

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MIGLIORAMENTO DELLA CLASSE DI VULNERABILITA' SISMICA DI UN COMPLESSO EDILIZIO COMPOSTO DA UN EDIFICIO A TORRE DI 9 PIANI FUORI TERRA, PER 25 ALLOGGI ERP

VIA GUGLIELMO OBERDAN, 30
Località SAN DONNINO
Comune di CAMPI BISENZIO (FI)

ALLEGATO A8

N.481 ORDINE INGEGNERI DI PRATO
VIA GIUGNI, 48 – 59100 PRATO (PO)

A8. RELAZIONE DI CALCOLO**8.1 DESCRIZIONE DEL MODELLO STRUTTURALE****8.1.1 SOFTWARE DI CALCOLO**

La struttura nella configurazione del Post-Operam ossia prevedendo gli interventi di miglioramento sismico ("Cappotto Sismico"), così come quella adottata nella verifica statica redatta dall'Ing. Lorenzo Panerai, è stata calcolata utilizzando come modellatore agli elementi finiti il programma MODEST versione 8.19 dell'azienda Tecnisoft di Prato, e come solutore il programma XFINEST dell'azienda Ce.A.S. di Milano.

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e dell'individuazione dei campi d'impiego.

Con ModeSt si possono modellare strutture spaziali o piane costituite da elementi monodimensionali e bidimensionali quali travi, pilastri, setti, solette, reticoli di fondazione, platee, plinti/pali, pareti contro terra, nuclei irrigidenti, strutture reticolari, serbatoi, cupole e altre strutture meno comuni realizzate anche con materiali diversi.

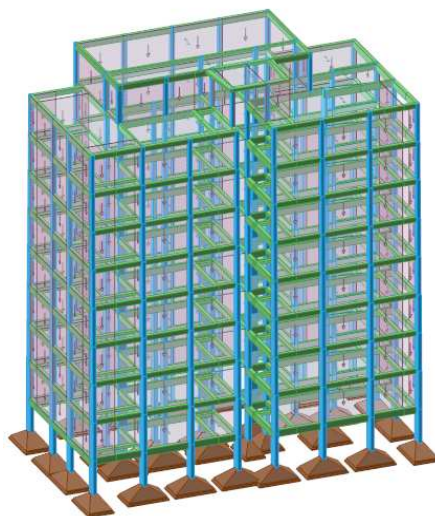
8.1.2 SCHEMATIZZAZIONE STRUTTURALE E DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Trattandosi di "**miglioramento sismico di edificio esistente**" ai sensi delle NTC 2018, il progetto in esame prevede un confronto tra la situazione *ante-operam* (**modello A**) e quella *post-operam* (**modello B**); il tutto al fine di dimostrare che le opere in progetto determinano per l'immobile un livello di sicurezza superiore rispetto a quello riferito alla situazione attuale con un incremento del valore di ξ_E non minore di 0,1.

Il confronto suddetto verrà effettuato analizzando i cosiddetti "indicatori di rischio" caratteristici di entrambi i modelli; gli indicatori di rischio del modello *post-operam*, valutati nelle varie combinazioni, dovranno come detto risultare in linea di principio non minori di quelli allo stato iniziale ma incrementati di un valore non inferiore al 10%.

MODELLO A - (Ante-Operam)

Il modello in oggetto, ripreso da quello adottato dall'Ing. Lorenzo Panerai per la verifica statica, rappresenta la struttura nella configurazione iniziale cosiddetta *ante-operam* è stato studiato considerando fondazioni su plinti e suolo alla winkler ed apportando alcune semplificazioni alla geometria dell'edificio.

**Figura 1: modello generale**

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC, SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 2 DI 27

MODELLO B - (Post-Operam)

Il modello in oggetto rappresenta la struttura nella configurazione finale cosiddetta *post-operam*, ossia inserendo nel precedente modello (MODELLO A – ante oepram) le nuove pareti in calcestruzzo armato che costituiscono il “cappotto sismico”; come nel caso precedente il fabbricato è considerato con fondazioni su plinti e nuove travi su suolo alla winkler.

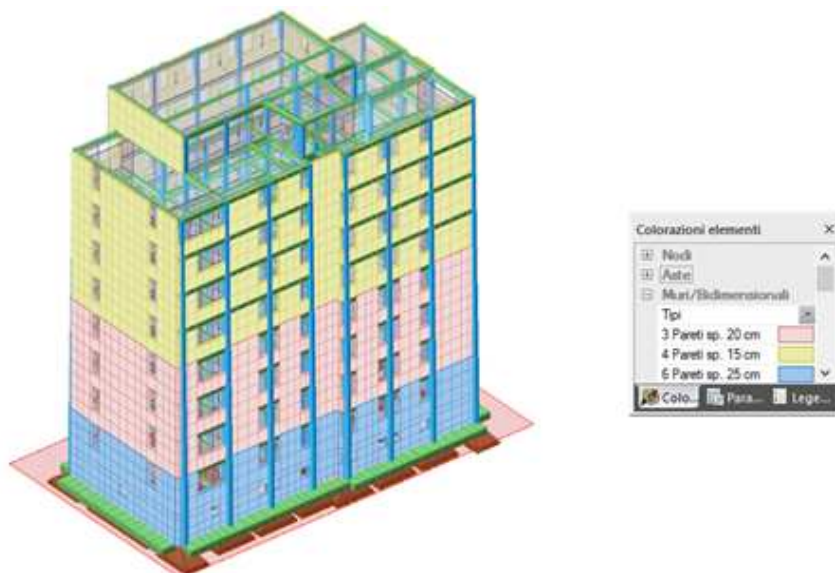


Figura 2: modello con indicazione tipologia pareti in cemento armato



Figura 3: modello generale – edificio con cappotto sismico

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC, SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 3 DI 27

Il programma di calcolo permette inoltre modellare il sottosuolo attraverso la definizione dei parametri geotecnici caratteristici utili al calcolo degli elementi di fondazione, utilizzando anche correlazioni con risultati di prove in sito (SPT, CPT, DP, ecc.). Gli elementi di fondazione superficiali (travi) saranno modellati associando loro caratteristiche di risposta elastica del terreno valutata in automatico rispetto alla loro geometria ed al sottosuolo modellato.

8.1.3 CRITERI DI CALCOLO

La concezione delle singole strutture parte dal considerare sia l'azione sismica che le azioni dovute ai carichi permanenti (strutturali e non strutturali) e accidentali affidate loro; la modellazione strutturale ed il relativo calcolo sono quindi stati effettuati sulla base delle precedenti considerazioni svolgendo in sede successiva delle verifiche locali per quanto riguarda i singoli elementi strutturali.

L'azione sismica è stata calcolata in automatico dal programma una volta inseriti i parametri utili per definire lo spettro di risposta elastico.

Si rimanda pertanto ai tabulati di calcolo in allegato e alle verifiche locali dei singoli elementi.

Il calcolo strutturale dei modelli, condotto con **analisi sismica lineare dinamica**, è stato svolto con i seguenti parametri:

Zona sismica:	Zona 3
Coordinate:	Long. 11.1501 - Lat. 43.7968
Tipo opera:	Ordinaria
Vita nominale:	$V_N=50$ anni
Classe d'uso:	Classe II
Cat. suolo di fondazione:	C
Cat. topografica:	T1

Per le verifiche di sicurezza è stato assunto il criterio degli Stati Limite.

Nei confronti delle azioni statiche, gli stati limite considerati sono i seguenti:

SLU	Stato Limite Ultimo	
SLE R	Stato Limite di Esercizio	(combinazione rara)
SLE F	Stato Limite di Esercizio	(combinazione frequente)
SLE Q	Stato Limite di Esercizio	(combinazione quasi permanente)

Nei confronti delle azioni sismiche, gli stati limite considerati sono i seguenti:

SLD	Stato Limite di Danno	(Stato Limite di Esercizio)
SLV	Stato Limite di salvaguardia della Vita	(Stato Limite Ultimo)

8.1.4 FATTORE DI COMPORTAMENTO

Il valore del fattore di comportamento **q** utilizzato per ciascuna direzione dell'azione sismica, dipende dalla tipologia strutturale, dal suo grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e tiene in conto le non linearità di materiale.

Il valore del fattore di comportamento **q** utilizzato per ciascuna direzione dell'azione sismica, dipende dalla tipologia strutturale, dal suo grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e tiene in conto le non linearità di materiale.

Il territorio di Firenze fino al 1982 risultava ubicato in aree non classificate tra quelle a rischio sismico pertanto la progettazione della struttura è stata sicuramente effettuata per i soli carichi gravitazionali

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC, SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 4 DI 27

ed eventualmente il vento; questa circostanza, come vedremo in seguito, è responsabile delle carenze strutturali che la rendono poco idonea a sopportare azioni orizzontali dovute al sisma.

Per la verifica di edifici esistenti in c.a. con analisi lineare ed impiego del fattore q , il valore da utilizzare per quest'ultimo deve essere compreso tra 1,5 e 3,0, a seconda della regolarità nonché dei tassi di lavoro dei materiali sotto le azioni statiche. Inoltre tutti gli elementi strutturali "fragili" devono soddisfare la condizione per cui la sollecitazione indotta dall'azione sismica ridotta per $q=1,5$ sia inferiore o uguale alla corrispondente resistenza.

A tale proposito si precisa che la struttura esistente (**MODELLO A** – ante operam) è stata studiata con un fattore di comportamento $q = 1.5$ per tener conto dell'epoca di costruzione e quindi della incerta duttilità; tale fattore di comportamento è stato anche adottato per la struttura esistente con il "cappotto sismico" (**MODELLO B** – post operam) in quanto le pareti in calcestruzzo sono considerate come non dissipative.

$q = 1.5$ *fattore di comportamento utilizzato per edifici in c.a.*

8.1.5 CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

Si riportano adesso le combinazioni di carico elementari (CCE) considerate nella modellazione delle strutture:

- CCE1. PESI PROPRI delle strutture e PERMANENTI STRUTTURALI
- CCE2. CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI
- CCE3. CARICO ACCIDENTALE (Cat. A)
- CCE4. CARICO ACCIDENTALE NEVE
- CCE5. CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI TAMPONATURE PERIMETRALI
- CCE6. CARICO ACCIDENTALE (Cat. A) - Logge
- CCE7. CARICO ACCIDENTALE (Cat. A) - Scale
- CCE8. PESI PROPRI delle SCALE
- CCE9. SISMA TORCENTE
- CCE10. SISMA Dir X ($\pm 30\%$ SISMA Dir Y)
- CCE11. SISMA Dir Y ($\pm 30\%$ SISMA Dir X)

8.2 ANALISI DEI CARICHI

CARICO NEVE

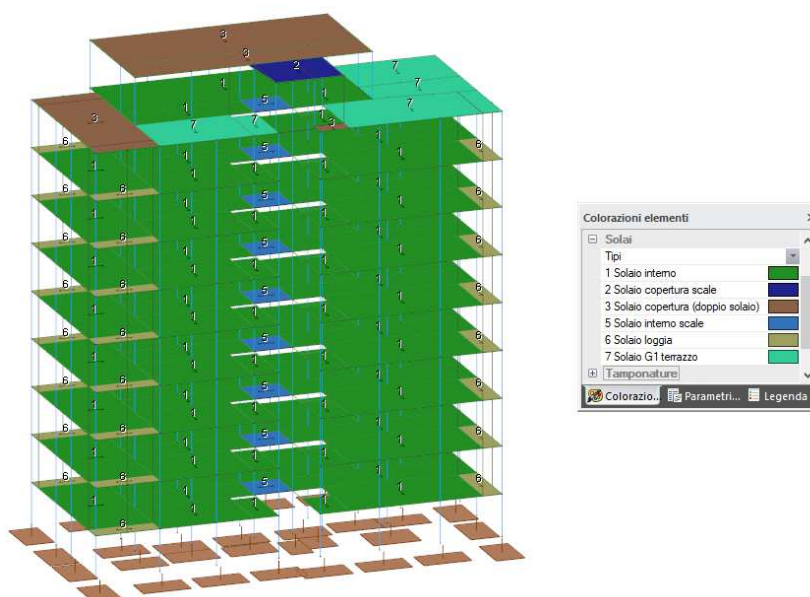
Carico neve sulla copertura

Quota sul livello del mare	\Rightarrow	$q_s = \mu_i \cdot q_{sk}$
Carico neve al suolo (zona II)	\Rightarrow	$a_s = 70 \text{ m} \quad a_s > 200 \text{ m}$
Coefficiente di forma	\Rightarrow	$q_{sk} = 100 \text{ kg/mq}$
Coefficiente di esposizione	\Rightarrow	$\mu_1 = 0.8 \quad (0^\circ < \alpha < 30^\circ)$
Coefficiente termico	\Rightarrow	$C_E = 1.0$
Carico neve sulla copertura	\Rightarrow	$C_t = 1.0$
	\Rightarrow	$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} = 80 \text{ kg/mq}$

Nel calcolo della struttura si considera:

$$q_{neve} = 80 \text{ kg/mq}$$

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC. SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 5 DI 27

CARICO SOLAI

I carichi trasmessi alla struttura sono stati ripresi dall'analisi dei carichi trasmessa dall'Ing. Lorenzo Panerai ed adottata nella verifica statica del fabbricato nella sua configurazione attuale; nel dettaglio:

1. Solaio piano tipo

Perm. strutturale (laterocemento 15+3 cm)	230 kg/mq
Permanente non strutturale	130 kg/mq
Accidentale 1 (Cat. A)	200 kg/mq

2. Solaio copertura scale

Perm. strutturale (laterocemento 15+3 cm)	230 kg/mq
Permanente non strutturale	150 kg/mq
Accidentale 1 (neve)	80 kg/mq

3. Solaio copertura

Perm. strutturale (laterocemento 15+3 cm)	230 kg/mq
Permanente non strutturale (*)	300 kg/mq
Accidentale 1 (neve)	80 kg/mq

5. Solaio pianerottolo scale

Perm. strutturale (laterocemento 15+3 cm)	230 kg/mq
Permanente non strutturale	130 kg/mq
Accidentale 1 (Cat. A – scala comune)	400 kg/mq

6. Solaio terrazzo loggia

Perm. strutturale (laterocemento 15+3 cm)	230 kg/mq
Permanente non strutturale	130 kg/mq
Accidentale 1 (Cat. A)	200 kg/mq

7. Solaio terrazzo attico

Perm. strutturale (laterocemento 15+3 cm)	230 kg/mq
Permanente non strutturale	150 kg/mq(**)
Accidentale 1 (Cat. A - copertura praticabile)	200 kg/mq(**)
Accidentale 2 (neve)	80 kg/mq(**)

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC. SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 6 DI 27

(*) nel modello adottato per la verifica statica dall'Ing. Lorenzo Panerai, non è stata modellata la falda inclinata presente, quindi è stato messo un carico peggiorativo per indicare l'effettiva presenza di due solai sovrapposti.

(**) nel modello adottato per la verifica statica dall'Ing. Lorenzo Panerai, i carichi sono stati inseriti come carichi lineari agenti direttamente sulle travi del modello.

8.3 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI DELLA STRUTTURA

In accordo con quanto indicato al paragrafo 2.3 delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17/01/2018, per la valutazione della sicurezza della costruzione si adotta il *"metodo semiprobabilistico agli stati limite"*, in cui la sicurezza strutturale viene verificata tramite il confronto tra la resistenza e l'effetto delle azioni agenti.

Nel metodo agli stati limite, la sicurezza strutturale nei confronti degli stati limite ultimi deve essere verificata confrontando la capacità di progetto R_d , in termini di resistenza, duttilità e/o spostamento della struttura o della membratura strutturale, funzione delle caratteristiche meccaniche dei materiali che la compongono (X_d) e dei valori nominali delle grandezze geometriche interessate (a_d), con il corrispondente valore di progetto della domanda E_d , funzione dei valori di progetto delle azioni (F_d) e dei valori nominali delle grandezze geometriche della struttura interessate.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (SLU) è espressa dall'equazione formale:

$$R_d \geq E_d$$

Il valore di progetto della resistenza di un dato materiale X_d è, a sua volta, funzione del valore caratteristico della resistenza, definito come frattile 5 % della distribuzione statistica della grandezza, attraverso l'espressione: $X_d = X_k/\gamma_M$, essendo γ_M il fattore parziale associato alla resistenza del materiale.

Il valore di progetto di ciascuna delle azioni agenti sulla struttura F_d è ottenuto dal suo valore caratteristico F_k , inteso come frattile 95% della distribuzione statistica o come valore caratterizzato da un assegnato periodo di ritorno, attraverso l'espressione:

$$F_d = \gamma_F F_k$$

essendo γ_F il fattore parziale relativo alle azioni.

Nel caso di concomitanza di più azioni variabili di origine diversa si definisce un valore di combinazione $\Psi_0 F_k$, ove $\Psi_0 \leq 1$ è un opportuno coefficiente di combinazione, che tiene conto della ridotta probabilità che più azioni di diversa origine si realizzino simultaneamente con il loro valore caratteristico.

Per grandezze caratterizzate da distribuzioni con coefficienti di variazione minori di 0,10, oppure per grandezze che non riguardino univocamente resistenze o azioni, si possono considerare i valori nominali, coincidenti con i valori medi.

I valori caratteristici dei parametri fisico-meccanici dei materiali sono definiti nel Capitolo 11. Per la sicurezza delle opere e dei sistemi geotecnici, i valori caratteristici dei parametri fisico-meccanici dei terreni sono definiti nel paragrafo 6.2.2.

La capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio (SLE) deve essere verificata confrontando il valore limite di progetto associato a ciascun aspetto di funzionalità esaminato (C_d), con il corrispondente valore di progetto dell'effetto delle azioni (E_d), attraverso la seguente espressione formale:

$$C_d \geq E_d$$

Nel seguito saranno riportate tutte le verifiche eseguite sul **MODELLO B** descrittivo della condizione di progetto rimandando alla verifica statica a firma dell'Ing. Lorenzo Panerai per quanto attiene la situazione *ante operam*; il **MODELLO A** verrà studiato per poter operare un confronto tra lo stato attuale e quello di progetto in situazione sismica e dimostrare così l'avvenuto miglioramento dell'intero fabbricato.

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC. SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 7 DI 27

8.3.1 VERIFICA TRAVI E PILASTRI IN C.A. IN CONDIZIONI STATICHE (SLU)

Condizione necessaria nell'ambito del miglioramento sismico è quella di garantire comunque l'adeguamento statico della costruzione; a tal riguardo si riportano a seguire alcune immagini estratte dal **MODELLO B – post operam** con indicati i tassi di sfruttamento degli elementi in c.a. esistenti (Travi e pilastri).

Per tutte le altre verifiche si rimanda ai fascicolo dei calcoli allegati alla pratica (**All. A9 Fascicolo dei calcoli Modello B – Post Operam**).

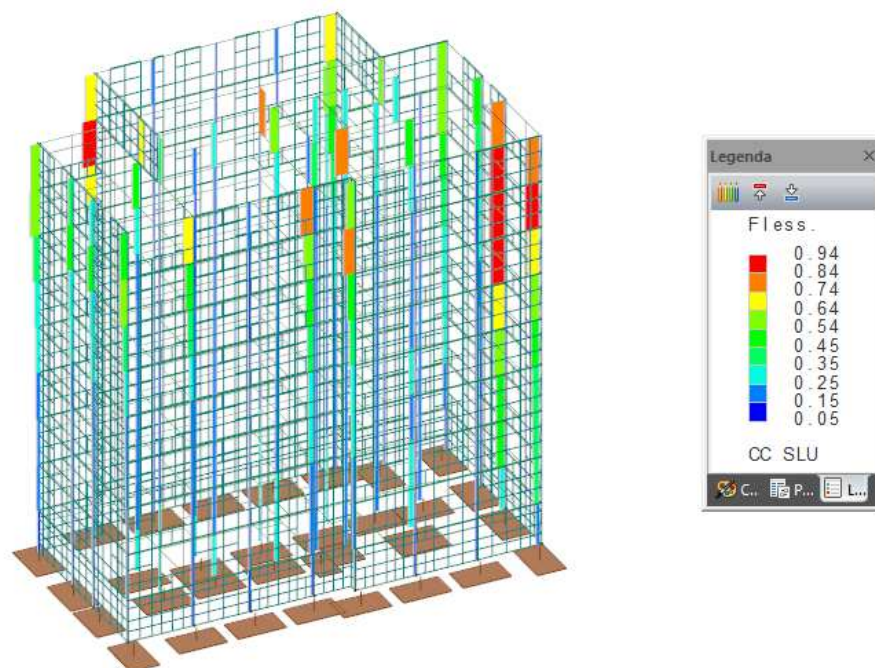


Figura 4: tassi sfruttamento - Pressoflessione PILASTRI (SLU)

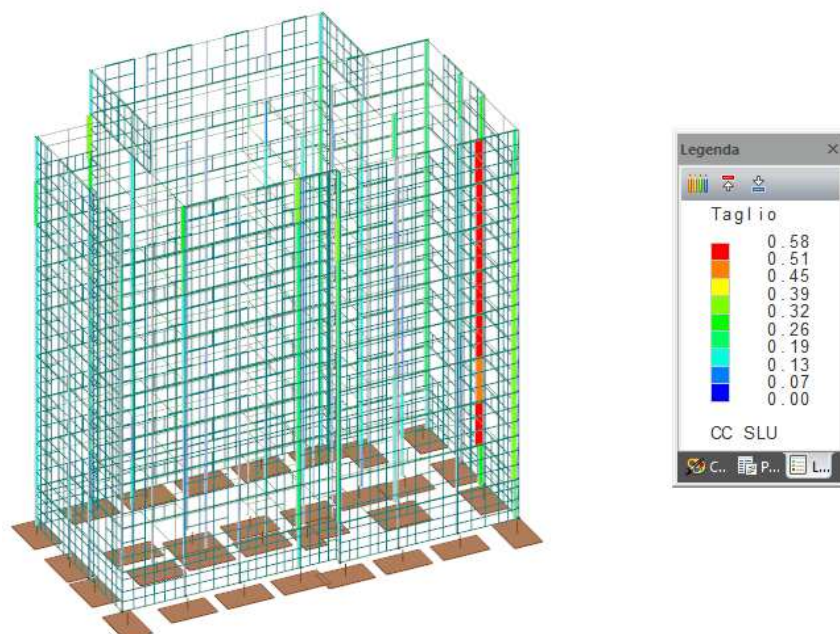


Figura 5: tassi sfruttamento - Taglio PILASTRI (SLU)

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC. SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 8 DI 27

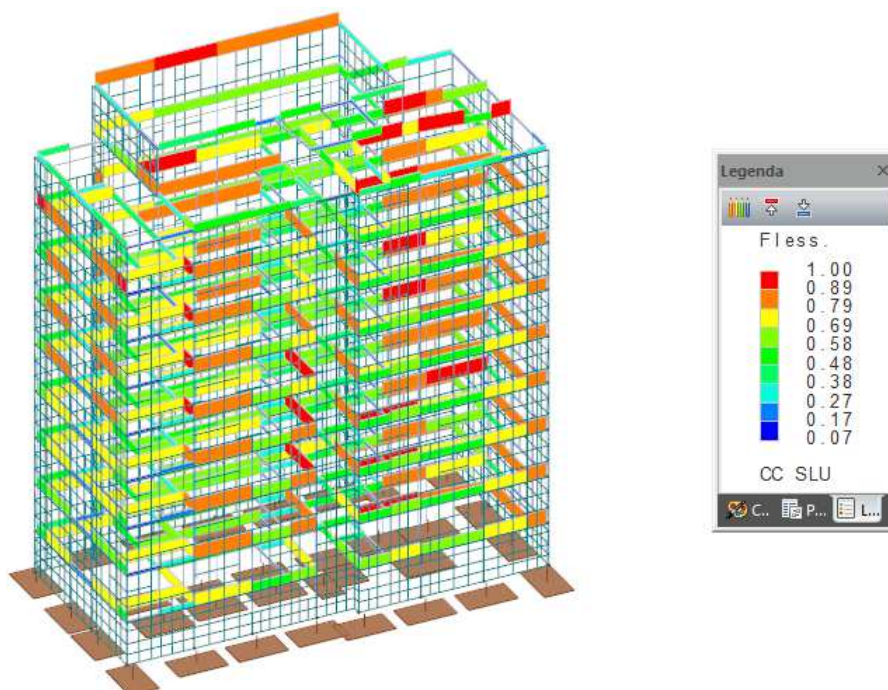


Figura 6: tassi sfruttamento - Flessione TRAVI (SLU)

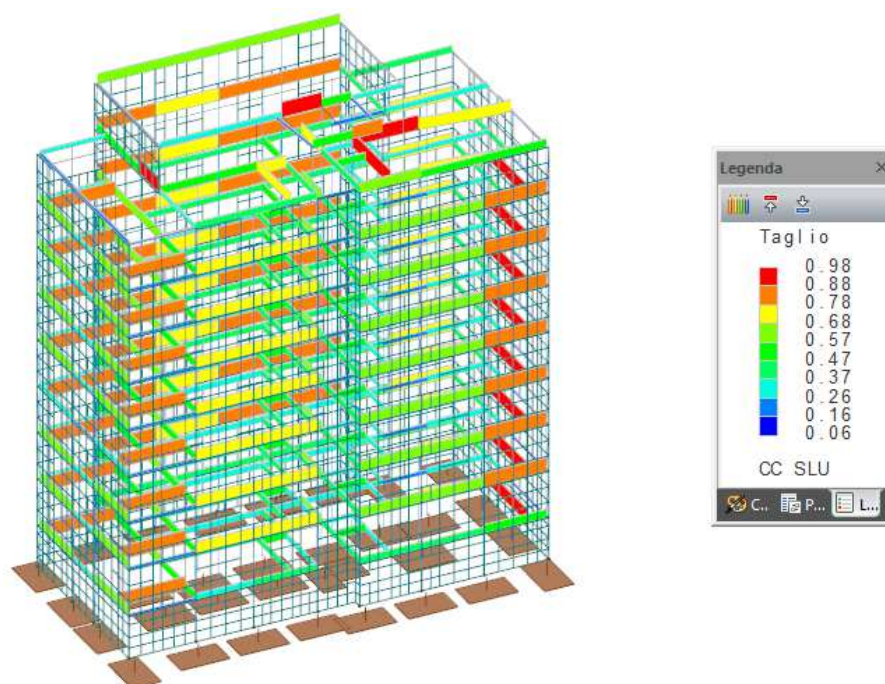


Figura 7: tassi sfruttamento - Taglio TRAVI (SLU)

L'evidenza di tassi di sfruttamento inferiori all'unità è dimostrativo di una idoneità statica anche nella configurazione post intervento ossia ad avvenuta posa in opera delle nuove pareti in cemento armato del "cappotto sismico".

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC, SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 9 DI 27

8.3.2 VERIFICA MIGLIORAMENTO SISMICO

Si riportano nei paragrafi a seguire i risultati delle modellazioni effettuate nelle configurazioni *ante* e *post operam* al fine di dimostrare l'avvenuto miglioramento sismico in termini di indici di sicurezza. In particolare verificheremo che l'incremento degli indicatori di rischio in termini di accelerazione ξ nella configurazione di *post-operam* risulti al minimo **superiore** allo **0.1** rispetto a quella di *ante-operam*.

8.3.2.1 RISULTATI MODELLO A - ANTE-OPERAM – analisi in campo sismico

Indici di sicurezza in analisi lineare

Simbologia

PGACLD	=	Capacità per lo stato limite di danno (SLD)
PGACLV	=	Capacità per lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV)
$\zeta_{ESLD} (A_g)$	=	Indice di sicurezza in termini di accelerazione (SLD)
$\zeta_{ESLV} (A_g)$	=	Indice di sicurezza in termini di accelerazione (SLV)
Tr_{CLD}	=	Periodo di ritorno per lo stato limite di danno (SLD)
Tr_{CLV}	=	Periodo di ritorno per lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV)
$\zeta_{ESLD} (T_R)$	=	Indice di sicurezza in termini di periodo di ritorno (SLD)
$\zeta_{ESLV} (T_R)$	=	Indice di sicurezza in termini di periodo di ritorno (SLV)
Elem.	=	Elemento
CC	=	Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
TCC	=	Tipo di combinazione di carico
		SLU = Stato limite ultimo
		SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)
		SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
		SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
		SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
		SLD = Stato limite di danno
		SLV = Stato limite di salvaguardia della vita
		SLC = Stato limite di prevenzione del collasso
		SLO = Stato limite di operatività
		SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco
		SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)
TV	=	Tipo di verifica
		PRFL = Flessione e pressoflessione
		TAG = Taglio o altre rotture fragili
		NOD = Nodi in c.a. e collegamenti in acciaio
		STAB = Stabilità
		CP = Capacità portante
		RNP = Resistenza nel piano
		RFP = Resistenza fuori piano
		CIN = Cinematismi
		DEF = Deformazione
		N/C = Non calcolabile
Sfr.D	=	Tasso di sfruttamento (domanda)
Sfr.C	=	Tasso di sfruttamento (capacità)
PGA_D	=	Accelerazione al suolo (domanda)
PGA_C	=	Accelerazione al suolo (capacità)
$\zeta_E (A_g)$	=	Indice di sicurezza in termini di accelerazione
$Tr_{R,D}$	=	Periodo di ritorno (domanda)
$Tr_{R,C}$	=	Periodo di ritorno (capacità)
PVR_D	=	Domanda di probabilità di superamento dell'azione sismica
PVR_C	=	Capacità di probabilità di superamento dell'azione sismica
$\zeta_E (T_R)$	=	Indice di sicurezza in termini di periodo di ritorno

Sisma Direzione X

Capacità in termini di accelerazione al suolo e periodo di ritorno

Nome indice di sicurezza	PGA_{CLD} <g>	$\zeta_{ESLD} (A_g)$	Tr_{CLD}	$\zeta_{ESLD} (T_R)$	PGA_{CLV} <g>	$\zeta_{ESLV} (A_g)$	Tr_{CLV}	$\zeta_{ESLV} (T_R)$
TRAVI PF					<0.025	<0.130	<10	<0.205
TRAVI T					0.111	0.568	116	0.561
PILASTRI PF					0.032	0.165	14	0.236
PILASTRI T					0.108	0.555	108	0.545

Tabella elementi critici

Nome indice di sicurezza	Elem.	CC	TCC	TV	Sfr.D	CC	TV	Sfr.C
TRAVI PF	Travata 101	9	SND	PRFL	5.40	1	PRFL	1.03

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC, SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 10 DI 27

TRAVI PF	Travata 102	1	SND	PRFL	5.48	1	PRFL	1.01
TRAVI PF	Travate 108-208	1	SND	PRFL	4.60	9	PRFL	0.89
TRAVI PF	Travate 109-209	9	SND	PRFL	5.83	9	PRFL	1.00
TRAVI PF	Travata 111	1	SND	PRFL	3.55	1	PRFL	0.93
TRAVI PF	Travata 112	9	SND	PRFL	5.06	9	PRFL	0.97
TRAVI PF	Travate 113-213	1	SND	PRFL	3.58	1	PRFL	0.77
TRAVI PF	Travate 116-216	9	SND	PRFL	1.27	1	PRFL	0.55
TRAVI PF	Travate 117-217	9	SND	PRFL	1.54	9	PRFL	0.51
TRAVI PF	Travate 119-219	9	SND	PRFL	1.45	1	PRFL	0.32
TRAVI PF	Travate 121-221	1	SND	PRFL	3.90	1	PRFL	1.01
TRAVI PF	Travate 123-223-323	1	SND	PRFL	3.98	1	PRFL	0.83
TRAVI PF	Travata 134	9	SND	PRFL	5.09	9	PRFL	1.15
TRAVI PF	Travate 137-237	1	SND	PRFL	1.74	9	PRFL	0.65
TRAVI PF	Travate 201-301-401-501-601-701-801	1	SND	PRFL	3.37	1	PRFL	0.84
TRAVI PF	Travate 202-302-402-502-602-702-802	9	SND	PRFL	4.82	9	PRFL	1.08
TRAVI PF	Travate 211-311-411-511-611-711-811-911	1	SND	PRFL	3.06	1	PRFL	0.88
TRAVI PF	Travate 212-312-412-512-612-712-812-912	9	SND	PRFL	3.60	9	PRFL	0.94
TRAVI PF	Travate 234-334-434-534-634-734-834	9	SND	PRFL	3.48	9	PRFL	0.82
TRAVI PF	Travata 308	1	SND	PRFL	4.74	9	PRFL	0.92
TRAVI PF	Travata 309	9	SND	PRFL	5.94	1	PRFL	1.03
TRAVI PF	Travata 313	1	SND	PRFL	3.61	1	PRFL	0.78
TRAVI PF	Travata 316	1	SND	PRFL	1.57	1	PRFL	0.59
TRAVI PF	Travata 317	1	SND	PRFL	1.75	1	PRFL	0.54
TRAVI PF	Travata 319	9	SND	PRFL	1.46	1	PRFL	0.33
TRAVI PF	Travata 321	1	SND	PRFL	3.96	1	PRFL	1.02
TRAVI PF	Travata 337	1	SND	PRFL	1.60	9	PRFL	0.53
TRAVI PF	Travata 408	1	SND	PRFL	4.23	9	PRFL	0.91
TRAVI PF	Travata 409	9	SND	PRFL	5.50	1	PRFL	1.03
TRAVI PF	Travata 413	1	SND	PRFL	3.51	9	PRFL	0.68
TRAVI PF	Travata 416	9	SND	PRFL	1.21	1	PRFL	0.56
TRAVI PF	Travata 417	1	SND	PRFL	1.50	1	PRFL	0.50
TRAVI PF	Travata 419	9	SND	PRFL	1.41	1	PRFL	0.32
TRAVI PF	Travata 421	1	SND	PRFL	3.81	1	PRFL	1.01
TRAVI PF	Travate 423-523-623-723	1	SND	PRFL	3.31	9	PRFL	0.75
TRAVI PF	Travata 437	1	SND	PRFL	1.60	9	PRFL	0.54
TRAVI PF	Travata 508	1	SND	PRFL	3.72	9	PRFL	0.89
TRAVI PF	Travata 509	9	SND	PRFL	4.98	1	PRFL	0.96
TRAVI PF	Travata 513	9	SND	PRFL	3.11	1	PRFL	0.77
TRAVI PF	Travata 516	1	SND	PRFL	1.13	1	PRFL	0.56
TRAVI PF	Travata 517	9	SND	PRFL	1.41	1	PRFL	0.50
TRAVI PF	Travata 519	9	SND	PRFL	1.30	1	PRFL	0.31
TRAVI PF	Travata 521	1	SND	PRFL	3.55	1	PRFL	0.98
TRAVI PF	Travata 537	1	SND	PRFL	1.56	9	PRFL	0.54
TRAVI PF	Travata 608	9	SND	PRFL	3.25	9	PRFL	0.86
TRAVI PF	Travata 609	9	SND	PRFL	4.32	1	PRFL	0.97
TRAVI PF	Travata 613	1	SND	PRFL	3.23	1	PRFL	0.86
TRAVI PF	Travata 616	9	SND	PRFL	1.02	9	PRFL	0.47
TRAVI PF	Travata 617	1	SND	PRFL	1.69	1	PRFL	0.67
TRAVI PF	Travata 619	1	SND	PRFL	1.25	1	PRFL	0.30
TRAVI PF	Travata 621	1	SND	PRFL	3.21	1	PRFL	0.95
TRAVI PF	Travata 637	1	SND	PRFL	1.70	9	PRFL	0.55
TRAVI PF	Travata 708	9	SND	PRFL	2.85	9	PRFL	0.82
TRAVI PF	Travata 709	9	SND	PRFL	3.56	1	PRFL	0.86
TRAVI PF	Travata 713	1	SND	PRFL	2.47	1	PRFL	0.65
TRAVI PF	Travata 717	1	SND	PRFL	1.33	1	PRFL	0.50
TRAVI PF	Travata 719	1	SND	PRFL	1.04	1	PRFL	0.29
TRAVI PF	Travata 721	1	SND	PRFL	2.78	1	PRFL	0.89
TRAVI PF	Travata 737	1	SND	PRFL	1.43	9	PRFL	0.54
TRAVI PF	Travata 808	9	SND	PRFL	2.26	9	PRFL	0.76
TRAVI PF	Travata 809	1	SND	PRFL	2.63	1	PRFL	0.83
TRAVI PF	Travata 813	1	SND	PRFL	1.82	1	PRFL	0.63
TRAVI PF	Travata 817	1	SND	PRFL	1.36	1	PRFL	0.51
TRAVI PF	Travata 821	1	SND	PRFL	2.31	1	PRFL	0.82
TRAVI PF	Travata 823	1	SND	PRFL	1.93	9	PRFL	0.68
TRAVI PF	Travata 837	1	SND	PRFL	1.41	9	PRFL	0.52
TRAVI PF	Travata 902	9	SND	PRFL	1.60	1	PRFL	0.50
TRAVI PF	Travata 908	9	SND	PRFL	1.77	9	PRFL	0.59
TRAVI PF	Travata 909	1	SND	PRFL	1.80	9	PRFL	0.71
TRAVI PF	Travata 913	1	SND	PRFL	1.72	1	PRFL	0.45
TRAVI PF	Travata 921	9	SND	PRFL	1.34	9	PRFL	0.46
TRAVI PF	Travata 923	9	SND	PRFL	2.08	9	PRFL	0.69

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC, SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 11 DI 27

TRAVI PF	Travata 984	1	SND	PRFL	1.56	1	PRFL	0.76
TRAVI PF	Travata 1008	9	SND	PRFL	1.82	9	PRFL	0.62
TRAVI PF	Travata 1012	9	SND	PRFL	1.18	9	PRFL	0.60
TRAVI PF	Travata 1014	1	SND	PRFL	1.69	1	PRFL	0.50
TRAVI PF	Travata 1060	1	SND	PRFL	1.40	9	PRFL	0.30
TRAVI PF	Travata 901	1	SND	PRFL	1.42	1	PRFL	0.46
TRAVI PF	Travata 919	9	SND	PRFL	1.06	9	PRFL	0.42
TRAVI PF	Travata 934	9	SND	PRFL	1.42	9	PRFL	0.50
TRAVI PF	Travata 937	9	SND	PRFL	1.07	1	PRFL	0.59
TRAVI T	Travata 101	1	SND	TAG	1.09	1	TAG	0.83
TRAVI T	Travate 109-209	9	SND	TAG	1.10	9	TAG	0.75
TRAVI T	Travata 112	9	SND	TAG	1.02	9	TAG	0.75
TRAVI T	Travate 121-221	1	SND	TAG	1.07	1	TAG	0.73
TRAVI T	Travate 123-223-323	1	SND	TAG	1.15	1	TAG	0.75
TRAVI T	Travate 201-301-401-501-601-701-801	1	SND	TAG	1.24	1	TAG	1.00
TRAVI T	Travate 202-302-402-502-602-702-802	9	SND	TAG	1.03	9	TAG	0.79
TRAVI T	Travate 212-312-412-512-612-712-812-912	9	SND	TAG	1.06	9	TAG	0.82
TRAVI T	Travata 309	9	SND	TAG	1.06	9	TAG	0.74
TRAVI T	Travata 321	1	SND	TAG	1.09	1	TAG	0.74
TRAVI T	Travata 421	1	SND	TAG	1.05	1	TAG	0.71
PILASTRI PF	Pilastrate 1-2-3-4-5-7-8-9	9	SND	PRFL	2.21	1	PRFL	0.89
PILASTRI PF	Pilastrate 10-11-16	1	SND	PRFL	2.11	9	PRFL	0.77
PILASTRI PF	Pilastrata 13	1	SND	PRFL	1.82	1	PRFL	0.71
PILASTRI PF	Pilastrata 14	9	SND	PRFL	1.43	9	PRFL	0.42
PILASTRI PF	Pilastrata 15	9	SND	PRFL	3.01	9	PRFL	0.78
PILASTRI PF	Pilastrata 17	9	SND	PRFL	1.74	9	PRFL	0.48
PILASTRI PF	Pilastrata 18	9	SND	PRFL	3.09	9	PRFL	0.83
PILASTRI PF	Pilastrate 19-21	1	SND	PRFL	2.66	1	PRFL	0.72
PILASTRI PF	Pilastrata 20	1	SND	PRFL	2.06	1	PRFL	0.59
PILASTRI PF	Pilastrata 22	1	SND	PRFL	2.25	1	PRFL	0.85
PILASTRI PF	Pilastrata 23	1	SND	PRFL	1.77	1	PRFL	0.34
PILASTRI PF	Pilastrata 24	1	SND	PRFL	1.32	9	PRFL	0.67
PILASTRI PF	Pilastrata 25	9	SND	PRFL	1.66	1	PRFL	0.51
PILASTRI PF	Pilastrata 26	9	SND	PRFL	2.95	9	PRFL	0.87
PILASTRI PF	Pilastrata 27	1	SND	PRFL	2.30	1	PRFL	0.48
PILASTRI PF	Pilastrate 28-29	1	SND	PRFL	2.19	1	PRFL	0.54
PILASTRI PF	Pilastrate 31-32-33	9	SND	PRFL	1.88	9	PRFL	0.81
PILASTRI PF	Pilastrate 34-35-36-37-38	1	SND	PRFL	2.53	9	PRFL	1.00
PILASTRI T	Pilastrate 1-2-3-4-5-7-8-9	9	SND	TAG	1.67	9	TAG	0.99
PILASTRI T	Pilastrata 17	9	SND	TAG	1.35	9	TAG	0.83
PILASTRI T	Pilastrata 18	9	SND	TAG	1.38	9	TAG	0.84
PILASTRI T	Pilastrate 19-21	1	SND	TAG	1.11	1	TAG	0.66
PILASTRI T	Pilastrata 23	1	SND	TAG	1.36	1	TAG	0.80
PILASTRI T	Pilastrata 26	9	SND	TAG	1.57	9	TAG	0.94
PILASTRI T	Pilastrata 27	1	SND	TAG	1.61	1	TAG	0.98
PILASTRI T	Pilastrate 31-32-33	9	SND	TAG	1.15	9	TAG	0.68
PILASTRI T	Pilastrate 34-35-36-37-38	9	SND	TAG	1.68	9	TAG	0.99

Sisma Direzione Y**Capacità in termini di accelerazione al suolo e periodo di ritorno**

Nome indice di sicurezza	PGA _{CLD} <g>	ζ _{ESLD} (A _g)	Tr _{CLD}	ζ _{ESLD} (T _R)	PGA _{CLV} <g>	ζ _{ESLV} (A _g)	Tr _{CLV}	ζ _{ESLV} (T _R)
TRAVI PF					<0.025	<0.130	<10	<0.205
TRAVI T					0.079	0.406	44	0.377
PILASTRI PF					<0.025	<0.130	<10	<0.205
PILASTRI T					0.147	0.756	237	0.752

Tabella elementi critici

Nome indice di sicurezza	Elem.	CC	TCC	TV	Sfr.D	CC	TV	Sfr.C
TRAVI PF	Travata 101	13	SND	PRFL	3.13	5	PRFL	0.85
TRAVI PF	Travata 102	5	SND	PRFL	2.96	13	PRFL	0.79
TRAVI PF	Travate 108-208	13	SND	PRFL	1.69	13	PRFL	0.64
TRAVI PF	Travate 109-209	13	SND	PRFL	2.30	13	PRFL	0.63
TRAVI PF	Travata 111	5	SND	PRFL	2.37	5	PRFL	0.78
TRAVI PF	Travata 112	13	SND	PRFL	2.61	13	PRFL	0.69
TRAVI PF	Travate 113-213	13	SND	PRFL	8.50	5	PRFL	1.16
TRAVI PF	Travate 116-216	13	SND	PRFL	3.42	5	PRFL	0.72
TRAVI PF	Travate 117-217	5	SND	PRFL	3.64	13	PRFL	0.74
TRAVI PF	Travate 119-219	13	SND	PRFL	2.85	13	PRFL	0.46
TRAVI PF	Travate 121-221	5	SND	PRFL	7.91	5	PRFL	1.49
TRAVI PF	Travate 123-223-323	5	SND	PRFL	2.08	5	PRFL	0.64

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC. SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 12 DI 27

TRAVI PF	Travata 134	13	SND	PRFL	3.39	13	PRFL	0.87
TRAVI PF	Travate 137-237	5	SND	PRFL	3.08	13	PRFL	0.79
TRAVI PF	Travate 201-301-401-501-601-701-801	5	SND	PRFL	2.19	5	PRFL	0.71
TRAVI PF	Travate 202-302-402-502-602-702-802	13	SND	PRFL	2.42	13	PRFL	0.79
TRAVI PF	Travate 211-311-411-511-611-711-811-911	5	SND	PRFL	2.01	5	PRFL	0.75
TRAVI PF	Travate 212-312-412-512-612-712-812-912	13	SND	PRFL	1.97	13	PRFL	0.74
TRAVI PF	Travate 234-334-434-534-634-734-834	13	SND	PRFL	1.91	13	PRFL	0.70
TRAVI PF	Travata 308	13	SND	PRFL	1.75	13	PRFL	0.67
TRAVI PF	Travata 309	13	SND	PRFL	2.28	5	PRFL	0.79
TRAVI PF	Travata 313	13	SND	PRFL	8.47	5	PRFL	1.17
TRAVI PF	Travata 316	5	SND	PRFL	3.93	5	PRFL	0.87
TRAVI PF	Travata 317	5	SND	PRFL	4.06	5	PRFL	0.81
TRAVI PF	Travata 319	13	SND	PRFL	2.91	13	PRFL	0.50
TRAVI PF	Travata 321	5	SND	PRFL	8.06	5	PRFL	1.51
TRAVI PF	Travata 337	5	SND	PRFL	2.90	5	PRFL	0.68
TRAVI PF	Travata 408	13	SND	PRFL	1.70	13	PRFL	0.68
TRAVI PF	Travata 409	13	SND	PRFL	2.20	5	PRFL	0.81
TRAVI PF	Travata 413	13	SND	PRFL	7.80	13	PRFL	1.00
TRAVI PF	Travata 416	13	SND	PRFL	3.29	5	PRFL	0.73
TRAVI PF	Travata 417	5	SND	PRFL	3.57	13	PRFL	0.72
TRAVI PF	Travata 419	13	SND	PRFL	2.84	13	PRFL	0.50
TRAVI PF	Travata 421	5	SND	PRFL	7.68	5	PRFL	1.47
TRAVI PF	Travate 423-523-623-723	5	SND	PRFL	1.80	13	PRFL	0.66
TRAVI PF	Travata 437	5	SND	PRFL	2.86	5	PRFL	0.67
TRAVI PF	Travata 508	13	SND	PRFL	1.63	13	PRFL	0.68
TRAVI PF	Travata 509	13	SND	PRFL	1.99	5	PRFL	0.78
TRAVI PF	Travata 513	13	SND	PRFL	6.86	5	PRFL	0.99
TRAVI PF	Travata 516	13	SND	PRFL	3.04	5	PRFL	0.72
TRAVI PF	Travata 517	13	SND	PRFL	3.16	13	PRFL	0.69
TRAVI PF	Travata 519	13	SND	PRFL	2.67	13	PRFL	0.48
TRAVI PF	Travata 521	5	SND	PRFL	7.01	5	PRFL	1.40
TRAVI PF	Travata 537	5	SND	PRFL	2.75	5	PRFL	0.66
TRAVI PF	Travata 608	13	SND	PRFL	1.54	13	PRFL	0.67
TRAVI PF	Travata 609	13	SND	PRFL	1.98	5	PRFL	0.79
TRAVI PF	Travata 613	5	SND	PRFL	5.97	5	PRFL	1.18
TRAVI PF	Travata 616	13	SND	PRFL	2.75	13	PRFL	0.61
TRAVI PF	Travata 617	5	SND	PRFL	3.63	5	PRFL	0.90
TRAVI PF	Travata 619	5	SND	PRFL	2.46	13	PRFL	0.46
TRAVI PF	Travata 621	5	SND	PRFL	6.21	5	PRFL	1.31
TRAVI PF	Travata 637	5	SND	PRFL	2.87	13	PRFL	0.65
TRAVI PF	Travata 708	13	SND	PRFL	1.44	13	PRFL	0.67
TRAVI PF	Travata 709	5	SND	PRFL	1.59	5	PRFL	0.73
TRAVI PF	Travata 713	5	SND	PRFL	4.69	13	PRFL	0.81
TRAVI PF	Travata 716	5	SND	PRFL	2.38	5	PRFL	0.57
TRAVI PF	Travata 717	5	SND	PRFL	2.93	5	PRFL	0.68
TRAVI PF	Travata 719	13	SND	PRFL	2.26	13	PRFL	0.43
TRAVI PF	Travata 721	5	SND	PRFL	5.38	5	PRFL	1.19
TRAVI PF	Travata 737	5	SND	PRFL	2.42	13	PRFL	0.64
TRAVI PF	Travata 808	13	SND	PRFL	1.28	13	PRFL	0.64
TRAVI PF	Travata 809	5	SND	PRFL	1.47	5	PRFL	0.74
TRAVI PF	Travata 813	5	SND	PRFL	3.62	13	PRFL	0.75
TRAVI PF	Travata 816	13	SND	PRFL	1.99	13	PRFL	0.52
TRAVI PF	Travata 817	5	SND	PRFL	2.70	5	PRFL	0.60
TRAVI PF	Travata 819	13	SND	PRFL	1.96	13	PRFL	0.42
TRAVI PF	Travata 821	5	SND	PRFL	4.46	5	PRFL	1.05
TRAVI PF	Travata 823	5	SND	PRFL	1.02	13	PRFL	0.64
TRAVI PF	Travata 837	5	SND	PRFL	2.31	13	PRFL	0.61
TRAVI PF	Travata 902	5	SND	PRFL	1.13	5	PRFL	0.45
TRAVI PF	Travata 909	5	SND	PRFL	1.07	13	PRFL	0.65
TRAVI PF	Travata 913	5	SND	PRFL	3.13	5	PRFL	0.60
TRAVI PF	Travata 917	5	SND	PRFL	1.73	5	PRFL	0.68
TRAVI PF	Travata 921	13	SND	PRFL	2.75	13	PRFL	0.63
TRAVI PF	Travata 923	13	SND	PRFL	1.42	13	PRFL	0.63
TRAVI PF	Travata 984	5	SND	PRFL	1.11	5	PRFL	0.71
TRAVI PF	Travata 1008	13	SND	PRFL	1.03	13	PRFL	0.51
TRAVI PF	Travata 1014	5	SND	PRFL	3.48	5	PRFL	0.71
TRAVI PF	Travata 1060	5	SND	PRFL	3.12	5	PRFL	0.47
TRAVI PF	Travata 901	5	SND	PRFL	1.21	5	PRFL	0.44
TRAVI PF	Travata 916	13	SND	PRFL	1.53	13	PRFL	0.44
TRAVI PF	Travata 919	13	SND	PRFL	2.27	13	PRFL	0.57
TRAVI PF	Travata 934	5	SND	PRFL	1.35	5	PRFL	0.45

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC, SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 13 DI 27

TRAVI PF	Travata 937	13	SND	PRFL	1.93	5	PRFL	0.66
TRAVI T	Travate 113-213	13	SND	TAG	1.63	5	TAG	0.88
TRAVI T	Travate 116-216	13	SND	TAG	1.60	13	TAG	0.76
TRAVI T	Travate 121-221	5	SND	TAG	2.11	5	TAG	0.98
TRAVI T	Travate 137-237	5	SND	TAG	1.19	5	TAG	0.72
TRAVI T	Travata 313	13	SND	TAG	1.63	5	TAG	0.88
TRAVI T	Travata 316	13	SND	TAG	1.57	13	TAG	0.75
TRAVI T	Travata 321	5	SND	TAG	2.15	5	TAG	0.99
TRAVI T	Travata 337	5	SND	TAG	1.23	5	TAG	0.74
TRAVI T	Travata 416	13	SND	TAG	1.48	13	TAG	0.71
TRAVI T	Travata 421	5	SND	TAG	2.05	5	TAG	0.96
TRAVI T	Travata 437	5	SND	TAG	1.23	5	TAG	0.74
TRAVI T	Travata 513	13	SND	TAG	1.38	5	TAG	0.83
TRAVI T	Travata 516	13	SND	TAG	1.37	13	TAG	0.67
TRAVI T	Travata 521	5	SND	TAG	1.87	5	TAG	0.89
TRAVI T	Travata 537	5	SND	TAG	1.20	5	TAG	0.73
TRAVI T	Travata 613	5	SND	TAG	1.23	13	TAG	0.79
TRAVI T	Travata 616	5	SND	TAG	1.26	5	TAG	0.63
TRAVI T	Travata 621	5	SND	TAG	1.66	5	TAG	0.80
TRAVI T	Travata 637	5	SND	TAG	1.17	5	TAG	0.72
TRAVI T	Travata 713	5	SND	TAG	1.11	13	TAG	0.74
TRAVI T	Travata 716	13	SND	TAG	1.15	13	TAG	0.59
TRAVI T	Travata 721	5	SND	TAG	1.41	5	TAG	0.70
TRAVI T	Travata 737	5	SND	TAG	1.11	5	TAG	0.69
TRAVI T	Travata 816	13	SND	TAG	1.03	13	TAG	0.56
TRAVI T	Travata 821	5	SND	TAG	1.13	5	TAG	0.58
TRAVI T	Travata 837	5	SND	TAG	1.01	5	TAG	0.66
TRAVI T	Travata 916	13	SND	TAG	1.01	13	TAG	0.57
TRAVI T	Travata 937	5	SND	TAG	1.08	5	TAG	0.79
PILASTRI PF	Pilastrate 1-2-3-4-5-7-8-9	13	SND	PRFL	2.91	13	PRFL	0.91
PILASTRI PF	Pilastrate 10-11-16	5	SND	PRFL	3.61	13	PRFL	0.75
PILASTRI PF	Pilastrata 13	5	SND	PRFL	3.40	5	PRFL	0.76
PILASTRI PF	Pilastrata 14	13	SND	PRFL	2.96	13	PRFL	0.52
PILASTRI PF	Pilastrata 15	5	SND	PRFL	4.78	5	PRFL	0.71
PILASTRI PF	Pilastrata 18	13	SND	PRFL	1.98	13	PRFL	0.58
PILASTRI PF	Pilastrate 19-21	5	SND	PRFL	2.82	13	PRFL	0.64
PILASTRI PF	Pilastrata 20	5	SND	PRFL	2.57	5	PRFL	0.65
PILASTRI PF	Pilastrata 22	5	SND	PRFL	4.32	5	PRFL	0.99
PILASTRI PF	Pilastrata 24	5	SND	PRFL	1.18	13	PRFL	0.67
PILASTRI PF	Pilastrata 25	5	SND	PRFL	1.39	13	PRFL	0.46
PILASTRI PF	Pilastrata 26	13	SND	PRFL	5.34	13	PRFL	0.94
PILASTRI PF	Pilastrate 28-29	5	SND	PRFL	3.61	5	PRFL	0.61
PILASTRI PF	Pilastrate 31-32-33	5	SND	PRFL	2.79	13	PRFL	0.86
PILASTRI PF	Pilastrate 34-35-36-37-38	5	SND	PRFL	3.75	13	PRFL	1.02
PILASTRI T	Pilastrata 13	5	SND	TAG	1.27	5	TAG	0.99
PILASTRI T	Pilastrata 14	13	SND	TAG	1.19	13	TAG	0.94
PILASTRI T	Pilastrate 28-29	5	SND	TAG	1.25	5	TAG	0.97

Capacità e domanda - riepilogo generale

TCC	PGA _D <g>	PGA _C <g>	ζ _E (A _g)	T _{R,D}	PVR _D	T _{R,C}	PVR _C	ζ _E (T _R)
SLD	0.083	0.155	1.867	50	63.00	268	17.00	1.990
SLV	0.195	<0.025	<0.130	475	10.00	<10	>99.33	<0.205

Classe di rischio**Simbologia**

TSL =Tipo di stato limite

SLID = Stato limite di inizio danno

SLO = Stato limite di operatività

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLR = Stato limite di ricostruzione

PVR_C=Capacità di probabilità di superamento dell'azione sismicaT_{R,C}=Periodo di ritorno (capacità)

l =Percentuale di frequenza media annua di superamento

CR =Percentuale del costo di ricostruzione

- Tipo di opera: Opera ordinaria

- Vita nominale VN: 50.00

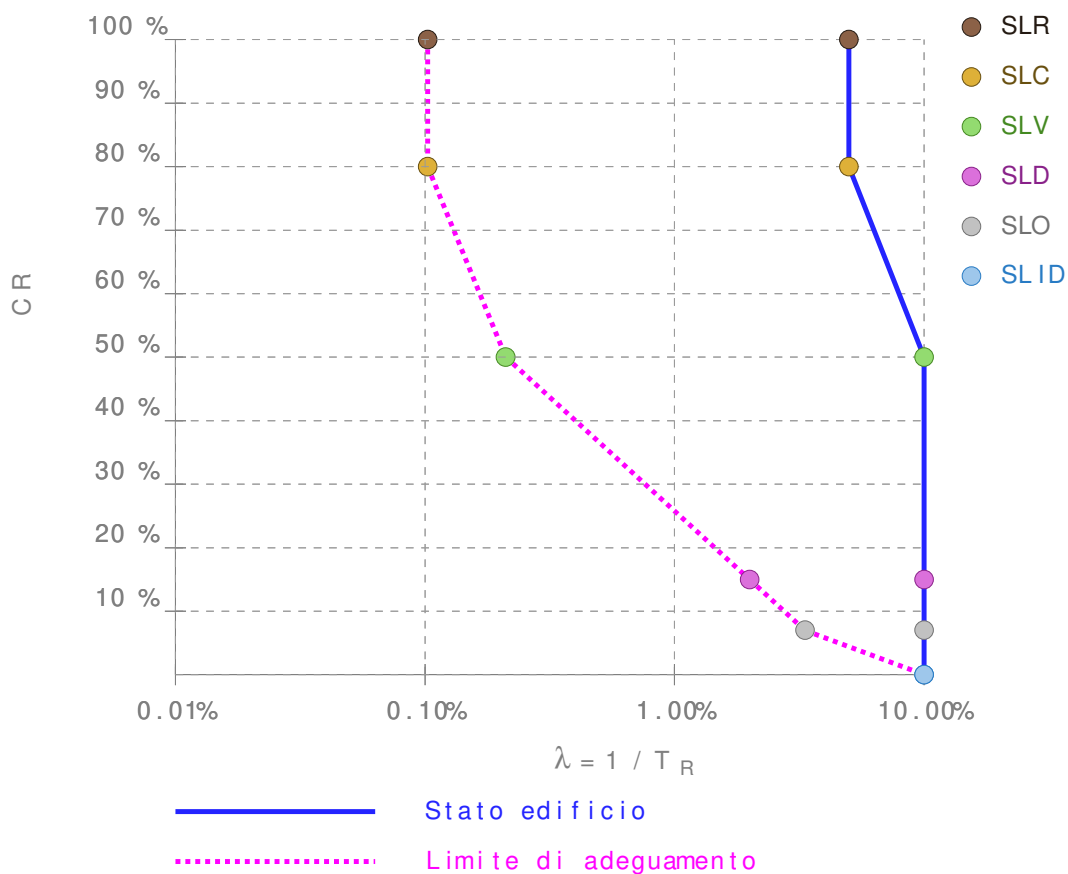
PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC, SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 14 DI 27

- Classe d'uso: Classe II
- Coefficiente d'uso CU: 1.00
- Periodo di riferimento VR: 50.00

Calcolo perdita annua media attesa

TSL	PVRC	TR, C	1	CR
SLR	91.79	20	5.000	100.00
SLC1	91.79	20	5.000	80.00
SLV	99.33	10	10.000	50.00
SLD	99.33	10	10.000	15.00
SLO1	99.33	10	10.000	7.00
SLID	99.33	10	10.000	0.00

1) Dati non presenti nel calcolo e desunti ai sensi delle linee guida.



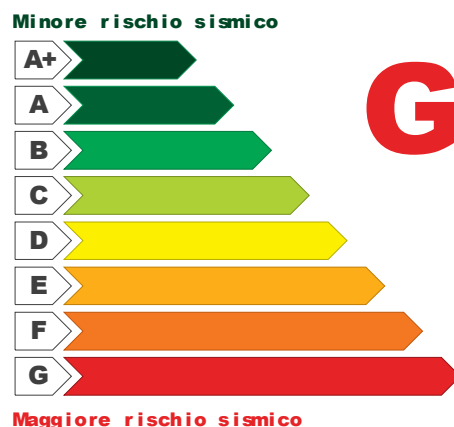
- Perdita annua media attesa PAM: 8.25%
- Classe di rischio PAM: G

Calcolo indice di sicurezza

- Accelerazione al suolo (domanda) PGAD: 0.1949 <g>
- Accelerazione al suolo (capacità) PGAC: 0.02531 <g>
- Indice di sicurezza : 12.99%
- Classe di rischio IS-V: F

Classe di rischio: G

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC. SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 15 DI 27



Per tutte le verifiche si rimanda ai fascicolo dei calcoli allegato alla pratica (**All. A9 Fascicolo dei calcoli Modello A – Ante Operam**); si riportano a seguire le immagini relative ai tassi di sfruttamento dei componenti strutturali in condizioni sismiche.

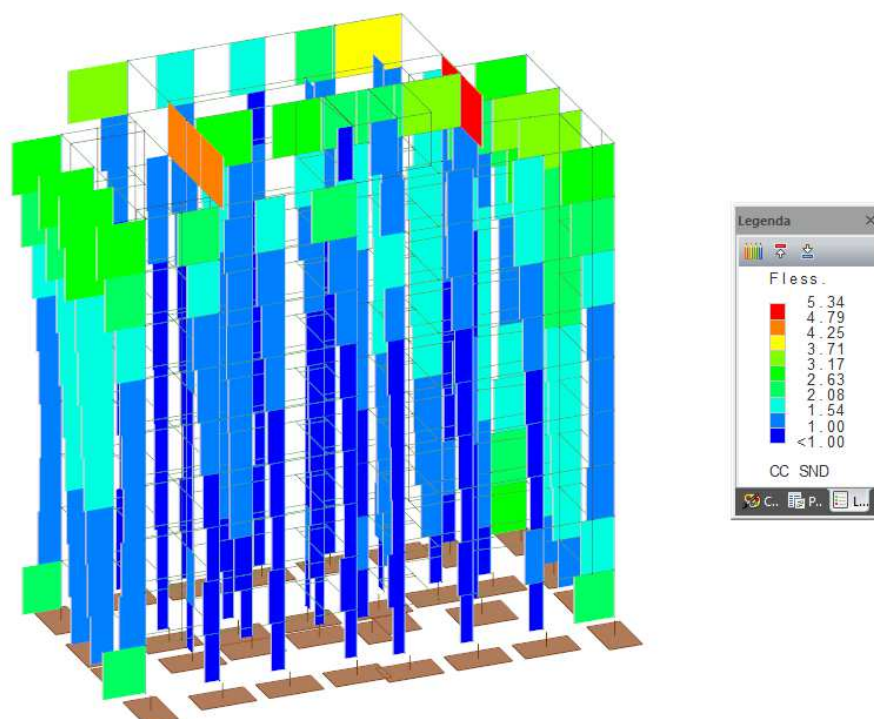


Figura 8: tassi sfruttamento - Pressoflessione PILASTRI (SND)

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC, SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 16 DI 27

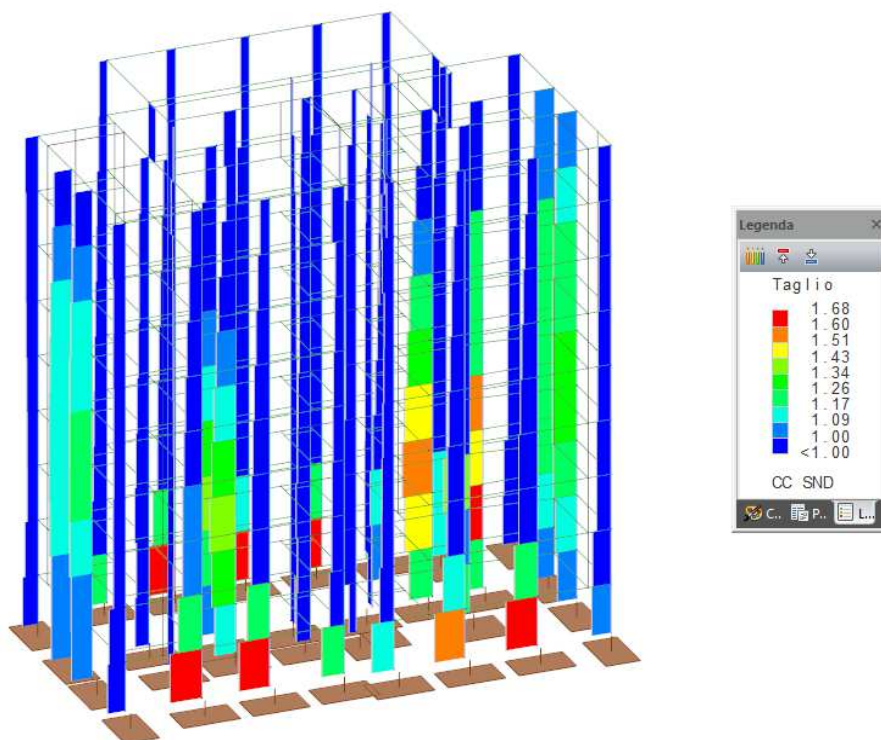


Figura 9: tassi sfruttamento - Taglio PILASTRI (SND)

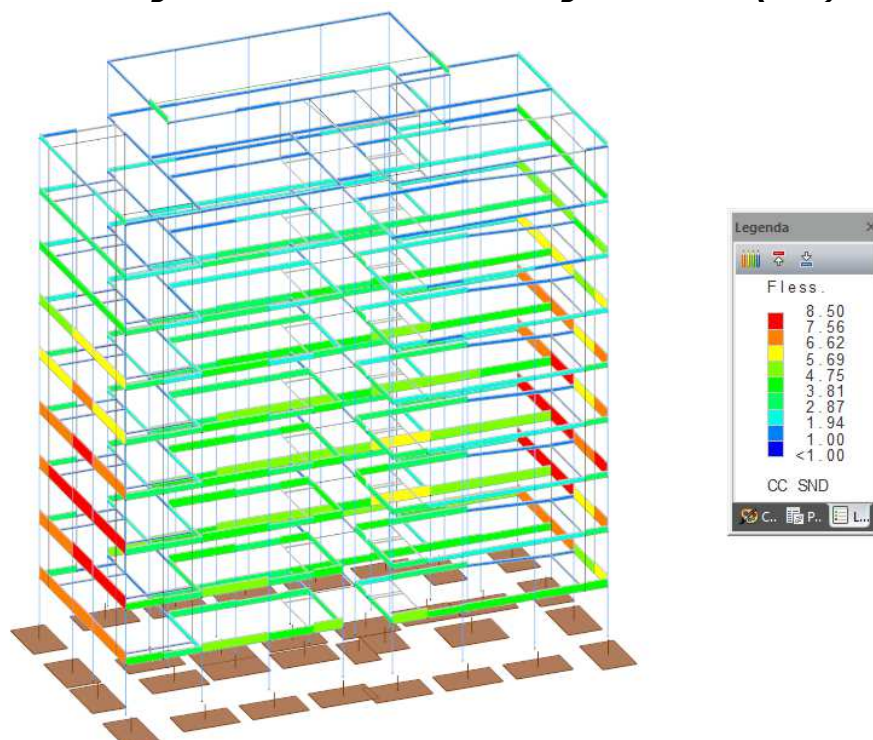


Figura 10: tassi sfruttamento - Flessione TRAVI (SND)

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC, SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 17 DI 27

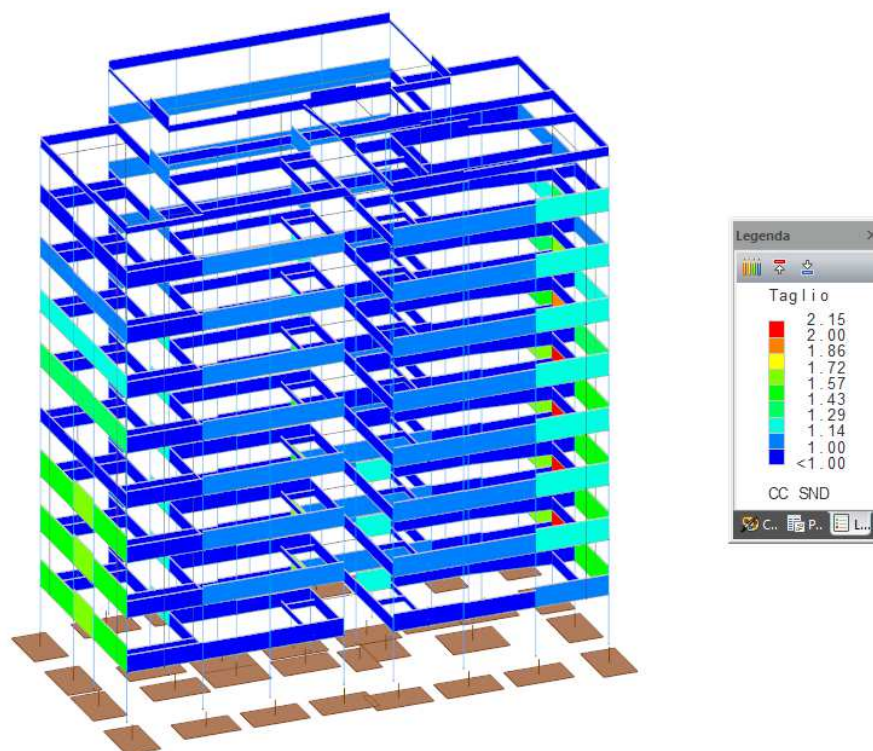


Figura 11: tassi sfruttamento - Taglio TRAVI (SND)

8.3.2.2 RISULTATI MODELLO B – POST OPERAM – analisi in campo sismico

Indici di sicurezza in analisi lineare

Simbologia

PGACLD	= Capacità per lo stato limite di danno (SLD)
PGACLV	= Capacità per lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV)
$\zeta_{ESLD} (A_g)$	= Indice di sicurezza in termini di accelerazione (SLD)
$\zeta_{ESLV} (A_g)$	= Indice di sicurezza in termini di accelerazione (SLV)
Tr_{CLD}	= Periodo di ritorno per lo stato limite di danno (SLD)
Tr_{CLV}	= Periodo di ritorno per lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV)
$\zeta_{ESLD} (T_R)$	= Indice di sicurezza in termini di periodo di ritorno (SLD)
$\zeta_{ESLV} (T_R)$	= Indice di sicurezza in termini di periodo di ritorno (SLV)
Elem.	= Elemento
CC	= Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
TCC	= Tipo di combinazione di carico
	SLU = Stato limite ultimo
	SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)
	SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
	SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
	SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
	SLD = Stato limite di danno
	SLV = Stato limite di salvaguardia della vita
	SLC = Stato limite di prevenzione del collasso
	SLO = Stato limite di operatività
	SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco
	SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)
TV	= Tipo di verifica
	PRFL = Flessione e pressoflessione
	TAG = Taglio o altre rotture fragili
	NOD = Nodi in c.a. e collegamenti in acciaio
	STAB = Stabilità
	CP = Capacità portante
	RNP = Resistenza nel piano

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC. SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 18 DI 27

	RFP = Resistenza fuori piano
	CIN = Cinematismi
	DEF = Deformazione
	N/C = Non calcolabile
Sfr.D	= Tasso di sfruttamento (domanda)
Sfr.C	= Tasso di sfruttamento (capacità)
PGA _D	= Accelerazione al suolo (domanda)
PGA _C	= Accelerazione al suolo (capacità)
ζ_E (A _g)	= Indice di sicurezza in termini di accelerazione
T _{R,D}	= Periodo di ritorno (domanda)
T _{R,C}	= Periodo di ritorno (capacità)
PVR _D	= Domanda di probabilità di superamento dell'azione sismica
PVR _C	= Capacità di probabilità di superamento dell'azione sismica
ζ_E (T _R)	= Indice di sicurezza in termini di periodo di ritorno

Sisma Direzione X**Capacità in termini di accelerazione al suolo e periodo di ritorno**

Nome indice di sicurezza	PGA _{CLD} <g>	ζ_{ESLD} (A _g)	T _{RCLD}	ζ_{ESLD} (T _R)	PGA _{CLV} <g>	ζ_{ESLV} (A _g)	T _{RCLV}	ζ_{ESLV} (T _R)
TRAVI PF					0.094	0.480	72	0.461
TRAVI T					0.301	1.545	2475	1.968
PILASTRI PF					0.120	0.615	146	0.617
PILASTRI T					0.301	1.545	2475	1.968

Tabella elementi critici

Nome indice di sicurezza	Elem.	CC	TCC	TV	Sfr.D	CC	TV	Sfr.C
TRAVI PF	Travate 109-209	1	SND	PRFL	1.31	1	PRFL	0.98
TRAVI PF	Travate 137-237	9	SND	PRFL	1.06	9	PRFL	0.81
TRAVI PF	Travata 309	1	SND	PRFL	1.28	1	PRFL	1.00
TRAVI PF	Travata 409	1	SND	PRFL	1.24	1	PRFL	0.97
TRAVI PF	Travata 509	1	SND	PRFL	1.16	1	PRFL	0.90
TRAVI PF	Travata 609	1	SND	PRFL	1.14	1	PRFL	0.88
TRAVI PF	Travata 637	1	SND	PRFL	1.01	1	PRFL	0.76
TRAVI PF	Travata 709	1	SND	PRFL	1.13	1	PRFL	0.88
TRAVI PF	Travata 737	1	SND	PRFL	1.01	1	PRFL	0.76
TRAVI PF	Travata 809	1	SND	PRFL	1.06	1	PRFL	0.83
TRAVI PF	Travata 984	9	SND	PRFL	1.12	9	PRFL	0.87
PILASTRI PF	Pilastrata 15	9	SND	PRFL	1.16	9	PRFL	0.85
PILASTRI PF	Pilastrata 18	9	SND	PRFL	1.25	9	PRFL	0.89
PILASTRI PF	Pilastrate 19-21	1	SND	PRFL	1.28	1	PRFL	1.00
PILASTRI PF	Pilastrata 26	1	SND	PRFL	1.12	1	PRFL	0.90
PILASTRI PF	Pilastrate 34-35-36-37-38	1	SND	PRFL	1.11	1	PRFL	0.98

Sisma Direzione Y**Capacità in termini di accelerazione al suolo e periodo di ritorno**

Nome indice di sicurezza	PGA _{CLD} <g>	ζ_{ESLD} (A _g)	T _{RCLD}	ζ_{ESLD} (T _R)	PGA _{CLV} <g>	ζ_{ESLV} (A _g)	T _{RCLV}	ζ_{ESLV} (T _R)
TRAVI PF					0.118	0.604	140	0.606
TRAVI T					0.301	1.545	2475	1.968
PILASTRI PF					0.164	0.840	308	0.837
PILASTRI T					0.301	1.545	2475	1.968

Tabella elementi critici

Nome indice di sicurezza	Elem.	CC	TCC	TV	Sfr.D	CC	TV	Sfr.C
TRAVI PF	Travate 109-209	5	SND	PRFL	1.15	5	PRFL	0.97
TRAVI PF	Travate 121-221	5	SND	PRFL	1.14	5	PRFL	0.89
TRAVI PF	Travata 309	5	SND	PRFL	1.16	5	PRFL	1.00
TRAVI PF	Travata 321	5	SND	PRFL	1.25	5	PRFL	0.96
TRAVI PF	Travata 409	5	SND	PRFL	1.12	5	PRFL	0.97
TRAVI PF	Travata 421	5	SND	PRFL	1.20	5	PRFL	0.93
TRAVI PF	Travata 509	5	SND	PRFL	1.04	5	PRFL	0.89
TRAVI PF	Travata 521	5	SND	PRFL	1.18	5	PRFL	0.92
TRAVI PF	Travata 609	5	SND	PRFL	1.03	5	PRFL	0.88
TRAVI PF	Travata 621	5	SND	PRFL	1.13	5	PRFL	0.89
PILASTRI PF	Pilastrate 1-2-3-4-5-7-8-9	13	SND	PRFL	1.60	13	PRFL	0.93
PILASTRI PF	Pilastrate 31-32-33	5	SND	PRFL	1.57	5	PRFL	0.93
PILASTRI PF	Pilastrate 34-35-36-37-38	5	SND	PRFL	1.03	5	PRFL	0.98

Capacità e domanda - riepilogo generale

TCC	PGA _D <g>	PGA _C <g>	ζ_E (A _g)	T _{R,D}	PVR _D	T _{R,C}	PVR _C	ζ_E (T _R)
-----	-------------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-----------------------------

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC. SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 19 DI 27

SLD	0.083	0.301	3.633	50	63.00	2475	2.00	4.952
SLV	0.195	0.094	0.480	475	10.00	72	50.00	0.461

Classe di rischio

Simbologia

TSL = Tipo di stato limite

SLID = Stato limite di inizio danno

SLO = Stato limite di operatività

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLR = Stato limite di ricostruzione

PVRC = Capacità di probabilità di superamento dell'azione sismica

TR,C = Periodo di ritorno (capacità)

l = Percentuale di frequenza media annua di superamento

CR = Percentuale del costo di ricostruzione

- Tipo di opera: Opera ordinaria

- Vita nominale VN: 50.00

- Classe d'uso: Classe II

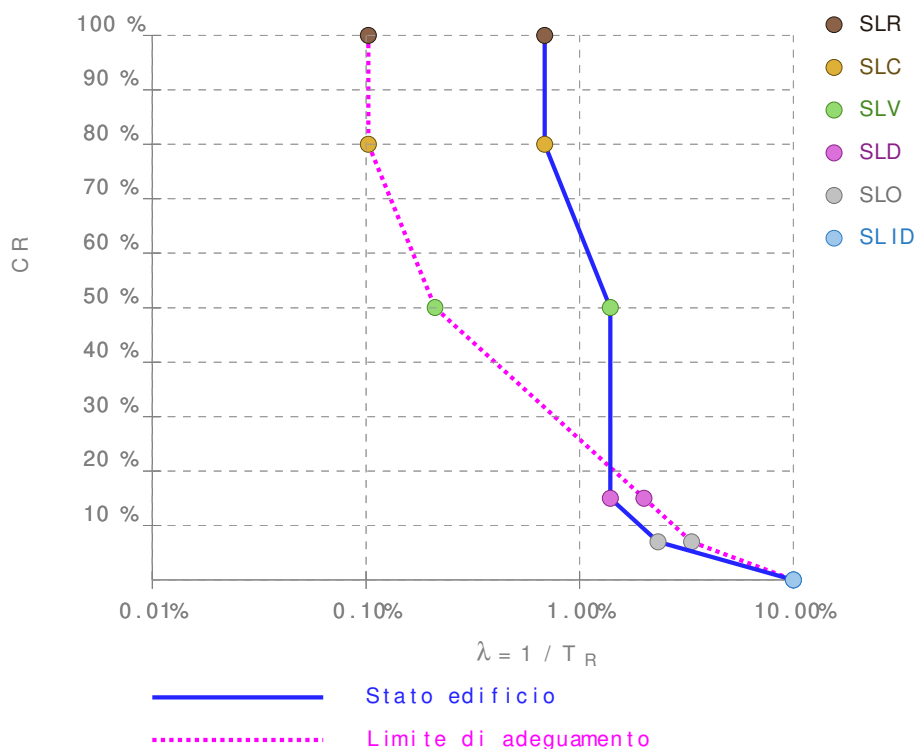
- Coefficiente d'uso CU: 1.00

- Periodo di riferimento VR: 50.00

Calcolo perdita annua media attesa

TSL	PVRC	TR,C	l	CR
SLR	29.00	146	0.685	100.00
SLC1	29.00	146	0.685	80.00
SLV	50.00	72	1.389	50.00
SLD	50.06	72	1.389	15.00
SLO1	68.74	43	2.326	7.00
SLID	99.33	10	10.000	0.00

1) Dati non presenti nel calcolo e desunti ai sensi delle linee guida.



- Perdita annua media attesa PAM: 1.51%

- Classe di rischio PAM: C

Calcolo indice di sicurezza

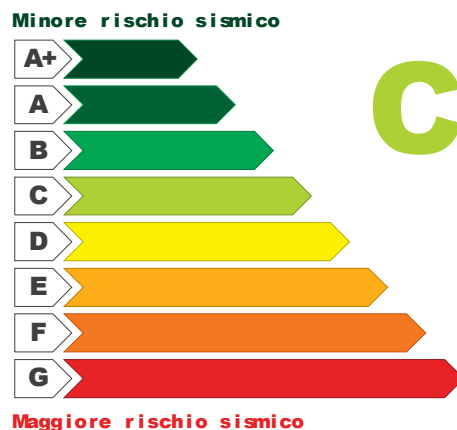
- Accelerazione al suolo (domanda) PGAD: 0.1949 <g>

- Accelerazione al suolo (capacità) PGAC: 0.09362 <g>

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC. SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 20 DI 27

- Indice di sicurezza : 48.04%
- Classe di rischio IS-V: C

Classe di rischio: C



Per tutte le verifiche si rimanda ai fascicoli dei calcoli allegato alla pratica (**All. A9 Fascicolo dei calcoli Modello B – Post Operam**); si riportano a seguire le immagini relative ai tassi di sfruttamento dei componenti strutturali in condizioni sismiche.

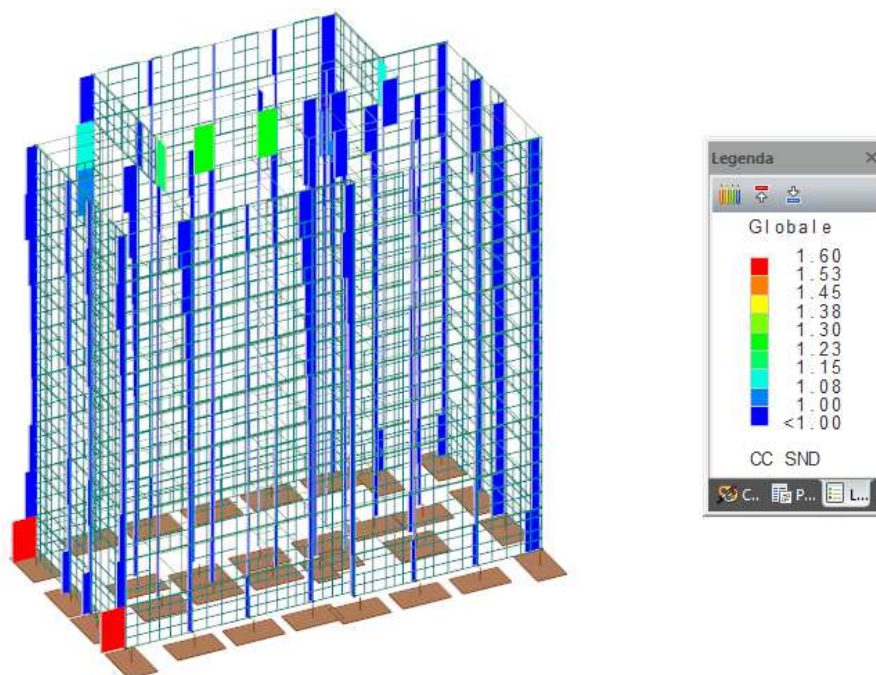


Figura 12: tassi sfruttamento - Pressoflessione PILASTRI (SND)

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC. SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 21 DI 27

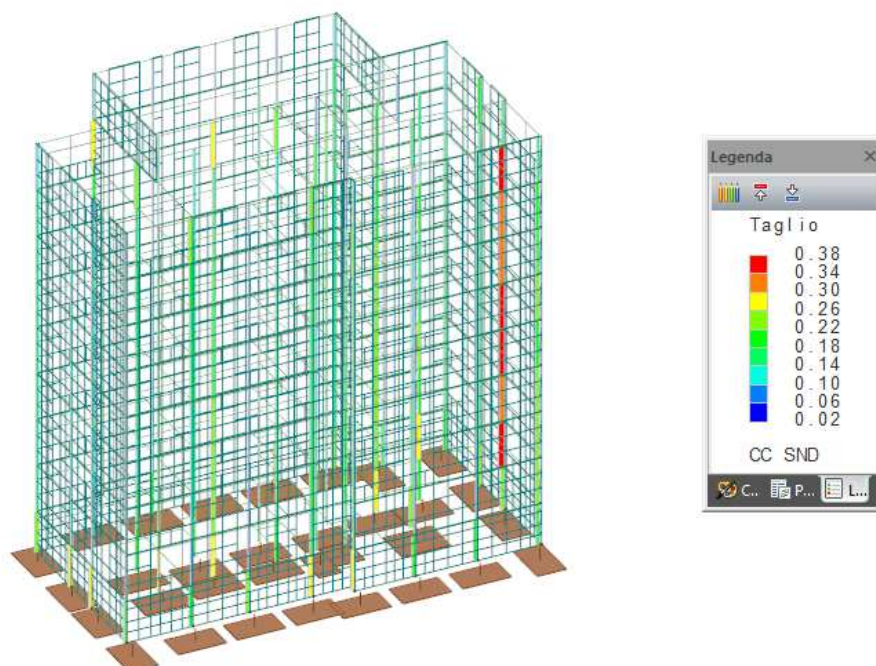


Figura 13: tassi sfruttamento - Taglio PILASTRI (SND)

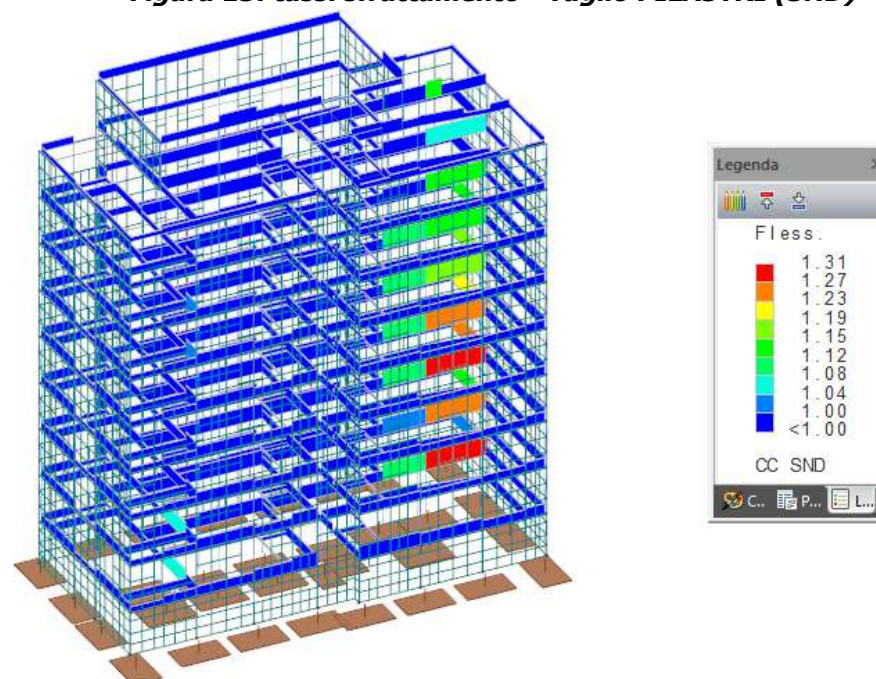


Figura 14: tassi sfruttamento - Flessione TRAVI (SND)

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC, SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 22 DI 27

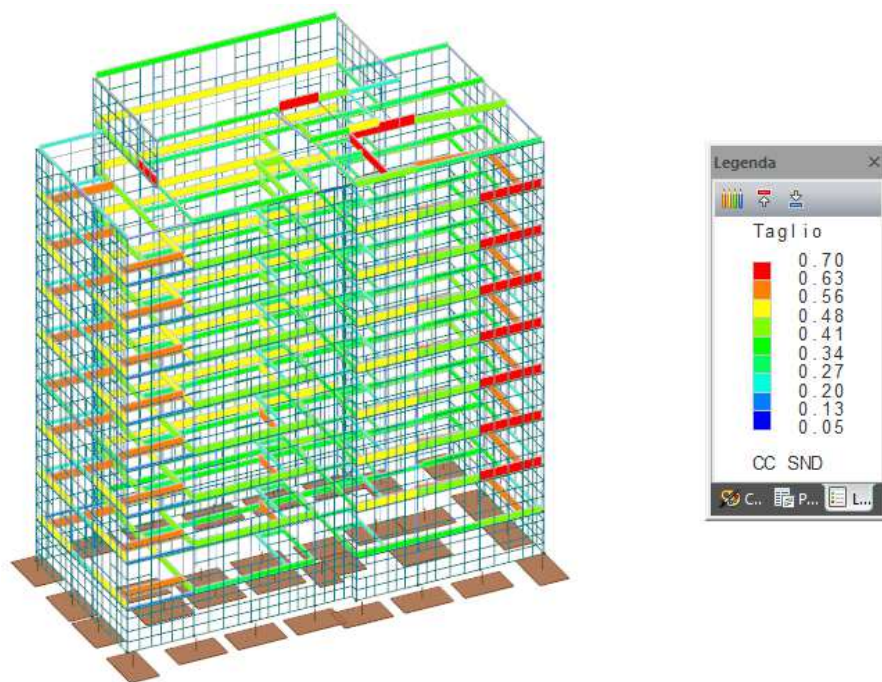


Figura 15: tassi sfruttamento - Taglio TRAVI (SND)

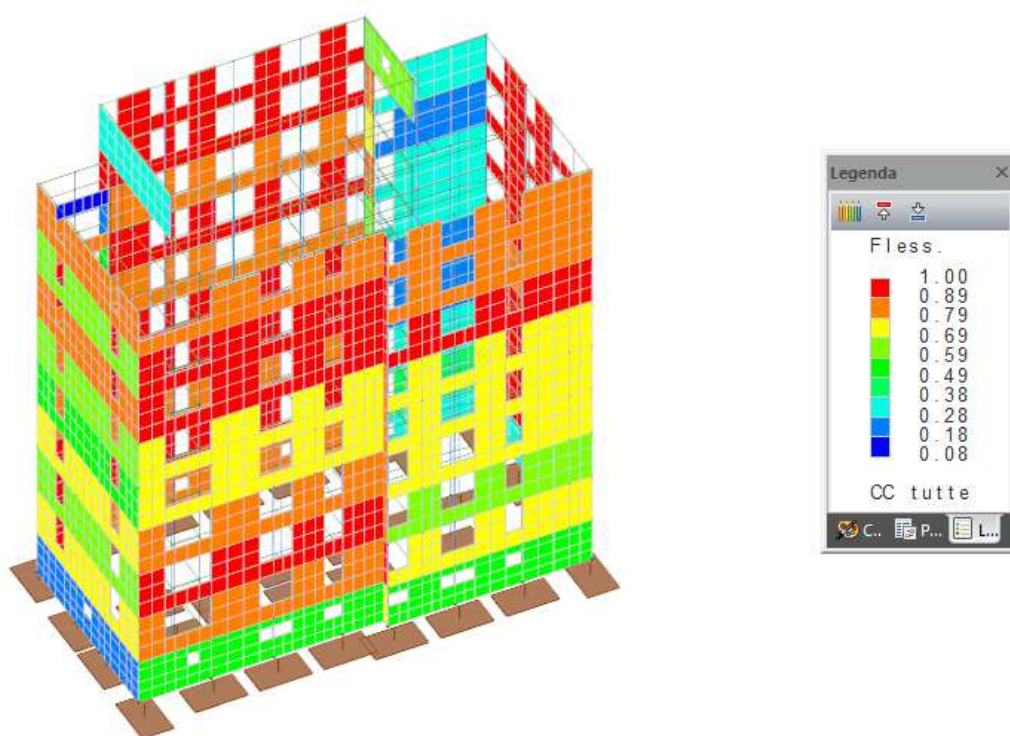


Figura 16: tassi sfruttamento - Presso-Flessione PARETI (involuppo)

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC. SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 23 DI 27

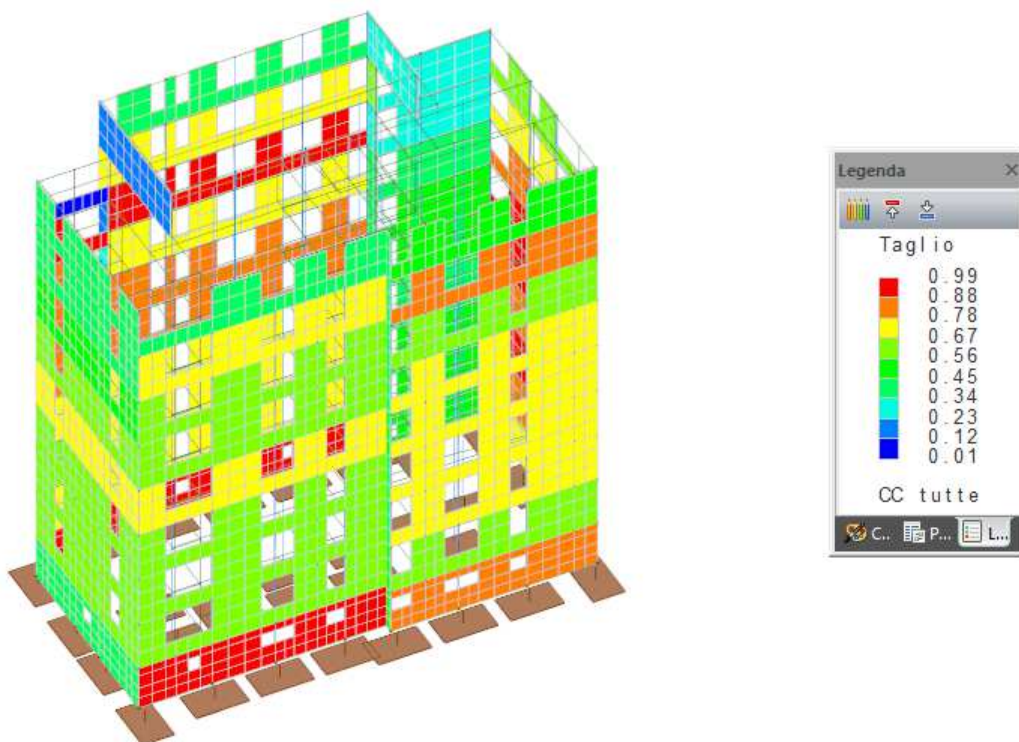


Figura 17: tassi sfruttamento - Taglio PARETI (inviluppo)

8.3.2.3 RIEPILOGO CON CONFRONTO tra STATO ANTE-OPERAM e POST-OPERAM

Confronto con analisi lineare

Nome della struttura dello stato attuale: MODELLO A - ANTE

Nome della struttura dello stato progetto: MODELLO B - POST

Simbologia

TCC = Tipo di combinazione di carico
 SLU = Stato limite ultimo
 SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
 SLD = Stato limite di danno
 SLV = Stato limite di salvaguardia della vita
 SLC = Stato limite di prevenzione del collasso
 SLO = Stato limite di operatività
 SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco
 SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)
 PGA_D = Accelerazione al suolo (domanda)
 PGA_C = Accelerazione al suolo (capacità)
 $\zeta_E (A_g)$ = Indice di sicurezza in termini di accelerazione
 T_{R,D} = Periodo di ritorno (domanda)
 T_{R,C} = Periodo di ritorno (capacità)
 PVR_D = Domanda di probabilità di superamento dell'azione sismica
 PVR_C = Capacità di probabilità di superamento dell'azione sismica
 $\zeta_E (T_R)$ = Indice di sicurezza in termini di periodo di ritorno

Stato	TCC	PGA _D <g>	PGA _C <g>	$\zeta_E (A_g)$	T _{R,D}	PVR _D	T _{R,C}	PVR _C	$\zeta_E (T_R)$
Attuale	SLD	0.083	0.083	1.000	50	63.00	50	63.00	1.000

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC. SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 24 DI 27

Progetto	SLD	0.083	0.083	1.000	50	63.00	50	63.00	1.000
Variazione	SLD	+0.00%	+0.00%						
Attuale	SLV	0.195	<0.025	<0.130	475	10.00	<10	>10.00	<0.205
Progetto	SLV	0.195	0.094	0.480	475	10.00	72	50.00	0.479
Variazione	SLV	+0.00%	+276.00%	+269.23%	0	0	+620.00%	+400.00%	+124.88%

Dai risultati sopra indicati si dimostra l'avvenuto miglioramento sismico avendo incrementato gli indicatori di rischio in termini di accelerazione ξ nel *post-operam* rispetto all'*ante-operam* di un valore **superiore allo 0.1** richiesto.

8.3.3 VERIFICA ELEMENTI IN C.A.

Per la verifica dei nuovi elementi principali in c.a. (travi di fondazione e pareti) che fanno parte del "cappotto sismico" si rimanda al **Fascicolo dei calcoli Allegato A9 - MODELLO B (Post Operam)**.

8.3.4 VERIFICA CONNETTORI

In questa sede si procede al calcolo dei connettori di fissaggio tra i nuovi elementi in calcestruzzo che costituiscono il "cappotto sismico" e la struttura in c.a. esistente ipotizzando che la forza sismica di piano nelle due direzioni principali X e Y, data la rigidezza dei vari impalcati, si trasferisca, per mezzo di idonei connettori, dall'impalcato in oggetto alle nuove pareti in cemento armato perimetrali.

A tale proposito, adottando viti **M10x200 tipo Fischer FBS II** (come da scheda tecnica seguente), la resistenza massima a taglio del singolo connettore risulta pari a 16.6 KN.

Nelle tabelle a seguire, rispettivamente per la direzione principale X e Y, si riporta il numero minimo di connettori (e quindi il relativo interasse) di calcolo che garantisca il trasferimento della forza sismica di piano al "cappotto sismico" esterno.

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC. SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 25 DI 27

Vite per calcestruzzo ULTRACUT FBS II 8-14



La vite per calcestruzzo ad alte prestazioni con la massima facilità di installazione



Supporti inclinati



Ringhiere

VERSIONI

- acciaio zincato

MATERIALI EDILI

Approvato per:

- Calcestruzzo con classe di resistenza da C20/25 a C50/60, fessurato e non fessurato

Adatto anche per:

- Calcestruzzo fessurato e non fessurato con classe di resistenza C12/15
- Muratura compatta

VALUTAZIONE/BENESTARE



3
ti metallici ad alte prestazioni

Vite per calcestruzzo ULTRACUT FBS II 8-14



CARICHI

Vite per calcestruzzo ULTRACUT FBS II

Carico ammissibile massimo per un ancorante singolo¹⁾ in calcestruzzo C20/25⁴⁾

Per la progettazione deve essere consultata la Valutazione Tecnica Europea ETA-15/0352.

Tipo	Profondità di ancoraggio h_{nom} [mm]	Spessore min. supporto h_{min} [mm]	Coppia di serraggio $T_{fast, max}$ [Nm]	Calcestruzzo fessurato				Calcestruzzo non fessurato			
				Carico a trazione ammissibile $N_{amm}^{2)}$ [kN]	Carico a taglio ammissibile $V_{amm}^{3)}$ [kN]	Interasse min $s_{min}^{2)}$ [mm]	Distanza dal bordo min $c_{min}^{2)}$ [mm]	Carico a trazione ammissibile $N_{amm}^{2)}$ [kN]	Carico a taglio ammissibile $V_{amm}^{3)}$ [kN]	Interasse min $s_{min}^{2)}$ [mm]	Distanza dal bordo min $c_{min}^{2)}$ [mm]
FBS II 8	50	100	≤ 600	2,9	4,3	35	35	6,1	6,1	35	35
	65	120		5,7	9,0	35	35	9,0	9,0	35	35
	55	100		4,3	4,8	40	40	6,8	6,8	40	40
FBS II 10	65	120		5,7	12,5	40	40	8,8	14,0	40	40
	85	140		9,6	16,6	40	40	13,5	16,6	40	40
FBS II 12	60	110	≤ 650	5,5	11,0	50	50	7,7	15,2	50	50
	75	130		8,0	15,2	50	50	11,2	15,2	50	50
	100	150		12,5	20,3	50	50	17,5	20,3	50	50
FBS II 14	65	120		6,1	12,1	60	60	8,5	17,0	60	60
	85	140		9,4	18,8	60	60	13,2	22,1	60	60
	115	180		15,4	29,4	60	60	21,6	29,4	60	60

¹⁾ Nel calcolo del carico ammissibile sono stati considerati i coefficienti parziali di sicurezza per la resistenza dei materiali, come indicato nella Valutazione, e il coefficiente parziale di sicurezza per le azioni $\gamma_L = 1,4$. Un ancorante è considerato singolo quando l'interasse $s \geq 3 \times h_{ef}$ e la distanza dal bordo $c \geq 1,5 \times h_{ef}$.

²⁾ È possibile utilizzare interassi e distanze dal bordo minimi con lo spessore minimo del supporto solo riducendo il carico ammissibile.

³⁾ Per combinazioni di azioni di trazione, di taglio e momenti flessionali, così come per interassi e/o distanze dal bordo ridotti (ancoranti in gruppo) consultare la Valutazione.

⁴⁾ Per calcestruzzi di classe superiore (fino a C50/60) è possibile incrementare i carichi ammissibili.

⁵⁾ Coppia di serraggio massima ammissibile per l'installazione con qualsiasi avvitatore a impulsi.

3
allici ad alte prestazioni

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC. SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 26 DI 27

Direzione X					
Impalcato	Forza Sismica	L	Resistenza a taglio connettore	n. connettori	Passo connettori
[#]	[kg]	[m]	[kg]	[#]	[m]
10	23500	15.00	1660	15	1.00
9	74000	50.00	1660	45	1.11
8	99000	50.00	1660	60	0.83
7	76500	50.00	1660	47	1.06
6	66000	50.00	1660	40	1.25
5	58000	50.00	1660	35	1.43
4	47000	50.00	1660	29	1.72
3	35500	50.00	1660	22	2.27
2	24500	50.00	1660	15	3.33
1	12500	50.00	1660	8	6.25

Direzione Y					
Impalcato	Forza Sismica	L	Resistenza a taglio connettore	n. connettori	Passo connettori
[#]	[kg]	[m]	[kg]	[#]	[m]
10	23500	11.00	1660	15	0.73
9	74000	25.00	1660	45	0.56
8	99000	25.00	1660	60	0.42
7	76500	25.00	1660	47	0.53
6	66000	25.00	1660	40	0.63
5	58000	25.00	1660	35	0.71
4	47000	25.00	1660	29	0.86
3	35500	25.00	1660	22	1.14
2	24500	25.00	1660	15	1.67
1	12500	25.00	1660	8	3.13

Per l'effettivo interasse utilizzato ai vari livelli di piano si rimanda a quanto riportato negli elaborati grafici di progetto.

Il Progettista delle Opere Strutturali di Miglioramento Sismico
Ing. Stefano Corsi

PROGETTO MIGLIORAMENTO SISMICO	EDIFICIO USO RESIDENZIALE	REVISIONE:
VIA G. OBERDAN 30 – LOC. SAN DONNINO	NOME FILE: A8_RELAZIONE CALCOLO.DOC	23/12/2019
COMUNE DI CAMPI BISENZIO (FI)	Relazione di Calcolo delle Strutture	PAGINA 27 DI 27