

Settore Edilizia Scolastica e Patrimonio

Servizio Programmazione e Progettazione

LAVORI DI ADEGUAMENTO SISMICO DELL'ISTITUTO "A.ORIANI"
DI VIA A. MANZONI, 6 - FAENZA (RA) – 2° STRALCIO

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Presidente:
Palli Valentina

Consigliere delegato Pubblica Istruzione - Edilizia Scolastica - Patrimonio:
Maria Luisa Martinez

Dirigente responsabile del Settore: Ing. Marco Conti

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO: Ing. Marco Conti

Professionisti esterni:

COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE: Ing. Valentina Amadei per IDS

PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI: Ing. Valentina Amadei per IDS

COORDINATORE E PROGETTISTA DELLA SICUREZZA IN
FASE DI PROGETTAZIONE: Ing. Simone Monotti per IDS



INGEGNERIA DELLE STRUTTURE
analisi - progettazione - consulenze

Sede legale e operativa:

Via P.Tosi n°318 47822 Santarcangelo di Romagna (RN)
+39 0541 391120 - info@ingegneriadellestrutture.it
www.ingegneriadellestrutture.it

TITOLO ELABORATO: RELAZIONE DI CALCOLO

Codice elaborato:	Revisione:	Data:	Scala:	Nome file di archiviazione:
PFTE_R02	00	06/10/2025		PFTE_R02

PROFESSIONISTA RESPONSABILE:
Ing. Valentina Amadei

FIRMATO DIGITALMENTE

Timbro e firma del Professionista

Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
00					
01					
02					
03					

Sommario

0	Premessa	5
1	Documentazione esistente	6
1.1	Documentazione esistente	7
1.2	Evoluzione strutturale dell'edificio	9
1.2.1	Costruzione dell'edificio	9
1.2.2	Sismi storici	9
1.3	Utilizzo della documentazione esistente	11
2	Conoscenza del manufatto	13
2.1	Descrizione generale dell'opera	13
2.1.1	Contesto ambientale	13
2.1.1.1	Stratigrafia e tipo di terreno	14
2.1.2	Sistema costruttivo	16
2.1.3	Destinazione d'uso	16
2.1.4	Caratteristiche dimensionali	17
2.1.4.1	Corpo L	17
2.2	Relazione sulle fondazioni	17
2.2.1	Tipologia di fondazioni	17
3	Indagini in sito	20
3.1	Relazione geologica – geotecnica	20
3.2	Rilievo, indagini e materiali	20
3.2.1	Indagini diagnostiche e sondaggi ispettivi	20
3.2.2	Livello di conoscenza LC e fattore di confidenza FC	20
3.2.3	Caratterizzazione dei materiali	22
3.2.3.1	Calcestruzzo	25
3.2.3.2	Acciaio per strutture in c.a.	26
3.2.3.3	Caratterizzazione dei materiali di progetto	26
3.2.3.4	Caratterizzazione solai	28
3.2.4	Rilievo geometrico	30
3.2.5	Definizione dei carichi agenti	30
3.2.6	Combinazione delle azioni	32
4	Azione sismica di riferimento	34
4.1	Considerazioni generali	34
4.2	Definizione dell'azione sismica	36
4.2.1	Coordinate del sito	36
4.2.2	Strategie di progettazione	36
4.2.2.1	Periodo di riferimento per la costruzione	36
4.2.2.2	Valori di progetto	37



4.2.2.3	Scelta degli stati limite da utilizzare	37
4.2.2.4	Categoria del sottosuolo e condizioni topografiche	38
4.2.2.5	Fattore di struttura	38
4.2.3	Spettri di risposta	38
4.2.3.1	Spettro di risposta per lo SLV	38
5	Indagini specialistiche	39
6	Modellazione e Verifiche	40
6.1	Modellazione numerica	40
6.1.1	Descrizione del software	40
6.1.1.1	Descrizione del programma MIDAS GEN	40
6.1.1.2	Specifiche	40
6.1.1.3	Schematizzazione strutturale e criteri di calcolo delle sollecitazioni	40
6.1.1.4	Affidabilità del codice utilizzato	41
6.1.1.5	Altri codici di calcolo	41
6.1.2	Dati generali	42
6.1.2.1	Materiali	42
6.1.2.2	Sezioni	42
6.1.2.3	Fondazioni	42
6.1.2.4	Solai	43
6.1.2.5	Modellazione della rigidezza ridotta	43
6.2	Dati di definizione	44
6.2.1	Preferenze di analisi	44
6.2.2	Preferenza di verifica	44
6.2.3	Preferenza di analisi carichi superficiali	44
6.2.4	Carichi e combinazioni	44
6.2.4.1	Azioni di progetto sulla costruzione	44
6.2.4.2	Condizioni elementari di carico	44
6.2.4.3	Combinazioni di carico	45
6.2.4.4	Definizioni di carichi superficiali	46
6.3	Elementi di input	47
6.3.1	Nodi	47
6.3.2	Elementi beam – Travi e Pilastri	47
6.4	Risultati numerici	48
6.4.1	Modi di vibrare	48
6.5	Verifica nuovi elementi di controvento	50
6.5.1	FILO A	50
6.5.2	FILO B	53
6.5.3	FILO C	55
6.5.4	FILO D	58
6.5.5	FILO E	61

6.6	Verifiche travi in c.a.	63
6.7	Verifiche pilastri in c.a.....	67

0 Premessa

La sottoscritta Ing. VALENTINA AMADEI (*IDS Ingegneria delle strutture*), iscritta all'Ordine degli Ingegneri di Rimini al n° 986/A, ha ricevuto l'incarico dalla Provincia di Ravenna di predisporre l'adeguamento sismico di un lotto del complesso scolastico dell'Istituto Tecnico Commerciale e per Geometri "A. Oriani" di Faenza



Vista dell'edificio dall'alto

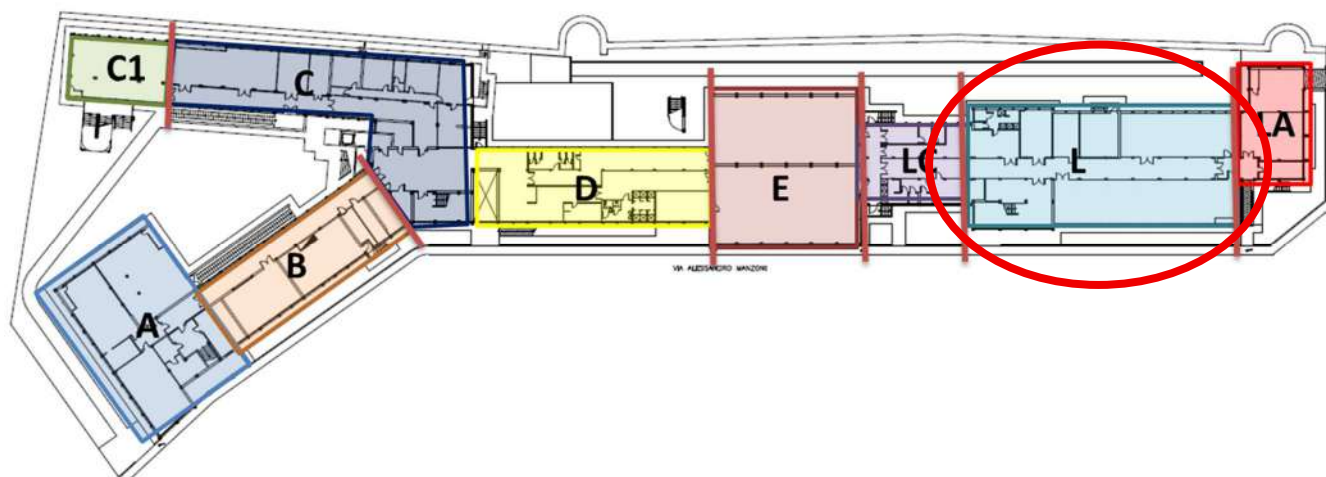
1 Documentazione esistente

Presso gli archivi comunali, è stato possibile reperire buona parte della documentazione originale di costruzione; nel seguito si riporta un elenco degli elaborati reperiti ed utilizzati ai fini della presente.

ELENCO SCANSIONI				
	Nome File	Content	Piano	
138/374	TDS1360	Sezione scala	sul seminterrato	armatura scala P15-P14
139/374	TDS1362	Sezione scala	sul seminterrato	armatura scala P2-P3
134/374	TDS1366	Sezione scala		general
177/374	TDS1371	Vasca Nafta		armature
	TDS1372	Impianto		idrico e termico
	TDS1377	sezione scala		general
143/374	x1355	Travi	sul rialzato	verso orizzontale
142/374	x1356	Travi	sul seminterrato	P4-P43_P11-P26
152/374	x1357	Pianta solaio	sul rialzato	
156/374	x1358	Pianta solaio	soffitto	
168/374	x1359	Travi	copertura elevata	
147/374	x1363	Sezione		area copertura sopraelevata
137/374	x1364	Sezione	16-16	area copertura sopraelevata
136/374	x1365	Sezione	17-17	P1-P40
155/374	x1368	Travi	sul rialzato	varie
141/374	x1369	Pianta solaio	sul seminterrato	
164/374	x1370	Travi	soffitto	verso orizzontale
140/374	x1373	Travi	sul seminterrato	verso orizzontale interne
144/374	x1375	Travi	sul seminterrato	esterno
128/374	x1379	Sezione	15-15	
120/374	x1380	Travi e pilastri	fondazione	
159/374	x1383			
166/374	x1384	Travi	copertura	verso orizzontale interne
126/374	x1389	Pianta	fondazioni	

L'edificio è costituito da nove corpi, la presenza di giunti rende il comportamento dei vari corpi indipendente.

Nello specifico questi sono presenti tra il Corpo B e il Corpo C – tra il Corpo C1 e il Corpo C – tra il Corpo D e il Corpo E – tra il Corpo E e il corpo LC – tra il Corpo LC e il corpo L – tra il Corpo L e il Corpo LA.

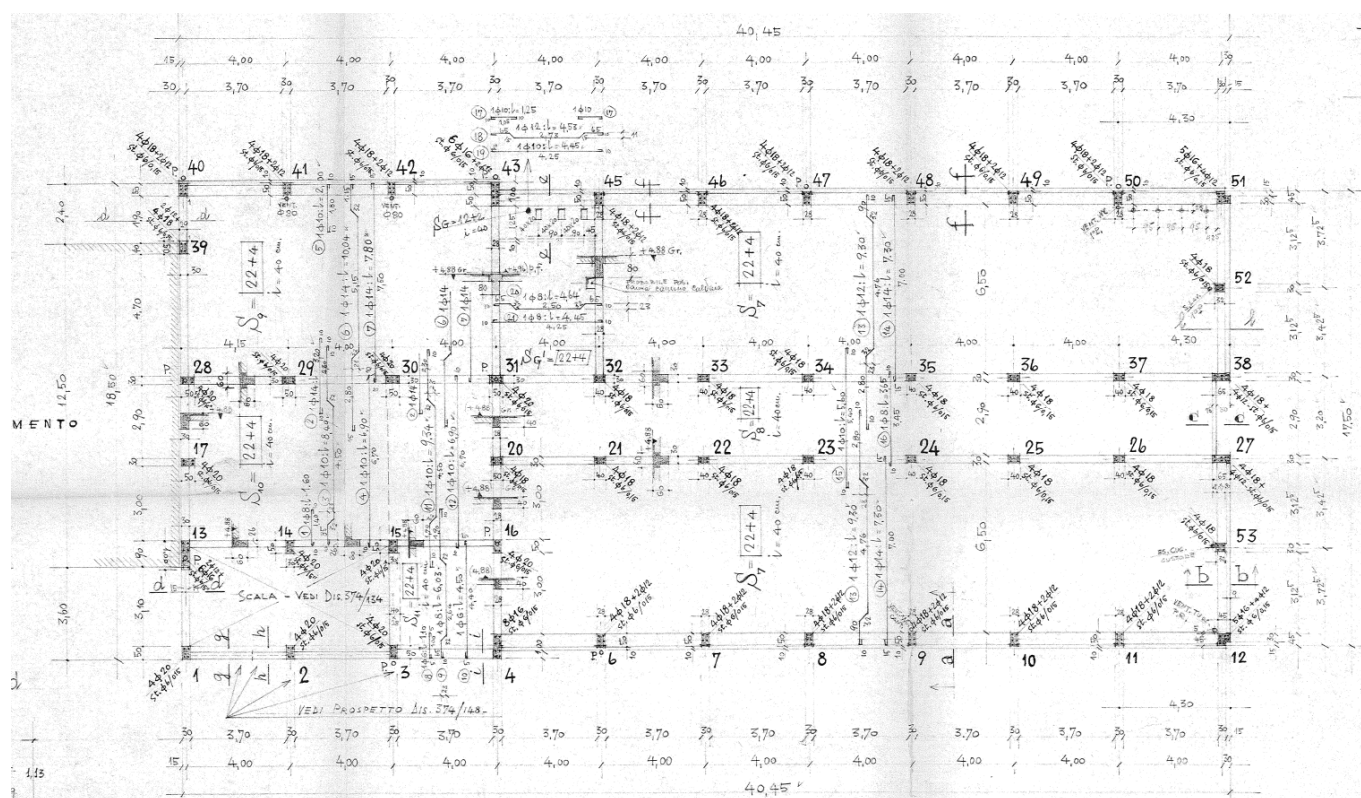


Oggetto della presente relazione è l'ADEGUAMENTO (80%) SISMICO del corpo L.

1.1 Documentazione esistente

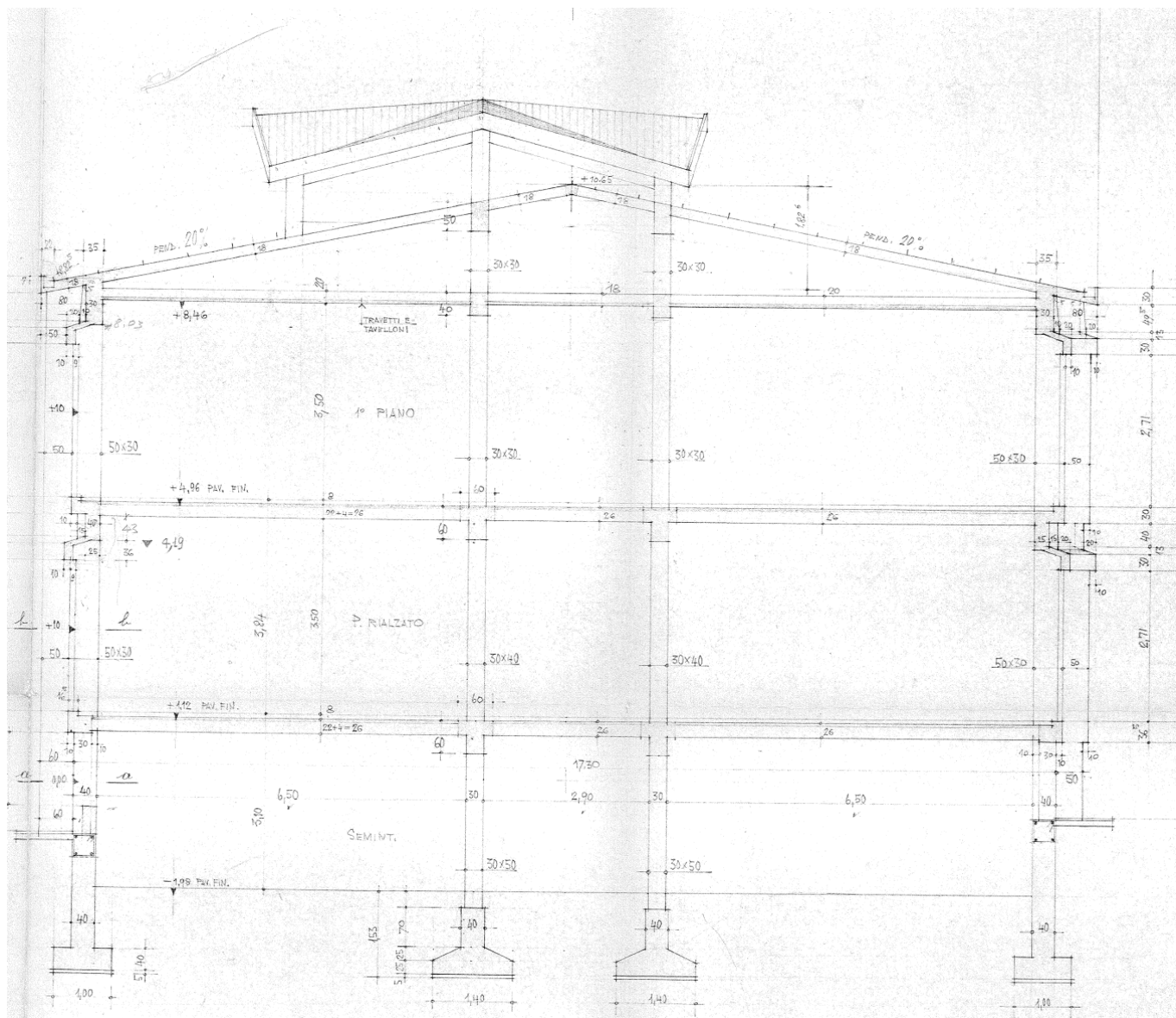
La maggior parte della documentazione reperita è stata fornita dall'Amministrazione committente. In particolare, è stato possibile visionare gli elaborati di progetto originali di tutti i corpi ad eccezione dei corpi C1 e LA. Negli elaborati precedentemente citati sono riportate le geometrie e le armature degli elementi strutturali e dei solai; tali dati a loro volta sono stati confrontati con quelli ottenuti durante la campagna diagnostica.

Si riportano nel seguito alcuni stralci.



LICEO - FAENZA.
SOLAIO SUL PIANO RIALZATO -
A Q. $\nabla + 4,96$ pav. fin. -
RAPP. 1:100 - 1:50

Pianta solaio piano terra corpo L



Sezione trasversale corpo L

1.2 Evoluzione strutturale dell'edificio

1.2.1 Costruzione dell'edificio

Il materiale reperito ha permesso di identificare con precisione l'epoca di progettazione dell'edificio:

➤ **Corpi A-B-C-D-E-L**

Dalle tavole di progetto è possibile affermare che il progetto di questi corpi è stato redatto a partire dal 1961. La data di esecuzione dell'opera si può evincere solo per il corpo L, del quale si ha a disposizione il certificato di prove sui materiali datato 1965

➤ **Corpo LC**

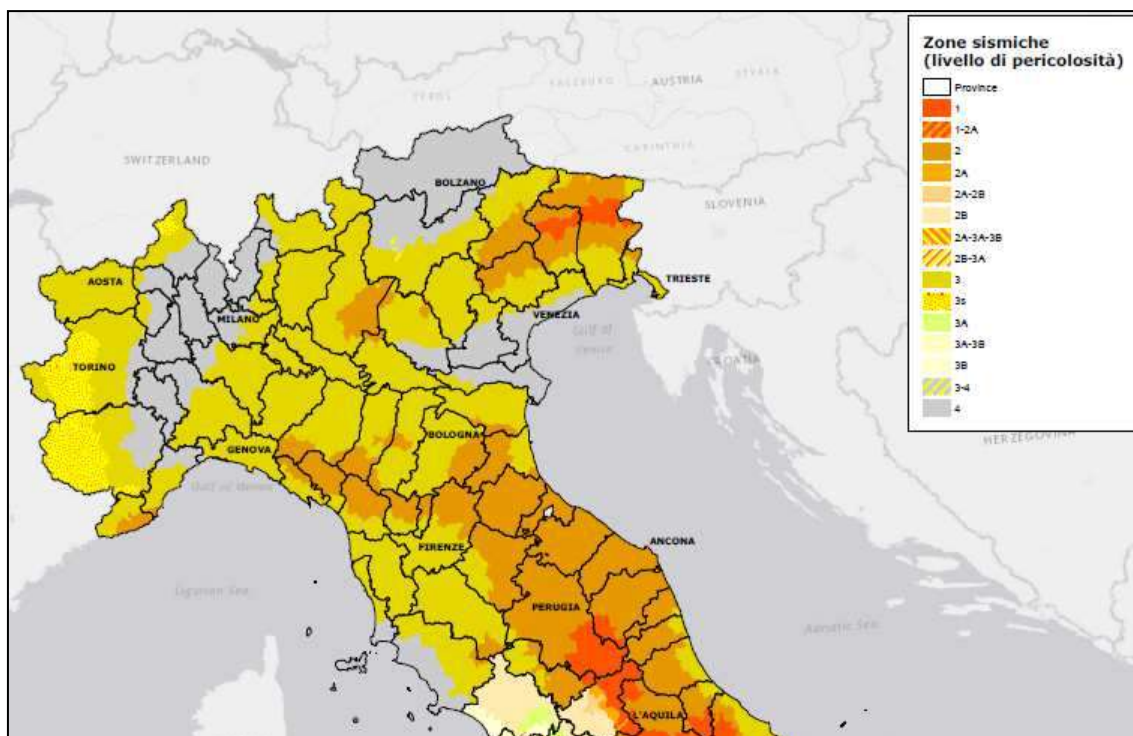
Dalle tavole di progetto è possibile affermare che il progetto del corpo LC è stato redatto a partire dal 1964

➤ **Corpi C1 - LA**

Dalle tavole di progetto è possibile affermare che il progetto di questi corpi è stato redatto a partire dal 1965.

1.2.2 Sismi storici

Il Comune di Faenza, sulla base dell'ultima classificazione sismica del territorio italiano (aggiornamento a aprile 2021) risulta classificata in Zona Sismica 2.



Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale al 2021

Numerose sono le testimonianze e le documentazioni storiche che permettono di risalire agli eventi sismici a cui è stata soggetta l'area in esame che, seppur non avendo subito eventi catastrofici come l'area centro meridionale della penisola, ne ha sempre risentito in maniera più o meno rilevante.

Concentrandoci sulla provincia di Ravenna: si scopre l'imponente numero di terremoti che hanno avuto epicentro nel territorio e sono stati registrati nel corso del tempo. Fra questi il più importante, dal punto di vista dell'intensità, è stato il sisma del 4 aprile 1781 con epicentro localizzato a Basiago, nel Faentino, la cui magnitudo momento è stata calcolata pari a 6.12. Un

terremoto che, secondo le fonti storiche, provocò gravi danni nelle città di Faenza e Brisighella, ma anche nella zona del Forlivese. Davvero spaventoso era stato, circa un secolo prima, il terremoto dell'11 aprile 1688 che, a quanto riporta il sito Emilia-Romagna Meteo, ebbe "epicentro nei pressi di Cotignola", la quale fu semidistrutta, ma gravi danni toccarono anche a Bagnacavallo e Russi. In questo caso si stima una magnitudo momento pari a 5.84. Seguono come i terremoti del 17 luglio 1781 (Mw 5.61) con epicentro stavolta nei pressi di Corleto nel Faentino, del 21 settembre 1813 con epicentro fra Faenza e Forlì (Mw 5.28), quello del 30 dicembre 1967 con epicentro a metà tra le località di Filo e Anita (Mw 5.05) e quello del 19 aprile 1509 ancora nei pressi di Faenza (Mw 5.02). Lo studio dell'Ingv ci indica come importanti anche le scosse del 22 giugno 1620 con epicentro in Bassa Romagna (Mw 4.86) che fu ben avvertito anche a Ravenna e quello del 2 febbraio 1881 che ebbe epicentro a Russi (Mw 4.69). L'evento sismico più recente che ha avuto epicentro nella nostra provincia è invece quello del maggio del 2000 che si scatenò nella zona di Faenza e Brisighella con le maggiori scosse tra l'8 e il 10 maggio e una magnitudo momento di 4.82.

Si allega il riscontro del database macrosismico italiano (INGV 2015) DBMI151.

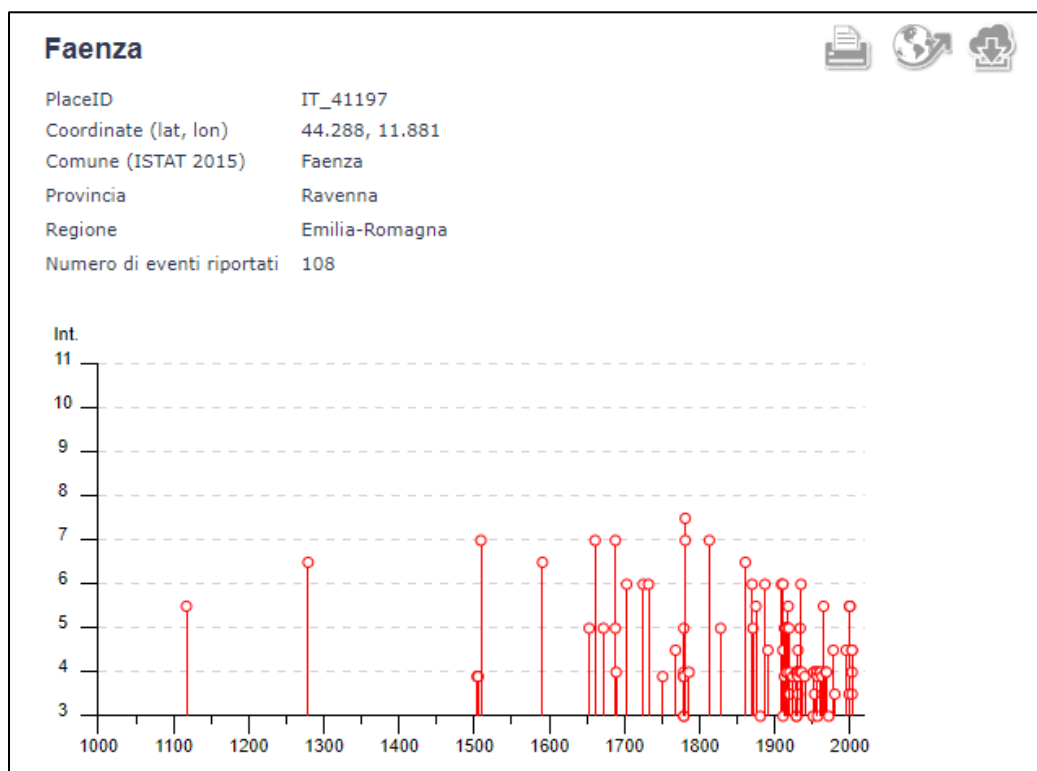


Tabella dei terremoti storici

Attualmente la classificazione sismica a livello regionale è regolata dalla Delibera di Giunta Regionale n° 1164 del 23/07/2018.

Allegato A - CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI COMUNI DELL'EMILIA-ROMAGNA

Codice ISTAT 2001	Provincia	COMUNE	Anno di			Categoria secondo la classificazione precedente (Decreti fino al 1984)	Categoria secondo la proposta del GdL del 1998	Zona ai sensi del presente documento (2003)
			prima classificazione	declassificazione	riclassificazione			
8039006	RA	CASTEL BOLOGNESE	1983			II	II	4
8039007	RA	CERVIA	1983			II	II	2
8039008	RA	CONSELICE	1983			II	II	2
8039009	RA	COTIGNOLA	1983			II	II	2
8039010	RA	FAENZA	1983			II	II	2
8039011	RA	FUSIGNANO	1983			II	II	2
-----	-----	-----	-----			..	..	-

1https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/place/IT_51058

1.3 Utilizzo della documentazione esistente

Il materiale precedentemente indicato è stato utilizzato per la redazione della Valutazione di Sicurezza di cui si riporta uno stralcio relativo all'edificio in oggetto.

Partendo dagli elaborati esistenti dei progetti di costruzione è stata impostata la campagna d'indagini ed è stato definito il livello di confidenza.

Sulla base di quanto riportato nei capitoli 5 e 8 delle NTC 2018 e meglio esplicitati nella Circ. n° 7 del 21/01/2019, il livello di conoscenza da attribuire ad una struttura esistente dipende dalla presenza di documentazione dell'epoca di costruzione, dal rilievo e dalle indagini sui materiali effettuate.

Sulla base del Livello di Conoscenza attribuito alla struttura si applicheranno gli opportuni Fattori di Confidenza alle caratteristiche dei vari materiali, come da § C8.5.4 Circ6/2019:

Livello di Conoscenza LC	Fattore di Confidenza FC
LC1	1.35
LC2	1.20
LC3	1.00

È evidente come un più elevato Livello di Conoscenza, seppur preveda un maggior impegno iniziale ai fini della Valutazione della Sicurezza, possa consentire di ridurre tutti quei fattori che portano ad una sottostima del reale stato di conservazione dell'opera e della sua vita residua e a un'ottimizzazione dei successivi interventi di miglioramento o adeguamento.

Trattandosi in questo caso di un'opera di Classe d'Uso III il raggiungimento di un più elevato Livello di Conoscenza permette di valutare al meglio lo stato attuale dell'opera e calibrare opportunamente gli interventi di miglioramento/adeguamento che dovessero rendersi necessari.

Sulla base del §C.8.5.4.2, relativo alle strutture in calcestruzzo armato, i Livelli di Conoscenza vengono così distinti:

Livello di Conoscenza	Geometrie	Dettagli strutturali	Proprietà dei materiali	FC
LC1	Da disegni originali con rilievo visivo a campione; in alternativa rilievo completo ex-novo	Progetto simulato in accordo alle norme dell'epoca e indagini limitate in situ	Valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca e prove limitate in situ	1.35
LC2		Elaborati progettuali incompleti con indagini limitate in situ; in alternativa indagini estese in situ	Dalle specifiche originali di progetto o dai certificati di prova originali, con prove limitate in situ; in alternativa da prove estese in situ	1.20
LC3		Elaborati progettuali completi con indagini limitate in situ; in alternativa indagini esaustive in situ	Dai certificati di prova originali o dalle specifiche originali di progetto, con prove estese in situ ; in alternativa da prove esaustive in situ	1.00

Come già evidenziato l'Amministrazione è stata in grado di fornire tutto il materiale a sua disposizione relativo al progetto originale di costruzione.

Sulla base delle indicazioni fornite dal §C.8.5.1 della Circ7/2019 risultano noti i seguenti punti che riguardano la costruzione stessa:

- l'epoca di costruzione;
- le norme tecniche dell'epoca di costruzione;
- la forma originaria e le successive modifiche;
- i materiali utilizzati.

È stato poi eseguito un rilievo della struttura ai fini di confrontare lo stato di fatto con gli elaborati di progetto e di individuare:

- La coerenza con gli elaborati architettonici e strutturali (ove confrontabili);
- Eventuali deformazioni, dissesti e quadri fessurativi.

Il rilievo ha confermato la coerenza di buona parte degli elementi strutturali con il progetto a disposizione, non è stato rilevato un particolare stato di degrado dei vari elementi, generalmente risultati coperti dalle finiture architettoniche.

Sulla base del §C8.5.4.2 anche la conoscenza più o meno dettagliata delle caratteristiche dei materiali utilizzati concorre a definire il Livello di Conoscenza della struttura.

Nella tabella sottostante sono indicate le quantità di prove da eseguire per poter raggiungere ciascun Livello di Conoscenza.

Tabella C8.5.V – Definizione orientativa dei livelli di rilievo e prova per edifici di c.a.

Livello di Indagini e Prove	Rilievo (dei dettagli costruttivi) ^{a)}	Prove (sui materiali) ^{b)} / ^{c)} / ^{d)}
	Per ogni elemento "primario" (trave, pilastro)	
<i>limitato</i>	La quantità e disposizione dell'armatura è verificata per almeno il 15% degli elementi	1 provino di cls. per 300 m ² di piano dell'edificio, 1 campione di armatura per piano dell'edificio
<i>esteso</i>	La quantità e disposizione dell'armatura è verificata per almeno il 35% degli elementi	2 provini di cls. per 300 m ² di piano dell'edificio, 2 campioni di armatura per piano dell'edificio
<i>esaustivo</i>	La quantità e disposizione dell'armatura è verificata per almeno il 50% degli elementi	3 provini di cls. per 300 m ² di piano dell'edificio, 3 campioni di armatura per piano dell'edificio

La Circolare, al punto C8.5.4.2, nota a) cita: "Nel controllo del raggiungimento delle percentuali di elementi indagati ai fini del rilievo dei dettagli costruttivi si tiene conto delle eventuali situazioni ripetitive, che consentano di estendere ad una più ampia percentuale i controlli effettuati su alcuni elementi strutturali facenti parte di una serie con evidenti caratteristiche di ripetibilità, per geometria e ruolo uguali nello schema strutturale."

Sulla base degli elaborati strutturali a disposizione si notano numerosi elementi che si ripetono ai vari piani (travi con identiche sezioni e carichi equivalenti, pilastri con stessa sezione e armatura).

Una volta ottenuti i risultati della campagna diagnostica effettuata e dei rilievi geometrici strutturali si è proceduto con la definizione del modello di calcolo dell'edificio esistente mediante l'utilizzo di un software agli elementi finiti utilizzando la geometria come indicata negli elaborati originali e le caratteristiche dei materiali come nel seguito indicato.

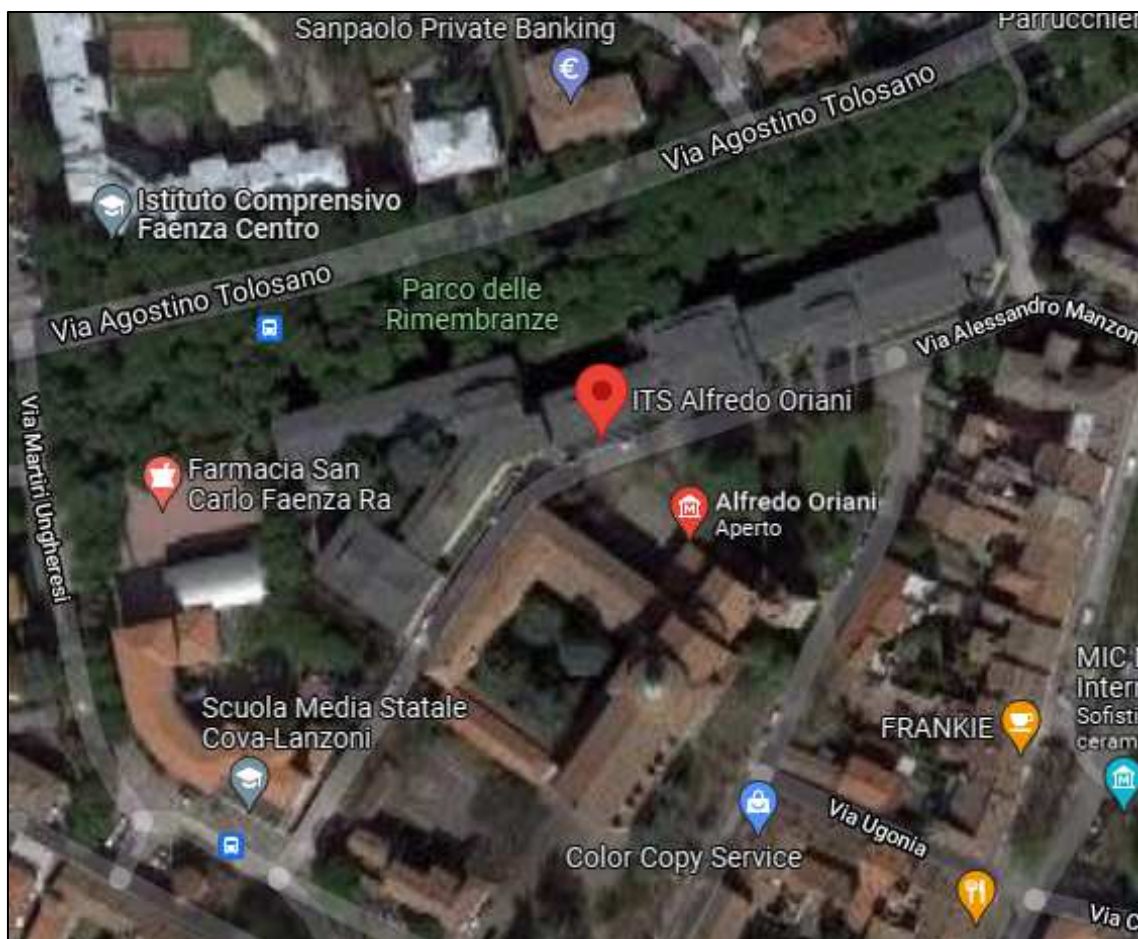
2 Conoscenza del manufatto

2.1 Descrizione generale dell'opera

Nel seguito si riportano tutti i dati utili all'identificazione e qualificazione della struttura, sia dal punto di vista geometrico che da quello strutturale.

2.1.1 Contesto ambientale

L'edificio oggetto della presente è situato nel comune di Faenza, in via Alessandro Manzoni, 11.



Coordinate geografiche Latitudine 44.290138; Longitudine 11.878814 (fonte google maps)

Il fabbricato è isolato dal resto delle edificazioni circostanti anche se nelle immediate vicinanze sono presenti alcune residenze e la sede di un ateo Istituto di Istruzione Superiore.

Il corpo L oggetto della presente confina a sinistra con il corpo LC e a destra con il corpo LA, da questi risulta separato da un giunto tecnico di 3cm.

Le informazioni che seguono sono state estrapolate dalla Relazione Geologica allegata alla Valutazione di Sicurezza, redatta dal Geol. Rodolfo Baroncioni in data 14/09/2021.

2.1.1.1 Stratigrafia e tipo di terreno

Il territorio del comune di Faenza appartiene al bordo del settore Emiliano del bacino sedimentario padano, costituito da una successione ciclica di depositi marini, deltizi, alluvionali, lagunari e palustri che poggiano su un substrato con una complessa configurazione a pieghe. Queste hanno una disposizione assiale parallela alle principali linee strutturali appenniniche, ovvero NW – SE ed hanno condizionato la successiva disposizione verticale della coltre sedimentaria che presenta spessori notevoli e variabili dai circa 1500 m ai 2000 m. In conseguenza della molteplicità degli ambienti deposizionali i sedimenti presentano una elevata variabilità litologica degli strati, con presenza di limi, argille, sabbie, ghiaie e miscele tra di esse.

Nello stralcio riportato in fig. 6.1 sono evidenziati gli aspetti morfologici e strutturali che caratterizzano il territorio in cui è inserita l'area in oggetto. Si nota l'indicazione di alcuni sovrascorrimenti profondi dedotti, e la presenza dell'isobata della base del pliocene, corrispondente a -4000 m.

Il lotto in oggetto è parte integrante di una porzione di territorio con andamento sub pianeggiante che si articola a una quota di circa 38/39 m s.l.m. La monotonia locale è interrotta dal rilievo delle antiche mura che si elevano, rispetto alle aree circostanti, di circa 2,00 m.

L'assetto geologico è caratterizzato da un deposito di piana alluvionale appartenente al Sintema Emiliano Romagnolo superiore – subsistema di Ravenna che è indicato con la sigla AES8. Questi costituisce l'elemento sommitale dell'Allo formazione Emiliano – Romagnola Superiore (AES) ed è composto da sabbie, argille e limi di ambiente alluvionale organizzati in corpi lenticolari, nastriformi, tubolari e cuneiformi di spessore plurimetrico. La tessitura è sabbiosa.



Stralcio carta geologica da archivio cartografico regione E.R.

Allo scopo di verificare la tipologia dei terreni indagati sono state eseguite tre prove penetrometriche statiche con punta elettrica, una MASW e due HVSR, ubicate come da figura che segue.

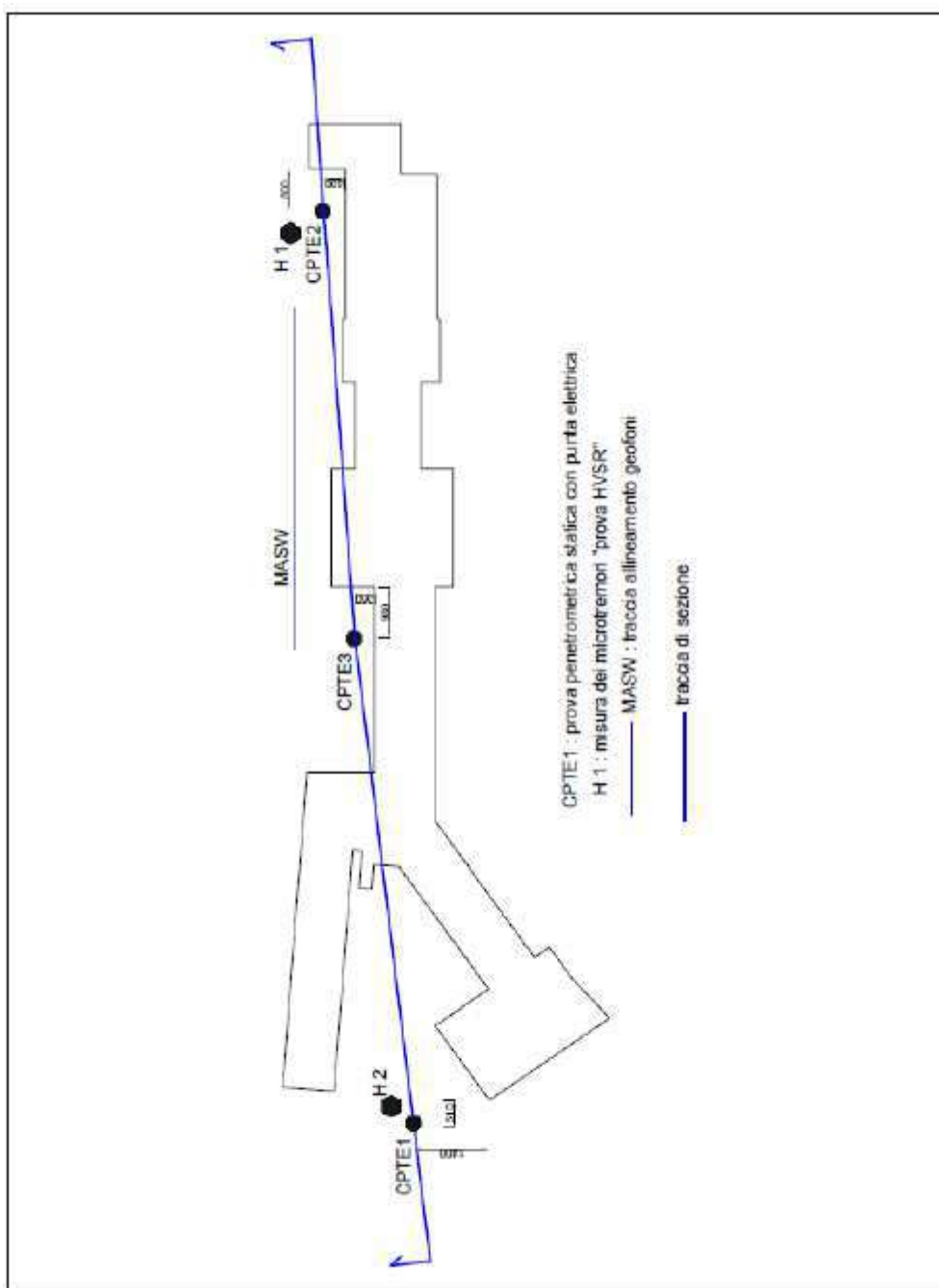


Tavola posizione prove

I terreni del lotto sono stati indagati con tre prove penetrometriche statiche con punta elettrica. Tramite il loro esito si è appurata una situazione stratigrafica caratterizzata da un deposito alluvionale costituito da una successione di limi talora sabbiosi e/o argillosi passanti a ghiaie. Il deposito è sede di una falda freatica stabile attestata alla profondità di 10.50 m. 11.70 m. La presenza in superficie di terreni a matrice prevalentemente limoso sabbiosa comporta una buona filtrazione verticale delle acque, ma va considerato che l'istituto è inserito nel contesto urbano, in cui marcata è l'impermeabilizzazione e dove è presente un reticolo fognate in cui viene incanalata la maggioranza delle acque di precipitazione. In relazione alle verifiche analitiche si può affermare che in caso di sisma, con conseguente processo di liquefazione, i danni attesi sono da considerarsi di molto scarsa/scarsa entità.

PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI

CPTE1

Unità	Ht	Hb	φ^*k	φ^*kk	c'_k	c'_{kk}	$c u_k$	$c u_{kk}$	E_{ed_k}	$E_{ed_{kk}}$	E_{y_k}	$E_{y_{kk}}$	γ_{kk}
	(m)	(m)	(°)	(°)	(Kpa)	(Kpa)	(Kpa)	(Kpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(KN/m³)
A1	0.00	2.85	31.6	33.1	-	-	-	-	37.63	55.71	30.03	44.45	18.9
B1	2.85	8.79	35.6	37.5	-	-	-	-	71.19	93.21	56.80	74.37	18.9
C1	8.79	12.13	22.5	24.1	11.0	15.2	105.3	146.3	10.41	18.90	42.53	56.54	18.5
D1	12.13	15.05	37.8	40.6	-	-	-	-	101.74	132.70	81.18	105.87	18.8

Tab.9

CPTE2

Unità	Ht	Hb	φ^*k	φ^*kk	c'_k	c'_{kk}	$c u_k$	$c u_{kk}$	E_{ed_k}	$E_{ed_{kk}}$	E_{y_k}	$E_{y_{kk}}$	γ_{kk}
	(m)	(m)	(°)	(°)	(Kpa)	(Kpa)	(Kpa)	(Kpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(KN/m³)
A2	0.00	2.13	24.0	29.7	-	-	-	-	17.97	36.22	14.34	28.90	18.7
B2	2.13	13.45	22.1	24.4	9.8	16.1	93.8	154.7	8.79	19.38	34.84	58.47	18.7
C2	13.45	15.76	39.3	41.1	-	-	-	-	103.86	133.84	82.87	106.79	18.8

Tab.10

CPTE3

Unità	Ht	Hb	φ^*k	φ^*kk	c'_k	c'_{kk}	$c u_k$	$c u_{kk}$	E_{ed_k}	$E_{ed_{kk}}$	E_{y_k}	$E_{y_{kk}}$	γ_{kk}
	(m)	(m)	(°)	(°)	(Kpa)	(Kpa)	(Kpa)	(Kpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(KN/m³)
A3	0.00	2.12	25.5	30.4	-	-	-	-	14.15	38.78	11.29	30.94	18.6
B3	2.12	12.40	19.9	23.6	4.9	12.5	44.0	116.9	2.02	15.97	22.70	52.42	18.6
C3	12.40	14.62	38.1	39.3	-	-	-	-	108.64	126.06	86.68	100.58	18.9

Tab.11

Parametri geotecnici caratteristici

2.1.2 Sistema costruttivo

Il corpo L come le restanti unità strutturali è realizzato con un telaio spaziale in c.a. e solai in laterocemento.

Nello specifico presenta le seguenti caratteristiche:

- Forma rettangolare;
- Fondazioni realizzate mediante travi rovesce in c.a.;
- Pilastri e travi di impalcato in c.a. Le travi principali sono ricalate all'intradosso, quelle secondarie (ove presenti) in spessore di solaio;
- Solaio in latero cemento di spessore 20+6 cm;
- Tamponamenti in laterizio forato spessore 20/30 cm;
- Copertura inclinata non praticabile;
- Sottotetto accessibile per sola manutenzione.

2.1.3 Destinazione d'uso

L'unità strutturale L oggetto della presente è stata progettata e costruita per specifico uso scolastico, ed è attualmente adibito ad Istituto di Istruzione secondaria.

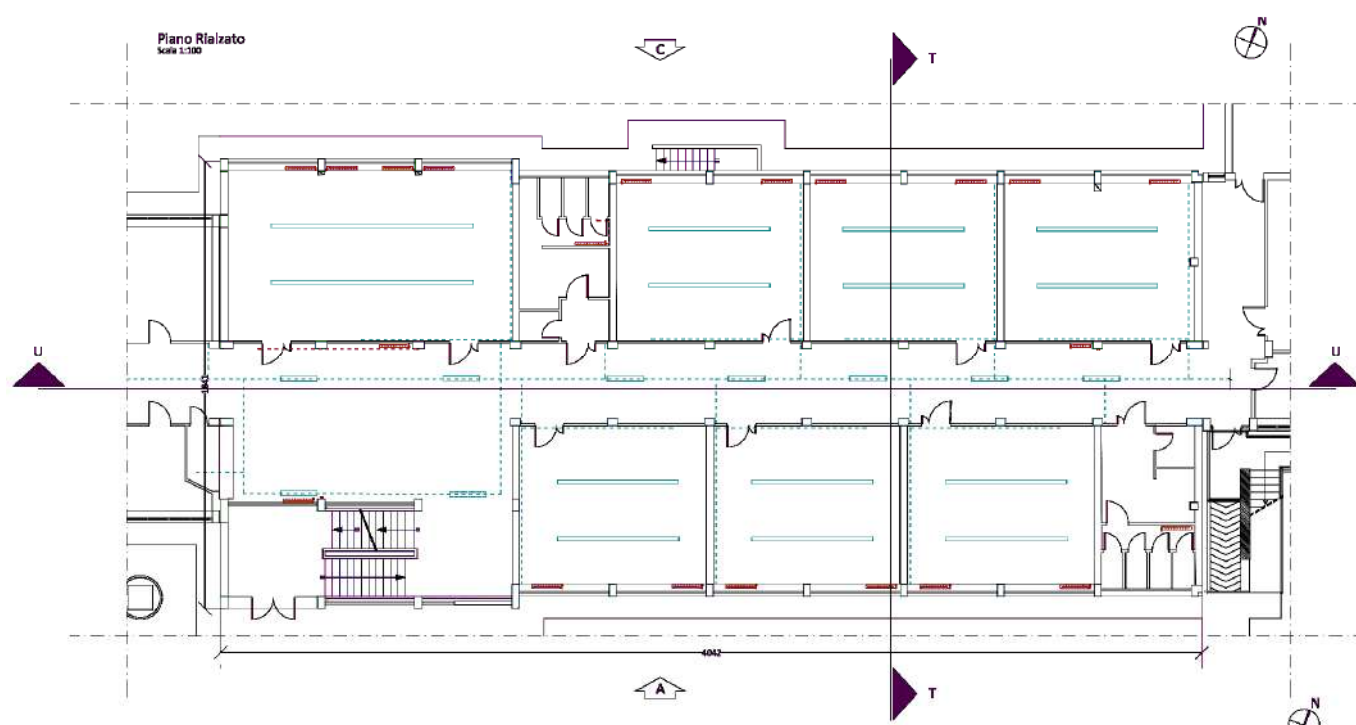
Lo sviluppo planimetrico e strutturale rispecchia l'utilizzo previsto in quanto si nota come priorità sia stata data all'ideale creazione di spazi di tipo didattico. L'intera struttura è quindi caratterizzata dalla classe d'uso III ai sensi delle NTC2018 par. 2.4.2.

Il piano seminterrato è adibito a palestra, mentre i piani superiori sono aule didattiche.



2.1.4 Caratteristiche dimensionali

2.1.4.1 Corpo L



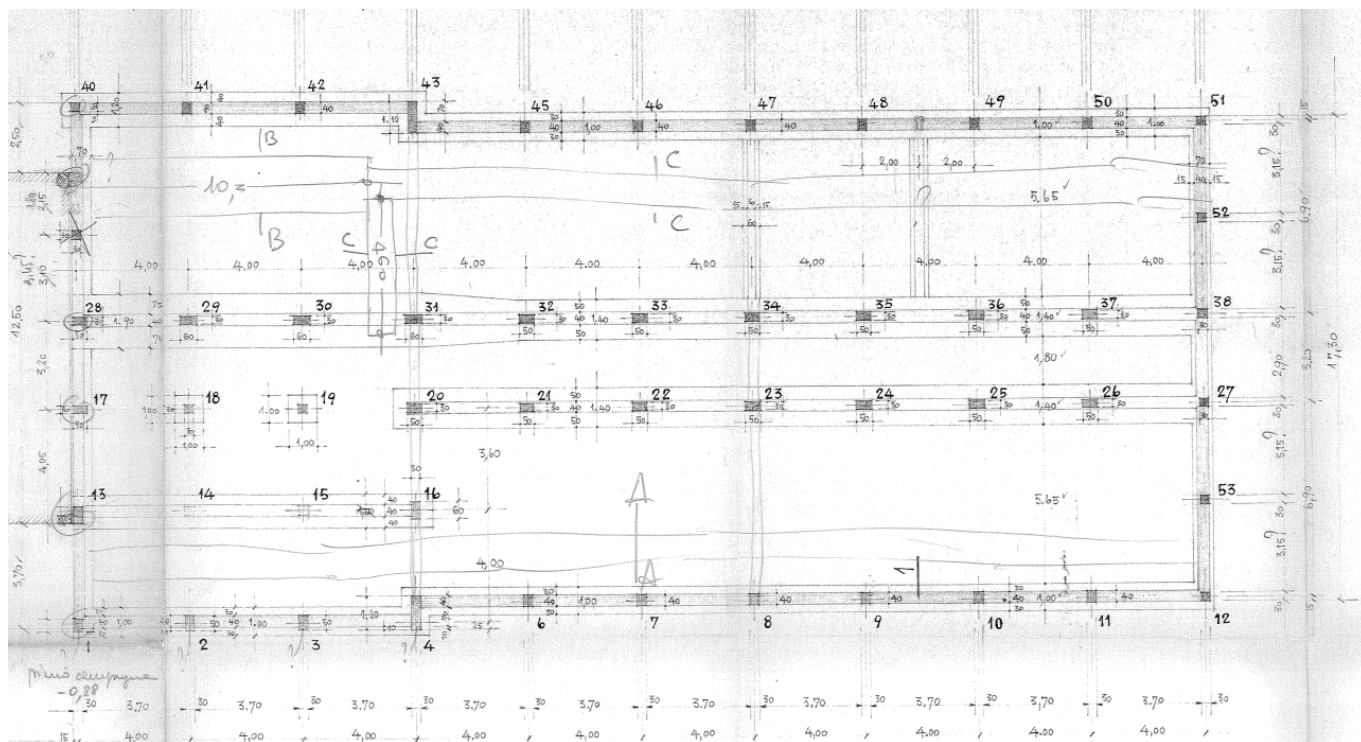
Piano	Corpo L
Piano seminterrato	702.5 mq
Piano rialzato	702.5 mq
Piano primo	702.5 mq
Piano sottotetto	702.5 mq
Tot.	2810 mq

2.2 Relazione sulle fondazioni

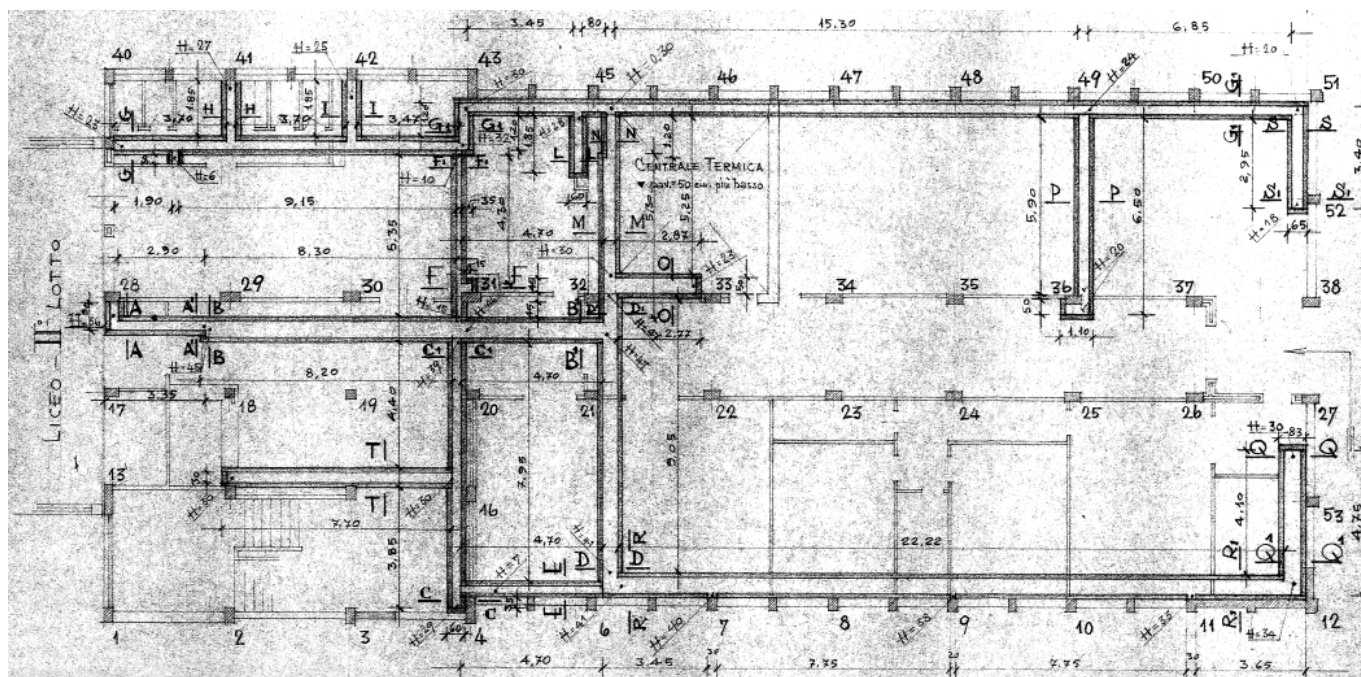
2.2.1 Tipologia di fondazioni

Le informazioni relative alla geometria delle fondazioni sono state recuperate analizzando le tavole del progetto esecutivo dell'epoca.

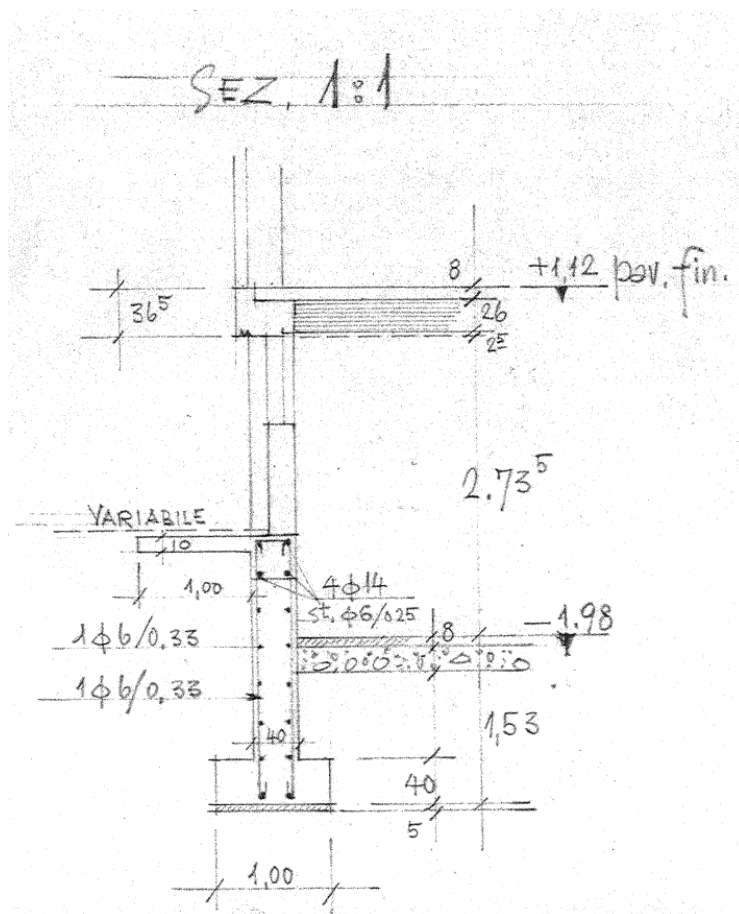
Tutti i corpi, compresa l'unità strutturale L, presentano delle fondazioni a trave a T rovescia. Si riporta di seguito un estratto delle tavole considerate come riferimento nella modellazione delle fondazioni.



Pianta delle fondazioni



Pianta del canale idraulico-termico alla quota delle fondazioni



Sezione trasversale del muro contro terra

3 Indagini in sito

3.1 Relazione geologica – geotecnica

Si allega alla presente la Relazione Geologica redatta in data 14/09/2021 dal Geol. Rodolfo Baroncioni.

3.2 Rilievo, indagini e materiali

Si va qui ad esplicitare il percorso effettuato per caratterizzare i materiali costituenti l'impianto strutturale dell'edificio e per definire correttamente i particolari costruttivi e lo schema resistente, sia nei confronti delle azioni verticali che di quelle orizzontali.

Utile ausilio per questo capitolo sono gli elaborati dello stato di fatto e la "Documentazione fotografica".

Al presente paragrafo vengono definiti i valori caratteristici dei materiali indagati.

3.2.1 Indagini diagnostiche e sondaggi ispettivi

Come riportato nei capitoli precedenti, e come è possibile riscontrare nella documentazione fotografica, l'edificio ha quasi la totalità delle strutture portanti a vista. Tuttavia, per una miglior conoscenza del fabbricato sono state eseguite numerose prove pacometriche e microdemolizioni per individuare le armature degli elementi strutturali, prelievi di armature e carotaggi sul conglomerato cementizio, oltre a prove endoscopiche sui solai. È stata inoltre rimosso l'intonaco sulla muratura portante così da poterne osservare la tipologia e la tessitura.

Da quanto sopra si sono estrapolati i Livelli di Conoscenza LC ed i conseguenti Fattori di Confidenza FC, come riportati nel §3.2.4.

3.2.2 Livello di conoscenza LC e fattore di confidenza FC

Le NTC2018, nel capitolo 8.5.4, riportano chiaramente che occorre acquisire "un'adeguata conoscenza delle caratteristiche dei materiali e del loro degrado"; ciò è fondamentale per raggiungere un adeguato Livello di Conoscenza (LC) a cui corrisponde il rispettivo Fattore di Confidenza (FC). La definizione del Livello di Conoscenza della struttura si basa sul numero di indagini in situ eseguito e sulla disponibilità del materiale di progetto originale dell'opera in oggetto. La quantificazione delle prove da eseguirsi per ciascun livello di conoscenza è definita dalla tabella C8.5.IV al §8.5.4.2 della Circolare alle NTC2018 e di seguito riportata.

Tabella C8.5.IV – Livelli di conoscenza in funzione dell'informazione disponibile e conseguenti metodi di analisi ammessi e valori dei fattori di confidenza, per edifici in calcestruzzo armato o in acciaio

Livello di conoscenza	Geometrie (carpenterie)	Dettagli strutturali	Proprietà dei materiali	Metodi di analisi	FC (*)
LC1		Progetto simulato in accordo alle norme dell'epoca e <i>indagini limitate</i> in situ	Valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca e <i>prove limitate</i> in situ	Analisi lineare statica o dinamica	1,35
LC2	Da disegni di carpenteria originali con rilievo visivo a campione; in alternativa rilievo completo ex-novo	Elaborati progettuali incompleti con <i>indagini limitate</i> in situ; in alternativa <i>indagini estese</i> in situ	Dalle specifiche originali di progetto o dai certificati di prova originali, con <i>prove limitate</i> in situ; in alternativa da <i>prove estese</i> in situ	Tutti	1,20
LC3		Elaborati progettuali completi con <i>indagini limitate</i> in situ; in alternativa <i>indagini esaustive</i> in situ	Dai certificati di prova originali o dalle specifiche originali di progetto, con <i>prove estese</i> in situ; in alternativa da <i>prove esaustive</i> in situ	Tutti	1,00

(*) A meno delle ulteriori precisazioni già fornite nel § C8.5.4.

Figura 3.2-1 Tabella NTC2018, Livelli di Conoscenza

Si è raggiunto un livello di conoscenza LC3 che (§ C8.5.4.2 Circ7) “:si intende raggiunto quando sia stata effettuata l’analisi storico-critica commisurata al livello considerato (con riferimento al § C8.5.1), la geometria della struttura sia nota in base ai disegni originali (effettuando un rilievo visivo a campione per verificare l’effettiva corrispondenza del costruito ai disegni) o a un rilievo, i dettagli costruttivi siano noti, o dai disegni costruttivi originali integrati da indagini limitate in situ sulle armature e sui collegamenti presenti negli elementi più importanti, o (con riferimento al § C8.5.2) a seguito di una indagine esaustiva in situ (i dati raccolti devono essere tali da consentire, nel caso si esegua un’analisi lineare, verifiche locali di resistenza, oppure la messa a punto di un modello strutturale non lineare), le caratteristiche meccaniche dei materiali siano note in base ai disegni costruttivi e ai certificati originali di prova, integrati da prove limitate in situ (se i valori ottenuti dalle prove in situ sono minori dei corrispondenti valori indicati nei certificati originali di prova, si eseguono prove esaustive in situ), o con prove esaustive in situ (con riferimento al § C8.5.3); il corrispondente fattore di confidenza è $FC=1$. La valutazione della sicurezza è eseguita mediante metodi di analisi lineare o non lineare, statici o dinamici; le informazioni raccolte sulle dimensioni degli elementi strutturali, insieme a quelle riguardanti i dettagli strutturali, devono consentire la messa a punto di un modello strutturale idoneo.”

Al § C8.5.4 viene specificato quali siano le indagini minime per poter ricadere in un livello di conoscenza LC3:

Tabella C8.5.V – Definizione orientativa dei livelli di rilievo e prova per edifici di c.a.

Livello di Indagini e Prove	Rilievo(dei dettagli costruttivi) ^(a)	Prove (sui materiali) ^{(b)(c)(d)}
	Per ogni elemento “primario” (trave, pilastro)	
<i>limitato</i>	La quantità e disposizione dell’armatura è verificata per almeno il 15% degli elementi	1 provino di cls. per 300 m ² di piano dell’edificio, 1 campione di armatura per piano dell’edificio
<i>esteso</i>	La quantità e disposizione dell’armatura è verificata per almeno il 35% degli elementi	2 provini di cls. per 300 m ² di piano dell’edificio, 2 campioni di armatura per piano dell’edificio
<i>esaustivo</i>	La quantità e disposizione dell’armatura è verificata per almeno il 50% degli elementi	3 provini di cls. per 300 m ² di piano dell’edificio, 3 campioni di armatura per piano dell’edificio

Figura 3.2-2 Tabella NTC2018, Livelli di Conoscenza

Avendo a disposizione nel caso in esame la documentazione di progetto originale dell’epoca di costruzione. È stato possibile raggiungere un Livello di Conoscenza LC3 considerando un livello di indagini limitato in situ.

Sono state effettuate prove di caratterizzazione del cls, dell’acciaio da CA e sono state effettuate prove a campione con rilievo visivo, microdemolizioni etc. In particolare, sono state eseguite due diverse campagne diagnostiche:

1. Eseguita da ComSigma Srl nelle date 9-10-11 Agosto 2021. In tali date sono state eseguite le seguenti indagini
 - a. Nr. 78 indagini pacometriche con successiva micro-demolizione (PACi);
 - b. Nr. 14 prelievi di campioni cilindrici Ø100 mm, comprensivo di prova a rottura per compressione monoassiale e verifica profondità di carbonatazione (CAi);
 - c. Nr. 4 prelievi di barra d’armatura e successiva esecuzione di prova a trazione a rottura (BARI);
 - d. Nr. 3 indagini videoendoscopiche per l’identificazione stratigrafica delle pareti (ENDi);

- e. Nr. 8 indagini videoendoscopiche per l'identificazione stratigrafica dei solai (STi);
 - f. Nr. 15 indagini con apparecchiatura georadar (GPRI).
2. Eseguita da Classedil Srl nelle date 1-9 Settembre 2022. In tali date sono state eseguite le seguenti indagini:
- a. Nr. 21 indagini pacometriche con successiva micro-demolizione (PACi);
 - b. Nr. 18 prelievi di campioni cilindrici Ø100 mm, comprensivo di prova a rottura per compressione monoassiale e verifica profondità di carbonatazione (CAi);
 - c. Nr. 4 prelievi di barra d'armatura e successiva esecuzione di prova a trazione a rottura (BARI);
 - d. Nr. 6 indagini videoendoscopiche per l'identificazione stratigrafica delle pareti (ENDi);

Tali prove sono state effettuate in numero sufficiente a raggiungere un livello di conoscenza LC3 considerando la ripetibilità dei materiali e degli elementi strutturali.

3.2.3 Caratterizzazione dei materiali

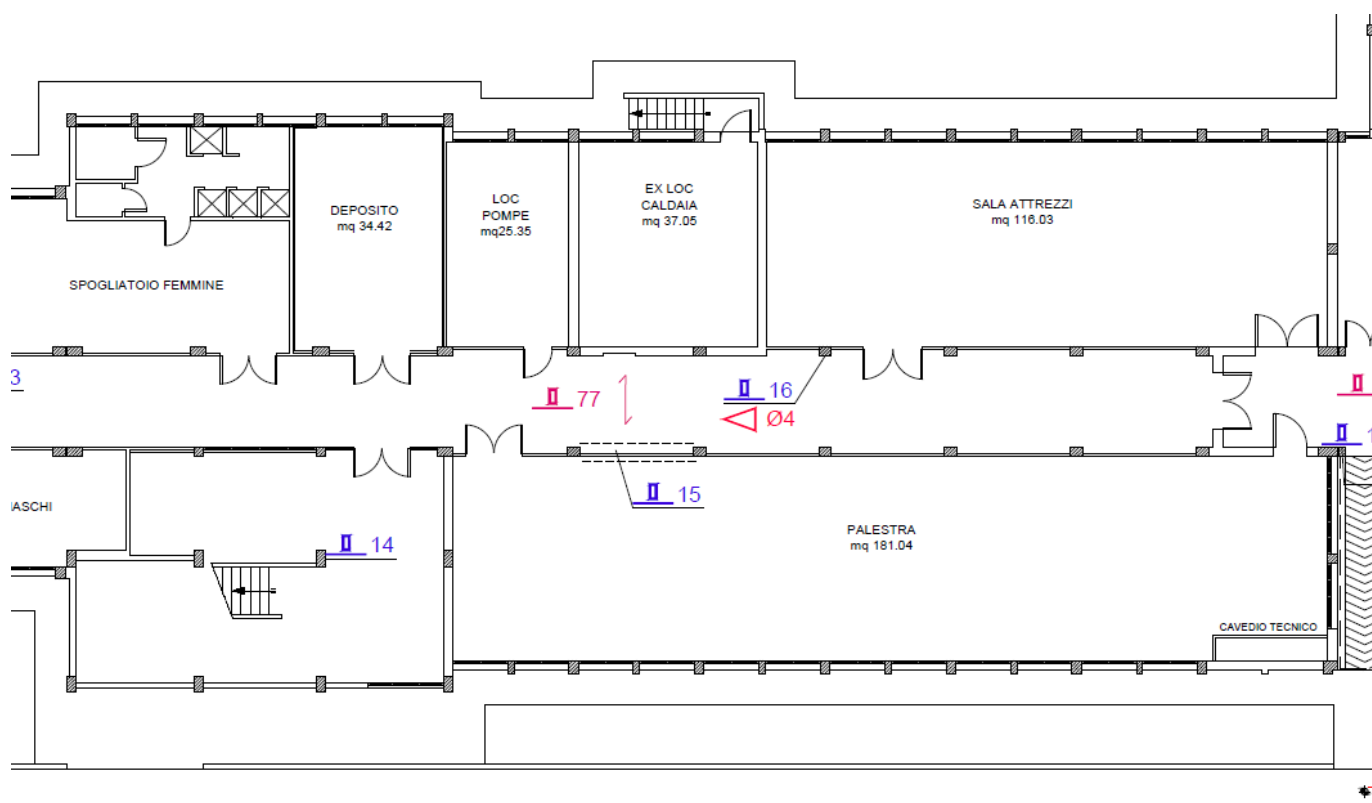
Di seguito si andranno a specificare le caratteristiche numeriche dei materiali derivanti dai sopralluoghi e dalle indagini effettuate, specificando anche il loro utilizzo all'interno della modellazione numerica.

Per una miglior conoscenza del fabbricato sono state eseguite le seguenti prove:

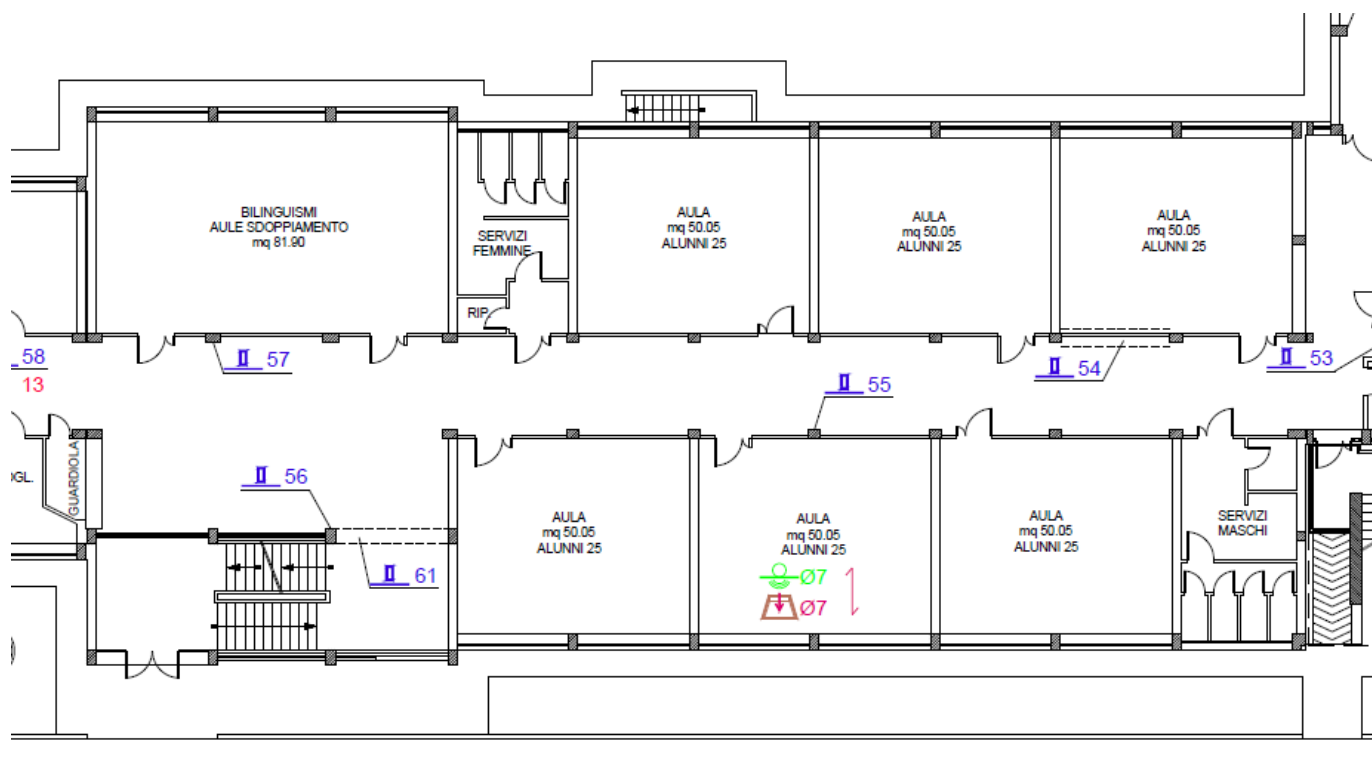
- Indagini pacometriche con relativa micro-demolizione per la verifica dei diametri dei ferri presenti;
- Prelievi di campioni cilindrici, comprensivo di prova a rottura per compressione monoassiale e verifica profondità di carbonatazione;
- Prelievo di barra d'armatura e successiva esecuzione di prova a trazione a rottura;
- Indagine per la determinazione stratigrafica del pacchetto del solaio;
- Scarifica a parete per la verifica della tipologia muraria.

Dalle indagini eseguite si sono estrapolati i Livelli di Conoscenza LC ed i conseguenti Fattori di Confidenza FC. In particolare, per il corpo E si è ottenuto un Livello di Conoscenza LC 3 al quale è associato un Fattore di Confidenza FC pari a 1

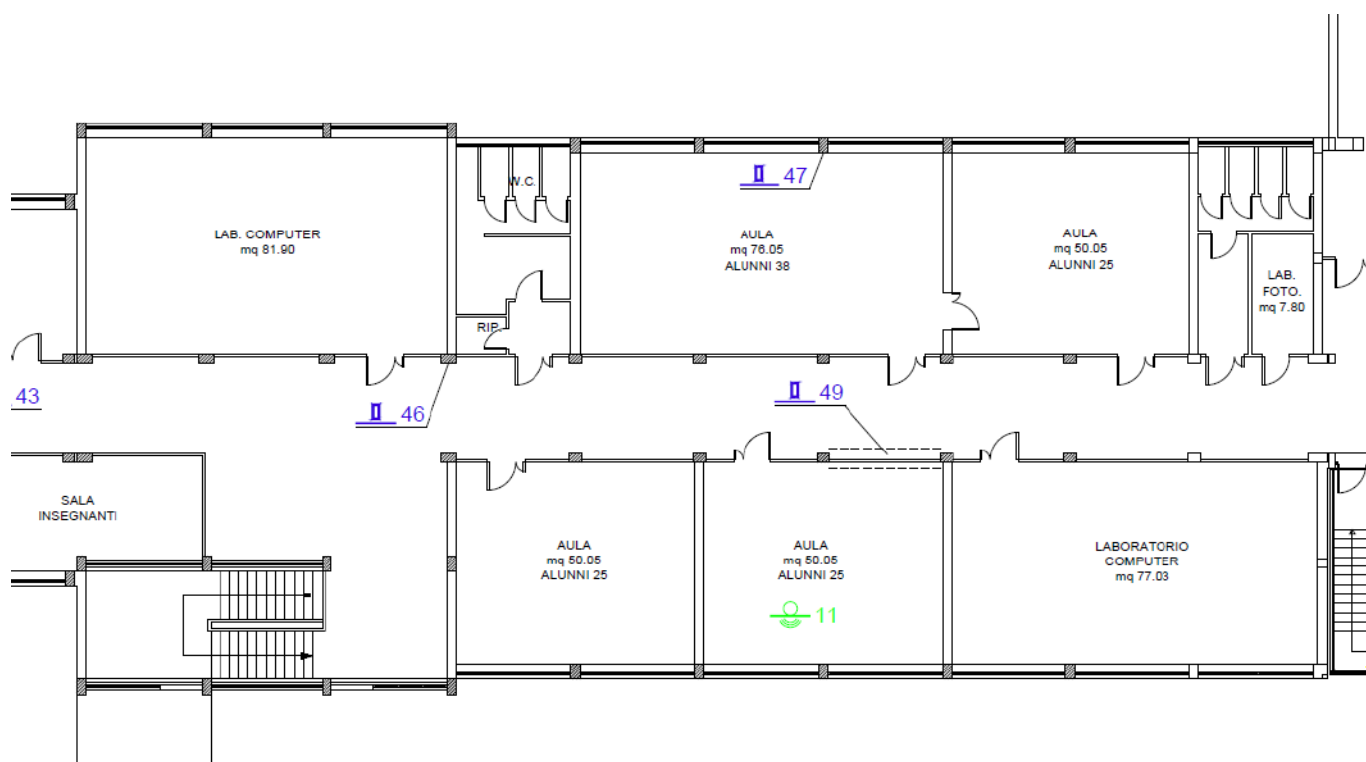
Si riportano le tipologie di indagini svolte da Co.M.Sigma nelle piante e nelle legende si rimanda alla relazione specifica allegata alla presente.



Piano seminterrato corpo L



Piano Terra corpo L



Piano Primo corpo L

Figura 3.2-3 Stralcio localizzazione prove

LEGENDA			
ID PROVA	ICONA	DESCRIZIONE PROVA	N. TOT
Pac		Pacometre per rilievo armature	78
Ca		Prelievo di campioni cilindrici di calcestruzzo tramite carotaggi (previa individuazione di armatura con pacometro) con ripristino e successiva prova di compressione	14
Bar		Prelievo di barre d'armatura per prove di trazione e successivo ripristino	4
End		Indagine videocendoscopica	3
St		Saggio per determinazione composizione / stratigrafia pacchetto di pavimentazione	8
Gpr		Indagine con apparecchiatura georadar	15

3.2.3.1 Calcestruzzo

Nella definizione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo si è considerata la media dei risultati ottenuti durante le due campagne di diagnostica. In particolare, si è considerato un materiale differente per i vari corpi tenendo conto degli anni costruttivi differenti e soprattutto dei valori simili ottenuti dalle prove di compressione assiale dei provini di cls.

Nella definizione delle caratteristiche del calcestruzzo esistente si è tenuto conto di un fattore di disturbo che tiene conto danneggiamento arrecato in fase di prelievo del campione. In particolare, i valori medi ottenuti sono stati corretti considerando la formulazione proposta dall'American Concrete Institute 214.4-R03, nota come Metodo A.C.I. In letteratura viene definita come la relazione più completa, in quanto permette di considerare diversi parametri di disturbo.

La relazione proposta è di seguito riportata:

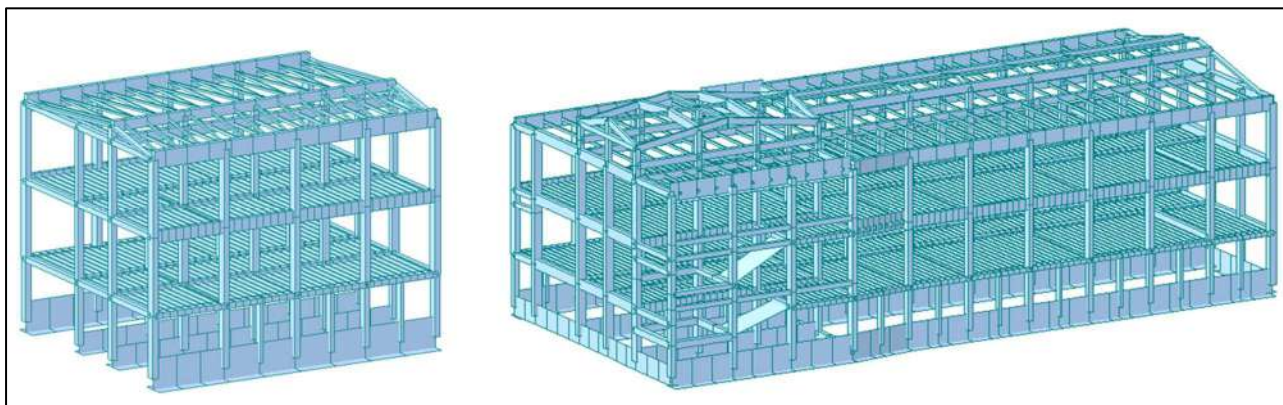
$$f_c = f_{core} \times f_{l/d} \times f_{dia} \times f_{mc} \times f_d$$

Dove:

- f_{core} : è la resistenza scaturita dalla prova di compressione del campione, espressa in MPa;
- $F_{l/d}$: correzione per forma e umidità del provino, pari a ($\alpha = 4.3 \cdot 10^{-4} \text{ mm}^2/\text{N}$):
 - $1 - (0.130 - \alpha \cdot f_{core}) \cdot (2 - l/d)^2$ per umidità del provino come prelevato;
 - $1 - (0.117 - \alpha \cdot f_{core}) \cdot (2 - l/d)^2$ per provino immerso per 48 h in acqua;
 - $1 - (0.144 - \alpha \cdot f_{core}) \cdot (2 - l/d)^2$ per provino conservato in aria secca;
- F_{dia} : correzione per diametro della carota, pari a:
 - 1.06 per diametro pari a 50 mm;
 - 1.00 per diametro pari a 100 mm;
 - 0.98 per diametro pari a 150 mm;
- F_{mc} : correzione per umidità, pari a:
 - 1.00 per umidità pari alla condizione di prelievo;
 - 1.09 per provino immersa 48 h in acqua;
 - 0.98 per provino conservato in aria secca;
- F_d : correzione per disturbo del provino dovuto al prelievo, pari a 1.06.

Tale fattore di correzione è stato applicato da ComSigma Srl direttamente nell'elaborato riassuntivo finale, mentre i valori di resistenza riportati da Classedil Srl non tengono conto del disturbo delle carote. Pertanto, nelle tabelle riassuntive riportate di seguito verranno riportati due colonne in cui si fa riferimento alla resistenza del cls: nella prima è riportata il valore come riportato nelle relazioni consegnate dalle due aziende nella seconda il valore di resistenza corretto secondo la formulazione precedentemente riportata. Si sottolinea che nel caso delle carote sottoposto a compressione da ComSigma i valori di resistenza coincidono nelle due colonne in quanto in relazione essi risultano già opportunamente corretti.

➤ Corpi LC-L



CORPO	TIPO PROVA	CODICE	PIANO	RESISTENZA (Mpa)	RESISTENZA CORRETTA
LC	Carotaggio	CA 13	Terra	5.98	5.98
L	Carotaggio	CA 04	Seminterrato	5.53	5.53
L	Carotaggio	C4	Seminterrato	7.57	6.76
LC	Carotaggio	C8	Terra	9.42	8.42
LC	Carotaggio	C13	Primo	8.87	7.92
TOT. PROVE		5	MEDIA	7.5	6.9

Rck	Fck	γ_C	FC	Fcd
6.9	5.88	1.5	1	3.9

3.2.3.2 Acciaio per strutture in c.a.

CORPO	TIPO PROVA	CODICE	PIANO	TENSIONE DI SNERVAMENTO (Mpa)	TENSIONE DI ROTTURA (Mpa)
B	Prelievo Acciaio	BAR 01	Terra	389	574
C	Prelievo Acciaio	BAR 02	Terra	385	564
D	Prelievo Acciaio	BAR 03	Seminterrato	388	561
LA	Prelievo Acciaio	BAR 04	Terra	367	550
C1	Prelievo Acciaio	B1	Terra	388	574
LC	Prelievo Acciaio	B2	Terra	390	586
A	Prelievo Acciaio	B3	Primo	398	600
L	Prelievo Acciaio	B4	Primo	401	607
TOT. PROVE		8	MEDIA	388.3	577.0

Nella definizione delle caratteristiche dell'acciaio per strutture in c.a. si è fatto riferimento alle prove eseguite nei corpi riportati in tabella. In questo caso è possibile considerare lo stesso materiale per l'intera struttura in quanto, nell'epoca costruttiva, l'acciaio utilizzato nelle opere civili era il medesimo. Tale constatazione è confermata dai valori di resistenza a snervamento e a rottura ottenuti dalle prove che risultano molto vicini tra loro come è possibile osservare dalla tabella riportata

3.2.3.3 Caratterizzazione dei materiali di progetto

3.2.3.3.1 Calcestruzzo

CLASSE DI RESISTENZA: C 35/45

Resistenza caratteristica Rck: 45 N/mm²

Resistenza caratteristica fck: 35 N/mm²

Controllo di tipo: A

- provini: Cubici

- K*delta: 3.5 N/mm²

CLASSE DI CONSISTENZA al getto: S4

CLASSE DI ESPOSIZIONE: XC2

COPRIFERRO STRUTTURE DI FONDAZIONE: 40 mm

COPRIFERRO STRUTTURE DI ELEVAZIONE: 30 mm



MATERIE PRIME:

AGGREGATO: Conforme alla UNI 8520 parte 2^a relativamente a:

- Contenuto di solfati (UNI EN1744/1)
- Contenuto di cloruri (UNI EN1744/1)
- Contenuto di sostanze organiche (UNI EN1744/1)
- Equivalente di sabbia e valore di blu (UNI EN993/8-9)
- Resistenza ai cicli di gelo-disgelo (UNI EN 1367/1)
- Potenziale reattività agli alcali (8520 parte 2^a-2002)

Dmax AGGREGATO: 20mm

ACQUA: Conforme alla UNI 8981/7

CEMENTO: Conforme alla UNI-EN197/1

È consentito l'impiego di tutti gli additivi per impasti cementizi previsti dalla norma UNI 7101.

3.2.3.3.2 Acciaio per opere in calcestruzzo

Per le opere di nuova realizzazione si userà un acciaio del tipo B450C

3.2.3.3.3 Acciaio per elementi metallici e piastre

Acciaio del tipo S275, secondo al UNI EN 10025-2

Bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 per la vite e 8 per il dato

Acciaio protetto mediante processo di zincatura a caldo.

3.2.3.4 Caratterizzazione solai

I solai di piano di tutte le unità strutturali sono stati indagati per mezzo di indagini endoscopiche, pacometriche e microdemolizioni.

I sondaggi effettuati hanno permesso di verificare il passo delle pignatte e l'armatura presente, nonché lo spessore della soletta soprastante, riscontrando delle discordanze tra quanto riportato negli elaborati di progetto dell'epoca e quanto rilevato durante la campagna diagnostica.

Nella definizione del modello per le verifiche ai carichi gravitazionali si è utilizzata la stratigrafia riscontrata durante la fase di indagini e le armature come riportate negli elaborati di progetto, in queste ultime sono stante confermate dalle prove pacometriche e dalle microdemolizioni.

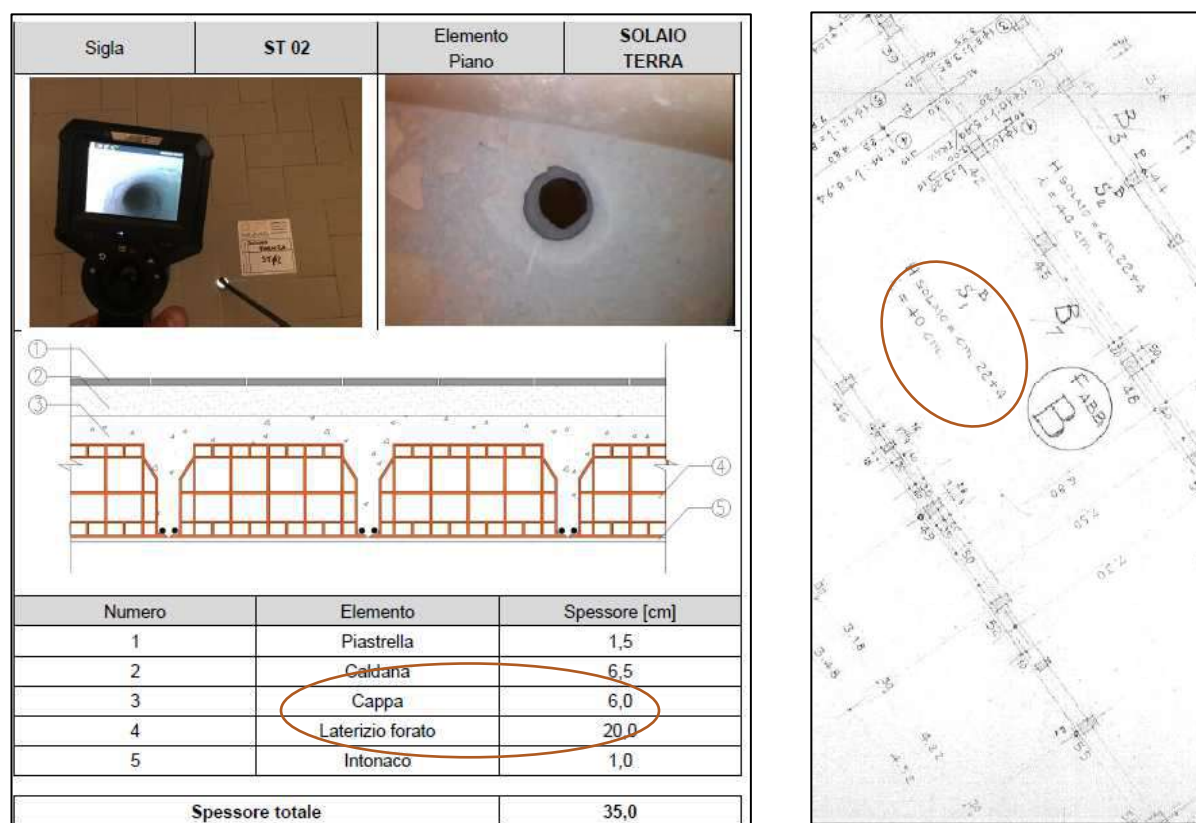


Figura 3.2-4 Differenze riscontrate

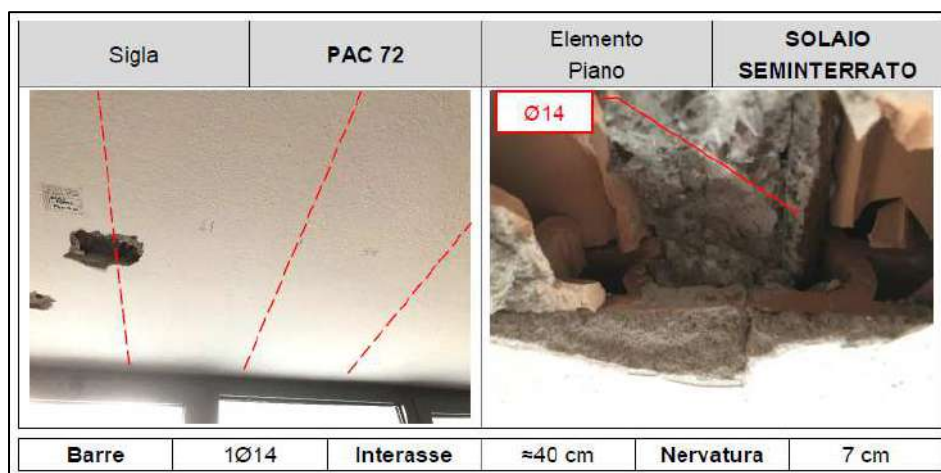


Figura 3.2-5 Estratto prova pacometrica su solaio

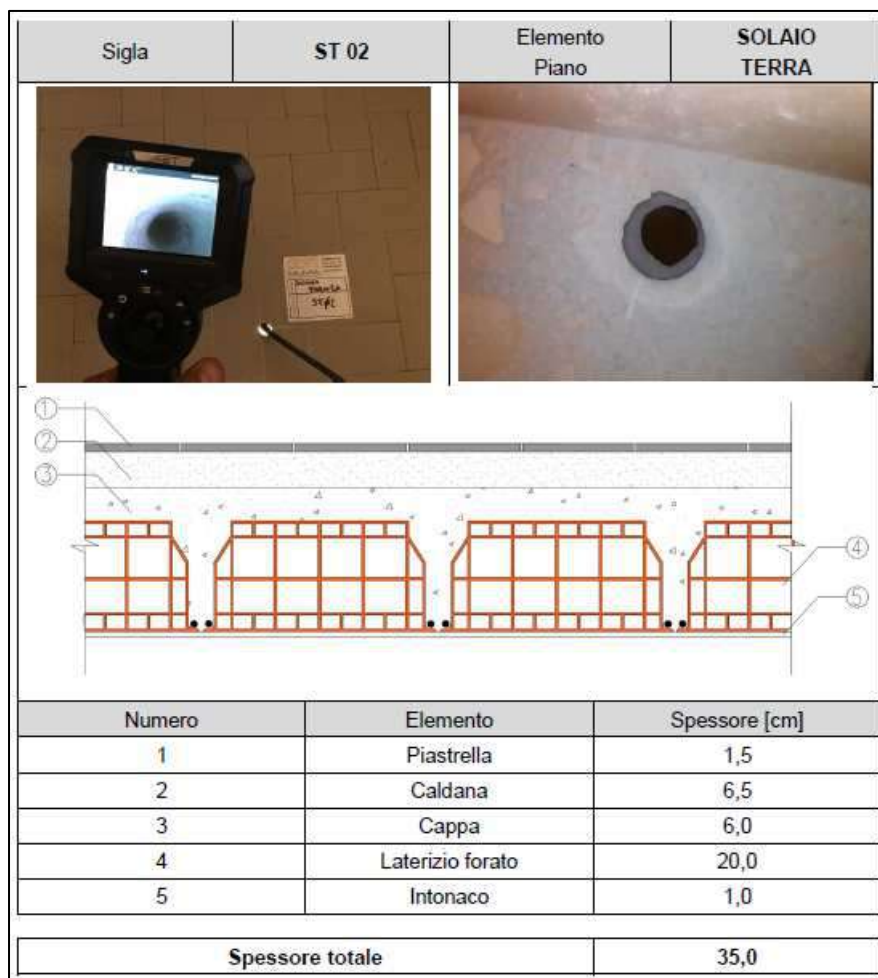


Figura 3.2-6 Estratto prova endoscopica su solaio

In data 05/08/2024 durante l'esecuzione dei lavori sui corpi A-B, sono state eseguite prove di carico sui solai, che hanno fornito risultati soddisfacenti, evidenziano deformate inferiori ai limiti di normativa, consentendo quindi ' **la dichiarazione di IDONEITA' STATICA DEI SOLAI**'.

Data l'uniformità di tipologia di solai riscontrata durante le indagini eseguite, è possibile estendere tale idoneità anche ai solai solai del corpo L.

3.2.4 Rilievo geometrico

Per la geometria si è realizzato un rilievo geometrico piano per piano degli elementi strutturali e dei solai, si è raggiunto un livello di conoscenza **LC3** (Circ7 §C8.5.2.2 e §C8.5.4.2).

3.2.5 Definizione dei carichi agenti

Di seguito si riportano i carichi agenti sull'edificio, estrapolati dove possibile dai progetti originali e adeguati alle normative vigenti.

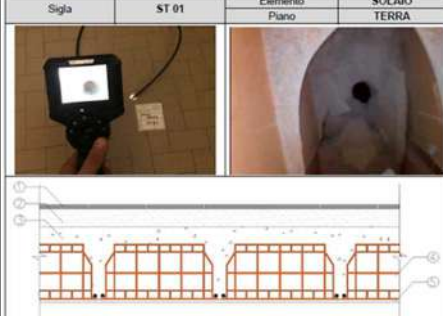
Nota bene: per gli elementi strutturali inseriti nella modellazione il peso è computato in automatico dal software di calcolo.

Dalle indagini in loco e dal progetto originale è stata riscontrata omogeneità nelle tipologie dei pilastri. Nel seguito si distinguono i carichi complessivi nel caso venga considerato o meno il peso permanente non strutturale dei tramezzi, che nella maggior parte dei casi sono in corrispondenza delle travi.

Si riportano poi i diversi sovraccarichi utilizzati per i vari ambienti.

In particolare, è stato possibile definire le caratteristiche del solaio per la definizione dei carichi a partite dalla campagna diagnostica redatta.

In riferimento ai corpi A-B-C-D-L i solai presentano la seguente stratigrafia alla quale è associata la relativa analisi dei carichi riportata in forma tabellare.

Sigla	ST 01	Elemento Piano	SOLAIO TERRA																											
																														
<table><tr><th colspan="3">SOLAIO TIPO 20+6 interasse nervature 40cm</th></tr><tr><td><i>peso proprio sol 20+6</i></td><td>3.59</td><td>kN/m²</td></tr><tr><td>g1) Carico permanente strutturale</td><td>3.59</td><td>kN/m²</td></tr><tr><td><i>Massetto sabbia cemento 7cm</i></td><td>1.40</td><td>kN/m²</td></tr><tr><td><i>Pavimento</i></td><td>0.27</td><td>kN/m²</td></tr><tr><td><i>intonaco</i></td><td>0.19</td><td>kN/m²</td></tr><tr><td><i>tramezzi (assegnati sulle travi su cui insistono)</i></td><td>0.00</td><td>kN/m²</td></tr><tr><td>g2) Carico permanente non strutturale</td><td>1.86</td><td>kN/m²</td></tr><tr><td>q) Carico variabile distribuito cat. C 1</td><td>3.00</td><td>kN/m²</td></tr></table>				SOLAIO TIPO 20+6 interasse nervature 40cm			<i>peso proprio sol 20+6</i>	3.59	kN/m ²	g1) Carico permanente strutturale	3.59	kN/m²	<i>Massetto sabbia cemento 7cm</i>	1.40	kN/m ²	<i>Pavimento</i>	0.27	kN/m ²	<i>intonaco</i>	0.19	kN/m ²	<i>tramezzi (assegnati sulle travi su cui insistono)</i>	0.00	kN/m ²	g2) Carico permanente non strutturale	1.86	kN/m²	q) Carico variabile distribuito cat. C 1	3.00	kN/m²
SOLAIO TIPO 20+6 interasse nervature 40cm																														
<i>peso proprio sol 20+6</i>	3.59	kN/m ²																												
g1) Carico permanente strutturale	3.59	kN/m²																												
<i>Massetto sabbia cemento 7cm</i>	1.40	kN/m ²																												
<i>Pavimento</i>	0.27	kN/m ²																												
<i>intonaco</i>	0.19	kN/m ²																												
<i>tramezzi (assegnati sulle travi su cui insistono)</i>	0.00	kN/m ²																												
g2) Carico permanente non strutturale	1.86	kN/m²																												
q) Carico variabile distribuito cat. C 1	3.00	kN/m²																												
<table><tr><th>Numero</th><th>Elemento</th><th>Spessore [cm]</th></tr><tr><td>1</td><td>Piastrella</td><td>1,5</td></tr><tr><td>2</td><td>Caldana</td><td>6,5</td></tr><tr><td>3</td><td>Cappa</td><td>6,0</td></tr><tr><td>4</td><td>Laterizio forato</td><td>20,0</td></tr><tr><td>5</td><td>Intonaco</td><td>1,0</td></tr><tr><td colspan="2">Spessore totale</td><td>35,0</td></tr></table>				Numero	Elemento	Spessore [cm]	1	Piastrella	1,5	2	Caldana	6,5	3	Cappa	6,0	4	Laterizio forato	20,0	5	Intonaco	1,0	Spessore totale		35,0						
Numero	Elemento	Spessore [cm]																												
1	Piastrella	1,5																												
2	Caldana	6,5																												
3	Cappa	6,0																												
4	Laterizio forato	20,0																												
5	Intonaco	1,0																												
Spessore totale		35,0																												

Analisi dei carichi solaio

Al fine di rendere il modello quanto più aderente allo stato dei luoghi, il carico dovuto dalla presenza dei tramezzi è stato applicato in corrispondenza della reale posizione degli stessi. In particolare, è stato considerato un carico distribuito su elementi pari a 4,8 kN/m. Per le tamponature esterne, considerando la presenza di numerosi infissi è stato considerato un carico lineare valutato in funzione della reale distribuzione in prospetto.

CARICO NEVE

Il carico da neve agente in copertura è stato determinato considerando il cap. 3.4 delle NTC 2018, secondo la seguente relazione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$$

dove:

- q_s è il carico neve sulla copertura;
- μ_i è il coefficiente di forma della copertura, definito al § 3.4.5;
- q_{sk} è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m^2], definito al § 3.4.2 per un periodo di ritorno di 50 anni;
- C_E è il coefficiente di esposizione definito al § 3.4.3;
- C_t è il coefficiente termico definito al § 3.4.4.

Si ipotizza che il carico agisca in direzione verticale e lo si riferisce alla proiezione orizzontale della superficie della copertura

Faenza è un comune in provincia di Ravenna e presenta un'altitudine di 34 m.

Nella definizione delle zone come espresse nelle NTC 2018, Ravenna rientra in zona I, come di seguito descritto:

Zona I - *Mediterranea* *Alessandria*, *Ancona*, *Asti*, *Bologna*, *Cremona*, *Forlì-Cesena*, *Lodi*, *Milano*, *Modena*, *Monza Brianza*, *Novara*, *Parma*, *Pavia*, *Pesaro e Urbino*, *Piacenza*, **Ravenna**, *Reggio Emilia*, *Rimini*, *Treviso*, *Varese*:

Da cui si ottiene il seguente valore caratteristico del carico neve al suolo considerato per altitudine maggiore di 200 m.s.l.:

$$q_{sk} = 1,50 \frac{kN}{m^2} \text{ per } a_s \leq 200m$$

$$q_{sk} = 1,35 \cdot \left[1 + \left(\frac{a_s}{602} \right)^2 \right] \frac{kN}{m^2} \text{ per } a_s > 200m$$

Il coefficiente di esposizione si definisce valutando la tabella di seguito riportata, in cui in rosso è evidenziato il valore selezionato nel caso in esame.

Topografia	Descrizione	C_E
Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti.	0,9
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1,0
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti	1,1

Il coefficiente termico viene considerato unitario in quanto non sono presenti particolari condizioni per cui si possa considerare lo scioglimento della neve.

Il fattore di forma viene valutato in accordo alla tabella 3.4.II delle NTC 2018 di seguito riportata. Dato una inclinazione delle falde di circa 25° si è considerato un coefficiente pari a 0,80 come evidenziato nella seguente tabella.

Coefficiente di forma	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
μ_i	0,8	$0,8 - \frac{(60 - \alpha)}{30}$	0,0

Determinati tutti i parametri, è possibile definire il carico da neve come segue:

$$q_s = 0,8 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1 = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

Il carico neve è stato considerato in copertura applicato come carico lineare sulle travi.

3.2.6 Combinazione delle azioni

In accordo a quanto previsto dalle NTC 2018 al § 2.5.3 si sono definite le combinazioni di carico come segue.

– Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):	
$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$	(2.5.1)
– Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7:	
$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$	(2.5.2)
– Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:	
$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$	(2.5.3)
– Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:	
$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$	(2.5.4)
– Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2):	
$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$	(2.5.5)
– Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto A _d (v. § 3.6):	
$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$	(2.5.6)

I valori caratteristici dei carichi sono stati opportunamente moltiplicati per i coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU e per i relativi Valori dei coefficienti di combinazione. Di seguito si riportano rispettivamente le tabelle 2.6.I e 2.5.I delle NTC 2018, in cui sono evidenziati i valori utilizzati.

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

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

In accordo a quanto riportato al §8.5.5 delle NTC2018, in presenza di rilievi accurati è possibile utilizzare valori dei coefficienti di combinazioni ridotti. Nelle analisi degli edifici oggetto della presente, data la presenza di un notevole numero di indagini, si è operato considerando dei valori ridotti dei coefficienti di combinazioni per i carichi permanenti strutturali e non pari a 1,1.

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

4 Azione sismica di riferimento

4.1 Considerazioni generali

Si veda quanto riportato al capitolo 3.1.12 della presente relazione.

In basso è riportata la zona sismica per il territorio di Faenza, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Deliberazione della Giunta Regionale n.1435 del 21 luglio 2003 e successivamente con la n.1164 del 23 luglio 2018.

Allo stato attuale risulta classificato in zona 2 (Classificazione Sismica della Regione Emilia-Romagna).

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (a_g) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Zona sismica 2	Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti.
-------------------	---

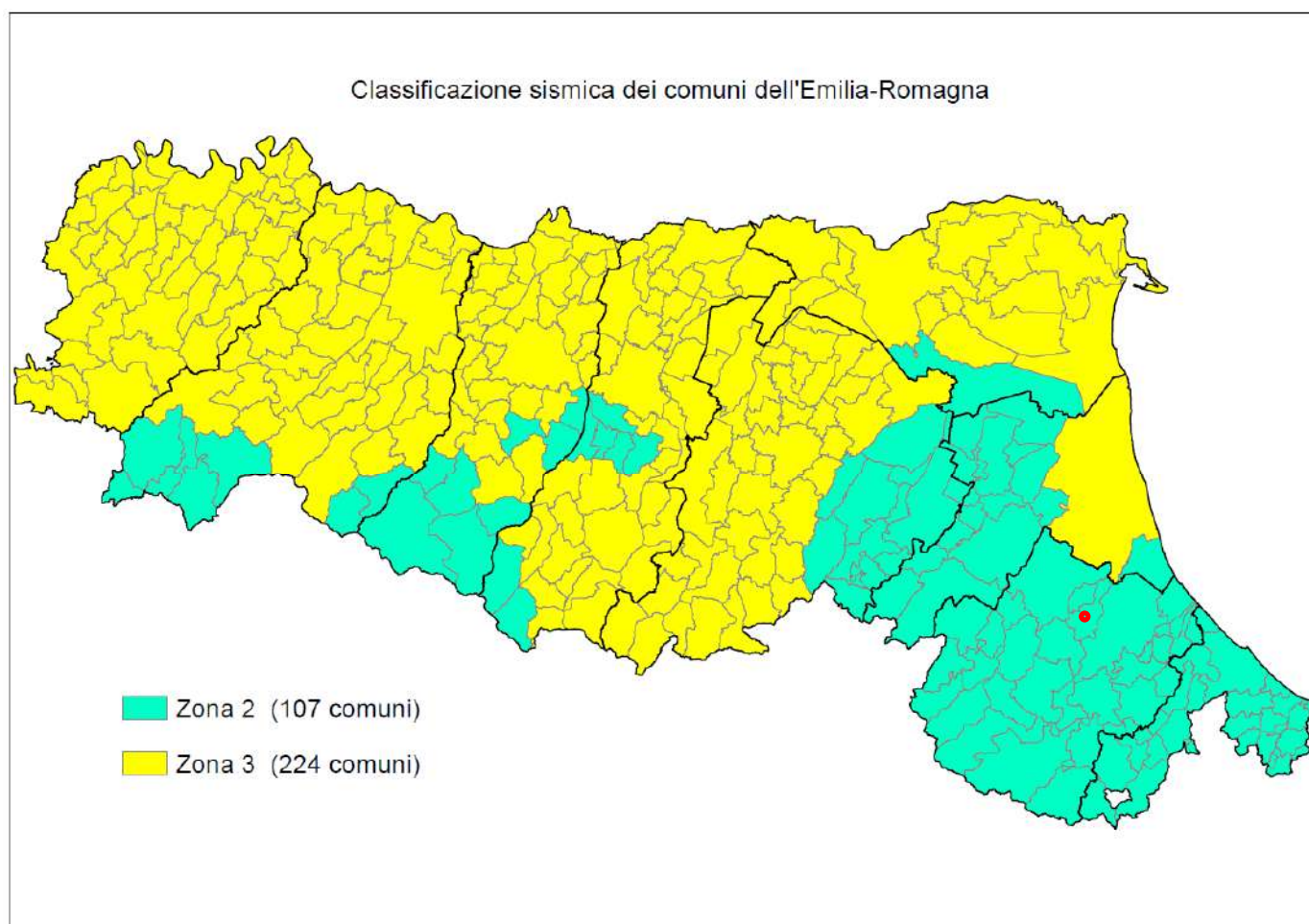


Figura 4.1-1 All.B - Delibera Num. 1164 del 23/07/2018

<i>Zona sismica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [a_g]</i>	<i>accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [a_g]</i>	<i>numero comuni con territori ricadenti nella zona (*)</i>
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	$a_g > 0,25 \text{ g}$	0,35 g	703
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	$0,15 < a_g \leq 0,25 \text{ g}$	0,25 g	2.225
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	$0,05 < a_g \leq 0,15 \text{ g}$	0,15 g	2.810
4	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	$a_g \leq 0,05 \text{ g}$	0,05 g	2.185

(*): I territori di alcuni comuni ricadono in zone sismiche diverse (ad es. il [comune di Pescorocchiano](#)).

Figura 4.1-2 Tabella riassuntiva zona sismica

4.2 Definizione dell'azione sismica

4.2.1 Coordinate del sito

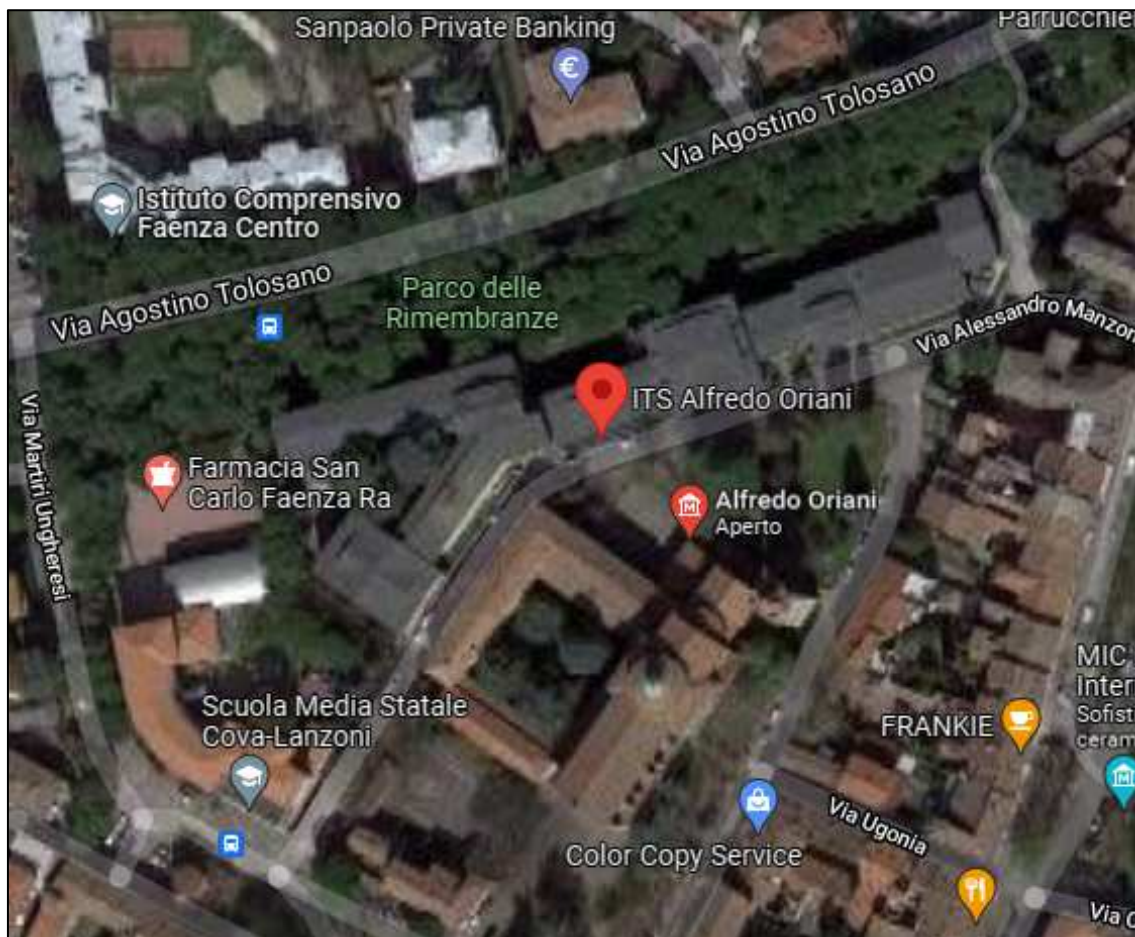


Figura 4.2-1 : Coordinate geografiche Latitudine 44.290138; Longitudine 11.878814 (fonte google maps)

4.2.2 Strategie di progettazione

4.2.2.1 Periodo di riferimento per la costruzione

Ai sensi del cap. 2.4 NTC2018, trattasi di edificio scolastico il cui uso preveda affollamenti significativi. Le analisi sono state svolte considerando la struttura in Classe III:

Vita nominale: $VN \geq 50$ anni

Classe d'uso: III (terza)

Da cui ne deriva un coefficiente d'uso $CU = 1.5$

Periodo di riferimento per l'azione sismica: $VR = VN * CU = 75$ anni

4.2.2.2 Valori di progetto

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N info

Coefficiente d'uso della costruzione - C_U info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

Stati limite di esercizio - SLE	SLO - $P_{VR} = 81\%$	45
	SLD - $P_{VR} = 63\%$	75
Stati limite ultimi - SLU	SLV - $P_{VR} = 10\%$	712
	SLC - $P_{VR} = 5\%$	1462

Elaborazioni

Grafici parametri azione ☐

Grafici spettri di risposta ☐

Tabella parametri azione ☐

Strategia di progettazione

LEGENDA GRAFICO

--□-- Strategia per costruzioni ordinarie

--■-- Strategia scelta

INTRO FASE 1 **FASE 2** FASE 3

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite

Stato Limite considerato SLV info

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo B info $S_E = 1.169$ $C_E = 1.391$ info

Categoria topografica T1 info $h/H = 0.000$ $S_T = 1.000$ info

(In quota sito, h: altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale

☐ Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%) $\eta_1 = 1.000$ info

☒ Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_s Regol. in altezza sì info

Compon. verticale

Spettro di progetto Fattore q_v $\eta_1 = 0.667$ info

Elaborazioni

Grafici spettri di risposta ☐

Parametri e punti spettri di risposta ☐

Spettri di risposta

INTRO FASE 1 FASE 2 **FASE 3**

Figura 4.2-2 : valori ricavati utilizzando il software "SPETTRI" distribuito dal C.S.LL.PP

4.2.2.3 Scelta degli stati limite da utilizzare

Ai sensi del §8.3 NTC2018, l'esatta individuazione degli indici minimi di vulnerabilità sismica che dovranno essere raggiunti in caso di "miglioramento" (riservato agli immobili storici) o di "adeguamento" degli edifici scolastici esistenti, pari rispettivamente ai valori di 0,6 e 0,8. Come noto, la O.P.C.M 20 marzo 2003, n. 3274, ha introdotto (art. 2, comma 3) "l'obbligo di procedere a verifica, da effettuarsi a cura dei proprietari" delle opere di particolare rilevanza (scuole, ospedali, ecc.), esentando da tale vincolo "le opere progettate secondo le norme vigenti successivamente al 1984", sempreché la classificazione sismica del territorio sia rimasta quella definita all'epoca della costruzione.

Ne deriva quindi che si è considerato ai fini delle verifiche allo SLV un valore accettabile post intervento di indice minimo di vulnerabilità pari a 1,20.

4.2.2.4 Categoria del sottosuolo e condizioni topografiche

Sulla base dell'indagine geologica predisposta (allegata alla presente), si possono assumere i seguenti dati (cap. 3.2.2 NTC2018):

Categoria di sottosuolo: B

Categoria topografica: T1 (pendii < 15°)

Il coefficiente di amplificazione topografica ST sarà assunto pari a 1,00 come meglio esplicitato al § 3.3.1

4.2.2.5 Fattore di struttura

Ai sensi del §8.7.2.4 Circ617, il fattore di struttura "q" in caso di analisi dinamica modale deve essere compreso tra 1,5 e 3 sulla base della regolarità nonché dei tassi di lavoro dei materiali sotto le azioni statiche.

Il sottoscritto, tenendo conto della natura della costruzione, dell'alto tasso di lavoro dei suoi elementi ai carichi statici e della tipologia costruttiva come esplicitato nel §3.4.2 e nel §5, ha ritenuto opportuno scegliere un fattore di struttura "q" pari a 1,5. In ogni caso, per tutto quanto riportato nei capitoli precedenti, il fattore di struttura non sarà utilizzato.

4.2.3 Spettri di risposta

4.2.3.1 Spettro di risposta per lo SLV

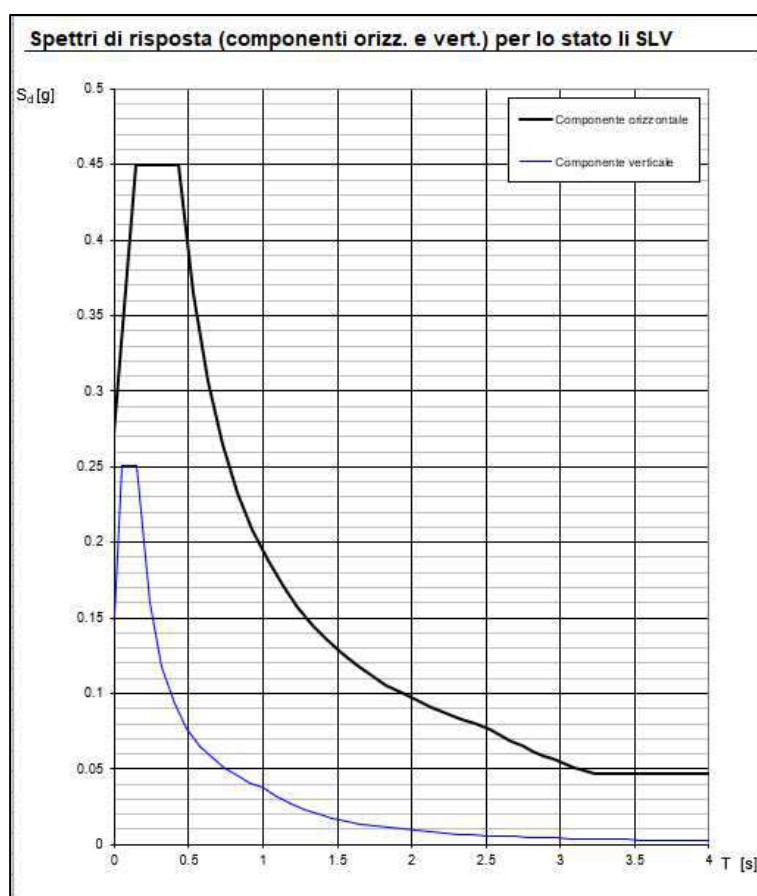


Figura 4.2-3 : valori ricavati utilizzando il software "SPETTRI" distribuito dal C.S.LL.PP

5 Indagini specialistiche

I risultati derivanti dalle tre campagne diagnostiche sono riportati al §3.5.2 della presente.

Per quanto riguarda la caratterizzazione del terreno di fondazione, è stata effettuata una indagine geologico-tecnica a cura del del Dott. Geol. Rodolfo Baroncioni.

6 Modellazione e Verifiche

In questo capitolo la sottoscritta va ad esplicitare tutti i dati utili alla comprensione della modellazione e delle verifiche effettuate con l'ausilio del solutore, per giungere alla definizione della sicurezza sulla costruzione oggetto della presente. In alcuni casi vengono riportati solo le assunzioni all'interno del software di calcolo, con i riferimenti agli approfondimenti effettuati nei capitoli precedenti.

Nota bene: Se non diversamente specificato le unità di misura sono [kN,m].

6.1 Modellazione numerica

6.1.1 Descrizione del software

6.1.1.1 Descrizione del programma MIDAS GEN

6.1.1.1 Descrizione del programma MIDAS GEN

MIDAS Gen è il software che risolve integralmente tutte le problematiche di analisi e progettazione di qualsiasi tipologia strutturale dalle più complesse alle più semplici in zona sismica e non (edifici multipiano, edifici industriali, torri, tralicci, silos, ogni tipologia di fondazione, completa interazione terreno struttura, ponti, infrastrutture stradali, strutture in muratura) con qualsiasi materiale. La libreria di elementi finiti è molto vasta e comprende beam a sezione variabile, truss resistenti a sola trazione e/o sola compressione, elementi Wall per pareti antisismiche, plate, solid, plane stress, planestrain, piastre irrigidite ortotrope, etc.

<http://en.midasuser.com/>

6.1.1.2 Specifiche



6.1.1.3 Schematizzazione strutturale e criteri di calcolo delle sollecitazioni

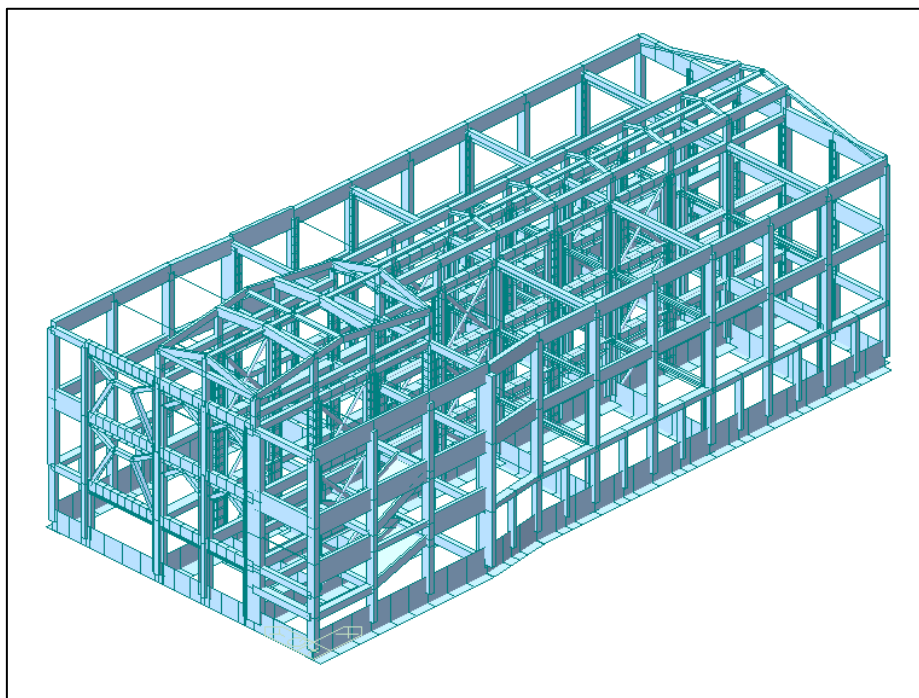
Gli elementi dell'impianto strutturale del fabbricato descritto nei primi capitoli della presente relazione sono stati modellati e semplificati con il metodo agli elementi finiti così da poter ottenere le sollecitazioni elementari agenti su di essi e verificarne la loro consistenza.

Il comportamento del terreno e le sue reazioni di contatto vengono assunte come suolo elastico alla Winkler. Questa teoria è basata sul presupposto che il suolo, in un punto generico, ceda proporzionalmente al valore che la componente normale della forza superficiale assume nel punto stesso; il cedimento è elastico, ed indipendente dalla forza esercitata negli altri punti. Dal

punto di vista fisico, il mezzo alla Winkler può essere assimilato ad un letto di molle elastiche mutuamente indipendenti, o meglio a un liquido di peso specifico k nel quale la fondazione galleggia.

Le travi ed i pilastri sono stati modellati con elementi beam, mentre la muratura portante con elementi plate; a tali elementi strutturali sono state assegnate caratteristiche geometriche (sezione) e materiche (materiale). Le opere di fondazione sono state modellate con elementi beam.

Per verificare la consistenza della struttura sottoposta ad azioni orizzontali viene interpretato l'evento sismico con un'analisi dinamica lineare (analisi modale con spettro di risposta).



: vista generale modello completo

Una volta definito il modello completo dell'edificio oggetto della presente, al fine di eseguire le verifiche agli SLU ed SLV si è proceduto dividendo i vari carpi in corrispondenza dei giunti presenti e considerando ciascun corpo indipendente. A tal riguardo, in seguito, sono state analizzate le condizioni di eventuale interferenza tra i corpi adiacenti, al fine di valutarne il fenomeno del martellamento.

6.1.1.4 Affidabilità del codice utilizzato

Il sottoscritto professionista utilizza il software di cui sopra, mantenendolo sempre aggiornato alle nuove versioni ed applicazioni e utilizzando continuamente il manuale d'uso, gli esempi ed i tutorial da esso forniti; il sottoscritto professionista ritiene, anche per la tipologia di intervento, che il software di cui sopra possa essere assolutamente idoneo alla modellazione, al calcolo ed alla verifica della struttura oggetto della presente.

6.1.1.5 Altri codici di calcolo

Il sottoscritto professionista, nell'espletamento della presente, ha utilizzato anche calcolazioni manuali o fogli EXCEL, entrambi tarati per la necessità specifica e riportati nella relazione.

6.1.2 Dati generali

Nel seguito si riportano i dati utili alla comprensione delle componenti utilizzate nella modellazione effettuata; in particolare, per ciascun corpo sono stati adoperate caratteristiche dei materiali differenti a seconda dei dati ricavati dalla campagna diagnostica condotta.

6.1.2.1 Materiali

*** MATERIAL PROPERTY DATA							
NO	NAME	TYPE	MODULUS OF ELASTICITY	SHEAR MODULUS	THERMAL COEFF.	POISSON RATIO	WEIGHT DENSITY
2	CLS esistente	CONC	1.291e+07	5.379e+06	5.556e-06	0.2	25
3	CLS Nullo	CONC	1	0.4167	5.556e-06	0.2	0
4	S275	STEEL	2.1e+08	8.077e+07	6.667e-06	0.3	76.98
6	CLS nuovo	CONC	1.615e+07	6.731e+06	5.556e-06	0.2	25
7	CLS+ACCIAIO	SRC	2.1e+08	8.077e+07	6.667e-06	0.3	76.98
			3.231e+07	1.346e+07	5.556e-06	0.2	25

NO	NAME	TYPE	STRENGTH OF DESIGN MATERIAL			
			STEEL	CONCRETE	MAIN REBAR	SUB REBAR
2	CLS esistente	CONC	-	0	4.5e+05	4.5e+05
3	CLS Nullo	CONC	-	0	4.5e+05	4.5e+05
4	S275	STEEL	2.75e+05	-	-	-
6	CLS nuovo	CONC	-	2.8e+04	2.2e+05	2.2e+05
7	CLS+ACCIAIO	SRC	2.75e+05	2.8e+04	4.5e+05	4.5e+05

Figura 6.1-1 : Caratteristiche materiali Corpi L

6.1.2.2 Sezioni

Nella definizione delle sezioni degli elementi strutturali si è fatto riferimento al materiale a disposizione, nonché gli elaborati strutturali di progetto. A partire da questi si è operato considerando un confronto tra quello riportato nelle tavole e quanto raccolto attraverso un accurato rilievo e la campagna diagnostica. In definitiva lì dove le dimensioni degli elementi strutturali riportate negli esecutivi dell'epoca risultavano differenti da quelle riscontrate durante i sopralluoghi si è optato considerando la misura riscontrata durante il rilievo. Tali anomalie sono state riscontrate in pochi elementi strutturali, infatti la maggior parte di essi presenta dimensioni pari a quelle riportate negli elaborati a disposizione.

6.1.2.3 Fondazioni

Il capitolo §7.3 delle NTC2018 stabilisce che la verifica del sistema di fondazioni è obbligatoria solo se sussistono condizioni che possano dare luogo a fenomeni di instabilità globale o se si verificano determinati condizioni. Non essendovi delle particolari condizioni per le quali si possano verificare fenomeni di instabilità globale nella presente non sarà eseguita una verifica del sistema di fondazioni. A fini della modellazione esse sono state comunque modellate nel software di calcolo al fine di restituire un modello quanto più vicino possibile alla realtà. Nella modellazione delle stesse si è fatto riferimento agli elaborati esecutivi dell'epoca di costruzione.

Nel modello di progetto del sistema di adeguamento sismico l'edificio è stato considerato incastrato alla base in quanto la fondazione risulta essere sufficientemente rigida rispetto all'organismo in elevazione tale da poter essere sintetizzata attraverso l'applicazione di un vincolo di tipo rigido.

6.1.2.4 Solai

Nel campo delle analisi sismiche degli edifici esistenti un aspetto molto importante da valutare è la presenza di un piano rigido. In particolare, è necessario definire se il comportamento del solaio di interpiano possa essere considerato come rigido o meno.

Citando a tal proposito il paragrafo §.7.2.6 delle norme tecniche per le costruzioni del 2018 (NTC 2018), si ha che: *“A meno di specifiche valutazioni e purché le aperture presenti non ne riducano significativamente la rigidezza, gli orizzontamenti piani possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano medio a condizione che siano realizzati in calcestruzzo armato, oppure in latero-cemento con soletta in calcestruzzo armato di almeno 40 mm di spessore, o in struttura mista con soletta in calcestruzzo armato di almeno 50 mm di spessore collegata agli elementi strutturali in acciaio o in legno da connettori a taglio opportunamente dimensionati.”* Nel caso dell'istituto oggetto di questa valutazione non è stata riscontrata la presenza di una soletta armata; pertanto, in riferimento a quanto riportato nella Circolare 2019, nella è riportato che: *“gli orizzontamenti possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano se, modellandone la deformabilità nel piano, le variazioni di spostamenti di tutti i punti appartenenti al piano in esame non differiscono tra loro per più del 10%”*.

Dai sondaggi eseguiti durante la campagna diagnostica e i lavori svolti sui corpi A-B è stata riscontrata la presenza di una cappa di 6cm armata con rete elettrosaldata $\Phi 5/30 \times 30$. Ai fini delle verifiche di seguito riportate i solai sono stati considerati infinitamente rigidi nel loro piano.

6.1.2.5 Modellazione della rigidezza ridotta

In riferimento all'analisi sismica, come riportato nelle NTC 2018 al paragrafo §.7.2.6, nel rappresentare la rigidezza degli elementi strutturali si deve tener conto della fessurazione.

Per tener conto della rigidezza ridotta, si è adottato per tutti gli elementi strutturali un valore di modulo elastico ridotto pari al 50% rispetto a quello iniziale, al fine di ottenere una rigidezza equivalente atta a rappresentare in maniera cautelativa gli effetti della fessurazione.

6.2 Dati di definizione

Nel seguito si riportano i dati utili alla comprensione delle scelte effettuate nella modellazione.

6.2.1 Preferenze di analisi

Metodo di analisi	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
V_n	50 (§4.2.2)
Classe d'uso	III (§ 4.2.2)
V_r	75 (§ 4.2.2)
Tipo di analisi	Dinamica lineare (Analisi modale)

6.2.2 Preferenza di verifica

Normativa di verifica in uso

Norma di verifica D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

6.2.3 Preferenza di analisi carichi superficiali

I carichi di piano (carico solaio piano primo) sono stati inseriti come carichi area (floor load) agenti uni-direzionalmente sulle rispettive travi. I carichi delle tamponature sono stati applicati come carichi lineari in corrispondenza delle travi sulle quali vi è la presenza di tali elementi non strutturali. Allo stesso modo, al fine di definire un modello quanto più possibile rappresentativo della situazione reale, i carichi dovuti dalla presenza della tramezzatura sono stati applicati nella loro posizione reale. In riferimento a questo, lì dove i tramezzi non sono posizionati sulle travi, sono stati inseriti nel modello delle beam fittizie utili per posizionare il carico lineare dovuto dalla presenza delle tramezzature

6.2.4 Carichi e combinazioni

6.2.4.1 Azioni di progetto sulla costruzione

Si veda il §3.5.7 della presente.

6.2.4.2 Condizioni elementari di carico

LOAD CASE DATA						
NO	NAME	TYPE	SELF WEIGHT FACTOR			DESCRIPTION
			X	Y	Z	
1	Gk1	D	0.000	0.000	-1.000	Carichi permanenti strutturali
2	Gk2	D	0.000	0.000	0.000	Carichi permanenti non strutturali
3	Qk1	L	0.000	0.000	0.000	Accidentali
5	Qkn	S	0.000	0.000	0.000	Carico neve
6	Tamponatura	D	0.000	0.000	0.000	Tamponatura
7	Tramezzatura	D	0.000	0.000	0.000	Tramezzatura

6.2.4.3 Combinazioni di carico

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Nella descrizione ogni riga contiene i coefficienti moltiplicatori della combinazione applicati alle rispettive condizioni di carico.

LOAD COMBINATION DATA				
GENERAL NO	NAME	TYPE	ACTIVE	DESCRIPTION
1	gLCB4	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) + 1.0(1.0(1.00)(SU\ X(RS) + SU\ X(ES)) + 0.3(1.00)(SU\ Y(RS) + SU \dots$
2	gLCB5	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) + 1.0(1.0(1.00)(SU\ X(RS) - SU\ X(ES)) + 0.3(1.00)(SU\ Y(RS) - SU \dots$
3	gLCB6	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) + 1.0(1.0(1.00)(SU\ X(RS) + SU\ X(ES)) - 0.3(1.00)(SU\ Y(RS) + SU \dots$
4	gLCB7	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) + 1.0(1.0(1.00)(SU\ X(RS) - SU\ X(ES)) - 0.3(1.00)(SU\ Y(RS) - SU \dots$
5	gLCB8	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) + 1.0(1.0(1.00)(SU\ Y(RS) + SU\ Y(ES)) + 0.3(1.00)(SU\ X(RS) + SU \dots$
6	gLCB9	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) + 1.0(1.0(1.00)(SU\ Y(RS) - SU\ Y(ES)) + 0.3(1.00)(SU\ X(RS) - SU \dots$
7	gLCB10	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) + 1.0(1.0(1.00)(SU\ Y(RS) + SU\ Y(ES)) - 0.3(1.00)(SU\ X(RS) + SU \dots$
8	gLCB11	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) + 1.0(1.0(1.00)(SU\ Y(RS) - SU\ Y(ES)) - 0.3(1.00)(SU\ X(RS) - SU \dots$
9	gLCB12	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) + 1.0(1.0(1.00)(SU\ X(RS) + SU\ X(ES)) + 0.3(1.00)(SU\ Y(RS) - SU \dots$
10	gLCB13	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) + 1.0(1.0(1.00)(SU\ X(RS) - SU\ X(ES)) + 0.3(1.00)(SU\ Y(RS) + SU \dots$
11	gLCB14	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) + 1.0(1.0(1.00)(SU\ X(RS) + SU\ X(ES)) - 0.3(1.00)(SU\ Y(RS) - SU \dots$
12	gLCB15	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) + 1.0(1.0(1.00)(SU\ X(RS) - SU\ X(ES)) - 0.3(1.00)(SU\ Y(RS) + SU \dots$
13	gLCB16	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) + 1.0(1.0(1.00)(SU\ Y(RS) + SU\ Y(ES)) + 0.3(1.00)(SU\ X(RS) - SU \dots$
14	gLCB17	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) + 1.0(1.0(1.00)(SU\ Y(RS) - SU\ Y(ES)) + 0.3(1.00)(SU\ X(RS) + SU \dots$
15	gLCB18	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) + 1.0(1.0(1.00)(SU\ Y(RS) + SU\ Y(ES)) - 0.3(1.00)(SU\ X(RS) - SU \dots$
16	gLCB19	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) + 1.0(1.0(1.00)(SU\ Y(RS) - SU\ Y(ES)) - 0.3(1.00)(SU\ X(RS) + SU \dots$
17	gLCB20	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) - 1.0(1.0(1.00)(SU\ X(RS) + SU\ X(ES)) + 0.3(1.00)(SU\ Y(RS) + SU \dots$
18	gLCB21	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) - 1.0(1.0(1.00)(SU\ X(RS) - SU\ X(ES)) + 0.3(1.00)(SU\ Y(RS) - SU \dots$
19	gLCB22	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) - 1.0(1.0(1.00)(SU\ X(RS) + SU\ X(ES)) - 0.3(1.00)(SU\ Y(RS) + SU \dots$
20	gLCB23	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) - 1.0(1.0(1.00)(SU\ X(RS) - SU\ X(ES)) - 0.3(1.00)(SU\ Y(RS) - SU \dots$

21	gLCB24	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) - 1.0(1.0(1.00)(SU Y(RS) + SU Y(ES)) + 0.3(1.00)(SU X(RS) + SU \dots$
22	gLCB25	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) - 1.0(1.0(1.00)(SU Y(RS) - SU Y(ES)) + 0.3(1.00)(SU X(RS) - SU \dots$
23	gLCB26	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) - 1.0(1.0(1.00)(SU Y(RS) + SU Y(ES)) - 0.3(1.00)(SU X(RS) + SU \dots$
24	gLCB27	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) - 1.0(1.0(1.00)(SU Y(RS) - SU Y(ES)) - 0.3(1.00)(SU X(RS) - SU \dots$
25	gLCB28	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) - 1.0(1.0(1.00)(SU X(RS) + SU X(ES)) + 0.3(1.00)(SU Y(RS) - SU \dots$
26	gLCB29	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) - 1.0(1.0(1.00)(SU X(RS) - SU X(ES)) + 0.3(1.00)(SU Y(RS) + SU \dots$
27	gLCB30	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) - 1.0(1.0(1.00)(SU X(RS) + SU X(ES)) - 0.3(1.00)(SU Y(RS) - SU \dots$
28	gLCB31	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) - 1.0(1.0(1.00)(SU X(RS) - SU X(ES)) - 0.3(1.00)(SU Y(RS) + SU \dots$
29	gLCB32	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) - 1.0(1.0(1.00)(SU Y(RS) + SU Y(ES)) + 0.3(1.00)(SU X(RS) - SU \dots$
30	gLCB33	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) - 1.0(1.0(1.00)(SU Y(RS) - SU Y(ES)) + 0.3(1.00)(SU X(RS) + SU \dots$
31	gLCB34	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) - 1.0(1.0(1.00)(SU Y(RS) + SU Y(ES)) - 0.3(1.00)(SU X(RS) - SU \dots$
32	gLCB35	Add	ACTIVE	$1.0D + 1.0(0.6Qk1) - 1.0(1.0(1.00)(SU Y(RS) - SU Y(ES)) - 0.3(1.00)(SU X(RS) + SU \dots$
33	RC ENV_STR	Envelope	ACTIVE	Concrete Strength Envelope

6.2.4.4 Definizioni di carichi superficiali

Sono stati definiti differenti floor loads. In particolare, in virtù delle differenti composizioni dei solai sono stati individuati valori differenti di G1 in funzione dell'analisi dei carichi riportata al §3.2.5 della presente. Si sottolinea che i carichi del tetto sono stati applicati come carichi lineari sulle travi resistenti così come i carichi dovuti dalla presenza della tamponatura.

Si sono definiti i seguenti Floor Loads:

1. Solaio Tipo Aule
2. Solaio Sottotetto
3. Solaio Pianerottolo
4. Solaio Scala

FLOOR LOAD TYPE DATA			
NAME	LOADCASE NAME	LOAD	SUB-BEAM WEIGHT
Solaio Tipo	Gk1	-3.6	Consider
	Gk2	-1.86	Do not consider
	Qk1	-3	Do not consider
Solaio Sottotetto	Gk1	-0.58	Consider
	Gk2	-0.19	Do not consider
	Qk1	-0.5	Do not consider
Solaio Pianerottolo	Gk1	-3.6	Consider
	Gk2	-1.86	Do not consider
	Qk1	-4	Do not consider
Solaio Scala	Gk1	-1.92	Consider
	Qk1	-4	Do not consider

Figura 6.2-1 : Corpi L

6.3 Elementi di input

Nel seguito si riportano i dati utili alla comprensione dell'input geometrico.

6.3.1 Nodi

Il sottoscritto ritiene inutile riportare l'elenco di tutti i nodi del modello con le coordinate di riferimento; si riporta nel seguito un'immagine della modellazione.

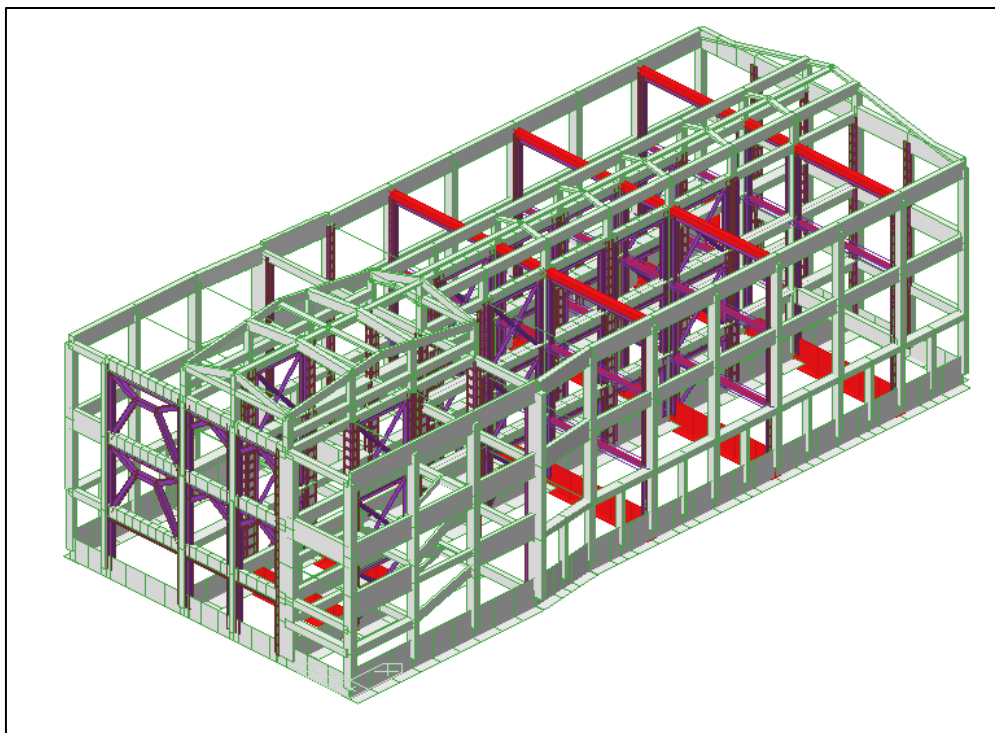


Figura 6.3-1 : vista corpi L

6.3.2 Elementi beam – Travi e Pilastrì

Sono schematizzati come elementi beam tutti i pilastrì al piano terra, le travi di piano e di fondazione e i cordoli di piano (e le aste fittizie anche se non danno contributi significativi in termini di rigidezza e resistenza).

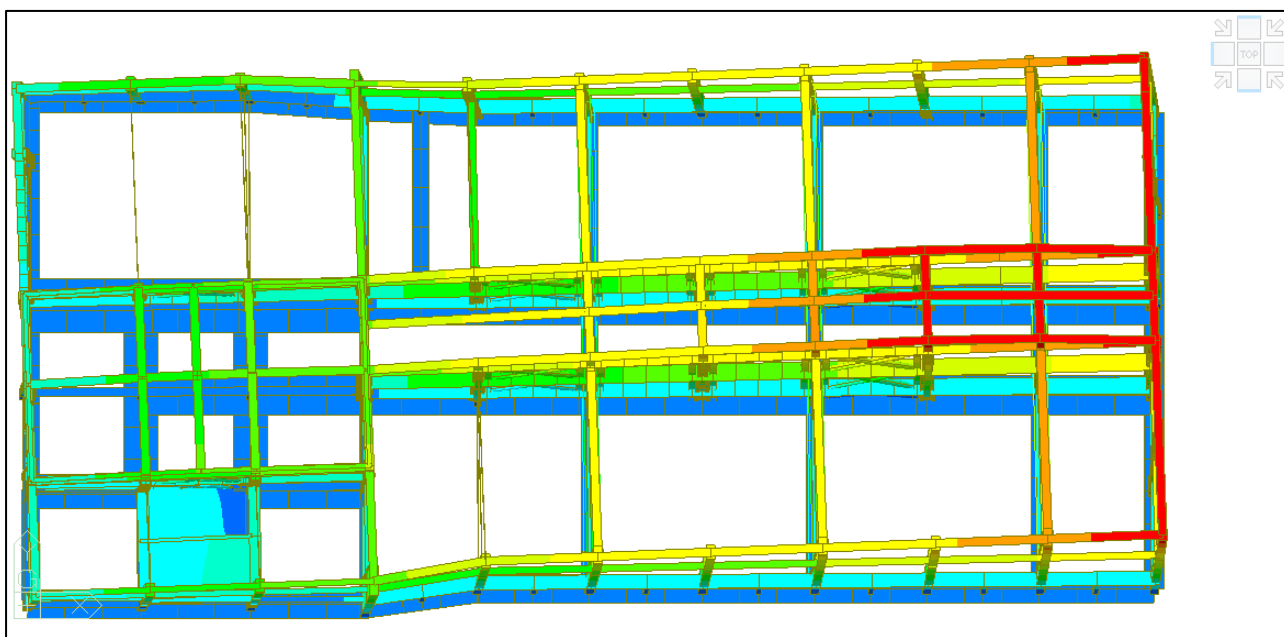
Il sottoscritto ritiene inutile riportare l'elenco di tutti gli elementi beam con la relativa sezione e lunghezza.

6.4 Risultati numerici

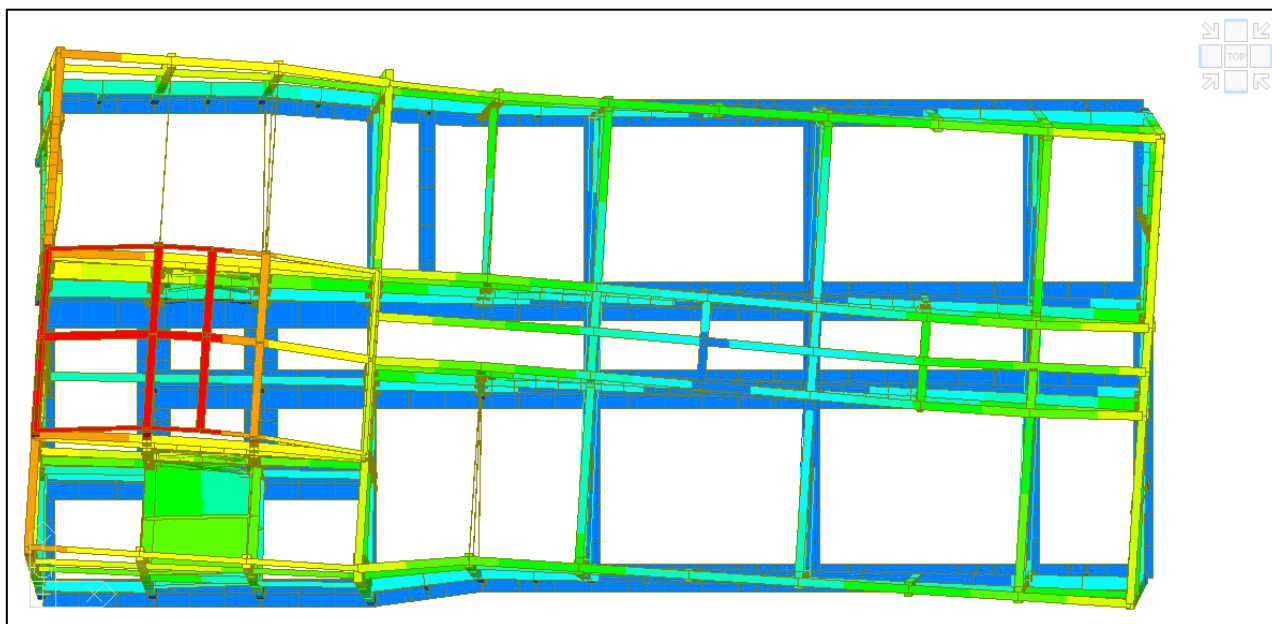
6.4.1 Modi di vibrare

Node	Mode	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
EIGENVALUE ANALYSIS							
	Mode No	Frequency		Period	Tolerance		
		(rad/sec)	(cycle/sec)	(sec)			
	1	6.9921	1.1128	0.8986	0.0000e+00		
	2	11.3280	1.8029	0.5547	0.0000e+00		
	3	15.7089	2.5001	0.4000	1.1518e-16		
	4	17.0046	2.7064	0.3695	0.0000e+00		
	5	17.0220	2.7091	0.3691	1.9618e-16		
	6	20.6739	3.2904	0.3039	5.3198e-16		
	7	24.6953	3.9304	0.2544	1.8641e-16		
	8	25.7910	4.1048	0.2436	1.1964e-15		
	9	28.6183	4.5547	0.2196	1.3881e-15		
	10	29.9062	4.7597	0.2101	2.5422e-16		
	11	31.0544	4.9425	0.2023	1.1789e-16		
	12	32.5446	5.1796	0.1931	6.4403e-16		
	13	32.7525	5.2127	0.1918	6.3588e-16		
	14	34.1113	5.4290	0.1842	0.0000e+00		
	15	36.6923	5.8398	0.1712	1.6888e-16		
	16	36.8528	5.8653	0.1705	1.5067e-15		
	17	38.1940	6.0788	0.1645	7.7933e-16		
	18	38.9018	6.1914	0.1615	9.0147e-16		
	19	40.3615	6.4237	0.1557	1.3957e-16		
	20	42.5154	6.7665	0.1478	0.0000e+00		
	21	44.6060	7.0993	0.1409	1.1428e-16		
	22	46.1182	7.3399	0.1362	6.4143e-16		
	23	47.5677	7.5706	0.1321	6.0293e-16		
	24	48.5788	7.7316	0.1293	5.7809e-16		
	25	49.3352	7.8519	0.1274	9.3417e-16		
	26	51.4011	8.1807	0.1222	3.3735e-14		
	27	52.1814	8.3049	0.1204	1.6701e-16		
	28	55.6357	8.8547	0.1129	1.4691e-16		
	29	57.2792	9.1163	0.1097	2.7721e-15		
	30	57.8688	9.2101	0.1086	1.8359e-11		

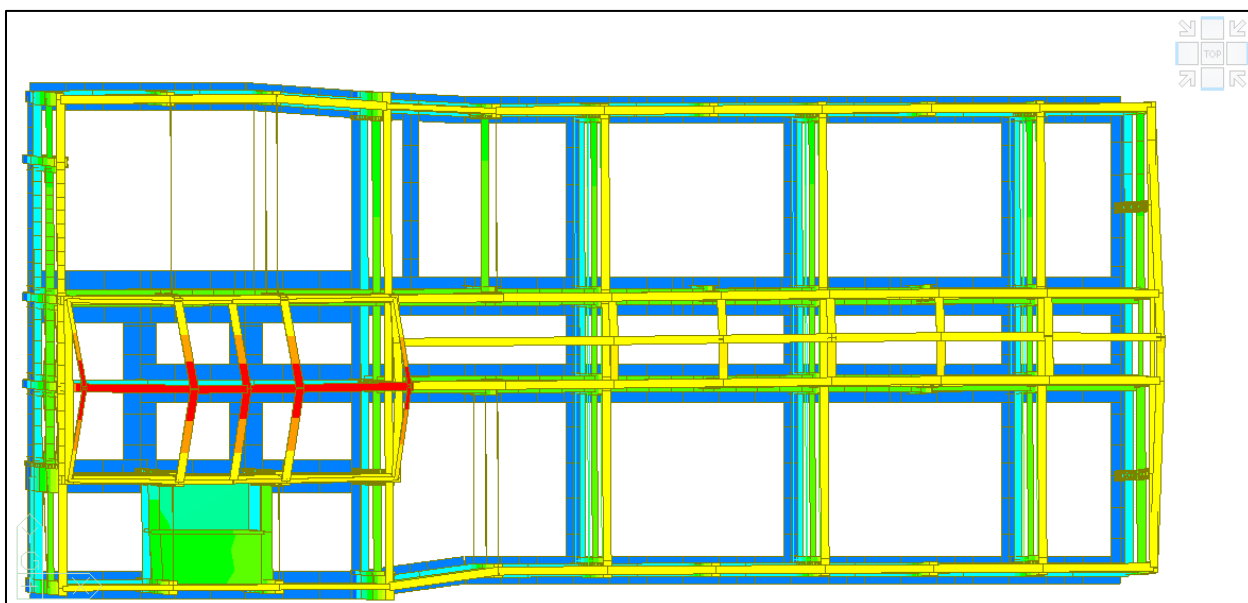
Node	Mode	UX		UY		UZ		RX		RY		RZ	
MODAL PARTICIPATION MASSES PRINTOUT													
	Mode No	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z		ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z	
		MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)
	1	0.0156	0.0156	62.1137	62.1137	0.0000	0.0000	4.6536	4.6536	0.0000	0.0000	12.6456	12.6456
	2	0.3722	0.3878	14.0693	76.1830	0.0002	0.0002	1.2024	5.8560	0.0032	0.0032	64.3023	76.9480
	3	74.7233	75.1111	0.0237	76.2067	0.0000	0.0003	0.0026	5.8586	1.8420	1.8452	0.3098	77.2578
	4	0.0095	75.1205	0.0001	76.2068	0.0000	0.0003	0.0000	5.8586	0.0001	1.8454	0.0005	77.2583
	5	0.6901	75.8106	0.0000	76.2069	0.0000	0.0003	0.0000	5.8586	0.0179	1.8633	0.0005	77.2588
	6	0.0016	75.8122	11.4278	87.6346	0.0006	0.0008	4.0750	9.9336	0.0032	1.8665	2.1674	79.4263
	7	0.0003	75.8126	1.2253	88.8599	0.0002	0.0010	0.7039	10.6376	0.0010	1.8674	2.5666	81.9929
	8	0.0000	75.8126	0.3683	89.2282	0.0000	0.0011	0.2848	10.9224	0.0022	1.8696	3.3809	85.3739
	9	0.0017	75.8143	0.4274	89.6557	0.0000	0.0011	0.0031	10.9255	0.0001	1.8697	0.1743	85.5482
	10	2.2216	78.0359	0.0033	89.6590	0.0000	0.0011	0.0038	10.9293	0.2685	2.1382	0.0699	85.6181
	11	0.0207	78.0566	0.0006	89.6595	0.0000	0.0011	0.0004	10.9297	0.0026	2.1408	0.0008	85.6189
	12	0.0038	78.0604	0.0028	89.6623	0.0000	0.0011	0.0279	10.9576	0.0003	2.1411	0.3275	85.9464
	13	0.0266	78.0870	0.1287	89.7910	0.0001	0.0013	0.1496	11.1072	0.0057	2.1468	0.9442	86.8905
	14	0.0091	78.0961	3.3017	93.0927	0.0003	0.0016	0.4563	11.5635	0.0031	2.1500	0.9702	87.8608
	15	0.0005	78.0966	0.0000	93.0927	1.0057	1.0073	0.0673	11.6308	1.2572	3.4072	0.0003	87.8611
	16	0.0152	78.1118	0.2599	93.3526	0.0025	1.0098	0.5145	12.1454	0.0005	3.4077	1.7285	89.5896
	17	0.0401	78.1518	1.0705	94.4231	0.0000	1.0098	0.2326	12.3779	0.0114	3.4190	3.3217	92.9113
	18	0.0902	78.2421	0.0027	94.4258	0.0004	1.0102	0.0001	12.3781	0.0125	3.4315	0.0001	92.9114
	19	0.0075	78.2496	0.2461	94.6720	0.0000	1.0102	0.0253	12.4034	0.0017	3.4332	0.1959	93.1073
	20	0.0121	78.2617	2.1236	96.7955	0.0003	1.0105	0.1121	12.5155	0.0020	3.4352	0.1386	93.2460
	21	0.0000	78.2617	0.9716	97.7671	0.0000	1.0105	0.0100	12.5255	0.0004	3.4356	1.4180	94.6639
	22	1.8372	80.0990	0.0175	97.7846	0.0002	1.0107	0.0156	12.5411	0.3529	3.7884	0.0457	94.7097
	23	4.1336	84.2326	0.0427	97.8273	0.0000	1.0107	0.0313	12.5724	0.8641	4.6526	0.0042	94.7139
	24	0.0065	84.2391	0.0000	97.8274	0.0746	1.0853	0.0000	12.5724	0.0407	4.6933	0.0000	94.7139
	25	0.0018	84.2408	0.0000	97.8274	0.0120	1.0973	0.0000	12.5724	0.0013	4.6946	0.0000	94.7139
	26	0.0254	84.2662	0.4620	98.2894	0.0001	1.0974	0.3485	12.9209	0.0105	4.7051	2.2194	96.9334
	27	0.0036	84.2698	0.0001	98.2895	0.0001	1.0974	0.0001	12.9210	0.0004	4.7054	0.0001	96.9335
	28	0.0002	84.2700	0.0000	98.2895	0.0022	1.0996	0.0001	12.9211	0.0005	4.7059	0.0000	96.9335
	29	0.0000	84.2700	0.0001	98.2896	0.0003	1.1000	0.0000	12.9211	0.0001	4.7061	0.0000	96.9335
	30	2.0359	86.3059	0.0250	98.3146	0.0161	1.1160	0.0060	12.9271	0.2732	4.9792	0.0316	96.9651



Modo di vibrare 1



Modo di vibrare 2

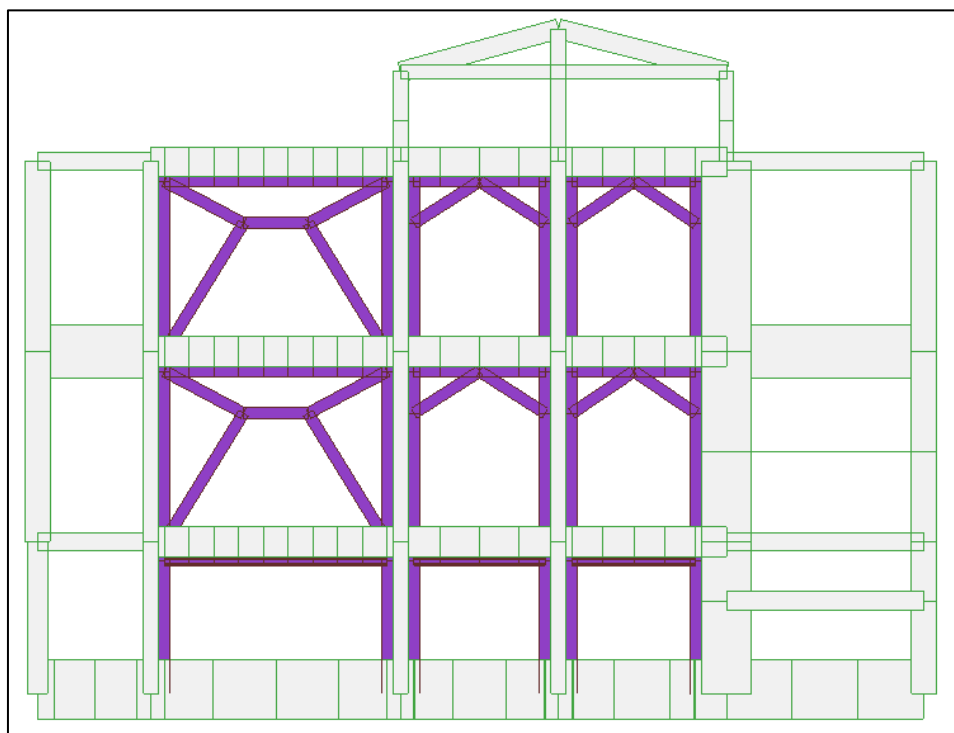


Modo di vibrare 3

6.5 Verifica nuovi elementi di controvento

Nel presente capitolo si riportano le verifiche dei nuovi elementi di controvento introdotti nel modello strutturale.

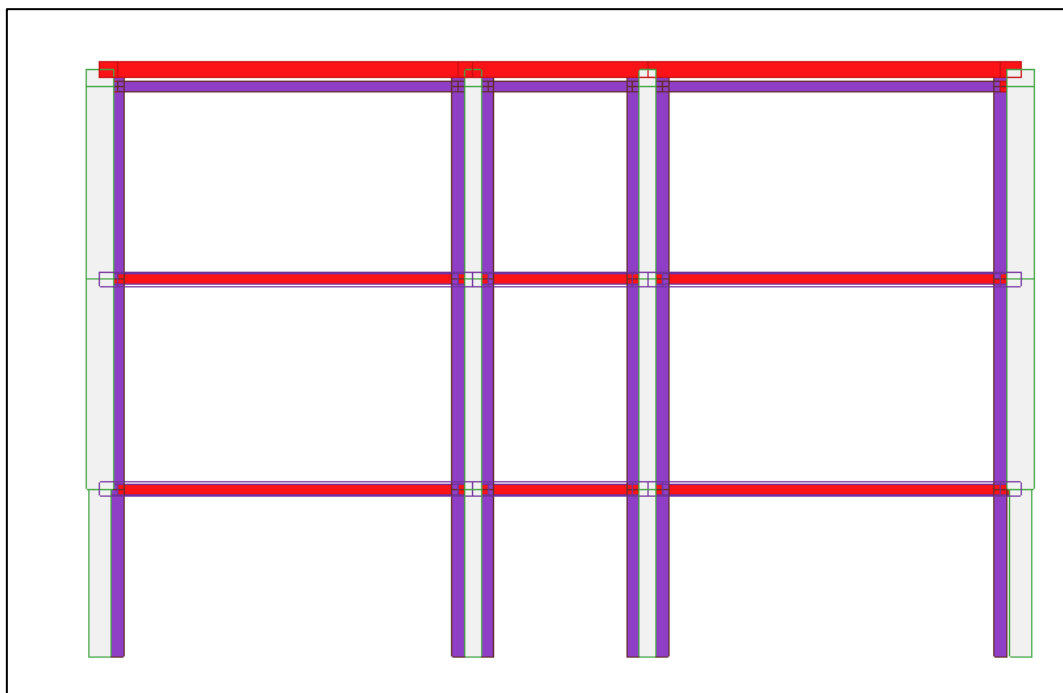
6.5.1 FILO A



CHK	MEMB	SECT	SEL	Section	Section	LCB	Class	Len	Ly	Ky	Bmy	N,Ed	My,Ed	Mz,Ed	Vy,Ed	Vz,Ed	T
CHK	COM	SHR	SEL	Material	Fy	LCB	Req.	Lb	Lz	Kz	Bmz	N,Rd	My,Rd	Mz,Rd	Vy,Rd	Vz,Rd	T
OK	12256	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	3.08	2.68	1	0.85	-108.35	-95.185	-4.4699	7.03844	149.938	-
OK	0.563	0.376		S275	275000	22	-	3.08	3.08	1	0.85	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12257	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	3.08	2.68	1	0.85	-196.01	-92.133	-8.1493	18.4833	129.526	-
OK	0.628	0.325		S275	275000	22	-	3.08	3.08	1	0.85	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12258	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	3.08	2.68	1	0.85	-157.61	-89.707	-7.3782	18.2094	136.104	-
OK	0.59	0.341		S275	275000	22	-	3.08	3.08	1	0.85	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12259	200	0	HEA240	HEA240	5	Class1	3.08	2.68	1	0.85	-258.78	-74.606	-8.6937	11.4883	273.537	-
OK	0.578	0.685		S275	275000	5	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12705	200	0	HEA240	HEA240	5	Class1	3.85	0.4	1	0.85	75.1562	68.6434	1.21081	11.4621	140.52	-
OK	0.384	0.352		S275	275000	5	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12706	200	0	HEA240	HEA240	21	Class1	3.85	3.45	1	0.85	-40.386	-45.567	-1.5268	6.43618	114.939	-
OK	0.258	0.288		S275	275000	21	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12709	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	3.85	2.6	1	0.85	-246.12	-69.423	-6.7496	6.57978	128.288	-
OK	0.526	0.321		S275	275000	22	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12710	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	3.85	2.6	1	0.85	-98.114	-52.664	-5.406	5.7188	111.835	-
OK	0.36	0.28		S275	275000	22	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12713	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	3.85	2.6	1	0.85	-92.88	-109.87	-3.6978	6.449	100.534	-
OK	0.62	0.252		S275	275000	22	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12714	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	3.85	2.6	1	0.85	-93.591	-87.542	-0.7413	5.92124	73.0193	-
OK	0.48	0.183		S275	275000	22	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12718	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	3.85	3.45	1	0.85	-98.926	-55.33	-9.1786	7.88204	130.379	-
OK	0.413	0.327		S275	275000	22	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12719	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	3.85	3.45	1	0.85	-74.784	-41.33	-7.5393	5.58356	100.342	-
OK	0.316	0.251		S275	275000	22	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12728	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	2.51	1.255	1	1	-162.42	-3.4676	-3.4071	18.0009	30.1807	-
OK	0.129	0.076		S275	275000	22	-	2.51	2.51	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12729	200	0	HEA240	HEA240	5	Class1	1.51576	1.51576	1	1	212.2	3.84319	3.04992	3.18049	3.73475	-
OK	0.151	0.009		S275	275000	5	-	1.51576	1.51576	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12731	200	0	HEA240	HEA240	6	Class1	1.51576	1.51576	1	1	183.617	5.99095	2.32536	2.37682	4.32343	-
OK	0.14	0.011		S275	275000	6	-	1.51576	1.51576	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12732	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	4.51	4.51	1	1	-347.45	0	0	24.1848	15.4576	-
OK	0.265	0.039		S275	275000	22	-	4.51	4.51	1	1	1311.47	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12733	200	0	HEA240	HEA240	21	Class1	1.81177	1.81177	1	1	-118.35	-179.22	-0.7425	2.84829	141.233	-
OK	0.94	0.354		S275	275000	21	-	1.81177	1.81177	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12734	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	1.81177	1.81177	1	1	-133.89	-176.98	-0.7537	2.83994	138.394	-
OK	0.936	0.347		S275	275000	22	-	1.81177	1.81177	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12735	200	0	HEA240	HEA240	21	Class1	1.30999	1.30999	1	1	-33.794	-179.22	-0.7387	0.01536	271.644	-
OK	0.912	0.681		S275	275000	21	-	1.30999	1.30999	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12742	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	2.51	1.255	1	1	-205.37	-0.7535	-3.1209	13.5828	25.7272	-
OK	0.133	0.064		S275	275000	22	-	2.51	2.51	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-
OK	12743	200	0	HEA240	HEA240	5	Class1	1.51576	1.51576	1	1	161.285	5.74448	1.59475	1.05319	5.12462	-
OK	0.121	0.013		S275	275000	5	-	1.51576	1.51576	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151	-

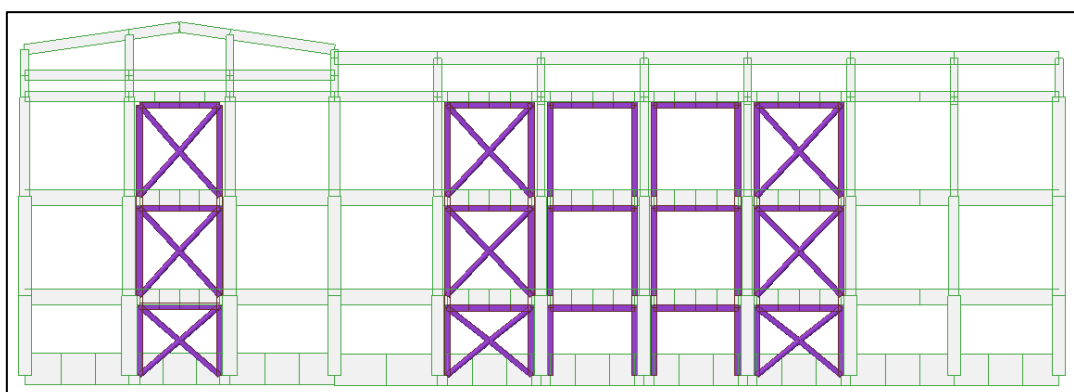
OK	12745	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	1.51576	1.51576	1	1	-137.39	-7.6469	-2.3067	1.89166	5.5174
OK	0.126	0.014		S275	275000	22	-	1.51576	1.51576	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	12746	200	0	HEA240	HEA240	21	Class1	4.51	4.51	1	1	-275.85	0	0	12.5708	12.807
OK	0.21	0.032		S275	275000	21	-	4.51	4.51	1	1	1311.47	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	12747	200	0	HEA240	HEA240	21	Class1	1.81177	1.81177	1	1	-92.148	-138.32	-1.197	4.76739	107.787
OK	0.732	0.27		S275	275000	21	-	1.81177	1.81177	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	12748	200	0	HEA240	HEA240	6	Class1	1.81177	1.81177	1	1	90.0299	137.668	1.19262	4.76386	107.917
OK	0.728	0.27		S275	275000	6	-	1.81177	1.81177	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	12749	200	0	HEA240	HEA240	21	Class1	1.30999	1.30999	1	1	-18.053	-138.32	-1.1847	0.01174	211.066
OK	0.697	0.529		S275	275000	21	-	1.30999	1.30999	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	12762	200	0	HEA240	HEA240	21	Class1	3.05287	3.05287	1	1	-397.62	0.36097	0	0	0.47297
OK	0.238	0.001		S275	275000	21	-	3.05287	3.05287	1	1	1676.08	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	12763	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	3.05287	3.05287	1	1	-384.21	0.36098	0	0	0.47297
OK	0.23	0.001		S275	275000	22	-	3.05287	3.05287	1	1	1676.08	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	12764	200	0	HEA240	HEA240	21	Class1	3.05287	3.05287	1	1	-303.92	0.36097	0	0	0.47297
OK	0.182	0.001		S275	275000	21	-	3.05287	3.05287	1	1	1676.08	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	12765	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	3.05287	3.05287	1	1	-291.57	0.36098	0	0	0.47297
OK	0.175	0.001		S275	275000	22	-	3.05287	3.05287	1	1	1676.08	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14469	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	3.08	2.68	1	0.85	-252.46	-94.85	-8.5296	10.9664	175.098
OK	0.672	0.439		S275	275000	22	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14471	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	3.85	2.6	1	0.85	-130.58	-121.89	-8.7111	11.7141	90.4224
OK	0.748	0.227		S275	275000	22	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14473	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	3.85	2.6	1	0.85	-128.01	-92.141	-7.151	7.64416	68.8333
OK	0.586	0.172		S275	275000	22	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14475	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	3.08	2.68	1	0.85	-163.65	-96.242	-4.539	9.5182	167.808
OK	0.595	0.42		S275	275000	22	-	3.08	3.08	1	0.85	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14477	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	3.85	2.6	1	0.85	-119.52	-125.84	-3.7473	11.795	92.99
OK	0.711	0.233		S275	275000	22	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14479	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	3.85	2.6	1	0.85	-118.11	-101.09	-0.6913	7.60169	74.2669
OK	0.557	0.186		S275	275000	22	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14481	200	0	HEA240	HEA240	5	Class1	2.66	1.33	1	1	47.6491	7.91952	3.51723	18.4071	17.0952
OK	0.098	0.043		S275	275000	5	-	2.66	2.66	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14483	200	0	HEA240	HEA240	5	Class1	2.66	1.33	1	1	67.9022	5.55159	2.45169	10.4252	10.1197
OK	0.085	0.025		S275	275000	5	-	2.66	2.66	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14484	200	0	HEA240	HEA240	21	Class1	1.57842	1.57842	1	1	-173.4	-40.62	-0.0093	1.79866	34.2524
OK	0.281	0.086		S275	275000	21	-	1.57842	1.57842	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14485	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	1.57842	1.57842	1	1	-176.43	-44.484	-0.0078	1.20226	38.7494
OK	0.301	0.097		S275	275000	22	-	1.57842	1.57842	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14486	200	0	HEA240	HEA240	21	Class1	1.57842	1.57842	1	1	-230.19	-53.305	-0.0186	2.08831	45.1168
OK	0.37	0.113		S275	275000	21	-	1.57842	1.57842	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14487	200	0	HEA240	HEA240	22	Class1	1.57842	1.57842	1	1	-230.08	-55.476	-0.0097	3.89765	47.7686
OK	0.38	0.12		S275	275000	22	-	1.57842	1.57842	1	1	2112	204.6	95.8366	974.062	399.151

6.5.2 FILO B



CHK	MEMB	SECT	Section	Section	LCB	Class	Len	Ly	Ky	Bmy	N,Ed	My,Ed	My,Ed	Mz,Ed	Vy,Ed	Vz,Ed
CHK	COM	SHR	Material	Fy	LCB	Req.	Lb	Lz	Kz	Bmz	N,Rd	Mb,Rd	My,Rd	Mz,Rd	Vy,Rd	Vz,Rd
OK	7313	201	HEA200	HEA200	22	Class1	6.26	6.26	1	1	-45.501	-41.604	-41.604	-0.3242	0.09818	13.9075
OK	0.535	0.049	S275	275000	22	-	6.26	6.26	1	1	491.208	86.3979	118.25	55.4938	678.747	286.582
OK	7327	201	HEA200	HEA200	21	Class1	6.21	6.21	1	1	-25.618	-41.42	-41.42	-0.2595	0.0876	14.048
OK	0.508	0.049	S275	275000	21	-	6.21	6.21	1	1	1479.5	86.7714	118.25	55.4938	678.747	286.582
OK	8546	200	HEA240	HEA240	21	Class1	3.08	3.08	1	0.85	-602.08	-	-104.48	-7.0576	12.904	61.9519
OK	0.869	0.155	S275	275000	21	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	8584	200	HEA240	HEA240	21	Class1	3.08	3.08	1	0.85	-670.18	-	-96.424	-7.9	12.8345	48.9811
OK	0.871	0.123	S275	275000	21	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	9360	200	HEA240	HEA240	21	Class1	3.85	3.85	1	0.85	-325.93	-	-92.861	-8.288	10.1867	46.1788
OK	0.695	0.116	S275	275000	21	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	9362	200	HEA240	HEA240	21	Class1	3.85	3.85	1	0.85	-424.8	-112.07	-112.07	-6.865	9.71913	54.068
OK	0.82	0.135	S275	275000	21	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	184.203	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	10145	200	HEA240	HEA240	21	Class1	3.85	3.55	1	0.85	-176.1	-	-65.66	-8.3539	9.82374	37.2563
OK	0.491	0.093	S275	275000	21	-	3.85	3.55	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	10157	200	HEA240	HEA240	21	Class1	3.55	3.55	1	0.85	-167.4	-	-65.764	-5.9044	7.37137	37.37
OK	0.462	0.094	S275	275000	21	-	3.55	3.55	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	10160	200	HEA240	HEA240	22	Class1	0.3	0.3	1	0.85	-163.8	-	-29.705	-5.7115	6.90218	63.5132
OK	0.282	0.159	S275	275000	22	-	0.3	0.3	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	12851	200	HEA240	HEA240	21	Class1	3.08	3.08	1	0.85	-272.33	-	-86.79	-10.002	8.41271	54.4349
OK	0.658	0.136	S275	275000	21	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	13365	200	HEA240	HEA240	22	Class1	3.85	3.85	1	0.85	-156.79	-101.27	-101.27	-10.939	6.62323	54.3999
OK	0.683	0.136	S275	275000	22	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	183.164	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	13368	200	HEA240	HEA240	5	Class1	3.55	3.55	1	0.85	49.349	-	71.188	12.0867	8.0146	37.6246
OK	0.497	0.094	S275	275000	5	-	3.55	3.55	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	13369	200	HEA240	HEA240	21	Class1	0.3	0.3	1	0.85	-118.2	-	-30.655	-15.47	5.99716	49.5162
OK	0.367	0.124	S275	275000	21	-	0.3	0.3	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14358	200	HEA240	HEA240	21	Class1	3.08	3.08	1	0.85	-462.34	-	-113.83	-6.9148	11.4794	68.2517
OK	0.847	0.171	S275	275000	21	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14361	200	HEA240	HEA240	21	Class1	3.85	3.85	1	0.85	-197.97	-146.38	-146.38	-6.5427	8.61022	75.4578
OK	0.877	0.189	S275	275000	21	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	183.15	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14362	200	HEA240	HEA240	21	Class1	3.85	3.55	1	0.85	-95.294	-114.08	-114.08	-4.5634	8.593	71.0892
OK	0.65	0.178	S275	275000	21	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	184.643	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14364	200	HEA240	HEA240	14	Class1	3.08	3.08	1	0.85	1.83074	-	0.92409	0.12281	0.11364	0.30003
OK	0.007	0.001	S275	275000	14	-	3.08	3.08	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14366	200	HEA240	HEA240	21	Class1	3.85	3.85	1	0.85	-157	-155.16	-155.16	-5.2991	8.47257	77.5791
OK	0.888	0.194	S275	275000	21	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	183.071	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14368	200	HEA240	HEA240	5	Class1	3.85	3.55	1	0.85	7.00389	115.3	115.3	3.95929	6.53803	74.0474
OK	0.624	0.186	S275	275000	5	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	184.849	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14390	200	HEA240	HEA240	14	Class1	3.08	3.08	1	0.85	1.82866	-	0.83638	0.19677	0.06389	0.27155
OK	0.007	0.001	S275	275000	14	-	3.08	3.08	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14392	200	HEA240	HEA240	21	Class1	3.85	3.85	1	0.85	-266.88	-162.86	-162.86	-9.2905	5.82897	76.4652
OK	1.0	0.192	S275	275000	21	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	185.071	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14394	200	HEA240	HEA240	21	Class1	3.55	3.55	1	0.85	-154.19	-	-78.035	-11.71	7.6619	40.8916
OK	0.577	0.102	S275	275000	21	-	3.55	3.55	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14395	200	HEA240	HEA240	22	Class1	0.3	0.3	1	0.85	-179.91	-	-44.018	-12.777	5.21807	63.7006
OK	0.434	0.16	S275	275000	22	-	0.3	0.3	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14765	201	HEA200	HEA200	5	Class1	0.27	0.27	1	1	159.386	-	3.47345	2.89728	24.1878	12.9205
OK	0.189	0.045	S275	275000	5	-	0.27	0.27	1	1	1479.5	-	118.25	55.4938	678.747	286.582
OK	14766	201	HEA200	HEA200	6	Class1	3.2	2.66	1	1	-9.4116	-	-48.181	-1.1518	11.197	140.937
OK	0.435	0.492	S275	275000	6	-	3.2	3.2	1	1	1479.5	-	118.25	55.4938	678.747	286.582
OK	14781	201	HEA200	HEA200	6	Class1	0.27	0.27	1	1	-0.4812	-	-10.034	-0.1562	0.74829	37.2205
OK	0.088	0.13	S275	275000	6	-	0.27	0.27	1	1	1479.5	-	118.25	55.4938	678.747	286.582

6.5.3 FILO C



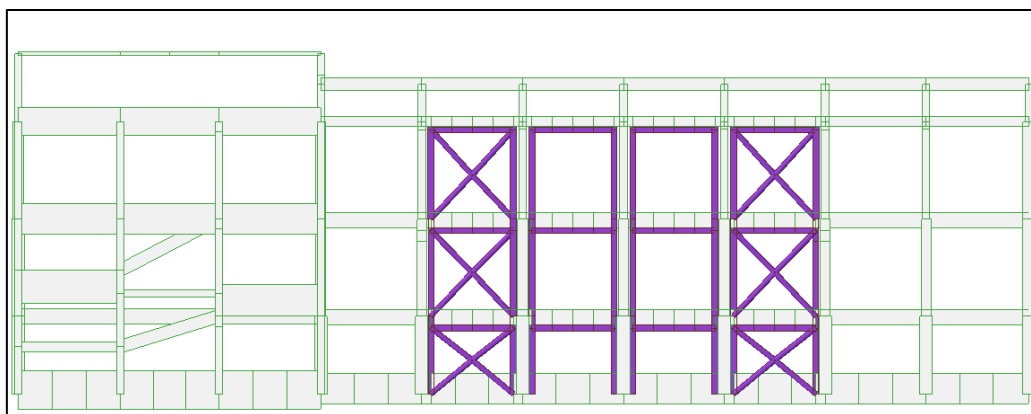
CHK CHK	MEMB COM	SECT SHR	Section Material	Section Fy	LCB LCB	Class Req.	Len Lb	Ly Lz	Ky Kz	Bmy Bmz	N,Ed N,Rd	My,Ed Mb,Rd	My,Ed My,Rd	Mz,Ed Mz,Rd	Vy,Ed Vy,Rd	Vz,Ed Vz,Rd
OK	10286	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.08	2.68	1	0.85	-525.53	-	-30.878	-10.433	11.8083	134.822
OK	0.509	0.338	S275	275000	17	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	10287	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.85	0.47	1	0.85	-354.09	-	-53.187	-0.9818	2.23612	103.623
OK	0.438	0.26	S275	275000	17	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	10288	200	HEA240	HEA240	21	Class1	3.52	3.52	1	0.85	-94.601	-	-8.8036	-13.24	5.85267	9.61585
OK	0.226	0.024	S275	275000	21	-	3.52	3.52	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	10292	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.08	2.68	1	0.85	-545.25	-	-27.725	-10.452	10.6212	136.19
OK	0.504	0.341	S275	275000	17	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	10293	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.85	0.47	1	0.85	-359.06	-	-40.629	-1.1863	1.63427	103.395
OK	0.381	0.259	S275	275000	18	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	10294	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.52	3.52	1	0.85	-123.26	-	-13.061	-6.3389	4.52016	9.55662
OK	0.188	0.024	S275	275000	18	-	3.52	3.52	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	10299	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.1	3.1	1	1	-99.068	-	-9.7625	-2.0846	8.88069	18.3938
OK	0.116	0.046	S275	275000	17	-	3.1	3.1	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	10301	200	HEA240	HEA240	2	Class1	3.1	3.1	1	1	380.948	-	18.1522	1.55766	7.22852	43.0754
OK	0.285	0.108	S275	275000	2	-	3.1	3.1	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	10303	200	HEA240	HEA240	2	Class1	3.1	3.1	1	1	395.114	-	19.4538	1.64664	7.74238	43.5255
OK	0.299	0.109	S275	275000	2	-	3.1	3.1	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	10310	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.31908	2.31908	1	1	-425.97	-	-0.7672	-1.0772	1.85958	1.12421
OK	0.132	0.006	S275	275000	17	-	2.31908	2.31908	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1256.76	1262.11
OK	10311	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.37161	2.37161	1	1	-437.32	-	-1.1234	-2.1046	1.86673	1.26522
OK	0.142	0.028	S275	275000	18	-	2.37161	2.37161	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1229.05	1243.51
OK	10312	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.31908	2.31908	1	1	-432.08	-	-0.7525	-1.5002	1.95152	1.11774
OK	0.136	0.009	S275	275000	18	-	2.31908	2.31908	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1255.61	1260.92
OK	10313	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.37161	2.37161	1	1	-430.94	-	-1.1778	-2.7154	2.09233	1.28967
OK	0.143	0.024	S275	275000	17	-	2.37161	2.37161	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1234.19	1246.2
OK	10314	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.31908	2.31908	1	1	-710.76	-	-3.0382	-0.8883	2.02075	2.11769
OK	0.225	0.007	S275	275000	18	-	2.31908	2.31908	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1256.8	1261.44
OK	10315	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.26749	2.26749	1	1	-694.3	-	-4.5243	-0.8757	2.10808	2.80464
OK	0.227	0.005	S275	275000	17	-	2.26749	2.26749	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1258.65	1261.84
OK	10316	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.31908	2.31908	1	1	-712.64	-	-2.9643	-0.9772	2.1381	2.13469
OK	0.225	0.008	S275	275000	17	-	2.31908	2.31908	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1256.68	1261.18
OK	10317	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.26749	2.26749	1	1	-692.55	-	-4.5726	-1.0145	2.26349	2.82539
OK	0.227	0.005	S275	275000	18	-	2.26749	2.26749	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1259.07	1262.82
OK	10318	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	25	Class1	2.04893	2.04893	1	1	-680.26	-	-3.5614	-2.4482	2.66495	2.82145
OK	0.225	0.054	S275	275000	25	-	2.04893	2.04893	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1212.56	1246.44
OK	10319	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	26	Class1	2.04893	2.04893	1	1	-661.8	-	-5.6692	-2.2146	2.48814	3.54244
OK	0.228	0.017	S275	275000	26	-	2.04893	2.04893	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1248.68	1259.2
OK	10320	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.04893	2.04893	1	1	-684.29	-	-3.3618	-1.3678	1.78784	2.8306
OK	0.221	0.055	S275	275000	17	-	2.04893	2.04893	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1195.52	1232.18
OK	10321	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.04893	2.04893	1	1	-691.03	-	-5.5089	-1.7625	2.0389	3.53628
OK	0.2	0.021	S275	275000	18	-	2.04893	2.04893	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1239.72	1253.54

OK	11667	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.08	2.61	1	0.85	-480.18	-	-33.864	-4.8249	6.10295	135.75
OK	0.443	0.34	S275	275000	18	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11668	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.08	2.61	1	0.85	-401.87	-	-59.361	-12.81	16.1364	114.374
OK	0.614	0.287	S275	275000	18	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11669	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.08	2.61	1	0.85	-204.13	-	-80.88	-5.0618	5.87402	97.1804
OK	0.545	0.243	S275	275000	18	-	3.08	3.08	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11670	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.08	0.47	1	0.85	-288.65	-	-75.851	-7.9371	18.1909	147.756
OK	0.59	0.37	S275	275000	17	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11695	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.08	0.47	1	0.85	-227.88	-	-68.673	-6.2496	16.1065	150.735
OK	0.509	0.378	S275	275000	17	-	3.08	3.08	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11696	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.08	2.61	1	0.85	-222.59	-	-78.722	-4.8198	5.59939	89.5174
OK	0.54	0.224	S275	275000	18	-	3.08	3.08	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11697	200	HEA240	HEA240	22	Class1	3.08	2.61	1	0.85	-298.82	-	-27.47	-30.258	17.3184	117.93
OK	0.598	0.295	S275	275000	22	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11698	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.08	0.47	1	0.85	-249.36	-	-56.007	-8.1415	9.54473	127.423
OK	0.477	0.319	S275	275000	17	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11727	200	HEA240	HEA240	2	Class1	3.26	3.26	1	1	144.971	-	23.4112	0.69616	9.63321	33.5015
OK	0.19	0.084	S275	275000	2	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11731	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.26	3.26	1	1	-162.65	-	-34.039	-0.0052	18.8396	30.1581
OK	0.245	0.076	S275	275000	18	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11735	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.26	3.26	1	1	-149.07	-	-36.048	-0.0067	9.75165	32.1424
OK	0.248	0.081	S275	275000	18	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11739	200	HEA240	HEA240	2	Class1	3.26	3.26	1	1	151.888	-	8.78821	2.35534	19.9979	30.0885
OK	0.139	0.075	S275	275000	2	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11746	200	HEA240	HEA240	2	Class1	3.26	3.26	1	1	357.843	-	27.877	4.11764	11.0536	54.626
OK	0.349	0.137	S275	275000	2	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11753	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.26	3.26	1	1	-140.22	-	-38.068	-0.0106	15.4197	40.841
OK	0.254	0.102	S275	275000	18	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11760	200	HEA240	HEA240	2	Class1	3.26	3.26	1	1	327.543	-	18.1472	5.96963	32.3641	53.1763
OK	0.306	0.133	S275	275000	2	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11768	200	HEA240	HEA240	2	Class1	3.26	3.26	1	1	353.888	-	27.4835	0.9764	11.8754	54.4674
OK	0.312	0.136	S275	275000	2	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11772	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.26	3.26	1	1	-142.42	-	-36.543	-0.0093	25.43	39.7124
OK	0.247	0.099	S275	275000	17	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11776	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.26	3.26	1	1	-155.44	-	-39.469	-0.0076	16.3133	42.5793
OK	0.268	0.107	S275	275000	18	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11780	200	HEA240	HEA240	2	Class1	3.26	3.26	1	1	310.96	-	24.6473	2.98978	27.0145	51.8724
OK	0.299	0.13	S275	275000	2	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11783	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.85	0.47	1	0.85	-417.2	-	-75.916	-7.9802	8.1731	145.697
OK	0.652	0.365	S275	275000	17	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11788	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.85	3.38	1	0.85	-93.88	-	-67.411	-2.9158	7.25884	92.3593
OK	0.404	0.231	S275	275000	18	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11791	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.85	3.38	1	0.85	-100.38	-	-69.185	-3.4315	5.73792	100.113
OK	0.421	0.251	S275	275000	18	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151

OK	11792	200	HEA240	HEA240	22	Class1	3.85	3.38	1	0.85	-179.76	-	-30.798	-29.7	16.1573	125.381
OK	0.546	0.314	S275	275000	22	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11795	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.85	0.33	1	0.85	-369.26	-	-53.686	-2.8438	4.39979	121.547
OK	0.467	0.305	S275	275000	17	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11796	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.85	0.33	1	0.85	-329.84	-	-70.31	-7.0197	10.997	158.247
OK	0.573	0.396	S275	275000	17	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11799	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.85	3.52	1	0.85	-96.979	-	-49.664	-6.351	12.6605	135.393
OK	0.355	0.339	S275	275000	18	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11800	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.85	3.52	1	0.85	-76.232	-	-58.809	-1.5699	8.64771	108.053
OK	0.34	0.271	S275	275000	18	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11803	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.85	3.52	1	0.85	-70.497	-	-59.677	-1.7165	4.62512	116.567
OK	0.343	0.292	S275	275000	18	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11804	200	HEA240	HEA240	1	Class1	3.85	3.52	1	0.85	-95.266	-	-48.016	-5.0938	9.0921	148.149
OK	0.333	0.371	S275	275000	1	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11876	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.85	0.47	1	0.85	-456.11	-	-88.43	-12.864	16.4653	166.966
OK	0.782	0.418	S275	275000	17	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11877	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.85	0.47	1	0.85	-322.22	-	-48.947	-3.3115	8.6213	126.476
OK	0.426	0.317	S275	275000	17	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11880	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.85	0.33	1	0.85	-292.66	-	-67.861	-7.8857	14.4546	139.474
OK	0.553	0.349	S275	275000	17	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11881	200	HEA240	HEA240	2	Class1	3.85	0.33	1	0.85	178.891	-	43.3811	4.72866	10.5935	97.0616
OK	0.346	0.243	S275	275000	2	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11893	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.37329	2.37329	1	1	-417.73	-	-0.7215	-1.4262	1.17165	1.11421
OK	0.131	0.025	S275	275000	17	-	2.37329	2.37329	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1232.7	1250.3
OK	11894	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.42465	2.42465	1	1	-446.38	-	-0.8332	-1.6306	1.11369	1.16039
OK	0.141	0.011	S275	275000	18	-	2.42465	2.42465	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1253.65	1253.55
OK	11895	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.37329	2.37329	1	1	-441.64	-	-0.6582	-2.525	3.06898	1.08786
OK	0.143	0.031	S275	275000	18	-	2.37329	2.37329	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1230.05	1249.12
OK	11896	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.42465	2.42465	1	1	-422.07	-	-1.4056	-2.6037	2.44398	1.38331
OK	0.141	0.009	S275	275000	17	-	2.42465	2.42465	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1253.78	1260
OK	11897	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.32291	2.32291	1	1	-772.2	-	-3.1432	-0.8966	1.5006	2.18356
OK	0.243	0.008	S275	275000	17	-	2.32291	2.32291	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1254.41	1258.53
OK	11898	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.37329	2.37329	1	1	-802.43	-	-2.4643	-0.8073	1.49187	1.87051
OK	0.248	0.022	S275	275000	18	-	2.37329	2.37329	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1237.2	1252.67
OK	11900	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.37329	2.37329	1	1	-792.4	-	-2.1889	-1.4621	2.92996	1.74926
OK	0.247	0.043	S275	275000	17	-	2.37329	2.37329	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1216.12	1249.55
OK	11901	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.11009	2.11009	1	1	-651.85	-	-3.0993	-1.174	1.94964	2.34288
OK	0.209	0.027	S275	275000	18	-	2.11009	2.11009	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1230.54	1248.81
OK	11903	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.06635	2.06635	1	1	-628.36	-	-4.3973	-0.7003	1.32026	3.00434
OK	0.206	0.016	S275	275000	17	-	2.06635	2.06635	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1245.43	1255.19
OK	11904	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.11009	2.11009	1	1	-644.97	-	-2.6969	-1.3727	2.45164	2.29967
OK	0.206	0.06	S275	275000	17	-	2.11009	2.11009	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1191.83	1233.3
OK	11905	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.06635	2.06635	1	1	-636.69	-	-4.6618	-1.6487	3.26255	3.12331
OK	0.214	0.014	S275	275000	18	-	2.06635	2.06635	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1252.4	1258.11

OK	11919	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.06635	2.06635	1	1	-647.47	-	-4.1931	-1.8064	2.05134	2.91373
OK	0.216	0.014	S275	275000	17	-	2.06635	2.06635	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1248.02	1257.39
OK	11921	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.11009	2.11009	1	1	-564.54	-	-2.7077	-0.897	1.75884	2.15982
OK	0.181	0.07	S275	275000	18	-	2.11009	2.11009	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1176.98	1231.71
OK	11922	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.06635	2.06635	1	1	-549.14	-	-5.1635	-1.2729	2.23533	3.36994
OK	0.189	0.033	S275	275000	18	-	2.06635	2.06635	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1230.5	1250.66
OK	11924	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.11009	2.11009	1	1	-637.51	-	-3.1224	-2.5368	2.9748	2.51315
OK	0.211	0.044	S275	275000	18	-	2.11009	2.11009	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1220.8	1253
OK	11925	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.37329	2.37329	1	1	-693.73	-	-2.3872	-0.6848	1.2355	1.84184
OK	0.216	0.061	S275	275000	18	-	2.37329	2.37329	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1192.68	1232.73
OK	11926	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.32291	2.32291	1	1	-760.11	-	-3.3686	-0.948	1.16135	2.29731
OK	0.241	0.008	S275	275000	17	-	2.32291	2.32291	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1255.62	1261.98
OK	11927	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.37329	2.37329	1	1	-777.2	-	-2.4734	-2.0658	3.61512	2.00574
OK	0.247	0.038	S275	275000	17	-	2.37329	2.37329	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1223.25	1252.28
OK	11928	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.32291	2.32291	1	1	-675.15	-	-3.9828	-1.569	2.86821	2.54581
OK	0.222	0.014	S275	275000	18	-	2.32291	2.32291	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1252.26	1258.8
OK	11929	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.37329	2.37329	1	1	-353.73	-	-0.5288	-1.2576	0.97516	1.06296
OK	0.111	0.037	S275	275000	17	-	2.37329	2.37329	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1217.73	1221.96
OK	11930	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.42465	2.42465	1	1	-353.89	-	-1.2528	-1.3666	0.98311	1.32637
OK	0.115	0.012	S275	275000	18	-	2.42465	2.42465	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1252.09	1257.55
OK	11931	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.37329	2.37329	1	1	-351.26	-	-0.6739	-2.3087	2.43114	1.13393
OK	0.116	0.017	S275	275000	18	-	2.37329	2.37329	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1242.88	1249.06
OK	11932	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.42465	2.42465	1	1	-357.07	-	-0.8254	-1.7318	1.45619	1.25697
OK	0.115	0.013	S275	275000	17	-	2.42465	2.42465	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1247.91	1249.57
OK	14306	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.85	0.47	1	0.85	-419.74	-	-83.058	-7.6544	12.1359	171.759
OK	0.685	0.43	S275	275000	17	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14308	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.32291	2.32291	1	1	-783.48	-	-3.5223	-1.8325	3.62291	2.34698
OK	0.252	0.006	S275	275000	18	-	2.32291	2.32291	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1256.96	1261.34
OK	14315	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.26	3.26	1	1	-130.48	-	-35.934	-0.013	25.8761	38.8835
OK	0.238	0.097	S275	275000	17	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14317	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.85	3.38	1	0.85	-230.32	-	-59.145	-8.954	12.6775	119.771
OK	0.492	0.3	S275	275000	18	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151

6.5.4 FILO D

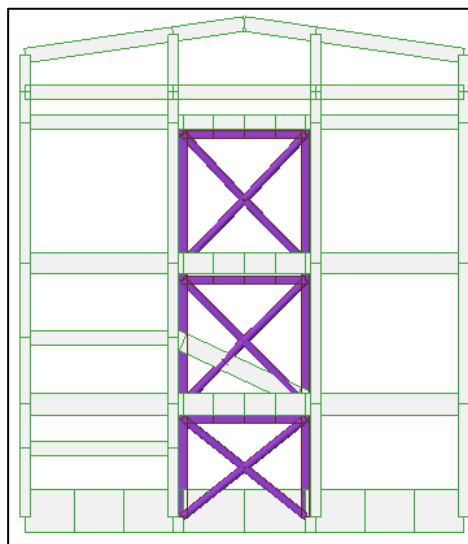


CHK	MEMB	SECT	Section	Section	LCB	Class	Len	Ly	Ky	Bmy	N,Ed	My,Ed	My,Ed	Mz,Ed	Vy,Ed	Vz,Ed
CHK	COM	SHR	Material	Fy	LCB	Req.	Lb	Lz	Kz	Bmz	N,Rd	Mb,Rd	My,Rd	Mz,Rd	Vy,Rd	Vz,Rd
OK	11938	200	HEA240	HEA240	22	Class1	3.08	2.61	1	0.85	-275.42	-	-9.7889	-31.033	18.1391	121.04
OK	0.502	0.303	S275	275000	22	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11939	200	HEA240	HEA240	28	Class1	3.85	0.47	1	0.85	-333.79	-	-70.28	10.8112	16.1622	136.966
OK	0.614	0.343	S275	275000	28	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11940	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.85	3.85	1	0.85	-349.35	-	-5.9657	-36.289	131.969	8.08522
OK	0.573	0.135	S275	275000	18	-	0.33	0.33	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11941	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.85	3.85	1	0.85	-316.67	-	-17.931	-42.794	152.071	27.0508
OK	0.684	0.156	S275	275000	18	-	0.33	0.33	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11949	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.85	0.47	1	0.85	-370.15	-	-68.248	-2.5834	4.71037	129.465
OK	0.536	0.324	S275	275000	18	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11952	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.08	2.61	1	0.85	-456.83	-	-31.116	-7.5893	6.27705	113.526
OK	0.448	0.284	S275	275000	17	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11953	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.08	2.61	1	0.85	-438.55	-	-27.456	-10.803	15.964	124.707
OK	0.455	0.312	S275	275000	18	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11954	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.08	2.61	1	0.85	-485.44	-	-24.466	-8.1763	8.26392	110.702
OK	0.435	0.277	S275	275000	18	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11956	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.85	3.85	1	0.85	-336.52	-	-15.136	-39.171	162.584	21.9296
OK	0.642	0.167	S275	275000	18	-	0.33	0.33	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11957	200	HEA240	HEA240	1	Class1	3.85	3.85	1	0.85	202.229	-	10.3419	31.8599	114.456	13.4226
OK	0.479	0.118	S275	275000	1	-	0.33	0.33	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11965	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.85	0.47	1	0.85	-338.58	-	-47.375	-3.7205	7.16465	117.958
OK	0.431	0.296	S275	275000	17	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11968	200	HEA240	HEA240	2	Class1	3.26	3.26	1	1	120.369	-	13.2873	1.38911	9.42576	33.617
OK	0.136	0.084	S275	275000	2	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11969	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.26	3.26	1	1	-121.11	-	-6.7355	-2.3803	19.2046	29.9106
OK	0.115	0.075	S275	275000	18	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11970	200	HEA240	HEA240	2	Class1	3.26	3.26	1	1	302.776	-	16.9455	3.7358	29.8715	44.0749
OK	0.265	0.11	S275	275000	2	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11971	200	HEA240	HEA240	2	Class1	3.26	3.26	1	1	298.859	-	21.5114	2.71879	10.2526	57.1146
OK	0.275	0.143	S275	275000	2	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11972	200	HEA240	HEA240	2	Class1	3.26	3.26	1	1	303.952	-	19.8023	2.1743	28.9442	42.8928
OK	0.263	0.107	S275	275000	2	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11973	200	HEA240	HEA240	2	Class1	3.26	3.26	1	1	341.855	-	20.6292	1.03413	12.7618	44.5873
OK	0.273	0.112	S275	275000	2	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	12029	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.11009	2.11009	1	1	-585.2	-	-2.6359	-1.8884	1.80762	2.20815
OK	0.191	0.028	S275	275000	17	-	2.11009	2.11009	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1239.58	1243.28
OK	12030	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.06635	2.06635	1	1	-528.41	-	-4.3757	-1.4873	1.47503	2.94829
OK	0.18	0.016	S275	275000	18	-	2.06635	2.06635	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1246.96	1255.18
OK	12031	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.11009	2.11009	1	1	-541.79	-	-2.6843	-2.5754	2.54021	2.13661
OK	0.182	0.059	S275	275000	18	-	2.11009	2.11009	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1200.27	1236.35
OK	12032	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.06635	2.06635	1	1	-571.16	-	-4.305	-2.0838	3.21182	2.89957
OK	0.2	0.012	S275	275000	17	-	2.06635	2.06635	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1252.02	1258.01

OK	12033	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.37329	2.37329	1	1	-670.5	-	-2.1093	-1.7001	1.37687	1.69207
OK	0.212	0.016	S275	275000	17	-	2.37329	2.37329	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1244.65	1259.59
OK	12034	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.32291	2.32291	1	1	-636.55	-	-2.9187	-1.8712	1.72512	2.05988
OK	0.207	0.007	S275	275000	18	-	2.32291	2.32291	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1255.69	1260.72
OK	12035	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.37329	2.37329	1	1	-652.91	-	-2.1034	-2.9621	3.00329	1.68788
OK	0.213	0.044	S275	275000	18	-	2.37329	2.37329	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1217.6	1247.06
OK	12037	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.42465	2.42465	1	1	-405.21	-	-0.8627	-1.6133	1.5509	1.14319
OK	0.129	0.01	S275	275000	18	-	2.42465	2.42465	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1252.62	1252.62
OK	12038	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.37329	2.37329	1	1	-409.11	-	-0.5372	-1.1784	1.14262	1.01119
OK	0.127	0.008	S275	275000	17	-	2.37329	2.37329	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1253.86	1257.24
OK	12039	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.42465	2.42465	1	1	-413.41	-	-1.0847	-2.3723	2.41381	1.23222
OK	0.136	0.011	S275	275000	17	-	2.42465	2.42465	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1250.33	1260.86
OK	12040	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.37329	2.37329	1	1	-401.04	-	-0.557	-2.575	2.40867	1.01956
OK	0.131	0.028	S275	275000	18	-	2.37329	2.37329	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1235.14	1256.59
OK	12041	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.37329	2.37329	1	1	-329.8	-	-0.5909	-1.1883	0.97287	1.03364
OK	0.104	0.035	S275	275000	17	-	2.37329	2.37329	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1220.19	1225.49
OK	12042	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.42465	2.42465	1	1	-369.93	-	-1.0639	-1.0289	1.03688	1.22366
OK	0.117	0.012	S275	275000	18	-	2.42465	2.42465	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1251.99	1262.03
OK	12043	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.3733	2.3733	1	1	-366.89	-	-0.6508	-2.3863	2.38601	1.06077
OK	0.121	0.016	S275	275000	18	-	2.3733	2.3733	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1244.4	1244.4
OK	12044	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.42465	2.42465	1	1	-332.74	-	-0.9441	-1.5602	1.44156	1.21414
OK	0.108	0.014	S275	275000	17	-	2.42465	2.42465	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1247.05	1247.05
OK	12045	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.32291	2.32291	1	1	-608.5	-	-3.3645	-0.9866	1.17689	2.26836
OK	0.197	0.009	S275	275000	18	-	2.32291	2.32291	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1255.24	1260.75
OK	12046	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.37329	2.37329	1	1	-601.24	-	-2.1026	-1.5179	1.05989	1.69798
OK	0.191	0.06	S275	275000	17	-	2.37329	2.37329	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1195.25	1251.62
OK	12047	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.32291	2.32291	1	1	-586.11	-	-3.0643	-2.49	2.62224	2.11678
OK	0.196	0.011	S275	275000	17	-	2.32291	2.32291	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1253.45	1256.46
OK	12048	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.37329	2.37329	1	1	-623.79	-	-2.1114	-3.613	3.6356	1.69419
OK	0.207	0.028	S275	275000	18	-	2.37329	2.37329	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1239.87	1252.51
OK	12049	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.06635	2.06635	1	1	-551.72	-	-4.3154	-1.0996	1.92404	2.93112
OK	0.185	0.013	S275	275000	18	-	2.06635	2.06635	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1249.13	1261.38
OK	12050	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.11009	2.11009	1	1	-520.51	-	-2.5371	-1.68	1.86964	2.1276
OK	0.171	0.067	S275	275000	17	-	2.11009	2.11009	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1184.22	1242.78
OK	12051	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.06635	2.06635	1	1	-507.63	-	-4.6415	-1.761	2.11397	3.05721
OK	0.177	0.034	S275	275000	17	-	2.06635	2.06635	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1229.69	1248.68
OK	12052	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.11009	2.11009	1	1	-564.09	-	-2.5259	-2.8689	2.60524	2.26508
OK	0.189	0.044	S275	275000	18	-	2.11009	2.11009	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1222.64	1242.29
OK	14309	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.85	3.85	1	0.85	-368.04	-	-20.924	-52.176	163.259	30.7406
OK	0.821	0.168	S275	275000	18	-	0.47	0.47	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14313	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.32291	2.32291	1	1	-654.05	-	-3.4262	-3.1061	3.6053	2.27724
OK	0.22	0.007	S275	275000	17	-	2.32291	2.32291	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1255.73	1262.23
OK	14498	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.85	3.85	1	0.85	-73.341	-	-7.2502	-24.681	97.037	13.5182
OK	0.328	0.1	S275	275000	17	-	3.52	3.52	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151

OK	14500	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.85	3.38	1	0.85	-146.08	-	-62.396	-7.473	9.94882	98.0162
OK	0.452	0.246	S275	275000	18	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14503	200	HEA240	HEA240	1	Class1	3.08	0.47	1	0.85	20.9321	-	40.1985	1.38998	7.1556	81.495
OK	0.221	0.204	S275	275000	1	-	3.08	3.08	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14504	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.08	0.47	1	0.85	7.41206	-	-25.625	-1.4126	7.33839	51.6649
OK	0.143	0.129	S275	275000	18	-	3.08	3.08	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14505	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.85	3.85	1	0.85	-76.67	-	-2.9705	-25.615	91.1664	6.92247
OK	0.318	0.094	S275	275000	17	-	3.52	3.52	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14510	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.26	3.26	1	1	-102.36	-	-14.767	-0.0036	11.2693	15.8301
OK	0.121	0.04	S275	275000	18	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14511	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.26	3.26	1	1	-128.47	-	-33.019	-0.0039	18.4574	31.3926
OK	0.223	0.079	S275	275000	17	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14512	200	HEA240	HEA240	11	Class1	3.26	3.26	1	1	194.369	-	8.56653	-2.9124	20.4676	18.9766
OK	0.164	0.048	S275	275000	11	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14526	200	HEA240	HEA240	1	Class1	3.85	3.85	1	0.85	-58.455	-	9.06068	30.8583	76.2418	11.584
OK	0.394	0.078	S275	275000	1	-	3.38	3.38	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14530	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.85	3.85	1	0.85	-71.633	-	-2.672	-27.117	93.9122	4.28879
OK	0.33	0.096	S275	275000	17	-	3.52	3.52	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14532	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.85	3.38	1	0.85	-94.134	-	-70.7	-3.9715	5.08264	83.8313
OK	0.432	0.21	S275	275000	18	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14535	200	HEA240	HEA240	1	Class1	3.08	0.47	1	0.85	14.0013	-	29.8247	0.53496	3.9544	59.1965
OK	0.158	0.148	S275	275000	1	-	3.08	3.08	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14536	200	HEA240	HEA240	2	Class1	3.08	0.47	1	0.85	0.47872	-	-40.354	-0.2073	3.8379	81.3181
OK	0.2	0.204	S275	275000	2	-	3.08	3.08	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14537	200	HEA240	HEA240	1	Class1	3.85	3.85	1	0.85	21.5735	-	10.9166	25.3451	102.663	11.9731
OK	0.328	0.105	S275	275000	1	-	3.52	3.52	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14542	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.26	3.26	1	1	-105.85	-	-14.941	-0.0028	5.12683	16.8098
OK	0.123	0.042	S275	275000	17	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14543	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.26	3.26	1	1	-118.04	-	-37.021	-0.0075	8.50513	43.4704
OK	0.238	0.109	S275	275000	17	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14544	200	HEA240	HEA240	2	Class1	3.26	3.26	1	1	186.133	-	6.0449	1.71723	10.1881	18.1904
OK	0.136	0.046	S275	275000	2	-	3.26	3.26	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	14558	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.85	3.85	1	0.85	-135.63	-	-20.689	-27.53	102.751	30.7215
OK	0.453	0.105	S275	275000	18	-	0.47	0.47	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151

6.5.5 FILO E



CHK	MEMB	SECT	Section	Section	LCB	Class	Len	Ly	Ky	Bmy	N,Ed	My,Ed	My,Ed	Mz,Ed	Vy,Ed	Vz,Ed
CHK	COM	SHR	Material	Fy	LCB	Req.	Lb	Lz	Kz	Bmz	N,Rd	Mb,Rd	My,Rd	Mz,Rd	Vy,Rd	Vz,Rd
OK	10998	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.08	2.68	1	0.85	-621.93	-	-33.506	-9.9909	7.50977	157.213
OK	0.565	0.394	S275	275000	17	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	10999	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.85	0.47	1	0.85	-367.38	-	-65.25	-2.0279	3.20464	128.241
OK	0.514	0.321	S275	275000	18	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11000	200	HEA240	HEA240	25	Class1	3.85	3.52	1	0.85	-67.318	-	-19.039	-1.7542	3.09561	9.60776
OK	0.143	0.024	S275	275000	25	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11025	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.08	2.68	1	0.85	-880.2	-	-26.751	-8.4229	9.85341	132.846
OK	0.673	0.333	S275	275000	18	-	3.08	3.08	1	0.85	1669.6	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11027	200	HEA240	HEA240	18	Class1	3.85	0.47	1	0.85	-266.19	-	-48.879	-1.0973	2.68107	129.474
OK	0.376	0.324	S275	275000	18	-	3.85	3.85	1	0.85	1479.12	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11029	200	HEA240	HEA240	17	Class1	3.85	3.52	1	0.85	-72.354	-	-21.985	-2.2715	3.07882	10.4021
OK	0.165	0.026	S275	275000	17	-	3.85	3.85	1	0.85	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11035	200	HEA240	HEA240	2	Class1	3.36	3.36	1	1	392.874	-	23.6733	2.14381	8.19397	46.6168
OK	0.324	0.117	S275	275000	2	-	3.36	3.36	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11043	200	HEA240	HEA240	1	Class1	3.36	3.36	1	1	367.068	-	19.4364	0.45721	6.31838	45.9286
OK	0.274	0.115	S275	275000	1	-	3.36	3.36	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11049	200	HEA240	HEA240	22	Class1	3.36	3.36	1	1	-49.663	-	-5.1705	-2.5326	6.06289	9.62551
OK	0.075	0.024	S275	275000	22	-	3.36	3.36	1	1	2112	-	204.6	95.8366	974.062	399.151
OK	11070	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.14895	2.14895	1	1	-565.5	-	-15.728	-11.109	7.48465	7.67718
OK	0.287	0.056	S275	275000	18	-	2.14895	2.14895	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1209.28	1243.75
OK	11071	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.14895	2.14895	1	1	-724.59	-	-3.6377	-6.3256	6.40454	4.70701
OK	0.256	0.021	S275	275000	18	-	2.14895	2.14895	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1245.85	1251.5
OK	11072	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.14895	2.14895	1	1	-727.21	-	-14.346	-8.8274	8.74123	7.37456
OK	0.317	0.059	S275	275000	18	-	2.14895	2.14895	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1209.09	1228.28
OK	11073	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.14895	2.14895	1	1	-611.66	-	-5.9089	-3.6542	8.0483	5.85363
OK	0.222	0.015	S275	275000	17	-	2.14895	2.14895	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1246.86	1258.58
OK	11074	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.40791	1.62575	1	1	-614	-	-21.662	-4.4463	1.81092	19.23
OK	0.298	0.015	S275	275000	17	-	2.40791	2.40791	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1255.59	1257.16
OK	11077	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.35827	2.35827	1	1	-663.85	-	-3.7851	-2.1239	1.04203	3.86476
OK	0.22	0.009	S275	275000	18	-	2.35827	2.35827	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1252.65	1252.65
OK	11078	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.08549	2.08549	1	1	-665.81	-	-11.662	-1.2703	3.38591	7.70593
OK	0.253	0.009	S275	275000	18	-	2.08549	2.08549	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1255.58	1260.49
OK	11079	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	0.32242	0.32242	1	1	-620.04	-	-15.257	-1.4686	3.88811	18.7691
OK	0.257	0.015	S275	275000	18	-	0.32242	0.32242	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1255.64	1260.33
OK	11080	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.35827	2.35827	1	1	-626.95	-	-3.4415	-2.0882	2.47924	4.13828
OK	0.208	0.008	S275	275000	17	-	2.35827	2.35827	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1256.4	1262.52
OK	11082	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.40791	2.40791	1	1	-439.45	-	-17.39	-0.4638	2.80651	9.81855
OK	0.209	0.008	S275	275000	18	-	2.40791	2.40791	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1260.72	1260.52
OK	11083	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	18	Class1	2.45854	2.45854	1	1	-429.12	-	-2.1448	-6.1184	3.7604	2.33817
OK	0.163	0.015	S275	275000	18	-	2.45854	2.45854	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1246.64	1253.23
OK	11084	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	17	Class1	2.40791	2.40791	1	1	-416.24	-	-18.951	-0.1471	3.433	10.6115
OK	0.2	0.009	S275	275000	17	-	2.40791	2.40791	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1258.77	1260.06
OK	11085	11	S-CF 219.1	S-CF 219.1	25	Class1	2.45854	2.45854	1	1	-454.68	-	-2.0843	-4.4823	3.04444	2.25228
OK	0.162	0.015	S275	275000	25	-	2.45854	2.45854	1	1	3440.25	-	218.758	218.758	1245.73	1262.05

6.6 Verifiche travi in c.a.

Nel presente capitolo si riportano le verifiche delle travi in c.a.

MEMB.	SEL	Section	C	ick	PCS	CHK	⊖	Negative H	I	J	K	L	M	Positive MO	P	Q	R	S	T	Shear Str V	X	Y	Z	AA	AB	AC		
1345		0 T8	0.3	0.6	38300 M	OK	4-P10/2-P	0.0013	0.54901	18	0.53	193.651	0.3-P15	0.0005	0.05665	2	0.11	83.3599	0.2 P6 @25	3.90248	18	51.8805	36.7514	0.17	0.24	0.17		
50		0.3	0.6	0.25	38300 M	OK	1-P10/1-P	0.0001	0.54909	0	0.09	32.4551	0.2-P14/2-P	0.0007	0.27444	1	0.19	120.411	0.2 P6 @25	4.45114	2	43.1503	37.5266	0.11	0.12	0.11		
0.37		0.6	0.25	38300 M	OK	4-P10/2-P	0.0009	0.54969	0.0009	0.08877	17	0.07	162.799	0.5-P20	0.0016	0.06877	1	0.12	273.024	0.2 P6 @25	3.89944	2	56.0219	36.9689	0.16	0.24	0.15	
30		0.5	0.28	38300 M	OK	2-P10	0.0002	7.09045	0.0002	11.0269	17	0.17	11.3633	0.56-2-1-P10/-1	0.0003	11.0269	1	0.17	18.3633	0.36-2 P6 @25	36.48-6	1	30.0045	15.0959	0.88	1.66	0.88	
65		0.3	0.85	38300 M	OK	2-P10	0.0002	4.11377	0.0002	14.4936	18	0.04	42.4936	0.14-P10	0.0003	60.6515	2	0.07	84.5901	0.72-2 P6 @25	40.07-5	32	40.1611	55.818	1	0.72	1	
65		0.3	0.85	38300 M	OK	2-P10	0.0002	15.9664	0.0002	19.9664	21	0.04	42.9654	0.47-3-P10	0.0002	55.0811	1	0.06	63.486	0.37-2 P6 @25	38.15-2	20	38.1203	55.818	1	0.68	1	
65		0.3	0.85	38300 M	OK	2-P10	0.0002	29.4399	0.0002	29.4399	18	0.04	42.8486	0.69-3-P10	0.0002	26.7444	2	0.05	63.7268	0.47-2 P6 @25	37.7542	2	38.2953	56.583	0.59	0.67	0.99	
65		0.3	0.85	38300 M	OK	2-P10	0.0002	25.7791	0.0002	25.7791	17	0.04	42.8486	0.43-3-P10	0.0002	33.5946	1	0.05	63.7268	0.32-2 P6 @25	33.383	17	38.2953	56.583	1.39	0.95	0.99	
1541		0 T130x40	0.3	0.4	38300 M	OK	5-P10	0.0002	12.1444	17	0.11	28.0708	0.43-2-P10	0.0002	3.72718	1	0.08	18.8974	0.12-2 P6 @25	27.0432	17	25.0863	25.5265	0.88	0.86	0.88		
31		0.3	0.4	38300 M	OK	2-P10	0.0002	9.10661	0.0002	9.10661	18	0.03	18.8974	0.49-3-P10	0.0002	5.20558	1	0.11	28.0708	0.19-2 P6 @25	18.8242	17	25.0863	25.5265	0.75	0.74	0.75	
3.9		0	0	38300 M	OK	3-P10	0.0002	12.7199	0.0002	12.7199	18	0.11	28.0708	0.45-2-P10	0.0002	4.5821	1	0.08	18.8974	0.25-2 P6 @25	22.9443	1	25.0863	25.5265	0.51	0.9	0.91	
1345		0 T.25x40	0.3	0.85	38300 M	OK	2-P10	0.0002	3.19225	18	0.09	18.9362	0.17-2-P10	0.0002	2.94308	1	0.09	18.9362	0.16-2 P6 @25	11.5119	18	20.9302	25.5265	0.35	0.45	0.59		
44		0.3	0.85	38300 M	OK	2-P10	0.0002	3.45401	0.0002	3.45401	18	0.09	18.9362	0.26-2 P10	0.0002	4.48865	1	0.09	18.9362	0.24-2 P6 @25	11.5119	18	20.9302	25.5265	0.55	0.45	0.55	
3.9		0	0	38300 M	OK	2-P10	0.0002	3.16438	0.0002	3.16438	17	0.09	18.9362	0.17-2-P10	0.0002	3.00138	1	0.09	18.9362	0.16-2 P6 @25	11.4515	2	20.9302	25.5265	0.55	0.45	0.55	
1548		0 T130x40	0.3	0.4	38300 M	OK	3-P10	0.0002	0.0956	0.0002	0.0956	18	0.11	28.0708	0.72-P10	0.0002	0.01196	2	0.08	18.8974	0.2 P6 @25	1.54947	17	25.0863	25.5265	0.06	0.06	0.05
31		0.3	0.4	38300 M	OK	2-P10	0.0002	0.09561	0.0002	0.09561	17	0.11	28.0708	0.3-P10	0.0002	0.04778	2	0.11	28.0708	0.2 P6 @25	1.77517	10	25.0863	25.5265	0.03	0.03	0.03	
0.37		0	0	38300 M	OK	3-P10	0.0002	0.09561	0.0004	0.09561	17	0.05	143.442	0.36-2-2-P10	0.0003	59.5883	1	0.03	121.555	0.2 P6 @25	1.54947	10	25.0863	25.5265	0.06	0.06	0.08	
4		0	0	38300 M	OK	3-P10	0.0002	16.4319	0.0004	16.4319	17	0.11	28.0708	0.59-2-P10	0.0002	13.8232	1	0.08	18.8974	0.73-2 P6 @25	72.0-2	1	25.0863	25.5265	0.88	0.86	0.88	
1554		0 T130x40	0.3	0.85	38300 M	OK	3-P10	0.0002	14.8886	0.0004	14.8886	18	0.11	28.0708	0.53-2-P10	0.0002	14.3562	1	0.08	18.8974	0.76-2 P6 @25	72.033	17	25.0863	25.5265	0.88	0.86	0.88
4		0	0	38300 M	OK	3-P10	0.0002	12.6517	0.0004	12.6517	25	0.11	28.0708	0.45-2-P10	0.0002	12.0559	1	0.08	18.8974	0.64-2 P6 @25	23.903	1	25.0863	25.5265	0.55	0.94	0.95	
70		0.2	1.15	38300 M	OK	2-P10	0.0002	38.4407	0.0004	38.4407	22	0.05	38.1751	0.66-3-P10	0.0002	56.8652	1	0.05	87.1768	0.65-2 P6 @25	32.1644	11	32.6436	76.2592	0.59	0.42	0.99	
1838		0 T130x20	0.2	1.09	38300 M	OK	4-P10/2-P	0.0004	104.369	0.0004	104.369	17	0.05	143.442	0.73-2-2-P10	0.0003	9.3654	1	0.03	121.555	0.76-2 P6 @25	37.5044	19	38.9801	80.3256	0.56	0.47	0.96
2		0.2	1.2	38300 M	OK	4-P10/2-P	0.0004	51.1053	0.0004	51.1053	17	0.05	143.442	0.36-2-2-P10	0.0003	59.5883	1	0.03	121.555	0.49-2 P6 @25	37.99-4	2	38.764	79.4725	0.98	0.48	0.98	
4.05		0	0	38300 M	OK	4-P10/2-P	0.0004	85.5443	0.0004	85.5443	22	0.05	143.442	0.62-2-2-P10	0.0003	60.3551	1	0.03	121.555	0.66-2 P6 @25	37.9455	17	38.9801	80.3256	0.57	0.47	0.97	
1839		0 T120x20	0.2	1.09	38300 M	OK	4-P10/2-P	0.0004	43.986	0.0004	43.986	22	0.05	143.442	0.31-2-2-P10	0.0003	41.5454	1	0.03	121.555	0.34-2 P6 @25	16.2288	22	38.9801	80.3256	0.42	0.2	0.42
2		0.2	1.2	38300 M	OK	4-P10/2-P	0.0004	32.6256	0.0004	32.6256	22	0.05	143.442	0.23-2-2-P10	0.0003	41.5454	1	0.03	121.555	0.34-2 P6 @25	15.61	6	38.764	79.4725	0.4	0.2	0.4	
3.9		0	0	38300 M	OK	4-P10/2-P	0.0004	35.6438	0.0004	35.6438	21	0.05	143.442	0.28-2-2-P10	0.0003	27.3462	1	0.03	121.555	0.23-2 P6 @25	21.46	6	38.764	79.4725	0.55	0.27	0.55	
87		0.2	1.09	38300 M	OK	2-P10	0.0002	30.7961	0.0002	30.7961	18	0.03	54.8941	0.93-3-P10	0.0002	17.2541	1	0.05	81.9731	0.21-2 P6 @25	30.7776	13	31.728	72.1549	0.57	0.43	0.97	
87		0.2	1.09	38300 M	OK	2-P10	0.0002	35.3395	0.0002	35.3395	21	0.03	54.8941	0.73-3-P10	0.0002	24.3142	1	0.05	81.9731	0.32-2 P6 @25	25.0117	5	31.728	72.1549	0.79	0.35	0.79	
3.9		0	0	38300 M	OK	3-P10	0.0002	27.9431	0.0002	27.9431	21	0.03	81.9731	0.34-2-P10	0.0002	33.7213	1	0.03	54.8941	0.61-2 P6 @25	31.7225	4	31.728	72.1549	1	0.44	1	
87		0.2	1.09	38300 M	OK	2-P10	0.0002	31.8276	0.0002	31.8276	17	0.03	54.8941	0.56-3-P10	0.0002	36.8593	1	0.05	81.9731	0.85-2 P6 @25	30.6613	4	31.728	72.1549	0.57	0.43	0.97	
1878		0 T.40x28	0.4	0.28	38300 M	OK	4-P20	0.0013	57.0004	22	0.2	93.3138	0.63-4-P20	0.0013	26.9071	1	0.2	93.3138	0.32-2 P6 @15	42.35-7	18	44.2705	28.3628	0.56	1.49	0.96		
58		0.4	0.28	38300 M	OK	4-P20	0.0013	36.0771	0.0013	36.0771	22	0.2	93.3138	0.41-4-P20	0.0013	24.5233	1	0.2	93.3138	0.26-2 P6 @15	40.95-7	18	44.2705	28.3628	0.53	1.44	0.93	
2		0	0	38300 M	OK	4-P20	0.0013	6.34034	0.0013	6.34034	21	0.2	93.3138	0.07-4-P20	0.0013	31.1562	1	0.2	93.3138	0.33-2 P6 @15	38.15-7	18	44.2705	28.3628	0.86	1.35	0.85	
1878		0 T.40x28	0.4	0.28	38300 M	OK	4-P20	0.0013	5.16699	0.0013	5.16699	17	0.2	93.3138	0.06-4-P20	0.0013	30.194	1	0.2	93.3138	0.32-2 P6 @15	38.3386	5	44.2705	28.3628	0.89	1.39	0.89
58		0.4	0.28	38300 M	OK	4-P20	0.0013	37.5629	0.0013	37.5629	21	0.2	93.3138	0.14-4-P20	0.0013	25.6743	1	0.2	93.3138	0.28-2 P6 @15	42.1386	5	44.2705	28.3628	0.55	1.49	0.95	
2		0	0	38300 M	OK	4-P20	0.0013	56.9199	0.0013	56.9199	21	0.2	93.3138	0.61-4-P20	0.0013	29.3566	1	0.2	93.3138	0.31-2 P6 @15	43.5386	5	44.2705	28.3628	0.58	1.54	0.98	
2016		0 T.15x40	0.15	0.4	38300 M	OK	2-P10	0.0002	18.6577	22	0.15	28.4511	0.66-2-P10	0.0002	15.204	1	0.09	19.3234	0.79-2 P6 @25	24.2915	22	15.7717	25.4131	1.54	0.96	0.96		
100		0.15	0.4	38300 M	OK	2-P10	0.0002	2.35297	0.0002	2.35297	21	0.09	19.3234	0.12-2-1-P10	0.0002	13.204	1	0.13	28.4511	0.35-2 P6 @25	14.1053	12	15.7717	25.4131	0.59	0.59	0.89	
100		0.15	0.4	38300 M	OK	2-P10	0.0002	7.65296	0.0002	7.65296	22	0.09	19.3234	0.47-1-P10	0.0002	19.4789	1	0.15	28.4511	0.68-2 P6 @25	26.76	22	15.9947	26.7077	1.64	1	1	
2018		0 T.15x40	0.15	0.4	38300 M	OK	2-P10	0.0002	22.885	0.0002	22.885	22	0.15	28.4511	0.82-P10	0.0002	15.9618	1	0.09	19.3234	0.78-2 P6 @25	15.0441	22	15.7717	25.4131	1.59	0.99	0.99
100		0.15	0.4	38300 M	OK	2-P10	0.0002	3.07362	0.0002	3.07362	20	0.09	19.3234	0.29-2-1-P10	0.0002	15.9618	1	0.15	28.4511	0.33-2 P6 @25	14.5941	22	15.9947	26.7077	0.51	0.56	0.91	
100		0.15	0.4	38300 M	OK	2-P10	0.0002	3.07362	0.0002	3.07362	20	0.09	19.3234	0.16-2-1-P10	0.0002	10.6345	1	0.15	28.4511	0.38-2 P6 @25	15.7131	21	15.7717	25.4131	1	0.62	1	
3.162		0.3	0.3	38300 M	OK	2-P10	0.0002	15.61																				



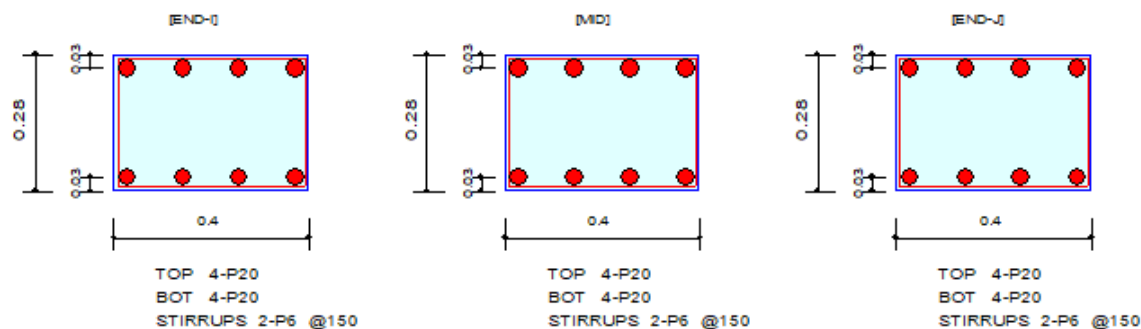
100		0.15	0.4	388300	M	OK	2-P10	0.0002	11.4005	17	0.09	19.3234	0.58	2-1-P10	0.0002	9.16404	1	0.15	28.4511	0.32	2-P6	@25	11.0311	9	15.7717	25.4131	0.7	0.43	0.7
1.5704		0	0	388300	J	OK	2-1-P10	0.0002	16.9725	17	0.15	28.4511	0.62	2-P10	0.0002	11.0057	1	0.09	19.3234	0.61	2-P6	@25	11.7624	9	15.9947	26.2072	0.74	0.45	0.74
2032	0 T. 15x40	0.15	0	5880	I	OK	2-1-P10	0.0002	11.483	18	0.15	28.4511	0.42	2-P10	0.0002	11.4823	2	0.09	19.3234	0.59	2-P6	@25	7.51904	18	15.7717	25.4131	0.48	0.3	0.48
100		0.15	0.4	388300	M	OK	2-P10	0.0002	8.10451	18	0.09	19.3234	0.42	2-1-P10	0.0002	9.7393	2	0.15	28.4511	0.34	2-P6	@25	6.78779	18	15.9947	26.2072	0.42	0.76	0.42
1.9711		0	0	388300	J	OK	2-1-P10	0.0002	2.98767	17	0.15	28.4511	0.11	2-P10	0.0002	5.71426	1	0.09	19.3234	0.32	2-P6	@25	6.40567	9	15.9947	26.2072	0.4	0.34	0.4
100		0.15	0.4	388300	M	OK	2-P10	0.0002	16.5351	17	0.09	19.3234	0.86	2-1-P10	0.0002	15.041	2	0.15	28.4511	0.53	2-P6	@25	15.5508	9	15.7717	25.4131	0.98	0.61	0.98
2036	0 T. 15x40	0.15	0	5880	I	OK	2-1-P10	0.0002	15.2913	17	0.15	28.4511	0.54	2-P10	0.0002	13.9416	1	0.09	19.3234	0.72	2-P6	@25	9.75172	17	15.7717	25.4131	0.62	0.38	0.62
100		0.15	0.4	388300	M	OK	2-P10	0.0002	10.6603	17	0.09	19.3234	0.58	2-1-P10	0.0002	11.16527	1	0.15	28.4511	0.39	2-P6	@25	9.02047	17	15.9947	26.2072	0.56	0.34	0.56
1.9704		0	0	388300	J	OK	2-1-P10	0.0002	2.62028	17	0.15	28.4511	0.05	2-P10	0.0002	4.60532	1	0.09	19.3234	0.24	2-P6	@25	8.2256	1	15.9947	26.2072	0.51	0.31	0.51
102		0.3	0.12	388300	M	OK#	3-P10	0.0002	3.41562	17	0.3	5.27514	0.65	2-P10	0.0002	2.9617	1	0.38	3.7023	0.64	2-P6	@25	3.65227	17	11.1986	61.2636	0.33	0.5	0.33
4.05		0	0	388300	J	OK#	3-P10	0.0002	3.21706	18	0.5	5.27514	0.61	2-P10	0.0002	3.56317	2	0.38	3.7023	0.96	2-P6	@25	3.20234	1	11.1986	61.2636	0.29	0.32	0.29
3132	0 T. 30x12	0.3	0.12	5880	I	OK#	3-P10	0.0002	2.61769	25	0.5	5.27514	0.12	2-P10	0.0002	0	32	0.38	3.7023	0.2	2-P6	@25	3.01579	25	11.1986	61.2636	0.27	0.49	0.27
102		0.3	0.12	388300	M	OK#	3-P10	0.0002	1.25662	25	0.5	5.27514	0.24	2-P10	0.0002	1.06793	9	0.38	3.7023	0.29	2-P6	@25	2.17704	25	11.1986	61.2636	0.23	0.47	0.23
1.95		0	0	388300	J	OK#	3-P10	0.0002	0	32	0.5	5.27514	0.2	2-P10	0.0002	1.58474	1	0.38	3.7023	0.43	2-P6	@25	1.69554	25	11.1986	61.2636	0.15	0.28	0.15
3133	0 T. 30x12	0.3	0.12	5880	I	OK#	3-P10	0.0002	0	32	0.5	5.27514	0.2	2-P10	0.0002	1.54759	1	0.38	3.7023	0.42	2-P6	@25	1.72187	9	11.1986	61.2636	0.15	0.28	0.15
102		0.3	0.12	388300	M	OK#	3-P10	0.0002	1.33148	26	0.5	5.27514	0.25	2-P10	0.0002	1.05806	1	0.38	3.7023	0.29	2-P6	@25	2.59932	9	11.1986	61.2636	0.23	0.42	0.23
1.95		0	0	388300	J	OK#	3-P10	0.0002	2.7057	26	0.5	5.27514	0.51	2-P10	0.0002	0	32	0.38	3.7023	0.2	2-P6	@25	3.03007	9	11.1986	61.2636	0.27	0.5	0.27
102		0.3	0.12	388300	M	OK#	3-P10	0.0002	4.72746	25	0.5	5.27514	0.32	2-P10	0.0002	3.32892	9	0.38	3.7023	0.92	2-P6	@25	4.46466	10	11.1986	61.2636	0.4	0.73	0.4
3519	0 T. 30x20	0.3	0.3	5880	I	OK	2-P10	0.0002	0.93041	21	0.13	13.2942	0.07	2-P10	0.0002	7.29022	5	0.13	13.2942	0.55	2-P5	@25	8.5056	6	18.9314	13.1279	0.45	0.65	0.45
101		0.3	0.3	388300	M	OK	2-P10	0.0002	8.27115	21	0.13	13.2942	0.62	2-P10	0.0002	12.4112	5	0.13	13.2942	0.93	2-P5	@25	10.3856	6	18.9314	13.1279	0.55	0.79	0.55
5640	0 T. 12x50 scala	0.12	0.5	5880	I	OK	2-P12	0.0002	32.1054	17	0.07	35.3873	0.91	2-P12/2-P	0.0003	18.0747	1	0.11	43.99	0.41	2-P6	@15	14.5553	17	16.2586	51.3324	0.9	0.28	0.9
10		0.12	0.5	388300	M	OK	2-P12	0.0002	18.0157	17	0.07	35.3873	0.51	2-P12/2-P	0.0003	12.1231	1	0.11	43.99	0.28	2-P6	@15	13.0928	17	16.2586	51.3324	0.81	0.35	0.81
4.0804		0	0	388300	J	OK	2-P12	0.0002	14.7215	18	0.07	35.3873	0.42	2-P12/2-P	0.0003	15.3776	2	0.11	43.99	0.35	2-P6	@15	10.9552	1	16.1516	50.6178	0.68	0.22	0.68
5641	0 T. 12x50 scala	0.12	0.5	5880	I	OK	3-P12	0.0003	7.59654	17	0.07	53.2065	0.14	3-P12/2-P	0.0004	0	32	0.11	61.9105	0.2	2-P6	@15	6.49363	17	18.1916	51.3324	0.36	0.13	0.36
10		0.12	0.5	388300	M	OK	3-P12	0.0003	1.82007	17	0.07	53.2065	0.04	3-P12/2-P	0.0004	5.60994	2	0.11	61.9105	0.09	2-P6	@15	5.03013	17	18.1916	51.3324	0.28	0.1	0.28
4.0804		0	0	388300	J	OK	3-P12	0.0003	1.9908	18	0.07	53.2065	0.04	3-P12/2-P	0.0004	7.00588	2	0.11	61.9105	0.11	2-P6	@15	2.75712	1	18.1062	50.8222	0.15	0.65	0.15
5642	0 T. 12x50 scala	0.12	0.5	5880	I	OK	2-P12	0.0002	7.18255	22	0.07	35.3873	0.32	2-P12/2-P	0.0003	2.42537	6	0.11	43.99	0.06	2-P6	@15	4.22537	22	16.2586	51.3324	0.26	0.46	0.26
10		0.12	0.5	388300	M	OK	2-P12	0.0002	3.52551	22	0.07	35.3873	0.12	2-P12/2-P	0.0003	3.49608	5	0.11	43.99	0.08	2-P6	@15	2.76287	22	16.2586	51.3324	0.17	0.65	0.17
4.3967		0	0	388300	J	OK	2-P12	0.0002	8.2934	21	0.07	35.3873	0.11	2-P12/2-P	0.0003	3.16832	5	0.11	43.99	0.07	2-P6	@15	3.14725	6	16.1516	50.6178	0.19	0.66	0.19
5643	0 T. 12x50 scala	0.12	0.5	5880	I	OK	3-P12	0.0003	4.8611	18	0.07	53.2065	0.09	3-P12/2-P	0.0004	2.70179	2	0.11	61.9105	0.04	2-P6	@15	5.45894	18	18.1916	51.3324	0.31	0.11	0.31
10		0.12	0.5	388300	M	OK	3-P12	0.0003	4.76853	17	0.07	53.2065	0.09	3-P12/2-P	0.0004	6.53294	1	0.11	61.9105	0.11	2-P6	@15	4.45894	2	18.1062	50.8222	0.25	0.69	0.25
4.3967		0	0	388300	J	OK	3-P12	0.0003	10.4656	17	0.07	53.2065	0.3	3-P12/2-P	0.0004	7.11076	1	0.11	61.9105	0.11	2-P6	@15	5.91844	2	18.1062	50.8222	0.33	0.2	0.33
5644	0 T. 12x50 scala	0.12	0.5	5880	I	OK	3-P12	0.0003	7.30553	18	0.07	53.2065	0.14	3-P12/2-P	0.0004	5.6336	2	0.11	61.9105	0.09	2-P6	@15	6.90553	18	18.1916	51.3324	0.36	0.3	0.36
4.3038		0	0	388300	J	OK	3-P12	0.0003	7.16455	17	0.07	53.2065	0.13	3-P12/2-P	0.0004	6.3052	1	0.11	61.9105	0.11	2-P6	@15	6.1514	2	18.1062	50.8222	0.34	0.12	0.34
10		0.12	0.5	388300	M	OK	2-P12	0.0002	14.5657	17	0.07	53.2065	0.27	3-P12/2-P	0.0004	8.46538	1	0.11	61.9105	0.14	2-P6	@15	7.61391	2	18.1062	50.8222	0.42	0.15	0.42
4.3038		0	0	388300	M	OK	2-P12	0.0002	13.9974	18	0.07	53.3873	0.42	2-P12/2-P	0.0003	12.762	2	0.11	43.99	0.29	2-P6	@15	15.7744	9	16.1516	50.6178	0.98	0.31	0.98
6924	0 T. 30x30	0.3	0.3	28000	I	OK	2-P18	0.0002	6.28479	17	0.07	35.3873	0.23	2-P12/2-P	0.0003	5.19755	1	0.11	43.99	0.12	2-P6	@15	16.1837	25	16.2586	51.3324	1	0.32	1
317		0.3	0.3	220000	M	OK	2-P18	0.0001	19.3764	22	0.14	44.8446	0.43	2-P18	0.0005	21.3118	6	0.17	27.8065	0.77	2-P8	@20	16.1797	22	57.1381	21.3926	0.28	0.76	0.28
6.85		0	0	220000	J	OK	2-P18	0.0005	24.978	21	0.17	27.8065	0.92	2-P18	0.0001	22.7214	5	0.14	44.8446	0.51	2-P8	@20	17.3226	6	57.1381	21.3926	0.3	0.41	0.3
317		0.3	0.3	220000	M	OK	2-P18	0.0001	24.978	21	0.14	44.8446	0.56	2-P18	0.0005	22.7214	5	0.17	27.8065	0.82	2-P8	@20	17.3226	6	59.2274	23.2435	0.29	0.75	0.29
7630	0 T. 30x30	0.3	0.3	28000	I	OK	2-2-P18	0.0005	22.965	22	0.17	27.8065	0.83	2-2-P18	0.0001	24.9998	6	0.14	44.8446	0.56	2-P8	@20	17.8911	5	57.1381	21.3926	0.31	0.84	0.31
317		0.3	0.3	220000	M	OK	2-2-P18	0.0001	26.2459	21	0.14	44.8446	0.58	2-P18	0.0005	27.3271	5	0.17	27.8065	0.98	2-P8	@20	19.225	21	57.1381	21.3926	0.34	0.9	0.34
10228	0 T. 30x30	0.3	0.3	28000	I	OK	2-P18	0.0005	26.7328	22	0.17	27.8065	0.86	2-2-P18	0.0001	27.3271	5	0.14	44.8446	0.61	2-P8	@20	19.6137	5	57.1381	21.3926	0.34	0.92	0.34
317		0.3	0.3	220000	M	OK	2-P18	0.0005	22.8151	21	0.17	27.8065	0.92	2-2-P18	0.0001	24.281	5	0.14	44.8446	0.54	2-P8	@20	18.0813	5	57.1381	21.3926	0.32	0.85	0.32
10190	0 T. 30x30	0.3	0.3	28000	I	OK	2-2-P18	0.0001	0.01359																				

50	0.3	0.6	368300	M	OK	1-P10/1-P	0.0001	0.54522	17	0.09	23.4551	0.02	2-P14/2-P	0.0007	0.27559	2	0.19	120.41	0.2-P6 @23	8.83633	18	43.5064	37.9032	0.2	0.23
0.74	0.6	0.26	368300	J	OK	4-P10/2-P	0.0009	0.54493	18	0.07	162.799	0.3-P20	0.0016	0.27552	2	0.2	273.824	0.2-P6 @23	8.8362	2	56.0219	36.9889	0.16	0.24	
11786	0 18		5880		OK#	4-P10/3-P	0.0013	0.5449	22	0.53	133.64	0.3-P14	0.0005	0.06813	1	0.11	83.3599	0.2-P6 @23	8.83619	18	51.8806	36.7614	0.17	0.24	
50	0.3	0.6	368300	M	OK	1-P10/1-P	0.0001	0	32	0.09	23.4551	0.2-P14/2-P	0.0007	0.27449	1	0.19	120.41	0.2-P6 @23	4.41833	2	43.1806	37.2386	0.1	0.12	
0.37	0.6	0.26	368300	J	OK	4-P10/2-P	0.0009	0.54504	17	0.07	162.799	0.3-P20	0.0016	0.06819	1	0.2	273.824	0.2-P6 @23	8.83627	2	56.0219	36.9889	0.16	0.24	
11806	0 130x40		5880		OK	3-P10	0.0002	0.09561	18	0.11	28.0768	0.2-P10	0.0002	0.04779	2	0.08	18.8974	0.2-P6 @23	1.5499	26	25.0868	25.5265	0.06	0.06	
31	0.3	0.4	368300	M	OK	2-P10	0.0002	0.09559	18	0.08	18.8974	0.01 3-P10	0.0002	0.0478	2	0.11	28.0706	0.2-P6 @23	1.54977	26	25.0868	25.5265	0.06	0.06	
0.74	0	0	368300	J	OK	3-P10	0.0002	0.09557	18	0.11	28.0768	0.2-P10	0.0002	0.0478	2	0.08	18.8974	0.2-P6 @23	1.5498	10	25.0868	25.5265	0.06	0.06	
11808	0 130x40		5880		OK	3-P10	0.0002	0.09557	18	0.11	28.0768	0.2-P10	0.0002	0.0195	1	0.08	18.8974	0.2-P6 @23	1.54979	26	25.0868	25.5265	0.06	0.06	
31	0.3	0.4	368300	M	OK	2-P10	0.0002	0	32	0.08	18.8974	0.3-P10	0.0002	0.04779	1	0.11	28.0706	0.2-P6 @23	0.77494	26	25.0868	25.5265	0.03	0.03	
0.37	0	0	368300	J	OK	3-P10	0.0002	0.09559	17	0.11	28.0768	0.2-P10	0.0002	0.0196	1	0.08	18.8974	0.2-P6 @23	1.54976	10	25.0868	25.5265	0.06	0.06	
0.815	0.6	0.26	368300	J	OK	4-P10/2-P	0.0009	0	32	0.07	162.799	0.3-P20	0.0016	17.8575	13	0.2	273.824	0.07 2-P6 @23	27.985	30	57.3204	38.8003	0.49	0.72	
11848	0 18		5880		OK#	4-P10/3-P	0.0013	0	32	0.53	133.64	0.3-P14	0.0005	19.5892	14	0.11	83.3599	0.23 2-P6 @23	28.9321	14	53.2398	38.8003	0.54	0.74	
11865	0 130x40		5880		OK	3-P10	0.0002	8.01344	18	0.11	28.0768	0.29 2-P10	0.0002	5.61377	2	0.08	18.8974	0.3 2-P6 @23	18.2068	26	25.0868	25.5265	0.73	0.71	
31	0.3	0.4	368300	M	OK	2-P10	0.0002	4.3273	18	0.08	18.8974	0.24 2-P10	0.0002	4.40449	2	0.11	28.0706	0.16 2-P6 @23	16.5001	26	25.0868	25.5265	0.56	0.65	
0.815	0	0	368300	J	OK	3-P10	0.0002	1.60811	25	0.11	28.0768	0.06 2-P10	0.0002	4.34832	9	0.08	18.8974	0.23 2-P6 @23	13.8666	26	25.0868	25.5265	0.52	0.51	
11866	0 130x40		5880		OK	3-P10	0.0002	4.53456	18	0.11	28.0768	0.16 2-P10	0.0002	6.42905	2	0.08	18.8974	0.34 2-P6 @23	13.8626	26	25.0868	25.5265	0.52	0.51	
31	0.3	0.4	368300	M	OK	2-P10	0.0002	2.14451	18	0.08	18.8974	0.11 3-P10	0.0002	4.2101	2	0.11	28.0706	0.16 2-P6 @23	15.5488	10	25.0868	25.5265	0.62	0.61	
0.815	0	0	368300	J	OK	3-P10	0.0002	5.1094	25	0.11	28.0768	0.18 2-P10	0.0002	3.58289	5	0.08	18.8974	0.13 2-P6 @23	17.2556	10	25.0868	25.5265	0.69	0.68	
11984	0 18		5880		OK#	4-P10/3-P	0.0013	0.48992	17	0.53	133.64	0.3-P14	0.0005	0.06222	1	0.11	83.3599	0.2-P6 @23	7.94324	17	51.8806	36.7614	0.15	0.22	
50	0.3	0.6	368300	M	OK	1-P10/1-P	0.0001	0	32	0.09	23.4551	0.2-P14/2-P	0.0007	0.24492	2	0.19	120.41	0.2-P6 @23	3.9207	17	43.1505	37.2586	0.09	0.11	
0.37	0.6	0.26	368300	J	OK	4-P10/2-P	0.0009	0.48999	18	0.07	162.799	0.3-P20	0.0016	0.06233	2	0.2	273.824	0.2-P6 @23	7.94308	1	56.0219	36.9889	0.14	0.21	
11986	0 18		5880		OK#	4-P10/3-P	0.0013	0.49	17	0.53	133.64	0.3-P14	0.0005	0.06232	1	0.11	83.3599	0.2-P6 @23	7.94317	17	51.8806	36.7614	0.15	0.22	
50	0.3	0.6	368300	M	OK	1-P10/1-P	0.0001	0	32	0.09	23.4551	0.2-P14/2-P	0.0007	0.24491	1	0.19	120.41	0.2-P6 @23	3.9208	1	43.1505	37.2586	0.09	0.11	
0.37	0.6	0.26	368300	J	OK	4-P10/2-P	0.0009	0.48993	18	0.07	162.799	0.3-P20	0.0016	0.0623	2	0.2	273.824	0.2-P6 @23	7.94325	1	56.0219	36.9889	0.14	0.21	
12026	0 18		5880		OK#	4-P10/3-P	0.0013	10.6425	17	0.53	133.64	0.05 3-P14	0.0005	9.03777	1	0.11	83.3599	0.11 2-P6 @23	49.3002	17	51.8806	36.7614	0.95	1.34	
50	0.3	0.6	368300	M	OK	1-P10/1-P	0.0001	1.49759	17	0.09	23.4551	0.06 2-P14/2-P	0.0007	11.6247	2	0.19	120.41	0.12-P6 @23	40.5329	17	43.1505	37.2586	0.94	1.09	
0.815	0.6	0.26	368300	J	OK	4-P10/2-P	0.0009	0	32	0.07	162.799	0.3-P20	0.0016	15.3278	2	0.2	273.824	0.06 2-P6 @23	23.5883	17	57.3204	38.8003	0.4	0.59	
12027	0 18		5880		OK#	4-P10/3-P	0.0013	0	32	0.53	133.64	0.3-P14	0.0005	15.9655	1	0.11	83.3599	0.13 2-P6 @23	20.4676	1	53.2398	38.8003	0.36	0.53	
50	0.3	0.6	368300	M	OK	1-P10/1-P	0.0001	0	32	0.09	23.4551	0.2-P14/2-P	0.0007	12.5638	10	0.19	120.41	0.11 2-P6 @23	37.8622	1	43.1505	37.2586	0.88	1.02	
0.815	0.6	0.26	368300	J	OK	4-P10/2-P	0.0009	7.92628	18	0.07	162.799	0.06 5-P20	0.0016	8.40566	2	0.2	273.824	0.03 2-P6 @23	46.7095	1	57.3204	38.8003	0.81	1.2	
14288	0 130x20		28000		OK	2-2-P18	0.0001	0.01368	29	0.14	44.8445	0.2-P18	0.0005	0.00771	5	0.17	27.8065	0.2-P8 @20	0.33387	30	57.1381	21.3926	0.01	0.01	
317	0.3	0.3	220000	M	OK	2-P18	0.0005	0	32	0.17	27.8065	0.2-2-P18	0.0001	0.00684	5	0.14	44.8446	0.2-P8 @20	0.15199	30	57.1381	21.3926	0	0.01	
0.27	0	0	220000	J	OK	2-2-P18	0.0001	0.01369	21	0.14	44.8446	0.2-P18	0.0005	0.00772	5	0.17	27.8065	0.2-P8 @20	0.33383	14	57.1381	21.3926	0.01	0.01	

Si riporta il dettaglio della verifica di una sezione tipo:

1. Design Information

Member Number	1879	Unit System	kN, m
Design Code	Eurocode2:04 & NTC2018		
Material Data	$f_{ck} = 5880$, $f_{yk} = 388300$, $f_{yw} = 388300$ KPa		
Section Property	T. 40x28 (No : 58)	Beam Span	2m



2. Bending Moment Capacity

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	17	21	21
Moment (M.Ed)	5.16	37.56	56.92
Factored Strength (M.Rd)	93.31	93.31	93.31
Check Ratio (M.Ed/M.Rd)	0.0553	0.4025	0.6099
Neutral Axis (x/d)	0.2041	0.2041	0.2041
(+) Load Combination No.	1	5	5
Moment (M.Ed)	30.19	25.67	29.36
Factored Strength (M.Rd)	93.31	93.31	93.31
Check Ratio (M.Ed/M.Rd)	0.3236	0.2751	0.3146
Neutral Axis (x/d)	0.2041	0.2041	0.2041
Using Rebar Top (As.top)	0.0013	0.0013	0.0013
Using Rebar Bot (As.bot)	0.0013	0.0013	0.0013

3. Shear Capacity

	END-I	MID	END-J
Load Combination No.	5	5	5
Factored Shear Force (V.Ed)	39.34	42.14	43.54
V.Rdc	44.27	44.27	44.27
V.Rds	28.36	28.36	28.36
V.Rdmax	88.20	88.20	88.20
Using Shear Reinf. (Asw)	0.0004	0.0004	0.0004
Using Stirrups Spacing	2-P6 @150	2-P6 @150	2-P6 @150
V.Ed / V.Rdc	0.8886	0.9518	0.9835
V.Ed / min(V.Rds, V.Rdmax)	1.3870	1.4857	1.5351
Check Ratio	0.8886	0.9518	0.9835

6.7 Verifiche pilastri in c.a.

Nel presente capitolo si riportano le verifiche dei pilastri in c.a.

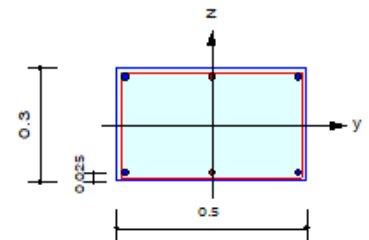
MEMB	SEL	Section	C	fck	fyk	CHK	LCB	V-Rebar	N.Rdmax	N.Ed	M.Edy	M.Edz	V.Rdc.end	V.Rds.end	V.Rdc.mid	V.Rds.mid	LCB	H-Rebar.e	V.Ed.end	Rat-V.end
1364	0	P 40x30		5880	388300	OK		21 4-2-P18	809.472	378.82	26.0668	30.9849	46.5497	30.6318	46.5497	30.6318	18	2-P6 @15	20.4974	0.44
1365	0	P 40x30		5880	388300	OK		18 4-2-P18	809.472	338.779	37.9993	6.77557	46.5497	30.6318	46.5497	30.6318	18	2-P6 @15	20.7568	0.446
1386	0	P 30x30		5880	388300	OK		2 4-2-P14	558.379	82.2518	12.5149	27.4226	33.9059	31.7663	33.9059	31.7663	1	2-P6 @15	18.2026	0.537
1403	0	P 40x30		5880	388300	OK		17 4-2-P18	809.472	352.157	38.6408	7.04314	46.5497	30.6318	46.5497	30.6318	1	2-P6 @15	21.2542	0.457
1405	0	P 40x30		5880	388300	OK		22 4-2-P18	809.472	350.022	22.9493	45.4909	46.5497	30.6318	46.5497	30.6318	1	2-P6 @15	21.0691	0.453
1485	0	P 50x30		5880	388300	OK		6 6-2-P12(P	1002.5	228.838	50.7194	35.3171	58.5052	31.1991	58.5052	31.1991	17	2-P6 @15	23.8759	0.408
1487	0	P 50x30		5880	388300	OK		22 6-2-P12(P	1002.5	295.9	42.5243	30.0765	58.5052	31.1991	58.5052	31.1991	17	2-P6 @15	22.1158	0.378
1488	0	P 50x30		5880	388300	OK		22 6-2-P12(P	1002.5	301.054	34.259	55.1549	55.3418	53.8893	55.3418	53.8893	22	2-P6 @15	26.6501	0.482
1489	0	P 50x30		5880	388300	OK		22 6-2-P12(P	1002.5	306.303	43.657	38.9547	58.5052	31.1991	58.5052	31.1991	1	2-P6 @15	21.98	0.376
1493	0	P 50x30		5880	388300	OK		2 4-2-P20	1007.17	-149.62	27.6543	13.7928	0	31.1991	0	31.1991	1	2-P6 @15	11.474	0.368
1494	0	P 50x30		5880	388300	OK		5 4-2-P20	1007.17	70.4515	30.2089	73.9129	45.4773	53.8893	46.506	53.8893	6	2-P6 @15	37.7243	0.83
1496	0	P 30x40		5880	388300	OK		25 4-2-P18	809.472	164.754	53.0232	13.7841	45.5757	42.5442	45.5757	42.5442	17	2-P6 @15	27.9376	0.613
1499	0	P 30x40		5880	388300	OK		9 4-2-P18	809.472	86.375	62.2384	5.47592	44.4659	42.5442	45.278	42.5442	1	2-P6 @15	32.4119	0.729
1514	0	P 50x30		5880	388300	OK		21 6-2-P12(P	1002.5	309.04	48.8535	12.2464	58.5052	31.1991	58.5052	31.1991	22	2-P6 @15	23.1877	0.396
1515	0	P 50x30		5880	388300	OK		22 6-2-P12(P	1002.5	291.562	43.169	14.1191	58.5052	31.1991	58.5052	31.1991	6	2-P6 @15	24.0283	0.411
1517	0	P 50x30		5880	388300	OK		21 6-2-P12(P	1002.5	251.251	37.8104	40.6111	51.1412	53.8893	52.1699	53.8893	6	2-P6 @15	19.9307	0.39
1518	0	P 50x30		5880	388300	OK		5 6-2-P12(P	1002.5	189.735	50.5328	31.3995	58.5052	31.1991	58.5052	31.1991	22	2-P6 @15	23.5726	0.403
1519	0	P 50x30		5880	388300	OK		5 6-2-P12(P	1002.5	29.5919	37.2536	42.2027	42.046	53.8893	43.0747	53.8893	6	2-P6 @15	23.8511	0.567
1575	0	P 50x30		5880	388300	OK		6 6-2-P12(P	931.744	1.58607	32.5578	42.0616	36.4762	53.8893	37.4247	38.4923	6	2-P6 @15	19.3731	0.531
1577	0	P 50x30		5880	388300	OK		2 6-2-P12(P	931.744	52.4327	46.7051	17.3762	53.0082	53.8893	49.1004	22.285	21	2-P6 @15	34.909	0.659
1581	0	P 50x30		5880	388300	OK		6 6-2-P12(P	931.744	-27.566	7.22848	29.3703	0	31.1991	0	22.285	1	2-P6 @15	7.51414	0.241
1582	0	P 50x30		5880	388300	OK		5 6-2-P12(P	931.744	-32.48	8.4196	30.7771	43.8902	53.8893	0	22.285	32	2-P6 @15	12.6738	0.289
1583	0	P 50x30		5880	388300	OK		21 6-2-P12(P	931.744	46.9085	15.8718	61.6713	38.2362	53.8893	39.2649	38.4923	6	2-P6 @15	30.198	0.79
1585	0	P 30x40		5880	388300	OK		22 4-2-P16	738.721	81.5073	18.8089	23.2346	40.839	42.5442	41.6511	42.5442	17	2-P6 @15	15.5493	0.381
1586	0	P 30x30		5880	388300	OK		1 4-2-P16	621.121	-6.9104	3.68014	14.4355	26.3706	31.1991	26.0708	31.1991	11	2-P6 @15	6.20972	0.235
1587	0	P 30x30		5880	388300	OK		5 4-2-P16	621.121	21.6703	23.1769	7.52288	29.0321	31.1991	28.4365	31.1991	5	2-P6 @15	11.8056	0.407
1588	0	P 30x30		5880	388300	OK		1 4-2-P16	621.121	40.5148	23.245	2.27152	30.4321	31.1991	31.0276	31.1991	1	2-P6 @15	11.1897	0.368
1589	0	P 30x30		5880	388300	OK		5 4-2-P16	621.121	14.6998	27.0735	6.64187	26.7614	31.1991	27.4781	31.1991	15	2-P6 @15	26.4004	0.987
1590	0	P 30x30		5880	388300	OK		1 4-2-P16	621.121	-15.805	2.4254	10.6224	26.5759	31.1991	26.1641	31.1991	11	2-P6 @15	4.86896	0.183
1592	0	P 30x30		5880	388300	OK		2 4-2-P16	621.121	-17.508	4.59093	14.297	35.7544	31.1991	35.7544	31.1991	17	2-P6 @15	7.79594	0.218
1593	0	P 30x30		5880	388300	OK		6 4-2-P16	621.121	19.5422	24.7117	10.7434	28.7394	31.1991	28.1439	31.1991	6	2-P6 @15	12.5019	0.435
1594	0	P 30x30		5880	388300	OK		1 4-2-P16	621.121	23.1199	1.76274	28.471	28.0403	31.1991	28.6358	31.1991	1	2-P6 @15	14.5818	0.52
1596	0	P 30x30		5880	388300	OK		10 4-2-P16	621.121	-7.1057	4.69708	12.5741	26.693	31.1991	27.2886	31.1991	12	2-P6 @15	5.71285	0.214
1598	0	P 30x40		5880	388300	OK		6 4-2-P18	809.472	-6.0778	16.7137	35.0563	0	30.6318	0	30.6318	5	2-P6 @15	18.1148	0.591
1599	0	P 30x40		5880	388300	OK		2 4-2-P18	809.472	-42.338	31.9023	7.31221	0	42.5442	0	42.5442	2	2-P6 @15	14.4925	0.341
1600	0	P 30x40		5880	388300	OK		1 4-2-P18	809.472	-45.054	23.9101	1.61799	45.5757	42.5442	45.5757	42.5442	18	2-P6 @15	14.4843	0.318
1601	0	P 30x40		5880	388300	OK		6 4-2-P18	809.472	56.046	26.4345	35.9755	39.876	42.5442	40.6881	42.5442	2	2-P6 @15	23.9039	0.599
1603	0	P 50x30		5880	388300	OK		1 6-2-P12(P	931.744	110.626	54.0511	2.21252	55.9447	31.1991	55.9447	22.285	18	2-P6 @15	27.5145	0.492
1606	0	P 50x30		5880	388300	OK		6 6-2-P12(P	931.744	41.271	37.4877	36.4583	47.6705	31.1991	48.5858	22.285	2	2-P6 @15	22.6616	0.475
1608	0	P 50x30		5880	388300	OK		6 6-2-P12(P	931.744	25.4147	38.0325	41.0399	36.5288	53.8893	37.4773	38.4923	5	2-P6 @15	19.5573	0.535
1823	0	P 50x30		5880	388300	OK		18 6-2-P12(P	1082.59	349.947	55.6184	33.3607	61.7223	31.7663	61.7223	31.7663	17	2-P6 @15	36.5854	0.593
1836	0	P 50x30		5880	388300	OK		5 4-2-P20	1007.17	74.086	29.3689	36.9378	51.7781	31.1991	52.3014	31.1991	1	2-P6 @15	31.4895	0.608
1837	0	P 50x30		5880	388300	OK		22 4-2-P20	1007.17	218.209	25.6586	39.0938	55.0215	53.8893	55.4862	53.8893	5	2-P6 @15	23.4078	0.425
1846	0	P 50x30		5880	388300	OK		2 4-2-P20	1007.17	57.4805	53.547	1.14961	51.3102	31.1991	52.3028	31.1991	1	2-P6 @15	27.5698	0.537
1848	0	P 50x30		5880	388300	OK		1 4-2-P20	1007.17	41.1687	56.9733	15.9931	46.3755	31.1991	47.2649	31.1991	1	2-P6 @15	29.7538	0.642
1865	0	P 50x30		5880	388300	OK		5 6-2-P12(P	1082.59	127.818	24.9726	75.1466	58.0606	54.4565	58.0606	54.4565	5	2-P6 @15	45.9718	0.792
3957	0	P. 18x40		5880	388300	OK		2 4-2-P14	487.819	66.2348	12.9081	5.21091	29.2521	18.1522	29.2521	18.1522	17	2-P6 @15	7.95851	0.272
3990	0	P. 18x40		5880	388300	OK		17 4-2-P14	487.819	89.0126	13.6788	5.03248	29.2521	18.1522	29.2521	18.1522	2	2-P6 @15	8.13319	0.278
3991	0	P. 18x40		5880	388300	OK		5 4-2-P14	487.819	80.2907	11.2377	14.2442	29.2521	18.1522	29.2521	18.1522	18	2-P6 @15	7.94454	0.272
6531	0	P 50x30		5880	388300	OK		21 6-2-P12(P	1002.5	272.038	51.099	13.9241	58.5052	31.1991	58.5052	31.1991	6	2-P6 @15	22.8146	0.39
6533	0	P 50x30		5880	388300	OK		17 6-2-P12(P	931.744	112.391	56.5212	2.24782	51.279	31.1991	51.3821	22.285	6	2-P6 @15	26.9858	0.526
6539	0	P 50x30		5880	388300	OK		22 4-2-P20	1007.17	216.68	28.0217	47.7717	54.812	53.8893	54.9189	53.8893	5	2-P6 @15	22.4535	0.41
6541	0	P 50x30		5880	388300	OK		2 4-2-P20	1007.17	32.994	54.7558	0.65988	46.1613	31.1991	46.2644	31.1991	1	2-P6 @15	25.6827	0.556
7985	0	P 30x30		5880	388300	OK		1 4-2-P16	621.121	-24.092	4.85414	10.36	35.7413	31.1991	35.7544	31.1991	22	2-P6 @15	4.47907	0.125
9411	0	P 30x40		5880	388300	OK		1 4-2-P18	809.472	-49.314	42.0354	4.45418	0	42.5442	0	42.5442	1	2-P6 @15	21.7974	0.512
9417	0	P 30x40		5880	388300	OK		9 4-2-P18	809.472	-68.607	36.0624	6.11184	45.5757	42.5442	45.5757	42.5442	17	2-P6 @15	20.1395	0.442
14786	0	P 50x30		5880	388300	OK		5 6-2-P12(P	931.744	23.6406	42.6588	6.85706	39.6189	53.8893	39.6991	38.4923	5	2-P6 @15	36.4871	0.921

Si riporta il dettaglio della verifica di una sezione tipo:



1. Design Condition

Design Code : Eurocode2:04 & NTC2018 UNIT SYSTEM : kN, m
 Member Number : 1489
 Material Data : $f_{ck} = 5880$, $f_{yk} = 388300$, $f_{yw} = 388300$ KPa
 Column Height : 3.85 m
 Section Property : P 50x30 (No : 6)
 Rebar Pattern : 6 - 2 - P12(P18) $A_{st} = 0.001242 \text{ m}^2$ ($p_{st} = 0.008$)

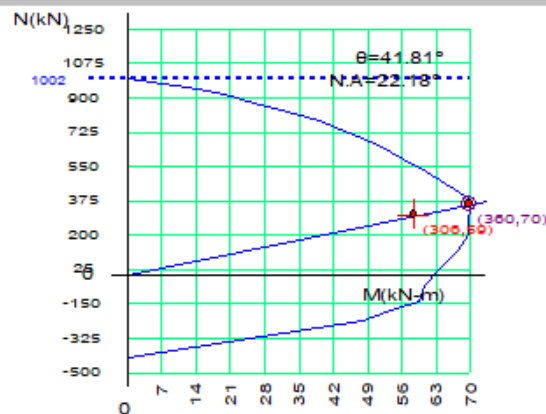


2. Axial and Moments Capacity

Load Combination : 22 (Pos : I)

Concentric Max. Axial Load	N.Rdmax	= 1002.50 kN	
Axial Load Ratio	N.Ed / N.Rd	= 306.303 / 360.056	= 0.851 < 1.000 O.K
Moment Ratio	M.Ed / M.Rd	= 58.5098 / 69.7529	= 0.839 < 1.000 O.K
	M.Edy / M.Rdy	= 43.6570 / 51.9880	= 0.840 < 1.000 O.K
	M.Edz / M.Rdz	= 38.9547 / 46.5051	= 0.838 < 1.000 O.K

M-N Interaction Diagram



N.Rd(kN)	M.Rd(kN-m)
1002.50	0.00
919.07	19.96
832.99	32.56
722.19	45.25
588.58	56.46
465.16	64.85
391.15	69.56
329.85	69.85
205.75	69.51
37.62	63.94
-136.41	59.56
-230.23	48.35
-419.36	0.00

3. Shear Capacity

[END]	y (LCB : 22, POS : J)	z (LCB : 1, POS : J)
Applied Shear Force (V.Ed)	18.1866 kN	21.9800 kN
V.Ed / V.Rdc	18.1866 / 55.3418 = 0.329	21.9800 / 58.5052 = 0.376
V.Ed / V.Rds	18.1866 / 53.8893 = 0.337	21.9800 / 31.1991 = 0.705
V.Ed / V.Rdmax	18.1866 / 125.685 = 0.145	21.9800 / 121.275 = 0.181
Shear Ratio	0.329 < 1.000 O.K	0.376 < 1.000 O.K
Asw-H.use	0.00037 m²/m, 2-P6 @150	0.00037 m²/m, 2-P6 @150
[MIDDLE]	y (LCB : 22, POS : 1/2)	z (LCB : 1, POS : 1/2)
Applied Shear Force (V.Ed)	18.1866 kN	21.9800 kN
V.Ed / V.Rdc	18.1866 / 55.3418 = 0.329	21.9800 / 58.5052 = 0.376
V.Ed / V.Rds	18.1866 / 53.8893 = 0.337	21.9800 / 31.1991 = 0.705
V.Ed / V.Rdmax	18.1866 / 125.685 = 0.145	21.9800 / 121.275 = 0.181
Shear Ratio	0.329 < 1.000 O.K	0.376 < 1.000 O.K
Asw-H.use	0.00037 m²/m, 2-P6 @150	0.00037 m²/m, 2-P6 @150