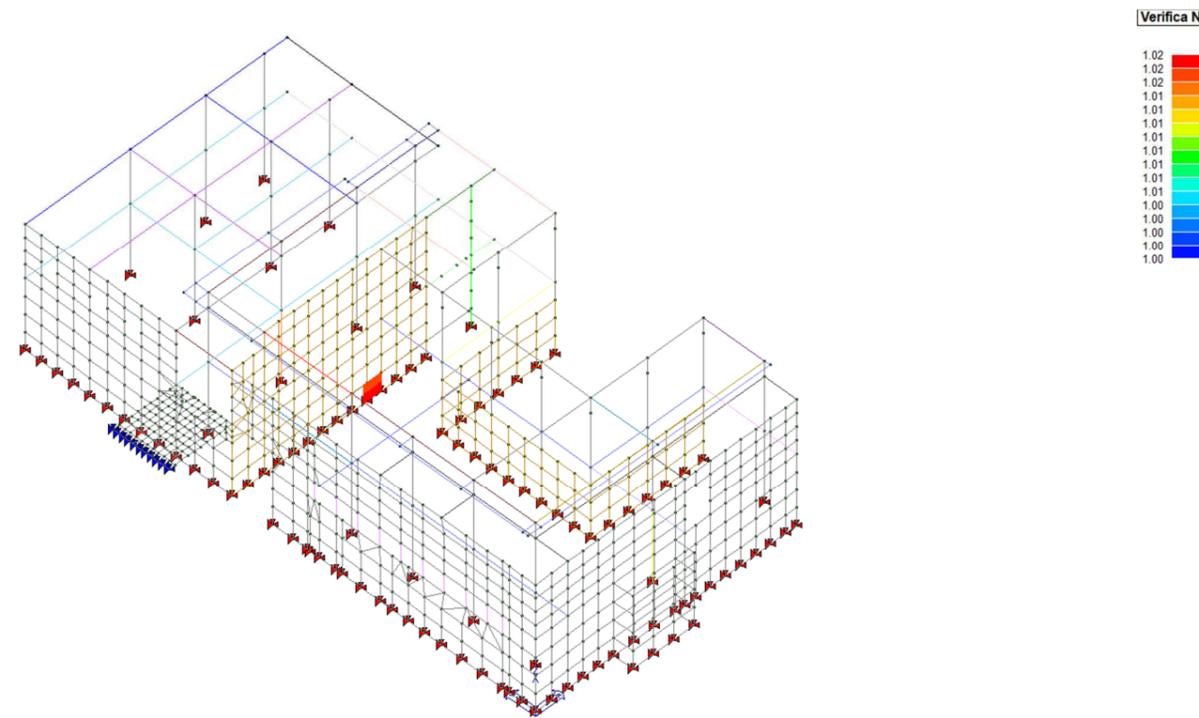


Figura 88 Verifica sismica N (q=1.5) – 60% ag > 1

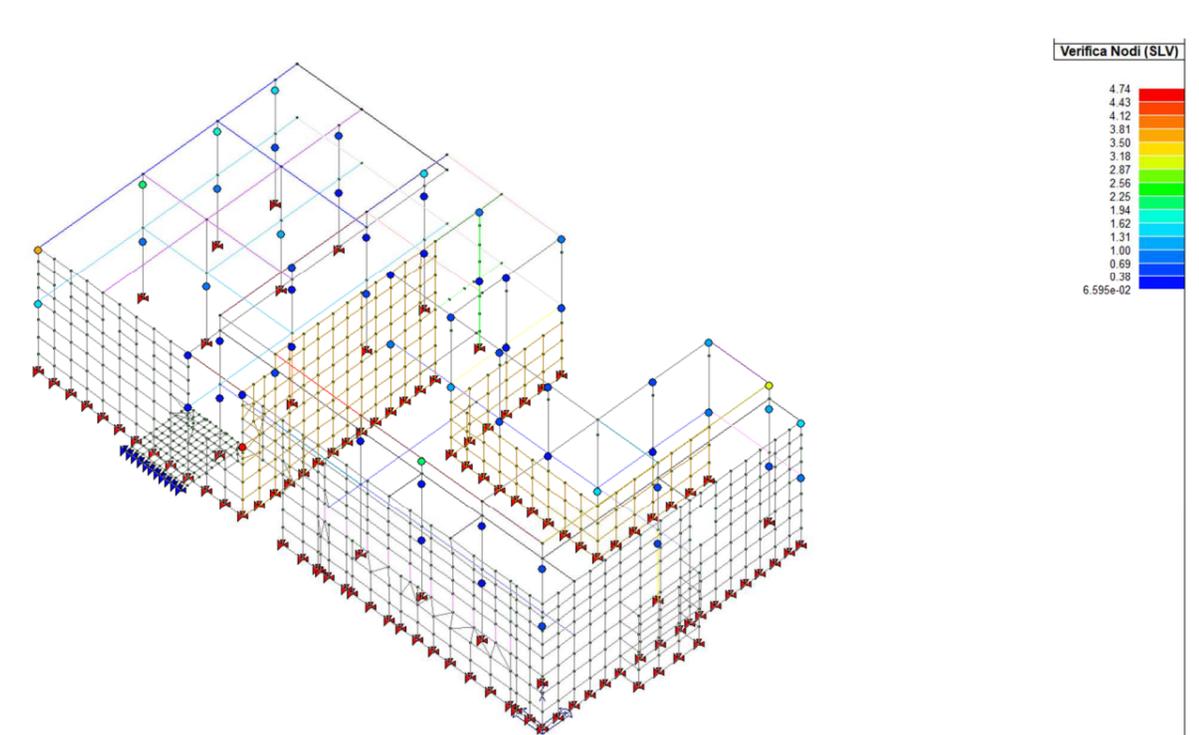


Figura 90 Verifica nodi N (q=1.5) – 60% ag

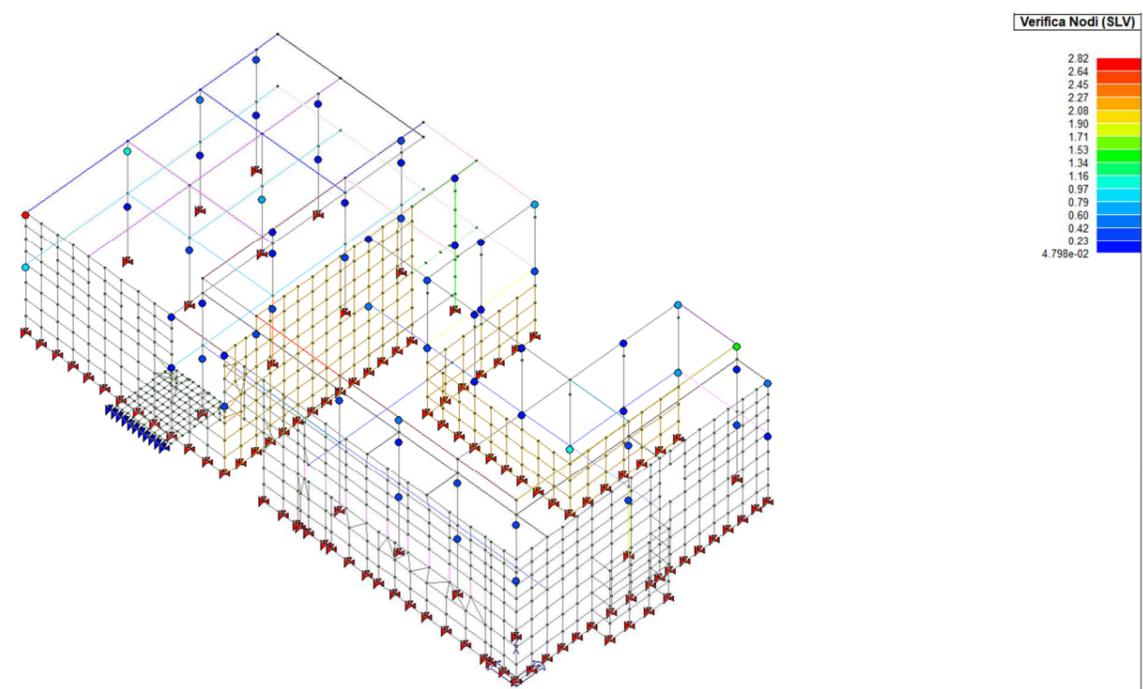


Figura 89 Verifica nodi N (q=1.5) – 10% ag

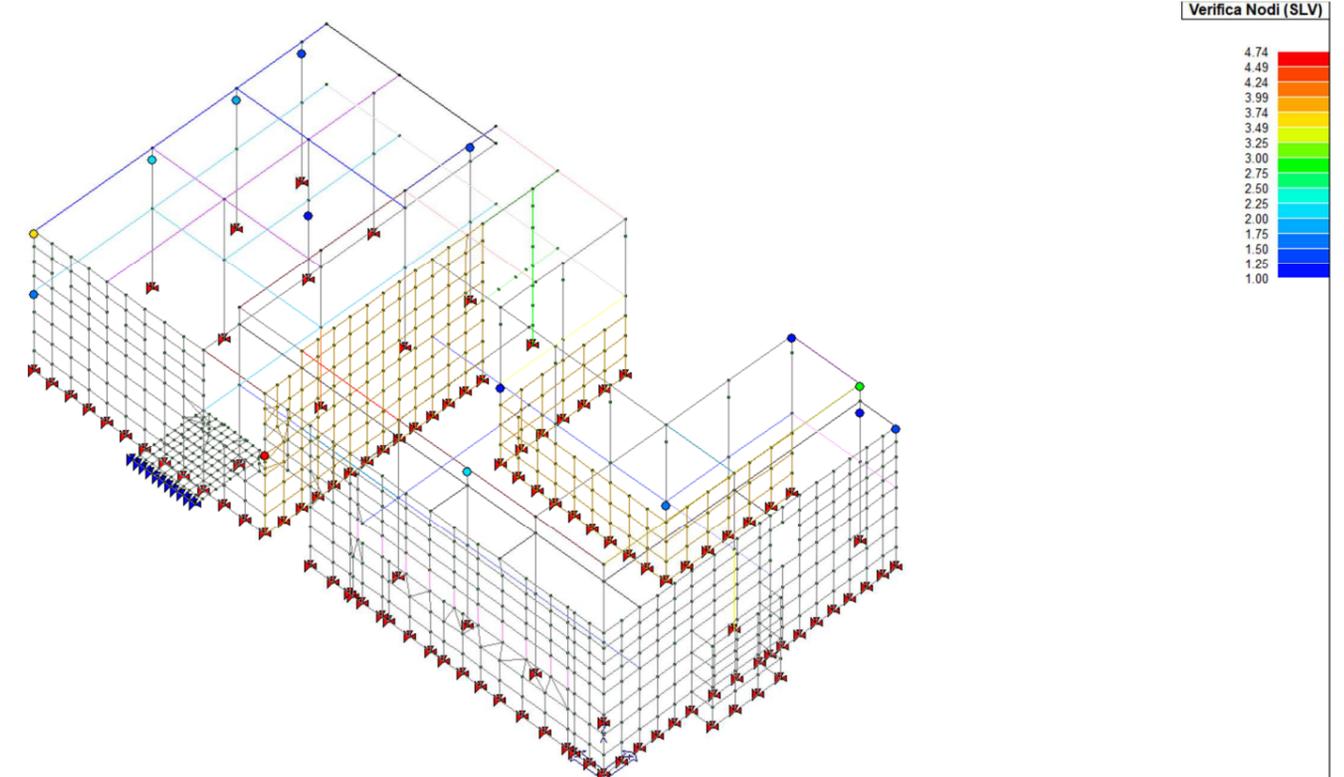


Figura 91 Verifica nodi N (q=1.5) – 60% ag > 1

Verifiche sui pilastri NON soddisfatte sia per quanto riguarda NM ed in particolare VT lato acciaio nel tratto di elevazione compreso tra 2° solaio inferiore e 2° solaio superiore. Verifica N sismico conforme.

Salvo interventi puntuali di rinforzo sezionale (con fibre o elementi di carpenteria metallica) è possibile garantire un livello prestazionale di resistenza sino al 60% di ag. Le verifiche ai nodi tuttavia non risultano conformi già al 40% di ag.

Per la parte prettamente numerica si rimanda ai tabulati disponibili su supporto informatico

11.3.2 TRAVI

Le caratteristiche geometriche e di armatura delle travate sono riportate in elaborato R2.2 con comparazione, per ogni trave, della armatura di progetto originario (controllato con verifiche pacometriche) e dello schema di armatura implementato a programma.

LE VERIFICHE SLV SULLE TRAVI SONO QUINDI CONDOTTE SUL PROGETTO IMPLEMENTATO.

A seguire si riportano ora le rappresentazioni, mediante mappa cromatica e legenda dei valori delle verifiche eseguite secondo NTC2018.

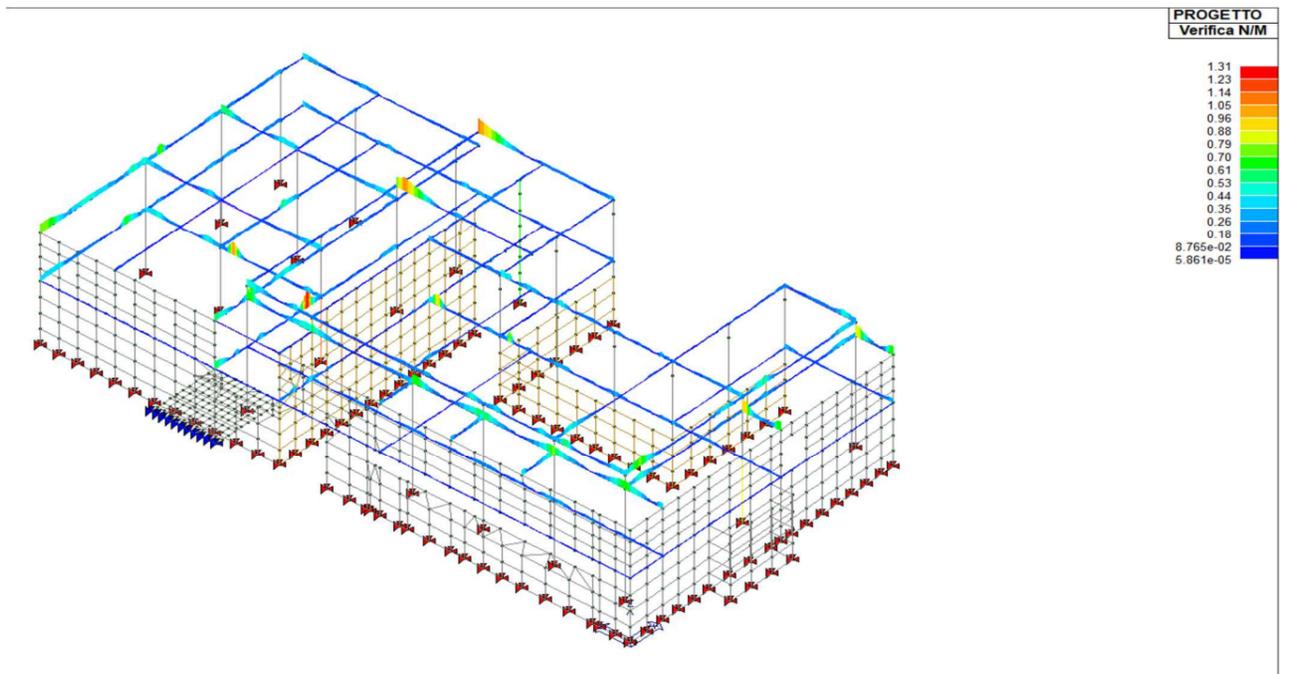


Figura 93 Verifica N/M (q=1.5) –60% ag

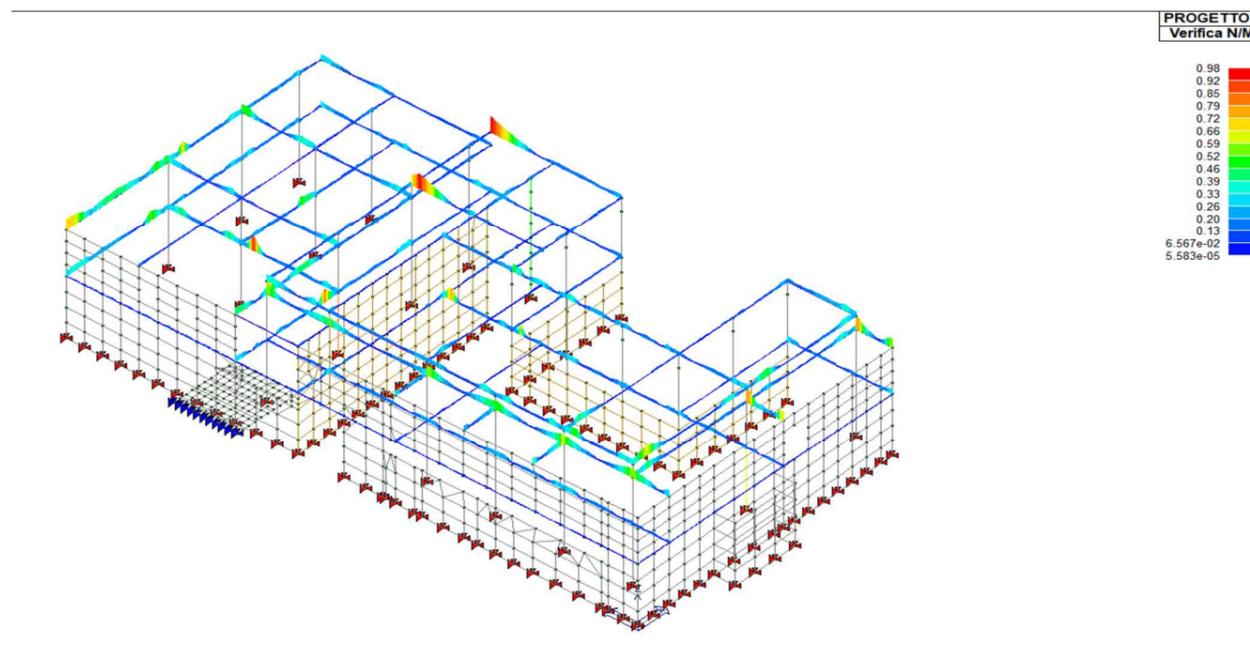


Figura 92 Verifica N/M (q=1.5) – 50% ag

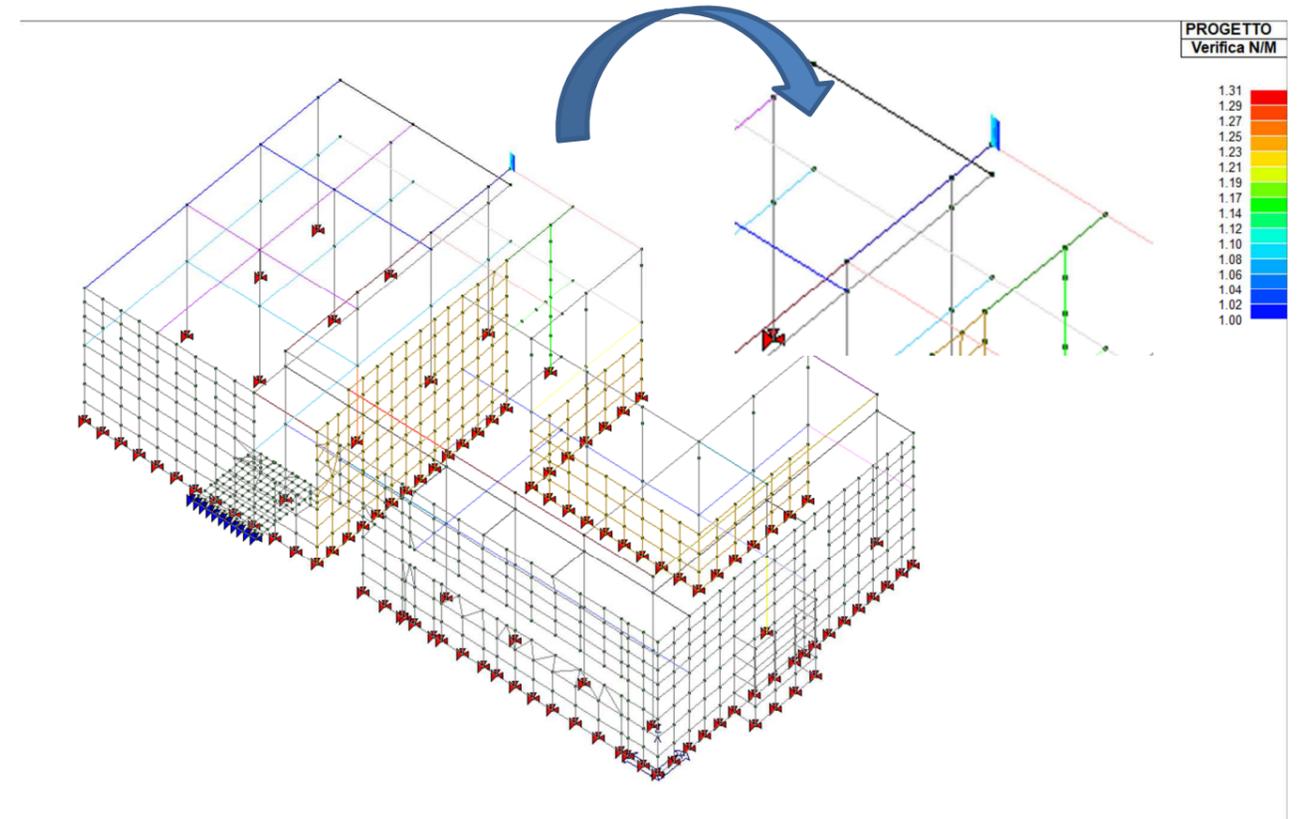


Figura 94 Verifica N/M (q=1.5) –60% ag > 1

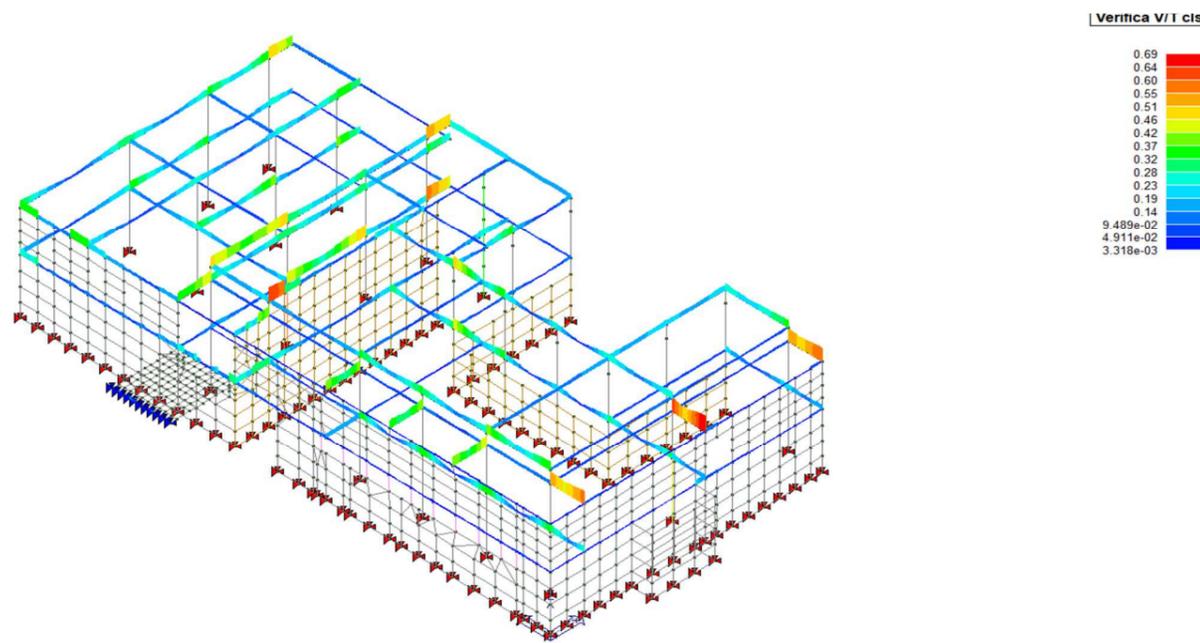


Figura 95 Verifica (V/T) cls- 60% ag

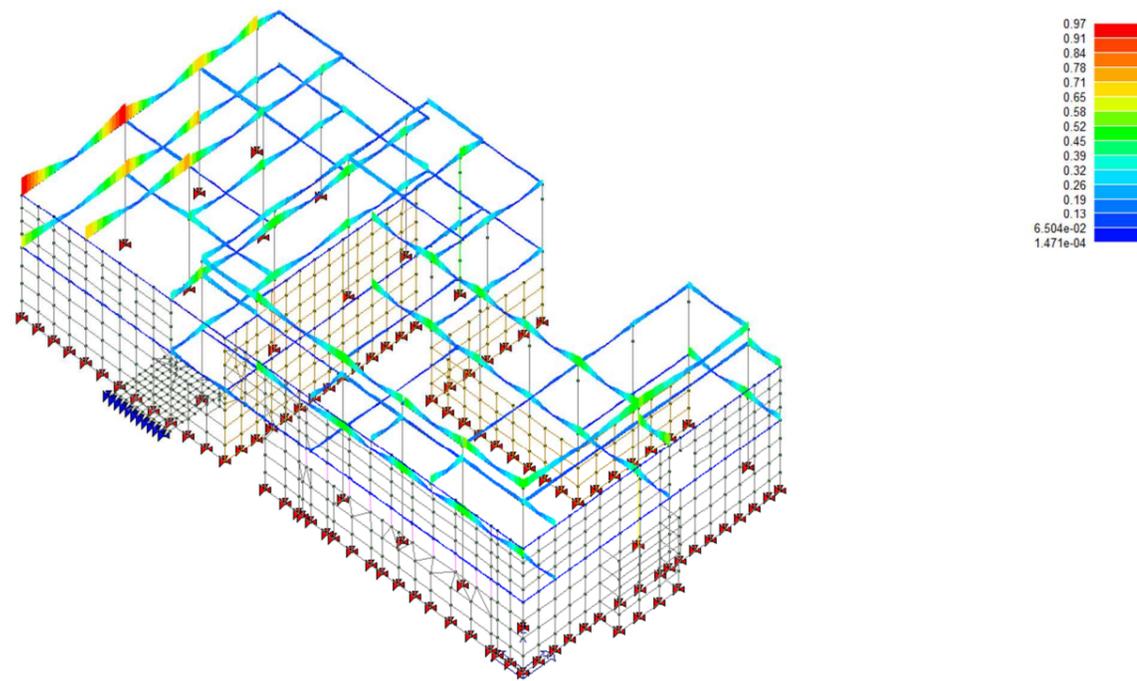


Figura 96 Verifica (V/T) acciaio- 60% ag

11.3.2 PARETI IN C.A.

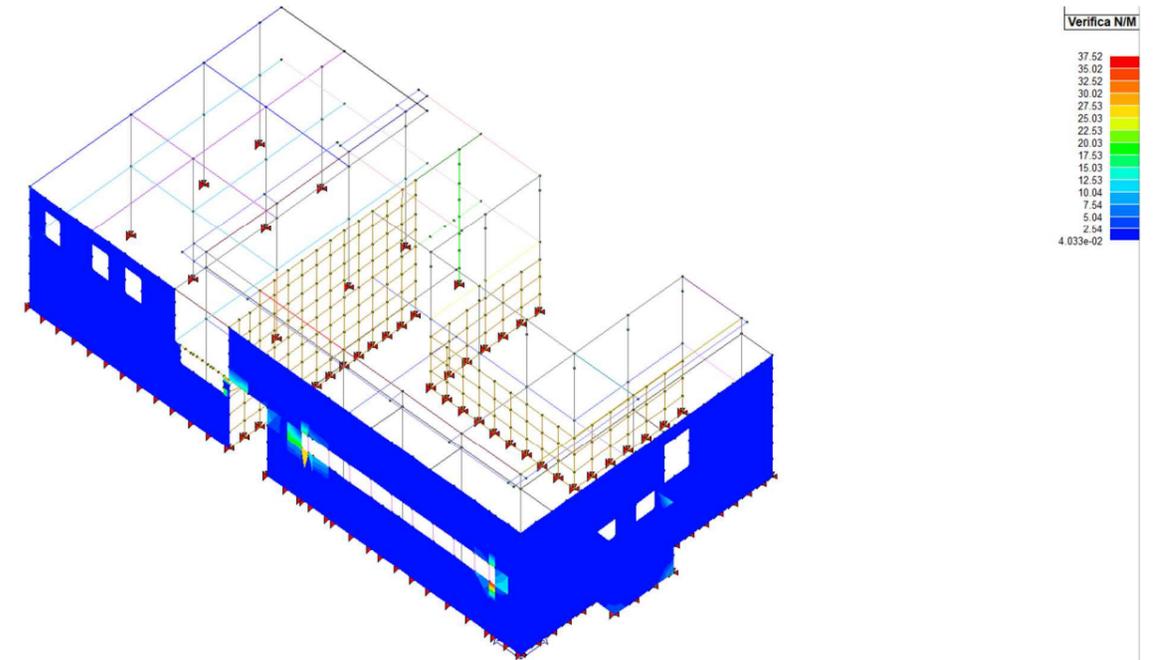


Figura 97 Verifica N/M- 60% ag

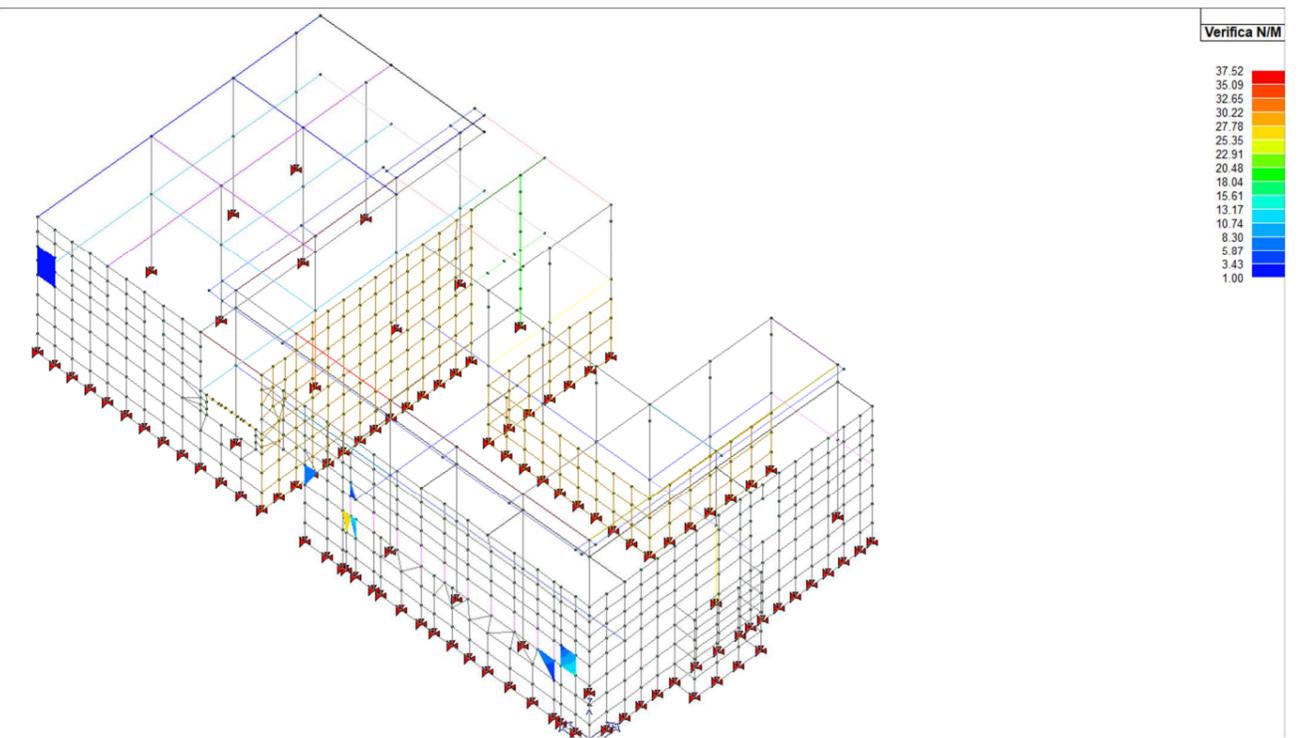


Figura 98 Verifica N/M- 60% ag – NV (non conformità locali in prossimità dei bordi ed aperture)

Sulle travi le verifiche sono soddisfatte sia in termini di controllo N/M che V/T per un valore di accelerazione pari al 60% di ag. Si evidenzia una non conformità puntuale relativamente alla verifica N/M sulla trave di bordo del 2° Solaio Superiore che potrà essere recuperata mediante un intervento di rinforzo locale della sezione resistente.

Per la parte prettamente numerica si rimanda ai tabulati disponibili su supporto informatico a disposizione della SA

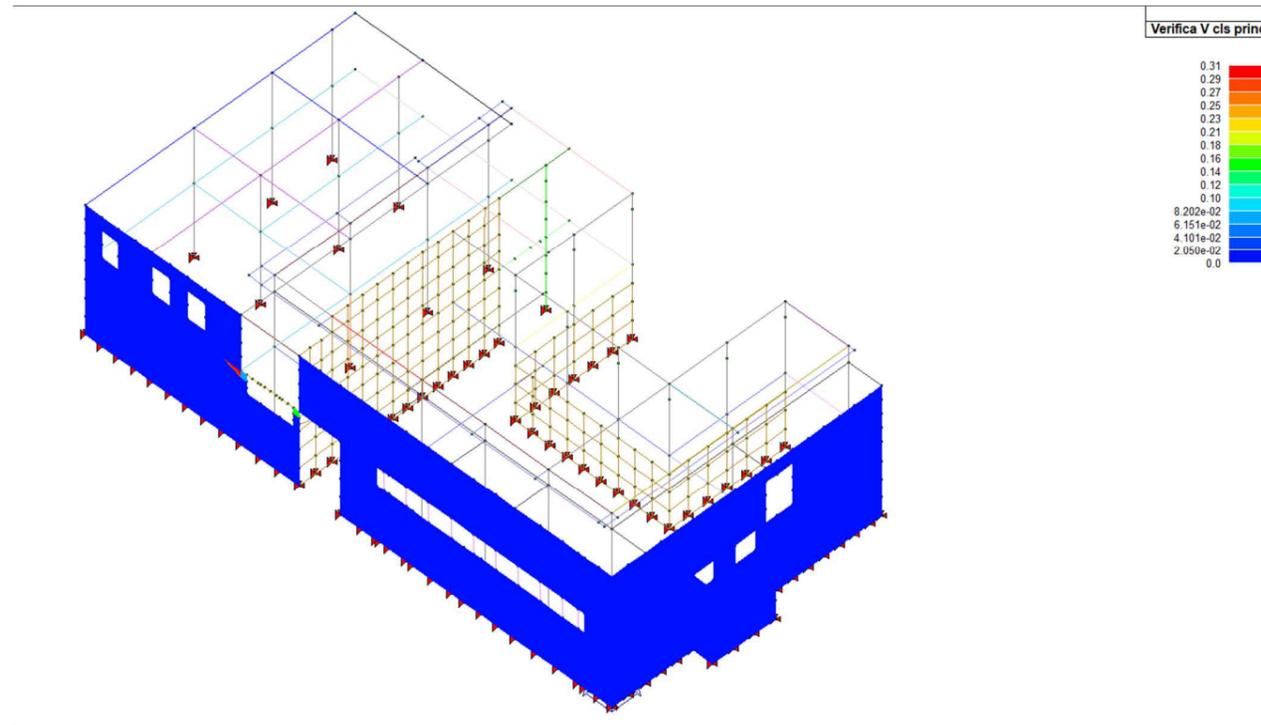


Figura 99 Verifica V cls princ – 60% ag

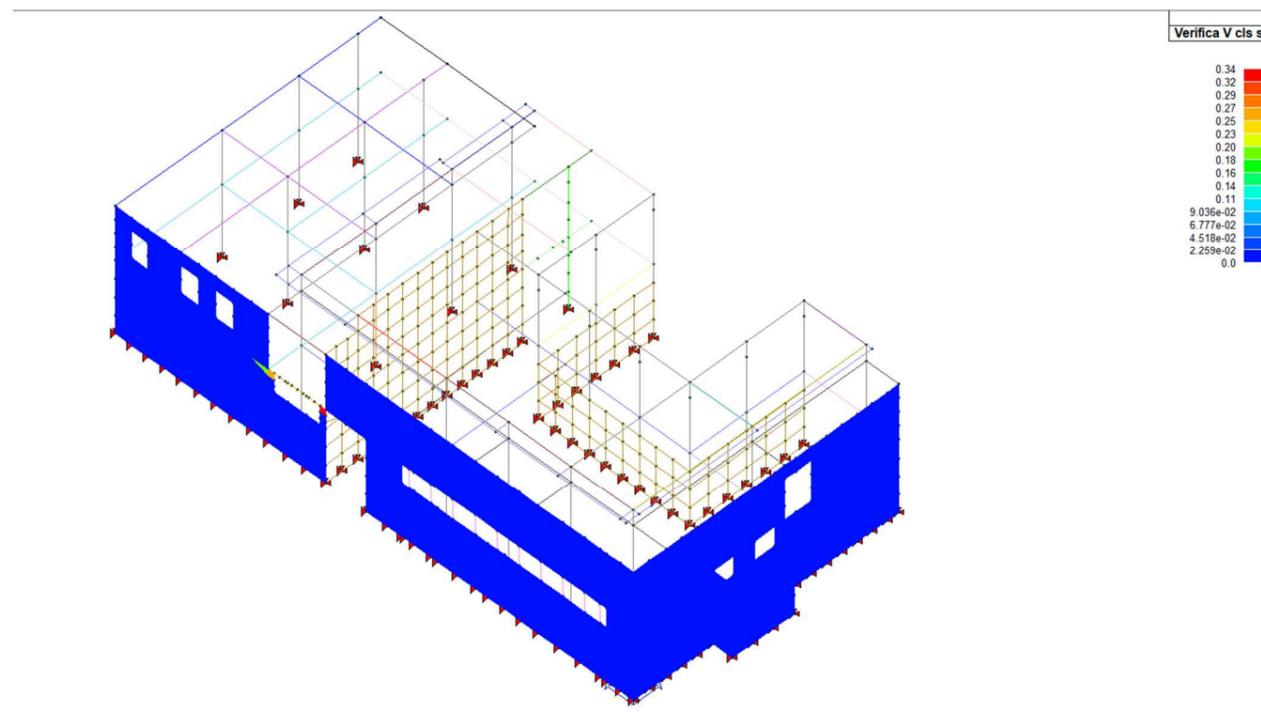


Figura 100 Verifica Vcls sec– 60% ag

Le pareti sono sostanzialmente verificate sino al 60% di ag. Si riscontrano alcune non conformità locali nelle verifiche N/M anche derivate dalla assenza di implementazione nel modello f.e.m. di armature di raffittimento e diagonali in prossimità delle aperture. Tali non conformità si ritengono pertanto sanabili da un maggiore dettaglio analitico di calcolo (con controlli in sito circa l'effettiva presenza di armature di raffittimento introdotte in opera) o mediante interventi locali di rinforzo.

11.4 DEFORMATE E SPOSTAMENTI IN SLV

A seguire si riportano, relativamente alle verifiche SLV con accelerazione sismica implementata della RSL secondo spettro amplificato SLV sino al 60% del valore atteso (coerentemente con le verifiche di resistenza), la massima deformata ed i massimi spostamenti nodali in direzione X (lato unità strutturali di 1° e 3° stralcio) ed Y (lato Via Zarotto). Tali valutazioni serviranno a verificare l'efficacia dei giunti costruttivi presenti tra le unità strutturali.

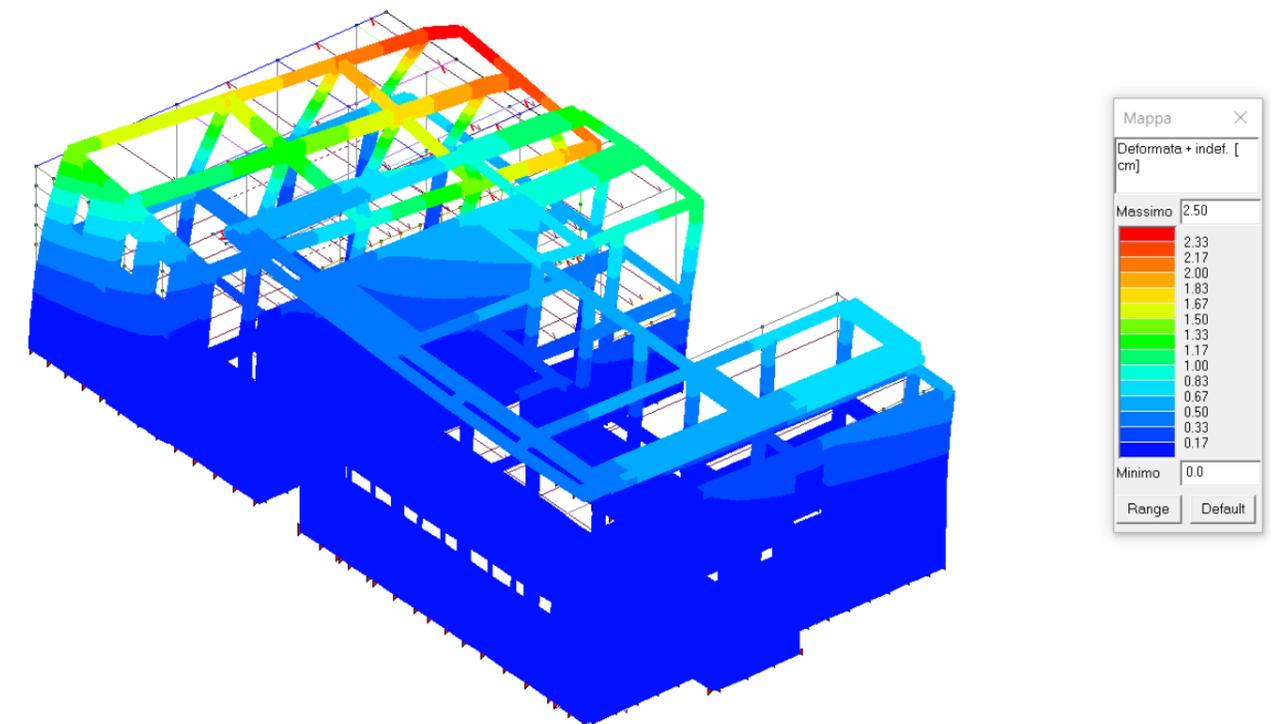


Figura 101 Deformata max SLV (2.5cm)

12 VERIFICHE SLD

Le verifiche agli SLD (con RSL fornita dallo spettro amplificato in SLD) serviranno ancora a valutare l'entità degli spostamenti nodali e delle deformate come pure i livelli tensionali presenti sui vari elementi strutturali con riferimento ad un valore di accelerazione amplificato pari al 60% della accelerazione attesa

12.1 SLD : DEFORMATE E SPOSTAMENTI NODALI X, Y MASSIMI

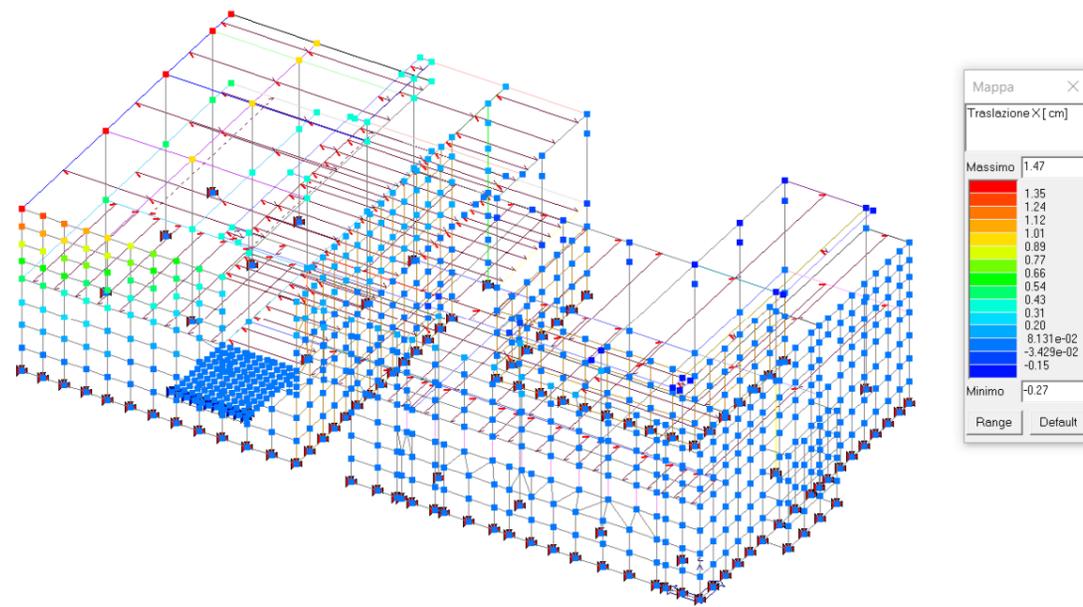


Figura 102 Max spostamento nodale X : 1.47cm

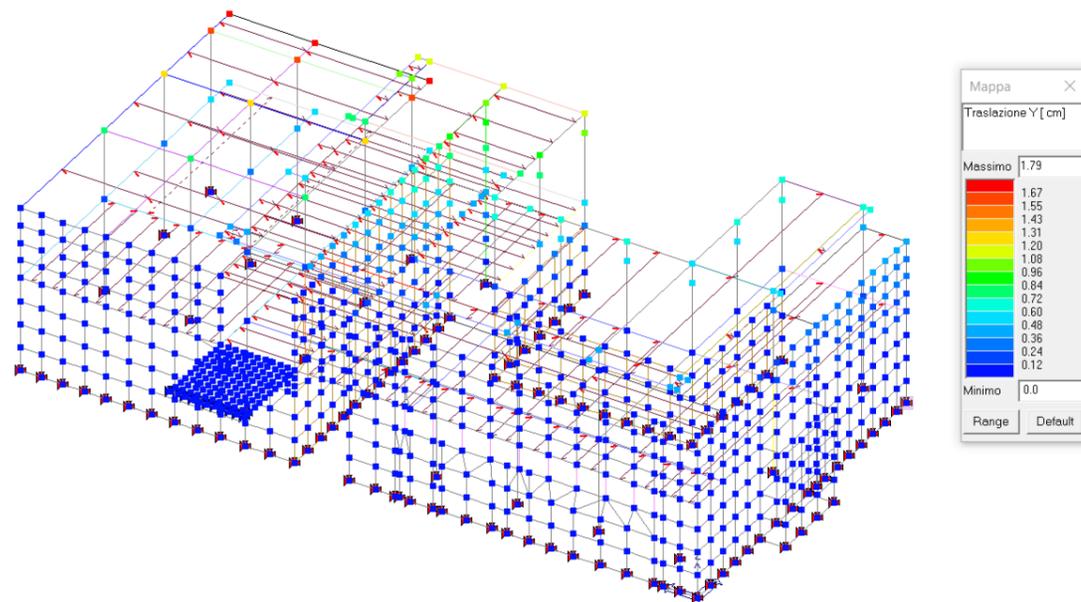


Figura 103 Max spostamento nodale Y : 1.79cm

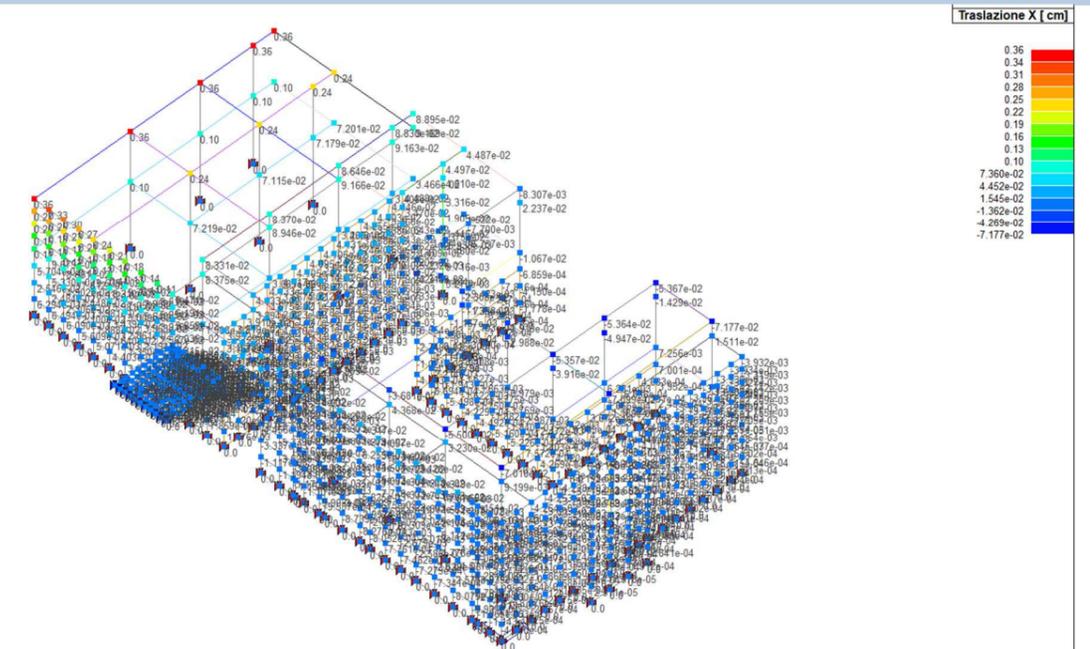


Figura 104 Traslazione massima in direzione X dei nodi – 0.36cm

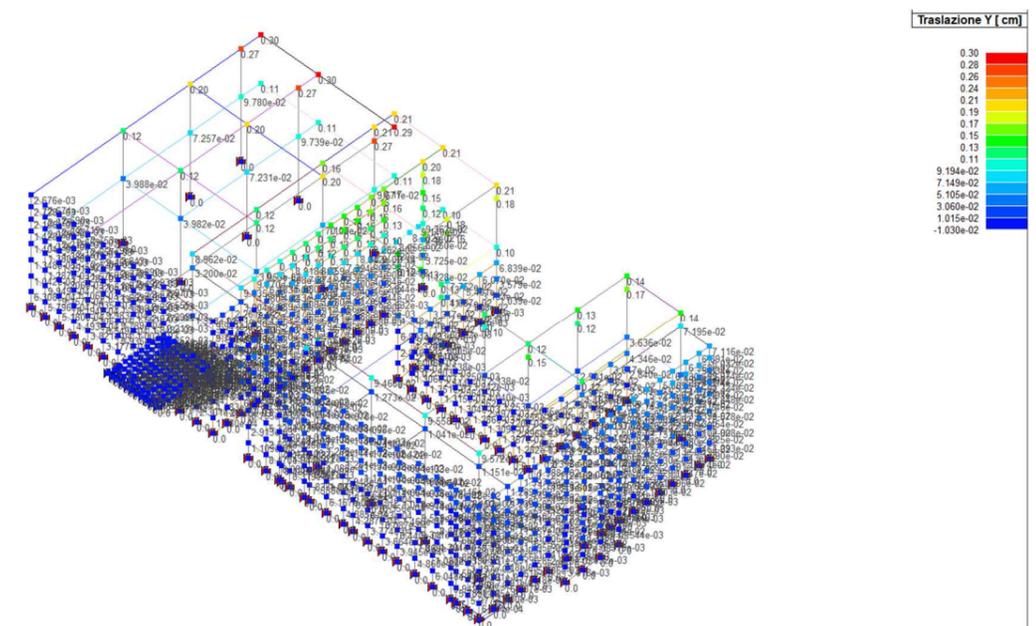


Figura 105 Traslazione massima in direzione Y dei nodi – 0.30cm

I tabulati numerici di analisi ,sono disponibili su supporto informatico

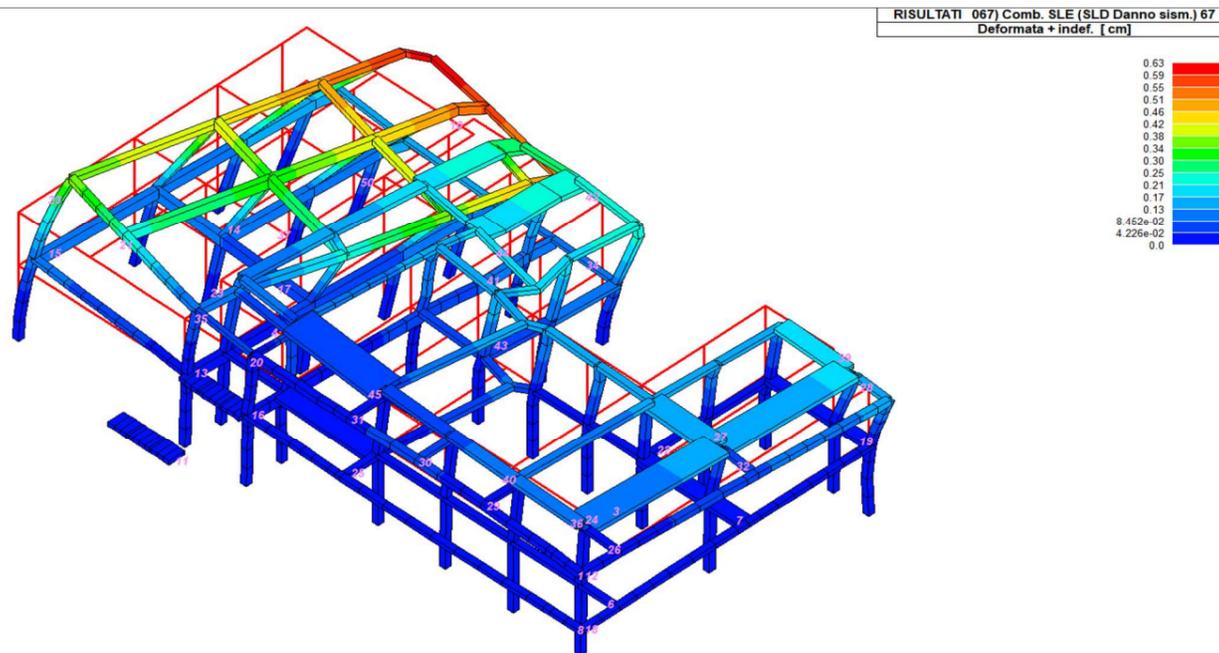


Figura 106 – Massima deformata in combinazione SLD (freccia max 0.63cm)

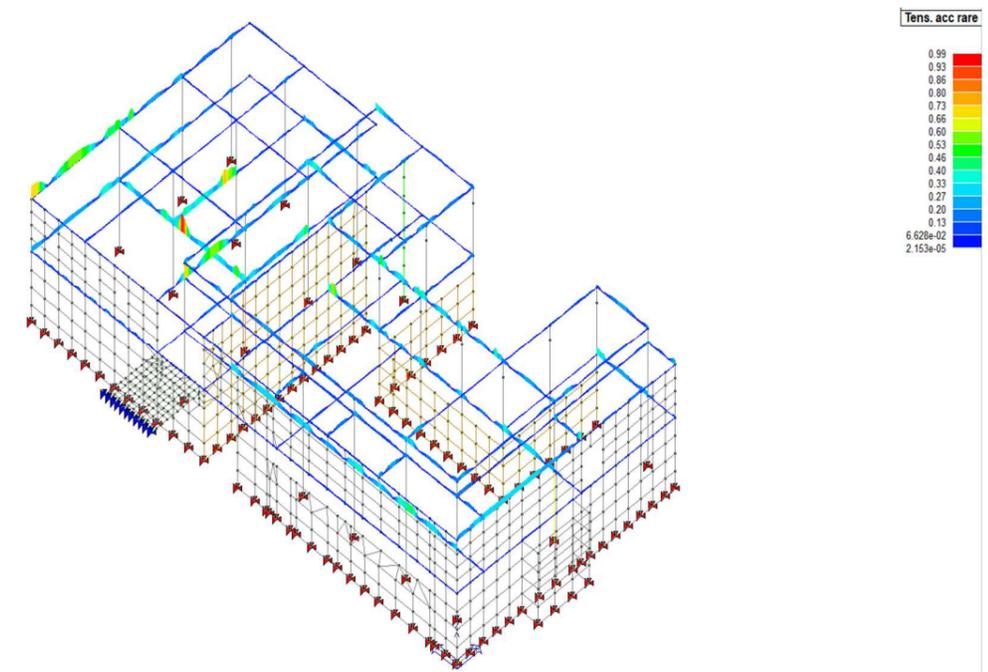


Figura 108 Verifica tensioni acciaio rare nelle travi (localmente >0.8)

12.2 SLD : TENSIONI

Le verifiche tensionali sono fornite normalizzando i livelli tensionali ricavati dalla analisi SLD con accelerazione "amplificata RSL SLD" pari al 60% di ag ed il limite previsto da 4.1.15 e 4.1.17 di par. 4.1.2.2.51 (0.6 fck e 0.8 fyk)

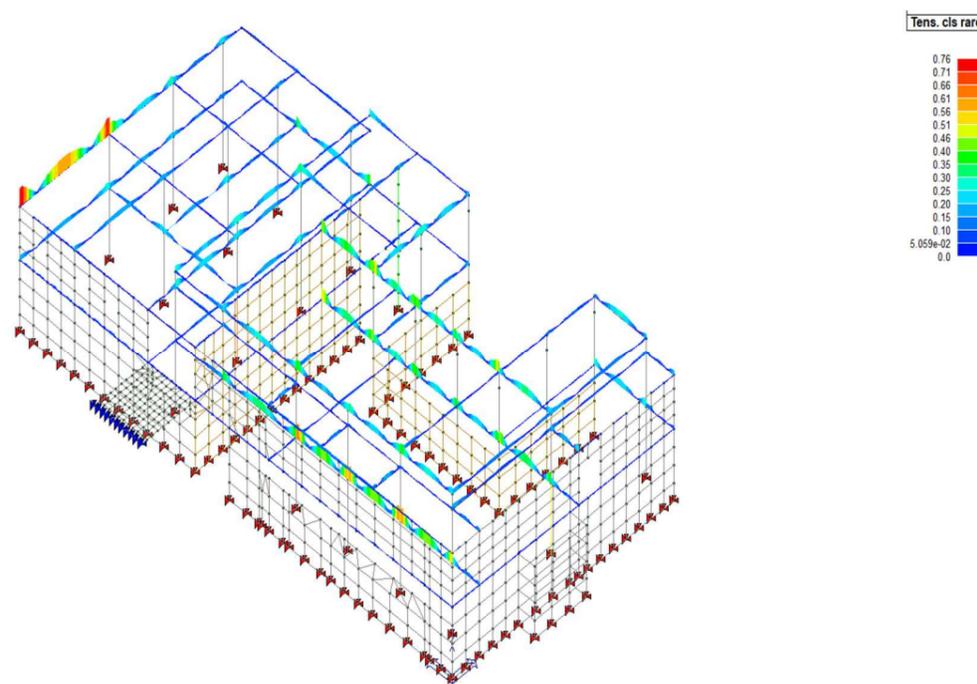


Figura 107 Verifica tensioni cls rare nelle travi (localmente > 0.6)

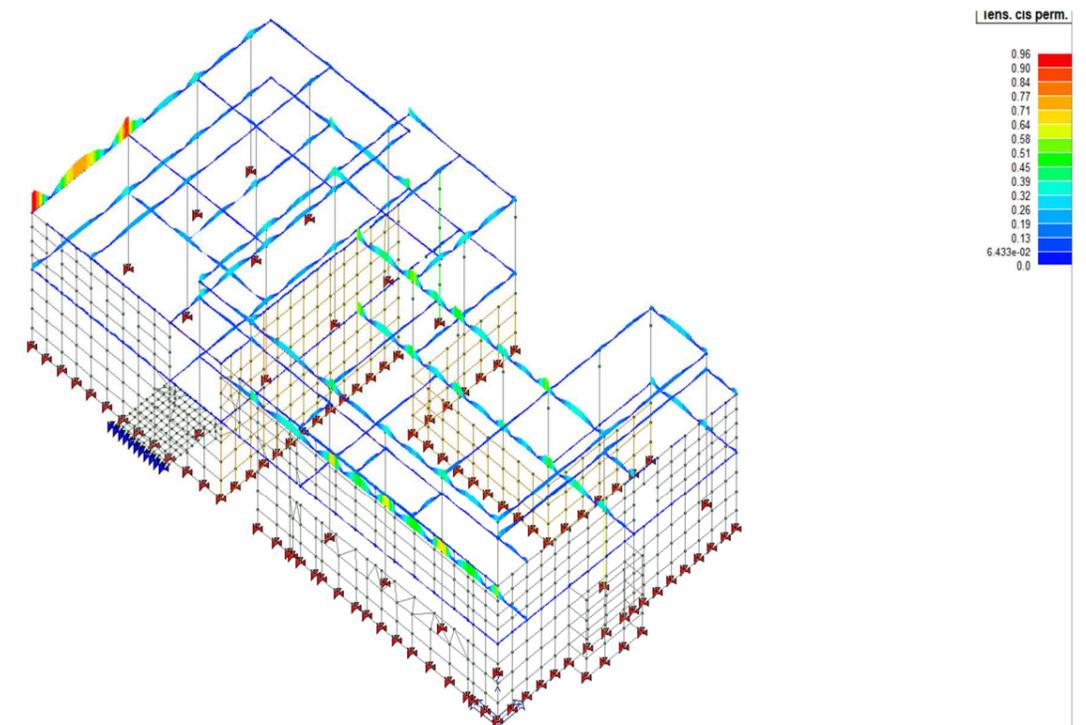


Figura 109 Verifica tensioni cls permanenti nelle travi (> 0.45)

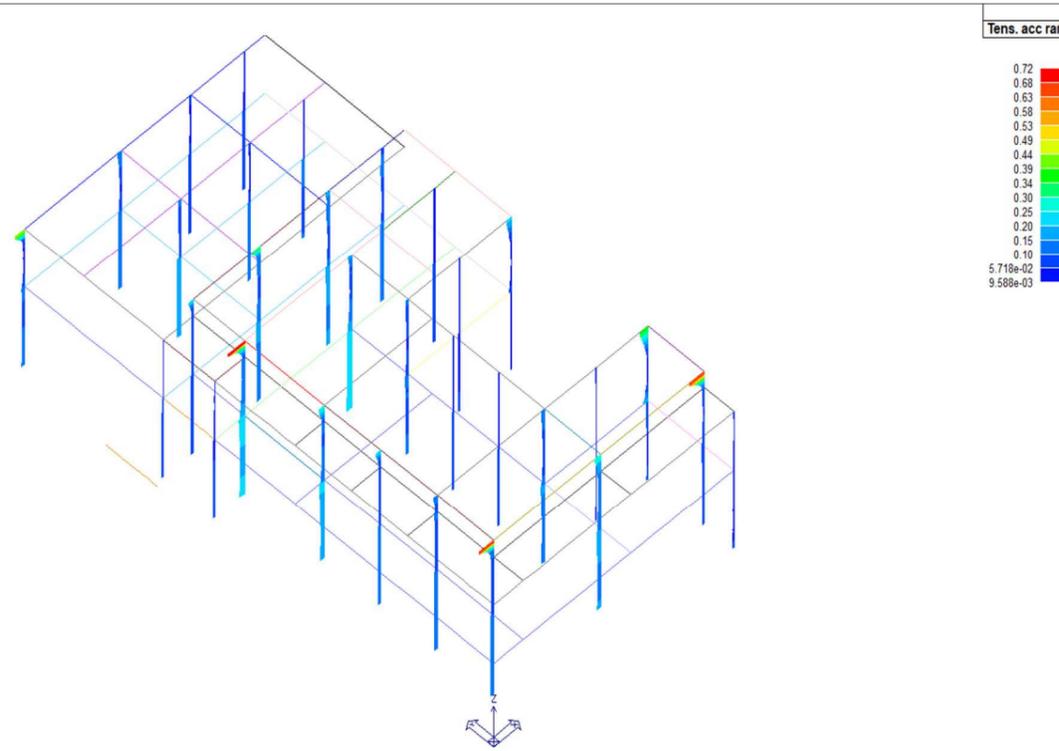


Figura 110 Verifica tensioni cls rare nei pilastri (localmente > 0.6)

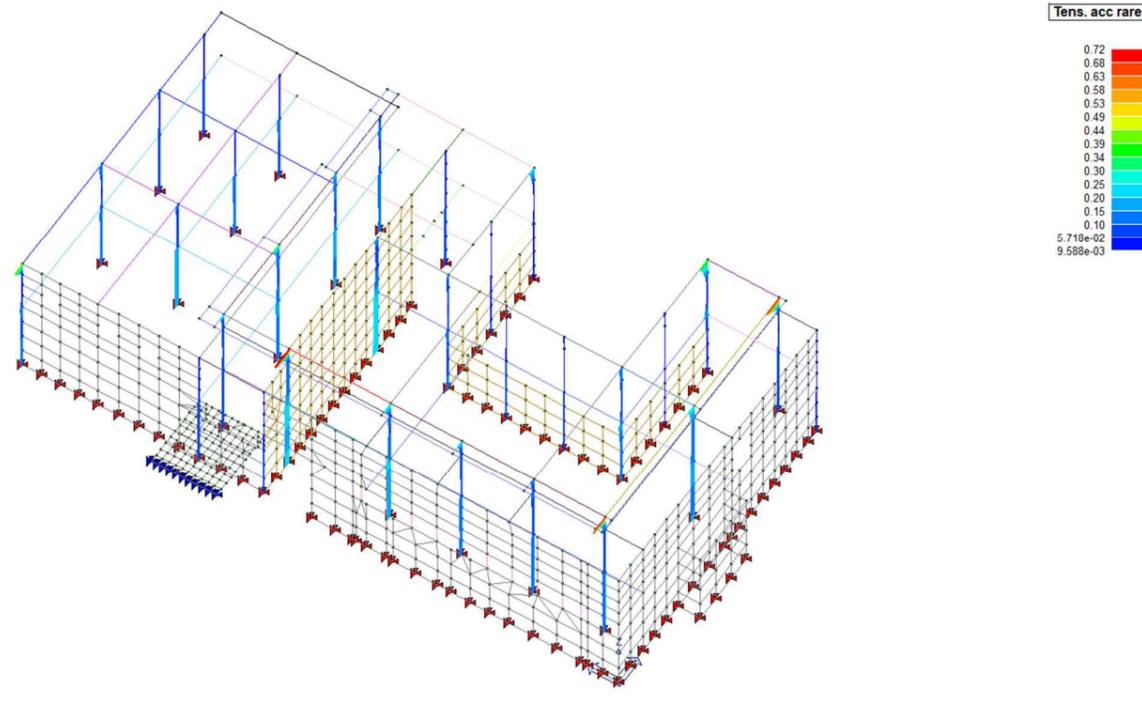


Figura 111 Verifica tensioni acciaio rare nei pilastri (ok)

13 VERIFICHE SLO – RIGIDEZZA

Si riportano quindi le rappresentazioni, mediante mappa cromatica e legenda dei valori, del rapporto tra gli spostamenti relativi dei nodi d'interpiano dei pilastri moltiplicato per mille e il valore dell'altezza h ; i valori riportati risultano quindi verificati se inferiori con riferimento a par. 7.3.6.1 formula 7.3.11a. Fra le combinazioni di carico previste si riporta la più significativa, rimandando per i tabulati numerici al supporto informatico

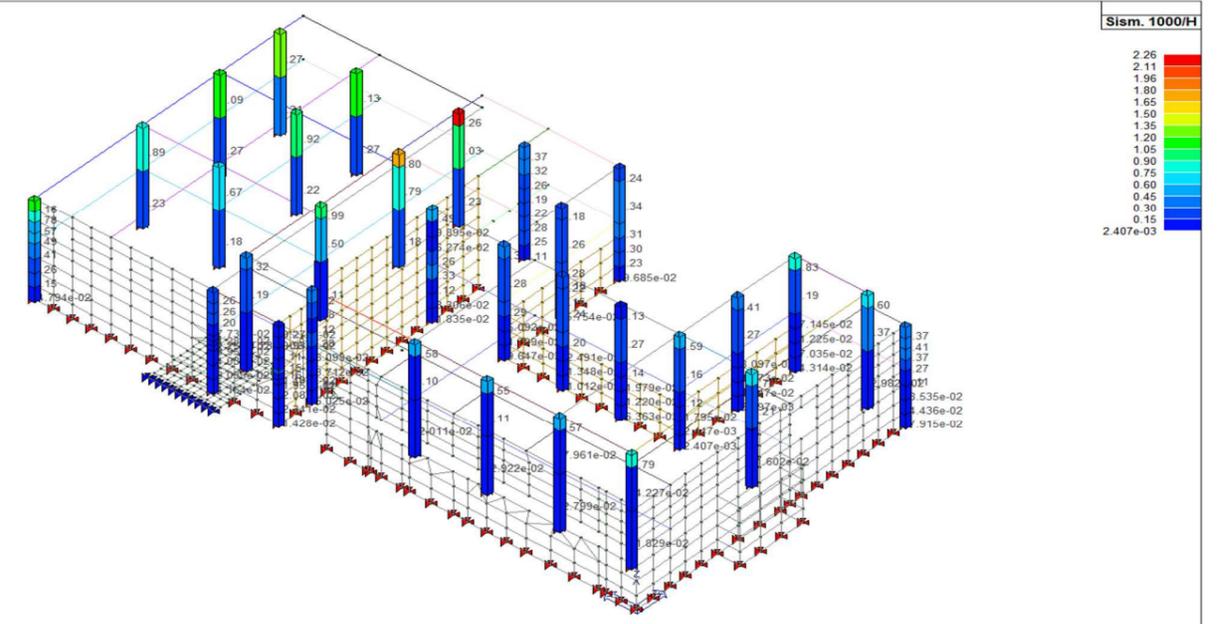


Figura 112 Verifica spostamenti degli elementi (<3.3)

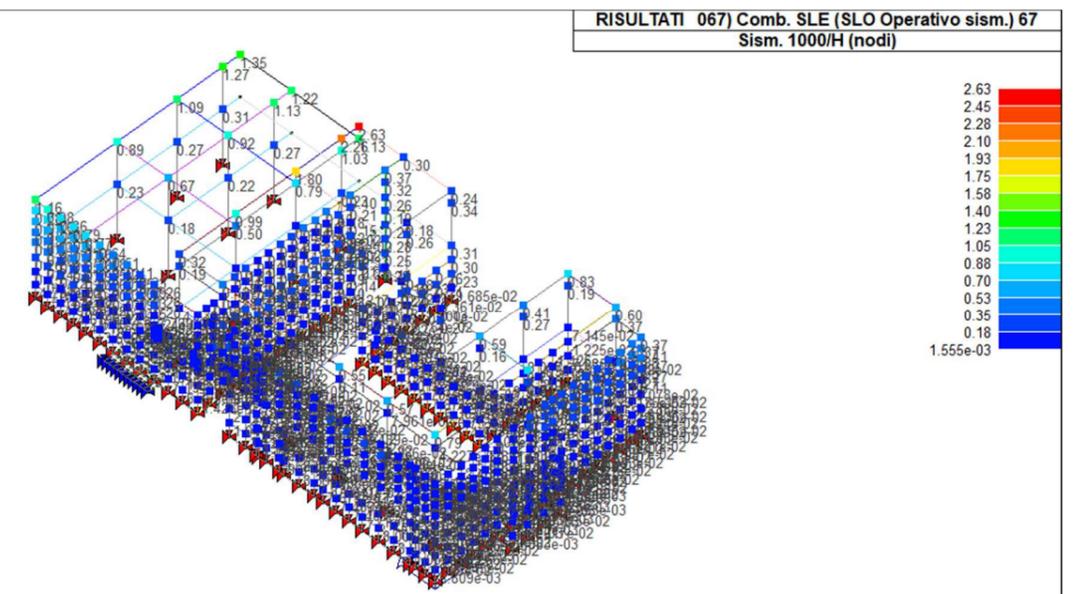


Figura 113 Verifica spostamenti dei nodi (< 3.3)

14 FONDAZIONI

Sullo stato delle fondazioni, si rappresentano le pressioni massime riscontrate in SLU nelle travi di fondazione del modello implementato con le armature di progetto originario. I valori sono ricavati da modellazione elastico lineare su suolo elastico alla Winkler, con costante di sottofondo posta pari a 0.16daN/cm³, ricavata tramite procedimento iterativo deformazioni-spostamenti con stima iniziale ricavata da modulo edometrico del terreno.

Sul tema delle strutture di fondazione si precisa di non avere rilevato in sito quadri fessurativi riconducibili a rotture, cedimenti o distorsioni della struttura fondale e pertanto si è omessa la verifica dei cedimenti.

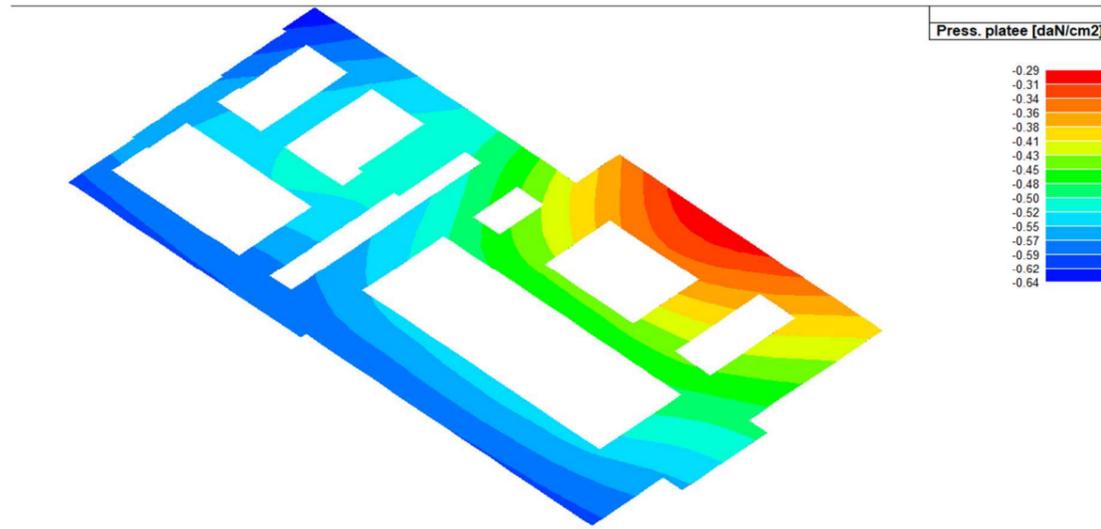


Figura 114 Interazione terreno -Struttura : Pressione massima

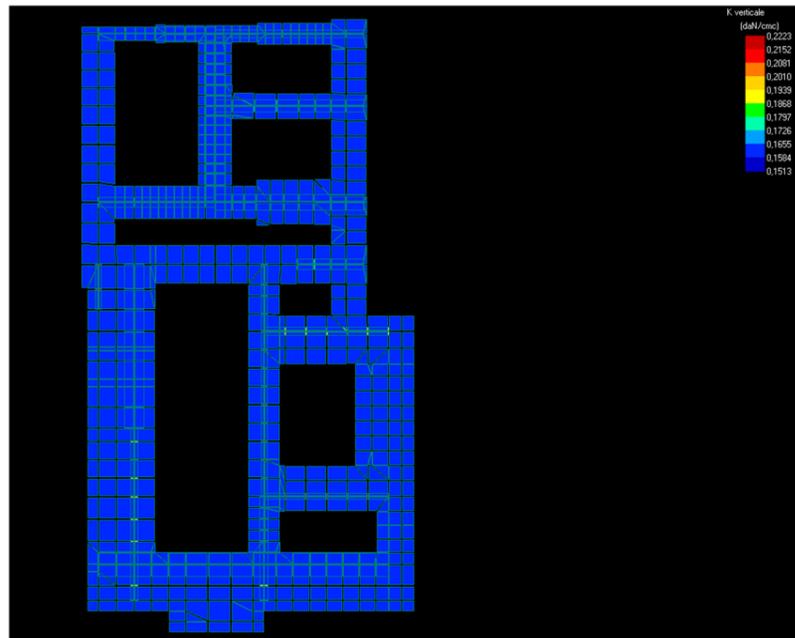


Figura 115 Rappresentazione della costante k di sottofondo (=0.158daN/cm³)

14.1 COMPATIBILITÀ CON I VALORI DI CAPACITÀ PORTANTE DELE TERENO IN SITO

14.1.1 CARICO LIMITE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI SU TERRENI

Le massime pressioni di contatto sono state comparate con i valori di pressione limite per il terreno. La modellazione f.e.m. consente, mediante apposito modulo applicativo del programma di calcolo, di implementare la caratterizzazione geomeccanica degli orizzonti stratigrafici e di calcolare per elementi gli specifici valori di capacità portante.

Per la determinazione del carico limite del complesso terreno-fondazione (inteso come valore asintotico del diagramma carico-cedimento) si fa riferimento a due principali meccanismi di rottura: il "meccanismo generale" e quello di "punnzonamento". Il primo è caratterizzato dalla formazione di una superficie di scorrimento: il terreno sottostante la fondazione rifluisce lateralmente e verso l'alto, conseguentemente il terreno circostante la fondazione è interessato da un meccanismo di sollevamento ed emersione della superficie di scorrimento. Il secondo meccanismo è caratterizzato dall'assenza di una superficie di scorrimento ben definita: il terreno sotto la fondazione si comprime ed in corrispondenza della superficie del terreno circostante la fondazione si osserva un abbassamento generalizzato. Quest'ultimo meccanismo non consente una precisa individuazione del carico limite in quanto la curva cedimenti-carico applicato non raggiunge mai un valore asintotico ma cresce indefinitamente. Vesic ha studiato il fenomeno della rottura per punzonamento assimilando il terreno ad un mezzo elasto-plastico e la rottura per carico limite all'espansione di una cavità cilindrica. In questo caso il fenomeno risulta retto da un indice di rigidezza "I_r" così definito:

$$I_r = \frac{G}{c' + \sigma' \cdot \text{tg}(\varphi)}$$

Per la determinazione del modulo di rigidezza a taglio si utilizzeranno le seguenti relazioni:

$$G = \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)}; \quad E = E_{ed} \frac{1 - \nu - 2 \cdot \nu^2}{1 - \nu}; \quad \nu = \frac{k_0}{1 + k_0}; \quad k_0 = 1 - \text{sen}(\varphi)$$

L'indice di rigidezza viene confrontato con l'indice di rigidezza critico "I_{r,crit}":

$$I_{r,crit} = \frac{e^{\left[\left(3.3 - 0.45 \frac{B}{L} \right) \cdot \text{ctg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \right]}}{2}$$

La rottura per punzonamento del terreno di fondazione avviene quando l'indice di rigidezza è minore di quello critico. Tale teoria comporta l'introduzione di coefficienti correttivi all'interno della formula trinomia del carico limite detti "coefficienti di punzonamento" i quali sono funzione dell'indice di rigidezza, dell'angolo d'attrito e della geometria dell'elemento di fondazione. La loro espressione è la seguente:

- se I_r < I_{r,crit} si ha :

$$\Psi_\gamma = \Psi_q = e^{\left[\left(0.6 \frac{B}{L} - 4.4 \right) \text{tg}(\varphi) + \frac{3.07 \cdot \text{sen}(\varphi) \log_{10}(2I_r)}{1 + \text{sen}(\varphi)} \right]} \quad \text{se } \varphi = 0 \Rightarrow \Psi_\gamma = \Psi_q = 1$$

$$\Psi_c = \Psi_q - \frac{1 - \Psi_q}{N_c \cdot \text{tg}(\varphi)} \quad \text{se } \varphi = 0 \Rightarrow \Psi_c = 0.32 + 0.12 \cdot \frac{B}{L} + 0.6 \cdot \log_{10}(I_r)$$

- se I_r > I_{r,crit} si ha che Ψ_γ = Ψ_q = Ψ_c = 1.

Il significato dei simboli adottati nelle equazioni sopra riportate è il seguente:

- E_{ed} modulo edometrico del terreno sottostante la fondazione
- ν coefficiente di Poisson del terreno sottostante la fondazione
- k₀ coefficiente di spinta a riposo del terreno sottostante la fondazione
- φ angolo d'attrito efficace del terreno sottostante il piano di posa
- c' coesione (espressa in termini di tensioni efficaci)
- σ' tensione litostatica effettiva a profondità D+B/2
- L luce delle singole travi di fondazione
- D profondità del piano di posa della fondazione a partire dal piano campagna
- B larghezza della trave di fondazione

Definito il meccanismo di rottura, il calcolo del carico limite viene eseguito modellando il terreno come un mezzo rigido perfettamente plastico con la seguente espressione:

$$q_{ult} = \gamma_1 \cdot D \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot \Psi_q + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot \Psi_c + \gamma_2 \cdot \frac{B}{2} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot \Psi_\gamma \cdot r_\gamma$$



Il significato dei termini presenti nella relazione trinomia sopra riportata è il seguente:

- N_q, N_c, N_γ fattori adimensionali di portanza funzione dell'angolo d'attrito interno ϕ del terreno
- s_q, s_c, s_γ coefficienti che rappresentano il fattore di forma
- d_q, d_c, d_γ coefficienti che rappresentano il fattore dell'approfondimento
- i_q, i_c, i_γ coefficienti che rappresentano il fattore di inclinazione del carico
- γ_1 peso per unità di volume del terreno sovrastante il piano di posa
- γ_2 ρ peso per unità di volume del terreno sottostante il piano di posa

Per fondazioni aventi larghezza modesta si dimostra che il terzo termine non aumenta indefinitamente e per valori elevati di "B", sia secondo Vesic che secondo de Beer, il valore limite è prossimo a quello di una fondazione profonda. Bowles per fondazioni di larghezza maggiore di 2.00 metri propone il seguente fattore riduttivo:

$$r_\gamma = 1 - 0.25 \cdot \log_{10} \left(\frac{B}{2} \right) \quad \text{dove "B" va espresso in metri.}$$

Questa relazione risulta particolarmente utile per fondazioni larghe con rapporto D/B basso (platee e simili), caso nel quale il terzo termine dell'equazione trinomia è predominante.

Nel caso di carico eccentrico Meyerhof consiglia di ridurre le dimensioni della superficie di contatto (A_f) tra fondazione e terreno (B, L) in tutte le formule del calcolo del carico limite. Tale riduzione è espressa dalle seguenti relazioni:

$$B_{rid} = B - 2 \cdot e_B \quad L_{rid} = L - 2 \cdot e_L \quad \text{dove } e_B, e_L \text{ sono le eccentricità relative alle dimensioni in esame.}$$

L'equazione trinomia del carico limite può essere risolta secondo varie formulazioni, di seguito si riportano quelle che sono state implementate:

Formulazione di Hansen (1970)

$$N_q = tg^2 \left(\frac{90^\circ + \phi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\phi)} \quad N_\gamma = 1.5 \cdot (N_q - 1) \cdot tg(\phi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\phi)$$

- se $\phi \neq 0$ si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot tg(\phi) \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L} \quad s_c = 1 + \frac{N_q \cdot B}{N_c \cdot L}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot tg(\phi) \cdot (1 - sen(\phi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = arctg \left(\frac{D}{B} \right)$$

$$i_q = \left[1 - \frac{0.5 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\phi)} \right]^{\alpha_1} \quad i_\gamma = \left[1 - \frac{0.7 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\phi)} \right]^{\alpha_2} \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

- se $\phi = 0$ si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 0.5 \cdot \left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A_f \cdot c_a}} \right)$$

Formulazione di Vesic (1975)

$$N_q = tg^2 \left(\frac{90^\circ + \phi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\phi)} \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot tg(\phi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\phi)$$

- se $\phi \neq 0$ si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot tg(\phi) \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L} \quad s_c = 1 + \frac{N_q \cdot B}{N_c \cdot L}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot tg(\phi) \cdot (1 - sen(\phi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = arctg \left(\frac{D}{B} \right)$$

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\phi)} \right]^m \quad i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\phi)} \right]^{m+1} \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$\text{dove: } m = m_B = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}} \quad m = m_L = \frac{2 + \frac{L}{B}}{1 + \frac{L}{B}}$$

- se $\phi = 0$ si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{A_f \cdot c_a \cdot N_c}$$

Formulazione di Brinch-Hansen

$$N_q = tg^2 \left(\frac{90^\circ + \phi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\phi)} \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot tg(\phi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\phi)$$

- se $\phi \neq 0$ si ha:

$$s_q = 1 + 0.1 \cdot \frac{B \cdot (1 + sen(\phi))}{L \cdot (1 - sen(\phi))} \quad s_\gamma = 1 + 0.1 \cdot \frac{B \cdot (1 + sen(\phi))}{L \cdot (1 - sen(\phi))} \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B \cdot (1 + sen(\phi))}{L \cdot (1 - sen(\phi))}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot tg(\phi) \cdot (1 - sen(\phi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot tg(\phi)}$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = arctg \left(\frac{D}{B} \right)$$

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\phi)} \right]^m \quad i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\phi)} \right]^{m+1} \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$\text{dove: } m = m_B = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}} \quad m = m_L = \frac{2 + \frac{L}{B}}{1 + \frac{L}{B}}$$

- se $\phi = 0$ si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{A_f \cdot c_a \cdot N_c}$$

Formulazione Eurocodice 7

$$N_q = tg^2 \left(\frac{90^\circ + \phi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\phi)} \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot tg(\phi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\phi)$$

- se $\phi \neq 0$ si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot sen(\phi) \quad s_\gamma = 1 - 0.3 \cdot \frac{B}{L} \quad s_c = \frac{s_q \cdot (N_q - 1)}{N_q - 1}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot tg(\phi) \cdot (1 - sen(\phi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$



dove: se $\frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}$, se $\frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = \arctg\left(\frac{D}{B}\right)$

- se H è parallela al lato B si ha:

$$i_q = \left[1 - \frac{0.7 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \right]^3 \quad i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \right]^3 \quad i_c = \frac{i_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}$$

- se H è parallela al lato L si ha:

$$i_q = 1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \quad i_\gamma = 1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \quad i_c = \frac{i_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}$$

- se $\phi = 0$ si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 0.5 \cdot \left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A_f \cdot c_a}} \right)$$

Si ricorda che per le relazioni sopra riportate nel caso in cui $\phi = 0 \Rightarrow N_q = 1.0, N_\gamma = 1.0$ e $N_c = 2 + \pi$.

Il significato dei termini presenti nelle relazioni su descritte è il seguente:

- V componente verticale del carico agente sulla fondazione
- H componente orizzontale del carico agente sulla fondazione (sia lungo B che lungo L)
- c_a adesione fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% della coesione)
- α_1, α_2 esponenti di potenza che variano tra 2 e 5

Nel caso in cui il cuneo di fondazione sia interessato da falda idrica il valore di γ_2 nella formula trinomia assume la seguente espressione:

$$\gamma_2 = \frac{\gamma \cdot z + \gamma_{sat} \cdot (h_c - z)}{h_c} \quad h_c = \frac{B}{2} \cdot tg\left(\frac{90 + \varphi}{2}\right)$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- γ peso per unità di volume del terreno sottostante il piano di posa
- γ_{sat} peso per unità di volume saturo del terreno sottostante il piano di posa
- z profondità della falda dal piano di posa
- h_c altezza del cuneo di rottura della fondazione

Tutto ciò che è stato detto sopra è valido nell'ipotesi di terreno con caratteristiche geotecniche omogenee. Nella realtà i terreni costituenti il piano di posa delle fondazioni sono quasi sempre composti, o comunque riconducibili, a formazioni di terreno omogenee di spessore variabile che si sovrappongono (caso di terreni stratificati). In queste condizioni i parametri vengono determinati con la seguente procedura:

- viene determinata l'altezza del cuneo di rottura in funzione delle caratteristiche geotecniche degli strati attraversati; quindi si determina il numero degli strati interessati da esso
- in corrispondenza di ogni superficie di separazione, partendo da quella immediatamente sottostante il piano di posa della fondazione, fino a raggiungere l'altezza del cuneo di rottura, viene determinata la capacità portante di ogni singolo strato come somma di due valori: il primo dato dall'applicazione della formula trinomia alla quota i-esima dello strato; il secondo dato dalla resistenza al punzonamento del terreno sovrastante lo strato in esame
- il minimo di questi due valori sarà assunto come valore massimo della capacità portante della fondazione stratificata

Si può formulare il procedimento anche in forma analitica:

$$q_{ult} = \left[q_{ult}'' + q_{resT} \right]_{\min} = \left[q_{ult}'' + \frac{p}{A_f} (P_V \cdot K_s \cdot tg(\varphi) + d \cdot c) \right]_{\min}$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- q_{ult}'' carico limite per un'ipotetica fondazione posta alla quota dello strato interessato
- p perimetro della fondazione

- P_V spinta verticale del terreno dal piano di posa allo strato interessato
- K_s coefficiente di spinta laterale del terreno
- d distanza dal piano di posa allo strato interessato

14.1.2 SIMBOLOGIA ADOTTATA NEI TABULATI DI CALCOLO

Per maggior chiarezza nella lettura dei tabulati di calcolo viene riportata la descrizione dei simboli principali utilizzati nella stesura degli stessi. Per comodità di lettura la legenda è suddivisa in paragrafi con la stessa modalità in cui sono stampati i tabulati di calcolo.

Dati geometrici degli elementi costituenti le fondazioni superficiali

per tipologie travi e plinti superficiali:

- Indice Strat. indice della stratigrafia associata all'elemento
- Prof. Fon. profondità del piano di posa dell'elemento a partire dal piano campagna
- Base larghezza della sezione trasversale dell'elemento
- Altezza altezza della sezione trasversale dell'elemento
- Lung. Elem. dimensione dello sviluppo longitudinale dell'elemento
- Lung. Travata nel caso l'elemento appartenga ad un macroelemento, rappresenta la dimensione dello sviluppo longitudinale del macroelemento

per tipologia platea:

- Indice Strat. indice della stratigrafia associata all'elemento
- Prof. Fon. profondità del piano di posa dell'elemento dal piano campagna
- Dia. Eq. diametro del cerchio equivalente alla superficie dell'elemento
- Spessore spessore dell'elemento
- Superficie superficie dell'elemento
- Vert. Elem. Numero dei vertici che costituiscono l'elemento
- Macro nel caso l'elemento appartenga ad un macroelemento, rappresenta il numero del macroelemento

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un'ulteriore riga nella quale sono riportate le caratteristiche geometriche del plinto equivalente alla macro/platea in esame.

Dati di carico degli elementi costituenti le fondazioni superficiali

per tipologie travi e plinti superficiali:

- Cmb numero della combinazione di carico
- Tipologia tipologia della combinazione di carico
- Sismica flag per l'applicazione della riduzione sismica alle caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione per la combinazione di carico in esame
- Ecc. B eccentricità del carico normale agente sul piano di fondazione in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- Ecc. L eccentricità del carico normale agente sul piano di fondazione in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- S.Taglio B sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- S.Taglio L sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- S.Normale carico normale agente sul piano di fondazione
- T.T.min minimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale
- T.T.max massimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale

per tipologia platea:

- Cmb numero della combinazione di carico
- Tipologia tipologia della combinazione di carico
- Sismica flag per l'applicazione della riduzione sismica alle caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione per la

combinazione di carico in esame

- Press. N1 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 1 dell'elemento
- Press. N2 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 2 dell'elemento
- Press. N3 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 3 dell'elemento
- Press. N4 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 4 dell'elemento
- S.Taglio X sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela all'asse X del riferimento globale
- S.Taglio Y sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela all'asse Y del riferimento globale



Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un'ulteriore riga nella quale sono riportate le macroazioni (integrale delle azioni applicate sui singoli elementi che compongono la platea) agenti sul plinto equivalente alla macro/platea in esame.

Valori di calcolo della portanza per fondazioni superficiali

- Cmb numero della combinazione di carico
- Qlim capacità portante totale data dalla somma di Qlim q, Qlim g, Qlim c e di Qres P (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla portanza ammissibile)
- Qlim q termine relativo al sovraccarico della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qlim g termine relativo alla larghezza della base di fondazione della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qlim c termine relativo alla coesione della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qres P termine relativo alla resistenza al punzonamento del terreno sovrastante lo strato di rottura. Diverso da zero solo nel caso di terreni stratificati dove lo strato di rottura è diverso dal primo (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qmax / Qlim rapporto tra il massimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale ed il valore della capacità portante (verifica positiva se il rapporto è < 1.0).
- TBlim valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- TB / TBlim rapporto tra lo sforzo di taglio agente ed il valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- TLlim valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- TL / TLlim rapporto tra lo sforzo di taglio agente ed il valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- Sgm. Lt. tensione litostatica agente alla quota del piano di posa dell'elemento fondale

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un'ulteriore riga nella quale sono riportate le verifiche di portanza del plinto equivalente alla macro/platea in esame.

14.1.3 PARAMETRI DI CALCOLO

Metodi di calcolo della portanza per fondazioni superficiali:

- Per terreni sciolti: Vesic
- Per terreni lapidei: Terzaghi

Fattori utilizzati per il calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

- Riduzione dimensioni per eccentricità: si
- Fattori di forma della fondazione: si
- Fattori di profondità del piano di posa: si
- Fattori di inclinazione del carico: si
- Fattori di punzonamento (Vesic): si
- Fattore riduzione effetto piastra (Bowles): si
- Fattore di riduzione dimensione Base equivalente platea: 20,0 %
- Fattore di riduzione dimensione Lunghezza equivalente platea: 20,0 %

Coefficienti parziali di sicurezza per Tensioni Ammissibili, SLE nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali:

- Coeff. parziale di sicurezza Fc (statico): 2,50
- Coeff. parziale di sicurezza Fq (statico): 2,50
- Coeff. parziale di sicurezza Fg (statico): 2,50

Combinazioni di carico:

APPROCCIO PROGETTUALE TIPO 2 - Comb. (A1+M1+R3)

Coefficienti parziali di sicurezza per SLU nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura.

- Coeff. M1 per Tan φ (statico): 1
- Coeff. M1 per c' (statico): 1
- Coeff. M1 per Cu (statico): 1

- Coeff. R3 capacità portante (statico e sismico): 2,30

- Coeff. R3 scorrimento (statico e sismico): 1,10

14.1.4 ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / Nuova stratigrafia n. 1

Numero strati: 3

Profondità falda: assente

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice / Descrizione terreno	Attrito Neg.
1	da 0,0 a -250,0 cm	250,0 cm	001 / U.G.T.2 - 1.5/4	Assente
2	da -250,0 a -400,0 cm	150,0 cm	002 / U.G.T. 2 - 4.00/5.50	Assente
3	da -400,0 a -600,0 cm	200,0 cm	003 / U.G.T.2 - 5.50/7.50	Assente

14.1.5 ARCHIVIO TERRENI

Indice / Descrizione terreno: 001 / U.G.T.2 - 1.5/4

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec. daN/cm ²	P. Spec. Sat. daN/cm ²	Coes.non dren. daN/cm ²	Mod.Elast. daN/cm ²	Mod.Edom. daN/cm ²	Dens.Rel. %	Poisson %	C. Ades.
1,870 E-3	1,870 E-3	0,970	135,000	85,000 50,0	0,500	0,00	

Indice / Descrizione terreno: 002 / U.G.T. 2 - 4.00/5.50

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec. daN/cm ²	P. Spec. Sat. daN/cm ²	Coes.non dren. daN/cm ²	Mod.Elast. daN/cm ²	Mod.Edom. daN/cm ²	Dens.Rel. %	Poisson %	C. Ades.
1,870 E-3	8,900 E-4	0,820	123,000	81,000 50,0	0,500	0,00	

Indice / Descrizione terreno: 003 / U.G.T.2 - 5.50/7.50

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec. daN/cm ²	P. Spec. Sat. daN/cm ²	Coes.non dren. daN/cm ²	Mod.Elast. daN/cm ²	Mod.Edom. daN/cm ²	Dens.Rel. %	Poisson %	C. Ades.
1,870 E-3	8,900 E-4	0,490	73,000	50,000 50,0	0,500	0,00	

14.1.6 VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura. Le azioni trasmesse in fondazione, relative alle combinazioni di tipo sismico, non saranno amplificate in quanto determinate ipotizzando un comportamento non dissipativo. La verifica nei confronti dello Stato Limite di Danno viene eseguita determinando il carico limite della fondazione per le corrispondenti azioni di SLD, impiegando i coefficienti parziali gammaR di cui alla tabella 7.11.II.

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportati solo i casi maggiormente gravosi per ogni tipo di combinazione e le relative verifiche.

Elemento: Trave n. 439

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1590 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3702 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.6218 / 2.3906 = 0,260 Ok (Cmb. n. 003)

TB / TBlim = 139.6 / 9588.2 = 0,015 Ok (Cmb. n. 001)

TL / TLlim = 201.6 / 10262.9 = 0,020 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 440

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1590 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3701 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.5936 / 2.3904 = 0,248 Ok (Cmb. n. 003)

TB / TBlim = 138.9 / 9120.3 = 0,015 Ok (Cmb. n. 001)

TL / TLlim = 192.1 / 9892.7 = 0,019 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 441

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1590 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3688 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.5021 / 2.3891 = 0,210 Ok (Cmb. n. 003)

TB / TBlim = 117.1 / 6385.2 = 0,018 Ok (Cmb. n. 001)

TL / TLlim = 136.8 / 7731.4 = 0,018 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 442

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²



$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.8911 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7287 / 2.9114 = 0,250$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 55.0 / 3468.0 = 0,016$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 71.5 / 2352.0 = 0,030$ Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 443
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.8915 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6264 / 2.9118 = 0,215$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 72.0 / 4507.8 = 0,016$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 93.4 / 2851.7 = 0,033$ Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 444
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.6971 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7690 / 2.7175 = 0,283$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 57.5 / 3027.9 = 0,019$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TL / TLlim = 41.1 / 2580.9 = 0,016$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 445
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.6966 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7698 / 2.7169 = 0,283$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 85.8 / 4694.5 = 0,018$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TL / TLlim = 60.5 / 3509.3 = 0,017$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 446
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.3969 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6155 / 2.4172 = 0,255$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 194.5 / 9710.6 = 0,020$ Ok (Cmb. n. 009)
 $TL / TLlim = 129.0 / 9597.6 = 0,013$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 447
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.3989 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6192 / 2.4192 = 0,256$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 90.9 / 4393.8 = 0,021$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 57.0 / 5565.1 = 0,010$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 448
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0935 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.6046 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7555 / 2.6249 = 0,288$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 53.7 / 4888.0 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 83.9 / 4107.1 = 0,020$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 449
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0935 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.6023 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7374 / 2.6227 = 0,281$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 26.0 / 2301.1 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 39.4 / 2524.2 = 0,016$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 450
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1216 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4522 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6154 / 2.4725 = 0,249$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 47.4 / 3932.5 = 0,012$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 69.4 / 4601.8 = 0,015$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 451
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1216 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4532 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6065 / 2.4735 = 0,245$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 87.8 / 5900.4 = 0,015$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 104.4 / 6012.0 = 0,017$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 452
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4278 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.5971 / 2.4481 = 0,244$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 141.0 / 7875.4 = 0,018$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 96.5 / 8210.1 = 0,012$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 453
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4315 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.5873 / 2.4518 = 0,240$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 66.2 / 4870.7 = 0,014$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 59.4 / 5930.5 = 0,010$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 454
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1122 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4941 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6960 / 2.5144 = 0,277$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 66.6 / 6077.9 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 67.0 / 5739.4 = 0,012$ Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 455
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.7131 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7591 / 2.7335 = 0,278$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 24.2 / 2120.3 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 22.2 / 2077.2 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 456
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.7101 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.8049 / 2.7305 = 0,295$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 28.7 / 2049.6 = 0,014$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 21.3 / 2037.1 = 0,010$ Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 457
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1029 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.5568 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6473 / 2.5772 = 0,251$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 38.2 / 3229.1 = 0,012$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 42.5 / 3452.2 = 0,012$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 458
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1029 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.5559 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6728 / 2.5762 = 0,261$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 75.9 / 5160.0 = 0,015$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 67.8 / 4713.8 = 0,014$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 459
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.6954 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6564 / 2.7158 = 0,242$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 72.0 / 3658.0 = 0,020$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TL / TLlim = 61.2 / 2931.6 = 0,021$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 460
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.6966 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6494 / 2.7169 = 0,239$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 58.8 / 3026.9 = 0,019$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TL / TLlim = 50.1 / 2579.4 = 0,019$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 461
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.8636 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7313 / 2.8840 = 0,254$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 81.6 / 3985.2 = 0,020$ Ok (Cmb. n. 003)



TL / TLlim = 63.0 / 2606.6 = 0,024 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 462
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.8635 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7390 / 2.8839 = 0,256 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 81.8 / 3984.7 = 0,021 Ok (Cmb. n. 003)
TL / TLlim = 61.3 / 2607.4 = 0,023 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 463
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.8636 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7448 / 2.8839 = 0,258 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 81.7 / 3985.5 = 0,020 Ok (Cmb. n. 003)
TL / TLlim = 59.7 / 2607.7 = 0,023 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 464
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.8650 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7680 / 2.8853 = 0,266 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 79.0 / 3981.1 = 0,020 Ok (Cmb. n. 009)
TL / TLlim = 58.5 / 2602.8 = 0,022 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 465
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.7104 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7993 / 2.7307 = 0,293 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 29.0 / 2118.7 = 0,014 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 22.1 / 2075.7 = 0,011 Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 466
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0935 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6600 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6628 / 2.6803 = 0,247 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 74.0 / 4780.7 = 0,015 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 93.6 / 4037.0 = 0,023 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 467
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0935 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6601 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6524 / 2.6804 = 0,243 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 76.4 / 4876.4 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 95.3 / 4095.5 = 0,023 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 468
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.7215 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6715 / 2.7418 = 0,245 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 61.0 / 4030.0 = 0,015 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 82.4 / 3137.3 = 0,026 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 469
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.7223 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6042 / 2.7426 = 0,220 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 83.3 / 5237.1 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 107.5 / 3804.4 = 0,028 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 470
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6954 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7740 / 2.7157 = 0,285 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 72.2 / 3658.9 = 0,020 Ok (Cmb. n. 003)
TL / TLlim = 50.3 / 2933.1 = 0,017 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 471
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.9333 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.9203 / 2.9536 = 0,312 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 84.3 / 4395.8 = 0,019 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 50.4 / 2808.0 = 0,018 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 472
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1590 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3702 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6076 / 2.3905 = 0,254 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 142.2 / 9584.9 = 0,015 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 201.7 / 10260.6 = 0,020 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 473
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1590 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3700 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.5797 / 2.3904 = 0,243 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 143.6 / 9117.8 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 192.4 / 9890.3 = 0,019 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 474
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1590 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3697 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.4927 / 2.3900 = 0,206 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 166.3 / 8960.8 = 0,019 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 192.5 / 9765.7 = 0,020 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 475
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.8919 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6600 / 2.9123 = 0,227 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 71.4 / 4509.3 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 93.4 / 2853.3 = 0,033 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 476
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.8907 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.5613 / 2.9110 = 0,193 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 72.8 / 4506.5 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 92.9 / 2850.4 = 0,033 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 477
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6979 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7673 / 2.7182 = 0,282 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 50.6 / 2691.7 = 0,019 Ok (Cmb. n. 003)
TL / TLlim = 36.3 / 2393.4 = 0,015 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 478
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6967 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7699 / 2.7170 = 0,283 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 84.2 / 4618.7 = 0,018 Ok (Cmb. n. 003)
TL / TLlim = 58.8 / 3467.7 = 0,017 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 479
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3968 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6168 / 2.4171 = 0,255 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 196.8 / 9709.2 = 0,020 Ok (Cmb. n. 009)
TL / TLlim = 127.9 / 9596.4 = 0,013 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 480
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4009 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6191 / 2.4212 = 0,256 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 31.6 / 1526.4 = 0,021 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 19.8 / 3389.4 = 0,006 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 481
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:



Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0935 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6029 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.7473 / 2.6232 = 0,285 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 30.7 / 2732.9 = 0,011 Ok (Cmb. n. 001)
 TL / TLlim = 46.9 / 2788.7 = 0,017 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 482
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0935 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6031 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.6982 / 2.6234 = 0,266 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 32.8 / 2876.6 = 0,011 Ok (Cmb. n. 001)
 TL / TLlim = 49.1 / 2876.6 = 0,017 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 483
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1216 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4514 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.6118 / 2.4717 = 0,248 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 33.8 / 2753.8 = 0,012 Ok (Cmb. n. 001)
 TL / TLlim = 48.6 / 3757.8 = 0,013 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 484
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1216 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4532 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.6116 / 2.4735 = 0,247 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 95.6 / 5896.9 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
 TL / TLlim = 104.5 / 6008.4 = 0,017 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 485
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4314 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.5865 / 2.4517 = 0,239 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 62.6 / 4452.6 = 0,014 Ok (Cmb. n. 001)
 TL / TLlim = 54.3 / 5612.8 = 0,010 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 486
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4313 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.6022 / 2.4516 = 0,246 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 47.3 / 4176.9 = 0,011 Ok (Cmb. n. 004)
 TL / TLlim = 50.9 / 5398.6 = 0,009 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 487
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1122 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4934 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.6794 / 2.5137 = 0,270 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 40.5 / 3578.5 = 0,011 Ok (Cmb. n. 001)
 TL / TLlim = 39.4 / 4023.6 = 0,010 Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 488
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.7129 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.7605 / 2.7332 = 0,278 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 24.7 / 2120.2 = 0,012 Ok (Cmb. n. 001)
 TL / TLlim = 22.2 / 2077.3 = 0,011 Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 489
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.7098 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.8103 / 2.7301 = 0,297 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 29.3 / 2049.5 = 0,014 Ok (Cmb. n. 001)
 TL / TLlim = 21.3 / 2037.1 = 0,010 Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 490
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1029 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.5561 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.6468 / 2.5764 = 0,251 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 27.6 / 2260.4 = 0,012 Ok (Cmb. n. 001)
 TL / TLlim = 29.7 / 2818.2 = 0,011 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 491
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1029 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.5549 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.6889 / 2.5753 = 0,268 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 76.4 / 4834.9 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
 TL / TLlim = 63.5 / 4500.2 = 0,014 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 492
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6942 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.6536 / 2.7146 = 0,241 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 105.9 / 5422.6 = 0,020 Ok (Cmb. n. 003)
 TL / TLlim = 90.3 / 3912.6 = 0,023 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 493
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6968 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.6467 / 2.7171 = 0,238 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 55.0 / 2825.4 = 0,019 Ok (Cmb. n. 003)
 TL / TLlim = 46.6 / 2467.1 = 0,019 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 494
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.8636 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.7336 / 2.8839 = 0,254 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 81.6 / 3984.5 = 0,020 Ok (Cmb. n. 003)
 TL / TLlim = 62.4 / 2607.3 = 0,024 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 495
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.8635 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.7413 / 2.8838 = 0,257 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 81.9 / 3984.7 = 0,021 Ok (Cmb. n. 003)
 TL / TLlim = 60.7 / 2607.2 = 0,023 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 496
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.8638 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.7481 / 2.8842 = 0,259 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 81.1 / 3984.6 = 0,020 Ok (Cmb. n. 003)
 TL / TLlim = 59.2 / 2606.7 = 0,023 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 497
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.8671 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.8261 / 2.8874 = 0,286 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 82.6 / 4333.3 = 0,019 Ok (Cmb. n. 001)
 TL / TLlim = 63.2 / 2771.5 = 0,023 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 498
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1122 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4935 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.6425 / 2.5138 = 0,256 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 41.6 / 3578.3 = 0,012 Ok (Cmb. n. 001)
 TL / TLlim = 39.1 / 4029.7 = 0,010 Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 499
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0935 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6597 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.6432 / 2.6800 = 0,240 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 68.6 / 4304.4 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
 TL / TLlim = 84.0 / 3746.6 = 0,022 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 500
 Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.7224 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
 Qmax / Qlim = 0.6263 / 2.7427 = 0,228 Ok (Cmb. n. 003)
 TB / TBlim = 82.1 / 5239.7 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)



TL / TLlim = 107.4 / 3807.2 = 0,028 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 501
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.7222 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.5592 / 2.7426 = 0,204 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 84.8 / 5233.0 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 107.7 / 3799.9 = 0,028 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 502
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6945 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7719 / 2.7148 = 0,284 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 104.9 / 5424.4 = 0,019 Ok (Cmb. n. 003)
TL / TLlim = 74.2 / 3916.3 = 0,019 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 503
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.9331 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.9238 / 2.9534 = 0,313 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 102.3 / 5409.1 = 0,019 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 60.5 / 3300.7 = 0,018 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 504
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.8920 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6943 / 2.9123 = 0,238 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 71.1 / 4510.3 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 93.3 / 2854.5 = 0,033 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 505
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.8910 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.5930 / 2.9113 = 0,204 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 72.6 / 4507.1 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 93.2 / 2851.0 = 0,033 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 506
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0935 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6020 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7004 / 2.6224 = 0,267 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 22.6 / 2013.9 = 0,011 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 34.4 / 2348.6 = 0,015 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 507
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1216 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4535 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6083 / 2.4738 = 0,246 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 103.8 / 6686.4 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 118.3 / 6574.8 = 0,018 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 508
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4314 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.5852 / 2.4517 = 0,239 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 64.7 / 4452.4 = 0,015 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 54.3 / 5612.6 = 0,010 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 509
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4315 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.5882 / 2.4518 = 0,240 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 63.8 / 4871.4 = 0,013 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 59.4 / 5931.1 = 0,010 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 510
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1029 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.5553 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.6801 / 2.5757 = 0,264 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 78.6 / 5158.7 = 0,015 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 67.8 / 4712.5 = 0,014 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 511
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.8659 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7866 / 2.8862 = 0,273 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 77.7 / 3979.0 = 0,020 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 58.3 / 2600.7 = 0,022 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 512
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.7224 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6491 / 2.7427 = 0,237 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 80.9 / 5241.2 = 0,015 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 107.4 / 3808.9 = 0,028 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 513
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.7223 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.5817 / 2.7426 = 0,212 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 84.3 / 5235.2 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 107.6 / 3802.3 = 0,028 Ok (Cmb. n. 003)
-0.5475 -0.5817

Elemento: Trave n. 514
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1590 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3700 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.5662 / 2.3903 = 0,237 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 149.2 / 9116.9 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 192.6 / 9889.7 = 0,019 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 515
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1590 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3696 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.4788 / 2.3899 = 0,200 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 168.3 / 8956.7 = 0,019 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 192.9 / 9760.8 = 0,020 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 516
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6955 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7671 / 2.7158 = 0,282 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 106.3 / 5720.1 = 0,019 Ok (Cmb. n. 003)
TL / TLlim = 76.2 / 4081.2 = 0,019 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 517
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6967 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7718 / 2.7170 = 0,284 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 84.3 / 4617.5 = 0,018 Ok (Cmb. n. 009)
TL / TLlim = 58.1 / 3468.5 = 0,017 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 518
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3996 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6174 / 2.4200 = 0,255 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 64.2 / 3144.6 = 0,020 Ok (Cmb. n. 009)
TL / TLlim = 41.2 / 4616.6 = 0,009 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 519
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3974 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6190 / 2.4178 = 0,256 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 155.9 / 7493.3 = 0,021 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 96.9 / 7917.2 = 0,012 Ok (Cmb. n. 001)



Elemento: Trave n. 520
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0935 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6029 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7426 / 2.6232 = 0,283 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 30.8 / 2732.6 = 0,011 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 46.9 / 2788.4 = 0,017 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 521
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1216 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4526 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6094 / 2.4730 = 0,246 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 59.2 / 4720.4 = 0,013 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 83.3 / 5166.6 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 522
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1216 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4536 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6174 / 2.4739 = 0,250 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 119.9 / 7071.6 = 0,017 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 125.4 / 6848.5 = 0,018 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 523
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1122 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4934 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6698 / 2.5137 = 0,266 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 40.8 / 3578.5 = 0,011 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 39.4 / 4023.8 = 0,010 Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 524
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.7126 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7626 / 2.7329 = 0,279 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 25.2 / 2120.0 = 0,012 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 22.1 / 2077.1 = 0,011 Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 525
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.7094 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.8160 / 2.7298 = 0,299 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 29.9 / 2049.4 = 0,015 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 21.3 / 2037.0 = 0,010 Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 526
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1029 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.5572 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6490 / 2.5775 = 0,252 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 91.8 / 7210.2 = 0,013 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 94.8 / 6057.4 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 527
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1029 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.5538 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7014 / 2.5742 = 0,272 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 95.5 / 5798.5 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 76.2 / 5129.2 = 0,015 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 528
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6964 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6451 / 2.7167 = 0,237 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 55.8 / 2825.6 = 0,020 Ok (Cmb. n. 003)
TL / TLlim = 46.4 / 2467.4 = 0,019 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 529
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.8636 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7369 / 2.8839 = 0,256 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 81.7 / 3984.0 = 0,020 Ok (Cmb. n. 003)

TL / TLlim = 61.8 / 2606.9 = 0,024 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 530
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.8635 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7437 / 2.8838 = 0,258 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 81.9 / 3984.7 = 0,021 Ok (Cmb. n. 003)
TL / TLlim = 60.2 / 2607.1 = 0,023 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 531
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.8643 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7552 / 2.8846 = 0,262 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 80.1 / 3983.3 = 0,020 Ok (Cmb. n. 003)
TL / TLlim = 58.8 / 2605.3 = 0,023 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 532
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0935 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6603 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6375 / 2.6806 = 0,238 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 84.4 / 5165.0 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 100.8 / 4272.6 = 0,024 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 533
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.8850 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7022 / 2.9053 = 0,242 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 16.5 / 1049.6 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 21.6 / 1179.8 = 0,018 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 534
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0935 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6024 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7034 / 2.6228 = 0,268 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 25.6 / 2301.3 = 0,011 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 39.3 / 2524.4 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 535
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4311 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.5841 / 2.4514 = 0,238 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 67.0 / 4452.5 = 0,015 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 54.3 / 5612.6 = 0,010 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 536
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.7164 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6544 / 2.7367 = 0,239 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 18.6 / 1219.3 = 0,015 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 24.9 / 1572.5 = 0,016 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 537
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4315 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.5900 / 2.4518 = 0,241 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 61.5 / 4870.4 = 0,013 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 59.4 / 5930.1 = 0,010 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 538
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0748 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.8689 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7999 / 2.8892 = 0,277 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 46.0 / 2383.8 = 0,019 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 34.8 / 1827.3 = 0,019 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 539
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1590 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3707 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000



$Q_{max} / Q_{lim} = 0.5534 / 2.3911 = 0,231$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 205.3 / 12050.6 = 0,017$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 255.5 / 12209.5 = 0,021$ Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 540

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1590 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.3696 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.4651 / 2.3899 = 0,195$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 169.7 / 8953.3 = 0,019$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 193.3 / 9757.1 = 0,020$ Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 541

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.6958 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7697 / 2.7161 = 0,283$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 105.3 / 5718.7 = 0,018$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TL / TLlim = 74.9 / 4082.5 = 0,018$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 542

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.6979 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7733 / 2.7182 = 0,284$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 60.4 / 3280.1 = 0,018$ Ok (Cmb. n. 009)
 $TL / TLlim = 40.8 / 2722.3 = 0,015$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 543

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.3970 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6191 / 2.4173 = 0,256$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 182.5 / 8875.9 = 0,021$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 115.8 / 8965.2 = 0,013$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 544

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.3965 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6202 / 2.4168 = 0,257$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 218.0 / 10436.6 = 0,021$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 134.6 / 10150.3 = 0,013$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 545

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1216 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4526 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6059 / 2.4730 = 0,245$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 60.8 / 4722.3 = 0,013$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 83.3 / 5168.5 = 0,016$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 546

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1122 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4934 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6610 / 2.5138 = 0,263$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 40.7 / 3578.7 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 39.3 / 4024.4 = 0,010$ Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 547

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.7123 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7656 / 2.7326 = 0,280$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 25.7 / 2119.7 = 0,012$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 22.1 / 2076.9 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 548

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.7093 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.8218 / 2.7296 = 0,301$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 28.6 / 1923.3 = 0,015$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 20.0 / 1966.5 = 0,010$ Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 549

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1029 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.5564 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6564 / 2.5767 = 0,255$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 97.1 / 7203.5 = 0,013$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 94.7 / 6050.7 = 0,016$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 550

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.6959 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6455 / 2.7162 = 0,238$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 56.8 / 2825.5 = 0,020$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TL / TLlim = 46.2 / 2467.6 = 0,019$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 551

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0935 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.6024 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7069 / 2.6227 = 0,270$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 25.5 / 2301.1 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 39.3 / 2524.3 = 0,016$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 552

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4307 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.5836 / 2.4511 = 0,238$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 69.2 / 4452.7 = 0,016$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 54.4 / 5612.8 = 0,010$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 553

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4315 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.5924 / 2.4518 = 0,242$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 59.3 / 4869.0 = 0,012$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 59.4 / 5928.8 = 0,010$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 554

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1590 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.3707 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.5379 / 2.3910 = 0,225$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 212.5 / 12052.3 = 0,018$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 256.3 / 12213.8 = 0,021$ Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 555

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1590 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.3694 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.4519 / 2.3898 = 0,189$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 165.9 / 8739.1 = 0,019$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 189.2 / 9587.3 = 0,020$ Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 556

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.3969 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6239 / 2.4172 = 0,258$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 195.2 / 9356.8 = 0,021$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 120.4 / 9330.8 = 0,013$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 557

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1216 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4530 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6036 / 2.4734 = 0,244$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 73.2 / 5509.4 = 0,013$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 97.3 / 5732.6 = 0,017$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 558

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1122 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4934 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6534 / 2.5138 = 0,260$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 40.4 / 3579.2 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 39.3 / 4025.2 = 0,010$ Ok (Cmb. n. 004)



Elemento: Trave n. 559
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.7120 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7696 / 2.7323 = 0,282 Ok (Cmb. n. 001)
TB / TBlim = 26.2 / 2119.4 = 0,012 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 22.1 / 2076.5 = 0,011 Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 560
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.7068 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.8347 / 2.7271 = 0,306 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 58.0 / 3780.7 = 0,015 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 39.3 / 3002.5 = 0,013 Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 561
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1029 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.5557 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6666 / 2.5760 = 0,259 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 101.9 / 7199.2 = 0,014 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 94.7 / 6046.5 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 562
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6954 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6469 / 2.7158 = 0,238 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 57.8 / 2825.0 = 0,020 Ok (Cmb. n. 003)
TL / TLlim = 46.0 / 2467.8 = 0,019 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 563
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0935 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6024 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7111 / 2.6227 = 0,271 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 25.5 / 2301.0 = 0,011 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 39.3 / 2524.1 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 564
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4304 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.5845 / 2.4507 = 0,238 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 71.5 / 4452.9 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 54.4 / 5613.1 = 0,010 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 565
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4315 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.5954 / 2.4518 = 0,243 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 57.2 / 4867.7 = 0,012 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 59.4 / 5927.5 = 0,010 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 566
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1590 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3706 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.5237 / 2.3909 = 0,219 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 217.5 / 12050.5 = 0,018 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 257.3 / 12213.9 = 0,021 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 567
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1590 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3694 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.4396 / 2.3897 = 0,184 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 165.1 / 8736.8 = 0,019 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 189.7 / 9584.9 = 0,020 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 568
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3964 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6310 / 2.4168 = 0,261 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 237.7 / 11512.1 = 0,021 Ok (Cmb. n. 001)

TL / TLlim = 147.9 / 10965.5 = 0,013 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 569
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1216 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4530 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6040 / 2.4734 = 0,244 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 75.8 / 5509.8 = 0,014 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 97.3 / 5732.9 = 0,017 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 570
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1122 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4935 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6474 / 2.5138 = 0,258 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 40.1 / 3579.8 = 0,011 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 39.3 / 4026.1 = 0,010 Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 571
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.7117 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7745 / 2.7320 = 0,283 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 26.8 / 2119.1 = 0,013 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 22.1 / 2076.3 = 0,011 Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 572
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.7055 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.8520 / 2.7258 = 0,313 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 72.5 / 4534.6 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 47.2 / 3422.3 = 0,014 Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 573
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6951 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.6484 / 2.7154 = 0,239 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 58.5 / 2824.6 = 0,021 Ok (Cmb. n. 003)
TL / TLlim = 45.7 / 2467.9 = 0,019 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 574
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0935 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.6024 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.7158 / 2.6227 = 0,273 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 25.6 / 2300.9 = 0,011 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 39.3 / 2524.0 = 0,016 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 575
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4301 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.5862 / 2.4504 = 0,239 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 73.7 / 4452.0 = 0,017 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 54.4 / 5612.2 = 0,010 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 576
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.4315 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.5990 / 2.4518 = 0,244 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 55.7 / 4870.8 = 0,011 Ok (Cmb. n. 002)
TL / TLlim = 59.4 / 5926.3 = 0,010 Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 577
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1590 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3686 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000
Qmax / Qlim = 0.5095 / 2.3889 = 0,213 Ok (Cmb. n. 003)
TB / TBlim = 102.9 / 5644.4 = 0,018 Ok (Cmb. n. 001)
TL / TLlim = 120.7 / 7146.3 = 0,017 Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 578
Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1590 daN/cm²
Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 2.3693 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000



$Q_{max} / Q_{lim} = 0.4279 / 2.3897 = 0,179$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 163.3 / 8733.6 = 0,019$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 190.3 / 9581.6 = 0,020$ Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 579

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1216 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4532 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6058 / 2.4735 = 0,245$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 84.4 / 5902.3 = 0,014$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 104.3 / 6013.9 = 0,017$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 580

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1122 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4935 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6432 / 2.5138 = 0,256$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 39.8 / 3580.3 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 39.2 / 4027.1 = 0,010$ Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 581

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.7114 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7802 / 2.7317 = 0,286$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 27.3 / 2118.9 = 0,013$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 22.1 / 2076.0 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 582

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0935 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.6024 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7210 / 2.6227 = 0,275$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 25.7 / 2300.8 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 39.4 / 2523.9 = 0,016$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 583

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4297 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.5886 / 2.4501 = 0,240$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 75.7 / 4450.7 = 0,017$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 54.5 / 5610.9 = 0,010$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 584

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1590 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.3686 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.4164 / 2.3890 = 0,174$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 127.3 / 6897.5 = 0,018$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 150.5 / 8130.7 = 0,019$ Ok (Cmb. n. 003)

Elemento: Trave n. 585

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1122 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4935 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6406 / 2.5138 = 0,255$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 39.8 / 3580.8 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 39.2 / 4028.0 = 0,010$ Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 586

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.7111 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7864 / 2.7314 = 0,288$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 27.9 / 2118.8 = 0,013$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 22.1 / 2075.8 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 587

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0935 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.6024 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7265 / 2.6227 = 0,277$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 25.8 / 2300.8 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 39.4 / 2523.9 = 0,016$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 588

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1403 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4290 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.5920 / 2.4493 = 0,242$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 95.4 / 5468.8 = 0,017$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 67.0 / 6383.6 = 0,010$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 589

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1122 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4935 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6398 / 2.5138 = 0,255$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 40.0 / 3579.6 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 39.2 / 4028.9 = 0,010$ Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 590

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0842 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.7107 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7930 / 2.7311 = 0,290$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 28.4 / 2118.7 = 0,013$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 22.1 / 2075.7 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 004)

Elemento: Trave n. 591

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0935 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.6024 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7321 / 2.6227 = 0,279$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 26.0 / 2300.9 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 39.4 / 2524.0 = 0,016$ Ok (Cmb. n. 001)

Elemento: Trave n. 592

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.1122 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 2.4935 + 0.0203 + 0.0000 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.6410 / 2.5138 = 0,255$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 40.6 / 3578.8 = 0,011$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TL / TLlim = 39.1 / 4029.5 = 0,010$ Ok (Cmb. n. 004)

Macro platea: 14

Risultati più gravosi per cmb. di tipo SLU STR:
 Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.4675 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 1.3662 + 0.3252 + 0.0000 + 0.4513$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.7343 / 2.1428 = 0,343$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TB / TBlim = 58061.8 / 1118598.0 = 0,052$ Ok (Cmb. n. 003)
 $TL / TLlim = 40572.8 / 1107640.0 = 0,037$ Ok (Cmb. n. 001)

15 SOLAI

Preso atto della analisi dei carichi dichiarata per le 3 unità strutturali denominate "Stralci" negli elaborati progettuali originari, verificata la coerenza con quanto attualmente in opera, in termini di stratigrafie di finitura e modalità d'uso degli impalcanti, si produce in paragrafo la verifica dei campi di solaio di maggior luce per singolo impalcato.

Nella analisi si è fatto riferimento alla valutazione delle azioni (pesi propri, portati ed accidentali) come da progetto originario. Lo spessore dichiarato a progetto è stato verificato in sito (per riscontro indiretto tra le altimetrie di piano) e l'interasse dei travetti è stato ricavato da indagini termografiche.

L'armatura dei travetti è frutto invece di progetto simulato alle TA (il progetto originario non comprendeva infatti l'armatura dei solai). La classe di resistenza associata ai solai è la medesima utilizzata per la verifica degli elementi strutturali di ST2.

15.1 VERIFICA DI UN CAMPO DI SOLAIO A PRIMO IMPALCATO

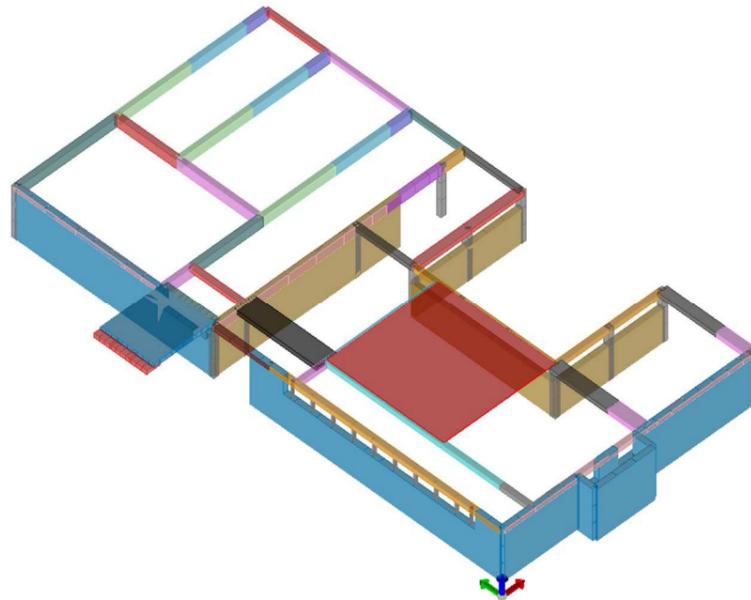


Figura 116 Individuazione del campo di solaio analizzato

Con riferimento alle specifiche di solaio indicate sulle tavole di progetto e a quanto riscontrato in loco si procede a verificare un campo di solaio del primo impalcato caratterizzato da una luce netta di 650 cm.

Solaio in latero cemento di spessore 20+4 cm (medi) con spessore di sottofondo e pavimentazione compresi tra 12-13cm, soletta in c.l.s. armata.

G1 : Peso proprio	300	daN/mq
G2: Peso portato	200	daN/mq
Q1 : Azioni accidentali	400	daN/mq
Carico totale	900	daN/mq
Altezza solaio	20cm	
Interasse travetti	52 cm	
Larghezza travetti	14 cm	
Spessore soletta di estradosso	4 cm	

Stringa identificativa	TRAVETTO SOLAIO 20+4
Generalità	
Utilizzo previsto	per elementi in c.a.
Dimensioni	
base inferiore Bi	14.0 [cm]
altezza totale Ht	24.0 [cm]
base superiore Bs	52.0 [cm]
altezza superiore Hs	4.0 [cm]

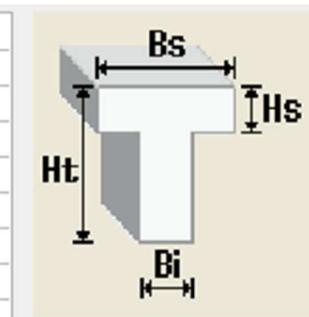
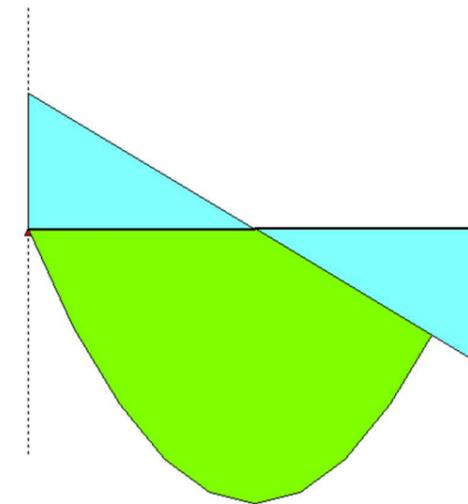


Figura 117: Schematizzazione della sezione di calcolo



Sollecitazioni (travetto)

- M- =0.0 V =2180.10 (sinistra)
- M+ = 3.543e+05 (pos. 325.00)
- M- =0.0 V =-2180.10 (destra)

Deformazioni

Progettazione (travetto)

Elemento: 17

Momenti q¹/ [negativi]

Taglio q¹

Assegna

Esci

Figura 118: Momento e taglio sollecitanti

15.1.1 VERIFICHE SLU e VERIFICHE SLE

- Deformazioni
 - (NON verificato)
 - Freccia =-37.99 (lim. 13.00) [mm] (caratteristica istantanea)
 - Freccia =-32.14 (lim. 26.00) [mm] (quasi permanente a tempo infinito)
- Progettazione (travetto)
 - Flessione (verificato)
 - pos=0.0: Ai=1.76 As=0.0 Gc=0.0 x/d= 4.568e-02 M=0.0
 - s/fck =0.0,0.0 s/fyk=0.0 wk=0.0,0,0,0.0
 - pos=15.00: Ai=3.03 As=0.0 Gc=0.13 x/d= 7.885e-02 M= 3.195e+04
 - s/fck = 6.980e-02, 7.652e-02 s/fyk=0.13 wk=0.0,0,0,0.0
 - pos=325.00: Ai=4.68 As=0.0 Gc=0.95 x/d=0.12 M= 3.543e+05
 - s/fck =0.68,0.75 s/fyk=0.93 wk=0.13,0.12,0.11
 - pos=635.00: Ai=3.03 As=0.0 Gc=0.13 x/d= 7.885e-02 M= 3.195e+04
 - s/fck = 6.980e-02, 7.652e-02 s/fyk=0.13 wk=0.0,0,0,0.0
 - pos=650.00: Ai=1.76 As=0.0 Gc=0.0 x/d= 4.568e-02 M=0.0
 - s/fck =0.0,0.0 s/fyk=0.0 wk=0.0,0,0,0.0
 - Taglio (verificato)
 - pos=0.0: At=0.0 Gta=0.40 V=2180.10
 - pos=15.00: At=0.0 Gta=1.00 V=2079.48
 - pos=325.00: At=0.0 Gta=0.0 V=0.0
 - pos=635.00: At=0.0 Gta=1.00 V=-2079.48
 - pos=650.00: At=0.0 Gta=0.40 V=-2180.10

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	cm ²	cm ²			daN	cm ²		cm
17	ok L	s=60,m=1	-3.80	-3.21	0.0	0.0	1.76	0.0	0.0	0.05	-2180.10	0.0	0.40	52.0
					15.0	3.195e+04	3.03	0.0	0.13	0.08	-2079.48	0.0	1.00	14.0
					325.0	3.543e+05	4.68	0.0	0.95	0.12	0.0	0.0	0.0	14.0
					635.0	3.195e+04	3.03	0.0	0.13	0.08	2079.48	0.0	1.00	14.0
					650.0	0.0	1.76	0.0	0.0	0.05	2180.10	0.0	0.40	52.0
Elem.			f ist	f infi		Momento	Af inf.	Af sup	V N/M	x/d	Taglio	Af V	verif. V	
						0.0					-2180.10			
			-3.80	-3.21		3.543e+05	4.68	0.0	0.95	0.12	2180.10	0.0	1.00	

15.2 VERIFICA DI UN CAMPO DI SOLAIO AL SECONDO SOLAIO INFERIORE

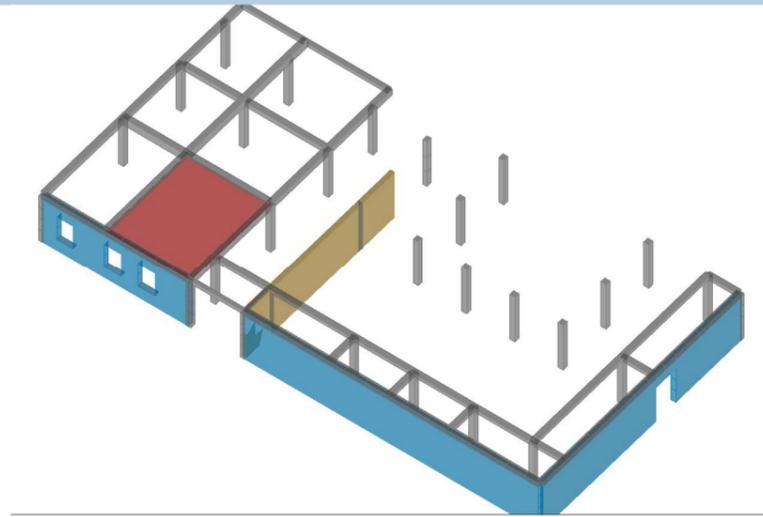


Figura 119 Individuazione del campo di solaio analizzato

Con riferimento alle specifiche di solaio indicate sulle tavole di progetto e a quanto riscontrato in loco si procede a verificare un campo di solaio del primo impalcato caratterizzato da una luce netta di 480 cm.

Solaio in latero cemento di spessore stimato in 20+2 cm con finitura di estradosso composta da guaina impermeabilizzante

G1 : Peso proprio	250	daN/mq
G2: Peso portato	200	daN/mq
Q1 : Azioni accidentali	150	daN/mq
Carico totale	600	daN/mq
Altezza solaio	20cm	
Interasse travetti	52 cm	
Larghezza travetti	14 cm	
Spessore soletta di estradosso	2 cm	

Stringa identificativa	TRAVETTO SOLAIO 20+2
Generalità	
Utilizzo previsto	per elementi in c.a.
Dimensioni	
base inferiore Bi	14.0 [cm]
altezza totale Ht	22.0 [cm]
base superiore Bs	52.0 [cm]
altezza superiore Hs	2.0 [cm]

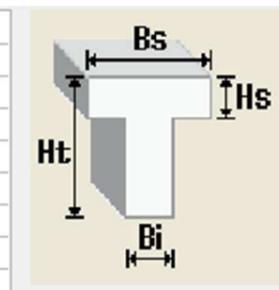


Figura 120: Schematizzazione della sezione di calcolo

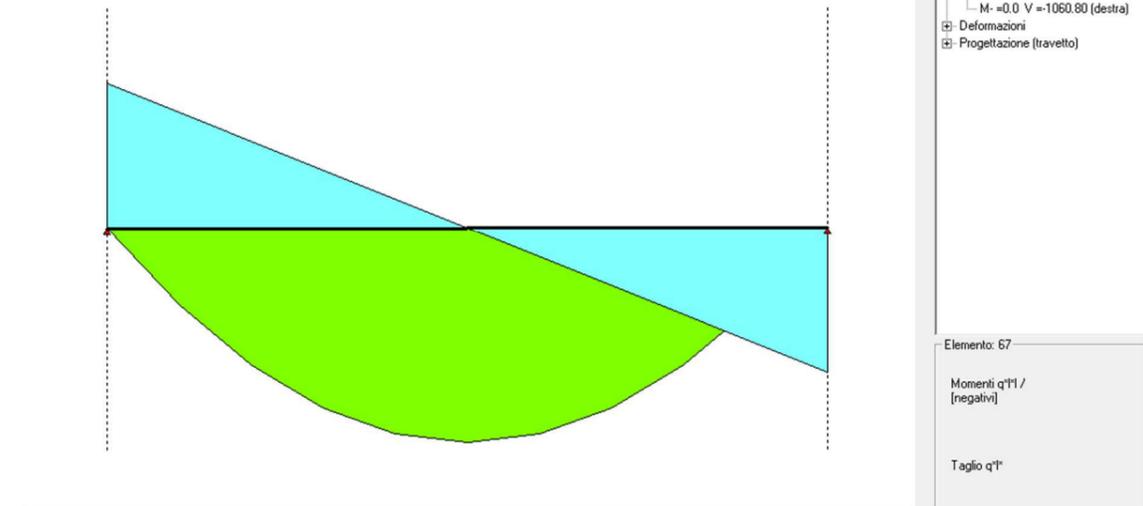


Figura 121: Momento e taglio sollecitanti

15.2.1 VERIFICHE SLU e VERIFICHE SLE

- Deformazioni
 - (NON verificato)
 - Freccia = -16.33 (lim. 9.60) [mm] (caratteristica istantanea)
 - Freccia = -12.58 (lim. 19.20) [mm] (quasi permanente a tempo infinito)
- Progettazione (travetto)
 - Flessione (verificato)
 - pos=0.0: Ai=0.80 As=0.0 Gc=0.0 x/d= 2.253e-02 M=0.0
s/fck = 0.0,0,0 s/fyk=0.0 wk=0.0,0,0,0,0
 - pos=15.00: Ai=0.80 As=0.0 Gc=0.25 x/d= 2.253e-02 M= 1.541e+04
s/fck = 6.756e-02, 6.756e-02 s/fyk=0.25 wk=0.0,0,0,0,0
 - pos=240.00: Ai=1.75 As=0.0 Gc=0.97 x/d= 5.000e-02 M= 1.273e+05
s/fck = 0.40,0.40 s/fyk=0.98 wk=0.20,0.18,0.16
 - pos=465.00: Ai=0.80 As=0.0 Gc=0.25 x/d= 2.253e-02 M= 1.541e+04
s/fck = 6.756e-02, 6.756e-02 s/fyk=0.25 wk=0.0,0,0,0,0
 - pos=480.00: Ai=0.80 As=0.0 Gc=0.0 x/d= 2.253e-02 M=0.0
s/fck = 0.0,0,0 s/fyk=0.0 wk=0.0,0,0,0,0
 - Taglio (verificato)
 - pos=0.0: At=0.0 Gta=0.21 V=1060.80
 - pos=15.00: At=0.0 Gta=0.74 V=994.50
 - pos=240.00: At=0.0 Gta=0.0 V=0.0
 - pos=465.00: At=0.0 Gta=0.74 V=-994.50
 - pos=480.00: At=0.0 Gta=0.21 V=-1060.80

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
67	ok L	s=61,m=1	-1.63	-1.26	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.02	-1060.80	0.0	0.21	52.0
					15.0	1.541e+04	0.80	0.0	0.25	0.02	-994.50	0.0	0.74	14.0
					240.0	1.273e+05	1.75	0.0	0.97	0.05	0.0	0.0	0.0	14.0
					465.0	1.541e+04	0.80	0.0	0.25	0.02	994.50	0.0	0.74	14.0
					480.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.02	1060.80	0.0	0.21	52.0
Elem.			f ist	f infi		Momento	Af inf.	Af sup	V N/M	x/d	Taglio	Af V	verif. V	
						0.0					-1060.80			
			-1.63	-1.26		1.273e+05	1.75	0.0	0.97	0.05	1060.80	0.0	0.74	

15.3 VERIFICA DI UN CAMPO DI SOLAIO AL SECONDO SOLAIO SUPERIORE

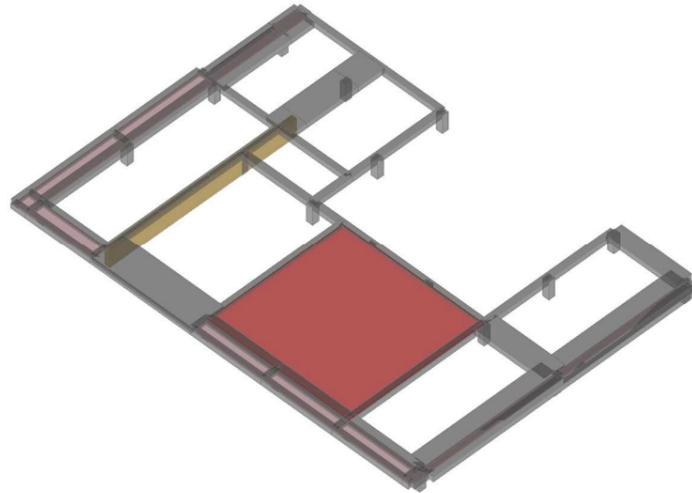


Figura 122 Individuazione del campo di solaio analizzato

Con riferimento alle specifiche di solaio indicate sulle tavole di progetto e a quanto riscontrato in loco si procede a verificare un campo di solaio del primo impalcato caratterizzato da una luce netta di 480 cm.

Solaio in latero cemento di spessore stimato in 20+4 cm con finitura di estradosso composta da guaina impermeabilizzante

G1 : Peso proprio	300	daN/mq
G2: Peso portato	200	daN/mq
Q1 : Azioni accidentali	400	daN/mq
Carico totale	900	daN/mq
Altezza solaio	20cm	
Interasse travetti	52 cm	
Larghezza travetti	14 cm	
Spessore soletta di estradosso	4 cm	

Stringa identificativa	TRAVETTO SOLAIO 20+4
Generalità	
Utilizzo previsto	per elementi in c.a.
Dimensioni	
base inferiore Bi	14.0 [cm]
altezza totale Ht	24.0 [cm]
base superiore Bs	52.0 [cm]
altezza superiore Hs	4.0 [cm]

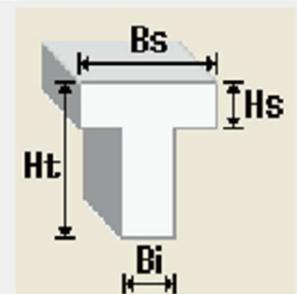


Figura 123: Schematizzazione della sezione di calcolo

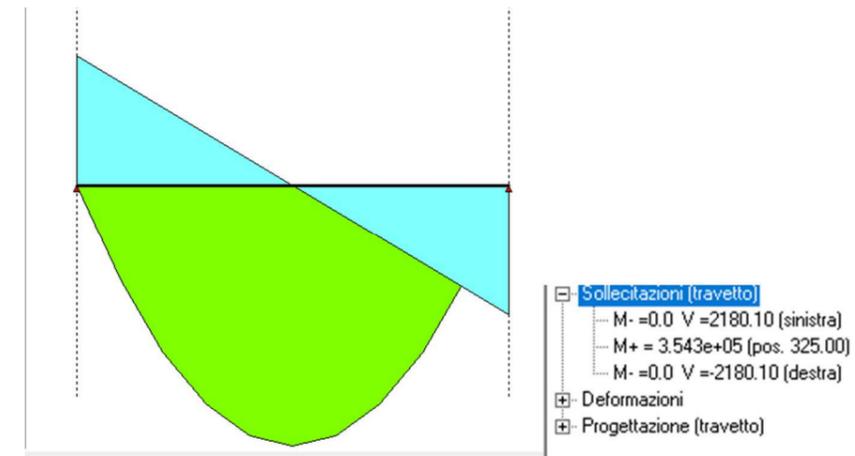


Figura 124: Momento e taglio sollecitanti

15.3.1 VERIFICHE SLU e VERIFICHE SLE

- Deformazioni
 - (NON verificato)
 - Freccia = -37.98 (lim. 13.00) [mm] (caratteristica istantanea)
 - Freccia = -32.14 (lim. 26.00) [mm] (quasi permanente a tempo infinito)
- Progettazione (travetto)
 - Flessione (verificato)
 - pos=0.0: Ai=1.49 As=0.0 Gc=0.0 x/d= 3.861e-02 M=0.0
 - s/fck =0.0,0.0 s/fyk=0.0 wk=0.0,0,0.0
 - pos=25.00: Ai=2.75 As=0.0 Gc=0.23 x/d= 7.124e-02 M= 5.241e+04
 - s/fck =0.12,0.13 s/fyk=0.23 wk=0.0,0,0.0
 - pos=325.00: Ai=4.68 As=0.0 Gc=0.95 x/d=0.12 M= 3.543e+05
 - s/fck =0.68,0.75 s/fyk=0.93 wk=0.13,0.12,0.11
 - pos=635.00: Ai=3.03 As=0.0 Gc=0.13 x/d= 7.885e-02 M= 3.195e+04
 - s/fck = 6.980e-02, 7.652e-02 s/fyk=0.13 wk=0.0,0,0.0
 - pos=650.00: Ai=1.76 As=0.0 Gc=0.0 x/d= 4.568e-02 M=0.0
 - s/fck =0.0,0.0 s/fyk=0.0 wk=0.0,0,0.0
 - Taglio (verificato)
 - pos=0.0: At=0.0 Gta=0.40 V=2180.10
 - pos=25.00: At=0.0 Gta=1.00 V=2012.40
 - pos=325.00: At=0.0 Gta=0.0 V=0.0
 - pos=635.00: At=0.0 Gta=1.00 V=-2079.48
 - pos=650.00: At=0.0 Gta=0.40 V=-2180.10

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
48	ok L	s=60,m=1	-3.80	-3.21	0.0	0.0	1.49	0.0	0.0	0.04	-2180.10	0.0	0.40	52.0
					25.0	5.241e+04	2.75	0.0	0.23	0.07	-2012.40	0.0	1.00	14.0
					325.0	3.543e+05	4.68	0.0	0.95	0.12	0.0	0.0	0.0	14.0
					635.0	3.195e+04	3.03	0.0	0.13	0.08	2079.48	0.0	1.00	14.0
					650.0	0.0	1.76	0.0	0.0	0.05	2180.10	0.0	0.40	52.0
Elem.			f ist	f infi		Momento	Af inf.	Af. sup	V N/M	x/d	Taglio	Af V	verif. V	
						0.0					-2180.10			
			-3.80	-3.21		3.543e+05	4.68	0.0	0.95	0.12	2180.10	0.0	1.00	



Dalle verifiche condotte sui campi di solaio caratterizzati dalle maggiori luci di calcolo emerge come le **verifiche a resistenza siano soddisfatte (nei limiti di ipotesi progettuali di armatura di tipo simulato) ma non vengano verificati i requisiti di deformabilità sia SLU che SLE richiesti dalle norme vigenti. In merito si suggerisce la opportunità di effettuazione di indagini finalizzate a definire la resistenza a compressione del calcestruzzo oltre ad una prova di carico per impalcato o almeno relativamente agli impalcato soggetti ad affollamento.**

16 VULNERABILITA' SECONDARIE

Nel merito, si rimanda alla scheda generale di valutazione delle vulnerabilità secondarie prodotte in **RELAZIONE DI SINTESI (Documento R6)** e si ritiene opportuno in questa sede evidenziare la presenza di:

1. Controsoffitti in cartongesso privi di idonei sistemi di fissaggio e pendinatura
2. Corpi illuminanti non adeguatamente fissati a controsoffitto, ciò deve essere particolarmente considerato per la illuminazione di emergenza
3. Le partizioni interne in laterizio non presentano presidi anti ribaltamento
4. Le pareti interne di spessore 25cm presentano criticità nelle verifiche N/M e V/T già con valori di accelerazione prossimi al 20%. Per questi elementi di prevedono interventi di rinforzo mediante intonaci armati
5. Gli infissi di tamponamento tra 2° solaio inferiore e superiore non presentano vetraggi di sicurezza
6. Dovranno essere verificati tutti i fissaggi delle apparecchiature ubicate nella intercapedine dei controsoffitti e tassellate a solaio
7. Dovranno essere controllati i fissaggi delle tubazioni dell'impianto antiincendio (anch'esse per lo più ubicate nella intercapedine dei controsoffitti).

17 SOMMARIO

1	PREMESSA.....	1
2	DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO.....	2
2.1	STIMA DELLE AZIONI PRESENTI SULLA STRUTTURA - SOLAI.....	2
2.1.1	SOLAIO DI PRIMO SOLAIO 20+4 (zone con tramezzi).....	2
2.1.2	SOLAIO DI PRIMO SOLAIO 20+4 (zone senza tramezzi).....	2
2.1.3	SOLAIO DI PRIMO SOLAIO IN SOLETTA PIENA SP.20 CM.....	2
2.1.4	SOLAIO DI SECONDO SOLAIO INFERIORE.....	2
2.1.5	SOLAIO DI SECONDO SOLAIO SUPERIORE.....	3
2.1.6	TABELLA DATI ELEMENTI SOLAIO.....	3
2.1.7	MODELLAZIONE DELLO SBALZO PERIMETRALE SUL SECONDO SOLAIO.....	3
2.2	STIMA DELLE AZIONI PRESENTI SULLA STRUTTURA - TAMPONAMENTI.....	5
2.3	STIMA DELLE AZIONI PRESENTI SULLA STRUTTURA - SPINTE DEL TERRENO.....	6
2.4	STIMA DELLE AZIONI PRESENTI SULLA STRUTTURA - PASSERELLA.....	6
3	MODELLAZIONE DELLE FONDAZIONI.....	7
4	METODOLOGIA DI MODELLAZIONE ED ANALISI.....	8
4.1	INFORMAZIONI SUL CODICE DI CALCOLO.....	8
5	MODELLAZIONE DELLA GEOMETRIA DELL'EDIFICIO.....	8
5.1	MODELLAZIONE DELLE SEZIONI.....	9
5.2	MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: NODI.....	10
5.3	MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI D2.....	10
5.4	MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI D3.....	11
5.5	ELEMENTI SOLAIO.....	12
6	MODELLAZIONE DELLE AZIONI.....	14

6.1	SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO.....	14
7	ANALISI SISMICA.....	16
7.1	AZIONE SISMICA.....	16
7.2	RISULTATI DELLA ANALISI MODALE.....	17
7.3	FREQUENZE PRINCIPALI DEL TELAIO.....	18
7.4	RISPOSTA SISMICA LOCALE.....	18
7.4.1	RSL - SLV.....	18
7.4.1	RSL - SLD.....	19
7.4.1	RSL - SLO.....	19
8	COMBINAZIONI DI CARICO.....	20
8.1	COMBINAZIONI SLU E SLE.....	21
8.2	COMBINAZIONI SLV.....	21
8.3	COMBINAZIONI SLD.....	23
8.4	COMBINAZIONI SLO.....	25
9	CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI IN MODELLO F.E.M.....	26
10	RISULTATI PRINCIPALI - ANALISI STATICHE.....	29
10.1	PROGETTO ALLE TA CON IMPLEMENTAZIONE DEGLI SCHEMI DI ARMATURA DI PROGETTO.....	29
10.1.1	PILASTRI ESISTENTI TA.....	29
10.1.2	TRAVI ESISTENTI TA.....	31
10.2	RISULTATI DELLE VERIFICHE SLU.....	33
10.2.1	PILASTRI.....	33
10.2.2	TRAVI.....	35
10.3	VERIFICHE SLU SUGLI ELEMENTI D3 (PARETI IN C.A.).....	37
11	RISULTATI DELL'ANALISI DINAMICA DELLE STRUTTURE.....	39
11.1	MODI PRINCIPALI.....	39
11.2	INVILUPPO DELLE MASSIME SOLLECITAZIONI SLV.....	40
11.3	VERIFICHE DI RESISTENZA SLV.....	42
11.3.1	PILASTRI ESISTENTI.....	42
11.3.2	TRAVI.....	47
11.3.2	PARETI IN C.A.....	48
11.4	DEFORMATE E SPOSTAMENTI IN SLV.....	49
12	VERIFICHE SLD.....	50
12.1	SLD : DEFORMATE E SPOSTAMENTI NODALI X, Y MASSIMI.....	50
12.2	SLD : TENSIONI.....	51
13	VERIFICHE SLO - RIGIDEZZA.....	52
14	FONDAZIONI.....	53
14.1	COMPATIBILITÀ CON I VALORI DI CAPACITÀ PORTANTE DELE TERENO IN SITO.....	53
14.1.1	CARICO LIMITE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI SU TERRENI.....	53
14.1.2	SIMBOLOGIA ADOTTATA NEI TABULATI DI CALCOLO.....	55
14.1.3	PARAMETRI DI CALCOLO.....	56
14.1.4	ARCHIVIO STRATIGRAFIE.....	56
14.1.5	ARCHIVIO TERRENI.....	56
14.1.6	VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI.....	56
15	SOLAI.....	64
15.1	VERIFICA DI UN CAMPO DI SOLAIO A PRIMO IMPALCATO.....	65
15.1.1	VERIFICHE SLU e VERIFICHE SLE.....	65
15.2	VERIFICA DI UN CAMPO DI SOLAIO AL SECONDO SOLAIO INFERIORE.....	66
15.2.1	VERIFICHE SLU e VERIFICHE SLE.....	66
15.3	VERIFICA DI UN CAMPO DI SOLAIO AL SECONDO SOLAIO SUPERIORE.....	67
15.3.1	VERIFICHE SLU e VERIFICHE SLE.....	67
16	VULNERABILITA' SECONDARIE.....	68
17	SOMMARIO.....	68