

COMUNE DI BERBENNO DI VALTELLINA
PROVINCIA DI SONDRIO



1	Ottobre 2022	Aggiornamento interventi adeguamento sismico	Ing. Ivan Filippini	Ing. Ivan Filippini	Ing. Ivan Filippini
0	Maggio 2021	Emissione	Ing. Ivan Filippini	Ing. Ivan Filippini	Ing. Ivan Filippini
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

PROPRIETA' /
/COMMITTENTE : COMUNE DI BERBENNO DI VALTELLINA
Piazza Municipio n° 1 - 23010 Berbenno di Valtellina (SO)
P. IVA e c.f. 00109690149
Tel. +39 0342 492108 Pec: comune.berbennodivaltellina@pec.regione.lombardia.it

TITOLO : STUDIO DI VULNERABILITA' SISMICA DEL FABBRICATO ESISTENTE

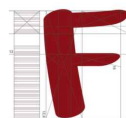
SCALA :

PROGETTO : PROGETTAZIONE ESECUTIVA PER I LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA ED ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA DI SAN PIETRO - BERBENNO DI VALTELLINA (SO)
CODICE INTERVENTO CUP. G78J18000050001

TAVOLA :

R 3

PROGETTISTA :



STUDIO DI
INGEGNERIA
FILIPPINI
PROGETTAZIONE
E CALCOLI
STRUTTURALI

Dott. Ing. IVAN FILIPPINI
Via Aldo Moro n° 24 - 23100 Sondrio (SO)
P. IVA 00938990140 c.f. FLP VNI 83L07 L175U
Email: ivanfilippini@ifstudio.it Pec : ivan.filippini@ingpec.eu
Tel. +39 0342.511224 Cell. +39 3397515190

INDICE

1	INTRODUZIONE	11
2	INQUADRAMENTO GENERALE	14
2.1	DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	15
2.1.1	Distribuzione architettonica del fabbricato	15
2.1.2	Descrizione strutturale del fabbricato	19
2.1.3	Documentazione fotografica	20
2.2	SOGGETTI CHE HANNO PRESO PARTE ALL'OPERA.....	27
2.2.1	Progettista e direttore dei lavori	27
2.2.2	Impresa esecutrice dei lavori	27
2.3	ELENCO DELLA DOCUMENTAZIONE	28
2.4	CERTIFICATI DEI MATERIALI	29
2.5	INDAGINI STRUTTURALI	30
2.5.1	Indagini non distruttive	30
2.5.2	Indagini di tipo distruttivo – Trave prima soletta	31
2.5.3	Indagini di tipo distruttivo – Pilastro in copertura	33
2.5.4	Indagini di tipo distruttivo – Trave in copertura.....	35
2.6	DESCRIZIONE MODELLAZIONE	37
2.6.1	Descrizione generale dell'opera	37
2.6.2	Parametri della struttura	37
2.6.3	Descrizione del modello	38
3	CARATTERISTICHE MATERIALI	41
3.1	LIVELLO DI CONOSCENZA	41
3.2	MURATURA DI ELEVAZIONE E TRAVI DI FONDAZIONE	42
3.2.1	Calcestruzzo armato	42
3.2.2	Ferro d'armatura	42
3.3	MURATURA IN MATTONI	43
3.4	PILASTRI IN CALCESTRUZZO.....	44
3.4.1	Calcestruzzo armato	44
3.4.2	Ferro d'armatura	44

3.5	PILASTRI IN PIETrame.....	45
3.6	TRAVI E SOLETTE IN CALCESTRUZZO ARMATO	46
3.6.1	Calcestruzzo armato.....	46
3.6.2	Ferro d'armatura	46
3.7	STRUTTURA IN LEGNO	47
4	ARMATURE PRESENTI.....	48
4.1	STRUTTURE DI ELEVAZIONE.....	48
4.1.1	Muratura controterra.....	48
4.1.2	Pilastri.....	48
4.2	SOLETTA COPERTURA PIANO TERRA	49
4.2.1	Trave T 1-1	50
4.2.2	Trave T 1-2	51
4.2.3	Trave T 1-3	52
4.2.4	Trave tra Pilastro P16 e Pilastro P18.....	53
4.2.5	Trave sopra portone di ingresso.....	54
4.2.6	Travi sul perimetro esterno della soletta tra Pilastro P18 e muro terra	55
4.2.7	Solaio S 1-1	56
4.2.8	Solaio S 1-2	56
4.2.9	Solaio S 1-3	56
4.2.10	Solaio S 1-4	56
4.3	SOLETTA COPERTURA PIANO TERRA	57
4.3.1	Trave T 2-1	58
4.3.2	Trave T 2-2	59
4.3.3	Trave T 2-3	60
4.3.4	Armatura soletta	60
4.4	SOLETTA COPERTURA FABBRICATO	61
4.4.1	Trave T 3-1	61
4.4.2	Trave T 3-2	62
4.4.3	Trave T 3-3	62
4.4.4	Trave di colmo T 3-4	63
4.4.5	Trave T 3-5	64

4.4.6	Armatura soletta	64
5	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO	65
5.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	67
6	MODELLO NUMERICO	70
6.1	DESCRIZIONE MODELLO	70
6.2	MODELLAZIONE DELLE SEZIONI	73
6.2.1	Legenda tabella dati sezioni	73
6.2.2	Tabella dati sezioni	74
6.3	MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI NODI	77
6.3.1	Legenda tabella dati nodi	77
6.3.2	Tabella dati nodi	78
6.4	MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE	79
6.4.1	Legenda tabella dati travi	79
6.4.2	Tabella dati trave	80
6.5	MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL	81
6.5.1	Legenda tabella dati shell	81
6.5.2	Tabella dati Shell	82
7	MODELLAZIONE DELLE AZIONI	83
7.1	LEGENDA TABELLA DATI AZIONI	83
7.2	AZIONE SULLA SOLETTA DI COPERTURA PIANO TERRA	85
7.2.1	Soletta di copertura zona interna al fabbricato	85
7.2.2	Soletta di copertura zona esterna al fabbricato	86
7.3	AZIONE SULLA COPERTURA DEL PIANO TERRA	87
7.3.1	Soletta di copertura zona interna al fabbricato	87
7.3.2	Soletta di copertura zona esterna al fabbricato	88
7.4	AZIONE SULLA COPERTURA DEL FABBRICATO	89
7.4.1	Calcolo delle azioni della neve	89
7.4.2	Analisi dei sovraccarichi di tipo permanente strutturale	90
7.4.3	Analisi dei sovraccarichi di tipo permanente non strutturale	90
7.5	SPINTA DEL TERRENO	91
7.6	RIVESTIMENTO MURATURA IN PIETrame	92

8	AZIONE SULLE FONDAZIONI	94
8.1	PRESSIONE AGENTE SUL TERRENO	95
8.2	VERIFICA PORTANZA IN COMBINAZIONI STATICHE	96
9	SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO	98
9.1	LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO	98
9.2	TABELLA CASI DI CARICO	99
10	DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI	103
10.1	LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO	103
11	AZIONE SISMICA	111
11.1	VALUTAZIONE DELL’AZIONE SISMICA	111
11.2	RISULTATI ANALISI SISMICHE	115
11.2.1	Legenda tabella analisi sismiche	115
11.2.2	Calcolo dei fattori di comportamento secondo il D.M. 17/01/2018	118
11.2.3	Risultati analisi sismiche considerando una PGA 100 %	119
12	RISULTATI NODALI	151
12.1	LEGENDA RISULTATI NODALI	151
12.2	RISULTATI NODALI	151
13	RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE	153
13.1	LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE	153
13.2	TABELLA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE – PGA 100 %	154
14	RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL	158
14.1	LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL	158
14.2	TABELLA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL – PGA 100 %	159
15	VERIFICHE ELEMENTI ESISTENTI IN CALCESTRUZZO ARMATO	169
15.1	LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI ESISTENTI	169
15.2	LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.	172
15.3	TABELLA VERIFICHE TRAVI E PILASTRI IN CLS	174
15.3.1	Diagrammi verifica pilastri di elevazione	176
15.3.2	Diagrammi verifica travi copertura piano terra	180
15.3.3	Diagrammi verifica travi copertura piano terra	183
15.3.4	Diagrammi verifica travi copertura fabbricato	186

15.4	TABELLA VERIFICHE PARETI IN CLS	189
15.5	VERIFICA STATO LIMITE D'ESERCIZIO.....	192
16	VERIFICHE ELEMENTI IN MURATURA.....	194
16.1	LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI MURATURA.....	194
16.2	TABELLA VERIFICHE ELEMENTI MURATURA – PGA 100 %.....	198
16.3	GRAFICO VERIFICHE ELEMENTI IN MURATURA.....	204
16.3.1	Verifica statica	204
16.3.2	Verifica a pressoflessione nel piano.....	205
16.3.3	Verifica a taglio.....	207
16.3.4	Verifica a pressoflessione fuori dal piano	209
16.4	GRAFICO VERIFICHE PILASTRI IN PIETrame	211
17	VERIFICHE S.L. ELEMENTI IN LEGNO	213
17.1	LEGENDA TABELLA VERIFICHE S.L. ELEMENTI IN LEGNO.....	213
17.2	GRAFICO VERIFICHE TRAVI IN LEGNO	217
18	VERIFICA CODICE DI CALCOLO	220
18.1	VERIFICA TRAVE T 1-3.....	220
18.1.1	Caratteristiche trave.....	220
18.1.2	Analisi dei carichi.....	222
18.1.3	Azioni agenti.....	223
18.1.4	Verifica a flessione	225
18.1.5	Verifica a taglio.....	228
18.2	VERIFICA TRAVE T 1-1.....	229
18.2.1	Caratteristiche trave.....	229
18.2.2	Analisi dei carichi.....	230
18.2.3	Azioni agenti.....	231
18.2.4	Verifica a flessione	233
18.2.5	Verifica a taglio.....	237
18.3	VERIFICA TRAVE P16 – P18.....	238
18.3.1	Caratteristiche trave.....	238
18.3.2	Analisi dei carichi.....	239
18.3.3	Azioni agenti.....	240

18.3.4	Verifica a flessione	242
18.4	VERIFICA SOLAIO COPERTURA TERRA	244
18.4.1	Caratteristiche trave	244
18.4.2	Analisi dei carichi	245
18.4.3	Verifica a flessione	246
18.4.4	Verifica a fessurazione – Tensione cls – Combinazione rara	248
18.4.5	Verifica a fessurazione – Tensione cls – Combinazione quasi permanente	250
18.4.6	Verifica a fessurazione – Tensione acciaio – Combinazione rara	252
18.4.7	Verifica a taglio	254
18.5	VERIFICA SOLAIO COPERTURA TERRA – S 2-1	255
18.5.1	Caratteristiche solaio	255
18.5.2	Verifica stato di fatto	256
18.5.3	Verifica stato di progetto	258
18.6	VERIFICA SOLAIO COPERTURA TERRA – S 2-2	260
18.6.1	Caratteristiche solaio	260
18.6.2	Verifica stato di fatto	261
18.6.3	Verifica stato di progetto	262
18.7	VERIFICA SOLAIO COPERTURA TERRA – S 2-3	263
18.7.1	Caratteristiche solaio	263
18.7.2	Verifica stato di fatto	264
18.7.3	Verifica stato di progetto	265
18.8	VERIFICA SOLAIO COPERTURA FABBRICATO – S 3-1	266
18.8.1	Caratteristiche solaio	266
18.8.2	Verifica stato di fatto	267
18.9	VERIFICA SOLAIO COPERTURA FABBRICATO – S 3-3	269
18.9.1	Caratteristiche solaio	269
18.9.2	Verifica stato di fatto	270
18.10	VERIFICA TRAVE IN LEGNO	271
18.10.1	Caratteristiche trave	271
18.10.2	Analisi dei carichi	271
18.10.3	Verifica di resistenza a flessione	272

18.10.4	Verifica di resistenza a taglio	273
18.11	VERIFICA PILASTRO IN PIETrame	274
18.11.1	Caratteristiche pilastro	274
18.11.2	Analisi dei carichi	274
18.11.3	Verifica a compressione.....	275
19	CONCLUSIONI	277

INDICE FIGURE

Figura 1 – Fabbricato oggetto di verifica	11
Figura 2 – Vista dalla strada di accesso	12
Figura 3 – Vista dal cortile	13
Figura 4 – Sezione schematica edificio.....	18
Figura 5 – Vista esterna	20
Figura 6 – Vista esterna	21
Figura 7 – Vista dal piazzale piano terra.....	22
Figura 8 – Vista porticato	23
Figura 9 – Vista locale terra	24
Figura 10 – Vista piano rialzato	25
Figura 11 – Vista piano primo	26
Figura 12 – Sondaggio tipo A – Trave T 1-3	31
Figura 13 – Armatura trave T 1-3	32
Figura 14 – Sondaggio tipo B – Pilastro P 2.....	33
Figura 15 – Armatura pilastro P 2	34
Figura 16 – Sondaggio tipo C – Trave di colmo	35
Figura 17 – Armatura trave di colmo	36
Figura 18 – Muri piano terra	92
Figura 19 – Muratura fuori terra	93
Figura 20 – Fondazioni basse	96
Figura 21 – Fondazioni alte	96

1 INTRODUZIONE

Il Comune di Berbenno “Area Lavori Pubblici – Difesa del territorio” con determina N° 82 del 03/03/2020 ha conferito al sottoscritto Ing. Ivan Filippini l’incarico professionale per la redazione dello studio di vulnerabilità sismica e della Progettazione definitiva per i lavori di messa in sicurezza ed adeguamento antisismico della scuola dell’infanzia presente in Via Pradelli, frazione San Pietro, nel Comune di Berbenno di Valtellina (SO).

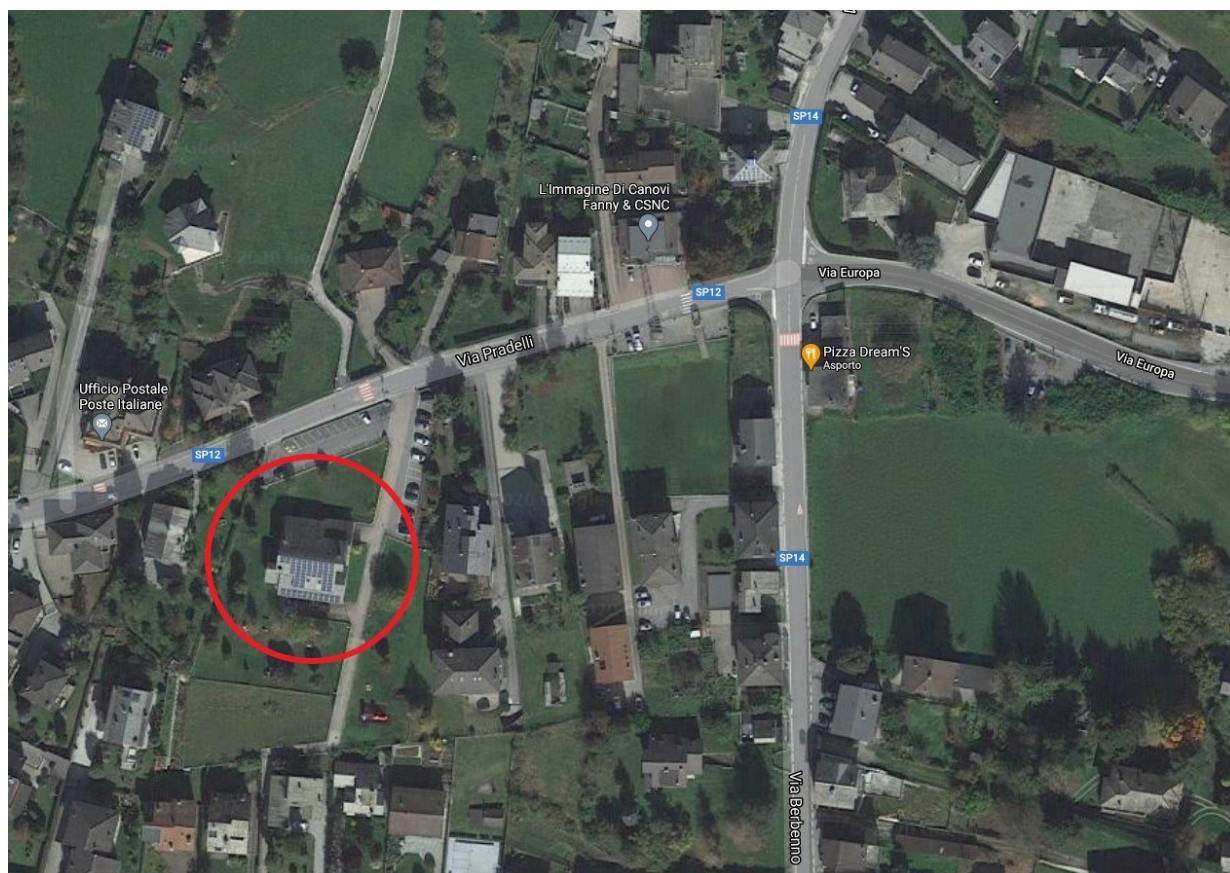


Figura 1 – Fabbricato oggetto di verifica



Figura 2 – Vista dalla strada di accesso



Figura 3 – Vista dal cortile

2 INQUADRAMENTO GENERALE

La presente relazione, in conformità al §10.1 del DM 17/01/18, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo. Lo studio della vulnerabilità sismica consiste nel determinare la percentuale di azione sismica che il fabbricato esistente è in grado di supportare nei riguardi dello Stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV) e dello Stato limite di danno (SLD).

La percentuale di azione sismica è rapportata all'azione ottenuta da uno spettro sismico di progetto applicato agli edifici di nuova realizzazione.

Nel caso in cui l'edificio non dovesse raggiungere una PGA del 100 %, è necessario individuare gli elementi strutturali che vanno in crisi e realizzare degli opportuni interventi di rinforzo.

Oltre allo studio della vulnerabilità sismica è stata eseguita una verifica dell'edificio in combinazioni statica per individuare eventuali elementi non verificati.

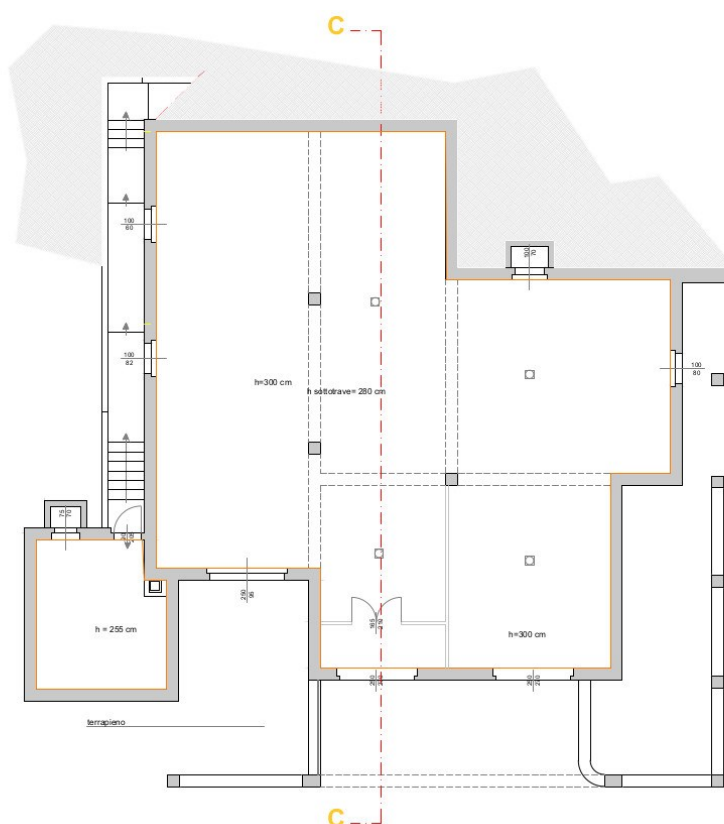
2.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

L'edificio oggetto di studio è stato costruito nei primi anni del 1990, infatti tra la documentazione è presente un verbale di consegna dei lavori datato 30/04/1990 ed un certificato di regolare esecuzione in data 10/09/1992.

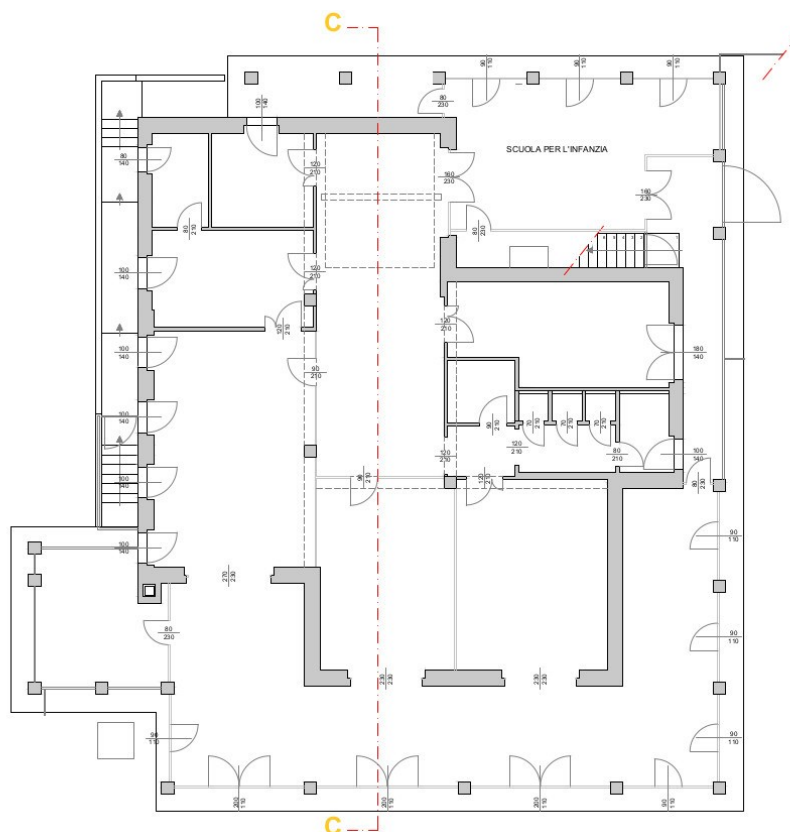
2.1.1 Distribuzione architettonica del fabbricato

Allo stato attuale l'edificio si sviluppa su tre piani:

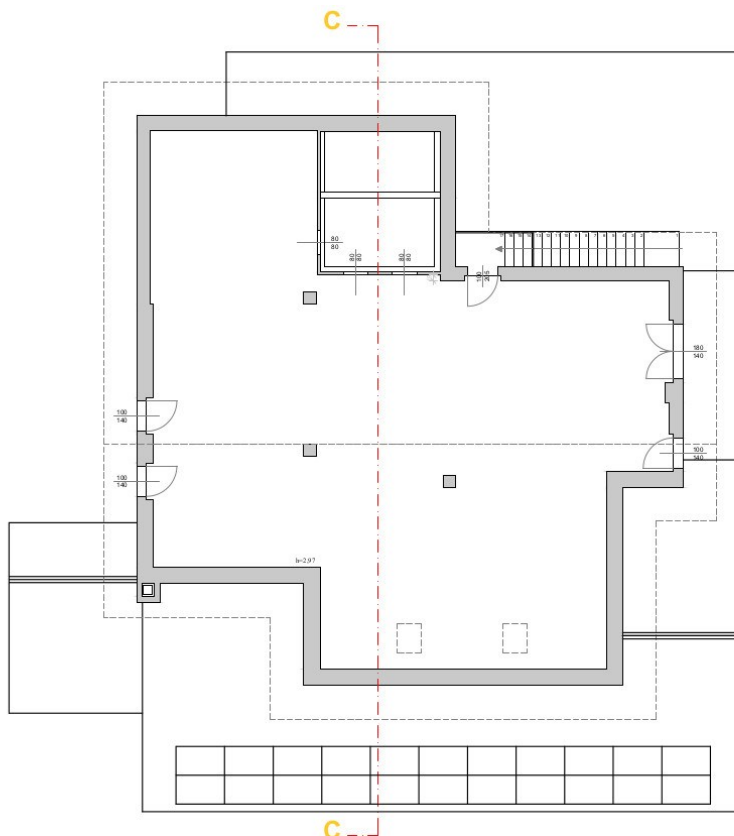
- Piano terra con una superficie netta interna di circa 240 mq adibito a magazzino-deposito, oltre ad una centrale termica di 22 mq con accesso separato ed indipendente.



- Piano rialzato con una superficie interna circa 230 mq adibita a scuola dell'infanzia in cui sono presenti l'atrio, ufficio, cucina, dispensa, sala da pranzo, aule didattiche e servizi igienici. È presente inoltre un ampio porticato di circa 110 mq che è stato tamponato con delle vetrate che ha permesso un ampliamento delle aule utili alle attività didattiche.



- Piano primo con una superficie interna di 213 mq, adibito a deposito ma con la possibilità di trasformarlo in abitabile in quanto è presente una corretta altezza media interna oltre ad avere accesso indipendente attraverso una scala esterna posta in corrispondenza del porticato di ingresso del fronte Nord.



All'esterno del fabbricato è presente un vialetto pavimentato con blocchetti di calcestruzzo autobloccanti e delimitati da cordoli in cls vibro compresso oltre ad un'ampia area a verde presente sull'intero perimetro del fabbricato.

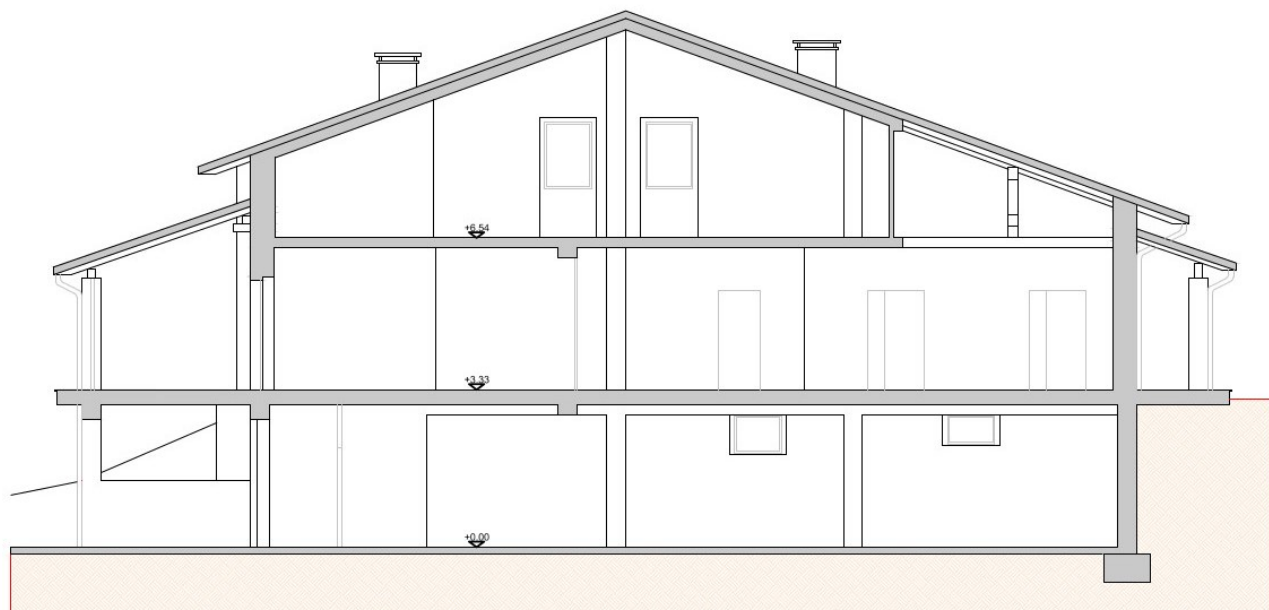


Figura 4 – Sezione schematica edificio

2.1.2 Descrizione strutturale del fabbricato

La costruzione strutturalmente è stata eseguita in tradizionale, al piano terra i muri sono in calcestruzzo armato dello spessore di 30 cm, mentre le murature in corrispondenza dell'ingresso sono sempre in cls armato dello spessore di 20 cm rivestite in pietrame.

La muratura fuori terra invece è in laterizio spessore 25 cm, completate in parte con intonaco a civile ed in parte rivestite con del pietrame locale a vista tipo "scagliato" con malta.

All'interno della costruzione sono presenti numero 3 pilastri in calcestruzzo armato di dimensioni 40x40 cm che dal piano di fondazione arrivano in copertura.

Sul perimetro sono presenti dei pilastri in pietrame.

La soletta di copertura del piano terra è stata realizzata in calcestruzzo armato spessore 20 cm, mentre le restanti due solette sono in latero cemento spessore $18+4=22$ cm, con i travetti paralleli disposti ad interasse di 40 cm.

Sia la copertura del porticato che gli sbalzi della copertura del fabbricato sono in legno di abete a vista con manto di copertura in ardesia della Valmalenco.

2.1.3 Documentazione fotografica



Figura 5 – Vista esterna



Figura 6 – Vista esterna



Figura 7 – Vista dal piazzale piano terra



Figura 8 – Vista porticato



Figura 9 – Vista locale terra



Figura 10 – Vista piano rialzato



Figura 11 – Vista piano primo

2.2 SOGGETTI CHE HANNO PRESO PARTE ALL'OPERA

Di seguito si elencano i soggetti che hanno preso parte nella realizzazione dell'intera struttura. I nominativi sono stati individuati dalla documentazione depositata ed elencata nel successivo paragrafo 2.3 della presente relazione.

2.2.1 Progettista e direttore dei lavori

Con giusto incarico conferito con deliberazione del Consiglio Comunale N° 85 del 19/06/1987, il fabbricato oggetto di studio è stato progettato dal Tecnico Comunale in carico Geom. Barbetta Oscar, il quale ha anche seguito la direzione dei lavori.

Il progetto è stato depositato in data 10/09/1987, aggiornato in data 30/01/1988 ed è stato approvato con Deliberazione della Giunta Comunale N° 19 in data 19/02/1988 per un importo complessivo dei lavori di 663.600.000 Lire.

Oltre al progetto principale è stata redatta una perizia suppletiva o di variante in data 11/03/1991 dell'importo netto di 104.016.000 lire per maggiori lavori ed approvata con Deliberazione della Giunta Comunale n° 118 del 11/03/1991.

2.2.2 Impresa esecutrice dei lavori

I lavori sono stati eseguiti dall'Impresa MERAVIGLIA S.P.A. avente come legale rappresentante il Sign. Meraviglia Primo nato a Berbenno di Valtellina il 27/04/1943 e residente in Berbenno di Valtellina (SO).

L'impresa ha offerto un ribasso del 21,05 %, il contratto è stato stipulato in data 12/04/1992 repertorio n. 841 e approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale N. 19 del 19/02/1988.

I lavori sono stati consegnati con verbale in data 30/04/1990, sono stati sospesi in data 29/02/1992 e furono ripresi in data 29/08/1992.

L'ultimazione dei lavori è avvenuta in data 10/09/1992.

2.3 ELENCO DELLA DOCUMENTAZIONE

Di seguito si elencano i documenti presenti presso ufficio Tecnico del Comune di Berbenno di Valtellina e visionati per la verifica della vulnerabilità del fabbricato.

Elenco della documentazione:

- Disegni esecutivi delle strutture:
 - Pianta degli scavi.
 - Pianta fondazioni armate e muri di elevazione piano terra.
 - Pianta muri e pilastri piano rialzato.
 - Pianta solaio di copertura del piano terra e fondazione portico Nord.
 - Pianta solaio di copertura piano rialzato.
 - Pianta solaio di copertura del fabbricato.
 - Computo metrico estimativo.
 - Stato di avanzamento dei lavori con le quantità dei getti e dei ferri d'armatura.
 - Relazione descrittiva della struttura.
 - Particolari costruttivi.
- Contratto di appalto dei lavori di costruzione numero repertorio 841 in data 12/04/1990 a firma dell'Impresa esecutrice dei lavori Meraviglia S.R.L., dal Segretario Comunale Stellio Mazzucchi e dall'assessore Montani Giuseppe.
- Verbale di Consegna dei lavori a firma del Direttore dei Lavori Geom. Oscar Barbetta, dell'Impresa esecutrice delle opere Meraviglia S.R.L. e del Sindaco Maurizio Fondrini, in data 30/04/1992
- Certificato di ultimazione dei lavori a firma del Direttore dei Lavori Geom. Oscar Barbetta, dell'Impresa esecutrice delle opere Meraviglia S.R.L. e del Sindaco Maurizio Fondrini, in data 10/09/1992.
- Relazione sul conto finale e Certificato di regolare esecuzione a firma del Direttore dei Lavori Geom. Oscar Barbetta, dell'Impresa esecutrice delle opere Meraviglia S.R.L. e del Sindaco Maurizio Fondrini, in data 10/09/1992.

2.4 CERTIFICATI DEI MATERIALI

Nella documentazione non è stato possibile ricavare alcun certificato dei materiali.

Dalle relazioni e dai computi metrici è stato possibile definire alcune caratteristiche dei materiali utilizzati per la costruzione dell'opera.

Nel dettaglio le fondazioni sono state gettate con un RCK 250 daN/cm² mentre il resto della struttura con un calcestruzzo classe Rck 300 daN/cm²; il ferro d'armatura è il Feb44K tipico degli anni 1990.

2.5 INDAGINI STRUTTURALI

2.5.1 Indagini non distruttive

In data 27/08/2020 la società MTS Engineering S.r.l. con sede in Vicolo della Torre n° 15 – 23900 Lecco (LC), su incarico del sottoscritto Ingegnere Ivan Filippini ha eseguito delle indagini strutturali presso la scuola materna, nel dettaglio sono state eseguite n° 15 indagini con pacometro e n° 3 indagini con metodo combinato Sonreb, di cui si allega la relazione emessa il 11/09/2020 (Allegato 1).

Con il pacometro è stato possibile definire in modo rapido e accurato la presenza e l'orientamento delle barre nel calcestruzzo armato misurando con buona precisione lo spessore del copriferro e il diametro dei ferri d'armatura.

Il metodo combinato Sonreb invece permette con prove sclerometriche ed ultrasoniche, correlando l'indice di rimbalzo con la velocità delle onde ultrasoniche di ottenere con buona precisione la resistenza a compressione del calcestruzzo.

Il numero, la posizione planimetrica e i risultati delle singole prove sono meglio evidenziate nella relazione allegata.

2.5.2 Indagini di tipo distruttivo – Trave prima soletta

Sono state eseguite delle prove distruttive in cui è stato asportato il copriferro e messo a nudo l'armatura. Si allega di seguito la prova eseguita sulla parte ribassata della trave T 1-3.



Figura 12 – Sondaggio tipo A – Trave T 1-3



Figura 13 – Armatura trave T 1-3

È presente un copriferro di 2 cm, delle staffe $\emptyset 10/25$, dei ferri longitudinali ad aderenza migliorata inferiori, per un totale di $(5\emptyset 18+1\emptyset 20)$.

2.5.3 Indagini di tipo distruttivo – Pilastro in copertura

Al piano primo è stato eseguito uno scasso nella parte bassa del pilastro a circa 100 cm rispetto al filo della soletta.



Figura 14 – Sondaggio tipo B – Pilastro P 2



Figura 15 – Armatura pilastro P 2

È presente un copriferro di 2 cm, delle staffe $\emptyset 8/20$, dei ferri longitudinali ad aderenza migliorata pari a $4\emptyset 16$ disposti nei vertici del pilastro.

2.5.4 Indagini di tipo distruttivo – Trave in copertura

Al piano primo è stato eseguito uno scasso all'intradosso della trave di colmo in copertura.



Figura 16 – Sondaggio tipo C – Trave di colmo



Figura 17 – Armatura trave di colmo

È presente un copriferro di 2 cm, delle staffe $\varnothing 12/15$, dei ferri longitudinali ad aderenza migliorata inferiori, per un totale di 10 $\varnothing 18$.

2.6 DESCRIZIONE MODELLAZIONE

2.6.1 Descrizione generale dell'opera

Fabbricato ad uso	Scuola dell'infanzia
Ubicazione	Comune di BERBENNO DI VALTELLINA (SO) (Regione LOMBARDIA)
	Località BERBENNO DI VALTELLINA (SO)
	Longitudine 9.742, Latitudine 46.169
Numero di piani	Fuori terra : 2
	Interrati : 1
	Le dimensioni dell'opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di 18,70 m x 23,90 m
Numero vani scale	1
Numero vani ascensore	0
Tipo di fondazione	Fondazioni continue nastriformi

2.6.2 Parametri della struttura

Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]
III	50.0	1.5	75.0

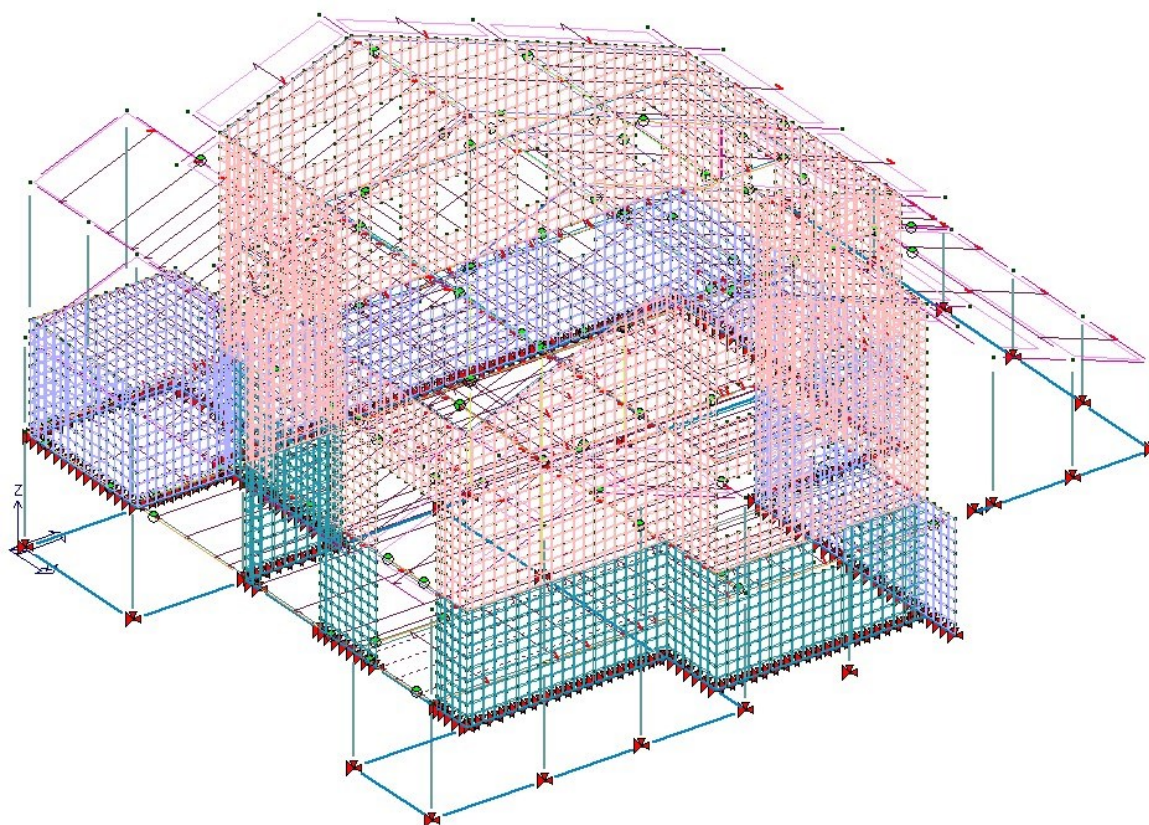
2.6.3 Descrizione del modello

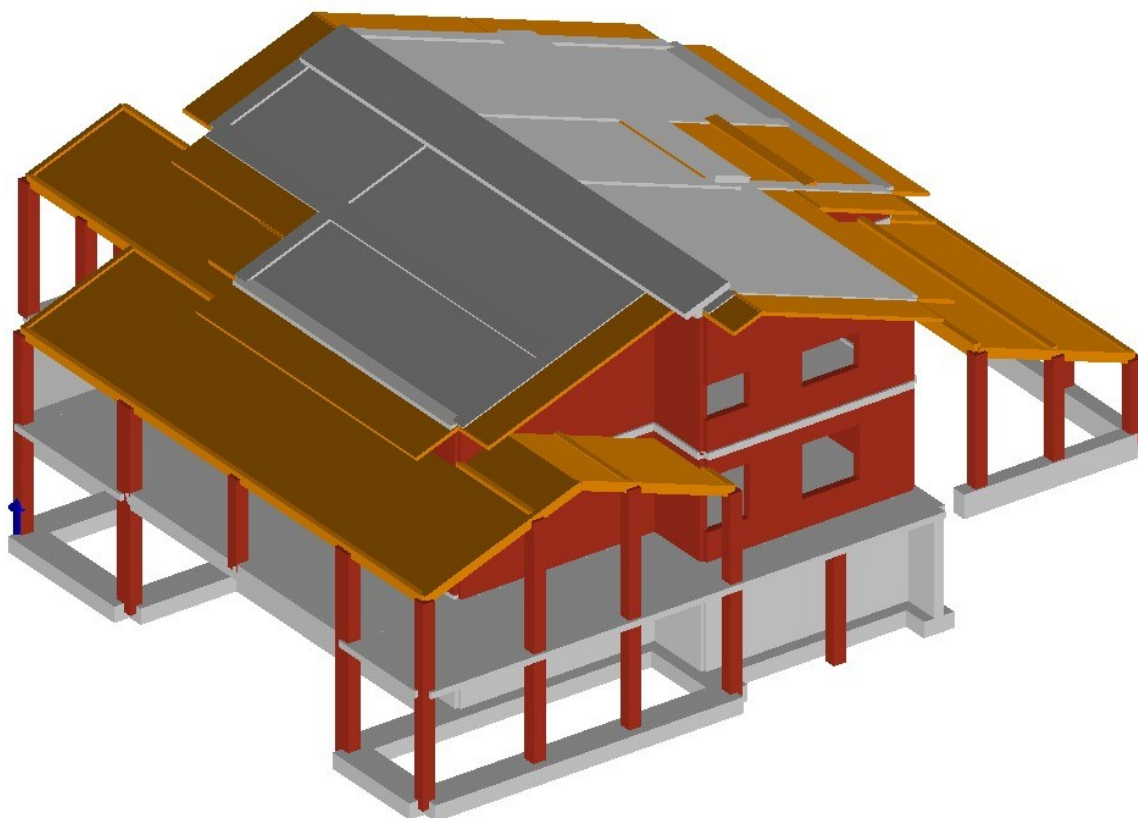
In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 e relativi sottoparagrafi delle NTC-18, tale da garantirne la leggibilità,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

L'intero fabbricato è stato modellato con un programma agli elementi finiti, nel dettaglio la muratura di elevazione è stata modellata con elementi shell tipo D3, i pilastri in calcestruzzo armato come elementi trave tipo D2, mentre i pilastri in pietrame come elementi asta tipo D2 con la sola funzione di trasferire in fondazioni l'azione assiale e non le forze di taglio dovute al vento e /o sisma.

Le travi presenti negli impalcati sono state modellate come elementi tipo D2, gli impalcati come elementi solaio.

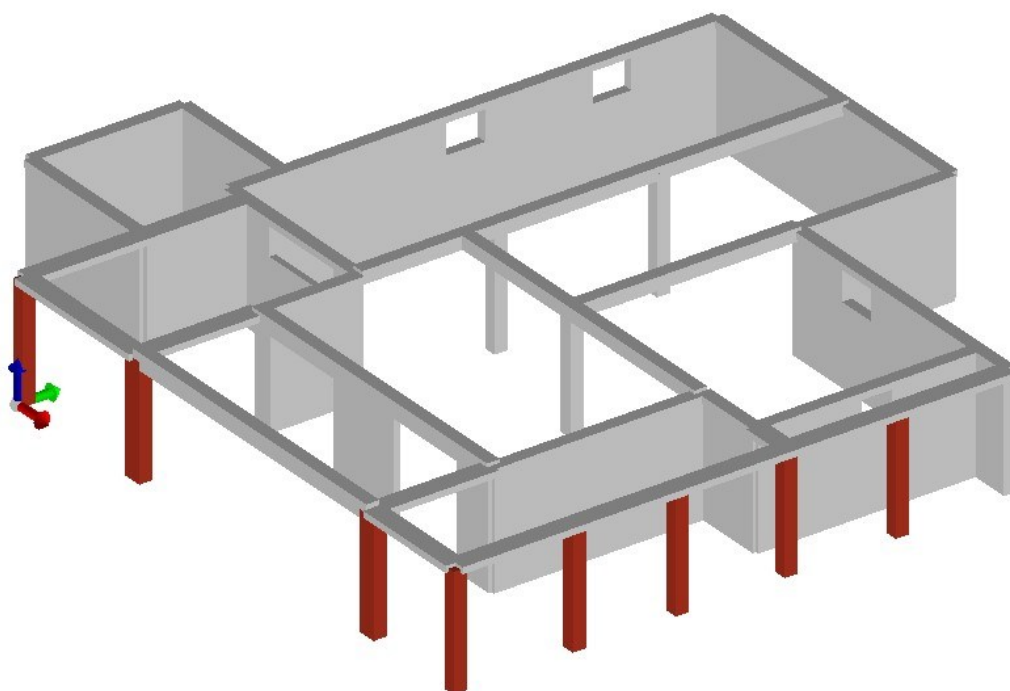
Di seguito si allega il modello completo del fabbricato stato di fatto.



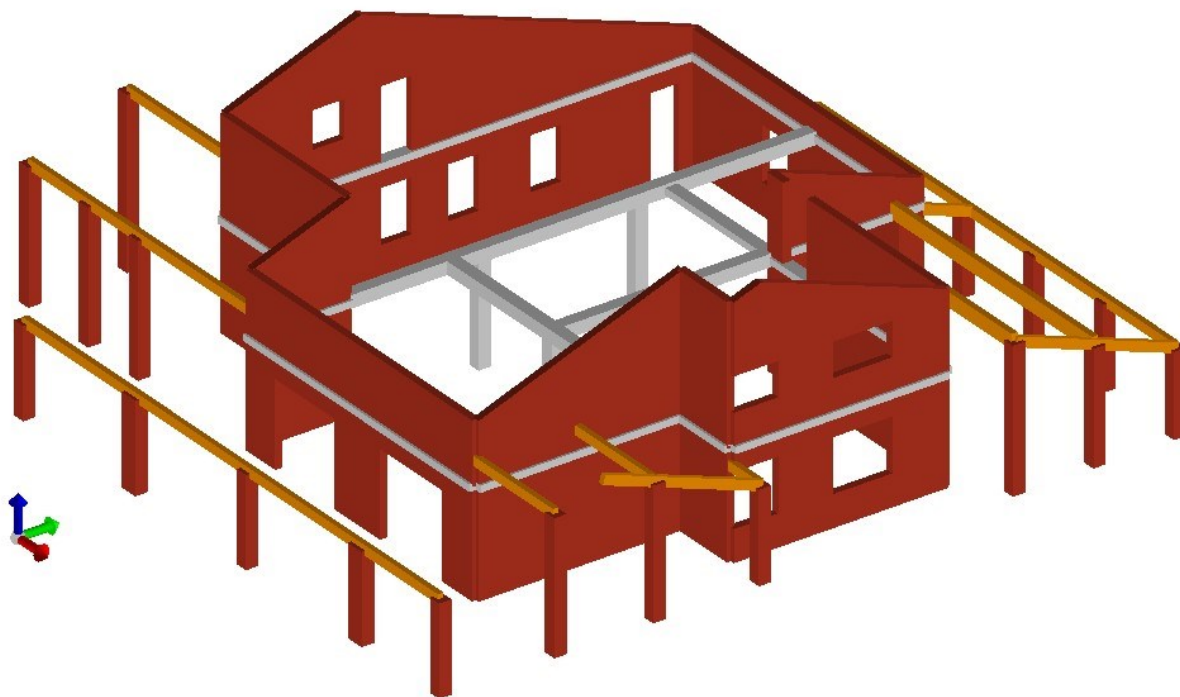


Di seguito si allega il modello ai vari impalcati:

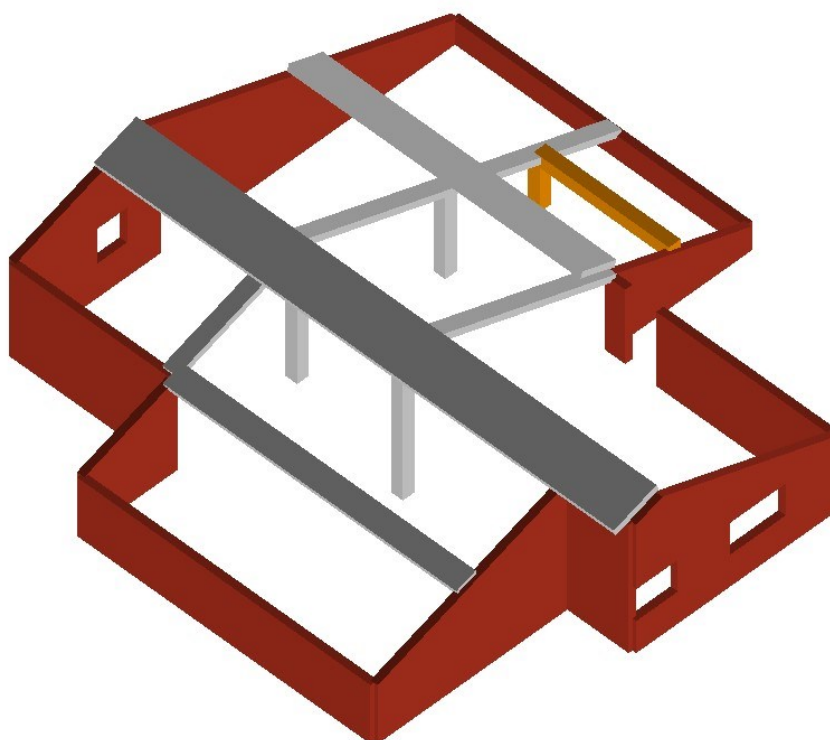
- Primo impalcato



- Secondo impalcato



- Copertura fabbricato



3 CARATTERISTICHE MATERIALI

Di seguito si fissano le resistenze dei materiali che verranno utilizzati nella verifica della vulnerabilità dell'edificio oltre alla definizione del fattore di confidenza.

3.1 LIVELLO DI CONOSCENZA

Secondo il paragrafo C 8.5.4 della circolare applicativa, è necessario fissare dei fattori di confidenza che verranno utilizzati per la riduzione dei valori dei parametri meccanici dei materiali.

Nel dettaglio per le costruzioni in calcestruzzo armato i fattori di confidenza sono stati estrapolati dalla tabella C8.5.IV allegata di seguito.

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	Da disegni di carpenteria originali con rilievo visivo a campione; in alternativa rilievo completo ex-novo	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		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.

Per il fabbricato in oggetto è stato adottato un livello di conoscenza “LC1”, in quanto è stato eseguito l'intero rilievo geometrico e sono stati recuperate le tavole costruttive depositate agli atti; per tale valore di conoscenza della struttura si ottiene un fattore di confidenza pari a 1,35. Per determinate parti del fabbricato in cui sono state eseguite delle approfondite indagini locali meglio descritte nei paragrafi precedenti, sono state definite sia le armature che le resistenze dei materiali, perciò è stato applicato un livello di conoscenza “LC2” dal quale si ottiene un fattore di confidenza pari a 1,20.

3.2 MURATURA DI ELEVAZIONE E TRAVI DI FONDAZIONE

3.2.1 Calcestruzzo armato

Sulla muratura di elevazione del piano terra sono state eseguite alcune prove sclerometriche dalle quali si ottiene un calcestruzzo classe C20/25, con le seguenti caratteristiche meccaniche:

Peso specifico	$\gamma = 2500 \text{ daN/m}^3$.
Classe di Resistenza media	$R_{cm} = 25,00 \text{ N/mm}^2$.
Resistenza media cilindrica a compressione	$f_{cm} = 28,75 \text{ N/mm}^2$.
Resistenza di progetto a compressione	$f_{cd} = 11,76 \text{ N/mm}^2$.
Resistenza media a trazione	$f_{ctm} = 2,27 \text{ N/mm}^2$.
Resistenza di progetto a trazione	$f_{ctd} = 1,06 \text{ N/mm}^2$.

Anche per le travi di fondazione è stato ipotizzato un calcestruzzo con la stessa classe C20/25.

Per questo tipologia di materiale è stato applicato un fattore di confidenza di 1,35.

3.2.2 Ferro d'armatura

Sia per le fondazioni della struttura che per la muratura di elevazione del piano terra, è stato utilizzato il ferro d'armatura tipico degli anni 1980, ferro tipo FeB44k (acciaio duro) confermato anche nelle vare indicazioni presenti all'interno dei computi metrici estimativi.

Ferro caratterizzato da una tensione di rottura non inferiore a 540 N/mm^2 e da una tensione di snervamento non inferiore a 430 N/mm^2 oltre ad un allungamento di rottura (A5) non inferiore al 12%, tipologia acciaio tipo C.

Per questo tipologia di materiale è stato applicato un fattore di confidenza di 1,35.

3.3 MURATURA IN MATTONI

Per caratterizzare la muratura di elevazione fuori terra è stata sempre utilizzata la tabella C8.5.I estrapolata dalla circolare applicativa ed allegata di seguito.

Tabella C8.5.I - Valori di riferimento dei parametri meccanici della muratura, da usarsi nei criteri di resistenza di seguito specificati (comportamento a tempi brevi), e peso specifico medio per diverse tipologie di muratura. I valori si riferiscono a: f = resistenza media a compressione, τ_0 = resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nel §C8.7.1.3), f_{v0} = resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nel §C8.7.1.3), E = valore medio del modulo di elasticità normale, G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale, w = peso specifico medio.

Tipologia di muratura	f (N/mm ²)	τ_0 (N/mm ²)	f_{v0} (N/mm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	w (kN/m ³)
	min-max	min-max		min-max	min-max	
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	1,0-2,0	0,018-0,032	- -	690-1050	230-350	19
Muratura a conci sbozzati, con paramenti di spessore disomogeneo (*)	2,0	0,035-0,051	- -	1020-1440	340-480	20
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	2,6-3,8	0,056-0,074	- -	1500-1980	500-660	21
Muratura irregolare di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.,)	1,4-2,2	0,028-0,042	- -	900-1260	300-420	13 ÷ 16(**)
Muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.,) (**)	2,0-3,2	0,04-0,08	0,10-0,19	1200-1620	400-500	
Muratura a blocchi lapidei squadriati	5,8-8,2	0,09-0,12	0,18-0,28	2400-3300	800-1100	22
Muratura in mattoni pieni e malta di calce (***)	2,6-4,3	0,05-0,13	0,13-0,27	1200-1800	400-600	18
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura ≤40%)	5,0-8,0	0,08-0,17	0,20-0,36	3500-5600	875-1400	15

Si prende in considerazione materiale “Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia” utilizzando i valori minimi per le resistenze ed i valori medi per quanto riguarda il modulo elastico; ai valori minimi viene applicato un coefficiente correttivo di 1,20 in quanto vi è presenza di buona malta, ricavando le seguenti caratteristiche meccaniche:

Peso specifico	$\gamma = 1500 \text{ daN/m}^3$.
Resistenza media a compressione	$f_m = 5 \text{ N/mm}^2 \times 1,20 = 6 \text{ N/mm}^2$
Resistenza media a compressione orizzontale	$f_{hm} = 2,5 \text{ N/mm}^2 \times 1,20 = 3 \text{ N/mm}^2$
Resistenza media a taglio in assenza tensioni	$f_{v0m} = 0,20 \text{ N/mm}^2 \times 1,20 = 0,24 \text{ N/mm}^2$
Resistenza media a taglio	$\tau_{0m} = (1,50 \times 0,08) \text{ N/mm}^2 \times 1,20$ $= 0,144 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$E = (35000+56000)/2 = 54600 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico tangenziale	$G = (8750+14000)/2 = 11375 \text{ N/mm}^2$

Per questo tipologia di materiale è stato applicato un fattore di confidenza di 1,35.

3.4 PILASTRI IN CALCESTRUZZO

3.4.1 Calcestruzzo armato

Sul pilastro P3 al piano terra è stata eseguita una prova Sonreb (SR1), dalla quale si ricava una resistenza media di 22 Mpa, avente le seguenti caratteristiche meccaniche:

Peso specifico	$\gamma = 2500 \text{ daN/m}^3$.
Classe di Resistenza media	$R_{cm} = 22,00 \text{ N/mm}^2$.
Resistenza media cilindrica a compressione	$f_{cm} = 26,26 \text{ N/mm}^2$.
Resistenza di progetto a compressione	$f_{cd} = 10,35 \text{ N/mm}^2$.
Resistenza media a trazione	$f_{ctm} = 2,08 \text{ N/mm}^2$.
Resistenza di progetto a trazione	$f_{ctd} = 0,97 \text{ N/mm}^2$.

Modulo elastico viene calcolato in funzione della conoscenza della velocità di propagazione

delle onde
$$E_D = \frac{V_l^2 \times \rho_s}{g} \times (1 + \nu_d) \times \frac{[1 - (2 \times \nu_d)]}{(1 - \nu_d)}$$

Il modulo elastico statico si ottiene dalla seguente formula $E_s = 0,87 \times E_d$

Dalle prove si ottiene un modulo elastico dinamico $E_D = 264843 \text{ daN/cm}^2$

Modulo elastico statico $E_s = 0,87 \times E_d = 0,87 \times 264843 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} = 230413 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$

Modulo di elasticità tangenziale $G = E/2,4 = 96005 \text{ daN/cm}^2$

Per questo tipologia di materiale è stato applicato un fattore di confidenza di 1,20.

3.4.2 Ferro d'armatura

Come indicato in precedenza è stato utilizzato un ferro d'armatura tipico degli anni 1980, ferro tipo FeB44k (acciaio duro) aventi le medesime caratteristiche indicate nel paragrafo precedente.

Per questo tipologia di materiale è stato applicato un fattore di confidenza di 1,20.

3.5 PILASTRI IN PIETrame

Per caratterizzare i pilastri in pietrame è stata usata la tabella C8.5.I estrapolata dalla circolare applicativa ed allegata di seguito.

Tabella C8.5.I - Valori di riferimento dei parametri meccanici della muratura, da usarsi nei criteri di resistenza di seguito specificati (comportamento a tempi brevi), e peso specifico medio per diverse tipologie di muratura. I valori si riferiscono a: f = resistenza media a compressione, τ_0 = resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nel §C8.7.1.3), f_{v0} = resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nel §C8.7.1.3), E = valore medio del modulo di elasticità normale, G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale, w = peso specifico medio.

Tipologia di muratura	f (N/mm ²)	τ_0 (N/mm ²)	f_{v0} (N/mm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	w (kN/m ³)
	min-max	min-max		min-max	min-max	
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	1,0-2,0	0,018-0,032	- -	690-1050	230-350	19
Muratura a conci sbozzati, con paramenti di spessore disomogeneo (*)	2,0	0,035-0,051	- -	1020-1440	340-480	20
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	2,6-3,8	0,056-0,074	- -	1500-1980	500-660	21
Muratura irregolare di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.,)	1,4-2,2	0,028-0,042	- -	900-1260	300-420	13 ÷ 16(**)
Muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.,) (**)	2,0-3,2	0,04-0,08	0,10-0,19	1200-1620	400-500	
Muratura a blocchi lapidei squadriati	5,8-8,2	0,09-0,12	0,18-0,28	2400-3300	800-1100	22
Muratura in mattoni pieni e malta di calce (***)	2,6-4,3	0,05-0,13	0,13-0,27	1200-1800	400-600	18
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura ≤40%)	5,0-8,0	0,08-0,17	0,20-0,36	3500-5600	875-1400	15

Si prende in considerazione materiale “Pietra a spacco con buona tessitura” utilizzando i valori minimi per le resistenze ed i valori medi per quanto riguarda il modulo elastico; ai valori minimi viene applicato un coefficiente correttivo di 1,30 in quanto vi è presenza di buona malta, ricavando le seguenti caratteristiche meccaniche:

Peso specifico	$\gamma = 2100 \text{ daN/m}^3$.
Resistenza media a compressione	$f_m = 2,6 \text{ N/mm}^2 \times 1,30 = 3,38 \text{ N/mm}^2$
Resistenza media a compressione orizzontale	$f_{hm} = 1,3 \text{ N/mm}^2 \times 1,30 = 1,69 \text{ N/mm}^2$
Resistenza media a taglio in assenza tensioni	$f_{v0m} = 1,12 \text{ N/mm}^2 \times 1,30 = 1,46 \text{ N/mm}^2$
Resistenza media a taglio	$\tau_{0m} = (1,50 \times 0,056) \text{ N/mm}^2 \times 1,30$ $= 0,109 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$E = (1500+1980)/2 = 1740 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico tangenziale	$G = (500+660)/2 = 580 \text{ N/mm}^2$

Si applica infine un fattore di confidenza pari a 1,35.

3.6 TRAVI E SOLETTE IN CALCESTRUZZO ARMATO

3.6.1 Calcestruzzo armato

Sono state fatte numero due prove Sonreb sulle travi presenti nell'impalcato della copertura (SR2 – SR3) dalle quali si ricava una resistenza media di 23 MPa e 24 MPa, aventi le seguenti caratteristiche meccaniche:

Peso specifico $\gamma = 2500 \text{ daN/m}^3$.

Classe di Resistenza media $R_{cm} = 23,00 \text{ N/mm}^2$.

Resistenza media cilindrica a compressione $f_{cm} = 27,09 \text{ N/mm}^2$.

Resistenza di progetto a compressione $f_{cd} = 10,82 \text{ N/mm}^2$.

Resistenza media a trazione $f_{ctm} = 2,14 \text{ N/mm}^2$.

Resistenza di progetto a trazione $f_{ctd} = 1,00 \text{ N/mm}^2$.

Modulo elastico viene calcolato in funzione della conoscenza della velocità di propagazione

delle onde $E_D = \frac{V_i^2 \times \rho_s}{g} \times (1 + v_d) \times \frac{[1 - (2 \times v_d)]}{(1 - v_d)}$.

Il modulo elastico statico si ottiene dalla seguente formula $E_s = 0,87 \times E_d$

Dalle prove si ottiene un modulo elastico dinamico $E_D = 242520 \text{ daN/cm}^2$

Modulo elastico statico $E_s = 0,87 \times E_d = 0,87 \times 242520 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} = 210992 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$.

Modulo di elasticità tangenziale $G = E/2,4 = 87913 \text{ daN/cm}^2$

Per questo tipologia di materiale è stato applicato un fattore di confidenza di 1,20.

3.6.2 Ferro d'armatura

Come indicato in precedenza è stato utilizzato un ferro d'armatura tipico degli anni 1980, ferro tipo FeB44k (acciaio duro) aventi le medesime caratteristiche indicate nel paragrafo precedente.

Per questo tipologia di materiale è stato applicato un fattore di confidenza di 1,20.

3.7 STRUTTURA IN LEGNO

Per quanto riguarda le travi in legno presenti nelle coperture del fabbricato non ho trovato alcun riferimento circa la tipologia di legno utilizzato; è stato ipotizzato un legno di conifera C24 aventi le seguenti caratteristiche meccaniche:

Resistenza media a flessione	$f_{m,m} = 24 \text{ N/mm}^2$.
Resistenza media a trazione parallela alle fibre	$f_{t,0,m} = 14.5 \text{ N/mm}^2$.
Resistenza media trazione perpendicolare fibre	$f_{t,90,m} = 0.4 \text{ N/mm}^2$.
Resistenza media compressione parallela fibre	$f_{c,0,m} = 21 \text{ N/mm}^2$.
Resistenza media compressione perpend. fibre	$f_{c,90,k} = 2.5 \text{ N/mm}^2$.
Taglio medio	$f_{v,m} = 4 \text{ N/mm}^2$.
Modulo elastico medio parallelo fibre	$E_{0,mean} = 11000 \text{ N/mm}^2$.
Modulo elastico caratt. parallelo fibre	$E_{0,05} = 7400 \text{ N/mm}^2$.
Modulo elastico medio perpendic. fibre	$E_{90,mean} = 370 \text{ N/mm}^2$.
Modulo di taglio medio	$G_{mean} = 690 \text{ N/mm}^2$.
Massa volumica	$\rho = 350 \text{ daN/m}^3$.

Per questo tipologia di materiale è stato applicato un fattore di confidenza di 1,35.

4 ARMATURE PRESENTI

Le armature presenti negli elementi in calcestruzzo armato sono state ricavate dai disegni esecutivi presenti tra la documentazione depositata presso ufficio tecnico del Comune di Berbenno di Valtellina (SO).

Parte di queste armature sono poi state confermate sia attraverso delle prove distruttive in cui è stato asportato il copriferro mettendo a nudo l'armatura sia attraverso delle indagini con pacometro.

4.1 STRUTTURE DI ELEVAZIONE

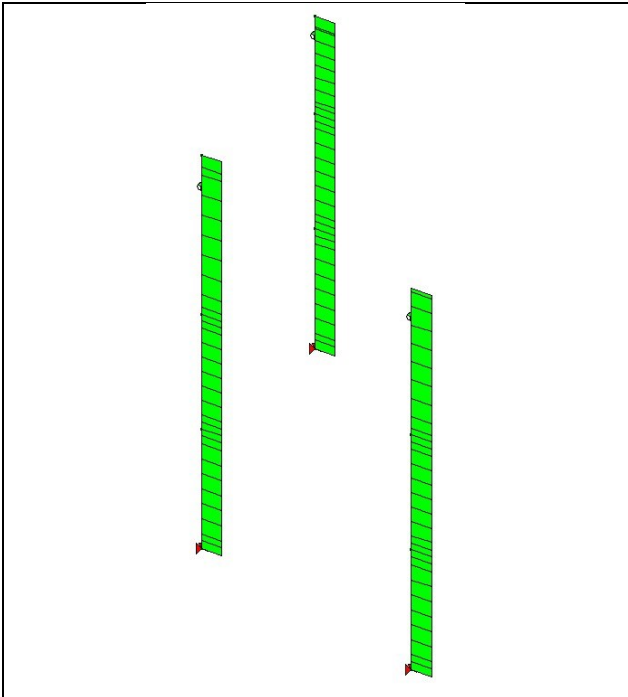
4.1.1 Muratura controterra

Su entrambi i lati del muro di elevazione è presente una rete elettrosaldata $\emptyset 10$ maglia 20x20 cm.

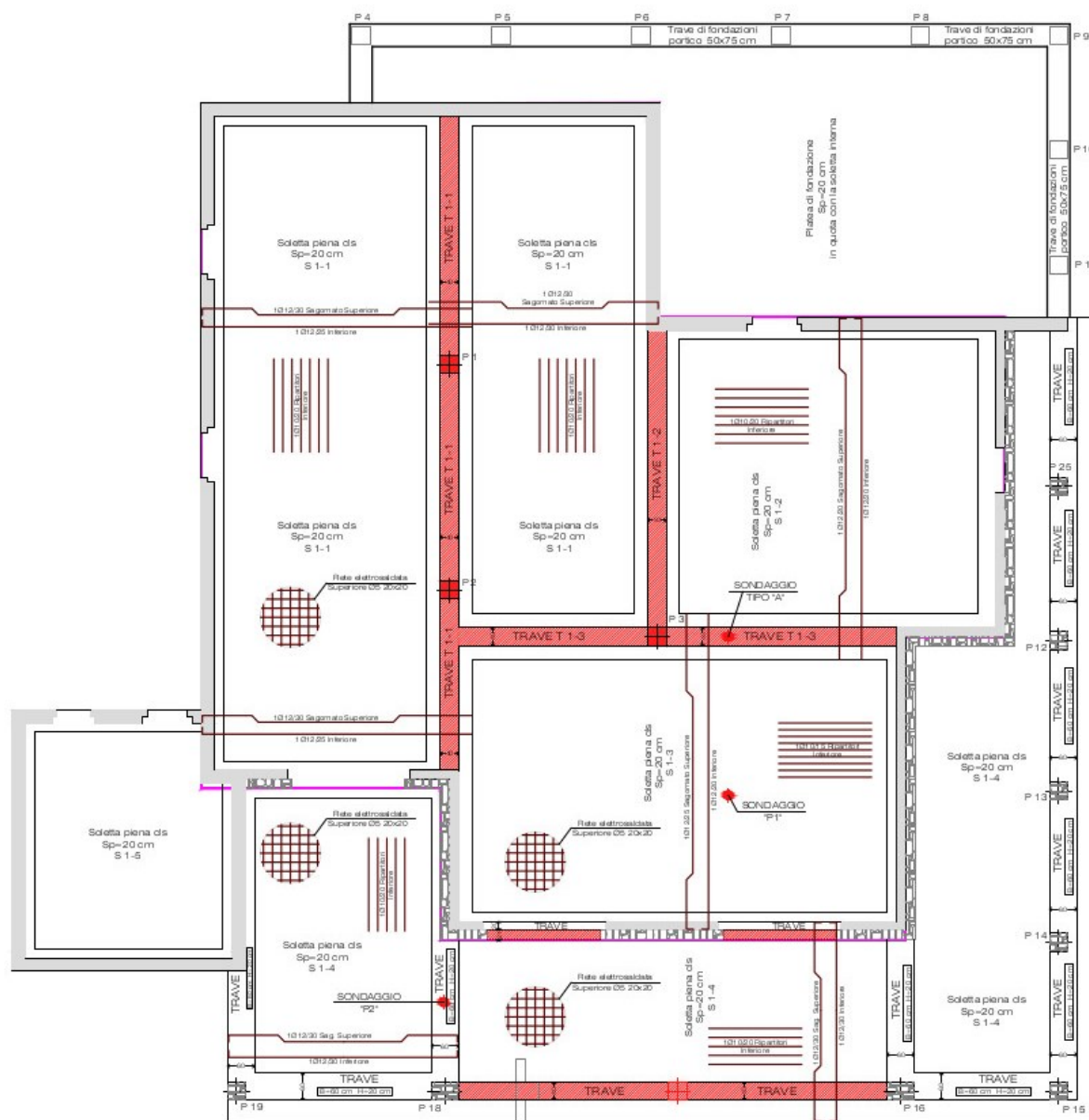
4.1.2 Pilastri

I pilastri in calcestruzzo armato di dimensioni 40x40 cm sono armati con 4 $\emptyset 16$ disposti nei quattro vertici oltre a delle staffe $\emptyset 8/20$.

Armatura pilastri

	
COLORE	ARMATURA LONGITUDINALE
Blu	4Ø16 (8,04 cm ²)

4.2 SOLETTA COPERTURA PIANO TERRA



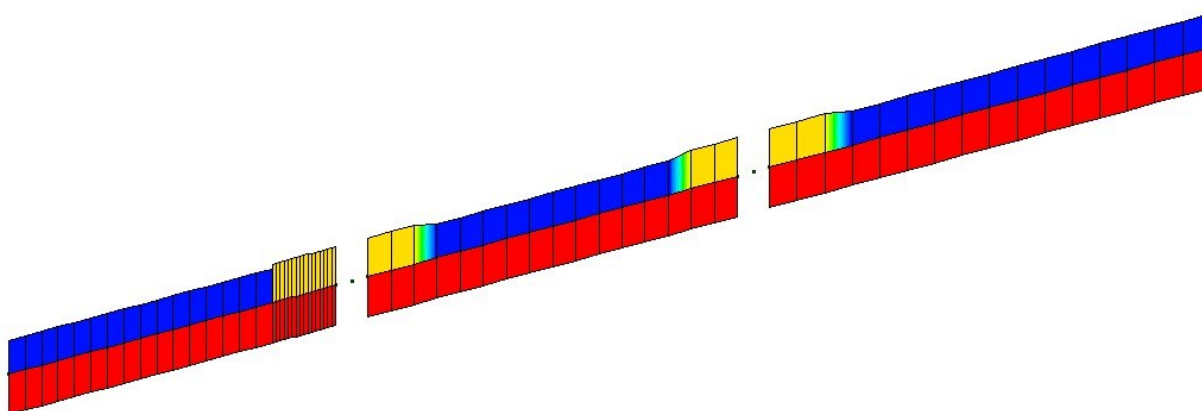
4.2.1 Trave T 1-1

Trave a tre campate, di sezione a T ribassata avente base superiore 100 cm, base inferiore 40 cm, altezza superiore 20 cm e con ribasso di 20 cm.

Armatura presente:

- 4Ø16 Superiori sull'intera trave
- 1Ø14 Superiore sagomato in corrispondenza degli appoggi interni
- 3+3Ø12 Reggistaffe
- 4Ø18 Inferiori nella parte ribassata della trave.
- Staffe Ø14/30

Armatura trave



COLORE	ARMATURA LONGITUDINALE
Blu	4Ø16 (8,04 cm ²) 3+3Ø12 (6,78 cm ²)
Giallo	4Ø16+1Ø14 (9,58 cm ²) 3+3Ø12 (6,78 cm ²)
Rosso	4Ø18 (10,18 cm ²)

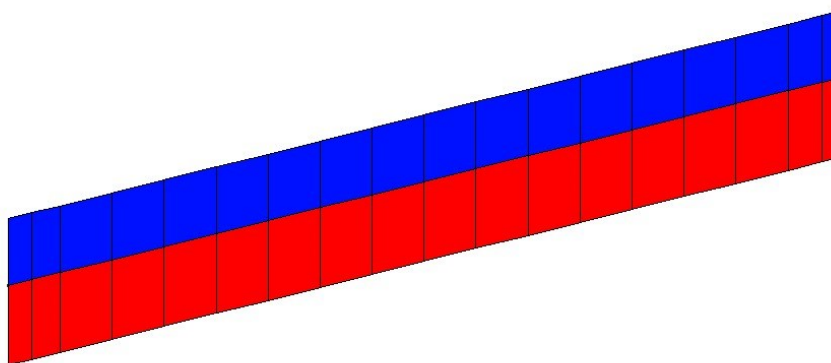
4.2.2 Trave T 1-2

Trave ad una campata, di sezione a T ribassata avente base superiore 100 cm, base inferiore 40 cm, altezza superiore 20 cm e con ribasso di 20 cm.

Armatura presente:

- 4Ø16 Superiori sull'intera trave
- 3+3Ø12 Reggistaffe
- 4Ø18 Inferiori nella parte ribassata della trave.
- Staffe Ø14/30

Armatura trave



COLORE	ARMATURA LONGITUDINALE
Blu	4Ø16 (8,04 cm ²) 3+3Ø12 (6,78 cm ²)
Rosso	4Ø18 (10,18 cm ²)

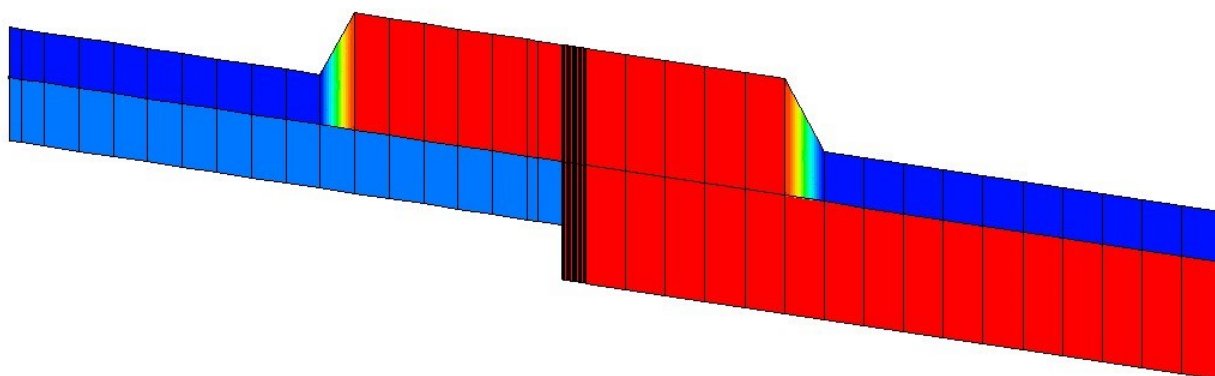
4.2.3 Trave T 1-3

Trave a due campate, di sezione a T ribassata avente base superiore 100 cm, base inferiore 40 cm, altezza superiore 20 cm e con ribasso di 20 cm.

Armatura presente:

- 4Ø16 Superiori sull'intera trave
- 3Ø18 Superiore sagomato in corrispondenza dell'appoggio centrale
- 3+3Ø12 Reggistaffe
- 4Ø18 Inferiori nella prima campata.
- 5Ø18+1Ø20 Inferiori nella seconda campata.
- Staffe Ø14/30

Armatura trave



COLORE	ARMATURA LONGITUDINALE
Blu	4Ø16 (8,04 cm ²) 3+3Ø12 (6,78 cm ²)
Rosso Sup.	4Ø16+3Ø18 (15,67 cm ²)
Azzurro	4Ø18 (10,18 cm ²)
Rosso Inf.	5Ø18+1Ø20 (15,86 cm ²)

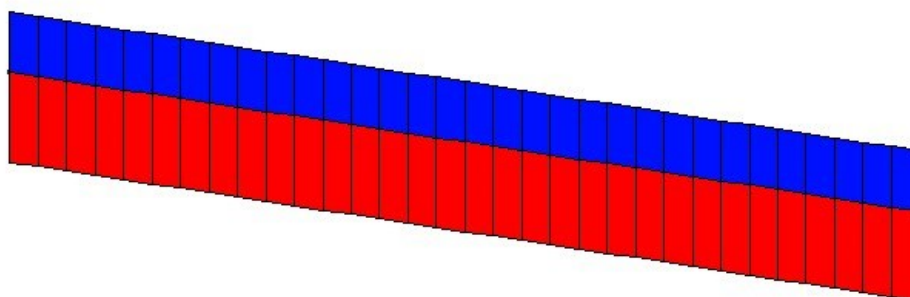
4.2.4 Trave tra Pilastro P16 e Pilastro P18

Trave ad una campata, di sezione a T ribassata avente base superiore 100 cm, base inferiore 40 cm, altezza superiore 20 cm e con ribasso di 30 cm.

Armatura presente:

- 5Ø18 Superiori sull'intera trave
- 2Ø12 Reggistaffe
- 5Ø22 Inferiori sull'intera trave
- Staffe Ø12/25

Armatura trave



COLORE	ARMATURA LONGITUDINALE
Blu	5Ø18 (12,72 cm ²)
Rosso	5Ø22 (19,00 cm ²)

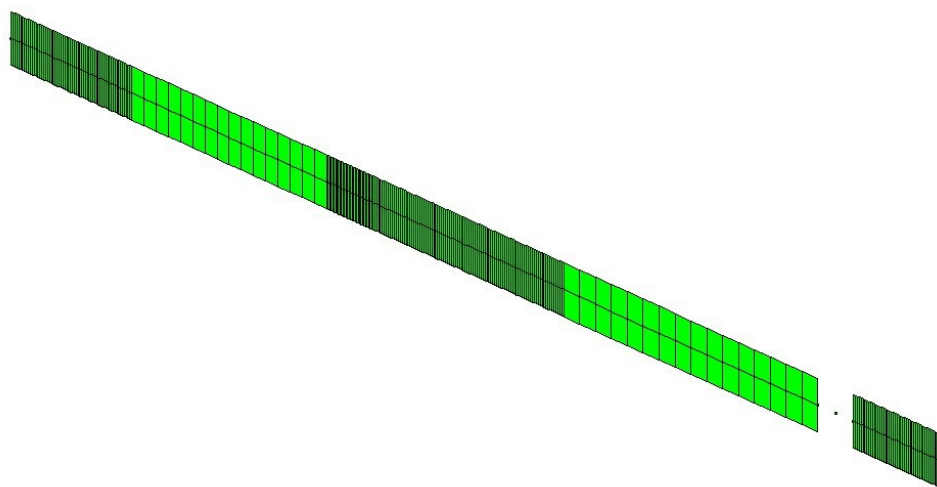
4.2.5 Trave sopra portone di ingresso

Sopra i portoni di ingresso del piano terra sono presenti due travi con sezione a L ribassata, base superiore 60 cm, base inferiore 20 cm, altezza superiore 20 cm altezza trave ribassata 30 cm.

Armatura presente:

- 4Ø12 Superiori sull'intera trave
- 4Ø12 Inferiori sull'intera trave
- Staffe Ø12/30

Armatura trave



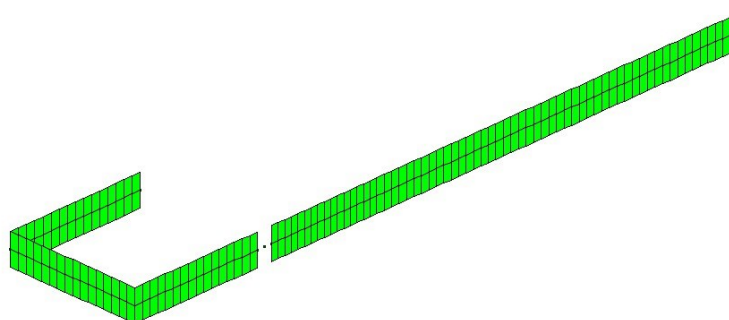
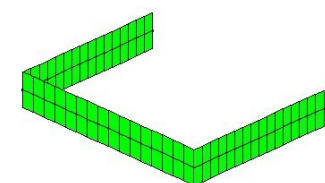
COLORE	ARMATURA LONGITUDINALE
Verde	4Ø12 (4,52 cm ²)

4.2.6 Travi sul perimetro esterno della soletta tra Pilastro P18 e muro terra

Le travi tra Pilastro P18 e muro, tra pilastro P18 e pilastro P19, tra pilastri P15-P14-P13-P12-P25-Muro, sono tutte di sezione rettangolare base 60 cm, altezza 20 cm, armate con i seguenti ferri:

- 4Ø16 Superiori sull'intera trave
- 4Ø16 Inferiori sull'intera trave
- Staffe Ø12/25

Armatura trave



COLORE	ARMATURA LONGITUDINALE
Verde	4Ø16 (8,04 cm ²)

4.2.7 Solaio S 1-1

Solaio pieno in calcestruzzo armato spessore 20 cm, solaio a due campate con le seguenti armature:

- 1Ø12/25 Inferiore prima campata
- 1Ø12/30 Inferiore seconda campata
- 1Ø12/30 Sagomato sulla prima campata
- 1Ø12/30 Sagomato sulla seconda campata
- 1Ø10/20 Ripartitori Inferiori

4.2.8 Solaio S 1-2

Solaio pieno in calcestruzzo armato spessore 20 cm, solaio ad una campata con le seguenti armature:

- 1Ø12/20 Inferiore
- 1Ø12/20 Sagomato
- 1Ø10/20 Ripartitori Inferiori

4.2.9 Solaio S 1-3

Solaio pieno in calcestruzzo armato spessore 20 cm, solaio ad una campata con le seguenti armature:

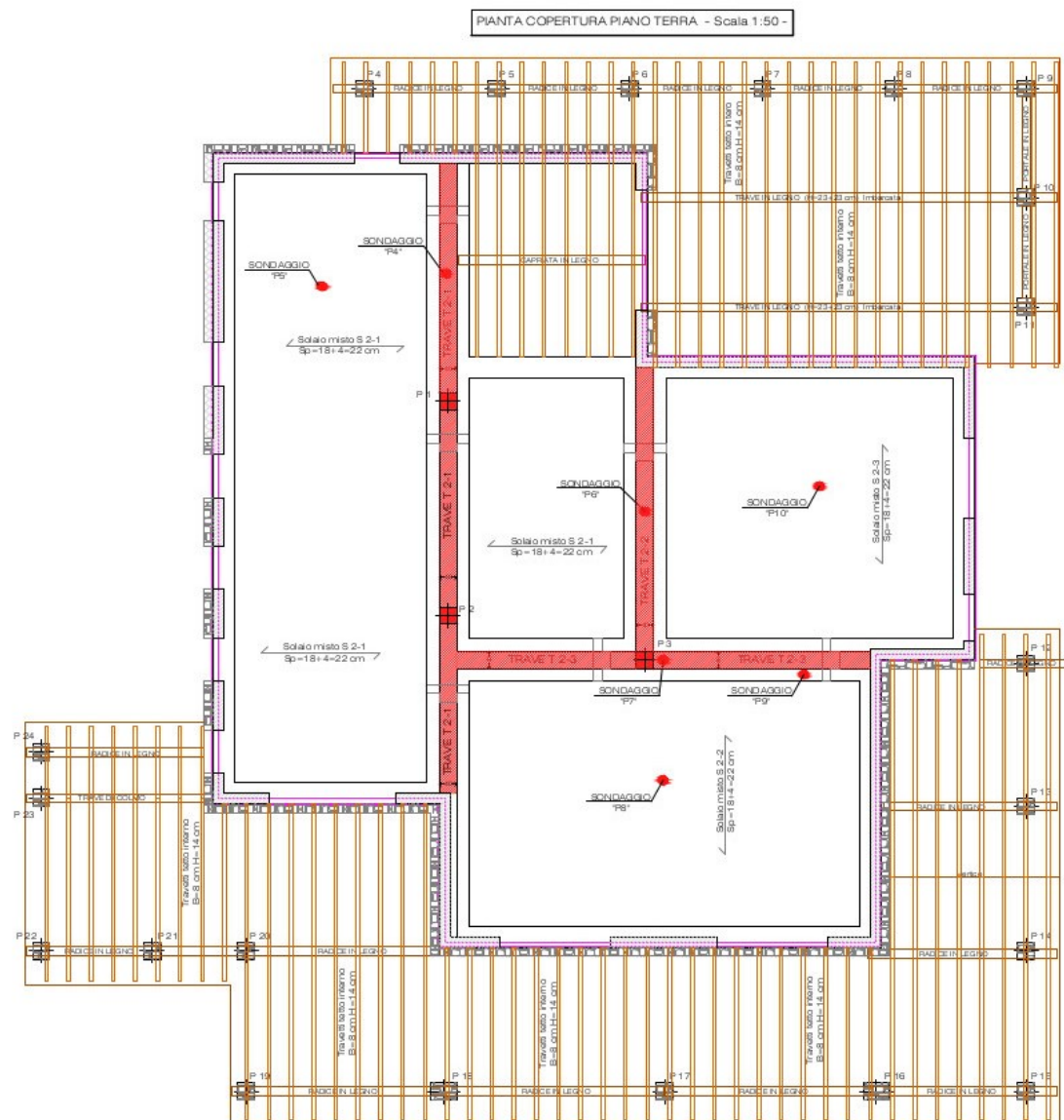
- 1Ø12/20 Inferiore
- 1Ø12/25 Sagomato
- 1Ø10/15 Ripartitori Inferiori

4.2.10 Solaio S 1-4

Solaio pieno in calcestruzzo armato spessore 20 cm, armato a piastra con le seguenti armature:

- 1Ø12/30 Inferiore
- 1Ø12/30 Sagomato
- 1Ø10/20 Ripartitori Inferiori

4.3 SOLETTA COPERTURA PIANO TERRA



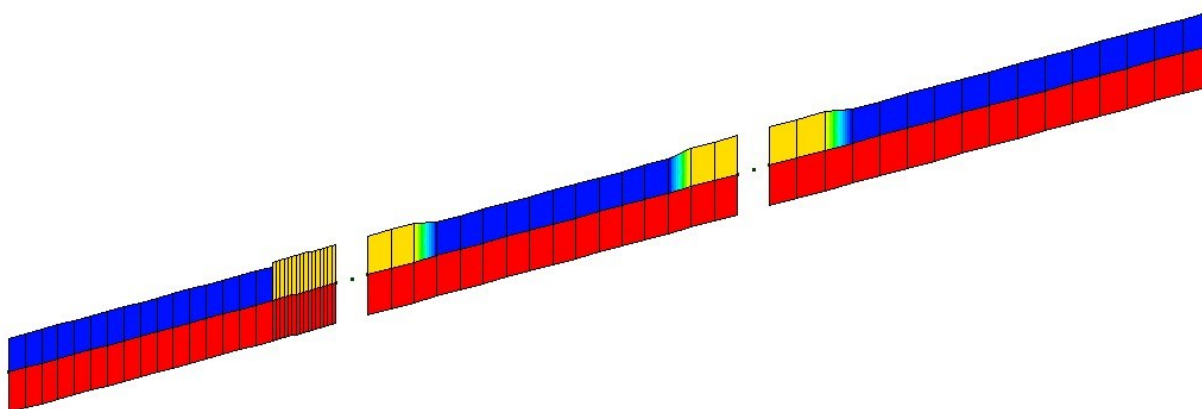
4.3.1 Trave T 2-1

Trave a tre campate, di sezione a T ribassata avente base superiore 100 cm, base inferiore 40 cm, altezza superiore 20 cm e con ribasso di 20 cm.

Armatura presente:

- 4Ø16 Superiori sull'intera trave
- 1Ø14 Superiore sagomato in corrispondenza degli appoggi interni
- 3+3Ø12 Reggistaffe
- 4Ø18 Inferiori nella parte ribassata della trave.
- Staffe Ø14/30

Armatura trave



COLORE	ARMATURA LONGITUDINALE
Blu	4Ø16 (8,04 cm ²) 3+3Ø12 (6,78 cm ²)
Giallo	4Ø16+1Ø14 (9,58 cm ²) 3+3Ø12 (6,78 cm ²)
Rosso	4Ø18 (10,18 cm ²)

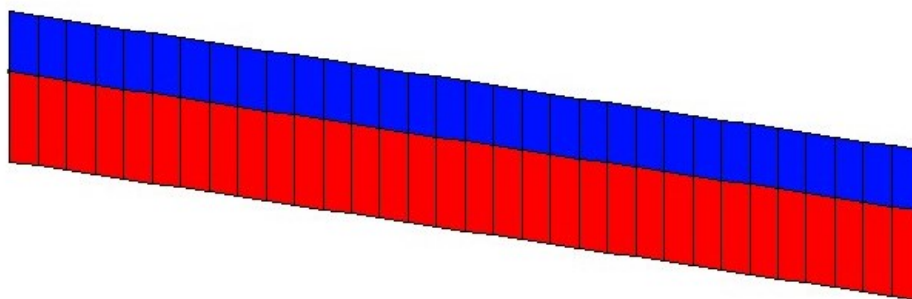
4.3.2 Trave T 2-2

Trave ad una campata, di sezione a T ribassata avente base superiore 100 cm, base inferiore 40 cm, altezza superiore 20 cm e con ribasso di 20 cm.

Armatura presente:

- 4Ø16 Superiori sull'intera trave
- 3+3Ø12 Reggistaffe
- 4Ø18 Inferiori nella parte ribassata della trave.
- Staffe Ø14/30

Armatura trave



COLORE	ARMATURA LONGITUDINALE
Blu	4Ø16 (8,04 cm ²)
	3+3Ø12 (6,78 cm ²)
Rosso	4Ø18 (10,18 cm ²)

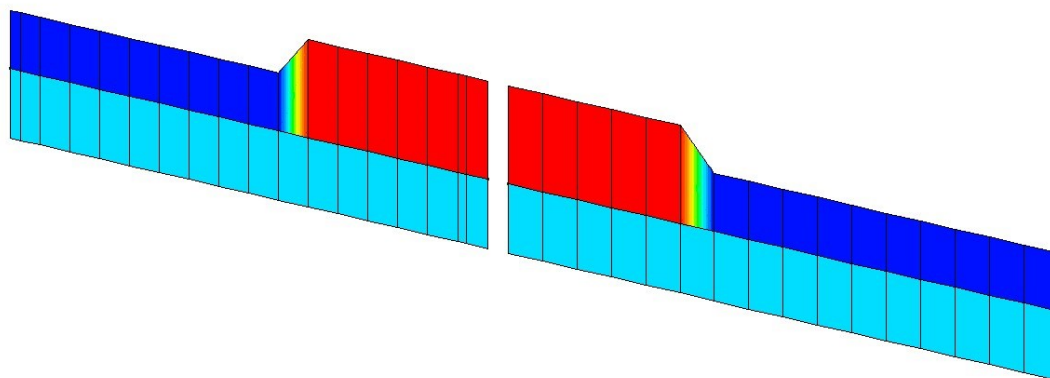
4.3.3 Trave T 2-3

Trave a due campate, di sezione a T ribassata avente base superiore 100 cm, base inferiore 40 cm, altezza superiore 20 cm e con ribasso di 20 cm.

Come si può notare dal particolare grafico allegato sono presenti:

- 4Ø16 Superiori sull'intera trave
- 3Ø18 Superiore sagomato in corrispondenza dell'appoggio centrale
- 3+3Ø12 Reggistaffe
- 4Ø18 Inferiori sull'intera trave
- Staffe Ø14/30

Armatura trave

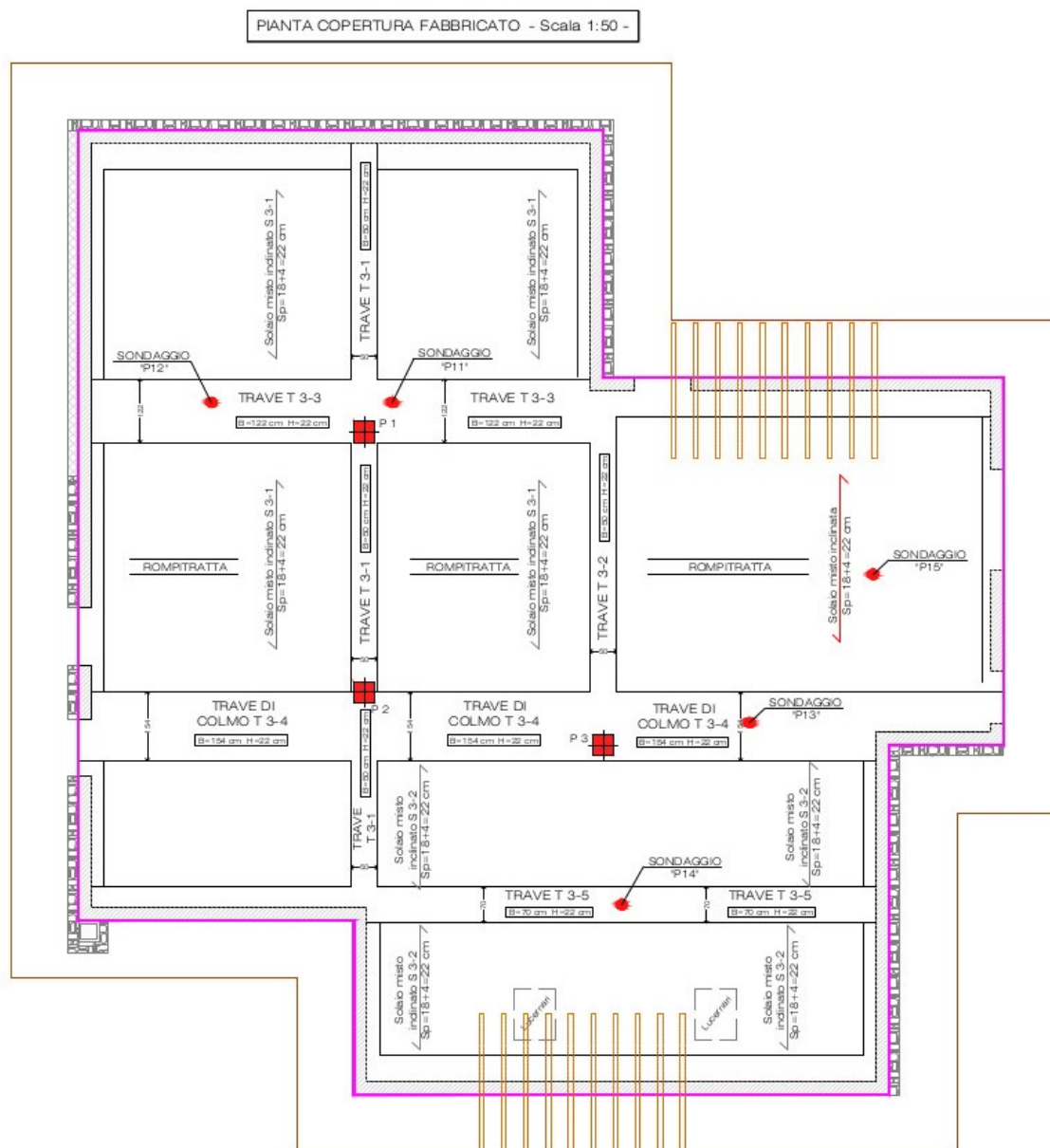


COLORE	ARMATURA LONGITUDINALE
Blu	4Ø16 (8,04 cm ²) 3+3Ø12 (6,78 cm ²)
Rosso	4Ø16+3Ø18 (15,67 cm ²)
Azzurro	4Ø18 (10,18 cm ²)

4.3.4 Armatura soletta

Solaio in latero cemento spessore 18+4=22 cm, interasse travetti 40 cm avente come armatura (1Ø10+1Ø12) per ogni travetto con un copriferro di 3,5 cm rispetto all'intradosso del solaio, oltre ad una rete elettrosaldata Superiore Ø6 maglia 20x20 cm.

4.4 SOLETTA COPERTURA FABBRICATO



4.4.1 Trave T 3-1

Trave a sezione rettangolare base 50 cm, altezza 22 cm, armata con 4+4 Ø14 longitudinali Superiori ed Inferiori e staffe Ø8/20.

4.4.2 Trave T 3-2

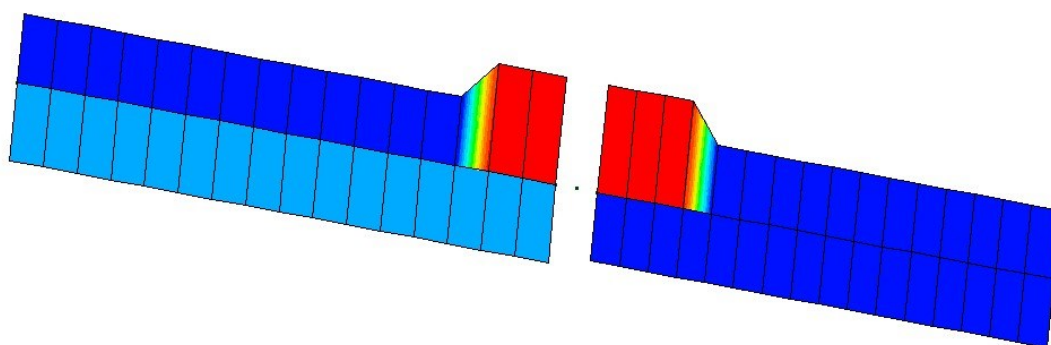
Trave a sezione rettangolare base 50 cm, altezza 22 cm, armata con 4+4 Ø16 longitudinali Superiori ed Inferiori e staffe Ø8/20.

4.4.3 Trave T 3-3

Trave a due campate, di sezione rettangolare base 122 cm, altezza 22 cm con la seguente armatura:

- 7Ø16 Superiori sull'intera trave
- 4Ø16 Superiore sagomato in corrispondenza dell'appoggio centrale
- 8Ø16 Inferiori sulla prima campata
- 7Ø16 Inferiori sulla seconda campata
- Staffe Ø12/15

Armatura trave



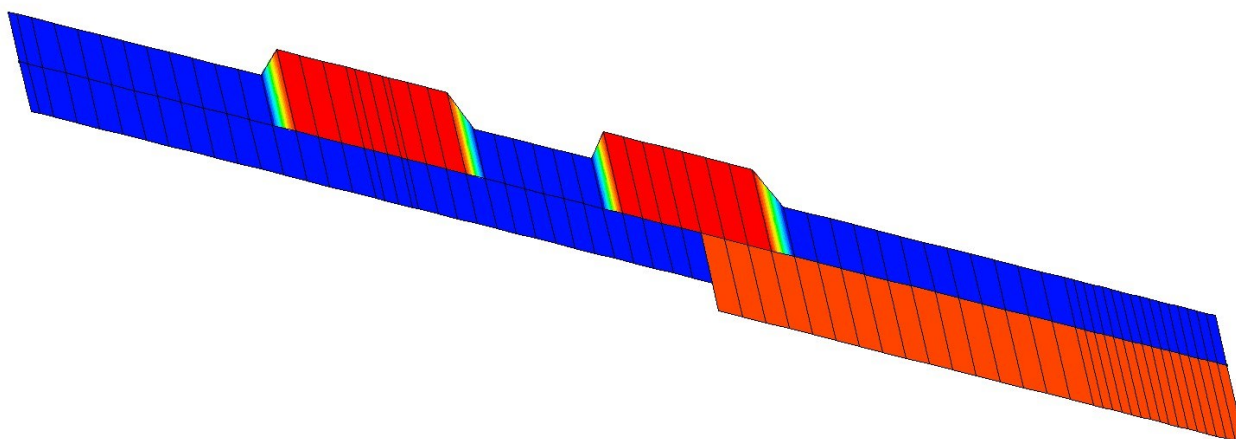
COLORE	ARMATURA LONGITUDINALE
Blu	7Ø16 (14,07 cm ²)
Rosso	7Ø16+4Ø16 (22,11 cm ²)
Azzurro	8Ø16 (16,08 cm ²)

4.4.4 Trave di colmo T 3-4

Trave a tre campate, di sezione rettangolare base 154 cm, altezza 22 cm con la seguente armatura:

- 10Ø16 Superiori sull'intera trave
- 5Ø18 Superiore sagomato in corrispondenza dei due appoggi centrali
- 10Ø18 Inferiori sulla prima e seconda campata
- 10Ø20 Inferiori sulla terza campata
- Staffe Ø12/15

Armatura trave



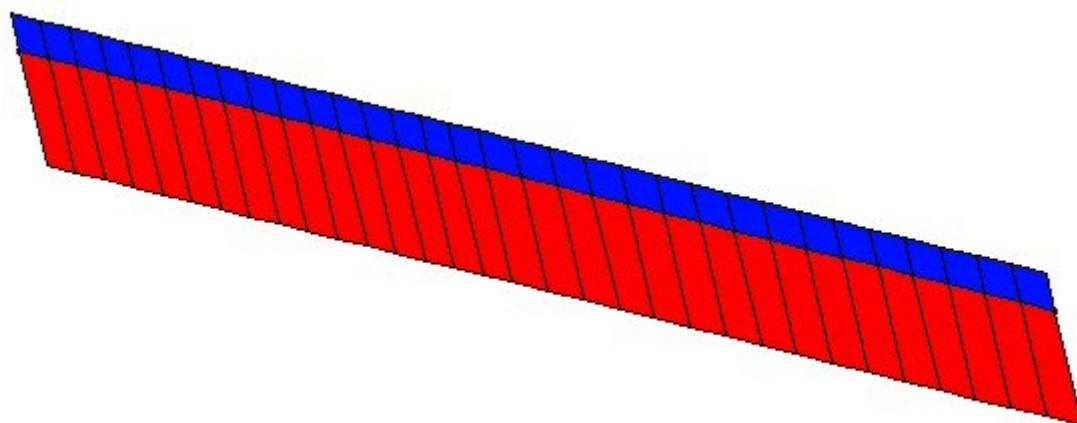
COLORE	ARMATURA LONGITUDINALE
Blu	10Ø16 (20,10 cm ²)
Rosso	10Ø16+5Ø18 (32,83 cm ²)
Arancione	10Ø20 (31,41 cm ²)

4.4.5 Trave T 3-5

Trave ad una campata, di sezione rettangolare base 70 cm, altezza 22 cm con la seguente armatura:

- 5Ø16 Superiori sull'intera trave
- 8Ø22 Inferiori sull'intera trave
- Staffe Ø10/20

Armatura trave



COLORE	ARMATURA LONGITUDINALE
Blu	5Ø16 (10,05 cm ²)
Rosso	8Ø22 (30,40 cm ²)

4.4.6 Armatura soletta

Solaio in latero cemento spessore 18+4=22 cm, interasse travetti 40 cm avente come armatura (1Ø12+1Ø12) per ogni travetto con un copriferro di 3,5 cm rispetto all'intradosso del solaio, oltre ad una rete elettrosaldata Superiore Ø6 maglia 20x20 cm.

5 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito.

Nel paragrafo “normativa di riferimento” è comunque presente l’elenco completo delle normative disponibili.

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

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

L’analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell’ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z).

La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

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

$u = \text{vettore spostamenti nodali}$
 $F = \text{vettore forze nodali}$

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

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

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

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

5.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione è stata effettuata con la seguente normativa:

- Dion. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- Dien. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- Dion. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
- D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
- Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
- D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
- Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
- D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e

collaudo delle costruzioni prefabbricate”.

- UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” e successive modificazioni e integrazioni.
- UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
- UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.
- UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
- UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
- UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
- UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
- UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
- UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
- UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.

- UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
- UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali – Regole comuni e regole per gli edifici.
- UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
- UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
- UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.
- UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
- UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
- UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
- UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

NOTA sul capitolo "normativa di riferimento": riporta l'elenco delle normative implementate nel software. Le norme utilizzate per la struttura oggetto della presente relazione sono indicate nel precedente capitolo "RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE" "ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO". Laddove nei capitoli successivi vengano richiamate norme antecedenti al DM 17.01.08 è dovuto o a progettazione simulata di edificio esistente.

6 MODELLO NUMERICO

6.1 DESCRIZIONE MODELLO

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

La descrizione della struttura è stata fatta nei capitoli precedenti.

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

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

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2020-09-190)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Via Garibaldi, 90 – 44121 Ferrara (FE) – Italy
Dati utente finale:	Dott. Ing. Ivan Filippini
Codice Utente:	Dott. Ing. Ivan Filippini
Codice Licenza:	Licenza dsi5580

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

Affidabilità dei codici utilizzati

2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: <http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm>

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:

nodi	5988
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	1096
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	5453
elementi solaio	50
elementi solidi	0

Dimensione del modello strutturale [cm]:

X min =	-480.00
Xmax =	1835.00
Ymin =	21.00
Ymax =	2361.00
Zmin =	0.00
Zmax =	1149.48

Strutture verticali:

Elementi di tipo asta	SI
Pilastri	SI
Pareti	SI
Setti (a comportamento membranale)	NO

Strutture non verticali:

Elementi di tipo asta	NO
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO

Orizzontamenti:

Solai con la proprietà piano rigido	SI
Solai senza la proprietà piano rigido	NO

Tipo di vincoli:

Nodi vincolati rigidamente	SI
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali	NO
Fondazioni di tipo trave	SI
Fondazioni di tipo platea	NO
Fondazioni con elementi solidi	NO

6.2 MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

6.2.1 Legenda tabella dati sezioni

Il programma consente l'uso di sezioni diverse.

Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- sezione di tipo generico.
- profilati semplici.
- profilati accoppiati e speciali.

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione).

Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

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

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata.

La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

6.2.2 Tabella dati sezioni

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2- 2	W 3- 3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm ²	cm ²	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³
1	PILASTRO- Rettangolare: b=40 h=40	1600. 00	1333. 33	1333. 33	3.599e+ 05	2.133e+ 05	2.133e+ 05	1.067e+ 04	1.067e+ 04	1.600e+ 04	1.600e+ 04
2	TRAVI- Rettangolare: b=40 h=40	1600. 00	1333. 33	1333. 33	3.599e+ 05	2.133e+ 05	2.133e+ 05	1.067e+ 04	1.067e+ 04	1.600e+ 04	1.600e+ 04
3	TRAVE SOPRA INGRESSO GARAGE-L inv.ribas.: bi=20 ht=50 bs=40 hs=20	1400. 00	0.0	0.0	1.728e+ 05	1.610e+ 05	2.860e+ 05	6627.45	9764.23	1.220e+ 04	1.675e+ 04
4	CORREA PIANO TERRA- Rettangolare: b=40 h=20	800.0 0	666.6 7	666.6 7	7.307e+ 04	1.067e+ 05	2.667e+ 04	5333.33	2666.67	8000.00	4000.00
5	SOLETTA PIENA- Rettangolare: b=100 h=20	2000. 00	1666. 67	1666. 67	2.331e+ 05	1.667e+ 06	6.667e+ 04	3.333e+ 04	6666.67	5.000e+ 04	1.000e+ 04
6	CORDOLO COPERTURA- Rettangolare: b=50 h=22	1100. 00	916.6 7	916.6 7	1.283e+ 05	2.292e+ 05	4.437e+ 04	9166.67	4033.33	1.375e+ 04	6050.00
7	TRAVE COLMO- Rettangolare: b=154 h=22	3388. 00	2823. 33	2823. 33	4.974e+ 05	6.696e+ 06	1.366e+ 05	8.696e+ 04	1.242e+ 04	1.304e+ 05	1.863e+ 04

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2- 2	W 3- 3	Wp 2-2	Wp 3-3
8	TRAVE COPERTURA- Rettangolare: b=70 h=22	1540. 00	1283. 33	1283. 33	1.993e+ 05	6.288e+ 05	6.211e+ 04	1.797e+ 04	5646.67	2.695e+ 04	8470.00
9	SOLETTA FUORI TERRA-T ribassata: bi=10 ht=22 bs=40 hs=4	340.0 0	0.0	0.0	6032.91	2.283e+ 04	1.532e+ 04	1141.67	1080.86	2050.00	1930.00
10	Rettangolare: b=40 h=40	1600. 00	1333. 33	1333. 33	3.599e+ 05	2.133e+ 05	2.133e+ 05	1.067e+ 04	1.067e+ 04	1.600e+ 04	1.600e+ 04
11	Rettangolare: b=100 h=20	2000. 00	1666. 67	1666. 67	2.331e+ 05	1.667e+ 06	6.667e+ 04	3.333e+ 04	6666.67	5.000e+ 04	1.000e+ 04
12	TRAVETTO- Rettangolare: b=10 h=12	120.0 0	100.0 0	100.0 0	1993.36	1000.00	1440.00	200.00	240.00	300.00	360.00
14	PILASTRO SASSO- Rettangolare: b=40 h=60	2400. 00	2000. 00	2000. 00	7.424e+ 05	3.200e+ 05	7.200e+ 05	1.600e+ 04	2.400e+ 04	2.400e+ 04	3.600e+ 04
15	TRAVE 60x20- Rettangolare: b=60 h=20	1200. 00	1000. 00	1000. 00	1.264e+ 05	3.600e+ 05	4.000e+ 04	1.200e+ 04	4000.00	1.800e+ 04	6000.00
16	TRAVE- Rettangolare: b=40 h=50	2000. 00	1666. 67	1666. 67	5.498e+ 05	2.667e+ 05	4.167e+ 05	1.333e+ 04	1.667e+ 04	2.000e+ 04	2.500e+ 04
17	Rettangolare: b=18 h=30	540.0 0	450.0 0	450.0 0	3.628e+ 04	1.458e+ 04	4.050e+ 04	1620.00	2700.00	2430.00	4050.00

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2- 2	W 3- 3	Wp 2-2	Wp 3-3
19	FONDAZIONE- Rettangolare: b=100 h=50	5000. 00	4166. 67	4166. 67	2.854e+ 06	4.167e+ 06	1.042e+ 06	8.333e+ 04	4.167e+ 04	1.250e+ 05	6.250e+ 04
20	FONDAZIONE PORTICO- Rettangolare: b=50 h=75	3750. 00	3125. 00	3125. 00	1.813e+ 06	7.813e+ 05	1.758e+ 06	3.125e+ 04	4.688e+ 04	4.688e+ 04	7.031e+ 04
21	Rettangolare: b=18 h=32	576.0 0	480.0 0	480.0 0	4.016e+ 04	1.555e+ 04	4.915e+ 04	1728.00	3072.00	2592.00	4608.00
22	Rettangolare: b=20 h=46	920.0 0	766.6 7	766.6 7	8.907e+ 04	3.067e+ 04	1.622e+ 05	3066.67	7053.33	4600.00	1.058e+ 04
24	CORREA PIANO TERRA- Rettangolare: b=40 h=22	880.0 0	733.3 3	733.3 3	9.278e+ 04	1.173e+ 05	3.549e+ 04	5866.67	3226.67	8800.00	4840.00
26	TRAVE T 3-3- Rettangolare: b=122 h=22	2684. 00	2236. 67	2236. 67	3.838e+ 05	3.329e+ 06	1.083e+ 05	5.457e+ 04	9841.33	8.186e+ 04	1.476e+ 04

6.3 MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI NODI

6.3.1 Legenda tabella dati nodi

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali. Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z). Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sotto riportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

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

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

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

6.3.2 Tabella dati nodi

Nodo	X cm	Y cm	Z cm	Nodo	X cm	Y cm	Z cm	Nodo	X cm	Y cm	Z cm
266	-480.0	387.0	35.0	267	-445.7	387.0	35.0	268	-411.4	387.0	35.0
269	-377.1	387.0	35.0	270	-342.9	387.0	35.0	271	-308.6	387.0	35.0
272	-274.3	387.0	35.0	273	-240.0	387.0	35.0	274	-205.7	387.0	35.0
275	-171.4	387.0	35.0	276	-137.1	387.0	35.0	277	-102.9	387.0	35.0
278	-68.6	387.0	35.0	279	-34.3	387.0	35.0	280	0.0	387.0	35.0
281	482.0	387.0	35.0	282	514.5	387.0	35.0	283	547.0	387.0	35.0
284	817.0	387.0	35.0	285	842.5	387.0	35.0	286	868.0	387.0	35.0
287	901.5	387.0	35.0	288	935.0	387.0	35.0	289	968.5	387.0	35.0
290	1002.0	387.0	35.0	291	1035.5	387.0	35.0	292	1069.0	387.0	35.0
293	1339.0	387.0	35.0	294	1358.0	387.0	35.0	295	1377.0	387.0	35.0
296	1409.0	387.0	35.0	297	1441.0	387.0	35.0	298	1473.0	387.0	35.0
299	-480.0	400.4	35.0	300	482.0	404.1	35.0	301	1473.0	404.1	35.0
302	0.0	421.0	35.0	303	-480.0	433.8	35.0	304	482.0	441.2	35.0
305	1473.0	441.2	35.0	306	0.0	449.0	35.0	307	-480.0	467.2	35.0
308	0.0	477.0	35.0	309	482.0	478.3	35.0	310	1473.0	478.3	35.0
311	-480.0	500.6	35.0	312	0.0	505.0	35.0	313	482.0	515.4	35.0
314	1473.0	515.4	35.0	315	0.0	533.0	35.0	316	-480.0	534.0	35.0
317	482.0	552.6	35.0	318	1473.0	552.6	35.0	319	0.0	561.0	35.0
320	-480.0	567.4	35.0	321	0.0	589.0	35.0	322	482.0	589.7	35.0
323	1473.0	589.7	35.0	324	-480.0	600.8	35.0	325	0.0	617.0	35.0
326	482.0	626.8	35.0	327	1473.0	626.8	35.0	328	-480.0	634.2	35.0
329	0.0	645.0	35.0	330	482.0	663.9	35.0	331	1473.0	663.9	35.0
332	-480.0	667.6	35.0	333	0.0	673.0	35.0	334	-480.0	701.0	35.0
335	-63.0	701.0	35.0	336	-31.5	701.0	35.0	337	0.0	701.0	35.0
338	28.5	701.0	35.0	339	57.0	701.0	35.0	340	85.0	701.0	35.0
341	113.0	701.0	35.0	342	140.0	701.0	35.0	343	167.0	701.0	35.0
344	194.0	701.0	35.0	345	221.0	701.0	35.0	346	248.0	701.0	35.0
347	275.0	701.0	35.0	348	302.0	701.0	35.0	349	329.0	701.0	35.0

Per motivi di lunghezza si riportano le caratteristiche di alcuni elementi costituenti il modello.

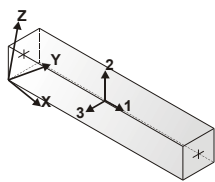
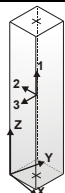
5910	1509.7	1039.0	1045.4	5911	1546.3	1039.0	1045.4	5912	1583.0	1039.0	1045.4
5913	1619.7	1039.0	1045.4	5914	1656.3	1039.0	1045.4	5915	1693.0	1039.0	1045.4
5916	1693.0	1074.3	1045.4	5917	1693.0	1109.5	1045.4	5918	1693.0	1144.8	1045.4
5919	1693.0	1180.0	1045.4	5920	-63.0	1128.0	1047.0	5921	-63.0	1190.0	1047.0
5922	1473.0	870.0	1048.3	5923	1473.0	903.8	1048.3	5924	1473.0	937.6	1048.3
5925	1473.0	971.4	1048.3	5926	1473.0	1005.2	1048.3	5927	1473.0	1039.0	1048.3
5928	-63.0	1223.3	1050.1	5929	-63.0	1256.7	1050.1	5930	-63.0	1290.0	1050.1
5931	-63.0	1318.5	1050.1	5932	-63.0	1347.0	1050.1	5933	-63.0	1404.0	1050.1
5934	-63.0	860.0	1053.0	5935	1693.0	1387.3	1056.1	5936	1473.0	870.0	1056.6
5937	-63.0	1375.5	1060.4	5938	-63.0	898.7	1066.9	5939	1693.0	1215.2	1067.4
5940	1693.0	1250.4	1067.4	5941	1693.0	1285.6	1067.4	5942	1693.0	1320.8	1067.4
5943	1693.0	1356.0	1067.4	5944	1473.0	903.8	1068.8	5945	-63.0	1347.0	1070.6
5946	1693.0	1320.8	1080.1	5947	-63.0	937.3	1080.8	5948	1473.0	937.6	1080.9
5949	-63.0	1318.5	1080.9	5950	1509.7	1039.0	1081.4	5951	1546.3	1039.0	1081.4
5952	1583.0	1039.0	1081.4	5953	1619.7	1039.0	1081.4	5954	1656.3	1039.0	1081.4
5955	1693.0	1039.0	1081.4	5956	1693.0	1074.3	1081.4	5957	1693.0	1109.5	1081.4
5958	1693.0	1144.8	1081.4	5959	1473.0	971.4	1082.9	5960	1473.0	1005.2	1082.9
5961	1473.0	1039.0	1082.9	5962	-63.0	1009.3	1085.8	5963	-63.0	1042.7	1085.8
5964	-63.0	1076.0	1085.8	5965	-63.0	1114.0	1085.8	5966	-63.0	1223.3	1091.2
5967	-63.0	1256.7	1091.2	5968	-63.0	1290.0	1091.2	5969	1693.0	1285.6	1092.7
5970	1473.0	971.4	1093.1	5971	-63.0	976.0	1094.8	5972	-63.0	1128.0	1098.2
5973	-63.0	1190.0	1098.2	5974	-63.0	1256.7	1103.2	5975	1473.0	1005.2	1105.3
5976	1615.0	1005.2	1105.3	5977	1693.0	1180.0	1105.4	5978	1693.0	1215.2	1105.4
5979	1693.0	1250.4	1105.4	5980	-63.0	1009.3	1106.8	5981	928.0	1029.0	1113.8
5982	-63.0	1223.3	1115.2	5983	1473.0	1039.0	1117.4	5984	1509.7	1039.0	1117.4
5985	1546.3	1039.0	1117.4	5986	1583.0	1039.0	1117.4	5987	1619.7	1039.0	1117.4
5988	1656.3	1039.0	1117.4	5989	1693.0	1039.0	1117.4	5990	1835.0	1039.0	1117.4
5991	1693.0	1215.2	1118.1	5992	-63.0	1042.7	1118.8	5993	-63.0	1190.0	1127.2
5994	1693.0	1074.3	1130.1	5995	-63.0	1076.0	1130.8	5996	1693.0	1180.0	1130.8
5997	1693.0	1109.5	1142.8	5998	1693.0	1144.8	1143.5	5999	-63.0	1114.0	1144.4
6000	-205.0	1128.0	1149.5	6001	-63.0	1128.0	1149.5	6002	472.0	1128.0	1149.5
6003	928.0	1128.0	1149.5	6004	1473.0	1128.0	1149.5	6005	1693.0	1128.0	1149.5
6006	1835.0	1128.0	1149.5								

6.4 MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

6.4.1 Legenda tabella dati travi

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

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

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

In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

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

6.4.2 Tabella dati trave

Elem.Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1 Asta	1	2491	104	10	1					
2 Asta	2	2492	104	14	1					
3 Asta	3	2494	104	14	1					
4 Asta	4	2495	104	10	1					
5 Asta	38	2532	104	10	1					
6 Asta	97	2583	104	10	1					
7 Asta	143	2630	104	10	1					
8 Asta	163	2653	104	10	1					
9 Asta	2763	3934	104	10	1					
10 Asta	2764	3935	104	10	1					
11 Asta	2765	3936	104	10	1					
12 Asta	2766	3938	104	10	1					
13 Asta	2767	3939	104	10	1					
14 Asta	2768	3940	104	10	1					
15 Asta	2491	4135	104	10	1					
16 Asta	2492	4136	104	14	1					
17 Asta	2493	4137	104	10	1					
18 Asta	2494	4138	104	14	1					
19 Asta	2495	4139	104	10	1					
20 Asta	2630	4147	104	10	1					
21 Asta	2726	4572	104	10	1					
22 Asta	2583	4823	104	10	1					
23 Asta	2497	4886	104	10	1					
24 Asta	2505	4887	104	10	1					
25 Asta	2511	4888	104	10	1					
26 Asta	2532	4921	104	10	1					
27 Asta	2711	5083	104	10	1					
28 Asta	2569	5437	104	10	1					
29 Asta	4525	5369	120	2	1					
30 Trave f.	1	2	2	19	2				1.00	1.00
31 Trave f.	3	4	2	19	2				1.00	1.00
32 Trave f.	1	19	2	19	2				1.00	1.00
33 Trave f.	2	20	2	19	2				1.00	1.00
34 Trave f.	3	37	2	19	2				1.00	1.00
35 Trave f.	4	38	2	19	2				1.00	1.00
36 Trave f.	5	6	2	19	2				1.00	1.00
37 Trave f.	6	7	2	19	2				1.00	1.00

Per motivi di lunghezza si riportano le caratteristiche di alcuni elementi costituenti il modello.

1075 Trave	5987	5988	1	6	1					
1076 Trave	5988	5989	1	6	1					
1077 Trave	5989	5990	120	12	1					
1078 Trave	5993	5982	1	6	1					
1079 Trave	5989	5994	1	6	1					
1080 Trave	5996	5991	1	6	1					
1081 Trave	5992	5995	1	6	1					
1082 Trave	5981	6003	160	6	1					
1083 Trave	5983	6004	1	6	1					
1084 Trave	5994	5997	1	6	1					
1085 Trave	5998	5996	1	6	1					
1086 Trave	5995	5999	1	6	1					
1087 Trave	6001	5993	1	6	1					
1088 Trave	5997	6005	1	6	1					
1089 Trave	6005	5998	1	6	1					
1090 Trave	5999	6001	1	6	1					
1091 Trave	6000	6001	120	12	1					
1092 Trave	6001	6002	161	7	1	20.00	000101			
1093 Trave	6002	6003	161	7	1	20.00	000100			
1094 Trave	6003	6004	161	7	1	20.00	000100			
1095 Trave	6004	6005	161	7	1	20.00		000101		
1096 Trave	6005	6006	120	12	1					

6.5 MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL

6.5.1 Legenda tabella dati shell

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o quattro nodi denominati in generale shell. Ogni elemento shell è individuato dai nodi I, J, K, L (L=I per gli elementi a tre nodi). Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.

In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

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

6.5.2 Tabella dati Shell

Elem.Note	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Mat.	Crit.	Spessore cm	Svincolo	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1 Setto	93	353	94		158	5	20.0			
2 Setto	130	134	388		158	5	20.0			
3 Setto	266	267	6	5	158	5	30.0			
4 Setto	267	268	7	6	158	5	30.0			
5 Setto	268	269	8	7	158	5	30.0			
6 Setto	269	270	9	8	158	5	30.0			
7 Setto	270	271	10	9	158	5	30.0			
8 Setto	271	272	11	10	158	5	30.0			
9 Setto	272	273	12	11	158	5	30.0			
10 Setto	273	274	13	12	158	5	30.0			
11 Setto	274	275	14	13	158	5	30.0			
12 Setto	275	276	15	14	158	5	30.0			
13 Setto	276	277	16	15	158	5	30.0			
14 Setto	277	278	17	16	158	5	30.0			
15 Setto	278	279	18	17	158	5	30.0			
16 Setto	279	280	19	18	158	5	30.0			
17 Setto	281	282	21	20	158	5	20.0			
18 Setto	282	283	22	21	158	5	20.0			
19 Setto	284	285	24	23	158	5	20.0			
20 Setto	285	286	25	24	158	5	20.0			
21 Setto	286	287	26	25	158	5	20.0			
22 Setto	287	288	27	26	158	5	20.0			
23 Setto	288	289	28	27	158	5	20.0			
24 Setto	289	290	29	28	158	5	20.0			
25 Setto	290	291	30	29	158	5	20.0			
26 Setto	291	292	31	30	158	5	20.0			
27 Setto	293	294	33	32	158	5	20.0			
28 Setto	294	295	34	33	158	5	20.0			
29 Setto	295	296	35	34	158	5	20.0			
30 Setto	296	297	36	35	158	5	20.0			
31 Setto	297	298	37	36	158	5	20.0			
32 Setto	5	39	299	266	158	5	30.0			
33 Setto	20	40	300	281	158	5	20.0			
34 Setto	37	41	301	298	158	5	20.0			
35 Setto	19	42	302	280	158	5	30.0			
36 Setto	39	43	303	299	158	5	30.0			

Per motivi di lunghezza si riportano le caratteristiche di alcuni elementi costituenti il modello.

5449 Setto	5939	5940	5979	5978	17	4	25.0
5450 Setto	5959	5960	5975	5970	17	4	25.0
5451 Setto	5967	5968	5974		17	4	25.0
5452 Setto	5971	5962	5980		17	4	25.0
5453 Setto	5960	5961	5983	5975	17	4	25.0
5454 Setto	5962	5963	5992	5980	17	4	25.0
5455 Setto	5984	5985	5951	5950	17	4	25.0
5456 Setto	5985	5986	5952	5951	17	4	25.0
5457 Setto	5986	5987	5953	5952	17	4	25.0
5458 Setto	5987	5988	5954	5953	17	4	25.0
5459 Setto	5988	5989	5955	5954	17	4	25.0
5460 Setto	5983	5984	5950	5961	17	4	25.0
5461 Setto	5966	5967	5974	5982	17	4	25.0
5462 Setto	5955	5956	5994	5989	17	4	25.0
5463 Setto	5963	5964	5995	5992	17	4	25.0
5464 Setto	5973	5966	5982	5993	17	4	25.0
5465 Setto	5978	5979	5991		17	4	25.0
5466 Setto	5964	5965	5999	5995	17	4	25.0
5467 Setto	5956	5957	6005	5997	17	4	25.0
5468 Setto	5957	5958	5998	6005	17	4	25.0
5469 Setto	5977	5978	5991	5996	17	4	25.0
5470 Setto	5958	5977	5996	5998	17	4	25.0
5471 Setto	5994	5956	5997		17	4	25.0
5472 Setto	5972	5973	5993	6001	17	4	25.0
5473 Setto	5965	5972	6001	5999	17	4	25.0

7 MODELLAZIONE DELLE AZIONI

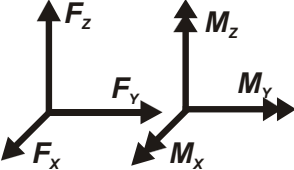
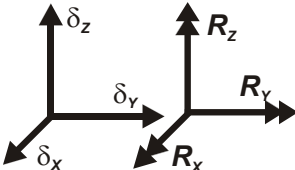
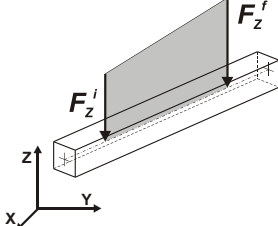
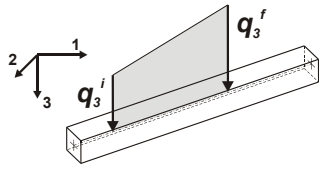
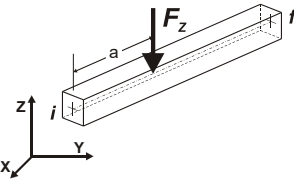
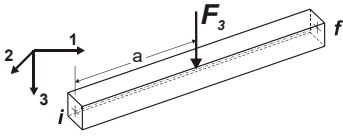
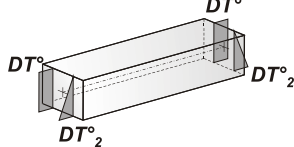
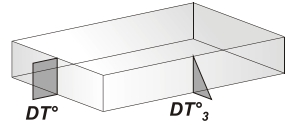
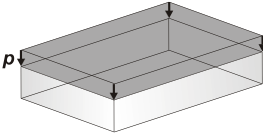
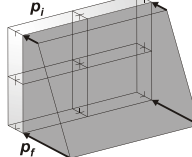
7.1 LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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

Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

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

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

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

7.2 AZIONE SULLA SOLETTA DI COPERTURA PIANO TERRA

7.2.1 Soletta di copertura zona interna al fabbricato

Si tratta di una soletta piena in calcestruzzo armato spessore 20 cm.

- Sovraccarico di tipo permanente strutturale

$$G_1 = 2500 \frac{daN}{m^3} \times 0,2 m = 500 \frac{daN}{m^2}$$

- Sovraccarico di tipo permanente non strutturale:

Pavimento 40 daN/mq

Massetto 1200 daN/mc x 0,08 m = 96 daN/mq

Tramezze interne: all'interno del locale sono presenti degli ampi spazi senza divisori;
di seguito si esegue un'analisi più accurata.

Totale sviluppi lineari tramezze con mattone forato 40,30 m

Totale sviluppi lineari tramezze leggere 18,00 m

Peso totale:

$$P = \left(110 \frac{daN}{m^2} \times 3 m \times 40,3 m \right) + \left(60 \frac{daN}{m^2} \times 3 m \times 18 m \right) = 16539 daN$$

Tale peso va suddiviso per un'area di 239 mq

Peso al mq pari a: 16539 daN / 239 mq = 69 daN/mq arrotondato a 70 daN/mq

Intonaco intradosso 24 daN/mq

Totale $G_2 = 230 daN/mq$

- Sovraccarico di tipo accidentale: secondo la tabella 3.1. Il "Valore dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni", la soletta appartiene alla categoria tipo C1 "Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento".

$$Q = 300 daN/mq$$

In definitiva nella modellazione sull'elemento tipo solaio sono presenti:

$$G_1 = 500 daN/m^2$$

$$G_2 = 230 daN/m^2$$

$$Q = 300 daN/m^2$$

7.2.2 Soletta di copertura zona esterna al fabbricato

Si tratta di una soletta piena in calcestruzzo armato spessore 20 cm.

- Sovraccarico di tipo permanente strutturale

$$G_1 = 2500 \frac{daN}{m^3} \times 0,2 m = 500 \frac{daN}{m^2}$$

- Sovraccarico di tipo permanente non strutturale:

Pavimento 40 daN/mq

Massetto 1200 daN/mc x 0,08 m = 96 daN/mq

Intonaco intradosso 24 daN/mq

$$\text{Totale } G_2 = 160 \text{ daN/mq}$$

- Sovraccarico di tipo accidentale: secondo la tabella 3.1. Il “Valore dei sovraccarichi per le diverse categorie d’uso delle costruzioni”, la soletta appartiene alla categoria tipo B “Scale comuni, balconi e ballatoi”.

$$Q = 400 \text{ daN/mq}$$

In definitiva nella modellazione sull’elemento tipo solaio sono presenti:

$$G_1 = 500 \text{ daN/m}^2$$

$$G_2 = 160 \text{ daN/m}^2$$

$$Q = 400 \text{ daN/m}^2$$

7.3 AZIONE SULLA COPERTURA DEL PIANO TERRA

7.3.1 Soletta di copertura zona interna al fabbricato

Si tratta di una soletta mista travetti e pignatte dello spessore di $18+4=22$ cm, interasse travetti 40 cm.

- Sovraccarico di tipo permanente strutturale

$$G_1 = 280 \text{ daN/mq}$$

- Sovraccarico di tipo permanente non strutturale: allo stato attuale sopra la soletta non è presente alcun massetto in quanto è stata lasciata al rustico.

Per la valutazione della vulnerabilità sismica si prevede comunque un pacchetto tra massetto e pavimentazione per un peso totale di 250 daN/mq

$$G_2 = 250 \text{ daN/mq}$$

- Sovraccarico di tipo accidentale: allo stato attuale il piano primo è adibito a ripostiglio. Per la valutazione della vulnerabilità sismica si prevede comunque un sovraccarico accidentale di 200 daN/mq

$$Q = 200 \text{ daN/mq}$$

In definitiva nella modellazione sull'elemento tipo solaio sono presenti:

$$G_1 = 280 \text{ daN/m}^2$$

$$G_2 = 250 \text{ daN/m}^2$$

$$Q = 200 \text{ daN/m}^2$$

7.3.2 Soletta di copertura zona esterna al fabbricato

Sono delle coperture in legno massiccio con manto in piode.

- Sovraccarico di tipo permanente strutturale

$$G_1 = 30 \text{ daN/mq}$$

- Sovraccarico di tipo permanente non strutturale

Assito $400 \text{ daN/mc} \times 0,025 \text{ m} = 10 \text{ daN/mq}$

Piode 80 daN/mq

$$G_2 = 90 \text{ daN/mq}$$

- Sovraccarico di tipo accidentale: carico neve.

$$Q = 130 \text{ daN/mq}$$

In definitiva nella modellazione sull'elemento tipo solaio sono presenti:

$$G_1 = 30 \text{ daN/m}^2$$

$$G_2 = 90 \text{ daN/m}^2$$

$$Q = 130 \text{ daN/m}^2$$

7.4 AZIONE SULLA COPERTURA DEL FABBRICATO

7.4.1 Calcolo delle azioni della neve

Località: BERBENNO DI VALTELLINA

Provincia: SONDRIO

Regione: LOMBARDIA

Coordinate GPS:

Latitudine : 46,16900 N

Longitudine: 9,74200 E

Altitudine s.l.m.: 300,0 m

Normativa di riferimento:

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

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

Zona Neve = I Alpina

Periodo di ritorno, $T_r = 50$ anni

$C_{tr} = 1$ per $T_r = 50$ anni

C_e (coeff. di esposizione al vento) = 1,00

Valore caratteristico del carico al suolo = $q_{sk} C_e C_{tr} = 163 \text{ daN/mq}$

Copertura a due falde:

Angolo di inclinazione della falda $\alpha_1 = 20^\circ$

$\mu_1 = 0,80 \Rightarrow Q_1 = 130 \text{ daN/mq}$

Angolo di inclinazione della falda $\alpha_2 = 20^\circ$

$\mu_1 = 0,80 \Rightarrow Q_1 = 130 \text{ daN/mq}$

7.4.2 Analisi dei sovraccarichi di tipo permanente strutturale

Si tratta di una soletta mista travetti e pignatte dello spessore di $18+4=22$ cm, interasse travetti 40 cm avente un peso di:

$$G_1 = 280 \text{ daN/mq}$$

7.4.3 Analisi dei sovraccarichi di tipo permanente non strutturale

Strato di isolante	$60 \text{ daN/mc} \times 0,14 \text{ m} = 8 \text{ daN/mq}$
Listelli di ventilazione	$500 \text{ daN/mc} \times 0,05 \text{ m} \times 0,08 \text{ m} / 1 \text{ m} = 2 \text{ daN/mq}$
Assito	$400 \text{ daN/mc} \times 0,025 \text{ m} = 10 \text{ daN/mq}$
Piode	80 daN/mq

$$G_2 = 100 \text{ daN/mq}$$

In definitiva nella modellazione sull'elemento tipo solaio sono presenti:

$$G_1 = 280 \text{ daN/m}^2$$

$$G_2 = 100 \text{ daN/m}^2$$

$$Q = 130 \text{ daN/m}^2$$

7.5 SPINTA DEL TERRENO

Sulla muratura al piano terra è presente la spinta del terreno formata da due componenti, la prima di tipo triangolare dovuta alla presenza del terreno, mentre la seconda di tipo rettangolare dovuto al sovraccarico.

Caratteristiche terreno presente dietro i muri di elevazione:

Peso specifico : 1800 daN/mc

Angolo d'attrito interno: 30°

Sovraccarico accidentale presente 500 daN/mq

Spinta terreno a forma triangolare:

Valore in sommità: nullo

Valore alla base: $1800 \text{ daN/mc} \times 0,333 \times 3,15 \text{ m} = 1888 \text{ daN/mq}$

Spinta dovuta al sovraccarico, forma rettangolare:

$Q = 500 \text{ daN/mq} \times 0,333 = 166 \text{ daN/mq}$

Tipo	Carico di pressione variabile su piastra
------	--

Id	Tipo	Pressione	Quota	Pressione	Quota
		daN/cm ²	cm	daN/cm ²	cm
2	SPINTA TERRENO SU MURI TERRA-PL3:pi=-1.660e-02 qi=350.00 pf=-0.20 qf=35.00	-0.02	350.00	-0.20	35.00

7.6 RIVESTIMENTO MURATURA IN PIETrame

Su parte del fabbricato è presente un rivestimento in pietrame avente un peso specifico di 2300 daN/mc con uno spessore medio di 20 cm, perciò è stato applicato un carico di

$$Q=2300 \text{ daN/mc} \times 0,2 \text{ m} = 460 \text{ daN/mq}$$

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

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		cm	daN/cm ²	cm	daN/cm ²
1	RIVESTIMENTO PIETrame-QV:unif - Qz - Area L2=1.00				
	Unif. Qz Area L2=1.00		-0.05		

Di seguito si allega un estratto in cui sono presenti questi sovraccarichi.

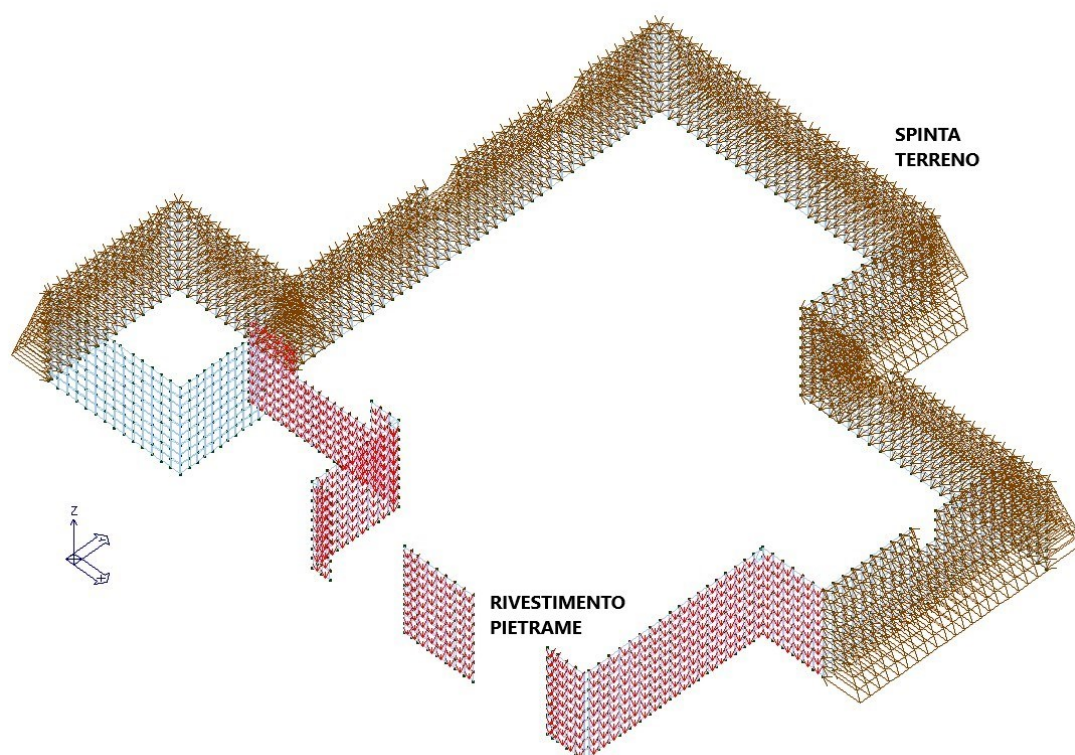


Figura 18 – Muri piano terra

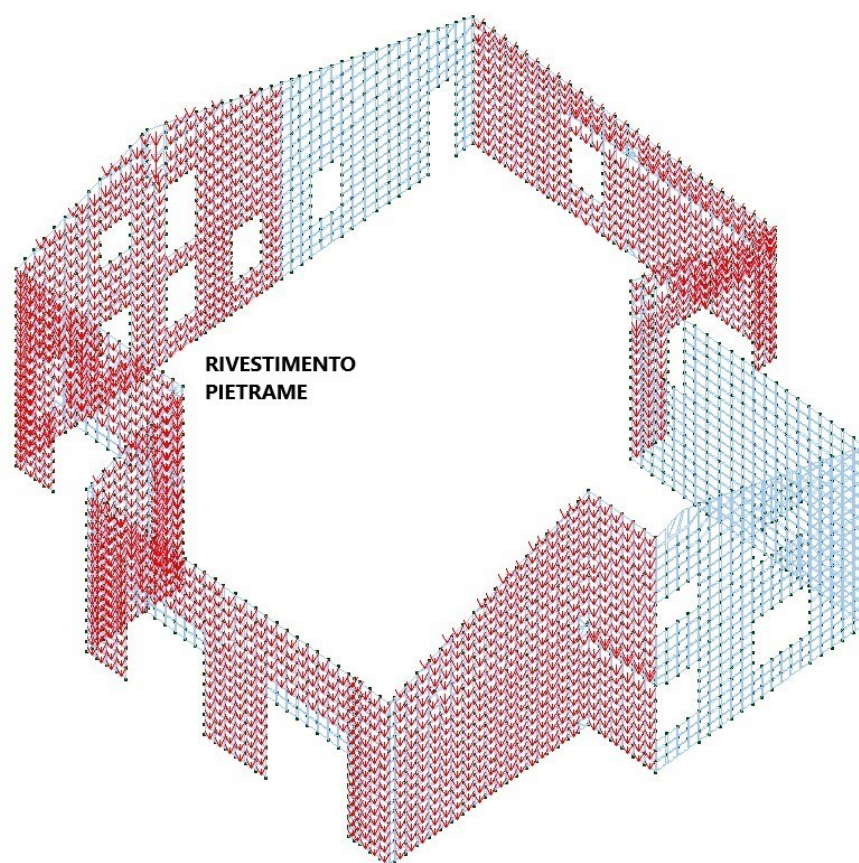


Figura 19 – Muratura fuori terra

8 AZIONE SULLE FONDAZIONI

Le caratteristiche del terreno sulle quali sono state impostate le fondazioni sono state ricavate dalla relazione geologico sismica redatta dal Dott. Geol. Michele Sceresini con studio in Via Lungo Mallero Diaz n° 53 – 23100 Sondrio (SO).

Di seguito si allega un estratto dei risultati della prova penetrometrica effettuata in loco.

Le caratteristiche geotecniche medie attribuibili ai terreni in esame sono state estrapolate dai risultati della prova penetrometrica effettuata.

Strato n° (m da P.C.)	N20 (medio)	N1 ¹	Peso di volume (γ_n) kN/m ³	coesione (c') kN/m ²	$\phi'(^{\circ})$ ²	E _{cv} (MPa) ³
1 (0.0-1.2 m)	3	4	18	0	25	3
2 (1.2-2.4 m)	7	9	19	0	29	4
3 (2.4-3.4 m)	12	14	20	0	34	28
4 (3.4-4.4 m)	18	20	21	0	36	32

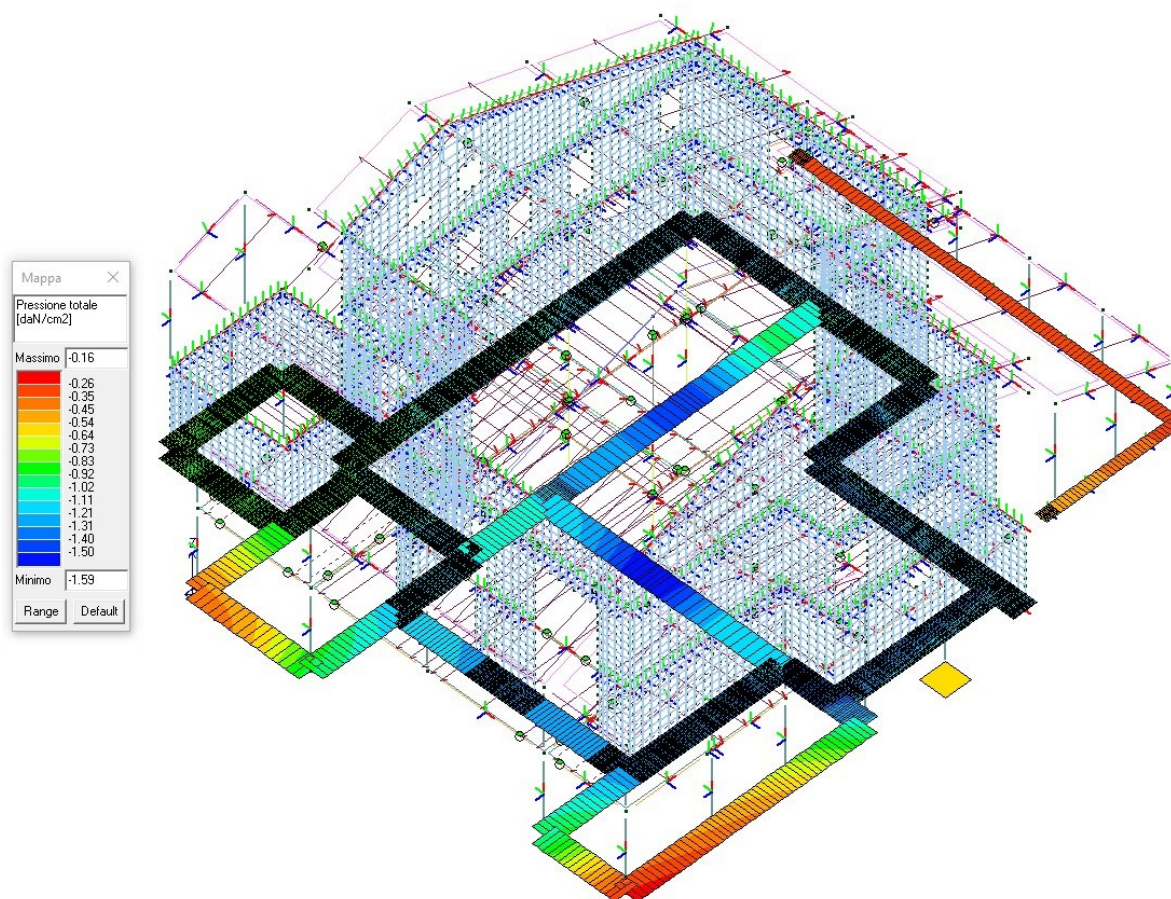
¹ Skempton (1986), Liao e Whitman (1986)

² Schmertmann (1977), Meyerhof (1965)

³ Bowles, D'Apollonia (1970)

8.1 PRESSIONE AGENTE SUL TERRENO

Di seguito si allega il diagramma delle pressioni agenti sul terreno nella combinazione rara più gravosa.



La pressione massima agente è pari a 1,59 daN/cm², inferiore rispetto alla pressione limite ammissibile.

8.2 VERIFICA PORTANZA IN COMBINAZIONI STATICHE

Di seguito si allega il diagramma con indicato il coefficiente di portanza verticale delle fondazioni.

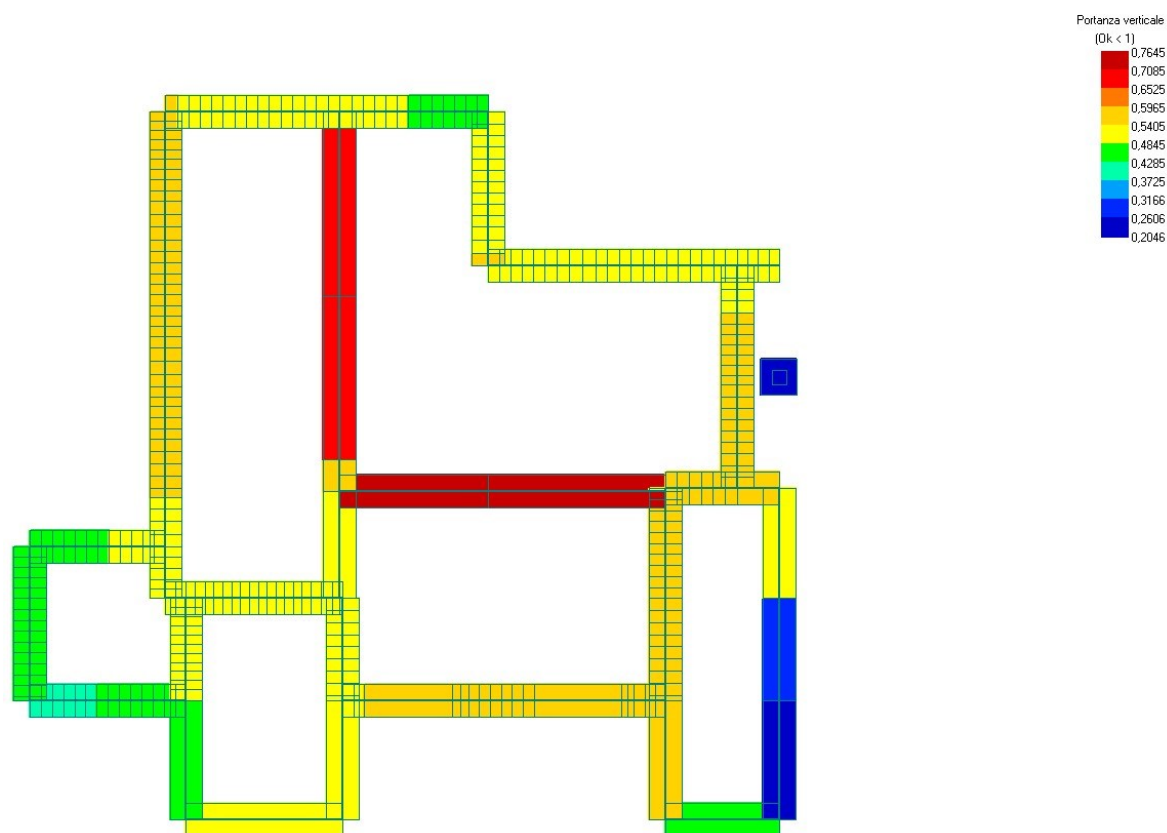


Figura 20 – Fondazioni basse

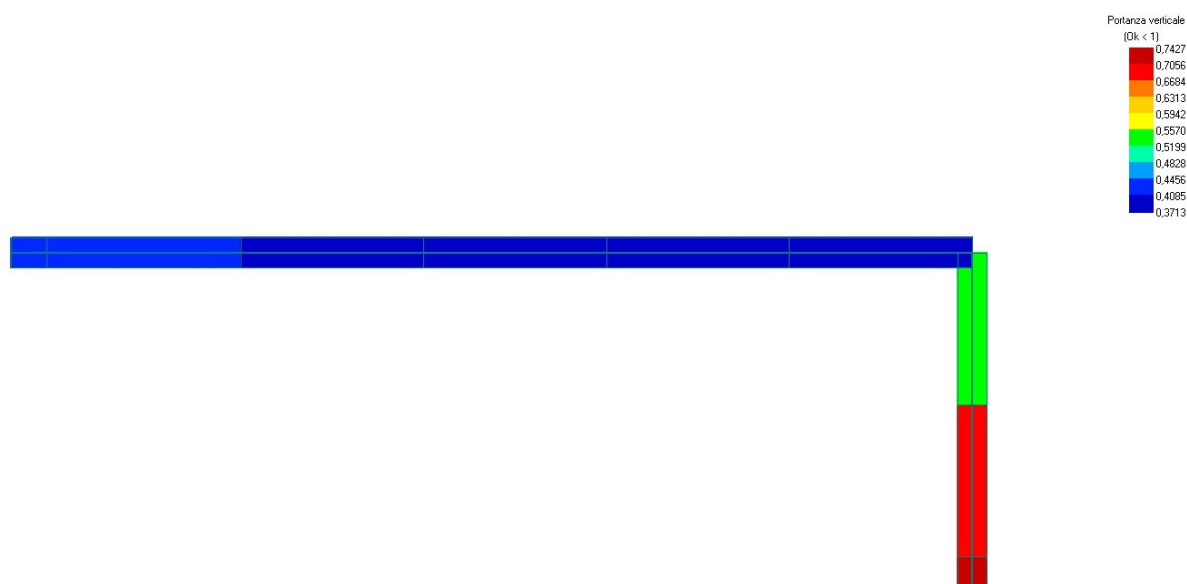
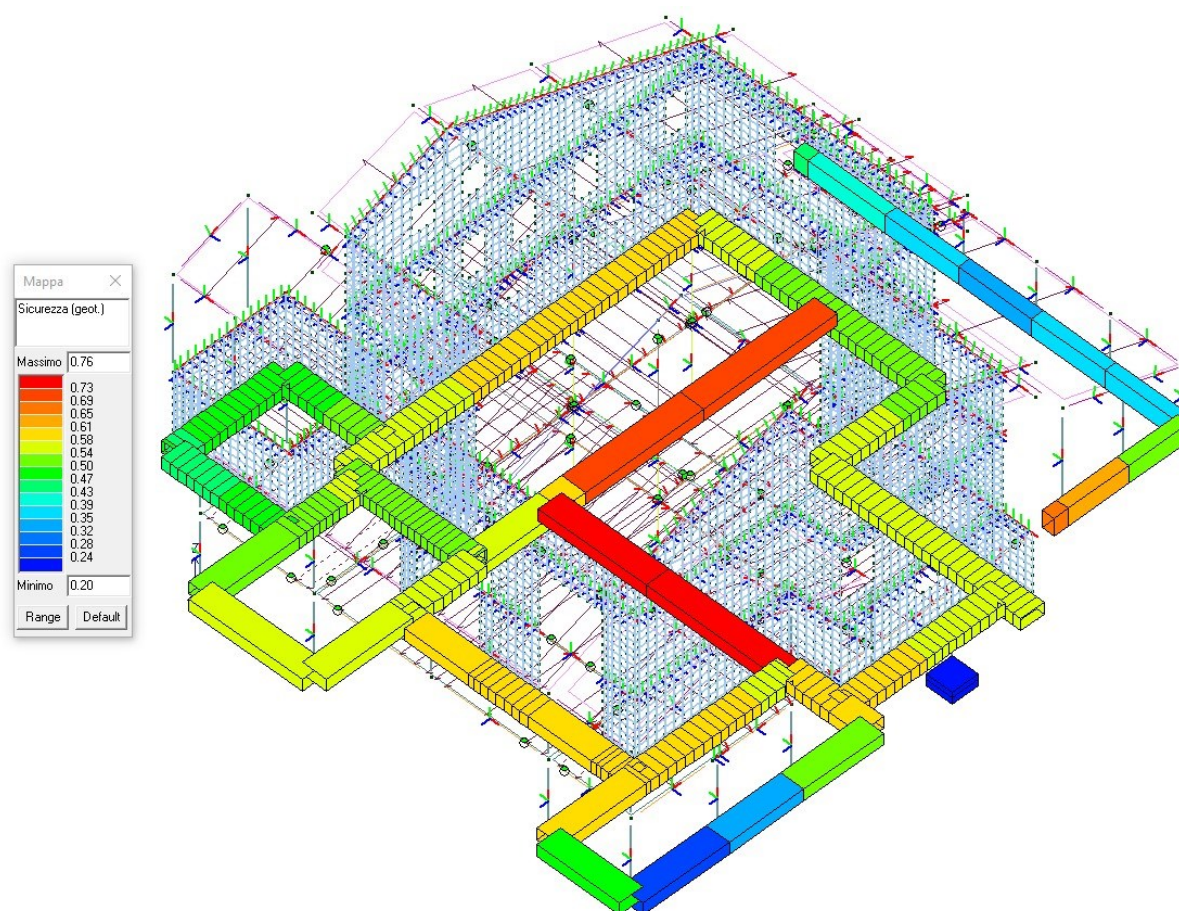


Figura 21 – Fondazioni alte

Di seguito si allega il diagramma dei coefficienti di sicurezza geotecnica ottenuti da una configurazione di combinazioni di carico di tipo statico.



Come si può notare tutte le fondazioni sono verificate per quanto riguarda i carichi di tipo statico.

9 SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

9.1 LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

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

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

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

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

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

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

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione

dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

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

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

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

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore S_{ksol} nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

9.2 TABELLA CASI DI CARICO

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Gsk	CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)	
4	Qsk	CDC=Qsk (variabile solai)	
5	Qnk	CDC=Qnk (carico da neve)	
6	Gk	CDC=G1k -- RIVESTIMENTO PIETrame - SPINTA TERRENO	Azioni applicate:
			D2 :da 435 a 437 Azione : TOLTO PESO PROPRIO-DG:Fzi=2.00 Fzf=2.00

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 :da 596 a 599 Azione : PARTE A SBALZO-DG:Fzi=-2.10 Fzf=-2.10
			D2 :da 691 a 693 Azione : TOLTO PESO PROPRIO-DG:Fzi=2.00 Fzf=2.00
			D2 :da 839 a 840 Azione : PARTE A SBALZO L=90 cm-DG:Fzi=-2.43 Fzf=-2.43
			D3 :da 17 a 31 Azione : RIVESTIMENTO PIETRAM-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 :da 37 a 38 Azione : RIVESTIMENTO PIETRAM-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 :da 41 a 42 Azione : RIVESTIMENTO PIETRAM-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 :da 46 a 47 Azione : RIVESTIMENTO PIETRAM-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 :da 50 a 51 Azione : RIVESTIMENTO PIETRAM-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 :da 54 a 55 Azione : RIVESTIMENTO PIETRAM-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 :da 59 a 60 Azione : RIVESTIMENTO PIETRAM-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 :da 63 a 64 Azione : RIVESTIMENTO PIETRAM-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 :da 67 a 68 Azione : RIVESTIMENTO PIETRAM-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 :da 71 a 88 Azione : RIVESTIMENTO PIETRAM-QV:unif - Qz - Area L2=1.00

Per motivi di lunghezza si riportano alcuni casi di carico.

			D3 :da 5396 a 5404 Azione : RIVESTIMENTO PIETrame-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 :da 5413 a 5429 Azione : RIVESTIMENTO PIETrame-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 :da 5433 a 5438 Azione : RIVESTIMENTO PIETrame-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 :da 5440 a 5442 Azione : RIVESTIMENTO PIETrame-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 : 5444 Azione : RIVESTIMENTO PIETrame-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 : 5448 Azione : RIVESTIMENTO PIETrame-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 :da 5450 a 5461 Azione : RIVESTIMENTO PIETrame-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 :da 5463 a 5464 Azione : RIVESTIMENTO PIETrame-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 : 5466 Azione : RIVESTIMENTO PIETrame-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
			D3 :da 5472 a 5473 Azione : RIVESTIMENTO PIETrame-QV:unif - Qz - Area L2=1.00
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			partecipazione:1.00 per 3 CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)
			partecipazione:0.60 per 4 CDC=Qsk (variabile solai)

			partecipazione:1.00 per 6 CDC=G1k -- RIVESTIMENTO PIETrame - SPINTA TERRENO
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico

10 DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

10.1 LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente. Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

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

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

Combinazione fondamentale SLU

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

Combinazione caratteristica (rara) SLE

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

Combinazione frequente SLE

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

Combinazione quasi permanente SLE

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

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

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

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

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

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

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

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

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

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	γG_1	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali	Favorevoli	γG_2	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	γQ_i	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

Cmb	Tipo	Sigla Id
1	SLU	Comb. SLU A1 1
2	SLU	Comb. SLU A1 2
3	SLU	Comb. SLU A1 3
4	SLU	Comb. SLU A1 4
5	SLU	Comb. SLU A1 5
6	SLU	Comb. SLU A1 6
7	SLU	Comb. SLU A1 7
8	SLU	Comb. SLU A1 8
9	SLU	Comb. SLU A1 9
10	SLU	Comb. SLU A1 10
11	SLU	Comb. SLU A1 11
12	SLU	Comb. SLU A1 12
13	SLU	Comb. SLU A1 13
14	SLU	Comb. SLU A1 14
15	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 15
16	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 16
17	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 17
18	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 18
19	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 19
20	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 20
21	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 21
22	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 22
23	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 23
24	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 24
25	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 25
26	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 26
27	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 27
28	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 28

Cmb	Tipo	Sigla Id
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36
37	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37
38	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 38
39	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 39
40	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 40
41	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 41
42	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 42
43	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 43
44	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 44
45	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 45
46	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 46
47	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 47
48	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 48
49	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 49
50	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 50
51	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 51
52	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 52
53	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 53
54	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 54
55	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 55
56	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 56

Cmb	Tipo	Sigla Id
57	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 57
58	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 58
59	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 59
60	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 60
61	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61
62	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62
63	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63
64	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64
65	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65
66	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66
67	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 67
68	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 68
69	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 69
70	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 70
71	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 71
72	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 72
73	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 73
74	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 74
75	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 75
76	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 76
77	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 77
78	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 78
79	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 79
80	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 80
81	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 81
82	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 82
83	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 83
84	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 84

Cmb	Tipo	Sigla Id
85	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 85
86	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 86
87	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 87
88	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 88
89	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 89
90	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 90
91	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 91
92	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 92

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	1.30	1.50	0.0	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.30	1.30	1.50	0.0	0.75	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1.30	1.30	1.50	1.50	0.75	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	1.00	1.00	0.80	0.0	0.75	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	1.00	1.00	0.80	1.50	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	1.00	1.00	0.80	1.50	0.75	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	1.30	1.30	1.50	0.0	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	1.30	1.30	1.50	1.05	0.0	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	1.30	1.30	1.50	1.05	1.50	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1.00	1.00	0.80	0.0	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	1.00	1.00	0.80	1.05	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	1.00	1.00	0.80	1.05	1.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	1.00	1.00	1.00	0.0	0.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	1.00	1.00	1.00	0.70	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Studio della vulnerabilità sismica della Scuola materna in Via Pradelli – Berbenno di Valtellina (SO)

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
24	1.00	1.00	1.00	0.0	0.20	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	1.00	1.00	1.00	0.60	0.20	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
34	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
35	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
36	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
37	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
41	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
42	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
43	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
44	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
45	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
46	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
47	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
48	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
49	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
51	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
52	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
53	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
54	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
55	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
56	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
57	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
58	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
59	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
60	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0

Studio della vulnerabilità sismica della Scuola materna in Via Pradelli – Berbenno di Valtellina (SO)

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
61	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0
62	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0
63	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0
64	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0
65	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30
66	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30
67	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30
68	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30
69	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0
70	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0
71	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0
72	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0
73	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30
74	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30
75	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30
76	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30
77	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0
78	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0
79	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0
80	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0
81	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0
82	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0
83	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0
84	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0
85	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00
86	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00
87	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00
88	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00
89	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00
90	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00
91	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00
92	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00

11 AZIONE SISMICA

11.1 VALUTAZIONE DELL’AZIONE SISMICA

L’azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla “pericolosità sismica di base”, in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell’intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell’allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L’azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d’uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento V_r e la probabilità di superamento P_{ver} associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno T_r e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

- ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;
- Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T^*c : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura							
Classe d'uso	Vita [anni]	Vn	Coeff. Uso	Periodo [anni]	Vr	Tipo di suolo	Categoria topografica
III	50.0		1.5	75.0		C	T1

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

- S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente $S = S_s \cdot S_t$ (3.2.3).
- F_o è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale.
- F_v è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale.
- T_b è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.
- T_c è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.
- T_d è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

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

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_b & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_b} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_b} \right) \right] \\
 T_b \leq T < T_c & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\
 T_c \leq T < T_d & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_c}{T} \right) \\
 T_d \leq T & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_c \cdot T_d}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

Dove per sottosuolo di categoria A i coefficienti S_s e C_c valgono 1; mentre per le categorie di sottosuolo B, C, D, E i coefficienti S_s e C_c vengono calcolati mediante le espressioni riportate nella seguente Tabella.

Categoria sottosuolo	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

Per tenere conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella seguente Tabella

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale del moto sismico, S_{ve} , è definito dalle espressioni:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T < T_C & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \\
 T_C \leq T < T_D & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

I valori di S_s , T_B , T_C e T_D , sono riportati nella seguente Tabella

Categoria di sottosuolo	S_s	T_B	T_C	T_D
A, B, C, D, E	1,0	0,05 s	0,15 s	1,0 s

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	9.742	46.169	
9382	9.673	46.125	7.201
9383	9.745	46.127	4.660
9161	9.742	46.177	0.887
9160	9.670	46.175	5.566

Di seguito si allegano i parametri utilizzati per determinare le sollecitazioni sismiche, considerando una PGA pari al 100%.

SL	P _{ver}	Tr	ag	F _o	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	45.0	0.028	2.576	0.187
SLD	63.0	75.0	0.034	2.597	0.209
SLV	10.0	712.0	0.074	2.658	0.278
SLC	5.0	1462.0	0.092	2.680	0.288

SL	ag	S	F _o	F _v	T _b	T _c	T _d
	g				sec	sec	sec
SLO	0.028	1.500	2.576	0.582	0.114	0.341	1.712
SLD	0.035	1.500	2.597	0.651	0.123	0.368	1.738
SLV	0.074	1.500	2.658	0.975	0.148	0.445	1.896
SLC	0.091	1.500	2.680	1.094	0.152	0.456	1.966

11.2 RISULTATI ANALISI SISMICHE

11.2.1 Legenda tabella analisi sismiche

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

- 9. Esk caso di carico sismico con analisi statica equivalente
- 10. Edk caso di carico sismico con analisi dinamica

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

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

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore q	Fattore di struttura/di comportamento. Dipendente dalla tipologia strutturale
Fattore di sito S	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite

Sd(T1)	ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell' ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

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

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

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

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale, nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") - viene riportato il livello di deformazione ϵ_{aT} , ϵ_{aP} e ϵ_{aD} degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità $1000 \cdot \epsilon_{aT}/h$ da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo la circolare n.7/2019 del C.S.LL.PP nelle combinazioni in SLC come previsto dal DM 17-01-2018. Per ogni combinazione è riportato il codice di verifica ed i valori utilizzati per la verifica: spostamento dE , area ridotta e dimensione $A2$, azione verticale, deformazioni di taglio dell'elastomero e tensioni nell'acciaio.

Qualora si applichi l'Ordinanza 3274 e s.m.i. le verifiche sono eseguite in accordo con l'allegato 10.A.

In particolare la tabella, per ogni combinazione di calcolo, riporta:

Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore
Cmb	Combinazione oggetto della verifica
Verif.	Codice di verifica ok – verifica positiva , NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
dE	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta A_r (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
A_r	Area ridotta efficace
Dim $A2$	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
Gam $c(a,s,t)$	Deformazioni di taglio dell' elastomero
Vcr	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

- 1) $V > 0$
- 2) $\text{Sig } s < f_{yk}$
- 3) $\text{Gam } t < 5$
- 4) $\text{Gam } s < \text{Gam} * (\text{caratteristica dell' elastomero})$
- 5) $\text{Gam } s < 2$
- 6) $V < 0.5 V_{cr}$

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

La costruzione, esistente, è caratterizzata da non regolarità sia in pianta che in altezza, è progettata considerando un comportamento non dissipativo (ND).

I valori dei fattori nelle direzioni x e y sono stati impostati manualmente dal progettista e sono pari ad 1,00.

11.2.3 Risultati analisi sismiche considerando una PGA 100 %

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.350
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.295 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.148 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore q (fragili): 1.500
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1149.48	5.136e+04	792.44	1128.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1144.44	183.52	-63.00	1114.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1143.45	153.48	1693.00	1144.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1142.82	149.92	1693.00	1109.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1130.76	421.95	708.88	1121.72	0.0	-5.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1130.13	192.66	1693.00	1074.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1127.16	289.56	-63.00	1190.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1118.76	203.72	-63.00	1042.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1118.09	174.65	1693.00	1215.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1117.44	1635.50	1576.78	1039.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1115.16	189.96	-63.00	1223.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1113.84	1002.36	928.00	1029.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1106.76	184.24	-63.00	1009.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1105.42	282.97	1693.00	1232.48	0.0	-3.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1105.27	168.15	1476.02	1005.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1103.16	173.80	-63.00	1256.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1098.24	319.57	-63.00	1159.84	0.0	-3.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1094.76	274.62	-63.00	976.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1093.10	174.17	1473.00	971.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1092.74	183.36	1693.00	1285.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1091.16	367.54	-63.00	1266.85	0.0	-3.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1085.76	493.81	-63.00	1061.75	0.0	-5.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1082.88	243.06	1473.00	1010.41	0.0	-3.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1081.40	822.32	1619.33	1055.14	0.0	-5.29	1601.33	1039.00	0.0	1.0274e+06	6.7556e+06
1080.94	380.57	780.67	1109.29	0.0	-19.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1080.84	266.73	-63.00	937.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1080.07	174.65	1693.00	1320.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1070.64	156.79	-63.00	1347.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1068.77	188.86	1473.00	903.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1067.40	377.83	1693.00	1308.63	0.0	-7.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1066.92	236.86	-63.00	898.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1060.38	208.92	-63.00	1375.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1056.60	171.89	1473.00	870.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1056.12	167.50	1693.00	1387.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1053.00	269.92	-63.00	860.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1050.12	769.14	-63.00	1312.79	0.0	-9.03	-63.00	1285.17	0.0	0.0	7.3265e+06

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
1048.32	527.56	1473.00	963.32	0.0	-8.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1047.00	364.38	-63.00	1162.49	0.0	-3.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1045.37	835.28	1620.47	1061.49	0.0	-7.05	1601.33	1039.00	0.0	1.0926e+06	9.4160e+06
1044.84	159.61	1693.00	1418.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1044.43	205.72	1473.00	836.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1041.00	220.75	-63.00	826.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1040.76	98.61	-63.00	1114.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1038.12	207.43	-63.00	1437.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1033.56	182.66	1693.00	1450.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1032.26	186.12	1473.00	802.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1029.00	978.61	-63.00	951.20	0.0	-14.13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1026.12	187.33	-63.00	1470.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1023.48	367.37	1693.00	1311.24	0.0	-10.17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1022.28	173.43	1693.00	1481.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1020.10	169.60	1473.00	768.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1017.00	237.62	-63.00	760.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1014.12	241.06	-63.00	1504.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1013.76	812.06	1473.00	914.71	0.0	-13.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1011.00	166.80	1693.00	1512.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1009.33	821.89	1619.29	1059.65	0.0	-7.05	1689.40	1039.99	0.049	3.251	1.334
1007.93	202.41	1473.00	734.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1006.38	200.57	-63.00	730.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1002.46	886.06	-63.00	1425.72	0.0	-10.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
999.72	171.29	1693.00	1544.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
995.76	3.003e+04	682.44	721.94	0.0	-29.45	-62.27	701.69	0.002	33.750	1.026
990.79	187.67	-63.00	1568.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
986.90	176.27	1693.00	1579.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
982.40	389.39	1091.59	663.89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.56	580.44	1693.00	1374.54	0.0	-16.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.20	1053.32	1473.00	877.28	0.0	-16.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.13	151.47	-63.00	1601.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
974.09	229.83	1693.00	1609.95	0.0	-1.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
973.29	823.30	1619.10	1059.61	0.0	-7.05	1601.33	1039.00	0.0	1.0144e+06	8.6285e+06
969.48	2.606e+04	408.11	1628.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
969.04	341.79	1100.98	626.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
961.27	185.63	1693.00	1650.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
956.91	4381.03	4.70	1005.26	0.0	-45.01	-62.93	704.65	0.002	5.192	7.116
955.80	194.35	-63.00	1666.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
955.68	974.83	655.17	648.86	0.0	-5.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
948.46	176.72	1693.00	1686.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
944.64	1258.53	1465.26	803.24	0.0	-22.31	1473.00	797.43	0.0	1.1051e+07	4.9890e+05
943.80	172.13	-63.00	1699.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
942.32	419.83	1021.80	552.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
937.26	928.53	1603.52	1057.51	0.0	-7.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
935.64	1.410e+04	1329.68	1707.64	0.0	-25.34	1691.92	1721.61	0.006	15.059	0.729
931.80	194.00	-63.00	1732.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
928.96	398.16	986.37	515.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
921.24	163.46	928.00	1762.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
919.80	189.32	-63.00	1766.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
918.07	4153.59	11.52	1009.05	0.0	-49.92	-62.94	704.71	0.002	6.084	6.708
915.60	1494.31	628.77	589.82	0.0	-11.13	481.72	687.03	0.001	12.027	2.514
910.08	1589.96	1473.00	782.88	0.0	-26.18	1473.00	777.22	0.0	0.0	1.7069e+04
906.97	198.39	-63.00	1801.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
906.84	139.96	928.00	1802.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
902.24	434.15	977.50	441.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
901.22	551.66	1583.00	1039.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
899.83	1701.11	1488.87	1568.31	0.0	-34.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
892.57	199.05	-63.00	1841.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
892.44	369.93	928.00	1809.05	0.0	-4.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
888.88	285.41	977.50	404.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
884.52	7.61	1328.00	1864.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
882.72	1.280e+04	977.50	387.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
879.84	177.97	930.86	1877.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
879.23	2525.70	-63.00	1235.92	0.0	-55.56	-63.00	1319.66	0.0	0.0	2.6641e+06
878.17	219.79	-63.00	1881.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
875.76	4820.54	-14.18	701.00	0.0	0.0	149.22	701.00	0.001	0.839	0.0
875.52	2737.58	1156.27	661.21	0.0	-30.05	1398.98	653.16	0.606	0.932	0.001
867.24	183.33	928.00	1912.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
865.18	712.65	1574.87	1039.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
864.03	1424.77	1446.85	1631.77	0.0	-27.10	1692.19	1721.71	0.004	12.464	5.298
863.77	186.08	-63.00	1921.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
854.64	3439.65	699.95	1925.26	0.0	-9.25	913.61	1913.78	0.320	2.660	0.032
852.13	186.75	-63.00	1953.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
842.04	220.92	928.00	1982.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
840.49	176.73	-63.00	1986.31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
840.38	4015.09	7.57	1072.36	0.0	-61.03	-62.97	706.93	0.001	5.554	5.819
837.42	6866.72	1026.95	529.71	0.0	-32.60	1372.45	387.48	0.211	1.155	0.845
831.60	7.61	977.50	245.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
829.44	202.51	928.00	2017.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
829.15	606.83	1593.00	1039.00	0.0	0.0	1601.33	1039.00	0.0	4.7569e+05	0.0
828.84	167.79	-63.00	2018.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
828.22	1451.01	1437.40	1633.48	0.0	-27.10	1692.19	1721.71	0.004	12.944	5.197
817.20	182.05	-63.00	2051.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
816.84	183.33	928.00	2052.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
816.00	156.16	1558.36	535.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
806.52	164.82	-63.00	2080.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
804.24	1200.60	928.00	1935.44	0.0	-16.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
801.53	4465.86	3.32	1099.11	0.0	-65.88	-62.98	708.79	0.001	5.256	5.399
799.31	6286.90	1018.72	529.19	0.0	-30.91	1347.10	387.46	0.211	0.995	0.854
795.84	156.55	-63.00	2110.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
795.04	2364.91	1496.28	1847.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
793.11	837.99	1591.19	1051.02	0.0	-7.05	1687.86	1039.58	0.033	3.688	0.834
792.42	1442.10	1495.07	1617.93	0.0	-25.34	1691.99	1721.77	0.004	9.319	6.362
791.64	210.19	928.00	2122.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
785.16	173.56	-63.00	2140.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
778.32	194.87	928.00	2159.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
775.08	158.49	-63.00	2168.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
765.00	1.507e+04	392.81	2174.54	0.0	-23.70	925.13	2195.93	0.002	13.449	1.629
762.72	2.072e+04	464.83	573.15	0.0	-86.17	490.74	387.34	6.2881e-04	0.242	9.632
761.21	1997.54	1473.00	726.95	0.0	-31.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
757.07	773.57	1614.56	1052.03	0.0	-5.29	1684.90	1039.56	0.046	2.460	0.955
756.61	1613.05	1517.41	1591.64	0.0	-27.10	1692.22	1721.55	0.005	8.473	7.150
755.52	2621.55	1690.00	703.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
738.33	3335.76	588.03	2117.83	0.0	-23.70	925.13	2195.93	0.002	8.517	5.948
723.85	4935.19	-2.94	1146.80	0.0	-73.35	-62.98	710.65	8.1511e-04	4.783	5.163
723.10	6527.56	1022.09	525.13	0.0	-30.91	1357.09	387.47	0.213	1.052	0.825
721.04	869.28	1598.99	1050.59	0.0	-5.29	1681.54	1039.33	0.031	2.318	0.901
720.81	1612.65	1517.37	1591.74	0.0	-27.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
713.88	11.41	445.67	2338.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
711.67	3139.06	596.00	2115.83	0.0	-23.70	924.85	2195.93	0.002	8.017	6.061
702.52	4744.93	1429.85	2104.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
685.00	1.845e+05	737.56	1226.15	0.0	-90.45	190.34	1328.17	1.485	0.617	0.093
669.40	2666.20	585.88	2196.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
651.50	1.224e+04	713.80	1076.52	0.0	-90.45	190.16	818.37	0.945	0.740	0.233
634.56	1780.12	1673.86	1039.00	0.0	0.0	1629.03	1039.00	0.014	0.474	0.0
630.96	1.128e+04	913.82	21.00	0.0	0.0	955.50	21.00	0.890	0.066	0.0
618.00	1.266e+04	686.55	1290.64	0.0	-90.45	202.95	1499.04	1.672	0.514	0.206
610.00	4855.23	1054.56	2361.00	0.0	0.0	1045.00	2361.00	1.391	0.018	0.0
584.50	1.141e+04	788.00	1257.25	0.0	-90.45	223.91	1496.74	1.695	0.595	0.234
551.00	1.124e+04	776.53	1260.44	0.0	-90.45	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
517.50	1.124e+04	776.53	1260.44	0.0	-90.45	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
484.00	1.124e+04	776.53	1260.44	0.0	-90.45	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
450.50	1.228e+04	739.84	1272.99	0.0	-90.45	190.14	1504.31	1.287	0.666	0.206
417.00	1.331e+04	708.85	1283.58	0.0	-90.45	190.14	1504.31	1.287	0.628	0.197
383.50	1.324e+04	708.41	1283.10	0.0	-90.45	190.14	1504.31	1.287	0.628	0.197
350.00	4.029e+05	780.11	993.70	0.0	-117.00	132.92	1808.85	0.548	0.982	0.883
315.00	2.100e+04	570.57	1166.37	0.0	-90.45	132.87	1808.96	0.608	0.664	0.696
280.00	2.105e+04	571.57	1165.46	0.0	-90.45	132.87	1808.96	0.608	0.666	0.697
245.00	2.206e+04	564.44	1167.49	0.0	-90.45	120.04	1799.04	0.577	0.692	0.690
210.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	-90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
175.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	-90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
140.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	-90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
105.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	-90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
70.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	-90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
Risulta	1.192e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.861	0.537	0.244	1.13	9.46e-05	1347.39	0.1	8328.18	0.7	0.0	0.0
2	2.841	0.352	0.295	0.04	3.37e-06	116.99	9.81e-03	1.368e+04	1.1	0.0	0.0
3	6.126	0.163	0.295	2.235e+05	18.7	8.746e+04	7.3	6.79	5.70e-04	0.0	0.0
4	6.778	0.148	0.294	3.437e+05	28.8	5.301e+04	4.4	3.38	2.84e-04	0.0	0.0
5	7.606	0.131	0.274	6.39	5.36e-04	4.596e+05	38.6	284.31	2.39e-02	0.0	0.0
6	8.729	0.115	0.253	0.03	2.42e-06	29.40	2.47e-03	1.255e+04	1.1	0.0	0.0
7	10.050	0.100	0.234	1.035e+04	0.9	848.72	7.12e-02	1.100e+04	0.9	0.0	0.0
8	10.762	0.093	0.226	3.205e+04	2.7	1.181e+04	1.0	3997.82	0.3	0.0	0.0
9	12.350	0.081	0.211	322.57	2.70e-02	3563.95	0.3	5629.00	0.5	0.0	0.0
10	12.494	0.080	0.210	1.709e+04	1.4	96.51	8.10e-03	1409.60	0.1	0.0	0.0
11	13.432	0.074	0.203	3686.22	0.3	2153.88	0.2	5.974e+04	5.0	0.0	0.0
12	13.623	0.073	0.202	3453.44	0.3	1006.09	8.44e-02	80.83	6.78e-03	0.0	0.0
13	14.226	0.070	0.198	264.67	2.22e-02	1106.61	9.28e-02	2.041e+04	1.7	0.0	0.0
14	14.904	0.067	0.194	2167.64	0.2	136.14	1.14e-02	3.150e+04	2.6	0.0	0.0
15	15.318	0.065	0.192	1.173e+04	1.0	809.21	6.79e-02	7933.34	0.7	0.0	0.0
16	17.336	0.058	0.182	1826.87	0.2	3190.62	0.3	1241.79	0.1	0.0	0.0
17	18.288	0.055	0.179	3575.95	0.3	1015.89	8.52e-02	9.687e+04	8.1	0.0	0.0
18	18.579	0.054	0.178	3.002e+04	2.5	6513.23	0.5	1.128e+04	0.9	0.0	0.0
19	22.946	0.044	0.165	1.433e+04	1.2	4.119e+04	3.5	2259.41	0.2	0.0	0.0
20	24.348	0.041	0.162	2.504e+05	21.0	1.095e+04	0.9	1.624e+04	1.4	0.0	0.0
21	25.164	0.040	0.160	2.070e+04	1.7	180.08	1.51e-02	2.616e+05	21.9	0.0	0.0
22	31.988	0.031	0.150	3.113e+04	2.6	3.021e+05	25.3	202.34	1.70e-02	0.0	0.0
23	34.055	0.029	0.147	43.23	3.62e-03	436.92	3.67e-02	2.122e+05	17.8	0.0	0.0
24	36.967	0.027	0.144	6.252e+04	5.2	6.434e+04	5.4	0.47	3.90e-05	0.0	0.0
25	65.125	0.015	0.130	2735.32	0.2	9.224e+04	7.7	359.38	3.01e-02	0.0	0.0
26	69.704	0.014	0.129	8.533e+04	7.2	2481.87	0.2	1940.26	0.2	0.0	0.0
27	78.609	0.013	0.127	317.35	2.66e-02	159.99	1.34e-02	2.705e+05	22.7	0.0	0.0
Risulta				1.151e+06		1.148e+06		1.051e+06			
In percentuale				96.54		96.30		88.19			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.350
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.295 g
			angolo di ingresso: 0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.144 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore q (fragili): 1.500
			fattore per spost. μ d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1149.48	5.136e+04	792.44	1128.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1144.44	183.52	-63.00	1114.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1143.45	153.48	1693.00	1144.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1142.82	149.92	1693.00	1109.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1130.76	421.95	708.88	1121.72	0.0	5.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1130.13	192.66	1693.00	1074.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1127.16	289.56	-63.00	1190.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1118.76	203.72	-63.00	1042.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1118.09	174.65	1693.00	1215.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1117.44	1635.50	1576.78	1039.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1115.16	189.96	-63.00	1223.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1113.84	1002.36	928.00	1029.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1106.76	184.24	-63.00	1009.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1105.42	282.97	1693.00	1232.48	0.0	3.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1105.27	168.15	1476.02	1005.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1103.16	173.80	-63.00	1256.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1098.24	319.57	-63.00	1159.84	0.0	3.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1094.76	274.62	-63.00	976.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1093.10	174.17	1473.00	971.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1092.74	183.36	1693.00	1285.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1091.16	367.54	-63.00	1266.85	0.0	3.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1085.76	493.81	-63.00	1061.75	0.0	5.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1082.88	243.06	1473.00	1010.41	0.0	3.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1081.40	822.32	1619.33	1055.14	0.0	5.29	1601.33	1039.00	0.0	1.0274e+06	6.7556e+06
1080.94	380.57	780.67	1109.29	0.0	19.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1080.84	266.73	-63.00	937.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1080.07	174.65	1693.00	1320.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1070.64	156.79	-63.00	1347.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1068.77	188.86	1473.00	903.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1067.40	377.83	1693.00	1308.63	0.0	7.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1066.92	236.86	-63.00	898.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1060.38	208.92	-63.00	1375.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1056.60	171.89	1473.00	870.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1056.12	167.50	1693.00	1387.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1053.00	269.92	-63.00	860.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1050.12	769.14	-63.00	1312.79	0.0	9.03	-63.00	1285.17	0.0	0.0	7.3265e+06
1048.32	527.56	1473.00	963.32	0.0	8.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
1047.00	364.38	-63.00	1162.49	0.0	3.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1045.37	835.28	1620.47	1061.49	0.0	7.05	1601.33	1039.00	0.0	1.0926e+06	9.4160e+06
1044.84	159.61	1693.00	1418.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1044.43	205.72	1473.00	836.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1041.00	220.75	-63.00	826.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1040.76	98.61	-63.00	1114.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1038.12	207.43	-63.00	1437.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1033.56	182.66	1693.00	1450.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1032.26	186.12	1473.00	802.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1029.00	978.61	-63.00	951.20	0.0	14.13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1026.12	187.33	-63.00	1470.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1023.48	367.37	1693.00	1311.24	0.0	10.17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1022.28	173.43	1693.00	1481.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1020.10	169.60	1473.00	768.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1017.00	237.62	-63.00	760.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1014.12	241.06	-63.00	1504.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1013.76	812.06	1473.00	914.71	0.0	13.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1011.00	166.80	1693.00	1512.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1009.33	821.89	1619.29	1059.65	0.0	7.05	1689.40	1039.99	0.049	3.251	1.334
1007.93	202.41	1473.00	734.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1006.38	200.57	-63.00	730.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1002.46	886.06	-63.00	1425.72	0.0	10.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
999.72	171.29	1693.00	1544.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
995.76	3.003e+04	682.44	721.94	0.0	29.45	-62.27	701.69	0.002	33.750	1.026
990.79	187.67	-63.00	1568.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
986.90	176.27	1693.00	1579.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
982.40	389.39	1091.59	663.89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.56	580.44	1693.00	1374.54	0.0	16.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.20	1053.32	1473.00	877.28	0.0	16.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.13	151.47	-63.00	1601.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
974.09	229.83	1693.00	1609.95	0.0	1.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
973.29	823.30	1619.10	1059.61	0.0	7.05	1601.33	1039.00	0.0	1.0144e+06	8.6285e+06
969.48	2.606e+04	408.11	1628.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
969.04	341.79	1100.98	626.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
961.27	185.63	1693.00	1650.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
956.91	4381.03	4.70	1005.26	0.0	45.01	-62.93	704.65	0.002	5.192	7.116
955.80	194.35	-63.00	1666.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
955.68	974.83	655.17	648.86	0.0	5.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
948.46	176.72	1693.00	1686.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
944.64	1258.53	1465.26	803.24	0.0	22.31	1473.00	797.43	0.0	1.1051e+07	4.9890e+05
943.80	172.13	-63.00	1699.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
942.32	419.83	1021.80	552.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
937.26	928.53	1603.52	1057.51	0.0	7.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
935.64	1.410e+04	1329.68	1707.64	0.0	25.34	1691.92	1721.61	0.006	15.059	0.729
931.80	194.00	-63.00	1732.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
928.96	398.16	986.37	515.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
921.24	163.46	928.00	1762.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
919.80	189.32	-63.00	1766.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
918.07	4153.59	11.52	1009.05	0.0	49.92	-62.94	704.71	0.002	6.084	6.708
915.60	1494.31	628.77	589.82	0.0	11.13	481.72	687.03	0.001	12.027	2.514
910.08	1589.96	1473.00	782.88	0.0	26.18	1473.00	777.22	0.0	0.0	1.7069e+04
906.97	198.39	-63.00	1801.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
906.84	139.96	928.00	1802.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
902.24	434.15	977.50	441.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
901.22	551.66	1583.00	1039.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
899.83	1701.11	1488.87	1568.31	0.0	34.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
892.57	199.05	-63.00	1841.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
892.44	369.93	928.00	1809.05	0.0	4.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
888.88	285.41	977.50	404.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
884.52	7.61	1328.00	1864.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
882.72	1.280e+04	977.50	387.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
879.84	177.97	930.86	1877.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
879.23	2525.70	-63.00	1235.92	0.0	55.56	-63.00	1319.66	0.0	0.0	2.6641e+06
878.17	219.79	-63.00	1881.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
875.76	4820.54	-14.18	701.00	0.0	0.0	149.22	701.00	0.001	0.839	0.0
875.52	2737.58	1156.27	661.21	0.0	30.05	1398.98	653.16	0.606	0.932	0.001
867.24	183.33	928.00	1912.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
865.18	712.65	1574.87	1039.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
864.03	1424.77	1446.85	1631.77	0.0	27.10	1692.19	1721.71	0.004	12.464	5.298
863.77	186.08	-63.00	1921.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
854.64	3439.65	699.95	1925.26	0.0	9.25	913.61	1913.78	0.320	2.660	0.032
852.13	186.75	-63.00	1953.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
842.04	220.92	928.00	1982.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
840.49	176.73	-63.00	1986.31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
840.38	4015.09	7.57	1072.36	0.0	61.03	-62.97	706.93	0.001	5.554	5.819
837.42	6866.72	1026.95	529.71	0.0	32.60	1372.45	387.48	0.211	1.155	0.845
831.60	7.61	977.50	245.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
829.44	202.51	928.00	2017.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
829.15	606.83	1593.00	1039.00	0.0	0.0	1601.33	1039.00	0.0	4.7569e+05	0.0
828.84	167.79	-63.00	2018.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
828.22	1451.01	1437.40	1633.48	0.0	27.10	1692.19	1721.71	0.004	12.944	5.197
817.20	182.05	-63.00	2051.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
816.84	183.33	928.00	2052.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
816.00	156.16	1558.36	535.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
806.52	164.82	-63.00	2080.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
804.24	1200.60	928.00	1935.44	0.0	16.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
801.53	4465.86	3.32	1099.11	0.0	65.88	-62.98	708.79	0.001	5.256	5.399
799.31	6286.90	1018.72	529.19	0.0	30.91	1347.10	387.46	0.211	0.995	0.854
795.84	156.55	-63.00	2110.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
795.04	2364.91	1496.28	1847.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
793.11	837.99	1591.19	1051.02	0.0	7.05	1687.86	1039.58	0.033	3.688	0.834
792.42	1442.10	1495.07	1617.93	0.0	25.34	1691.99	1721.77	0.004	9.319	6.362
791.64	210.19	928.00	2122.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
785.16	173.56	-63.00	2140.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
778.32	194.87	928.00	2159.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
775.08	158.49	-63.00	2168.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
765.00	1.507e+04	392.81	2174.54	0.0	23.70	925.13	2195.93	0.002	13.449	1.629
762.72	2.072e+04	464.83	573.15	0.0	86.17	490.74	387.34	6.2881e-04	0.242	9.632
761.21	1997.54	1473.00	726.95	0.0	31.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
757.07	773.57	1614.56	1052.03	0.0	5.29	1684.90	1039.56	0.046	2.460	0.955
756.61	1613.05	1517.41	1591.64	0.0	27.10	1692.22	1721.55	0.005	8.473	7.150
755.52	2621.55	1690.00	703.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
738.33	3335.76	588.03	2117.83	0.0	23.70	925.13	2195.93	0.002	8.517	5.948
723.85	4935.19	-2.94	1146.80	0.0	73.35	-62.98	710.65	8.1511e-04	4.783	5.163
723.10	6527.56	1022.09	525.13	0.0	30.91	1357.09	387.47	0.213	1.052	0.825
721.04	869.28	1598.99	1050.59	0.0	5.29	1681.54	1039.33	0.031	2.318	0.901
720.81	1612.65	1517.37	1591.74	0.0	27.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
713.88	11.41	445.67	2338.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
711.67	3139.06	596.00	2115.83	0.0	23.70	924.85	2195.93	0.002	8.017	6.061
702.52	4744.93	1429.85	2104.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
685.00	1.845e+05	737.56	1226.15	0.0	90.45	190.34	1328.17	1.485	0.617	0.093
669.40	2666.20	585.88	2196.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
651.50	1.224e+04	713.80	1076.52	0.0	90.45	190.16	818.37	0.945	0.740	0.233
634.56	1780.12	1673.86	1039.00	0.0	0.0	1629.03	1039.00	0.014	0.474	0.0
630.96	1.128e+04	913.82	21.00	0.0	0.0	955.50	21.00	0.890	0.066	0.0
618.00	1.266e+04	686.55	1290.64	0.0	90.45	202.95	1499.04	1.672	0.514	0.206
610.00	4855.23	1054.56	2361.00	0.0	0.0	1045.00	2361.00	1.391	0.018	0.0
584.50	1.141e+04	788.00	1257.25	0.0	90.45	223.91	1496.74	1.695	0.595	0.234
551.00	1.124e+04	776.53	1260.44	0.0	90.45	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
517.50	1.124e+04	776.53	1260.44	0.0	90.45	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
484.00	1.124e+04	776.53	1260.44	0.0	90.45	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
450.50	1.228e+04	739.84	1272.99	0.0	90.45	190.14	1504.31	1.287	0.666	0.206
417.00	1.331e+04	708.85	1283.58	0.0	90.45	190.14	1504.31	1.287	0.628	0.197
383.50	1.324e+04	708.41	1283.10	0.0	90.45	190.14	1504.31	1.287	0.628	0.197
350.00	4.029e+05	780.11	993.70	0.0	117.00	132.92	1808.85	0.548	0.982	0.883
315.00	2.100e+04	570.57	1166.37	0.0	90.45	132.87	1808.96	0.608	0.664	0.696
280.00	2.105e+04	571.57	1165.46	0.0	90.45	132.87	1808.96	0.608	0.666	0.697
245.00	2.206e+04	564.44	1167.49	0.0	90.45	120.04	1799.04	0.577	0.692	0.690
210.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
175.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
140.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
105.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
70.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
Risulta	1.192e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.861	0.537	0.244	1.08	9.07e-05	1347.38	0.1	8328.18	0.7	0.0	0.0
2	2.841	0.352	0.295	0.03	2.28e-06	116.99	9.81e-03	1.368e+04	1.1	0.0	0.0
3	6.199	0.161	0.295	1.481e+05	12.4	1.094e+05	9.2	5.13	4.31e-04	0.0	0.0
4	6.932	0.144	0.290	4.059e+05	34.0	3.223e+04	2.7	2.99	2.51e-04	0.0	0.0
5	7.614	0.131	0.274	254.40	2.13e-02	4.589e+05	38.5	290.41	2.44e-02	0.0	0.0
6	8.729	0.115	0.253	0.01	1.19e-06	30.72	2.58e-03	1.256e+04	1.1	0.0	0.0
7	9.945	0.101	0.236	8517.33	0.7	44.30	3.72e-03	6852.32	0.6	0.0	0.0
8	10.421	0.096	0.230	587.09	4.92e-02	7386.43	0.6	7447.50	0.6	0.0	0.0
9	11.079	0.090	0.223	5.784e+04	4.8	4327.73	0.4	571.86	4.80e-02	0.0	0.0
10	12.380	0.081	0.211	2242.86	0.2	3401.73	0.3	6910.98	0.6	0.0	0.0
11	13.377	0.075	0.204	6788.01	0.6	1138.31	9.55e-02	4.587e+04	3.8	0.0	0.0
12	13.634	0.073	0.202	1305.93	0.1	1081.50	9.07e-02	1.675e+04	1.4	0.0	0.0
13	14.052	0.071	0.199	861.57	7.22e-02	2419.60	0.2	1.049e+04	0.9	0.0	0.0
14	14.897	0.067	0.194	45.85	3.84e-03	31.56	2.65e-03	4.502e+04	3.8	0.0	0.0
15	15.500	0.065	0.191	9053.96	0.8	921.92	7.73e-02	1022.60	8.58e-02	0.0	0.0
16	17.219	0.058	0.183	3692.23	0.3	2705.52	0.2	3308.60	0.3	0.0	0.0
17	18.167	0.055	0.179	1.649e+04	1.4	3387.99	0.3	5.805e+04	4.9	0.0	0.0
18	18.533	0.054	0.178	1.641e+04	1.4	4134.23	0.3	4.901e+04	4.1	0.0	0.0
19	22.820	0.044	0.165	2228.60	0.2	4.583e+04	3.8	11.06	9.28e-04	0.0	0.0
20	25.003	0.040	0.161	1.130e+04	0.9	151.24	1.27e-02	2.614e+05	21.9	0.0	0.0
21	26.688	0.037	0.157	2.226e+05	18.7	1.120e+04	0.9	1.857e+04	1.6	0.0	0.0
22	31.527	0.032	0.150	9.958e+04	8.3	1.840e+05	15.4	1.46	1.23e-04	0.0	0.0
23	33.622	0.030	0.148	3.431e+04	2.9	1.188e+05	10.0	7.207e+04	6.0	0.0	0.0
24	34.188	0.029	0.147	1.139e+04	1.0	5.298e+04	4.4	1.395e+05	11.7	0.0	0.0
25	62.732	0.016	0.131	8405.08	0.7	9.239e+04	7.8	1449.23	0.1	0.0	0.0
26	69.185	0.014	0.129	7.950e+04	6.7	8317.78	0.7	3760.69	0.3	0.0	0.0
27	78.450	0.013	0.127	818.06	6.86e-02	9.35	7.84e-04	2.676e+05	22.4	0.0	0.0
Risulta				1.148e+06		1.147e+06		1.050e+06			
In percentuale				96.28		96.20		88.12			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.350
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.295 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.132 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore q (fragili): 1.500
			fattore per spost. μ d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1149.48	5.136e+04	792.44	1128.00	102.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1144.44	183.52	-63.00	1114.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1143.45	153.48	1693.00	1144.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1142.82	149.92	1693.00	1109.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1130.76	421.95	708.88	1121.72	87.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1130.13	192.66	1693.00	1074.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1127.16	289.56	-63.00	1190.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1118.76	203.72	-63.00	1042.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1118.09	174.65	1693.00	1215.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1117.44	1635.50	1576.78	1039.00	18.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1115.16	189.96	-63.00	1223.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1113.84	1002.36	928.00	1029.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1106.76	184.24	-63.00	1009.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1105.42	282.97	1693.00	1232.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1105.27	168.15	1476.02	1005.20	7.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1103.16	173.80	-63.00	1256.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1098.24	319.57	-63.00	1159.84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1094.76	274.62	-63.00	976.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1093.10	174.17	1473.00	971.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1092.74	183.36	1693.00	1285.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1091.16	367.54	-63.00	1266.85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1085.76	493.81	-63.00	1061.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1082.88	243.06	1473.00	1010.41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1081.40	822.32	1619.33	1055.14	9.17	0.0	1601.33	1039.00	0.0	1.0274e+06	6.7556e+06
1080.94	380.57	780.67	1109.29	76.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1080.84	266.73	-63.00	937.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1080.07	174.65	1693.00	1320.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1070.64	156.79	-63.00	1347.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1068.77	188.86	1473.00	903.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1067.40	377.83	1693.00	1308.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1066.92	236.86	-63.00	898.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1060.38	208.92	-63.00	1375.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1056.60	171.89	1473.00	870.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1056.12	167.50	1693.00	1387.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1053.00	269.92	-63.00	860.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1050.12	769.14	-63.00	1312.79	0.0	0.0	-63.00	1285.17	0.0	0.0	7.3265e+06
1048.32	527.56	1473.00	963.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1047.00	364.38	-63.00	1162.49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Studio della vulnerabilità sismica della Scuola materna in Via Pradelli – Berbenno di Valtellina (SO)

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
1045.37	835.28	1620.47	1061.49	9.17	0.0	1601.33	1039.00	0.0	1.0926e+06	9.4160e+06
1044.84	159.61	1693.00	1418.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1044.43	205.72	1473.00	836.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1041.00	220.75	-63.00	826.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1040.76	98.61	-63.00	1114.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1038.12	207.43	-63.00	1437.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1033.56	182.66	1693.00	1450.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1032.26	186.12	1473.00	802.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1029.00	978.61	-63.00	951.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1026.12	187.33	-63.00	1470.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1023.48	367.37	1693.00	1311.24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1022.28	173.43	1693.00	1481.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1020.10	169.60	1473.00	768.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1017.00	237.62	-63.00	760.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1014.12	241.06	-63.00	1504.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1013.76	812.06	1473.00	914.71	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1011.00	166.80	1693.00	1512.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1009.33	821.89	1619.29	1059.65	9.17	0.0	1689.40	1039.99	0.049	3.251	1.334
1007.93	202.41	1473.00	734.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1006.38	200.57	-63.00	730.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1002.46	886.06	-63.00	1425.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
999.72	171.29	1693.00	1544.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
995.76	3.003e+04	682.44	721.94	83.90	0.0	-62.27	701.69	0.002	33.750	1.026
990.79	187.67	-63.00	1568.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
986.90	176.27	1693.00	1579.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
982.40	389.39	1091.59	663.89	49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.56	580.44	1693.00	1374.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.20	1053.32	1473.00	877.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.13	151.47	-63.00	1601.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
974.09	229.83	1693.00	1609.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
973.29	823.30	1619.10	1059.61	9.17	0.0	1601.33	1039.00	0.0	1.0144e+06	8.6285e+06
969.48	2.606e+04	408.11	1628.00	56.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
969.04	341.79	1100.98	626.78	49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
961.27	185.63	1693.00	1650.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
956.91	4381.03	4.70	1005.26	20.49	0.0	-62.93	704.65	0.002	5.192	7.116
955.80	194.35	-63.00	1666.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
955.68	974.83	655.17	648.86	54.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
948.46	176.72	1693.00	1686.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
944.64	1258.53	1465.26	803.24	76.80	0.0	1473.00	797.43	0.0	1.1051e+07	4.9890e+05
943.80	172.13	-63.00	1699.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
942.32	419.83	1021.80	552.56	56.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
937.26	928.53	1603.52	1057.51	11.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
935.64	1.410e+04	1329.68	1707.64	45.35	0.0	1691.92	1721.61	0.006	15.059	0.729
931.80	194.00	-63.00	1732.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
928.96	398.16	986.37	515.44	49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
921.24	163.46	928.00	1762.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
919.80	189.32	-63.00	1766.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
918.07	4153.59	11.52	1009.05	20.49	0.0	-62.94	704.71	0.002	6.084	6.708
915.60	1494.31	628.77	589.82	54.50	0.0	481.72	687.03	0.001	12.027	2.514
910.08	1589.96	1473.00	782.88	0.0	0.0	1473.00	777.22	0.0	0.0	1.7069e+04
906.97	198.39	-63.00	1801.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
906.84	139.96	928.00	1802.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
902.24	434.15	977.50	441.22	49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
901.22	551.66	1583.00	1039.00	7.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
899.83	1701.11	1488.87	1568.31	38.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
892.57	199.05	-63.00	1841.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
892.44	369.93	928.00	1809.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
888.88	285.41	977.50	404.11	49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
884.52	7.61	1328.00	1864.00	36.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
882.72	1.280e+04	977.50	387.00	63.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
879.84	177.97	930.86	1877.00	7.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
879.23	2525.70	-63.00	1235.92	0.0	0.0	-63.00	1319.66	0.0	0.0	2.6641e+06
878.17	219.79	-63.00	1881.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
875.76	4820.54	-14.18	701.00	48.10	0.0	149.22	701.00	0.001	0.839	0.0
875.52	2737.58	1156.27	661.21	49.55	0.0	1398.98	653.16	0.606	0.932	0.001
867.24	183.33	928.00	1912.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
865.18	712.65	1574.87	1039.00	11.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
864.03	1424.77	1446.85	1631.77	38.25	0.0	1692.19	1721.71	0.004	12.464	5.298

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
863.77	186.08	-63.00	1921.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
854.64	3439.65	699.95	1925.26	22.80	0.0	913.61	1913.78	0.320	2.660	0.032
852.13	186.75	-63.00	1953.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
842.04	220.92	928.00	1982.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
840.49	176.73	-63.00	1986.31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
840.38	4015.09	7.57	1072.36	20.49	0.0	-62.97	706.93	0.001	5.554	5.819
837.42	6866.72	1026.95	529.71	54.50	0.0	1372.45	387.48	0.211	1.155	0.845
831.60	7.61	977.50	245.00	49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
829.44	202.51	928.00	2017.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
829.15	606.83	1593.00	1039.00	9.17	0.0	1601.33	1039.00	0.0	4.7569e+05	0.0
828.84	167.79	-63.00	2018.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
828.22	1451.01	1437.40	1633.48	38.25	0.0	1692.19	1721.71	0.004	12.944	5.197
817.20	182.05	-63.00	2051.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
816.84	183.33	928.00	2052.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
816.00	156.16	1558.36	535.00	17.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
806.52	164.82	-63.00	2080.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
804.24	1200.60	928.00	1935.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
801.53	4465.86	3.32	1099.11	20.49	0.0	-62.98	708.79	0.001	5.256	5.399
799.31	6286.90	1018.72	529.19	54.50	0.0	1347.10	387.46	0.211	0.995	0.854
795.84	156.55	-63.00	2110.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
795.04	2364.91	1496.28	1847.00	44.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
793.11	837.99	1591.19	1051.02	11.00	0.0	1687.86	1039.58	0.033	3.688	0.834
792.42	1442.10	1495.07	1617.93	36.50	0.0	1691.99	1721.77	0.004	9.319	6.362
791.64	210.19	928.00	2122.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
785.16	173.56	-63.00	2140.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
778.32	194.87	928.00	2159.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
775.08	158.49	-63.00	2168.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
765.00	1.507e+04	392.81	2174.54	63.75	0.0	925.13	2195.93	0.002	13.449	1.629
762.72	2.072e+04	464.83	573.15	115.15	0.0	490.74	387.34	6.2881e-04	0.242	9.632
761.21	1997.54	1473.00	726.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
757.07	773.57	1614.56	1052.03	9.17	0.0	1684.90	1039.56	0.046	2.460	0.955
756.61	1613.05	1517.41	1591.64	36.50	0.0	1692.22	1721.55	0.005	8.473	7.150
755.52	2621.55	1690.00	703.00	17.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
738.33	3335.76	588.03	2117.83	49.55	0.0	925.13	2195.93	0.002	8.517	5.948
723.85	4935.19	-2.94	1146.80	20.49	0.0	-62.98	710.65	8.1511e-04	4.783	5.163
723.10	6527.56	1022.09	525.13	54.50	0.0	1357.09	387.47	0.213	1.052	0.825
721.04	869.28	1598.99	1050.59	11.00	0.0	1681.54	1039.33	0.031	2.318	0.901
720.81	1612.65	1517.37	1591.74	36.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
713.88	11.41	445.67	2338.00	49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
711.67	3139.06	596.00	2115.83	47.78	0.0	924.85	2195.93	0.002	8.017	6.061
702.52	4744.93	1429.85	2104.00	44.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
685.00	1.845e+05	737.56	1226.15	87.80	0.0	190.34	1328.17	1.485	0.617	0.093
669.40	2666.20	585.88	2196.00	33.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
651.50	1.224e+04	713.80	1076.52	87.80	0.0	190.16	818.37	0.945	0.740	0.233
634.56	1780.12	1673.86	1039.00	17.50	0.0	1629.03	1039.00	0.014	0.474	0.0
630.96	1.128e+04	913.82	21.00	91.15	0.0	955.50	21.00	0.890	0.066	0.0
618.00	1.266e+04	686.55	1290.64	87.80	0.0	202.95	1499.04	1.672	0.514	0.206
610.00	4855.23	1054.56	2361.00	78.40	0.0	1045.00	2361.00	1.391	0.018	0.0
584.50	1.141e+04	788.00	1257.25	87.80	0.0	223.91	1496.74	1.695	0.595	0.234
551.00	1.124e+04	776.53	1260.44	87.80	0.0	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
517.50	1.124e+04	776.53	1260.44	87.80	0.0	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
484.00	1.124e+04	776.53	1260.44	87.80	0.0	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
450.50	1.228e+04	739.84	1272.99	87.80	0.0	190.14	1504.31	1.287	0.666	0.206
417.00	1.331e+04	708.85	1283.58	87.80	0.0	190.14	1504.31	1.287	0.628	0.197
383.50	1.324e+04	708.41	1283.10	87.80	0.0	190.14	1504.31	1.287	0.628	0.197
350.00	4.029e+05	780.11	993.70	115.15	0.0	132.92	1808.85	0.548	0.982	0.883
315.00	2.100e+04	570.57	1166.37	115.15	0.0	132.87	1808.96	0.608	0.664	0.696
280.00	2.105e+04	571.57	1165.46	115.15	0.0	132.87	1808.96	0.608	0.666	0.697
245.00	2.206e+04	564.44	1167.49	115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.692	0.690
210.00	2.307e+04	557.93	1169.34	115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
175.00	2.307e+04	557.93	1169.34	115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
140.00	2.307e+04	557.93	1169.34	115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
105.00	2.307e+04	557.93	1169.34	115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
70.00	2.307e+04	557.93	1169.34	115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
Risulta	1.192e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.852	0.540	0.243	1.14	9.52e-05	1561.89	0.1	8243.72	0.7	0.0	0.0
2	2.841	0.352	0.295	0.04	3.10e-06	121.66	1.02e-02	1.367e+04	1.1	0.0	0.0
3	5.963	0.168	0.295	1.084e+05	9.1	9.976e+04	8.4	7.34	6.16e-04	0.0	0.0
4	6.800	0.147	0.293	4.398e+05	36.9	1046.58	8.78e-02	0.02	1.89e-06	0.0	0.0
5	7.599	0.132	0.274	1.571e+04	1.3	5.052e+05	42.4	238.11	2.00e-02	0.0	0.0
6	8.746	0.114	0.253	2.13	1.79e-04	35.83	3.01e-03	1.261e+04	1.1	0.0	0.0
7	9.924	0.101	0.236	8798.21	0.7	4865.29	0.4	1.063e+04	0.9	0.0	0.0
8	10.591	0.094	0.228	2.161e+04	1.8	4827.36	0.4	3648.53	0.3	0.0	0.0
9	11.710	0.085	0.217	2.434e+04	2.0	756.50	6.35e-02	25.81	2.17e-03	0.0	0.0
10	12.222	0.082	0.212	4970.68	0.4	3755.66	0.3	5439.89	0.5	0.0	0.0
11	13.392	0.075	0.204	7156.71	0.6	1394.77	0.1	5.170e+04	4.3	0.0	0.0
12	13.564	0.074	0.202	1244.27	0.1	1343.66	0.1	8384.18	0.7	0.0	0.0
13	13.988	0.071	0.200	69.49	5.83e-03	925.81	7.77e-02	1.758e+04	1.5	0.0	0.0
14	14.878	0.067	0.194	12.37	1.04e-03	96.07	8.06e-03	4.176e+04	3.5	0.0	0.0
15	15.643	0.064	0.190	1.638e+04	1.4	1191.56	1.00e-01	676.59	5.68e-02	0.0	0.0
16	17.519	0.057	0.182	1248.94	0.1	4680.05	0.4	7945.36	0.7	0.0	0.0
17	18.307	0.055	0.179	1092.18	9.16e-02	16.63	1.40e-03	1.006e+05	8.4	0.0	0.0
18	19.036	0.053	0.176	3.091e+04	2.6	9811.27	0.8	2068.63	0.2	0.0	0.0
19	22.675	0.044	0.166	7071.99	0.6	4.353e+04	3.7	15.63	1.31e-03	0.0	0.0
20	24.955	0.040	0.161	3.356e+04	2.8	1767.46	0.1	2.396e+05	20.1	0.0	0.0
21	25.687	0.039	0.159	2.176e+05	18.3	2.634e+04	2.2	3.840e+04	3.2	0.0	0.0
22	30.886	0.032	0.151	6.937e+04	5.8	2.625e+05	22.0	1118.49	9.38e-02	0.0	0.0
23	33.875	0.030	0.148	533.64	4.48e-02	449.43	3.77e-02	2.121e+05	17.8	0.0	0.0
24	37.171	0.027	0.144	5.215e+04	4.4	8.361e+04	7.0	77.94	6.54e-03	0.0	0.0
25	67.117	0.015	0.129	1.786e+04	1.5	7.164e+04	6.0	1.50	1.26e-04	0.0	0.0
26	70.876	0.014	0.128	6.977e+04	5.9	1.608e+04	1.3	1080.16	9.06e-02	0.0	0.0
27	77.803	0.013	0.127	60.24	5.05e-03	3.02	2.53e-04	2.716e+05	22.8	0.0	0.0
Risulta				1.150e+06		1.147e+06		1.049e+06			
In percentuale				96.45		96.24		88.02			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.350
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.295 g
			angolo di ingresso: 90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.131 sec.
			fattore q: 1.000
			fattore q (fragili): 1.500
			fattore per spost. μ d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1149.48	5.136e+04	792.44	1128.00	-102.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1144.44	183.52	-63.00	1114.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1143.45	153.48	1693.00	1144.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1142.82	149.92	1693.00	1109.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1130.76	421.95	708.88	1121.72	-87.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1130.13	192.66	1693.00	1074.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1127.16	289.56	-63.00	1190.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1118.76	203.72	-63.00	1042.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1118.09	174.65	1693.00	1215.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1117.44	1635.50	1576.78	1039.00	-18.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1115.16	189.96	-63.00	1223.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1113.84	1002.36	928.00	1029.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1106.76	184.24	-63.00	1009.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1105.42	282.97	1693.00	1232.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1105.27	168.15	1476.02	1005.20	-7.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1103.16	173.80	-63.00	1256.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1098.24	319.57	-63.00	1159.84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1094.76	274.62	-63.00	976.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1093.10	174.17	1473.00	971.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1092.74	183.36	1693.00	1285.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1091.16	367.54	-63.00	1266.85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1085.76	493.81	-63.00	1061.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1082.88	243.06	1473.00	1010.41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1081.40	822.32	1619.33	1055.14	-9.17	0.0	1601.33	1039.00	0.0	1.0274e+06	6.7556e+06
1080.94	380.57	780.67	1109.29	-76.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1080.84	266.73	-63.00	937.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1080.07	174.65	1693.00	1320.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1070.64	156.79	-63.00	1347.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1068.77	188.86	1473.00	903.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1067.40	377.83	1693.00	1308.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1066.92	236.86	-63.00	898.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1060.38	208.92	-63.00	1375.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1056.60	171.89	1473.00	870.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1056.12	167.50	1693.00	1387.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1053.00	269.92	-63.00	860.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1050.12	769.14	-63.00	1312.79	0.0	0.0	-63.00	1285.17	0.0	0.0	7.3265e+06
1048.32	527.56	1473.00	963.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1047.00	364.38	-63.00	1162.49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
1045.37	835.28	1620.47	1061.49	-9.17	0.0	1601.33	1039.00	0.0	1.0926e+06	9.4160e+06
1044.84	159.61	1693.00	1418.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1044.43	205.72	1473.00	836.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1041.00	220.75	-63.00	826.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1040.76	98.61	-63.00	1114.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1038.12	207.43	-63.00	1437.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1033.56	182.66	1693.00	1450.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1032.26	186.12	1473.00	802.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1029.00	978.61	-63.00	951.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1026.12	187.33	-63.00	1470.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1023.48	367.37	1693.00	1311.24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1022.28	173.43	1693.00	1481.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1020.10	169.60	1473.00	768.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1017.00	237.62	-63.00	760.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1014.12	241.06	-63.00	1504.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1013.76	812.06	1473.00	914.71	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1011.00	166.80	1693.00	1512.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1009.33	821.89	1619.29	1059.65	-9.17	0.0	1689.40	1039.99	0.049	3.251	1.334
1007.93	202.41	1473.00	734.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1006.38	200.57	-63.00	730.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1002.46	886.06	-63.00	1425.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
999.72	171.29	1693.00	1544.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
995.76	3.003e+04	682.44	721.94	-83.90	0.0	-62.27	701.69	0.002	33.750	1.026
990.79	187.67	-63.00	1568.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
986.90	176.27	1693.00	1579.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
982.40	389.39	1091.59	663.89	-49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.56	580.44	1693.00	1374.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.20	1053.32	1473.00	877.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.13	151.47	-63.00	1601.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
974.09	229.83	1693.00	1609.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
973.29	823.30	1619.10	1059.61	-9.17	0.0	1601.33	1039.00	0.0	1.0144e+06	8.6285e+06
969.48	2.606e+04	408.11	1628.00	-56.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
969.04	341.79	1100.98	626.78	-49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
961.27	185.63	1693.00	1650.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
956.91	4381.03	4.70	1005.26	-20.49	0.0	-62.93	704.65	0.002	5.192	7.116
955.80	194.35	-63.00	1666.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
955.68	974.83	655.17	648.86	-54.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
948.46	176.72	1693.00	1686.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
944.64	1258.53	1465.26	803.24	-76.80	0.0	1473.00	797.43	0.0	1.1051e+07	4.9890e+05
943.80	172.13	-63.00	1699.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
942.32	419.83	1021.80	552.56	-56.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
937.26	928.53	1603.52	1057.51	-11.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
935.64	1.410e+04	1329.68	1707.64	-45.35	0.0	1691.92	1721.61	0.006	15.059	0.729
931.80	194.00	-63.00	1732.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
928.96	398.16	986.37	515.44	-49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
921.24	163.46	928.00	1762.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
919.80	189.32	-63.00	1766.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
918.07	4153.59	11.52	1009.05	-20.49	0.0	-62.94	704.71	0.002	6.084	6.708
915.60	1494.31	628.77	589.82	-54.50	0.0	481.72	687.03	0.001	12.027	2.514
910.08	1589.96	1473.00	782.88	0.0	0.0	1473.00	777.22	0.0	0.0	1.7069e+04
906.97	198.39	-63.00	1801.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
906.84	139.96	928.00	1802.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
902.24	434.15	977.50	441.22	-49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
901.22	551.66	1583.00	1039.00	-7.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
899.83	1701.11	1488.87	1568.31	-38.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
892.57	199.05	-63.00	1841.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
892.44	369.93	928.00	1809.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
888.88	285.41	977.50	404.11	-49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
884.52	7.61	1328.00	1864.00	-36.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
882.72	1.280e+04	977.50	387.00	-63.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
879.84	177.97	930.86	1877.00	-7.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
879.23	2525.70	-63.00	1235.92	0.0	0.0	-63.00	1319.66	0.0	0.0	2.6641e+06
878.17	219.79	-63.00	1881.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
875.76	4820.54	-14.18	701.00	-48.10	0.0	149.22	701.00	0.001	0.839	0.0
875.52	2737.58	1156.27	661.21	-49.55	0.0	1398.98	653.16	0.606	0.932	0.001
867.24	183.33	928.00	1912.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
865.18	712.65	1574.87	1039.00	-11.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
864.03	1424.77	1446.85	1631.77	-38.25	0.0	1692.19	1721.71	0.004	12.464	5.298

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
863.77	186.08	-63.00	1921.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
854.64	3439.65	699.95	1925.26	-22.80	0.0	913.61	1913.78	0.320	2.660	0.032
852.13	186.75	-63.00	1953.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
842.04	220.92	928.00	1982.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
840.49	176.73	-63.00	1986.31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
840.38	4015.09	7.57	1072.36	-20.49	0.0	-62.97	706.93	0.001	5.554	5.819
837.42	6866.72	1026.95	529.71	-54.50	0.0	1372.45	387.48	0.211	1.155	0.845
831.60	7.61	977.50	245.00	-49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
829.44	202.51	928.00	2017.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
829.15	606.83	1593.00	1039.00	-9.17	0.0	1601.33	1039.00	0.0	4.7569e+05	0.0
828.84	167.79	-63.00	2018.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
828.22	1451.01	1437.40	1633.48	-38.25	0.0	1692.19	1721.71	0.004	12.944	5.197
817.20	182.05	-63.00	2051.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
816.84	183.33	928.00	2052.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
816.00	156.16	1558.36	535.00	-17.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
806.52	164.82	-63.00	2080.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
804.24	1200.60	928.00	1935.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
801.53	4465.86	3.32	1099.11	-20.49	0.0	-62.98	708.79	0.001	5.256	5.399
799.31	6286.90	1018.72	529.19	-54.50	0.0	1347.10	387.46	0.211	0.995	0.854
795.84	156.55	-63.00	2110.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
795.04	2364.91	1496.28	1847.00	-44.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
793.11	837.99	1591.19	1051.02	-11.00	0.0	1687.86	1039.58	0.033	3.688	0.834
792.42	1442.10	1495.07	1617.93	-36.50	0.0	1691.99	1721.77	0.004	9.319	6.362
791.64	210.19	928.00	2122.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
785.16	173.56	-63.00	2140.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
778.32	194.87	928.00	2159.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
775.08	158.49	-63.00	2168.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
765.00	1.507e+04	392.81	2174.54	-63.75	0.0	925.13	2195.93	0.002	13.449	1.629
762.72	2.072e+04	464.83	573.15	-115.15	0.0	490.74	387.34	6.2881e-04	0.242	9.632
761.21	1997.54	1473.00	726.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
757.07	773.57	1614.56	1052.03	-9.17	0.0	1684.90	1039.56	0.046	2.460	0.955
756.61	1613.05	1517.41	1591.64	-36.50	0.0	1692.22	1721.55	0.005	8.473	7.150
755.52	2621.55	1690.00	703.00	-17.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
738.33	3335.76	588.03	2117.83	-49.55	0.0	925.13	2195.93	0.002	8.517	5.948
723.85	4935.19	-2.94	1146.80	-20.49	0.0	-62.98	710.65	8.1511e-04	4.783	5.163
723.10	6527.56	1022.09	525.13	-54.50	0.0	1357.09	387.47	0.213	1.052	0.825
721.04	869.28	1598.99	1050.59	-11.00	0.0	1681.54	1039.33	0.031	2.318	0.901
720.81	1612.65	1517.37	1591.74	-36.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
713.88	11.41	445.67	2338.00	-49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
711.67	3139.06	596.00	2115.83	-47.78	0.0	924.85	2195.93	0.002	8.017	6.061
702.52	4744.93	1429.85	2104.00	-44.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
685.00	1.845e+05	737.56	1226.15	-87.80	0.0	190.34	1328.17	1.485	0.617	0.093
669.40	2666.20	585.88	2196.00	-33.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
651.50	1.224e+04	713.80	1076.52	-87.80	0.0	190.16	818.37	0.945	0.740	0.233
634.56	1780.12	1673.86	1039.00	-17.50	0.0	1629.03	1039.00	0.014	0.474	0.0
630.96	1.128e+04	913.82	21.00	-91.15	0.0	955.50	21.00	0.890	0.066	0.0
618.00	1.266e+04	686.55	1290.64	-87.80	0.0	202.95	1499.04	1.672	0.514	0.206
610.00	4855.23	1054.56	2361.00	-78.40	0.0	1045.00	2361.00	1.391	0.018	0.0
584.50	1.141e+04	788.00	1257.25	-87.80	0.0	223.91	1496.74	1.695	0.595	0.234
551.00	1.124e+04	776.53	1260.44	-87.80	0.0	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
517.50	1.124e+04	776.53	1260.44	-87.80	0.0	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
484.00	1.124e+04	776.53	1260.44	-87.80	0.0	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
450.50	1.228e+04	739.84	1272.99	-87.80	0.0	190.14	1504.31	1.287	0.666	0.206
417.00	1.331e+04	708.85	1283.58	-87.80	0.0	190.14	1504.31	1.287	0.628	0.197
383.50	1.324e+04	708.41	1283.10	-87.80	0.0	190.14	1504.31	1.287	0.628	0.197
350.00	4.029e+05	780.11	993.70	-115.15	0.0	132.92	1808.85	0.548	0.982	0.883
315.00	2.100e+04	570.57	1166.37	-115.15	0.0	132.87	1808.96	0.608	0.664	0.696
280.00	2.105e+04	571.57	1165.46	-115.15	0.0	132.87	1808.96	0.608	0.666	0.697
245.00	2.206e+04	564.44	1167.49	-115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.692	0.690
210.00	2.307e+04	557.93	1169.34	-115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
175.00	2.307e+04	557.93	1169.34	-115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
140.00	2.307e+04	557.93	1169.34	-115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
105.00	2.307e+04	557.93	1169.34	-115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
70.00	2.307e+04	557.93	1169.34	-115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
Risulta	1.192e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.870	0.535	0.245	1.06	8.92e-05	1147.20	9.62e-02	8414.32	0.7	0.0	0.0
2	2.842	0.352	0.295	0.03	2.51e-06	112.52	9.44e-03	1.369e+04	1.1	0.0	0.0
3	6.351	0.157	0.295	2.941e+05	24.7	8.191e+04	6.9	4.86	4.08e-04	0.0	0.0
4	6.918	0.145	0.290	2.527e+05	21.2	1.755e+05	14.7	26.18	2.20e-03	0.0	0.0
5	7.657	0.131	0.273	1.449e+04	1.2	3.324e+05	27.9	303.09	2.54e-02	0.0	0.0
6	8.712	0.115	0.253	1.54	1.29e-04	18.44	1.55e-03	1.249e+04	1.0	0.0	0.0
7	10.152	0.099	0.233	1.135e+04	1.0	344.74	2.89e-02	9713.92	0.8	0.0	0.0
8	10.703	0.093	0.227	1.852e+04	1.6	1.745e+04	1.5	5857.68	0.5	0.0	0.0
9	11.747	0.085	0.217	2.955e+04	2.5	2242.00	0.2	16.68	1.40e-03	0.0	0.0
10	12.566	0.080	0.210	1662.06	0.1	3089.47	0.3	1.018e+04	0.9	0.0	0.0
11	13.328	0.075	0.204	4500.07	0.4	1176.17	9.87e-02	6315.21	0.5	0.0	0.0
12	13.477	0.074	0.203	7285.82	0.6	976.06	8.19e-02	5.069e+04	4.3	0.0	0.0
13	14.034	0.071	0.199	8.15	6.83e-04	1571.61	0.1	9093.74	0.8	0.0	0.0
14	14.805	0.068	0.195	84.29	7.07e-03	133.65	1.12e-02	4.510e+04	3.8	0.0	0.0
15	15.581	0.064	0.191	1.319e+04	1.1	1411.76	0.1	2824.62	0.2	0.0	0.0
16	16.557	0.060	0.186	1230.00	0.1	2664.48	0.2	2593.53	0.2	0.0	0.0
17	18.251	0.055	0.179	2229.48	0.2	573.46	4.81e-02	9.987e+04	8.4	0.0	0.0
18	18.725	0.053	0.177	2.945e+04	2.5	6209.29	0.5	7950.45	0.7	0.0	0.0
19	22.973	0.044	0.165	9101.56	0.8	4.008e+04	3.4	1268.26	0.1	0.0	0.0
20	24.925	0.040	0.161	1.806e+04	1.5	567.57	4.76e-02	2.502e+05	21.0	0.0	0.0
21	25.933	0.039	0.159	2.630e+05	22.1	3599.31	0.3	2.173e+04	1.8	0.0	0.0
22	32.575	0.031	0.149	2.408e+04	2.0	3.027e+05	25.4	193.36	1.62e-02	0.0	0.0
23	33.734	0.030	0.148	250.46	2.10e-02	277.60	2.33e-02	2.179e+05	18.3	0.0	0.0
24	36.257	0.028	0.145	6.607e+04	5.5	7.569e+04	6.3	52.17	4.38e-03	0.0	0.0
25	63.656	0.016	0.130	4614.98	0.4	9.350e+04	7.8	10.65	8.93e-04	0.0	0.0
26	70.143	0.014	0.129	8.386e+04	7.0	3370.16	0.3	2713.17	0.2	0.0	0.0
27	77.871	0.013	0.127	371.31	3.11e-02	0.94	7.85e-05	2.701e+05	22.7	0.0	0.0
Risulta				1.150e+06		1.149e+06		1.049e+06			
In percentuale				96.45		96.37		88.02			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.350
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.134 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.148 sec.
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1149.48	5.136e+04	792.44	1128.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1144.44	183.52	-63.00	1114.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1143.45	153.48	1693.00	1144.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1142.82	149.92	1693.00	1109.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1130.76	421.95	708.88	1121.72	0.0	-5.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1130.13	192.66	1693.00	1074.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1127.16	289.56	-63.00	1190.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1118.76	203.72	-63.00	1042.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1118.09	174.65	1693.00	1215.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1117.44	1635.50	1576.78	1039.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1115.16	189.96	-63.00	1223.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1113.84	1002.36	928.00	1029.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1106.76	184.24	-63.00	1009.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1105.42	282.97	1693.00	1232.48	0.0	-3.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1105.27	168.15	1476.02	1005.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1103.16	173.80	-63.00	1256.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1098.24	319.57	-63.00	1159.84	0.0	-3.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1094.76	274.62	-63.00	976.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1093.10	174.17	1473.00	971.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1092.74	183.36	1693.00	1285.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1091.16	367.54	-63.00	1266.85	0.0	-3.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1085.76	493.81	-63.00	1061.75	0.0	-5.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1082.88	243.06	1473.00	1010.41	0.0	-3.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1081.40	822.32	1619.33	1055.14	0.0	-5.29	1601.33	1039.00	0.0	1.0274e+06	6.7556e+06
1080.94	380.57	780.67	1109.29	0.0	-19.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1080.84	266.73	-63.00	937.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1080.07	174.65	1693.00	1320.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1070.64	156.79	-63.00	1347.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1068.77	188.86	1473.00	903.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1067.40	377.83	1693.00	1308.63	0.0	-7.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1066.92	236.86	-63.00	898.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1060.38	208.92	-63.00	1375.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1056.60	171.89	1473.00	870.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1056.12	167.50	1693.00	1387.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1053.00	269.92	-63.00	860.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1050.12	769.14	-63.00	1312.79	0.0	-9.03	-63.00	1285.17	0.0	0.0	7.3265e+06
1048.32	527.56	1473.00	963.32	0.0	-8.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1047.00	364.38	-63.00	1162.49	0.0	-3.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1045.37	835.28	1620.47	1061.49	0.0	-7.05	1601.33	1039.00	0.0	1.0926e+06	9.4160e+06
1044.84	159.61	1693.00	1418.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1044.43	205.72	1473.00	836.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1041.00	220.75	-63.00	826.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1040.76	98.61	-63.00	1114.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1038.12	207.43	-63.00	1437.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1033.56	182.66	1693.00	1450.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
1032.26	186.12	1473.00	802.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1029.00	978.61	-63.00	951.20	0.0	-14.13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1026.12	187.33	-63.00	1470.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1023.48	367.37	1693.00	1311.24	0.0	-10.17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1022.28	173.43	1693.00	1481.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1020.10	169.60	1473.00	768.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1017.00	237.62	-63.00	760.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1014.12	241.06	-63.00	1504.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1013.76	812.06	1473.00	914.71	0.0	-13.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1011.00	166.80	1693.00	1512.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1009.33	821.89	1619.29	1059.65	0.0	-7.05	1689.40	1039.99	0.049	3.251	1.334
1007.93	202.41	1473.00	734.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1006.38	200.57	-63.00	730.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1002.46	886.06	-63.00	1425.72	0.0	-10.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
999.72	171.29	1693.00	1544.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
995.76	3.003e+04	682.44	721.94	0.0	-29.45	-62.27	701.69	0.002	33.750	1.026
990.79	187.67	-63.00	1568.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
986.90	176.27	1693.00	1579.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
982.40	389.39	1091.59	663.89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.56	580.44	1693.00	1374.54	0.0	-16.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.20	1053.32	1473.00	877.28	0.0	-16.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.13	151.47	-63.00	1601.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
974.09	229.83	1693.00	1609.95	0.0	-1.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
973.29	823.30	1619.10	1059.61	0.0	-7.05	1601.33	1039.00	0.0	1.0144e+06	8.6285e+06
969.48	2.606e+04	408.11	1628.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
969.04	341.79	1100.98	626.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
961.27	185.63	1693.00	1650.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
956.91	4381.03	4.70	1005.26	0.0	-45.01	-62.93	704.65	0.002	5.192	7.116
955.80	194.35	-63.00	1666.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
955.68	974.83	655.17	648.86	0.0	-5.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
948.46	176.72	1693.00	1686.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
944.64	1258.53	1465.26	803.24	0.0	-22.31	1473.00	797.43	0.0	1.1051e+07	4.9890e+05
943.80	172.13	-63.00	1699.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
942.32	419.83	1021.80	552.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
937.26	928.53	1603.52	1057.51	0.0	-7.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
935.64	1.410e+04	1329.68	1707.64	0.0	-25.34	1691.92	1721.61	0.006	15.059	0.729
931.80	194.00	-63.00	1732.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
928.96	398.16	986.37	515.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
921.24	163.46	928.00	1762.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
919.80	189.32	-63.00	1766.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
918.07	4153.59	11.52	1009.05	0.0	-49.92	-62.94	704.71	0.002	6.084	6.708
915.60	1494.31	628.77	589.82	0.0	-11.13	481.72	687.03	0.001	12.027	2.514
910.08	1589.96	1473.00	782.88	0.0	-26.18	1473.00	777.22	0.0	0.0	1.7069e+04
906.97	198.39	-63.00	1801.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
906.84	139.96	928.00	1802.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
902.24	434.15	977.50	441.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
901.22	551.66	1583.00	1039.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
899.83	1701.11	1488.87	1568.31	0.0	-34.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
892.57	199.05	-63.00	1841.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
892.44	369.93	928.00	1809.05	0.0	-4.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
888.88	285.41	977.50	404.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
884.52	7.61	1328.00	1864.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
882.72	1.280e+04	977.50	387.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
879.84	177.97	930.86	1877.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
879.23	2525.70	-63.00	1235.92	0.0	-55.56	-63.00	1319.66	0.0	0.0	2.6641e+06
878.17	219.79	-63.00	1881.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
875.76	4820.54	-14.18	701.00	0.0	0.0	149.22	701.00	0.001	0.839	0.0
875.52	2737.58	1156.27	661.21	0.0	-30.05	1398.98	653.16	0.606	0.932	0.001
867.24	183.33	928.00	1912.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
865.18	712.65	1574.87	1039.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
864.03	1424.77	1446.85	1631.77	0.0	-27.10	1692.19	1721.71	0.004	12.464	5.298
863.77	186.08	-63.00	1921.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
854.64	3439.65	699.95	1925.26	0.0	-9.25	913.61	1913.78	0.320	2.660	0.032
852.13	186.75	-63.00	1953.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
842.04	220.92	928.00	1982.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
840.49	176.73	-63.00	1986.31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
840.38	4015.09	7.57	1072.36	0.0	-61.03	-62.97	706.93	0.001	5.554	5.819
837.42	6866.72	1026.95	529.71	0.0	-32.60	1372.45	387.48	0.211	1.155	0.845

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
831.60	7.61	977.50	245.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
829.44	202.51	928.00	2017.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
829.15	606.83	1593.00	1039.00	0.0	0.0	1601.33	1039.00	0.0	4.7569e+05	0.0
828.84	167.79	-63.00	2018.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
828.22	1451.01	1437.40	1633.48	0.0	-27.10	1692.19	1721.71	0.004	12.944	5.197
817.20	182.05	-63.00	2051.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
816.84	183.33	928.00	2052.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
816.00	156.16	1558.36	535.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
806.52	164.82	-63.00	2080.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
804.24	1200.60	928.00	1935.44	0.0	-16.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
801.53	4465.86	3.32	1099.11	0.0	-65.88	-62.98	708.79	0.001	5.256	5.399
799.31	6286.90	1018.72	529.19	0.0	-30.91	1347.10	387.46	0.211	0.995	0.854
795.84	156.55	-63.00	2110.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
795.04	2364.91	1496.28	1847.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
793.11	837.99	1591.19	1051.02	0.0	-7.05	1687.86	1039.58	0.033	3.688	0.834
792.42	1442.10	1495.07	1617.93	0.0	-25.34	1691.99	1721.77	0.004	9.319	6.362
791.64	210.19	928.00	2122.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
785.16	173.56	-63.00	2140.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
778.32	194.87	928.00	2159.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
775.08	158.49	-63.00	2168.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
765.00	1.507e+04	392.81	2174.54	0.0	-23.70	925.13	2195.93	0.002	13.449	1.629
762.72	2.072e+04	464.83	573.15	0.0	-86.17	490.74	387.34	6.2881e-04	0.242	9.632
761.21	1997.54	1473.00	726.95	0.0	-31.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
757.07	773.57	1614.56	1052.03	0.0	-5.29	1684.90	1039.56	0.046	2.460	0.955
756.61	1613.05	1517.41	1591.64	0.0	-27.10	1692.22	1721.55	0.005	8.473	7.150
755.52	2621.55	1690.00	703.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
738.33	3335.76	588.03	2117.83	0.0	-23.70	925.13	2195.93	0.002	8.517	5.948
723.85	4935.19	-2.94	1146.80	0.0	-73.35	-62.98	710.65	8.1511e-04	4.783	5.163
723.10	6527.56	1022.09	525.13	0.0	-30.91	1357.09	387.47	0.213	1.052	0.825
721.04	869.28	1598.99	1050.59	0.0	-5.29	1681.54	1039.33	0.031	2.318	0.901
720.81	1612.65	1517.37	1591.74	0.0	-27.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
713.88	11.41	445.67	2338.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
711.67	3139.06	596.00	2115.83	0.0	-23.70	924.85	2195.93	0.002	8.017	6.061
702.52	4744.93	1429.85	2104.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
685.00	1.845e+05	737.56	1226.15	0.0	-90.45	190.34	1328.17	1.485	0.617	0.093
669.40	2666.20	585.88	2196.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
651.50	1.224e+04	713.80	1076.52	0.0	-90.45	190.16	818.37	0.945	0.740	0.233
634.56	1780.12	1673.86	1039.00	0.0	0.0	1629.03	1039.00	0.014	0.474	0.0
630.96	1.128e+04	913.82	21.00	0.0	0.0	955.50	21.00	0.890	0.066	0.0
618.00	1.266e+04	686.55	1290.64	0.0	-90.45	202.95	1499.04	1.672	0.514	0.206
610.00	4855.23	1054.56	2361.00	0.0	0.0	1045.00	2361.00	1.391	0.018	0.0
584.50	1.141e+04	788.00	1257.25	0.0	-90.45	223.91	1496.74	1.695	0.595	0.234
551.00	1.124e+04	776.53	1260.44	0.0	-90.45	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
517.50	1.124e+04	776.53	1260.44	0.0	-90.45	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
484.00	1.124e+04	776.53	1260.44	0.0	-90.45	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
450.50	1.228e+04	739.84	1272.99	0.0	-90.45	190.14	1504.31	1.287	0.666	0.206
417.00	1.331e+04	708.85	1283.58	0.0	-90.45	190.14	1504.31	1.287	0.628	0.197
383.50	1.324e+04	708.41	1283.10	0.0	-90.45	190.14	1504.31	1.287	0.628	0.197
350.00	4.029e+05	780.11	993.70	0.0	-117.00	132.92	1808.85	0.548	0.982	0.883
315.00	2.100e+04	570.57	1166.37	0.0	-90.45	132.87	1808.96	0.608	0.664	0.696
280.00	2.105e+04	571.57	1165.46	0.0	-90.45	132.87	1808.96	0.608	0.666	0.697
245.00	2.206e+04	564.44	1167.49	0.0	-90.45	120.04	1799.04	0.577	0.692	0.690
210.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	-90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
175.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	-90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
140.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	-90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
105.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	-90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
70.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	-90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
Risulta	1.192e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.861	0.537	0.092	1.13	9.46e-05	1347.39	0.1	8328.18	0.7	0.0	0.0
2	2.841	0.352	0.134	0.04	3.37e-06	116.99	9.81e-03	1.368e+04	1.1	0.0	0.0
3	6.126	0.163	0.134	2.235e+05	18.7	8.746e+04	7.3	6.79	5.70e-04	0.0	0.0
4	6.778	0.148	0.134	3.437e+05	28.8	5.301e+04	4.4	3.38	2.84e-04	0.0	0.0
5	7.606	0.131	0.134	6.39	5.36e-04	4.596e+05	38.6	284.31	2.39e-02	0.0	0.0
6	8.729	0.115	0.129	0.03	2.42e-06	29.40	2.47e-03	1.255e+04	1.1	0.0	0.0
7	10.050	0.100	0.119	1.035e+04	0.9	848.72	7.12e-02	1.100e+04	0.9	0.0	0.0
8	10.762	0.093	0.114	3.205e+04	2.7	1.181e+04	1.0	3997.82	0.3	0.0	0.0
9	12.350	0.081	0.106	322.57	2.70e-02	3563.95	0.3	5629.00	0.5	0.0	0.0
10	12.494	0.080	0.106	1.709e+04	1.4	96.51	8.10e-03	1409.60	0.1	0.0	0.0
11	13.432	0.074	0.102	3686.22	0.3	2153.88	0.2	5.974e+04	5.0	0.0	0.0
12	13.623	0.073	0.101	3453.44	0.3	1006.09	8.44e-02	80.83	6.78e-03	0.0	0.0
13	14.226	0.070	0.099	264.67	2.22e-02	1106.61	9.28e-02	2.041e+04	1.7	0.0	0.0
14	14.904	0.067	0.097	2167.64	0.2	136.14	1.14e-02	3.150e+04	2.6	0.0	0.0
15	15.318	0.065	0.096	1.173e+04	1.0	809.21	6.79e-02	7933.34	0.7	0.0	0.0
16	17.336	0.058	0.091	1826.87	0.2	3190.62	0.3	1241.79	0.1	0.0	0.0
17	18.288	0.055	0.088	3575.95	0.3	1015.89	8.52e-02	9.687e+04	8.1	0.0	0.0
18	18.579	0.054	0.088	3.002e+04	2.5	6513.23	0.5	1.128e+04	0.9	0.0	0.0
19	22.946	0.044	0.081	1.433e+04	1.2	4.119e+04	3.5	2259.41	0.2	0.0	0.0
20	24.348	0.041	0.079	2.504e+05	21.0	1.095e+04	0.9	1.624e+04	1.4	0.0	0.0
21	25.164	0.040	0.078	2.070e+04	1.7	180.08	1.51e-02	2.616e+05	21.9	0.0	0.0
22	31.988	0.031	0.073	3.113e+04	2.6	3.021e+05	25.3	202.34	1.70e-02	0.0	0.0
23	34.055	0.029	0.071	43.23	3.62e-03	436.92	3.67e-02	2.122e+05	17.8	0.0	0.0
24	36.967	0.027	0.070	6.252e+04	5.2	6.434e+04	5.4	0.47	3.90e-05	0.0	0.0
25	65.125	0.015	0.062	2735.32	0.2	9.224e+04	7.7	359.38	3.01e-02	0.0	0.0
26	69.704	0.014	0.061	8.533e+04	7.2	2481.87	0.2	1940.26	0.2	0.0	0.0
27	78.609	0.013	0.060	317.35	2.66e-02	159.99	1.34e-02	2.705e+05	22.7	0.0	0.0
Risulta				1.151e+06		1.148e+06		1.051e+06			
In percentuale				96.54		96.30		88.19			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.350
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.134 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.144 sec.
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1149.48	5.136e+04	792.44	1128.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1144.44	183.52	-63.00	1114.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1143.45	153.48	1693.00	1144.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1142.82	149.92	1693.00	1109.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1130.76	421.95	708.88	1121.72	0.0	5.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1130.13	192.66	1693.00	1074.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1127.16	289.56	-63.00	1190.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1118.76	203.72	-63.00	1042.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1118.09	174.65	1693.00	1215.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1117.44	1635.50	1576.78	1039.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1115.16	189.96	-63.00	1223.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1113.84	1002.36	928.00	1029.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1106.76	184.24	-63.00	1009.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1105.42	282.97	1693.00	1232.48	0.0	3.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1105.27	168.15	1476.02	1005.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1103.16	173.80	-63.00	1256.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1098.24	319.57	-63.00	1159.84	0.0	3.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1094.76	274.62	-63.00	976.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1093.10	174.17	1473.00	971.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1092.74	183.36	1693.00	1285.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1091.16	367.54	-63.00	1266.85	0.0	3.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1085.76	493.81	-63.00	1061.75	0.0	5.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1082.88	243.06	1473.00	1010.41	0.0	3.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1081.40	822.32	1619.33	1055.14	0.0	5.29	1601.33	1039.00	0.0	1.0274e+06	6.7556e+06
1080.94	380.57	780.67	1109.29	0.0	19.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1080.84	266.73	-63.00	937.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1080.07	174.65	1693.00	1320.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1070.64	156.79	-63.00	1347.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1068.77	188.86	1473.00	903.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1067.40	377.83	1693.00	1308.63	0.0	7.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1066.92	236.86	-63.00	898.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1060.38	208.92	-63.00	1375.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1056.60	171.89	1473.00	870.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1056.12	167.50	1693.00	1387.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1053.00	269.92	-63.00	860.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1050.12	769.14	-63.00	1312.79	0.0	9.03	-63.00	1285.17	0.0	0.0	7.3265e+06
1048.32	527.56	1473.00	963.32	0.0	8.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1047.00	364.38	-63.00	1162.49	0.0	3.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1045.37	835.28	1620.47	1061.49	0.0	7.05	1601.33	1039.00	0.0	1.0926e+06	9.4160e+06
1044.84	159.61	1693.00	1418.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1044.43	205.72	1473.00	836.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1041.00	220.75	-63.00	826.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1040.76	98.61	-63.00	1114.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1038.12	207.43	-63.00	1437.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1033.56	182.66	1693.00	1450.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1032.26	186.12	1473.00	802.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
1029.00	978.61	-63.00	951.20	0.0	14.13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1026.12	187.33	-63.00	1470.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1023.48	367.37	1693.00	1311.24	0.0	10.17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1022.28	173.43	1693.00	1481.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1020.10	169.60	1473.00	768.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1017.00	237.62	-63.00	760.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1014.12	241.06	-63.00	1504.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1013.76	812.06	1473.00	914.71	0.0	13.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1011.00	166.80	1693.00	1512.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1009.33	821.89	1619.29	1059.65	0.0	7.05	1689.40	1039.99	0.049	3.251	1.334
1007.93	202.41	1473.00	734.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1006.38	200.57	-63.00	730.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1002.46	886.06	-63.00	1425.72	0.0	10.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
999.72	171.29	1693.00	1544.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
995.76	3.003e+04	682.44	721.94	0.0	29.45	-62.27	701.69	0.002	33.750	1.026
990.79	187.67	-63.00	1568.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
986.90	176.27	1693.00	1579.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
982.40	389.39	1091.59	663.89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.56	580.44	1693.00	1374.54	0.0	16.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.20	1053.32	1473.00	877.28	0.0	16.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.13	151.47	-63.00	1601.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
974.09	229.83	1693.00	1609.95	0.0	1.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
973.29	823.30	1619.10	1059.61	0.0	7.05	1601.33	1039.00	0.0	1.0144e+06	8.6285e+06
969.48	2.606e+04	408.11	1628.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
969.04	341.79	1100.98	626.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
961.27	185.63	1693.00	1650.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
956.91	4381.03	4.70	1005.26	0.0	45.01	-62.93	704.65	0.002	5.192	7.116
955.80	194.35	-63.00	1666.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
955.68	974.83	655.17	648.86	0.0	5.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
948.46	176.72	1693.00	1686.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
944.64	1258.53	1465.26	803.24	0.0	22.31	1473.00	797.43	0.0	1.1051e+07	4.9890e+05
943.80	172.13	-63.00	1699.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
942.32	419.83	1021.80	552.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
937.26	928.53	1603.52	1057.51	0.0	7.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
935.64	1.410e+04	1329.68	1707.64	0.0	25.34	1691.92	1721.61	0.006	15.059	0.729
931.80	194.00	-63.00	1732.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
928.96	398.16	986.37	515.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
921.24	163.46	928.00	1762.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
919.80	189.32	-63.00	1766.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
918.07	4153.59	11.52	1009.05	0.0	49.92	-62.94	704.71	0.002	6.084	6.708
915.60	1494.31	628.77	589.82	0.0	11.13	481.72	687.03	0.001	12.027	2.514
910.08	1589.96	1473.00	782.88	0.0	26.18	1473.00	777.22	0.0	0.0	1.7069e+04
906.97	198.39	-63.00	1801.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
906.84	139.96	928.00	1802.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
902.24	434.15	977.50	441.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
901.22	551.66	1583.00	1039.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
899.83	1701.11	1488.87	1568.31	0.0	34.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
892.57	199.05	-63.00	1841.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
892.44	369.93	928.00	1809.05	0.0	4.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
888.88	285.41	977.50	404.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
884.52	7.61	1328.00	1864.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
882.72	1.280e+04	977.50	387.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
879.84	177.97	930.86	1877.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
879.23	2525.70	-63.00	1235.92	0.0	55.56	-63.00	1319.66	0.0	0.0	2.6641e+06
878.17	219.79	-63.00	1881.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
875.76	4820.54	-14.18	701.00	0.0	0.0	149.22	701.00	0.001	0.839	0.0
875.52	2737.58	1156.27	661.21	0.0	30.05	1398.98	653.16	0.606	0.932	0.001
867.24	183.33	928.00	1912.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
865.18	712.65	1574.87	1039.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
864.03	1424.77	1446.85	1631.77	0.0	27.10	1692.19	1721.71	0.004	12.464	5.298
863.77	186.08	-63.00	1921.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
854.64	3439.65	699.95	1925.26	0.0	9.25	913.61	1913.78	0.320	2.660	0.032
852.13	186.75	-63.00	1953.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
842.04	220.92	928.00	1982.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
840.49	176.73	-63.00	1986.31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
840.38	4015.09	7.57	1072.36	0.0	61.03	-62.97	706.93	0.001	5.554	5.819
837.42	6866.72	1026.95	529.71	0.0	32.60	1372.45	387.48	0.211	1.155	0.845
831.60	7.61	977.50	245.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
829.44	202.51	928.00	2017.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
829.15	606.83	1593.00	1039.00	0.0	0.0	1601.33	1039.00	0.0	4.7569e+05	0.0
828.84	167.79	-63.00	2018.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
828.22	1451.01	1437.40	1633.48	0.0	27.10	1692.19	1721.71	0.004	12.944	5.197
817.20	182.05	-63.00	2051.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
816.84	183.33	928.00	2052.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
816.00	156.16	1558.36	535.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
806.52	164.82	-63.00	2080.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
804.24	1200.60	928.00	1935.44	0.0	16.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
801.53	4465.86	3.32	1099.11	0.0	65.88	-62.98	708.79	0.001	5.256	5.399
799.31	6286.90	1018.72	529.19	0.0	30.91	1347.10	387.46	0.211	0.995	0.854
795.84	156.55	-63.00	2110.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
795.04	2364.91	1496.28	1847.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
793.11	837.99	1591.19	1051.02	0.0	7.05	1687.86	1039.58	0.033	3.688	0.834
792.42	1442.10	1495.07	1617.93	0.0	25.34	1691.99	1721.77	0.004	9.319	6.362
791.64	210.19	928.00	2122.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
785.16	173.56	-63.00	2140.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
778.32	194.87	928.00	2159.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
775.08	158.49	-63.00	2168.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
765.00	1.507e+04	392.81	2174.54	0.0	23.70	925.13	2195.93	0.002	13.449	1.629
762.72	2.072e+04	464.83	573.15	0.0	86.17	490.74	387.34	6.2881e-04	0.242	9.632
761.21	1997.54	1473.00	726.95	0.0	31.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
757.07	773.57	1614.56	1052.03	0.0	5.29	1684.90	1039.56	0.046	2.460	0.955
756.61	1613.05	1517.41	1591.64	0.0	27.10	1692.22	1721.55	0.005	8.473	7.150
755.52	2621.55	1690.00	703.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
738.33	3335.76	588.03	2117.83	0.0	23.70	925.13	2195.93	0.002	8.517	5.948
723.85	4935.19	-2.94	1146.80	0.0	73.35	-62.98	710.65	8.1511e-04	4.783	5.163
723.10	6527.56	1022.09	525.13	0.0	30.91	1357.09	387.47	0.213	1.052	0.825
721.04	869.28	1598.99	1050.59	0.0	5.29	1681.54	1039.33	0.031	2.318	0.901
720.81	1612.65	1517.37	1591.74	0.0	27.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
713.88	11.41	445.67	2338.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
711.67	3139.06	596.00	2115.83	0.0	23.70	924.85	2195.93	0.002	8.017	6.061
702.52	4744.93	1429.85	2104.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
685.00	1.845e+05	737.56	1226.15	0.0	90.45	190.34	1328.17	1.485	0.617	0.093
669.40	2666.20	585.88	2196.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
651.50	1.224e+04	713.80	1076.52	0.0	90.45	190.16	818.37	0.945	0.740	0.233
634.56	1780.12	1673.86	1039.00	0.0	0.0	1629.03	1039.00	0.014	0.474	0.0
630.96	1.128e+04	913.82	21.00	0.0	0.0	955.50	21.00	0.890	0.066	0.0
618.00	1.266e+04	686.55	1290.64	0.0	90.45	202.95	1499.04	1.672	0.514	0.206
610.00	4855.23	1054.56	2361.00	0.0	0.0	1045.00	2361.00	1.391	0.018	0.0
584.50	1.141e+04	788.00	1257.25	0.0	90.45	223.91	1496.74	1.695	0.595	0.234
551.00	1.124e+04	776.53	1260.44	0.0	90.45	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
517.50	1.124e+04	776.53	1260.44	0.0	90.45	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
484.00	1.124e+04	776.53	1260.44	0.0	90.45	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
450.50	1.228e+04	739.84	1272.99	0.0	90.45	190.14	1504.31	1.287	0.666	0.206
417.00	1.331e+04	708.85	1283.58	0.0	90.45	190.14	1504.31	1.287	0.628	0.197
383.50	1.324e+04	708.41	1283.10	0.0	90.45	190.14	1504.31	1.287	0.628	0.197
350.00	4.029e+05	780.11	993.70	0.0	117.00	132.92	1808.85	0.548	0.982	0.883
315.00	2.100e+04	570.57	1166.37	0.0	90.45	132.87	1808.96	0.608	0.664	0.696
280.00	2.105e+04	571.57	1165.46	0.0	90.45	132.87	1808.96	0.608	0.666	0.697
245.00	2.206e+04	564.44	1167.49	0.0	90.45	120.04	1799.04	0.577	0.692	0.690
210.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
175.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
140.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
105.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
70.00	2.307e+04	557.93	1169.34	0.0	90.45	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
Risulta	1.192e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.861	0.537	0.092	1.08	9.07e-05	1347.38	0.1	8328.18	0.7	0.0	0.0
2	2.841	0.352	0.134	0.03	2.28e-06	116.99	9.81e-03	1.368e+04	1.1	0.0	0.0
3	6.199	0.161	0.134	1.481e+05	12.4	1.094e+05	9.2	5.13	4.31e-04	0.0	0.0
4	6.932	0.144	0.134	4.059e+05	34.0	3.223e+04	2.7	2.99	2.51e-04	0.0	0.0
5	7.614	0.131	0.134	254.40	2.13e-02	4.589e+05	38.5	290.41	2.44e-02	0.0	0.0
6	8.729	0.115	0.129	0.01	1.19e-06	30.72	2.58e-03	1.256e+04	1.1	0.0	0.0
7	9.945	0.101	0.119	8517.33	0.7	44.30	3.72e-03	6852.32	0.6	0.0	0.0
8	10.421	0.096	0.116	587.09	4.92e-02	7386.43	0.6	7447.50	0.6	0.0	0.0
9	11.079	0.090	0.112	5.784e+04	4.8	4327.73	0.4	571.86	4.80e-02	0.0	0.0
10	12.380	0.081	0.106	2242.86	0.2	3401.73	0.3	6910.98	0.6	0.0	0.0
11	13.377	0.075	0.102	6788.01	0.6	1138.31	9.55e-02	4.587e+04	3.8	0.0	0.0
12	13.634	0.073	0.101	1305.93	0.1	1081.50	9.07e-02	1.675e+04	1.4	0.0	0.0
13	14.052	0.071	0.100	861.57	7.22e-02	2419.60	0.2	1.049e+04	0.9	0.0	0.0
14	14.897	0.067	0.097	45.85	3.84e-03	31.56	2.65e-03	4.502e+04	3.8	0.0	0.0
15	15.500	0.065	0.095	9053.96	0.8	921.92	7.73e-02	1022.60	8.58e-02	0.0	0.0
16	17.219	0.058	0.091	3692.23	0.3	2705.52	0.2	3308.60	0.3	0.0	0.0
17	18.167	0.055	0.089	1.649e+04	1.4	3387.99	0.3	5.805e+04	4.9	0.0	0.0
18	18.533	0.054	0.088	1.641e+04	1.4	4134.23	0.3	4.901e+04	4.1	0.0	0.0
19	22.820	0.044	0.081	2228.60	0.2	4.583e+04	3.8	11.06	9.28e-04	0.0	0.0
20	25.003	0.040	0.079	1.130e+04	0.9	151.24	1.27e-02	2.614e+05	21.9	0.0	0.0
21	26.688	0.037	0.077	2.226e+05	18.7	1.120e+04	0.9	1.857e+04	1.6	0.0	0.0
22	31.527	0.032	0.073	9.958e+04	8.3	1.840e+05	15.4	1.46	1.23e-04	0.0	0.0
23	33.622	0.030	0.072	3.431e+04	2.9	1.188e+05	10.0	7.207e+04	6.0	0.0	0.0
24	34.188	0.029	0.071	1.139e+04	1.0	5.298e+04	4.4	1.395e+05	11.7	0.0	0.0
25	62.732	0.016	0.062	8405.08	0.7	9.239e+04	7.8	1449.23	0.1	0.0	0.0
26	69.185	0.014	0.061	7.950e+04	6.7	8317.78	0.7	3760.69	0.3	0.0	0.0
27	78.450	0.013	0.060	818.06	6.86e-02	9.35	7.84e-04	2.676e+05	22.4	0.0	0.0
Risulta				1.148e+06		1.147e+06		1.050e+06			
In percentuale				96.28		96.20		88.12			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.350
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.134 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.132 sec.
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1149.48	5.136e+04	792.44	1128.00	102.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1144.44	183.52	-63.00	1114.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1143.45	153.48	1693.00	1144.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1142.82	149.92	1693.00	1109.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1130.76	421.95	708.88	1121.72	87.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1130.13	192.66	1693.00	1074.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1127.16	289.56	-63.00	1190.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1118.76	203.72	-63.00	1042.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1118.09	174.65	1693.00	1215.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1117.44	1635.50	1576.78	1039.00	18.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1115.16	189.96	-63.00	1223.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1113.84	1002.36	928.00	1029.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1106.76	184.24	-63.00	1009.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1105.42	282.97	1693.00	1232.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1105.27	168.15	1476.02	1005.20	7.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1103.16	173.80	-63.00	1256.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1098.24	319.57	-63.00	1159.84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1094.76	274.62	-63.00	976.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1093.10	174.17	1473.00	971.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1092.74	183.36	1693.00	1285.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1091.16	367.54	-63.00	1266.85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1085.76	493.81	-63.00	1061.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1082.88	243.06	1473.00	1010.41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1081.40	822.32	1619.33	1055.14	9.17	0.0	1601.33	1039.00	0.0	1.0274e+06	6.7556e+06
1080.94	380.57	780.67	1109.29	76.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1080.84	266.73	-63.00	937.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1080.07	174.65	1693.00	1320.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1070.64	156.79	-63.00	1347.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1068.77	188.86	1473.00	903.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1067.40	377.83	1693.00	1308.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1066.92	236.86	-63.00	898.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1060.38	208.92	-63.00	1375.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1056.60	171.89	1473.00	870.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1056.12	167.50	1693.00	1387.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1053.00	269.92	-63.00	860.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1050.12	769.14	-63.00	1312.79	0.0	0.0	-63.00	1285.17	0.0	0.0	7.3265e+06
1048.32	527.56	1473.00	963.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1047.00	364.38	-63.00	1162.49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1045.37	835.28	1620.47	1061.49	9.17	0.0	1601.33	1039.00	0.0	1.0926e+06	9.4160e+06
1044.84	159.61	1693.00	1418.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1044.43	205.72	1473.00	836.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1041.00	220.75	-63.00	826.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1040.76	98.61	-63.00	1114.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1038.12	207.43	-63.00	1437.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1033.56	182.66	1693.00	1450.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
1032.26	186.12	1473.00	802.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1029.00	978.61	-63.00	951.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1026.12	187.33	-63.00	1470.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1023.48	367.37	1693.00	1311.24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1022.28	173.43	1693.00	1481.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1020.10	169.60	1473.00	768.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1017.00	237.62	-63.00	760.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1014.12	241.06	-63.00	1504.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1013.76	812.06	1473.00	914.71	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1011.00	166.80	1693.00	1512.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1009.33	821.89	1619.29	1059.65	9.17	0.0	1689.40	1039.99	0.049	3.251	1.334
1007.93	202.41	1473.00	734.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1006.38	200.57	-63.00	730.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1002.46	886.06	-63.00	1425.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
999.72	171.29	1693.00	1544.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
995.76	3.003e+04	682.44	721.94	83.90	0.0	-62.27	701.69	0.002	33.750	1.026
990.79	187.67	-63.00	1568.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
986.90	176.27	1693.00	1579.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
982.40	389.39	1091.59	663.89	49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.56	580.44	1693.00	1374.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.20	1053.32	1473.00	877.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.13	151.47	-63.00	1601.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
974.09	229.83	1693.00	1609.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
973.29	823.30	1619.10	1059.61	9.17	0.0	1601.33	1039.00	0.0	1.0144e+06	8.6285e+06
969.48	2.606e+04	408.11	1628.00	56.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
969.04	341.79	1100.98	626.78	49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
961.27	185.63	1693.00	1650.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
956.91	4381.03	4.70	1005.26	20.49	0.0	-62.93	704.65	0.002	5.192	7.116
955.80	194.35	-63.00	1666.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
955.68	974.83	655.17	648.86	54.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
948.46	176.72	1693.00	1686.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
944.64	1258.53	1465.26	803.24	76.80	0.0	1473.00	797.43	0.0	1.1051e+07	4.9890e+05
943.80	172.13	-63.00	1699.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
942.32	419.83	1021.80	552.56	56.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
937.26	928.53	1603.52	1057.51	11.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
935.64	1.410e+04	1329.68	1707.64	45.35	0.0	1691.92	1721.61	0.006	15.059	0.729
931.80	194.00	-63.00	1732.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
928.96	398.16	986.37	515.44	49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
921.24	163.46	928.00	1762.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
919.80	189.32	-63.00	1766.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
918.07	4153.59	11.52	1009.05	20.49	0.0	-62.94	704.71	0.002	6.084	6.708
915.60	1494.31	628.77	589.82	54.50	0.0	481.72	687.03	0.001	12.027	2.514
910.08	1589.96	1473.00	782.88	0.0	0.0	1473.00	777.22	0.0	0.0	1.7069e+04
906.97	198.39	-63.00	1801.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
906.84	139.96	928.00	1802.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
902.24	434.15	977.50	441.22	49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
901.22	551.66	1583.00	1039.00	7.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
899.83	1701.11	1488.87	1568.31	38.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
892.57	199.05	-63.00	1841.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
892.44	369.93	928.00	1809.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
888.88	285.41	977.50	404.11	49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
884.52	7.61	1328.00	1864.00	36.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
882.72	1.280e+04	977.50	387.00	63.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
879.84	177.97	930.86	1877.00	7.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
879.23	2525.70	-63.00	1235.92	0.0	0.0	-63.00	1319.66	0.0	0.0	2.6641e+06
878.17	219.79	-63.00	1881.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
875.76	4820.54	-14.18	701.00	48.10	0.0	149.22	701.00	0.001	0.839	0.0
875.52	2737.58	1156.27	661.21	49.55	0.0	1398.98	653.16	0.606	0.932	0.001
867.24	183.33	928.00	1912.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
865.18	712.65	1574.87	1039.00	11.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
864.03	1424.77	1446.85	1631.77	38.25	0.0	1692.19	1721.71	0.004	12.464	5.298
863.77	186.08	-63.00	1921.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
854.64	3439.65	699.95	1925.26	22.80	0.0	913.61	1913.78	0.320	2.660	0.032
852.13	186.75	-63.00	1953.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
842.04	220.92	928.00	1982.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
840.49	176.73	-63.00	1986.31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
840.38	4015.09	7.57	1072.36	20.49	0.0	-62.97	706.93	0.001	5.554	5.819
837.42	6866.72	1026.95	529.71	54.50	0.0	1372.45	387.48	0.211	1.155	0.845

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
831.60	7.61	977.50	245.00	49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
829.44	202.51	928.00	2017.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
829.15	606.83	1593.00	1039.00	9.17	0.0	1601.33	1039.00	0.0	4.7569e+05	0.0
828.84	167.79	-63.00	2018.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
828.22	1451.01	1437.40	1633.48	38.25	0.0	1692.19	1721.71	0.004	12.944	5.197
817.20	182.05	-63.00	2051.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
816.84	183.33	928.00	2052.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
816.00	156.16	1558.36	535.00	17.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
806.52	164.82	-63.00	2080.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
804.24	1200.60	928.00	1935.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
801.53	4465.86	3.32	1099.11	20.49	0.0	-62.98	708.79	0.001	5.256	5.399
799.31	6286.90	1018.72	529.19	54.50	0.0	1347.10	387.46	0.211	0.995	0.854
795.84	156.55	-63.00	2110.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
795.04	2364.91	1496.28	1847.00	44.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
793.11	837.99	1591.19	1051.02	11.00	0.0	1687.86	1039.58	0.033	3.688	0.834
792.42	1442.10	1495.07	1617.93	36.50	0.0	1691.99	1721.77	0.004	9.319	6.362
791.64	210.19	928.00	2122.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
785.16	173.56	-63.00	2140.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
778.32	194.87	928.00	2159.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
775.08	158.49	-63.00	2168.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
765.00	1.507e+04	392.81	2174.54	63.75	0.0	925.13	2195.93	0.002	13.449	1.629
762.72	2.072e+04	464.83	573.15	115.15	0.0	490.74	387.34	6.2881e-04	0.242	9.632
761.21	1997.54	1473.00	726.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
757.07	773.57	1614.56	1052.03	9.17	0.0	1684.90	1039.56	0.046	2.460	0.955
756.61	1613.05	1517.41	1591.64	36.50	0.0	1692.22	1721.55	0.005	8.473	7.150
755.52	2621.55	1690.00	703.00	17.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
738.33	3335.76	588.03	2117.83	49.55	0.0	925.13	2195.93	0.002	8.517	5.948
723.85	4935.19	-2.94	1146.80	20.49	0.0	-62.98	710.65	8.1511e-04	4.783	5.163
723.10	6527.56	1022.09	525.13	54.50	0.0	1357.09	387.47	0.213	1.052	0.825
721.04	869.28	1598.99	1050.59	11.00	0.0	1681.54	1039.33	0.031	2.318	0.901
720.81	1612.65	1517.37	1591.74	36.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
713.88	11.41	445.67	2338.00	49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
711.67	3139.06	596.00	2115.83	47.78	0.0	924.85	2195.93	0.002	8.017	6.061
702.52	4744.93	1429.85	2104.00	44.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
685.00	1.845e+05	737.56	1226.15	87.80	0.0	190.34	1328.17	1.485	0.617	0.093
669.40	2666.20	585.88	2196.00	33.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
651.50	1.224e+04	713.80	1076.52	87.80	0.0	190.16	818.37	0.945	0.740	0.233
634.56	1780.12	1673.86	1039.00	17.50	0.0	1629.03	1039.00	0.014	0.474	0.0
630.96	1.128e+04	913.82	21.00	91.15	0.0	955.50	21.00	0.890	0.066	0.0
618.00	1.266e+04	686.55	1290.64	87.80	0.0	202.95	1499.04	1.672	0.514	0.206
610.00	4855.23	1054.56	2361.00	78.40	0.0	1045.00	2361.00	1.391	0.018	0.0
584.50	1.141e+04	788.00	1257.25	87.80	0.0	223.91	1496.74	1.695	0.595	0.234
551.00	1.124e+04	776.53	1260.44	87.80	0.0	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
517.50	1.124e+04	776.53	1260.44	87.80	0.0	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
484.00	1.124e+04	776.53	1260.44	87.80	0.0	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
450.50	1.228e+04	739.84	1272.99	87.80	0.0	190.14	1504.31	1.287	0.666	0.206
417.00	1.331e+04	708.85	1283.58	87.80	0.0	190.14	1504.31	1.287	0.628	0.197
383.50	1.324e+04	708.41	1283.10	87.80	0.0	190.14	1504.31	1.287	0.628	0.197
350.00	4.029e+05	780.11	993.70	115.15	0.0	132.92	1808.85	0.548	0.982	0.883
315.00	2.100e+04	570.57	1166.37	115.15	0.0	132.87	1808.96	0.608	0.664	0.696
280.00	2.105e+04	571.57	1165.46	115.15	0.0	132.87	1808.96	0.608	0.666	0.697
245.00	2.206e+04	564.44	1167.49	115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.692	0.690
210.00	2.307e+04	557.93	1169.34	115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
175.00	2.307e+04	557.93	1169.34	115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
140.00	2.307e+04	557.93	1169.34	115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
105.00	2.307e+04	557.93	1169.34	115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
70.00	2.307e+04	557.93	1169.34	115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
Risulta	1.192e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.852	0.540	0.092	1.14	9.52e-05	1561.89	0.1	8243.72	0.7	0.0	0.0
2	2.841	0.352	0.134	0.04	3.10e-06	121.66	1.02e-02	1.367e+04	1.1	0.0	0.0
3	5.963	0.168	0.134	1.084e+05	9.1	9.976e+04	8.4	7.34	6.16e-04	0.0	0.0
4	6.800	0.147	0.134	4.398e+05	36.9	1046.58	8.78e-02	0.02	1.89e-06	0.0	0.0
5	7.599	0.132	0.134	1.571e+04	1.3	5.052e+05	42.4	238.11	2.00e-02	0.0	0.0
6	8.746	0.114	0.129	2.13	1.79e-04	35.83	3.01e-03	1.261e+04	1.1	0.0	0.0
7	9.924	0.101	0.119	8798.21	0.7	4865.29	0.4	1.063e+04	0.9	0.0	0.0
8	10.591	0.094	0.115	2.161e+04	1.8	4827.36	0.4	3648.53	0.3	0.0	0.0
9	11.710	0.085	0.109	2.434e+04	2.0	756.50	6.35e-02	25.81	2.17e-03	0.0	0.0
10	12.222	0.082	0.107	4970.68	0.4	3755.66	0.3	5439.89	0.5	0.0	0.0
11	13.392	0.075	0.102	7156.71	0.6	1394.77	0.1	5.170e+04	4.3	0.0	0.0
12	13.564	0.074	0.101	1244.27	0.1	1343.66	0.1	8384.18	0.7	0.0	0.0
13	13.988	0.071	0.100	69.49	5.83e-03	925.81	7.77e-02	1.758e+04	1.5	0.0	0.0
14	14.878	0.067	0.097	12.37	1.04e-03	96.07	8.06e-03	4.176e+04	3.5	0.0	0.0
15	15.643	0.064	0.095	1.638e+04	1.4	1191.56	1.00e-01	676.59	5.68e-02	0.0	0.0
16	17.519	0.057	0.090	1248.94	0.1	4680.05	0.4	7945.36	0.7	0.0	0.0
17	18.307	0.055	0.088	1092.18	9.16e-02	16.63	1.40e-03	1.006e+05	8.4	0.0	0.0
18	19.036	0.053	0.087	3.091e+04	2.6	9811.27	0.8	2068.63	0.2	0.0	0.0
19	22.675	0.044	0.081	7071.99	0.6	4.353e+04	3.7	15.63	1.31e-03	0.0	0.0
20	24.955	0.040	0.079	3.356e+04	2.8	1767.46	0.1	2.396e+05	20.1	0.0	0.0
21	25.687	0.039	0.078	2.176e+05	18.3	2.634e+04	2.2	3.840e+04	3.2	0.0	0.0
22	30.886	0.032	0.074	6.937e+04	5.8	2.625e+05	22.0	1118.49	9.38e-02	0.0	0.0
23	33.875	0.030	0.072	533.64	4.48e-02	449.43	3.77e-02	2.121e+05	17.8	0.0	0.0
24	37.171	0.027	0.070	5.215e+04	4.4	8.361e+04	7.0	77.94	6.54e-03	0.0	0.0
25	67.117	0.015	0.062	1.786e+04	1.5	7.164e+04	6.0	1.50	1.26e-04	0.0	0.0
26	70.876	0.014	0.061	6.977e+04	5.9	1.608e+04	1.3	1080.16	9.06e-02	0.0	0.0
27	77.803	0.013	0.060	60.24	5.05e-03	3.02	2.53e-04	2.716e+05	22.8	0.0	0.0
Risulta				1.150e+06		1.147e+06		1.049e+06			
In percentuale				96.45		96.24		88.02			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			verifica esistenti: fattore FC 1.350
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.134 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.131 sec.
			numero di modi considerati: 27
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1149.48	5.136e+04	792.44	1128.00	-102.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1144.44	183.52	-63.00	1114.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1143.45	153.48	1693.00	1144.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1142.82	149.92	1693.00	1109.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1130.76	421.95	708.88	1121.72	-87.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1130.13	192.66	1693.00	1074.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1127.16	289.56	-63.00	1190.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1118.76	203.72	-63.00	1042.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1118.09	174.65	1693.00	1215.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1117.44	1635.50	1576.78	1039.00	-18.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1115.16	189.96	-63.00	1223.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1113.84	1002.36	928.00	1029.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1106.76	184.24	-63.00	1009.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1105.42	282.97	1693.00	1232.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1105.27	168.15	1476.02	1005.20	-7.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1103.16	173.80	-63.00	1256.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1098.24	319.57	-63.00	1159.84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1094.76	274.62	-63.00	976.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1093.10	174.17	1473.00	971.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1092.74	183.36	1693.00	1285.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1091.16	367.54	-63.00	1266.85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1085.76	493.81	-63.00	1061.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1082.88	243.06	1473.00	1010.41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1081.40	822.32	1619.33	1055.14	-9.17	0.0	1601.33	1039.00	0.0	1.0274e+06	6.7556e+06
1080.94	380.57	780.67	1109.29	-76.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1080.84	266.73	-63.00	937.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1080.07	174.65	1693.00	1320.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1070.64	156.79	-63.00	1347.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1068.77	188.86	1473.00	903.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1067.40	377.83	1693.00	1308.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1066.92	236.86	-63.00	898.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1060.38	208.92	-63.00	1375.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1056.60	171.89	1473.00	870.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1056.12	167.50	1693.00	1387.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1053.00	269.92	-63.00	860.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1050.12	769.14	-63.00	1312.79	0.0	0.0	-63.00	1285.17	0.0	0.0	7.3265e+06
1048.32	527.56	1473.00	963.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1047.00	364.38	-63.00	1162.49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1045.37	835.28	1620.47	1061.49	-9.17	0.0	1601.33	1039.00	0.0	1.0926e+06	9.4160e+06
1044.84	159.61	1693.00	1418.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1044.43	205.72	1473.00	836.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1041.00	220.75	-63.00	826.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1040.76	98.61	-63.00	1114.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1038.12	207.43	-63.00	1437.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
1033.56	182.66	1693.00	1450.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1032.26	186.12	1473.00	802.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1029.00	978.61	-63.00	951.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1026.12	187.33	-63.00	1470.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1023.48	367.37	1693.00	1311.24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1022.28	173.43	1693.00	1481.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1020.10	169.60	1473.00	768.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1017.00	237.62	-63.00	760.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1014.12	241.06	-63.00	1504.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1013.76	812.06	1473.00	914.71	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1011.00	166.80	1693.00	1512.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1009.33	821.89	1619.29	1059.65	-9.17	0.0	1689.40	1039.99	0.049	3.251	1.334
1007.93	202.41	1473.00	734.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1006.38	200.57	-63.00	730.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1002.46	886.06	-63.00	1425.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
999.72	171.29	1693.00	1544.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
995.76	3.003e+04	682.44	721.94	-83.90	0.0	-62.27	701.69	0.002	33.750	1.026
990.79	187.67	-63.00	1568.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
986.90	176.27	1693.00	1579.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
982.40	389.39	1091.59	663.89	-49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.56	580.44	1693.00	1374.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.20	1053.32	1473.00	877.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
979.13	151.47	-63.00	1601.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
974.09	229.83	1693.00	1609.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
973.29	823.30	1619.10	1059.61	-9.17	0.0	1601.33	1039.00	0.0	1.0144e+06	8.6285e+06
969.48	2.606e+04	408.11	1628.00	-56.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
969.04	341.79	1100.98	626.78	-49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
961.27	185.63	1693.00	1650.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
956.91	4381.03	4.70	1005.26	-20.49	0.0	-62.93	704.65	0.002	5.192	7.116
955.80	194.35	-63.00	1666.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
955.68	974.83	655.17	648.86	-54.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
948.46	176.72	1693.00	1686.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
944.64	1258.53	1465.26	803.24	-76.80	0.0	1473.00	797.43	0.0	1.1051e+07	4.9890e+05
943.80	172.13	-63.00	1699.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
942.32	419.83	1021.80	552.56	-56.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
937.26	928.53	1603.52	1057.51	-11.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
935.64	1.410e+04	1329.68	1707.64	-45.35	0.0	1691.92	1721.61	0.006	15.059	0.729
931.80	194.00	-63.00	1732.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
928.96	398.16	986.37	515.44	-49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
921.24	163.46	928.00	1762.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
919.80	189.32	-63.00	1766.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
918.07	4153.59	11.52	1009.05	-20.49	0.0	-62.94	704.71	0.002	6.084	6.708
915.60	1494.31	628.77	589.82	-54.50	0.0	481.72	687.03	0.001	12.027	2.514
910.08	1589.96	1473.00	782.88	0.0	0.0	1473.00	777.22	0.0	0.0	1.7069e+04
906.97	198.39	-63.00	1801.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
906.84	139.96	928.00	1802.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
902.24	434.15	977.50	441.22	-49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
901.22	551.66	1583.00	1039.00	-7.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
899.83	1701.11	1488.87	1568.31	-38.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
892.57	199.05	-63.00	1841.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
892.44	369.93	928.00	1809.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
888.88	285.41	977.50	404.11	-49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
884.52	7.61	1328.00	1864.00	-36.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
882.72	1.280e+04	977.50	387.00	-63.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
879.84	177.97	930.86	1877.00	-7.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
879.23	2525.70	-63.00	1235.92	0.0	0.0	-63.00	1319.66	0.0	0.0	2.6641e+06
878.17	219.79	-63.00	1881.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
875.76	4820.54	-14.18	701.00	-48.10	0.0	149.22	701.00	0.001	0.839	0.0
875.52	2737.58	1156.27	661.21	-49.55	0.0	1398.98	653.16	0.606	0.932	0.001
867.24	183.33	928.00	1912.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
865.18	712.65	1574.87	1039.00	-11.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
864.03	1424.77	1446.85	1631.77	-38.25	0.0	1692.19	1721.71	0.004	12.464	5.298
863.77	186.08	-63.00	1921.63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
854.64	3439.65	699.95	1925.26	-22.80	0.0	913.61	1913.78	0.320	2.660	0.032
852.13	186.75	-63.00	1953.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
842.04	220.92	928.00	1982.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
840.49	176.73	-63.00	1986.31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
840.38	4015.09	7.57	1072.36	-20.49	0.0	-62.97	706.93	0.001	5.554	5.819

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
837.42	6866.72	1026.95	529.71	-54.50	0.0	1372.45	387.48	0.211	1.155	0.845
831.60	7.61	977.50	245.00	-49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
829.44	202.51	928.00	2017.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
829.15	606.83	1593.00	1039.00	-9.17	0.0	1601.33	1039.00	0.0	4.7569e+05	0.0
828.84	167.79	-63.00	2018.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
828.22	1451.01	1437.40	1633.48	-38.25	0.0	1692.19	1721.71	0.004	12.944	5.197
817.20	182.05	-63.00	2051.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
816.84	183.33	928.00	2052.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
816.00	156.16	1558.36	535.00	-17.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
806.52	164.82	-63.00	2080.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
804.24	1200.60	928.00	1935.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
801.53	4465.86	3.32	1099.11	-20.49	0.0	-62.98	708.79	0.001	5.256	5.399
799.31	6286.90	1018.72	529.19	-54.50	0.0	1347.10	387.46	0.211	0.995	0.854
795.84	156.55	-63.00	2110.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
795.04	2364.91	1496.28	1847.00	-44.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
793.11	837.99	1591.19	1051.02	-11.00	0.0	1687.86	1039.58	0.033	3.688	0.834
792.42	1442.10	1495.07	1617.93	-36.50	0.0	1691.99	1721.77	0.004	9.319	6.362
791.64	210.19	928.00	2122.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
785.16	173.56	-63.00	2140.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
778.32	194.87	928.00	2159.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
775.08	158.49	-63.00	2168.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
765.00	1.507e+04	392.81	2174.54	-63.75	0.0	925.13	2195.93	0.002	13.449	1.629
762.72	2.072e+04	464.83	573.15	-115.15	0.0	490.74	387.34	6.2881e-04	0.242	9.632
761.21	1997.54	1473.00	726.95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
757.07	773.57	1614.56	1052.03	-9.17	0.0	1684.90	1039.56	0.046	2.460	0.955
756.61	1613.05	1517.41	1591.64	-36.50	0.0	1692.22	1721.55	0.005	8.473	7.150
755.52	2621.55	1690.00	703.00	-17.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
738.33	3335.76	588.03	2117.83	-49.55	0.0	925.13	2195.93	0.002	8.517	5.948
723.85	4935.19	-2.94	1146.80	-20.49	0.0	-62.98	710.65	8.1511e-04	4.783	5.163
723.10	6527.56	1022.09	525.13	-54.50	0.0	1357.09	387.47	0.213	1.052	0.825
721.04	869.28	1598.99	1050.59	-11.00	0.0	1681.54	1039.33	0.031	2.318	0.901
720.81	1612.65	1517.37	1591.74	-36.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
713.88	11.41	445.67	2338.00	-49.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
711.67	3139.06	596.00	2115.83	-47.78	0.0	924.85	2195.93	0.002	8.017	6.061
702.52	4744.93	1429.85	2104.00	-44.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
685.00	1.845e+05	737.56	1226.15	-87.80	0.0	190.34	1328.17	1.485	0.617	0.093
669.40	2666.20	585.88	2196.00	-33.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
651.50	1.224e+04	713.80	1076.52	-87.80	0.0	190.16	818.37	0.945	0.740	0.233
634.56	1780.12	1673.86	1039.00	-17.50	0.0	1629.03	1039.00	0.014	0.474	0.0
630.96	1.128e+04	913.82	21.00	-91.15	0.0	955.50	21.00	0.890	0.066	0.0
618.00	1.266e+04	686.55	1290.64	-87.80	0.0	202.95	1499.04	1.672	0.514	0.206
610.00	4855.23	1054.56	2361.00	-78.40	0.0	1045.00	2361.00	1.391	0.018	0.0
584.50	1.141e+04	788.00	1257.25	-87.80	0.0	223.91	1496.74	1.695	0.595	0.234
551.00	1.124e+04	776.53	1260.44	-87.80	0.0	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
517.50	1.124e+04	776.53	1260.44	-87.80	0.0	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
484.00	1.124e+04	776.53	1260.44	-87.80	0.0	223.91	1496.74	1.695	0.583	0.231
450.50	1.228e+04	739.84	1272.99	-87.80	0.0	190.14	1504.31	1.287	0.666	0.206
417.00	1.331e+04	708.85	1283.58	-87.80	0.0	190.14	1504.31	1.287	0.628	0.197
383.50	1.324e+04	708.41	1283.10	-87.80	0.0	190.14	1504.31	1.287	0.628	0.197
350.00	4.029e+05	780.11	993.70	-115.15	0.0	132.92	1808.85	0.548	0.982	0.883
315.00	2.100e+04	570.57	1166.37	-115.15	0.0	132.87	1808.96	0.608	0.664	0.696
280.00	2.105e+04	571.57	1165.46	-115.15	0.0	132.87	1808.96	0.608	0.666	0.697
245.00	2.206e+04	564.44	1167.49	-115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.692	0.690
210.00	2.307e+04	557.93	1169.34	-115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
175.00	2.307e+04	557.93	1169.34	-115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
140.00	2.307e+04	557.93	1169.34	-115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
105.00	2.307e+04	557.93	1169.34	-115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
70.00	2.307e+04	557.93	1169.34	-115.15	0.0	120.04	1799.04	0.577	0.682	0.688
Risulta	1.192e+06									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	1.870	0.535	0.092	1.06	8.92e-05	1147.20	9.62e-02	8414.32	0.7	0.0	0.0
2	2.842	0.352	0.134	0.03	2.51e-06	112.52	9.44e-03	1.369e+04	1.1	0.0	0.0
3	6.351	0.157	0.134	2.941e+05	24.7	8.191e+04	6.9	4.86	4.08e-04	0.0	0.0
4	6.918	0.145	0.134	2.527e+05	21.2	1.755e+05	14.7	26.18	2.20e-03	0.0	0.0
5	7.657	0.131	0.134	1.449e+04	1.2	3.324e+05	27.9	303.09	2.54e-02	0.0	0.0
6	8.712	0.115	0.129	1.54	1.29e-04	18.44	1.55e-03	1.249e+04	1.0	0.0	0.0
7	10.152	0.099	0.118	1.135e+04	1.0	344.74	2.89e-02	9713.92	0.8	0.0	0.0
8	10.703	0.093	0.115	1.852e+04	1.6	1.745e+04	1.5	5857.68	0.5	0.0	0.0
9	11.747	0.085	0.109	2.955e+04	2.5	2242.00	0.2	16.68	1.40e-03	0.0	0.0
10	12.566	0.080	0.105	1662.06	0.1	3089.47	0.3	1.018e+04	0.9	0.0	0.0
11	13.328	0.075	0.102	4500.07	0.4	1176.17	9.87e-02	6315.21	0.5	0.0	0.0
12	13.477	0.074	0.102	7285.82	0.6	976.06	8.19e-02	5.069e+04	4.3	0.0	0.0
13	14.034	0.071	0.100	8.15	6.83e-04	1571.61	0.1	9093.74	0.8	0.0	0.0
14	14.805	0.068	0.097	84.29	7.07e-03	133.65	1.12e-02	4.510e+04	3.8	0.0	0.0
15	15.581	0.064	0.095	1.319e+04	1.1	1411.76	0.1	2824.62	0.2	0.0	0.0
16	16.557	0.060	0.092	1230.00	0.1	2664.48	0.2	2593.53	0.2	0.0	0.0
17	18.251	0.055	0.089	2229.48	0.2	573.46	4.81e-02	9.987e+04	8.4	0.0	0.0
18	18.725	0.053	0.088	2.945e+04	2.5	6209.29	0.5	7950.45	0.7	0.0	0.0
19	22.973	0.044	0.081	9101.56	0.8	4.008e+04	3.4	1268.26	0.1	0.0	0.0
20	24.925	0.040	0.079	1.806e+04	1.5	567.57	4.76e-02	2.502e+05	21.0	0.0	0.0
21	25.933	0.039	0.078	2.630e+05	22.1	3599.31	0.3	2.173e+04	1.8	0.0	0.0
22	32.575	0.031	0.072	2.408e+04	2.0	3.027e+05	25.4	193.36	1.62e-02	0.0	0.0
23	33.734	0.030	0.072	250.46	2.10e-02	277.60	2.33e-02	2.179e+05	18.3	0.0	0.0
24	36.257	0.028	0.070	6.607e+04	5.5	7.569e+04	6.3	52.17	4.38e-03	0.0	0.0
25	63.656	0.016	0.062	4614.98	0.4	9.350e+04	7.8	10.65	8.93e-04	0.0	0.0
26	70.143	0.014	0.061	8.386e+04	7.0	3370.16	0.3	2713.17	0.2	0.0	0.0
27	77.871	0.013	0.060	371.31	3.11e-02	0.94	7.85e-05	2.701e+05	22.7	0.0	0.0
Risulta				1.150e+06		1.149e+06		1.049e+06			
In percentuale				96.45		96.37		88.02			

12 RISULTATI NODALI

12.1 LEGENDA RISULTATI NODALI

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Una prima tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

Una seconda tabella riporta per ogni nodo a cui sia associato un vincolo rigido e/o elastico o una fondazione speciale e per ogni combinazione (o caso di carico) i valori delle azioni esercitate dalla struttura sui vincoli (reazioni vincolari cambiate di segno).

Una terza tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione Fz, della reazione Mx e della reazione My.

12.2 RISULTATI NODALI

Nodo	Cmb	Traslazione X cm	Traslazione Y cm	Traslazione Z cm	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
...							
5988	77	0.05	0.07	-0.05	-1.31e-04	-1.01e-04	3.23e-05

Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
	-0.37	-0.97	-13.44	-0.01	-0.02	-2.94e-03
	0.30	4.76	0.14	7.16e-03	0.02	5.82e-03

Nodo	Cmb	Azione X daN	Azione Y daN	Azione Z daN	Azione RX daN cm	Azione RY daN cm	Azione RZ daN cm
1	1	0.0	0.0	-1.616e+04	-1.796e+05	3.053e+05	0.0
1	4	0.0	0.0	-1.916e+04	-1.796e+05	3.053e+05	0.0
1	5	0.0	0.0	-1.207e+04	-1.381e+05	2.348e+05	0.0
...							
2768	80	0.0	0.0	-3931.56	5.156e+04	-7.496e+04	0.0

Nodo	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
	-3784.83	-4929.07	-1.197e+05	-2.995e+05	-3.852e+05	-4850.70
	5557.53	2437.07	5715.94	4.745e+05	3.053e+05	3893.40

Nodo	Cmb	Azione X daN	Azione Y daN	Azione Z daN	Azione RX daN cm	Azione RY daN cm	Azione RZ daN cm
1	4	0.0	0.0	-1.916e+04	-1.796e+05	3.053e+05	0.0
	5	0.0	0.0	-1.207e+04	-1.381e+05	2.348e+05	0.0
	1	0.0	0.0	-1.616e+04	-1.796e+05	3.053e+05	0.0
	5	0.0	0.0	-1.207e+04	-1.381e+05	2.348e+05	0.0
	5	0.0	0.0	-1.207e+04	-1.381e+05	2.348e+05	0.0
	1	0.0	0.0	-1.616e+04	-1.796e+05	3.053e+05	0.0
2	4	0.0	0.0	-4.355e+04	-1.796e+05	-3.053e+05	0.0
	5	0.0	0.0	-2.473e+04	-1.381e+05	-2.348e+05	0.0
	1	0.0	0.0	-3.381e+04	-1.796e+05	-3.053e+05	0.0
	5	0.0	0.0	-2.473e+04	-1.381e+05	-2.348e+05	0.0
	1	0.0	0.0	-3.381e+04	-1.796e+05	-3.053e+05	0.0
	5	0.0	0.0	-2.473e+04	-1.381e+05	-2.348e+05	0.0

Si allegano i risultati di alcuni elementi nodi della struttura.

2763	9	0.0	0.0	-3905.88	0.0	1.054e+05	0.0
	53	0.0	0.0	-2695.28	0.0	8.107e+04	0.0
	1	0.0	0.0	-3695.02	0.0	1.054e+05	0.0
	1	0.0	0.0	-3695.02	0.0	1.054e+05	0.0
	5	0.0	0.0	-2812.21	0.0	8.107e+04	0.0
	1	0.0	0.0	-3695.02	0.0	1.054e+05	0.0
2764	11	0.0	0.0	-6238.12	0.0	-1.160e+04	0.0
	59	0.0	0.0	-4215.16	0.0	-8925.03	0.0
	1	0.0	0.0	-5665.74	0.0	-1.160e+04	0.0
	1	0.0	0.0	-5665.74	0.0	-1.160e+04	0.0
	1	0.0	0.0	-5665.74	0.0	-1.160e+04	0.0
	5	0.0	0.0	-4258.87	0.0	-8925.03	0.0
2765	9	0.0	0.0	-6032.03	0.0	0.0	0.0
	53	0.0	0.0	-4098.22	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-5513.84	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-5513.84	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-5513.84	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-5513.84	0.0	0.0	0.0
2766	11	0.0	0.0	-6103.79	0.0	0.0	0.0
	55	0.0	0.0	-4032.03	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-5538.02	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-5538.02	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-5538.02	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-5538.02	0.0	0.0	0.0
2767	11	0.0	0.0	-6372.67	0.0	0.0	0.0
	33	0.0	0.0	-3943.45	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-5675.67	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-5675.67	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-5675.67	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-5675.67	0.0	0.0	0.0
2768	9	0.0	0.0	-5072.31	6.703e+04	-9.745e+04	0.0
	45	0.0	0.0	-3263.73	5.156e+04	-7.496e+04	0.0
	5	0.0	0.0	-3698.66	5.156e+04	-7.496e+04	0.0
	1	0.0	0.0	-4856.87	6.703e+04	-9.745e+04	0.0
	1	0.0	0.0	-4856.87	6.703e+04	-9.745e+04	0.0
	5	0.0	0.0	-3698.66	5.156e+04	-7.496e+04	0.0

13 RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

13.1 LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo trave, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

Gli elementi vengono suddivisi in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo pilastro
- tipo trave in elevazione
- tipo trave in fondazione

Per ogni elemento e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

Per gli elementi tipo pilastro sono riportati in tabella i seguenti valori:

Pilas.	numero dell'elemento pilastro
Cmb	combinazione in cui si verificano i valori riportati
M3 mx/mn	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
M2 mx/mn	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
D2/D3	freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
Q2/Q3	carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
Pos.	ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento
N, V2, ecc..	sei componenti di sollecitazione al piede ed in sommità dell'elemento

Per gli elementi tipo trave in elevazione sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri.

Per gli elementi tipo trave in fondazione (trave f.) sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri e la massima pressione sul terreno.

13.2 TABELLA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE – PGA 100 %

Pilas.CmbM3 mx/mnM2 mx/mnD 2 / D 3 Q 2 / Q 3						Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
	daN	cm	daN	cm	cm	daN	cm	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0-1.239e+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	350.0	-1.086e+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-6858.41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
...												
952	83-5783.33		0.0	-7.58e-03	0.0	464.5	-8730.40	12.45	-40.33	-1.801e+04	0.0	0.0
Pilas. M3 mx/mnM2 mx/mn D 2 / D 3 Q 2 / Q 3												
		-7.713e+05	-5.680e+05	-0.13	0.0	-1.118e+05	-4429.44	-3774.50	-2.794e+04			
		7.126e+05	6.964e+05	0.14	0.0	265.24	620.27	714.38	4.994e+04			

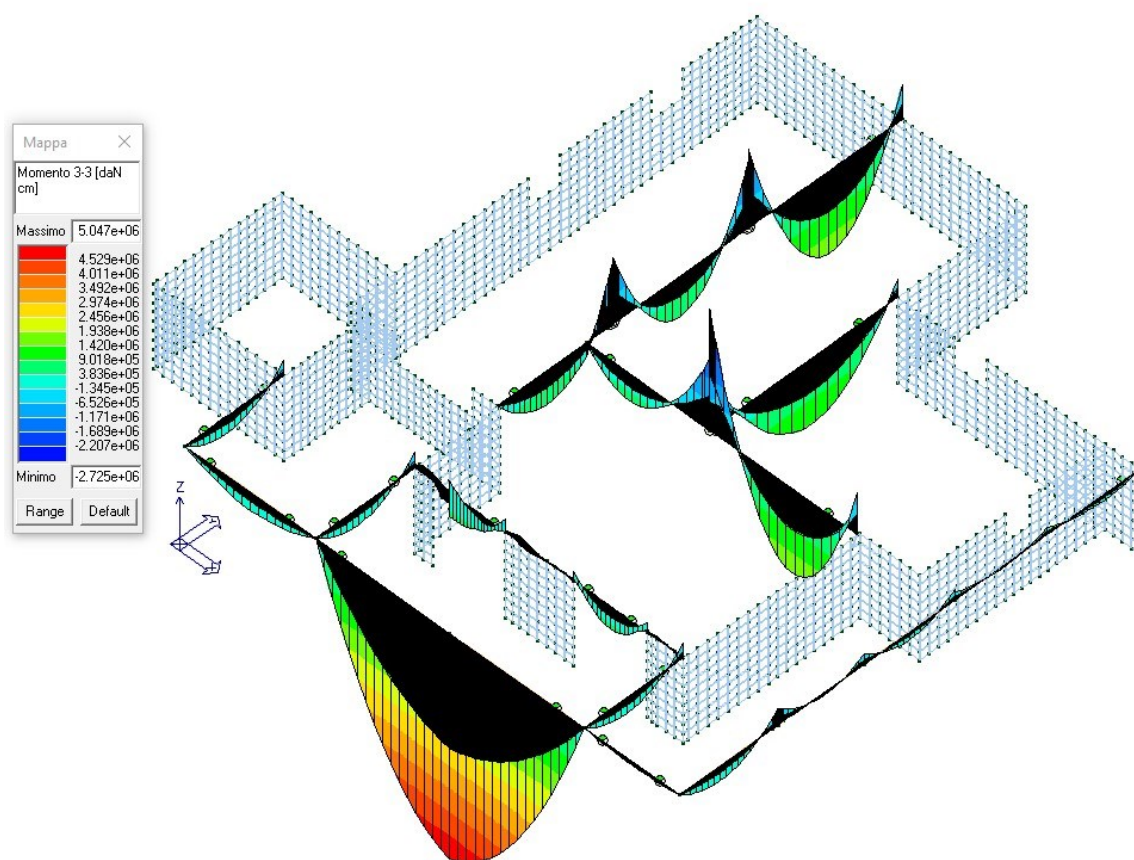
TraveCmbM3 mx/mnM2 mx/mnD 2 / D 3 Q 2 / Q 3						Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
	daN	cm	daN	cm	cm	daN	cm	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
302	34.098e+05	-306.62	-1.24	-6801.43	0.0	209.67	3400.71	-1.02	0.0	-306.62	0.0	0.0
	0.0	-799.32	9.68e-04	0.0	482.0	209.67	-3400.71	-1.02	0.0	-799.32	0.0	0.0
302	44.098e+05	-313.71	-1.25	-6801.43	0.0	212.12	3400.71	-1.02	0.0	-313.71	0.0	0.0
...												
109685	0.0	-114.69	-2.47e-03	0.0	142.0	0.50	-5.18	0.81	0.0	0.0	0.0	0.0

Trave M3 mx/mnM2 mx/mn D 2 / D 3 Q 2 / Q 3						N	V 2	V 3	T
		-3.093e+06	-3.070e+06	-14.09	-5.200e+04	-2.246e+04	-2.843e+04	-1.414e+04	-7.115e+05
		5.047e+06	2.135e+06	14.19	9106.43	2.045e+04	3.027e+04	1.429e+04	7.191e+05

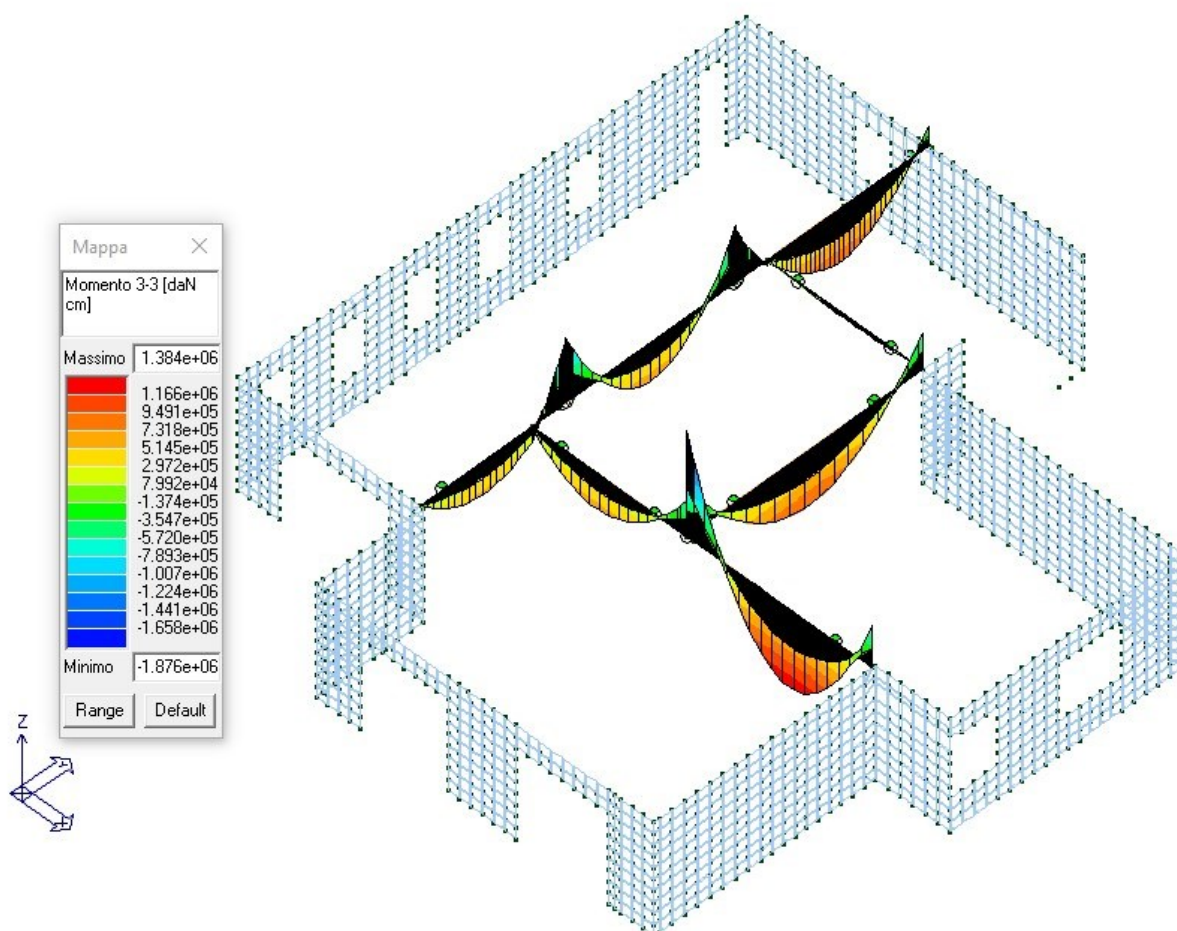
Trave f. Cmb M3 mx/mn M2 mx/mn D 2 / D 3						Pt	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2M 3
	daN	cm	daN	cm	cm	daN/cm2	cm	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
30	11.517e+05	0.0	-7.02e-03	-7.02e-03	0.0	0.0	0.0	3826.00	0.0	0.0	0.0	-3.053e+05
	-3.053e+05	0.0	0.0	0.0	482.0	0.0	-3826.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.053e+05
30	151.167e+05	0.0	-5.40e-03	-5.40e-03	0.0	0.0	0.0	2943.08	0.0	0.0	0.0	-2.348e+05
...												
586	61-7.496e+04	0.0	0.0	-4.24e-04	310.0	0.0	-1451.37	0.0	0.0	0.0	0.0	-7.496e+04

Trave f. M3 mx/mn M2 mx/mn D 2 / D 3						Pt	N	V 2	V 3	T
	-4.127e+05	0.0	-0.01	-0.01	0.0	0.0	-4415.98	0.0	0.0	0.0
	2.038e+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4415.98	0.0	0.0

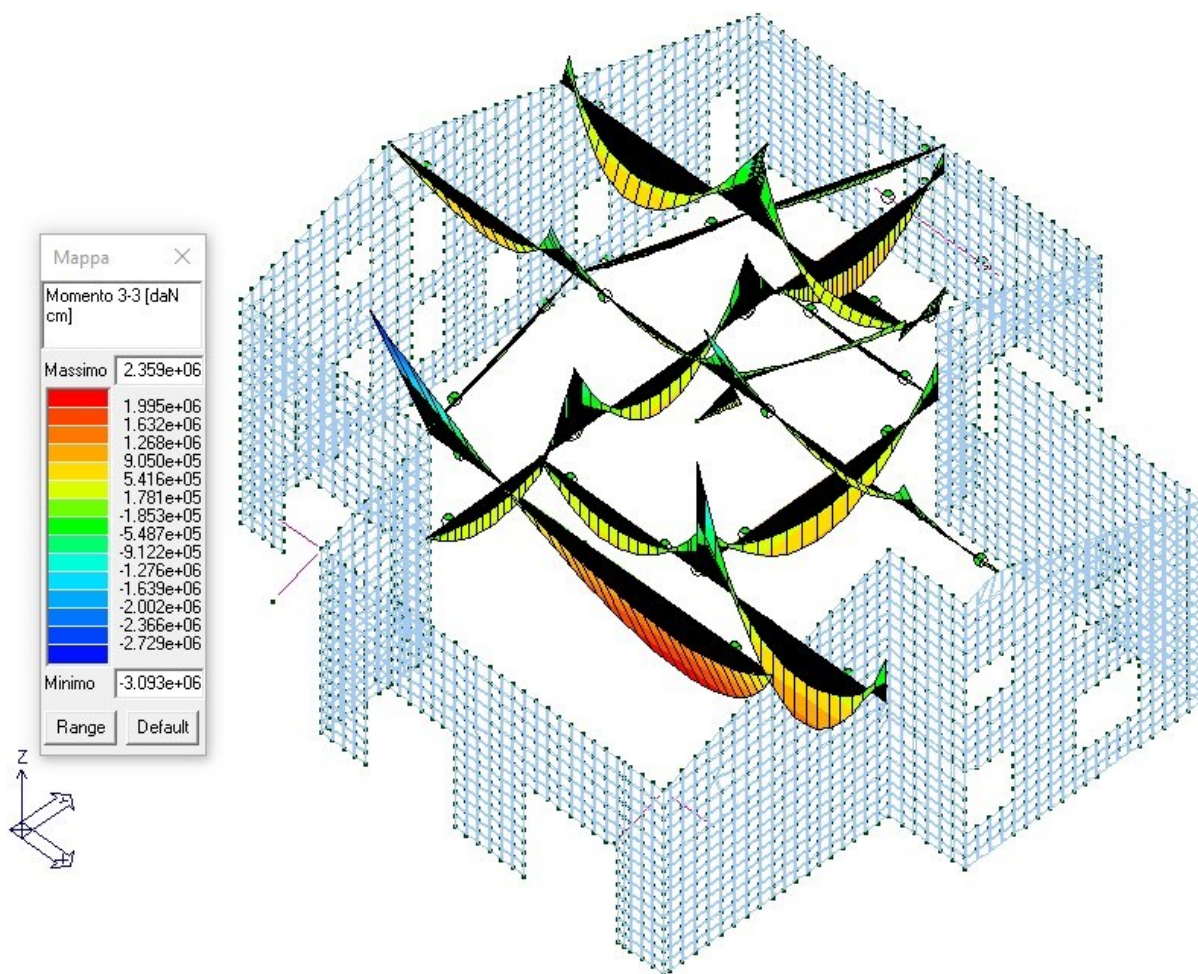
Di seguito si allega il diagramma dell'involuppo del momento flettente agente sulle travi in calcestruzzo armato presenti nella soletta di copertura del piano terra.



Di seguito si allega il diagramma dell'involuppo del momento flettente agente sulle travi in calcestruzzo armato presenti nella soletta di copertura del piano rialzato.



Di seguito si allega il diagramma dell'involuppo del momento flettente agente sulle travi in calcestruzzo armato presenti nella soletta di copertura del fabbricato.



14 RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

14.1 LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo shell, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate. Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

tensione di Von Mises		(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
N max		sforzo membranale principale massimo
N min		sforzo membranale principale minimo
M max		sforzo flessionale principale massimo
M min		sforzo flessionale principale minimo
N1	N2	sforzi membranali e flessionali in direzione locale 1 e 2 dell'elemento (lo sforzo 2-1 è uguale allo sforzo 1-2 per la reciprocità delle tensioni tangenziali)
N1-2	M1	
M2	M1-2	

I suddetti risultati possono a scelta del progettista essere preceduti o sostituiti da valori di sollecitazione non più riferiti al sistema locale dell'elemento ma al sistema globale.

In questo caso gli elementi vengono raggruppati in gruppi (M_S: macro gusci o macro setti, raggruppati per materiale, spessore, e posizione fisica) per la valutazione dei valori mediati ai nodi appartenenti agli elementi dei gruppi stessi.

I valori di sollecitazione sono, in questo caso, riferiti ad una terna specifica del gruppo ruotata di α_0 attorno all'asse Z per i gusci e ruotata di α_v attorno alla normale (che per definizione è orizzontale) al piano del setto. Per i setti, in particolare, se α_v è zero, l'asse '1-1 rappresenta la verticale e l'asse '2-2 l'orizzontale contenuta nel setto. Le azioni sui setti possono essere espresse anche con formato macro, cioè riferite all'intero macro elemento.

In particolare vengono riportati per ogni quota Z dei nodi e per ogni combinazione i seguenti valori:

N memb.	Azione membranale complessiva agente sulla parete in direzione Z
V memb.	Azione complessiva di taglio agente nel piano del macro elemento
V orto	Azione complessiva di taglio agente in direzione perpendicolare al macro elemento
M memb.	Azione flessionale complessiva agente nel piano del macro elemento
M orto	Azione flessionale complessiva agente in direzione perpendicolare al macro elemento
T	Azione torsionale complessiva agente nel piano orizzontale

14.2 TABELLA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL – PGA 100 %

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
1	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	4	0.0	-5.913e+04	234.10	778.07	-2.758e+06	-1.667e+04	4434.70
1	4	35.00	-5.805e+04	310.18	99.15	-2.595e+06	1401.83	6475.02
1	4	70.00	-5.707e+04	-182.28	104.11	-2.893e+06	5385.32	3762.04
...								
1	80	350.00	-2.492e+04	-479.33	-462.66	-1.234e+06	-1.197e+04	209.45
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-5.920e+04	-1.460e+04	-719.77	-7.418e+06	-4.140e+04	-8694.76
			-1.730e+04	1.377e+04	1094.73	2.785e+06	3.187e+04	6475.02

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
2	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
2	3	0.0	-1.666e+05	7277.09	660.41	2.342e+06	-3.959e+04	5077.56
2	3	35.00	-1.666e+05	7357.83	90.98	2.038e+06	-2.860e+04	6271.57
2	3	70.00	-1.659e+05	7976.04	205.65	1.162e+06	-1.390e+04	6126.60
...								
2	84	350.00	-1.051e+05	2.333e+04	8702.38	-1.545e+06	3.271e+05	1.253e+05
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-1.713e+05	-3.246e+04	-1013.59	-1.196e+07	-1.383e+05	-2.146e+04
			-8.870e+04	4.423e+04	1.351e+04	9.686e+06	5.235e+05	2.028e+05

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
3	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
3	1	0.0	-3.490e+04	2384.36	-1609.68	-1.072e+06	8.385e+04	-628.44
3	1	35.00	-3.426e+04	2774.47	-831.65	-1.026e+06	4.112e+04	-637.25
3	1	70.00	-3.229e+04	2513.09	-723.05	-1.086e+06	6515.16	-3627.39
...								
3	86	350.00	-1.089e+04	795.08	133.77	-1.217e+06	1.187e+04	-3.275e+04
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-4.071e+04	-3.211e+04	-2097.22	-4.798e+06	-3.927e+04	-5.560e+04
			-6364.71	3.177e+04	1534.54	2.836e+06	1.278e+05	1.200e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
4	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
4	4	0.0	-2.070e+04	780.01	-740.23	9.335e+04	1.190e+04	2468.99
4	4	35.00	-2.057e+04	48.61	222.75	1.036e+05	2840.77	-3537.91
4	4	70.00	-2.551e+04	-3125.18	50.16	4.311e+04	-1939.25	-5695.46
...								
4	86	350.00	-3.133e+04	-2218.83	767.52	-2.902e+05	1.867e+04	5436.75
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-4.127e+04	-4615.05	-740.23	-4.579e+05	-6447.80	-7309.87
			-5292.19	780.01	1154.60	1.036e+05	2.435e+04	1.502e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
5	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
5	4	0.0	-9.158e+04	-2166.21	-7.72	-3.724e+04	3564.81	26.73
5	4	35.00	-9.158e+04	-2166.21	-7.72	-1.130e+05	3294.75	140.00
5	4	70.00	-9.330e+04	-2990.67	-7.72	-2.737e+05	3024.69	213.62
...								
5	90	350.00	-6.149e+04	-3358.54	213.81	-1.045e+06	315.77	1766.70
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-9.330e+04	-7055.37	-591.80	-1.538e+06	-3.940e+04	-3161.45
			-4.358e+04	710.02	545.92	2.675e+06	4.436e+04	4098.16

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
6	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
6	3	0.0	-4.023e+04	1177.67	-738.70	-1.736e+05	1.518e+04	-3017.66
6	3	35.00	-4.034e+04	2089.66	140.15	-1.235e+05	4708.06	-2136.50
6	3	70.00	-4.247e+04	3616.01	-1.56	-3.835e+04	-2867.73	-1196.49
...								
6	80	350.00	-3.946e+04	-737.53	439.47	2.413e+05	1.526e+04	-1.150e+04
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-5.573e+04	-1652.99	-764.09	-5.236e+05	-1.509e+04	-1.547e+04
			-2563.56	5632.01	1096.69	3.425e+05	2.976e+04	1.109e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
7	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
7	4	0.0	-2.821e+04	4964.88	9115.74	7.688e+05	-5.576e+05	-1649.90
7	4	35.00	-2.882e+04	5331.69	8915.79	6.604e+05	-2.421e+05	-1296.48
7	4	70.00	-2.798e+04	5277.20	7137.45	5.650e+05	-810.86	-1601.87
...								
7	86	350.00	-1.409e+04	3120.62	-1553.30	1.797e+05	2277.73	-1.470e+04
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-4.309e+04	-3531.90	-1989.56	-3.667e+05	-5.584e+05	-2.318e+04
			3338.24	1.045e+04	9131.76	2.104e+06	2.120e+05	3378.75

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
8	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
8	4	0.0	-1.017e+05	-4238.11	-124.66	1.475e+06	2.268e+04	-2919.61
8	4	35.00	-1.026e+05	-3903.94	-97.08	1.519e+06	1.880e+04	-1.104e+04
8	4	70.00	-1.016e+05	-4184.85	-318.77	1.493e+06	9170.86	-2.481e+04
...								
8	71	350.00	-4.930e+04	-1531.46	-255.70	8.356e+05	7986.52	3.343e+04
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-1.026e+05	-1.058e+04	-774.12	-1.654e+06	-7.191e+04	-2.481e+04
			-4.496e+04	1.006e+04	1216.28	1.801e+06	3.844e+04	5.611e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
9	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
9	4	0.0	-4.461e+04	6227.18	735.96	-4244.38	-2.565e+04	150.04
9	4	35.00	-4.473e+04	6580.83	243.78	-1.513e+05	-8501.93	269.63
9	4	70.00	-4.430e+04	7300.82	159.84	-1.441e+05	2009.89	459.17
...								
9	86	350.00	-1.904e+04	1.428e+04	587.67	1.218e+04	-1.438e+04	1.971e+04
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-5.025e+04	244.08	-947.14	-1.276e+06	-7.864e+04	-1.531e+04
			-1.074e+04	2.073e+04	1534.04	1.127e+06	5.403e+04	3.446e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
10	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
10	4	0.0	-1.111e+04	378.04	-647.98	2.534e+04	1.621e+04	8431.81
10	4	35.00	-1.069e+04	988.42	-222.69	8795.94	1915.12	7583.64
10	4	70.00	-1.017e+04	1391.68	-43.67	2698.90	-908.56	4228.79
...								
10	88	350.00	-1.181e+04	3362.66	-82.94	3.896e+04	-5586.32	5564.55
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-1.488e+04	-650.21	-1042.11	-5.911e+04	-1.188e+04	-7598.98
			-3230.44	6333.21	401.96	1.112e+05	2.569e+04	1.023e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
11	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
11	3	0.0	-2.407e+05	2.090e+04	3.670e+04	7.877e+06	-2.584e+06	799.49
11	3	35.00	-2.412e+05	2.154e+04	3.659e+04	7.511e+06	-1.301e+06	-1347.72
11	3	70.00	-2.368e+05	2.134e+04	3.087e+04	7.249e+06	-2.303e+05	-2912.88
...								
11	86	350.00	-1.477e+05	4.622e+04	-7831.49	1.215e+07	-7048.14	1.711e+04
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-2.461e+05	-4.379e+04	-1.037e+04	-1.564e+07	-2.584e+06	-1.143e+04
			-1.249e+05	9.361e+04	3.670e+04	3.090e+07	1.088e+06	7.049e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
12	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
12	4	0.0	-3.140e+04	3961.98	-6904.98	-1.848e+06	3.900e+05	-5251.74
12	4	35.00	-3.161e+04	4598.01	-6554.06	-1.807e+06	1.545e+05	-5986.00
12	4	70.00	-3.018e+04	4331.37	-5043.68	-1.728e+06	-1.396e+04	-4399.52
...								
12	86	350.00	-3369.20	1143.86	809.03	-4.321e+05	772.02	4415.46
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-3.454e+04	-3.158e+04	-6904.98	-3.136e+06	-1.226e+05	-1.733e+04
			277.54	3.071e+04	967.85	1.162e+06	3.900e+05	1.662e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
13	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
13	3	0.0	-4.883e+04	4542.80	-449.84	4.291e+04	2.976e+04	-3145.73
13	3	35.00	-4.913e+04	4685.28	-633.92	1.362e+05	1.079e+04	-3617.74
13	3	70.00	-4.954e+04	5724.11	-366.44	1.720e+05	-875.77	-4396.42
...								
13	80	350.00	-1.921e+04	-1.048e+04	-417.52	-3.190e+05	786.88	-1.578e+04
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-5.061e+04	-1.628e+04	-937.56	-8.452e+05	-1.721e+04	-2.695e+04
			-1.261e+04	2.087e+04	290.25	8.936e+05	4.756e+04	1.164e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
14	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
14	3	0.0	-7.577e+04	5956.26	-1.505e+04	3.908e+06	9.949e+05	2362.12
14	3	35.00	-7.493e+04	6535.57	-1.546e+04	3.663e+06	4.610e+05	2202.73
14	3	70.00	-7.285e+04	6090.15	-1.245e+04	3.683e+06	3.838e+04	3600.83
...								
14	80	350.00	-3.308e+04	1.691e+04	2953.31	7.833e+05	1.627e+04	-7040.88
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-9.384e+04	-3.293e+04	-1.546e+04	-8.369e+05	-4.089e+05	-2.415e+04
			-7466.84	4.139e+04	3729.39	4.795e+06	9.984e+05	7961.38

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
15	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
15	3	0.0	-1.499e+05	-1396.41	-2.047e+04	8.793e+06	1.340e+06	-1.222e+04
15	3	35.00	-1.506e+05	-2178.03	-1.985e+04	8.727e+06	6.342e+05	-4.482e+04
15	3	70.00	-1.484e+05	-1956.96	-1.611e+04	8.558e+06	7.980e+04	-5.781e+04
...								
15	70	350.00	-8.977e+04	2.810e+04	3112.18	5.620e+06	1.468e+04	4.585e+04
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-1.546e+05	-4.981e+04	-2.047e+04	-2.027e+07	-4.873e+05	-5.781e+04
			-7.474e+04	5.664e+04	4551.91	3.239e+07	1.340e+06	6.125e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
16	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
16	4	0.0	-6.780e+04	5438.83	-8912.25	3.570e+06	5.148e+05	-1.371e+04
16	4	35.00	-6.698e+04	6073.94	-8398.36	3.434e+06	2.118e+05	-1.644e+04
16	4	70.00	-6.451e+04	5777.51	-6575.22	3.306e+06	-1.090e+04	-1.276e+04
...								
16	82	350.00	-2.261e+04	1.112e+04	1171.99	1.935e+06	1.677e+04	2265.61
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-6.780e+04	-1.414e+04	-8912.25	-1.890e+06	-1.859e+05	-3.077e+04
			-1.350e+04	2.671e+04	1996.85	6.678e+06	5.148e+05	4.560e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
17	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
17	1	0.0	-1.213e+05	-6.18	-2.279e+04	1.274e+06	1.477e+06	-4313.85
17	1	35.00	-1.219e+05	-11.82	-2.291e+04	1.008e+06	6.767e+05	-6334.21
17	1	70.00	-1.215e+05	459.20	-1.892e+04	6.448e+05	2.553e+04	-6649.85
...								
17	92	350.00	-6.566e+04	-636.39	4627.46	-1.948e+06	4.166e+05	-4.288e+04
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-1.397e+05	-3.918e+04	-2.291e+04	-1.630e+07	-6.113e+05	-9.117e+04
			-5.480e+04	4.088e+04	9187.51	1.800e+07	1.477e+06	4.618e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
18	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
18	5	350.00	-2.832e+04	-481.98	20.19	2.046e+05	-47.64	-1503.67
18	5	383.50	-2.829e+04	-428.13	17.98	1.984e+05	730.09	-1734.23
18	5	417.00	-3.016e+04	10.96	-20.41	-1.882e+05	615.86	1248.47
...								
18	82	685.00	-2.612e+04	3924.61	172.15	3.245e+04	-1.545e+04	-3552.52
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-4.679e+04	-1.084e+04	-450.30	-5.135e+06	-3.366e+04	-1.174e+04
			-2.448e+04	1.725e+04	410.96	5.653e+06	2.090e+04	1.465e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
19	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
19	3	350.00	-9.408e+04	2674.60	48.24	4.829e+05	57.60	-1047.22
19	3	383.50	-9.404e+04	2615.21	69.31	4.176e+05	317.97	-1193.36
19	3	417.00	-9.246e+04	1784.46	94.40	7.317e+04	6717.30	2029.37
...								
19	88	685.00	-5.651e+04	1.633e+04	3519.38	-1.596e+06	1.799e+05	4.257e+04
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-1.014e+05	-4.666e+04	-480.87	-5.061e+06	-4.284e+04	-6004.05
			-4.373e+04	4.913e+04	5206.45	7.978e+06	3.073e+05	6.251e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
20	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
20	5	350.00	-5.854e+04	-3245.19	506.40	-1.546e+06	10.72	4455.60
20	5	383.50	-5.852e+04	-3203.11	499.29	-1.658e+06	1.736e+04	1.134e+04
20	5	417.00	-5.708e+04	-3741.74	575.16	-1.670e+06	3.565e+04	8056.44
...								
20	92	685.00	-3.232e+04	-3723.47	1070.16	-1.570e+06	2.088e+05	-6429.95
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-9.484e+04	-3.602e+04	-2990.36	-5.183e+06	-5.770e+04	-5.854e+04
			-2.831e+04	176.24	2936.21	9.243e+06	3.428e+05	6.762e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
21	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
21	3	350.00	-6.874e+04	58.60	-14.27	-1.297e+06	-3254.49	-78.35
21	3	383.50	-6.874e+04	58.60	-14.27	-1.295e+06	-3732.68	255.09
21	3	417.00	-7.637e+04	-847.47	142.31	-1.479e+06	659.34	1372.97
...								
21	85	685.00	-4.455e+04	3620.31	65.27	-4.347e+05	2.331e+04	-1076.80
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-8.808e+04	-3.991e+04	-832.39	-6.319e+06	-5.817e+04	-1.368e+04
			-1.436e+04	3.883e+04	897.81	5.077e+06	4.827e+04	1.390e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
22	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
22	4	350.00	-5.821e+04	1501.73	86.56	3.783e+05	1.62e-05	7696.16
22	4	383.50	-5.821e+04	1501.73	86.56	3.280e+05	2899.65	1.034e+04
22	4	417.00	-5.844e+04	-288.42	59.34	2.253e+05	9888.58	2516.98
...								
22	87	685.00	-2.692e+04	-8491.17	293.88	-4.534e+05	-9986.29	976.33
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-6.063e+04	-2.060e+04	-1083.60	-1.234e+06	-5.290e+04	-5087.99
			-2.460e+04	1.652e+04	1037.35	2.363e+06	6.714e+04	1.220e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
23	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
23	5	350.00	-9.966e+04	-1642.16	16.41	8.539e+06	-1.58	-698.12
23	5	383.50	-9.966e+04	-1633.07	15.75	8.596e+06	573.18	-1909.30
23	5	417.00	-9.593e+04	-1688.20	-48.96	8.193e+06	751.30	-1434.70
...								
23	87	685.00	-8.592e+04	-3.360e+04	530.92	2.032e+06	4273.55	1.001e+04
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-1.549e+05	-7.288e+04	-1792.98	-4.906e+06	-1.472e+05	-2.721e+04
			-7.429e+04	4.372e+04	2172.82	1.869e+07	1.407e+05	1.977e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
24	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
24	4	350.00	-3.130e+04	4095.01	68.83	-9.351e+04	1.59e-03	-155.31
24	4	383.50	-3.130e+04	4095.03	68.83	4.326e+04	2305.83	-1957.85
24	4	417.00	-3.440e+04	4394.48	-211.05	-1.325e+05	941.65	-3063.75
...								
24	80	685.00	-1.493e+04	-4410.87	-79.27	-1.292e+05	-1.994e+04	-5056.82
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-3.831e+04	-9077.30	-1224.85	-1.025e+06	-4.496e+04	-2.958e+04
			-7168.99	1.998e+04	727.19	4.290e+05	5.154e+04	3.085e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
25	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
25	4	350.00	-4.332e+04	-838.18	-105.59	-6.285e+05	-0.42	-1246.03
25	4	383.50	-4.332e+04	-837.97	-105.58	-6.007e+05	-3546.36	606.98
25	4	417.00	-4.056e+04	-1709.82	30.90	-1.036e+06	1213.87	890.42
...								
25	91	685.00	-2.330e+04	-7224.89	-3.42	-4.489e+05	-1232.52	-4470.87
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-5.791e+04	-2.478e+04	-419.25	-3.721e+06	-1.664e+04	-9288.87
			-1887.98	1.448e+04	459.95	2.766e+06	1.854e+04	5260.15

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
26	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
26	3	350.00	-7.249e+04	5313.78	-112.81	4.025e+05	0.13	402.84
26	3	383.50	-7.249e+04	5313.68	-112.80	5.805e+05	-3779.48	-1359.28
26	3	417.00	-7.246e+04	6359.10	87.85	1.119e+06	-2699.28	-2637.23
...								
26	82	685.00	-4.236e+04	7156.24	43.09	1.252e+06	8027.51	1.813e+04
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-7.774e+04	3230.68	-419.84	-1.211e+07	-5.076e+04	-4184.19
			-3.827e+04	4.838e+04	992.74	4.268e+06	4.315e+04	2.824e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
27	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
27	4	350.00	-1.883e+04	389.58	-47.72	-1.588e+05	-6.80e-06	-453.47
27	4	383.50	-1.883e+04	389.58	-47.72	-1.722e+05	-1598.47	247.36
27	4	417.00	-2.053e+04	-924.74	20.31	-8.445e+04	-1536.11	432.99
...								
27	82	685.00	-1.438e+04	4580.68	-260.86	-1.285e+05	7089.52	592.33
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-2.596e+04	-4074.76	-519.07	-2.715e+05	-4746.62	-2.676e+04
			137.62	6496.29	442.17	3.206e+05	2.096e+04	2.966e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
28	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
28	5	685.00	-5.131e+04	-4295.77	-651.69	6.092e+06	-13.70	1051.62
28	5	723.85	-5.136e+04	-4443.68	-649.32	6.221e+06	-2.523e+04	2534.79
28	5	738.33	-4.781e+04	-4116.10	-685.72	6.117e+06	-3.480e+04	2442.92
...								
28	89	1144.44	-1463.97	-163.97	-363.28	2666.11	-1.190e+04	-7396.38
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-7.973e+04	-4.514e+04	-4989.93	-2.841e+06	-5.214e+05	-6.632e+04
			-1021.21	2578.16	4593.50	8.967e+06	1.108e+05	4.224e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
29	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
29	7	685.00	-1.212e+04	3184.43	189.74	-1.354e+05	3.22e-03	-3014.69
29	7	721.04	-1.212e+04	3184.45	189.74	-2.144e+04	6837.46	-1601.77
29	7	757.07	-1.161e+04	3105.20	-229.29	-1.147e+05	-1506.21	1571.56
...								
29	83	1117.44	-1.279e+04	2107.37	-2099.59	1.280e+06	-1.476e+05	-6.125e+04
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-1.997e+04	-3005.59	-3027.45	-3.690e+05	-2.340e+05	-9.085e+04
			-7434.77	8578.38	767.12	1.878e+06	3.268e+04	2.933e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
30	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
30	5	685.00	-1.753e+04	-4119.91	-3.19	-2.601e+05	0.19	63.19
30	5	720.81	-1.733e+04	-4099.62	-3.55	-9.775e+04	-108.82	221.16
30	5	720.81	-1.733e+04	-4099.62	-3.55	-9.775e+04	-108.82	221.16
...								
30	79	1143.45	-605.44	-95.67	-92.19	-4402.66	-1675.96	-3641.74
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-3.042e+04	-2.311e+04	-556.17	-1.816e+06	-5.460e+04	-1.857e+04
			1086.33	3520.93	608.37	1.244e+06	5.240e+04	7388.88

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
31	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
31	5	685.00	-2.237e+04	-4887.24	155.01	-1.252e+06	-30.03	-955.04
31	5	711.67	-2.277e+04	-4589.12	129.41	-1.172e+06	4589.98	119.65
31	5	738.33	-1.921e+04	-5200.10	673.72	-1.989e+05	1.473e+04	445.45
...								
31	80	765.00	-1.560e+04	-4658.63	707.28	1.367e+05	6750.55	-2355.97
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-4.234e+04	-2.324e+04	-567.52	-2.646e+06	-1.140e+04	-1.827e+04
			-1.408e+04	396.93	1580.37	5.907e+05	6.537e+04	5005.66

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
32	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
32	5	685.00	-8450.87	-4245.56	-409.64	7.367e+05	386.78	-177.94
32	5	702.52	-8662.52	-4517.36	-394.61	7.919e+05	-6302.27	-9019.19
32	5	711.67	-8318.04	-4529.69	-397.16	8.997e+05	-9800.32	-758.82
...								
32	80	921.24	-4563.58	-12.62	-202.59	2.307e+04	5832.62	-1.145e+04
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-1.649e+04	-1.635e+04	-1.112e+04	-4.813e+04	-4.441e+05	-8.928e+04
			-114.73	5241.41	1.145e+04	1.696e+06	4.447e+05	1.298e+05

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
33	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
33	9	685.00	-3.379e+04	-5668.42	-15.29	3.108e+05	-109.94	-4657.38
33	9	723.10	-3.374e+04	-5645.17	-13.67	1.110e+05	-412.61	-8994.65
33	9	723.85	-3.401e+04	-7101.00	34.05	1.659e+04	-878.87	-7678.74
...								
33	89	995.76	1057.28	7885.01	-2121.76	1.938e+06	-1.280e+05	5.460e+04
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-3.420e+04	-1.945e+04	-3221.92	-1.251e+06	-2.159e+05	-1.297e+04
			2651.00	1.719e+04	495.30	3.304e+06	3.153e+04	8.671e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
34	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
34	5	685.00	-3.635e+04	7702.42	117.17	1.008e+06	-1142.80	-451.58
34	5	721.04	-3.625e+04	7649.01	117.69	7.713e+05	2785.40	-2186.48
34	5	723.10	-3.638e+04	8566.07	150.15	7.164e+05	3241.12	-2060.64
...								
34	80	1105.27	-3937.23	991.44	-203.32	-3.530e+04	1.086e+04	129.00
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-5.945e+04	-3509.00	-820.91	-2.064e+06	-1.600e+04	-2.131e+04
			-2939.52	2.989e+04	1237.54	3.354e+06	9.937e+04	4022.06

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
35	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
35	7	685.00	-2354.69	-348.91	-400.84	-8.860e+04	-340.02	5530.72
35	7	711.67	-2565.87	-353.23	-307.94	-9.130e+04	-9835.15	-1099.57
35	7	720.81	-3452.95	403.89	133.97	-8.326e+04	-5058.57	-3112.80
...								
35	88	935.64	-6171.80	808.58	-566.47	8.456e+04	3076.28	6108.83
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-9360.33	-2895.44	-1305.83	-1.265e+05	-1.602e+04	-5.127e+04
			270.00	3745.69	1433.31	1.335e+05	4.333e+04	6.094e+04

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
36	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
36	7	685.00	-1.483e+04	4885.69	28.31	-4.676e+05	0.23	-3751.77
36	7	720.81	-1.483e+04	4885.58	28.31	-2.929e+05	1014.43	-8734.94
36	7	756.61	-1.431e+04	4872.32	56.31	-1.961e+05	2490.35	-6462.03
...								
36	87	935.64	-1.086e+04	2452.21	-200.97	4.215e+05	1.522e+04	3843.50
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-2.628e+04	-1.034e+04	-469.99	-3.001e+06	-1366.14	-1.736e+04
			-1.008e+04	2.078e+04	421.47	2.156e+06	3.492e+04	5964.47

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
37	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
37	7	685.00	-2.472e+04	3194.94	49.74	-5.385e+05	0.0	1287.02
37	7	723.10	-2.472e+04	3194.94	49.74	-4.167e+05	1895.42	2998.05
37	7	762.72	-2.221e+04	3425.40	-59.98	-3.292e+05	885.06	2462.98
...								
37	86	882.72	-1.245e+04	6765.48	320.15	-3.349e+05	-1.794e+04	-692.57
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-4.570e+04	-8621.59	-1633.41	-5.031e+06	-9.636e+04	-5758.95
			-1.190e+04	3.678e+04	1249.94	8.353e+05	3.348e+04	8901.76

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
38	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
38	5	685.00	-2.279e+04	6407.39	-168.76	-4.362e+04	1486.93	1518.08
38	5	723.10	-2.279e+04	6407.39	-168.76	-2.875e+05	-4943.52	2327.88
38	5	762.72	-2.110e+04	6218.63	-247.12	-6.107e+05	-9295.53	2549.99
...								
38	82	982.40	-1.873e+04	-1955.44	-5284.95	-8.321e+04	-1.707e+05	5.310e+04
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-3.818e+04	-3505.94	-9594.43	-2.848e+06	-3.636e+05	-1251.74
			-1.640e+04	1.356e+04	254.95	4.101e+05	1.199e+04	1.046e+05

15 VERIFICHE ELEMENTI ESISTENTI IN CALCESTRUZZO ARMATO

15.1 LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI ESISTENTI

Le verifiche degli elementi esistenti sono state condotte con riferimento al Capitolo 8 del D.M. 17 gennaio 2018. Il metodo adottato è quello previsto nella circolare n.7 del 21 gennaio 2019 al punto C8.7.2.2.1 / C8.7.2.2.2 (Analisi statica lineare/dinamica modale con spettro elastico).

Le modalità di analisi e le verifiche, consistono nel confronto tra domanda e capacità.

Il programma consente di effettuare analisi lineare statica e dinamica e analisi non lineare statica. Qualora l'analisi effettuata sia lineare le verifiche sono precedute da un controllo di accettazione del modello lineare, atto a valutare la dispersione dei rapporti domanda/capacità.

Per gli elementi in c.a. sono previste le seguenti verifiche:

- Flessione con e senza sforzo normale.
- Taglio.
- Nodi trave-pilastro.

Con riferimento ai punti succitati le verifiche vengono così tabellate:

Tabella relativa alle verifiche di accettazione del modello lineare

Pilas. / Trave	numero dell'elemento considerato
ro l (J) acc.	massimo rapporto domanda/capacità in termini di momento flettente di cui al p.to C8.7.2.2.1 per la verifica di accettazione
ver. f. acc.	massimo rapporto domanda/capacità in termini di taglio di cui al p.to C8.7.2.2.1 per la verifica di accettazione
Rif. cmb	combinazioni per le quali si sono attinti i valori riportati

Tabella relativa alle verifiche degli elementi duttili e fragili

Pilas. / Trave	numero dell'elemento considerato
SL cod	Stato limite considerato e relativo esito delle verifica (NV non verifica, ok verifica)
ver. (d)	massimo rapporto domanda capacità in termini di deformazione per gli elementi duttili; nello specifico: rot. c / Θ_U per SLC rot. c / $0.75 \Theta_U$ per SLV rot. c / Θ_Y per SLD
ver. (f)	massimo rapporto domanda capacità in termini di verifica a taglio
rot. c	valore di rotazione rispetto alla corda (rappresenta la domanda in termini di deformazione) per cui si attinge il massimo valore della verifica ver. (d)
Θ_Y	capacità di rotazione rispetto alla corda allo snervamento, calcolata con la formula C8.7.2.7
Θ_U	capacità di rotazione rispetto alla corda in condizioni di collasso
curv. Y	curvatura della sezione allo snervamento dell'acciaio
curv. U	curvatura ultima della sezione valutata considerando le deformazioni ultime di conglomerato (tenuto conto del confinamento) e acciaio
Lv	luce di taglio; rapporto momento/taglio utilizzato nelle succitate formule per il calcolo di Θ_Y (U)
V2(V3)	valore del taglio 2 (3) per cui si attinge il massimo valore della verifica ver. (f)
ro V I (V J)	indicatori del rapporto domanda/capacità per gli elementi duttili; se inferiori a 1 le sollecitazioni degli elementi fragili sono assunte dall'analisi, in caso contrario sono assunte per equilibrio considerando le capacità degli elementi duttili
Rif. cmb	Combinazioni in cui si attingono i massimi valori dei rapporti domanda/capacità; per i pilastri, il numero tra parentesi indica l'asse(locale) di riferimento per le rotazioni riportate

Tabella relativa alle verifiche dei nodi trave pilastro

Pilas. S	numero del pilastro considerato (superiore al nodo)
Pilas. I	numero del relativo pilastro inferiore
Nodo	numero del nodo tra i pilastri
SL cod	Stato limite considerato e relativo esito delle verifica (NV non verifica, ok verifica, nrC non richiesta in quanto confinato)
ver. (+)	massimo rapporto domanda capacità con riferimento alla formula C8.7.2.121(resistenza per trazione)
ver. (-)	massimo rapporto domanda capacità con riferimento alla formula C8.7.2.12 (resistenza per compressione)
V +	valore del taglio, nel pilastro superiore, in direzione 2 o 3 per cui si attinge il massimo valore della verifica ver. (+)
V + af s	sollecitazione di trazione presente nell'armatura longitudinale superiore della trave da sommare (con segno) a V +
N +	azione assiale presente nel pilastro superiore contemporanea a V +
V -	valore del taglio, nel pilastro superiore, in direzione 2 o 3 per cui si attinge il massimo valore della verifica ver. (-)
V - af s	sollecitazione di trazione presente nell'armatura longitudinale superiore della trave da sommare (con segno) a V -
N -	azione assiale presente nel pilastro superiore contemporanea a V -
Area g	area del nodo (da Pilas. I)
Rif. cmb	combinazioni in cui si attingono i massimi valori dei rapporti domanda/capacità; per i nodi, il numero tra parentesi indica l'asse(locale) di riferimento per le sollecitazioni di taglio

15.2 LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.

In tabella vengono riportati per ogni elemento il numero identificativo ed il codice di verifica con le sigle Ok o NV.

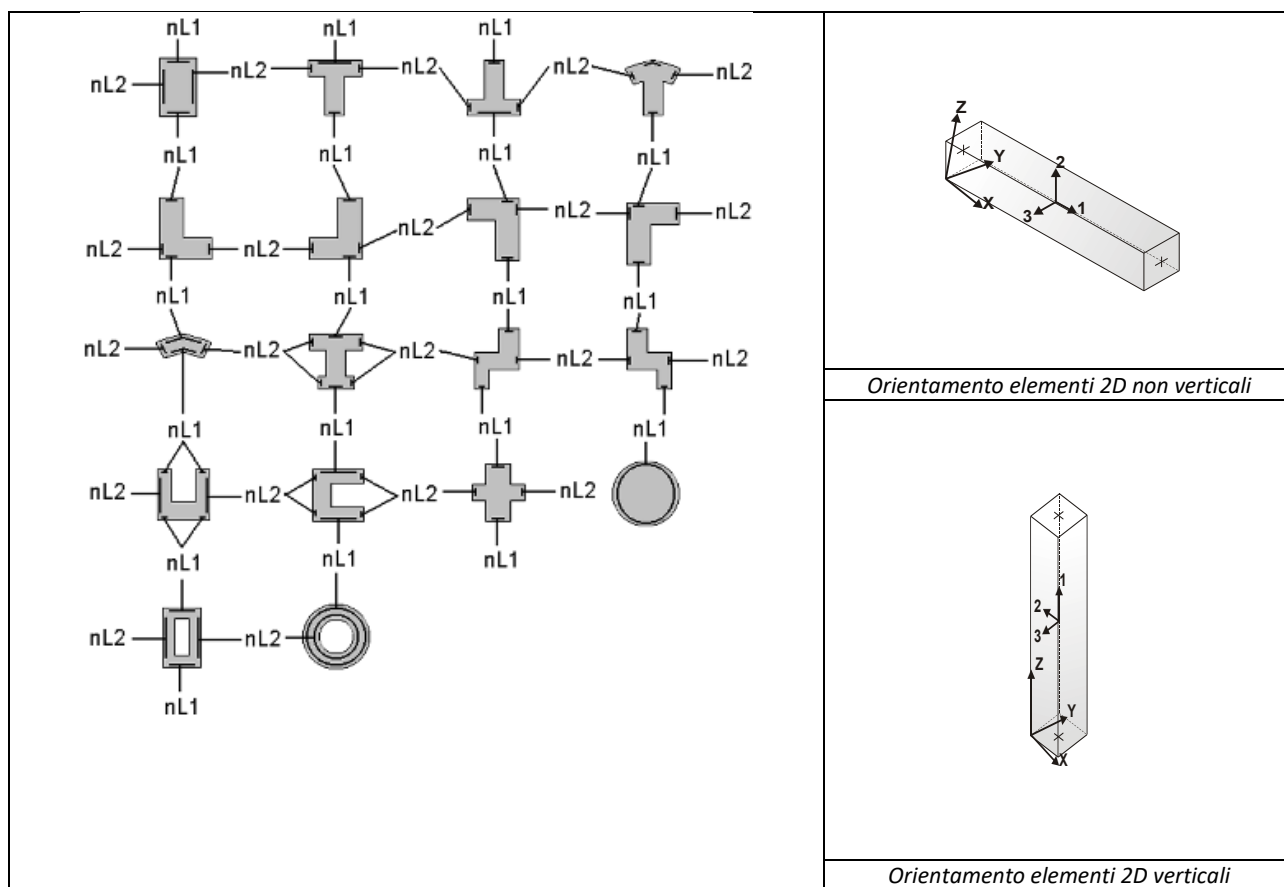
Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con le tensioni ammissibili (T.A.) vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima compressione media nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale) con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite (S.L.) vengono riportati: il rapporto x/d , le verifiche per sollecitazioni proporzionali e la verifica per compressione media con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Nel caso in cui la struttura abbia comportamento dissipativo e sia prevista la progettazione con il criterio della gerarchia delle resistenze (G.R.) vengono riportate le verifiche di sovra resistenza e del nodo. Per gli elementi tipo pilastro sono riportati numero e diametro dei ferri di vertice, numero e diametro di ferri disposti lungo i lati L1 (paralleli alla base della sezione) e lungo i lati L2 (paralleli all'altezza della sezione).

Per gli elementi tipo trave sono riportati infine le quantità di armatura inferiore e superiore.

Schema della distribuzione delle armature longitudinali



15.3 TABELLA VERIFICHE TRAVI E PILASTRI IN CLS

M_P= 12 X=928.0 Y=1029.0											
Pilas.Note	Stato	Quota cm	%Af	r. snell.Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe L=cm	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb	
942s=1,m=1ok,ok		685.0	0.50	0.254d16 0+0 d20	0.78	0.053+3d8/20	L=429	0.10	0.10	33,33,3,3	
[b=1.0;1.0]		1113.8	0.50	0.254d16 0+0 d20	0.03	0.033+3d8/20	L=429	0.10	0.10	33,33,3,3	
M_P= 13 X=928.0 Y=1029.0											
Pilas.Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb	
299s=1,m=159ok,ok		0.0	0.50	0.924d16 0+0 d20	0.25	0.703+3d8/20	L=350	0.23	0.12	4,39,3,4	
[b=1.0;1.0]		350.0	0.50	0.924d16 0+0 d20	0.49	0.693+3d8/20	L=350	0.22	0.12	4,39,3,4	
587s=1,m=159ok,ok		350.0	0.50	0.594d16 0+0 d20	0.91	0.323+3d8/20	L=335	0.29	0.23	36,39,3,3	
[b=1.0;1.0]		685.0	0.50	0.594d16 0+0 d20	0.90	0.313+3d8/20	L=335	0.29	0.23	32,39,3,3	
M_P= 15 X=472.0 Y=1128.0											
Pilas.Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb	
952s=1,m=1ok,ok		685.0	0.50	0.494d16 0+0 d20	0.15	0.133+3d8/20	L=464	0.08	0.08	36,46,11,11	
[b=1.0;1.0]		1149.5	0.50	0.494d16 0+0 d20	0.08	0.123+3d8/20	L=464	0.08	0.08	46,46,11,11	
M_P= 16 X=472.0 Y=1128.0											
Pilas.Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb	
300s=1,m=159ok,ok		0.0	0.50	0.844d16 0+0 d20	0.19	0.633+3d8/20	L=350	0.02	0.02	4,50,33,36	
[b=1.0;1.0]		350.0	0.50	0.844d16 0+0 d20	0.19	0.623+3d8/20	L=350	0.02	0.02	4,50,33,36	
588s=1,m=159ok,ok		350.0	0.50	0.614d16 0+0 d20	0.20	0.373+3d8/20	L=335	0.06	0.06	54,46,34,54	
[b=1.0;1.0]		685.0	0.50	0.614d16 0+0 d20	0.19	0.363+3d8/20	L=335	0.06	0.06	54,46,34,54	
M_P= 18 X=472.0 Y=1628.0											
Pilas.Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb	
889s=1,m=1ok,ok		685.0	0.50	0.314d16 0+0 d20	0.12	0.143+3d8/20	L=284	0.14	0.14	50,11,11	
[b=1.0;1.0]		969.5	0.50	0.314d16 0+0 d20	0.07	0.133+3d8/20	L=284	0.14	0.14	50,11,11	
M_P= 19 X=472.0 Y=1628.0											
Pilas.Note	Stato	Quota	%Af	r. snell.Armat. long.	V N/M	V N sis	Staffe	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb	
301s=1,m=159ok,ok		0.0	0.50	0.864d16 0+0 d20	0.20	0.623+3d8/20	L=350	0.03	0.03	4,50,33,53	
[b=1.0;1.0]		350.0	0.50	0.864d16 0+0 d20	0.20	0.613+3d8/20	L=350	0.03	0.03	4,50,33,53	
589s=1,m=159ok,ok		350.0	0.50	0.614d16 0+0 d20	0.24	0.353+3d8/20	L=335	0.07	0.07	54,50,34,54	
[b=1.0;1.0]		685.0	0.50	0.614d16 0+0 d20	0.17	0.343+3d8/20	L=335	0.07	0.07	55,50,34,54	
Pilas.											
			%Af	r. snell.	V N/M	V N sis		V V/T cls	V V/T acc		
			0.50	0.92	0.91	0.70		0.29	0.23		
Pilas.V. SLV	Nodo	Ver. VC	Direz.	N fr daN	V fr daN	M fr daN cm	N dutt daN	LV cm	mud,pl	V cic daN	Cmb
299	ok	133	0.09	3-7.312e+04	1793.30	2.007e+05	-7.312e+04	111.83	0.0	1.223e+04	45
		2620	0.09	3-7.172e+04	1793.30	4.274e+05	-7.172e+04	238.17	0.0	9107.51	45
300	ok	148	0.02	2-6.017e+04	385.75	3.469e+04	-6.017e+04	89.62	0.0	1.349e+04	36
		2636	0.02	2-5.877e+04	385.75	1.008e+05	-5.877e+04	260.38	0.0	8957.72	36
301	ok	179	0.03	3-6.246e+04	648.86	7.108e+04	-6.246e+04	115.07	0.0	1.213e+04	53
		2670	0.03	3-6.106e+04	648.86	1.451e+05	-6.106e+04	234.93	0.0	9143.01	53
587	ok	2620	0.20	2-3.403e+04	3784.34	5.896e+05	-3.403e+04	159.59	0.0	9920.56	35
		4436	0.20	2-3.269e+04	3784.34	6.480e+05	-3.269e+04	175.41	0.0	9481.44	35
588	ok	2636	0.05	3-3.810e+04	969.09	1.671e+05	-3.810e+04	172.37	0.0	9739.81	54
		4451	0.05	3-3.676e+04	969.09	1.576e+05	-3.676e+04	162.63	0.0	9942.55	54
589	ok	2670	0.05	3-3.664e+04	1021.44	2.127e+05	-3.664e+04	208.19	0.0	8991.54	54
		4485	0.05	3-3.530e+04	1021.44	1.296e+05	-3.530e+04	126.81	0.0	1.094e+04	54
889	ok	4485	0.01	3-1.776e+04	257.79	7.334e+04	-1.776e+04	284.48	0.0	8129.56	46
		5776	0.0	2-1.617e+04	131.08	0.0	-1.617e+04	0.0	0.0	1.00	60
942	ok	4436	0.04	2-6090.77	817.07	3.504e+05	-6090.77	428.84	0.0	7584.86	33
		5981	0.0	2-3690.29	603.75	0.0	-3690.29	0.0	0.0	1.00	60
952	ok	4451	0.01	2-1.179e+04	194.32	9.026e+04	-1.179e+04	464.48	0.0	7713.24	36
		3905	0.0	2-1.322e+04	110.82	0.0	-1.322e+04	0.0	0.0	1.00	60

Pilas. Ver. VC
0.20

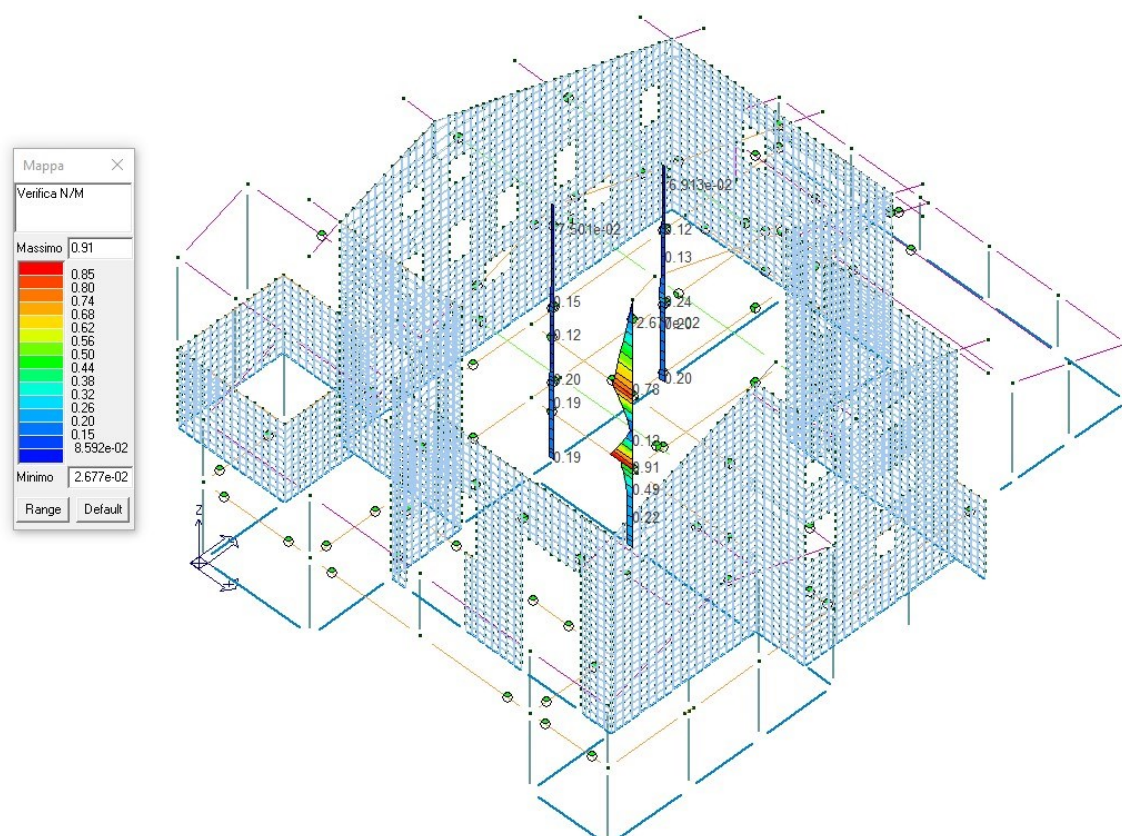
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	M_T= 1	Z=0.0	P=1	P=2	Staffe	Rif. cmb
		cm					x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	L=cm	
30ok,ok	0.0	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	0.42	0.05	0.332d8/25	L=482	1,1,11	
s=19,m=2482.0	0.09	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	0.42	0.05	0.332d8/25	L=482	1,1,11	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	M_T= 2	Z=0.0	P=4	P=5	Staffe	Rif. cmb
							x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	L=cm	
31ok,ok	0.0	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	0.23	0.04	0.242d8/25	L=350	1,1,11	
s=19,m=2350.0	0.09	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	0.23	0.04	0.242d8/25	L=350	1,1,11	
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	M_T= 3	Z=0.0	N=1	N=77	Staffe	Rif. cmb
							x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	L=cm	
32ok,ok	0.0	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	0.25	0.04	0.252d8/25	L=366	1,1,11	
s=19,m=2366.0	0.09	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	0.25	0.04	0.252d8/25	L=366	1,1,11	
70ok,ok	0.0	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	2.17e-03	3.91e-03	0.022d8/25	L=34	1,1,11	
s=19,m=2 34.0	0.09	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	2.17e-03	3.91e-03	0.022d8/25	L=34	1,1,11	
74ok,ok	0.0	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
s=19,m=2 28.0	0.09	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
78ok,ok	0.0	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
s=19,m=2 28.0	0.09	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
80ok,ok	0.0	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
s=19,m=2 28.0	0.09	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
84ok,ok	0.0	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
s=19,m=2 28.0	0.09	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
88ok,ok	0.0	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
s=19,m=2 28.0	0.09	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
92ok,ok	0.0	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
s=19,m=2 28.0	0.09	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
94ok,ok	0.0	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
s=19,m=2 28.0	0.09	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
98ok,ok	0.0	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
s=19,m=2 28.0	0.09	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
102ok,ok	0.0	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
s=19,m=2 28.0	0.09	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
106ok,ok	0.0	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	
s=19,m=2 28.0	0.09	0.09	4.5	4.5	0.0	0.05	1.47e-03	3.22e-03	0.022d8/25	L=28	1,1,11	

Per motivi di spazio si riportano le caratteristiche di alcuni elementi trave.

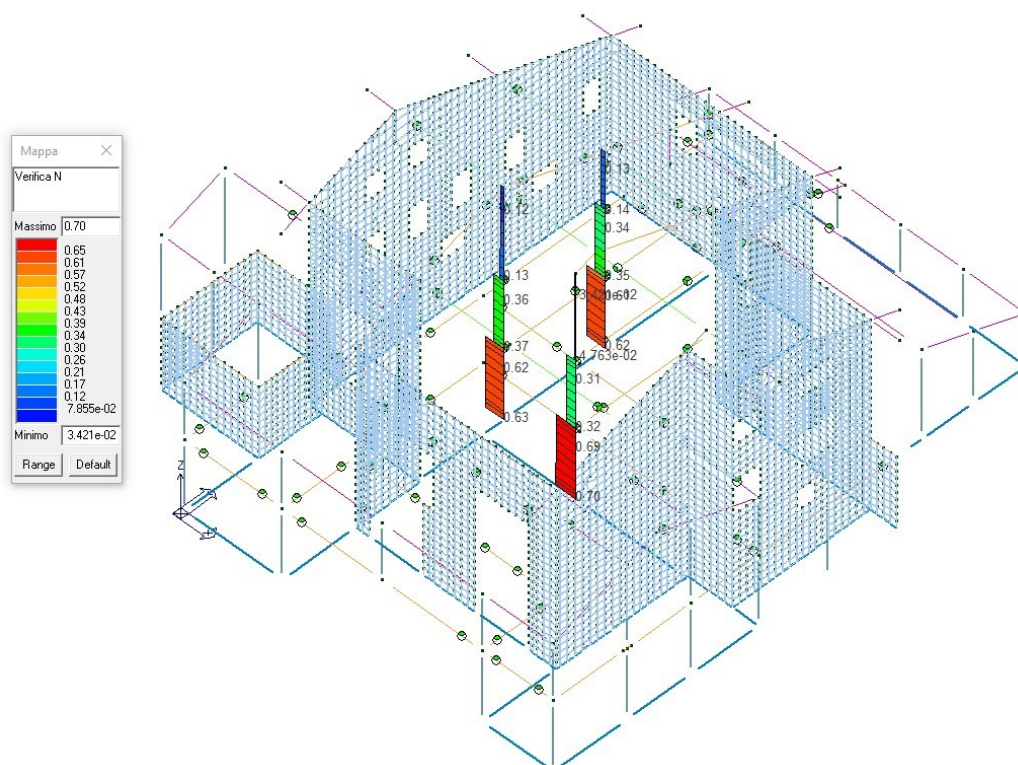
15.3.1 Diagrammi verifica pilastri di elevazione

Di seguito si allega diagramma di verifica dei tre pilastri in calcestruzzo armato presenti all'interno dell'edificio.

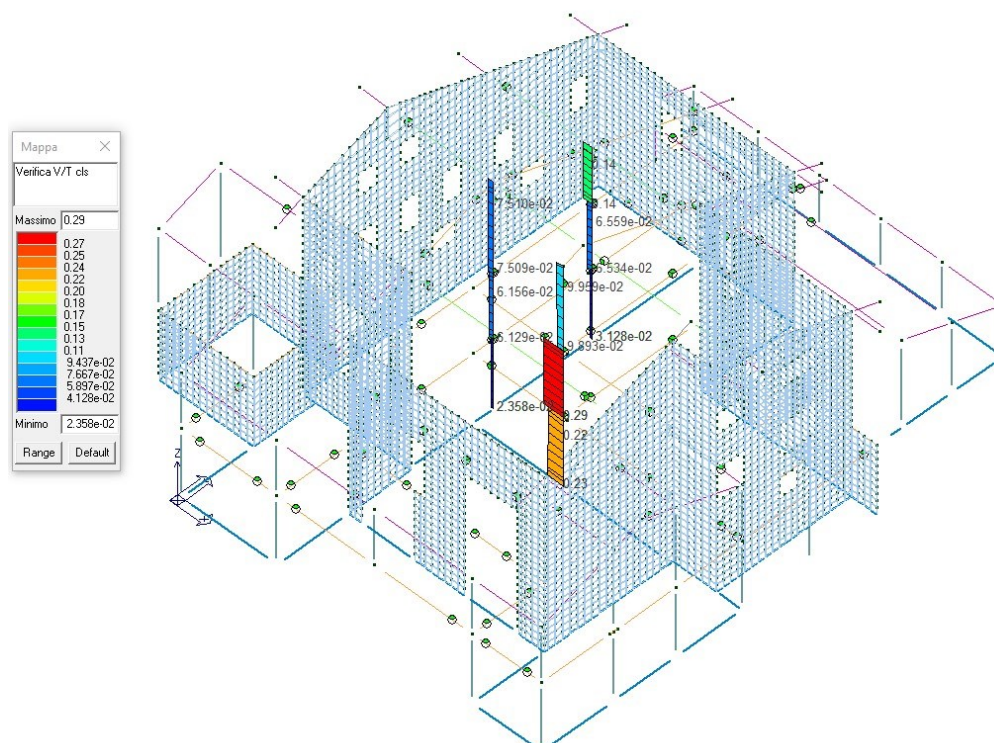
Verifica N/M a pressoflessione



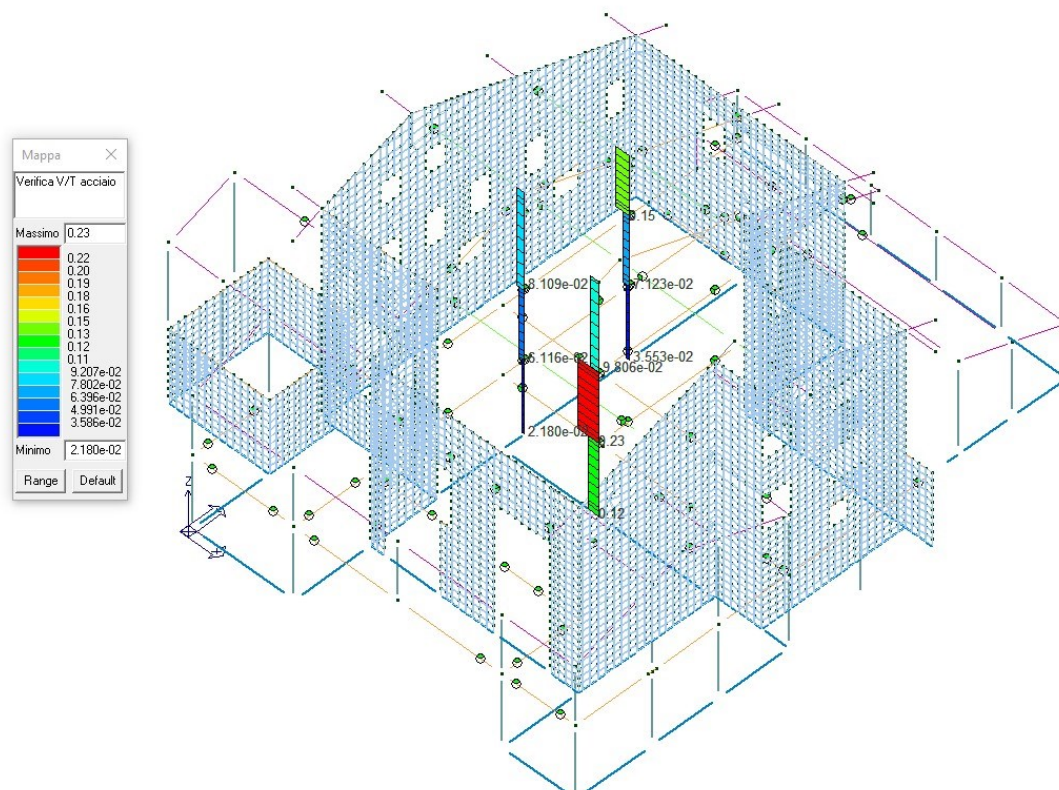
Verifica N Sismica: verifica a compressione del calcestruzzo



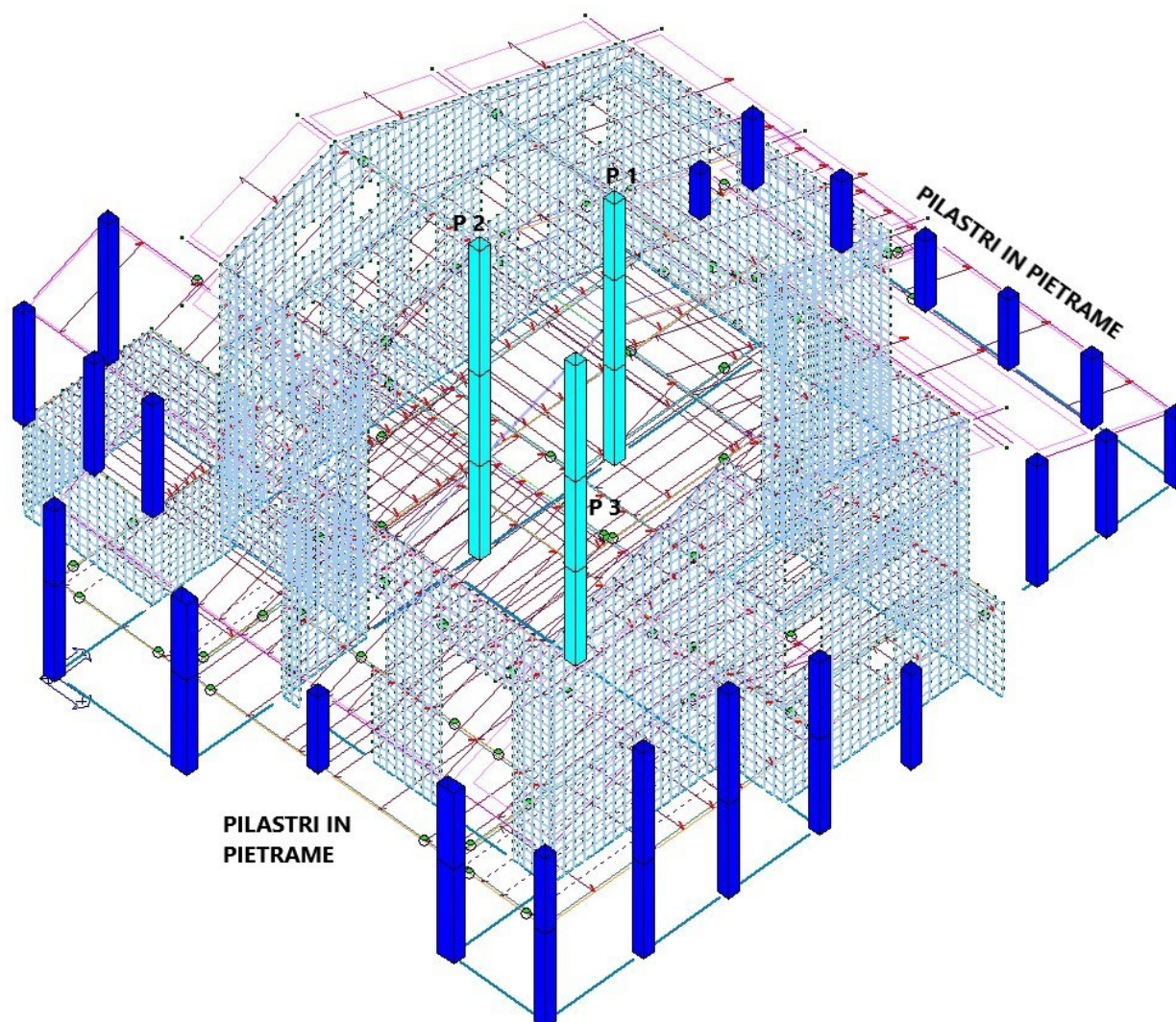
Verifica taglio e torsione lato calcestruzzo



Verifica taglio e torsione lato acciaio



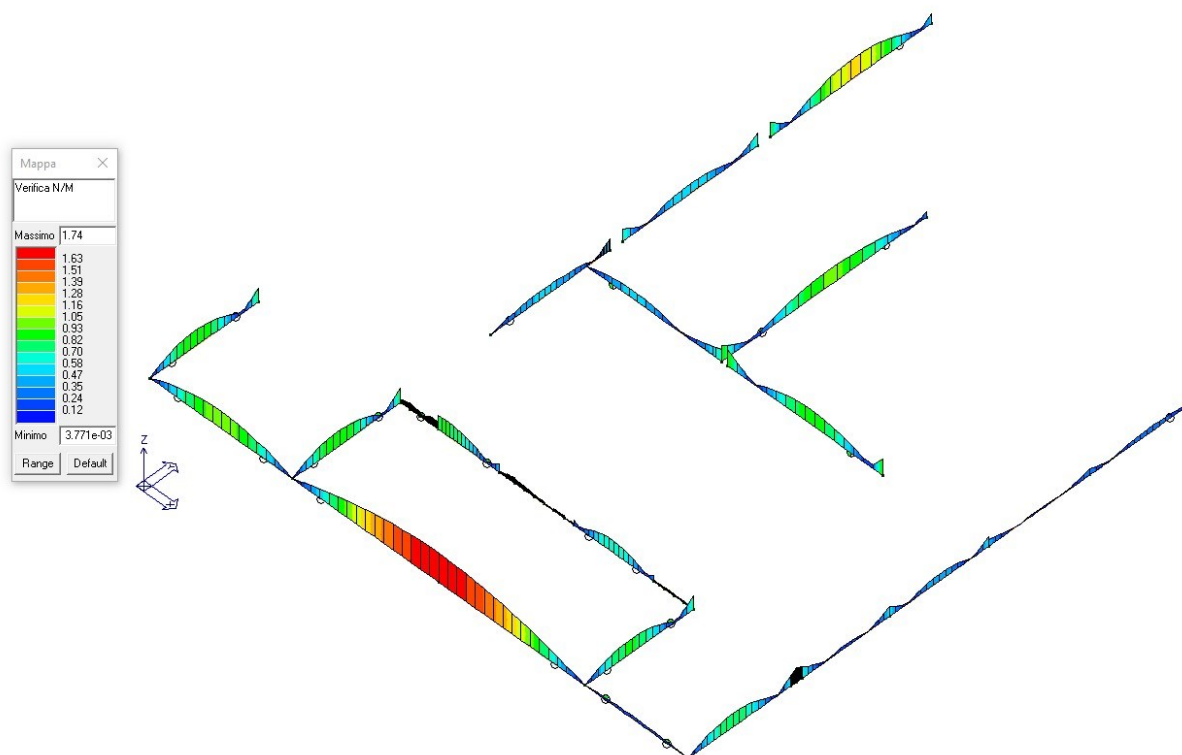
Di seguito si allega un diagramma in cui sono evidenziate in colore ciano i pilastri con verifica positiva ed in colore rosso quelli non verificati.



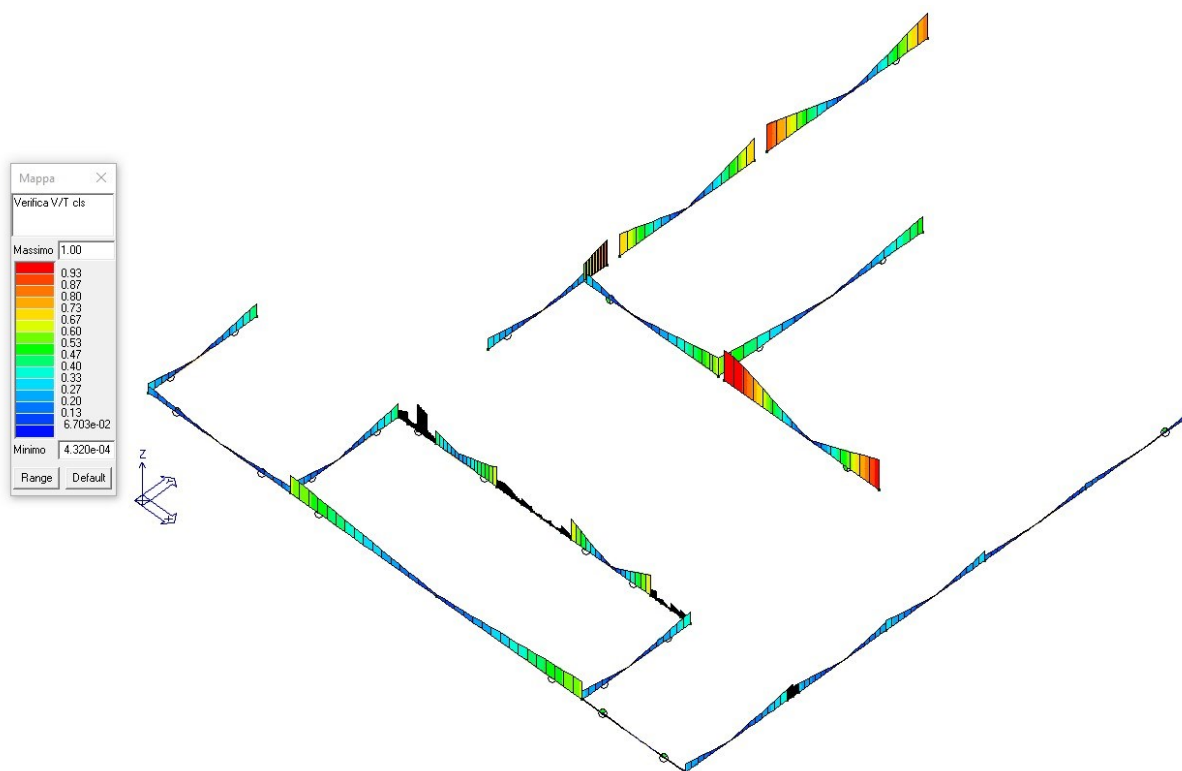
Come si può notare i pilastri P 1 – P 2 – P 3 in calcestruzzo armato di elevazione sono verificati sia a flessione che a taglio, considerando una PGA pari al 100 %.

15.3.2 Diagrammi verifica travi copertura piano terra

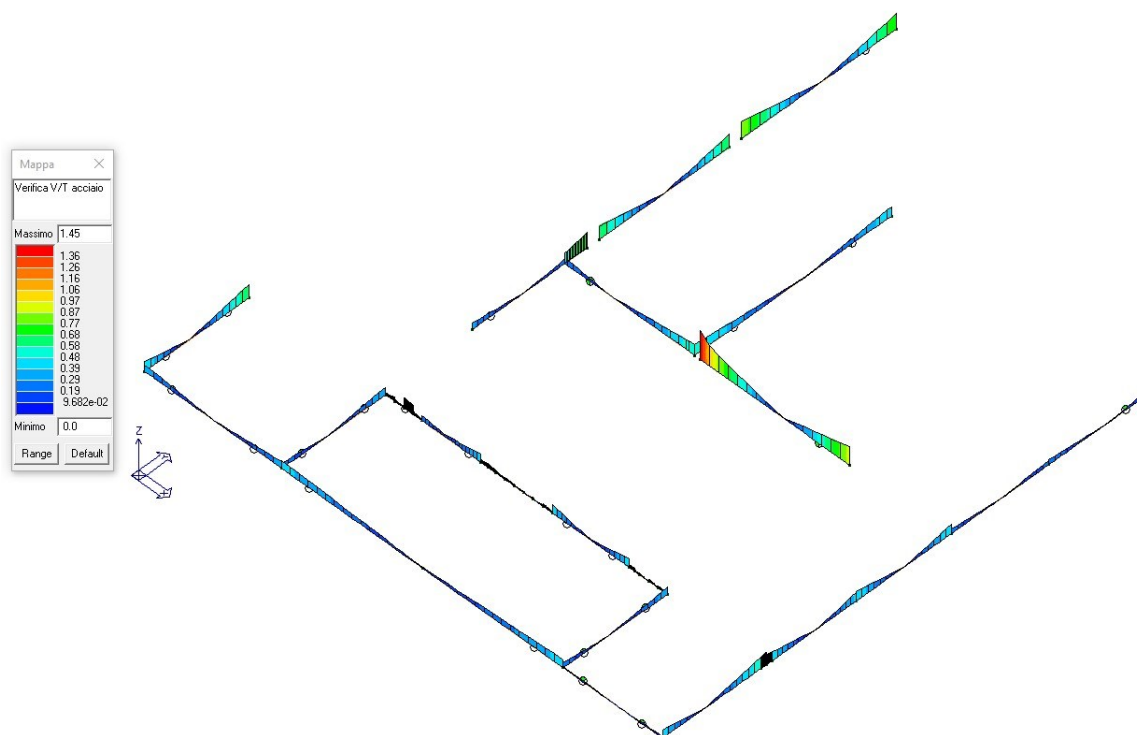
Verifica N/M a pressoflessione.



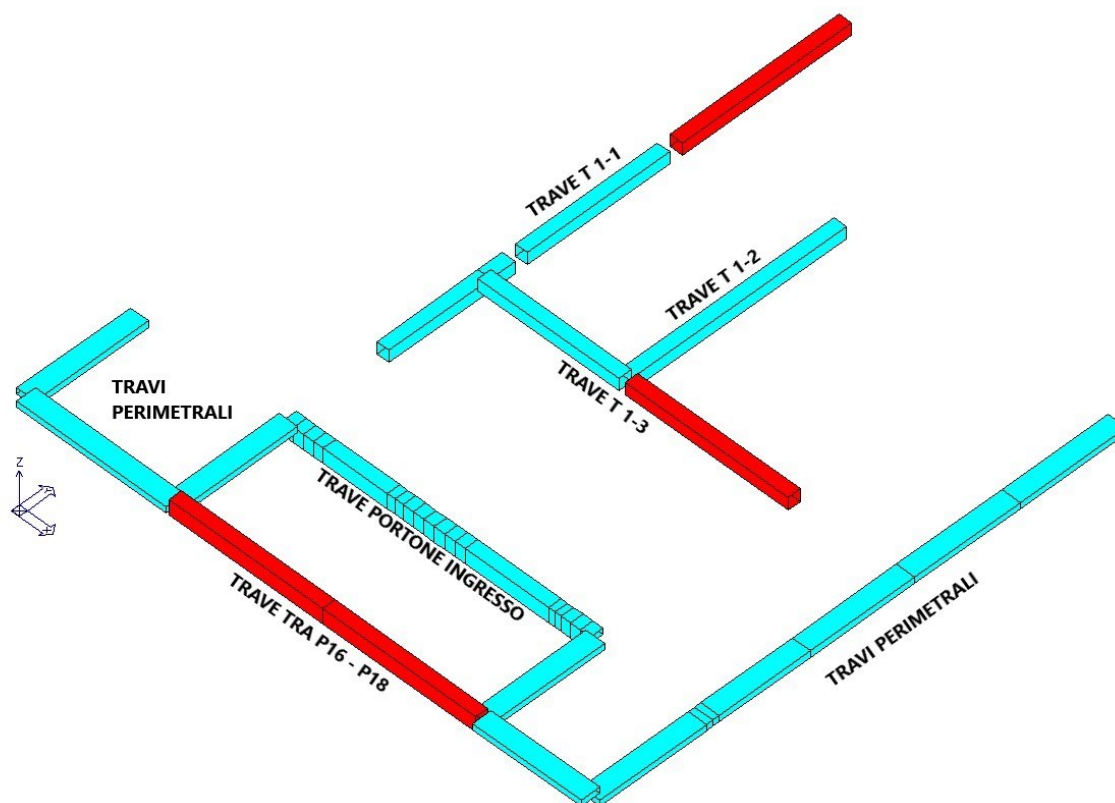
Verifica taglio e torsione lato calcestruzzo.



Verifica taglio e torsione lato acciaio.



Di seguito si allega un diagramma in cui sono evidenziate in colore ciano le travi con verifica positiva ed in colore rosso le travi non verificate.

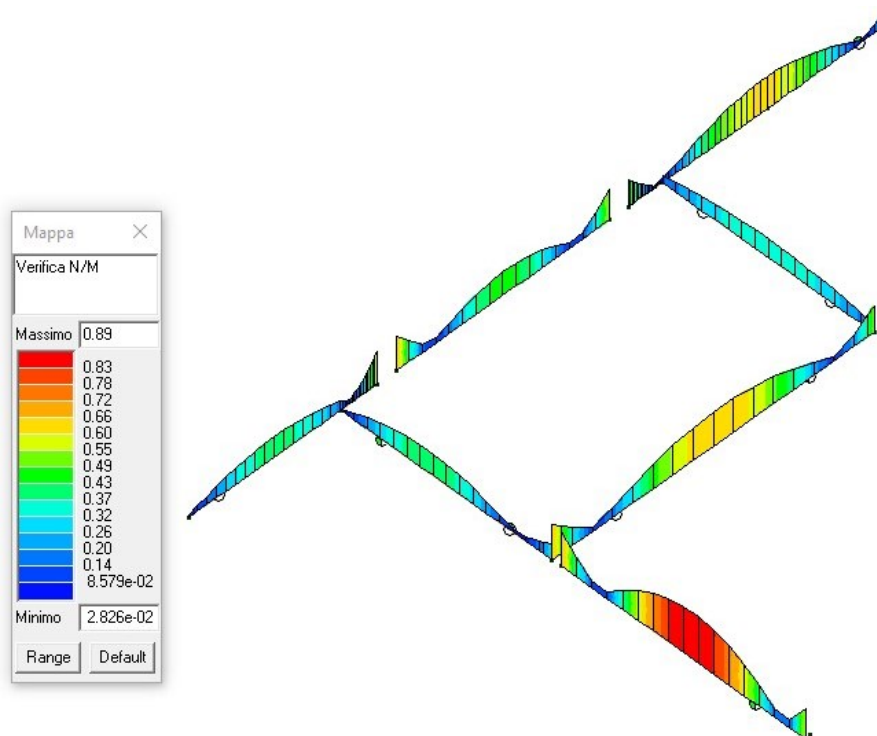


Per quanto riguarda le travi presenti nella prima soletta si evidenzia che:

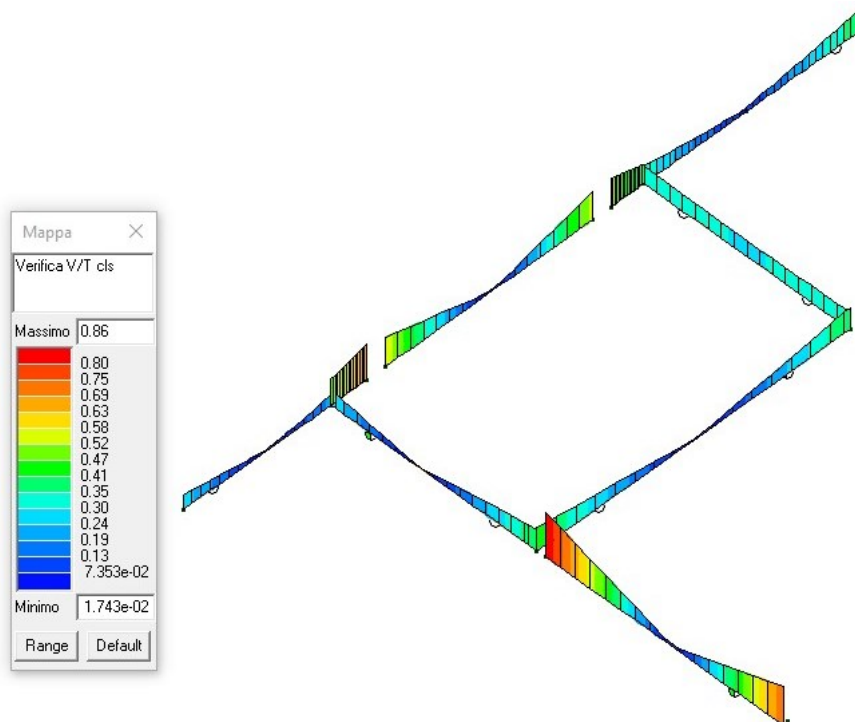
- Trave T 1-1: è necessario un rinforzo a flessione nella terza campata.
- Trave T 1-3: è necessario un rinforzo a taglio nella seconda campata, in particolare nel tratto di lunghezza 100 cm rispetto al filo del pilastro ed un tratto di 80 cm rispetto al filo muro.
- Trave tra P16 e P 18: è necessario un rinforzo a flessione nella parte centrale della trave.
- Resto delle travi è verificato sia a flessione che a taglio, considerando una PGA pari al 100 %.

15.3.3 Diagrammi verifica travi copertura piano terra

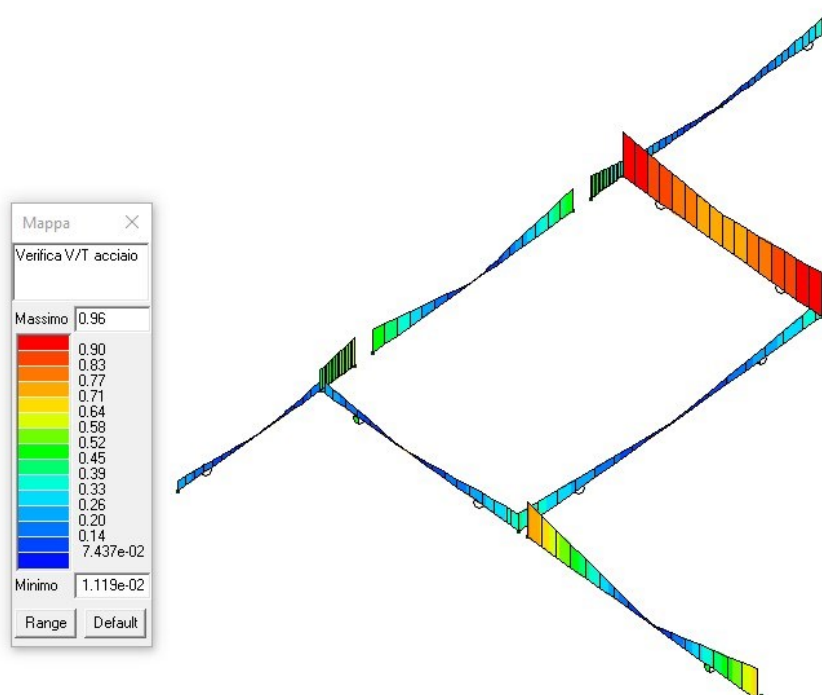
Verifica N/M a pressoflessione.



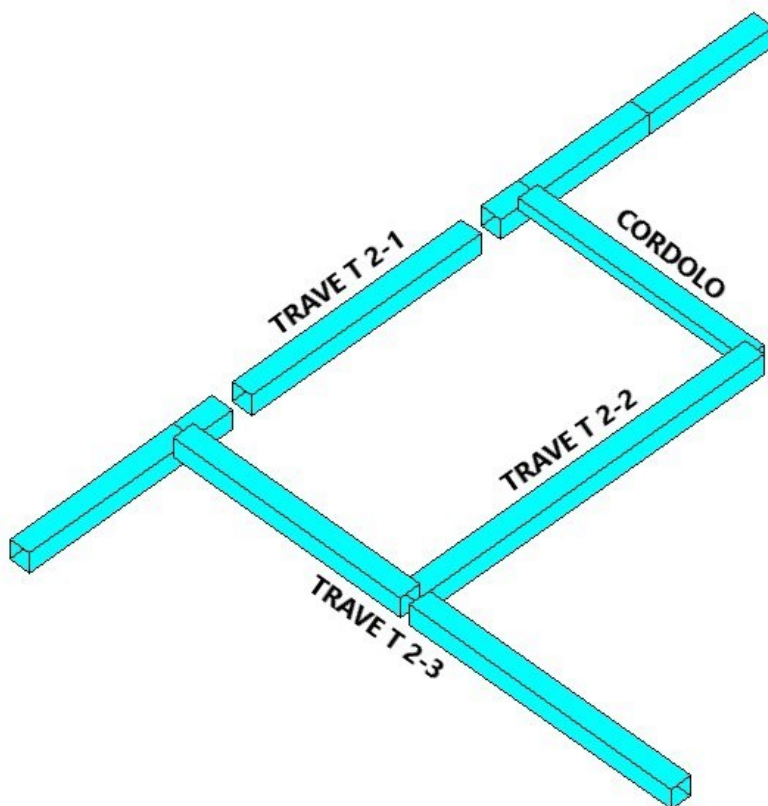
Verifica taglio e torsione lato calcestruzzo.



Verifica taglio e torsione lato acciaio.



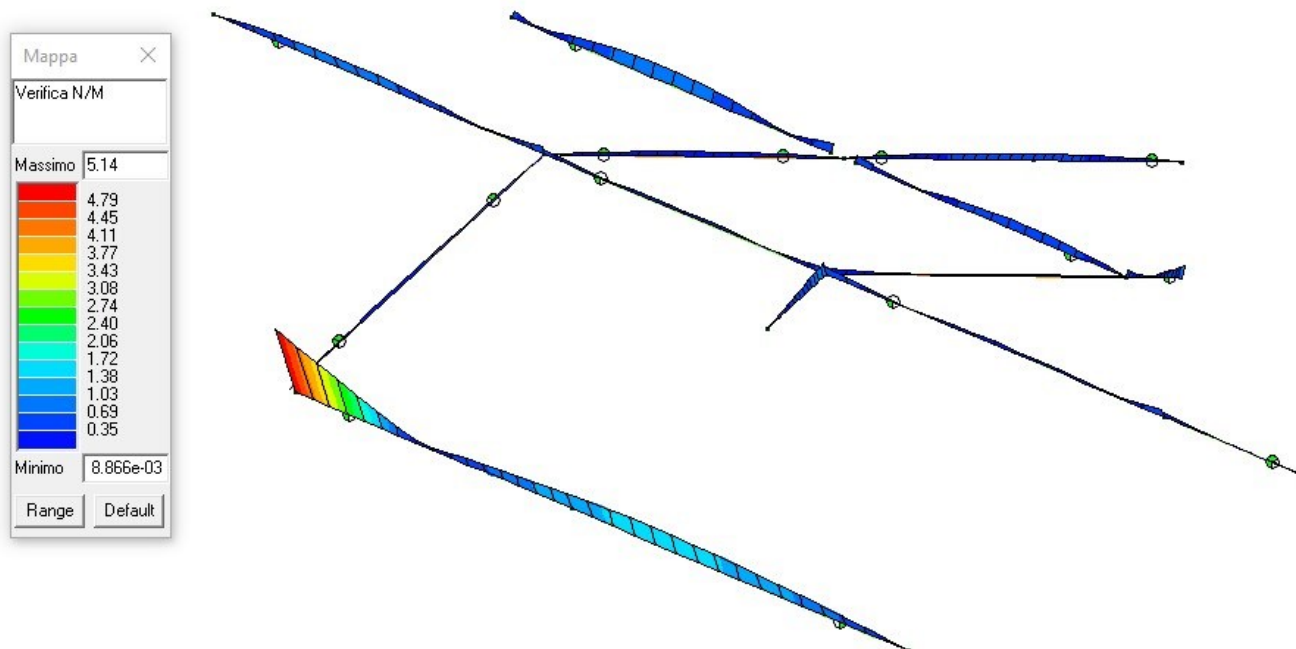
Di seguito si allega un diagramma in cui sono evidenziate in colore ciano le travi con verifica positiva ed in colore rosso le travi non verificate.



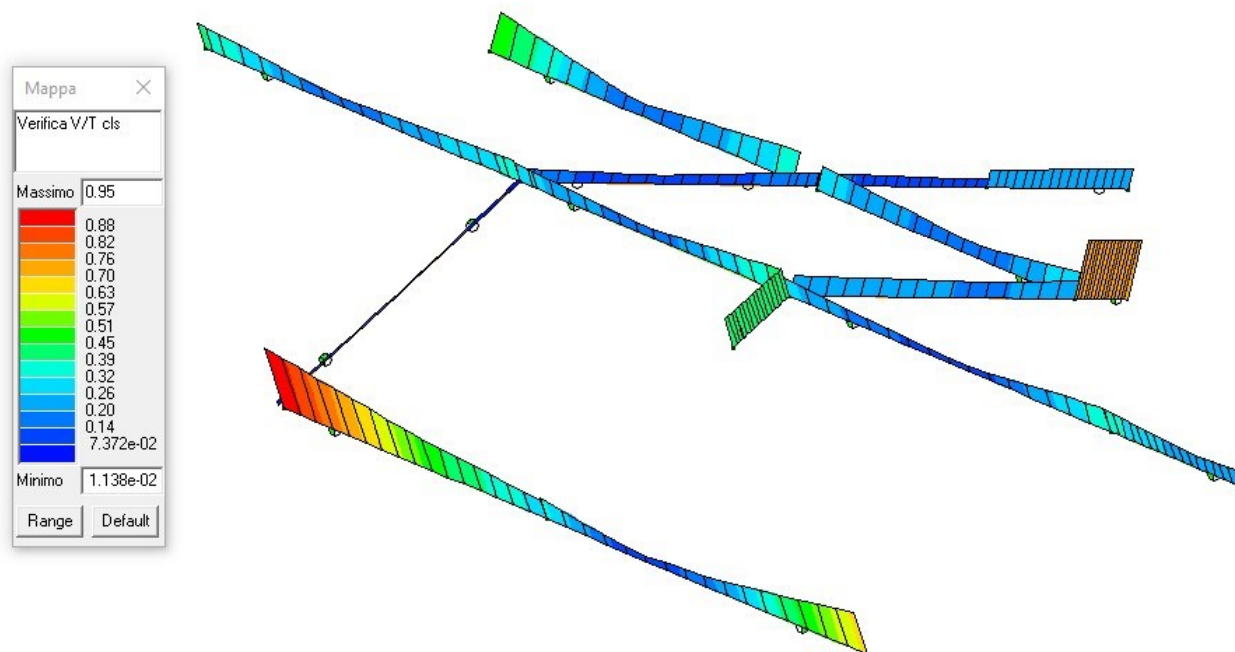
Come si può notare le travi in calcestruzzo armato presenti nella copertura del piano terra sono verificate sia a flessione che a taglio, considerando una PGA pari al 100 %.

15.3.4 Diagrammi verifica travi copertura fabbricato

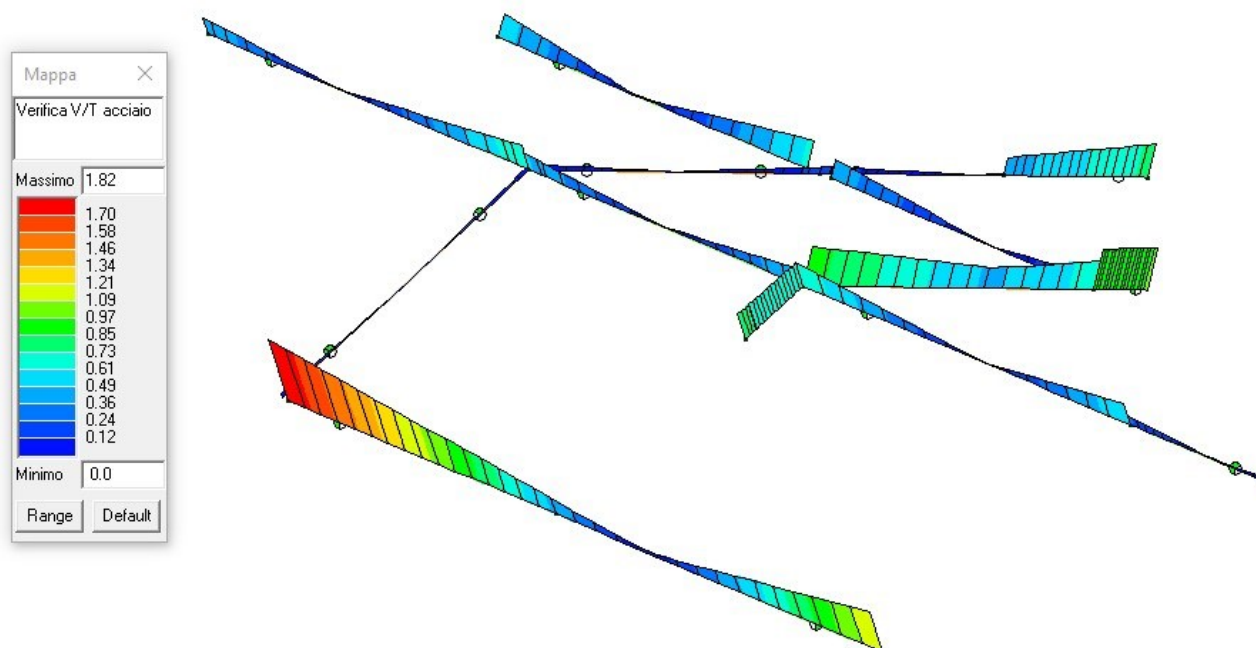
Verifica N/M a pressoflessione.



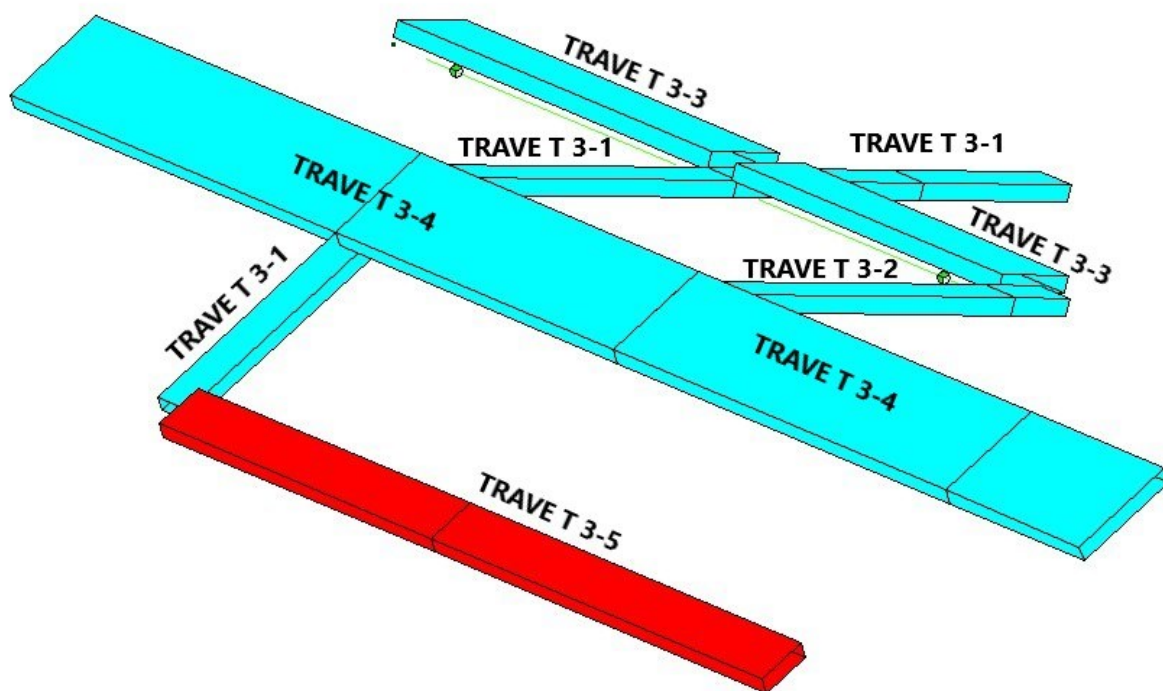
Verifica taglio e torsione lato calcestruzzo.



Verifica taglio e torsione lato acciaio.



Di seguito si allega un diagramma in cui sono evidenziate in colore ciano le travi con verifica positiva ed in colore rosso le travi non verificate.



Per quanto riguarda le travi presenti nella copertura si evidenzia che:

- Trave T 3-5: è necessario un rinforzo sia a flessione che a taglio.
- Resto delle travi è verificato sia a flessione che a taglio, considerando una PGA pari al 100 %.

15.4 TABELLA VERIFICHE PARETI IN CLS

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
1	20.00	158	5	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
77	ok	0.12	9.03e-02	6.44e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-78.8	-16.7	16.3	28.9	9.4	-10.6
78	ok	0.12	8.61e-02	6.27e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-85.9	-17.3	21.8	46.8	8.8	-5.1
79	ok	0.12	8.24e-02	6.17e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-105.2	-21.0	27.1	-4.3	-1.1	-0.2

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
2	20.00	158	5	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
37	ok	0.12	0.4	0.3	3.9	3.9	3.9	3.9	-182.6	-46.8	56.9	-156.8	32.5	-11.9
41	ok	0.12	0.3	0.2	3.9	3.9	3.9	3.9	-422.9	-66.1	28.5	-149.5	-80.2	-26.7
45	ok	0.12	0.3	0.2	3.9	3.9	3.9	3.9	-350.0	-70.9	45.3	-92.8	-19.0	-7.6

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
3	30.00	158	5	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
5	ok	0.08	0.6	6.61e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-182.6	-30.6	-57.6	173.5	26.5	55.6
6	ok	0.08	0.5	4.97e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-124.9	-24.0	-58.9	224.6	46.4	16.0
7	ok	0.08	0.5	4.43e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-104.6	-20.8	-54.7	252.4	51.6	-3.6

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
4	20.00	158	5	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
20	ok	0.12	0.4	0.3	3.9	3.9	3.9	3.9	-503.0	-36.9	-3.1	194.6	-0.6	-15.8
21	ok	0.12	0.3	0.2	3.9	3.9	3.9	3.9	-329.1	-97.1	10.0	228.8	89.1	-13.0
22	ok	0.12	0.2	0.1	3.9	3.9	3.9	3.9	-209.8	-32.3	13.8	179.9	26.0	-12.5

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
5	20.00	158	5	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
23	ok	0.12	0.6	0.3	3.9	3.9	3.9	3.9	-583.4	-39.2	-67.6	127.3	24.7	7.2
24	ok	0.12	0.3	0.2	3.9	3.9	3.9	3.9	-440.1	-105.5	-33.7	130.3	25.9	2.0
25	ok	0.12	0.3	0.2	3.9	3.9	3.9	3.9	-365.6	-69.7	-48.0	132.0	26.4	0.4

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
6	20.00	158	5	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
32	ok	0.12	0.7	0.2	3.9	3.9	3.9	3.9	-511.5	-62.6	-36.0	146.3	26.1	14.9
33	ok	0.12	0.4	0.2	3.9	3.9	3.9	3.9	-438.2	-108.7	-11.6	155.5	30.0	10.8
34	ok	0.12	0.3	0.2	3.9	3.9	3.9	3.9	-396.9	-75.5	-24.6	171.8	34.1	5.2

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
7	30.00	158	5	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
5	ok	0.08	0.7	6.15e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-187.5	-36.4	-7.5	196.3	54.7	55.4
39	ok	0.08	0.6	4.91e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-149.9	-30.3	-2.7	195.0	36.7	99.4
43	ok	0.08	0.5	3.70e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-112.3	-22.5	-1.9	-173.9	-34.1	106.3

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
8	20.00	158	5	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
20	ok	0.12	0.4	0.3	3.9	3.9	3.9	3.9	-523.3	-47.3	50.8	144.9	-33.8	3.3
40	ok	0.12	0.3	0.3	3.9	3.9	3.9	3.9	-448.1	-58.0	15.0	192.5	86.2	10.0
44	ok	0.12	0.3	0.2	3.9	3.9	3.9	3.9	-357.6	-64.7	24.3	176.8	33.7	8.9

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
9	30.00	158	5	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
19	ok	0.08	0.5	0.1	3.9	3.9	3.9	3.9	-310.7	-35.5	25.3	-333.5	-44.8	9.8
42	ok	0.08	0.2	6.92e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-209.0	-45.7	9.3	-323.0	-80.8	-3.2
46	ok	0.08	0.2	6.34e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-185.1	-35.4	35.1	-280.1	-57.0	-14.8

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
10	30.00	158	5	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
75	ok	0.08	0.2	0.1	3.9	3.9	3.9	3.9	-242.2	-39.4	12.9	524.6	82.0	-47.8
76	ok	0.08	0.1	7.39e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-144.9	-28.3	30.5	465.9	95.5	-79.6
77	ok	0.08	8.48e-02	6.64e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-93.5	-19.1	36.9	340.9	75.3	-20.2

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
11	30.00	158	5	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
75	ok	0.08	0.1	0.1	3.9	3.9	3.9	3.9	-243.3	-41.8	64.9	45.6	-0.2	-26.1
98	ok	0.08	0.2	8.50e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-166.4	-33.2	86.2	-48.4	-9.4	-6.6
101	ok	0.08	0.2	8.04e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-153.7	-31.0	81.5	-78.6	-15.0	11.7

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
13	20.00	158	5	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
136	ok	0.12	0.2	0.2	3.9	3.9	3.9	3.9	-290.4	-51.3	-53.8	8.2	13.1	2.8
137	ok	0.12	0.2	0.1	3.9	3.9	3.9	3.9	-250.9	-49.7	12.5	-120.1	-50.6	13.7
138	ok	0.12	0.2	0.1	3.9	3.9	3.9	3.9	-212.3	-41.9	57.3	-42.9	-8.1	15.3

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
14	20.00	158	5	Singolo elemento

Nodo	Stat	ox/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
142	ok	0.12	0.2	0.2	3.9	3.9	3.9	3.9	-299.9	-41.8	-4.0	-187.9	-31.3	-36.1
144	ok	0.12	0.2	0.1	3.9	3.9	3.9	3.9	-209.1	-54.6	-18.1	118.1	24.8	-49.8
146	ok	0.12	0.4	0.1	3.9	3.9	3.9	3.9	-200.0	-40.4	-23.7	522.7	105.3	-52.7

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
15	30.00	158	5	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
185	ok	0.08	0.3	0.2	3.9	3.9	3.9	3.9	-478.2	-88.0	-63.5	502.2	70.0	3.0
186	ok	0.08	0.2	0.1	3.9	3.9	3.9	3.9	-320.1	-68.4	-57.7	568.7	133.9	6.8
187	ok	0.08	0.2	0.1	3.9	3.9	3.9	3.9	-285.6	-57.5	-54.2	788.2	158.0	46.5

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
16	30.00	158	5	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
185	ok	0.08	0.3	0.2	3.9	3.9	3.9	3.9	-475.8	-87.2	20.7	681.0	105.9	41.2
212	ok	0.08	0.2	0.1	3.9	3.9	3.9	3.9	-301.0	-65.0	13.3	704.8	163.4	23.7
215	ok	0.08	0.3	8.75e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-259.9	-52.4	3.9	890.3	178.6	-32.7

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
17	30.00	158	5	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
237	ok	0.08	0.8	0.1	3.9	3.9	3.9	3.9	-336.8	-60.3	-38.2	-275.9	-55.0	3.8
238	ok	0.08	0.6	8.43e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-246.3	-50.7	-30.3	-74.0	-17.7	100.1
239	ok	0.08	0.5	7.37e-02	3.9	3.9	3.9	3.9	-220.2	-43.7	-29.9	307.5	60.2	87.2

La muratura controterra in calcestruzzo armato è verificata.

15.5 VERIFICA STATO LIMITE D'ESERCIZIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, in relazione al tipo di elemento strutturale, i risultati relativi alle tre categorie di combinazione considerate:

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]
dR	massima deformazione in combinazioni rare
dF	massima deformazione in combinazioni frequenti
dP	massima deformazione in combinazioni quasi permanenti

Per ognuno dei nove valori soprariportati viene indicata (Rif.cmb) la combinazione in cui si è verificato.

In relazione al tipo di elemento strutturale i valori sono selezionati nel modo seguente:

pilastri	rRfc k	rRf yk	rPfc k	per sezioni significative
travi	rRfc k	rRf yk	rPfc k	per sezioni significative
	wR	wF	wP	per sezioni significative
	dR	dF	dP	massimi in campata
setti e gusci	rRfc k	rRf yk	rPfc k	massimi nei nodi dell'elemento
	wR	wF	wP	massimi nei nodi dell'elemento

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti al piano verticale (piano locale 1-2 con momenti flettenti 3-3).

Pilas.Pos. cm	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	Pos. cm	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb			
299 0.0	0.82	0.36	0.98	17,17,28	350.0	1.13	0.49	1.35	18,18,28			
300 0.0	0.45	0.21	0.54	18,18,28	350.0	0.45	0.21	0.53	18,18,28			
301 0.0	0.50	0.23	0.60	18,18,28	350.0	0.54	0.25	0.64	18,18,28			
...												
952 0.0	0.10	0.06	0.10	19,19,27	464.5	0.08	0.05	0.08	19,19,27			
Pilas.	rRfck	rRfyk	rPfck			rRfck	rRfyk	rPfck				
	1.61	0.87	1.90									
TravePos. cm	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR mm	wF mm	wP mm	Rif. cmb	dR cm	dF cm	dP cm	Rif. cmb
30 0.0	0.14	0.47	0.18	15,15,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.02	-0.02	-0.02	15,22,27
482.0	0.14	0.47	0.18	15,15,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
31 0.0	0.07	0.25	0.10	15,15,27	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-4.92e-03	-4.92e-03	-4.92e-03	15,22,27
...												
1095220.0	0.08	0.08	0.09	21,19,28	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.40	0.32	0.31	19,24,27
Trave	rRfck	rRfyk	rPfck		wR	wF	wP		dR	dF	dP	
	3.38	5.11	3.59		1.45	1.22	1.16		-28.45	-24.00	-22.80	
									8.37	7.62	7.40	
SettorRfck		rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR mm	wF mm	wP mm					Rif. cmb
1 0.12		0.08	0.15	21,21,28	0.0	0.0	0.0				0,0,0	
2 0.10		0.06	0.13	18,18,28	0.0	0.0	0.0				0,0,0	
3 0.03		0.10	0.04	18,18,28	0.0	0.0	0.0				0,0,0	
...												
2439 1.69		3.47	2.02	18,17,28	1.08	1.06	1.02				17,23,28	
SettorRfck		rRfyk	rPfck		wR	wF	wP					
4.85 7.97		5.73	2.84 2.68 2.59									

16 VERIFICHE ELEMENTI IN MURATURA

16.1 LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI MURATURA

In tabella vengono riportati per ogni elemento il numero dello stesso ed il codice di verifica.

Le verifiche sono state condotte secondo le Norme Tecniche 17 Gennaio 2018.

In particolare sono previste le seguenti verifiche:

- Par. 4.5.6.2 Verifiche agli stati limite ultimi, con riferimento in particolare a carichi laterali (fuori dal piano del muro) in assenza di sisma e a stabilità.
- Par. 7.8.2.2.3 Verifiche a pressoflessione per carichi laterali (fuori dal piano del muro) in presenza di sisma.
- Par. 7.8.2.2.1 Verifiche a pressoflessione nel piano del muro (in tutte le combinazioni).
- Par. 7.8.2.2.2 Verifiche a taglio per azioni nel piano del muro (in tutte le combinazioni).
- Par. 7.8.2.2.4 Travi in muratura, con riferimento alle verifiche a flessione e taglio

Con riferimento ai punti succitati le verifiche vengono così tabulate:

Setto/Fascia/Elem.	numero del macro elemento (D3) o elemento (D2) considerato
Mat.	Materiale
s=,m=	Indice della sezione e del materiale assegnati all' elemento (per D2)
Spessore	spessore dell'elemento
Stato	ok L elemento verificato (stati limite ultimi) ok T elemento verificato (tensioni) NV L elemento non verificato (stati limite ultimi) NV T elemento non verificato (tensioni)

Nodo /Pos.	numero del nodo appartenente al setto / posizione relativa al nodo I per D2
h0/t	valore della snellezza convenzionale

Ecc/t (M)	massimo valore del rapporto e_1/t o e_2/t
Ecc/t	valore del rapporto di eccentricità trasversale utilizzato per la verifica a taglio - Par. 7.8.2.2.2
Fi t	fattore f_i per la riduzione della resistenza in funzione dell'eccentricità trasversale calcolato con Ecc/t
P/A	tensione verticale media (A_o relativamente alla verifica di pressoflessione per carichi laterali in assenza di sisma, $A_o(s)$ relativamente alla verifica di pressoflessione per carichi laterali in presenza di sisma, A_p relativamente alla verifica a pressoflessione nel piano del muro, A_v relativamente alla verifica a taglio nel piano del muro per edifici esistenti formula C8.7.1.16 della circolare 21-01-19)
P/Acv	tensione verticale media nella parte compressa, utilizzata nella verifica a taglio nel piano del muro
V. Mo	rapporto tra l'azione assiale di progetto e l'azione assiale ultima in relazione alla verifica Par. 4.5.6.2 (pressoflessione ortogonale) effettuato per le combinazioni senza sisma
V. Mo(S))	rapporto tra l'azione assiale di progetto e l'azione assiale ultima in relazione alla verifica Par. 7.8.2.2.3 (pressoflessione ortogonale) effettuato per le combinazioni con sisma
V. Mp	rapporto tra il momento di progetto e il momento M_{rd} in relazione alla verifica Par. 7.8.2.2.1 (pressoflessione complanare) effettuato per tutte le combinazioni
Ver. V	rapporto il taglio di progetto e il taglio ultimo in relazione alla verifica Par. 7.8.2.2.2 (taglio complanare) o C8.7.1.16 della circolare 21-01-19 per edifici esistenti; effettuato per tutte le combinazioni
	Per travi in muratura:
Ver. V	rapporto tra il taglio di progetto e il minore dei tagli resistenti V_p e V_t in relazione alla verifica del par. 7.8.2.2.3

Rif.	Combinazioni in cui si hanno i massimi valori dei rapporti $V. Mo$, $V. Mo(S)$, $V.$
cmb	M_p , $Ver. V$

Per elementi consolidati secondo il paragrafo C8.5.3.1 il programma opera come per gli elementi non rinforzati, considerando ai fini delle analisi e delle verifiche gli opportuni coefficienti correttivi delle rigidezze e delle resistenze. Per elementi consolidati con fibrorinforzi il programma implementa le verifiche previste dalle “Linee guida per la Progettazione, l’Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP” approvate dal CSLLPP il 24/07/2009. Per questi elementi vengono effettuate le verifiche di resistenza previste al cap. 4.4.1.1.2 flessione ortogonale in assenza/presenza di sisma, 4.4.1.2 flessione e taglio nel piano. Per semplicità la simbologia adottata nelle tabelle è uniformata a quella degli elementi non rinforzati. Le tabelle riportano inoltre i seguenti parametri:

Fibra	Tipo di fibra del fibrorinforzo
E frp	Modulo elastico del fibrorinforzo
epsr	Dilatazione di rottura del fibrorinforzo
epsd	Dilatazione di calcolo
epsd (s)	Dilatazione di calcolo per combinazioni sismiche
Spes s.	Spessore del fibrorinforzo, il programma prevede l’ applicazione di uno strato di spessore s su entrambe le facce della parete (o sui quattro lati della sezione in caso di confinamento)
AO frp	Area orizzontale complessiva di fibrorinforzo per metro lineare
AV frp	Area verticale complessiva di fibrorinforzo per metro lineare

Affinché l'elemento sia verificato deve essere:

h_0/t	non superiore a 20 e al limite imposto per zona sismica e tecnica costruttiva
Ecc/t (M)	non superiore a 0.33
V.Mo, V.Mo(S), V.Mp, Ver.V	non superiore a 1

16.2 TABELLA VERIFICHE ELEMENTI MURATURA – PGA 100 %

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
18	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	ok L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
257011.4	0.07	0.07	0.62	7.99	1.96	2.04	1.94	0.87	0.02	0.770.71 (TC)	11,32,55,35
257111.4	0.07	0.07	0.62	7.99	1.96	2.04	1.94	0.87	0.02	0.770.71 (TC)	11,32,55,35
257211.4	0.07	0.07	0.62	7.99	1.96	2.04	1.94	0.87	0.02	0.770.71 (TC)	11,32,55,35
...											
441411.4	0.08	0.07	0.60	3.10	1.97	2.01	2.06	0.35	0.10	0.530.85 (TC)	11,58,37,35
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.59									
11.39	0.08	0.08	8.49	2.36	2.28	2.20	0.94	0.12	0.77		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
19	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
253111.4	0.07	0.07	0.62	6.22	3.67	3.64	3.65	0.68	0.02	0.491.51 (TC)	11,53,51,45
253511.4	0.07	0.07	0.62	6.22	3.67	3.64	3.65	0.68	0.02	0.491.51 (TC)	11,53,51,45
254011.4	0.07	0.07	0.62	6.22	3.67	3.64	3.65	0.68	0.02	0.491.51 (TC)	11,53,51,45
...											
443911.4	0.20	0.19	0.37	4.83	2.87	2.76	2.76	0.88	0.46	0.331.68 (TC)	4,33,45,45
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.35									
11.39	0.21	0.20	6.22	3.98	3.64	3.65	0.94	0.49	0.49		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
20	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
273211.4	0.07	0.07	0.60	3.83	3.29	2.41	2.57	0.43	0.05	0.490.92 (TC)	11,57,38,39
273311.4	0.07	0.07	0.60	3.83	3.29	2.41	2.57	0.43	0.05	0.490.92 (TC)	11,57,38,39
273411.4	0.07	0.07	0.60	3.83	3.29	2.41	2.57	0.43	0.05	0.490.92 (TC)	11,57,38,39
...											
457011.4	0.33	0.24	0.26	1.90	1.53	1.71	1.53	0.50	0.57	0.250.98 (MM)	12,43,33,39
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.25									
11.39	0.33	0.25		3.84	3.29	2.41	2.57	0.79	0.61	0.49	

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
21	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
251211.4	0.07	0.07	0.62	6.62	0.66	0.68	1.45	0.72	0.11	0.260.80 (MM)	11,59,55,29
251311.4	0.07	0.07	0.62	6.62	0.66	0.68	1.45	0.72	0.11	0.260.80 (MM)	11,59,55,29
251411.4	0.07	0.07	0.62	6.62	0.66	0.68	1.45	0.72	0.11	0.260.80 (MM)	11,59,55,29
...											
438011.4	0.08	0.07	0.60	3.31	1.47	1.84	2.00	0.37	0.09	0.291.08 (TC)	11,45,29,35
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
			0.60								
11.39	0.08	0.07	7.31	1.47	1.91	2.00	0.80	0.15	0.29		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
22	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
251211.4	0.07	0.07	0.62	7.69	4.99	5.19	5.19	0.84	0.05	0.611.32 (TC)	11,36,48,54
253411.4	0.07	0.07	0.62	7.69	4.99	5.19	5.19	0.84	0.05	0.611.32 (TC)	11,36,48,54
253911.4	0.07	0.07	0.62	7.69	4.99	5.19	5.19	0.84	0.05	0.611.32 (TC)	11,36,48,54
...											
441411.4	0.07	0.07	0.62	5.59	3.28	3.28	3.48	0.61	0.18	0.321.53 (TC)	11,35,35,55
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.60									
11.39	0.08	0.07	7.71	4.99	5.19	5.19	0.85	0.23	0.61		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
23	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
257011.4	0.07	0.07	0.62	4.15	2.09	2.58	2.59	0.45	0.03	0.361.27 (TC)	11,38,58,54
258411.4	0.07	0.07	0.62	4.15	2.09	2.58	2.59	0.45	0.03	0.361.27 (TC)	11,38,58,54
258711.4	0.07	0.07	0.62	4.15	2.09	2.58	2.59	0.45	0.03	0.361.27 (TC)	11,38,58,54
...											
454111.4	0.07	0.07	0.61	3.40	2.03	2.21	2.37	0.37	0.08	0.331.30 (TC)	11,41,58,55
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.61									
11.39	0.07	0.07	6.23	2.12	2.58	2.60	0.68	0.17	0.43		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
24	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
262311.4	0.07	0.07	0.62	5.77	1.30	1.59	1.59	0.63	0.11	1.062.68 (TC)	11,48,32,32
262411.4	0.07	0.07	0.62	5.77	1.30	1.59	1.59	0.63	0.11	1.062.68 (TC)	11,48,32,32
262511.4	0.07	0.07	0.62	5.77	1.30	1.59	1.59	0.63	0.11	1.062.68 (TC)	11,48,32,32
...											
444511.4	0.08	0.08	0.59	4.48	2.76	3.03	3.18	0.52	0.24	0.232.49 (TC)	11,48,30,29
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.59									
11.39	0.08	0.08	6.56	3.01	3.71	5.31	0.74	0.26	1.06		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
25	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
262911.4	0.07	0.07	0.62	2.63	0.14	0.14	0.19	0.29	0.09	3.071.35 (MM)	11,36,36,32
263111.4	0.07	0.07	0.62	2.63	0.14	0.14	0.19	0.29	0.09	3.071.35 (MM)	11,36,36,32
263411.4	0.07	0.07	0.62	2.63	0.14	0.14	0.19	0.29	0.09	3.071.35 (MM)	11,36,36,32
...											
451311.4	0.07	0.07	0.62	1.95	0.40	0.40	0.64	0.21	0.14	0.351.32 (MM)	11,36,36,48
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.62									
11.39	0.07	0.07	4.17	0.44	0.46	1.09	0.46	0.30	3.12		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
26	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
267711.4	0.07	0.07	0.62	4.06	2.82	2.54	2.76	0.44	0.02	0.811.60 (TC)	11,33,32,41
267811.4	0.07	0.07	0.62	4.06	2.82	2.54	2.76	0.44	0.02	0.811.60 (TC)	11,33,32,41
267911.4	0.07	0.07	0.62	4.06	2.82	2.54	2.76	0.44	0.02	0.811.60 (TC)	11,33,32,41
...											
451311.4	0.09	0.09	0.57	3.58	2.46	2.44	2.20	0.43	0.13	0.311.73 (TC)	11,47,36,41
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.57									
11.39	0.09	0.09	4.06	2.82	2.54	2.76	0.45	0.15	0.81		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
27	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
267711.4	0.07	0.07	0.62	6.42	0.05	0.65	0.05	0.70	1.50	2.192.23 (MM)	11,30,41,30
270411.4	0.07	0.07	0.62	6.42	0.05	0.65	0.05	0.70	1.50	2.192.23 (MM)	11,30,41,30
270811.4	0.07	0.07	0.62	6.42	0.05	0.65	0.05	0.70	1.50	2.192.23 (MM)	11,30,41,30
...											
452011.4	0.10	0.10	0.55	6.50	3.00	3.07	5.06	0.80	0.22	0.591.39 (TC)	11,29,47,50
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.55									
11.39	0.10	0.10	6.99	3.00	3.94	5.06	0.80	1.50	2.19		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
28	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
309615.8	0.26	0.0	0.0	0.0	0.70	0.76	1.60	0.0	2.07	0.320.52 (TC)	0,41,41,54
327315.8	0.27	0.0	0.0	0.0	0.70	0.70	1.73	0.0	2.75	0.360.55 (TC)	0,41,41,58
343215.8	0.27	0.0	0.0	0.0	0.76	1.00	0.73	0.0	1.88	0.380.52 (MM)	0,41,38,57
...											
598215.8	0.27	0.0	0.0	0.0	0.63	0.71	1.59	0.0	2.78	0.340.59 (TC)	0,41,41,58
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.0									
15.79	0.28	0.15	2.13	1.63	1.33	1.73	0.42	2.81	0.44		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
29	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
291514.7	0.47	0.0	0.0	1.91	3.46	2.40	0.0	0.91	1.15	1.19 (TC)	0,58,11,51
443914.7	0.10	0.10	0.46	3.36	2.22	2.33	2.36	0.49	0.03	0.35	1.59 (TC) 11,32,35,49
444014.7	0.10	0.10	0.46	3.36	2.22	2.33	2.36	0.49	0.03	0.35	1.59 (TC) 11,32,35,49
...											
598814.7	0.47	0.0	0.0	1.91	3.46	2.40	0.0	0.91	1.15	1.19 (TC)	0,58,11,51
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.0									
14.70	0.47	0.18	3.46	2.61	3.46	2.45	0.72	0.94	1.16		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
30	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
291515.8	0.13	0.11	0.42	1.22	0.08	0.08	0.67	0.20	1.84	2.88	1.06 (MM) 9,31,39,51
309415.8	0.13	0.12	0.39	1.27	1.70e-03	1.70e-03	0.67	0.22	89.11	128.52	1.18 (MM) 9,43,43,51
327515.8	0.13	0.12	0.39	1.32	0.08	0.08	0.67	0.23	1.84	3.91	1.06 (MM) 9,31,39,51
...											
597915.8	0.13	0.11	0.40	1.22	1.70e-03	1.70e-03	0.67	0.20	89.11	128.52	1.18 (MM) 9,43,43,51
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.39									
15.79	0.13	0.12	2.38	0.41	0.46	1.57	0.36	89.11	128.52		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
31	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	ok L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
45412.7	0.03	0.02	0.92	1.69	1.07	1.08	0.90	0.12	0.10	0.200	0.97 (MM) 11,51,41,39
45422.7	0.02	0.02	0.92	1.69	0.76	1.08	0.98	0.12	0.04	0.200	0.93 (MM) 11,50,41,39
45432.7	0.02	0.02	0.92	1.69	1.17	1.08	0.99	0.12	0.04	0.200	0.93 (MM) 11,51,41,39
...											
50312.7	0.07	0.06	0.80	1.38	0.88	0.86	0.75	0.12	0.23	0.090	0.99 (MM) 11,51,33,39
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.80									
2.72	0.07	0.06	1.69	1.17	1.08	0.99	0.12	0.23	0.20		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
32	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
44928.5	0.08	0.07	0.67	1.24	0.52	0.79	0.52	0.12	0.57	0.651	0.48 (MM) 11,53,30,45
45158.5	0.08	0.07	0.67	1.24	0.52	0.79	0.52	0.12	0.57	0.651	0.48 (MM) 11,53,30,45
45188.5	0.08	0.07	0.67	1.24	0.52	0.79	0.52	0.12	0.57	0.651	0.48 (MM) 11,53,30,45
...											
56698.5	0.18	0.18	0.46	2.61	0.79	0.87	2.05	0.38	0.86	1.17	1.11 (TC) 11,31,55,56
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.40									
8.52	0.20	0.20	2.61	0.86	0.97	2.05	0.38	4.46	1.33		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
33	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
439710.6	0.06	0.06	0.66	2.50	1.54	1.69	1.70	0.26	0.06	0.541.12 (TC)	11,50,32,35
439810.6	0.06	0.06	0.66	2.50	1.54	1.69	1.70	0.26	0.06	0.541.12 (TC)	11,50,32,35
439910.6	0.06	0.06	0.66	2.50	1.54	1.69	1.70	0.26	0.06	0.541.12 (TC)	11,50,32,35
...											
583610.6	2.10	0.0	0.0	0.0	0.05	0.06	0.11	0.0	13.19	4.291.63 (MM)	0,58,56,42
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.0									
10.57	5.55	0.09	2.50	1.56	1.69	1.70	0.26	40.70	18.18		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
34	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
438014.7	0.09	0.09	0.48	3.64	2.29	2.62	2.75	0.51	0.05	0.301.19 (TC)	11,38,32,48
438214.7	0.09	0.09	0.48	3.64	2.29	2.62	2.75	0.51	0.05	0.301.19 (TC)	11,38,32,48
438414.7	0.09	0.09	0.48	3.64	2.29	2.62	2.75	0.51	0.05	0.301.19 (TC)	11,38,32,48
...											
598314.7	0.25	0.25	0.18	3.95	2.55	4.81	2.36	1.49	0.49	1.471.82 (TC)	3,31,9,48
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.0									
14.70	0.28	0.25	5.09	2.66	5.08	4.18	1.93	0.65	1.64		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
35	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
44928.5	0.11	0.08	0.66	3.37	0.13	0.08	0.08	0.34	3.47	9.353.53 (MM)	9,50,48,48
44938.5	0.11	0.07	0.69	3.54	0.13	0.08	0.08	0.35	3.47	9.353.53 (MM)	9,50,48,48
44948.5	0.09	0.07	0.69	3.54	0.30	0.30	0.25	0.35	1.53	3.563.30 (MM)	9,50,50,48
...											
56718.5	0.20	0.19	0.44	4.76	0.41	0.41	4.79	0.74	3.77	3.380.56 (TC)	9,53,53,48
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.44									
8.52	0.20	0.19	4.76	2.19	2.41	4.79	0.74	3.77	9.35		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
36	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
44978.5	0.05	0.05	0.74	1.78	0.97	0.85	0.85	0.16	0.04	0.841.51 (MM)	9,57,41,41
44988.5	0.05	0.05	0.74	1.78	0.97	0.85	0.85	0.16	0.04	0.841.51 (MM)	9,57,41,41
44998.5	0.05	0.05	0.74	1.78	0.97	0.85	0.85	0.16	0.04	0.841.51 (MM)	9,57,41,41
...											
56888.5	0.09	0.09	0.62	1.46	0.73	0.88	0.78	0.16	0.18	0.241.34 (MM)	9,55,58,41
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.62									
8.52	0.09	0.09	1.78	0.97	1.00	0.85	0.16	0.23	0.84		

Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
37	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
43496.7	0.04	0.04	0.81	1.84	0.55	0.85	0.85	0.15	0.20	0.501.59 (MM)	9,45,29,29
43506.7	0.04	0.04	0.81	1.84	0.55	0.85	0.85	0.15	0.20	0.501.59 (MM)	9,45,29,29
43516.7	0.04	0.04	0.81	1.84	0.55	0.85	0.85	0.15	0.20	0.501.59 (MM)	9,45,29,29
...											
55206.7	0.05	0.05	0.78	1.02	0.52	0.57	0.55	0.09	0.33	0.241.23 (MM)	9,49,34,37
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.78									
6.72	0.05	0.05	1.84	0.56	0.85	0.85	0.15	0.54	0.50		

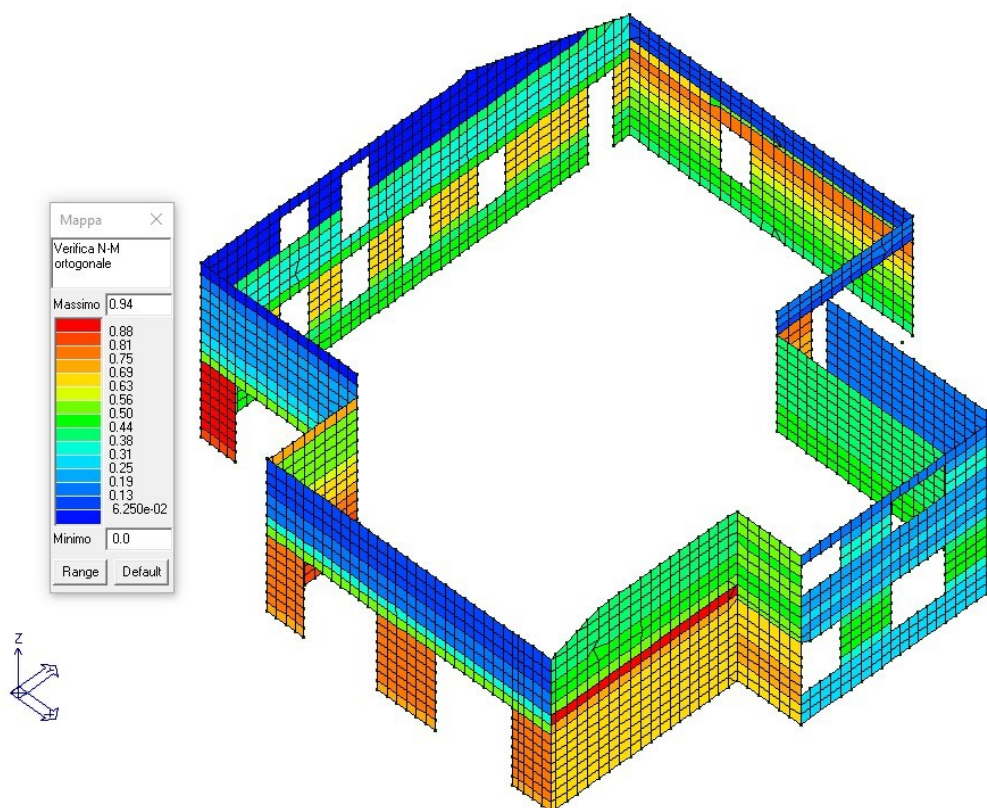
Setto	Mat.	Spessore	Gamma non sis.	Gamma sis.	Stato
		cm			
38	Muratura semipieni e malta M10-muratura E = 4.500e+04-muratura E = 5.460e+04	25.0	4.05	3.24	NV L

Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp	Ver. V	Rif. cmb
			daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
434910.6	0.07	0.06	0.65	4.86	2.71	2.77	3.06	0.51	0.06	0.231.10 (TC)	11,32,35,50
438110.6	0.07	0.06	0.65	4.86	2.71	2.77	3.06	0.51	0.06	0.231.10 (TC)	11,32,35,50
438310.6	0.07	0.06	0.65	4.86	2.71	2.77	3.06	0.51	0.06	0.231.10 (TC)	11,32,35,50
...											
583610.6	0.44	0.0	0.0	0.0	9.72	12.25	15.58	0.0	1.96	19.230.88 (MM)	0,47,3,11
Nodoh0/tEcc/t(M)	Ecc/t	Fi t	P/Ao	P/Ao(s)	P/Ap	P/Acv	Ver Mo	Ver Mo(S)	Ver Mp		
		0.0									
10.57	0.46	0.25	4.86	10.29	12.58	15.58	0.83	2.21	578.43		

16.3 GRAFICO VERIFICHE ELEMENTI IN MURATURA

16.3.1 Verifica statica

Verifica N-Mo: verifica a pressoflessione fuori dal piano dei maschi murari per i soli carichi statici.

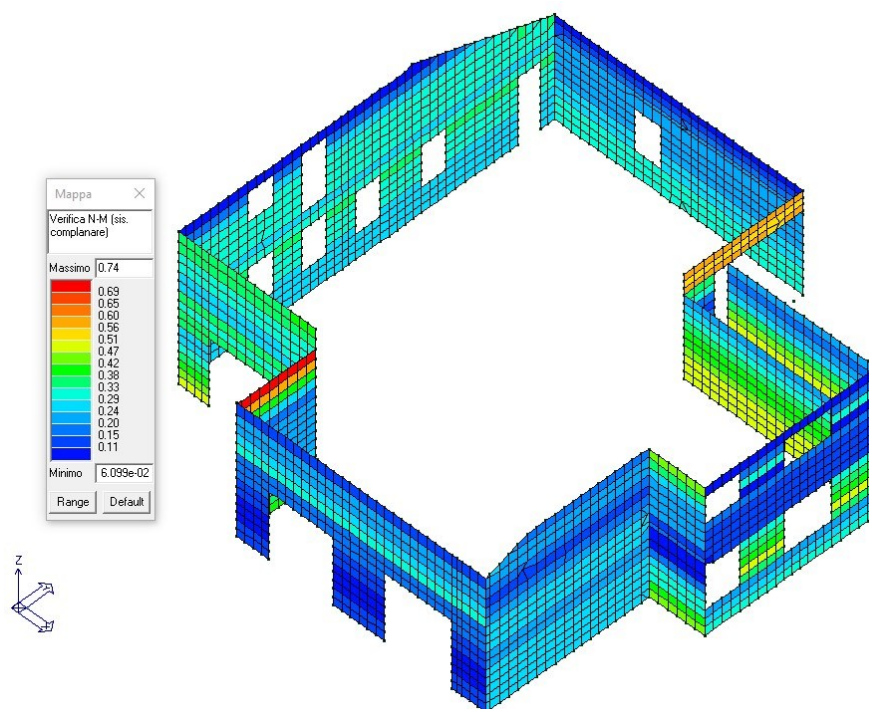


Tutti i maschi murari sono verificati.

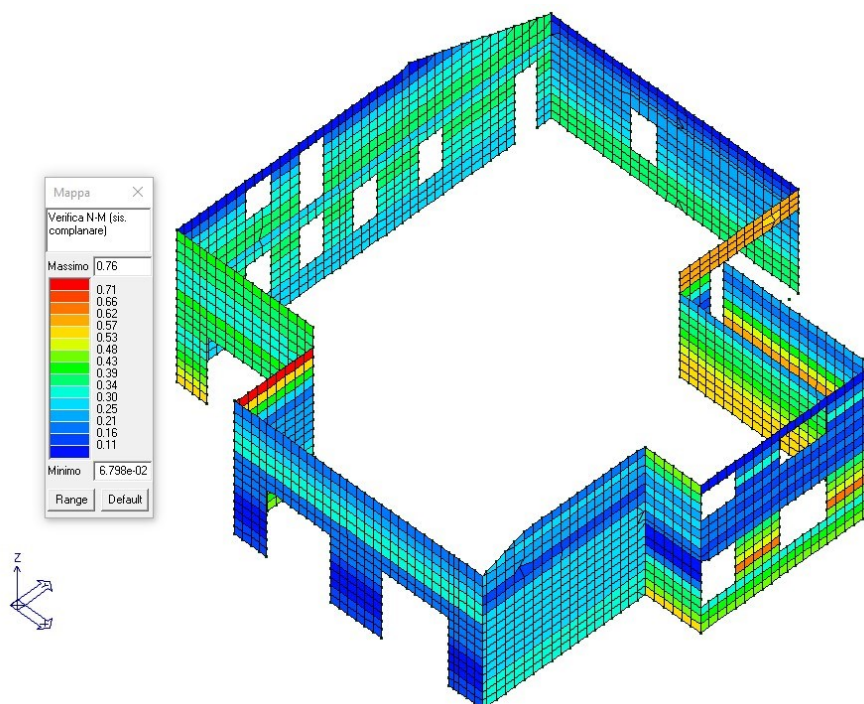
16.3.2 Verifica a pressoflessione nel piano

Verifica N-Mp: verifica a pressoflessione nel piano dei maschi murari sia per soli carichi statici che per carichi sismici.

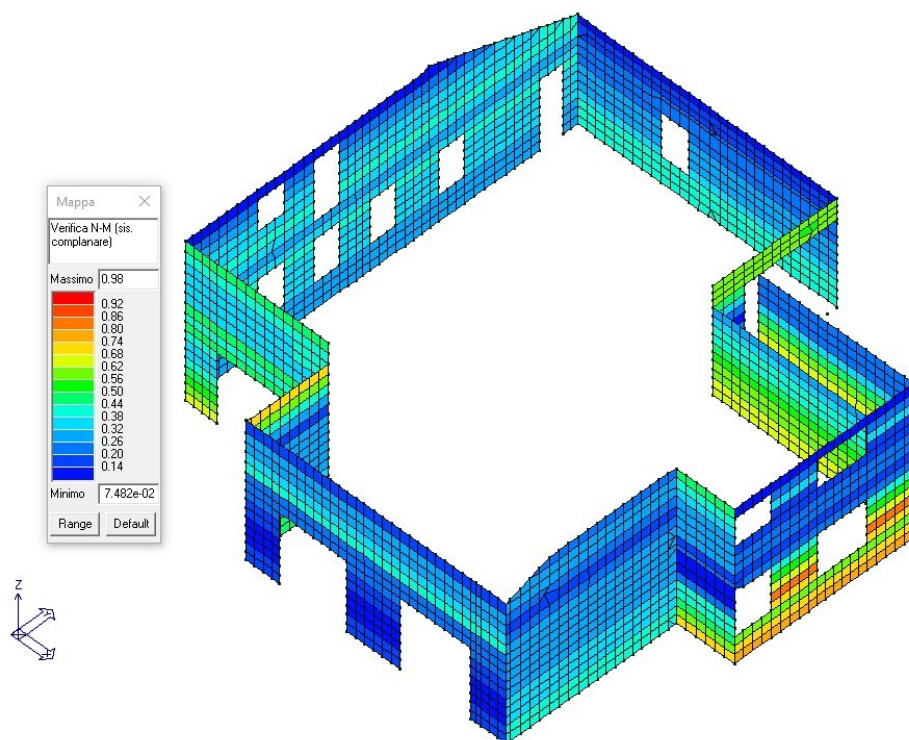
Verifica considerando una PGA pari al 60 %



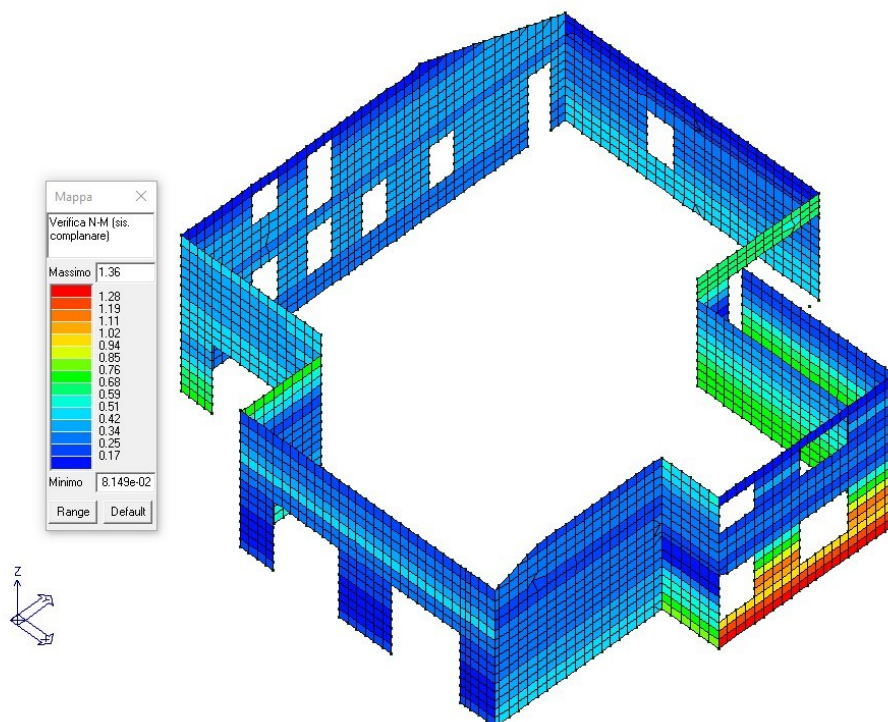
Verifica considerando una PGA pari al 70 %



Verifica considerando una PGA pari al 80 %



Verifica considerando una PGA pari al 90 %

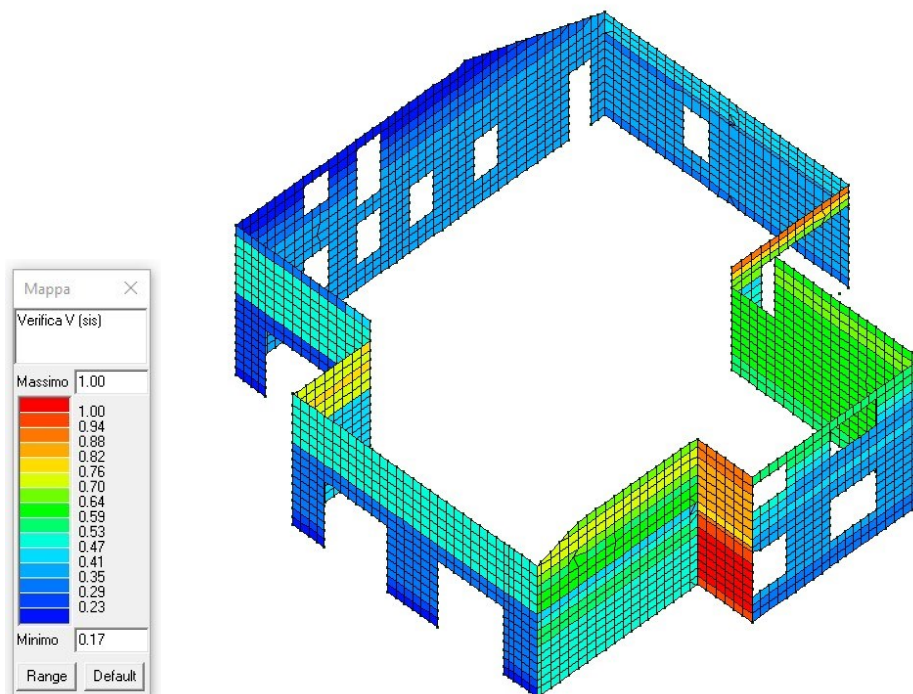


A pressoflessione nel piano alcuni maschi murari vanno in crisi con una PGA pari al 90 %.

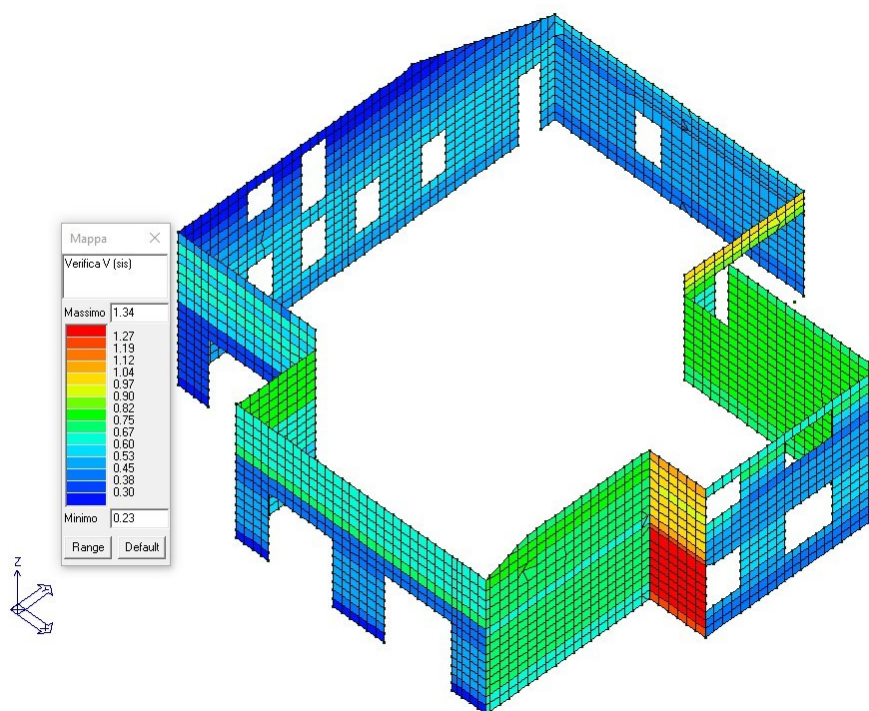
16.3.3 Verifica a taglio

Verifica V: verifica a taglio dei maschi murari sia per soli carichi statici che per carichi sismici.

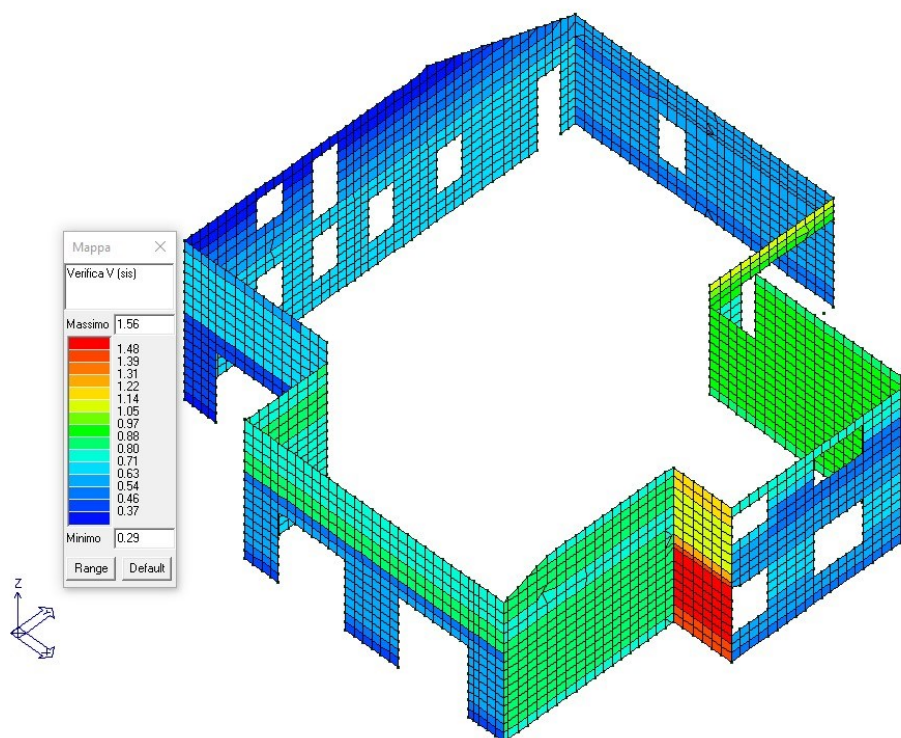
Verifica considerando una PGA pari al 30 %



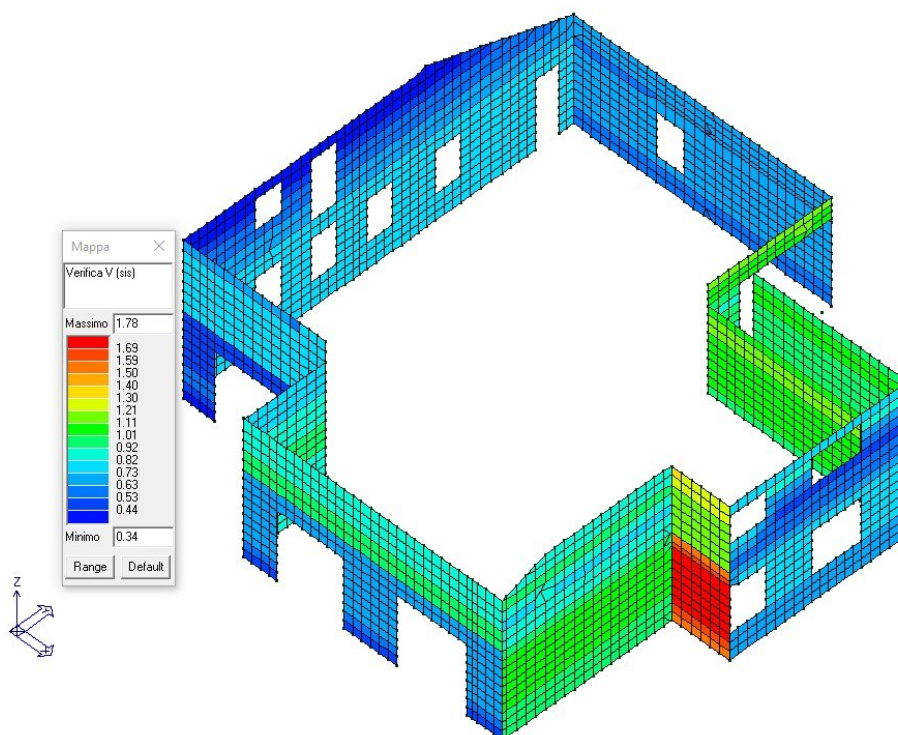
Verifica considerando una PGA pari al 40 %



Verifica considerando una PGA pari al 50 %



Verifica considerando una PGA pari al 60 %

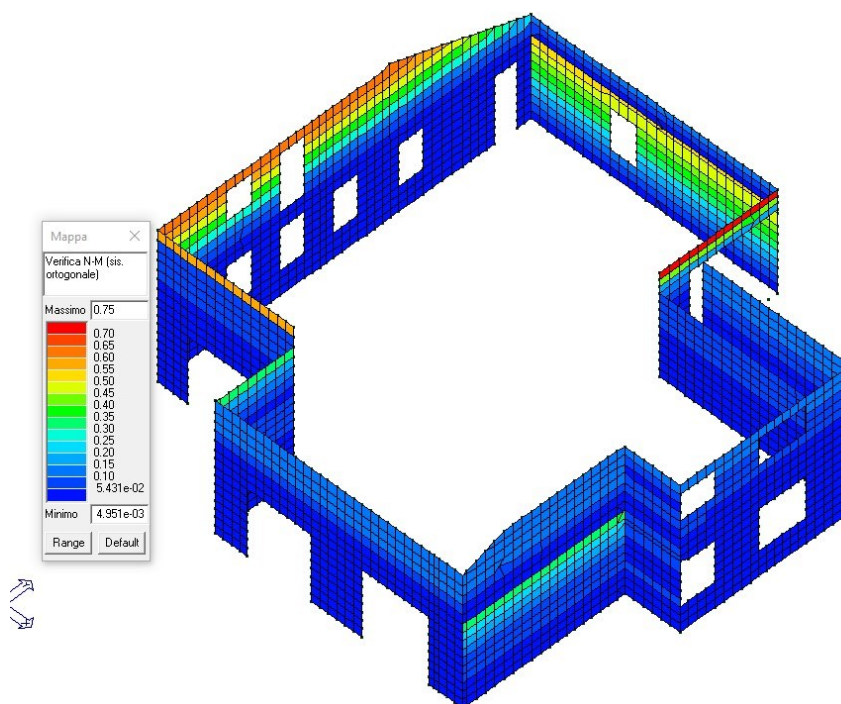


A taglio alcuni maschi murari vanno in crisi con una PGA pari al 40 %.

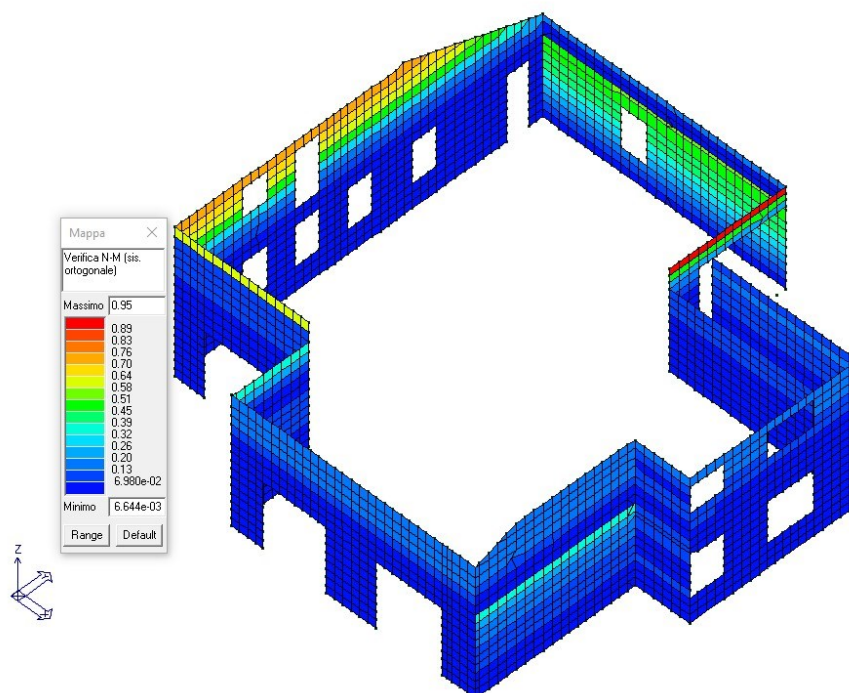
16.3.4 Verifica a pressoflessione fuori dal piano

Verifica N-Mo: verifica a pressoflessione fuori dal piano dei maschi murari per le combinazioni con il sisma.

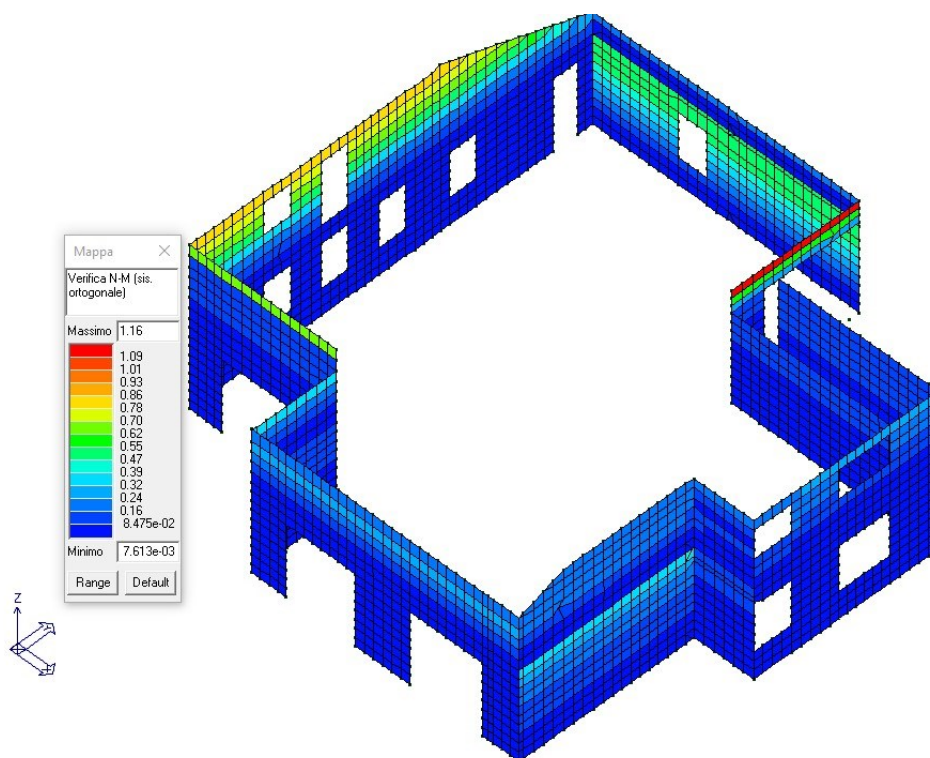
Verifica considerando una PGA pari al 30 %



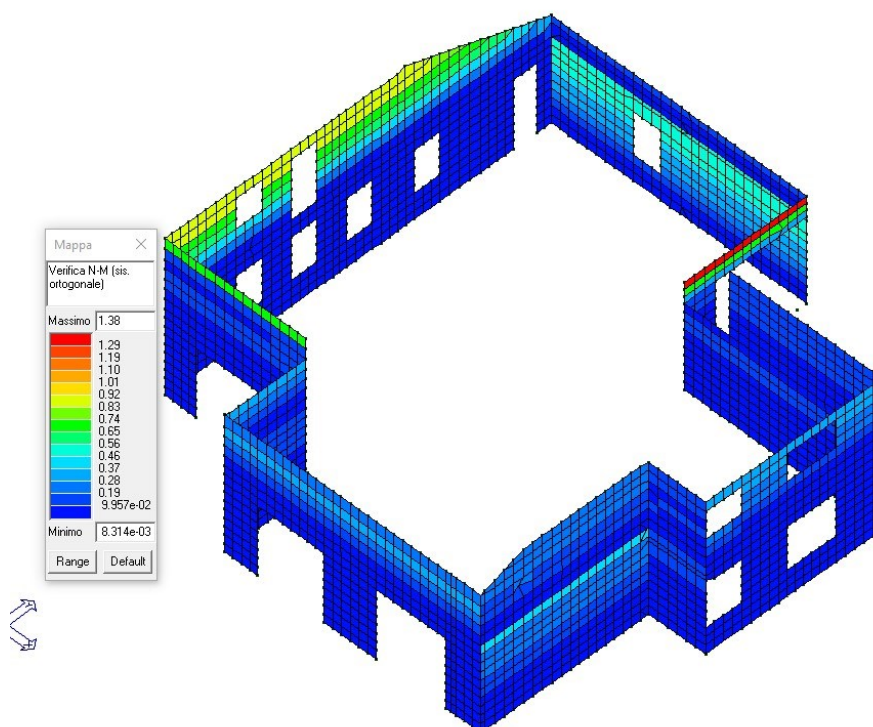
Verifica considerando una PGA pari al 40 %



Verifica considerando una PGA pari al 50 %



Verifica considerando una PGA pari al 60 %

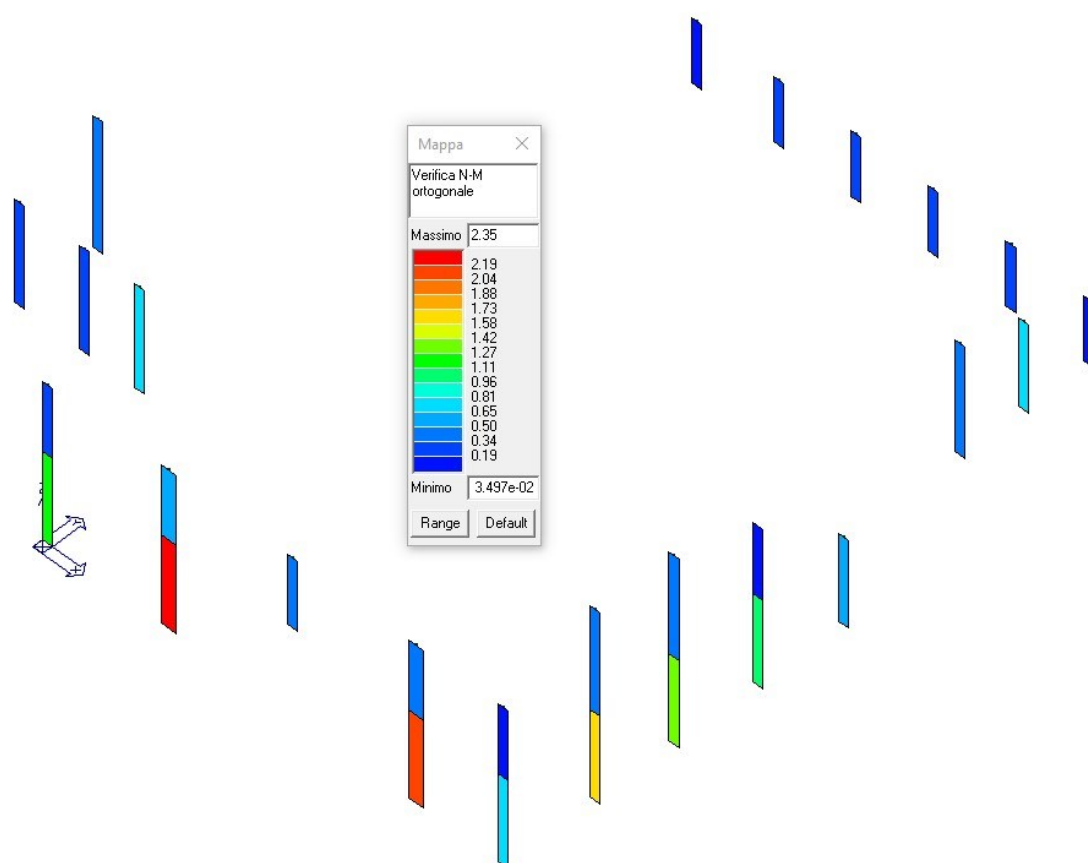


A pressoflessione fuori dal piano alcuni maschi murari vanno in crisi con una PGA pari al 50 %.

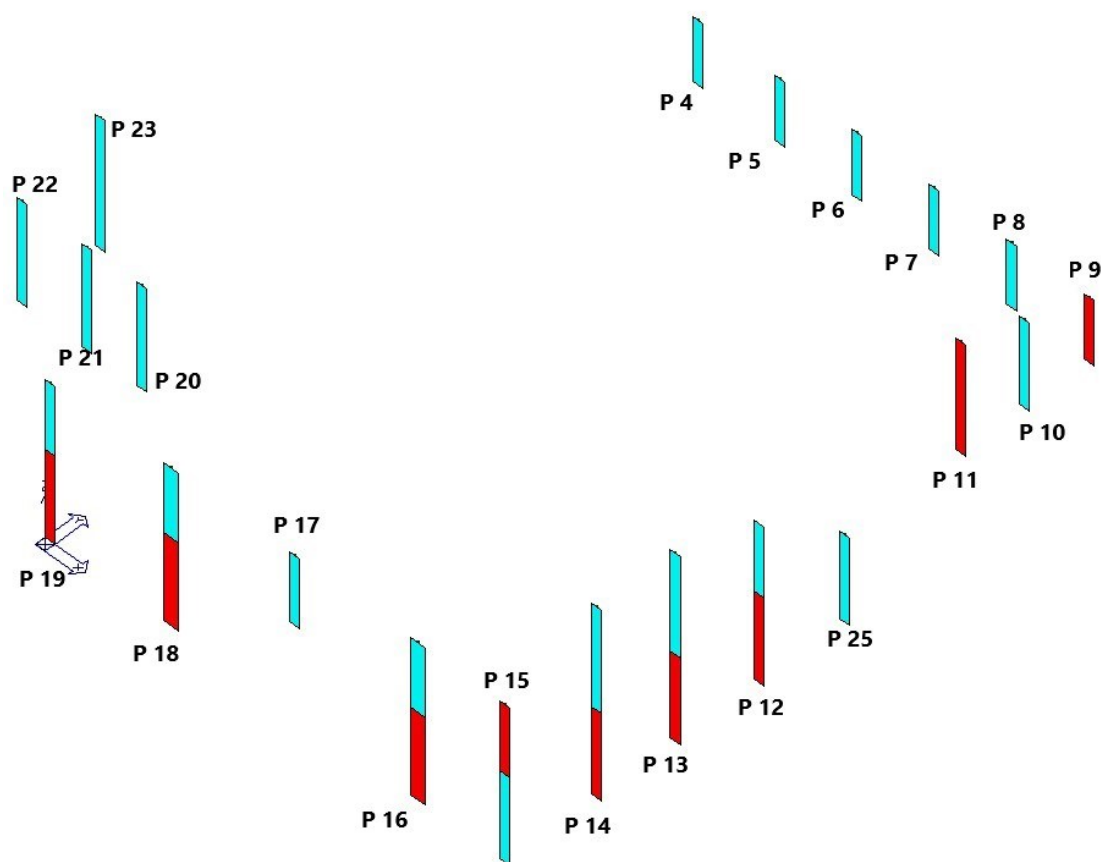
16.4 GRAFICO VERIFICHE PILASTRI IN PIETrame

I pilastri in pietrame sono stati modellati come elementi tipo asta, con la sola funzione di trasferire in fondazione i carichi statici verticali, mentre le azioni orizzontali vengono assorbite dalla muratura perimetrale.

Si allega di seguito il diagramma di verifica N-Mo, verifica a pressoflessione fuori dal piano in combinazione statica.



Di seguito si allega uno schema in cui sono evidenziate in colore ciano i pilastri con verifica positiva ed in colore rosso i pilastri non verificati.



Sono presenti alcuni pilastri in pietrame che non hanno superato la verifica a pressoflessione in combinazione statica.

17 VERIFICHE S.L. ELEMENTI IN LEGNO

17.1 LEGENDA TABELLA VERIFICHE S.L. ELEMENTI IN LEGNO

Il programma consente la verifica dei seguenti tipi di elementi:

1. Aste 2. Travi 3. Pilastri

L'esito delle verifiche è espresso con un codice come di seguito indicato:

ok: verifica con esito positivo

NV: verifica con esito negativo

Le verifiche sono condotte in ottemperanza alle NTC 17 Gennaio 2018, oppure seguendo le indicazioni analitiche riportate nella norma tecnica UNI EN 1995-1-1:2005 "Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici"; in particolare le verifiche effettuate sono riconducibili ai punti:

- NTC 2018
 - 4.4.8 Stati limite ultimi
 - 4.4.8.1.7 Tensoflessione
 - 4.4.8.1.8 Pressoflessione
 - 4.4.8.1.11 Taglio e torsione
 - 4.4.8.2.1 Elementi inflessi
 - 4.4.8.2.2 Elementi compressi
- EC5
 - 2.2.2 Ultimate limit states
 - 2.2.3 Serviceability limit states
 - 2.4.1 Design value of material property
 - 2.4.3 Design resistances
 - 3.1.3 Strength modification (k_{mod})
 - 3.1.4 Deformation modification (k_{def})
- Ultimate limit states
 - Design of cross-sections subjected to combined stresses
 - Stability of members

Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Le verifiche effettuate ai sensi delle NTC 2018 sono dettagliatamente riportate come da tabella seguente:

Elem.	Numero dell'elemento
Tipo	Codice di individuazione del tipo di elemento: Trave (T), Pilastro (P), Asta (A)
Stato	Codice della verifica: ok verificato, NV non verificato
Note	Numero della sezione (s) e del materiale (m) dell'archivio
Ver N+/M	Verifica come da formule 4.4.6a e 4.4.6b per tensoflessione, con i valori di km definiti nel par. 4.4.8.1.6
Ver N-/M	Verifica come da formule 4.4.7a e 4.4.7b per pressoflessione, con i valori di km definiti nel par. 4.4.8.1.6
Ver V/T	Verifica come da formula 4.4.10 (taglio torsione) con interazione ottenuta per quadratura del termine di taglio
Ver N(s)	Verifica instabilità a compressione come da par. 4.4.8.2.2
Kcy(z)	Fattore di instabilità $K_{crit,c}$ utilizzato nella formula 4.4.13, in funzione della snellezza relativa
Ver M(s)	Verifica instabilità laterale come da par. 4.4.8.2.1, effettuata in entrambi i piani principali y e z
Kcrit (y)/(z)	Fattore di instabilità laterale utilizzato nella formula 4.4.11 rispettivamente per la flessione y e z
w _{net} R	Massima deformazione in combinazione rara (F frequente, P quasi permanente)
w _{net} Ri	Massima deformazione in combinazione rara (F frequente, P quasi permanente) valutata a tempo infinito
kdef	Fattore di deformazione dell' elemento
Rif. cmb	Numero della combinazione in cui si è attinto il valore riportato per le verifiche

Le verifiche effettuate ai sensi dell'EC5 sono dettagliatamente riportate come da tabella seguente:

Elem.	Numero dell'elemento
Tipo	Codice di individuazione del tipo di elemento: Trave (T), Pilastro (P), Asta (A)
Stato	Codice della verifica ok verificato, NV non verificato
Note	Numero della sezione (s) e del materiale (m) dell'archivio
Ver N+/M	Verifica come da formula 6.17 e 6.18 per tensoflessione
Ver N-/M	Verifica come da formula 6.19 e 6.20 per pressoflessione
Ver V/T	Verifica come da formula 6.13 e 6.14 (taglio torsione) con interazione ottenuta per quadratura del termine di taglio
Ver N(s)	Verifica come da formula 6.23 e 6.24 per pressoflessione di elementi con snellezza relativa in un piano maggiore di 0.3
Kcy (z)	Fattore di instabilità utilizzato nella formula 6.23 (6.24)
Ver M(s)	Verifica come da formula 6.35 (effettuata in entrambi i piani principali) per instabilità laterale
Kcrit (y) (z)	Fattore di instabilità laterale utilizzato nella formula 6.35 rispettivamente per la flessione y e z
w _{net R}	Massima deformazione in combinazione rara (F frequente, P quasi permanente)
w _{net Ri}	Massima deformazione in combinazione rara (F frequente, P quasi permanente) valutata a tempo infinito
kdef	Fattore di deformazione dell' elemento
Rif. cmb	Numero della combinazione in cui si è attinto il valore riportato per le verifiche

Si sottolinea che le cinque verifiche sono espresse dal rapporto tra domanda e capacità, affinché la verifica sia positiva il rapporto deve essere inferiore o uguale a 1. La capacità è affetta dal termine k_{mod} , espressione della classe di servizio e della durata dei carichi (si considera a livello di combinazione il caso di carico di minor durata).

Le deformazioni dell' elemento espresse in rapporto ad un millesimo di lunghezza sono rappresentate dal valore istantaneo e dal valore a tempo infinito. Il valore della deformazione a tempo infinito per una combinazione di carichi è ottenuta sommando per ogni caso di carico sia il valore istantaneo che il valore ottenuto dall' aliquota quasi-permanente amplificata del fattore k_{def} (formula 2.2 e 2.3).

In termini analitici il contributo del caso di carico con coefficiente di combinazione Ψ_i (diverso da 0) è:

$$\Psi_i + k_{def} \times \Psi_{i2}$$

< TABELLA VERIFICHE ELEMENTI - MATERIALI ESISTENTI >

Elem.Note	Pos.	Ver N+/M	Ver N-/M	Ver V/T	Rif. cmb	Ver N(s)	Kcy	Kcz	Ver M(s)	Kcrit(y)	Kcrit(z)	Rif. cmb
29 okA,s=2,m=1200.0	cm		3.30e-04		0,9,0							0,0
	169.6		2.90e-04		0,9,0							0,0
590 okT,s=17,m=120		0.0	7.89e-02	2.14e-02	1.51e-02	56,34,11	8.05e-02	0.9	0.6	6.71e-02	1.01.033,53	
...												
1096 okT,s=12,m=120	142.0	1.16e-04	5.35e-02	9.33e-05		1,0,1	5.35e-02	0.9	0.8	0.0	1.0	1.0 0,49
Elem.		Ver N+/M	Ver N-/M	Ver V/T		Ver N(s)	Kcy	Kcz	Ver M(s)	Kcrit(y)	Kcrit(z)	
		1.87	1.69	0.84		1.70	0.58	0.13	2.85	1.00	1.00	
Elem.w,net R	w,net F	w,net P	Rif. cmb	Kdef	w,net Ri	w,net Fi	w,net Pi	Rif. cmb				
29	0.2	9.96e-02	8.53e-02	0,0,0	0.8			0,0,0				
590	0.2	9.96e-02	8.53e-02	19,24,27	0.8	0.3	0.2	19,24,27				
5914.46e-02	2.82e-02	2.55e-02	21,26,27	0.8	8.03e-02	6.39e-02	4.58e-02	21,26,27				
592	0.2	0.2	19,24,27	0.8	0.4	0.3	0.2	19,24,27				
...												
1096	0.1	0.1	21,26,28	0.8	0.2	0.2	0.2	21,26,28				
Elem.w,net R	w,net F	w,net P			w,net Ri	w,net Fi	w,net Pi					
8.33	7.50	7.29		15.16	14.21	13.78						

17.2 GRAFICO VERIFICHE TRAVI IN LEGNO

Diagramma verifica a flessione N+/M (tensoflessione).

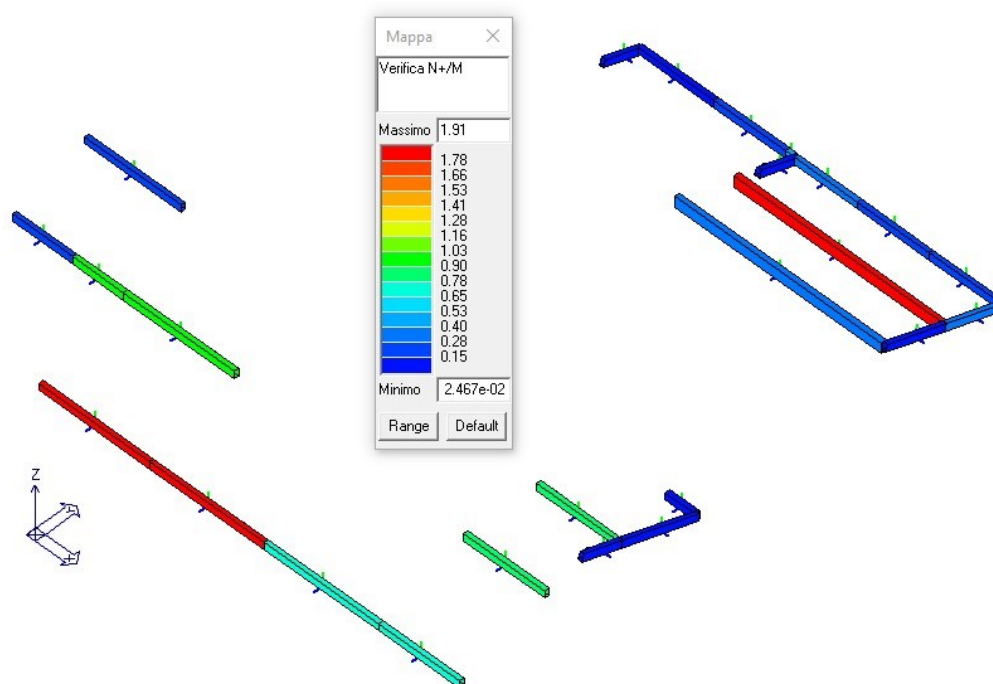


Diagramma verifica a flessione N-/M (pressoflessione).

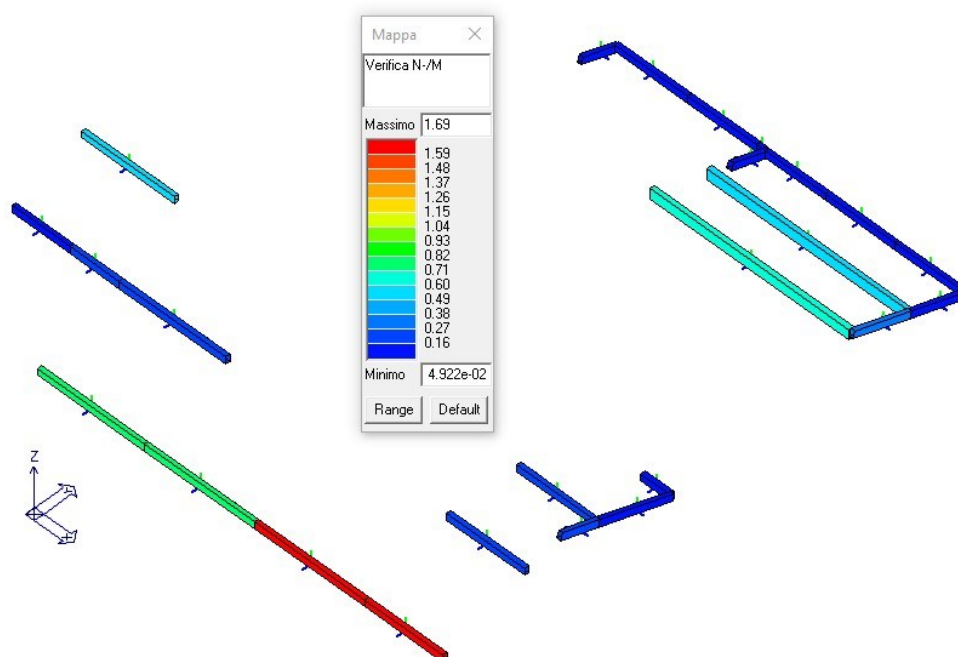


Diagramma verifica a taglio V/T.

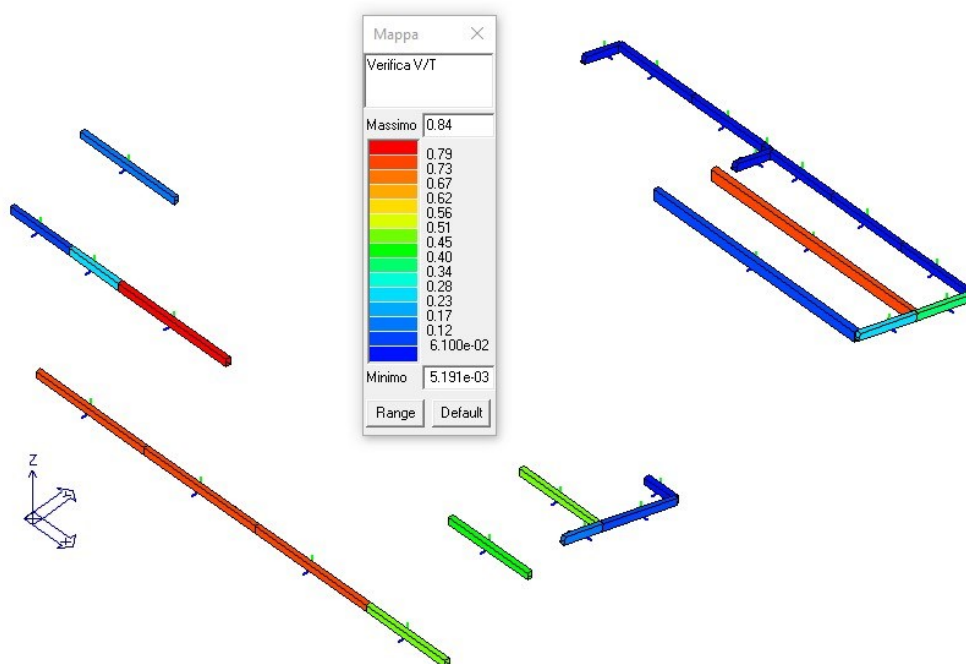


Diagramma verifica di stabilità.

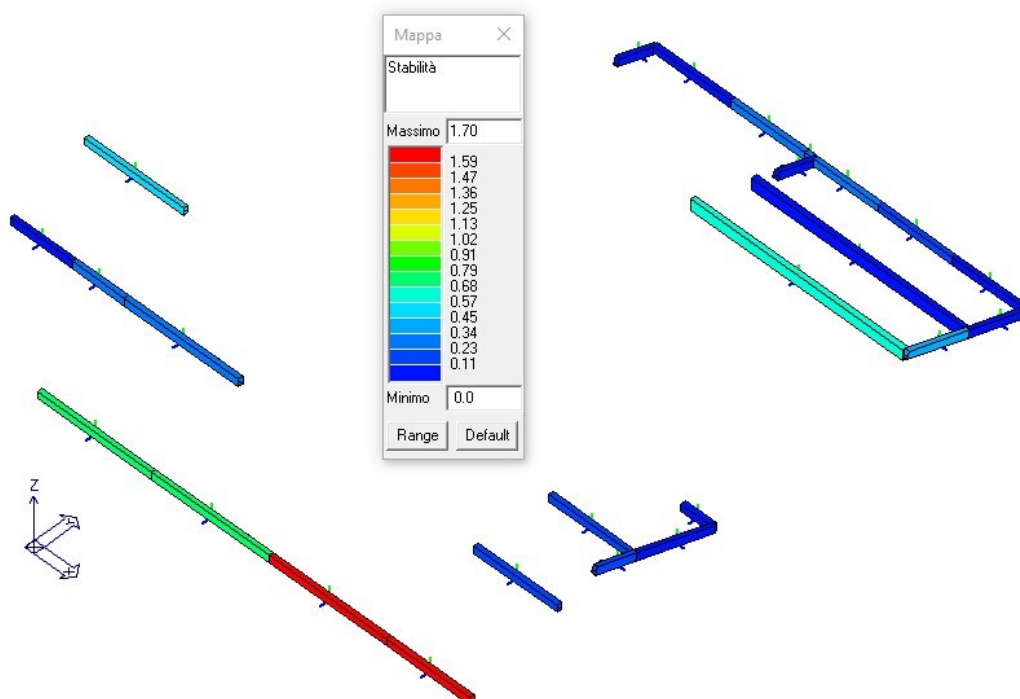
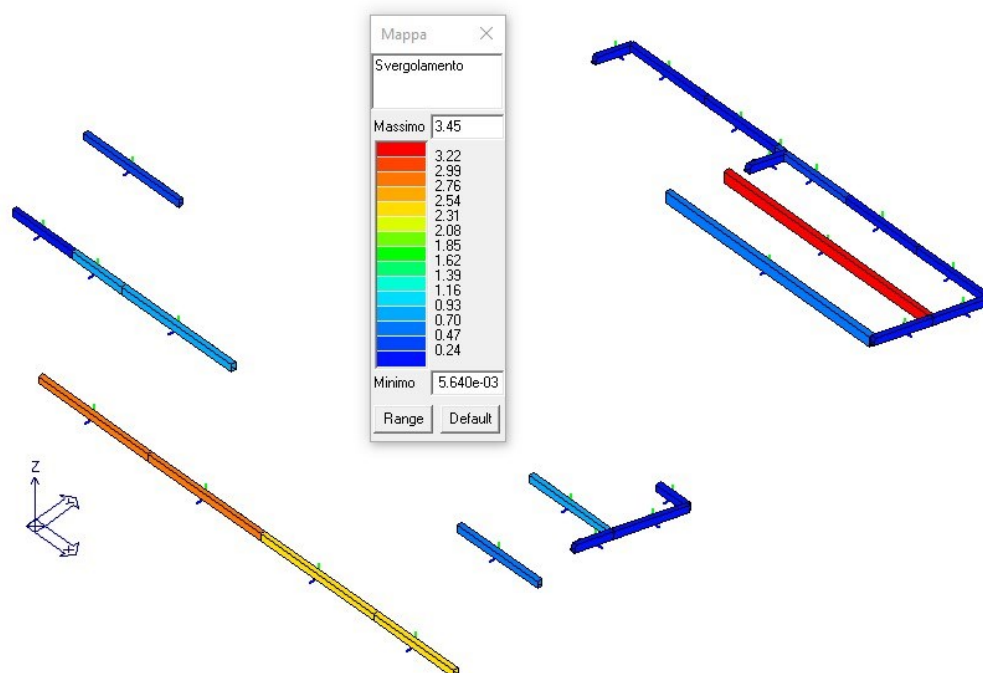
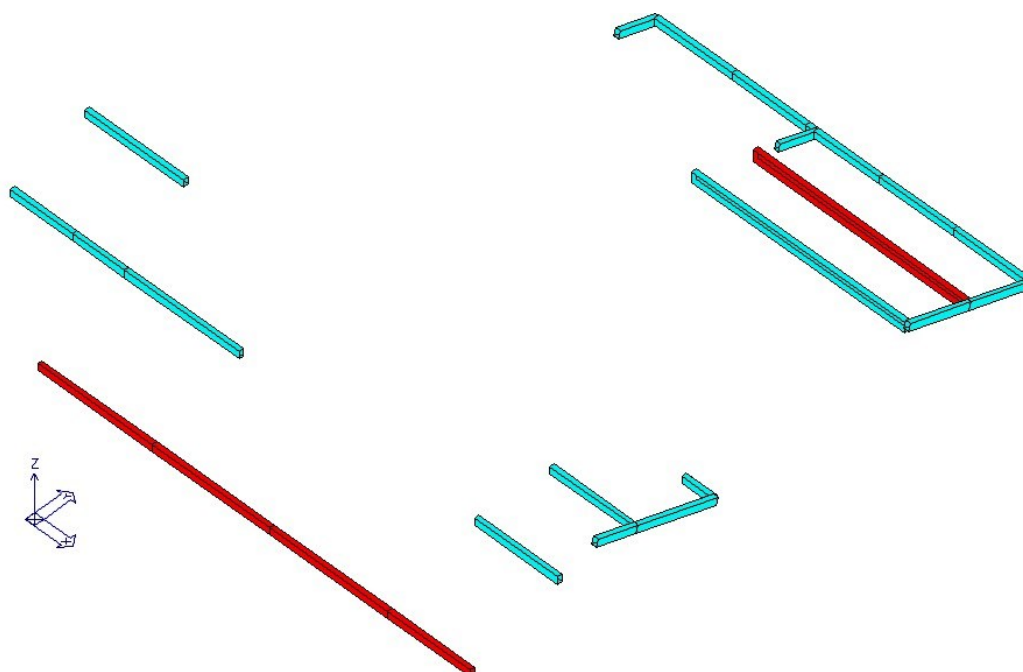


Diagramma verifica per svergolamento.



Di seguito si allega uno schema in cui sono evidenziate in colore ciano le travi in legno con verifica positiva ed in colore rosso le travi non verificate.



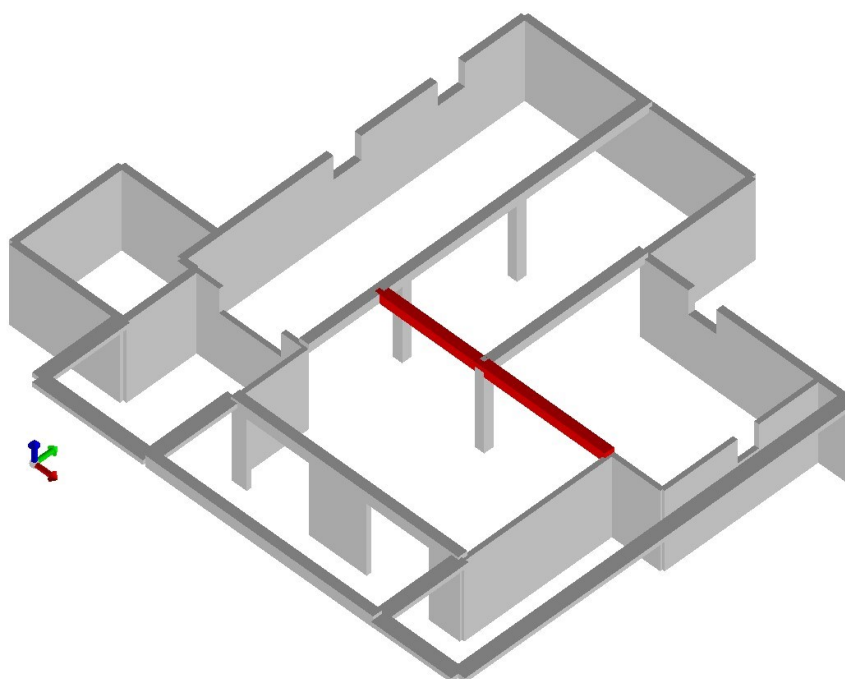
Sono presenti due travi in legno con problemi a flessione, di stabilità oltre che di svergolamento.

18 VERIFICA CODICE DI CALCOLO

Di seguito si analizza con semplici calcoli manuali alcune parti della struttura che è stata modellata con un programma agli elementi finiti, per verificarne la verità.

18.1 VERIFICA TRAVE T 1-3

Di seguito si analizza la trave presente nel primo impalcato, necessaria per sostenere parte dei relativi solai di copertura.



18.1.1 Caratteristiche trave

Le principali caratteristiche sono:

- Numero campate: 2.
- Luce di calcolo: 4,60 m – 5,40 m.
- Sezione resistente: sezione a T ribassata avente base inferiore 40 cm, base superiore 100 cm, altezza totale 40 cm, altezza superiore 20 cm.
- Armatura presente: 4 \varnothing 16 Superiori su tutta la trave, 3 \varnothing 18 Sagomati superiori sull'appoggio centrale, 3+3 \varnothing 12 Reggistaffe, 4 \varnothing 18 Inferiori nella prima campata e (5 \varnothing 18+1 \varnothing 20) Inferiore nella seconda campata.
- Staffe \varnothing 14/30.

- Sondaggi di tipo invasivo: è stato eseguito uno scasso nella parte bassa della trave a destra del pilastro P 3.



- Sondaggio non invasivo: nessuna analisi.
- Materiale calcestruzzo: si utilizzano le stesse caratteristiche del materiale analizzato attraverso delle prove Sonreb nelle travi di copertura del fabbricato; resistenza media 23 Mpa con un fattore di confidenza di 1,20. Le caratteristiche del materiale sono meglio specificate nel paragrafo 3.6.1 della presente relazione.

Classe di Resistenza media $R_{cm} = 23,00 / 1,20 = 19,17 \text{ N/mm}^2$.

Resistenza media cilindrica a compressione $f_{cm} = 23,91 \text{ N/mm}^2$.

Resistenza di progetto a compressione $f_{cd} = 9,02 \text{ N/mm}^2$.

- Ferro d'armatura: ferro tipo FeB44K con un fattore di confidenza di 1,20.

Resistenza di progetto $f_{yd} = 430 \text{ N/mm}^2 / 1,20 = 358 \text{ N/mm}^2$.

18.1.2 Analisi dei carichi

Sulle solette di copertura sono presenti i seguenti sovraccarichi di progetto:

- Peso proprio: 500 daN/mq
- Sovraccarico permanente non strutturale: 230 daN/mq
- Sovraccarico accidentale: 300 daN/mq.

Azioni agenti sulla prima campata, in combinazioni rare:

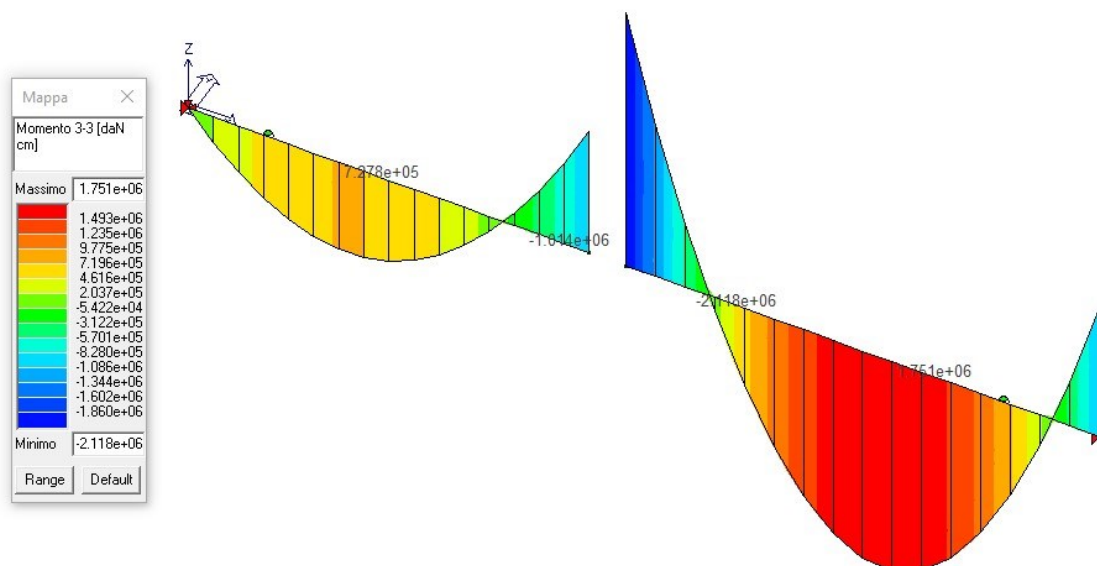
- Solaio S 1-3: $0,5 \times 6,40 \text{ m} \times (500+230+300) \text{ daN/mq} = 3296 \text{ daN/m}$
- Peso proprio trave ribassata: $2500 \text{ daN/mc} \times 0,4 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} = 200 \text{ daN/m}$

Azioni agenti sulla seconda campata, in combinazioni rare:

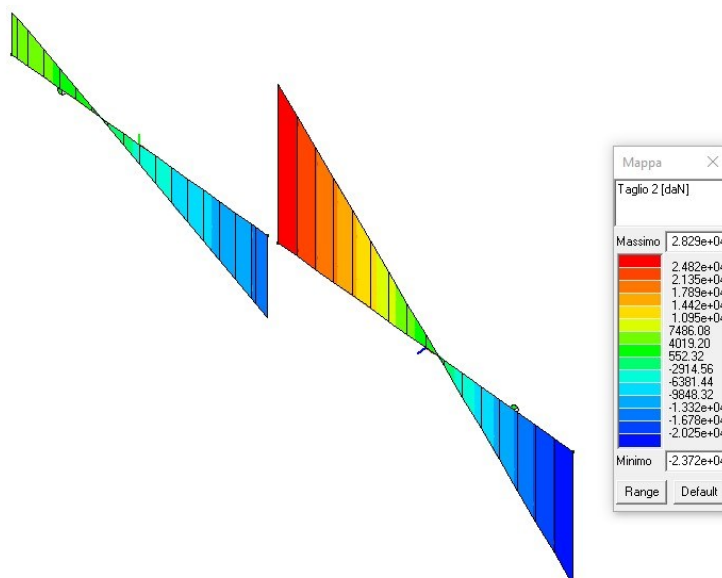
- Solaio S 1-3: $0,5 \times 6,40 \text{ m} \times (500+230+300) \text{ daN/mq} = 3296 \text{ daN/m}$
- Solaio S 1-2: $0,5 \times 6,90 \text{ m} \times (500+230+300) \text{ daN/mq} = 3554 \text{ daN/m}$
- Peso proprio trave ribassata: $2500 \text{ daN/mc} \times 0,4 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} = 200 \text{ daN/m}$

18.1.3 Azioni agenti

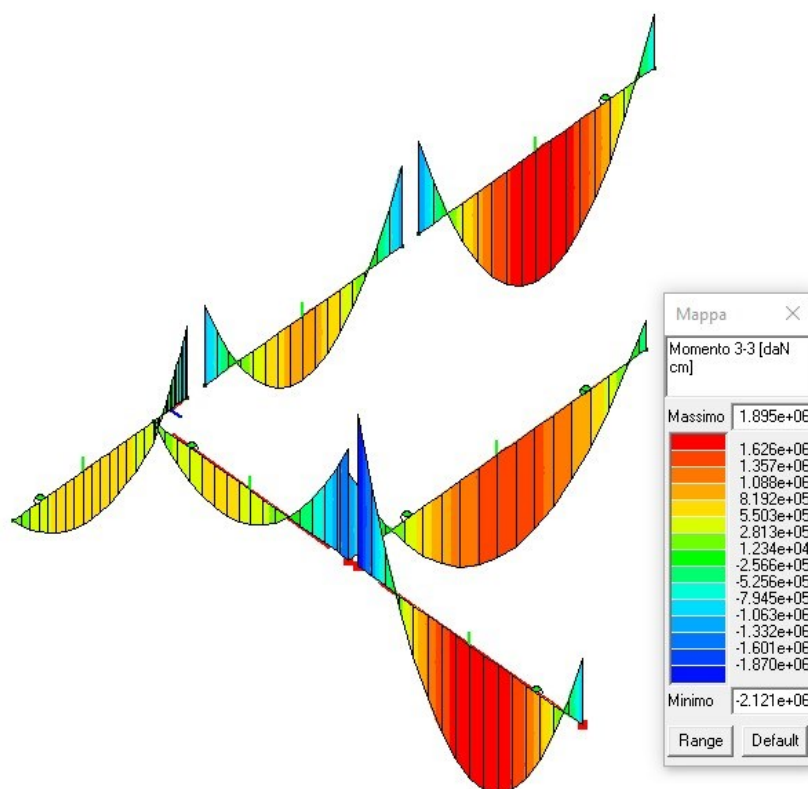
Si allega il diagramma del momento massimo agente sulla trave in combinazione SLU, ottenuto con semplici calcoli manuali.



Si allega il diagramma del taglio massimo agente sulla trave in combinazione SLU, ottenuto con semplici calcoli manuali.



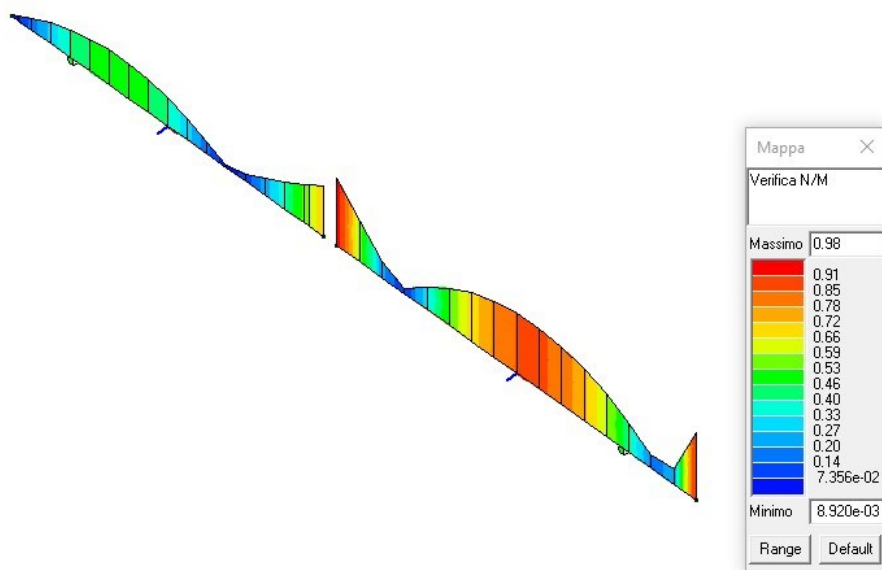
Si allega di seguito inviluppo dei momenti sulla trave ottenuto dalla modellazione.



Come si può notare i momenti calcolati manualmente sono paragonabili con quelli ricavati dalla modellazione.

18.1.4 Verifica a flessione

Di seguito si allega il diagramma di verifica N/M della trave ottenuto dalla modellazione.



Verifica mezzera prima campata

Verifica C.A. S.L.U. - File: SEZIONE AB TRAVET1-3

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° Vertici: 8 Zoom N° barre: 16 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	40
2	100	40
3	100	20
4	70	20
5	70	0
6	30	0

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
12	2,54	40	4,3
13	0	46	4,3
14	2,54	52	4,3
15	0	58	4,3
16	2,54	65,7	4,3

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{Ed} 90 kNm
M_{yEd} 0 kNm

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

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{Rd} 150,8 kNm

Materiali: FeB44k C16/20

Proprietà	Valore
E _{su}	67,5 ‰
f _{yd}	358,3 N/mm²
E _s	200.000 N/mm²
E _s /E _c	15
E _{syd}	1.792 ‰
σ _{s,adm}	255 N/mm²
ε _{c2}	2 ‰
ε _{cu}	3,5 ‰
f _{cd}	9,067
f _{cc} /f _{cd}	0,8
σ _{c,adm}	7,25
τ _{co}	0,4667
τ _{c1}	1,543

g_c -9,067 N/mm²
g_s 358,3 N/mm²
ε_c 3,5 ‰
ε_s 17,39 ‰
d 35,7 cm
x 5,981 x/d 0,1675
δ 0,7

Metodo di calcolo: S.L.U. + S.L.U. - Metodo n

Tipo flessione: Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Momento resistente = 151 KNm

Momento agente = 74 KNm

Coefficiente sicurezza: $74/151 = 0,49 < 1$ VERIFICA SUPERATA

Verifica appoggio centrale

Verifica C.A. S.L.U. - File: SEZIONE B TRAVET1-3

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° Vertici Zoom N° barre Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	40
2	100	40
3	100	20
4	70	20
5	70	0
6	30	0

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
12	2,54	40	4,3
13	2,54	46	35,8
14	2,54	52	4,3
15	2,54	58	35,8
16	2,54	65,7	4,3

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
M_{Ed} kNm
M_{yEd}

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

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N
L₀ cm Col. modello

☐ Precompresso

Materiali

FeB44k **C16/20**

ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰
E_s N/mm² f_{cd} ‰
E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} ‰
σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} ‰
τ_{c1} ‰

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²
σ_s N/mm²
ε_c ‰
ε_s ‰
d cm
x x/d
δ

Momento resistente = -216 kNm

Momento agente = -212 kNm

Coefficiente sicurezza: $212/216 = 0,98 < 1$ VERIFICA SUPERATA

Verifica mezzeria seconda campata

Verifica C.A. S.L.U. - File: SEZIONE BC TRAVET1-3

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° Vertici Zoom N° barre Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	40
2	100	40
3	100	20
4	70	20
5	70	0
6	30	0

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
12	2,54	40	4,3
13	2,54	46	4,3
14	2,54	52	4,3
15	2,54	58	4,3
16	3,14	65,7	4,3

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
M_{xEd} kNm
M_{yEd}

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

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N
L₀ cm Col. modello

☐ Precompresso

Materiali

FeB44k C16/20

ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰
E_s N/mm² f_{cd} ‰
E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} ‰
σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} ‰
τ_{c1} ‰

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²
σ_s N/mm²
ε_c ‰
ε_s ‰
d cm
x x/d
δ

Momento resistente = 213 kNm

Momento agente = 175 kNm

Coefficiente sicurezza: $175/213 = 0,83 < 1$ VERIFICA SUPERATA

18.1.5 Verifica a taglio

Considerando una sezione rettangolare 40x40 cm, con delle staffe $\varnothing 14$ passo 30 cm, si ottiene:

2) VERIFICA A TAGLIO CON ARMATURE TRASVERSALI					
Diametro singola staffa	14	mm			
Numero bracci delle staffe	2				
Area dell'armatura trasversale =	307,876	mm ²			
Passo singole staffe	300	mm			
Angolo teta Θ	27	Angolo inclinazione puntone di cls rispetto all'asse di trave			
Cotangente di teta	1,962610506	OK	OK		
Angolo alfa α	90	Angolo inclinazione arm trasversale rispetto all'asse di trave			
Cotangente di alfa	6,12574E-17				
Seno di alfa	1				
Sforzo normale dell'azione N_{Ed}	0,00	KN			
Tensione media di compressione nella sezione	0,00	N/mm ²	OK		
Coefficiente maggiorativo α_{fc} α_c	1,00000	per membrane non compresse			
	1,00000	per valori tensione media di comprex tra		0,00	2,253681
	1,25000	per valori tensione media di comprex tra		2,2537	4,507361
	2,50000	per valori tensione media di comprex tra		4,5074	9,01
Coefficiente maggiorativo da applicare α_{fc} α_c	1,000				
Resistenza di calcolo a taglio trazione	231,893	KN			
Resistenza di calcolo a taglio compressione	234,326	KN			
Resistenza a taglio della trave =	231,893	KN			
Sforzo di taglio agente =	283,00	KN			
VERIFICA (Parag. 4.1.2.1.3.2)	1,22	ATTENZIONE VERIFICA NON SUPERATA			

Taglio resistente = 232 KN

Taglio agente = 283 KN

Coefficiente sicurezza: $283/232 = 1,22 > 1$ NON VERIFICATO

Come meglio indicato nei paragrafi precedenti è necessario un rinforzo a taglio nella seconda campata, in particolare nel tratto di lunghezza 100 cm rispetto al filo del pilastro ed un tratto di 80 cm rispetto al filo muro.

Taglio agente a 100 cm dal filo del pilastro = 185 KN

Taglio resistente = 232 KN

Coefficiente sicurezza: $185/232 = 0,80 < 1$ VERIFICA SUPERATA

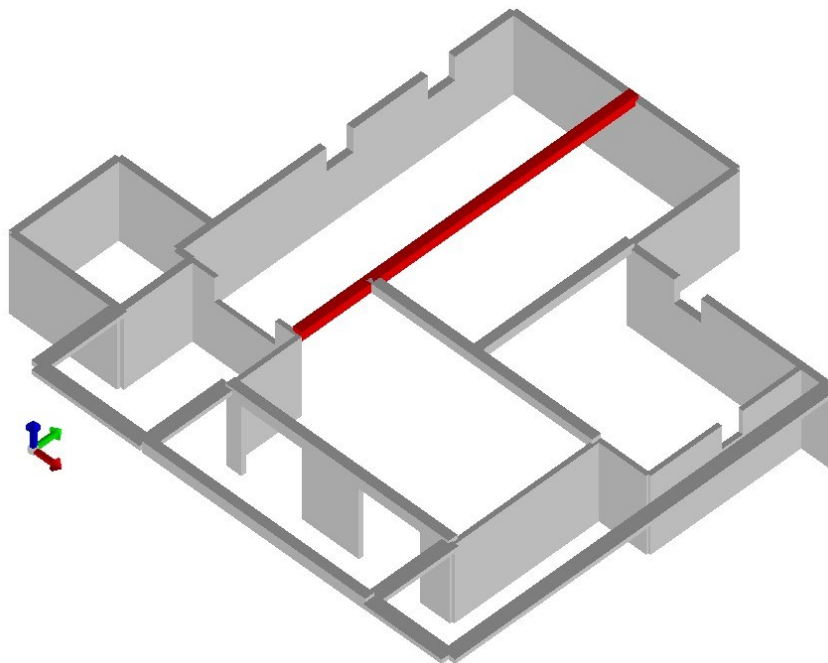
Taglio agente a 80 cm dal filo del muro di elevazione = 172 KN

Taglio resistente = 232 KN

Coefficiente sicurezza: $172/232 = 0,74 < 1$ VERIFICA SUPERATA

18.2 VERIFICA TRAVE T 1-1

Di seguito si analizza la trave presente nel primo impalcato, necessaria per sostenere parte dei relativi solai di copertura.



18.2.1 Caratteristiche trave

Le principali caratteristiche sono:

- Numero campate: 3.
- Luce di calcolo: 4,10 m – 5,00 m – 5,65 m.
- Sezione resistente: sezione a T ribassata avente base inferiore 40 cm, base superiore 100 cm, altezza totale 40 cm, altezza superiore 20 cm.
- Armatura presente: 4Ø16 Superiori su tutta la trave, 1Ø14 Sagomato superiore su entrambi gli appoggi centrali, 3+3Ø12 Reggistaiffe, 4Ø18 Inferiori su tutta la trave.
- Staffe Ø14/30.
- Sondaggi invasivo e non invasivo: nessuna analisi.
- Materiale calcestruzzo: stesse caratteristiche della trave T 1-3.
- Ferro d'armatura: stesse caratteristiche della trave T 1-3.

18.2.2 Analisi dei carichi

Sulle solette di copertura sono presenti i seguenti sovraccarichi di progetto:

- Peso proprio: 500 daN/mq
- Sovraccarico permanente non strutturale: 230 daN/mq
- Sovraccarico accidentale: 300 daN/mq.

Azioni agenti su parte della prima campata, in combinazioni rare:

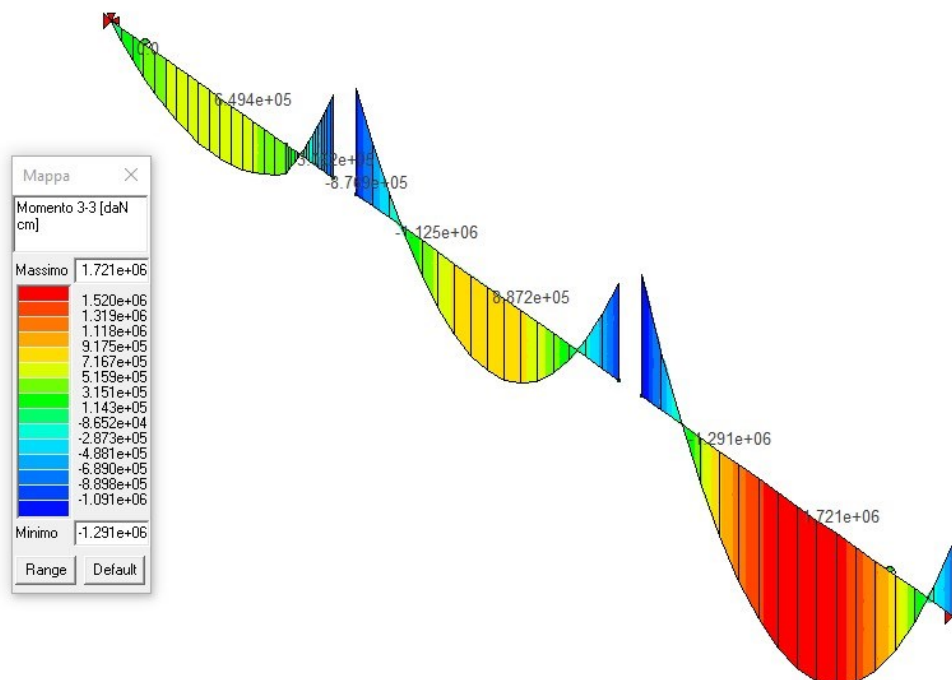
- Solaio S 1-1: $0,5 \times 5,35 \text{ m} \times (500+230+300) \text{ daN/mq} = 2755 \text{ daN/m}$
- Reazione trave T 1-3: 4546 daN
- Peso proprio trave ribassata: $2500 \text{ daN/mc} \times 0,4 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} = 200 \text{ daN/m}$

Azioni agenti sulla seconda e terza campata, in combinazioni rare:

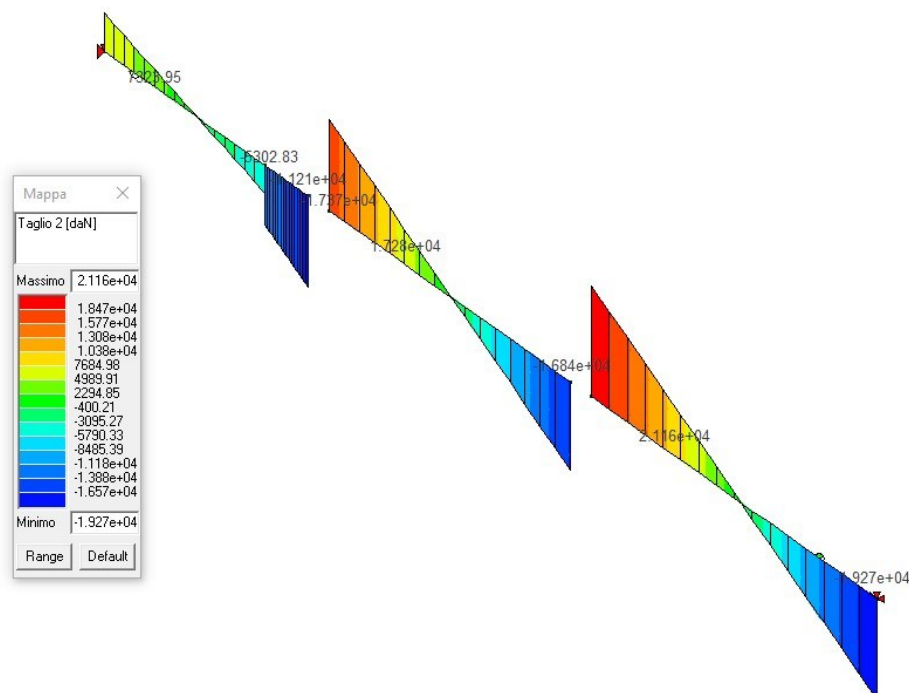
- Solaio S 1-1: $0,5 \times 5,35 \text{ m} \times (500+230+300) \text{ daN/mq} = 2755 \text{ daN/m}$
- Solaio S 1-1: $0,5 \times 4,56 \text{ m} \times (500+230+300) \text{ daN/mq} = 2348 \text{ daN/m}$
- Peso proprio trave ribassata: $2500 \text{ daN/mc} \times 0,4 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} = 200 \text{ daN/m}$

18.2.3 Azioni agenti

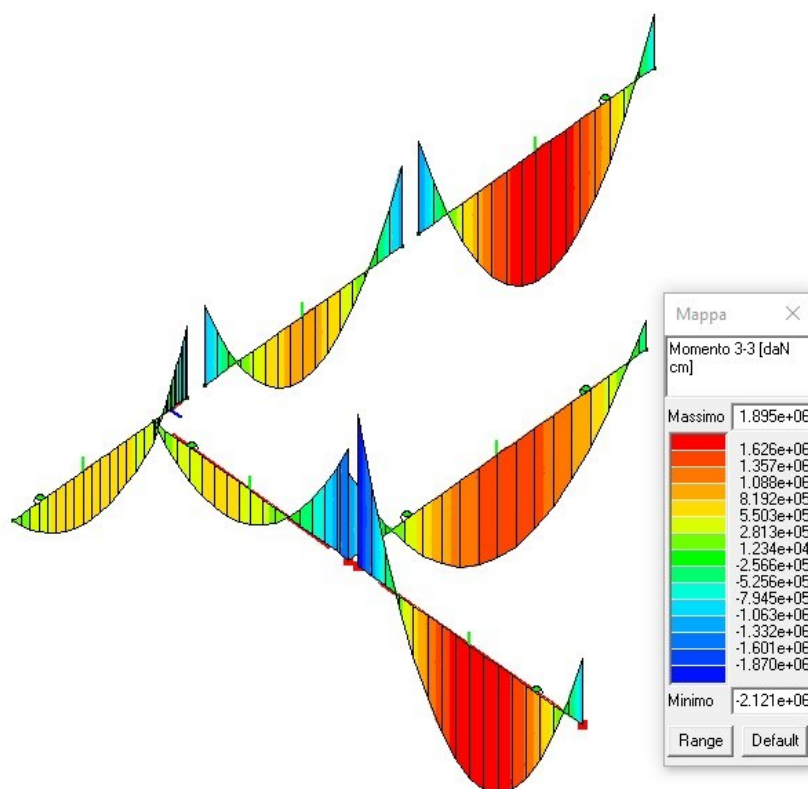
Si allega il diagramma del momento massimo agente sulla trave in combinazione SLU, ottenuto con semplici calcoli manuali.



Si allega il diagramma del taglio massimo agente sulla trave in combinazione SLU, ottenuto con semplici calcoli manuali.



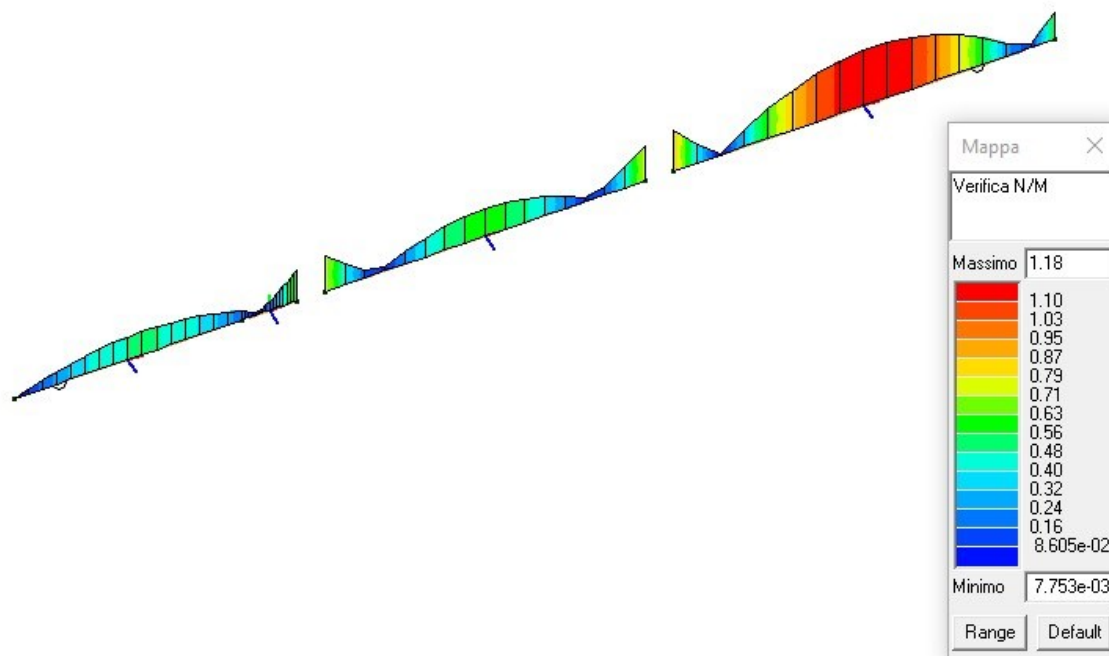
Si allega di seguito inviluppo dei momenti sulla trave ottenuto dalla modellazione.



Come si può notare i momenti calcolati manualmente sono paragonabili con quelli ricavati dalla modellazione.

18.2.4 Verifica a flessione

Di seguito si allega il diagramma di verifica N/M della trave ottenuto dalla modellazione.



Verifica mezzeria seconda campata

Verifica C.A. S.L.U. - File: SEZIONE BC TRAVETI-1

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° Vertici Zoom N° barre Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	40
2	100	40
3	100	20
4	70	20
5	70	0
6	30	0

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
9	2,54	34,9	4,9
10	2,54	42,4	4,9
11	0	50	4,9
12	2,54	57,5	4,9
13	2,54	65,1	4,9

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN

M_{xEd} kNm

M_{yEd}

P.to applicazione N

☒ Centro ☐ Baricentro cls

☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo

☒ S.L.U. + ☐ S.L.U. -

☐ Metodo n

Tipo flessione

☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ cm Col. modello

☐ Precompresso

Materiali

FeB44k C16/20

ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰

f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰

E_s N/mm² f_{cd} ‰

E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?

ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} ‰

σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} ‰

τ_{c1} ‰

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ε_c ‰

ε_s ‰

d cm

x x/d δ

Momento resistente = 144 kNm

Momento agente = 88 kNm

Coefficiente sicurezza: $88/144 = 0,61 < 1$ VERIFICA SUPERATA

Verifica appoggio centrale

Verifica C.A. S.L.U. - File: SEZIONE C TRAVETI-1

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° Vertici Zoom N° barre Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	40
2	100	40
3	100	20
4	70	20
5	70	0
6	30	0

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
9	2,54	34,9	4,9
10	2,54	42,4	4,9
11	1,54	50	35,4
12	2,54	57,5	4,9
13	2,54	65,1	4,9

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
M_{xEd} kNm
M_{yEd}

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

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N
L₀ cm Col. modello

☐ Precompresso

Materiali

FeB44k C16/20

ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰
E_s N/mm² f_{cd} ‰
E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} ‰
σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} ‰
τ_{c1} ‰

M_{xRd} kNm
σ_c N/mm²
σ_s N/mm²
ε_c ‰
ε_s ‰
d cm
x x/d
δ

Momento resistente = -152 kNm

Momento agente = -129 kNm

Coefficiente sicurezza: $129/152 = 0,85 < 1$ VERIFICA SUPERATA

Verifica mezzeria terza campata

Verifica C.A. S.L.U. - File: SEZIONE BC TRAVET1-1

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

N° Vertici Zoom N° barre Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	40
2	100	40
3	100	20
4	70	20
5	70	0
6	30	0

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
9	2,54	34,9	4,9
10	2,54	42,4	4,9
11	0	50	4,9
12	2,54	57,5	4,9
13	2,54	65,1	4,9

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

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
 M_{Ed} kNm
 M_{yEd}

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

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N
 L₀ cm Col. modello

Precompresso

Materiali
 FeB44k C16/20

ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} N/mm²
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} N/mm²
 σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} N/mm²
 τ_{c1} N/mm²

M_{xRd} kNm
 σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ε_c ‰
 ε_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

Momento resistente = 144 kNm

Momento agente = 172 kNm

Coefficiente sicurezza: $172/144 = 1,19 > 1$ VERIFICA NON SUPERATA

Come meglio indicato nei paragrafi precedenti è necessario un rinforzo a flessione nella terza campata.

18.2.5 Verifica a taglio

Considerando una sezione rettangolare 40x40 cm, con delle staffe $\varnothing 14$ passo 30 cm, si ottiene:

2) VERIFICA A TAGLIO CON ARMATURE TRASVERSALI				
Diametro singola staffa	14	mm		
Numero bracci delle staffe	2			
Area dell'armatura trasversale =	307,876	mm ²		
Passo singole staffe	300	mm		
Angolo teta θ	27	Angolo inclinazione puntone di cls rispetto all'asse di trave		
Cotangente di teta	1,962610506	OK	OK	
Angolo alfa α	90	Angolo inclinazione arm trasversale rispetto all'asse di trave		
Cotangente di alfa	6,12574E-17			
Seno di alfa	1			
Sforzo normale dell'azione N_{Ed}	0,00	KN		
Tensione media di compressione nella sezione	0,00	N/mm ²	OK	
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c \alpha_c$	1,00000	per membrane non compresse		
	1,00000	per valori tensione media di compres tra		
	1,25000	per valori tensione media di compres tra		
	2,50000	per valori tensione media di compres tra		
Coefficiente maggiorativo da applicare $\alpha_c \alpha_c$	1,000			
Resistenza di calcolo a taglio trazione	231,893	KN		
Resistenza di calcolo a taglio compressione	234,326	KN		
Resistenza a taglio della trave =	231,893	KN		
Sforzo di taglio agente =	212,00	KN		
VERIFICA (Parag. 4.1.2.1.3.2)	0,91	VERIFICA SUPERATA		

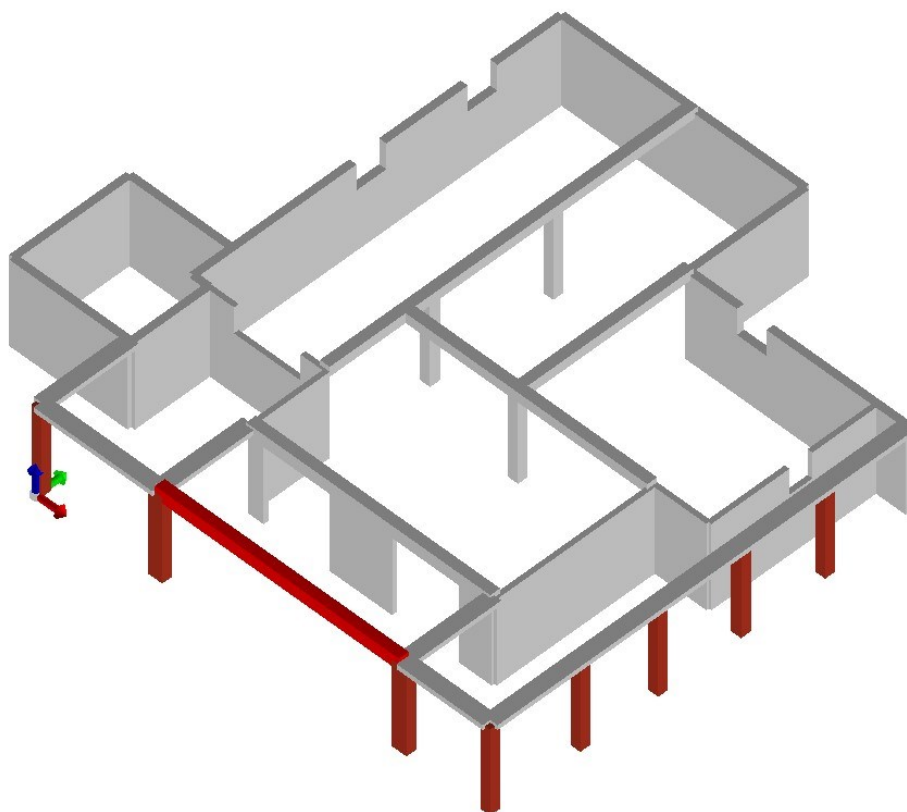
Taglio resistente = 232 KN

Taglio agente = 212 KN

Coefficiente sicurezza: $212/232 = 0,91 < 1$ VERIFICA SUPERATA

18.3 VERIFICA TRAVE P16 – P18

Di seguito si analizza la trave presente in corrispondenza dell'ingresso al piano terra.



18.3.1 Caratteristiche trave

Le principali caratteristiche sono:

- Numero campate: 1.
- Luce di calcolo: 10,00 m.
- Sezione resistente: sezione a T ribassata avente base inferiore 40 cm, base superiore 100 cm, altezza totale 50 cm, altezza superiore 20 cm.
- Armatura presente: 5 \varnothing 18 Superiori su tutta la trave, 2 \varnothing 12 Reggistaffe, 5 \varnothing 22 Inferiori su tutta la trave.
- Staffe \varnothing 12/25.
- Sondaggi invasivo e non invasivo: nessuna analisi.
- Materiale calcestruzzo: stesse caratteristiche della trave T 1-3.
- Ferro d'armatura: stesse caratteristiche della trave T 1-3.

18.3.2 Analisi dei carichi

Sulla soletta di copertura sono presenti i seguenti sovraccarichi di progetto:

- Peso proprio: 500 daN/mq
- Sovraccarico permanente non strutturale: 160 daN/mq
- Sovraccarico accidentale: 400 daN/mq.

Azioni agenti su parte della prima campata, in combinazioni rare:

- Solaio S 1-4: $0,5 \times 3,66 \text{ m} \times (500+160+400) \text{ daN/mq} = 1940 \text{ daN/m}$
(915 G_1 + 293 G_2 + 732 Q)
- Azione assiale pilastro in falso: 3042 daN
(127 G_1 + 1268 G_2 + 1647 Q)
- Peso proprio trave ribassata: $2500 \text{ daN/mc} \times 0,4 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} = 300 \text{ daN/m } G_1$

Carico totale uniformemente distribuito agente in combinazione SLU:

$$Q = [(915 + 300) \times 1,3] + [(293 + 732) \times 1,5] = 3117 \text{ daN/m}$$

Carico concentrato agente in combinazione SLU:

$$Q = [127 \times 1,3] + [(1268 + 1647) \times 1,5] = 4538 \text{ daN}$$

18.3.3 Azioni agenti

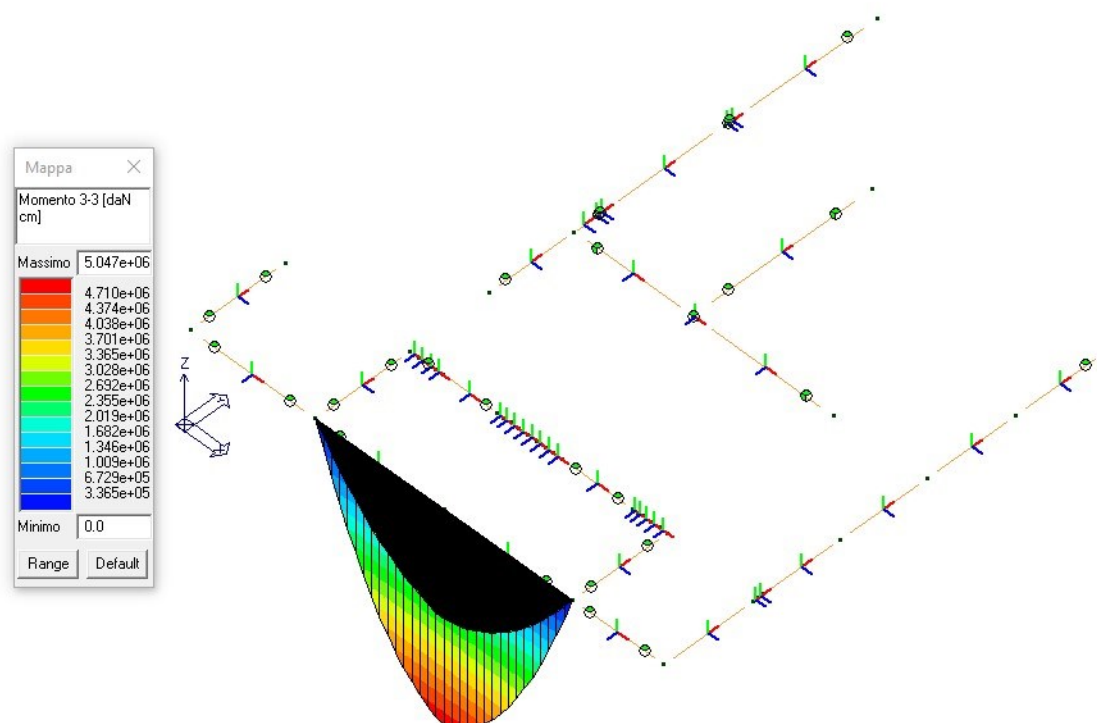
Si determina il momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{8} \times 3117 \frac{\text{daN}}{\text{m}} \times 10^2 \text{ m}^2 \right) + \left(\frac{4538 \text{ daN} \times 5 \text{ m} \times 5 \text{ m}}{10 \text{ m}} \right) = (38962 + 11345) \text{ daNm} \\ = 50307 \text{ daNm}$$

Si determina il taglio massimo agente in combinazione SLU.

$$V = \left(\frac{1}{2} \times 3117 \frac{\text{daN}}{\text{m}} \times 10 \text{ m} \right) + \left(\frac{4538 \text{ daN} \times 5 \text{ m}}{10 \text{ m}} \right) = (15585 + 2269) \text{ daNm} = 17854 \text{ daNm}$$

Si allega di seguito involucro dei momenti sulla trave ottenuto dalla modellazione.

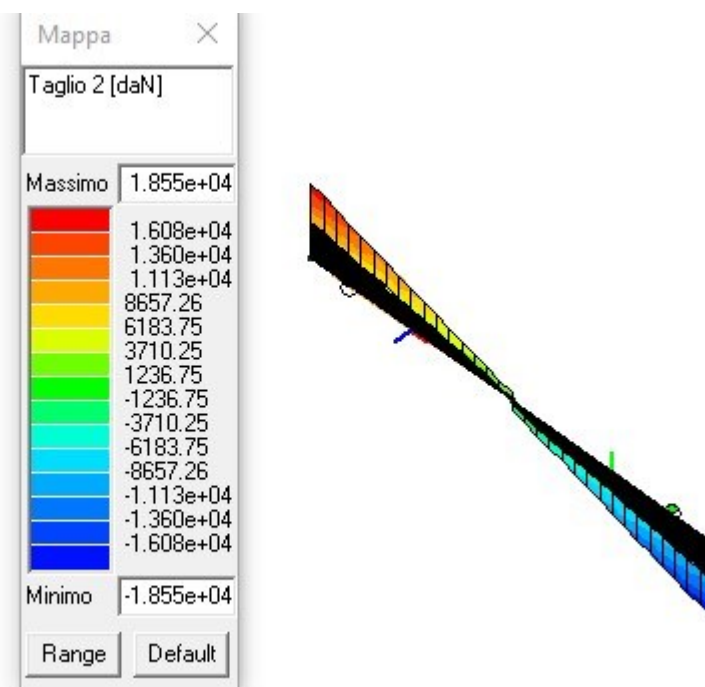


Come si può notare i momenti calcolati manualmente sono paragonabili con quelli ricavati dalla modellazione.

Si determina il taglio massimo agente in combinazione SLU.

$$V = \left(\frac{1}{2} \times 3117 \frac{\text{daN}}{\text{m}} \times 10 \text{ m} \right) + \left(\frac{4538 \text{ daN} \times 5 \text{ m}}{10 \text{ m}} \right) = (15585 + 2269) \text{ daNm} = 17854 \text{ daNm}$$

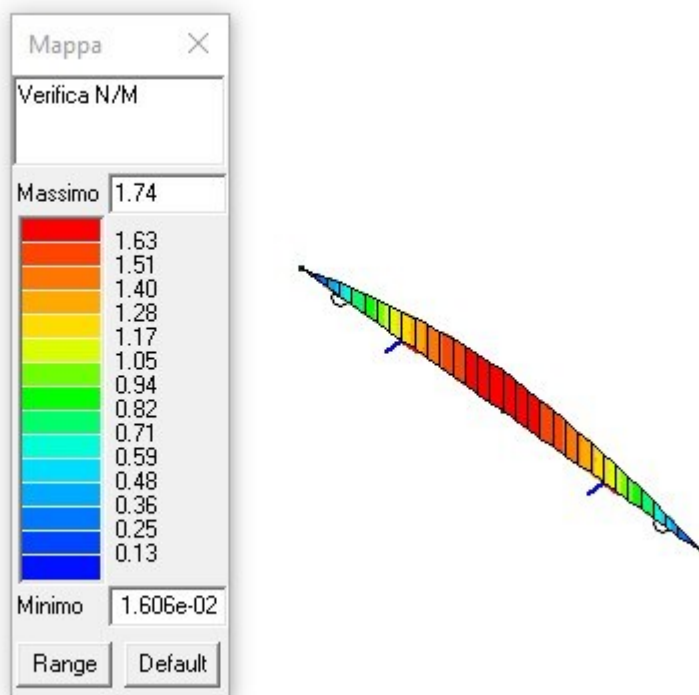
Si allega di seguito involucro del taglio agente sulla trave ottenuto dalla modellazione.



Come si può notare il taglio calcolato manualmente è confrontabile con quello ricavato dalla modellazione.

18.3.4 Verifica a flessione

Di seguito si allega il diagramma di verifica N/M della trave ottenuto dalla modellazione.



Verifica mezzeria campata

Verifica C.A. S.L.U. - File: trave

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° Vertici Zoom N° barre Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	0	50
3	40	50
4	40	0

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	2,54	4,1	45,9
2	2,54	11	45,9
3	2,54	20	45,9
4	2,54	29	45,9
5	2,54	35,9	45,9
6	1,13	4,1	25

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
M_{xEd} kNm
M_{yEd} kNm

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

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ cm Col. modello

☐ Precompresso

Materiali

FeB44k C16/20

ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰
E_s N/mm² f_{cd} N/mm²
E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} N/mm²
σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} N/mm²
τ_{c1} N/mm²

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²
σ_s N/mm²
ε_c ‰
ε_s ‰
d cm
x cm x/d
δ

Momento resistente = 299 kNm

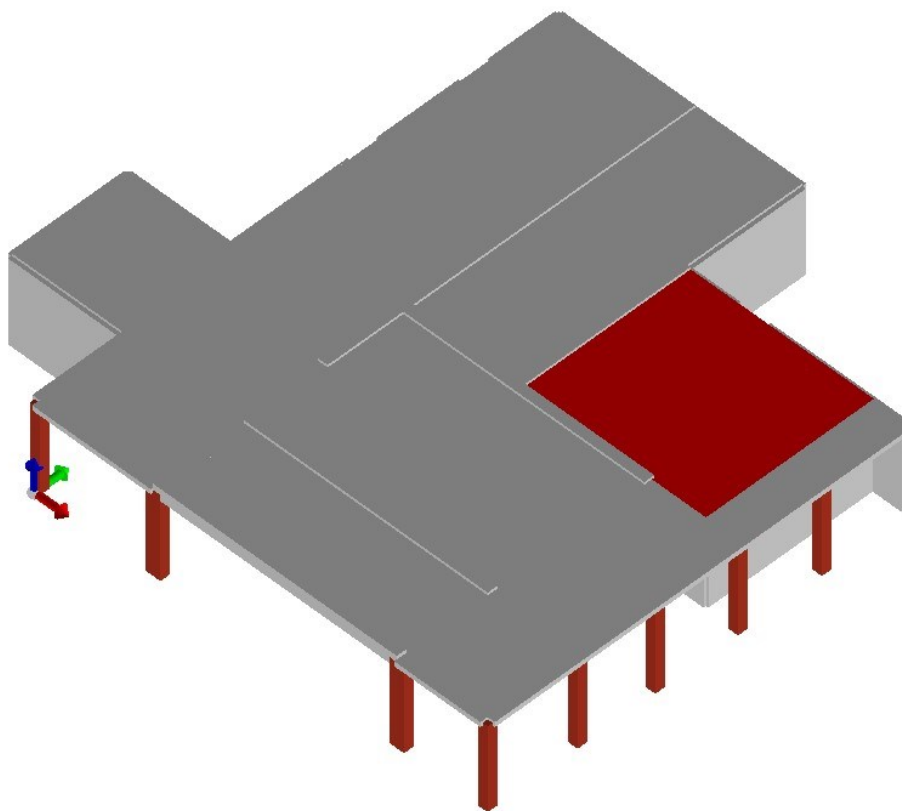
Momento agente = 504 kNm

Coefficiente sicurezza: $504/299 = 1,69 > 1$ VERIFICA NON SUPERATA

Come meglio indicato nei paragrafi precedenti è necessario un rinforzo a flessione in campata.

18.4 VERIFICA SOLAIO COPERTURA TERRA

Di seguito si verifica il solaio S 1-2 presente nella soletta di copertura del piano terra.



18.4.1 Caratteristiche trave

Le principali caratteristiche sono:

- Numero campate: 1.
- Luce di calcolo: 6,92 m.
- Sezione resistente: sezione rettangolare base 100 cm, altezza 20 cm.
- Vicoli: sono presenti due semincastri in corrispondenza degli appoggi.
- Armatura presente: 1Ø12/20 Inferiori + 1Ø12/20 Sagomati, come da disegno allegato.
- Armatura di ripartizione: Rete elettrosaldata Ø5 maglia 20x20 cm, 1Ø10/15 Ripartitori inferiori.
- Sondaggi invasivo e non invasivo: nessuna analisi.
- Materiale calcestruzzo: stesse caratteristiche della trave T 1-3.
- Ferro d'armatura: stesse caratteristiche della trave T 1-3.

18.4.2 Analisi dei carichi

Sulla soletta di copertura sono presenti i seguenti sovraccarichi di progetto:

- Peso proprio: 500 daN/mq
- Sovraccarico permanente non strutturale: 230 daN/mq
- Sovraccarico accidentale: 300 daN/mq.

In combinazione rara il carico totale è pari a 1030 daN/mq

In combinazione SLU il carico totale è pari a 1445 daN/mq.

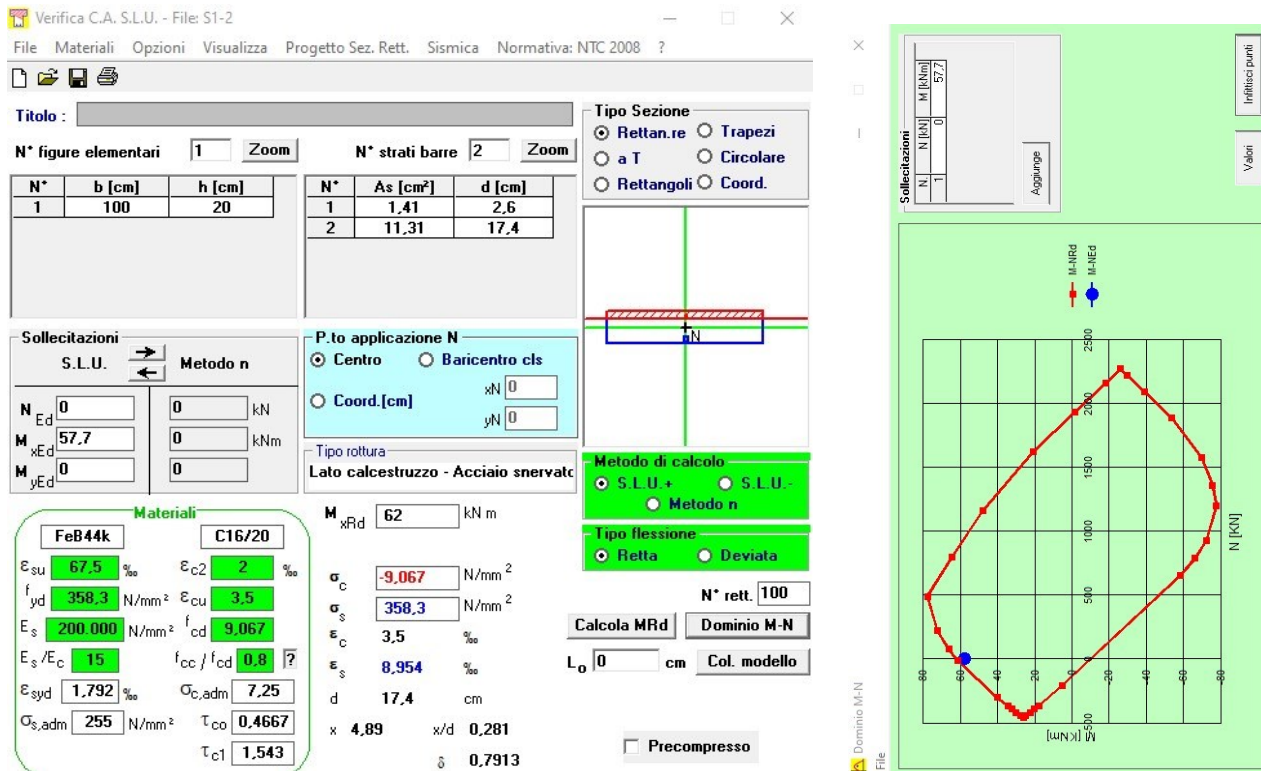
18.4.3 Verifica a flessione

Verifica in campata

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{12} \times 1445 \frac{\text{daN}}{\text{m}} \times 6,92^2 \text{ m}^2 \right) = 5766 \text{ daNm} = 57,7 \text{ KNm}$$

Calcolo momento resistente



Momento resistente = 62 KNm

Momento agente = 58 KNm

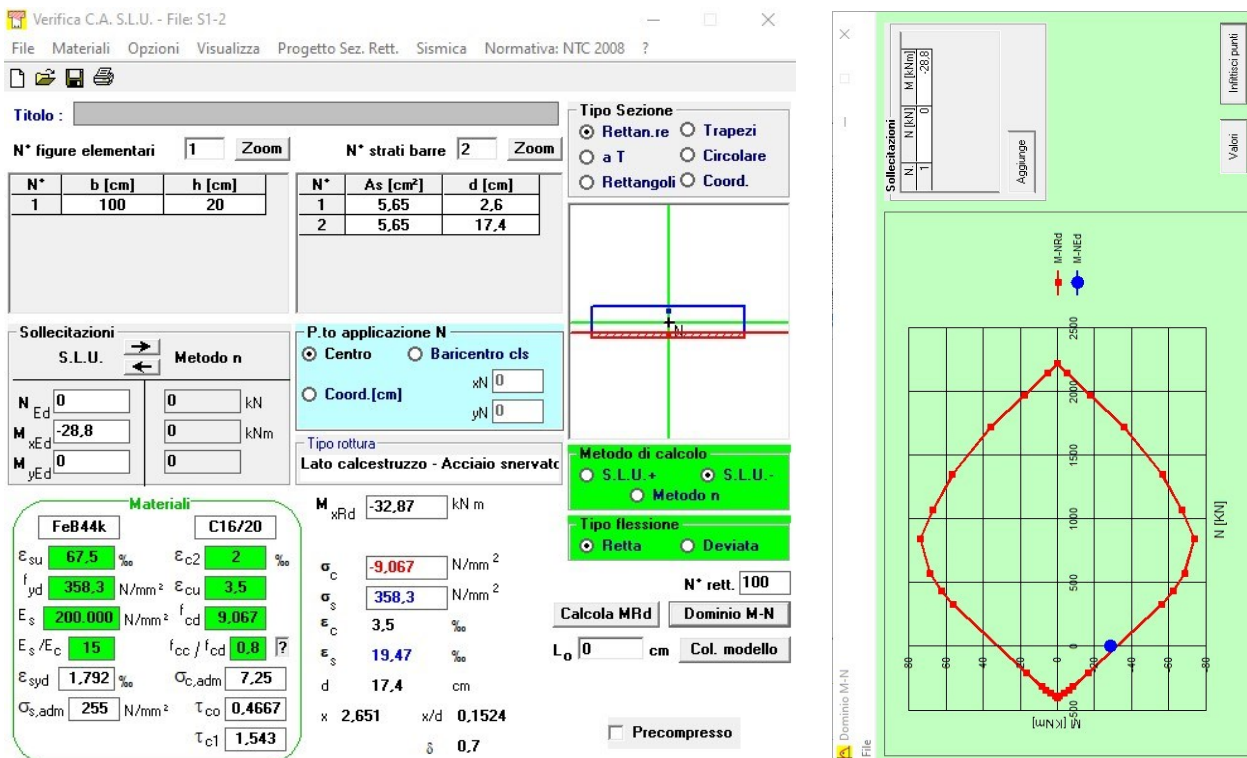
Coefficiente sicurezza: $58/62 = 0,94 < 1$ **VERIFICA SUPERATA**

Verifica in corrispondenza degli appoggi

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = -\left(\frac{1}{24} \times 1445 \frac{\text{daN}}{\text{m}} \times 6,92^2 \text{ m}^2\right) = -2883 \text{ daNm} = -28,8 \text{ KNm}$$

Calcolo momento resistente



Momento resistente = -33 KNm

Momento agente = -29 KNm

Coefficiente sicurezza: $29/33 = 0,88 < 1$ **VERIFICA SUPERATA**

18.4.4 Verifica a fessurazione – Tensione cls – Combinazione rara

È necessario verificare che la tensione del calcestruzzo sia inferiore a $0,6 f_{ck}$.

$$\sigma_{cls} = 0,6 \times f_{ck} = 0,6 \times 15,91 \frac{N}{mm^2} = 9,55 \frac{N}{mm^2}$$

Verifica in campata

Momento massimo agente

$$M = \left(\frac{1}{12} \times 1030 \frac{daN}{m} \times 6,92^2 m^2 \right) = 4110 daNm = 41,1 KNm$$

Verifica tensioni

Verifica C.A. S.L.U. - File: S1-2 campata

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	20

N°	As [cm²]	d [cm]
1	1,41	2,6
2	11,31	17,4

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

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n

	S.L.U.	Metodo n
N _{Ed}	0	0 kN
M _{xEd}	0	41,1 kNm
M _{yEd}	0	0

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

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

Materiali

FeB44k	C16/20
ϵ_{su} 67,5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰
f_{yd} 358,3 N/mm²	ϵ_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm²	f_{cd} 9,067
E_s/E_c 15	f_{cc}/f_{cd} 0,8
ϵ_{syd} 1,792 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 7,25
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	τ_{co} 0,4667
	τ_{c1} 1,543

σ_c -8,472 N/mm²
 σ_s 236,7 N/mm²
 ϵ_s 1,184 ‰
 d 17,4 cm
 x 6,078 x/d 0,3493
 δ 0,8766

Verifica
 N° iterazioni:

☐ Precompresso

Tensione calcestruzzo= 8,5 N/mm² < 9,5 N/mm² VERIFICA SUPERATA

Verifica in corrispondenza degli appoggi

Momento massimo agente

$$M = -\left(\frac{1}{24} \times 1030 \frac{\text{daN}}{\text{m}} \times 6,92^2 \text{ m}^2\right) = -2055 \text{ daNm} = -20,5 \text{ KNm}$$

Verifica tensioni

Verifica C.A. S.L.U. - File: S1-2 appoggio

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	20

N°	As [cm²]	d [cm]
1	5,65	2,6
2	5,65	17,4

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

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd} kNm

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

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

Materiali
FeB44k **C16/20**
 ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} N/mm²
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} N/mm²
 σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} N/mm²
 τ_{c1} N/mm²

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ε_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

Verifica

N° iterazioni:

☐ Precompresso

Tensione calcestruzzo= 5,1 N/mm² < 9,5 N/mm² VERIFICA SUPERATA

18.4.5 Verifica a fessurazione – Tensione cls – Combinazione quasi permanente

È necessario verificare che la tensione del calcestruzzo sia inferiore a $0,45 f_{ck}$.

$$\sigma_{cls} = 0,45 \times f_{ck} = 0,45 \times 15,91 \frac{N}{mm^2} = 7,16 \frac{N}{mm^2}$$

Verifica in campata

Momento massimo agente

$$M = \left\{ \frac{1}{12} \times [500 + 230 + (0,6 \times 300)] \frac{daN}{m} \times 6,92^2 m^2 \right\} = 3631 daNm = 36,3 KNm$$

Verifica tensioni

Verifica C.A. S.L.U. - File: S1-2 campata

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	20

N°	As [cm²]	d [cm]
1	1,41	2,6
2	11,31	17,4

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

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n ☐
 N_{Ed} kN
 M_{xEd} 36,3 kNm
 M_{yEd} 0

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

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

Materiali

FeB44k	C16/20
ϵ_{su} 67,5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰
f_{yd} 358,3 N/mm²	ϵ_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm²	f_{cd} 9,067
E_s/E_c 15	f_{cc}/f_{cd} 0,8
ϵ_{syd} 1,792 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 7,25
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	τ_{co} 0,4667
	τ_{c1} 1,543

σ_c -7,482 N/mm²
 σ_s 209,1 N/mm²

Verifica
 N° iterazioni:

☐ Precompresso

ϵ_s 1,045 ‰
 d 17,4 cm
 x 6,078 x/d 0,3493
 δ 0,8766

Tensione calcestruzzo = 7,5 N/mm² > 7,2 N/mm² VERIFICA NON SUPERATA

La tensione del calcestruzzo è leggermente superiore al limite consentito, la sezione si ritiene comunque soddisfatta.

Verifica in corrispondenza degli appoggi

Momento massimo agente

$$M = -\left(\frac{1}{24} \times 910 \frac{\text{daN}}{\text{m}} \times 6,92^2 \text{ m}^2\right) = -1816 \text{ daNm} = -18,2 \text{ KNm}$$

Verifica tensioni

Verifica C.A. S.L.U. - File: S1-2 appoggio

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	20

N°	As [cm²]	d [cm]
1	5,65	2,6
2	5,65	17,4

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN

M_{xEd} kNm

M_{yEd}

P.to applicazione N

☒ Centro ☐ Baricentro cls

☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo Sezione

☒ Rettan.re ☐ Trapezi

☐ a T ☐ Circolare

☐ Rettangoli ☐ Coord.

Metodo di calcolo

☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-

☒ Metodo n

Materiali

FeB44k C16/20

E_{su} ‰ E_{c2} ‰

f_{yd} N/mm² E_{cu} ‰

E_s N/mm² f_{cd} ‰

E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?

E_{syd} ‰ σ_{c,adm} ‰

σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} ‰

τ_{c1} ‰

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ε_s ‰

d cm

x x/d δ

Verifica

N° iterazioni:

☐ Precompresso

Tensione calcestruzzo= 4,6 N/mm² < 7,2 N/mm² VERIFICA SUPERATA

18.4.6 Verifica a fessurazione – Tensione acciaio – Combinazione rara

È necessario verificare che la tensione dell'acciaio sia inferiore a $0,80 f_{yk}$.

$$\sigma_{acciaio} = 0,80 \times f_{yk} = 0,80 \times 358,3 \frac{N}{mm^2} = 286,6 \frac{N}{mm^2}$$

Verifica in campata

Momento massimo agente

$$M = \left(\frac{1}{12} \times 1030 \frac{daN}{m} \times 6,92^2 m^2 \right) = 4110 daNm = 41,1 KNm$$

Verifica tensioni

Verifica C.A. S.L.U. - File: S1-2 campata

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

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

N° figure elementari: 1 Zoom N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	20

N°	As [cm²]	d [cm]
1	1,41	2,6
2	11,31	17,4

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{xEd} 0 41,1 kNm
M_{yEd} 0 0

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

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

Materiali: FeB44k C16/20

ϵ_{su} 67,5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰	σ_c -8,472 N/mm²
f_{yd} 358,3 N/mm²	ϵ_{cu} 3,5 ‰	σ_s 236,7 N/mm²
E_s 200.000 N/mm²	f_{cd} 9,067	
E_s/E_c 15	f_{cc}/f_{cd} 0,8	
ϵ_{syd} 1,792 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 7,25	
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	τ_{co} 0,4667	
	τ_{c1} 1,543	

Verifica

N° iterazioni: 4

☐ Precompresso

ϵ_s 1,184 ‰
d 17,4 cm
x 6,078 x/d 0,3493
 δ 0,8766

Tensione acciaio = $237 \text{ N/mm}^2 < 287 \text{ N/mm}^2$ VERIFICA SUPERATA

Verifica in corrispondenza degli appoggi

Momento massimo agente

$$M = -\left(\frac{1}{24} \times 1030 \frac{\text{daN}}{\text{m}} \times 6,92^2 \text{ m}^2\right) = -2055 \text{ daNm} = -20,6 \text{ KNm}$$

Verifica tensioni

Verifica C.A. S.L.U. - File: S1-2 appoggio

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	20

N°	As [cm²]	d [cm]
1	5,65	2,6
2	5,65	17,4

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

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	0	0	kN
M _{xEd}	-28,8	-20,6	kNm
M _{yEd}	0	0	

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

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

Materiali

FeB44k	C16/20
ε _{su} 67,5 ‰	ε _{c2} 2 ‰
f _{yd} 358,3 N/mm²	ε _{cu} 3,5 ‰
E _s 200.000 N/mm²	f _{cd} 9,067
E _s /E _c 15	f _{cc} /f _{cd} 0,8
ε _{syd} 1,792 ‰	σ _{c,adm} 7,25
σ _{s,adm} 255 N/mm²	τ _{co} 0,4667
	τ _{c1} 1,543

σ_c -5,162 N/mm²
 σ_s 230,9 N/mm²

Verifica

N° iterazioni:

☐ Precompresso

ε_s 1,155 ‰
 d 17,4 cm
 x 4,369 x/d 0,2511
 δ 0,7539

Tensione acciaio = 231 N/mm² < 287 N/mm² VERIFICA SUPERATA

18.4.7 Verifica a taglio

Si determina il taglio massimo agente in combinazione SLU:

$$V = \left(\frac{1}{2} \times 1445 \frac{daN}{m} \times 6,92 m \right) = 4999 daN = 50 KN$$

Considerando una sezione rettangolare 100 x 20 cm, senza prevedere armatura a taglio si ottiene:

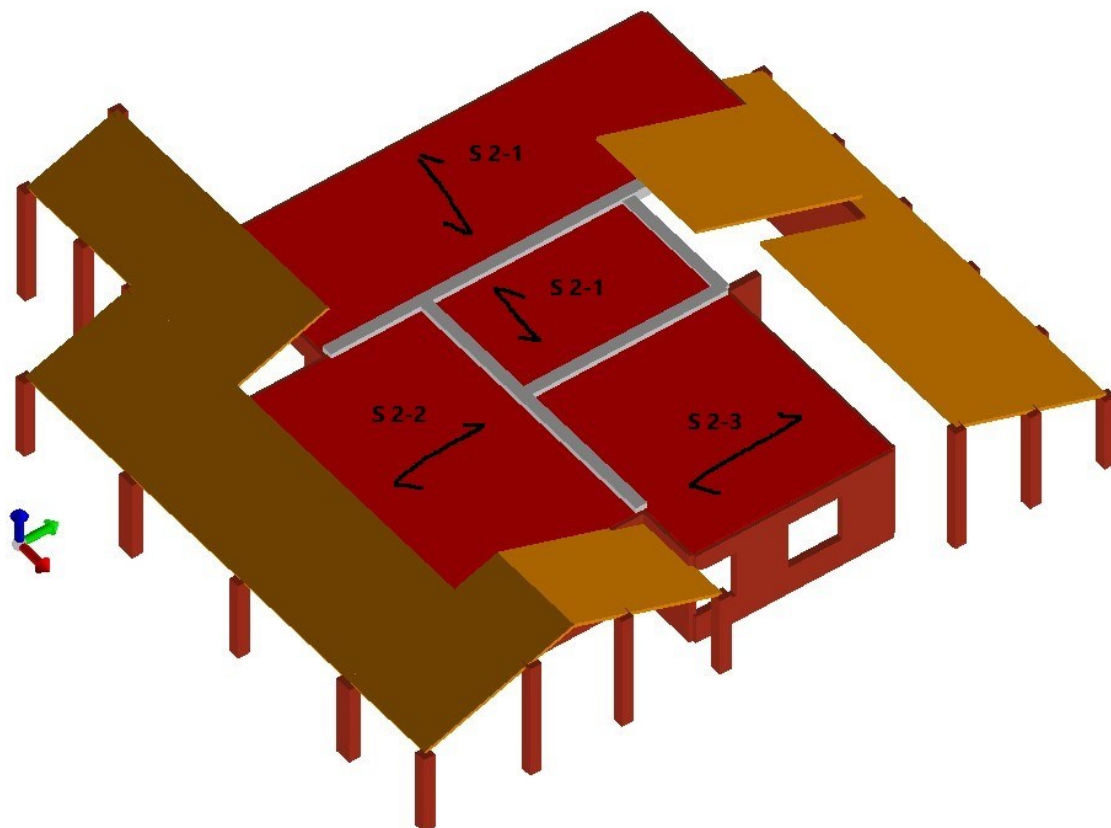
3) VERIFICA A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI							
k =	2,072112535		OK				
Rapporto geometrico armatura longitudinale	0,003249517		OK				
Sforzo normale dell'azione N _{Ed}	0,00	KN					
Tensione media di compressione nella sez	0,00	N/mm ²	OK				
Resistenza a taglio 1	74,810	KN					
Resistenza a taglio 2	72,452	KN	TAGLIO RESISTENTE E' TAGLIO 2				
Taglio resistente =	74,81	KN					
Taglio agente =	50,00	KN					
VERIFICA (Parag. 4.1.2.1.3.1)	0,67	VERIFICA SUPERATA					

Taglio resistente = 75 KN

Taglio agente = 50 KN

Coefficiente sicurezza: 50/75 = 0,67 < 1 VERIFICA SUPERATA

18.5 VERIFICA SOLAIO COPERTURA TERRA – S 2-1



18.5.1 Caratteristiche solaio

Le principali caratteristiche sono:

- Numero campate: 1.
- Luce di calcolo: 5,35 m.
- Spessore soletta: $18+4=22$ cm
- Interasse travetti: 40 cm
- Vicoli: due semplici appoggi.
- Armatura presente: $(1\varnothing 10+1\varnothing 12)/40$ Inferiori + Rete elettrosaldata $\varnothing 6$ maglia 20×20 cm Superiore.
- Sondaggi non invasivo: nessuna analisi.
- Materiale calcestruzzo: stesse caratteristiche della trave T 1-3.
- Ferro d'armatura: stesse caratteristiche della trave T 1-3.

18.5.2 Verifica stato di fatto

Sulla soletta di copertura, allo stato attuale, sono presenti i seguenti sovraccarichi di progetto:

- Peso proprio: 280 daN/mq
- Sovraccarico permanente non strutturale: 0 daN/mq
- Sovraccarico accidentale: 100 daN/mq.

In combinazione rara il carico totale è pari a 380 daN/mq

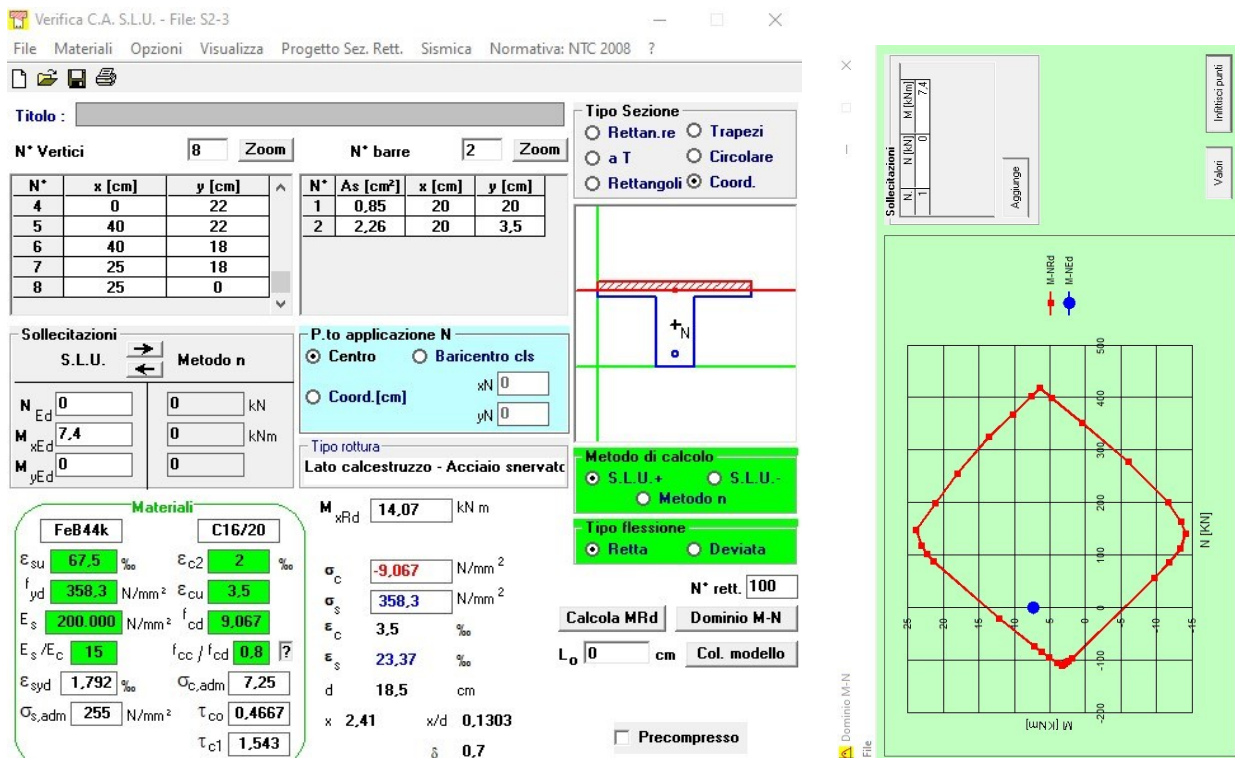
In combinazione SLU il carico totale è pari a 514 daN/mq.

Verifica in campata SLU

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{8} \times (514 \times 0,4) \frac{daN}{m} \times 5,35^2 m^2 \right) = 735 daNm = 7,4 KNm$$

Calcolo momento resistente



Momento resistente = 14 KNm

Momento agente = 7 KNm

Coefficiente sicurezza: $7/14 = 0,50 < 1$ **VERIFICA SUPERATA**

Verifica in campata SLE

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{8} \times (380 \times 0,4) \frac{daN}{m} \times 5,35^2 m^2 \right) = 544 daNm = 5,4 KNm$$

Calcolo delle tensioni

Verifica C.A. S.L.U. - File: S2-3

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° Vertici Zoom

N° barre Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
4	0	22
5	40	22
6	40	18
7	25	18
8	25	0

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	0,85	20	20
2	2,26	20	3,5

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

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n

N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd} kNm

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

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

Materiali
FeB44k **C16/20**
 ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ε_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} N/mm²
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ε_{syd} ‰ σ_{c,adm} N/mm²
 σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} N/mm²
 τ_{c1} N/mm²

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ε_s ‰
 d cm
 x cm x/d
 δ

Verifica

N° iterazioni:

☐ Precompresso

Tensione calcestruzzo = 3,2 N/mm² < 9,5 N/mm² VERIFICA SUPERATA

Tensione acciaio = 141 N/mm² < 287 N/mm² VERIFICA SUPERATA

18.5.3 Verifica stato di progetto

Di seguito si esegue una verifica nell'ipotesi in cui sopra la soletta sia presente un pacchetto tra massetto e pavimentazione per un peso totale di 250 daN/mq, oltre ad un sovraccarico accidentale di 200 daN/mq.

Sovraccarichi di progetto:

- Peso proprio: 280 daN/mq
- Sovraccarico permanente non strutturale: 250 daN/mq
- Sovraccarico accidentale: 200 daN/mq.

In combinazione rara il carico totale è pari a 730 daN/mq

In combinazione SLU il carico totale è pari a 1039 daN/mq.

Verifica in campata SLU

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{8} \times (1039 \times 0,4) \frac{daN}{m} \times 5,35^2 m^2 \right) = 1487 daNm = 14,9 KNm$$

Il momento resistente è pari a 12,3 KNm

Coefficiente sicurezza: $15/12 = 1,25 > 1$ VERIFICA NON SUPERATA

Verifica in campata SLE

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{8} \times (730 \times 0,4) \frac{\text{daN}}{\text{m}} \times 5,35^2 \text{ m}^2 \right) = 1045 \text{ daNm} = 10,4 \text{ KNm}$$

Calcolo delle tensioni

Verifica C.A. S.L.U. - File: S2-3

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° Vertici Zoom N° barre Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
4	0	22
5	40	22
6	40	18
7	25	18
8	25	0

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	0,85	20	20
2	2,26	20	3,5

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

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N Ed kN
 M xEd kNm
 M yEd kNm

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

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

Materiali

FeB44k	C16/20
ϵ_{su} 67,5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰
f_{yd} 358,3 N/mm²	ϵ_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm²	f_{cd} 9,067
E_s/E_c 15	f_{cc}/f_{cd} 0,8
ϵ_{syd} 1,792 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 7,25
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	τ_{co} 0,4667
	τ_{c1} 1,543

σ_c -6,158 N/mm²
 σ_s 271,6 N/mm²
 ϵ_s 1,358 ‰
 d 18,5 cm
 x 4,695 x/d 0,2538
 δ 0,7572

Verifica
 N° iterazioni:

☐ Precompresso

Tensione calcestruzzo = 6,1 N/mm² < 9,5 N/mm² VERIFICA SUPERATA

Tensione acciaio = 272 N/mm² < 287 N/mm² VERIFICA SUPERATA

18.6 VERIFICA SOLAIO COPERTURA TERRA – S 2-2

18.6.1 Caratteristiche solaio

Le principali caratteristiche sono:

- Numero campate: 1.
- Luce di calcolo: 6,60 m.
- Spessore soletta: $18+4=22$ cm
- Interasse travetti: 40 cm
- Vicoli: due semplici appoggi.
- Armatura presente: $(1\varnothing 10+1\varnothing 12)/40$ Inferiori + Rete elettrosaldata $\varnothing 6$ maglia 20×20 cm Superiore.
- Sondaggi non invasivo: nessuna analisi.
- Materiale calcestruzzo: stesse caratteristiche della trave T 1-3.
- Ferro d'armatura: stesse caratteristiche della trave T 1-3.

18.6.2 Verifica stato di fatto

Sulla soletta di copertura, allo stato attuale, sono presenti i seguenti sovraccarichi di progetto:

- Peso proprio: 280 daN/mq
- Sovraccarico permanente non strutturale: 0 daN/mq
- Sovraccarico accidentale: 100 daN/mq.

In combinazione rara il carico totale è pari a 380 daN/mq

In combinazione SLU il carico totale è pari a 514 daN/mq.

Verifica in campata SLU

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{8} \times (514 \times 0,4) \frac{daN}{m} \times 6,60^2 m^2 \right) = 1119 daNm = 11,1 KNm$$

Momento resistente = 14 KNm

Momento agente = 11 KNm

Coefficiente sicurezza: $11/14 = 0,78 < 1$ VERIFICA SUPERATA

Verifica in campata SLE

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{8} \times (380 \times 0,4) \frac{daN}{m} \times 6,60^2 m^2 \right) = 827 daNm = 8,3 KNm$$

Tensione calcestruzzo = $4,9 N/mm^2 < 9,5 N/mm^2$ VERIFICA SUPERATA

Tensione acciaio = $217 N/mm^2 < 287 N/mm^2$ VERIFICA SUPERATA

18.6.3 Verifica stato di progetto

Di seguito si esegue una verifica nell'ipotesi in cui sopra la soletta sia presente un pacchetto tra massetto e pavimentazione per un peso totale di 250 daN/mq, oltre ad un sovraccarico accidentale di 200 daN/mq.

Sovraccarichi di progetto:

- Peso proprio: 280 daN/mq
- Sovraccarico permanente non strutturale: 250 daN/mq
- Sovraccarico accidentale: 200 daN/mq.

In combinazione rara il carico totale è pari a 730 daN/mq

In combinazione SLU il carico totale è pari a 1039 daN/mq.

Verifica in campata SLU

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{8} \times (1039 \times 0,4) \frac{daN}{m} \times 6,60^2 m^2 \right) = 2263 daNm = 22,6 KNm$$

Il momento resistente è pari a 12,3 KNm

Coefficiente sicurezza: $23/12 = 1,92 > 1$ VERIFICA NON SUPERATA

Verifica in campata SLE

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{8} \times (730 \times 0,4) \frac{daN}{m} \times 6,60^2 m^2 \right) = 1590 daNm = 15,9 KNm$$

Tensione calcestruzzo = $9,4 N/mm^2 < 9,5 N/mm^2$ VERIFICA SUPERATA

Tensione acciaio = $415 N/mm^2 > 287 N/mm^2$ VERIFICA NON SUPERATA

18.7 VERIFICA SOLAIO COPERTURA TERRA – S 2-3

18.7.1 Caratteristiche solaio

Le principali caratteristiche sono:

- Numero campate: 1.
- Luce di calcolo: 6,92 m.
- Spessore soletta: $18+4=22$ cm
- Interasse travetti: 40 cm
- Vicoli: due semplici appoggi.
- Armatura presente: $(1\varnothing 10+1\varnothing 12)/40$ Inferiori + Rete elettrosaldata $\varnothing 6$ maglia 20×20 cm Superiore.
- Sondaggi non invasivo: prova identificata con P 10.
- Materiale calcestruzzo: stesse caratteristiche della trave T 1-3.
- Ferro d'armatura: stesse caratteristiche della trave T 1-3.

18.7.2 Verifica stato di fatto

Sulla soletta di copertura, allo stato attuale, sono presenti i seguenti sovraccarichi di progetto:

- Peso proprio: 280 daN/mq
- Sovraccarico permanente non strutturale: 0 daN/mq
- Sovraccarico accidentale: 100 daN/mq.

In combinazione rara il carico totale è pari a 380 daN/mq

In combinazione SLU il carico totale è pari a 514 daN/mq.

Verifica in campata SLU

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{8} \times (514 \times 0,4) \frac{daN}{m} \times 6,92^2 m^2 \right) = 1231 daNm = 12,3 KNm$$

Momento resistente = 14 KNm

Momento agente = 12 KNm

Coefficiente sicurezza: $12/14 = 0,86 < 1$ VERIFICA SUPERATA

Verifica in campata SLE

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{8} \times (380 \times 0,4) \frac{daN}{m} \times 6,92^2 m^2 \right) = 910 daNm = 9,1 KNm$$

Tensione calcestruzzo = $5,4 N/mm^2 < 9,5 N/mm^2$ VERIFICA SUPERATA

Tensione acciaio = $238 N/mm^2 < 287 N/mm^2$ VERIFICA SUPERATA

18.7.3 Verifica stato di progetto

Di seguito si esegue una verifica nell'ipotesi in cui sopra la soletta sia presente un pacchetto tra massetto e pavimentazione per un peso totale di 250 daN/mq, oltre ad un sovraccarico accidentale di 200 daN/mq.

Sovraccarichi di progetto:

- Peso proprio: 280 daN/mq
- Sovraccarico permanente non strutturale: 250 daN/mq
- Sovraccarico accidentale: 200 daN/mq.

In combinazione rara il carico totale è pari a 730 daN/mq

In combinazione SLU il carico totale è pari a 1039 daN/mq.

Verifica in campata SLU

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{8} \times (1039 \times 0,4) \frac{daN}{m} \times 6,92^2 m^2 \right) = 2487 daNm = 24,9 KNm$$

Il momento resistente è pari a 12,3 KNm

Coefficiente sicurezza: $25/12 = 2,08 > 1$ VERIFICA NON SUPERATA

Verifica in campata SLE

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{8} \times (730 \times 0,4) \frac{daN}{m} \times 6,92^2 m^2 \right) = 1747 daNm = 17,5 KNm$$

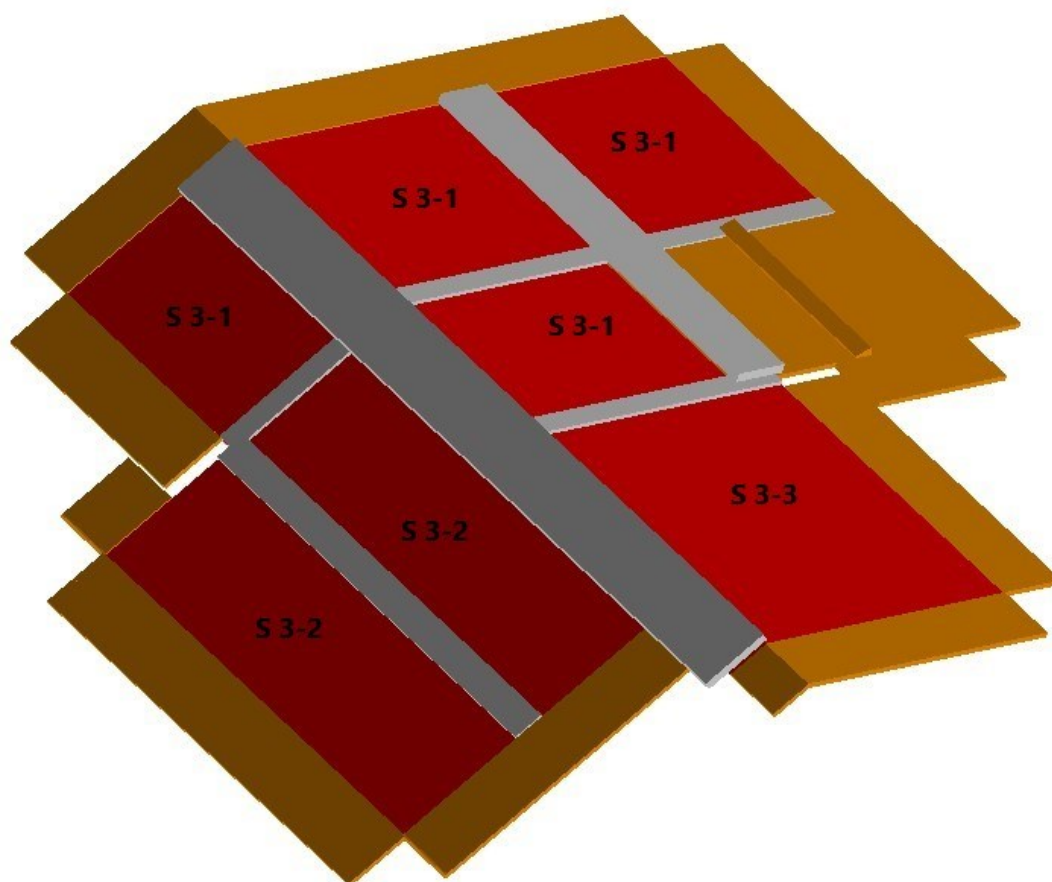
Tensione calcestruzzo = $10 N/mm^2 > 9,5 N/mm^2$ VERIFICA NON SUPERATA

Tensione acciaio = $457 N/mm^2 > 287 N/mm^2$ VERIFICA NON SUPERATA

In conclusione il solaio in latero cemento di copertura del piano terra è verificato allo stato attuale considerando oltre al peso proprio un sovraccarico accidentale di 100 daN/mq.

Se invece vengono considerati i sovraccarichi di progetto l'intera soletta di copertura deve essere rinforzata.

18.8 VERIFICA SOLAIO COPERTURA FABBRICATO – S 3-1



18.8.1 Caratteristiche solaio

Le principali caratteristiche sono:

- Numero campate: 1.
- Luce di calcolo: 6,00 m.
- Spessore soletta: $18+4=22$ cm
- Interasse travetti: 40 cm
- Vicoli: due semplici appoggi.
- Armatura presente: $(1\varnothing 12+1\varnothing 12)/40$ Inferiori + Rete elettrosaldata $\varnothing 6$ maglia 20x20 cm Superiore.
- Sondaggi non invasivo: nessuna analisi.
- Materiale calcestruzzo: stesso del solaio inferiore.
- Ferro d'armatura: stesso del solaio inferiore.

18.8.2 Verifica stato di fatto

Sulla soletta di copertura sono presenti i seguenti sovraccarichi di progetto:

- Peso proprio: 280 daN/mq
- Sovraccarico permanente non strutturale: 100 daN/mq
- Sovraccarico accidentale: 130 daN/mq.

In combinazione rara il carico totale è pari a 510 daN/mq

In combinazione SLU il carico totale è pari a 709 daN/mq.

Verifica in campata SLU

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{8} \times (709 \times 0,4) \frac{\text{daN}}{\text{m}} \times 6,00^2 \text{ m}^2 \right) = 1276 \text{ daNm} = 12,8 \text{ KNm}$$

Calcolo momento resistente

Verifica C.A. S.L.U. - File: S2-3

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° Vertici 8 Zoom N° barre 2 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
4	0	22
5	40	22
6	40	18
7	25	18
8	25	0

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	0,85	20	20
2	2,26	20	3,5

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{xEd} 12,8 kNm
M_{yEd} 0 kNm

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

Tipo rottura Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

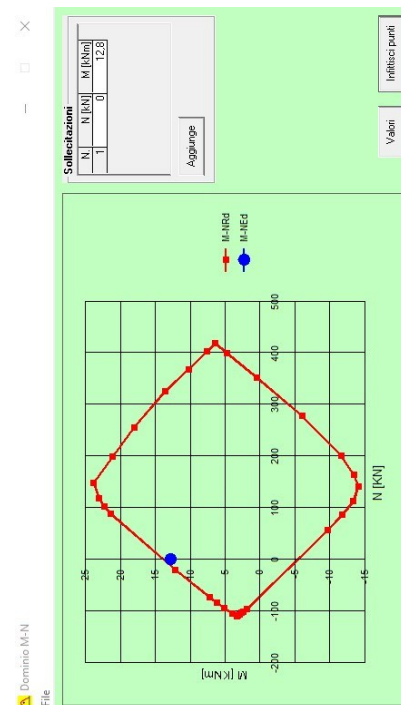
Materiali

FeB44k C16/20

E_{su} 67,5 % E_{c2} 2 %
f_{yd} 358,3 N/mm² E_{cu} 3,5
E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 9,067
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
E_{syd} 1,792 % σ_{c,adm} 7,25
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,4667
τ_{cl} 1,543

M_{xRd} 14,07 kNm

σ_c -9,067 N/mm²
σ_s 358,3 N/mm²
ε_c 3,5 %
ε_s 23,37 %
d 18,5 cm
x 2,41 x/d 0,1303
δ 0,7



Momento resistente = 14 KNm

Momento agente = 12,8 KNm

Coefficiente sicurezza: $13/14 = 0,93 < 1$ **VERIFICA SUPERATA**

Verifica in campata SLE

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{8} \times (510 \times 0,4) \frac{daN}{m} \times 6,00^2 m^2 \right) = 918 daNm = 9,2 KNm$$

Calcolo delle tensioni

Verifica C.A. S.L.U. - File: S2-3

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° Vertici Zoom N° barre Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
4	0	22
5	40	22
6	40	18
7	25	18
8	25	0

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	0,85	20	20
2	2,26	20	3,5

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

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd}

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

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

Materiali
FeB44k **C16/20**
 ε_{su} ‰ ε_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ε_{cu}
 E_s N/mm² f_{cd}
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ε_{syd} ‰ σ_{c,adm}
 σ_{s,adm} N/mm² τ_{co}
 τ_{c1}

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ε_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

Verifica

N° iterazioni:

☐ Precompresso

Tensione calcestruzzo = 5,5 N/mm² < 9,5 N/mm² VERIFICA SUPERATA

Tensione acciaio = 240 N/mm² < 287 N/mm² VERIFICA SUPERATA

18.9 VERIFICA SOLAIO COPERTURA FABBRICATO – S 3-3

18.9.1 Caratteristiche solaio

Le principali caratteristiche sono:

- Numero campate: 1.
- Luce di calcolo: 6,30 m.
- Spessore soletta: $18+4=22$ cm
- Interasse travetti: 40 cm
- Vicoli: due semplici appoggi.
- Armatura presente: $(1\varnothing 12+1\varnothing 12)/40$ Inferiori + Rete elettrosaldata $\varnothing 6$ maglia 20×20 cm Superiore.
- Sondaggi non invasivo: nessuna analisi.
- Materiale calcestruzzo: stesso del solaio inferiore.
- Ferro d'armatura: stesso del solaio inferiore.

18.9.2 Verifica stato di fatto

Sulla soletta di copertura sono presenti i seguenti sovraccarichi di progetto:

- Peso proprio: 280 daN/mq
- Sovraccarico permanente non strutturale: 100 daN/mq
- Sovraccarico accidentale: 130 daN/mq.

In combinazione rara il carico totale è pari a 510 daN/mq

In combinazione SLU il carico totale è pari a 709 daN/mq.

Verifica in campata SLU

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{8} \times (709 \times 0,4) \frac{daN}{m} \times 6,30^2 m^2 \right) = 1407 daNm = 14,1 KNm$$

Momento resistente = 14 KNm

Momento agente = 14 KNm

Coefficiente sicurezza: 14/14 = 1,00 < 1 VERIFICA SUPERATA

Verifica in campata SLE

Momento massimo agente in combinazione SLU.

$$M = \left(\frac{1}{8} \times (510 \times 0,4) \frac{daN}{m} \times 6,30^2 m^2 \right) = 1012 daNm = 10 KNm$$

Tensione calcestruzzo = 5,9 N/mm² < 9,5 N/mm² VERIFICA SUPERATA

Tensione acciaio = 261 N/mm² < 287 N/mm² VERIFICA SUPERATA

18.10 VERIFICA TRAVE IN LEGNO

Di seguito si verifica la trave in legno presente nella copertura in corrispondenza della scala, tra il muro portante ed il pilastro P10.

18.10.1 Caratteristiche trave

Le principali caratteristiche sono:

- Numero campate: 1.
- Luce di calcolo: 8,95 m.
- Vincoli: 2 semplici appoggi
- Sezione resistente: base 20 cm, altezza 46 cm.
- Fascia di competenza: 2,73 m
- Resistenza media a flessione pari a 240 daN/cm^2
- Fattore di confidenza: 1,35

18.10.2 Analisi dei carichi

Sulla copertura sono presenti i seguenti sovraccarichi di progetto:

- Peso proprio copertura: 30 daN/mq
- Sovraccarico permanente non strutturale: 100 daN/mq
- Sovraccarico accidentale: 130 daN/mq .
- Peso proprio trave legno: $36,8 \text{ daN/m}$

In combinazione rara il carico totale vale: $(1,25 \times 2,73 \text{ m} \times 260 \text{ daN/mq}) + 36,8 \text{ daN/m} = 924 \text{ daN/m}$

In combinazione SLU il carico totale vale: $(1,25 \times 2,73 \text{ m} \times 384 \text{ daN/mq}) + 47,8 \text{ daN/m} = 1358 \text{ daN/m}$

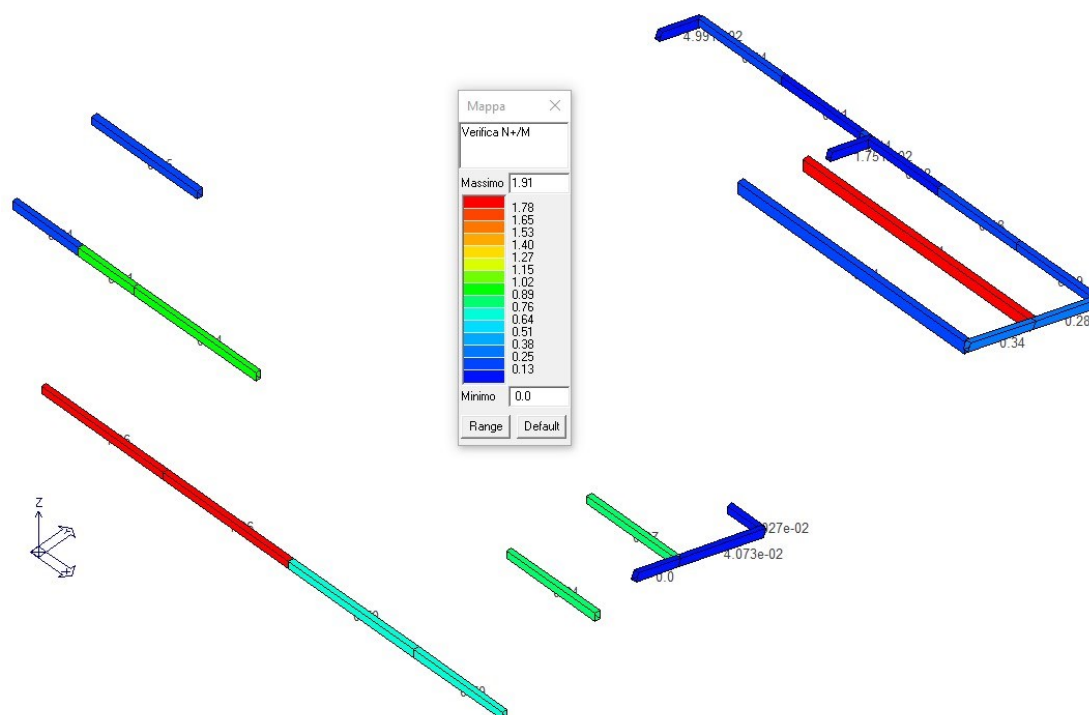
18.10.3 Verifica di resistenza a flessione

Momento massimo agente in combinazione SLU:

$$M = \frac{1}{8} \times 1358 \frac{\text{daN}}{\text{m}} \times 8,95^2 \text{m}^2 = 13597 \text{ daNm} = 136 \text{ KNm}$$

VERIFICA TRAVE						
MATERIALE C	24					
Base b=	28	cm	280	mm		
Altezza H=	40	cm	400	mm		
Area =	1120	cm ²	112000	mm ²		
Modulo di inerzia J ₂₂ =	149333,3333	cm ⁴	1,5E+09	mm ⁴		
Modulo di inerzia J ₃₃ =	73173,33333	cm ⁴	7,3E+08	mm ⁴		
Modulo di inerzia W ₂₂ =	7466,66667	cm ³	7466667	mm ³		
Modulo di inerzia W ₃₃ =	5226,66667	cm ³	5226667	mm ³		
1) VERIFICA A FLESSIONE		GL24 h				
Resistenza caratteristica a flessione	177,78	daN/cm ²				
Coefficiente K mod	0,80					
Coefficiente di sicurezza parziale	1,50					
Resistenza a flessione di progetto	94,81	daN/cm ²				
Momento massimo agente M ₂₂ =	13597,0	daNm				
Sforzo σ _{m,d} =	182,10	daN/cm ²				
VERIFICA (Parag. 4.1.2.1.2.4)	1,92	ATTENZIONE VERIFICA NON SUPERATA				

Di seguito si allega diagramma di verifica N/M delle travi in legno ottenuto dalla modellazione.



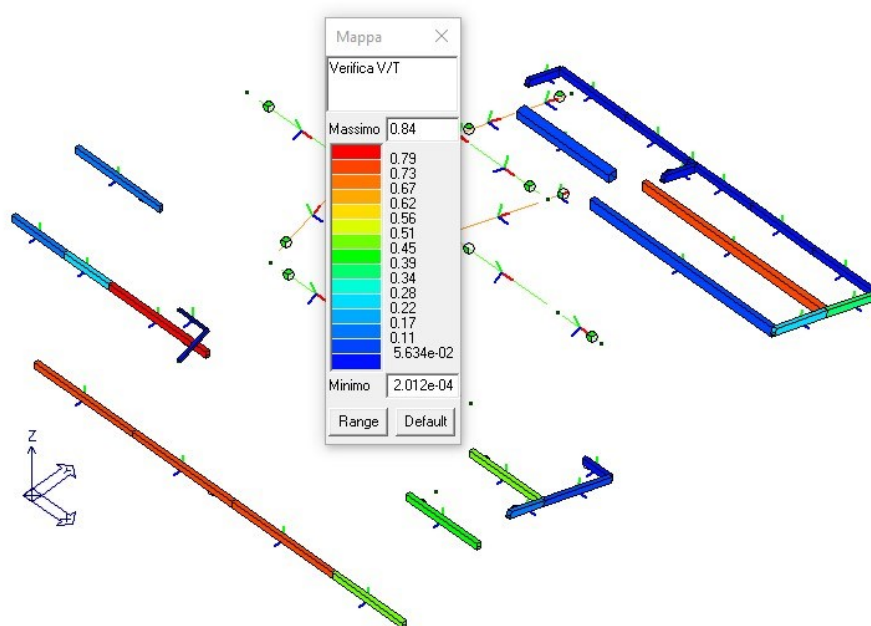
18.10.4 Verifica di resistenza a taglio

Taglio massimo agente in combinazione SLU:

$$V = \frac{1}{2} \times 1358 \frac{daN}{m} \times 8,95 \text{ m} = 6077 \text{ daN} = 60,8 \text{ KN}$$

2) VERIFICA A TAGLIO			
Resistenza caratteristica a taglio	20,00	daN/cm ²	
Coefficiente K mod	0,80		
Coefficiente parziale	1,50		
Resistenza a taglio di progetto	10,67	daN/cm ²	
Reazione massima V =	6077	daN	
Sforzo $\tau_{m,d}$ =	8,14	daN/cm ²	
VERIFICA (Parag. 4.1.2.1.2.4)	0,76	VERIFICA SUPERATA	

Di seguito si allega il diagramma di verifica V/T delle travi in legno ottenuto dalla modellazione.



18.11 VERIFICA PILASTRO IN PIETrame

Di seguito si verifica il pilastro in pietrame P 14.

18.11.1 Caratteristiche pilastro

Le principali caratteristiche sono:

- Altezza pilastro: 3,50 m.
- Sezione pilastro: rettangolare 40 cm x 40 cm.
- Fascia di competenza: 3,35 m x 2,10 m = 7,04 mq
- Fattore di confidenza: 1,35
- Resistenza media a compressione $f_m = 2,6 \text{ N/mm}^2 \times 1,30 = 3,38 \text{ N/mm}^2$

18.11.2 Analisi dei carichi

Il pilastro in pietrame oggetto di verifica deve sostenere parte della copertura in legno e parte della soletta di copertura del piano terra.

Carichi agenti in copertura:

$$G_1 = 30 \text{ daN/m}^2$$

$$G_2 = 100 \text{ daN/m}^2$$

$$Q = 130 \text{ daN/m}^2$$

Carichi agenti sulla prima soletta esterna:

$$G_1 = 500 \text{ daN/m}^2$$

$$G_2 = 160 \text{ daN/m}^2$$

$$Q = 400 \text{ daN/m}^2$$

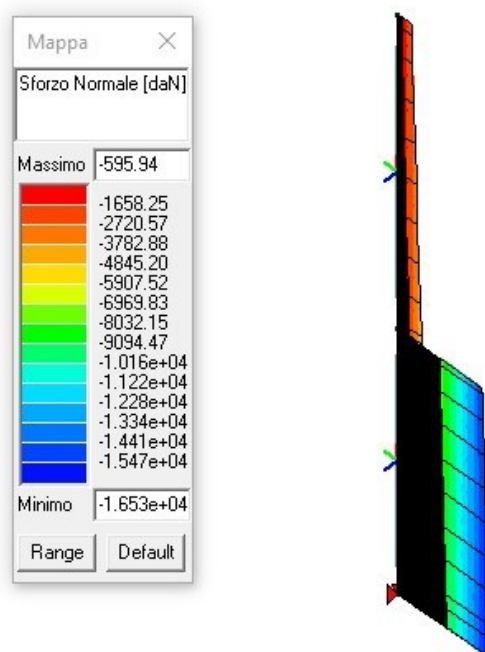
In combinazione rara il carico totale vale:

$$(260 \text{ daN/mq} \times 7,04 \text{ mq}) + (1060 \text{ daN/mq} \times 7,04 \text{ mq}) + (2300 \text{ daN/mc} \times 0,4 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} \times 7,6 \text{ m}) = 12090 \text{ daN}$$

In combinazione SLU il carico totale vale:

$$(384 \text{ daN/mq} \times 7,04 \text{ mq}) + (1490 \text{ daN/mq} \times 7,04 \text{ mq}) + (2300 \text{ daN/mc} \times 0,4 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} \times 7,6 \text{ m} \times 1,3) = 16829 \text{ daN}$$

Di seguito si allega il diagramma dell'involuppo dell'azione assiale ottenuto dalla modellazione.



Il valore calcolato manualmente è confrontabile con quello ottenuto dalla modellazione.

18.11.3 Verifica a compressione

Azione assiale SLU = 16829 daN

Calcolo della snellezza $\lambda = \frac{\rho \times h}{t} = \frac{1 \times 350 \text{ cm}}{40 \text{ cm}} = 8,75$ snellezza corretta

Coefficiente di riduzione ϕ in funzione della snellezza e del coefficiente di eccentricità m .

$$\lambda = 8,75$$

$$m = \frac{6 \times e}{t} = \frac{6 \times 1,75 \text{ cm}}{40 \text{ cm}} = 0,26$$

Si ottiene un coefficiente ϕ pari a 0,788.

Resistenza media a compressione: 33,8 daN/cm²

Fattore di confidenza: 1,35

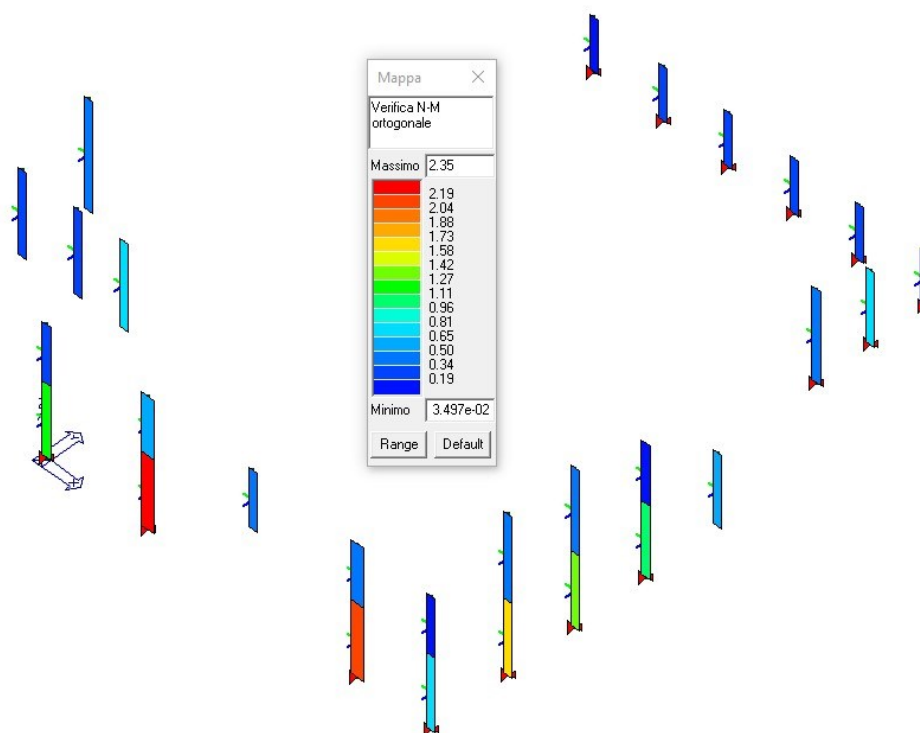
Resistenza di progetto: $f_d = \frac{f_m}{\gamma_m} = \frac{33,8 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}}{1,35} = 8,35 \text{ daN/cm}^2$

Resistenza ridotta: $f_{d \text{ Ridotta}} = 8,35 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \times 0,788 = 6,6 \text{ daN/cm}^2$

$$\text{Calcolo della tensione } \sigma = \frac{N}{A} = \frac{16829 \text{ daN}}{(40 \times 40) \text{ cm}^2} = 10,5 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{Calcolo del coefficiente di sicurezza: } \gamma = \frac{10,5}{6,6} = 1,59$$

Di seguito si allega diagramma di verifica ottenuto dalla modellazione.



Come meglio indicato nei paragrafi precedenti è necessario un rinforzo di alcuni pilastri in pietrame.

19 CONCLUSIONI

Con questo studio è stato possibile identificare delle porzioni di fabbricato che non sono in grado di supportare i sovraccarichi di progetto di tipo statico, oltre a definire un valore della PGA, cioè un valore dell'azione sismica che il fabbricato è in grado di resistere. Nel dettaglio:

- Muri di elevazione in calcestruzzo armato controterra sono verificati considerando una PGA 100 %.
- Pilastri di elevazione P 1 – P 2 – P 3 in calcestruzzo armato sono verificati considerando una PGA pari al 100 %.
- Pilastri di elevazione in pietrame: alcuni pilastri in pietrame non sono verificati a pressoflessione in combinazione statica e quindi è necessario un intervento di rinforzo.
In particolare bisogna intervenire sui pilastri P9 – P11 – P12 – P13 – P14 – P15 – P16 – P18 – P 19.
- Muratura di elevazione in laterizio: la muratura è verificata per quanto riguarda i carichi statici, mentre per quanto riguarda l'azione sismica alcuni maschi murari vanno in crisi.
Nel dettaglio con le verifiche a pressoflessione nel piano si ottiene una PGA del 90%, per le verifiche a taglio si ottiene una PGA del 40% mentre per le verifiche a pressoflessione fuori dal piano si ottiene una PGA del 50%.
- Travi presenti nella copertura del piano terra: sono necessari degli interventi di tipo statico, in particolare:
 - Rinforzo a flessione nella terza campata della trave T 1-1.
 - Rinforzo a taglio nella seconda campata della trave T 1-3.
 - Rinforzo a flessione nella trave tra il pilastro P 16 e P 18.
- Travi presenti nella copertura del piano rialzato: tutte le travi sono verificate considerando un sovraccarico di progetto ipotizzato pari a 250 daN/mq (G_2) e 200 daN/mq (Q) oltre al peso proprio.
- Travi presenti nella copertura del fabbricato: sono necessari degli interventi di tipo statico, in particolare:
 - Rinforzo sia a flessione in campata che a taglio in corrispondenza dell'appoggio sinistro, della trave T 3-5.

- Travi in legno: è necessario un intervento di rinforzo statico sulla trave tra il muro ed il pilastro P10 e sulla trave tra i pilastri P15 – P16 – P17 – P18 – P19.
- Stato dei solaio di copertura:
 - Il solaio pieno in calcestruzzo armato di copertura del piano terra è verificato con i sovraccarichi di progetto.
 - Il solaio misto travetti e pignatte di copertura del piano rialzato è verificato allo stato attuale. Se invece consideriamo dei sovraccarichi di progetto di 250 daN/mq (G_2) e 200 daN/mq (Q) oltre al peso proprio, è necessario un rinforzo statico sulle porzioni di solaio S 2-1 / S 2-2 / S 2-3.
 - Il solaio misto travetti e pignatte di copertura del fabbricato è verificato.

In definitiva il fabbricato oggetto di analisi della vulnerabilità sismica allo stato attuale è in grado di supportare un'azione sismica con una PGA pari al **40 %**.

Per soddisfare le verifiche statiche sono necessari degli interventi locali sulle travi, sui pilastri in pietrame e sui solai di copertura, mentre per raggiungere un livello di PGA pari al 100 % è necessario intervenire sulla struttura portante verticale.

I singoli interventi verranno meglio descritti e verificati nel successivo progetto definitivo di adeguamento sismico della scuola.

Sondrio, 15 Dicembre 2020

Il Progettista

Dott. Ing. Ivan Filippini

