UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
piazzale Europa n. 1 - 34127 Trieste - Italia

> progetto

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEGLI EDIFICI “F1” ED “F2” PRESSO IL COMPRENSORIO EX OPP DI S. GIOVANNI IN TRIESTE, AD USO DELLA FACOLTA' E DEL DIPARTIMENTO DI PSICOLOGIA

> Responsabile Unico del Procedimento

Arch. ILIO CAMPANI
Sez. Edilizia e Affari Tecnici
tel. +39-040.558.7709; fax +39-040.558.3467; e-mail: ilio.campani@amm.units.it;

> Componenti ATI:
> CAPOGRUPPO

CAIREPRO
cooperativa
architetti e ingegneri
progettazione
via Gandhi, 1/d - 42123 Reggio Emilia (RE)
tel.: +39(0522)1538501 - fax: +39(0522)322127
e-mail:segreteria@cairep.it-c.f./p.iva:01704960358

PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA COORDINATA

Gruppo di lavoro:

- Arch. MAICHER BIAGINI (responsabile progettazione architettonica)
- Ing. ARDILIO MAGOTTI (coordinamento edile e attività specialistiche) (responsabile progetto impianti elettrici)
- Arch. ANTONIO ARMAROLI (progettazione architettonica)
- Ing. PAOLO GENTA (responsabile progetto impianti idrici e maccanici)
- Arch. ANIELLO TAFURO (coordinatore della sicurezza in fase di progettazione)
- Ing. ALBERTO CALZA (responsabile progetto strutture)

collaboratori:
Ing. LETIZIA GILARDI
Ing. LUIGI CAVALLO
Arch. LORENZO VILLA
Ing. SIMONE FRATI

> MANDANTE

Arch. ENRICO FONTANILI
via Pavese n°14 - 42017 Novellara (RE)
tel.: +39 0522 661857

PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA ARCHITETTONICA

> MANDANTE

ARCHIDOMUS
STUDIO TECNICO ASSOCIATO
via Lazzaretto Vecchio, 10 - 34123 Trieste
tel.040 313088 fax.040 3225283
email: info@studioarchidomus.it
c.f. e partita IVA: 00798790325

RILIEVO A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE
Geom. ARMANDO GILARDI
Geom. DAVIDE MEZZINA

COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE
Arch. ROBERTO FLAMINIO

> fase

PROGETTO ESECUTIVO

00	06/04/2012	EMISSIONE	FRT	CMR	CLZ
REV.	DATA	DESCRIZIONE - MOTIVO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

TITOLO ELABORATO

F1-F2 STATO DI PROGETTO: RELAZIONE DI CALCOLO INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO - PROGETTO NUOVE OPERE

AGGIORNAMENTO

NUMERO ELABORATO

E.ST.01.06

DATA	PRATICA N°
06/04/2012	2873

PERCORSO FILE: Pratiche\2929\DOC\Relazioni esecutivo

Tutte le informazioni che contenute sono di esclusiva proprietà di Università degli Studi di Trieste
e non possono essere copiate, riprodotte, consegnate a terzi e/o rese pubbliche senza autorizzazione scritta da parte del proprietario.

1. INTRODUZIONE 5

2. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA 7

3. INFORMAZIONI SUL CODICE DI CALCOLO 8

3.1 CARATTERISTICHE DEL PROGRAMMA DI MODELLAZIONE ADOTTATO: CMP 8
3.2 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL SOLUTORE ADOTTATO: XFINEST. 9
3.2.1 Capacità di analisi e affidabilità di XFINEST. 10

4. INTERVENTI DI PROGETTO NEL FABBRICATO F1 12

4.1 ANALISI DEI CARICHI 13
4.1.1 Vita nominale e classe d'uso 13
4.1.2 Analisi delle azioni applicate 14
4.1.3 Azione della neve 16
4.2 SOPPALCHI METALLICI E SCALA-ZONA BIBLIOTECA 17
4.2.1 Descrizione generale dell'intervento 17
4.2.2 Carichi d'esercizio 17
4.2.3 Azione sismica 18
4.2.4 Descrizione del modello numerico 19
4.2.5 Combinazioni e percorsi di carico 28
4.2.6 Giudizio motivato dell'accettabilità dei risultati 93
4.2.7 Verifiche agli stati limite ultimi 94
4.2.8 Verifiche agli stati limite d'esercizio 144
4.2.9 Scelta della lamiera grecata 148
4.3 NUOVI SOLAI AL PIANO PRIMO 151
4.3.1 Proprietà dei materiali 152
4.3.2 Solaio ovest 154
4.3.3 Solaio est 156
4.4 NUOVO SOLAIO DEL VANO TECNICO IN COPERTURA 158
4.4.1 Proprietà dei materiali 158
4.4.2 Verifiche 160
4.5 RINFORZI DEI SOLAI IN COPERTURA 162
4.5.1 Proprietà dei materiali di nuova realizzazione 163
4.5.2 Proprietà dei materiali esistenti 164
4.5.3 Rinforzi nel corridoio 166
4.5.4 Rinforzi nella zona bagni e scala 169
4.5.5 Rinforzi nelle rimanenti aree 172
4.6 VERIFICHE DEI SOLAI ESISTENTI CON I CARICHI DI PROGETTO 175
4.6.1 Proprietà dei materiali 175
4.6.2 Solai Matrai al piano terra con putrelle di altezza 180 mm 178
4.6.3 Solai Matrai al piano terra con putrelle di altezza 280 mm 181
4.6.4 Solai Matrai al piano primo con putrelle di altezza 300 mm 184
4.6.5 Solai Matrai al piano primo con putrelle di altezza 120 mm 187

5. INTERVENTI DI PROGETTO NEL FABBRICATO F2 190

5.1 ANALISI DEI CARICHI 191
5.1.1 Vita nominale e classe d'uso 191
5.1.2 Analisi delle azioni applicate 193
5.1.3 Azione della neve 195
5.1.4 Azione sismica 195

5.2 NUOVO LOCALE TECNICO IMPIANTI 198
5.2.1 Descrizione generale dell'intervento 198
5.2.2 Carichi permanenti 198
5.2.3 Carichi d'esercizio 198
5.2.4 Azioni legate al terreno 199
5.2.5 Azione sismica 203
5.2.6 Modello numerico 206
5.2.7 Combinazioni e percorsi di carico 210
5.2.8 Giudizio motivato dell'accettabilità dei risultati 247
5.2.9 Verifiche agli stati limite ultimi 249
5.2.10 Verifiche agli stati limite di esercizio 254
5.3 SCANNAFOSSO 1 274
5.3.1 Descrizione generale dell'intervento 274
5.3.2 Carichi permanenti 274
5.3.3 Carichi d'esercizio 274
5.3.4 Azioni legate al terreno 275
5.3.5 Azione sismica 278
5.3.6 Modello numerico 279
5.3.7 Combinazioni e percorsi di carico 293
5.3.8 Giudizio motivato dell'accettabilità dei risultati 324
5.3.9 Verifiche agli stati limite ultimi 326
5.3.10 Verifiche agli stati limite di esercizio 332
5.4 SCANNAFOSSO 2 353
5.4.1 Descrizione generale dell'intervento 353
5.4.2 Carichi permanenti 353
5.4.3 Carichi d'esercizio 353
5.4.4 Azioni legate al terreno 354
5.4.5 Azione sismica 356
5.4.6 Modello numerico 357
5.4.7 Combinazioni e percorsi di carico 368
5.4.8 Giudizio motivato dell'accettabilità dei risultati 380
5.4.9 Verifiche agli stati limite ultimi 381
5.4.10 Verifiche agli stati limite di esercizio 387
5.5 SCALA METALLICA 395
5.5.1 Descrizione generale dell'intervento 395
5.5.2 Carichi permanenti 395
5.5.3 Carichi d'esercizio 395
5.5.4 Azione sismica 396
5.5.5 Descrizione del modello numerico 396
5.5.6 Combinazioni e percorsi di carico 404
5.5.7 Giudizio motivato dell'accettabilità dei risultati 414
5.5.8 Verifiche agli stati limite ultimi 415
5.5.9 Verifiche agli stati limite d'esercizio 437
5.6 INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO SULLE STRUTTURE DI PIANO IN CLS ARMATO 439
5.6.1 Proprietà dei materiali 442
5.6.2 Verifiche sui solai del corpo nord ovest-piano Terra 445
5.6.3 Verifiche sui solai del corpo est-piano primo 449
5.6.4 Verifiche sui solai del corpo ovest-piano primo 457
5.6.5 Verifiche sui solai del corpo nord ovest-piano primo 464
5.6.6 Verifiche sui solai del corpo nord est-piano primo 474
5.6.7 Verifiche sulle strutture del corpo nord 479
5.7 VERIFICHE SUL SOLAIO DI SOTTOTETTO IN LEGNO ESISTENTE 540
5.7.1 Descrizione inviluppi 543

5.7.2 Verifiche allo slu nella combinazione fondamentale 547
5.7.3 Verifiche allo slu in condizione eccezionale (incendio) 554
5.8 PROGETTO NUOVA COPERTURA IN LEGNO 559
5.8.1 descrizione verifiche 562
5.8.2 Travetti 566
5.8.3 Trave di colmo 586
5.8.4 Trave cantonale 608
5.8.5 Nuove capriate 632
5.9 COPERTURA CUCINA 676
5.9.1 Descrizione generale dell'intervento 676
5.9.2 Carichi permanenti 676
5.9.3 Carichi d'esercizio 676
5.9.4 Azione sismica 676
5.9.5 Modello numerico 677
5.9.6 Combinazioni e percorsi di carico 684
5.9.7 Giudizio motivato dell'accettabilità dei risultati 702
5.9.8 Verifiche agli stati limite ultimi 703
5.9.9 Verifiche agli stati limite di esercizio 712

1. INTRODUZIONE

Nell'ambito della progettazione dei lavori di ristrutturazione e riqualificazione funzionale degli edifici "F1" ed "F2" presso il comprensorio ex Ospedale Psichiatrico Provinciale di S. Giovanni, ad uso della Facoltà e del Dipartimento di Psicologia dell'Università di Trieste si è proceduto, in ottemperanza alle norme tecniche attualmente in vigore D.M.14 01 2008 (di seguito NTC2008) a mettere in atto una procedura di **progettazione** degli interventi di consolidamento strutturale.

Tale procedura è stata preceduta da un'accurata analisi dello stato di fatto, finalizzata ad approfondire la conoscenza dei fabbricati, in modo da poter impostare il progetto di consolidamento nel migliore dei modi.

Circa la parte che riguarda la **valutazione della sicurezza**, si è affrontato l'aspetto conoscitivo degli edifici, attraverso il seguente percorso: **l'Indagine Storico-Critica**, il **Rilievo Materico-Strutturale** e **L'indagine di Rilievo e l'Analisi di Vulnerabilità su Solai e Murature.**

Con l'**Indagine Storico Critica e di Rilievo** si è inteso ripercorrere, per quanto possibile, la storia degli edifici dalla loro nascita sino ai giorni nostri. Lo studio intrapreso comprende le principali tappe della loro evoluzione ed è stato eseguito sulla scorta di ogni sorta di documentazione sia stato possibile reperire durante le ricerche: disegni, relazioni di progetto o elaborati di tipo amministrativo propri della direzione lavori o delle fasi di collaudo quali: i libretti delle misure e le relazioni di collaudo. Da tale studio è stato possibile riconoscere, durante i sopralluoghi di rilievo, la conformazione strutturale dell'opera permettendone una lettura filologica finalizzata alla conservazione della stessa. Allo steso tempo l'analisi è stata fondamentale per conoscere le condizioni al contorno a partire dalle quali l'opera è nata, guidando il progettista degli interventi, sia architettonici che strutturali, verso soluzioni rispettose dei reali limiti dell'opera stessa. Di questa analisi fa parte un inquadramento storico dell'opera e delle sue varianti all'interno dell'evolversi del quadro normativo, e della storia della scienza e della tecnica nel campo delle costruzioni. Sempre

Il **Rilievo Materico - Strutturale** ha riguardato principalmente il riconoscimento delle tipologie strutturali utilizzate, la geometria delle membrature, la qualità dei materiali effettivamente utilizzati ed una prima valutazione circa il loro stato di conservazione. Naturalmente è stato possibile individuare quando presenti i quadri fessurativi associabili ad eventuali cedimenti in atto.

La finalità del rilievo è duplice. Da un lato ha permesso di completare il quadro conoscitivo dell'opera integrando le informazioni progettuali eventualmente non reperibili dai progetti strutturali; dall'altro ha suggerito come sviluppare le prime ipotesi circa il progetto di recupero funzionale dell'edificio. In tal senso, ha consentito di **progettare la campagna di indagini specialistiche** per il rilievo dei particolari di dettaglio, delle proprietà meccaniche dei materiali e dei terreni necessarie all'ottenimento di un adeguato livello di conoscenza.

In particolare, la campagna per determinare le caratteristiche meccaniche dei materiali ha incluso il prelievo e la rottura in laboratorio di numerosi campioni dei differenti materiali da costruzione individuati nei corpi F1 e F2, tra cui il calcestruzzo di travi, solai e solette, le barre di armatura delle travi, i fili di acciaio dei solai Matrai e la lamiera stirata dei solai Monier. L'individuazione delle caratteristiche meccaniche della muratura è invece stata affidata ad indagini con martinetti piatti, eseguite in loco su alcune pareti di ciascuno dei due edifici. Data la peculiare struttura dei solai Matrai, su uno di essi è stata eseguita anche una prova di carico, con esiti soddifacenti. Sulla base dei risultati delle indagini, si è quindi proceduto ad una verifica di vulnerabilità sulle strutture esistenti, per verificarne la capacità di supportare i carichi antropici che la normativa prevede per questa categoria di fabbricati e applicando i metodi di calcolo attualmente in vigore.

In base ai risultati di questo percorso si è quindi proceduto alla progettazione degli interventi di consolidamento, oggetto della presente relazione.

2. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA

La normativa tecnica di Riferimento per stesura del progetto in esame è, come affermato, il Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, ad essa sono associate le “Istruzioni per l’applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008” Circolare 2 febbraio 2009, n°617

In aggiunta a tali norme, essendo un edificio tutelato, si fa riferimento alla direttiva del Consiglio dei Ministri 12 ottobre 2007

In particolare si fa riferimento al capitolo 8 riguardante i “criteri generali per la valutazione della sicurezza e per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo degli interventi sulle costruzioni esistenti”.

3. INFORMAZIONI SUL CODICE DI CALCOLO

3.1 Caratteristiche del programma di modellazione adottato: cmp

La modellazione e le fasi di progetto-verifica sono state svolte con il programma CMP, versione 25.00 realizzato dalla Cooperativa Architetti e Ingegneri di Reggio Emilia. Tale programma, oltre ad essere un'interfaccia grafica interattiva per solutori ad elementi finiti (permette cioè di introdurre graficamente i dati di input e di visualizzare i dati di output, consentendo quindi un controllo dei dati introdotti e dei risultati ottenuti), permette di eseguire le verifiche di resistenza mediante i metodi delle tensioni ammissibili e degli stati limite.

Il software CMP è uno strumento di lavoro grafico-interattivo durante l'intero processo di progettazione assistita da elaboratore, e consente la realizzazione di modelli numerici per lo studio di strutture generiche piane o spaziali, comunque disposte caricate o vincolate, comunque descritte in termini di elementi finiti, soggette ad analisi statica o dinamica.

Esso può essere collegato con i più diffusi solutori quali XFINEST e STRAUS, per i quali consente l'utilizzo delle rispettive potenzialità.

L'inserimento di tutti i dati necessari a definire completamente il modello di calcolo, dati relativi a geometria, vincoli esterni fissi o cedevoli, proprietà associate agli elementi, svincolamenti interni, carichi concentrati o distribuiti e quant'altro, anche se generati automaticamente mediante uno dei comandi a disposizione, sono comunque modificabili e controllabili attraverso la loro visualizzazione grafica opzionalmente accompagnata dalla corrispondente evidenziazione numerica.

Il calcolo delle azioni permanenti e accidentali agenti sulle travi e derivanti dai solai è svolto automaticamente descrivendo la presenza degli stessi solai, con forma e orditura generiche, tramite appositi elementi di modellazione.

Le funzionalità di visualizzazione dei risultati dell'analisi consentono dopo il calcolo la rappresentazione di deformate, reazioni, diagrammi di sollecitazione per ciascuna condizione di carico elementare esaminata.

Le varie funzionalità sono integrate nella stessa applicazione e quindi risulta facile ed immediato controllare l'interazione fra di esse; tra queste, le principali attualmente implementate sono la gestione del modello di calcolo e la gestione delle sezioni degli elementi monodimensionali (elementi ASTA o BEAM).

Le sezioni considerate possono avere le seguenti caratteristiche principali:

• avere forma generica descritta mediante una o più poligonali individuate da una successione ordinata di punti;

• avere presenza di vuoti interni: ciascuna poligonale può infatti essere utilizzata per descrivere sia il contorno esterno del materiale costituente la sezione o parte di essa, sia un eventuale contorno interno equivalente a un vuoto nella sezione;

• essere composte da materiali differenti: a ciascuna poligonale può infatti essere associato un diverso coefficiente di omogeneizzazione;

• essere costituita da materiali reagenti o meno a trazione: a ciascuna poligonale può infatti essere associato un distinto parametro di controllo del comportamento a trazione;

• essere costituita da parti non strutturali: ciascuna poligonale può infatti essere definita come non reagente; non verrà considerato il suo comportamento meccanico, ma sarà inserita nella redazione dei disegni esecutivi;

• contenere in posizioni generiche armature concentrate descritte mediante la indicazione della singola posizione nella sezione e del corrispondente diametro.

3.2 Origine e caratteristiche del solutore adottato: xfinest.

L' analisi a computer della struttura è stata svolta mediante il programma di analisi strutturale ad elementi finiti XFINEST nella release 8.2, che consente l'analisi statica e dinamica in campo elastico lineare.

Realizzato dalla Ce.A.S. di Milano (Centro di Analisi Strutturale via Giustiniano 10 Milano) è distribuito dalla società Harpaceas (Harpaceas viale Regina Giovanna 40 Milano)

Si rimanda alla documentazione tecnica fornita dalla Ce.A.S. per l'individuazione della bibliografia dei fondamenti teorici e dei metodi di calcolo numerico utilizzati dal programma oltre ai test comparativi attestanti l'effettiva accuratezza e validità dei diversi tipi di elementi finiti utilizzati.

3.2.1 CAPACITÀ DI ANALISI E AFFIDABILITÀ DI XFINEST.

Xfinest è stato qualificato attraverso una serie di confronti svolti con codici di calcolo FEM conoscuti a livello mondiale e ritenuti affidabili quali ADINA, ABAQUS e NASTRAN.

I risultati di questi confronti numerici, che implicitamente dimostrano l'affidabilità del solutore, sono contenuti nella manualistica di qualifica rilasciata ai titolari di licenza d'uso estesa (con pre e post processori). In pratica si tratta di alcune centinaia di casi prova teorici e pratici (benchmark), svolti con Xfinest e paragonati nei risultati a quelli di altri software FEM o di soluzioni note in letteratura. Ce.A.S. dispone anche di una versione Inglese di questo documento.

Nel codice di calcolo utilizzato è presente un'autodiagnostica capace di segnalare eventuali incompatibilità nei dati e difficoltà numeriche in fase di elaborazione. Inoltre la manualistica fornita dalla ditta produttrice il software e l'assistenza della stessa sono tali da poter ritenere affidabile il codice utilizzato.

Analisi statica

-Determinazione di spostamenti, sollecitazioni e reazioni vincolari per diverse condizioni di carico elementari;

-Solutore classico o a matrici sparse.

Analisi dinamica

-Metodo subspace iteration (metodo implementato dalla maggior parte dei programmi di calcolo);

-Metodo di Lanczos (dotato di base matematica rigorosa e che si sta imponendo come metodo leader per il calcolo degli autovalori);

-Analisi sismica con spettro di risposta:in questo caso si ottengono una o più condizioni di carico

combinabili con i risultati di un'analisi statica; i singoli contributi modali possono essere combinati in vari modi (RMS, RG 1.92,CQC, …);

-Integrazione nel tempo delle equazioni del moto nel dominio del tempo:in questo modo si ottiene la risposta della struttura nel tempo per effetto di forzanti qualsiasi (per l'integrazione si possono usare i metodi di Newmark e Wilson);

-Calcolo della risposta nel dominio delle frequenze: in questo modo si ottiene la risposta a regime di una struttura soggetta ad un insieme di forzanti armoniche.

La Modellazione Numerica della struttura, la rielaborazione dei risultati dell'analisi agli Elementi Finiti, la progettazione-verifica degli elementi strutturali sono state condotte utilizzando il programma CMP realizzato dalla Cooperativa Architetti e Ingegneri Progettazione di Reggio Emilia. Il solutore ad elementi finiti utilizzato è XFINEST della Ce.A.S. di Milano.

4. INTERVENTI DI PROGETTO NEL FABBRICATO F1

Il progetto architettonico prevede il recupero funzionale degli spazi dell'edificio F1 ai fini di trasformarli in locali a servizio all'Università degli Studi di Trieste. In virtù di questo, si sono resi necessari alcuni interventi di modifica sul fabbricato esistente di carattere architettonico, quali la sostituzione dei pacchetti di pavimentazione e la risistemazione funzionale dei locali. Inoltre, tale trasformazione un prevederebbe un carico antropico pari a 300 daN/mq, tipico dei locali scolastici secondo la normativa NTC 2008. L'analisi sullo stato di fatto ha però evidenziato l'incapacità dei solai di piano esistenti di sostenere carichi di esercizio superiori ai 200 daN/mq in riferimento ai quali probabilmente il solaio era stato inizialmente progettato. Per quanto riguarda i solai di copertura, lo stato di conservazione non buono fa si che tali solai risultino carenti già nei confronti delle azioni di stato di fatto. Di fronte a questa evidenza, nell'ottica di interventi di consolidamento finalizzati alla conservazione dello stato di fatto, si è stabilito in accordo con la committenza di procedere secondo le seguenti operazioni:

- Imporre per i solai di piano una riduzione del carico antropico a 200 daN/mq, in modo da evitare interventi di consolidamento;
- Demolizione del solaio al piano terra nella zona adibita a biblioteca, e realizzazione di un nuovo solaio metallico;
- Realizzazione di un soppalco metallico e di una scala di accesso allo stesso nell'area prima occupata dal doppio volume;
- Demolizione e sostituzione dei solai al piano primo nella zona dei bagni;
- Rinforzo del solaio di copertura mediate inserimento di nuove putrelle tra quelle esistenti e realizzazione di una soletta in sostituzione di quella esistente (che rimane in opera come cassero a perdere).

Per una più accurata descrizione degli interventi di consolidamento si vedano le tavole strutturali allegate al progetto. A seguito sono riportate il progetto e la verifica delle strutture di nuova realizzazione e verifiche delle strutture esistenti non consolidate con i carichi di progetto.

4.1 ANALISI DEI CARICHI

4.1.1 VITA NOMINALE E CLASSE D'USO

Ai fini delle verifiche di sicurezza, in relazione alla valutazione del livello delle azioni elementari cui la struttura deve essere considerata soggetta, si adotta una vita nominale VN = 50 anni (Tabella 2.4.I delle NTC 2008).

Tabella 2.4.I – Vita nominale VN per diverse tipologie di struttura nei riguardi della durabilità

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale VN (in anni)
1	Strutture provvisorie – Strutture in fase costruttiva	10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

La Classe d'uso della struttura in oggetto è la Classe III (§ 2.4.2 delle NTC 2008), cui è associato un coefficiente d'uso CU = 1,5 (Tab.2.4.II delle NTC 2008).

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso CU

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE CU	0,7	1,0	1,5	2,0

L'azione sismica viene valutata in relazione ad un periodo di riferimento VR che si ricava moltiplicando la vita nominale VN per il coefficiente d'uso CU, dunque VR = 75 anni.

I carichi variabili sono stati definiti facendo riferimento alla Tabella 3.1.II delle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008.

4.1.2 ANALISI DELLE AZIONI APPLICATE

La tabella riportata in seguito contiene i carichi di progetto previsti sui singoli campi di solaio.

Ambiente	Tipo	Starto	Spessore (cm)	Peso specifico (daN/mc)	Carico distribuito (daN/mq)
Soppalco biblioteca PT		Parquet	1,5	800	12
		Massetto lisciato per parquet	6	1200	72
		Stiferite	6	43	2,58
		Barriera a vapore			1
		Cls alleggerito con polistiroli	12	500	60
		Soletta in leca 1600	8,25	1600	132
		Lamiera non collaborante	0,12		16
	Tot permanenti				148
	Tot permanenti non strutturali				148
	Sovraccarichi variabili				600
Solaio Matrai profili H 180PT		Pavimento in legno	1,5	1000	15
		Massetto	5	1100	55
		Riempimento in lecacem	4	600	24
		Riempimento in lecacem	6,5	600	39
		Cls	14,4	2307	332
		putrella			8
		Intonaco intumescente	2,5	400	10
		Carichi appesi direttamente sulle travi			30
	Tot permanenti				340
	Tot permanenti non strutturali				173
	Sovraccarichi variabili				200
Solaio Matrai profili H 280PT		Pavimento in legno	1,5	1000	15
		Massetto	5	1100	55
		Riempimento in lecacem	2	600	12
		Riempimento in lecacem	14,6	600	87,6
		Cls	10,8	2307	249
		putrella			15
		Intonaco intumescente	2,5	400	10
		Carichi appesi direttamente sulle travi			30
	Tot permanenti			474	264
	Tot permanenti non strutturali				210
	Sovraccarichi variabili				200
Soppalco biblioteca P1		Parquet	1,5	800	12
		Massetto lisciato per parquet	6	1200	72
		Soletta in leca 1600	8,25	1600	132
		Lamiera non collaborante	0,12		16
		Intonaco intumescente	2,5	400	10
		Controsoffitto			20
		Carichi appesi (per i solai)			30
		Carichi appesi (per i muri)			10
	Tot permanenti				148
	Tot permanenti non strutturali				124
	Sovraccarichi variabili				600
Solaio Matrai profili H 300P1		Pavimento in legno	1,5	1000	15
		Massetto	5	1100	55
		Riempimento in lecacem	2	600	12
		Riempimento in lecacem	12,2	600	73,2
		Cls	19,6	2307	452
		putrella			17
		Intonaco intumescente	2,5	400	10
		Carichi appesi direttamente sulle travi			30
	Tot permanenti				469
	Tot permanenti non strutturali				195
	Sovraccarichi variabili				200

Solaio Matrai profili H 120P1		Marmette	1,5	2400	36
		sottofondo	3	1600	48
		Cls	14,95	2307	345
		putrella			4
		Intonaco intumescente	2,5	400	10
	Tot permanenti				349
	Tot permanenti non strutturali				94
	Sovraccarichi variabili				200
Solaio a putrelle di nuova realizzazione		Pavimento in marmette	2	2500	50
		Allettamento	4	1800	72
		Caldana	13	1600	208
		Soletta in cls	12	2500	300
		putrella			11
		Controsoffitto			20
		Impianti appesi			10
		Incidenza tramezzi in cartongesso			80
	Tot permanenti				311
	Tot permanenti non strutturali				440
	Sovraccarichi variabili				200
Scala e pianerottoli		Pietra	5	2700	135
		Vaschetta in acciaio	0,5	7850	39,25
	Tot permanenti				174
	Tot permanenti non strutturali				
	Sovraccarichi variabili				400
Pianerottolo in legno		Parquet	2	800	16
		Massetto lisciato per parquet	3	1200	36
		Vaschetta in acciaio	0,5	7850	39
	Tot permanenti				91
	Tot permanenti non strutturali				
	Sovraccarichi variabili				400
Solaio Monier profili H 240		Ghiaietto di fiume lavato	6	1800	108
		Doppia guaina bituminosa*primer	4		10
		Massetto per pendenze in cls alleggerito	8	500	40
		Stifferite	8	43	3,44
		Barriera al vapore			0,5
		Soletta in leca 1600	8	1600	128
		Soletta in cls esistente	7,5	2500	188
		Incidenza putrelle			30
		Intonaco intumescente	2,5	400	10
		Controsoffitto+impianti			30
	Tot permanenti				346
	Tot permanenti non strutturali				202
	Sovraccarichi variabili				80
Solaio Monier profili H 100		Ghiaietto di fiume lavato	6	1800	108
		Doppia guaina bituminosa*primer	4		10
		Massetto per pendenze in cls alleggerito	8	500	40
		Stifferite	8	43	3,44
		Barriera al vapore			0,5
		Soletta in leca 1600	8	1600	128
		Soletta in cls esistente	6	2500	150
		Incidenza putrelle			10
		Intonaco intumescente	2,5	400	10
		Controsoffitto+impianti			30
	Tot permanenti				288
	Tot permanenti non strutturali				202
	Sovraccarichi variabili				80

Solaio Monier profili H 130		Ghiaietto di fiume lavato	6	1800	108
		Doppia guaina bituminosa*primer	4		10
		Massetto per pendenze in cls alleggerito	8	500	40
		Stifferite	8	43	3,44
		Barriera al vapore			0,5
		Soletta in leca 1600	8	1600	128
		Soletta in cls esistente	7,5	2500	188
		Incidenza putrelle			12
		Intonaco intumescente	2,5	400	10
		Controsoffitto+impianti			30
	Tot permanenti				328
	Tot permanenti non strutturali				202
	Sovraccarichi variabili				80
Solaio vano tecnico		Pavimentazione in madoni	4	2400	96
		Doppia guaina bituminosa			10
		Massetto per pendenze in cls alleggerito	10	500	50
		Stifferite	6	43	2,58
		Guaina bituminosa + barriera al vapore			10,0
		Soletta in leca 1600	12	1600	192
		Incidenza putrelle			13
		Intonaco intumescente	2,5	400	10
		Impianti			200
	Tot permanenti				205
	Tot permanenti non strutturali				379
	Sovraccarichi variabili (neve con accumulo)				200

4.1.3 AZIONE DELLA NEVE

Il carico provocato dalla neve viene valutato mediante l'espressione (3.3.7) delle NTC assegnando ai termini i seguenti valori:

$\mu_i = 0.8$;

$q_{sk} = 1.00$ kN/m^2

$C_E = 1$;

$C_t = 1$.

Pertanto il carico risulta pari a 0.8 kN/m^2.

4.2 SOPPALCHI METALLICI E SCALA-ZONA BIBLIOTECA

4.2.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

Ai piani terra e primo dell'edificio F1 è prevista la realizzazione di due soppalchi metallici aventi la funzione di ospitare la nuova biblioteca e di una scala anch'essa in ferro di collegamento tra i due. I soppalchi saranno realizzati con travi principali e secondarie che sostengono una lamiera grecata, su cui verrà eseguito un getto di completamento in calcestruzzo.

Le travi dell'orditura principale appoggiano direttamente sui muri perimetrali; al piano terra, si prevede l'appoggio anche ai 3 pilastri in muratura esistenti.

I montanti della scala sono costituiti da profili in HEA 200; i gradini invece sono in pietra.

4.2.2 CARICHI D'ESERCIZIO

I nuovi solai in questione saranno destinati ad ospitare una biblioteca, pertanto i sovraccarichi variabili sono quelli classificati di categoria E1. La scala invece fa riferimento alla classe C2.

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m^2]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	**Ambienti ad uso residenziale.** Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi. (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)	2,00	2,00	1,00
B	**Uffici.**			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
C	**Ambienti suscettibili di affollamento**			
	Cat. C1 Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole	3,00	2,00	1,00
	Cat. C2 Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune	5,00	5,00	3,00
D	**Ambienti ad uso commerciale.**			
	Cat. D1 Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie…	5,00	5,00	2,00
E	**Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale.**			
	Cat. E1 Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	≥ 6,00	6,00	1,00*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	—	—	—
F-G	**Rimesse e parcheggi.**			
	Cat. F Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Rimesse e parcheggi per transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN: da valutarsi caso per caso	—	—	—
H	**Coperture e sottotetti**			
	Cat. H1 Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione	0,50	1,20	1,00
	Cat. H2 Coperture praticabili	secondo categoria di appartenenza		
	Cat. H3 Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	—	—	—
*	non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati			
**	per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso			

Sono stati dunque previsti un carico uniformemente distribuito pari a 6.00 kN/m^2 per il soppalco e 4.00 kN/m^2 per la scala.

4.2.3 AZIONE SISMICA

L'azione sismica è stata inserita attraverso una serie di spostamenti impressi ai nodi perimetrali del modello, ricavati dall'analisi sismica eseguita sulle murature. Per la descrizione dettagliata dell'azione sismica si riamda pertanto alla relazione di verifica delle murature.

4.2.4 DESCRIZIONE DEL MODELLO NUMERICO

Il complesso soppalco + scala è stato studiato attraverso un modello tridimensionale agli elementi finiti, che rispecchia fedelmente la geometria degli impalcati. Tale modello è illustrato schematicamente nella figura seguente:

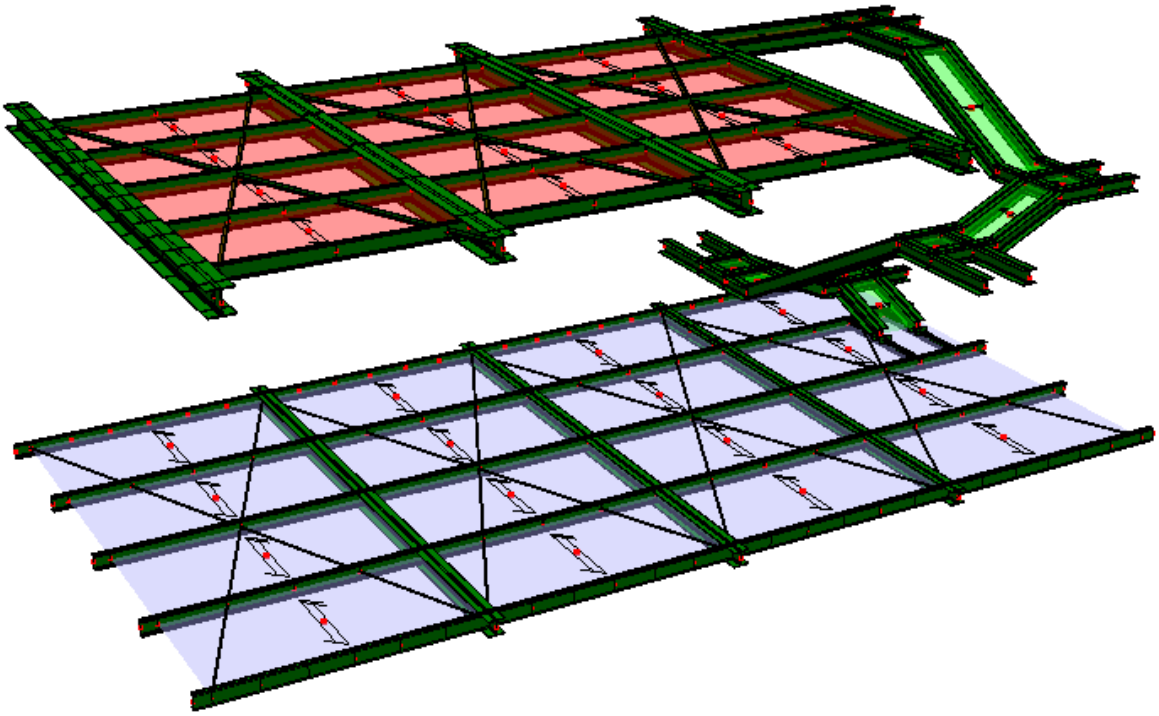


Figura 4-1 Modello impiegato per il calcolo

L'intervento occupa una pianta regolare, complessivamente inscrivibile in un rettangolo di dimensioni 6,9 m x 14 m. Le strutture portanti di piano sono costituite di laminati in acciaio tipo IPE, UNP e HEA. Il modello include tutte le membrature significative dal punto di vista strutturale per la resistenza ai carichi verticali; sono invece esclusi dalla modellazione, in termini di rigidezza e resistenza, la lamiera grecata e i gradini della scala. In sintesi, il modello di calcolo è realizzato secondo le seguenti ipotesi di schematizzazione:

- il sistema di riferimento globale XYZ è una terna destrorsa cartesiana con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto;
- tutte le travi sono modellate mediante elementi monodimensionale tipo ASTA a due nodi e 12 gradi di libertà; il sistema di riferimento locale 123 delle ASTE è una terna destrorsa Cartesiana orientata come mostrato in figura:

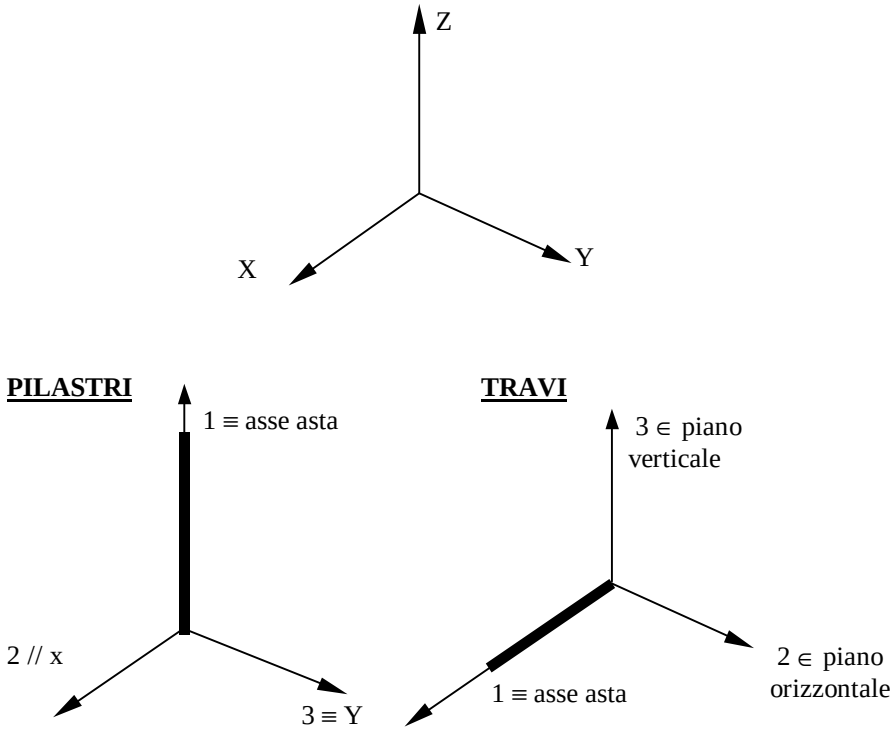


Figura 4-2 Orientamento del sistema di riferimento locale

I solai, i gradini e i pianerottoli sono modellati attraverso elementi "solaio", che rivestono esclusivamente la funzione di ripartire i carichi superficiali e non danno alcun contributo in termini di rigidezza e resistenza meccanica.

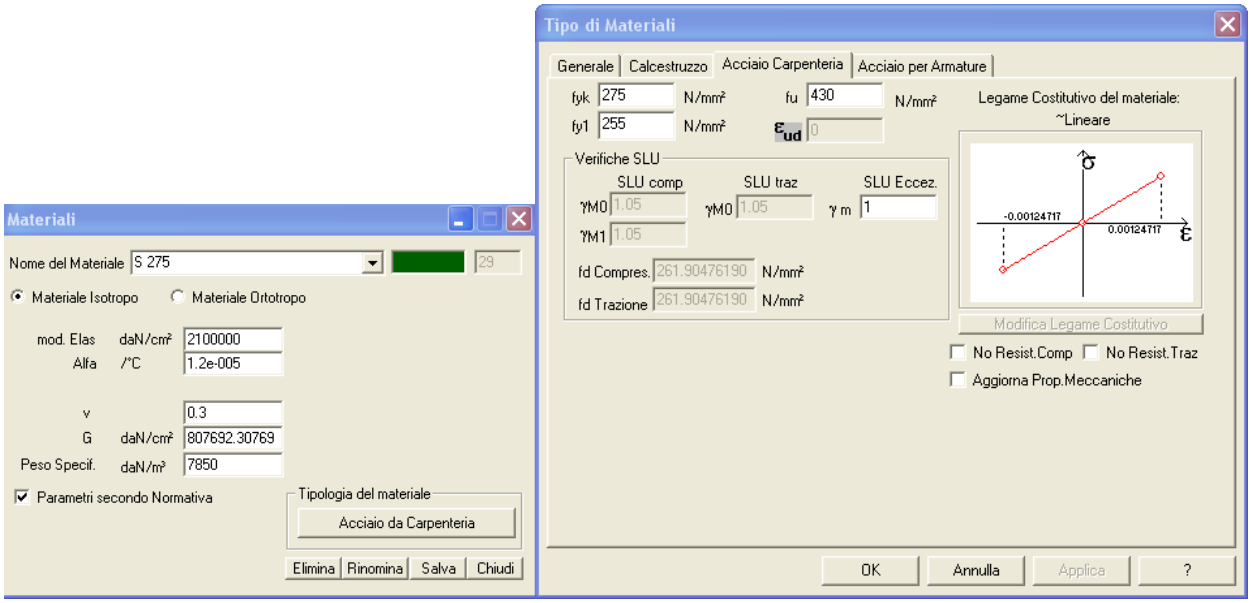
Per la struttura in acciaio è stata eseguita un'analisi statica lineare; l'azione sismica è stata inserita attraverso una serie di spostamenti impressi ai nodi perimetrali del modello, ricavati dall'analisi sismica eseguita sulle murature.

4.2.4.1 Modellazione dei materiali

Tutti i materiali e i prodotti per uso strutturale devono essere qualificati dal produttore secondo le modalità indicate nel capitolo 11 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" approvate con D.M. 14 gennaio 2008.

Si riportano in seguito le caratteristiche meccaniche dei materiale dei profili, ovvero l'acciaio di tipo S275.

Acciaio da carpenteria S 275



4.2.4.2 Modellazione dei vincoli interni ed esterni

4.2.4.2.1 Vincoli esterni

Al modello sono stati applicati vincoli fissi di tipo cerniera nelle zone in cui le putrelle vengono inserite nel muro. Tali vincoli sono meglio illustrati nelle figure seguenti. Si tenga presente che, secondo il codice di calcolo utilizzato, il simbolo "0" indica una componente di spostamento libera,

mentre “1” indica una componente vincolata. Le prime tre componenti rappresentano gli spostamenti in direzione x, y e z e le rotazioni attorno agli assi x, y e z.

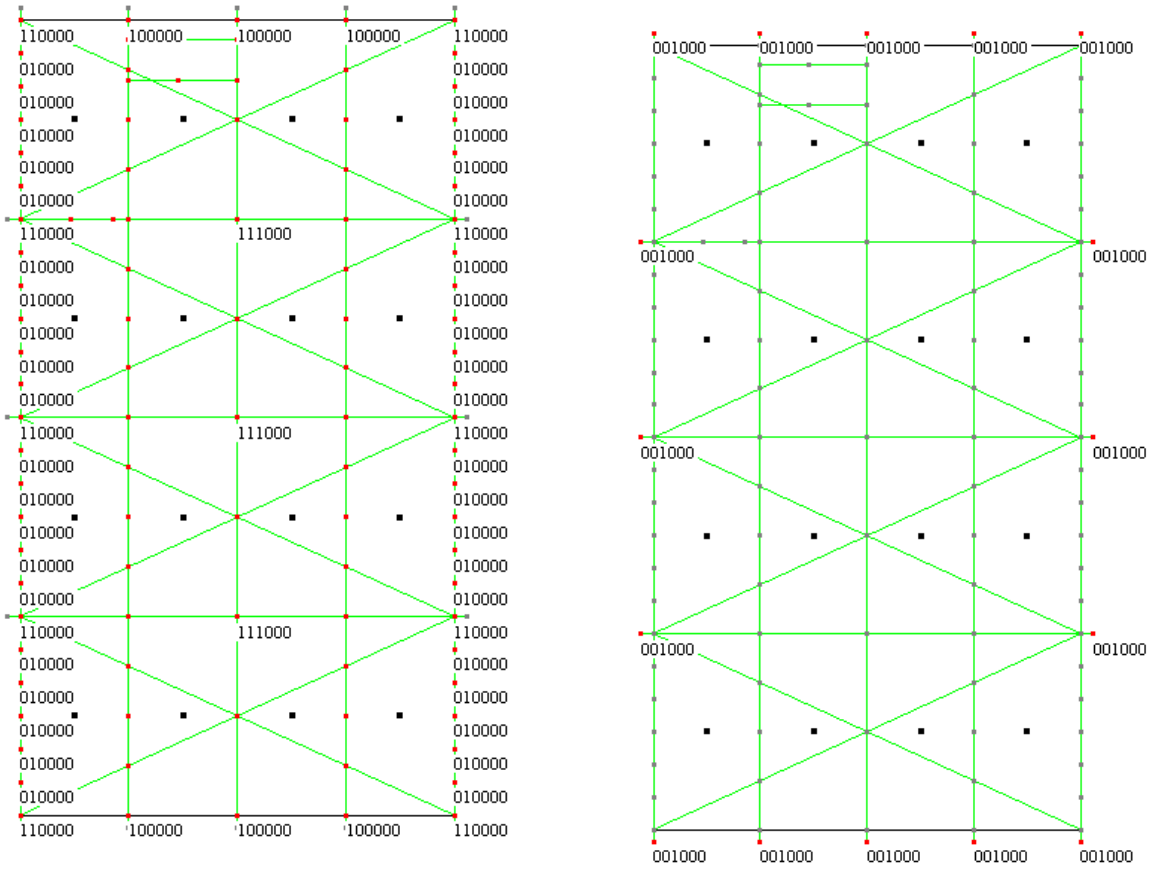


Figura 4-3 Vincoli esterni applicati alle strutture del piano terra

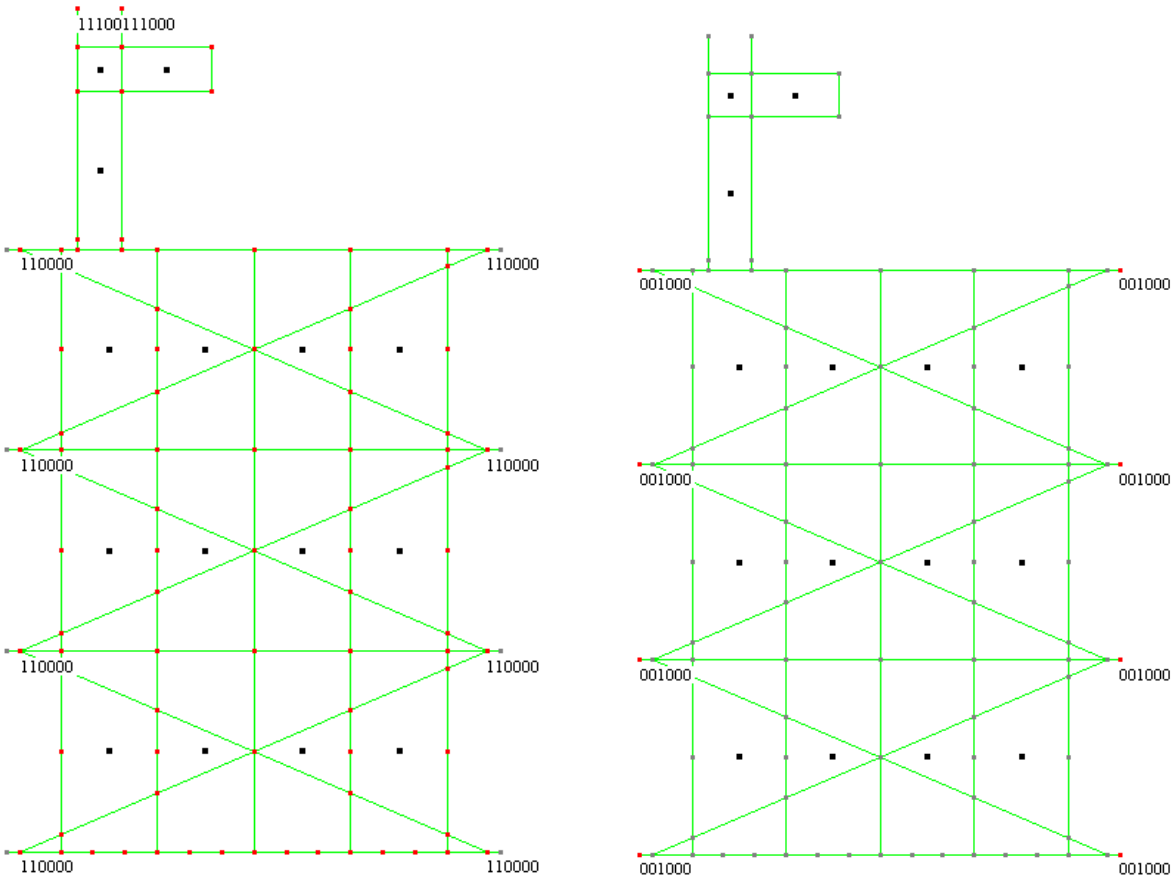


Figura 4-4 Vincoli esterni applicati alle strutture del piano primo

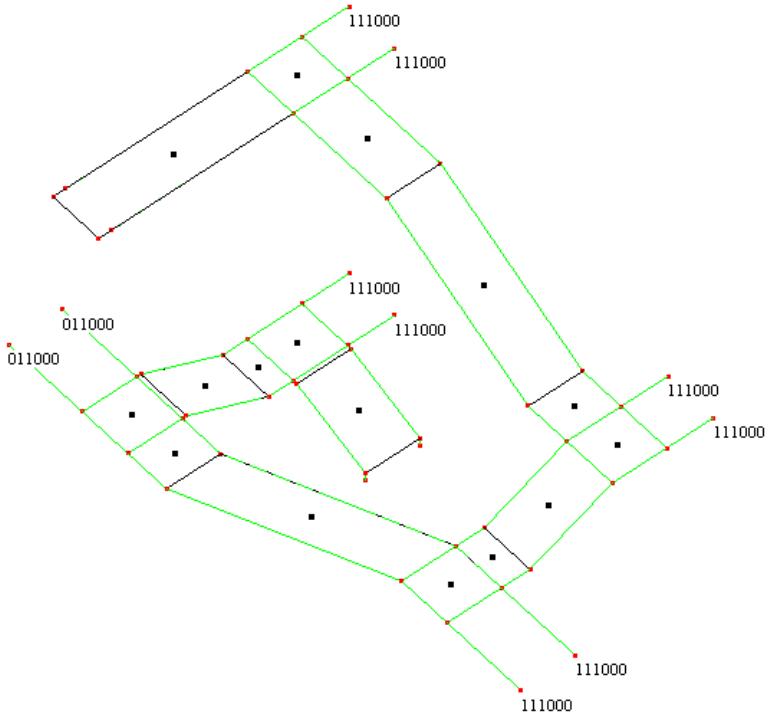


Figura 4-5 Vincoli esterni applicati alle strutture della scala

4.2.4.2.2 Svincolamenti interni

I controventi di piano si considerano incernierati alle estremità. Le putrelle dell'orditura secondaria si considerano in semplice appoggio sulle travi dell'orditura principale. Gli svincolamenti interni nei profili della scala sono riportati nella figura seguente:

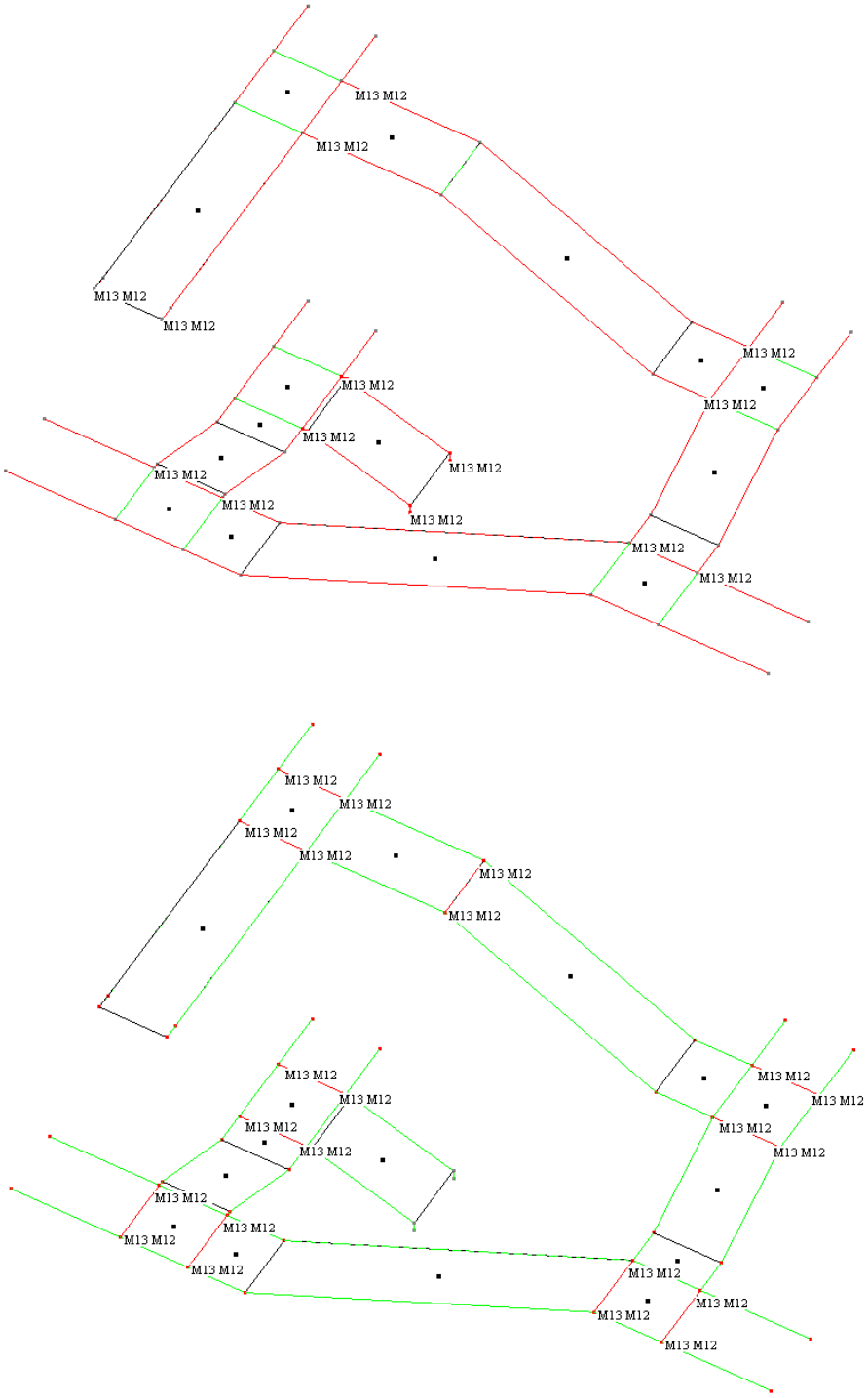


Figura 4-6 Svincolamenti interni nelle travi della scala

4.2.4.3 Modellazione delle azioni

Come precedentemente scritto, gli elementi solaio sono elementi ausiliari, cioè che non appartengono al modello matematico agli elementi finiti, ma che servono per calcolare automaticamente i carichi da solaio agenti sugli elementi di calcolo (nodi e aste).

Il trasferimento dei carichi da solaio ai nodi e alle aste avviene secondo le seguenti leggi di distribuzione:

- Si considerano i pannelli di solaio semplicemente appoggiati alle travi, così che i carichi trasmessi dallo stesso non comprendono azioni torsionali sulle travi di appoggio.
- Non si considera la continuità strutturale di campi di solaio adiacenti, anche se aventi la medesima direzione di orditura; per questo su ciascuna trave o struttura di sostegno agirà un'area di influenza pari alla metà dei campi di solaio su di essa appoggiati.
- La luce di ciascun pannello di solaio è pari alla distanza tra gli schemi unifilari delle strutture di appoggio nella direzione dell'orditura dello stesso.

Nell'immagine seguente sono riportate le distribuzioni dei campi di solaio utilizzati. I colori richiamano le aree di carico definite.

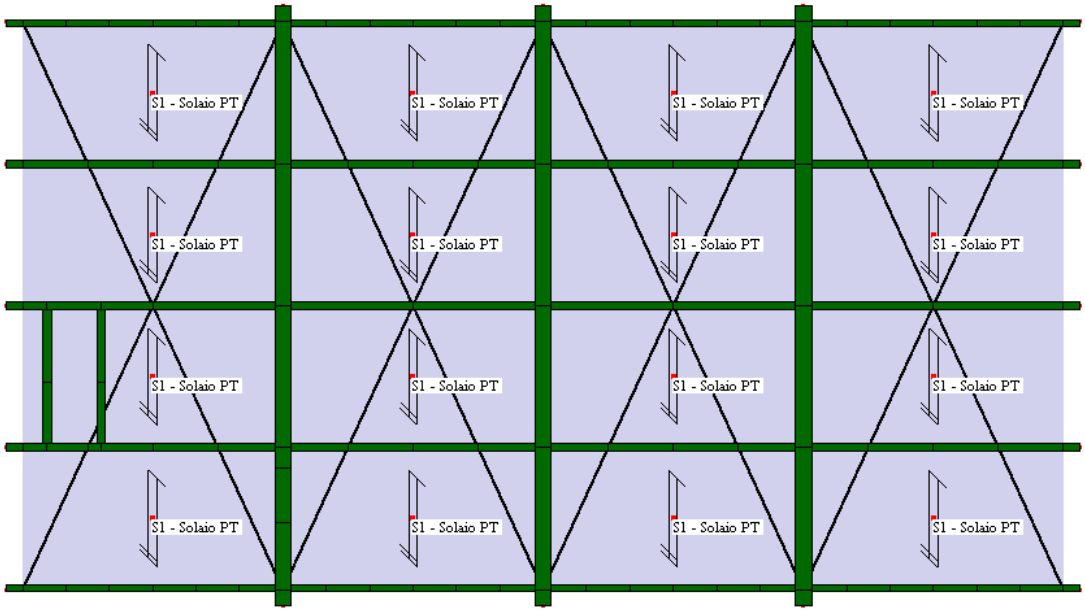


Figura 4-7 Solai piano terra

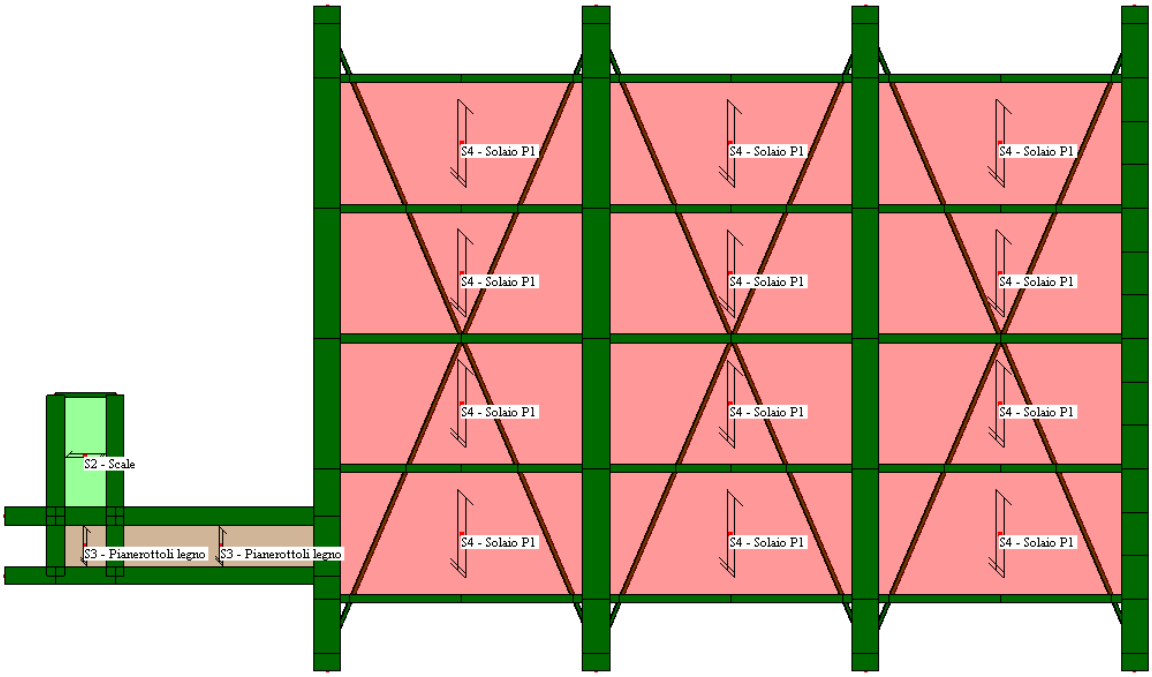


Figura 4-8 Solai piano primo

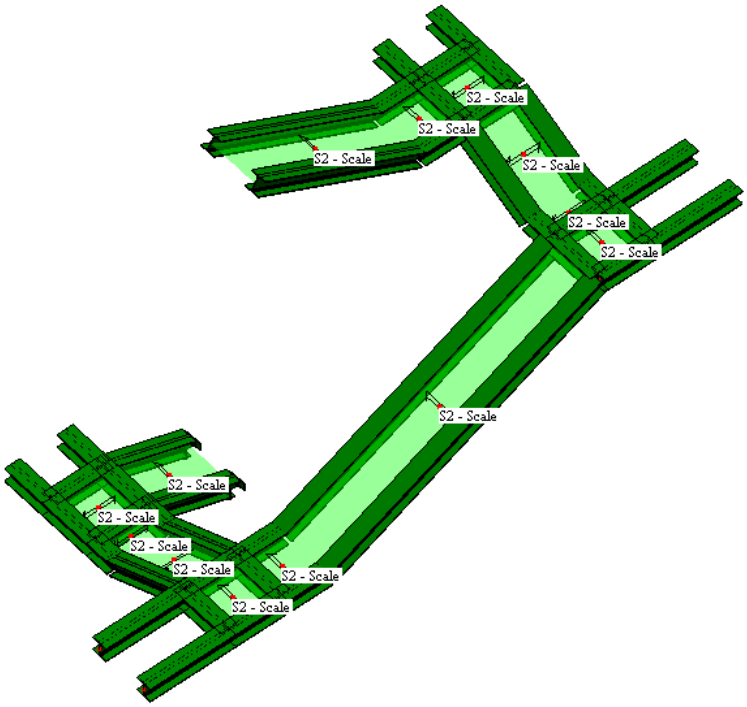


Figura 4-9 Solai scala

I carichi relativi ai parapetti sono inseriti come carichi distribuiti sugli elementi beam; in particolare, l'entità di questi carichi è pari a 20 daN/m.

4.2.5 COMBINAZIONI E PERCORSI DI CARICO

L'analisi numerica prevede l'esame di 6 condizioni di carico elementari statiche, descritte nella tabella seguente:

Nome	CdC	mltX	mltY	mltZ	Tipo	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_{2s}	φ
Pesi propri	1	0	0	-1	Permanente (St)	1	1	1	1	1
Var. scacchiera A	2	0	0	0	Magazzini, Archivi, Scale (St)	1	0.9	0.8	0.8	1
Var. scacchiera B	3	0	0	0	Magazzini, Archivi, Scale (St)	1	0.9	0.8	0.8	1
Variabili scale	4	0	0	0	Magazzini, Archivi, Scale (St)	1	0.9	0.8	0.8	1
Sisma x	5	0	0	0	Sisma SLU X (St)					
Sisma y	6	0	0	0	Sisma SLU Y (St)					

In cui:

CdC = Numero Condizione di Carico Elementare;

mltX = Moltiplicatore del peso proprio in direzione X Globale;

mltY = Moltiplicatore del peso proprio in direzione Y Globale;

mltZ = Moltiplicatore del peso proprio in direzione Z Globale;

Tipo = Tipo di Condizione di Carico (St = Statico, StEq = Sismico Statico Equivalente);

$\Psi 0, \Psi 1, \Psi 2$ = coefficienti di combinazione;

$\Psi 2\sigma$ = coefficiente di combinazione sismica;

φ = coefficiente per calcolo masse.

4.2.5.1 Inviluppi di calcolo

La verifica-progetto degli elementi è svolta a partire dalle sollecitazioni ricavate da inviluppi, che sono realizzati in accordo con le indicazioni della normativa 14/01/2008. Nella generazione degli inviluppi , le singole condizioni di carico sono considerate secondo le seguenti modalità:

- **Permanente**: la CdC elementare è sempre presente nell'inviluppo.
- **Variabile**: le **sollecitazioni** della CdC elementare sono sommate solo se la componente considerata (N, T12, T13, ...) è a sfavore, diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo.
- **Variabile non Contemporanea**: analoga alla Variabile ma vengono sommate le sollecitazioni della CdC più gravosa, per la componente in esame, fra tutte quelle che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp).
- **Permanente non Contemporanea**: analoga alle var. non contemporanea con la differenza che le sollecitazioni di almeno una CdC dello stesso gruppo vengono sommate indipendentemente se più o meno gravose per la componente in esame
- **Variabile Contemporanea**: le sollecitazioni della CdC elementare sono sommate insieme a tutte quelle Variabili Contemporanee che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp) solo se applicandole tutte assieme vanno a sfavore diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo.
- **Non Considerata:** le sollecitazioni della CdC elementare non contribuiscono all'inviluppo.

Tutte le condizioni di carico sono trattate tramite due moltiplicatori uno minimo e uno massimo, sia per dare la possibilità di considerare le combinazioni che generano le situazioni più sfavorevoli, sia per mettere in conto il fatto che alcune azioni (tipo il sisma) possono agire nelle due direzioni opposte. Sono di seguito descritti i seguenti inviluppi:

- **~SL08 SLE caratt.**
- **~SL08 STR SLV**

4.2.5.1.1 Descrizione inviluppo "~SL08 SLE caratt."

Agisce su tutte le entità del modello. Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 SLE caratt._1	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 SLE caratt."

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE caratt._1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Var. scacchiera A	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Var. scacchiera B	Variabile		1	1
CdC elem. 4St	Variabili scale	Variabile		1	1

4.2.5.1.2 Descrizione inviluppo "~SL08 STR SLV"

Agisce su tutte le entità del modello. Condizioni di inviluppo automatiche.

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 STR SLV_1	Perm.non Contemp.	1	1	1
Inviluppo	~SL08 SLU Sism. Orizz._1	Perm.non Contemp.	1	1	1
Inviluppo	~SL08 SLU Sism. Orizz._2	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 STR SLV"

Descrizione inviluppo "~SL08 STR SLV_1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri	Permanente		1	1.3
CdC elem. 2St	Var. scacchiera A	Variabile		0	1.5
CdC elem. 3St	Var. scacchiera B	Variabile		0	1.5
CdC elem. 4St	Variabili scale	Variabile		0	1.5

Descrizione inviluppo "~SL08 SLU Sism. Orizz._1":

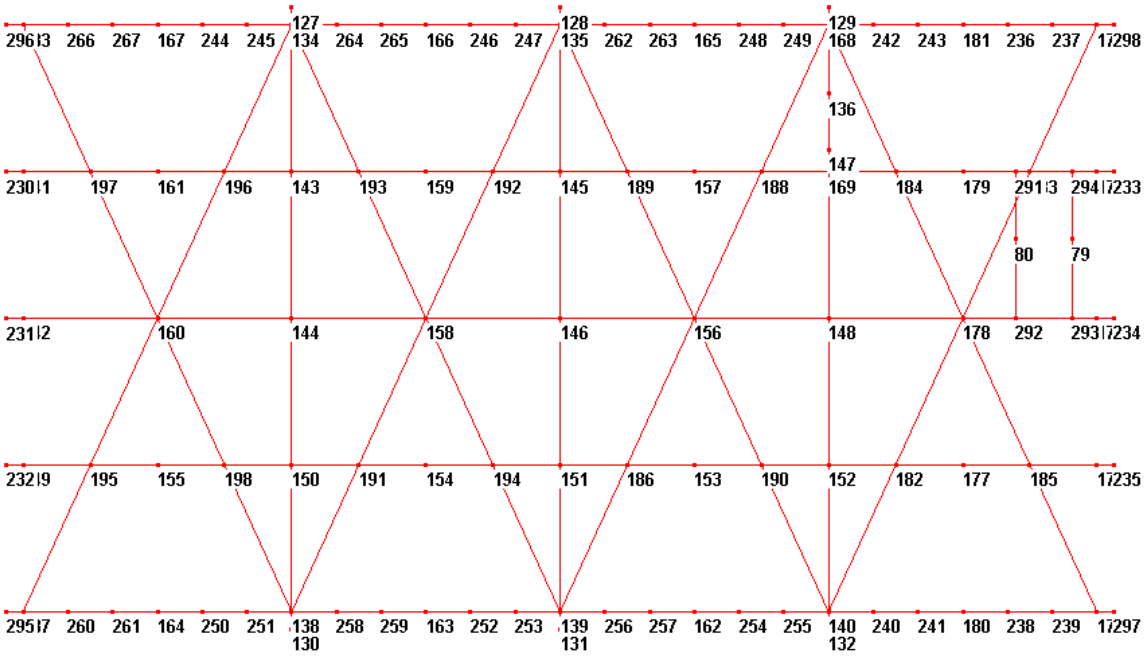
n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Var. scacchiera A	Variabile		0.8	0.8
CdC elem. 3St	Var. scacchiera B	Variabile		0.8	0.8
CdC elem. 4St	Variabili scale	Variabile		0.8	0.8
CdC elem. 5St	Sisma x	Var.non Contemp.	2	-1	1
CdC elem. 6St	Sisma y	Var.non Contemp.	3	-0.3	0.3

Descrizione inviluppo "~SL08 SLU Sism. Orizz._2":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Var. scacchiera A	Variabile		0.8	0.8
CdC elem. 3St	Var. scacchiera B	Variabile		0.8	0.8
CdC elem. 4St	Variabili scale	Variabile		0.8	0.8
CdC elem. 5St	Sisma x	Var.non Contemp.	2	-0.3	0.3
CdC elem. 6St	Sisma y	Var.non Contemp.	3	-1	1

4.2.5.2 Deformate e sollecitazioni per le condizioni di carico

Le sollecitazioni sugli elementi beam e gli spostamenti nodali relativi a ciascuna condizione di carico elementare sono riportati nel tabulato numerico allegato; per una migliore comprensione degli stessi, si riporta nelle figure allegate la corrispondenza tra i nodi e i beam e i corrispondenti identificatori numerici.



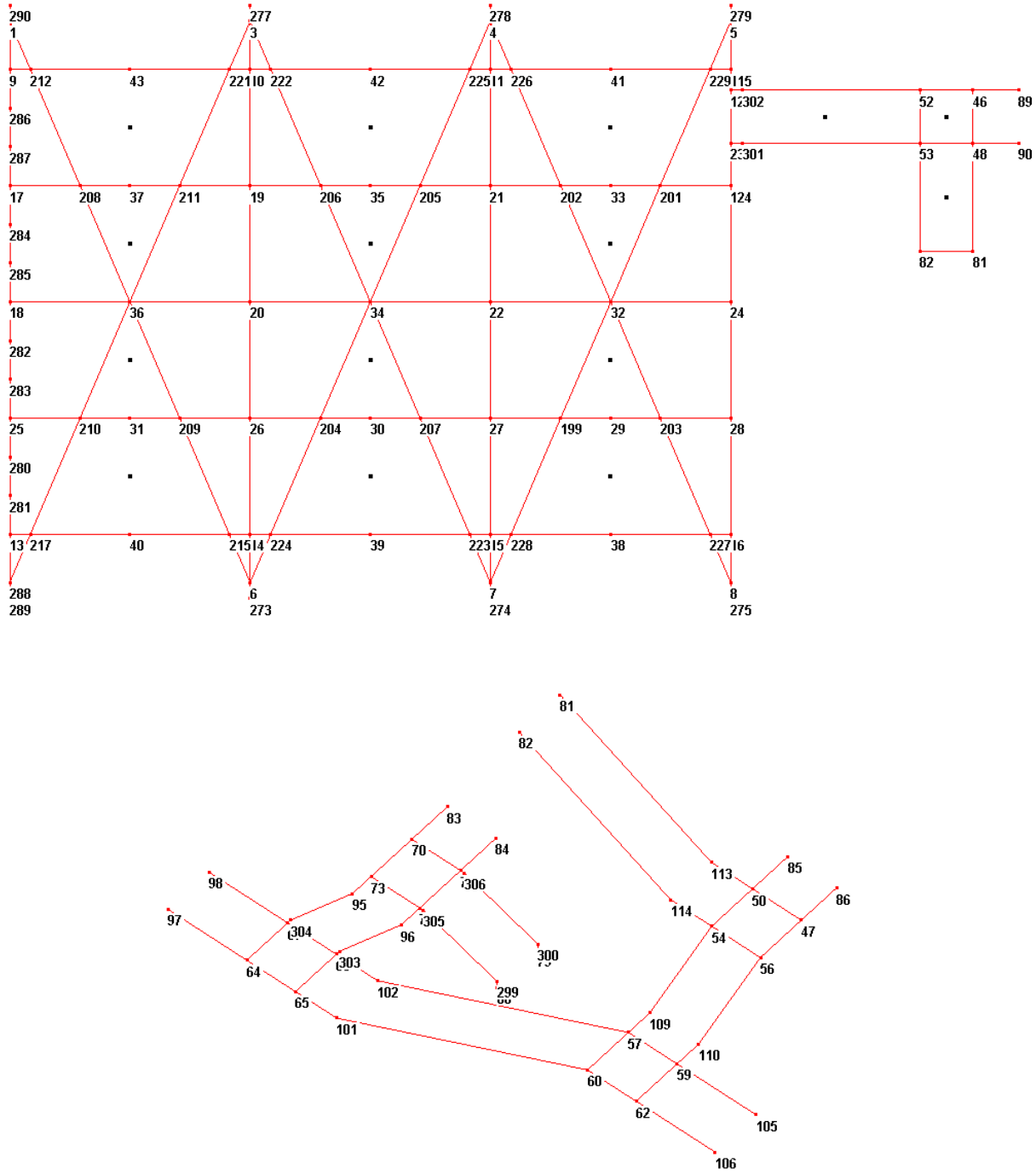
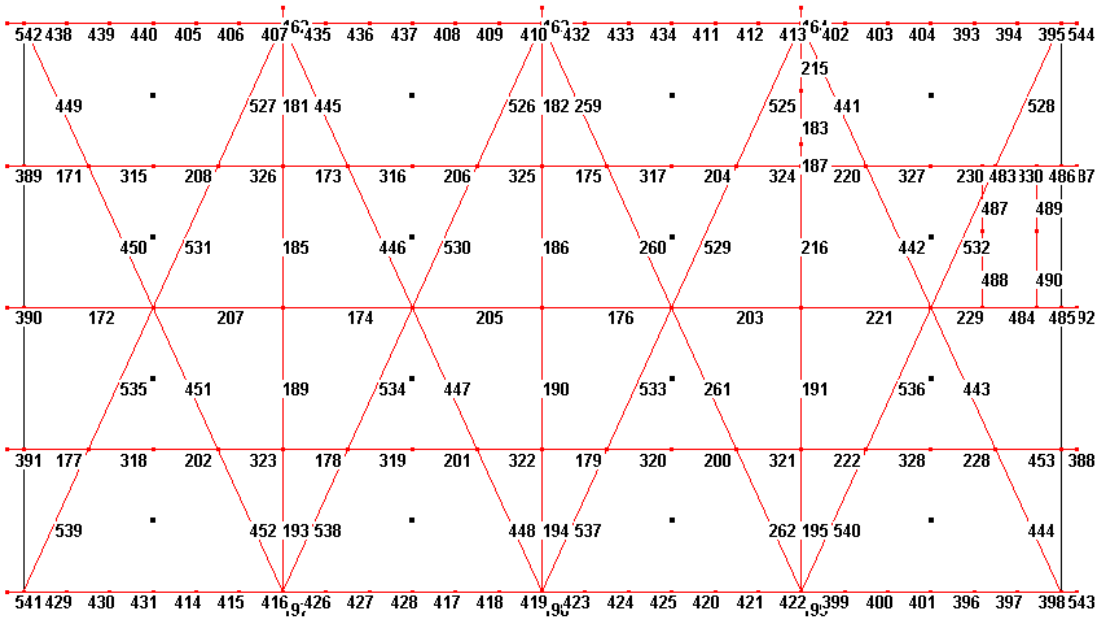
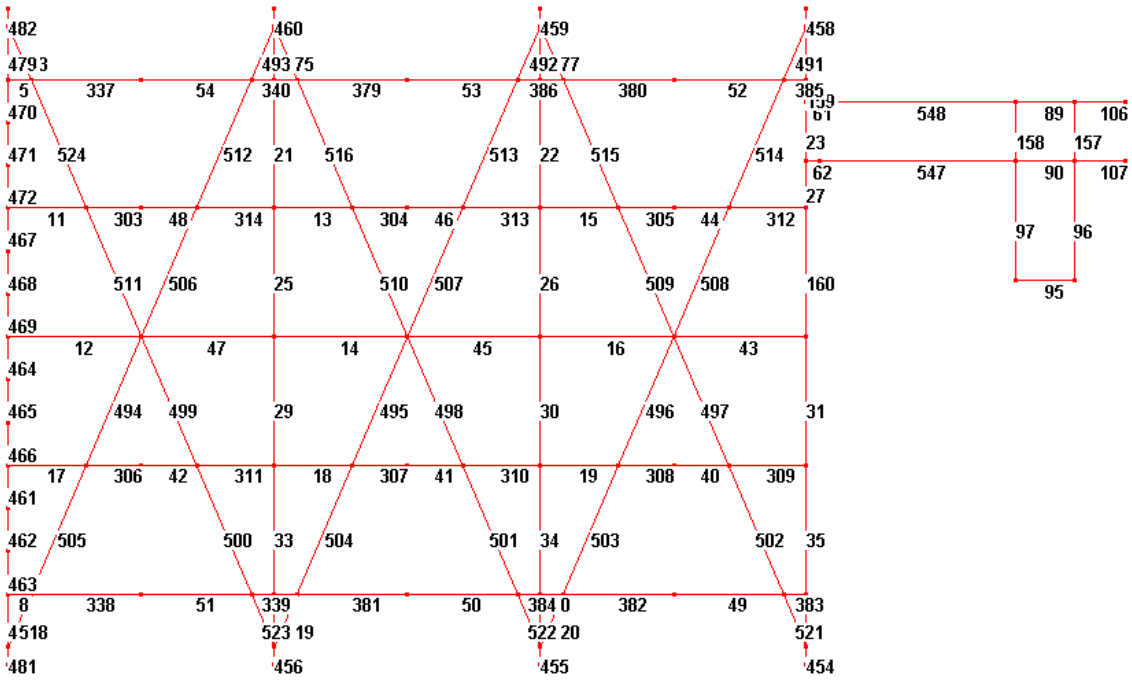


Figura 4-10 Identificatori numerici associati ai nodi





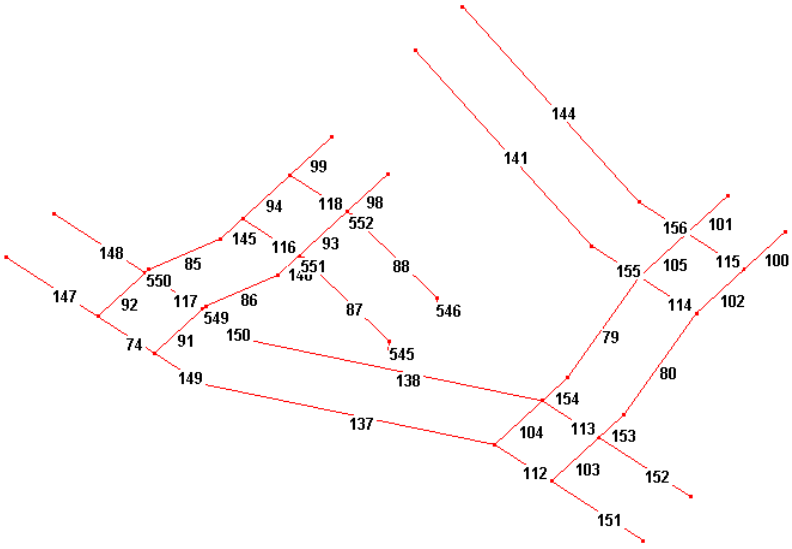


Figura 4-11 Identificatori numerici associati agli elementi beam

4.2.5.2.1 Spostamenti nodali

Per ciascuna Condizione di Carico Elementare Statica, Condizione Sismica, Combinazione di Carico per Analisi Non Lineare vengono riportati gli spostamenti e le rotazioni di ciascun nodo del modello.

Nodo = Numero del Nodo
CdC = Condizione di Carico (S = Statico, D = Dinamico, N = Non Lineare)
Sx = Spostamento del nodo in direzione globale X
Sy = Spostamento del nodo in direzione globale Y
Sz = Spostamento del nodo in direzione globale Z
Rx = Rotazione del nodo attorno all'asse globale X
Ry = Rotazione del nodo attorno all'asse globale Y
Rz = Rotazione del nodo attorno all'asse globale Z

Nodo 1

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.44358	-0.07790	0.126743	-5.8e-08
2S	0.	0.	-0.33824	-0.13139	0.096627	-5.1e-08
3S	0.	0.	-0.41331	-0.02494	0.118131	-2.4e-09
4S	0.	0.	-3.5e-13	7.71e-10	9.61e-14	-2.9e-08
5S	4.198000	0.528000	6.92e-15	-1.5e-11	-1.9e-15	-0.00386
6S	0.865000	4.128000	1.75e-15	-3.9e-12	-4.9e-16	0.005230

Nodo 3

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.77651	-0.01084	0.221874	-5.8e-08
2S	0.	0.	-0.75141	0.037271	0.214718	-5.2e-08
3S	0.	0.	-0.75142	-0.06175	0.214721	-3.1e-09
4S	0.	0.	1.25e-08	5.78e-08	-3.6e-09	-2.9e-08
5S	4.220000	0.528000	-2.5e-10	-1.2e-09	7.14e-11	-0.00441
6S	0.418000	4.108000	-6.3e-11	-2.9e-10	1.80e-11	0.007962

Nodo 4

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.77652	0.008609	0.221875	-5.5e-08
2S	0.	0.	-0.75142	-0.03954	0.214721	-5.1e-08
3S	0.	0.	-0.75143	0.060570	0.214722	-5.1e-09
4S	0.	0.	-1.7e-06	-4.4e-04	4.73e-07	-2.5e-08
5S	4.153000	0.504000	3.31e-08	8.84e-06	-9.5e-09	-0.00327
6S	0.174000	4.115000	8.38e-09	2.24e-06	-2.4e-09	0.009537

Nodo 5

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.52600	0.074013	0.150258	-3.1e-08
2S	0.	0.	-0.42098	0.127389	0.120245	-2.9e-08

3S	0.	0.	-0.45857	0.022981	0.131027	-4.7e-09
4S	0.	0.	-0.01586	-7.8e-04	0.004528	-1.2e-08
5S	4.143000	0.479000	3.18e-04	1.56e-05	-9.1e-05	-0.00246
6S	0.501000	4.092000	8.04e-05	3.94e-06	-2.3e-05	0.016007

Nodo 6

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.77651	-0.01084	-0.22187	3.12e-09
2S	0.	0.	-0.75141	0.037271	-0.21472	-1.2e-09
3S	0.	0.	-0.75142	-0.06175	-0.21472	-6.1e-09
4S	0.	0.	1.24e-08	5.79e-08	3.55e-09	8.82e-09
5S	4.132000	0.441000	-2.5e-10	-1.2e-09	-7.1e-11	-1.4e-04
6S	0.411000	3.707000	-6.3e-11	-2.9e-10	-1.8e-11	-0.00427

Nodo 7

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.77652	0.008643	-0.22188	1.67e-09
2S	0.	0.	-0.75142	-0.03951	-0.21472	-3.0e-09
3S	0.	0.	-0.75143	0.060592	-0.21472	-7.0e-09
4S	0.	0.	-1.5e-06	-4.3e-04	-4.3e-07	9.07e-09
5S	4.073000	0.441000	3.04e-08	8.72e-06	8.70e-09	-1.4e-04
6S	0.170000	3.707000	7.68e-09	2.20e-06	2.20e-09	-0.00427

Nodo 8

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.49920	0.074033	-0.14265	4.88e-10
2S	0.	0.	-0.39598	0.127410	-0.11314	-4.5e-09
3S	0.	0.	-0.44122	0.022991	-0.12611	-7.7e-09
4S	0.	0.	-0.01107	-7.7e-04	-0.00317	9.25e-09
5S	4.079000	0.441000	2.22e-04	1.55e-05	6.35e-05	-1.4e-04
6S	0.495000	3.707000	5.61e-05	3.92e-06	1.60e-05	-0.00425

Nodo 9

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	4.12e-10	-5.9e-07	-1.73964	-0.07790	0.119319	-5.3e-08
2S	3.80e-10	-5.2e-07	-1.32441	-0.13139	0.090490	-4.6e-08
3S	3.87e-11	-2.2e-08	-1.62466	-0.02494	0.111993	-1.5e-09
4S	1.84e-10	-3.0e-07	-1.1e-12	7.71e-10	3.48e-14	-2.7e-08
5S	4.198016	0.489571	2.20e-14	-1.5e-11	-7.0e-16	-0.00329
6S	0.864932	4.179152	5.55e-15	-3.9e-12	-1.8e-16	0.004195

Nodo 10

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.01e-11	-6.0e-07	-3.04552	-0.01084	0.208898	-5.5e-08
2S	1.31e-11	-5.3e-07	-2.94852	0.037271	0.202444	-4.9e-08
3S	6.86e-12	-2.8e-08	-2.94856	-0.06175	0.202446	-1.9e-09
4S	-2.3e-12	-3.0e-07	4.78e-08	5.78e-08	-3.1e-09	-2.8e-08
5S	4.212463	0.484799	-9.6e-10	-1.2e-09	6.19e-11	-0.00356
6S	0.417389	4.184497	-2.4e-10	-2.9e-10	1.56e-11	0.005991

Nodo 11

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-4.8e-09	-5.9e-07	-3.04554	0.008612	0.208900	-5.9e-08
2S	-6.3e-09	-5.4e-07	-2.94856	-0.03954	0.202446	-5.2e-08
3S	-3.4e-09	-4.6e-08	-2.94858	0.060572	0.202448	-3.0e-09
4S	1.29e-09	-2.7e-07	-6.6e-06	-4.4e-04	4.75e-07	-2.9e-08
5S	4.146142	0.471775	1.33e-07	8.83e-06	-9.5e-09	-0.00269
6S	0.173635	4.206098	3.36e-08	2.23e-06	-2.4e-09	0.007024

Nodo 12

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.5e-05	-7.3e-07	-2.68098	0.074015	0.133137	-8.9e-08
2S	-2.0e-05	-6.5e-07	-2.14219	0.127392	0.106071	-7.6e-08
3S	-1.1e-05	-3.1e-08	-2.34414	0.022982	0.117035	1.51e-09
4S	4.13e-06	-3.7e-07	-0.08001	-7.8e-04	0.003870	-5.1e-08
5S	4.135096	0.442863	0.001605	1.56e-05	-7.8e-05	-0.00199
6S	0.500386	4.301411	4.06e-04	3.94e-06	-2.0e-05	0.009072

Nodo 13

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.70e-10	-4.4e-08	-1.73964	-0.07790	-0.11932	5.26e-09
2S	1.76e-10	-1.2e-09	-1.32441	-0.13139	-0.09049	1.29e-09
3S	4.61e-11	5.77e-08	-1.62466	-0.02494	-0.11199	-5.1e-09
4S	4.07e-11	-9.2e-08	-1.1e-12	7.71e-10	-3.5e-14	8.80e-09
5S	4.198010	0.442445	2.21e-14	-1.5e-11	7.06e-16	-1.3e-04
6S	0.864980	3.751986	5.58e-15	-3.9e-12	1.78e-16	-0.00436

Nodo 14

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.39e-11	-3.8e-08	-3.04552	-0.01084	-0.20890	4.74e-09
2S	1.39e-11	6.18e-09	-2.94852	0.037271	-0.20244	6.69e-10
3S	2.97e-12	6.12e-08	-2.94856	-0.06175	-0.20245	-5.3e-09
4S	4.21e-12	-9.2e-08	4.76e-08	5.79e-08	3.08e-09	8.83e-09
5S	4.139537	0.442407	-9.5e-10	-1.2e-09	-6.2e-11	-1.3e-04
6S	0.411598	3.752035	-2.4e-10	-2.9e-10	-1.6e-11	-0.00436

Nodo 15

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.4e-09	-2.4e-08	-3.04554	0.008640	-0.20890	3.62e-09
2S	-1.9e-09	2.36e-08	-2.94855	-0.03952	-0.20245	-6.8e-10
3S	-1.0e-09	6.95e-08	-2.94858	0.060590	-0.20245	-5.9e-09
4S	4.23e-10	-9.4e-08	-6.1e-06	-4.4e-04	-4.4e-07	8.88e-09
5S	4.079857	0.442405	1.22e-07	8.73e-06	8.73e-09	-1.3e-04
6S	0.170340	3.751989	3.08e-08	2.21e-06	2.21e-09	-0.00435

Nodo 16

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-2.1e-06	-1.3e-08	-1.95957	0.074031	-0.13468	2.71e-09
2S	-2.8e-06	3.77e-08	-1.55267	0.127408	-0.10643	-1.7e-09
3S	-1.5e-06	7.61e-08	-1.73505	0.022990	-0.11971	-6.4e-09
4S	6.22e-07	-9.6e-08	-0.04376	-7.7e-04	-0.00306	8.90e-09
5S	4.084481	0.442434	8.77e-04	1.55e-05	6.13e-05	-1.3e-04
6S	0.495542	3.751822	2.22e-04	3.92e-06	1.55e-05	-0.00433

Nodo 17

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	5.99e-10	-1.4e-06	-4.23763	-0.07790	0.071949	-4.7e-09
2S	5.56e-10	-1.2e-06	-3.22339	-0.13139	0.056000	-2.5e-09
3S	6.22e-11	-1.1e-08	-3.97715	-0.02494	0.066752	2.36e-09
4S	2.59e-10	-7.7e-07	-1.3e-12	7.71e-10	-2.1e-14	-5.3e-09
5S	4.198022	0.439035	2.53e-14	-1.5e-11	4.26e-16	-7.7e-04
6S	0.864909	4.200739	6.38e-15	-3.9e-12	1.08e-16	-0.00333

Nodo 18

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	4.81e-10	-9.4e-07	-5.17396	-0.07790	7.28e-10	2.93e-08
2S	4.58e-10	-7.6e-07	-3.97735	-0.13139	2.69e-11	2.76e-08
3S	6.67e-11	7.59e-08	-4.82180	-0.02494	9.57e-12	3.68e-09
4S	1.89e-10	-6.1e-07	-9.9e-13	7.71e-10	2.22e-16	1.19e-08
5S	4.198020	0.438483	1.99e-14	-1.5e-11	-4.5e-18	3.18e-04
6S	0.864930	4.039473	5.02e-15	-3.9e-12	-1.1e-18	-0.00744

Nodo 19

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	4.39e-11	-1.5e-06	-7.42151	-0.01084	0.126103	-4.7e-09
2S	4.31e-11	-1.3e-06	-7.19918	0.037271	0.122727	-2.3e-09
3S	8.15e-12	-1.5e-08	-7.19927	-0.06175	0.122728	2.72e-09
4S	1.49e-11	-8.1e-07	1.06e-07	5.78e-08	-1.5e-09	-5.8e-09
5S	4.194234	0.437616	-2.1e-09	-1.2e-09	3.07e-11	-5.1e-04
6S	0.415938	4.212286	-5.4e-10	-2.9e-10	7.77e-12	-0.00393

Nodo 20

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	3.72e-11	-9.5e-07	-9.06283	-0.01084	-2.4e-09	3.24e-08
2S	3.65e-11	-7.6e-07	-8.79748	0.037271	1.06e-12	3.04e-08
3S	6.88e-12	7.94e-08	-8.79759	-0.06175	1.25e-11	3.86e-09
4S	1.26e-11	-6.2e-07	1.26e-07	5.78e-08	3.80e-12	1.35e-08
5S	4.176001	0.440278	-2.5e-09	-1.2e-09	-7.6e-14	3.20e-04
6S	0.414491	4.037657	-6.4e-10	-2.9e-10	-1.9e-14	-0.00769

Nodo 21

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-4.6e-09	-1.7e-06	-7.42156	0.008619	0.126103	-6.6e-09
2S	-6.0e-09	-1.5e-06	-7.19927	-0.03954	0.122728	-3.3e-09
3S	-3.3e-09	-2.1e-08	-7.19931	0.060577	0.122729	3.76e-09
4S	1.30e-09	-9.2e-07	-1.6e-05	-4.4e-04	2.69e-07	-8.0e-09
5S	4.129571	0.435766	3.22e-07	8.81e-06	-5.4e-09	-2.9e-04
6S	0.172805	4.233912	8.13e-08	2.23e-06	-1.4e-09	-0.00468

Nodo 22

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-3.2e-09	-9.7e-07	-9.06289	0.008626	-1.3e-07	3.98e-08
2S	-4.3e-09	-7.8e-07	-8.79758	-0.03953	-1.3e-07	3.70e-08

3S	-2.3e-09	9.07e-08	-8.79764	0.060581	-7.4e-08	4.14e-09
4S	9.23e-10	-6.5e-07	-1.9e-05	-4.4e-04	-2.4e-08	1.73e-08
5S	4.113000	0.442154	3.84e-07	8.78e-06	4.91e-10	3.52e-04
6S	0.171983	4.038154	9.70e-08	2.22e-06	1.24e-10	-0.00821

Nodo 23

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.9e-05	-1.9e-06	-4.07373	0.074017	0.107096	-6.8e-08
2S	-2.6e-05	-1.6e-06	-3.25232	0.127394	0.085473	-5.8e-08
3S	-1.4e-05	-1.5e-08	-3.57188	0.022983	0.094711	7.51e-10
4S	5.69e-06	-1.0e-06	-0.11868	-7.8e-04	0.002756	-3.9e-08
5S	4.129054	0.431238	0.002380	1.56e-05	-5.5e-05	-2.2e-04
6S	0.499831	4.329047	6.02e-04	3.94e-06	-1.4e-05	-0.00367

Nodo 24

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.2e-05	-1.0e-06	-5.93399	0.074023	-0.00342	4.62e-08
2S	-1.7e-05	-8.1e-07	-4.76377	0.127400	-0.00343	4.27e-08
3S	-9.0e-06	9.55e-08	-5.20665	0.022986	-0.00188	4.53e-09
4S	3.63e-06	-6.7e-07	-0.15078	-7.8e-04	-6.6e-04	2.03e-08
5S	4.110967	0.442754	0.003023	1.56e-05	1.32e-05	2.93e-04
6S	0.498108	4.038364	7.64e-04	3.93e-06	3.33e-06	-0.00819

Nodo 25

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	3.64e-10	-3.2e-07	-4.23763	-0.07790	-0.07195	1.80e-08
2S	3.60e-10	-1.9e-07	-3.22339	-0.13139	-0.05600	1.54e-08
3S	7.12e-11	1.31e-07	-3.97715	-0.02494	-0.06675	-1.9e-10
4S	1.19e-10	-3.3e-07	-1.3e-12	7.71e-10	2.15e-14	1.02e-08
5S	4.198018	0.443858	2.54e-14	-1.5e-11	-4.3e-16	7.08e-05
6S	0.864951	3.874686	6.42e-15	-3.9e-12	-1.1e-16	-0.00557

Nodo 26

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	3.04e-11	-3.0e-07	-7.42151	-0.01084	-0.12610	1.76e-08
2S	2.97e-11	-1.7e-07	-7.19918	0.037271	-0.12273	1.51e-08
3S	5.48e-12	1.37e-07	-7.19927	-0.06175	-0.12273	-1.7e-10
4S	1.05e-11	-3.3e-07	1.06e-07	5.79e-08	1.54e-09	9.95e-09
5S	4.157766	0.444256	-2.1e-09	-1.2e-09	-3.1e-11	1.51e-05
6S	0.413044	3.873612	-5.4e-10	-2.9e-10	-7.8e-12	-0.00545

Nodo 27

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-2.6e-09	-2.7e-07	-7.42155	0.008633	-0.12610	1.73e-08
2S	-3.4e-09	-1.4e-07	-7.19926	-0.03952	-0.12273	1.48e-08
3S	-1.9e-09	1.49e-07	-7.19931	0.060586	-0.12273	-1.8e-10
4S	7.51e-10	-3.2e-07	-1.5e-05	-4.4e-04	-2.9e-07	9.80e-09
5S	4.096428	0.444762	3.05e-07	8.76e-06	5.74e-09	-4.9e-05
6S	0.171162	3.872246	7.71e-08	2.21e-06	1.45e-09	-0.00534

Nodo 28

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-7.3e-06	-2.5e-07	-4.80317	0.074027	-0.08326	1.74e-08
2S	-9.7e-06	-1.2e-07	-3.80987	0.127404	-0.06770	1.49e-08
3S	-5.3e-06	1.57e-07	-4.26171	0.022988	-0.07249	-1.2e-10
4S	2.13e-06	-3.2e-07	-0.11244	-7.7e-04	-0.00224	9.78e-09
5S	4.097724	0.444951	0.002254	1.55e-05	4.50e-05	-5.0e-05
6S	0.496830	3.871695	5.70e-04	3.93e-06	1.14e-05	-0.00536

Nodo 29

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	7.54e-07	-2.6e-07	-7.70195	0.050494	-0.10537	-2.3e-08
2S	1.00e-06	-1.2e-07	-5.49901	0.064733	-0.09320	-3.5e-08
3S	5.50e-07	1.55e-07	-9.20774	0.057168	-0.10141	-2.3e-08
4S	-2.2e-07	-3.2e-07	-0.05642	-0.00215	-0.00112	1.41e-08
5S	4.098955	0.444850	0.001131	4.31e-05	2.25e-05	-1.4e-05
6S	0.336394	3.871995	2.86e-04	1.09e-05	5.69e-06	-0.00760

Nodo 30

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-2.8e-09	-2.9e-07	-9.01551	-8.3e-07	-0.12681	1.34e-08
2S	-3.1e-09	-1.5e-07	-10.6814	-1.5e-06	-0.12654	1.47e-08
3S	-1.1e-09	1.43e-07	-7.19939	-7.5e-07	-0.12074	4.79e-09
4S	-3.4e-10	-3.2e-07	-7.5e-06	-2.9e-07	-1.6e-07	1.88e-09
5S	4.128863	0.444507	1.51e-07	5.86e-09	3.22e-09	0.001258
6S	0.291706	3.872956	3.83e-08	1.48e-09	8.14e-10	0.003260

Nodo 31

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.8e-09	-3.1e-07	-7.42354	-0.06081	-0.09980	1.18e-08
2S	-2.0e-09	-1.8e-07	-5.21138	-0.07593	-0.08745	1.31e-08
3S	-6.4e-10	1.34e-07	-9.07038	-0.06154	-0.09863	4.56e-09
4S	-2.7e-10	-3.3e-07	5.30e-08	2.03e-09	7.71e-10	1.25e-09
5S	4.177846	0.444041	-1.1e-09	-4.1e-11	-1.5e-11	0.001611
6S	0.640642	3.874173	-2.7e-10	-1.0e-11	-3.9e-12	0.007390

Nodo 32

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.3e-07	-9.6e-07	-9.09258	0.060245	-0.00169	2.39e-07
2S	-1.8e-07	-7.6e-07	-10.2563	0.078104	-0.00170	3.17e-07
3S	-9.5e-08	9.89e-08	-6.99616	0.068582	-9.3e-04	1.74e-07
4S	3.62e-08	-6.5e-07	-0.07565	-0.00288	-3.3e-04	-7.0e-08
5S	4.114608	0.443215	0.001517	5.77e-05	6.52e-06	3.95e-05
6S	0.337974	4.035301	3.83e-04	1.46e-05	1.65e-06	-0.00623

Nodo 33

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.89e-06	-1.9e-06	-7.77240	0.047812	0.103892	-1.7e-08
2S	2.54e-06	-1.6e-06	-5.56904	0.062066	0.091796	-5.2e-08
3S	1.41e-06	-2.0e-08	-9.24741	0.055658	0.100484	-5.8e-08
4S	-6.0e-07	-1.0e-06	-0.06984	-0.00266	8.54e-04	5.87e-08
5S	4.131095	0.434152	0.001401	5.33e-05	-1.7e-05	0.001695
6S	0.344721	4.249936	3.54e-04	1.35e-05	-4.3e-06	-0.01568

Nodo 34

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	4.40e-11	-9.4e-07	-10.6622	-1.1e-06	-6.3e-08	6.23e-11
2S	4.54e-11	-7.6e-07	-8.79753	-1.9e-06	-5.5e-08	8.23e-11
3S	1.17e-11	8.30e-08	-12.2800	-9.5e-07	-3.8e-08	4.47e-11
4S	1.07e-11	-6.2e-07	-9.5e-06	-3.7e-07	-1.2e-08	-1.7e-11
5S	4.147017	0.442167	1.91e-07	7.38e-09	2.41e-10	0.001203
6S	0.292480	4.035058	4.82e-08	1.87e-09	6.10e-11	0.004632

Nodo 35

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-2.2e-08	-1.6e-06	-9.01551	-9.1e-07	0.126810	5.38e-08
2S	-1.9e-08	-1.4e-06	-10.6814	-1.6e-06	0.126543	4.85e-08
3S	-2.6e-10	-1.8e-08	-7.19939	-8.0e-07	0.120745	3.35e-09
4S	-1.2e-08	-8.7e-07	-8.0e-06	-3.1e-07	1.52e-07	2.59e-08
5S	4.166131	0.436727	1.60e-07	6.19e-09	-3.1e-09	0.003119
6S	0.295418	4.222948	4.04e-08	1.56e-09	-7.7e-10	-0.00327

Nodo 36

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	5.97e-11	-9.2e-07	-8.71778	-0.07427	2.32e-10	8.48e-12
2S	6.26e-11	-7.5e-07	-9.86977	-0.09206	-9.3e-10	8.04e-12
3S	1.75e-11	7.58e-08	-6.80969	-0.07593	3.56e-09	1.14e-12
4S	1.27e-11	-6.0e-07	6.28e-08	2.40e-09	1.88e-12	3.37e-12
5S	4.187008	0.439216	-1.3e-09	-4.8e-11	-3.8e-14	4.21e-04
6S	0.641816	4.035612	-3.2e-10	-1.2e-11	-9.5e-15	0.008603

Nodo 37

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-9.4e-09	-1.5e-06	-7.42354	-0.06081	0.099797	4.68e-08
2S	-8.3e-09	-1.3e-06	-5.21138	-0.07593	0.087453	4.22e-08
3S	-3.7e-10	-1.3e-08	-9.07038	-0.06154	0.098630	2.91e-09
4S	-4.8e-09	-7.9e-07	5.31e-08	2.03e-09	-7.7e-10	2.26e-08
5S	4.195969	0.438350	-1.1e-09	-4.1e-11	1.54e-11	0.001348
6S	0.645400	4.206378	-2.7e-10	-1.0e-11	3.90e-12	0.001573

Nodo 38

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	2.28e-06	-1.7e-08	-3.40473	0.021016	-0.17180	-7.9e-08
2S	3.03e-06	3.28e-08	-3.98928	0.027190	-0.15491	-1.1e-07
3S	1.66e-06	7.40e-08	-2.33990	0.023176	-0.16048	-6.0e-08
4S	-6.7e-07	-9.5e-08	-0.02196	-8.4e-04	-0.00153	2.66e-08
5S	4.083611	0.442421	4.40e-04	1.68e-05	3.08e-05	-1.1e-04
6S	0.334858	3.751915	1.11e-04	4.24e-06	7.78e-06	-0.00691

Nodo 39

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-6.4e-09	-3.1e-08	-3.94948	-2.9e-07	-0.20928	8.02e-09
2S	-7.8e-09	1.48e-08	-2.94860	-5.7e-07	-0.20219	8.94e-09

3S	-3.6e-09	6.53e-08	-4.68954	-2.8e-07	-0.20332	3.15e-09
4S	6.23e-10	-9.3e-08	-2.4e-06	-1.1e-07	-2.8e-06	7.75e-10
5S	4.111097	0.442406	4.80e-08	2.19e-09	5.57e-08	0.001174
6S	0.290580	3.752020	1.21e-08	5.55e-10	1.41e-08	0.003896

Nodo 40

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-3.5e-09	-4.1e-08	-3.29659	-0.02494	-0.16424	7.29e-09
2S	-4.4e-09	2.39e-09	-3.87749	-0.03102	-0.14710	8.15e-09
3S	-2.0e-09	5.94e-08	-2.28672	-0.02528	-0.15675	2.90e-09
4S	3.91e-10	-9.2e-08	2.37e-08	9.09e-10	1.88e-09	6.64e-10
5S	4.168795	0.442419	-4.8e-10	-1.8e-11	-3.8e-11	0.001680
6S	0.639391	3.752018	-1.2e-10	-4.6e-12	-9.5e-12	0.007993

Nodo 41

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.18e-05	-5.1e-07	-3.45468	0.019114	0.174787	-4.2e-07
2S	1.55e-05	-4.7e-07	-4.03637	0.025398	0.157806	-5.6e-07
3S	8.34e-06	-4.6e-08	-2.37160	0.021969	0.162267	-3.1e-07
4S	-3.1e-06	-2.3e-07	-0.03098	-0.00118	0.002089	1.27e-07
5S	4.146967	0.462521	6.21e-04	2.37e-05	-4.2e-05	0.001547
6S	0.376988	4.227869	1.57e-04	5.98e-06	-1.1e-05	-0.01479

Nodo 42

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	8.44e-09	-5.9e-07	-3.94947	-3.5e-07	0.209282	2.67e-08
2S	3.34e-09	-5.4e-07	-2.94860	-6.2e-07	0.202193	2.50e-08
3S	-6.2e-09	-3.7e-08	-4.68954	-3.1e-07	0.203316	3.09e-09
4S	1.19e-08	-2.9e-07	-2.7e-06	-1.2e-07	2.83e-06	1.12e-08
5S	4.186926	0.478308	5.34e-08	2.40e-09	-5.7e-08	0.002881
6S	0.303463	4.195219	1.35e-08	6.08e-10	-1.4e-08	-0.00140

Nodo 43

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-6.1e-09	-5.9e-07	-3.29658	-0.02494	0.164235	2.70e-08
2S	-7.7e-09	-5.3e-07	-3.87749	-0.03102	0.147095	2.48e-08
3S	-3.8e-09	-2.5e-08	-2.28672	-0.02528	0.156753	2.39e-09
4S	1.07e-09	-3.0e-07	2.38e-08	9.11e-10	-1.9e-09	1.22e-08
5S	4.202487	0.487200	-4.8e-10	-1.8e-11	3.77e-11	8.74e-04
6S	0.656862	4.181761	-1.2e-10	-4.6e-12	9.52e-12	0.003635

Nodo 46

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.04462	-1.2e-07	-0.59900	0.058658	0.133137	-0.00288
2S	-0.03492	-1.0e-07	-0.34164	0.034352	0.106071	-0.00248
3S	-0.00767	-4.9e-09	-0.67152	0.065057	0.117035	-7.2e-04
4S	-0.02107	-5.8e-08	-0.01313	0.001322	0.003870	-0.00106
5S	3.451253	0.432882	2.86e-04	-2.9e-05	-7.8e-05	0.003309
6S	0.748676	4.336401	7.15e-05	-7.2e-06	-2.0e-05	-0.00683

Nodo 47

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.43837	-0.00238	-1.94538	0.193465	-0.28673	-0.04563
2S	0.288676	-2.0e-04	-0.04135	0.004097	0.109439	0.028009
3S	0.151606	4.38e-06	-0.00392	3.95e-04	0.062218	0.015201
4S	-0.87386	-0.00284	-2.36742	0.235656	-0.48336	-0.08889
5S	3.241715	0.329702	-0.00283	1.95e-04	0.137806	0.039630
6S	0.719278	3.136100	-0.05872	0.004742	0.034252	0.001910

Nodo 48

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.04535	1.10e-07	-1.13277	0.108417	0.107096	-0.00288
2S	-0.03536	9.32e-08	-1.05311	0.100395	0.085473	-0.00247
3S	-0.00766	-3.1e-09	-0.56493	0.056795	0.094711	-7.2e-04
4S	-0.02160	6.47e-08	-0.20636	0.018500	0.002756	-0.00105
5S	3.448992	0.431038	0.025297	-0.00153	-5.5e-05	0.003347
6S	0.748188	4.340786	0.005592	-3.4e-04	-1.4e-05	-0.00683

Nodo 50

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.43765	0.001475	-3.01069	0.297532	-0.26996	-0.04567
2S	0.289116	1.26e-04	-0.08942	0.008244	0.109603	0.028009
3S	0.151596	-2.8e-06	-0.00843	8.42e-04	0.062105	0.015202
4S	-0.87335	0.001758	-3.65499	0.361754	-0.46270	-0.08893
5S	3.243996	0.330185	-0.01310	3.64e-04	0.136880	0.039620
6S	0.719771	3.142413	0.052769	-0.00480	0.033720	0.001909

Nodo 52

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.05487	-2.5e-07	-1.23494	0.051122	0.133137	3.20e-04
2S	-0.04755	-2.2e-07	-0.73682	0.034267	0.106071	-1.4e-04
3S	-0.01411	-1.1e-08	-1.35571	0.052522	0.117035	-3.4e-04
4S	-0.01947	-1.3e-07	-0.02821	0.001298	0.003870	6.91e-04
5S	3.556007	0.435062	6.03e-04	-2.6e-05	-7.8e-05	0.012343
6S	0.684433	4.328761	1.51e-04	-6.6e-06	-2.0e-05	-0.00486

Nodo 53

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.05458	-2.4e-06	-2.25211	0.084168	0.107096	4.25e-04
2S	-0.04741	-2.0e-06	-2.07557	0.075098	0.085473	-7.6e-05
3S	-0.01414	-2.0e-09	-1.21953	0.056871	0.094711	-3.4e-04
4S	-0.01921	-1.3e-06	-0.36605	0.008530	0.002756	7.72e-04
5S	3.556979	0.431081	0.028917	3.53e-04	-5.5e-05	0.012645
6S	0.684641	4.338223	0.006491	6.93e-05	-1.4e-05	-0.00480

Nodo 54

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.98682	0.003183	-6.32997	0.278189	-0.26996	-0.04878
2S	0.596113	2.70e-04	-0.16969	0.005722	0.109603	0.025764
3S	0.325359	-5.9e-06	-0.01778	7.70e-04	0.062105	0.014912
4S	-1.91219	0.003793	-7.69995	0.339749	-0.46270	-0.09070
5S	3.631703	0.330398	-0.00500	-0.00118	0.136880	0.030433
6S	0.726846	3.145208	0.091289	-0.00128	0.033720	-9.3e-05

Nodo 56

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.98654	-0.00515	-4.11930	0.183076	-0.28673	-0.04878
2S	0.596260	-4.4e-04	-0.08684	0.003761	0.109439	0.025837
3S	0.325323	9.45e-06	-0.00851	4.02e-04	0.062218	0.014907
4S	-1.91196	-0.00613	-5.01868	0.223539	-0.48336	-0.09076
5S	3.632694	0.329357	-0.00262	-2.9e-04	0.137806	0.030852
6S	0.727059	3.131585	-0.08127	-0.00161	0.034252	-7.2e-07

Nodo 57

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-3.0e-05	2.229889	-12.4520	-0.28823	-0.32917	-0.06455
2S	5.74e-04	0.035478	-0.25883	-0.00360	-0.00682	-3.8e-04
3S	6.63e-04	0.005803	-0.03364	-9.7e-04	-0.00160	-2.1e-04
4S	-8.6e-04	2.730621	-15.2017	-0.35321	-0.40203	-0.07935
5S	2.869750	0.321505	0.021592	-0.00744	0.001041	4.45e-04
6S	0.360026	3.161559	0.061185	-0.09324	3.17e-05	-0.00405

Nodo 59

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.5e-06	1.461104	-8.19261	-0.28823	-0.40535	-0.07112
2S	3.72e-04	0.028916	-0.17004	-0.00360	-0.00843	-9.4e-04
3S	4.19e-04	0.003444	-0.01806	-9.7e-04	-0.00113	-2.0e-04
4S	-5.3e-04	1.786508	-9.99876	-0.35321	-0.49512	-0.08719
5S	2.869865	0.323509	0.011809	-0.00744	7.36e-04	-3.7e-04
6S	0.360021	3.073672	0.055519	-0.09324	0.001439	-0.01480

Nodo 60

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.7e-17	2.230733	-6.82637	-0.28877	-0.18654	-0.06479
2S	-6.5e-21	0.035550	-0.00373	-0.00364	-1.1e-04	-4.0e-04
3S	5.83e-21	0.005802	-9.4e-04	-9.7e-04	-2.8e-05	-2.1e-04
4S	-1.7e-17	2.731627	-8.20291	-0.35385	-0.22531	-0.07964
5S	2.870000	0.321611	5.99e-04	-0.00752	1.79e-05	4.15e-04
6S	0.360000	3.162940	3.94e-04	-0.09424	1.05e-05	-0.00445

Nodo 62

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.0e-17	1.459739	-4.45414	-0.28877	-0.22294	-0.07122
2S	-4.0e-21	0.028799	-0.00237	-0.00364	-1.3e-04	-9.5e-04
3S	3.61e-21	0.003447	-5.9e-04	-9.7e-04	-3.1e-05	-2.0e-04
4S	-1.1e-17	1.784882	-5.34313	-0.35385	-0.26824	-0.08729
5S	2.870000	0.323338	3.80e-04	-0.00752	2.01e-05	-3.8e-04
6S	0.360000	3.071440	2.55e-04	-0.09424	1.36e-05	-0.01495

Nodo 64

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.785749	-1.39053	-4.39717	-0.29489	0.220042	-0.07115
2S	4.44e-04	-0.02936	-0.00234	-0.00483	1.25e-04	-0.00130

3S	1.55e-04	-0.01110	-6.3e-04	-5.7e-04	3.44e-05	-2.8e-04
4S	0.961079	-1.69380	-5.29008	-0.36076	0.265388	-0.08689
5S	2.869901	0.096570	4.08e-04	-0.01056	-2.2e-05	-0.00248
6S	0.359956	0.781529	2.54e-04	-0.10516	-1.4e-05	-0.02205

Nodo 65

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.785749	-2.18661	-6.73809	-0.29489	0.184027	-0.06808
2S	4.44e-04	-0.04237	-0.00367	-0.00483	1.07e-04	-0.00104
3S	1.55e-04	-0.01212	-1.0e-03	-5.7e-04	2.85e-05	7.70e-06
4S	0.961079	-2.66759	-8.11716	-0.36076	0.222482	-0.08336
5S	2.869901	0.077656	6.39e-04	-0.01056	-1.8e-05	-0.00122
6S	0.359956	0.617565	3.91e-04	-0.10516	-1.0e-05	-0.01032

Nodo 67

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.221177	-1.39118	-7.87079	-0.29459	0.391122	-0.07111
2S	0.030040	-0.02941	-0.16822	-0.00481	0.008234	-0.00130
3S	0.045739	-0.01117	-0.07269	-5.4e-04	0.003205	-2.8e-04
4S	1.466686	-1.69455	-9.57004	-0.36041	0.476515	-0.08684
5S	2.839061	0.096306	0.051789	-0.01045	-0.00213	-0.00246
6S	0.357803	0.779045	0.061092	-0.10408	-0.00152	-0.02189

Nodo 68

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.221187	-2.18621	-12.0064	-0.29459	0.322707	-0.06797
2S	0.029952	-0.04234	-0.25506	-0.00481	0.006678	-0.00103
3S	0.045624	-0.01209	-0.10325	-5.4e-04	0.001949	1.86e-05
4S	1.466830	-2.66713	-14.6138	-0.36041	0.394062	-0.08322
5S	2.839134	0.077819	0.070742	-0.01045	-0.00113	-0.00118
6S	0.357805	0.619100	0.066274	-0.10408	8.83e-05	-0.00988

Nodo 70

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.50108	0.001132	-1.85488	0.184755	0.417223	-0.05100
2S	0.503742	9.34e-05	-0.03947	0.003940	-0.23589	0.049779
3S	0.671834	1.07e-04	-0.01867	0.001845	-0.31574	0.066506
4S	-1.39218	0.001304	-2.24995	0.224303	0.878666	-0.13943
5S	0.862869	0.076462	3.87e-04	-1.8e-04	0.200720	0.003239
6S	0.296415	0.672341	-0.09062	0.007813	0.002762	0.001149

Nodo 71

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.50075	-8.0e-04	-2.76715	0.275839	0.412477	-0.05106
2S	0.503983	-6.1e-05	-0.06679	0.006440	-0.23595	0.049784
3S	0.672103	-6.9e-05	-0.03604	0.003297	-0.31580	0.066514
4S	-1.39213	-9.3e-04	-3.35518	0.334896	0.872883	-0.13951
5S	0.862853	0.075716	0.029762	-0.00279	0.200851	0.003233
6S	0.296467	0.665318	0.078349	-0.00711	0.002908	0.001150

Nodo 73

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.09639	0.002443	-3.93937	0.176517	0.417223	-0.05195
2S	1.060464	2.02e-04	-0.08407	0.003785	-0.23589	0.046921
3S	1.417383	2.32e-04	-0.03903	0.001668	-0.31574	0.062936
4S	-2.98285	0.002814	-4.78322	0.214711	0.878666	-0.13629
5S	0.909035	0.076996	0.006222	-9.3e-04	0.200720	0.004961
6S	0.308424	0.677366	-0.14486	7.36e-04	0.002762	0.001001

Nodo 74

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.09657	-0.00167	-5.89641	0.267175	0.412477	-0.05181
2S	1.060537	-1.3e-04	-0.13589	0.005583	-0.23595	0.046901
3S	1.417499	-1.5e-04	-0.06770	0.002214	-0.31580	0.062915
4S	-2.98317	-0.00194	-7.16092	0.325403	0.872883	-0.13608
5S	0.908890	0.075387	0.056680	-0.00176	0.200851	0.004945
6S	0.308397	0.662212	0.138594	-0.00279	0.002908	9.86e-04

Nodo 79

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.02203	0.039061	-1.73649	0.175738	-0.00500	-0.00333
2S	-0.02531	-0.00754	-1.21867	0.135447	0.091229	4.58e-04
3S	-0.02970	-0.01033	-1.56262	0.173804	-0.10196	6.44e-04
4S	0.010819	0.060205	-0.31619	0.016221	7.04e-04	-0.00485
5S	0.840346	0.075803	-0.01886	0.001615	-6.1e-05	-5.4e-04
6S	0.266357	0.656075	0.012298	-1.1e-05	-1.3e-04	-8.3e-05

Nodo 80

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.022482	0.037971	-3.46824	0.093950	-0.01123	-0.00323
2S	-0.02053	-0.00759	-2.48260	0.070872	0.178816	4.64e-04
3S	-0.02832	-0.01040	-3.20648	0.098060	-0.20141	6.52e-04
4S	0.059118	0.058932	-0.55834	0.006462	9.03e-04	-0.00474
5S	0.853125	0.075885	-0.06233	6.94e-04	1.58e-04	-5.5e-04
6S	0.241557	0.656535	-0.00607	4.36e-05	6.49e-05	-1.2e-04

Nodo 81

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.04844	-0.94592	-2.40499	0.168139	0.045206	-0.04025
2S	-0.03721	-0.46115	-0.91785	0.059142	-0.01039	-0.01964
3S	-0.00761	-0.29288	-0.37634	0.036475	-0.00808	-0.01244
4S	-0.02385	-0.61991	-1.99190	0.138244	0.069124	-0.02637
5S	3.439432	0.400408	0.385654	-4.3e-04	-0.00507	-0.00130
6S	0.746126	3.937873	0.102226	-0.00148	-0.00190	-0.01712

Nodo 82

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.05332	-0.94590	-4.43625	0.163699	0.079176	-0.04013
2S	-0.04678	-0.46114	-1.71861	0.057644	-0.02241	-0.01955
3S	-0.01429	-0.29288	-0.80556	0.036465	-0.01741	-0.01244
4S	-0.01812	-0.61990	-3.59353	0.133926	0.126585	-0.02631
5S	3.561141	0.400407	-0.14474	-6.2e-04	0.002911	-0.00131
6S	0.685531	3.937872	6.52e-04	-9.1e-04	-7.1e-04	-0.01701

Nodo 83

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.187310	0.417223	-0.05005
2S	0.	0.	0.	0.003981	-0.23589	0.051064
3S	0.	0.	0.	0.001893	-0.31574	0.068045
4S	0.	0.	0.	0.227092	0.878666	-0.14019
5S	0.834000	0.076000	0.	3.01e-05	0.200720	0.002734
6S	0.284000	0.668000	0.	0.009757	0.002762	0.001297

Nodo 84

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.279319	0.412477	-0.04997
2S	0.	0.	0.	0.006850	-0.23595	0.051098
3S	0.	0.	0.	0.003786	-0.31580	0.068082
4S	0.	0.	0.	0.338440	0.872883	-0.14015
5S	0.834000	0.076000	0.	-0.00309	0.200851	0.002734
6S	0.284000	0.668000	0.	-0.00826	0.002908	0.001305

Nodo 85

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.305193	-0.26996	-0.04316
2S	0.	0.	0.	0.009361	0.109603	0.029588
3S	0.	0.	0.	8.50e-04	0.062105	0.015256
4S	0.	0.	0.	0.370216	-0.46270	-0.08722
5S	2.800000	0.330000	0.	0.001793	0.136880	0.047135
6S	0.690000	3.140000	0.	-0.00555	0.033720	0.003534

Nodo 86

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.196600	-0.28673	-0.04328
2S	0.	0.	0.	0.004186	0.109439	0.029521
3S	0.	0.	0.	3.93e-04	0.062218	0.015259
4S	0.	0.	0.	0.239127	-0.48336	-0.08731
5S	2.800000	0.330000	0.	3.28e-04	0.137806	0.046786
6S	0.690000	3.140000	0.	0.006483	0.034252	0.003459

Nodo 89

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.061000	0.133137	-0.00529
2S	0.	0.	0.	0.034336	0.106071	-0.00403
3S	0.	0.	0.	0.068722	0.117035	-8.0e-04
4S	0.	0.	0.	0.001319	0.003870	-0.00265
5S	3.466000	0.431000	0.	-2.9e-05	-7.8e-05	-0.00388
6S	0.827000	4.343000	0.	-7.2e-06	-2.0e-05	-0.00839

Nodo 90

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.116601	0.107096	-0.00540
2S	0.	0.	0.	0.108589	0.085473	-0.00410

3S	0.	0.	0.	0.056782	0.094711	-8.0e-04
4S	0.	0.	0.	0.021864	0.002756	-0.00273
5S	3.466000	0.431000	0.	-0.00305	-5.5e-05	-0.00424
6S	0.827000	4.343000	0.	-6.7e-04	-1.4e-05	-0.00847

Nodo 95

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.36807	0.003039	-4.85142	0.171833	0.417223	-0.05183
2S	1.303123	2.51e-04	-0.10361	0.003677	-0.23589	0.045814
3S	1.742970	2.88e-04	-0.04745	0.001545	-0.31574	0.061490
4S	-3.69149	0.003500	-5.89299	0.209149	0.878666	-0.13447
5S	0.937521	0.077239	0.012406	-0.00145	0.200720	0.005881
6S	0.313720	0.679651	-0.13626	-0.00420	0.002762	0.001021

Nodo 96

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.36671	-0.00204	-7.28523	0.263412	0.412477	-0.05140
2S	1.303108	-1.6e-04	-0.16430	0.005286	-0.23595	0.045801
3S	1.742995	-1.8e-04	-0.07818	0.001812	-0.31580	0.061475
4S	-3.68978	-0.00236	-8.85328	0.321122	0.872883	-0.13391
5S	0.937278	0.075236	0.064250	-0.00113	0.200851	0.005860
6S	0.313596	0.660799	0.145521	2.59e-04	0.002908	9.99e-04

Nodo 97

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.785749	0.	0.	-0.29489	0.243245	-0.07611
2S	4.44e-04	0.	0.	-0.00483	1.25e-04	-0.00171
3S	1.55e-04	0.	0.	-5.7e-04	3.38e-05	-7.5e-04
4S	0.961079	0.	0.	-0.36076	0.292211	-0.09260
5S	2.869901	0.168000	0.	-0.01056	-2.2e-05	-0.00450
6S	0.359956	1.430000	0.	-0.10516	-1.4e-05	-0.04106

Nodo 98

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.221177	0.	0.	-0.29459	0.436710	-0.07619
2S	0.030040	0.	0.	-0.00481	0.009395	-0.00171
3S	0.045739	0.	0.	-5.4e-04	0.004236	-7.6e-04
4S	1.466686	0.	0.	-0.36041	0.530419	-0.09269
5S	2.839061	0.168000	0.	-0.01045	-0.00310	-0.00453
6S	0.357803	1.430000	0.	-0.10408	-0.00414	-0.04134

Nodo 101

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.785749	-2.84842	-8.33729	-0.29489	0.143737	-0.06807
2S	4.44e-04	-0.05251	-0.00458	-0.00483	7.99e-05	-0.00104
3S	1.55e-04	-0.01205	-0.00123	-5.7e-04	2.03e-05	6.83e-06
4S	0.961079	-3.47786	-10.0511	-0.36076	0.173837	-0.08334
5S	2.869901	0.065796	7.90e-04	-0.01056	-1.3e-05	-0.00122
6S	0.359956	0.517382	4.78e-04	-0.10516	-7.6e-06	-0.01029

Nodo 102

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.221222	-2.84690	-14.7983	-0.29459	0.250253	-0.06795
2S	0.029804	-0.05238	-0.31250	-0.00481	0.005083	-0.00103
3S	0.045431	-0.01191	-0.11680	-5.4e-04	8.08e-04	1.77e-05
4S	1.467098	-3.47611	-18.0256	-0.36041	0.306117	-0.08321
5S	2.839257	0.066415	0.078366	-0.01045	-4.1e-04	-0.00117
6S	0.357807	0.523202	0.065416	-0.10408	8.87e-05	-0.00985

Nodo 105

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.28823	-0.45544	-0.08180
2S	0.	0.	0.	-0.00360	-0.00944	-0.00185
3S	0.	0.	0.	-9.7e-04	-8.8e-04	-1.8e-04
4S	0.	0.	0.	-0.35321	-0.55555	-0.09990
5S	2.870000	0.300000	0.	-0.00744	5.80e-04	-0.00170
6S	0.360000	2.580000	0.	-0.09324	0.003740	-0.03225

Nodo 106

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.28877	-0.24637	-0.08164
2S	0.	0.	0.	-0.00364	-1.3e-04	-0.00184
3S	0.	0.	0.	-9.7e-04	-3.2e-05	-1.8e-04
4S	0.	0.	0.	-0.35385	-0.29505	-0.09972
5S	2.870000	0.300000	0.	-0.00752	2.05e-05	-0.00168
6S	0.360000	2.580000	0.	-0.09424	1.36e-05	-0.03200

Nodo 109

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.432331	2.228991	-10.9331	0.252325	-0.31597	-0.07137
2S	0.113764	0.035401	-0.24153	0.002993	0.019129	-0.01865
3S	0.057681	0.005805	-0.02982	6.36e-04	0.012594	-0.00939
4S	0.408149	2.729551	-13.3375	0.309626	-0.41555	-0.06755
5S	2.999571	0.321392	0.014509	-0.00114	0.031314	-0.02139
6S	0.438496	3.160090	0.071088	0.001904	0.007539	-0.01295

Nodo 110

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.569729	1.462555	-7.17073	0.169111	-0.37892	-0.09403
2S	0.116478	0.029039	-0.14883	0.003480	0.017835	-0.01913
3S	0.056641	0.003441	-0.01560	4.07e-04	0.012984	-0.00926
4S	0.576301	1.788238	-8.74903	0.206832	-0.49250	-0.09524
5S	2.999993	0.323690	0.007816	-6.9e-04	0.031283	-0.02144
6S	0.435907	3.076046	0.016644	-0.00685	0.008751	-0.01252

Nodo 113

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.43638	0.923669	-3.09889	0.268001	-0.00596	-0.09486
2S	0.289878	-0.00843	-0.31409	0.021096	-0.02236	8.84e-04
3S	0.151576	-0.02320	-0.08652	0.009244	-0.00804	0.002386
4S	-0.87242	1.166516	-3.52867	0.309589	0.016253	-0.11981
5S	3.247945	0.345671	0.071827	1.32e-04	0.010483	-0.00159
6S	0.720622	3.294951	0.063313	-0.00407	0.001461	-0.01569

Nodo 114

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.98733	0.849085	-6.14092	0.250202	0.021745	-0.08702
2S	0.595855	-0.02620	-0.54900	0.017119	-0.03871	0.002718
3S	0.325420	-0.02343	-0.18614	0.009190	-0.01729	0.002409
4S	-1.91264	1.088093	-7.04815	0.290659	0.069659	-0.11154
5S	3.629984	0.341153	-0.03457	-0.00100	-0.00380	-0.00111
6S	0.726479	3.309485	0.071989	-0.00114	-0.00215	-0.01690

Nodo 115

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.1e-05	-4.1e-07	-2.05913	0.074015	0.140644	-5.5e-08
2S	-1.4e-05	-3.7e-07	-1.64651	0.127391	0.112206	-4.8e-08
3S	-7.5e-06	-3.4e-08	-1.79823	0.022981	0.123280	-4.7e-10
4S	2.88e-06	-1.9e-07	-0.06176	-7.8e-04	0.004164	-3.0e-08
5S	4.137480	0.453291	0.001239	1.56e-05	-8.3e-05	-0.00245
6S	0.500606	4.249715	3.13e-04	3.94e-06	-2.1e-05	0.013168

Nodo 124

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.8e-05	-2.1e-06	-4.94360	0.074019	0.080279	1.41e-08
2S	-2.3e-05	-1.8e-06	-3.94947	0.127395	0.064870	1.32e-08
3S	-1.3e-05	-8.2e-09	-4.34078	0.022984	0.070618	1.53e-09
4S	5.14e-06	-1.1e-06	-0.13921	-7.8e-04	0.001701	6.06e-09
5S	4.124210	0.432500	0.002791	1.56e-05	-3.4e-05	3.52e-04
6S	0.499386	4.266217	7.06e-04	3.94e-06	-8.6e-06	-0.00863

Nodo 127

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	-0.00203	0.	0.001627	0.065060	5.82e-04
2S	0.	0.002440	0.	-0.10172	0.057812	-7.0e-04
3S	0.	0.003152	0.	0.105710	0.060033	-9.0e-04
4S	0.	-0.00623	0.	3.10e-07	-1.8e-09	0.001785
5S	0.827000	0.077980	0.	3.21e-08	-1.9e-10	2.92e-04
6S	0.134000	0.669122	0.	9.75e-10	-5.7e-12	-3.2e-04

Nodo 128

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	-0.00211	0.	-3.1e-04	0.063270	6.05e-04
2S	0.	0.002538	0.	0.102219	0.057214	-7.3e-04
3S	0.	0.003278	0.	-0.10218	0.057231	-9.4e-04
4S	0.	-0.00648	0.	-1.5e-04	5.84e-07	0.001856
5S	0.817000	0.077910	0.	-1.6e-05	6.05e-08	3.12e-04
6S	0.039000	0.669126	0.	-4.8e-07	1.85e-09	-3.2e-04

Nodo 129

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	-0.00227	0.	-0.00445	0.067461	6.51e-04
2S	0.	0.002729	0.	0.007943	0.020085	-7.8e-04

3S	0.	0.003526	0.	-0.01092	0.097224	-0.00101
4S	0.	-0.00697	0.	-0.00348	0.001929	0.001996
5S	0.823000	0.077773	0.	-3.5e-04	1.99e-04	3.51e-04
6S	0.140000	0.669132	0.	-2.8e-06	5.82e-06	-3.2e-04

Nodo 130

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	5.41e-04	0.	0.001627	-0.06506	1.55e-04
2S	0.	-6.5e-04	0.	-0.10172	-0.05781	-1.9e-04
3S	0.	-8.4e-04	0.	0.105710	-0.06003	-2.4e-04
4S	0.	0.001660	0.	2.86e-07	3.51e-10	4.76e-04
5S	0.827000	0.056907	0.	2.97e-08	3.65e-11	-2.7e-05
6S	0.134000	0.660553	0.	9.05e-10	1.23e-12	1.59e-04

Nodo 131

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	5.37e-04	0.	-2.6e-04	-0.06327	1.54e-04
2S	0.	-6.5e-04	0.	0.102209	-0.05721	-1.9e-04
3S	0.	-8.4e-04	0.	-0.10219	-0.05723	-2.4e-04
4S	0.	0.001650	0.	-6.1e-05	3.57e-07	4.73e-04
5S	0.817000	0.056904	0.	-6.3e-06	3.69e-08	-2.7e-05
6S	0.039000	0.660554	0.	-2.0e-07	1.03e-09	1.59e-04

Nodo 132

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	5.28e-04	0.	-0.00359	-0.06615	1.51e-04
2S	0.	-6.4e-04	0.	0.007821	-0.02036	-1.8e-04
3S	0.	-8.2e-04	0.	-0.01111	-0.09767	-2.4e-04
4S	0.	0.001620	0.	-0.00241	6.75e-04	4.64e-04
5S	0.823000	0.056896	0.	-2.4e-04	6.99e-05	-3.0e-05
6S	0.140000	0.660554	0.	-1.9e-06	2.04e-06	1.59e-04

Nodo 133

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.33785	-0.09559	0.058507	0.
2S	0.	0.	-0.57554	-0.16281	0.066880	0.
3S	0.	0.	-0.01247	-0.00357	0.037487	0.
4S	0.	0.	3.76e-10	1.08e-10	-2.3e-09	0.
5S	0.839000	0.079000	3.89e-11	1.12e-11	-2.4e-10	2.18e-04
6S	0.278000	0.668000	1.17e-12	3.36e-13	-7.1e-12	0.002611

Nodo 134

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.22463	0.001627	0.062938	5.82e-04
2S	0.	0.	-0.19964	-0.10172	0.055956	-7.0e-04
3S	0.	0.	-0.20743	0.105710	0.058202	-9.0e-04
4S	0.	0.	6.37e-09	3.10e-07	-1.8e-09	0.001785
5S	0.827000	0.079000	6.59e-10	3.21e-08	-1.9e-10	2.92e-04
6S	0.134000	0.668000	1.98e-11	9.75e-10	-5.6e-12	-3.2e-04

Nodo 135

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.21845	-3.1e-04	0.061207	6.05e-04
2S	0.	0.	-0.19763	0.102219	0.055424	-7.3e-04
3S	0.	0.	-0.19769	-0.10218	0.055440	-9.4e-04
4S	0.	0.	-2.0e-06	-1.5e-04	5.88e-07	0.001856
5S	0.817000	0.079000	-2.1e-07	-1.6e-05	6.09e-08	3.12e-04
6S	0.039000	0.668000	-6.5e-09	-4.8e-07	1.86e-09	-3.2e-04

Nodo 136

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-7.5e-06	0.008462	-0.97797	-0.00435	0.036364	4.94e-04
2S	1.83e-06	-0.01016	-0.20450	0.007928	0.002714	-5.9e-04
3S	3.19e-06	-0.01313	-1.50424	-0.01094	0.061547	-7.7e-04
4S	-1.2e-05	0.025950	-0.03039	-0.00335	0.001314	0.001514
5S	0.822995	0.083338	-0.00314	-3.4e-04	1.36e-04	2.18e-04
6S	0.139999	0.663488	-9.2e-05	-2.7e-06	3.96e-06	-3.1e-04

Nodo 137

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.33785	-0.09559	-0.05851	0.
2S	0.	0.	-0.57554	-0.16281	-0.06688	0.
3S	0.	0.	-0.01247	-0.00357	-0.03749	0.
4S	0.	0.	6.93e-11	1.98e-11	8.83e-10	0.
5S	0.839000	0.057000	7.20e-12	2.06e-12	9.16e-11	2.18e-04
6S	0.278000	0.660000	2.45e-13	7.01e-14	2.90e-12	0.002611

Nodo 138

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.22463	0.001627	-0.06294	1.55e-04
2S	0.	0.	-0.19964	-0.10172	-0.05596	-1.9e-04
3S	0.	0.	-0.20743	0.105710	-0.05820	-2.4e-04
4S	0.	0.	1.22e-09	2.86e-07	3.45e-10	4.76e-04
5S	0.827000	0.057000	1.27e-10	2.97e-08	3.59e-11	-2.7e-05
6S	0.134000	0.660000	4.29e-12	9.05e-10	1.21e-12	1.59e-04

Nodo 139

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.21845	-2.6e-04	-0.06121	1.54e-04
2S	0.	0.	-0.19763	0.102209	-0.05542	-1.9e-04
3S	0.	0.	-0.19769	-0.10219	-0.05544	-2.4e-04
4S	0.	0.	1.25e-06	-6.1e-05	3.57e-07	4.73e-04
5S	0.817000	0.057000	1.29e-07	-6.3e-06	3.69e-08	-2.7e-05
6S	0.039000	0.660000	3.60e-09	-2.0e-07	1.03e-09	1.59e-04

Nodo 140

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.22841	-0.00359	-0.06400	1.51e-04
2S	0.	0.	-0.06842	0.007821	-0.01808	-1.8e-04
3S	0.	0.	-0.33930	-0.01111	-0.09627	-2.4e-04
4S	0.	0.	0.002351	-0.00241	6.69e-04	4.64e-04
5S	0.823000	0.057000	2.43e-04	-2.4e-04	6.92e-05	-3.0e-05
6S	0.140000	0.660000	7.09e-06	-1.9e-06	2.02e-06	1.59e-04

Nodo 141

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.011108	-0.66134	-0.18727	0.016810	5.30e-04
2S	0.	-0.01334	-0.05783	-0.01657	-0.02243	-6.4e-04
3S	0.	-0.01724	-1.21985	-0.34521	0.058867	-8.2e-04
4S	0.	0.034066	1.98e-09	5.68e-10	-1.3e-08	0.001624
5S	0.839000	0.082353	2.05e-10	5.88e-11	-1.4e-09	6.63e-04
6S	0.278000	0.658991	6.16e-12	1.77e-12	-4.1e-11	0.002507

Nodo 142

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	1.17e-05	-0.59792	-0.16910	2.86e-10	1.66e-09
2S	0.	-1.4e-05	-1.15933	-0.32788	-5.7e-11	-2.0e-09
3S	0.	-1.8e-05	-7.8e-06	-2.2e-06	-9.2e-11	-2.6e-09
4S	0.	3.59e-05	-3.0e-13	-8.4e-14	5.37e-10	5.09e-09
5S	0.839000	0.067046	-3.1e-14	-8.7e-15	5.56e-11	2.18e-04
6S	0.278000	0.654359	-9.5e-16	-2.7e-16	1.63e-12	0.002611

Nodo 143

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-9.0e-08	0.011144	-1.08377	0.001627	-0.02133	-5.3e-05
2S	1.08e-07	-0.01339	-0.97183	-0.10172	-0.01896	6.41e-05
3S	1.40e-07	-0.01729	-1.01946	0.105710	-0.01971	8.28e-05
4S	-2.8e-07	0.034177	3.49e-08	3.04e-07	6.79e-10	-1.6e-04
5S	0.827000	0.082384	3.61e-09	3.15e-08	7.03e-11	-2.5e-04
6S	0.134000	0.658984	1.08e-10	9.58e-10	2.14e-12	-2.6e-04

Nodo 144

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.001627	3.89e-10	-3.7e-04
2S	0.	0.	0.	-0.10172	-7.7e-11	4.43e-04
3S	0.	0.	0.	0.105710	-1.2e-10	5.72e-04
4S	0.	0.	0.	2.98e-07	7.25e-10	-0.00113
5S	0.827000	0.067000	0.	3.09e-08	7.49e-11	-5.0e-04
6S	0.134000	0.654000	0.	9.40e-10	2.19e-12	-5.1e-05

Nodo 145

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-2.4e-07	0.011582	-1.05381	-2.9e-04	-0.02074	-5.6e-05
2S	2.91e-07	-0.01391	-0.96682	0.102216	-0.01878	6.77e-05
3S	3.77e-07	-0.01797	-0.96696	-0.10218	-0.01878	8.75e-05
4S	-7.5e-07	0.035520	-8.1e-06	-1.3e-04	-1.1e-07	-1.7e-04
5S	0.817000	0.082758	-8.4e-07	-1.4e-05	-1.1e-08	-2.5e-04
6S	0.039000	0.658964	-2.6e-08	-4.1e-07	-3.5e-10	-2.6e-04

Nodo 146

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-2.8e-04	-1.9e-07	-3.8e-04
2S	0.	0.	0.	0.102214	3.90e-08	4.56e-04

3S	0.	0.	0.	-0.10218	6.33e-08	5.89e-04
4S	0.	0.	0.	-1.1e-04	-3.7e-07	-0.00116
5S	0.817000	0.067000	0.	-1.1e-05	-3.8e-08	-5.1e-04
6S	0.039000	0.654000	0.	-3.4e-07	-1.1e-09	-5.1e-05

Nodo 147

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.4e-05	0.012271	-1.18280	-0.00427	-0.00307	1.33e-04
2S	3.33e-06	-0.01474	-0.18952	0.007917	-0.00456	-1.6e-04
3S	5.78e-06	-0.01904	-1.88604	-0.01096	-3.4e-04	-2.1e-04
4S	-2.2e-05	0.037632	-0.03989	-0.00325	2.48e-04	4.08e-04
5S	0.822992	0.084249	-0.00413	-3.3e-04	2.56e-05	-8.9e-05
6S	0.139998	0.660110	-1.2e-04	-2.6e-06	7.47e-07	-2.7e-04

Nodo 148

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.00402	-7.6e-04	-4.0e-04
2S	0.	0.	0.	0.007882	1.43e-04	4.82e-04
3S	0.	0.	0.	-0.01101	2.32e-04	6.23e-04
4S	0.	0.	0.	-0.00294	-0.00135	-0.00123
5S	0.823000	0.067000	0.	-3.0e-04	-1.4e-04	-5.3e-04
6S	0.140000	0.654000	0.	-2.3e-06	-4.1e-06	-5.0e-05

Nodo 149

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	-0.00363	-0.66134	-0.18727	-0.01681	1.74e-04
2S	0.	0.004371	-0.05783	-0.01657	0.022427	-2.1e-04
3S	0.	0.005646	-1.21985	-0.34521	-0.05887	-2.7e-04
4S	0.	-0.01115	7.81e-11	2.26e-11	1.22e-08	5.33e-04
5S	0.839000	0.058730	8.26e-12	2.39e-12	1.27e-09	3.75e-04
6S	0.278000	0.655592	4.05e-13	1.17e-13	3.87e-11	0.002687

Nodo 150

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-3.2e-09	-0.00364	-1.08377	0.001627	0.021326	5.34e-05
2S	3.87e-09	0.004385	-0.97183	-0.10172	0.018960	-6.4e-05
3S	5.00e-09	0.005665	-1.01946	0.105710	0.019712	-8.3e-05
4S	-9.8e-09	-0.01119	2.77e-09	2.92e-07	-4.0e-10	1.64e-04
5S	0.827000	0.058719	2.90e-10	3.03e-08	-4.1e-11	-1.2e-04
6S	0.134000	0.655586	1.14e-11	9.23e-10	-1.3e-12	1.23e-04

Nodo 151

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-3.3e-09	-0.00366	-1.05381	-2.7e-04	0.020740	5.64e-05
2S	4.10e-09	0.004399	-0.96682	0.102211	0.018776	-6.8e-05
3S	5.29e-09	0.005683	-0.96696	-0.10219	0.018782	-8.7e-05
4S	-1.0e-08	-0.01122	6.36e-06	-8.4e-05	-2.8e-08	1.73e-04
5S	0.817000	0.058709	6.57e-07	-8.7e-06	-2.9e-09	-1.2e-04
6S	0.039000	0.655585	1.85e-08	-2.7e-07	-5.5e-11	1.23e-04

Nodo 152

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	4.58e-07	-0.00366	-1.09744	-0.00381	0.021875	6.25e-05
2S	-7.3e-07	0.004406	-0.17136	0.007851	0.006189	-7.5e-05
3S	-9.9e-07	0.005692	-1.82449	-0.01106	0.032452	-9.7e-05
4S	1.68e-06	-0.01124	0.016384	-0.00267	1.12e-04	1.92e-04
5S	0.823001	0.058704	0.001695	-2.7e-04	1.16e-05	-1.1e-04
6S	0.140000	0.655587	4.94e-05	-2.1e-06	3.37e-07	1.22e-04

Nodo 153

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	3.53e-07	-0.00365	-3.57450	-7.9e-04	0.008928	-1.7e-04
2S	-5.2e-07	0.004399	-0.56885	0.014423	0.008739	2.10e-04
3S	-6.7e-07	0.005683	-6.25148	-0.01555	0.005758	2.71e-04
4S	1.24e-06	-0.01122	0.008199	2.97e-04	-1.1e-05	-5.4e-04
5S	0.820000	0.058709	8.48e-04	3.07e-05	-1.0e-06	-2.7e-04
6S	0.089500	0.655587	2.47e-05	8.95e-07	9.94e-08	-0.00190

Nodo 154

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.57e-06	-0.00365	-3.56767	5.43e-04	0.008722	-1.7e-04
2S	-1.9e-06	0.004388	-5.82530	9.09e-05	0.002573	2.09e-04
3S	-2.5e-06	0.005669	-0.99275	9.52e-04	0.011920	2.71e-04
4S	4.90e-06	-0.01120	3.28e-06	1.16e-07	-1.5e-06	-5.3e-04
5S	0.822001	0.058716	3.38e-07	1.19e-08	-1.6e-07	2.42e-05
6S	0.086500	0.655587	9.56e-09	3.36e-10	-5.0e-09	0.001651

Nodo 155

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.83e-06	-0.00364	-3.72925	-0.00334	-0.00800	-1.7e-04
2S	-2.2e-06	0.004374	-0.51476	-0.01657	0.019873	2.09e-04
3S	-2.8e-06	0.005651	-6.66931	0.012020	-0.03879	2.70e-04
4S	5.62e-06	-0.01116	9.58e-10	4.74e-11	1.28e-08	-5.3e-04
5S	0.833002	0.058727	1.01e-10	4.96e-12	1.32e-09	6.04e-05
6S	0.206001	0.655590	4.43e-12	1.95e-13	4.04e-11	0.002535

Nodo 156

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-5.9e-07	6.66e-06	-2.50660	-2.0e-07	-3.5e-04	0.
2S	6.64e-07	-8.0e-06	-4.85700	2.83e-06	6.58e-05	0.
3S	8.62e-07	-1.0e-05	0.	-3.0e-06	1.07e-04	0.
4S	-1.7e-06	2.04e-05	0.	-4.3e-08	-6.2e-04	0.
5S	0.820000	0.067024	0.	-4.4e-09	-6.4e-05	-1.1e-04
6S	0.089500	0.654183	0.	-1.2e-10	-1.9e-06	-0.00183

Nodo 157

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.37e-04	0.012001	-3.58978	-0.00134	-0.00891	-5.7e-04
2S	-1.6e-04	-0.01441	-0.56587	0.014531	-0.00873	6.87e-04
3S	-2.1e-04	-0.01862	-6.24665	-0.01537	-0.00575	8.88e-04
4S	4.15e-04	0.036804	-0.01989	-7.2e-04	-5.6e-05	-0.00175
5S	0.820116	0.083117	-0.00206	-7.5e-05	-6.0e-06	-5.9e-04
6S	0.089495	0.658949	-6.0e-05	-2.2e-06	-3.6e-07	-0.00173

Nodo 158

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-2.8e-07	6.14e-06	-2.50660	1.00e-07	-3.4e-08	0.
2S	3.42e-07	-7.4e-06	0.	1.53e-08	7.25e-09	0.
3S	4.41e-07	-9.5e-06	-4.85700	1.80e-07	1.18e-08	0.
4S	-8.7e-07	1.88e-05	0.	-1.3e-10	-6.9e-08	0.
5S	0.822000	0.067024	0.	-1.4e-11	-7.1e-09	1.81e-04
6S	0.086500	0.654183	0.	-4.3e-13	-2.2e-10	0.001722

Nodo 159

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	6.84e-05	0.011354	-3.56767	5.43e-04	-0.00872	-5.4e-04
2S	-8.2e-05	-0.01364	-5.82530	9.09e-05	-0.00257	6.50e-04
3S	-1.1e-04	-0.01762	-0.99275	9.52e-04	-0.01192	8.40e-04
4S	2.10e-04	0.034820	-3.8e-06	-1.5e-07	3.79e-06	-0.00166
5S	0.822058	0.082563	-3.9e-07	-1.5e-08	3.93e-07	-2.7e-04
6S	0.086497	0.658976	-1.2e-08	-4.7e-10	1.19e-08	0.001823

Nodo 160

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-3.1e-08	1.17e-05	-3.16325	0.015161	2.86e-10	2.48e-24
2S	3.67e-08	-1.4e-05	-6.13050	0.029397	-5.7e-11	-2.9e-24
3S	4.74e-08	-1.8e-05	-1.2e-05	3.37e-06	-9.2e-11	-3.8e-24
4S	-9.4e-08	3.59e-05	-4.5e-13	1.30e-13	5.37e-10	7.33e-24
5S	0.833000	0.067046	-4.6e-14	1.34e-14	5.56e-11	2.18e-04
6S	0.206000	0.654359	-1.4e-15	4.11e-16	1.63e-12	0.002611

Nodo 161

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	5.65e-06	0.011117	-3.72925	-0.00334	0.007997	-5.3e-04
2S	-6.8e-06	-0.01335	-0.51476	-0.01657	-0.01987	6.36e-04
3S	-8.8e-06	-0.01725	-6.66931	0.012020	0.038793	8.22e-04
4S	1.73e-05	0.034094	1.79e-08	5.95e-10	-1.4e-08	-0.00162
5S	0.833005	0.082361	1.86e-09	6.16e-11	-1.4e-09	-2.3e-04
6S	0.205999	0.658989	5.57e-11	1.85e-12	-4.3e-11	0.002715

Nodo 162

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.58003	-1.8e-04	-0.06260	0.
2S	0.	0.	-2.49467	0.002343	-0.03675	0.
3S	0.	0.	-0.26850	-0.00257	-0.07585	0.
4S	0.	0.	0.001176	4.26e-05	3.35e-04	0.
5S	0.820000	0.057000	1.22e-04	4.41e-06	3.46e-05	-1.1e-04
6S	0.089500	0.660000	3.55e-06	1.28e-07	1.01e-06	-0.00183

Nodo 163

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.57814	1.12e-04	-0.06207	0.
2S	0.	0.	-0.19864	3.64e-05	-0.05569	0.

3S	0.	0.	-2.56420	1.77e-04	-0.05682	0.
4S	0.	0.	6.24e-07	2.26e-08	1.79e-07	0.
5S	0.822000	0.057000	6.45e-08	2.33e-09	1.85e-08	1.81e-04
6S	0.086500	0.660000	1.80e-09	6.53e-11	5.17e-10	0.001722

Nodo 164

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.83360	0.004419	-0.06072	0.
2S	0.	0.	-3.08641	0.010891	-0.06142	0.
3S	0.	0.	-0.11035	-0.00353	-0.04784	0.
4S	0.	0.	6.34e-10	2.10e-11	6.14e-10	0.
5S	0.833000	0.057000	6.59e-11	2.18e-12	6.37e-11	2.18e-04
6S	0.206000	0.660000	2.23e-12	7.36e-14	2.06e-12	0.002611

Nodo 165

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.58231	-2.6e-04	0.063251	0.
2S	0.	0.	-2.49419	0.002360	0.036614	0.
3S	0.	0.	-0.26772	-0.00254	0.075632	0.
4S	0.	0.	-0.00335	-1.2e-04	9.53e-04	0.
5S	0.820000	0.079000	-3.5e-04	-1.3e-05	9.85e-05	-1.1e-04
6S	0.089500	0.668000	-1.0e-05	-3.7e-07	2.87e-06	-0.00183

Nodo 166

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.57814	1.12e-04	0.062073	0.
2S	0.	0.	-0.19864	3.65e-05	0.055690	0.
3S	0.	0.	-2.56420	1.77e-04	0.056821	0.
4S	0.	0.	-1.0e-06	-3.7e-08	2.93e-07	0.
5S	0.822000	0.079000	-1.1e-07	-3.9e-09	3.03e-08	1.81e-04
6S	0.086500	0.668000	-3.2e-09	-1.2e-10	9.28e-10	0.001722

Nodo 167

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.83360	0.004419	0.060723	0.
2S	0.	0.	-3.08641	0.010891	0.061418	0.
3S	0.	0.	-0.11035	-0.00353	0.047845	0.
4S	0.	0.	3.36e-09	1.09e-10	-2.0e-09	0.
5S	0.833000	0.079000	3.48e-10	1.13e-11	-2.1e-10	2.18e-04
6S	0.206000	0.668000	1.05e-11	3.39e-13	-6.4e-12	0.002611

Nodo 168

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.23296	-0.00445	0.065295	6.51e-04
2S	0.	0.	-0.06746	0.007943	0.017805	-7.8e-04
3S	0.	0.	-0.33775	-0.01092	0.095824	-0.00101
4S	0.	0.	-0.00670	-0.00348	0.001905	0.001996
5S	0.823000	0.079000	-6.9e-04	-3.5e-04	1.97e-04	3.51e-04
6S	0.140000	0.668000	-2.0e-05	-2.8e-06	5.74e-06	-3.2e-04

Nodo 169

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.6e-05	0.012440	-1.12799	-0.00424	-0.02188	-6.2e-05
2S	3.90e-06	-0.01494	-0.16539	0.007912	-0.00617	7.50e-05
3S	6.79e-06	-0.01930	-1.81483	-0.01097	-0.03242	9.69e-05
4S	-2.6e-05	0.038148	-0.03979	-0.00321	-3.1e-04	-1.9e-04
5S	0.822990	0.083492	-0.00412	-3.2e-04	-3.2e-05	-2.6e-04
6S	0.139998	0.658931	-1.2e-04	-2.5e-06	-9.2e-07	-2.6e-04

Nodo 172

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.33835	0.095732	0.060037	0.
2S	0.	0.	-0.56765	0.160555	0.031741	0.
3S	0.	0.	-0.02025	0.005800	0.072346	0.
4S	0.	0.	-4.0e-04	1.16e-04	9.65e-04	0.
5S	0.834000	0.079000	-4.2e-05	1.20e-05	9.78e-05	-2.0e-04
6S	0.284000	0.668000	-1.2e-06	3.53e-07	9.83e-07	-0.00261

Nodo 173

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.33808	0.095653	-0.05950	0.
2S	0.	0.	-0.56771	0.160572	-0.03191	0.
3S	0.	0.	-0.02034	0.005827	-0.07262	0.
4S	0.	0.	1.40e-04	-4.0e-05	6.04e-04	0.
5S	0.834000	0.057000	1.45e-05	-4.2e-06	6.26e-05	-2.0e-04
6S	0.284000	0.660000	4.23e-07	-1.2e-07	1.90e-06	-0.00261

Nodo 174

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.013584	-0.71915	0.203589	0.019581	-0.00547
2S	0.	-0.01612	-9.4e-04	3.32e-04	-0.02134	-0.00583
3S	0.	-0.02084	-1.25417	0.355116	0.056798	-0.00681
4S	0.	0.041367	-0.07163	0.020200	0.003565	0.001997
5S	0.834000	0.084378	-0.00694	0.001963	3.70e-04	0.001370
6S	0.284000	0.658907	2.32e-04	-6.0e-05	1.22e-05	-0.00358

Nodo 175

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	-1.0e-04	-0.64673	0.182869	-0.00204	-0.00552
2S	0.	3.80e-04	-1.15049	0.325396	3.08e-04	-0.00557
3S	0.	4.87e-04	0.009645	-0.00270	4.93e-04	-0.00646
4S	0.	-7.0e-04	-0.05895	0.016616	-0.00287	0.001536
5S	0.834000	0.066767	-0.00570	0.001611	-3.0e-04	0.001150
6S	0.284000	0.654369	2.03e-04	-5.3e-05	-8.0e-06	-0.00358

Nodo 176

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	-0.00365	-0.66215	0.187502	-0.01681	3.21e-04
2S	0.	0.004391	-0.01022	0.002928	0.020995	-4.2e-04
3S	0.	0.005673	-1.26773	0.358931	-0.05736	-5.5e-04
4S	0.	-0.01120	9.75e-04	-2.8e-04	-2.5e-04	0.001031
5S	0.834000	0.058715	1.01e-04	-2.9e-05	-2.4e-05	1.72e-04
6S	0.284000	0.655592	2.94e-06	-8.4e-07	1.08e-06	-0.00252

Nodo 177

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.002497	-0.00365	-3.73649	0.003568	-0.00775	-1.7e-04
2S	-0.00364	0.004395	-0.09094	0.002921	0.016204	2.00e-04
3S	-0.00493	0.005678	-7.09554	0.001708	-0.03510	2.59e-04
4S	0.008619	-0.01121	0.008677	-2.8e-04	-5.8e-05	-5.2e-04
5S	0.832216	0.058712	8.98e-04	-2.9e-05	-5.2e-06	-3.5e-04
6S	0.212249	0.655591	2.62e-05	-8.4e-07	5.81e-07	-0.00269

Nodo 178

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.003656	-4.4e-05	-3.38906	-0.01799	-0.00204	-0.00283
2S	-0.00532	3.82e-04	-6.09288	-0.02889	3.08e-04	9.71e-04
3S	-0.00722	4.88e-04	0.039850	5.60e-04	4.93e-04	0.001518
4S	0.012616	-6.3e-04	-0.26922	-0.00341	-0.00287	-0.00501
5S	0.833938	0.066766	-0.02721	-3.3e-04	-3.0e-04	-0.00195
6S	0.212365	0.654368	-2.0e-04	1.18e-05	-8.0e-06	-0.00284

Nodo 179

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.028935	0.013131	-4.00814	8.94e-04	0.009870	-0.00178
2S	-0.01148	-0.01572	-0.05167	0.003337	-0.01646	0.001298
3S	-0.01797	-0.02032	-7.03437	0.002293	0.034685	0.001804
4S	0.053464	0.040196	-0.33734	-0.00333	0.002531	-0.00418
5S	0.849750	0.084072	-0.03414	-3.2e-04	2.62e-04	-0.00165
6S	0.215715	0.658915	-3.0e-04	1.59e-05	8.21e-06	-0.00265

Nodo 180

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.83560	-0.00435	-0.06175	0.
2S	0.	0.	-3.01682	-0.01313	-0.02500	0.
3S	0.	0.	-0.18028	0.005778	-0.08444	0.
4S	0.	0.	0.001247	-4.0e-05	6.37e-04	0.
5S	0.828500	0.057000	1.29e-04	-4.1e-06	6.59e-05	-2.0e-04
6S	0.212000	0.660000	3.76e-06	-1.2e-07	1.96e-06	-0.00261

Nodo 181

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.83803	-0.00428	0.062666	0.
2S	0.	0.	-3.01631	-0.01314	0.024773	0.
3S	0.	0.	-0.17945	0.005751	0.084085	0.
4S	0.	0.	-0.00357	1.14e-04	0.001435	0.
5S	0.828500	0.079000	-3.7e-04	1.18e-05	1.47e-04	-2.0e-04
6S	0.212000	0.668000	-1.1e-05	3.43e-07	3.36e-06	-0.00261

Nodo 182

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	2.25e-04	-0.00365	-2.99297	-0.10583	0.001300	-9.9e-05
2S	-8.0e-04	0.004399	-0.13117	0.002915	0.011412	1.44e-04

3S	-0.00121	0.005683	-5.57862	-0.21084	-0.01285	1.95e-04
4S	0.001493	-0.01122	0.012530	-2.8e-04	1.34e-04	-3.4e-04
5S	0.827063	0.058709	0.001296	-2.9e-05	1.36e-05	-3.5e-04
6S	0.175483	0.655590	3.78e-05	-8.4e-07	8.50e-08	-0.00262

Nodo 183

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.008005	0.013465	-3.10030	0.127912	0.019581	0.005304
2S	-0.02015	-0.01613	-0.01516	0.001857	-0.02134	5.86e-04
3S	-0.02616	-0.02085	-5.41987	0.225070	0.056798	1.55e-04
4S	0.040475	0.041225	-0.29358	0.010363	0.003565	0.005732
5S	0.846801	0.084380	-0.02925	0.001093	3.70e-04	0.001726
6S	0.247150	0.658910	1.81e-04	5.14e-05	1.22e-05	-0.00190

Nodo 184

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.00266	0.012757	-3.17545	-0.11533	1.58e-04	-0.00137
2S	0.003920	-0.01532	-0.10446	0.004222	-0.01159	4.64e-04
3S	0.004767	-0.01980	-5.53658	-0.20881	0.012573	7.50e-04
4S	-0.00926	0.039121	-0.22713	-0.01172	0.001496	-0.00242
5S	0.824358	0.083764	-0.02312	-0.00119	1.54e-04	-0.00115
6S	0.177322	0.658921	-3.3e-04	-9.4e-06	4.24e-06	-0.00279

Nodo 185

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.003407	-0.00365	-2.86475	0.119457	-0.01681	9.88e-05
2S	-0.00449	0.004391	-0.05060	0.002930	0.020995	-1.4e-04
3S	-0.00597	0.005673	-5.47371	0.226834	-0.05736	-2.0e-04
4S	0.011044	-0.01120	0.004826	-2.8e-04	-2.5e-04	3.41e-04
5S	0.835342	0.058715	4.99e-04	-2.9e-05	-2.4e-05	-5.2e-05
6S	0.248879	0.655592	1.46e-05	-8.4e-07	1.08e-06	-0.00260

Nodo 186

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.00160	-0.00365	-2.84543	-0.10046	0.008675	-1.3e-08
2S	0.001929	0.004397	-0.76780	0.014435	0.010930	1.97e-08
3S	0.002492	0.005680	-4.64112	-0.20923	0.003307	2.49e-08
4S	-0.00492	-0.01122	0.004104	2.97e-04	3.89e-06	-4.6e-08
5S	0.817053	0.058710	4.24e-04	3.07e-05	4.71e-07	-1.1e-04
6S	0.063590	0.655587	1.24e-05	8.95e-07	7.74e-08	-0.00183

Nodo 188

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.005356	0.012216	-2.89015	0.098322	-0.00918	6.02e-06
2S	-0.00643	-0.01467	-0.36559	0.014521	-0.00653	-6.5e-06
3S	-0.00831	-0.01896	-5.06264	0.178309	-0.00819	-8.5e-06
4S	0.016425	0.037461	-0.02984	-7.2e-04	-1.1e-04	1.74e-05
5S	0.826012	0.083301	-0.00309	-7.5e-05	-1.2e-05	-1.0e-04
6S	0.113807	0.658941	-9.0e-05	-2.2e-06	-6.2e-07	-0.00183

Nodo 189

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.00516	0.011787	-2.85307	-0.10101	-0.00865	-5.4e-06
2S	0.006200	-0.01416	-0.76631	0.014543	-0.01093	6.40e-06
3S	0.008010	-0.01829	-4.63871	-0.20906	-0.00331	8.29e-06
4S	-0.01583	0.036147	-0.00995	-7.2e-04	-1.7e-06	-1.6e-05
5S	0.814154	0.082934	-0.00103	-7.5e-05	-2.8e-07	-1.1e-04
6S	0.065185	0.658957	-3.0e-05	-2.2e-06	-1.0e-07	-0.00183

Nodo 190

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.001604	-0.00366	-2.86724	0.098876	0.009180	-3.4e-09
2S	-0.00193	0.004400	-0.37007	0.014413	0.006547	7.09e-09
3S	-0.00249	0.005685	-5.06989	0.178134	0.008209	1.12e-08
4S	0.004924	-0.01123	0.012292	2.97e-04	-2.7e-05	-1.5e-08
5S	0.822948	0.058708	0.001271	3.07e-05	-2.5e-06	-1.1e-04
6S	0.115409	0.655588	3.71e-05	8.95e-07	1.21e-07	-0.00183

Nodo 191

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.00160	-0.00364	-2.85699	-0.09912	0.008865	-6.2e-08
2S	0.001924	0.004385	-4.43051	-0.19360	0.002613	7.70e-08
3S	0.002485	0.005665	-1.00603	9.74e-04	0.012135	9.94e-08
4S	-0.00491	-0.01119	1.66e-06	1.19e-07	-7.5e-07	-1.9e-07
5S	0.823057	0.058719	1.71e-07	1.23e-08	-7.8e-08	1.81e-04
6S	0.109591	0.655587	4.84e-09	3.48e-10	-2.5e-09	0.001722

Nodo 192

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.005025	0.011464	-2.84202	0.100211	-0.00858	2.72e-06
2S	-0.00604	-0.01377	-4.42800	0.193785	-0.00253	-3.3e-06
3S	-0.00780	-0.01779	-0.97978	9.30e-04	-0.01171	-4.2e-06
4S	0.015411	0.035156	-5.9e-06	-1.6e-07	5.72e-06	8.33e-06
5S	0.823729	0.082657	-6.1e-07	-1.7e-08	5.92e-07	1.84e-04
6S	0.061820	0.658971	-1.9e-08	-5.2e-10	1.79e-08	0.001722

Nodo 193

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.00493	0.011245	-2.85700	-0.09912	-0.00886	-2.7e-06
2S	0.005916	-0.01351	-4.43051	-0.19360	-0.00261	3.25e-06
3S	0.007644	-0.01745	-1.00602	9.74e-04	-0.01214	4.20e-06
4S	-0.01511	0.034484	-1.8e-06	-1.4e-07	1.87e-06	-8.3e-06
5S	0.820356	0.082470	-1.9e-07	-1.4e-08	1.93e-07	1.79e-04
6S	0.111175	0.658981	-5.9e-09	-4.4e-10	5.86e-09	0.001723

Nodo 194

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.001601	-0.00365	-2.84201	0.100211	0.008578	6.23e-08
2S	-0.00193	0.004392	-4.42800	0.193785	0.002532	-7.7e-08
3S	-0.00249	0.005674	-0.97978	9.30e-04	0.011706	-9.9e-08
4S	0.004915	-0.01120	4.83e-06	1.10e-07	-2.3e-06	1.94e-07
5S	0.820945	0.058714	4.99e-07	1.13e-08	-2.4e-07	1.81e-04
6S	0.063410	0.655587	1.41e-08	3.17e-10	-7.6e-09	0.001723

Nodo 195

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.00159	-0.00363	-2.86072	-0.11922	-0.01681	-7.2e-08
2S	0.001919	0.004371	-0.28628	-0.01657	0.022427	8.72e-08
3S	0.002479	0.005646	-5.23669	-0.21312	-0.05887	1.13e-07
4S	-0.00490	-0.01115	4.33e-10	3.06e-11	1.22e-08	-2.2e-07
5S	0.834556	0.058730	4.56e-11	3.21e-12	1.27e-09	2.18e-04
6S	0.241304	0.655592	2.15e-12	1.42e-13	3.87e-11	0.002611

Nodo 196

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.004874	0.011126	-2.98252	0.106065	-8.1e-04	2.27e-07
2S	-0.00585	-0.01336	-0.74329	-0.01658	-0.01732	-2.7e-07
3S	-0.00756	-0.01727	-4.96302	0.224577	0.018720	-3.5e-07
4S	0.014949	0.034121	2.63e-08	6.25e-10	-1.4e-08	6.96e-07
5S	0.834096	0.082369	2.72e-09	6.47e-11	-1.5e-09	2.18e-04
6S	0.169039	0.658987	8.18e-11	1.94e-12	-4.5e-11	0.002611

Nodo 197

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.00487	0.011108	-2.86072	-0.11922	0.016810	-2.2e-07
2S	0.005845	-0.01334	-0.28628	-0.01657	-0.02243	2.69e-07
3S	0.007551	-0.01724	-5.23669	-0.21312	0.058867	3.47e-07
4S	-0.01492	0.034066	9.86e-09	5.77e-10	-1.3e-08	-6.9e-07
5S	0.831910	0.082353	1.02e-09	5.97e-11	-1.4e-09	2.17e-04
6S	0.242959	0.658991	3.06e-11	1.79e-12	-4.1e-11	0.002611

Nodo 198

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.001597	-0.00364	-2.98252	0.106065	8.15e-04	7.26e-08
2S	-0.00192	0.004378	-0.74329	-0.01658	0.017318	-8.7e-08
3S	-0.00248	0.005656	-4.96302	0.224577	-0.01872	-1.1e-07
4S	0.004903	-0.01117	1.79e-09	7.49e-11	1.33e-08	2.23e-07
5S	0.831446	0.058724	1.87e-10	7.80e-12	1.38e-09	2.18e-04
6S	0.170697	0.655589	7.69e-12	2.82e-13	4.21e-11	0.002611

Nodo 199

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	9.95e-08	-2.6e-07	-7.92993	-0.00706	-0.11422	-5.3e-08
2S	1.01e-07	-1.3e-07	-6.20672	0.064728	-0.10457	-7.2e-08
3S	2.29e-08	1.53e-07	-9.12452	-0.06858	-0.11180	-4.0e-08
4S	2.84e-08	-3.2e-07	-0.03294	-0.00215	-6.6e-04	1.73e-08
5S	4.098406	0.444810	6.60e-04	4.31e-05	1.32e-05	-9.0e-05
6S	0.256885	3.872108	1.67e-04	1.09e-05	3.33e-06	-0.00658

Nodo 201

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-9.7e-07	-2.0e-06	-6.94448	0.104398	0.094557	6.40e-07
2S	-1.0e-06	-1.7e-06	-4.90127	0.062071	0.080015	8.46e-07

3S	-3.1e-07	-1.8e-08	-7.96343	0.179274	0.089871	4.57e-07
4S	-1.8e-07	-1.1e-06	-0.09844	-0.00266	0.001197	-1.8e-07
5S	4.116540	0.433482	0.001974	5.33e-05	-2.4e-05	6.02e-04
6S	0.485259	4.256565	4.99e-04	1.35e-05	-6.1e-06	-0.00802

Nodo 202

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	6.11e-07	-1.8e-06	-7.97106	-0.00975	0.113378	-1.2e-07
2S	5.92e-07	-1.6e-06	-6.24761	0.062062	0.103768	-1.7e-07
3S	1.01e-07	-2.2e-08	-9.14768	-0.07009	0.111269	-1.0e-07
4S	2.21e-07	-9.8e-07	-0.04078	-0.00266	5.04e-04	4.89e-08
5S	4.144259	0.434832	8.18e-04	5.33e-05	-1.0e-05	2.91e-04
6S	0.198634	4.243200	2.07e-04	1.35e-05	-2.6e-06	-0.00854

Nodo 203

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-3.0e-07	-2.5e-07	-6.84518	0.107079	-0.09666	2.60e-07
2S	-3.6e-07	-1.2e-07	-4.80254	0.064737	-0.08201	3.46e-07
3S	-1.6e-07	1.57e-07	-7.90752	0.180785	-0.09119	1.88e-07
4S	2.58e-08	-3.2e-07	-0.07952	-0.00215	-0.00158	-7.5e-08
5S	4.098773	0.444889	0.001594	4.31e-05	3.17e-05	4.46e-05
6S	0.413905	3.871883	4.03e-04	1.09e-05	8.01e-06	-0.00646

Nodo 204

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.05e-07	-2.9e-07	-8.69671	-0.05707	-0.12681	3.00e-09
2S	1.15e-07	-1.6e-07	-9.98472	-0.12468	-0.12654	3.27e-09
3S	3.74e-08	1.40e-07	-7.19935	-5.3e-06	-0.12074	1.07e-09
4S	1.48e-08	-3.2e-07	-4.4e-06	-2.9e-07	-9.5e-08	4.22e-10
5S	4.141922	0.444402	8.78e-08	5.86e-09	1.91e-09	0.001127
6S	0.330989	3.873239	2.22e-08	1.48e-09	4.83e-10	0.004340

Nodo 205

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-4.5e-07	-1.6e-06	-8.69674	0.057071	0.126810	1.10e-08
2S	-4.0e-07	-1.4e-06	-9.98475	0.124679	0.126543	1.00e-08
3S	-2.8e-08	-1.9e-08	-7.19937	3.75e-06	0.120745	8.23e-10
4S	-2.2e-07	-8.9e-07	-1.1e-05	-3.1e-07	2.14e-07	5.14e-09
5S	4.136818	0.436343	2.27e-07	6.19e-09	-4.3e-09	0.001793
6S	0.308287	4.227427	5.74e-08	1.56e-09	-1.1e-09	0.002969

Nodo 206

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	4.13e-07	-1.6e-06	-8.69672	-0.05707	0.126810	1.24e-08
2S	3.73e-07	-1.4e-06	-9.98472	-0.12468	0.126543	1.11e-08
3S	2.65e-08	-1.7e-08	-7.19935	-5.4e-06	0.120744	7.24e-10
4S	1.98e-07	-8.5e-07	-4.6e-06	-3.1e-07	9.06e-08	6.03e-09
5S	4.193804	0.437110	9.27e-08	6.18e-09	-1.8e-09	0.001491
6S	0.282143	4.218468	2.34e-08	1.56e-09	-4.6e-10	0.002894

Nodo 207

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.1e-07	-2.8e-07	-8.69673	0.057071	-0.12681	2.89e-09
2S	-1.2e-07	-1.5e-07	-9.98475	0.124679	-0.12654	3.17e-09
3S	-3.9e-08	1.45e-07	-7.19937	3.80e-06	-0.12074	1.06e-09
4S	-1.5e-08	-3.2e-07	-1.1e-05	-2.9e-07	-2.3e-07	3.70e-10
5S	4.115120	0.444612	2.15e-07	5.87e-09	4.53e-09	0.001253
6S	0.252576	3.872673	5.43e-08	1.48e-09	1.15e-09	0.004311

Nodo 208

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	3.68e-07	-1.4e-06	-6.44524	-0.11788	0.088690	1.05e-08
2S	3.32e-07	-1.2e-06	-4.38780	-0.07594	0.073774	9.45e-09
3S	2.31e-08	-1.2e-08	-7.70628	-0.18622	0.087143	6.45e-10
4S	1.77e-07	-7.8e-07	3.11e-08	2.03e-09	-4.5e-10	5.06e-09
5S	4.207007	0.438644	-6.2e-10	-4.1e-11	9.10e-12	3.54e-04
6S	0.681338	4.203987	-1.6e-10	-1.0e-11	2.30e-12	0.006883

Nodo 209

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-9.6e-08	-3.0e-07	-7.76428	-0.00374	-0.11090	2.49e-09
2S	-1.1e-07	-1.8e-07	-6.03491	-0.07593	-0.10113	2.77e-09
3S	-3.7e-08	1.35e-07	-9.04116	0.063143	-0.11012	9.63e-10
4S	-1.0e-08	-3.3e-07	7.50e-08	2.03e-09	1.09e-09	2.60e-10
5S	4.162772	0.444123	-1.5e-09	-4.1e-11	-2.2e-11	9.49e-04
6S	0.556654	3.873951	-3.8e-10	-1.0e-11	-5.5e-12	0.008421

Nodo 210

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	9.34e-08	-3.1e-07	-6.44524	-0.11788	-0.08869	2.64e-09
2S	1.04e-07	-1.8e-07	-4.38780	-0.07594	-0.07377	2.92e-09
3S	3.61e-08	1.33e-07	-7.70628	-0.18622	-0.08714	1.01e-09
4S	9.81e-09	-3.3e-07	3.11e-08	2.03e-09	4.55e-10	2.84e-10
5S	4.192938	0.443958	-6.2e-10	-4.1e-11	-9.1e-12	9.52e-04
6S	0.723993	3.874396	-1.6e-10	-1.0e-11	-2.3e-12	0.008304

Nodo 211

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-3.8e-07	-1.5e-06	-7.76428	-0.00374	0.110905	9.79e-09
2S	-3.5e-07	-1.3e-06	-6.03491	-0.07593	0.101133	8.83e-09
3S	-2.4e-08	-1.4e-08	-9.04116	0.063143	0.110118	6.16e-10
4S	-1.8e-07	-8.0e-07	7.51e-08	2.03e-09	-1.1e-09	4.71e-09
5S	4.184992	0.438056	-1.5e-09	-4.1e-11	2.17e-11	3.43e-04
6S	0.607533	4.208770	-3.8e-10	-1.0e-11	5.49e-12	0.007239

Nodo 212

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.70e-07	-5.9e-07	-2.09621	-0.07792	0.126790	-3.0e-08
2S	1.56e-07	-5.2e-07	-1.93445	-0.13300	0.100379	-2.7e-08
3S	1.40e-08	-2.2e-08	-1.73818	-0.02529	0.118957	-2.4e-09
4S	7.79e-08	-3.0e-07	4.08e-09	9.08e-10	-3.2e-10	-1.4e-08
5S	4.205709	0.489177	-8.2e-11	-1.8e-11	6.37e-12	-0.00139
6S	0.800197	4.179549	-2.1e-11	-4.6e-12	1.61e-12	0.013055

Nodo 215

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-4.7e-08	-3.9e-08	-3.17831	0.028030	-0.20167	-8.4e-09
2S	-5.3e-08	5.44e-09	-3.28038	0.070954	-0.19380	-9.4e-09
3S	-1.9e-08	6.08e-08	-2.83502	-0.02528	-0.19454	-3.4e-09
4S	-4.1e-09	-9.2e-08	4.35e-08	9.16e-10	3.43e-09	-7.2e-10
5S	4.140981	0.442403	-8.7e-10	-1.8e-11	-6.9e-11	4.86e-04
6S	0.455060	3.752038	-2.2e-10	-4.6e-12	-1.7e-11	0.009476

Nodo 217

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	4.53e-08	-4.4e-08	-2.09621	-0.07792	-0.12679	-7.9e-09
2S	5.05e-08	-6.6e-10	-1.93445	-0.13300	-0.10038	-8.8e-09
3S	1.78e-08	5.80e-08	-1.73818	-0.02529	-0.11896	-3.1e-09
4S	4.36e-09	-9.2e-08	4.06e-09	9.06e-10	3.17e-10	-7.7e-10
5S	4.196581	0.442435	-8.1e-11	-1.8e-11	-6.4e-12	4.83e-04
6S	0.822227	3.751999	-2.1e-11	-4.6e-12	-1.6e-12	0.009336

Nodo 221

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.7e-07	-6.0e-07	-3.17821	0.028033	0.201680	-3.1e-08
2S	-1.6e-07	-5.3e-07	-3.28013	0.070961	0.193810	-2.8e-08
3S	-1.6e-08	-2.8e-08	-2.83511	-0.02528	0.194550	-2.9e-09
4S	-7.7e-08	-3.0e-07	4.37e-08	9.19e-10	-3.4e-09	-1.4e-08
5S	4.203083	0.485224	-8.8e-10	-1.8e-11	6.90e-11	-0.00174
6S	0.491754	4.183974	-2.2e-10	-4.7e-12	1.74e-11	0.015063

Nodo 222

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.72e-07	-6.0e-07	-3.29013	-0.05297	0.209271	-3.1e-08
2S	1.60e-07	-5.3e-07	-2.94854	-4.7e-06	0.202181	-2.8e-08
3S	1.75e-08	-3.0e-08	-3.41936	-0.10198	0.203310	-3.0e-09
4S	7.50e-08	-3.0e-07	-3.8e-07	-9.6e-08	4.81e-07	-1.3e-08
5S	4.219367	0.483705	7.64e-09	1.93e-09	-9.6e-09	-0.00103
6S	0.360461	4.186271	1.93e-09	4.87e-10	-2.4e-09	0.010946

Nodo 223

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-5.4e-08	-2.6e-08	-3.29033	0.052968	-0.20929	-9.3e-09
2S	-6.0e-08	2.20e-08	-2.94857	3.30e-06	-0.20221	-1.0e-08
3S	-2.2e-08	6.87e-08	-3.41974	0.101969	-0.20332	-3.7e-09
4S	-4.5e-09	-9.4e-08	-5.3e-06	-1.7e-07	-5.1e-06	-8.6e-10
5S	4.085188	0.442405	1.07e-07	3.33e-09	1.02e-07	0.001191
6S	0.195438	3.752001	2.70e-08	8.42e-10	2.58e-08	0.005381

Nodo 224

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	4.89e-08	-3.7e-08	-3.29032	-0.05297	-0.20927	-8.6e-09
2S	5.43e-08	7.56e-09	-2.94854	-4.6e-06	-0.20218	-9.5e-09

3S	1.89e-08	6.18e-08	-3.41972	-0.10197	-0.20331	-3.3e-09
4S	5.14e-09	-9.3e-08	-3.4e-07	-8.6e-08	-4.7e-07	-9.1e-10
5S	4.135065	0.442406	6.74e-09	1.72e-09	9.47e-09	0.001012
6S	0.386262	3.752039	1.70e-09	4.36e-10	2.39e-09	0.005431

Nodo 225

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.7e-07	-5.9e-07	-3.29015	0.052971	0.209294	-2.9e-08
2S	-1.6e-07	-5.4e-07	-2.94857	3.23e-06	0.202205	-2.7e-08
3S	-2.4e-08	-4.4e-08	-3.41938	0.101976	0.203322	-3.6e-09
4S	-6.7e-08	-2.8e-07	-5.8e-06	-1.8e-07	5.18e-06	-1.2e-08
5S	4.143914	0.472911	1.17e-07	3.56e-09	-1.0e-07	-5.7e-05
6S	0.235439	4.204167	2.95e-08	8.99e-10	-2.6e-08	0.011962

Nodo 226

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	3.34e-07	-5.8e-07	-3.20612	-0.03412	0.203494	-1.8e-07
2S	3.81e-07	-5.3e-07	-3.30892	-0.07708	0.195652	-2.3e-07
3S	1.47e-07	-4.9e-08	-2.84967	0.021964	0.195500	-1.1e-07
4S	1.49e-08	-2.7e-07	-0.00532	-0.00118	3.59e-04	3.07e-08
5S	4.155808	0.470206	1.07e-04	2.37e-05	-7.2e-06	-0.00172
6S	0.159206	4.209741	2.70e-05	5.98e-06	-1.8e-06	8.65e-04

Nodo 227

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.7e-07	-1.2e-08	-2.29618	0.073732	-0.14084	3.89e-07
2S	-2.1e-07	3.92e-08	-2.14121	0.128670	-0.11495	5.20e-07
3S	-1.0e-07	7.70e-08	-1.83876	0.023185	-0.12600	2.86e-07
4S	2.46e-08	-9.6e-08	-0.04002	-8.4e-04	-0.00280	-1.2e-07
5S	4.084641	0.442433	8.02e-04	1.68e-05	5.61e-05	2.42e-05
6S	0.472570	3.751845	2.03e-04	4.24e-06	1.42e-05	-0.00534

Nodo 228

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	7.76e-08	-2.2e-08	-3.19767	-0.03222	-0.20297	-3.8e-08
2S	9.09e-08	2.64e-08	-3.30111	-0.07528	-0.19514	-4.8e-08
3S	3.72e-08	7.09e-08	-2.84416	0.023171	-0.19518	-2.4e-08
4S	-3.1e-10	-9.5e-08	-0.00377	-8.4e-04	-2.6e-04	7.21e-09
5S	4.080578	0.442409	7.56e-05	1.68e-05	5.25e-06	-1.6e-04
6S	0.194306	3.751984	1.91e-05	4.24e-06	1.33e-06	-0.00552

Nodo 229

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-4.9e-07	-4.3e-07	-2.38698	0.071834	0.146265	2.00e-06
2S	-6.2e-07	-4.0e-07	-2.22659	0.126884	0.120205	2.64e-06
3S	-3.0e-07	-4.3e-08	-1.89646	0.021979	0.129249	1.43e-06
4S	7.84e-08	-1.9e-07	-0.05648	-0.00118	0.003809	-5.5e-07
5S	4.131093	0.454887	0.001133	2.37e-05	-7.6e-05	-0.00105
6S	0.538646	4.245880	2.86e-04	5.98e-06	-1.9e-05	0.005847

Nodo 230

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.001848	0.011108	0.	-0.19056	0.016810	5.30e-04
2S	-0.00222	-0.01334	0.	-0.01657	-0.02243	-6.4e-04
3S	-0.00287	-0.01724	0.	-0.35158	0.058867	-8.2e-04
4S	0.005668	0.034066	0.	5.68e-10	-1.3e-08	0.001624
5S	0.841313	0.082353	0.	5.88e-11	-1.4e-09	6.63e-04
6S	0.286750	0.658991	0.	1.76e-12	-4.1e-11	0.002507

Nodo 231

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	5.79e-09	1.17e-05	0.	-0.17239	2.86e-10	1.66e-09
2S	-7.0e-09	-1.4e-05	0.	-0.33425	-5.7e-11	-2.0e-09
3S	-9.0e-09	-1.8e-05	0.	-2.2e-06	-9.2e-11	-2.6e-09
4S	1.78e-08	3.59e-05	0.	-8.6e-14	5.37e-10	5.09e-09
5S	0.839759	0.067046	0.	-8.9e-15	5.56e-11	2.18e-04
6S	0.287114	0.654359	0.	-2.7e-16	1.63e-12	0.002611

Nodo 232

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	6.06e-04	-0.00363	0.	-0.19056	-0.01681	1.74e-04
2S	-7.3e-04	0.004371	0.	-0.01657	0.022427	-2.1e-04
3S	-9.4e-04	0.005646	0.	-0.35158	-0.05887	-2.7e-04
4S	0.001859	-0.01115	0.	2.23e-11	1.22e-08	5.33e-04
5S	0.840308	0.058730	0.	2.35e-12	1.27e-09	3.75e-04
6S	0.287378	0.655592	0.	1.16e-13	3.87e-11	0.002687

Nodo 233

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.019107	0.013584	0.	0.207240	0.019581	-0.00547
2S	0.020365	-0.01612	0.	2.39e-04	-0.02134	-0.00583
3S	0.023771	-0.02084	0.	0.361380	0.056798	-0.00681
4S	-0.00697	0.041367	0.	0.020682	0.003565	0.001997
5S	0.829219	0.084378	0.	0.002001	3.70e-04	0.001370
6S	0.296493	0.658907	0.	-7.0e-05	1.22e-05	-0.00358

Nodo 234

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.019271	-1.0e-04	0.	0.186478	-0.00204	-0.00552
2S	0.019435	3.80e-04	0.	0.331691	3.08e-04	-0.00557
3S	0.022557	4.87e-04	0.	-0.00279	4.93e-04	-0.00646
4S	-0.00536	-7.0e-04	0.	0.017026	-0.00287	0.001536
5S	0.829987	0.066767	0.	0.001644	-3.0e-04	0.001150
6S	0.296512	0.654369	0.	-6.1e-05	-8.0e-06	-0.00358

Nodo 235

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.00112	-0.00365	0.	0.190789	-0.01681	3.21e-04
2S	0.001453	0.004391	0.	0.002928	0.020995	-4.2e-04
3S	0.001927	0.005673	0.	0.365301	-0.05736	-5.5e-04
4S	-0.00360	-0.01120	0.	-2.8e-04	-2.5e-04	0.001031
5S	0.833399	0.058715	0.	-2.9e-05	-2.4e-05	1.72e-04
6S	0.292797	0.655592	0.	-8.4e-07	1.08e-06	-0.00252

Nodo 236

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.67565	0.039142	0.061790	0.
2S	0.	0.	-2.78646	0.062339	0.027096	0.
3S	0.	0.	-0.12652	0.005764	0.080172	0.
4S	0.	0.	-0.00252	1.15e-04	0.001278	0.
5S	0.830333	0.079000	-2.6e-04	1.18e-05	1.31e-04	-2.0e-04
6S	0.236000	0.668000	-7.7e-06	3.46e-07	2.57e-06	-0.00261

Nodo 237

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.14039	0.075394	0.060913	0.
2S	0.	0.	-1.90859	0.125314	0.029418	0.
3S	0.	0.	-0.07347	0.005780	0.076259	0.
4S	0.	0.	-0.00147	1.15e-04	0.001122	0.
5S	0.832167	0.079000	-1.5e-04	1.19e-05	1.14e-04	-2.0e-04
6S	0.260000	0.668000	-4.5e-06	3.49e-07	1.78e-06	-0.00261

Nodo 238

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.67393	0.039065	-0.06100	0.
2S	0.	0.	-2.78682	0.062355	-0.02730	0.
3S	0.	0.	-0.12711	0.005791	-0.08050	0.
4S	0.	0.	8.78e-04	-4.0e-05	6.26e-04	0.
5S	0.830333	0.057000	9.08e-05	-4.1e-06	6.48e-05	-2.0e-04
6S	0.236000	0.660000	2.65e-06	-1.2e-07	1.94e-06	-0.00261

Nodo 239

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.13940	0.075316	-0.06025	0.
2S	0.	0.	-1.90880	0.125330	-0.02961	0.
3S	0.	0.	-0.07381	0.005807	-0.07656	0.
4S	0.	0.	5.10e-04	-4.0e-05	6.15e-04	0.
5S	0.832167	0.057000	5.27e-05	-4.2e-06	6.37e-05	-2.0e-04
6S	0.260000	0.660000	1.53e-06	-1.2e-07	1.92e-06	-0.00261

Nodo 240

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.01795	-0.07772	-0.06325	0.
2S	0.	0.	-1.49270	-0.14072	-0.02038	0.
3S	0.	0.	-0.28634	0.005763	-0.09233	0.
4S	0.	0.	0.001983	-4.0e-05	6.58e-04	0.
5S	0.824833	0.057000	2.05e-04	-4.1e-06	6.81e-05	-2.0e-04
6S	0.164000	0.660000	5.98e-06	-1.2e-07	2.00e-06	-0.00261

Nodo 241

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.59871	-0.04620	-0.06250	0.
2S	0.	0.	-2.55380	-0.08589	-0.02269	0.

3S	0.	0.	-0.23334	0.005769	-0.08839	0.
4S	0.	0.	0.001615	-4.0e-05	6.48e-04	0.
5S	0.826667	0.057000	1.67e-04	-4.1e-06	6.70e-05	-2.0e-04
6S	0.188000	0.660000	4.87e-06	-1.2e-07	1.98e-06	-0.00261

Nodo 242

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.02179	-0.07764	0.064419	0.
2S	0.	0.	-1.49189	-0.14074	0.020127	0.
3S	0.	0.	-0.28502	0.005737	0.091911	0.
4S	0.	0.	-0.00566	1.13e-04	0.001748	0.
5S	0.824833	0.079000	-5.9e-04	1.17e-05	1.80e-04	-2.0e-04
6S	0.164000	0.668000	-1.7e-05	3.40e-07	4.95e-06	-0.00261

Nodo 243

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.60185	-0.04612	0.063543	0.
2S	0.	0.	-2.55314	-0.08591	0.022450	0.
3S	0.	0.	-0.23227	0.005742	0.087998	0.
4S	0.	0.	-0.00462	1.14e-04	0.001592	0.
5S	0.826667	0.079000	-4.8e-04	1.18e-05	1.64e-04	-2.0e-04
6S	0.188000	0.668000	-1.4e-05	3.41e-07	4.16e-06	-0.00261

Nodo 244

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.59611	0.046261	0.061461	0.
2S	0.	0.	-2.64394	0.083659	0.059597	0.
3S	0.	0.	-0.14276	-0.00352	0.051297	0.
4S	0.	0.	4.36e-09	1.09e-10	-2.0e-09	0.
5S	0.831000	0.079000	4.52e-10	1.13e-11	-2.0e-10	2.18e-04
6S	0.182000	0.668000	1.36e-11	3.39e-13	-6.1e-12	0.002611

Nodo 245

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.01476	0.077780	0.062200	0.
2S	0.	0.	-1.60338	0.138485	0.057777	0.
3S	0.	0.	-0.17510	-0.00352	0.054750	0.
4S	0.	0.	5.37e-09	1.09e-10	-1.9e-09	0.
5S	0.829000	0.079000	5.55e-10	1.13e-11	-1.9e-10	2.18e-04
6S	0.158000	0.668000	1.67e-11	3.40e-13	-5.9e-12	0.002611

Nodo 246

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.39958	0.038010	0.061784	0.
2S	0.	0.	-0.19830	3.65e-05	0.055601	0.
3S	0.	0.	-2.25353	0.066152	0.056361	0.
4S	0.	0.	-1.4e-06	-3.7e-08	3.91e-07	0.
5S	0.820333	0.079000	-1.4e-07	-3.9e-09	4.05e-08	1.81e-04
6S	0.070667	0.668000	-4.3e-09	-1.2e-10	1.24e-09	0.001722

Nodo 247

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.90616	0.067162	0.061496	0.
2S	0.	0.	-0.19797	3.65e-05	0.055512	0.
3S	0.	0.	-1.39471	0.116902	0.055901	0.
4S	0.	0.	-1.7e-06	-3.7e-08	4.89e-07	0.
5S	0.818667	0.079000	-1.8e-07	-3.9e-09	5.07e-08	1.81e-04
6S	0.054833	0.668000	-5.4e-09	-1.2e-10	1.55e-09	0.001722

Nodo 248

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.40720	0.037635	0.063933	0.
2S	0.	0.	-2.16344	0.068335	0.030344	0.
3S	0.	0.	-0.29106	-0.00254	0.082363	0.
4S	0.	0.	-0.00447	-1.2e-04	0.001270	0.
5S	0.821000	0.079000	-4.6e-04	-1.3e-05	1.31e-04	-1.1e-04
6S	0.106333	0.668000	-1.3e-05	-3.7e-07	3.83e-06	-0.00183

Nodo 249

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.91722	0.066787	0.064614	0.
2S	0.	0.	-1.28455	0.119085	0.024074	0.
3S	0.	0.	-0.31440	-0.00254	0.089093	0.
4S	0.	0.	-0.00559	-1.2e-04	0.001587	0.
5S	0.822000	0.079000	-5.8e-04	-1.3e-05	1.64e-04	-1.1e-04
6S	0.123167	0.668000	-1.7e-05	-3.7e-07	4.79e-06	-0.00183

Nodo 250

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.59611	0.046261	-0.06146	0.
2S	0.	0.	-2.64394	0.083659	-0.05960	0.
3S	0.	0.	-0.14276	-0.00352	-0.05130	0.
4S	0.	0.	8.28e-10	2.12e-11	5.24e-10	0.
5S	0.831000	0.057000	8.60e-11	2.20e-12	5.44e-11	2.18e-04
6S	0.182000	0.660000	2.91e-12	7.43e-14	1.78e-12	0.002611

Nodo 251

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.01476	0.077780	-0.06220	0.
2S	0.	0.	-1.60338	0.138485	-0.05778	0.
3S	0.	0.	-0.17510	-0.00352	-0.05475	0.
4S	0.	0.	1.02e-09	2.13e-11	4.35e-10	0.
5S	0.829000	0.057000	1.06e-10	2.21e-12	4.51e-11	2.18e-04
6S	0.158000	0.660000	3.60e-12	7.47e-14	1.49e-12	0.002611

Nodo 252

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.39958	0.038010	-0.06178	0.
2S	0.	0.	-0.19830	3.64e-05	-0.05560	0.
3S	0.	0.	-2.25353	0.066152	-0.05636	0.
4S	0.	0.	8.32e-07	2.26e-08	2.38e-07	0.
5S	0.820333	0.057000	8.59e-08	2.33e-09	2.46e-08	1.81e-04
6S	0.070667	0.660000	2.40e-09	6.53e-11	6.89e-10	0.001722

Nodo 253

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.90615	0.067163	-0.06150	0.
2S	0.	0.	-0.19797	3.64e-05	-0.05551	0.
3S	0.	0.	-1.39471	0.116902	-0.05590	0.
4S	0.	0.	1.04e-06	2.26e-08	2.98e-07	0.
5S	0.818667	0.057000	1.07e-07	2.33e-09	3.07e-08	1.81e-04
6S	0.054833	0.660000	3.00e-09	6.53e-11	8.60e-10	0.001722

Nodo 254

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.40416	0.037718	-0.06307	0.
2S	0.	0.	-2.16408	0.068318	-0.03053	0.
3S	0.	0.	-0.29210	-0.00257	-0.08266	0.
4S	0.	0.	0.001568	4.26e-05	4.46e-04	0.
5S	0.821000	0.057000	1.62e-04	4.41e-06	4.62e-05	-1.1e-04
6S	0.106333	0.660000	4.73e-06	1.28e-07	1.35e-06	-0.00183

Nodo 255

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.91342	0.066870	-0.06353	0.
2S	0.	0.	-1.28536	0.119068	-0.02430	0.
3S	0.	0.	-0.31570	-0.00257	-0.08946	0.
4S	0.	0.	0.001959	4.26e-05	5.58e-04	0.
5S	0.822000	0.057000	2.03e-04	4.41e-06	5.77e-05	-1.1e-04
6S	0.123167	0.660000	5.91e-06	1.28e-07	1.68e-06	-0.00183

Nodo 256

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.90678	-0.06723	-0.06167	0.
2S	0.	0.	-1.37150	-0.11438	-0.04920	0.
3S	0.	0.	-0.22129	-0.00257	-0.06224	0.
4S	0.	0.	3.93e-04	4.26e-05	1.12e-04	0.
5S	0.818000	0.057000	4.06e-05	4.41e-06	1.16e-05	-1.1e-04
6S	0.055833	0.660000	1.18e-06	1.28e-07	3.37e-07	-0.00183

Nodo 257

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.40084	-0.03808	-0.06214	0.
2S	0.	0.	-2.20715	-0.06363	-0.04298	0.
3S	0.	0.	-0.24489	-0.00257	-0.06905	0.
4S	0.	0.	7.84e-04	4.26e-05	2.23e-04	0.
5S	0.819000	0.057000	8.11e-05	4.41e-06	2.31e-05	-1.1e-04
6S	0.072667	0.660000	2.36e-06	1.28e-07	6.73e-07	-0.00183

Nodo 258

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.91028	-0.06694	-0.06265	0.
2S	0.	0.	-0.19931	3.64e-05	-0.05587	0.

3S	0.	0.	-1.40120	-0.11655	-0.05774	0.
4S	0.	0.	2.09e-07	2.26e-08	5.98e-08	0.
5S	0.825333	0.057000	2.16e-08	2.33e-09	6.18e-09	1.81e-04
6S	0.118167	0.660000	6.04e-10	6.53e-11	1.73e-10	0.001722

Nodo 259

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.40164	-0.03779	-0.06236	0.
2S	0.	0.	-0.19897	3.64e-05	-0.05578	0.
3S	0.	0.	-2.25677	-0.06580	-0.05728	0.
4S	0.	0.	4.17e-07	2.26e-08	1.19e-07	0.
5S	0.823667	0.057000	4.30e-08	2.33e-09	1.23e-08	1.81e-04
6S	0.102333	0.660000	1.20e-09	6.53e-11	3.45e-10	0.001722

Nodo 260

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.13858	-0.07525	-0.05925	0.
2S	0.	0.	-1.93723	-0.12757	-0.06506	0.
3S	0.	0.	-0.04523	-0.00356	-0.04094	0.
4S	0.	0.	2.54e-10	2.03e-11	7.93e-10	0.
5S	0.837000	0.057000	2.64e-11	2.11e-12	8.23e-11	2.18e-04
6S	0.254000	0.660000	8.96e-13	7.16e-14	2.62e-12	0.002611

Nodo 261

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.67252	-0.03900	-0.05998	0.
2S	0.	0.	-2.83584	-0.06459	-0.06324	0.
3S	0.	0.	-0.07785	-0.00354	-0.04439	0.
4S	0.	0.	4.42e-10	2.07e-11	7.04e-10	0.
5S	0.835000	0.057000	4.60e-11	2.15e-12	7.30e-11	2.18e-04
6S	0.230000	0.660000	1.56e-12	7.27e-14	2.34e-12	0.002611

Nodo 262

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.90754	-0.06731	0.061888	0.
2S	0.	0.	-1.37134	-0.11436	0.049154	0.
3S	0.	0.	-0.22103	-0.00254	0.062171	0.
4S	0.	0.	-0.00112	-1.2e-04	3.18e-04	0.
5S	0.818000	0.079000	-1.2e-04	-1.3e-05	3.29e-05	-1.1e-04
6S	0.055833	0.668000	-3.4e-06	-3.7e-07	9.59e-07	-0.00183

Nodo 263

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.40236	-0.03816	0.062570	0.
2S	0.	0.	-2.20683	-0.06361	0.042884	0.
3S	0.	0.	-0.24438	-0.00254	0.068901	0.
4S	0.	0.	-0.00224	-1.2e-04	6.35e-04	0.
5S	0.819000	0.079000	-2.3e-04	-1.3e-05	6.57e-05	-1.1e-04
6S	0.072667	0.668000	-6.7e-06	-3.7e-07	1.92e-06	-0.00183

Nodo 264

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.91028	-0.06694	0.062650	0.
2S	0.	0.	-0.19931	3.65e-05	0.055867	0.
3S	0.	0.	-1.40120	-0.11655	0.057742	0.
4S	0.	0.	-3.4e-07	-3.7e-08	9.64e-08	0.
5S	0.825333	0.079000	-3.5e-08	-3.9e-09	9.99e-09	1.81e-04
6S	0.118167	0.668000	-1.1e-09	-1.2e-10	3.06e-10	0.001722

Nodo 265

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.40164	-0.03779	0.062361	0.
2S	0.	0.	-0.19897	3.65e-05	0.055778	0.
3S	0.	0.	-2.25677	-0.06580	0.057282	0.
4S	0.	0.	-6.8e-07	-3.7e-08	1.95e-07	0.
5S	0.823667	0.079000	-7.0e-08	-3.9e-09	2.02e-08	1.81e-04
6S	0.102333	0.668000	-2.1e-09	-1.2e-10	6.17e-10	0.001722

Nodo 266

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.13858	-0.07525	0.059245	0.
2S	0.	0.	-1.93723	-0.12757	0.065059	0.
3S	0.	0.	-0.04523	-0.00356	0.040940	0.
4S	0.	0.	1.37e-09	1.08e-10	-2.2e-09	0.
5S	0.837000	0.079000	1.42e-10	1.12e-11	-2.3e-10	2.18e-04
6S	0.254000	0.668000	4.26e-12	3.37e-13	-6.8e-12	0.002611

Nodo 267

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-1.67252	-0.03900	0.059984	0.
2S	0.	0.	-2.83584	-0.06459	0.063239	0.
3S	0.	0.	-0.07785	-0.00354	0.044392	0.
4S	0.	0.	2.36e-09	1.08e-10	-2.1e-09	0.
5S	0.835000	0.079000	2.45e-10	1.12e-11	-2.2e-10	2.18e-04
6S	0.230000	0.668000	7.36e-12	3.38e-13	-6.6e-12	0.002611

Nodo 273

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	1.09e-08	0.	-0.01084	-0.22275	3.12e-09
2S	0.	-4.3e-09	0.	0.037271	-0.21554	-1.2e-09
3S	0.	-2.1e-08	0.	-0.06175	-0.21554	-6.1e-09
4S	0.	3.08e-08	0.	5.79e-08	3.58e-09	8.82e-09
5S	4.132000	0.440520	0.	-1.2e-09	-7.2e-11	-1.4e-04
6S	0.411000	3.692100	0.	-2.9e-10	-1.8e-11	-0.00427

Nodo 274

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	5.84e-09	0.	0.008643	-0.22275	1.67e-09
2S	0.	-1.1e-08	0.	-0.03951	-0.21554	-3.0e-09
3S	0.	-2.4e-08	0.	0.060592	-0.21554	-7.0e-09
4S	0.	3.16e-08	0.	-4.3e-04	-4.3e-07	9.07e-09
5S	4.073000	0.440520	0.	8.72e-06	8.70e-09	-1.4e-04
6S	0.170000	3.692104	0.	2.20e-06	2.20e-09	-0.00427

Nodo 275

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	1.70e-09	0.	0.074033	-0.14319	4.88e-10
2S	0.	-1.6e-08	0.	0.127410	-0.11359	-4.5e-09
3S	0.	-2.7e-08	0.	0.022991	-0.12654	-7.7e-09
4S	0.	3.23e-08	0.	-7.7e-04	-0.00317	9.25e-09
5S	4.079000	0.440514	0.	1.55e-05	6.36e-05	-1.4e-04
6S	0.495000	3.692149	0.	3.92e-06	1.61e-05	-0.00425

Nodo 277

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	2.02e-07	0.	-0.01084	0.222745	-5.8e-08
2S	0.	1.81e-07	0.	0.037271	0.215537	-5.2e-08
3S	0.	1.08e-08	0.	-0.06175	0.215539	-3.1e-09
4S	0.	9.96e-08	0.	5.78e-08	-3.6e-09	-2.9e-08
5S	4.220000	0.543383	0.	-1.2e-09	7.20e-11	-0.00441
6S	0.418000	4.080208	0.	-2.9e-10	1.82e-11	0.007962

Nodo 278

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	1.93e-07	0.	0.008609	0.222747	-5.5e-08
2S	0.	1.78e-07	0.	-0.03954	0.215539	-5.1e-08
3S	0.	1.78e-08	0.	0.060570	0.215541	-5.1e-09
4S	0.	8.65e-08	0.	-4.4e-04	4.73e-07	-2.5e-08
5S	4.153000	0.515418	0.	8.84e-06	-9.5e-09	-0.00327
6S	0.174000	4.081711	0.	2.24e-06	-2.4e-09	0.009537

Nodo 279

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	1.07e-07	0.	0.074013	0.150905	-3.1e-08
2S	0.	1.03e-07	0.	0.127389	0.120781	-2.9e-08
3S	0.	1.64e-08	0.	0.022981	0.131543	-4.7e-09
4S	0.	4.04e-08	0.	-7.8e-04	0.004553	-1.2e-08
5S	4.143000	0.487574	0.	1.56e-05	-9.1e-05	-0.00246
6S	0.501000	4.036124	0.	3.94e-06	-2.3e-05	0.016007

Nodo 280

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	3.00e-10	-1.9e-07	-3.54418	-0.07790	-0.09180	1.26e-08
2S	2.99e-10	-8.5e-08	-2.69074	-0.13139	-0.06989	9.46e-09
3S	6.28e-11	1.21e-07	-3.32692	-0.02494	-0.08661	-2.2e-09
4S	9.29e-11	-2.4e-07	-1.4e-12	7.71e-10	3.00e-15	9.50e-09
5S	4.198015	0.444003	2.75e-14	-1.5e-11	-6.0e-17	-3.1e-05
6S	0.864961	3.830175	6.95e-15	-3.9e-12	-1.5e-17	-0.00501

Nodo 281

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	2.35e-10	-1.0e-07	-2.70000	-0.07790	-0.10766	8.33e-09
2S	2.37e-10	-2.6e-08	-2.05103	-0.13139	-0.08138	4.75e-09

3S	5.45e-11	9.54e-08	-2.52932	-0.02494	-0.10169	-3.8e-09
4S	6.68e-11	-1.7e-07	-1.3e-12	7.71e-10	-1.6e-14	9.04e-09
5S	4.198013	0.443437	2.64e-14	-1.5e-11	3.19e-16	-9.8e-05
6S	0.864970	3.789719	6.67e-15	-3.9e-12	8.06e-17	-0.00461

Nodo 282

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	4.42e-10	-7.0e-07	-5.06634	-0.07790	-0.02532	2.70e-08
2S	4.25e-10	-5.4e-07	-3.88686	-0.13139	-0.02106	2.52e-08
3S	6.82e-11	1.04e-07	-4.72795	-0.02494	-0.02225	2.97e-09
4S	1.66e-10	-5.1e-07	-1.0e-12	7.71e-10	7.47e-15	1.15e-08
5S	4.198020	0.440935	2.05e-14	-1.5e-11	-1.5e-16	2.60e-04
6S	0.864937	3.979303	5.18e-15	-3.9e-12	-3.8e-17	-0.00683

Nodo 283

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	4.03e-10	-4.9e-07	-4.75039	-0.07790	-0.04936	2.33e-08
2S	3.92e-10	-3.4e-07	-3.62882	-0.13139	-0.03972	2.11e-08
3S	6.97e-11	1.24e-07	-4.44640	-0.02494	-0.04450	1.68e-09
4S	1.42e-10	-4.2e-07	-1.1e-12	7.71e-10	1.45e-14	1.09e-08
5S	4.198019	0.442794	2.24e-14	-1.5e-11	-2.9e-16	1.77e-04
6S	0.864944	3.924345	5.66e-15	-3.9e-12	-7.4e-17	-0.00620

Nodo 284

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	5.59e-10	-1.4e-06	-4.75039	-0.07790	0.049362	1.52e-08
2S	5.23e-10	-1.2e-06	-3.62882	-0.13139	0.039723	1.52e-08
3S	6.37e-11	1.33e-08	-4.44640	-0.02494	0.044501	3.37e-09
4S	2.36e-10	-7.7e-07	-1.1e-12	7.71e-10	-1.4e-14	4.49e-09
5S	4.198021	0.435409	2.22e-14	-1.5e-11	2.86e-16	-1.4e-04
6S	0.864916	4.160394	5.62e-15	-3.9e-12	7.22e-17	-0.00602

Nodo 285

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	5.20e-10	-1.2e-06	-5.06634	-0.07790	0.025318	2.65e-08
2S	4.90e-10	-9.9e-07	-3.88686	-0.13139	0.021056	2.53e-08
3S	6.52e-11	4.39e-08	-4.72795	-0.02494	0.022251	3.81e-09
4S	2.13e-10	-7.1e-07	-1.0e-12	7.71e-10	-7.1e-15	1.03e-08
5S	4.198021	0.435991	2.04e-14	-1.5e-11	1.42e-16	2.28e-04
6S	0.864923	4.102931	5.17e-15	-3.9e-12	3.59e-17	-0.00739

Nodo 286

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	4.74e-10	-9.9e-07	-2.70000	-0.07790	0.107656	-4.2e-08
2S	4.39e-10	-8.7e-07	-2.05103	-0.13139	0.081383	-3.6e-08
3S	4.65e-11	-2.9e-08	-2.52932	-0.02494	0.101692	-2.3e-10
4S	2.09e-10	-5.2e-07	-1.3e-12	7.71e-10	1.57e-14	-2.3e-08
5S	4.198019	0.465567	2.62e-14	-1.5e-11	-3.2e-16	-0.00241
6S	0.864924	4.206716	6.63e-15	-3.9e-12	-8.0e-17	0.002247

Nodo 287

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	5.37e-10	-1.3e-06	-3.54418	-0.07790	0.091805	-2.6e-08
2S	4.97e-10	-1.1e-06	-2.69074	-0.13139	0.069886	-2.2e-08
3S	5.44e-11	-2.6e-08	-3.32692	-0.02494	0.086611	1.07e-09
4S	2.34e-10	-6.8e-07	-1.4e-12	7.71e-10	-3.0e-15	-1.6e-08
5S	4.198020	0.448852	2.73e-14	-1.5e-11	5.93e-17	-0.00156
6S	0.864916	4.215486	6.90e-15	-3.9e-12	1.50e-17	-2.6e-04

Nodo 288

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	-0.44358	-0.07790	-0.12674	3.72e-09
2S	0.	0.	-0.33824	-0.13139	-0.09663	-4.7e-10
3S	0.	0.	-0.41331	-0.02494	-0.11813	-5.7e-09
4S	0.	0.	-3.5e-13	7.71e-10	-9.7e-14	8.73e-09
5S	4.198000	0.441000	6.96e-15	-1.5e-11	1.94e-15	-1.4e-04
6S	0.865000	3.707000	1.76e-15	-3.9e-12	4.90e-16	-0.00426

Nodo 289

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	1.30e-08	0.	-0.07790	-0.12724	3.72e-09
2S	0.	-1.7e-09	0.	-0.13139	-0.09704	-4.7e-10
3S	0.	-2.0e-08	0.	-0.02494	-0.11854	-5.7e-09
4S	0.	3.05e-08	0.	7.71e-10	-1.0e-13	8.73e-09
5S	4.198000	0.440506	0.	-1.5e-11	2.02e-15	-1.4e-04
6S	0.865000	3.692124	0.	-3.9e-12	5.11e-16	-0.00426

Nodo 290

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	2.01e-07	0.	-0.07790	0.127244	-5.8e-08
2S	0.	1.79e-07	0.	-0.13139	0.097036	-5.1e-08
3S	0.	8.22e-09	0.	-0.02494	0.118540	-2.4e-09
4S	0.	1.02e-07	0.	7.71e-10	1.00e-13	-2.9e-08
5S	4.198000	0.541467	0.	-1.5e-11	-2.0e-15	-0.00386
6S	0.865000	4.109745	0.	-3.9e-12	-5.1e-16	0.005230

Nodo 291

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.021969	0.013425	-3.43828	0.102946	0.017522	0.003949
2S	-0.01993	-0.01604	-0.02113	0.002224	-0.02031	-3.4e-05
3S	-0.02749	-0.02073	-6.01591	0.182083	0.052109	-5.1e-04
4S	0.057573	0.041044	-0.31936	0.007221	0.003346	0.004978
5S	0.852451	0.084314	-0.03199	7.74e-04	3.47e-04	0.001700
6S	0.241492	0.658911	3.35e-05	4.77e-05	1.13e-05	-0.00201

Nodo 292

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.021528	-8.2e-05	-3.02743	0.083377	-0.00204	0.002329
2S	-0.02073	3.81e-04	-5.40984	0.151554	3.08e-04	0.001852
3S	-0.02848	4.87e-04	0.039509	-6.9e-04	4.93e-04	0.002092
4S	0.058240	-6.8e-04	-0.26018	0.005570	-0.00287	1.03e-04
5S	0.852874	0.066767	-0.02602	5.99e-04	-3.0e-04	-4.2e-04
6S	0.241441	0.654368	6.35e-05	3.89e-05	-8.0e-06	-0.00222

Nodo 293

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.02059	-1.0e-04	-1.55524	0.164659	-0.00204	-8.6e-04
2S	-0.02468	3.80e-04	-2.76856	0.293679	3.08e-04	-0.00312
3S	-0.02905	4.87e-04	0.022561	-0.00220	4.93e-04	-0.00386
4S	0.011650	-7.0e-04	-0.14049	0.014486	-0.00287	0.003659
5S	0.840518	0.066767	-0.01369	0.001441	-3.0e-04	0.001467
6S	0.266556	0.654369	3.84e-04	-1.1e-05	-8.0e-06	-0.00291

Nodo 294

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.02096	0.013584	-1.73478	0.185165	0.019581	-0.00116
2S	-0.02435	-0.01612	-0.00374	8.13e-04	-0.02134	-0.00240
3S	-0.02858	-0.02084	-3.02691	0.323563	0.056798	-0.00289
4S	0.010687	0.041367	-0.17094	0.017697	0.003565	0.002180
5S	0.840105	0.084378	-0.01669	0.001763	3.70e-04	7.88e-04
6S	0.266506	0.658907	4.34e-04	-1.1e-05	1.22e-05	-0.00295

Nodo 295

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.09739	-0.05851	0.
2S	0.	0.	0.	-0.16591	-0.06688	0.
3S	0.	0.	0.	-0.00357	-0.03749	0.
4S	0.	0.	0.	1.99e-11	8.83e-10	0.
5S	0.839759	0.057000	0.	2.06e-12	9.16e-11	2.18e-04
6S	0.287114	0.660000	0.	7.01e-14	2.90e-12	0.002611

Nodo 296

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.09739	0.058507	0.
2S	0.	0.	0.	-0.16591	0.066880	0.
3S	0.	0.	0.	-0.00357	0.037487	0.
4S	0.	0.	0.	1.08e-10	-2.3e-09	0.
5S	0.839759	0.079000	0.	1.12e-11	-2.4e-10	2.18e-04
6S	0.287114	0.668000	0.	3.36e-13	-7.1e-12	0.002611

Nodo 297

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.097452	-0.05950	0.
2S	0.	0.	0.	0.163669	-0.03191	0.
3S	0.	0.	0.	0.005827	-0.07262	0.
4S	0.	0.	0.	-4.0e-05	6.04e-04	0.
5S	0.834696	0.057000	0.	-4.2e-06	6.26e-05	-2.0e-04
6S	0.293114	0.660000	0.	-1.2e-07	1.90e-06	-0.00261

Nodo 298

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.097531	0.060037	0.
2S	0.	0.	0.	0.163653	0.031741	0.

3S	0.	0.	0.	0.005800	0.072346	0.
4S	0.	0.	0.	1.16e-04	9.65e-04	0.
5S	0.834696	0.079000	0.	1.20e-05	9.78e-05	-2.0e-04
6S	0.293114	0.668000	0.	3.53e-07	9.83e-07	-0.00261

Nodo 299

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.20995	-0.13304	-3.46836	0.097989	-0.13319	-0.03933
2S	0.203250	-0.00870	-2.48259	6.32e-04	0.128221	-5.9e-04
3S	0.270946	-0.00866	-3.20646	-9.9e-04	0.171476	-3.3e-05
4S	-0.57168	-0.15309	-0.55851	0.121489	-0.36145	-0.04825
5S	0.864786	0.075474	-0.06235	2.35e-04	0.006669	-1.2e-04
6S	0.255418	0.658647	-0.00607	-0.00121	0.007939	2.13e-04

Nodo 300

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.12235	-0.13733	-1.73652	0.101073	-0.05745	-0.04062
2S	0.084081	-0.00916	-1.21863	9.30e-04	0.062700	-7.2e-04
3S	0.115389	-0.00925	-1.56258	-6.2e-04	0.083154	-1.9e-04
4S	-0.28093	-0.15773	-0.31628	0.124877	-0.16715	-0.04967
5S	0.845019	0.076079	-0.01886	-1.6e-04	0.002676	2.08e-05
6S	0.272550	0.661322	0.012305	-0.00301	0.003553	7.92e-04

Nodo 301

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.00465	-1.9e-06	-4.01663	0.022028	0.107096	0.001767
2S	-0.00463	-1.7e-06	-3.25092	8.33e-04	0.085473	0.001754
3S	-0.00180	-1.4e-08	-3.42229	0.057138	0.094711	6.81e-04
4S	-8.2e-04	-1.0e-06	-0.15333	-0.01318	0.002756	3.15e-04
5S	4.091130	0.431228	0.004444	7.87e-04	-5.5e-05	0.014481
6S	0.511156	4.329629	0.001071	1.79e-04	-1.4e-05	-0.00433

Nodo 302

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.00482	-7.0e-07	-2.61652	0.024743	0.133137	0.001830
2S	-0.00472	-6.2e-07	-2.05320	0.033993	0.106071	0.001790
3S	-0.00179	-2.9e-08	-2.33122	0.005161	0.117035	6.78e-04
4S	-9.5e-04	-3.5e-07	-0.07678	0.001236	0.003870	3.64e-04
5S	4.096110	0.442368	0.001544	-2.3e-05	-7.8e-05	0.014884
6S	0.511550	4.303148	3.90e-04	-6.0e-06	-2.0e-05	-0.00427

Nodo 303

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.229490	-2.18615	-11.7838	0.255138	0.327238	-0.00952
2S	0.088771	-0.04233	-0.25087	0.004802	-0.00557	-0.06740
3S	0.121348	-0.01208	-0.10225	0.001153	-0.01409	-0.08677
4S	1.388739	-2.66706	-14.3420	0.311424	0.418230	0.089481
5S	2.751781	0.077844	0.070764	2.48e-05	0.009060	0.100097
6S	0.355785	0.619336	0.071777	0.006311	2.31e-04	0.002315

Nodo 304

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.255780	-1.39128	-7.72996	0.161395	0.392439	-0.03965
2S	0.089454	-0.02942	-0.16520	0.003462	-0.00409	-0.06808
3S	0.121939	-0.01118	-0.07156	0.001300	-0.01289	-0.08732
4S	1.420294	-1.69466	-9.39849	0.196586	0.496814	0.053157
5S	2.751340	0.096265	0.049614	-0.00249	0.008113	0.100519
6S	0.355167	0.778664	0.048893	-0.01399	-0.00131	0.003021

Nodo 305

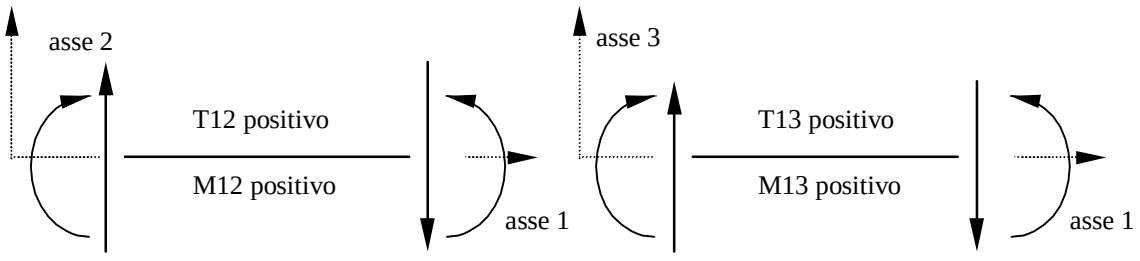
CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.09660	-0.09072	-5.78106	0.258855	-0.13219	-0.10204
2S	1.060547	-0.00225	-0.24789	0.005340	0.128337	-0.00243
3S	1.417516	-0.00121	-0.21751	0.002057	0.171664	-0.00122
4S	-2.98323	-0.11000	-6.84652	0.315376	-0.36028	-0.12383
5S	0.908868	0.075924	0.051073	-0.00166	0.006427	6.15e-04
6S	0.308393	0.662910	0.131705	-0.00272	0.007894	8.00e-04

Nodo 306

CdC	Sx (mm)	Sy (mm)	Sz (mm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.50070	-0.09278	-2.71876	0.267245	-0.05546	-0.10540
2S	0.504021	-0.00247	-0.12187	0.006170	0.063111	-0.00276
3S	0.672145	-0.00150	-0.10901	0.003104	0.083611	-0.00164
4S	-1.39212	-0.11220	-3.21102	0.324569	-0.16520	-0.12751
5S	0.862850	0.076587	0.027450	-0.00266	0.002650	9.98e-04
6S	0.296475	0.667335	0.075172	-0.00690	0.003640	0.002311

4.2.5.2.2 Sollecitazioni su elementi di tipo beam

Per ciascuna Condizione di Carico Elementare Statica, Condizione Sismica, Combinazione di Carico per Analisi Non Lineare vengono riportate le sollecitazioni di ciascun elemento tipo Beam ad inizio e fine Beam



Convenzioni di segno - sollecitazioni Beam

Beam= Numero dell'Elemento Beam

CdC = Condizione di Carico (S = Statico, D = Dinamico, N = Non Lineare)
N = Sforzo assiale (positivo se di trazione)
T2 = Taglio nella direzione 2
T3 = Taglio nella direzione 3
MT = Momento Torcente
M2 = Momento attorno all'asse 2
M3 = Momento attorno all'asse 3
QW2 = Carico di Winkler asse 2
QW3 = Carico di Winkler asse 3
P2 = Pressione di Winkler asse 2
P3 = Pressione di Winkler asse 3

Beam: 2	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/mm)	QW3 P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	3.99e-06	3.91e-04	2903.095	0.001757	582849.9	0.
Fine Asta	1S	3.99e-06	3.91e-04	2850.059	0.001757	2308796.	0.234428
Inizio Asta	2S	5.16e-06	4.31e-04	2740.510	-3.2e-04	548075.6	0.
Fine Asta	2S	5.16e-06	4.31e-04	2740.510	-3.2e-04	2192381.	0.258752
Inizio Asta	3S	2.70e-06	1.48e-04	2740.511	0.004341	548074.2	0.
Fine Asta	3S	2.70e-06	1.48e-04	2740.511	0.004341	2192381.	0.089000
Inizio Asta	4S	0.	4.45e-05	-1.1e-04	2.27e-06	-0.02107	0.
Fine Asta	4S	0.	4.45e-05	-1.1e-04	2.27e-06	-0.08436	0.026678
Inizio Asta	5S	-2970.19	108.4848	2.12e-06	0.	4.22e-04	0.
Fine Asta	5S	-2970.19	108.4848	2.12e-06	0.	0.001692	65090.90
Inizio Asta	6S	-240.631	-253.179	0.	0.	1.07e-04	0.
Fine Asta	6S	-240.631	-253.179	0.	0.	4.28e-04	-151907.

Beam: 3	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/mm)	QW3 P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00191	-4.2e-04	2903.086	0.578625	582846.5	0.
Fine Asta	1S	-0.00191	-4.2e-04	2850.049	0.578625	2308787.	-0.25298
Inizio Asta	2S	-0.00250	-1.9e-04	2740.512	0.545521	548074.3	0.
Fine Asta	2S	-0.00250	-1.9e-04	2740.512	0.545521	2192381.	-0.11392
Inizio Asta	3S	-0.00135	2.73e-04	2740.512	0.366485	548073.5	0.
Fine Asta	3S	-0.00135	2.73e-04	2740.512	0.366485	2192381.	0.164043
Inizio Asta	4S	5.09e-04	-5.5e-04	3.03e-04	0.104535	-0.25639	0.
Fine Asta	4S	5.09e-04	-5.5e-04	3.03e-04	0.104535	-0.07460	-0.33035
Inizio Asta	5S	-2702.70	74.66614	-6.1e-06	-0.00210	0.005142	0.
Fine Asta	5S	-2702.70	74.66614	-6.1e-06	-0.00210	0.001497	44799.68
Inizio Asta	6S	-143.996	-322.795	-1.5e-06	-5.3e-04	0.001300	0.
Fine Asta	6S	-143.996	-322.795	-1.5e-06	-5.3e-04	3.78e-04	-193677.

Beam: 4	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/mm)	QW3 P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-4.17839	-0.00318	2153.043	0.343832	432622.7	0.
Fine Asta	1S	-4.17839	-0.00318	2100.007	0.343832	1708538.	-1.90809
Inizio Asta	2S	-5.49470	-0.00240	1794.831	0.353111	358966.3	0.
Fine Asta	2S	-5.49470	-0.00240	1794.831	0.353111	1435865.	-1.43862
Inizio Asta	3S	-2.97491	5.41e-04	1729.609	0.175979	345922.0	0.
Fine Asta	3S	-2.97491	5.41e-04	1729.609	0.175979	1383688.	0.324497
Inizio Asta	4S	1.134624	-0.00239	81.42237	0.068464	16284.50	0.
Fine Asta	4S	1.134624	-0.00239	81.42237	0.068464	65137.92	-1.43376
Inizio Asta	5S	-2175.37	0.475156	-1.63542	-0.00137	-327.085	0.
Fine Asta	5S	-2175.37	0.475156	-1.63542	-0.00137	-1308.34	285.0934
Inizio Asta	6S	-155.087	-364.861	-0.41332	-3.5e-04	-82.6635	0.
Fine Asta	6S	-155.087	-364.861	-0.41332	-3.5e-04	-330.654	-218917.

Beam: 5	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/mm)	QW3 P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-9.8e-05	1.32e-04	358.1984	194.9545	0.	0.
Fine Asta	1S	-9.8e-05	1.32e-04	297.5114	194.9545	84305.55	0.033998
Inizio Asta	2S	-1.5e-04	1.21e-04	685.1086	258.0627	0.	0.
Fine Asta	2S	-1.5e-04	1.21e-04	567.6586	258.0627	161070.1	0.031193
Inizio Asta	3S	-1.1e-04	1.15e-05	-0.01584	181.7065	0.	0.
Fine Asta	3S	-1.1e-04	1.15e-05	-0.01584	181.7065	-4.07202	0.002945
Inizio Asta	4S	6.77e-05	6.00e-05	0.	-8.3e-06	0.	0.
Fine Asta	4S	6.77e-05	6.00e-05	0.	-8.3e-06	3.55e-06	0.015420
Inizio Asta	5S	-77.1775	5.439085	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-77.1775	5.439085	0.	0.	0.	1398.622
Inizio Asta	6S	77.56883	-22.9532	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	77.56883	-22.9532	0.	0.	0.	-5902.24

Beam: 6	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/mm)	QW3 P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	1.57e-04	1.32e-04	358.2142	9.721904	0.	0.
Fine Asta	1S	1.57e-04	1.32e-04	297.5272	9.721904	84309.61	0.033848
Inizio Asta	2S	-4.6e-05	1.23e-04	-5.4e-04	-6.85344	0.	0.
Fine Asta	2S	-4.6e-05	1.23e-04	-5.4e-04	-6.85344	-0.13982	0.031564
Inizio Asta	3S	-2.9e-04	1.45e-05	685.1247	22.52599	0.	0.
Fine Asta	3S	-2.9e-04	1.45e-05	567.6747	22.52599	161074.2	0.003731
Inizio Asta	4S	4.18e-04	5.61e-05	-1.1e-04	0.012627	0.	0.
Fine Asta	4S	4.18e-04	5.61e-05	-1.1e-04	0.012627	-0.02712	0.014424
Inizio Asta	5S	-214.102	8.488893	2.11e-06	-2.5e-04	0.	0.
Fine Asta	5S	-214.102	8.488893	2.11e-06	-2.5e-04	5.44e-04	2182.858
Inizio Asta	6S	347.0374	-29.1582	0.	-6.4e-05	0.	0.
Fine Asta	6S	347.0374	-29.1582	0.	-6.4e-05	1.37e-04	-7497.83

Beam: 7	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/mm)	QW3 P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.001937	-0.00182	358.2284	-140.593	0.	0.
Fine Asta	1S	0.001937	-0.00182	297.3391	-140.593	84568.20	-0.46921
Inizio Asta	2S	0.001256	-0.00243	685.1413	-176.697	0.	0.
Fine Asta	2S	0.001256	-0.00243	567.2998	-176.697	161564.9	-0.62660
Inizio Asta	3S	-6.5e-04	-0.00135	0.015894	-180.689	0.	0.
Fine Asta	3S	-6.5e-04	-0.00135	0.015894	-180.689	4.100708	-0.34918
Inizio Asta	4S	0.001830	5.62e-04	-1.4e-05	9.312939	0.	0.
Fine Asta	4S	0.001830	5.62e-04	-1.4e-05	9.312939	-0.00350	0.144917
Inizio Asta	5S	-306.040	7.140715	0.	-0.18676	0.	0.
Fine Asta	5S	-306.040	7.140715	0.	-0.18676	6.96e-05	1842.304
Inizio Asta	6S	710.2613	-38.9759	0.	-0.04721	0.	0.
Fine Asta	6S	710.2613	-38.9759	0.	-0.04721	1.76e-05	-10055.8

Beam: 8	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/mm)	QW3 P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	8.16e-05	3.55e-05	358.1987	-194.956	0.	0.
Fine Asta	1S	8.16e-05	3.55e-05	297.5117	-194.956	84305.62	0.009128
Inizio Asta	2S	1.03e-04	3.96e-05	685.1086	-258.065	0.	0.
Fine Asta	2S	1.03e-04	3.96e-05	567.6586	-258.065	161070.1	0.010194
Inizio Asta	3S	5.05e-05	1.41e-05	-0.01583	-181.708	0.	0.
Fine Asta	3S	5.05e-05	1.41e-05	-0.01583	-181.708	-4.07143	0.003622
Inizio Asta	4S	-1.4e-05	3.28e-06	0.	8.28e-06	0.	0.
Fine Asta	4S	-1.4e-05	3.28e-06	0.	8.28e-06	3.56e-06	8.45e-04
Inizio Asta	5S	-2.07679	2.767022	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-2.07679	2.767022	0.	0.	0.	711.5200
Inizio Asta	6S	2.452588	-3.18873	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	2.452588	-3.18873	0.	0.	0.	-819.960

Beam: 9	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/mm)	QW3 P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	2.16e-04	3.88e-05	358.2142	-9.72891	0.	0.
Fine Asta	1S	2.16e-04	3.88e-05	297.4795	-9.72891	84369.75	0.009977
Inizio Asta	2S	2.71e-04	4.31e-05	-5.4e-04	6.843050	0.	0.
Fine Asta	2S	2.71e-04	4.31e-05	-5.4e-04	6.843050	-0.13792	0.011103
Inizio Asta	3S	1.32e-04	1.51e-05	685.1247	-22.5292	0.	0.
Fine Asta	3S	1.32e-04	1.51e-05	567.5824	-22.5292	161189.0	0.003896
Inizio Asta	4S	-3.4e-05	3.87e-06	-1.0e-04	-0.01239	0.	0.
Fine Asta	4S	-3.4e-05	3.87e-06	-1.0e-04	-0.01239	-0.02676	9.96e-04
Inizio Asta	5S	-0.15007	0.271476	2.09e-06	2.48e-04	0.	0.
Fine Asta	5S	-0.15007	0.271476	2.09e-06	2.48e-04	5.37e-04	69.86296
Inizio Asta	6S	0.766138	-3.51961	0.	6.28e-05	0.	0.
Fine Asta	6S	0.766138	-3.51961	0.	6.28e-05	1.36e-04	-905.753

Beam: 10	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/mm)	QW3 P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	4.10e-04	-3.4e-04	358.2277	154.1797	0.	0.
Fine Asta	1S	4.10e-04	-3.4e-04	297.2906	154.1797	84628.11	-0.08803
Inizio Asta	2S	5.31e-04	-4.6e-04	685.1406	189.8355	0.	0.
Fine Asta	2S	5.31e-04	-4.6e-04	567.2068	189.8355	161679.4	-0.11959
Inizio Asta	3S	2.76e-04	-2.6e-04	0.015426	188.8546	0.	0.
Fine Asta	3S	2.76e-04	-2.6e-04	0.015426	188.8546	3.982923	-0.06791
Inizio Asta	4S	-9.4e-05	1.17e-04	-1.5e-04	-6.79317	0.	0.
Fine Asta	4S	-9.4e-05	1.17e-04	-1.5e-04	-6.79317	-0.03768	0.030281
Inizio Asta	5S	0.720674	0.014727	2.93e-06	0.136204	0.	0.
Fine Asta	5S	0.720674	0.014727	2.93e-06	0.136204	7.56e-04	3.802570
Inizio Asta	6S	-0.93696	-3.30136	0.	0.034432	0.	0.
Fine Asta	6S	-0.93696	-3.30136	0.	0.034432	1.91e-04	-852.417

Beam: 11	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00138	4.95e-05	625.7623	127.8606	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.00138	4.95e-05	262.7320	127.8606	390302.8	0.043453
Inizio Asta	2S	-0.00123	4.46e-05	0.004082	135.7505	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.00123	4.46e-05	0.004082	135.7505	3.586543	0.039197
Inizio Asta	3S	-5.6e-05	3.08e-06	1370.253	155.7375	0.	0.
Fine Asta	3S	-5.6e-05	3.08e-06	567.6781	155.7375	851305.5	0.002708
Inizio Asta	4S	-7.0e-04	2.38e-05	0.	-3.5e-06	0.	0.
Fine Asta	4S	-7.0e-04	2.38e-05	0.	-3.5e-06	0.	0.020932
Inizio Asta	5S	-22.4011	1.350305	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-22.4011	1.350305	0.	0.	0.	1186.340
Inizio Asta	6S	185.9584	-7.31060	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	185.9584	-7.31060	0.	0.	0.	-6422.89

Beam: 12	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	6.96e-04	0.	625.7626	-2.2e-06	0.	0.
Fine Asta	1S	6.96e-04	0.	5.954793	-2.2e-06	473788.0	-5.6e-06
Inizio Asta	2S	5.98e-04	0.	1370.254	-4.3e-06	0.	0.
Fine Asta	2S	5.98e-04	0.	0.004102	-4.3e-06	1027694.	-5.2e-06
Inizio Asta	3S	-1.7e-06	0.	0.003773	1.59e-05	0.	0.
Fine Asta	3S	-1.7e-06	0.	0.003773	1.59e-05	5.659977	0.
Inizio Asta	4S	3.88e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	3.88e-04	0.	0.	0.	0.	-2.5e-06
Inizio Asta	5S	24.59560	-3.8e-05	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	24.59560	-3.8e-05	0.	0.	0.	-0.05648
Inizio Asta	6S	-129.516	0.039639	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-129.516	0.039639	0.	0.	0.	59.45853

Beam: 13	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00334	5.65e-05	625.7591	5.402278	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.00334	5.65e-05	262.7288	5.402278	390300.1	0.049661
Inizio Asta	2S	-0.00294	5.10e-05	1370.250	29.14448	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.00294	5.10e-05	567.6750	29.14448	851302.8	0.044796
Inizio Asta	3S	-9.9e-05	3.52e-06	0.	-15.1526	0.	0.
Fine Asta	3S	-9.9e-05	3.52e-06	0.	-15.1526	-3.9e-04	0.003092
Inizio Asta	4S	-0.00173	2.72e-05	0.	7.03e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	-0.00173	2.72e-05	0.	7.03e-04	-1.5e-04	0.023926
Inizio Asta	5S	-28.9363	2.102221	0.	-1.4e-05	0.	0.
Fine Asta	5S	-28.9363	2.102221	0.	-1.4e-05	2.96e-06	1846.952
Inizio Asta	6S	353.9695	-8.37748	0.	-3.6e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	353.9695	-8.37748	0.	-3.6e-06	0.	-7360.22

Beam: 14	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	2.46e-04	0.	625.7591	-2.7e-04	0.	0.
Fine Asta	1S	2.46e-04	0.	5.951327	-2.7e-04	473782.8	4.63e-05
Inizio Asta	2S	2.89e-04	0.	0.	-2.5e-04	0.	0.
Fine Asta	2S	2.89e-04	0.	0.	-2.5e-04	1.25e-04	6.11e-05
Inizio Asta	3S	1.21e-04	0.	1370.250	-1.7e-04	0.	0.
Fine Asta	3S	1.21e-04	0.	0.	-1.7e-04	1027688.	3.32e-05
Inizio Asta	4S	-4.0e-06	0.	0.	-5.4e-05	0.	0.
Fine Asta	4S	-4.0e-06	0.	0.	-5.4e-05	2.40e-05	-1.3e-05
Inizio Asta	5S	63.33706	0.047370	0.	1.08e-06	0.	0.
Fine Asta	5S	63.33706	0.047370	0.	1.08e-06	0.	71.05456
Inizio Asta	6S	-87.1600	-0.01426	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-87.1600	-0.01426	0.	0.	0.	-21.3913

Beam: 15	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00657	-1.2e-04	625.7581	-97.1906	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.00657	-1.2e-04	262.7278	-97.1906	390299.2	-0.10462
Inizio Asta	2S	-0.00572	-1.9e-04	-0.00307	-144.811	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.00572	-1.9e-04	-0.00307	-144.811	-2.69645	-0.16642
Inizio Asta	3S	-8.9e-05	-1.3e-04	1370.247	-87.5302	0.	0.
Fine Asta	3S	-8.9e-05	-1.3e-04	567.6722	-87.5302	851300.3	-0.11835
Inizio Asta	4S	-0.00353	9.09e-05	1.62e-04	3.849330	0.	0.
Fine Asta	4S	-0.00353	9.09e-05	1.62e-04	3.849330	0.142329	0.079859
Inizio Asta	5S	-53.4467	1.794055	-3.2e-06	-0.07716	0.	0.
Fine Asta	5S	-53.4467	1.794055	-3.2e-06	-0.07716	-0.00285	1576.205
Inizio Asta	6S	531.7819	-9.84702	0.	-0.01951	0.	0.
Fine Asta	6S	531.7819	-9.84702	0.	-0.01951	-7.2e-04	-8651.31

Beam: 16	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	4.88e-04	1.14e-04	625.7364	-7.53677	0.	0.
Fine Asta	1S	4.88e-04	1.14e-04	3.862596	-7.53677	473773.3	0.172204
Inizio Asta	2S	5.96e-04	1.52e-04	1370.246	-7.56364	0.	0.
Fine Asta	2S	5.96e-04	1.52e-04	-4.57131	-7.56364	1027670.	0.229079
Inizio Asta	3S	2.75e-04	8.32e-05	-0.00322	-4.14490	0.	0.
Fine Asta	3S	2.75e-04	8.32e-05	-0.00322	-4.14490	-4.84480	0.125286
Inizio Asta	4S	-4.9e-05	-3.4e-05	1.22e-04	-1.45019	0.	0.
Fine Asta	4S	-4.9e-05	-3.4e-05	1.22e-04	-1.45019	0.182940	-0.05044
Inizio Asta	5S	35.45057	0.049304	-2.4e-06	0.029086	0.	0.
Fine Asta	5S	35.45057	0.049304	-2.4e-06	0.029086	-0.00367	74.20320
Inizio Asta	6S	-95.3601	0.044744	0.	0.007352	0.	0.
Fine Asta	6S	-95.3601	0.044744	0.	0.007352	-9.3e-04	67.34004

Beam: 17	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	2.66e-04	1.25e-05	625.7623	-127.860	0.	0.
Fine Asta	1S	2.66e-04	1.25e-05	262.7320	-127.860	390302.8	0.010982
Inizio Asta	2S	2.90e-04	1.39e-05	0.004085	-135.751	0.	0.
Fine Asta	2S	2.90e-04	1.39e-05	0.004085	-135.751	3.588763	0.012188
Inizio Asta	3S	9.36e-05	4.82e-06	1370.253	-155.736	0.	0.
Fine Asta	3S	9.36e-05	4.82e-06	567.6781	-155.736	851305.5	0.004239
Inizio Asta	4S	3.85e-05	1.32e-06	0.	3.47e-06	0.	0.
Fine Asta	4S	3.85e-05	1.32e-06	0.	3.47e-06	0.	0.001156
Inizio Asta	5S	5.759806	0.892351	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	5.759806	0.892351	0.	0.	0.	783.9940
Inizio Asta	6S	-16.6256	-1.27683	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-16.6256	-1.27683	0.	0.	0.	-1121.79

Beam: 18	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	4.70e-04	1.42e-05	625.7590	-5.40060	0.	0.
Fine Asta	1S	4.70e-04	1.42e-05	262.7287	-5.40060	390299.9	0.012454
Inizio Asta	2S	5.29e-04	1.55e-05	1370.250	-29.1399	0.	0.
Fine Asta	2S	5.29e-04	1.55e-05	567.6750	-29.1399	851302.8	0.013578
Inizio Asta	3S	1.92e-04	5.04e-06	0.	15.15159	0.	0.
Fine Asta	3S	1.92e-04	5.04e-06	0.	15.15159	-3.9e-04	0.004426
Inizio Asta	4S	3.67e-05	2.00e-06	0.	-7.4e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	3.67e-05	2.00e-06	0.	-7.4e-04	-1.5e-04	0.001753
Inizio Asta	5S	8.381416	0.134843	0.	1.48e-05	0.	0.
Fine Asta	5S	8.381416	0.134843	0.	1.48e-05	2.95e-06	118.4694
Inizio Asta	6S	-21.3305	-1.45313	0.	3.75e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	-21.3305	-1.45313	0.	3.75e-06	0.	-1276.68

Beam: 19	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	4.95e-04	-6.7e-05	625.7576	90.75981	0.	0.
Fine Asta	1S	4.95e-04	-6.7e-05	262.7273	90.75981	390298.7	-0.05886
Inizio Asta	2S	5.91e-04	-9.3e-05	-0.00347	138.7150	0.	0.
Fine Asta	2S	5.91e-04	-9.3e-05	-0.00347	138.7150	-3.04849	-0.08207
Inizio Asta	3S	2.56e-04	-5.5e-05	1370.247	83.49442	0.	0.
Fine Asta	3S	2.56e-04	-5.5e-05	567.6720	83.49442	851300.1	-0.04869
Inizio Asta	4S	-2.3e-05	2.74e-05	8.56e-05	-5.01802	0.	0.
Fine Asta	4S	-2.3e-05	2.74e-05	8.56e-05	-5.01802	0.075249	0.024064
Inizio Asta	5S	2.789345	0.056651	-1.7e-06	0.100616	0.	0.
Fine Asta	5S	2.789345	0.056651	-1.7e-06	0.100616	-0.00151	49.77239
Inizio Asta	6S	-7.85047	-1.42179	0.	0.025435	0.	0.
Fine Asta	6S	-7.85047	-1.42179	0.	0.025435	-3.8e-04	-1249.15

Beam: 21	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	5.51e-06	7.83e-04	2133.613	0.001757	2308617.	0.234428
Fine Asta	1S	5.51e-06	7.83e-04	2005.443	0.001757	5309433.	1.369665
Inizio Asta	2S	4.89e-06	6.62e-04	2055.369	-3.2e-04	2192149.	0.258752
Fine Asta	2S	4.89e-06	6.62e-04	2055.369	-3.2e-04	5172434.	1.219266
Inizio Asta	3S	0.	-2.0e-05	2055.370	0.004341	2192197.	0.089000
Fine Asta	3S	0.	-2.0e-05	2055.370	0.004341	5172484.	0.059769
Inizio Asta	4S	2.81e-06	4.57e-04	0.	2.27e-06	-0.07175	0.026678
Fine Asta	4S	2.81e-06	4.57e-04	0.	2.27e-06	-0.07177	0.689464
Inizio Asta	5S	-2972.83	-22.6027	0.	0.	0.001439	65090.89
Fine Asta	5S	-2972.83	-22.6027	0.	0.	0.001439	32317.00
Inizio Asta	6S	-236.748	-8.65553	0.	0.	3.64e-04	-151907.
Fine Asta	6S	-236.748	-8.65553	0.	0.	3.64e-04	-164458.

Beam: 22	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	4.30e-05	0.001494	2133.606	0.578625	2308657.	-0.25298
Fine Asta	1S	4.30e-05	0.001494	2005.435	0.578625	5309461.	1.912994
Inizio Asta	2S	4.88e-05	0.001239	2055.370	0.545521	2192198.	-0.11392
Fine Asta	2S	4.88e-05	0.001239	2055.370	0.545521	5172485.	1.681942
Inizio Asta	3S	1.97e-05	-7.8e-05	2055.371	0.366485	2192223.	0.164043
Fine Asta	3S	1.97e-05	-7.8e-05	2055.371	0.366485	5172510.	0.050437
Inizio Asta	4S	1.51e-06	9.18e-04	2.11e-04	0.104535	9.361177	-0.33035
Fine Asta	4S	1.51e-06	9.18e-04	2.11e-04	0.104535	9.667222	1.001270
Inizio Asta	5S	-2702.48	-9.07282	-4.2e-06	-0.00210	-0.18773	44799.68
Fine Asta	5S	-2702.48	-9.07282	-4.2e-06	-0.00210	-0.19386	31644.09
Inizio Asta	6S	-135.354	9.657279	-1.1e-06	-5.3e-04	-0.04746	-193677.
Fine Asta	6S	-135.354	9.657279	-1.1e-06	-5.3e-04	-0.04901	-179674.

Beam: 23	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-1.52319	0.014554	1488.411	0.343832	2157891.	-4.06953
Fine Asta	1S	-1.52319	0.014554	1430.071	0.343832	3120990.	5.535813
Inizio Asta	2S	-2.10710	0.012440	1108.388	0.353111	1724602.	-3.49029
Fine Asta	2S	-2.10710	0.012440	1108.388	0.353111	2456138.	4.719956
Inizio Asta	3S	-1.19005	-1.7e-04	1309.007	0.175979	1833547.	0.028942
Fine Asta	3S	-1.19005	-1.7e-04	1309.007	0.175979	2697491.	-0.08229
Inizio Asta	4S	0.558971	0.008261	81.11759	0.068464	86298.44	-2.28868
Fine Asta	4S	0.558971	0.008261	81.11759	0.068464	139836.1	3.163451
Inizio Asta	5S	-2164.48	-59.6411	-1.62144	-0.00137	-1733.36	81896.44
Fine Asta	5S	-2164.48	-59.6411	-1.62144	-0.00137	-2803.51	42533.33
Inizio Asta	6S	-199.086	191.1329	-0.41008	-3.5e-04	-438.069	-509690.
Fine Asta	6S	-199.086	191.1329	-0.41008	-3.5e-04	-708.721	-383542.

Beam: 25	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-1.1e-06	-0.00107	753.9277	0.001757	5309322.	1.369665
Fine Asta	1S	-1.1e-06	-0.00107	625.7573	0.001757	6309594.	-0.18702
Inizio Asta	2S	-1.1e-06	-9.6e-04	685.1229	-3.2e-04	5172298.	1.219266
Fine Asta	2S	-1.1e-06	-9.6e-04	685.1229	-3.2e-04	6165727.	-0.17598
Inizio Asta	3S	0.	-5.7e-05	685.1231	0.004341	5172372.	0.059769
Fine Asta	3S	0.	-5.7e-05	685.1231	0.004341	6165800.	-0.02326
Inizio Asta	4S	0.	-5.3e-04	0.	2.27e-06	-0.07107	0.689464
Fine Asta	4S	0.	-5.3e-04	0.	2.27e-06	-0.07085	-0.07670
Inizio Asta	5S	-2973.58	-26.3362	0.	0.	0.001425	32317.00
Fine Asta	5S	-2973.58	-26.3362	0.	0.	0.001421	-5870.46
Inizio Asta	6S	-235.922	143.9810	0.	0.	3.60e-04	-164458.
Fine Asta	6S	-235.922	143.9810	0.	0.	3.59e-04	44314.81

Beam: 26	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	2.20e-04	-0.00162	753.9181	0.578625	5309370.	1.912994
Fine Asta	1S	2.20e-04	-0.00162	625.7476	0.578625	6309627.	-0.43120
Inizio Asta	2S	2.90e-04	-0.00143	685.1230	0.545521	5172369.	1.681942
Fine Asta	2S	2.90e-04	-0.00143	685.1230	0.545521	6165798.	-0.39614
Inizio Asta	3S	1.58e-04	-6.1e-05	685.1233	0.366485	5172407.	0.050437
Fine Asta	3S	1.58e-04	-6.1e-05	685.1233	0.366485	6165836.	-0.03833
Inizio Asta	4S	-6.2e-05	-8.2e-04	4.89e-05	0.104535	13.51613	1.001270
Fine Asta	4S	-6.2e-05	-8.2e-04	4.89e-05	0.104535	13.58703	-0.19450
Inizio Asta	5S	-2702.38	-29.4455	0.	-0.00210	-0.27102	31644.09
Fine Asta	5S	-2702.38	-29.4455	0.	-0.00210	-0.27244	-11051.9
Inizio Asta	6S	-133.935	170.0846	0.	-5.3e-04	-0.06851	-179674.
Fine Asta	6S	-133.935	170.0846	0.	-5.3e-04	-0.06887	66948.81

Beam: 27	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.840234	-0.00735	1030.651	0.343832	3120990.	5.535813
Fine Asta	1S	0.840234	-0.00735	973.2029	0.343832	3652011.	1.642016
Inizio Asta	2S	1.117511	-0.00605	556.7114	0.353111	2456138.	4.719956
Fine Asta	2S	1.117511	-0.00605	556.7114	0.353111	2751195.	1.512146
Inizio Asta	3S	0.611005	4.39e-04	1310.306	0.175979	2697491.	-0.08229
Fine Asta	3S	0.611005	4.39e-04	1310.306	0.175979	3391953.	0.150175
Inizio Asta	4S	-0.24575	-0.00458	-24.6209	0.068464	139836.0	3.163451
Fine Asta	4S	-0.24575	-0.00458	-24.6209	0.068464	126787.0	0.735192
Inizio Asta	5S	-2161.24	-67.1234	0.493615	-0.00137	-2803.51	42533.33
Fine Asta	5S	-2161.24	-67.1234	0.493615	-0.00137	-2541.90	6957.939
Inizio Asta	6S	-198.261	630.4811	0.124784	-3.5e-04	-708.721	-383542.
Fine Asta	6S	-198.261	630.4811	0.124784	-3.5e-04	-642.585	-49387.5

Beam: 29	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-1.1e-06	-6.8e-05	-625.757	0.001757	6309594.	-0.18702
Fine Asta	1S	-1.1e-06	-6.8e-05	-753.928	0.001757	5309322.	-0.28510
Inizio Asta	2S	-1.1e-06	-9.5e-05	-685.123	-3.2e-04	6165727.	-0.17598
Fine Asta	2S	-1.1e-06	-9.5e-05	-685.123	-3.2e-04	5172299.	-0.31349
Inizio Asta	3S	0.	-5.7e-05	-685.123	0.004341	6165800.	-0.02326
Fine Asta	3S	0.	-5.7e-05	-685.123	0.004341	5172372.	-0.10549
Inizio Asta	4S	0.	2.86e-05	0.	2.27e-06	-0.07090	-0.07670
Fine Asta	4S	0.	2.86e-05	0.	2.27e-06	-0.07071	-0.03528
Inizio Asta	5S	-2973.63	1.384614	0.	0.	0.001422	-5870.46
Fine Asta	5S	-2973.63	1.384614	0.	0.	0.001418	-3862.77
Inizio Asta	6S	-235.947	-11.7920	0.	0.	3.59e-04	44314.82
Fine Asta	6S	-235.947	-11.7920	0.	0.	3.58e-04	27216.46

Beam: 30	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	1.05e-04	9.95e-05	-625.748	0.578625	6309620.	-0.43120
Fine Asta	1S	1.05e-04	9.95e-05	-753.918	0.578625	5309362.	-0.28698
Inizio Asta	2S	1.38e-04	5.85e-05	-685.123	0.545521	6165790.	-0.39614
Fine Asta	2S	1.38e-04	5.85e-05	-685.123	0.545521	5172361.	-0.31126
Inizio Asta	3S	7.45e-05	-4.2e-05	-685.123	0.366485	6165832.	-0.03833
Fine Asta	3S	7.45e-05	-4.2e-05	-685.123	0.366485	5172403.	-0.09941
Inizio Asta	4S	-2.8e-05	1.04e-04	-7.3e-05	0.104535	12.13690	-0.19450
Fine Asta	4S	-2.8e-05	1.04e-04	-7.3e-05	0.104535	12.03157	-0.04336
Inizio Asta	5S	-2702.47	6.425237	1.46e-06	-0.00210	-0.24335	-11051.9
Fine Asta	5S	-2702.47	6.425237	1.46e-06	-0.00210	-0.24124	-1735.31
Inizio Asta	6S	-133.965	-29.1007	0.	-5.3e-04	-0.06152	66948.81
Fine Asta	6S	-133.965	-29.1007	0.	-5.3e-04	-0.06098	24752.84

Beam: 31	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.839483	2.22e-04	-435.510	0.343832	4041971.	-0.61997
Fine Asta	1S	0.839483	2.22e-04	-592.680	0.343832	3296533.	-0.29761
Inizio Asta	2S	1.116480	1.74e-04	-813.546	0.353111	3558546.	-0.56912
Fine Asta	2S	1.116480	1.74e-04	-813.546	0.353111	2378905.	-0.31698
Inizio Asta	3S	0.610409	-2.7e-05	-59.9504	0.175979	3305181.	-0.05436
Fine Asta	3S	0.610409	-2.7e-05	-59.9504	0.175979	3218253.	-0.09401
Inizio Asta	4S	-0.24547	1.55e-04	-24.6206	0.068464	91084.50	-0.28050
Fine Asta	4S	-0.24547	1.55e-04	-24.6206	0.068464	55384.56	-0.05552
Inizio Asta	5S	-2159.71	4.626068	0.493609	-0.00137	-1826.11	-8826.80
Fine Asta	5S	-2159.71	4.626068	0.493609	-0.00137	-1110.38	-2119.00
Inizio Asta	6S	-208.505	-25.2268	0.124783	-3.5e-04	-461.637	63465.64
Fine Asta	6S	-208.505	-25.2268	0.124783	-3.5e-04	-280.701	26886.73

Beam: 33	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-2.7e-06	1.11e-04	-2005.44	0.001757	5309432.	-0.28510
Fine Asta	1S	-2.7e-06	1.11e-04	-2133.61	0.001757	2308617.	-0.12485
Inizio Asta	2S	-2.6e-06	1.16e-04	-2055.37	-3.2e-04	5172434.	-0.31349
Fine Asta	2S	-2.6e-06	1.16e-04	-2055.37	-3.2e-04	2192149.	-0.14558
Inizio Asta	3S	0.	3.20e-05	-2055.37	0.004341	5172484.	-0.10549
Fine Asta	3S	0.	3.20e-05	-2055.37	0.004341	2192197.	-0.05902
Inizio Asta	4S	-1.0e-06	2.40e-05	0.	2.27e-06	-0.07145	-0.03528
Fine Asta	4S	-1.0e-06	2.40e-05	0.	2.27e-06	-0.07101	-4.9e-04
Inizio Asta	5S	-2972.87	2.174664	0.	0.	0.001433	-3862.77
Fine Asta	5S	-2972.87	2.174664	0.	0.	0.001424	-709.510
Inizio Asta	6S	-235.851	-13.6570	0.	0.	3.62e-04	27216.46
Fine Asta	6S	-235.851	-13.6570	0.	0.	3.60e-04	7413.876

Beam: 34	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	1.86e-04	9.47e-05	-2005.43	0.578625	5309447.	-0.28698
Fine Asta	1S	1.86e-04	9.47e-05	-2133.61	0.578625	2308643.	-0.14964
Inizio Asta	2S	2.47e-04	8.87e-05	-2055.37	0.545521	5172471.	-0.31126
Fine Asta	2S	2.47e-04	8.87e-05	-2055.37	0.545521	2192185.	-0.18266
Inizio Asta	3S	1.35e-04	1.10e-05	-2055.37	0.366485	5172502.	-0.09941
Fine Asta	3S	1.35e-04	1.10e-05	-2055.37	0.366485	2192214.	-0.08342
Inizio Asta	4S	-5.3e-05	3.97e-05	-1.6e-04	0.104535	7.014008	-0.04336
Fine Asta	4S	-5.3e-05	3.97e-05	-1.6e-04	0.104535	6.784242	0.014181
Inizio Asta	5S	-2702.48	0.661313	3.18e-06	-0.00210	-0.14063	-1735.31
Fine Asta	5S	-2702.48	0.661313	3.18e-06	-0.00210	-0.13603	-776.406
Inizio Asta	6S	-133.977	-12.4713	0.	-5.3e-04	-0.03555	24752.84
Fine Asta	6S	-133.977	-12.4713	0.	-5.3e-04	-0.03439	6669.529

Beam: 35	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.839203	8.70e-05	-1218.44	0.343832	3296431.	-0.29761
Fine Asta	1S	0.839203	8.70e-05	-1375.61	0.343832	1415744.	-0.17139
Inizio Asta	2S	1.116104	7.01e-05	-813.549	0.353111	2378796.	-0.31698
Fine Asta	2S	1.116104	7.01e-05	-813.549	0.353111	1199150.	-0.21528
Inizio Asta	3S	0.610199	-7.6e-06	-1430.20	0.175979	3218110.	-0.09401
Fine Asta	3S	0.610199	-7.6e-06	-1430.20	0.175979	1144315.	-0.10498
Inizio Asta	4S	-0.24538	5.71e-05	-24.6206	0.068464	55389.63	-0.05552
Fine Asta	4S	-0.24538	5.71e-05	-24.6206	0.068464	19689.82	0.027228
Inizio Asta	5S	-2159.75	1.102101	0.493607	-0.00137	-1110.48	-2119.00
Fine Asta	5S	-2159.75	1.102101	0.493607	-0.00137	-394.753	-520.950
Inizio Asta	6S	-210.010	-14.4450	0.124783	-3.5e-04	-280.727	26886.73
Fine Asta	6S	-210.010	-14.4450	0.124783	-3.5e-04	-99.7924	5941.514

Beam: 37	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-5.5e-06	2.08e-04	-2850.06	0.001757	2308796.	-0.12485
Fine Asta	1S	-5.5e-06	2.08e-04	-2903.09	0.001757	582849.9	0.
Inizio Asta	2S	-5.5e-06	2.43e-04	-2740.51	-3.2e-04	2192381.	-0.14558
Fine Asta	2S	-5.5e-06	2.43e-04	-2740.51	-3.2e-04	548075.5	0.
Inizio Asta	3S	-1.2e-06	9.84e-05	-2740.51	0.004341	2192381.	-0.05902
Fine Asta	3S	-1.2e-06	9.84e-05	-2740.51	0.004341	548074.3	0.
Inizio Asta	4S	-1.7e-06	0.	1.04e-04	2.27e-06	-0.08340	-4.9e-04
Fine Asta	4S	-1.7e-06	0.	1.04e-04	2.27e-06	-0.02082	0.
Inizio Asta	5S	-2970.38	1.182517	-2.1e-06	0.	0.001672	-709.510
Fine Asta	5S	-2970.38	1.182517	-2.1e-06	0.	4.18e-04	9.16e-06
Inizio Asta	6S	-235.680	-12.3565	0.	0.	4.23e-04	7413.877
Fine Asta	6S	-235.680	-12.3565	0.	0.	1.06e-04	-2.4e-04

Beam: 38	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	5.67e-04	2.49e-04	-2850.05	0.578625	2308787.	-0.14964
Fine Asta	1S	5.67e-04	2.49e-04	-2903.08	0.578625	582846.8	0.
Inizio Asta	2S	7.54e-04	3.04e-04	-2740.51	0.545521	2192381.	-0.18266
Fine Asta	2S	7.54e-04	3.04e-04	-2740.51	0.545521	548074.4	0.
Inizio Asta	3S	4.14e-04	1.39e-04	-2740.51	0.366485	2192380.	-0.08342
Fine Asta	3S	4.14e-04	1.39e-04	-2740.51	0.366485	548073.7	0.
Inizio Asta	4S	-1.7e-04	-2.4e-05	-1.2e-04	0.104535	-0.13019	0.014181
Fine Asta	4S	-1.7e-04	-2.4e-05	-1.2e-04	0.104535	-0.20010	0.
Inizio Asta	5S	-2702.43	1.294010	2.34e-06	-0.00210	0.002610	-776.406
Fine Asta	5S	-2702.43	1.294010	2.34e-06	-0.00210	0.004012	-4.8e-05
Inizio Asta	6S	-134.138	-11.1159	0.	-5.3e-04	6.60e-04	6669.528
Fine Asta	6S	-134.138	-11.1159	0.	-5.3e-04	0.001014	-2.3e-04

Beam: 39	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.838365	2.86e-04	-1733.81	0.343832	1415582.	-0.17139
Fine Asta	1S	0.838365	2.86e-04	-1786.85	0.343832	359383.6	0.
Inizio Asta	2S	1.114978	3.59e-04	-1498.66	0.353111	1198927.	-0.21528
Fine Asta	2S	1.114978	3.59e-04	-1498.66	0.353111	299731.5	0.
Inizio Asta	3S	0.609574	1.75e-04	-1430.19	0.175979	1144150.	-0.10498
Fine Asta	3S	0.609574	1.75e-04	-1430.19	0.175979	286037.5	0.
Inizio Asta	4S	-0.24512	-4.5e-05	-24.6207	0.068464	19696.53	0.027228
Fine Asta	4S	-0.24512	-4.5e-05	-24.6207	0.068464	4924.112	0.
Inizio Asta	5S	-2159.94	0.868251	0.493610	-0.00137	-394.888	-520.950
Fine Asta	5S	-2159.94	0.868251	0.493610	-0.00137	-98.7215	3.05e-06
Inizio Asta	6S	-213.536	-9.90252	0.124783	-3.5e-04	-99.8265	5941.514
Fine Asta	6S	-213.536	-9.90252	0.124783	-3.5e-04	-24.9565	2.38e-04

Beam: 40	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	3.63e-04	2.45e-04	-2.07050	94.80449	470065.8	0.094534
Fine Asta	1S	3.63e-04	2.45e-04	-256.782	94.80449	390283.8	0.245483
Inizio Asta	2S	4.09e-04	3.32e-04	-0.00347	121.7630	34.30977	0.125785
Fine Asta	2S	4.09e-04	3.32e-04	-0.00347	121.7630	32.17086	0.330328
Inizio Asta	3S	1.50e-04	1.88e-04	-4.57050	111.2788	1027607.	0.068824
Fine Asta	3S	1.50e-04	1.88e-04	-567.678	111.2788	851231.7	0.184459
Inizio Asta	4S	2.69e-05	-8.3e-05	8.56e-05	-4.98446	0.047912	-0.02774
Fine Asta	4S	2.69e-05	-8.3e-05	8.56e-05	-4.98446	0.100709	-0.07873
Inizio Asta	5S	3.200430	-0.01589	-1.7e-06	0.099943	-9.6e-04	39.82115
Fine Asta	5S	3.200430	-0.01589	-1.7e-06	0.099943	-0.00202	30.02878
Inizio Asta	6S	-9.10598	2.069481	0.	0.025265	-2.4e-04	47.23530
Fine Asta	6S	-9.10598	2.069481	0.	0.025265	-5.1e-04	1322.922

Beam: 41	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	4.85e-04	-2.0e-05	0.	-0.00221	470071.8	-3.3e-05
Fine Asta	1S	4.85e-04	-2.0e-05	-256.778	-0.00221	390287.3	-0.01252
Inizio Asta	2S	5.45e-04	-2.2e-05	0.	-0.00367	1027620.	-3.0e-05
Fine Asta	2S	5.45e-04	-2.2e-05	-567.675	-0.00367	851234.8	-0.01364
Inizio Asta	3S	1.98e-04	-7.1e-06	0.	-0.00184	35.36380	-2.5e-06
Fine Asta	3S	1.98e-04	-7.1e-06	0.	-0.00184	35.36352	-0.00443
Inizio Asta	4S	3.89e-05	-2.8e-06	0.	-7.1e-04	-3.3e-04	-1.5e-05
Fine Asta	4S	3.89e-05	-2.8e-06	0.	-7.1e-04	-4.3e-04	-0.00178
Inizio Asta	5S	8.499547	-0.13024	0.	1.42e-05	6.58e-06	37.53393
Fine Asta	5S	8.499547	-0.13024	0.	1.42e-05	8.67e-06	-43.4016
Inizio Asta	6S	-22.9087	2.040831	0.	3.58e-06	1.66e-06	-8.44530
Fine Asta	6S	-22.9087	2.040831	0.	3.58e-06	2.19e-06	1259.786

Beam: 42	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	2.79e-04	-1.8e-05	0.003119	-119.934	470070.7	-4.3e-05
Fine Asta	1S	2.79e-04	-1.8e-05	-256.774	-119.934	390288.2	-0.01107
Inizio Asta	2S	3.04e-04	-2.0e-05	0.004085	-147.712	34.03750	-4.6e-05
Fine Asta	2S	3.04e-04	-2.0e-05	0.004085	-147.712	36.57589	-0.01228
Inizio Asta	3S	9.87e-05	-6.8e-06	0.003089	-124.039	1027618.	-1.4e-05
Fine Asta	3S	9.87e-05	-6.8e-06	-567.672	-124.039	851235.4	-0.00427
Inizio Asta	4S	3.98e-05	-1.9e-06	0.	3.41e-06	0.	-7.1e-06
Fine Asta	4S	3.98e-05	-1.9e-06	0.	3.41e-06	0.	-0.00117
Inizio Asta	5S	6.683599	-1.26317	0.	0.	0.	-0.97390
Fine Asta	5S	6.683599	-1.26317	0.	0.	0.	-785.942
Inizio Asta	6S	-17.9705	1.861441	0.	0.	0.	34.96531
Fine Asta	6S	-17.9705	1.861441	0.	0.	0.	1191.718

Beam: 43	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00178	-1.2e-04	-8.04010	-7.74415	473782.0	0.172204
Fine Asta	1S	-0.00178	-1.2e-04	-625.782	-7.74415	0.022291	0.
Inizio Asta	2S	-0.00161	-1.5e-04	-4.57131	-7.78051	1027682.	0.229079
Fine Asta	2S	-0.00161	-1.5e-04	-1370.25	-7.78051	0.017032	0.
Inizio Asta	3S	-1.1e-04	-8.4e-05	-0.00322	-4.24672	4.812609	0.125286
Fine Asta	3S	-1.1e-04	-8.4e-05	-0.00322	-4.24672	0.	0.
Inizio Asta	4S	-8.6e-04	3.37e-05	1.22e-04	-1.49177	-0.18172	-0.05044
Fine Asta	4S	-8.6e-04	3.37e-05	1.22e-04	-1.49177	0.	0.
Inizio Asta	5S	-15.5121	-0.04963	-2.4e-06	0.029919	0.003643	74.20320
Fine Asta	5S	-15.5121	-0.04963	-2.4e-06	0.029919	0.	3.56e-06
Inizio Asta	6S	103.0566	-0.04504	0.	0.007563	9.21e-04	67.34005
Fine Asta	6S	103.0566	-0.04504	0.	0.007563	0.	1.87e-06

Beam: 44	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00628	5.34e-04	-2.07013	-101.615	470065.6	0.229663
Fine Asta	1S	-0.00628	5.34e-04	-256.782	-101.615	390283.8	0.558614
Inizio Asta	2S	-0.00531	7.54e-04	-0.00307	-128.240	34.01760	0.306114
Fine Asta	2S	-0.00531	7.54e-04	-0.00307	-128.240	32.12571	0.771102
Inizio Asta	3S	1.67e-04	4.57e-04	-4.57033	-115.524	1027607.	0.168022
Fine Asta	3S	1.67e-04	4.57e-04	-567.678	-115.524	851231.6	0.449824
Inizio Asta	4S	-0.00367	-2.4e-04	1.62e-04	3.742528	-0.00736	-0.06836
Fine Asta	4S	-0.00367	-2.4e-04	1.62e-04	3.742528	0.092497	-0.21421
Inizio Asta	5S	-54.6702	-2.38752	-3.2e-06	-0.07502	1.49e-04	80.59263
Fine Asta	5S	-54.6702	-2.38752	-3.2e-06	-0.07502	-0.00185	-1391.14
Inizio Asta	6S	540.9835	14.16989	0.	-0.01897	3.77e-05	225.1106
Fine Asta	6S	540.9835	14.16989	0.	-0.01897	-4.7e-04	8959.834

Beam: 45	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00123	0.	-5.95131	-3.0e-04	473782.8	4.63e-05
Fine Asta	1S	-0.00123	0.	-625.759	-3.0e-04	-0.02097	0.
Inizio Asta	2S	-9.0e-04	0.	0.	-3.2e-04	-1.3e-04	6.11e-05
Fine Asta	2S	-9.0e-04	0.	0.	-3.2e-04	0.	0.
Inizio Asta	3S	2.56e-04	0.	0.	-1.6e-04	1027688.	3.32e-05
Fine Asta	3S	2.56e-04	0.	-1370.25	-1.6e-04	6.17e-05	0.
Inizio Asta	4S	-9.8e-04	0.	0.	-5.6e-05	-2.4e-05	-1.3e-05
Fine Asta	4S	-9.8e-04	0.	0.	-5.6e-05	0.	0.
Inizio Asta	5S	-0.42018	-0.04737	0.	1.12e-06	0.	71.05457
Fine Asta	5S	-0.42018	-0.04737	0.	1.12e-06	0.	1.01e-06
Inizio Asta	6S	103.8251	0.014261	0.	0.	0.	-21.3913
Fine Asta	6S	103.8251	0.014261	0.	0.	0.	0.

Beam: 46	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00340	-8.1e-05	0.	0.002002	470071.9	-4.1e-04
Fine Asta	1S	-0.00340	-8.1e-05	-256.778	0.002002	390287.5	-0.05049
Inizio Asta	2S	-0.00300	-7.3e-05	0.	0.003474	1027620.	-3.4e-04
Fine Asta	2S	-0.00300	-7.3e-05	-567.675	0.003474	851234.8	-0.04547
Inizio Asta	3S	-1.0e-04	-4.9e-06	0.	0.001711	35.35942	2.95e-05
Fine Asta	3S	-1.0e-04	-4.9e-06	0.	0.001711	35.35914	-0.00303
Inizio Asta	4S	-0.00176	-3.9e-05	0.	6.68e-04	-3.3e-04	-2.6e-04
Fine Asta	4S	-0.00176	-3.9e-05	0.	6.68e-04	-4.4e-04	-0.02445
Inizio Asta	5S	-31.0490	-2.82748	0.	-1.3e-05	6.70e-06	89.87405
Fine Asta	5S	-31.0490	-2.82748	0.	-1.3e-05	8.79e-06	-1667.20
Inizio Asta	6S	362.6512	11.87984	0.	-3.4e-06	1.69e-06	22.25388
Fine Asta	6S	362.6512	11.87984	0.	-3.4e-06	2.22e-06	7404.724

Beam: 47	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-7.6e-04	0.	-5.94784	-1.2e-05	473777.6	-5.6e-06
Fine Asta	1S	-7.6e-04	0.	-625.756	-1.2e-05	-0.01906	0.
Inizio Asta	2S	-5.8e-04	0.	0.004089	4.15e-06	1027681.	-5.2e-06
Fine Asta	2S	-5.8e-04	0.	-1370.25	4.15e-06	0.033441	0.
Inizio Asta	3S	1.21e-04	0.	0.003773	-1.6e-05	-5.65998	0.
Fine Asta	3S	1.21e-04	0.	0.003773	-1.6e-05	0.	0.
Inizio Asta	4S	-5.6e-04	0.	0.	0.	0.	-2.5e-06
Fine Asta	4S	-5.6e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	35.61626	3.77e-05	0.	0.	0.	-0.05648
Fine Asta	5S	35.61626	3.77e-05	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	68.61301	-0.03964	0.	0.	0.	59.45853
Fine Asta	6S	68.61301	-0.03964	0.	0.	0.	2.77e-06

Beam: 48	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00143	-7.0e-05	0.003162	119.9345	470070.8	-2.1e-04
Fine Asta	1S	-0.00143	-7.0e-05	-256.774	119.9345	390288.3	-0.04387
Inizio Asta	2S	-0.00127	-6.3e-05	0.004082	147.7120	34.03371	-1.8e-04
Fine Asta	2S	-0.00127	-6.3e-05	0.004082	147.7120	36.57053	-0.03956
Inizio Asta	3S	-5.9e-05	-4.4e-06	0.003089	124.0405	1027618.	-8.6e-06
Fine Asta	3S	-5.9e-05	-4.4e-06	-567.672	124.0405	851235.4	-0.00272
Inizio Asta	4S	-7.2e-04	-3.4e-05	0.	-3.4e-06	0.	-1.0e-04
Fine Asta	4S	-7.2e-04	-3.4e-05	0.	-3.4e-06	0.	-0.02114
Inizio Asta	5S	-23.8003	-1.91450	0.	0.	0.	-3.38309
Fine Asta	5S	-23.8003	-1.91450	0.	0.	0.	-1193.11
Inizio Asta	6S	193.5941	10.50593	0.	0.	0.	105.7967
Fine Asta	6S	193.5941	10.50593	0.	0.	0.	6634.482

Beam: 49	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	2.09e-04	1.22e-04	-1.16713	167.7366	266577.1	0.063982
Fine Asta	1S	2.09e-04	1.22e-04	-293.510	167.7366	84066.60	0.215011
Inizio Asta	2S	2.60e-04	1.64e-04	-2.26811	216.5008	513799.5	0.085131
Fine Asta	2S	2.60e-04	1.64e-04	-568.051	216.5008	160568.3	0.288523
Inizio Asta	3S	1.24e-04	9.18e-05	0.015426	186.7663	28.28929	0.046577
Fine Asta	3S	1.24e-04	9.18e-05	0.015426	186.7663	47.39719	0.160321
Inizio Asta	4S	-2.8e-05	-3.9e-05	-1.5e-04	-6.84990	-0.08579	-0.01877
Fine Asta	4S	-2.8e-05	-3.9e-05	-1.5e-04	-6.84990	-0.26654	-0.06751
Inizio Asta	5S	0.492068	0.018868	2.93e-06	0.137342	0.001720	27.32773
Fine Asta	5S	0.492068	0.018868	2.93e-06	0.137342	0.005344	50.70037
Inizio Asta	6S	-2.81268	0.706496	0.	0.034719	4.35e-04	28.44102
Fine Asta	6S	-2.81268	0.706496	0.	0.034719	0.001351	903.5883

Beam: 50	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	2.35e-04	-8.1e-06	-5.3e-04	-0.06087	266565.2	-1.1e-04
Fine Asta	1S	2.35e-04	-8.1e-06	-293.274	-0.06087	84345.91	-0.01019
Inizio Asta	2S	2.93e-04	-9.0e-06	-5.4e-04	-0.06426	15.35262	-1.3e-04
Fine Asta	2S	2.93e-04	-9.0e-06	-5.4e-04	-0.06426	14.68662	-0.01136
Inizio Asta	3S	1.39e-04	-3.2e-06	-2.8e-04	-0.03303	513790.8	-5.8e-05
Fine Asta	3S	1.39e-04	-3.2e-06	-567.583	-0.03303	161135.8	-0.00401
Inizio Asta	4S	-3.2e-05	0.	-1.0e-04	-0.01246	-0.15581	7.77e-06
Fine Asta	4S	-3.2e-05	0.	-1.0e-04	-0.01246	-0.28501	-9.8e-04
Inizio Asta	5S	-0.03416	-0.03480	2.09e-06	2.50e-04	0.003124	26.61731
Fine Asta	5S	-0.03416	-0.03480	2.09e-06	2.50e-04	0.005715	-16.6283
Inizio Asta	6S	-0.77752	0.722937	0.	6.31e-05	7.90e-04	-7.39140
Fine Asta	6S	-0.77752	0.722937	0.	6.31e-05	0.001445	890.9704

Beam: 51	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	9.99e-05	-7.4e-06	-0.01605	-202.165	266580.4	-6.9e-05
Fine Asta	1S	9.99e-05	-7.4e-06	-293.289	-202.165	84341.82	-0.00926
Inizio Asta	2S	1.23e-04	-8.3e-06	-0.01639	-252.217	513805.5	-8.5e-05
Fine Asta	2S	1.23e-04	-8.3e-06	-567.599	-252.217	161130.4	-0.01036
Inizio Asta	3S	5.78e-05	-2.9e-06	-0.01583	-204.063	28.41316	-3.9e-05
Fine Asta	3S	5.78e-05	-2.9e-06	-0.01583	-204.063	8.737768	-0.00370
Inizio Asta	4S	-1.2e-05	0.	0.	8.41e-06	2.04e-05	7.01e-06
Fine Asta	4S	-1.2e-05	0.	0.	8.41e-06	3.76e-05	-8.3e-04
Inizio Asta	5S	-0.64571	-0.57217	0.	0.	0.	0.391080
Fine Asta	5S	-0.64571	-0.57217	0.	0.	0.	-710.622
Inizio Asta	6S	0.796017	0.676598	0.	0.	0.	20.95494
Fine Asta	6S	0.796017	0.676598	0.	0.	0.	861.7334

Beam: 52	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.002991	6.39e-04	-1.16639	-154.475	266576.5	0.327926
Fine Asta	1S	0.002991	6.39e-04	-293.557	-154.475	84007.65	1.119892
Inizio Asta	2S	0.002662	8.48e-04	-2.26742	-203.652	513799.8	0.430409
Fine Asta	2S	0.002662	8.48e-04	-568.143	-203.652	160454.7	1.480564
Inizio Asta	3S	1.29e-04	4.66e-04	0.015894	-178.828	28.42869	0.232191
Fine Asta	3S	1.29e-04	4.66e-04	0.015894	-178.828	48.12030	0.809790
Inizio Asta	4S	0.001507	-1.9e-04	-1.4e-05	9.313046	-0.01817	-0.08755
Fine Asta	4S	0.001507	-1.9e-04	-1.4e-05	9.313046	-0.03496	-0.31852
Inizio Asta	5S	-310.005	-1.40223	0.	-0.18676	3.64e-04	93.72957
Fine Asta	5S	-310.005	-1.40223	0.	-0.18676	6.98e-04	-1643.51
Inizio Asta	6S	731.3431	8.686198	0.	-0.04721	9.21e-05	775.8962
Fine Asta	6S	731.3431	8.686198	0.	-0.04721	1.77e-04	11537.37

Beam: 53	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	8.91e-05	-2.7e-05	-5.3e-04	0.062158	266564.3	2.06e-04
Fine Asta	1S	8.91e-05	-2.7e-05	-293.321	0.062158	84285.74	-0.03344
Inizio Asta	2S	-1.1e-04	-2.5e-05	-5.4e-04	0.065488	15.32857	1.24e-04
Fine Asta	2S	-1.1e-04	-2.5e-05	-5.4e-04	0.065488	14.65279	-0.03132
Inizio Asta	3S	-2.9e-04	-3.1e-06	-2.8e-04	0.033835	513790.8	-8.5e-05
Fine Asta	3S	-2.9e-04	-3.1e-06	-567.675	0.033835	161021.0	-0.00390
Inizio Asta	4S	3.89e-04	-1.1e-05	-1.1e-04	0.012692	-0.15805	2.13e-04
Fine Asta	4S	3.89e-04	-1.1e-05	-1.1e-04	0.012692	-0.28913	-0.01400
Inizio Asta	5S	-218.443	-1.63971	2.11e-06	-2.5e-04	0.003169	144.9322
Fine Asta	5S	-218.443	-1.63971	2.11e-06	-2.5e-04	0.005798	-1892.99
Inizio Asta	6S	362.1714	6.154358	0.	-6.4e-05	8.01e-04	151.1592
Fine Asta	6S	362.1714	6.154358	0.	-6.4e-05	0.001466	7800.147

Beam: 54	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-1.7e-04	-2.7e-05	-0.01634	202.1636	266580.0	-1.2e-04
Fine Asta	1S	-1.7e-04	-2.7e-05	-293.337	202.1636	84281.75	-0.03424
Inizio Asta	2S	-2.1e-04	-2.5e-05	-0.01639	252.2149	513805.5	-1.5e-04
Fine Asta	2S	-2.1e-04	-2.5e-05	-567.691	252.2149	161015.7	-0.03149
Inizio Asta	3S	-1.1e-04	-2.4e-06	-0.01584	204.0622	28.40971	-7.3e-05
Fine Asta	3S	-1.1e-04	-2.4e-06	-0.01584	204.0622	8.728293	-0.00309
Inizio Asta	4S	3.67e-05	-1.2e-05	0.	-8.4e-06	2.04e-05	1.85e-05
Fine Asta	4S	3.67e-05	-1.2e-05	0.	-8.4e-06	3.76e-05	-0.01538
Inizio Asta	5S	-80.0089	-1.16743	0.	0.	0.	-52.3271
Fine Asta	5S	-80.0089	-1.16743	0.	0.	0.	-1503.28
Inizio Asta	6S	89.54409	4.989114	0.	0.	0.	298.5131
Fine Asta	6S	89.54409	4.989114	0.	0.	0.	6499.269

Beam: 61	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.022867	-2.65957	225.2122	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.022867	-2.65957	206.8606	0.	32405.46	-398.936
Inizio Asta	2S	0.020331	-3.39338	1.334367	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.020331	-3.39338	1.334367	0.	200.1550	-509.007
Inizio Asta	3S	9.68e-04	-1.78802	420.6188	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	9.68e-04	-1.78802	384.5828	0.	60390.12	-268.204
Inizio Asta	4S	0.011549	0.576896	0.304763	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.011549	0.576896	0.304763	0.	45.71449	86.53441
Inizio Asta	5S	-373.531	-4.47624	-0.01398	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-373.531	-4.47624	-0.01398	0.	-2.09755	-671.436
Inizio Asta	6S	1309.492	-1.05403	-0.00324	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	1309.492	-1.05403	-0.00324	0.	-0.48571	-158.105

Beam: 62	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.02190	-2.36342	399.4201	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.02190	-2.36342	381.0685	0.	58536.65	-354.513
Inizio Asta	2S	-0.01849	-3.22461	551.6767	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.01849	-3.22461	515.6407	0.	80048.80	-483.692
Inizio Asta	3S	6.07e-04	-1.80105	-1.29916	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	6.07e-04	-1.80105	-1.29916	0.	-194.874	-270.158
Inizio Asta	4S	-0.01284	0.804717	105.7385	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	-0.01284	0.804717	105.7385	0.	15860.78	120.7076
Inizio Asta	5S	-7.48230	-3.23257	-2.11505	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-7.48230	-3.23257	-2.11505	0.	-317.258	-484.885
Inizio Asta	6S	439.3481	-0.82442	-0.53486	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	439.3481	-0.82442	-0.53486	0.	-80.2294	-123.663

Beam: 74	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	-68.6077	-385.636	0.	878464.4	-115.975
Fine Asta	1S	0.	-68.6077	-498.095	0.	586833.0	-45397.1
Inizio Asta	2S	0.	-5.65358	-0.00202	0.	367.1917	-22.5397
Fine Asta	2S	0.	-5.65358	-0.00202	0.	365.8601	-3753.90
Inizio Asta	3S	0.	-6.52300	0.014584	0.	116.9935	7.600846
Fine Asta	3S	0.	-6.52300	0.014584	0.	126.6187	-4297.58
Inizio Asta	4S	0.	-79.0202	-475.862	0.	1054692.	-130.954
Fine Asta	4S	0.	-79.0202	-634.420	0.	688299.2	-52284.3
Inizio Asta	5S	0.	-27.9719	-0.00895	0.	-78.8633	-57.7275
Fine Asta	5S	0.	-27.9719	-0.00895	0.	-84.7676	-18519.2
Inizio Asta	6S	0.	-263.161	2.04e-04	0.	-68.1278	-206.888
Fine Asta	6S	0.	-263.161	2.04e-04	0.	-67.9932	-173893.

Beam: 79	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-472.475	2.330437	305.4059	1365.180	176951.8	239.1545
Fine Asta	1S	-390.175	2.330437	134.8437	1365.180	421606.4	2829.286
Inizio Asta	2S	-42.6256	4.582552	30.88975	2684.479	16081.50	470.2716
Fine Asta	2S	-42.6256	4.582552	30.88975	2684.479	50413.48	5563.485
Inizio Asta	3S	-0.27334	2.507744	1.824381	1469.047	611.3764	257.3501
Fine Asta	3S	-0.27334	2.507744	1.824381	1469.047	2639.059	3044.547
Inizio Asta	4S	-558.764	-2.38814	355.1473	-1398.98	209714.3	-245.076
Fine Asta	4S	-454.258	-2.38814	138.5619	-1398.98	484077.4	-2899.34
Inizio Asta	5S	-37.2752	5.346977	-7.05622	3132.282	3415.761	548.7185
Fine Asta	5S	-37.2752	5.346977	-7.05622	3132.282	-4426.78	6491.541
Inizio Asta	6S	-470.706	1.326053	-126.489	776.8074	31450.41	136.0824
Fine Asta	6S	-470.706	1.326053	-126.489	776.8074	-109134.	1609.905

Beam: 80	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	468.8957	4.669218	-117.106	2735.248	266803.0	-5668.70
Fine Asta	1S	386.5965	4.669218	-287.668	2735.248	41863.05	-479.166
Inizio Asta	2S	39.55387	4.639768	-10.8151	2717.996	9435.673	-5632.95
Fine Asta	2S	39.55387	4.639768	-10.8151	2717.996	-2584.65	-476.143
Inizio Asta	3S	-0.85981	2.493714	0.218309	1460.828	-181.207	-3027.51
Fine Asta	3S	-0.85981	2.493714	0.218309	1460.828	61.42985	-255.910
Inizio Asta	4S	564.6575	0.462829	-127.293	271.1274	314381.5	-561.902
Fine Asta	4S	460.1513	0.462829	-343.878	271.1274	52543.31	-47.4966
Inizio Asta	5S	58.07396	5.395416	-15.7074	3160.658	13609.23	-6550.35
Fine Asta	5S	58.07396	5.395416	-15.7074	3160.658	-3848.49	-553.689
Inizio Asta	6S	760.1000	1.291612	-205.589	756.6316	178129.9	-1568.09
Fine Asta	6S	760.1000	1.291612	-205.589	756.6316	-50369.6	-132.548

Beam: 85	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-119.157	-1.61155	269.1744	737.0002	9562.658	267.8843
Fine Asta	1S	-201.630	-1.61155	99.12336	737.0002	213816.9	-1519.62
Inizio Asta	2S	-18.1666	15.07252	5.025363	-6893.02	-170.292	-2505.47
Fine Asta	2S	-18.1666	15.07252	5.025363	-6893.02	5403.740	14212.67
Inizio Asta	3S	-20.9223	19.69244	5.735329	-9005.81	-198.478	-3273.43
Fine Asta	3S	-20.9223	19.69244	5.735329	-9005.81	6163.035	18569.03
Inizio Asta	4S	-129.014	-24.8295	326.9755	11355.10	11895.09	4127.344
Fine Asta	4S	-233.640	-24.8295	111.2486	11355.10	254929.8	-23413.0
Inizio Asta	5S	-89.9749	-12.5240	24.45103	5727.534	-863.142	2081.840
Fine Asta	5S	-89.9749	-12.5240	24.45103	5727.534	26257.45	-11809.6
Inizio Asta	6S	-845.753	-0.26469	230.0844	121.0482	-8102.29	43.99853
Fine Asta	6S	-845.753	-0.26469	230.0844	121.0482	247102.7	-249.589

Beam: 86	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	174.3627	-5.54254	-41.3895	2534.735	155386.0	5226.355
Fine Asta	1S	256.8359	-5.54254	-211.440	2534.735	15169.04	-921.324
Inizio Asta	2S	17.19006	14.98044	-9.22875	-6850.91	11026.59	-14125.8
Fine Asta	2S	17.19006	14.98044	-9.22875	-6850.91	790.2521	2490.163
Inizio Asta	3S	20.81399	19.61817	-12.6666	-8971.85	15073.58	-18499.0
Fine Asta	3S	20.81399	19.61817	-12.6666	-8971.85	1023.987	3261.081
Inizio Asta	4S	195.7994	-29.5632	-37.3095	13519.95	178961.6	27876.71
Fine Asta	4S	300.4251	-29.5632	-253.036	13519.95	17938.58	-4914.22
Inizio Asta	5S	50.59013	-12.4710	25.40198	5703.264	-28214.3	11759.53
Fine Asta	5S	50.59013	-12.4710	25.40198	5703.264	-38.9678	-2073.02
Inizio Asta	6S	522.8551	-0.17409	142.2568	79.61484	-152780.	164.1573
Fine Asta	6S	522.8551	-0.17409	142.2568	79.61484	5008.225	-28.9384

Beam: 87	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-116.094	10.19854	94.49495	-4781.39	-7453.29	-9613.18
Fine Asta	1S	-50.8380	10.19854	-75.5561	-4781.39	2669.182	1288.658
Inizio Asta	2S	26.13299	0.298427	-1.71232	-139.912	2378.473	-281.298
Fine Asta	2S	26.13299	0.298427	-1.71232	-139.912	548.0688	37.70833
Inizio Asta	3S	42.58586	0.193429	-2.79037	-90.6853	3875.917	-182.326
Fine Asta	3S	42.58586	0.193429	-2.79037	-90.6853	893.1233	24.44108
Inizio Asta	4S	-186.719	12.29197	126.5475	-5762.86	-12898.5	-11586.5
Fine Asta	4S	-100.819	12.29197	-97.2961	-5762.86	2735.824	1553.178
Inizio Asta	5S	-54.8320	-0.12028	3.592778	56.39004	-4990.49	113.3744
Fine Asta	5S	-54.8320	-0.12028	3.592778	56.39004	-1149.95	-15.1980
Inizio Asta	6S	-10.1399	-0.09545	0.664400	44.75159	-922.874	89.97485
Fine Asta	6S	-10.1399	-0.09545	0.664400	44.75159	-212.657	-12.0612

Beam: 88	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	172.2155	10.53493	90.17126	-4939.10	7347.130	-1331.16
Fine Asta	1S	106.9590	10.53493	-79.8797	-4939.10	12847.75	9930.265
Inizio Asta	2S	92.95122	0.332154	6.090476	-155.724	1949.401	-41.9701
Fine Asta	2S	92.95122	0.332154	6.090476	-155.724	8459.880	313.0899
Inizio Asta	3S	103.4521	0.235980	6.778527	-110.635	2169.628	-29.8177
Fine Asta	3S	103.4521	0.235980	6.778527	-110.635	9415.607	222.4353
Inizio Asta	4S	76.42115	12.65999	108.9095	-5935.39	6452.966	-1599.68
Fine Asta	4S	-9.47805	12.65999	-114.934	-5935.39	3232.892	11933.35
Inizio Asta	5S	-5.88698	-0.15888	-0.38573	74.48693	-123.464	20.07536
Fine Asta	5S	-5.88698	-0.15888	-0.38573	74.48693	-535.799	-149.759
Inizio Asta	6S	19.70038	-0.24715	1.290835	115.8704	413.1623	31.22886
Fine Asta	6S	19.70038	-0.24715	1.290835	115.8704	1793.014	-232.962

Beam: 89	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.022867	-52.9730	-77.7786	0.	189156.4	-6283.24
Fine Asta	1S	0.022867	-52.9730	-158.526	0.	111176.0	-41245.4
Inizio Asta	2S	0.020331	-28.2609	1.334367	0.	1321.004	-8016.86
Fine Asta	2S	0.020331	-28.2609	1.334367	0.	2201.686	-26669.1
Inizio Asta	3S	9.68e-04	4.285331	-146.948	0.	323078.3	-4224.21
Fine Asta	3S	9.68e-04	4.285331	-305.507	0.	173768.2	-1395.89
Inizio Asta	4S	0.011549	-43.4423	0.304763	0.	395.6290	1362.917
Fine Asta	4S	0.011549	-43.4423	0.304763	0.	596.7727	-27309.0
Inizio Asta	5S	-373.531	-171.000	-0.01398	0.	-50.0441	-10575.1
Fine Asta	5S	-373.531	-171.000	-0.01398	0.	-59.2733	-123435.
Inizio Asta	6S	1309.492	-36.7497	-0.00324	0.	-11.0565	-2490.15
Fine Asta	6S	1309.492	-36.7497	-0.00324	0.	-13.1936	-26744.9

Beam: 90	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.421989	-57.2567	-294.074	0.	601941.2	-5583.58
Fine Asta	1S	0.421989	-57.2567	-361.621	0.	385561.6	-43373.0
Inizio Asta	2S	0.363699	-30.7389	-299.082	0.	635112.2	-7618.15
Fine Asta	2S	0.363699	-30.7389	-457.640	0.	385394.0	-27905.8
Inizio Asta	3S	-1.8e-04	4.436438	2.625806	0.	-2426.22	-4254.99
Fine Asta	3S	-1.8e-04	4.436438	2.625806	0.	-693.185	-1326.94
Inizio Asta	4S	0.234066	-46.6862	-129.827	0.	247378.8	1901.144
Fine Asta	4S	0.234066	-46.6862	-129.827	0.	161692.7	-28911.7
Inizio Asta	5S	-7.50264	-185.835	-101.910	0.	-4958.50	-7636.94
Fine Asta	5S	-7.50264	-185.835	-101.910	0.	-72219.4	-130288.
Inizio Asta	6S	439.3241	-39.7736	-21.8485	0.	-1238.73	-1947.69
Fine Asta	6S	439.3241	-39.7736	-21.8485	0.	-15658.8	-28198.3

Beam: 91	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	68.60771	0.	13.95365	6220.325	0.	0.
Fine Asta	1S	68.60771	0.	-13.9537	6220.325	-1.6e-04	0.
Inizio Asta	2S	5.653576	0.	0.	294.7044	0.	0.
Fine Asta	2S	5.653576	0.	0.	294.7044	0.	0.
Inizio Asta	3S	6.523003	0.	0.	86.13575	0.	0.
Fine Asta	3S	6.523003	0.	0.	86.13575	0.	0.
Inizio Asta	4S	79.02015	0.	0.	7695.992	0.	0.
Fine Asta	4S	79.02015	0.	0.	7695.992	0.	0.
Inizio Asta	5S	27.97190	0.	0.	-50.0842	0.	0.
Fine Asta	5S	27.97190	0.	0.	-50.0842	0.	0.
Inizio Asta	6S	263.1614	0.	0.	4.421779	0.	0.
Fine Asta	6S	263.1614	0.	0.	4.421779	0.	0.

Beam: 92	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-111.035	0.	20.55365	7673.574	0.	0.
Fine Asta	1S	-111.035	0.	-20.5537	7673.574	-1.6e-04	0.
Inizio Asta	2S	-9.16189	0.	0.	363.7012	0.	0.
Fine Asta	2S	-9.16189	0.	0.	363.7012	0.	0.
Inizio Asta	3S	-10.5394	0.	0.	142.2233	0.	0.
Fine Asta	3S	-10.5394	0.	0.	142.2233	0.	0.
Inizio Asta	4S	-127.884	0.	0.	9469.834	0.	0.
Fine Asta	4S	-127.884	0.	0.	9469.834	0.	0.
Inizio Asta	5S	-45.2795	0.	0.	-94.3396	0.	0.
Fine Asta	5S	-45.2795	0.	0.	-94.3396	0.	0.
Inizio Asta	6S	-425.679	0.	0.	-67.7750	0.	0.
Fine Asta	6S	-425.679	0.	0.	-67.7750	0.	0.

Beam: 93	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	149.0224	39.47366	105.4419	0.	153872.7	-18581.3
Fine Asta	1S	149.0224	39.47366	6.183289	0.	190709.0	7471.347
Inizio Asta	2S	11.73821	3.605717	-4.84367	0.	19189.70	-22573.4
Fine Asta	2S	11.73821	3.605717	-4.84367	0.	15992.88	-20193.6
Inizio Asta	3S	13.39366	0.737287	-2.61727	0.	23062.84	-26931.9
Fine Asta	3S	13.39366	0.737287	-2.61727	0.	21335.44	-26445.3
Inizio Asta	4S	172.1842	43.75966	166.3347	0.	157299.5	10969.84
Fine Asta	4S	172.1842	43.75966	7.776263	0.	214756.1	39851.22
Inizio Asta	5S	56.48373	12.47309	-22.2197	0.	-13878.6	8578.620
Fine Asta	5S	56.48373	12.47309	-22.2197	0.	-28543.6	16810.86
Inizio Asta	6S	532.4283	4.386769	-104.418	0.	-54019.5	-2660.60
Fine Asta	6S	532.4283	4.386769	-104.418	0.	-122935.	234.6716

Beam: 94	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-224.674	27.90511	-63.8703	0.	202443.2	-2172.37
Fine Asta	1S	-224.674	27.90511	-176.329	0.	123177.5	16245.00
Inizio Asta	2S	-18.5386	2.662516	-3.40585	0.	4301.345	20317.75
Fine Asta	2S	-18.5386	2.662516	-3.40585	0.	2053.487	22075.01
Inizio Asta	3S	-21.3279	-0.18586	-3.96956	0.	4947.652	26545.40
Fine Asta	3S	-21.3279	-0.18586	-3.96956	0.	2327.745	26422.74
Inizio Asta	4S	-258.767	30.83286	-73.9298	0.	238596.7	-33470.1
Fine Asta	4S	-258.767	30.83286	-232.488	0.	137478.8	-13120.4
Inizio Asta	5S	-91.6260	12.43683	-17.2628	0.	21115.90	-16882.4
Fine Asta	5S	-91.6260	12.43683	-17.2628	0.	9722.426	-8674.09
Inizio Asta	6S	-861.382	4.403191	-162.046	0.	198647.3	-356.800
Fine Asta	6S	-861.382	4.403191	-162.046	0.	91696.97	2549.306

Beam: 95	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.67306	0.	2.849549	-6035.78	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.67306	0.	-2.84955	-6035.78	-4.6e-05	0.
Inizio Asta	2S	-0.57950	0.	0.	2134.298	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.57950	0.	0.	2134.298	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.001198	0.	0.	1657.946	0.	0.
Fine Asta	3S	0.001198	0.	0.	1657.946	0.	0.
Inizio Asta	4S	-0.37438	0.	0.	-10209.7	0.	0.
Fine Asta	4S	-0.37438	0.	0.	-10209.7	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.030834	0.	0.	-1417.91	0.	0.
Fine Asta	5S	0.030834	0.	0.	-1417.91	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.036311	0.	0.	-211.895	0.	0.
Fine Asta	6S	0.036311	0.	0.	-211.895	0.	0.

Beam: 96	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-258.683	-0.44389	283.8134	1311.055	0.	0.
Fine Asta	1S	-258.683	-0.44389	54.04008	1311.055	227797.7	-598.585
Inizio Asta	2S	-154.745	-0.38219	225.2756	-905.633	0.	0.
Fine Asta	2S	-154.745	-0.38219	-98.6880	-905.633	85351.70	-515.384
Inizio Asta	3S	3.944880	7.90e-04	1.542192	-446.088	0.	0.
Fine Asta	3S	3.944880	7.90e-04	1.542192	-446.088	2079.646	1.065565
Inizio Asta	4S	-188.761	-0.24691	150.5840	2628.719	0.	0.
Fine Asta	4S	-188.761	-0.24691	150.5840	2628.719	203062.5	-332.957
Inizio Asta	5S	-801.964	0.020335	-228.772	24.15813	0.	0.
Fine Asta	5S	-801.964	0.020335	-228.772	24.15813	-308498.	27.42232
Inizio Asta	6S	-172.915	0.023948	-49.3027	-24.9163	0.	0.
Fine Asta	6S	-172.915	0.023948	-49.3027	-24.9163	-66484.7	32.29345

Beam: 97	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	105.2068	0.443889	-160.730	1745.935	371669.5	-598.585
Fine Asta	1S	105.2068	0.443889	-390.504	1745.935	0.002390	0.
Inizio Asta	2S	52.38181	0.382191	40.77239	-383.173	163450.9	-515.384
Fine Asta	2S	52.38181	0.382191	-283.191	-383.173	0.003357	1.49e-05
Inizio Asta	3S	-12.3108	-7.9e-04	3.924966	-447.980	-5292.82	1.065565
Fine Asta	3S	-12.3108	-7.9e-04	3.924966	-447.980	1.87e-04	0.
Inizio Asta	4S	91.51005	0.246909	-235.566	2752.816	317660.7	-332.957
Fine Asta	4S	91.51005	0.246909	-235.566	2752.816	-0.02330	0.
Inizio Asta	5S	349.1267	-0.02034	-99.7954	-21.3110	134574.1	27.42232
Fine Asta	5S	349.1267	-0.02034	-99.7954	-21.3110	-0.00206	1.36e-06
Inizio Asta	6S	74.64482	-0.02395	-21.3137	-21.4776	28741.47	32.29345
Fine Asta	6S	74.64482	-0.02395	-21.3137	-21.4776	7.45e-04	1.48e-06

Beam: 98	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	159.5573	-32.5987	298.0969	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	159.5573	-32.5987	273.9952	0.	163046.3	-18581.3
Inizio Asta	2S	12.07036	-39.6025	34.14435	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	12.07036	-39.6025	34.14435	0.	19462.28	-22573.4
Inizio Asta	3S	13.62964	-47.2489	40.77528	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	13.62964	-47.2489	40.77528	0.	23241.91	-26931.9
Inizio Asta	4S	184.8442	19.24534	295.3940	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	184.8442	19.24534	295.3940	0.	168374.6	10969.84
Inizio Asta	5S	56.32485	15.05021	-24.6889	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	56.32485	15.05021	-24.6889	0.	-14072.7	8578.620
Inizio Asta	6S	532.1812	-4.66771	-96.1545	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	532.1812	-4.66771	-96.1545	0.	-54808.1	-2660.60

Beam: 99	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-224.674	-28.5000	-196.883	0.	119092.0	16245.00
Fine Asta	1S	-224.674	-28.5000	-220.984	0.	-4.6e-05	-1.8e-04
Inizio Asta	2S	-18.5386	-38.7281	-3.40585	0.	1941.332	22075.01
Fine Asta	2S	-18.5386	-38.7281	-3.40585	0.	1.53e-05	2.08e-04
Inizio Asta	3S	-21.3279	-46.3557	-3.96956	0.	2262.647	26422.74
Fine Asta	3S	-21.3279	-46.3557	-3.96956	0.	-9.3e-05	-6.7e-05
Inizio Asta	4S	-258.767	23.01832	-232.488	0.	132518.3	-13120.4
Fine Asta	4S	-258.767	23.01832	-232.488	0.	-0.00215	-4.7e-04
Inizio Asta	5S	-91.6260	15.21770	-17.2628	0.	9839.818	-8674.09
Fine Asta	5S	-91.6260	15.21770	-17.2628	0.	-1.2e-04	4.88e-05
Inizio Asta	6S	-861.382	-4.47247	-162.046	0.	92366.14	2549.306
Fine Asta	6S	-861.382	-4.47247	-162.046	0.	-0.00444	5.87e-05

Beam: 100	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	473.1956	-70.8450	269.3674	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	473.1956	-70.8450	245.2656	0.	146670.4	-40381.7
Inizio Asta	2S	40.32363	-45.5552	7.448545	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	40.32363	-45.5552	7.448545	0.	4245.671	-25966.5
Inizio Asta	3S	-0.86924	-1.74016	-0.17703	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	-0.86924	-1.74016	-0.17703	0.	-100.908	-991.891
Inizio Asta	4S	563.8692	-47.4719	289.2987	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	563.8692	-47.4719	289.2987	0.	164900.2	-27059.0
Inizio Asta	5S	59.12953	-215.657	11.09075	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	59.12953	-215.657	11.09075	0.	6321.727	-122924.
Inizio Asta	6S	773.9175	-46.6785	145.1574	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	773.9175	-46.6785	145.1574	0.	82739.74	-26606.7

Beam: 101	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-292.807	-75.6318	-622.384	0.	361628.0	43110.13
Fine Asta	1S	-292.807	-75.6318	-646.486	0.	0.018997	0.002515
Inizio Asta	2S	-24.9663	-47.5859	-93.1160	0.	53076.14	27123.96
Fine Asta	2S	-24.9663	-47.5859	-93.1160	0.	-0.00184	7.39e-04
Inizio Asta	3S	0.546643	-1.62435	-0.62088	0.	353.9029	925.8782
Fine Asta	3S	0.546643	-1.62435	-0.62088	0.	-1.2e-05	4.12e-05
Inizio Asta	4S	-348.906	-51.7047	-705.220	0.	401975.5	29471.66
Fine Asta	4S	-348.906	-51.7047	-705.220	0.	0.008203	-0.00171
Inizio Asta	5S	-36.6378	-226.439	-119.132	0.	67905.49	129070.0
Fine Asta	5S	-36.6378	-226.439	-119.132	0.	-6.3e-04	1.95e-04
Inizio Asta	6S	-478.904	-48.9739	62.64615	0.	-35708.3	27915.12
Fine Asta	6S	-478.904	-48.9739	62.64615	0.	0.001624	-0.00155

Beam: 102	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	473.1956	51.64780	224.7120	0.	151338.2	-40381.7
Fine Asta	1S	473.1956	51.64780	112.2534	0.	262536.8	-6294.11
Inizio Asta	2S	40.32363	29.86674	7.448545	0.	4431.677	-25966.5
Fine Asta	2S	40.32363	29.86674	7.448545	0.	9347.716	-6254.41
Inizio Asta	3S	-0.86924	-3.59036	-0.17703	0.	-80.8514	-991.891
Fine Asta	3S	-0.86924	-3.59036	-0.17703	0.	-197.692	-3361.53
Inizio Asta	4S	563.8692	40.05313	289.2987	0.	170556.2	-27059.0
Fine Asta	4S	563.8692	40.05313	130.7403	0.	309169.1	-623.894
Inizio Asta	5S	59.12953	175.2293	11.09075	0.	6329.272	-122924.
Fine Asta	5S	59.12953	175.2293	11.09075	0.	13649.17	-7273.03
Inizio Asta	6S	773.9175	37.67521	145.1574	0.	82311.61	-26606.7
Fine Asta	6S	773.9175	37.67521	145.1574	0.	178115.5	-1741.09

Beam: 103	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	233.8401	0.	20.55365	-8181.84	0.	0.
Fine Asta	1S	233.8401	0.	-20.5537	-8181.84	-1.6e-04	0.
Inizio Asta	2S	19.92677	0.	0.	-372.577	0.	0.
Fine Asta	2S	19.92677	0.	0.	-372.577	0.	0.
Inizio Asta	3S	-0.42915	0.	0.	-49.4750	0.	0.
Fine Asta	3S	-0.42915	0.	0.	-49.4750	0.	0.
Inizio Asta	4S	278.6484	0.	0.	-10176.5	0.	0.
Fine Asta	4S	278.6484	0.	0.	-10176.5	0.	0.
Inizio Asta	5S	29.22116	0.	0.	32.13159	0.	0.
Fine Asta	5S	29.22116	0.	0.	32.13159	0.	0.
Inizio Asta	6S	382.4572	0.	0.	63.91697	0.	0.
Fine Asta	6S	382.4572	0.	0.	63.91697	0.	0.

Beam: 104	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-144.696	0.	13.95365	-6397.51	0.	0.
Fine Asta	1S	-144.696	0.	-13.9537	-6397.51	-1.6e-04	0.
Inizio Asta	2S	-12.3377	0.	0.	-300.800	0.	0.
Fine Asta	2S	-12.3377	0.	0.	-300.800	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.269822	0.	0.	-70.6656	0.	0.
Fine Asta	3S	0.269822	0.	0.	-70.6656	0.	0.
Inizio Asta	4S	-172.419	0.	0.	-7926.39	0.	0.
Fine Asta	4S	-172.419	0.	0.	-7926.39	0.	0.
Inizio Asta	5S	-18.1066	0.	0.	45.90965	0.	0.
Fine Asta	5S	-18.1066	0.	0.	45.90965	0.	0.
Inizio Asta	6S	-236.668	0.	0.	0.949577	0.	0.
Fine Asta	6S	-236.668	0.	0.	0.949577	0.	0.

Beam: 105	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-292.578	60.55864	-59.4152	0.	427360.0	3141.429
Fine Asta	1S	-292.578	60.55864	-158.674	0.	355390.6	43110.13
Inizio Asta	2S	-24.7690	31.73740	5.571981	0.	49895.68	6177.280
Fine Asta	2S	-24.7690	31.73740	5.571981	0.	53573.19	27123.96
Inizio Asta	3S	0.546236	-3.71903	-2.16307	0.	2208.023	3380.438
Fine Asta	3S	0.546236	-3.71903	-2.16307	0.	780.3946	925.8782
Inizio Asta	4S	-348.779	49.53162	-69.7388	0.	491898.9	-3219.21
Fine Asta	4S	-348.779	49.53162	-228.297	0.	393547.0	29471.66
Inizio Asta	5S	-36.6483	184.6398	109.6391	0.	-4476.18	7207.725
Fine Asta	5S	-36.6483	184.6398	109.6391	0.	67885.63	129070.0
Inizio Asta	6S	-478.916	39.58727	111.9488	0.	-109128.	1787.519
Fine Asta	6S	-478.916	39.58727	111.9488	0.	-35241.3	27915.12

Beam: 106	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.022867	72.36043	-179.079	0.	108944.1	-41245.4
Fine Asta	1S	0.022867	72.36043	-203.181	0.	0.005032	0.001868
Inizio Asta	2S	0.020331	46.78784	1.334367	0.	-760.589	-26669.1
Fine Asta	2S	0.020331	46.78784	1.334367	0.	1.26e-05	-6.7e-04
Inizio Asta	3S	9.68e-04	2.448928	-305.507	0.	174138.8	-1395.89
Fine Asta	3S	9.68e-04	2.448928	-305.507	0.	0.003760	3.51e-05
Inizio Asta	4S	0.011549	47.91048	0.304763	0.	-173.715	-27309.0
Fine Asta	4S	0.011549	47.91048	0.304763	0.	1.48e-06	-1.6e-04
Inizio Asta	5S	-373.531	216.5531	-0.01398	0.	7.970697	-123435.
Fine Asta	5S	-373.531	216.5531	-0.01398	0.	0.	0.006250
Inizio Asta	6S	1309.492	46.92096	-0.00324	0.	1.845697	-26744.9
Fine Asta	6S	1309.492	46.92096	-0.00324	0.	0.	2.44e-05

Beam: 107	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.02190	76.09304	-665.988	0.	386482.4	-43373.0
Fine Asta	1S	-0.02190	76.09304	-690.090	0.	-0.00239	-7.9e-04
Inizio Asta	2S	-0.01849	48.95757	-682.916	0.	389261.9	-27905.8
Fine Asta	2S	-0.01849	48.95757	-682.916	0.	-0.00908	-0.00166
Inizio Asta	3S	6.07e-04	2.327960	1.083614	0.	-617.660	-1326.94
Fine Asta	3S	6.07e-04	2.327960	1.083614	0.	0.	1.22e-05
Inizio Asta	4S	-0.01284	50.72234	-280.411	0.	159834.5	-28911.7
Fine Asta	4S	-0.01284	50.72234	-280.411	0.	0.002637	5.19e-04
Inizio Asta	5S	-7.48230	228.5758	126.8611	0.	-72310.8	-130288.
Fine Asta	5S	-7.48230	228.5758	126.8611	0.	0.005371	0.007813
Inizio Asta	6S	439.3481	49.47062	27.45417	0.	-15648.9	-28198.3
Fine Asta	6S	439.3481	49.47062	27.45417	0.	-4.0e-04	-7.0e-04

Beam: 112	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	-144.696	503.4566	0.	593078.2	95383.71
Fine Asta	1S	0.	-144.696	390.9981	0.	888248.3	-115.975
Inizio Asta	2S	0.	-12.3377	-0.00202	0.	370.4184	8120.328
Fine Asta	2S	0.	-12.3377	-0.00202	0.	369.0868	-22.5392
Inizio Asta	3S	0.	0.269822	0.014584	0.	65.07958	-170.482
Fine Asta	3S	0.	0.269822	0.014584	0.	74.70483	7.600856
Inizio Asta	4S	0.	-172.419	634.1674	0.	688735.6	113665.5
Fine Asta	4S	0.	-172.419	475.6090	0.	1054962.	-130.950
Inizio Asta	5S	0.	-18.1066	-0.00895	0.	-41.7036	11892.61
Fine Asta	5S	0.	-18.1066	-0.00895	0.	-47.6079	-57.7276
Inizio Asta	6S	0.	-236.668	2.04e-04	0.	-63.6987	155994.2
Fine Asta	6S	0.	-236.668	2.04e-04	0.	-63.5641	-206.890

Beam: 113	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	4.823658	-148.110	-884.591	0.	1865785.	120.4479
Fine Asta	1S	4.823658	-148.110	-983.849	0.	1249200.	-97632.3
Inizio Asta	2S	-34.6355	-12.6287	-31.2729	0.	43518.67	22.93208
Fine Asta	2S	-34.6355	-12.6287	-31.2729	0.	22878.53	-8311.98
Inizio Asta	3S	-41.8183	0.276821	6.112543	0.	-11639.2	-8.00032
Fine Asta	3S	-41.8183	0.276821	6.112543	0.	-7604.94	174.7016
Inizio Asta	4S	56.78083	-176.487	-1077.80	0.	2282803.	136.4454
Fine Asta	4S	56.78083	-176.487	-1236.36	0.	1519128.	-116345.
Inizio Asta	5S	19.64802	-18.5313	-14.7843	0.	11135.84	57.14431
Fine Asta	5S	19.64802	-18.5313	-14.7843	0.	1378.221	-12173.5
Inizio Asta	6S	-0.88728	-242.236	-90.7252	0.	1076.198	205.3202
Fine Asta	6S	-0.88728	-242.236	-90.7252	0.	-58802.4	-159670.

Beam: 114	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	46.97858	0.	13.95365	-4266.15	0.	0.
Fine Asta	1S	46.97858	0.	-13.9537	-4266.15	-1.6e-04	0.
Inizio Asta	2S	25.22697	0.	0.	-87.9568	0.	0.
Fine Asta	2S	25.22697	0.	0.	-87.9568	0.	0.
Inizio Asta	3S	-6.08407	0.	0.	-16.4849	0.	0.
Fine Asta	3S	-6.08407	0.	0.	-16.4849	0.	0.
Inizio Asta	4S	39.59030	0.	0.	-5212.44	0.	0.
Fine Asta	4S	39.59030	0.	0.	-5212.44	0.	0.
Inizio Asta	5S	169.8339	0.	0.	39.93425	0.	0.
Fine Asta	5S	169.8339	0.	0.	39.93425	0.	0.
Inizio Asta	6S	36.38360	0.	0.	-14.3921	0.	0.
Fine Asta	6S	36.38360	0.	0.	-14.3921	0.	0.

Beam: 115	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-122.493	0.	20.55365	-4667.82	0.	0.
Fine Asta	1S	-122.493	0.	-20.5537	-4667.82	-1.6e-04	0.
Inizio Asta	2S	-75.4219	0.	0.	-186.006	0.	0.
Fine Asta	2S	-75.4219	0.	0.	-186.006	0.	0.
Inizio Asta	3S	1.850198	0.	0.	-20.0564	0.	0.
Fine Asta	3S	1.850198	0.	0.	-20.0564	0.	0.
Inizio Asta	4S	-87.5250	0.	0.	-5655.97	0.	0.
Fine Asta	4S	-87.5250	0.	0.	-5655.97	0.	0.
Inizio Asta	5S	-390.886	0.	0.	-7.54467	0.	0.
Fine Asta	5S	-390.886	0.	0.	-7.54467	0.	0.
Inizio Asta	6S	-84.3537	0.	0.	428.1323	0.	0.
Fine Asta	6S	-84.3537	0.	0.	428.1323	0.	0.

Beam: 116	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-29.5167	0.	13.95365	4066.316	0.	0.
Fine Asta	1S	-29.5167	0.	-13.9537	4066.316	-1.6e-04	0.
Inizio Asta	2S	12.41000	0.	0.	80.64075	0.	0.
Fine Asta	2S	12.41000	0.	0.	80.64075	0.	0.
Inizio Asta	3S	19.87829	0.	0.	24.51537	0.	0.
Fine Asta	3S	19.87829	0.	0.	24.51537	0.	0.
Inizio Asta	4S	-55.6623	0.	0.	4964.933	0.	0.
Fine Asta	4S	-55.6623	0.	0.	4964.933	0.	0.
Inizio Asta	5S	-24.9609	0.	0.	-37.3019	0.	0.
Fine Asta	5S	-24.9609	0.	0.	-37.3019	0.	0.
Inizio Asta	6S	-4.66788	0.	0.	-158.319	0.	0.
Fine Asta	6S	-4.66788	0.	0.	-158.319	0.	0.

Beam: 117	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	1.611551	-70.2161	835.2507	0.	1138794.	46463.10
Fine Asta	1S	1.611551	-70.2161	735.9921	0.	1657305.	120.4491
Inizio Asta	2S	-15.0725	-5.78620	30.87647	0.	21734.45	3841.826
Fine Asta	2S	-15.0725	-5.78620	30.87647	0.	42112.92	22.93205
Inizio Asta	3S	-19.6924	-6.67723	28.35418	0.	16417.77	4398.973
Fine Asta	3S	-19.6924	-6.67723	28.35418	0.	35131.53	-8.00070
Inizio Asta	4S	24.82947	-80.8721	1037.043	0.	1366739.	53512.00
Fine Asta	4S	24.82947	-80.8721	878.4842	0.	1998862.	136.4417
Inizio Asta	5S	12.52403	-28.6321	-5.71999	0.	-18435.4	18954.34
Fine Asta	5S	12.52403	-28.6321	-5.71999	0.	-22210.6	57.14406
Inizio Asta	6S	0.264688	-269.362	100.0746	0.	-66113.4	177984.5
Fine Asta	6S	0.264688	-269.362	100.0746	0.	-64.1717	205.3217

Beam: 118	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	56.40511	0.	20.55365	4085.456	0.	0.
Fine Asta	1S	56.40511	0.	-20.5537	4085.456	-1.6e-04	0.
Inizio Asta	2S	41.39061	0.	0.	112.1553	0.	0.
Fine Asta	2S	41.39061	0.	0.	112.1553	0.	0.
Inizio Asta	3S	46.16983	0.	0.	65.09823	0.	0.
Fine Asta	3S	46.16983	0.	0.	65.09823	0.	0.
Inizio Asta	4S	7.814532	0.	0.	4960.538	0.	0.
Fine Asta	4S	7.814532	0.	0.	4960.538	0.	0.
Inizio Asta	5S	-2.78087	0.	0.	-117.391	0.	0.
Fine Asta	5S	-2.78087	0.	0.	-117.391	0.	0.
Inizio Asta	6S	8.875658	0.	0.	-669.172	0.	0.
Fine Asta	6S	8.875658	0.	0.	-669.172	0.	0.

Beam: 137	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	174.1175	0.	334.4332	53.55660	894645.8	-102.868
Fine Asta	1S	-127.813	0.	-245.495	53.55660	1065280.	-102.868
Inizio Asta	2S	-9.3e-04	0.	-0.00179	10.40872	669.8869	-19.9924
Fine Asta	2S	-9.3e-04	0.	-0.00179	10.40872	663.0199	-19.9924
Inizio Asta	3S	0.006735	0.	0.012936	-3.51004	145.3704	6.741846
Fine Asta	3S	0.006735	0.	0.012936	-3.51004	195.0061	6.741846
Inizio Asta	4S	219.6342	0.	421.8586	60.47399	1062888.	-116.154
Fine Asta	4S	-157.956	0.	-303.392	60.47399	1290176.	-116.154
Inizio Asta	5S	-0.00413	0.	-0.00793	26.65830	-93.5175	-51.2035
Fine Asta	5S	-0.00413	0.	-0.00793	26.65830	-123.965	-51.2035
Inizio Asta	6S	9.42e-05	0.	1.81e-04	95.54022	-64.5137	-183.507
Fine Asta	6S	9.42e-05	0.	1.81e-04	95.54022	-63.8196	-183.507

Beam: 138	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-142.672	0.	289.5273	55.62233	1859938.	106.8356
Fine Asta	1S	159.2585	0.	-290.401	55.62233	1858262.	106.8356
Inizio Asta	2S	-33.6165	0.	-0.51018	10.58994	42962.15	20.34044
Fine Asta	2S	-33.6165	0.	-0.51018	10.58994	41004.50	20.34044
Inizio Asta	3S	-38.5043	0.	-11.1690	-3.69451	29935.84	-7.09617
Fine Asta	3S	-38.5043	0.	-11.1690	-3.69451	-12921.1	-7.09617
Inizio Asta	4S	-129.961	0.	367.4052	63.00990	2257688.	121.0252
Fine Asta	4S	247.6297	0.	-357.845	63.00990	2276030.	121.0252
Inizio Asta	5S	24.45176	0.	7.160353	26.38900	-18876.2	50.68622
Fine Asta	5S	24.45176	0.	7.160353	26.38900	8599.163	50.68622
Inizio Asta	6S	0.430758	0.	0.122782	94.81599	-34.4703	182.1162
Fine Asta	6S	0.430758	0.	0.122782	94.81599	436.6645	182.1162

Beam: 141	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-24.0089	-0.22917	262.3784	1242.485	160979.9	-827.631
Fine Asta	1S	168.1965	-0.22917	-87.7768	1242.485	365633.8	-1364.85
Inizio Asta	2S	26.29961	-0.19731	60.94730	-583.893	22710.22	195.1347
Fine Asta	2S	26.29961	-0.19731	60.94730	-583.893	165585.2	-267.417
Inizio Asta	3S	-12.6805	4.08e-04	-2.48314	-392.195	2186.206	215.5406
Fine Asta	3S	-12.6805	4.08e-04	-2.48314	-392.195	-3634.87	216.4970
Inizio Asta	4S	-43.9885	-0.12747	270.3124	2252.951	181044.0	-1317.67
Fine Asta	4S	193.5708	-0.12747	-162.468	2252.951	307451.0	-1616.50
Inizio Asta	5S	354.0708	0.010499	80.51325	-5.48631	-55586.1	9.682292
Fine Asta	5S	354.0708	0.010499	80.51325	-5.48631	133156.2	34.29349
Inizio Asta	6S	75.69082	0.012363	17.23429	-3.28839	-11871.7	9.660776
Fine Asta	6S	75.69082	0.012363	17.23429	-3.28839	28529.57	38.64376

Beam: 144	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-202.134	0.229167	169.3498	1437.325	233833.5	106.1347
Fine Asta	1S	-394.339	0.229167	-180.805	1437.325	220406.3	643.3571
Inizio Asta	2S	-183.140	0.197314	-12.0500	-545.896	83217.40	-887.575
Fine Asta	2S	-183.140	0.197314	-12.0500	-545.896	54969.22	-425.023
Inizio Asta	3S	4.200235	-4.1e-04	-0.54632	-391.561	421.6994	-213.718
Fine Asta	3S	4.200235	-4.1e-04	-0.54632	-391.561	-859.001	-214.675
Inizio Asta	4S	-93.0121	0.127472	222.8342	2464.596	213272.2	973.0334
Fine Asta	4S	-330.572	0.127472	-209.946	2464.596	228378.9	1271.858
Inizio Asta	5S	-813.098	-0.01050	185.3507	7.982133	-307081.	35.66349
Fine Asta	5S	-813.098	-0.01050	185.3507	7.982133	127425.8	11.05229
Inizio Asta	6S	-175.304	-0.01236	39.98500	-37.3813	-66272.8	16.31955
Fine Asta	6S	-175.304	-0.01236	39.98500	-37.3813	27461.60	-12.6634

Beam: 145	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-224.674	-1.61155	1.200895	0.	213816.9	-1688.91
Fine Asta	1S	-224.674	-1.61155	-49.9166	0.	206509.5	-2172.37
Inizio Asta	2S	-18.5386	15.07252	-3.40585	0.	5403.740	15796.00
Fine Asta	2S	-18.5386	15.07252	-3.40585	0.	4381.986	20317.75
Inizio Asta	3S	-21.3279	19.69244	-3.96956	0.	6163.035	20637.67
Fine Asta	3S	-21.3279	19.69244	-3.96956	0.	4972.168	26545.40
Inizio Asta	4S	-258.767	-24.8295	-1.85778	0.	254929.8	-26021.3
Fine Asta	4S	-258.767	-24.8295	-73.9298	0.	243561.7	-33470.1
Inizio Asta	5S	-91.6260	-12.5240	-17.2628	0.	26257.45	-13125.2
Fine Asta	5S	-91.6260	-12.5240	-17.2628	0.	21078.60	-16882.4
Inizio Asta	6S	-861.382	-0.26469	-162.046	0.	247102.7	-277.394
Fine Asta	6S	-861.382	-0.26469	-162.046	0.	198488.9	-356.800

Beam: 146	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	138.8238	-5.54254	-62.2111	0.	181717.0	7471.348
Fine Asta	1S	138.8238	-5.54254	-113.329	0.	155386.0	5808.585
Inizio Asta	2S	11.43978	14.98044	-15.8050	0.	15768.11	-20193.6
Fine Asta	2S	11.43978	14.98044	-15.8050	0.	11026.59	-15699.5
Inizio Asta	3S	13.20023	19.61817	-20.4797	0.	21217.50	-26445.3
Fine Asta	3S	13.20023	19.61817	-20.4797	0.	15073.58	-20559.8
Inizio Asta	4S	159.8922	-29.5632	-46.9402	0.	203854.4	39851.22
Fine Asta	4S	159.8922	-29.5632	-119.012	0.	178961.6	30982.26
Inizio Asta	5S	56.60401	-12.4710	0.779401	0.	-28448.2	16810.86
Fine Asta	5S	56.60401	-12.4710	0.779401	0.	-28214.3	13069.57
Inizio Asta	6S	532.5237	-0.17409	-100.165	0.	-122731.	234.6716
Fine Asta	6S	532.5237	-0.17409	-100.165	0.	-152780.	182.4449

Beam: 147	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	42.42716	-518.649	0.	579159.4	-45397.1
Fine Asta	1S	0.	42.42716	-563.892	0.	0.008265	-6.1e-04
Inizio Asta	2S	0.	3.508318	-0.00202	0.	2.158845	-3753.90
Fine Asta	2S	0.	3.508318	-0.00202	0.	0.	-2.0e-04
Inizio Asta	3S	0.	4.016431	0.014584	0.	-15.6046	-4297.58
Fine Asta	3S	0.	4.016431	0.014584	0.	0.	-4.9e-05
Inizio Asta	4S	0.	48.86379	-634.420	0.	678829.3	-52284.3
Fine Asta	4S	0.	48.86379	-634.420	0.	-0.01865	6.10e-06
Inizio Asta	5S	0.	17.30764	-0.00895	0.	9.572041	-18519.2
Fine Asta	5S	0.	17.30764	-0.00895	0.	0.	9.16e-05
Inizio Asta	6S	0.	162.5172	2.04e-04	0.	-0.21822	-173893.
Fine Asta	6S	0.	162.5172	2.04e-04	0.	0.	0.003687

Beam: 148	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	43.42346	1093.358	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	43.42346	1048.115	0.	1145688.	46463.10
Inizio Asta	2S	0.	3.590491	27.47062	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	3.590491	27.47062	0.	29393.57	3841.826
Inizio Asta	3S	0.	4.111190	24.38462	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	4.111190	24.38462	0.	26091.54	4398.973
Inizio Asta	4S	0.	50.01122	1274.944	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	50.01122	1274.944	0.	1364190.	53512.00
Inizio Asta	5S	0.	17.71434	-22.9828	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	17.71434	-22.9828	0.	-24591.6	18954.34
Inizio Asta	6S	0.	166.3406	-61.9713	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	166.3406	-61.9713	0.	-66309.3	177984.5

Beam: 149	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-276.775	0.	1065280.	-115.975
Fine Asta	1S	0.	0.	-371.683	0.	884684.7	-115.975
Inizio Asta	2S	0.	0.	-0.00202	0.	663.0199	-22.5397
Fine Asta	2S	0.	0.	-0.00202	0.	661.8961	-22.5397
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.014584	0.	195.0061	7.600846
Fine Asta	3S	0.	0.	0.014584	0.	203.1292	7.600846
Inizio Asta	4S	0.	0.	-342.048	0.	1290176.	-130.954
Fine Asta	4S	0.	0.	-475.862	0.	1062388.	-130.954
Inizio Asta	5S	0.	0.	-0.00895	0.	-123.965	-57.7275
Fine Asta	5S	0.	0.	-0.00895	0.	-128.948	-57.7275
Inizio Asta	6S	0.	0.	2.04e-04	0.	-63.8196	-206.888
Fine Asta	6S	0.	0.	2.04e-04	0.	-63.7060	-206.888

Beam: 150	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	7.154095	0.	417.6004	0.	1653767.	120.4479
Fine Asta	1S	7.154095	0.	322.6922	0.	1859938.	120.4479
Inizio Asta	2S	-30.0530	0.	15.07142	0.	34567.37	22.93208
Fine Asta	2S	-30.0530	0.	15.07142	0.	42962.15	22.93208
Inizio Asta	3S	-39.3106	0.	7.874435	0.	25549.78	-8.00032
Fine Asta	3S	-39.3106	0.	7.874435	0.	29935.84	-8.00032
Inizio Asta	4S	54.39269	0.	519.7125	0.	2005476.	136.4454
Fine Asta	4S	54.39269	0.	385.8988	0.	2257688.	136.4454
Inizio Asta	5S	24.99500	0.	-4.94059	0.	-16124.3	57.14431
Fine Asta	5S	24.99500	0.	-4.94059	0.	-18876.2	57.14431
Inizio Asta	6S	0.438777	0.	-0.09002	0.	15.66858	205.3202
Fine Asta	6S	0.438777	0.	-0.09002	0.	-34.4703	205.3202

Beam: 151	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	89.14365	569.2540	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	89.14365	524.0103	0.	584896.4	95383.71
Inizio Asta	2S	0.	7.589091	-0.00202	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	7.589091	-0.00202	0.	-2.15885	8120.328
Inizio Asta	3S	0.	-0.15933	0.014584	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	-0.15933	0.014584	0.	15.60458	-170.482
Inizio Asta	4S	0.	106.2295	634.1674	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	106.2295	634.1674	0.	678559.1	113665.5
Inizio Asta	5S	0.	11.11459	-0.00895	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	11.11459	-0.00895	0.	-9.57204	11892.61
Inizio Asta	6S	0.	145.7889	2.04e-04	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	145.7889	2.04e-04	0.	0.218221	155994.2

Beam: 152	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.154440	91.24518	-1154.61	0.	1259637.	-97632.3
Fine Asta	1S	0.154440	91.24518	-1199.85	0.	0.041077	0.003198
Inizio Asta	2S	-39.2753	7.768204	-23.8244	0.	25492.11	-8311.98
Fine Asta	2S	-39.2753	7.768204	-23.8244	0.	-6.8e-04	-9.3e-05
Inizio Asta	3S	-44.3121	-0.16327	5.935512	0.	-6351.00	174.7016
Fine Asta	3S	-44.3121	-0.16327	5.935512	0.	-3.4e-05	9.13e-06
Inizio Asta	4S	56.31801	108.7337	-1429.47	0.	1529528.	-116345.
Fine Asta	4S	56.31801	108.7337	-1429.47	0.	0.090234	3.66e-04
Inizio Asta	5S	14.25260	11.37710	-3.69353	0.	3952.075	-12173.5
Fine Asta	5S	14.25260	11.37710	-3.69353	0.	5.65e-05	3.83e-04
Inizio Asta	6S	-2.17889	149.2245	54.43224	0.	-58242.5	-159670.
Fine Asta	6S	-2.17889	149.2245	54.43224	0.	0.002014	-0.00884

Beam: 153	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	473.1956	4.669218	-91.0798	2255.232	41863.05	-1620.22
Fine Asta	1S	473.1956	4.669218	-150.206	2255.232	-6.5e-04	-4.7e-05
Inizio Asta	2S	40.32363	4.639768	7.448545	2241.008	-2584.65	-1610.00
Fine Asta	2S	40.32363	4.639768	7.448545	2241.008	2.37e-05	6.03e-05
Inizio Asta	3S	-0.86924	2.493714	-0.17703	1204.464	61.42985	-865.319
Fine Asta	3S	-0.86924	2.493714	-0.17703	1204.464	-1.4e-06	5.72e-05
Inizio Asta	4S	563.8692	0.462829	-109.740	223.5466	52543.31	-160.602
Fine Asta	4S	563.8692	0.462829	-193.103	223.5466	0.004378	-1.6e-06
Inizio Asta	5S	59.12953	5.395416	11.09075	2605.986	-3848.49	-1872.21
Fine Asta	5S	59.12953	5.395416	11.09075	2605.986	-2.1e-04	6.71e-05
Inizio Asta	6S	773.9175	1.291612	145.1574	623.8484	-50369.6	-448.189
Fine Asta	6S	773.9175	1.291612	145.1574	623.8484	-0.00162	7.92e-06

Beam: 154	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-292.807	2.330437	539.5104	1125.601	0.	0.
Fine Asta	1S	-292.807	2.330437	480.3844	1125.601	176951.7	808.6615
Inizio Asta	2S	-24.9663	4.582552	46.34437	2213.373	0.	0.
Fine Asta	2S	-24.9663	4.582552	46.34437	2213.373	16081.50	1590.146
Inizio Asta	3S	0.546643	2.507744	1.761892	1211.240	0.	0.
Fine Asta	3S	0.546643	2.507744	1.761892	1211.240	611.3764	870.1870
Inizio Asta	4S	-348.906	-2.38814	646.0457	-1153.47	0.	0.
Fine Asta	4S	-348.906	-2.38814	562.6824	-1153.47	209714.3	-828.684
Inizio Asta	5S	-36.6378	5.346977	9.843693	2582.590	0.	0.
Fine Asta	5S	-36.6378	5.346977	9.843693	2582.590	3415.761	1855.401
Inizio Asta	6S	-478.904	1.326053	90.63518	640.4834	0.	0.
Fine Asta	6S	-478.904	1.326053	90.63518	640.4834	31450.41	460.1403

Beam: 155	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	105.2068	-0.22917	336.4664	1487.430	0.	0.
Fine Asta	1S	105.2068	-0.22917	241.5582	1487.430	160979.9	-127.646
Inizio Asta	2S	52.38181	-0.19731	40.77239	-605.747	0.	0.
Fine Asta	2S	52.38181	-0.19731	40.77239	-605.747	22710.22	-109.904
Inizio Asta	3S	-12.3108	4.08e-04	3.924966	-447.520	0.	0.
Fine Asta	3S	-12.3108	4.08e-04	3.924966	-447.520	2186.206	0.227228
Inizio Asta	4S	91.51005	-0.12747	391.9410	2609.025	0.	0.
Fine Asta	4S	91.51005	-0.12747	258.1273	2609.025	181044.0	-71.0018
Inizio Asta	5S	349.1267	0.010499	-99.7954	-9.46840	0.	0.
Fine Asta	5S	349.1267	0.010499	-99.7954	-9.46840	-55586.1	5.847715
Inizio Asta	6S	74.64482	0.012363	-21.3137	-7.53131	0.	0.
Fine Asta	6S	74.64482	0.012363	-21.3137	-7.53131	-11871.7	6.886468

Beam: 156	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-258.683	0.229167	-348.248	1569.560	220406.3	-127.646
Fine Asta	1S	-258.683	0.229167	-443.157	1569.560	-0.00945	-3.7e-06
Inizio Asta	2S	-154.745	0.197314	-98.6880	-683.058	54969.22	-109.904
Fine Asta	2S	-154.745	0.197314	-98.6880	-683.058	-0.00147	1.68e-06
Inizio Asta	3S	3.944880	-4.1e-04	1.542192	-446.548	-859.001	0.227228
Fine Asta	3S	3.944880	-4.1e-04	1.542192	-446.548	-6.5e-06	0.
Inizio Asta	4S	-188.761	0.127472	-343.109	2772.510	228379.0	-71.0018
Fine Asta	4S	-188.761	0.127472	-476.923	2772.510	-0.00124	5.03e-06
Inizio Asta	5S	-801.964	-0.01050	-228.772	12.31551	127425.8	5.847715
Fine Asta	5S	-801.964	-0.01050	-228.772	12.31551	-0.00759	0.
Inizio Asta	6S	-172.915	-0.01236	-49.3027	-38.8626	27461.60	6.886468
Fine Asta	6S	-172.915	-0.01236	-49.3027	-38.8626	7.51e-04	0.

Beam: 157	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-125.333	0.	20.55365	2231.877	0.	0.
Fine Asta	1S	-125.333	0.	-20.5537	2231.877	-1.6e-04	0.
Inizio Asta	2S	-75.0488	0.	0.	2962.275	0.	0.
Fine Asta	2S	-75.0488	0.	0.	2962.275	0.	0.
Inizio Asta	3S	1.836403	0.	0.	-370.563	0.	0.
Fine Asta	3S	1.836403	0.	0.	-370.563	0.	0.
Inizio Asta	4S	-91.3527	0.	0.	770.4878	0.	0.
Fine Asta	4S	-91.3527	0.	0.	770.4878	0.	0.
Inizio Asta	5S	-387.553	0.	0.	-67.2440	0.	0.
Fine Asta	5S	-387.553	0.	0.	-67.2440	0.	0.
Inizio Asta	6S	-83.6706	0.	0.	-15.0393	0.	0.
Fine Asta	6S	-83.6706	0.	0.	-15.0393	0.	0.

Beam: 158	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	50.31346	0.	13.95365	1482.247	0.	0.
Fine Asta	1S	50.31346	0.	-13.9537	1482.247	-1.6e-04	0.
Inizio Asta	2S	24.86754	0.	0.	1831.438	0.	0.
Fine Asta	2S	24.86754	0.	0.	1831.438	0.	0.
Inizio Asta	3S	-6.07336	0.	0.	195.0683	0.	0.
Fine Asta	3S	-6.07336	0.	0.	195.0683	0.	0.
Inizio Asta	4S	44.01915	0.	0.	324.3743	0.	0.
Fine Asta	4S	44.01915	0.	0.	324.3743	0.	0.
Inizio Asta	5S	166.5240	0.	0.	17.00764	0.	0.
Fine Asta	5S	166.5240	0.	0.	17.00764	0.	0.
Inizio Asta	6S	35.69566	0.	0.	3.406565	0.	0.
Fine Asta	6S	35.69566	0.	0.	3.406565	0.	0.

Beam: 159	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-4.18276	-0.00831	1741.806	0.343832	1708685.	-1.90809
Fine Asta	1S	-4.18276	-0.00831	1713.623	0.343832	2157891.	-4.06953
Inizio Asta	2S	-5.50048	-0.00789	1109.722	0.353111	1436075.	-1.43862
Fine Asta	2S	-5.50048	-0.00789	1109.722	0.353111	1724602.	-3.49029
Inizio Asta	3S	-2.97807	-0.00114	1729.625	0.175979	1383844.	0.324497
Fine Asta	3S	-2.97807	-0.00114	1729.625	0.175979	1833547.	0.028942
Inizio Asta	4S	1.135867	-0.00329	81.42236	0.068464	65128.63	-1.43376
Fine Asta	4S	1.135867	-0.00329	81.42236	0.068464	86298.44	-2.28868
Inizio Asta	5S	-2168.95	313.8898	-1.63542	-0.00137	-1308.15	285.0934
Fine Asta	5S	-2168.95	313.8898	-1.63542	-0.00137	-1733.36	81896.43
Inizio Asta	6S	-200.140	-1118.36	-0.41332	-3.5e-04	-330.606	-218917.
Fine Asta	6S	-200.140	-1118.36	-0.41332	-3.5e-04	-438.069	-509690.

Beam: 160	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.839598	-0.00156	347.4426	0.343832	3652120.	1.642016
Fine Asta	1S	0.839598	-0.00156	190.2721	0.343832	4041964.	-0.61997
Inizio Asta	2S	1.116633	-0.00144	556.7083	0.353111	2751311.	1.512146
Fine Asta	2S	1.116633	-0.00144	556.7083	0.353111	3558538.	-0.56912
Inizio Asta	3S	0.610493	-1.4e-04	-59.9472	0.175979	3392100.	0.150175
Fine Asta	3S	0.610493	-1.4e-04	-59.9472	0.175979	3305177.	-0.05436
Inizio Asta	4S	-0.24550	-7.0e-04	-24.6208	0.068464	126783.1	0.735192
Fine Asta	4S	-0.24550	-7.0e-04	-24.6208	0.068464	91083.00	-0.28050
Inizio Asta	5S	-2159.66	-10.8860	0.493611	-0.00137	-2541.82	6957.938
Fine Asta	5S	-2159.66	-10.8860	0.493611	-0.00137	-1826.08	-8826.80
Inizio Asta	6S	-208.460	77.82975	0.124784	-3.5e-04	-642.565	-49387.5
Fine Asta	6S	-208.460	77.82975	0.124784	-3.5e-04	-461.629	63465.64

Beam: 162	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	1439.295	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	1430.838	0.	287013.4	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	1256.714	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	1256.714	0.	251342.9	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	1239.578	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	1239.578	0.	247915.5	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-2.1e-05	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-2.1e-05	0.	-0.00420	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-2.2e-06	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-2.2e-06	0.	-4.3e-04	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	-1.3e-05	0.

Beam: 163	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	1399.208	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	1390.751	0.	278995.8	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	1212.132	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	1212.132	0.	242426.3	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	1211.988	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	1211.988	0.	242397.7	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-0.00221	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-0.00221	0.	-0.44287	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-2.3e-04	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-2.3e-04	0.	-0.04561	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	-5.7e-06	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	-5.7e-06	0.	-0.00114	0.

Beam: 164	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	1468.818	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	1460.361	0.	292917.9	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	1543.861	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	1543.861	0.	308772.2	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	947.8857	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	947.8857	0.	189577.1	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	16.34277	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	16.34277	0.	3268.553	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	1.690350	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	1.690350	0.	338.0699	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.049288	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.049288	0.	9.857660	0.

Beam: 171	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	-0.62753	790.9436	0.	158564.8	0.
Fine Asta	1S	0.	-0.62753	372.7134	0.	618209.3	-495.747
Inizio Asta	2S	0.	0.753737	-0.03726	0.	-7.45141	0.
Fine Asta	2S	0.	0.753737	-0.03726	0.	-36.8845	595.4525
Inizio Asta	3S	0.	0.973791	1537.970	0.	307594.0	0.
Fine Asta	3S	0.	0.973791	720.3202	0.	1199619.	769.2952
Inizio Asta	4S	0.	-1.92444	0.	0.	1.76e-05	0.
Fine Asta	4S	0.	-1.92444	0.	0.	8.71e-05	-1520.31
Inizio Asta	5S	0.	-0.52737	0.	0.	1.82e-06	0.
Fine Asta	5S	0.	-0.52737	0.	0.	9.02e-06	-416.623
Inizio Asta	6S	0.	0.123700	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.123700	0.	0.	0.	97.72288

Beam: 172	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	790.9392	0.	158563.9	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-45.5211	0.	747444.2	-7.8e-04
Inizio Asta	2S	0.	0.	1537.907	0.	307581.3	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-97.3935	0.	1445587.	9.33e-04
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.017135	0.	3.427044	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.017135	0.	30.50069	0.001205
Inizio Asta	4S	0.	-1.5e-06	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	-1.5e-06	0.	0.	1.17e-06	-0.00238
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	-6.7e-04
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	3.16e-05

Beam: 173	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	6.384268	-0.63959	841.1393	105.8490	0.	0.
Fine Asta	1S	6.384268	-0.63959	422.9092	105.8490	499299.1	-505.276
Inizio Asta	2S	-7.66662	0.768222	1635.300	138.8480	0.	0.
Fine Asta	2S	-7.66662	0.768222	817.6501	138.8480	968915.3	606.8957
Inizio Asta	3S	-9.90492	0.992505	4.23e-04	64.35136	0.	0.
Fine Asta	3S	-9.90492	0.992505	4.23e-04	64.35136	0.333938	784.0792
Inizio Asta	4S	19.57615	-1.96143	-4.6e-05	0.015851	0.	0.
Fine Asta	4S	19.57615	-1.96143	-4.6e-05	0.015851	-0.03622	-1549.53
Inizio Asta	5S	5.469427	-0.53817	-4.7e-06	0.001641	0.	0.
Fine Asta	5S	5.469427	-0.53817	-4.7e-06	0.001641	-0.00375	-425.153
Inizio Asta	6S	-0.20546	0.119448	0.	4.97e-05	0.	0.
Fine Asta	6S	-0.20546	0.119448	0.	4.97e-05	-1.1e-04	94.36363

Beam: 174	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.195530	-4.6e-06	841.1398	-1.5e-04	0.	0.
Fine Asta	1S	0.195530	-4.6e-06	4.679633	-1.5e-04	668197.4	-0.00724
Inizio Asta	2S	-0.23465	5.50e-06	8.85e-05	3.11e-05	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.23465	5.50e-06	8.85e-05	3.11e-05	0.139854	0.008697
Inizio Asta	3S	-0.30316	7.11e-06	1635.301	5.06e-05	0.	0.
Fine Asta	3S	-0.30316	7.11e-06	0.001074	5.06e-05	1291889.	0.011236
Inizio Asta	4S	0.599322	-1.4e-05	0.	-2.9e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	0.599322	-1.4e-05	0.	-2.9e-04	-0.00123	-0.02220
Inizio Asta	5S	0.750501	-3.9e-06	0.	-3.1e-05	0.	0.
Fine Asta	5S	0.750501	-3.9e-06	0.	-3.1e-05	-1.3e-04	-0.00620
Inizio Asta	6S	5.824695	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	5.824695	0.	0.	0.	-3.9e-06	2.95e-04

Beam: 175	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	13.02681	-0.67482	841.1387	102.6986	0.	0.
Fine Asta	1S	13.02681	-0.67482	422.9086	102.6986	499298.7	-533.106
Inizio Asta	2S	-15.6433	0.810299	0.022376	66.63845	0.	0.
Fine Asta	2S	-15.6433	0.810299	0.022376	66.63845	17.67708	640.1360
Inizio Asta	3S	-20.2105	1.046892	1635.277	131.4385	0.	0.
Fine Asta	3S	-20.2105	1.046892	817.6272	131.4385	968897.3	827.0445
Inizio Asta	4S	39.94413	-2.06910	-5.2e-04	-0.01383	0.	0.
Fine Asta	4S	39.94413	-2.06910	-5.2e-04	-0.01383	-0.41378	-1634.59
Inizio Asta	5S	11.16057	-0.56826	-5.2e-05	-0.00227	0.	0.
Fine Asta	5S	11.16057	-0.56826	-5.2e-05	-0.00227	-0.04090	-448.925
Inizio Asta	6S	-0.41418	0.120855	0.	-8.4e-04	0.	0.
Fine Asta	6S	-0.41418	0.120855	0.	-8.4e-04	5.67e-04	95.47576

Beam: 176	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.211956	-9.5e-06	841.1381	-1.46816	0.	0.
Fine Asta	1S	0.211956	-9.5e-06	4.677876	-1.46816	668194.6	-0.01496
Inizio Asta	2S	-0.25415	1.07e-05	1635.316	0.279264	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.25415	1.07e-05	0.016406	0.279264	1291913.	0.016890
Inizio Asta	3S	-0.32838	1.39e-05	-0.01751	0.452392	0.	0.
Fine Asta	3S	-0.32838	1.39e-05	-0.01751	0.452392	-27.6654	0.021940
Inizio Asta	4S	0.649353	-2.8e-05	-2.5e-04	-2.63100	0.	0.
Fine Asta	4S	0.649353	-2.8e-05	-2.5e-04	-2.63100	-0.39229	-0.04425
Inizio Asta	5S	0.764501	-7.9e-06	-2.6e-05	-0.27214	0.	0.
Fine Asta	5S	0.764501	-7.9e-06	-2.6e-05	-0.27214	-0.04050	-0.01252
Inizio Asta	6S	5.824064	0.	0.	-0.00794	0.	0.
Fine Asta	6S	5.824064	0.	0.	-0.00794	-0.00111	4.23e-04

Beam: 177	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	-0.20563	790.9436	0.	158564.8	0.
Fine Asta	1S	0.	-0.20563	372.7134	0.	618209.3	-162.444
Inizio Asta	2S	0.	0.247425	-0.03726	0.	-7.45141	0.
Fine Asta	2S	0.	0.247425	-0.03726	0.	-36.8845	195.4654
Inizio Asta	3S	0.	0.319654	1537.970	0.	307594.0	0.
Fine Asta	3S	0.	0.319654	720.3202	0.	1199619.	252.5264
Inizio Asta	4S	0.	-0.63126	0.	0.	1.64e-05	0.
Fine Asta	4S	0.	-0.63126	0.	0.	8.10e-05	-498.698
Inizio Asta	5S	0.	-0.18615	0.	0.	1.69e-06	0.
Fine Asta	5S	0.	-0.18615	0.	0.	8.39e-06	-147.058
Inizio Asta	6S	0.	-0.08975	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	-0.08975	0.	0.	0.	-70.9009

Beam: 178	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.009347	-0.20613	841.1393	-105.844	0.	0.
Fine Asta	1S	0.009347	-0.20613	422.9092	-105.844	499299.1	-162.840
Inizio Asta	2S	-0.00618	0.248036	1635.300	-138.849	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.00618	0.248036	817.6501	-138.849	968915.3	195.9485
Inizio Asta	3S	-0.00806	0.320444	4.18e-04	-64.3530	0.	0.
Fine Asta	3S	-0.00806	0.320444	4.18e-04	-64.3530	0.330174	253.1504
Inizio Asta	4S	0.021025	-0.63281	-1.8e-05	-0.00635	0.	0.
Fine Asta	4S	0.021025	-0.63281	-1.8e-05	-0.00635	-0.01432	-499.924
Inizio Asta	5S	0.009891	-0.18611	-1.9e-06	-6.6e-04	0.	0.
Fine Asta	5S	0.009891	-0.18611	-1.9e-06	-6.6e-04	-0.00149	-147.027
Inizio Asta	6S	0.054328	-0.08498	0.	-2.1e-05	0.	0.
Fine Asta	6S	0.054328	-0.08498	0.	-2.1e-05	-4.7e-05	-67.1372

Beam: 179	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.104004	-0.20663	841.1385	-102.476	0.	0.
Fine Asta	1S	0.104004	-0.20663	422.9084	-102.476	499298.5	-163.238
Inizio Asta	2S	-0.11460	0.248665	0.022426	-66.6414	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.11460	0.248665	0.022426	-66.6414	17.71621	196.4452
Inizio Asta	3S	-0.14821	0.321255	1635.277	-131.442	0.	0.
Fine Asta	3S	-0.14821	0.321255	817.6273	-131.442	968897.4	253.7915
Inizio Asta	4S	0.303328	-0.63440	-0.00101	0.033313	0.	0.
Fine Asta	4S	0.303328	-0.63440	-0.00101	0.033313	-0.80087	-501.172
Inizio Asta	5S	0.093375	-0.18656	-1.0e-04	0.004028	0.	0.
Fine Asta	5S	0.093375	-0.18656	-1.0e-04	0.004028	-0.08152	-147.380
Inizio Asta	6S	0.112442	-0.08498	-1.5e-06	6.58e-04	0.	0.
Fine Asta	6S	0.112442	-0.08498	-1.5e-06	6.58e-04	-0.00116	-67.1303

Beam: 181	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00590	-2.09030	458.5546	-5.7e-05	286869.0	0.
Fine Asta	1S	-0.00590	-2.09030	385.6151	-5.7e-05	1014965.	-3605.77
Inizio Asta	2S	0.007082	2.510433	390.4250	1.07e-05	251282.3	0.
Fine Asta	2S	0.007082	2.510433	390.4250	1.07e-05	924765.5	4330.497
Inizio Asta	3S	0.009150	3.243359	421.8703	1.74e-05	247694.5	0.
Fine Asta	3S	0.009150	3.243359	421.8703	1.74e-05	975420.7	5594.794
Inizio Asta	4S	-0.01808	-6.40992	-2.1e-05	-1.0e-04	-0.00137	0.
Fine Asta	4S	-0.01808	-6.40992	-2.1e-05	-1.0e-04	-0.03759	-11057.1
Inizio Asta	5S	-0.00529	-1.77601	-2.2e-06	-1.0e-05	-1.4e-04	0.
Fine Asta	5S	-0.00529	-1.77601	-2.2e-06	-1.0e-05	-0.00389	-3063.61
Inizio Asta	6S	-0.00215	0.216804	0.	0.	-4.2e-06	0.
Fine Asta	6S	-0.00215	0.216804	0.	0.	-1.2e-04	373.9870

Beam: 182	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.01601	-2.17707	446.7066	0.213738	278903.5	0.
Fine Asta	1S	-0.01601	-2.17707	373.7671	0.213738	986562.1	-3755.45
Inizio Asta	2S	0.019108	2.614617	394.4817	-0.04258	242164.0	0.
Fine Asta	2S	0.019108	2.614617	394.4817	-0.04258	922644.9	4510.214
Inizio Asta	3S	0.024700	3.377960	394.3383	-0.06899	242463.2	0.
Fine Asta	3S	0.024700	3.377960	394.3383	-0.06899	922696.8	5826.981
Inizio Asta	4S	-0.04891	-6.67596	-0.00221	0.401297	7.348392	0.
Fine Asta	4S	-0.04891	-6.67596	-0.00221	0.401297	3.528605	-11516.0
Inizio Asta	5S	-0.01367	-1.85021	-2.3e-04	0.041512	0.760230	0.
Fine Asta	5S	-0.01367	-1.85021	-2.3e-04	0.041512	0.366874	-3191.62
Inizio Asta	6S	6.32e-04	0.220793	-5.7e-06	0.001215	0.022333	0.
Fine Asta	6S	6.32e-04	0.220793	-5.7e-06	0.001215	0.012467	380.8686

Beam: 183	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-1.04981	-2.34752	437.6251	3.697400	667664.0	-1901.49
Fine Asta	1S	-1.04981	-2.34752	409.7178	3.697400	947287.2	-3450.85
Inizio Asta	2S	0.256009	2.819272	-140.070	-0.52280	195519.9	2283.610
Fine Asta	2S	0.256009	2.819272	-140.070	-0.52280	103073.7	4144.329
Inizio Asta	3S	0.444934	3.642365	947.8207	-0.81288	956831.0	2950.316
Fine Asta	3S	0.444934	3.642365	947.8207	-0.81288	1582393.	5354.277
Inizio Asta	4S	-1.69726	-7.19856	16.34017	4.588524	16486.63	-5830.83
Fine Asta	4S	-1.69726	-7.19856	16.34017	4.588524	27271.14	-10581.9
Inizio Asta	5S	-0.64676	-1.99612	1.690075	0.464026	1705.228	-1616.85
Fine Asta	5S	-0.64676	-1.99612	1.690075	0.464026	2820.677	-2934.29
Inizio Asta	6S	-0.13303	0.227280	0.049275	0.003720	49.72097	184.0971
Fine Asta	6S	-0.13303	0.227280	0.049275	0.003720	82.24255	334.1021

Beam: 185	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.005898	3.144162	-1346.86	-5.7e-05	1015245.	-3605.77
Fine Asta	1S	0.005898	3.144162	-1419.80	-5.7e-05	-1.4e+06	1817.904
Inizio Asta	2S	-0.00708	-3.77514	-1244.91	1.07e-05	924918.3	4330.497
Fine Asta	2S	-0.00708	-3.77514	-1244.91	1.07e-05	-1.2e+06	-2181.62
Inizio Asta	3S	-0.00915	-4.87731	-1310.76	1.74e-05	975811.5	5594.795
Fine Asta	3S	-0.00915	-4.87731	-1310.76	1.74e-05	-1.3e+06	-2818.57
Inizio Asta	4S	0.018084	9.640119	2.49e-05	-1.0e-04	-0.02187	-11057.1
Fine Asta	4S	0.018084	9.640119	2.49e-05	-1.0e-04	0.021149	5572.088
Inizio Asta	5S	0.005287	2.727132	2.58e-06	-1.0e-05	-0.00226	-3063.61
Fine Asta	5S	0.005287	2.727132	2.58e-06	-1.0e-05	0.002191	1640.692
Inizio Asta	6S	0.002152	0.237997	0.	0.	-6.8e-05	373.9870
Fine Asta	6S	0.002152	0.237997	0.	0.	6.74e-05	784.5326

Beam: 186	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.016007	3.290870	-1308.51	0.213738	986768.1	-3755.45
Fine Asta	1S	0.016007	3.290870	-1381.45	0.213738	-1.3e+06	1921.305
Inizio Asta	2S	-0.01911	-3.95126	-1240.84	-0.04258	922849.5	4510.214
Fine Asta	2S	-0.01911	-3.95126	-1240.84	-0.04258	-1.2e+06	-2305.71
Inizio Asta	3S	-0.02470	-5.10485	-1240.94	-0.06899	922888.4	5826.981
Fine Asta	3S	-0.02470	-5.10485	-1240.94	-0.06899	-1.2e+06	-2978.89
Inizio Asta	4S	0.048910	10.08989	-0.00174	0.401297	3.564251	-11516.0
Fine Asta	4S	0.048910	10.08989	-0.00174	0.401297	0.568893	5889.023
Inizio Asta	5S	0.013671	2.852552	-1.8e-04	0.041512	0.369730	-3191.62
Fine Asta	5S	0.013671	2.852552	-1.8e-04	0.041512	0.057497	1729.035
Inizio Asta	6S	-6.3e-04	0.231021	-6.6e-06	0.001215	0.011779	380.8686
Fine Asta	6S	-6.3e-04	0.231021	-6.6e-06	0.001215	4.29e-04	779.3802

Beam: 187	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-1.04981	-2.34752	409.7179	3.697400	947287.2	-3450.85
Fine Asta	1S	-1.04981	-2.34752	393.8355	3.697400	1049740.	-4049.47
Inizio Asta	2S	0.256009	2.819272	-140.070	-0.52280	103073.7	4144.329
Fine Asta	2S	0.256009	2.819272	-140.070	-0.52280	67355.90	4863.244
Inizio Asta	3S	0.444934	3.642365	947.8207	-0.81288	1582393.	5354.277
Fine Asta	3S	0.444934	3.642365	947.8207	-0.81288	1824087.	6283.080
Inizio Asta	4S	-1.69726	-7.19856	16.34017	4.588524	27271.14	-10581.9
Fine Asta	4S	-1.69726	-7.19856	16.34017	4.588524	31437.88	-12417.5
Inizio Asta	5S	-0.64676	-1.99612	1.690075	0.464026	2820.677	-2934.29
Fine Asta	5S	-0.64676	-1.99612	1.690075	0.464026	3251.646	-3443.30
Inizio Asta	6S	-0.13303	0.227280	0.049275	0.003720	82.24255	334.1021
Fine Asta	6S	-0.13303	0.227280	0.049275	0.003720	94.80770	392.0586

Beam: 189	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-2.1e-04	-0.71998	1419.799	-5.7e-05	-1.4e+06	1817.904
Fine Asta	1S	-2.1e-04	-0.71998	1346.859	-5.7e-05	1015245.	575.9338
Inizio Asta	2S	2.54e-04	0.862115	1244.912	1.07e-05	-1.2e+06	-2181.62
Fine Asta	2S	2.54e-04	0.862115	1244.912	1.07e-05	924918.2	-694.468
Inizio Asta	3S	3.28e-04	1.113850	1310.760	1.74e-05	-1.3e+06	-2818.57
Fine Asta	3S	3.28e-04	1.113850	1310.760	1.74e-05	975811.4	-897.179
Inizio Asta	4S	-6.4e-04	-2.20393	-1.4e-05	-1.0e-04	0.020854	5572.087
Fine Asta	4S	-6.4e-04	-2.20393	-1.4e-05	-1.0e-04	-0.00325	1770.305
Inizio Asta	5S	5.82e-05	-0.65105	-1.4e-06	-1.0e-05	0.002161	1640.691
Fine Asta	5S	5.82e-05	-0.65105	-1.4e-06	-1.0e-05	-3.4e-04	517.6382
Inizio Asta	6S	0.002400	-0.33679	0.	0.	6.64e-05	784.5327
Fine Asta	6S	0.002400	-0.33679	0.	0.	-1.2e-05	203.5780

Beam: 190	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-2.1e-04	-0.79306	1381.449	0.213738	-1.3e+06	1921.305
Fine Asta	1S	-2.1e-04	-0.79306	1308.510	0.213738	986764.6	553.2715
Inizio Asta	2S	2.69e-04	0.949758	1240.841	-0.04258	-1.2e+06	-2305.71
Fine Asta	2S	2.69e-04	0.949758	1240.841	-0.04258	922850.2	-667.372
Inizio Asta	3S	3.47e-04	1.227082	1240.939	-0.06899	-1.2e+06	-2978.89
Fine Asta	3S	3.47e-04	1.227082	1240.939	-0.06899	922889.6	-862.170
Inizio Asta	4S	-6.8e-04	-2.42784	-7.1e-04	0.401297	-2.06083	5889.022
Fine Asta	4S	-6.8e-04	-2.42784	-7.1e-04	0.401297	-3.28364	1700.995
Inizio Asta	5S	-1.9e-04	-0.71341	-7.2e-05	0.041512	-0.21451	1729.035
Fine Asta	5S	-1.9e-04	-0.71341	-7.2e-05	0.041512	-0.33910	498.4050
Inizio Asta	6S	9.37e-06	-0.33281	-1.1e-06	0.001215	-0.00751	779.3802
Fine Asta	6S	9.37e-06	-0.33281	-1.1e-06	0.001215	-0.00940	205.2838

Beam: 191	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.030057	-0.94180	1467.571	3.697400	-1.4e+06	2127.779
Fine Asta	1S	0.030057	-0.94180	1360.131	3.697400	1026347.	503.1675
Inizio Asta	2S	-0.04820	1.128142	137.8994	-0.52280	-166389.	-2553.48
Fine Asta	2S	-0.04820	1.128142	137.8994	-0.52280	71487.77	-607.438
Inizio Asta	3S	-0.06495	1.457550	2416.627	-0.81288	-2.3e+06	-3299.01
Fine Asta	3S	-0.06495	1.457550	2416.627	-0.81288	1831447.	-784.734
Inizio Asta	4S	0.110422	-2.88357	4.120235	4.588524	-15037.2	6521.880
Fine Asta	4S	0.110422	-2.88357	4.120235	4.588524	-7929.76	1547.714
Inizio Asta	5S	0.047241	-0.84065	0.426167	0.464026	-1555.31	1905.723
Fine Asta	5S	0.047241	-0.84065	0.426167	0.464026	-820.171	455.6095
Inizio Asta	6S	4.09e-04	-0.32776	0.012433	0.003720	-45.3509	771.9154
Fine Asta	6S	4.09e-04	-0.32776	0.012433	0.003720	-23.9042	206.5351

Beam: 193	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	2.08e-04	-0.33387	-385.615	-5.7e-05	1014965.	575.9337
Fine Asta	1S	2.08e-04	-0.33387	-458.555	-5.7e-05	286869.0	-3.9e-05
Inizio Asta	2S	-2.5e-04	0.402590	-390.425	1.07e-05	924765.5	-694.468
Fine Asta	2S	-2.5e-04	0.402590	-390.425	1.07e-05	251282.3	4.46e-05
Inizio Asta	3S	-3.3e-04	0.520104	-421.870	1.74e-05	975420.7	-897.179
Fine Asta	3S	-3.3e-04	0.520104	-421.870	1.74e-05	247694.5	-7.2e-05
Inizio Asta	4S	6.44e-04	-1.02626	4.24e-06	-1.0e-04	-0.00948	1770.305
Fine Asta	4S	6.44e-04	-1.02626	4.24e-06	-1.0e-04	-0.00217	6.89e-05
Inizio Asta	5S	-5.8e-05	-0.30008	0.	-1.0e-05	-9.8e-04	517.6382
Fine Asta	5S	-5.8e-05	-0.30008	0.	-1.0e-05	-2.2e-04	3.89e-06
Inizio Asta	6S	-0.00240	-0.11802	0.	0.	-3.2e-05	203.5780
Fine Asta	6S	-0.00240	-0.11802	0.	0.	-6.7e-06	0.

Beam: 194	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	2.15e-04	-0.32074	-373.768	0.213738	986558.7	553.2715
Fine Asta	1S	2.15e-04	-0.32074	-446.708	0.213738	278898.4	-4.8e-06
Inizio Asta	2S	-2.7e-04	0.386883	-394.481	-0.04258	922645.6	-667.372
Fine Asta	2S	-2.7e-04	0.386883	-394.481	-0.04258	242165.1	-1.7e-05
Inizio Asta	3S	-3.5e-04	0.499809	-394.338	-0.06899	922698.0	-862.170
Fine Asta	3S	-3.5e-04	0.499809	-394.338	-0.06899	242465.0	-5.5e-05
Inizio Asta	4S	6.75e-04	-0.98608	2.87e-04	0.401297	-3.26968	1700.995
Fine Asta	4S	6.75e-04	-0.98608	2.87e-04	0.401297	-2.77502	-1.2e-04
Inizio Asta	5S	1.90e-04	-0.28893	2.91e-05	0.041512	-0.33708	498.4050
Fine Asta	5S	1.90e-04	-0.28893	2.91e-05	0.041512	-0.28692	1.27e-05
Inizio Asta	6S	-9.4e-06	-0.11901	0.	0.001215	-0.00880	205.2838
Fine Asta	6S	-9.4e-06	-0.11901	0.	0.001215	-0.00827	-5.3e-06

Beam: 195	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.03006	-0.29169	-372.341	3.697400	1026064.	503.1674
Fine Asta	1S	-0.03006	-0.29169	-479.781	3.697400	291109.1	8.08e-06
Inizio Asta	2S	0.048196	0.352138	137.8977	-0.52280	71535.18	-607.438
Fine Asta	2S	0.048196	0.352138	137.8977	-0.52280	309408.7	2.70e-05
Inizio Asta	3S	0.064949	0.454918	-951.339	-0.81288	1830857.	-784.734
Fine Asta	3S	0.064949	0.454918	-951.339	-0.81288	189796.4	6.45e-05
Inizio Asta	4S	-0.11042	-0.89723	4.121469	4.588524	-7930.74	1547.714
Fine Asta	4S	-0.11042	-0.89723	4.121469	4.588524	-821.207	5.60e-05
Inizio Asta	5S	-0.04724	-0.26412	0.426282	0.464026	-820.274	455.6095
Fine Asta	5S	-0.04724	-0.26412	0.426282	0.464026	-84.9374	-6.3e-06
Inizio Asta	6S	-4.1e-04	-0.11973	0.012425	0.003720	-23.9082	206.5352
Fine Asta	6S	-4.1e-04	-0.11973	0.012425	0.003720	-2.47588	8.82e-06

Beam: 197	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-1430.84	0.	287013.3	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-1439.30	0.	-0.02108	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-1256.71	0.	251342.9	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-1256.71	0.	0.009375	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-1239.58	0.	247915.5	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-1239.58	0.	-0.00234	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	4.24e-06	0.	-8.5e-04	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	4.24e-06	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	-8.8e-05	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	-3.0e-06	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 198	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-1390.75	0.	278996.0	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-1399.21	0.	0.003140	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-1212.13	0.	242426.3	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-1212.13	0.	0.010937	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-1211.99	0.	242397.6	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-1211.99	0.	0.002344	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	2.87e-04	0.	-0.05735	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	2.87e-04	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	2.91e-05	0.	-0.00582	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	2.91e-05	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	-6.2e-05	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 199	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-1452.06	0.	291258.6	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-1460.52	0.	-0.01952	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-1546.03	0.	309206.7	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-1546.03	0.	0.006250	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-951.405	0.	190281.0	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-951.405	0.	0.012500	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	4.121650	0.	-824.330	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	4.121650	0.	-1.5e-05	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.426301	0.	-85.2601	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.426301	0.	-4.2e-06	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.012425	0.	-2.48497	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.012425	0.	0.	0.

Beam: 200	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.08526	0.206634	-7.4e-04	2.141271	664270.4	0.002321
Fine Asta	1S	-0.08526	0.206634	-418.231	2.141271	499068.9	163.2429
Inizio Asta	2S	0.113168	-0.24867	0.022426	-18.6149	-69.4355	-0.00295
Fine Asta	2S	0.113168	-0.24867	0.022426	-18.6149	-51.7193	-196.451
Inizio Asta	3S	0.146048	-0.32126	-0.02268	20.82111	1291519.	-0.00321
Fine Asta	3S	0.146048	-0.32126	-817.673	20.82111	968529.0	-253.798
Inizio Asta	4S	-0.27775	0.634405	-0.00101	-0.12917	-1.24696	0.007378
Fine Asta	4S	-0.27775	0.634405	-0.00101	-0.12917	-2.04783	501.1872
Inizio Asta	5S	-0.07750	0.186556	-1.0e-04	-0.01276	-0.12639	-0.00120
Fine Asta	5S	-0.07750	0.186556	-1.0e-04	-0.01276	-0.20791	147.3777
Inizio Asta	6S	0.034614	0.084967	-1.5e-06	1.87e-04	-0.00128	-0.00617
Fine Asta	6S	0.034614	0.084967	-1.5e-06	1.87e-04	-0.00244	67.11797

Beam: 201	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.17947	0.206164	7.72e-05	-1.21574	664271.7	0.029151
Fine Asta	1S	-0.17947	0.206164	-418.230	-1.21574	499070.8	162.8987
Inizio Asta	2S	0.221030	-0.24808	1.34e-04	-0.34185	1291585.	-0.03601
Fine Asta	2S	0.221030	-0.24808	-817.650	-0.34185	968613.2	-196.021
Inizio Asta	3S	0.285479	-0.32050	4.18e-04	-1.82321	-135.876	-0.04651
Fine Asta	3S	0.285479	-0.32050	4.18e-04	-1.82321	-135.546	-253.243
Inizio Asta	4S	-0.55865	0.632930	-1.8e-05	-0.00662	-0.02806	0.090905
Fine Asta	4S	-0.55865	0.632930	-1.8e-05	-0.00662	-0.04238	500.1056
Inizio Asta	5S	-0.16059	0.186144	-1.9e-06	-6.9e-04	-0.00291	0.026176
Fine Asta	5S	-0.16059	0.186144	-1.9e-06	-6.9e-04	-0.00440	147.0796
Inizio Asta	6S	-0.02351	0.084989	0.	-2.2e-05	-9.3e-05	0.003962
Fine Asta	6S	-0.02351	0.084989	0.	-2.2e-05	-1.4e-04	67.14513

Beam: 202	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.18836	0.205669	-50.1957	74.84976	743592.2	0.033941
Fine Asta	1S	-0.18836	0.205669	-468.426	74.84976	538736.7	162.5123
Inizio Asta	2S	0.226650	-0.24748	-0.03726	-21.6945	-18.9465	-0.04084
Fine Asta	2S	0.226650	-0.24748	-0.03726	-21.6945	-48.3796	-195.547
Inizio Asta	3S	0.292815	-0.31972	-97.3298	170.4979	1445328.	-0.05276
Fine Asta	3S	0.292815	-0.31972	-914.980	170.4979	1045465.	-252.632
Inizio Asta	4S	-0.57826	0.631395	0.	4.64e-06	1.35e-04	0.104199
Fine Asta	4S	-0.57826	0.631395	0.	4.64e-06	2.00e-04	498.9066
Inizio Asta	5S	-0.17052	0.186188	0.	0.	1.40e-05	0.030697
Fine Asta	5S	-0.17052	0.186188	0.	0.	2.07e-05	147.1191
Inizio Asta	6S	-0.08221	0.089766	0.	0.	0.	0.014517
Fine Asta	6S	-0.08221	0.089766	0.	0.	0.	70.92993

Beam: 203	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.21196	9.47e-06	-4.68017	-1.75423	668198.3	-0.01496
Fine Asta	1S	-0.21196	9.47e-06	-841.140	-1.75423	0.012080	0.
Inizio Asta	2S	0.254153	-1.1e-05	0.016449	0.329730	1291861.	0.016890
Fine Asta	2S	0.254153	-1.1e-05	-1635.28	0.329730	-0.01119	0.
Inizio Asta	3S	0.328381	-1.4e-05	-0.01751	0.534065	27.66535	0.021940
Fine Asta	3S	0.328381	-1.4e-05	-0.01751	0.534065	0.	0.
Inizio Asta	4S	-0.64935	2.80e-05	-2.5e-04	-3.10566	0.392290	-0.04425
Fine Asta	4S	-0.64935	2.80e-05	-2.5e-04	-3.10566	0.	0.
Inizio Asta	5S	-0.76450	7.92e-06	-2.6e-05	-0.32121	0.040498	-0.01252
Fine Asta	5S	-0.76450	7.92e-06	-2.6e-05	-0.32121	0.	0.
Inizio Asta	6S	-5.82406	0.	0.	-0.00935	0.001110	4.23e-04
Fine Asta	6S	-5.82406	0.	0.	-0.00935	0.	0.

Beam: 204	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	13.64646	0.678212	-5.3e-04	-2.23575	664270.0	2.682277
Fine Asta	1S	13.64646	0.678212	-418.231	-2.23575	499068.7	538.4701
Inizio Asta	2S	-16.3873	-0.81413	0.022376	18.67635	-69.3732	-3.02762
Fine Asta	2S	-16.3873	-0.81413	0.022376	18.67635	-51.6961	-646.191
Inizio Asta	3S	-21.1716	-1.05187	-0.02276	-20.7207	1291519.	-3.93354
Fine Asta	3S	-21.1716	-1.05187	-817.673	-20.7207	968529.1	-834.912
Inizio Asta	4S	41.84390	2.079142	-5.2e-04	-0.45817	-1.79781	7.931718
Fine Asta	4S	41.84390	2.079142	-5.2e-04	-0.45817	-2.21159	1650.454
Inizio Asta	5S	11.68237	0.571105	-5.2e-05	-0.04826	-0.18223	2.247738
Fine Asta	5S	11.68237	0.571105	-5.2e-05	-0.04826	-0.22313	453.4208
Inizio Asta	6S	-0.52491	-0.12094	0.	-0.00221	-0.00186	-0.06979
Fine Asta	6S	-0.52491	-0.12094	0.	-0.00221	-0.00129	-95.6153

Beam: 205	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.19553	4.58e-06	-4.67843	-6.7e-04	668195.5	-0.00724
Fine Asta	1S	-0.19553	4.58e-06	-841.139	-6.7e-04	0.015315	0.
Inizio Asta	2S	0.234650	-5.5e-06	8.85e-05	1.35e-04	-0.13985	0.008697
Fine Asta	2S	0.234650	-5.5e-06	8.85e-05	1.35e-04	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.303159	-7.1e-06	0.001042	2.19e-04	1291885.	0.011236
Fine Asta	3S	0.303159	-7.1e-06	-1635.30	2.19e-04	0.046557	0.
Inizio Asta	4S	-0.59932	1.41e-05	0.	-0.00127	0.001229	-0.02220
Fine Asta	4S	-0.59932	1.41e-05	0.	-0.00127	0.	0.
Inizio Asta	5S	-0.75050	3.92e-06	0.	-1.3e-04	1.27e-04	-0.00620
Fine Asta	5S	-0.75050	3.92e-06	0.	-1.3e-04	0.	0.
Inizio Asta	6S	-5.82469	0.	0.	-3.9e-06	3.95e-06	2.95e-04
Fine Asta	6S	-5.82469	0.	0.	-3.9e-06	0.	0.

Beam: 206	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	6.970831	0.641196	6.24e-05	1.220955	664271.6	1.269509
Fine Asta	1S	6.970831	0.641196	-418.230	1.220955	499070.8	507.8147
Inizio Asta	2S	-8.37116	-0.77015	1.37e-04	0.340817	1291585.	-1.52451
Fine Asta	2S	-8.37116	-0.77015	-817.650	0.340817	968613.2	-609.945
Inizio Asta	3S	-10.8151	-0.99500	4.23e-04	1.821535	-135.869	-1.96960
Fine Asta	3S	-10.8151	-0.99500	4.23e-04	1.821535	-135.535	-788.018
Inizio Asta	4S	21.37496	1.966355	-4.6e-05	0.016362	-0.07132	3.892712
Fine Asta	4S	21.37496	1.966355	-4.6e-05	0.016362	-0.10754	1557.313
Inizio Asta	5S	5.962987	0.539543	-4.7e-06	0.001694	-0.00739	1.086002
Fine Asta	5S	5.962987	0.539543	-4.7e-06	0.001694	-0.01114	427.3251
Inizio Asta	6S	-0.31490	-0.11952	0.	5.13e-05	-2.2e-04	-0.05688
Fine Asta	6S	-0.31490	-0.11952	0.	5.13e-05	-3.4e-04	-94.4774

Beam: 207	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.37242	0.	-54.8791	0.	747512.6	-7.8e-04
Fine Asta	1S	-0.37242	0.	-891.339	0.	0.022605	0.
Inizio Asta	2S	0.446928	0.	-97.3934	0.	1445769.	9.33e-04
Fine Asta	2S	0.446928	0.	-1732.69	0.	-0.01389	0.
Inizio Asta	3S	0.577415	0.	0.017135	0.	-27.0737	0.001205
Fine Asta	3S	0.577415	0.	0.017135	0.	-2.3e-06	0.
Inizio Asta	4S	-1.14150	1.51e-06	0.	0.	-1.0e-06	-0.00238
Fine Asta	4S	-1.14150	1.51e-06	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	-1.46294	0.	0.	0.	0.	-6.7e-04
Fine Asta	5S	-1.46294	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	-11.4289	0.	0.	0.	0.	3.16e-05
Fine Asta	6S	-11.4289	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 208	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.574840	0.627661	-50.1957	-74.8498	743592.2	0.105389
Fine Asta	1S	0.574840	0.627661	-468.426	-74.8498	538736.7	495.9576
Inizio Asta	2S	-0.69045	-0.75390	-0.03726	21.69454	-18.9465	-0.12658
Fine Asta	2S	-0.69045	-0.75390	-0.03726	21.69454	-48.3796	-595.706
Inizio Asta	3S	-0.89203	-0.97400	-97.3298	-170.498	1445328.	-0.16354
Fine Asta	3S	-0.89203	-0.97400	-914.980	-170.498	1045465.	-769.622
Inizio Asta	4S	1.762864	1.924851	0.	-4.5e-06	1.47e-04	0.323195
Fine Asta	4S	1.762864	1.924851	0.	-4.5e-06	2.16e-04	1520.955
Inizio Asta	5S	0.483092	0.527483	0.	0.	1.52e-05	0.088626
Fine Asta	5S	0.483092	0.527483	0.	0.	2.24e-05	416.8001
Inizio Asta	6S	-0.11331	-0.12373	0.	0.	0.	-0.02020
Fine Asta	6S	-0.11331	-0.12373	0.	0.	0.	-97.7633

Beam: 215	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-1.04981	-2.34752	488.0750	3.697400	292755.5	0.
Fine Asta	1S	-1.04981	-2.34752	437.6251	3.697400	667664.0	-1901.49
Inizio Asta	2S	0.256009	2.819272	-140.070	-0.52280	308976.5	0.
Fine Asta	2S	0.256009	2.819272	-140.070	-0.52280	195519.8	2283.610
Inizio Asta	3S	0.444934	3.642365	947.8207	-0.81288	189096.2	0.
Fine Asta	3S	0.444934	3.642365	947.8207	-0.81288	956830.9	2950.316
Inizio Asta	4S	-1.69726	-7.19856	16.34017	4.588524	3251.090	0.
Fine Asta	4S	-1.69726	-7.19856	16.34017	4.588524	16486.63	-5830.83
Inizio Asta	5S	-0.64676	-1.99612	1.690075	0.464026	336.2669	0.
Fine Asta	5S	-0.64676	-1.99612	1.690075	0.464026	1705.228	-1616.85
Inizio Asta	6S	-0.13303	0.227280	0.049275	0.003720	9.808121	0.
Fine Asta	6S	-0.13303	0.227280	0.049275	0.003720	49.72097	184.0971

Beam: 216	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	1.049811	3.581012	-1373.86	3.697400	1050035.	-4049.47
Fine Asta	1S	1.049811	3.581012	-1481.30	3.697400	-1.4e+06	2127.779
Inizio Asta	2S	-0.25601	-4.29955	-135.476	-0.52280	67306.76	4863.244
Fine Asta	2S	-0.25601	-4.29955	-135.476	-0.52280	-166389.	-2553.48
Inizio Asta	3S	-0.44493	-5.55483	-2412.70	-0.81288	1824675.	6283.080
Fine Asta	3S	-0.44493	-5.55483	-2412.70	-0.81288	-2.3e+06	-3299.01
Inizio Asta	4S	1.697257	10.97936	-26.9500	4.588524	31454.84	-12417.5
Fine Asta	4S	1.697257	10.97936	-26.9500	4.588524	-15033.8	6521.881
Inizio Asta	5S	0.646757	3.100884	-2.78746	0.464026	3253.396	-3443.30
Fine Asta	5S	0.646757	3.100884	-2.78746	0.464026	-1554.97	1905.723
Inizio Asta	6S	0.133030	0.220207	-0.08127	0.003720	94.85407	392.0586
Fine Asta	6S	0.133030	0.220207	-0.08127	0.003720	-45.3435	771.9154

Beam: 220	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	20.19774	-2.78123	926.5573	187.2193	0.	0.
Fine Asta	1S	20.19774	-2.78123	508.3272	187.2193	566779.4	-2197.17
Inizio Asta	2S	-24.2535	1.329981	-4.57172	-46.0407	0.	0.
Fine Asta	2S	-24.2535	1.329981	-4.57172	-46.0407	-3611.66	1050.685
Inizio Asta	3S	-31.3346	1.946718	1725.199	382.1484	0.	0.
Fine Asta	3S	-31.3346	1.946718	907.5494	382.1484	1039936.	1537.907
Inizio Asta	4S	61.93079	-5.48370	43.28960	15.30029	0.	0.
Fine Asta	4S	61.93079	-5.48370	43.28960	15.30029	34198.78	-4332.12
Inizio Asta	5S	17.30377	-1.86746	4.477480	1.580103	0.	0.
Fine Asta	5S	17.30377	-1.86746	4.477480	1.580103	3537.209	-1475.30
Inizio Asta	6S	-0.64280	-0.14503	0.130550	0.043826	0.	0.
Fine Asta	6S	-0.64280	-0.14503	0.130550	0.043826	103.1343	-114.572

Beam: 221	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-1.39941	-1.19997	922.4643	-5.42788	0.	0.
Fine Asta	1S	-1.39941	-1.19997	86.00405	-5.42788	796690.0	-1895.95
Inizio Asta	2S	12.15278	0.345764	1727.725	0.697311	0.	0.
Fine Asta	2S	12.15278	0.345764	92.42520	0.697311	1437919.	546.3066
Inizio Asta	3S	15.54283	0.557862	-5.13737	1.106964	0.	0.
Fine Asta	3S	15.54283	0.557862	-5.13737	1.106964	-8117.05	881.4224
Inizio Asta	4S	-20.1350	-2.02075	36.84908	-6.43663	0.	0.
Fine Asta	4S	-20.1350	-2.02075	36.84908	-6.43663	58221.55	-3192.78
Inizio Asta	5S	-7.44716	-0.68851	3.811316	-0.66303	0.	0.
Fine Asta	5S	-7.44716	-0.68851	3.811316	-0.66303	6021.879	-1087.84
Inizio Asta	6S	11.70697	-0.09677	0.111111	-0.01681	0.	0.
Fine Asta	6S	11.70697	-0.09677	0.111111	-0.01681	175.5549	-152.900

Beam: 222	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.375588	-0.14652	891.3326	-174.760	0.	0.
Fine Asta	1S	0.375588	-0.14652	473.1025	-174.760	538951.9	-115.753
Inizio Asta	2S	-0.43507	0.152281	0.024063	44.36824	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.43507	0.152281	0.024063	44.36824	19.00949	120.3017
Inizio Asta	3S	-0.56233	0.191366	1732.644	-384.811	0.	0.
Fine Asta	3S	-0.56233	0.191366	914.9938	-384.811	1045817.	151.1793
Inizio Asta	4S	1.127521	-0.41357	-0.00225	0.190000	0.	0.
Fine Asta	4S	1.127521	-0.41357	-0.00225	0.190000	-1.77629	-326.721
Inizio Asta	5S	0.328151	-0.09207	-2.2e-04	0.016814	0.	0.
Fine Asta	5S	0.328151	-0.09207	-2.2e-04	0.016814	-0.17246	-72.7371
Inizio Asta	6S	0.164818	-0.08414	6.87e-06	-0.00214	0.	0.
Fine Asta	6S	0.164818	-0.08414	6.87e-06	-0.00214	0.005428	-66.4713

Beam: 228	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.214588	0.205028	50.19338	-76.8904	743591.8	46.21966
Fine Asta	1S	0.214588	0.205028	-368.037	-76.8904	618043.7	208.1920
Inizio Asta	2S	-0.25656	-0.23750	0.024063	40.69771	46.03375	-67.3216
Fine Asta	2S	-0.25656	-0.23750	0.024063	40.69771	65.04324	-254.945
Inizio Asta	3S	-0.33411	-0.30697	97.34372	-188.996	1445263.	-91.3245
Fine Asta	3S	-0.33411	-0.30697	-720.306	-188.996	1199192.	-333.828
Inizio Asta	4S	0.656237	0.615498	-0.00225	-1.63495	0.432283	159.5224
Fine Asta	4S	0.656237	0.615498	-0.00225	-1.63495	-1.34401	645.7660
Inizio Asta	5S	0.203947	0.179133	-2.2e-04	-0.15955	0.040187	68.77802
Fine Asta	5S	0.203947	0.179133	-2.2e-04	-0.15955	-0.13227	210.2931
Inizio Asta	6S	0.085080	0.089972	6.87e-06	0.004215	-0.00303	4.606559
Fine Asta	6S	0.085080	0.089972	6.87e-06	0.004215	0.002401	75.68446

Beam: 229	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-3.06495	15.94134	76.64601	0.	796611.8	-1895.95
Fine Asta	1S	-3.06495	15.94134	-252.909	0.	741750.1	8027.535
Inizio Asta	2S	-0.09322	-0.07444	92.42514	0.	1437787.	546.3066
Fine Asta	2S	-0.09322	-0.07444	-551.862	0.	1294787.	499.9678
Inizio Asta	3S	-0.06348	-1.73533	-5.13737	0.	-8106.81	881.4224
Fine Asta	3S	-0.06348	-1.73533	-5.13737	0.	-11304.8	-198.821
Inizio Asta	4S	-3.68855	20.00662	36.84908	0.	58211.32	-3192.78
Fine Asta	4S	-3.68855	20.00662	36.84908	0.	81149.87	9261.338
Inizio Asta	5S	0.041267	6.408428	3.811316	0.	6020.863	-1087.84
Fine Asta	5S	0.041267	6.408428	3.811316	0.	8393.406	2901.405
Inizio Asta	6S	0.050645	1.686396	0.111111	0.	175.5646	-152.900
Fine Asta	6S	0.050645	1.686396	0.111111	0.	244.7310	896.8812

Beam: 230	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	23.79943	5.083220	85.41807	82.48723	799231.8	1818.572
Fine Asta	1S	23.79943	5.083220	-244.137	82.48723	749830.7	4982.877
Inizio Asta	2S	-25.6286	-1.67240	-4.57172	-41.4100	-7213.20	-270.513
Fine Asta	2S	-25.6286	-1.67240	-4.57172	-41.4100	-10059.1	-1311.58
Inizio Asta	3S	-33.4378	-2.64576	89.89939	187.8181	1433504.	-552.240
Fine Asta	3S	-33.4378	-2.64576	-554.388	187.8181	1288932.	-2199.22
Inizio Asta	4S	68.50624	8.874081	43.28960	8.786091	68383.34	2678.403
Fine Asta	4S	68.50624	8.874081	43.28960	8.786091	95331.11	8202.519
Inizio Asta	5S	19.59941	3.145175	4.477480	0.916273	7072.970	1009.392
Fine Asta	5S	19.59941	3.145175	4.477480	0.916273	9860.201	2967.263
Inizio Asta	6S	-0.37042	0.449741	0.130550	0.033695	206.2465	240.7227
Fine Asta	6S	-0.37042	0.449741	0.130550	0.033695	287.5138	520.6862

Beam: 259	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.747975	0.	2.339506	-140.800	0.	0.
Fine Asta	1S	0.747975	0.	-2.33951	-140.800	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	-0.89807	0.	0.	-125.273	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.89807	0.	0.	-125.273	0.	0.
Inizio Asta	3S	-1.16030	0.	0.	-141.954	0.	0.
Fine Asta	3S	-1.16030	0.	0.	-141.954	0.	0.
Inizio Asta	4S	2.293303	0.	0.	-0.60247	0.	0.
Fine Asta	4S	2.293303	0.	0.	-0.60247	0.	0.
Inizio Asta	5S	-3.30178	0.	0.	-0.06234	0.	0.
Fine Asta	5S	-3.30178	0.	0.	-0.06234	0.	0.
Inizio Asta	6S	69.69153	0.	0.	-0.00184	0.	0.
Fine Asta	6S	69.69153	0.	0.	-0.00184	0.	0.

Beam: 260	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.74020	0.	2.339506	111.2145	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.74020	0.	-2.33951	111.2145	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	0.888610	0.	0.	-10.0850	0.	0.
Fine Asta	2S	0.888610	0.	0.	-10.0850	0.	0.
Inizio Asta	3S	1.148091	0.	0.	223.4773	0.	0.
Fine Asta	3S	1.148091	0.	0.	223.4773	0.	0.
Inizio Asta	4S	-2.26927	0.	0.	0.464683	0.	0.
Fine Asta	4S	-2.26927	0.	0.	0.464683	0.	0.
Inizio Asta	5S	-4.55494	0.	0.	0.048110	0.	0.
Fine Asta	5S	-4.55494	0.	0.	0.048110	0.	0.
Inizio Asta	6S	69.95749	0.	0.	0.001447	0.	0.
Fine Asta	6S	69.95749	0.	0.	0.001447	0.	0.

Beam: 261	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.23116	0.	2.339506	109.5424	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.23116	0.	-2.33951	109.5424	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	0.278237	0.	0.	18.43902	0.	0.
Fine Asta	2S	0.278237	0.	0.	18.43902	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.359453	0.	0.	192.9506	0.	0.
Fine Asta	3S	0.359453	0.	0.	192.9506	0.	0.
Inizio Asta	4S	-0.70979	0.	0.	0.603192	0.	0.
Fine Asta	4S	-0.70979	0.	0.	0.603192	0.	0.
Inizio Asta	5S	-2.71889	0.	0.	0.062492	0.	0.
Fine Asta	5S	-2.71889	0.	0.	0.062492	0.	0.
Inizio Asta	6S	83.94478	0.	0.	0.001918	0.	0.
Fine Asta	6S	83.94478	0.	0.	0.001918	0.	0.

Beam: 262	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.223384	0.	2.339506	-144.282	0.	0.
Fine Asta	1S	0.223384	0.	-2.33951	-144.282	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	-0.26878	0.	0.	-18.9603	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.26878	0.	0.	-18.9603	0.	0.
Inizio Asta	3S	-0.34725	0.	0.	-251.564	0.	0.
Fine Asta	3S	-0.34725	0.	0.	-251.564	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.685759	0.	0.	-2.53004	0.	0.
Fine Asta	4S	0.685759	0.	0.	-2.53004	0.	0.
Inizio Asta	5S	-2.30852	0.	0.	-0.25584	0.	0.
Fine Asta	5S	-2.30852	0.	0.	-0.25584	0.	0.
Inizio Asta	6S	84.13168	0.	0.	-0.00204	0.	0.
Fine Asta	6S	84.13168	0.	0.	-0.00204	0.	0.

Beam: 303	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00143	-7.0e-05	256.7807	119.9345	390284.3	0.043453
Fine Asta	1S	-0.00143	-7.0e-05	0.003170	119.9345	470070.8	-2.1e-04
Inizio Asta	2S	-0.00127	-6.3e-05	0.004082	147.7120	31.49689	0.039197
Fine Asta	2S	-0.00127	-6.3e-05	0.004082	147.7120	34.03371	-1.8e-04
Inizio Asta	3S	-5.9e-05	-4.4e-06	567.6781	124.0405	851231.5	0.002708
Fine Asta	3S	-5.9e-05	-4.4e-06	0.003076	124.0405	1027618.	-8.6e-06
Inizio Asta	4S	-7.2e-04	-3.4e-05	0.	-3.4e-06	0.	0.020932
Fine Asta	4S	-7.2e-04	-3.4e-05	0.	-3.4e-06	0.	-1.0e-04
Inizio Asta	5S	-23.8003	-1.91450	0.	0.	0.	1186.340
Fine Asta	5S	-23.8003	-1.91450	0.	0.	0.	-3.38311
Inizio Asta	6S	193.5941	10.50593	0.	0.	0.	-6422.89
Fine Asta	6S	193.5941	10.50593	0.	0.	0.	105.7966

Beam: 304	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00340	-8.1e-05	256.7775	0.002002	390287.5	0.049661
Fine Asta	1S	-0.00340	-8.1e-05	-4.2e-06	0.002002	470071.9	-4.1e-04
Inizio Asta	2S	-0.00300	-7.3e-05	567.6750	0.003474	851234.8	0.044796
Fine Asta	2S	-0.00300	-7.3e-05	0.	0.003474	1027620.	-3.4e-04
Inizio Asta	3S	-1.0e-04	-4.9e-06	0.	0.001711	35.35970	0.003092
Fine Asta	3S	-1.0e-04	-4.9e-06	0.	0.001711	35.35942	2.95e-05
Inizio Asta	4S	-0.00176	-3.9e-05	0.	6.68e-04	-2.3e-04	0.023926
Fine Asta	4S	-0.00176	-3.9e-05	0.	6.68e-04	-3.3e-04	-2.6e-04
Inizio Asta	5S	-31.0490	-2.82748	0.	-1.3e-05	4.61e-06	1846.952
Fine Asta	5S	-31.0490	-2.82748	0.	-1.3e-05	6.70e-06	89.87415
Inizio Asta	6S	362.6512	11.87984	0.	-3.4e-06	1.17e-06	-7360.22
Fine Asta	6S	362.6512	11.87984	0.	-3.4e-06	1.69e-06	22.25375

Beam: 305	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00628	5.34e-04	256.7734	-101.615	390288.9	-0.10462
Fine Asta	1S	-0.00628	5.34e-04	-2.07013	-101.615	470065.6	0.229663
Inizio Asta	2S	-0.00531	7.54e-04	-0.00307	-128.240	35.94019	-0.16642
Fine Asta	2S	-0.00531	7.54e-04	-0.00307	-128.240	34.01760	0.306114
Inizio Asta	3S	1.67e-04	4.57e-04	567.6722	-115.524	851235.1	-0.11835
Fine Asta	3S	1.67e-04	4.57e-04	-4.57033	-115.524	1027607.	0.168022
Inizio Asta	4S	-0.00367	-2.4e-04	1.62e-04	3.742528	-0.10885	0.079859
Fine Asta	4S	-0.00367	-2.4e-04	1.62e-04	3.742528	-0.00736	-0.06836
Inizio Asta	5S	-54.6702	-2.38752	-3.2e-06	-0.07502	0.002184	1576.205
Fine Asta	5S	-54.6702	-2.38752	-3.2e-06	-0.07502	1.49e-04	80.59253
Inizio Asta	6S	540.9835	14.16989	0.	-0.01897	5.52e-04	-8651.31
Fine Asta	6S	540.9835	14.16989	0.	-0.01897	3.77e-05	225.1102

Beam: 306	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	2.79e-04	-1.8e-05	256.7806	-119.934	390284.3	0.010982
Fine Asta	1S	2.79e-04	-1.8e-05	0.003121	-119.934	470070.7	-4.3e-05
Inizio Asta	2S	3.04e-04	-2.0e-05	0.004085	-147.712	31.49911	0.012188
Fine Asta	2S	3.04e-04	-2.0e-05	0.004085	-147.712	34.03750	-4.6e-05
Inizio Asta	3S	9.87e-05	-6.8e-06	567.6781	-124.039	851231.5	0.004239
Fine Asta	3S	9.87e-05	-6.8e-06	0.003076	-124.039	1027618.	-1.4e-05
Inizio Asta	4S	3.98e-05	-1.9e-06	0.	3.41e-06	0.	0.001156
Fine Asta	4S	3.98e-05	-1.9e-06	0.	3.41e-06	0.	-7.1e-06
Inizio Asta	5S	6.683599	-1.26317	0.	0.	0.	783.9939
Fine Asta	5S	6.683599	-1.26317	0.	0.	0.	-0.97388
Inizio Asta	6S	-17.9705	1.861441	0.	0.	0.	-1121.79
Fine Asta	6S	-17.9705	1.861441	0.	0.	0.	34.96529

Beam: 307	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	4.85e-04	-2.0e-05	256.7775	-0.00221	390287.3	0.012454
Fine Asta	1S	4.85e-04	-2.0e-05	-4.2e-06	-0.00221	470071.8	-3.3e-05
Inizio Asta	2S	5.45e-04	-2.2e-05	567.6750	-0.00367	851234.8	0.013578
Fine Asta	2S	5.45e-04	-2.2e-05	0.	-0.00367	1027620.	-3.0e-05
Inizio Asta	3S	1.98e-04	-7.1e-06	0.	-0.00184	35.36408	0.004426
Fine Asta	3S	1.98e-04	-7.1e-06	0.	-0.00184	35.36380	-2.5e-06
Inizio Asta	4S	3.89e-05	-2.8e-06	0.	-7.1e-04	-2.2e-04	0.001753
Fine Asta	4S	3.89e-05	-2.8e-06	0.	-7.1e-04	-3.3e-04	-1.5e-05
Inizio Asta	5S	8.499547	-0.13024	0.	1.42e-05	4.49e-06	118.4694
Fine Asta	5S	8.499547	-0.13024	0.	1.42e-05	6.58e-06	37.53394
Inizio Asta	6S	-22.9087	2.040831	0.	3.58e-06	1.14e-06	-1276.68
Fine Asta	6S	-22.9087	2.040831	0.	3.58e-06	1.66e-06	-8.44534

Beam: 308	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	3.63e-04	2.45e-04	256.7730	94.80449	390289.3	-0.05886
Fine Asta	1S	3.63e-04	2.45e-04	-2.07050	94.80449	470065.8	0.094534
Inizio Asta	2S	4.09e-04	3.32e-04	-0.00347	121.7630	36.48337	-0.08207
Fine Asta	2S	4.09e-04	3.32e-04	-0.00347	121.7630	34.30977	0.125785
Inizio Asta	3S	1.50e-04	1.88e-04	567.6720	111.2788	851235.5	-0.04869
Fine Asta	3S	1.50e-04	1.88e-04	-4.57048	111.2788	1027607.	0.068824
Inizio Asta	4S	2.69e-05	-8.3e-05	8.56e-05	-4.98446	-0.00574	0.024064
Fine Asta	4S	2.69e-05	-8.3e-05	8.56e-05	-4.98446	0.047912	-0.02774
Inizio Asta	5S	3.200430	-0.01589	-1.7e-06	0.099943	1.15e-04	49.77238
Fine Asta	5S	3.200430	-0.01589	-1.7e-06	0.099943	-9.6e-04	39.82115
Inizio Asta	6S	-9.10598	2.069481	0.	0.025265	2.91e-05	-1249.15
Fine Asta	6S	-9.10598	2.069481	0.	0.025265	-2.4e-04	47.23526

Beam: 309	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	1.35e-04	-2.8e-04	-262.730	102.3320	390301.3	0.245483
Fine Asta	1S	1.35e-04	-2.8e-04	-625.761	102.3320	-0.00841	0.
Inizio Asta	2S	1.04e-04	-3.8e-04	-0.00347	109.3224	3.048492	0.330328
Fine Asta	2S	1.04e-04	-3.8e-04	-0.00347	109.3224	0.	0.
Inizio Asta	3S	-2.0e-05	-2.1e-04	-567.678	142.8067	851305.4	0.184459
Fine Asta	3S	-2.0e-05	-2.1e-04	-1370.25	142.8067	0.015304	0.
Inizio Asta	4S	9.81e-05	8.96e-05	8.56e-05	-5.06022	-0.07525	-0.07873
Fine Asta	4S	9.81e-05	8.96e-05	8.56e-05	-5.06022	0.	0.
Inizio Asta	5S	3.523967	-0.03418	-1.7e-06	0.101462	0.001509	30.02878
Fine Asta	5S	3.523967	-0.03418	-1.7e-06	0.101462	0.	1.82e-06
Inizio Asta	6S	-10.7819	-1.50577	0.	0.025649	3.81e-04	1322.922
Fine Asta	6S	-10.7819	-1.50577	0.	0.025649	0.	-4.5e-05

Beam: 310	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	5.00e-04	1.43e-05	-262.729	5.397318	390299.9	-0.01252
Fine Asta	1S	5.00e-04	1.43e-05	-625.759	5.397318	-0.01064	0.
Inizio Asta	2S	5.61e-04	1.55e-05	-567.675	29.13366	851302.8	-0.01364
Fine Asta	2S	5.61e-04	1.55e-05	-1370.25	29.13366	0.032143	0.
Inizio Asta	3S	2.03e-04	5.04e-06	0.	-15.1547	3.93e-04	-0.00443
Fine Asta	3S	2.03e-04	5.04e-06	0.	-15.1547	0.	0.
Inizio Asta	4S	4.11e-05	2.03e-06	0.	-4.6e-04	1.47e-04	-0.00178
Fine Asta	4S	4.11e-05	2.03e-06	0.	-4.6e-04	0.	0.
Inizio Asta	5S	8.553268	0.049400	0.	9.18e-06	-3.0e-06	-43.4016
Fine Asta	5S	8.553268	0.049400	0.	9.18e-06	0.	2.04e-06
Inizio Asta	6S	-24.4799	-1.43390	0.	2.32e-06	0.	1259.786
Fine Asta	6S	-24.4799	-1.43390	0.	2.32e-06	0.	0.

Beam: 311	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	2.92e-04	1.26e-05	-262.726	-116.076	390297.2	-0.01107
Fine Asta	1S	2.92e-04	1.26e-05	-625.756	-116.076	0.009894	0.
Inizio Asta	2S	3.18e-04	1.40e-05	0.004085	-164.921	-3.58876	-0.01228
Fine Asta	2S	3.18e-04	1.40e-05	0.004085	-164.921	0.	0.
Inizio Asta	3S	1.04e-04	4.86e-06	-567.672	-96.3185	851300.1	-0.00427
Fine Asta	3S	1.04e-04	4.86e-06	-1370.25	-96.3185	0.034780	0.
Inizio Asta	4S	4.13e-05	1.33e-06	0.	3.44e-06	0.	-0.00117
Fine Asta	4S	4.13e-05	1.33e-06	0.	3.44e-06	0.	0.
Inizio Asta	5S	7.591366	0.894568	0.	0.	0.	-785.942
Fine Asta	5S	7.591366	0.894568	0.	0.	0.	2.44e-05
Inizio Asta	6S	-19.4655	-1.35643	0.	0.	0.	1191.718
Fine Asta	6S	-19.4655	-1.35643	0.	0.	0.	-1.2e-05

Beam: 312	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00579	-6.4e-04	-262.730	-109.048	390301.1	0.558614
Fine Asta	1S	-0.00579	-6.4e-04	-625.760	-109.048	-0.01536	0.
Inizio Asta	2S	-0.00462	-8.8e-04	-0.00307	-115.670	2.696447	0.771102
Fine Asta	2S	-0.00462	-8.8e-04	-0.00307	-115.670	0.	0.
Inizio Asta	3S	5.80e-04	-5.1e-04	-567.678	-147.047	851305.3	0.449824
Fine Asta	3S	5.80e-04	-5.1e-04	-1370.25	-147.047	0.044001	0.
Inizio Asta	4S	-0.00388	2.44e-04	1.62e-04	3.842805	-0.14233	-0.21421
Fine Asta	4S	-0.00388	2.44e-04	1.62e-04	3.842805	0.	0.
Inizio Asta	5S	-56.2374	1.583417	-3.2e-06	-0.07703	0.002853	-1391.14
Fine Asta	5S	-56.2374	1.583417	-3.2e-06	-0.07703	0.	1.66e-06
Inizio Asta	6S	552.6513	-10.1982	0.	-0.01947	7.21e-04	8959.834
Fine Asta	6S	552.6513	-10.1982	0.	-0.01947	0.	4.40e-04

Beam: 313	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00346	5.75e-05	-262.729	-5.39941	390300.1	-0.05049
Fine Asta	1S	-0.00346	5.75e-05	-625.759	-5.39941	0.010661	0.
Inizio Asta	2S	-0.00305	5.18e-05	-567.675	-29.1386	851302.8	-0.04547
Fine Asta	2S	-0.00305	5.18e-05	-1370.25	-29.1386	0.032143	0.
Inizio Asta	3S	-1.1e-04	3.45e-06	0.	15.15546	3.95e-04	-0.00303
Fine Asta	3S	-1.1e-04	3.45e-06	0.	15.15546	0.	0.
Inizio Asta	4S	-0.00179	2.78e-05	0.	4.17e-04	1.47e-04	-0.02445
Fine Asta	4S	-0.00179	2.78e-05	0.	4.17e-04	0.	0.
Inizio Asta	5S	-33.0740	1.897630	0.	-8.4e-06	-3.0e-06	-1667.20
Fine Asta	5S	-33.0740	1.897630	0.	-8.4e-06	0.	1.17e-04
Inizio Asta	6S	371.3546	-8.42814	0.	-2.1e-06	0.	7404.723
Fine Asta	6S	371.3546	-8.42814	0.	-2.1e-06	0.	-4.6e-04

Beam: 314	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00148	4.99e-05	-262.726	116.0745	390297.3	-0.04387
Fine Asta	1S	-0.00148	4.99e-05	-625.756	116.0745	-9.0e-04	0.
Inizio Asta	2S	-0.00132	4.50e-05	0.004082	164.9222	-3.58654	-0.03956
Fine Asta	2S	-0.00132	4.50e-05	0.004082	164.9222	0.	0.
Inizio Asta	3S	-6.2e-05	3.10e-06	-567.672	96.31526	851300.1	-0.00272
Fine Asta	3S	-6.2e-05	3.10e-06	-1370.25	96.31526	0.034780	0.
Inizio Asta	4S	-7.5e-04	2.41e-05	0.	-3.4e-06	0.	-0.02114
Fine Asta	4S	-7.5e-04	2.41e-05	0.	-3.4e-06	0.	0.
Inizio Asta	5S	-25.2028	1.358006	0.	0.	0.	-1193.11
Fine Asta	5S	-25.2028	1.358006	0.	0.	0.	2.68e-05
Inizio Asta	6S	201.3329	-7.55144	0.	0.	0.	6634.482
Fine Asta	6S	201.3329	-7.55144	0.	0.	0.	2.14e-04

Beam: 315	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.574840	0.627661	368.0344	-74.8498	618045.9	-495.747
Fine Asta	1S	0.574840	0.627661	-50.1957	-74.8498	743592.2	0.105382
Inizio Asta	2S	-0.69045	-0.75390	-0.03726	21.69454	10.48652	595.4525
Fine Asta	2S	-0.69045	-0.75390	-0.03726	21.69454	-18.9465	-0.12662
Inizio Asta	3S	-0.89203	-0.97400	720.3202	-170.498	1199246.	769.2952
Fine Asta	3S	-0.89203	-0.97400	-97.3298	-170.498	1445328.	-0.16354
Inizio Asta	4S	1.762864	1.924851	0.	-4.5e-06	7.73e-05	-1520.31
Fine Asta	4S	1.762864	1.924851	0.	-4.5e-06	1.47e-04	0.323130
Inizio Asta	5S	0.483092	0.527483	0.	0.	8.00e-06	-416.623
Fine Asta	5S	0.483092	0.527483	0.	0.	1.52e-05	0.088595
Inizio Asta	6S	-0.11331	-0.12373	0.	0.	0.	97.72288
Fine Asta	6S	-0.11331	-0.12373	0.	0.	0.	-0.02020

Beam: 316	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	6.970831	0.641196	418.2302	1.220955	499070.7	-505.276
Fine Asta	1S	6.970831	0.641196	7.06e-05	1.220955	664271.6	1.269494
Inizio Asta	2S	-8.37116	-0.77015	817.6501	0.340817	968612.9	606.8957
Fine Asta	2S	-8.37116	-0.77015	1.46e-04	0.340817	1291585.	-1.52454
Inizio Asta	3S	-10.8151	-0.99500	4.23e-04	1.821535	-136.203	784.0792
Fine Asta	3S	-10.8151	-0.99500	4.23e-04	1.821535	-135.869	-1.96963
Inizio Asta	4S	21.37496	1.966355	-4.6e-05	0.016362	-0.03510	-1549.53
Fine Asta	4S	21.37496	1.966355	-4.6e-05	0.016362	-0.07132	3.892768
Inizio Asta	5S	5.962987	0.539543	-4.7e-06	0.001694	-0.00364	-425.153
Fine Asta	5S	5.962987	0.539543	-4.7e-06	0.001694	-0.00739	1.086025
Inizio Asta	6S	-0.31490	-0.11952	0.	5.13e-05	-1.1e-04	94.36363
Fine Asta	6S	-0.31490	-0.11952	0.	5.13e-05	-2.2e-04	-0.05688

Beam: 317	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	13.64646	0.678212	418.2296	-2.23575	499069.5	-533.106
Fine Asta	1S	13.64646	0.678212	-5.2e-04	-2.23575	664270.0	2.682282
Inizio Asta	2S	-16.3873	-0.81413	0.022376	18.67635	-87.0503	640.1360
Fine Asta	2S	-16.3873	-0.81413	0.022376	18.67635	-69.3732	-3.02763
Inizio Asta	3S	-21.1716	-1.05187	817.6272	-20.7207	968565.0	827.0445
Fine Asta	3S	-21.1716	-1.05187	-0.02275	-20.7207	1291519.	-3.93349
Inizio Asta	4S	41.84390	2.079142	-5.2e-04	-0.45817	-1.38403	-1634.59
Fine Asta	4S	41.84390	2.079142	-5.2e-04	-0.45817	-1.79781	7.931704
Inizio Asta	5S	11.68237	0.571105	-5.2e-05	-0.04826	-0.14132	-448.925
Fine Asta	5S	11.68237	0.571105	-5.2e-05	-0.04826	-0.18223	2.247724
Inizio Asta	6S	-0.52491	-0.12094	0.	-0.00221	-0.00242	95.47576
Fine Asta	6S	-0.52491	-0.12094	0.	-0.00221	-0.00186	-0.06979

Beam: 318	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.18836	0.205669	368.0344	74.84976	618045.9	-162.444
Fine Asta	1S	-0.18836	0.205669	-50.1957	74.84976	743592.2	0.033930
Inizio Asta	2S	0.226650	-0.24748	-0.03726	-21.6945	10.48652	195.4654
Fine Asta	2S	0.226650	-0.24748	-0.03726	-21.6945	-18.9465	-0.04085
Inizio Asta	3S	0.292815	-0.31972	720.3202	170.4979	1199246.	252.5264
Fine Asta	3S	0.292815	-0.31972	-97.3298	170.4979	1445328.	-0.05278
Inizio Asta	4S	-0.57826	0.631395	0.	4.64e-06	7.08e-05	-498.698
Fine Asta	4S	-0.57826	0.631395	0.	4.64e-06	1.35e-04	0.104212
Inizio Asta	5S	-0.17052	0.186188	0.	0.	7.34e-06	-147.058
Fine Asta	5S	-0.17052	0.186188	0.	0.	1.40e-05	0.030697
Inizio Asta	6S	-0.08221	0.089766	0.	0.	0.	-70.9009
Fine Asta	6S	-0.08221	0.089766	0.	0.	0.	0.014513

Beam: 319	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.17947	0.206164	418.2302	-1.21574	499070.7	-162.840
Fine Asta	1S	-0.17947	0.206164	7.06e-05	-1.21574	664271.6	0.029138
Inizio Asta	2S	0.221030	-0.24808	817.6501	-0.34185	968612.9	195.9485
Fine Asta	2S	0.221030	-0.24808	1.46e-04	-0.34185	1291585.	-0.03601
Inizio Asta	3S	0.285479	-0.32050	4.18e-04	-1.82321	-136.206	253.1504
Fine Asta	3S	0.285479	-0.32050	4.18e-04	-1.82321	-135.876	-0.04651
Inizio Asta	4S	-0.55865	0.632930	-1.8e-05	-0.00662	-0.01374	-499.924
Fine Asta	4S	-0.55865	0.632930	-1.8e-05	-0.00662	-0.02806	0.090904
Inizio Asta	5S	-0.16059	0.186144	-1.9e-06	-6.9e-04	-0.00143	-147.027
Fine Asta	5S	-0.16059	0.186144	-1.9e-06	-6.9e-04	-0.00291	0.026179
Inizio Asta	6S	-0.02351	0.084989	0.	-2.2e-05	-4.6e-05	-67.1372
Fine Asta	6S	-0.02351	0.084989	0.	-2.2e-05	-9.3e-05	0.003963

Beam: 320	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.08526	0.206634	418.2293	2.141271	499070.0	-163.238
Fine Asta	1S	-0.08526	0.206634	-7.6e-04	2.141271	664270.3	0.002324
Inizio Asta	2S	0.113168	-0.24867	0.022426	-18.6149	-87.1517	196.4452
Fine Asta	2S	0.113168	-0.24867	0.022426	-18.6149	-69.4355	-0.00295
Inizio Asta	3S	0.146048	-0.32126	817.6273	20.82111	968564.9	253.7915
Fine Asta	3S	0.146048	-0.32126	-0.02271	20.82111	1291519.	-0.00320
Inizio Asta	4S	-0.27775	0.634405	-0.00101	-0.12917	-0.44608	-501.172
Fine Asta	4S	-0.27775	0.634405	-0.00101	-0.12917	-1.24696	0.007371
Inizio Asta	5S	-0.07750	0.186556	-1.0e-04	-0.01276	-0.04487	-147.380
Fine Asta	5S	-0.07750	0.186556	-1.0e-04	-0.01276	-0.12639	-0.00120
Inizio Asta	6S	0.034614	0.084967	-1.5e-06	1.87e-04	-1.3e-04	-67.1303
Fine Asta	6S	0.034614	0.084967	-1.5e-06	1.87e-04	-0.00128	-0.00617

Beam: 321	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.27452	-0.20664	-422.910	107.8294	499299.7	163.2429
Fine Asta	1S	-0.27452	-0.20664	-841.140	107.8294	0.016455	-1.9e-06
Inizio Asta	2S	0.340936	0.248672	0.022426	-3.04248	-17.7162	-196.451
Fine Asta	2S	0.340936	0.248672	0.022426	-3.04248	-1.1e-06	2.96e-06
Inizio Asta	3S	0.440304	0.321263	-817.673	205.9093	968933.2	-253.798
Fine Asta	3S	0.440304	0.321263	-1635.32	205.9093	0.012988	4.10e-06
Inizio Asta	4S	-0.85883	-0.63441	-0.00101	1.175453	0.800872	501.1872
Fine Asta	4S	-0.85883	-0.63441	-0.00101	1.175453	0.	-7.8e-06
Inizio Asta	5S	-0.24837	-0.18655	-1.0e-04	0.119791	0.081519	147.3777
Fine Asta	5S	-0.24837	-0.18655	-1.0e-04	0.119791	0.	-5.9e-06
Inizio Asta	6S	-0.04321	-0.08496	-1.5e-06	0.001834	0.001156	67.11797
Fine Asta	6S	-0.04321	-0.08496	-1.5e-06	0.001834	0.	0.

Beam: 322	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.36832	-0.20620	-422.909	103.3007	499299.0	162.8987
Fine Asta	1S	-0.36832	-0.20620	-841.139	103.3007	0.022216	6.29e-06
Inizio Asta	2S	0.448280	0.248127	-817.650	137.9708	968915.1	-196.021
Fine Asta	2S	0.448280	0.248127	-1635.30	137.9708	-0.03428	-2.4e-06
Inizio Asta	3S	0.579068	0.320561	4.18e-04	60.10173	-0.33017	-253.243
Fine Asta	3S	0.579068	0.320561	4.18e-04	60.10173	0.	0.
Inizio Asta	4S	-1.13843	-0.63305	-1.8e-05	0.019350	0.014322	500.1056
Fine Asta	4S	-1.13843	-0.63305	-1.8e-05	0.019350	0.	-1.5e-05
Inizio Asta	5S	-0.33110	-0.18618	-1.9e-06	0.002008	0.001486	147.0796
Fine Asta	5S	-0.33110	-0.18618	-1.9e-06	0.002008	0.	5.87e-06
Inizio Asta	6S	-0.10136	-0.08499	0.	6.42e-05	4.74e-05	67.14512
Fine Asta	6S	-0.10136	-0.08499	0.	6.42e-05	0.	0.

Beam: 323	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.37676	-0.20571	-473.105	174.2175	538953.7	162.5123
Fine Asta	1S	-0.37676	-0.20571	-891.335	174.2175	0.028173	1.30e-05
Inizio Asta	2S	0.453348	0.247528	-0.03726	13.94139	29.43305	-195.547
Fine Asta	2S	0.453348	0.247528	-0.03726	13.94139	-1.3e-06	-2.1e-06
Inizio Asta	3S	0.585691	0.319787	-914.980	326.4329	1045806.	-252.632
Fine Asta	3S	0.585691	0.319787	-1732.63	326.4329	0.019727	-6.3e-06
Inizio Asta	4S	-1.15664	-0.63153	0.	-1.2e-04	-6.5e-05	498.9065
Fine Asta	4S	-1.15664	-0.63153	0.	-1.2e-04	0.	-8.9e-06
Inizio Asta	5S	-0.34107	-0.18623	0.	-1.2e-05	-6.7e-06	147.1191
Fine Asta	5S	-0.34107	-0.18623	0.	-1.2e-05	0.	-9.2e-06
Inizio Asta	6S	-0.16444	-0.08978	0.	0.	0.	70.92993
Fine Asta	6S	-0.16444	-0.08978	0.	0.	0.	0.

Beam: 324	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	14.26921	-0.68161	-422.910	-107.936	499299.5	538.4701
Fine Asta	1S	14.26921	-0.68161	-841.140	-107.936	-0.02925	-3.3e-05
Inizio Asta	2S	-17.1347	0.817964	0.022376	3.096622	-17.6771	-646.191
Fine Asta	2S	-17.1347	0.817964	0.022376	3.096622	0.	3.32e-05
Inizio Asta	3S	-22.1374	1.056850	-817.673	-205.824	968933.2	-834.912
Fine Asta	3S	-22.1374	1.056850	-1635.32	-205.824	-0.02559	-4.8e-06
Inizio Asta	4S	43.75287	-2.08918	-5.2e-04	-1.66052	0.413782	1650.454
Fine Asta	4S	43.75287	-2.08918	-5.2e-04	-1.66052	0.	-5.1e-05
Inizio Asta	5S	12.20677	-0.57395	-5.2e-05	-0.16918	0.040903	453.4208
Fine Asta	5S	12.20677	-0.57395	-5.2e-05	-0.16918	0.	-4.2e-06
Inizio Asta	6S	-0.63573	0.121032	0.	-0.00254	-5.7e-04	-95.6153
Fine Asta	6S	-0.63573	0.121032	0.	-0.00254	0.	-5.3e-06

Beam: 325	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	7.558866	-0.64280	-422.909	-103.317	499299.0	507.8147
Fine Asta	1S	7.558866	-0.64280	-841.139	-103.317	0.022216	-1.7e-06
Inizio Asta	2S	-9.07745	0.772082	-817.650	-137.968	968915.1	-609.945
Fine Asta	2S	-9.07745	0.772082	-1635.30	-137.968	-0.03428	2.30e-05
Inizio Asta	3S	-11.7276	0.997492	4.23e-04	-60.0966	-0.33394	-788.018
Fine Asta	3S	-11.7276	0.997492	4.23e-04	-60.0966	0.	-3.5e-05
Inizio Asta	4S	23.17828	-1.97128	-4.6e-05	-0.04947	0.036217	1557.313
Fine Asta	4S	23.17828	-1.97128	-4.6e-05	-0.04947	0.	0.
Inizio Asta	5S	6.457807	-0.54092	-4.7e-06	-0.00512	0.003751	427.3250
Fine Asta	5S	6.457807	-0.54092	-4.7e-06	-0.00512	0.	4.20e-06
Inizio Asta	6S	-0.42440	0.119592	0.	-1.6e-04	1.14e-04	-94.4774
Fine Asta	6S	-0.42440	0.119592	0.	-1.6e-04	0.	0.

Beam: 326	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	1.149802	-0.62779	-473.105	-174.217	538953.7	495.9577
Fine Asta	1S	1.149802	-0.62779	-891.335	-174.217	0.028173	7.72e-06
Inizio Asta	2S	-1.38105	0.754058	-0.03726	-13.9414	29.43305	-595.706
Fine Asta	2S	-1.38105	0.754058	-0.03726	-13.9414	-1.3e-06	1.56e-05
Inizio Asta	3S	-1.78425	0.974205	-914.980	-326.433	1045806.	-769.622
Fine Asta	3S	-1.78425	0.974205	-1732.63	-326.433	0.019727	0.
Inizio Asta	4S	3.526103	-1.92526	0.	1.26e-04	-6.9e-05	1520.955
Fine Asta	4S	3.526103	-1.92526	0.	1.26e-04	0.	4.65e-05
Inizio Asta	5S	0.966287	-0.52760	0.	1.31e-05	-7.2e-06	416.8001
Fine Asta	5S	0.966287	-0.52760	0.	1.31e-05	0.	1.35e-05
Inizio Asta	6S	-0.22665	0.123751	0.	0.	0.	-97.7633
Fine Asta	6S	-0.22665	0.123751	0.	0.	0.	0.

Beam: 327	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	23.79943	5.083220	503.6482	82.48723	566550.7	-2197.17
Fine Asta	1S	23.79943	5.083220	85.41809	82.48723	799231.9	1818.573
Inizio Asta	2S	-25.6286	-1.67240	-4.57172	-41.4100	-3601.55	1050.685
Fine Asta	2S	-25.6286	-1.67240	-4.57172	-41.4100	-7213.20	-270.513
Inizio Asta	3S	-33.4378	-2.64576	907.5494	187.8181	1039511.	1537.907
Fine Asta	3S	-33.4378	-2.64576	89.89941	187.8181	1433504.	-552.240
Inizio Asta	4S	68.50624	8.874081	43.28960	8.786091	34184.56	-4332.12
Fine Asta	4S	68.50624	8.874081	43.28960	8.786091	68383.34	2678.403
Inizio Asta	5S	19.59941	3.145175	4.477480	0.916273	3535.760	-1475.30
Fine Asta	5S	19.59941	3.145175	4.477480	0.916273	7072.969	1009.392
Inizio Asta	6S	-0.37042	0.449741	0.130550	0.033695	103.1122	-114.572
Fine Asta	6S	-0.37042	0.449741	0.130550	0.033695	206.2465	240.7227

Beam: 328	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.214588	0.205028	468.4235	-76.8904	538738.2	-115.753
Fine Asta	1S	0.214588	0.205028	50.19338	-76.8904	743591.8	46.21965
Inizio Asta	2S	-0.25656	-0.23750	0.024063	40.69771	27.02425	120.3017
Fine Asta	2S	-0.25656	-0.23750	0.024063	40.69771	46.03375	-67.3215
Inizio Asta	3S	-0.33411	-0.30697	914.9937	-188.996	1045389.	151.1793
Fine Asta	3S	-0.33411	-0.30697	97.34375	-188.996	1445263.	-91.3245
Inizio Asta	4S	0.656237	0.615498	-0.00225	-1.63495	2.208573	-326.721
Fine Asta	4S	0.656237	0.615498	-0.00225	-1.63495	0.432284	159.5224
Inizio Asta	5S	0.203947	0.179133	-2.2e-04	-0.15955	0.212645	-72.7371
Fine Asta	5S	0.203947	0.179133	-2.2e-04	-0.15955	0.040187	68.77801
Inizio Asta	6S	0.085080	0.089972	6.87e-06	0.004215	-0.00846	-66.4714
Fine Asta	6S	0.085080	0.089972	6.87e-06	0.004215	-0.00303	4.606554

Beam: 330	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	12.09227	-23.7761	-424.302	0.	687234.3	1000.009
Fine Asta	1S	12.09227	-23.7761	-685.034	0.	414060.4	-10709.7
Inizio Asta	2S	0.381255	-25.5432	1.350604	0.	-10562.7	4048.143
Fine Asta	2S	0.381255	-25.5432	1.350604	0.	-9897.58	-8531.86
Inizio Asta	3S	0.270864	-30.2119	-718.100	0.	1184362.	5150.208
Fine Asta	3S	0.270864	-30.2119	-1227.84	0.	705174.8	-9729.16
Inizio Asta	4S	14.53146	8.973111	-56.6873	0.	85862.24	-4875.12
Fine Asta	4S	14.53146	8.973111	-56.6873	0.	57943.75	-455.867
Inizio Asta	5S	-0.18236	8.735043	-7.94869	0.	8531.545	-2855.17
Fine Asta	5S	-0.18236	8.735043	-7.94869	0.	4616.818	1446.837
Inizio Asta	6S	-0.28368	-3.14591	-2.16738	0.	-75.4103	-14.6036
Fine Asta	6S	-0.28368	-3.14591	-2.16738	0.	-1142.84	-1563.96

Beam: 337	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-1.7e-04	-2.7e-05	293.3044	202.1636	84322.37	0.033998
Fine Asta	1S	-1.7e-04	-2.7e-05	-0.01633	202.1636	266580.0	-1.2e-04
Inizio Asta	2S	-2.1e-04	-2.5e-05	567.6586	252.2149	161056.4	0.031193
Fine Asta	2S	-2.1e-04	-2.5e-05	-0.01641	252.2149	513805.5	-1.5e-04
Inizio Asta	3S	-1.1e-04	-2.4e-06	-0.01584	204.0622	48.09113	0.002945
Fine Asta	3S	-1.1e-04	-2.4e-06	-0.01584	204.0622	28.40971	-7.3e-05
Inizio Asta	4S	3.67e-05	-1.2e-05	0.	-8.4e-06	3.24e-06	0.015420
Fine Asta	4S	3.67e-05	-1.2e-05	0.	-8.4e-06	2.04e-05	1.85e-05
Inizio Asta	5S	-80.0089	-1.16743	0.	0.	0.	1398.622
Fine Asta	5S	-80.0089	-1.16743	0.	0.	0.	-52.3271
Inizio Asta	6S	89.54409	4.989114	0.	0.	0.	-5902.24
Fine Asta	6S	89.54409	4.989114	0.	0.	0.	298.5129

Beam: 338	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	9.99e-05	-7.4e-06	293.3047	-202.165	84322.44	0.009128
Fine Asta	1S	9.99e-05	-7.4e-06	-0.01604	-202.165	266580.4	-6.9e-05
Inizio Asta	2S	1.23e-04	-8.3e-06	567.6586	-252.217	161056.4	0.010194
Fine Asta	2S	1.23e-04	-8.3e-06	-0.01641	-252.217	513805.5	-8.5e-05
Inizio Asta	3S	5.78e-05	-2.9e-06	-0.01583	-204.063	48.09175	0.003622
Fine Asta	3S	5.78e-05	-2.9e-06	-0.01583	-204.063	28.41316	-3.9e-05
Inizio Asta	4S	-1.2e-05	0.	0.	8.41e-06	3.24e-06	8.45e-04
Fine Asta	4S	-1.2e-05	0.	0.	8.41e-06	2.04e-05	7.01e-06
Inizio Asta	5S	-0.64571	-0.57217	0.	0.	0.	711.5200
Fine Asta	5S	-0.64571	-0.57217	0.	0.	0.	0.391057
Inizio Asta	6S	0.796017	0.676598	0.	0.	0.	-819.960
Fine Asta	6S	0.796017	0.676598	0.	0.	0.	20.95497

Beam: 339	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	1.18e-04	3.60e-05	-297.496	-188.359	84374.02	-0.00926
Fine Asta	1S	1.18e-04	3.60e-05	-358.231	-188.359	-4.5e-04	0.
Inizio Asta	2S	1.44e-04	4.03e-05	-567.599	-225.287	161193.3	-0.01036
Fine Asta	2S	1.44e-04	4.03e-05	-685.141	-225.287	0.001551	0.
Inizio Asta	3S	6.53e-05	1.44e-05	-0.01583	-206.045	4.074633	-0.00370
Fine Asta	3S	6.53e-05	1.44e-05	-0.01583	-206.045	0.	0.
Inizio Asta	4S	-1.1e-05	3.23e-06	0.	-9.3e-06	-3.6e-06	-8.3e-04
Fine Asta	4S	-1.1e-05	3.23e-06	0.	-9.3e-06	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.842076	2.761360	0.	0.	0.	-710.622
Fine Asta	5S	0.842076	2.761360	0.	0.	0.	-3.4e-05
Inizio Asta	6S	-0.53435	-3.34855	0.	0.	0.	861.7334
Fine Asta	6S	-0.53435	-3.34855	0.	0.	0.	5.18e-06

Beam: 340	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-2.4e-04	1.33e-04	-297.544	188.3671	84313.95	-0.03424
Fine Asta	1S	-2.4e-04	1.33e-04	-358.231	188.3671	0.003649	0.
Inizio Asta	2S	-2.8e-04	1.22e-04	-567.691	225.2898	161078.5	-0.03149
Fine Asta	2S	-2.8e-04	1.22e-04	-685.141	225.2898	-0.00446	0.
Inizio Asta	3S	-1.2e-04	1.20e-05	-0.01584	206.0577	4.072018	-0.00309
Fine Asta	3S	-1.2e-04	1.20e-05	-0.01584	206.0577	0.	0.
Inizio Asta	4S	5.73e-06	5.98e-05	0.	9.20e-06	-3.6e-06	-0.01538
Fine Asta	4S	5.73e-06	5.98e-05	0.	9.20e-06	0.	0.
Inizio Asta	5S	-83.0147	5.846073	0.	0.	0.	-1503.28
Fine Asta	5S	-83.0147	5.846073	0.	0.	0.	-2.4e-05
Inizio Asta	6S	102.5144	-25.2749	0.	0.	0.	6499.269
Fine Asta	6S	102.5144	-25.2749	0.	0.	0.	-9.2e-05

Beam: 379	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	8.91e-05	-2.7e-05	293.3202	0.062158	84287.07	0.033848
Fine Asta	1S	8.91e-05	-2.7e-05	-5.4e-04	0.062158	266564.3	2.06e-04
Inizio Asta	2S	-1.1e-04	-2.5e-05	-5.4e-04	0.065488	16.00435	0.031564
Fine Asta	2S	-1.1e-04	-2.5e-05	-5.4e-04	0.065488	15.32857	1.24e-04
Inizio Asta	3S	-2.9e-04	-3.1e-06	567.6747	0.033835	161021.7	0.003731
Fine Asta	3S	-2.9e-04	-3.1e-06	-2.9e-04	0.033835	513790.8	-8.5e-05
Inizio Asta	4S	3.89e-04	-1.1e-05	-1.1e-04	0.012692	-0.02697	0.014424
Fine Asta	4S	3.89e-04	-1.1e-05	-1.1e-04	0.012692	-0.15805	2.13e-04
Inizio Asta	5S	-218.443	-1.63971	2.11e-06	-2.5e-04	5.41e-04	2182.858
Fine Asta	5S	-218.443	-1.63971	2.11e-06	-2.5e-04	0.003169	144.9322
Inizio Asta	6S	362.1714	6.154358	0.	-6.4e-05	1.37e-04	-7497.83
Fine Asta	6S	362.1714	6.154358	0.	-6.4e-05	8.01e-04	151.1593

Beam: 380	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.002991	6.39e-04	293.1321	-154.475	84535.94	-0.46921
Fine Asta	1S	0.002991	6.39e-04	-1.16638	-154.475	266576.6	0.327926
Inizio Asta	2S	0.002662	8.48e-04	567.2998	-203.652	161502.1	-0.62660
Fine Asta	2S	0.002662	8.48e-04	-2.26745	-203.652	513799.8	0.430408
Inizio Asta	3S	1.29e-04	4.66e-04	0.015894	-178.828	8.608601	-0.34918
Fine Asta	3S	1.29e-04	4.66e-04	0.015894	-178.828	28.42869	0.232191
Inizio Asta	4S	0.001507	-1.9e-04	-1.4e-05	9.313046	-0.00126	0.144917
Fine Asta	4S	0.001507	-1.9e-04	-1.4e-05	9.313046	-0.01817	-0.08755
Inizio Asta	5S	-310.005	-1.40223	0.	-0.18676	2.79e-05	1842.304
Fine Asta	5S	-310.005	-1.40223	0.	-0.18676	3.64e-04	93.72966
Inizio Asta	6S	731.3431	8.686198	0.	-0.04721	6.95e-06	-10055.8
Fine Asta	6S	731.3431	8.686198	0.	-0.04721	9.21e-05	775.8963

Beam: 381	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	2.35e-04	-8.1e-06	293.2725	-0.06087	84347.23	0.009977
Fine Asta	1S	2.35e-04	-8.1e-06	-5.4e-04	-0.06087	266565.2	-1.1e-04
Inizio Asta	2S	2.93e-04	-9.0e-06	-5.4e-04	-0.06426	16.01862	0.011103
Fine Asta	2S	2.93e-04	-9.0e-06	-5.4e-04	-0.06426	15.35262	-1.3e-04
Inizio Asta	3S	1.39e-04	-3.2e-06	567.5824	-0.03303	161136.5	0.003896
Fine Asta	3S	1.39e-04	-3.2e-06	-3.0e-04	-0.03303	513790.8	-5.8e-05
Inizio Asta	4S	-3.2e-05	0.	-1.0e-04	-0.01246	-0.02660	9.96e-04
Fine Asta	4S	-3.2e-05	0.	-1.0e-04	-0.01246	-0.15581	7.77e-06
Inizio Asta	5S	-0.03416	-0.03480	2.09e-06	2.50e-04	5.33e-04	69.86296
Fine Asta	5S	-0.03416	-0.03480	2.09e-06	2.50e-04	0.003124	26.61731
Inizio Asta	6S	-0.77752	0.722937	0.	6.31e-05	1.35e-04	-905.753
Fine Asta	6S	-0.77752	0.722937	0.	6.31e-05	7.90e-04	-7.39136

Beam: 382	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	2.09e-04	1.22e-04	293.0836	167.7366	84596.63	-0.08803
Fine Asta	1S	2.09e-04	1.22e-04	-1.16714	167.7366	266577.1	0.063982
Inizio Asta	2S	2.60e-04	1.64e-04	567.2068	216.5008	161617.3	-0.11959
Fine Asta	2S	2.60e-04	1.64e-04	-2.26813	216.5008	513799.4	0.085131
Inizio Asta	3S	1.24e-04	9.18e-05	0.015426	186.7663	9.056684	-0.06791
Fine Asta	3S	1.24e-04	9.18e-05	0.015426	186.7663	28.28929	0.046577
Inizio Asta	4S	-2.8e-05	-3.9e-05	-1.5e-04	-6.84990	0.096133	0.030281
Fine Asta	4S	-2.8e-05	-3.9e-05	-1.5e-04	-6.84990	-0.08579	-0.01877
Inizio Asta	5S	0.492068	0.018868	2.93e-06	0.137342	-0.00193	3.802570
Fine Asta	5S	0.492068	0.018868	2.93e-06	0.137342	0.001720	27.32773
Inizio Asta	6S	-2.81268	0.706496	0.	0.034719	-4.9e-04	-852.417
Fine Asta	6S	-2.81268	0.706496	0.	0.034719	4.35e-04	28.44101

Beam: 383	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-2.0e-04	-8.4e-04	-297.717	161.1798	84051.33	0.215011
Fine Asta	1S	-2.0e-04	-8.4e-04	-358.202	161.1798	-0.00227	0.
Inizio Asta	2S	-2.9e-04	-0.00113	-568.051	223.0340	160583.5	0.288523
Fine Asta	2S	-2.9e-04	-0.00113	-685.109	223.0340	0.001606	0.
Inizio Asta	3S	-1.8e-04	-6.3e-04	0.015426	164.7282	-3.95336	0.160321
Fine Asta	3S	-1.8e-04	-6.3e-04	0.015426	164.7282	0.	0.
Inizio Asta	4S	1.02e-04	2.63e-04	-1.5e-04	-6.71960	0.037396	-0.06751
Fine Asta	4S	1.02e-04	2.63e-04	-1.5e-04	-6.71960	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.233851	-0.19783	2.93e-06	0.134730	-7.5e-04	50.70038
Fine Asta	5S	0.233851	-0.19783	2.93e-06	0.134730	0.	0.
Inizio Asta	6S	-4.54245	-3.52571	0.	0.034059	-1.9e-04	903.5883
Fine Asta	6S	-4.54245	-3.52571	0.	0.034059	0.	-2.1e-05

Beam: 384	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	2.55e-04	3.96e-05	-297.481	10.28358	84370.02	-0.01019
Fine Asta	1S	2.55e-04	3.96e-05	-358.215	10.28358	-0.00457	0.
Inizio Asta	2S	3.15e-04	4.42e-05	-5.4e-04	-6.28196	0.137924	-0.01136
Fine Asta	2S	3.15e-04	4.42e-05	-5.4e-04	-6.28196	0.	0.
Inizio Asta	3S	1.48e-04	1.56e-05	-567.583	22.81876	161189.1	-0.00401
Fine Asta	3S	1.48e-04	1.56e-05	-685.125	22.81876	-0.00178	0.
Inizio Asta	4S	-3.0e-05	3.81e-06	-1.0e-04	0.121264	0.026757	-9.8e-04
Fine Asta	4S	-3.0e-05	3.81e-06	-1.0e-04	0.121264	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.087978	0.064615	2.09e-06	-0.00243	-5.4e-04	-16.6283
Fine Asta	5S	0.087978	0.064615	2.09e-06	-0.00243	0.	0.
Inizio Asta	6S	-2.29233	-3.46216	0.	-6.1e-04	-1.4e-04	890.9704
Fine Asta	6S	-2.29233	-3.46216	0.	-6.1e-04	0.	3.17e-05

Beam: 385	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.005133	-0.00437	-297.764	-147.308	83990.96	1.119892
Fine Asta	1S	0.005133	-0.00437	-358.201	-147.308	-0.00312	0.
Inizio Asta	2S	0.005493	-0.00578	-568.142	-209.598	160468.5	1.480564
Fine Asta	2S	0.005493	-0.00578	-685.109	-209.598	-5.1e-04	0.
Inizio Asta	3S	0.001678	-0.00316	0.015894	-156.423	-4.07025	0.809790
Fine Asta	3S	0.001678	-0.00316	0.015894	-156.423	0.	0.
Inizio Asta	4S	8.99e-04	0.001244	-1.4e-05	9.296375	0.003472	-0.31852
Fine Asta	4S	8.99e-04	0.001244	-1.4e-05	9.296375	0.	0.
Inizio Asta	5S	-313.415	6.417867	0.	-0.18643	-6.9e-05	-1643.51
Fine Asta	5S	-313.415	6.417867	0.	-0.18643	0.	-1.7e-04
Inizio Asta	6S	753.4979	-45.0531	0.	-0.04713	-1.7e-05	11537.37
Fine Asta	6S	753.4979	-45.0531	0.	-0.04713	0.	4.63e-04

Beam: 386	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	2.17e-05	1.30e-04	-297.528	-10.2841	84309.89	-0.03344
Fine Asta	1S	2.17e-05	1.30e-04	-358.215	-10.2841	0.002952	0.
Inizio Asta	2S	-1.7e-04	1.22e-04	-5.4e-04	6.285335	0.139816	-0.03132
Fine Asta	2S	-1.7e-04	1.22e-04	-5.4e-04	6.285335	0.	0.
Inizio Asta	3S	-3.0e-04	1.52e-05	-567.675	-22.8204	161074.4	-0.00390
Fine Asta	3S	-3.0e-04	1.52e-05	-685.125	-22.8204	0.001451	0.
Inizio Asta	4S	3.61e-04	5.44e-05	-1.1e-04	-0.12284	0.027120	-0.01400
Fine Asta	4S	3.61e-04	5.44e-05	-1.1e-04	-0.12284	0.	0.
Inizio Asta	5S	-222.301	7.361642	2.11e-06	0.002463	-5.4e-04	-1892.99
Fine Asta	5S	-222.301	7.361642	2.11e-06	0.002463	0.	2.44e-05
Inizio Asta	6S	377.8092	-30.3339	0.	6.23e-04	-1.4e-04	7800.148
Fine Asta	6S	377.8092	-30.3339	0.	6.23e-04	0.	-1.4e-04

Beam: 387	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-878.794	0.	176134.9	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-882.555	0.	0.001382	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	22.41544	0.	-4483.09	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	22.41544	0.	4.88e-05	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-1512.31	0.	302461.0	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-1512.31	0.	-0.01016	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-116.497	0.	23299.50	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-116.497	0.	-0.00107	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-9.28281	0.	1856.562	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-9.28281	0.	9.16e-05	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	2.297171	0.	-459.434	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	2.297171	0.	1.37e-05	0.

Beam: 388	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-790.946	0.	158565.3	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-794.707	0.	9.91e-04	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.024063	0.	-4.81253	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.024063	0.	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-1537.96	0.	307591.3	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-1537.96	0.	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-0.00225	0.	0.449694	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-0.00225	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-2.2e-04	0.	0.043660	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-2.2e-04	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	6.87e-06	0.	-0.00137	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	6.87e-06	0.	0.	0.

Beam: 389	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	794.7046	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	790.9435	0.	158564.8	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-0.03726	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-0.03726	0.	-7.45141	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	1537.970	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	1537.970	0.	307594.0	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.	1.76e-05	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	1.82e-06	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 390	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	794.7002	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	790.9392	0.	158563.9	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	1537.907	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	1537.907	0.	307581.3	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.017135	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.017135	0.	3.427044	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 391	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	794.7046	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	790.9435	0.	158564.8	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-0.03726	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-0.03726	0.	-7.45141	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	1537.970	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	1537.970	0.	307594.0	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.	1.64e-05	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	1.69e-06	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 392	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-868.823	0.	174140.8	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-872.584	0.	-0.00409	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-1519.91	0.	303982.5	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-1519.91	0.	0.005469	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	23.02218	0.	-4604.44	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	23.02218	0.	-7.3e-05	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-99.1071	0.	19821.42	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-99.1071	0.	6.35e-04	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-7.89674	0.	1579.348	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-7.89674	0.	5.49e-05	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	1.954599	0.	-390.920	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	1.954599	0.	-3.1e-06	0.

Beam: 393	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	128.3190	-22.4028	389317.8	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-28.2419	-22.4028	415671.4	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	223.9189	59.37384	676621.4	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-48.6311	59.37384	722780.6	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-0.06500	-100.021	136.9329	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-0.06500	-100.021	102.6997	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-0.00260	-4.00126	5.477910	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-0.00260	-4.00126	4.108433	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-2.7e-04	-0.42243	0.578333	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-2.7e-04	-0.42243	0.433750	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	-1.3e-05	-0.02028	0.027766	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	-1.3e-05	-0.02028	0.020825	0.

Beam: 394	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	284.8799	-22.4028	280508.8	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	128.3190	-22.4028	389317.8	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	496.4689	59.37384	486919.3	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	223.9189	59.37384	676621.4	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-0.06500	-100.021	171.1662	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-0.06500	-100.021	136.9329	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-0.00260	-4.00126	6.847388	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-0.00260	-4.00126	5.477910	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-2.7e-04	-0.42243	0.722916	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-2.7e-04	-0.42243	0.578333	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	-1.3e-05	-0.02028	0.034708	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	-1.3e-05	-0.02028	0.027766	0.

Beam: 395	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	441.4407	-22.4028	89244.32	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	284.8799	-22.4028	280508.7	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	769.0189	59.37384	153674.1	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	496.4689	59.37384	486919.3	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-0.06500	-100.021	205.3994	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-0.06500	-100.021	171.1662	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-0.00260	-4.00126	8.216866	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-0.00260	-4.00126	6.847388	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-2.7e-04	-0.42243	0.867500	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-2.7e-04	-0.42243	0.722916	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	-1.3e-05	-0.02028	0.041650	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	-1.3e-05	-0.02028	0.034708	0.

Beam: 396	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	28.23976	19.15559	415668.1	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-128.321	19.15559	389313.3	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	48.63134	-58.9417	722781.0	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-223.919	-58.9417	676622.0	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.065462	100.7312	103.4293	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.065462	100.7312	137.9058	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-1.8e-04	-0.27863	-0.28609	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-1.8e-04	-0.27863	-0.38146	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-1.8e-05	-0.02845	-0.02921	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-1.8e-05	-0.02845	-0.03895	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	-4.9e-04	-5.0e-04	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	-4.9e-04	-6.7e-04	0.

Beam: 397	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-128.321	19.15559	389313.3	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-284.882	19.15559	280503.2	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-223.919	-58.9417	676622.0	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-496.469	-58.9417	486920.0	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.065462	100.7312	137.9058	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.065462	100.7312	172.3822	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-1.8e-04	-0.27863	-0.38146	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-1.8e-04	-0.27863	-0.47682	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-1.8e-05	-0.02845	-0.03895	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-1.8e-05	-0.02845	-0.04868	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	-4.9e-04	-6.7e-04	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	-4.9e-04	-8.3e-04	0.

Beam: 398	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-284.882	19.15559	280503.2	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-441.443	19.15559	89237.64	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-496.469	-58.9417	486920.0	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-769.019	-58.9417	153675.1	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.065462	100.7312	172.3823	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.065462	100.7312	206.8587	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-1.8e-04	-0.27863	-0.47682	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-1.8e-04	-0.27863	-0.57219	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-1.8e-05	-0.02845	-0.04868	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-1.8e-05	-0.02845	-0.05842	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	-4.9e-04	-8.3e-04	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	-4.9e-04	-1.0e-03	0.

Beam: 399	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	497.9224	19.15559	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	341.3615	19.15559	221011.4	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	866.2813	-58.9417	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	593.7313	-58.9417	384470.0	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.065462	100.7312	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.065462	100.7312	34.47645	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-1.8e-04	-0.27863	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-1.8e-04	-0.27863	-0.09536	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-1.8e-05	-0.02845	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-1.8e-05	-0.02845	-0.00974	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	-4.9e-04	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	-4.9e-04	-1.7e-04	0.

Beam: 400	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	341.3615	19.15559	221011.4	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	184.8006	19.15559	359567.5	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	593.7313	-58.9417	384470.0	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	321.1813	-58.9417	625397.0	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.065462	100.7312	34.47645	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.065462	100.7312	68.95290	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-1.8e-04	-0.27863	-0.09536	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-1.8e-04	-0.27863	-0.19073	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-1.8e-05	-0.02845	-0.00974	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-1.8e-05	-0.02845	-0.01947	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	-4.9e-04	-1.7e-04	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	-4.9e-04	-3.3e-04	0.

Beam: 401	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	184.8006	19.15559	359567.5	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	28.23976	19.15559	415668.1	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	321.1813	-58.9417	625397.0	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	48.63135	-58.9417	722781.0	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.065462	100.7312	68.95290	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.065462	100.7312	103.4293	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-1.8e-04	-0.27863	-0.19073	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-1.8e-04	-0.27863	-0.28609	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-1.8e-05	-0.02845	-0.01947	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-1.8e-05	-0.02845	-0.02921	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	-4.9e-04	-3.3e-04	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	-4.9e-04	-5.0e-04	0.

Beam: 402	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-341.364	-22.4028	221012.5	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-497.924	-22.4028	-0.01237	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-593.731	59.37384	384469.8	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-866.281	59.37384	-0.00547	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-0.06500	-100.021	34.23323	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-0.06500	-100.021	-1.1e-06	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-0.00260	-4.00126	1.369478	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-0.00260	-4.00126	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-2.7e-04	-0.42243	0.144583	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-2.7e-04	-0.42243	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	-1.3e-05	-0.02028	0.006942	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	-1.3e-05	-0.02028	0.	0.

Beam: 403	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-184.803	-22.4028	359569.7	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-341.364	-22.4028	221012.5	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-321.181	59.37384	625396.7	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-593.731	59.37384	384469.8	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-0.06500	-100.021	68.46647	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-0.06500	-100.021	34.23323	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-0.00260	-4.00126	2.738955	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-0.00260	-4.00126	1.369478	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-2.7e-04	-0.42243	0.289167	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-2.7e-04	-0.42243	0.144583	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	-1.3e-05	-0.02028	0.013883	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	-1.3e-05	-0.02028	0.006942	0.

Beam: 404	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-28.2419	-22.4028	415671.4	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-184.803	-22.4028	359569.7	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-48.6311	59.37384	722780.6	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-321.181	59.37384	625396.7	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-0.06500	-100.021	102.6997	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-0.06500	-100.021	68.46647	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-0.00260	-4.00126	4.108433	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-0.00260	-4.00126	2.738955	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-2.7e-04	-0.42243	0.433750	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-2.7e-04	-0.42243	0.289167	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	-1.3e-05	-0.02028	0.020825	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	-1.3e-05	-0.02028	0.013883	0.

Beam: 405	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	184.8005	18.87893	359567.3	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	28.23958	18.87893	415667.8	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	321.1894	-46.5414	625405.5	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	48.63940	-46.5414	722793.8	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.057351	88.25137	60.41017	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.057351	88.25137	90.61525	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	1.99e-06	1.36e-06	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	1.99e-06	2.04e-06	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 406	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	341.3613	18.87893	221011.3	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	184.8005	18.87893	359567.3	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	593.7394	-46.5414	384474.3	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	321.1894	-46.5414	625405.5	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.057351	88.25137	30.20508	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.057351	88.25137	60.41017	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	1.99e-06	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	1.99e-06	1.36e-06	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 407	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	497.9222	18.87893	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	341.3613	18.87893	221011.3	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	866.2894	-46.5414	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	593.7394	-46.5414	384474.2	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.057351	88.25137	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.057351	88.25137	30.20508	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	1.99e-06	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	1.99e-06	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 408	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	156.5609	-7.37510	329821.6	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	5.96e-06	-7.37510	371049.3	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.	-2.26659	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.	-2.26659	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	272.5500	-11.7668	574172.0	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.	-11.7668	645943.5	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.002512	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.002512	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	2.60e-04	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	2.60e-04	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	7.96e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	7.96e-06	0.	0.

Beam: 409	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	313.1218	-7.37510	206138.5	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	156.5609	-7.37510	329821.6	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.	-2.26659	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.	-2.26659	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	545.1000	-11.7668	358857.5	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	272.5500	-11.7668	574172.0	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.002512	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.002512	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	2.60e-04	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	2.60e-04	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	7.96e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	7.96e-06	0.	0.

Beam: 410	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	469.6826	-7.37510	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	313.1217	-7.37510	206138.5	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.	-2.26659	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.	-2.26659	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	817.6500	-11.7668	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	545.1000	-11.7668	358857.5	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.002512	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.002512	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	2.60e-04	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	2.60e-04	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	7.96e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	7.96e-06	0.	0.

Beam: 411	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	156.5609	17.41734	329821.6	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	5.96e-06	17.41734	371049.3	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	272.5500	-160.269	574172.0	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.	-160.269	645943.5	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.	172.0454	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.	172.0454	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	8.111715	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	8.111715	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.839001	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.839001	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.024462	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.024462	0.	0.

Beam: 412	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	313.1218	17.41734	206138.5	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	156.5609	17.41734	329821.6	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	545.1000	-160.269	358857.5	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	272.5500	-160.269	574172.0	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.	172.0454	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.	172.0454	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	8.111715	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	8.111715	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.839001	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.839001	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.024462	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.024462	0.	0.

Beam: 413	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	469.6826	17.41734	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	313.1217	17.41734	206138.5	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	817.6500	-160.269	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	545.1000	-160.269	358857.5	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.	172.0454	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.	172.0454	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	8.111715	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	8.111715	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.839001	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.839001	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.024462	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.024462	0.	0.

Beam: 414	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-28.2396	-18.8789	415667.8	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-184.800	-18.8789	359567.3	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-48.6394	46.54135	722793.8	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-321.189	46.54135	625405.5	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-0.05735	-88.2514	90.61525	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-0.05735	-88.2514	60.41017	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	-2.3e-06	2.35e-06	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	-2.3e-06	1.57e-06	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 415	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-184.800	-18.8789	359567.3	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-341.361	-18.8789	221011.3	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-321.189	46.54135	625405.5	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-593.739	46.54135	384474.2	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-0.05735	-88.2514	60.41017	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-0.05735	-88.2514	30.20509	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	-2.3e-06	1.57e-06	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	-2.3e-06	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 416	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-341.361	-18.8789	221011.3	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-497.922	-18.8789	-0.00371	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-593.739	46.54135	384474.3	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-866.289	46.54135	-0.00293	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-0.05735	-88.2514	30.20508	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-0.05735	-88.2514	1.81e-06	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	-2.3e-06	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	-2.3e-06	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 417	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	0.	7.377130	371049.3	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-156.561	7.377130	329821.6	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.	2.266159	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.	2.266159	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.	11.76612	645943.5	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-272.550	11.76612	574172.0	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.001520	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.001520	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	1.57e-04	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	1.57e-04	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	4.39e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	4.39e-06	0.	0.

Beam: 418	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-156.561	7.377130	329821.6	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-313.122	7.377130	206138.5	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.	2.266159	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.	2.266159	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-272.550	11.76612	574172.0	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-545.100	11.76612	358857.5	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.001520	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.001520	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	1.57e-04	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	1.57e-04	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	4.39e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	4.39e-06	0.	0.

Beam: 419	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-313.122	7.377130	206138.5	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-469.683	7.377130	-0.01078	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.	2.266159	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.	2.266159	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-545.100	11.76612	358857.5	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-817.650	11.76612	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.001520	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.001520	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	1.57e-04	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	1.57e-04	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	4.39e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	4.39e-06	0.	0.

Beam: 420	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	0.	-11.8939	371049.3	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-156.561	-11.8939	329821.6	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.	159.1050	645943.5	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-272.550	159.1050	574172.0	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.	-173.930	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.	-173.930	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	2.850224	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	2.850224	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.294799	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.294799	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.008593	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.008593	0.	0.

Beam: 421	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-156.561	-11.8939	329821.6	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-313.122	-11.8939	206138.5	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-272.550	159.1050	574172.0	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-545.100	159.1050	358857.5	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.	-173.930	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.	-173.930	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	2.850224	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	2.850224	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.294799	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.294799	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.008593	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.008593	0.	0.

Beam: 422	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-313.122	-11.8939	206138.5	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-469.683	-11.8939	-0.01078	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-545.100	159.1050	358857.5	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-817.650	159.1050	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.	-173.930	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.	-173.930	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	2.850224	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	2.850224	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.294799	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.294799	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.008593	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.008593	0.	0.

Beam: 423	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	469.6826	-11.8939	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	313.1217	-11.8939	206138.5	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	817.6500	159.1050	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	545.1000	159.1050	358857.5	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.	-173.930	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.	-173.930	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	2.850224	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	2.850224	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.294799	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.294799	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.008593	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.008593	0.	0.

Beam: 424	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	313.1218	-11.8939	206138.5	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	156.5609	-11.8939	329821.6	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	545.1000	159.1050	358857.5	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	272.5500	159.1050	574172.0	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.	-173.930	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.	-173.930	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	2.850224	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	2.850224	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.294799	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.294799	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.008593	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.008593	0.	0.

Beam: 425	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	156.5609	-11.8939	329821.6	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	5.96e-06	-11.8939	371049.3	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	272.5500	159.1050	574172.0	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.	159.1050	645943.5	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.	-173.930	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.	-173.930	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	2.850224	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	2.850224	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.294799	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.294799	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.008593	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.008593	0.	0.

Beam: 426	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	469.6826	7.377130	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	313.1217	7.377130	206138.5	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.	2.266159	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.	2.266159	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	817.6500	11.76612	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	545.1000	11.76612	358857.5	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.001520	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.001520	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	1.57e-04	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	1.57e-04	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	4.39e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	4.39e-06	0.	0.

Beam: 427	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	313.1218	7.377130	206138.5	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	156.5609	7.377130	329821.6	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.	2.266159	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.	2.266159	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	545.1000	11.76612	358857.5	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	272.5500	11.76612	574172.0	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.001520	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.001520	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	1.57e-04	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	1.57e-04	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	4.39e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	4.39e-06	0.	0.

Beam: 428	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	156.5609	7.377130	329821.6	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	5.96e-06	7.377130	371049.3	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.	2.266159	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.	2.266159	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	272.5500	11.76612	574172.0	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.	11.76612	645943.5	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.001520	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.001520	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	1.57e-04	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	1.57e-04	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	4.39e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	4.39e-06	0.	0.

Beam: 429	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	441.4430	-18.8789	89237.08	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	284.8821	-18.8789	280502.7	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	769.0106	46.54135	153700.5	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	496.4606	46.54135	486941.2	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-0.05735	-88.2514	181.2305	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-0.05735	-88.2514	151.0254	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	-2.3e-06	4.71e-06	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	-2.3e-06	3.92e-06	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 430	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	284.8822	-18.8789	280502.7	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	128.3213	-18.8789	389313.0	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	496.4606	46.54135	486941.3	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	223.9106	46.54135	676639.0	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-0.05735	-88.2514	151.0254	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-0.05735	-88.2514	120.8203	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	-2.3e-06	3.92e-06	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	-2.3e-06	3.14e-06	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 431	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	128.3213	-18.8789	389313.0	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-28.2396	-18.8789	415667.8	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	223.9106	46.54135	676639.0	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-48.6394	46.54135	722793.7	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-0.05735	-88.2514	120.8203	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-0.05735	-88.2514	90.61525	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	-2.3e-06	3.14e-06	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	-2.3e-06	2.35e-06	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 432	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-313.122	17.41734	206138.5	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-469.683	17.41734	-0.01078	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-545.100	-160.269	358857.5	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-817.650	-160.269	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.	172.0454	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.	172.0454	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	8.111715	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	8.111715	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.839001	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.839001	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.024462	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.024462	0.	0.

Beam: 433	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-156.561	17.41734	329821.6	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-313.122	17.41734	206138.5	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-272.550	-160.269	574172.0	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-545.100	-160.269	358857.5	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.	172.0454	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.	172.0454	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	8.111715	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	8.111715	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.839001	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.839001	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.024462	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.024462	0.	0.

Beam: 434	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	0.	17.41734	371049.3	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-156.561	17.41734	329821.6	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.	-160.269	645943.5	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-272.550	-160.269	574172.0	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.	172.0454	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.	172.0454	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	8.111715	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	8.111715	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.839001	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.839001	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.024462	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.024462	0.	0.

Beam: 435	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-313.122	-7.37510	206138.5	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-469.683	-7.37510	-0.01078	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.	-2.26659	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.	-2.26659	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-545.100	-11.7668	358857.5	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-817.650	-11.7668	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.002512	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.002512	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	2.60e-04	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	2.60e-04	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	7.96e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	7.96e-06	0.	0.

Beam: 436	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-156.561	-7.37510	329821.6	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-313.122	-7.37510	206138.5	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.	-2.26659	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.	-2.26659	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-272.550	-11.7668	574172.0	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-545.100	-11.7668	358857.5	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.002512	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.002512	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	2.60e-04	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	2.60e-04	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	7.96e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	7.96e-06	0.	0.

Beam: 437	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	0.	-7.37510	371049.3	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-156.561	-7.37510	329821.6	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.	-2.26659	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.	-2.26659	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.	-11.7668	645943.5	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-272.550	-11.7668	574172.0	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.002512	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.002512	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	2.60e-04	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	2.60e-04	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	7.96e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	7.96e-06	0.	0.

Beam: 438	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-284.882	18.87893	280502.7	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-441.443	18.87893	89237.10	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-496.461	-46.5414	486941.3	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-769.011	-46.5414	153700.5	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.057351	88.25137	151.0254	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.057351	88.25137	181.2305	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	1.99e-06	3.41e-06	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	1.99e-06	4.09e-06	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 439	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-128.321	18.87893	389313.0	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-284.882	18.87893	280502.7	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-223.911	-46.5414	676639.0	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-496.461	-46.5414	486941.3	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.057351	88.25137	120.8203	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.057351	88.25137	151.0254	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	1.99e-06	2.73e-06	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	1.99e-06	3.41e-06	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 440	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	28.23958	18.87893	415667.8	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-128.321	18.87893	389313.0	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	48.63940	-46.5414	722793.8	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-223.911	-46.5414	676639.0	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.057351	88.25137	90.61525	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.057351	88.25137	120.8203	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	1.99e-06	2.04e-06	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	1.99e-06	2.73e-06	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 441	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	10.07197	0.	2.339506	-149.304	0.	0.
Fine Asta	1S	10.07197	0.	-2.33951	-149.304	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	-9.79081	0.	0.	-18.2311	0.	0.
Fine Asta	2S	-9.79081	0.	0.	-18.2311	0.	0.
Inizio Asta	3S	-13.5885	0.	0.	-250.428	0.	0.
Fine Asta	3S	-13.5885	0.	0.	-250.428	0.	0.
Inizio Asta	4S	27.38133	0.	0.	-8.94807	0.	0.
Fine Asta	4S	27.38133	0.	0.	-8.94807	0.	0.
Inizio Asta	5S	11.19090	0.	0.	-0.90547	0.	0.
Fine Asta	5S	11.19090	0.	0.	-0.90547	0.	0.
Inizio Asta	6S	104.8485	0.	0.	-0.00780	0.	0.
Fine Asta	6S	104.8485	0.	0.	-0.00780	0.	0.

Beam: 442	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	1.422013	0.	2.339506	102.2244	0.	0.
Fine Asta	1S	1.422013	0.	-2.33951	102.2244	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	-6.48855	0.	0.	-29.3524	0.	0.
Fine Asta	2S	-6.48855	0.	0.	-29.3524	0.	0.
Inizio Asta	3S	-8.53734	0.	0.	216.2827	0.	0.
Fine Asta	3S	-8.53734	0.	0.	216.2827	0.	0.
Inizio Asta	4S	11.58948	0.	0.	6.696672	0.	0.
Fine Asta	4S	11.58948	0.	0.	6.696672	0.	0.
Inizio Asta	5S	5.677597	0.	0.	0.688810	0.	0.
Fine Asta	5S	5.677597	0.	0.	0.688810	0.	0.
Inizio Asta	6S	104.1943	0.	0.	0.016526	0.	0.
Fine Asta	6S	104.1943	0.	0.	0.016526	0.	0.

Beam: 443	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-6.00467	0.	2.339506	138.6582	0.	0.
Fine Asta	1S	-6.00467	0.	-2.33951	138.6582	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	8.447765	0.	0.	43.81554	0.	0.
Fine Asta	2S	8.447765	0.	0.	43.81554	0.	0.
Inizio Asta	3S	11.46413	0.	0.	211.9797	0.	0.
Fine Asta	3S	11.46413	0.	0.	211.9797	0.	0.
Inizio Asta	4S	-20.2734	0.	0.	4.595730	0.	0.
Fine Asta	4S	-20.2734	0.	0.	4.595730	0.	0.
Inizio Asta	5S	-7.21755	0.	0.	0.451508	0.	0.
Fine Asta	5S	-7.21755	0.	0.	0.451508	0.	0.
Inizio Asta	6S	117.2108	0.	0.	-0.00895	0.	0.
Fine Asta	6S	117.2108	0.	0.	-0.00895	0.	0.

Beam: 444	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-5.48931	0.	2.339506	-46.0048	0.	0.
Fine Asta	1S	-5.48931	0.	-2.33951	-46.0048	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	7.831598	0.	0.	141.5567	0.	0.
Fine Asta	2S	7.831598	0.	0.	141.5567	0.	0.
Inizio Asta	3S	10.66173	0.	0.	-241.920	0.	0.
Fine Asta	3S	10.66173	0.	0.	-241.920	0.	0.
Inizio Asta	4S	-18.6974	0.	0.	0.669168	0.	0.
Fine Asta	4S	-18.6974	0.	0.	0.669168	0.	0.
Inizio Asta	5S	-6.72774	0.	0.	0.068324	0.	0.
Fine Asta	5S	-6.72774	0.	0.	0.068324	0.	0.
Inizio Asta	6S	117.4151	0.	0.	0.001167	0.	0.
Fine Asta	6S	117.4151	0.	0.	0.001167	0.	0.

Beam: 445	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.708352	0.	2.339506	-141.795	0.	0.
Fine Asta	1S	0.708352	0.	-2.33951	-141.795	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	-0.85081	0.	0.	-125.951	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.85081	0.	0.	-125.951	0.	0.
Inizio Asta	3S	-1.09920	0.	0.	-145.310	0.	0.
Fine Asta	3S	-1.09920	0.	0.	-145.310	0.	0.
Inizio Asta	4S	2.172294	0.	0.	4.33e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	2.172294	0.	0.	4.33e-04	0.	0.
Inizio Asta	5S	-15.9815	0.	0.	4.49e-05	0.	0.
Fine Asta	5S	-15.9815	0.	0.	4.49e-05	0.	0.
Inizio Asta	6S	-85.2189	0.	0.	1.34e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	-85.2189	0.	0.	1.34e-06	0.	0.

Beam: 446	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.70036	0.	2.339506	109.4841	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.70036	0.	-2.33951	109.4841	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	0.841219	0.	0.	206.6934	0.	0.
Fine Asta	2S	0.841219	0.	0.	206.6934	0.	0.
Inizio Asta	3S	1.086813	0.	0.	4.863590	0.	0.
Fine Asta	3S	1.086813	0.	0.	4.863590	0.	0.
Inizio Asta	4S	-2.14780	0.	0.	-7.9e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	-2.14780	0.	0.	-7.9e-04	0.	0.
Inizio Asta	5S	-17.1668	0.	0.	-8.2e-05	0.	0.
Fine Asta	5S	-17.1668	0.	0.	-8.2e-05	0.	0.
Inizio Asta	6S	-84.9560	0.	0.	-2.5e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	-84.9560	0.	0.	-2.5e-06	0.	0.

Beam: 447	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.23077	0.	2.339506	110.4979	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.23077	0.	-2.33951	110.4979	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	0.277680	0.	0.	206.8471	0.	0.
Fine Asta	2S	0.277680	0.	0.	206.8471	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.358742	0.	0.	6.674404	0.	0.
Fine Asta	3S	0.358742	0.	0.	6.674404	0.	0.
Inizio Asta	4S	-0.70846	0.	0.	-9.7e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	-0.70846	0.	0.	-9.7e-04	0.	0.
Inizio Asta	5S	-15.3644	0.	0.	-1.0e-04	0.	0.
Fine Asta	5S	-15.3644	0.	0.	-1.0e-04	0.	0.
Inizio Asta	6S	-70.9672	0.	0.	-3.3e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	-70.9672	0.	0.	-3.3e-06	0.	0.

Beam: 448	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.222780	0.	2.339506	-140.513	0.	0.
Fine Asta	1S	0.222780	0.	-2.33951	-140.513	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	-0.26809	0.	0.	-125.330	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.26809	0.	0.	-125.330	0.	0.
Inizio Asta	3S	-0.34635	0.	0.	-142.047	0.	0.
Fine Asta	3S	-0.34635	0.	0.	-142.047	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.683963	0.	0.	-0.06334	0.	0.
Fine Asta	4S	0.683963	0.	0.	-0.06334	0.	0.
Inizio Asta	5S	-14.9549	0.	0.	-0.00657	0.	0.
Fine Asta	5S	-14.9549	0.	0.	-0.00657	0.	0.
Inizio Asta	6S	-70.7803	0.	0.	-2.1e-04	0.	0.
Fine Asta	6S	-70.7803	0.	0.	-2.1e-04	0.	0.

Beam: 449	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.698698	0.	2.339506	-45.3404	0.	0.
Fine Asta	1S	0.698698	0.	-2.33951	-45.3404	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	-0.83921	0.	0.	111.7755	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.83921	0.	0.	111.7755	0.	0.
Inizio Asta	3S	-1.08422	0.	0.	-211.948	0.	0.
Fine Asta	3S	-1.08422	0.	0.	-211.948	0.	0.
Inizio Asta	4S	2.142687	0.	0.	-4.8e-06	0.	0.
Fine Asta	4S	2.142687	0.	0.	-4.8e-06	0.	0.
Inizio Asta	5S	-17.5582	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-17.5582	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	-123.824	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-123.824	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 450	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.68186	0.	2.339506	134.4217	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.68186	0.	-2.33951	134.4217	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	0.819006	0.	0.	59.67307	0.	0.
Fine Asta	2S	0.819006	0.	0.	59.67307	0.	0.
Inizio Asta	3S	1.058115	0.	0.	197.5265	0.	0.
Fine Asta	3S	1.058115	0.	0.	197.5265	0.	0.
Inizio Asta	4S	-2.09107	0.	0.	6.03e-06	0.	0.
Fine Asta	4S	-2.09107	0.	0.	6.03e-06	0.	0.
Inizio Asta	5S	-18.7185	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-18.7185	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	-123.552	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-123.552	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 451	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.23465	0.	2.339506	96.85071	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.23465	0.	-2.33951	96.85071	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	0.282327	0.	0.	-40.3661	0.	0.
Fine Asta	2S	0.282327	0.	0.	-40.3661	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.364745	0.	0.	229.1889	0.	0.
Fine Asta	3S	0.364745	0.	0.	229.1889	0.	0.
Inizio Asta	4S	-0.72034	0.	0.	6.29e-06	0.	0.
Fine Asta	4S	-0.72034	0.	0.	6.29e-06	0.	0.
Inizio Asta	5S	-16.9617	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-16.9617	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	-109.828	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-109.828	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 452	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.217815	0.	2.339506	-141.795	0.	0.
Fine Asta	1S	0.217815	0.	-2.33951	-141.795	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	-0.26212	0.	0.	-125.951	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.26212	0.	0.	-125.951	0.	0.
Inizio Asta	3S	-0.33864	0.	0.	-145.310	0.	0.
Fine Asta	3S	-0.33864	0.	0.	-145.310	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.668726	0.	0.	2.97e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	0.668726	0.	0.	2.97e-04	0.	0.
Inizio Asta	5S	-16.5521	0.	0.	3.08e-05	0.	0.
Fine Asta	5S	-16.5521	0.	0.	3.08e-05	0.	0.
Inizio Asta	6S	-109.630	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-109.630	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 453	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	-0.26353	-372.716	0.	618211.6	208.1920
Fine Asta	1S	0.	-0.26353	-790.946	0.	158565.3	-3.3e-06
Inizio Asta	2S	0.	0.322715	0.024063	0.	-23.8220	-254.945
Fine Asta	2S	0.	0.322715	0.024063	0.	-4.81253	-9.2e-06
Inizio Asta	3S	0.	0.422567	-720.306	0.	1199605.	-333.828
Fine Asta	3S	0.	0.422567	-1537.96	0.	307591.3	-1.6e-05
Inizio Asta	4S	0.	-0.81743	-0.00225	0.	2.225983	645.7660
Fine Asta	4S	0.	-0.81743	-0.00225	0.	0.449694	1.85e-05
Inizio Asta	5S	0.	-0.26619	-2.2e-04	0.	0.216117	210.2931
Fine Asta	5S	0.	-0.26619	-2.2e-04	0.	0.043660	-7.4e-06
Inizio Asta	6S	0.	-0.09580	6.87e-06	0.	-0.00680	75.68447
Fine Asta	6S	0.	-0.09580	6.87e-06	0.	-0.00137	3.53e-06

Beam: 454	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-1788.08	0.	359383.8	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-1805.76	0.	0.019220	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-1498.66	0.	299731.7	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-1498.66	0.	-0.00469	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-1430.19	0.	286037.6	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-1430.19	0.	0.002344	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-24.6207	0.	4924.141	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-24.6207	0.	8.54e-05	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.493610	0.	-98.7220	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.493610	0.	-1.5e-06	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.124783	0.	-24.9567	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.124783	0.	1.14e-06	0.

Beam: 455	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-2905.55	0.	582877.4	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-2923.23	0.	0.011407	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-2740.51	0.	548102.2	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-2740.51	0.	-0.03750	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-2740.51	0.	548102.3	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-2740.51	0.	0.023438	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-1.2e-04	0.	0.023304	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-1.2e-04	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	2.34e-06	0.	-4.7e-04	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	2.34e-06	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	-1.2e-04	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 456	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-2905.56	0.	582879.3	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-2923.24	0.	-0.01359	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-2740.51	0.	548101.9	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-2740.51	0.	-0.00313	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-2740.51	0.	548102.1	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-2740.51	0.	-0.00937	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	1.04e-04	0.	-0.02086	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	1.04e-04	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-2.1e-06	0.	4.18e-04	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-2.1e-06	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	1.06e-04	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 458	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	2171.952	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	2154.273	0.	432622.5	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	1794.831	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	1794.831	0.	358966.2	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	1729.609	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	1729.609	0.	345921.9	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	81.42237	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	81.42237	0.	16284.47	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-1.63542	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-1.63542	0.	-327.085	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	-0.41332	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	-0.41332	0.	-82.6633	0.

Beam: 459	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	2923.227	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	2905.549	0.	582877.6	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	2740.512	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	2740.512	0.	548102.4	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	2740.512	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	2740.512	0.	548102.3	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	3.03e-04	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	3.03e-04	0.	0.060595	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-6.1e-06	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-6.1e-06	0.	-0.00122	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	-1.5e-06	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	-1.5e-06	0.	-3.1e-04	0.

Beam: 460	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	2923.236	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	2905.557	0.	582879.3	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	2740.510	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	2740.510	0.	548102.0	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	2740.511	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	2740.511	0.	548102.1	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-1.1e-04	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-1.1e-04	0.	-0.02110	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	2.12e-06	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	2.12e-06	0.	4.23e-04	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	1.07e-04	0.

Beam: 461	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-3.2e-05	1.17e-04	-1095.81	-1.9e-05	3020552.	-0.28792
Fine Asta	1S	-3.2e-05	1.17e-04	-1148.20	-1.9e-05	2478248.	-0.23157
Inizio Asta	2S	-3.0e-05	1.23e-04	-685.131	1.30e-05	2089890.	-0.31473
Fine Asta	2S	-3.0e-05	1.23e-04	-685.131	1.30e-05	1758743.	-0.25508
Inizio Asta	3S	-4.1e-06	3.58e-05	-1370.25	5.49e-06	3083243.	-0.10366
Fine Asta	3S	-4.1e-06	3.58e-05	-1370.25	5.49e-06	2420953.	-0.08637
Inizio Asta	4S	-1.3e-05	2.30e-05	0.	0.	2.53e-06	-0.03898
Fine Asta	4S	-1.3e-05	2.30e-05	0.	0.	2.59e-06	-0.02786
Inizio Asta	5S	-1.25548	3.373290	0.	0.	0.	-5669.17
Fine Asta	5S	-1.25548	3.373290	0.	0.	0.	-4038.75
Inizio Asta	6S	4.718140	-15.6169	0.	0.	0.	30543.01
Fine Asta	6S	4.718140	-15.6169	0.	0.	0.	22994.86

Beam: 462	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-3.2e-05	1.17e-04	-1148.20	-1.9e-05	2478248.	-0.23157
Fine Asta	1S	-3.2e-05	1.17e-04	-1200.59	-1.9e-05	1910622.	-0.17523
Inizio Asta	2S	-3.0e-05	1.23e-04	-685.131	1.30e-05	1758743.	-0.25508
Fine Asta	2S	-3.0e-05	1.23e-04	-685.131	1.30e-05	1427596.	-0.19542
Inizio Asta	3S	-4.1e-06	3.58e-05	-1370.25	5.49e-06	2420953.	-0.08637
Fine Asta	3S	-4.1e-06	3.58e-05	-1370.25	5.49e-06	1758663.	-0.06907
Inizio Asta	4S	-1.3e-05	2.30e-05	0.	0.	2.59e-06	-0.02786
Fine Asta	4S	-1.3e-05	2.30e-05	0.	0.	2.64e-06	-0.01674
Inizio Asta	5S	-1.25548	3.373290	0.	0.	0.	-4038.75
Fine Asta	5S	-1.25548	3.373290	0.	0.	0.	-2408.32
Inizio Asta	6S	4.718140	-15.6169	0.	0.	0.	22994.86
Fine Asta	6S	4.718140	-15.6169	0.	0.	0.	15446.71

Beam: 463	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-3.2e-05	1.17e-04	-1200.59	-1.9e-05	1910622.	-0.17523
Fine Asta	1S	-3.2e-05	1.17e-04	-1252.98	-1.9e-05	1317674.	-0.11888
Inizio Asta	2S	-3.0e-05	1.23e-04	-685.131	1.30e-05	1427597.	-0.19542
Fine Asta	2S	-3.0e-05	1.23e-04	-685.131	1.30e-05	1096450.	-0.13576
Inizio Asta	3S	-4.1e-06	3.58e-05	-1370.25	5.49e-06	1758663.	-0.06907
Fine Asta	3S	-4.1e-06	3.58e-05	-1370.25	5.49e-06	1096373.	-0.05178
Inizio Asta	4S	-1.3e-05	2.30e-05	0.	0.	2.64e-06	-0.01674
Fine Asta	4S	-1.3e-05	2.30e-05	0.	0.	2.70e-06	-0.00562
Inizio Asta	5S	-1.25548	3.373290	0.	0.	0.	-2408.32
Fine Asta	5S	-1.25548	3.373290	0.	0.	0.	-777.899
Inizio Asta	6S	4.718140	-15.6169	0.	0.	0.	15446.71
Fine Asta	6S	4.718140	-15.6169	0.	0.	0.	7898.565

Beam: 464	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-1.9e-05	-1.5e-04	-312.881	-1.9e-05	3588307.	-0.07116
Fine Asta	1S	-1.9e-05	-1.5e-04	-365.271	-1.9e-05	3424420.	-0.14341
Inizio Asta	2S	-1.6e-05	-1.7e-04	-685.127	1.30e-05	3083460.	-0.07387
Fine Asta	2S	-1.6e-05	-1.7e-04	-685.127	1.30e-05	2752315.	-0.15416
Inizio Asta	3S	0.	-5.8e-05	-0.00189	5.49e-06	3083401.	-0.01976
Fine Asta	3S	0.	-5.8e-05	-0.00189	5.49e-06	3083400.	-0.04772
Inizio Asta	4S	-1.1e-05	-1.5e-05	0.	0.	-1.0e-06	-0.01655
Fine Asta	4S	-1.1e-05	-1.5e-05	0.	0.	0.	-0.02402
Inizio Asta	5S	-0.36313	-2.38652	0.	0.	0.	-2208.72
Fine Asta	5S	-0.36313	-2.38652	0.	0.	0.	-3362.20
Inizio Asta	6S	3.441308	1.008694	0.	0.	0.	29080.41
Fine Asta	6S	3.441308	1.008694	0.	0.	0.	29567.94

Beam: 465	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-1.9e-05	-1.5e-04	-365.271	-1.9e-05	3424420.	-0.14341
Fine Asta	1S	-1.9e-05	-1.5e-04	-417.662	-1.9e-05	3235211.	-0.21566
Inizio Asta	2S	-1.6e-05	-1.7e-04	-685.127	1.30e-05	2752315.	-0.15416
Fine Asta	2S	-1.6e-05	-1.7e-04	-685.127	1.30e-05	2421170.	-0.23444
Inizio Asta	3S	0.	-5.8e-05	-0.00189	5.49e-06	3083400.	-0.04772
Fine Asta	3S	0.	-5.8e-05	-0.00189	5.49e-06	3083399.	-0.07569
Inizio Asta	4S	-1.1e-05	-1.5e-05	0.	0.	0.	-0.02402
Fine Asta	4S	-1.1e-05	-1.5e-05	0.	0.	0.	-0.03150
Inizio Asta	5S	-0.36313	-2.38652	0.	0.	0.	-3362.20
Fine Asta	5S	-0.36313	-2.38652	0.	0.	0.	-4515.69
Inizio Asta	6S	3.441308	1.008694	0.	0.	0.	29567.94
Fine Asta	6S	3.441308	1.008694	0.	0.	0.	30055.48

Beam: 466	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-1.9e-05	-1.5e-04	-417.662	-1.9e-05	3235211.	-0.21566
Fine Asta	1S	-1.9e-05	-1.5e-04	-470.052	-1.9e-05	3020680.	-0.28792
Inizio Asta	2S	-1.6e-05	-1.7e-04	-685.127	1.30e-05	2421170.	-0.23444
Fine Asta	2S	-1.6e-05	-1.7e-04	-685.127	1.30e-05	2090026.	-0.31473
Inizio Asta	3S	0.	-5.8e-05	-0.00189	5.49e-06	3083399.	-0.07569
Fine Asta	3S	0.	-5.8e-05	-0.00189	5.49e-06	3083398.	-0.10366
Inizio Asta	4S	-1.1e-05	-1.5e-05	0.	0.	0.	-0.03150
Fine Asta	4S	-1.1e-05	-1.5e-05	0.	0.	0.	-0.03898
Inizio Asta	5S	-0.36313	-2.38652	0.	0.	0.	-4515.69
Fine Asta	5S	-0.36313	-2.38652	0.	0.	0.	-5669.17
Inizio Asta	6S	3.441308	1.008694	0.	0.	0.	30055.48
Fine Asta	6S	3.441308	1.008694	0.	0.	0.	30543.01

Beam: 467	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-1.9e-05	-8.5e-04	470.0518	-1.9e-05	3020680.	1.154306
Fine Asta	1S	-1.9e-05	-8.5e-04	417.6616	-1.9e-05	3235211.	0.745819
Inizio Asta	2S	-1.6e-05	-7.6e-04	685.1271	1.30e-05	2090026.	1.034802
Fine Asta	2S	-1.6e-05	-7.6e-04	685.1271	1.30e-05	2421171.	0.665244
Inizio Asta	3S	0.	-5.6e-05	0.001887	5.49e-06	3083398.	0.061757
Fine Asta	3S	0.	-5.6e-05	0.001887	5.49e-06	3083399.	0.034586
Inizio Asta	4S	-1.1e-05	-4.0e-04	0.	0.	0.	0.567849
Fine Asta	4S	-1.1e-05	-4.0e-04	0.	0.	0.	0.373051
Inizio Asta	5S	-0.36317	-26.9821	0.	0.	0.	36915.35
Fine Asta	5S	-0.36317	-26.9821	0.	0.	0.	23874.00
Inizio Asta	6S	3.480947	130.5247	0.	0.	0.	-160180.
Fine Asta	6S	3.480947	130.5247	0.	0.	0.	-97093.5

Beam: 468	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-1.9e-05	-8.5e-04	417.6616	-1.9e-05	3235211.	0.745819
Fine Asta	1S	-1.9e-05	-8.5e-04	365.2715	-1.9e-05	3424420.	0.337332
Inizio Asta	2S	-1.6e-05	-7.6e-04	685.1271	1.30e-05	2421170.	0.665244
Fine Asta	2S	-1.6e-05	-7.6e-04	685.1271	1.30e-05	2752315.	0.295686
Inizio Asta	3S	0.	-5.6e-05	0.001887	5.49e-06	3083399.	0.034586
Fine Asta	3S	0.	-5.6e-05	0.001887	5.49e-06	3083400.	0.007415
Inizio Asta	4S	-1.1e-05	-4.0e-04	0.	0.	0.	0.373051
Fine Asta	4S	-1.1e-05	-4.0e-04	0.	0.	-1.0e-06	0.178252
Inizio Asta	5S	-0.36317	-26.9821	0.	0.	0.	23874.00
Fine Asta	5S	-0.36317	-26.9821	0.	0.	0.	10832.64
Inizio Asta	6S	3.480947	130.5247	0.	0.	0.	-97093.5
Fine Asta	6S	3.480947	130.5247	0.	0.	0.	-34006.5

Beam: 469	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-1.9e-05	-8.5e-04	365.2715	-1.9e-05	3424420.	0.337332
Fine Asta	1S	-1.9e-05	-8.5e-04	312.8813	-1.9e-05	3588307.	-0.07116
Inizio Asta	2S	-1.6e-05	-7.6e-04	685.1271	1.30e-05	2752315.	0.295686
Fine Asta	2S	-1.6e-05	-7.6e-04	685.1271	1.30e-05	3083460.	-0.07387
Inizio Asta	3S	0.	-5.6e-05	0.001887	5.49e-06	3083400.	0.007415
Fine Asta	3S	0.	-5.6e-05	0.001887	5.49e-06	3083401.	-0.01976
Inizio Asta	4S	-1.1e-05	-4.0e-04	0.	0.	-1.0e-06	0.178252
Fine Asta	4S	-1.1e-05	-4.0e-04	0.	0.	-1.0e-06	-0.01655
Inizio Asta	5S	-0.36317	-26.9821	0.	0.	0.	10832.64
Fine Asta	5S	-0.36317	-26.9821	0.	0.	0.	-2208.72
Inizio Asta	6S	3.480947	130.5247	0.	0.	0.	-34006.5
Fine Asta	6S	3.480947	130.5247	0.	0.	0.	29080.41

Beam: 470	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	3.03e-05	5.34e-04	1252.984	-1.9e-05	1317673.	0.379385
Fine Asta	1S	3.03e-05	5.34e-04	1200.594	-1.9e-05	1910622.	0.637692
Inizio Asta	2S	2.86e-05	4.61e-04	685.1311	1.30e-05	1096450.	0.367054
Fine Asta	2S	2.86e-05	4.61e-04	685.1311	1.30e-05	1427597.	0.589637
Inizio Asta	3S	3.82e-06	0.	1370.255	5.49e-06	1096373.	0.062703
Fine Asta	3S	3.82e-06	0.	1370.255	5.49e-06	1758663.	0.062388
Inizio Asta	4S	1.24e-05	2.97e-04	0.	0.	2.67e-06	0.137471
Fine Asta	4S	1.24e-05	2.97e-04	0.	0.	2.62e-06	0.280931
Inizio Asta	5S	0.987137	-4.58106	0.	0.	0.	43557.88
Fine Asta	5S	0.987137	-4.58106	0.	0.	0.	41343.71
Inizio Asta	6S	-3.82966	-55.4337	0.	0.	0.	-79801.5
Fine Asta	6S	-3.82966	-55.4337	0.	0.	0.	-106594.

Beam: 471	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	3.03e-05	5.34e-04	1200.594	-1.9e-05	1910622.	0.637692
Fine Asta	1S	3.03e-05	5.34e-04	1148.204	-1.9e-05	2478248.	0.895999
Inizio Asta	2S	2.86e-05	4.61e-04	685.1311	1.30e-05	1427597.	0.589637
Fine Asta	2S	2.86e-05	4.61e-04	685.1311	1.30e-05	1758743.	0.812219
Inizio Asta	3S	3.82e-06	0.	1370.255	5.49e-06	1758663.	0.062388
Fine Asta	3S	3.82e-06	0.	1370.255	5.49e-06	2420953.	0.062072
Inizio Asta	4S	1.24e-05	2.97e-04	0.	0.	2.62e-06	0.280931
Fine Asta	4S	1.24e-05	2.97e-04	0.	0.	2.56e-06	0.424390
Inizio Asta	5S	0.987137	-4.58106	0.	0.	0.	41343.71
Fine Asta	5S	0.987137	-4.58106	0.	0.	0.	39129.53
Inizio Asta	6S	-3.82966	-55.4337	0.	0.	0.	-106594.
Fine Asta	6S	-3.82966	-55.4337	0.	0.	0.	-133387.

Beam: 472	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	3.03e-05	5.34e-04	1148.204	-1.9e-05	2478248.	0.895999
Fine Asta	1S	3.03e-05	5.34e-04	1095.814	-1.9e-05	3020552.	1.154306
Inizio Asta	2S	2.86e-05	4.61e-04	685.1311	1.30e-05	1758743.	0.812219
Fine Asta	2S	2.86e-05	4.61e-04	685.1311	1.30e-05	2089890.	1.034801
Inizio Asta	3S	3.82e-06	0.	1370.255	5.49e-06	2420953.	0.062072
Fine Asta	3S	3.82e-06	0.	1370.255	5.49e-06	3083243.	0.061757
Inizio Asta	4S	1.24e-05	2.97e-04	0.	0.	2.56e-06	0.424390
Fine Asta	4S	1.24e-05	2.97e-04	0.	0.	2.51e-06	0.567849
Inizio Asta	5S	0.987137	-4.58106	0.	0.	0.	39129.53
Fine Asta	5S	0.987137	-4.58106	0.	0.	0.	36915.35
Inizio Asta	6S	-3.82966	-55.4337	0.	0.	0.	-133387.
Fine Asta	6S	-3.82966	-55.4337	0.	0.	0.	-160180.

Beam: 473	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00116	0.870665	0.870665	2.10e-05	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.00116	-0.87066	-0.87066	2.10e-05	1.94e-05	1.94e-05
Inizio Asta	2S	-9.6e-04	0.	0.	-1.4e-05	0.	0.
Fine Asta	2S	-9.6e-04	0.	0.	-1.4e-05	0.	0.
Inizio Asta	3S	6.33e-05	0.	0.	-6.0e-06	0.	0.
Fine Asta	3S	6.33e-05	0.	0.	-6.0e-06	0.	0.
Inizio Asta	4S	-7.2e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	-7.2e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	-126.893	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-126.893	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	-606.912	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-606.912	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 475	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00118	0.870665	0.870665	-37.3453	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.00118	-0.87066	-0.87066	-37.3453	1.94e-05	1.94e-05
Inizio Asta	2S	-9.8e-04	0.	0.	-33.5092	0.	0.
Fine Asta	2S	-9.8e-04	0.	0.	-33.5092	0.	0.
Inizio Asta	3S	6.71e-05	0.	0.	-35.4502	0.	0.
Fine Asta	3S	6.71e-05	0.	0.	-35.4502	0.	0.
Inizio Asta	4S	-7.3e-04	0.	0.	4.22e-05	0.	0.
Fine Asta	4S	-7.3e-04	0.	0.	4.22e-05	0.	0.
Inizio Asta	5S	-278.751	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-278.751	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	-340.956	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-340.956	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 477	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.001190	0.871116	0.871116	-39.7410	0.	0.
Fine Asta	1S	0.001190	-0.87112	-0.87112	-39.7410	2.92e-05	2.92e-05
Inizio Asta	2S	0.002159	0.	0.	-35.8987	0.	0.
Fine Asta	2S	0.002159	0.	0.	-35.8987	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.001780	0.	0.	-36.7886	0.	0.
Fine Asta	3S	0.001780	0.	0.	-36.7886	0.	0.
Inizio Asta	4S	-0.00141	0.	0.	-0.45868	0.	0.
Fine Asta	4S	-0.00141	0.	0.	-0.45868	0.	0.
Inizio Asta	5S	-166.411	0.	0.	0.009200	0.	0.
Fine Asta	5S	-166.411	0.	0.	0.009200	0.	0.
Inizio Asta	6S	368.2859	0.	0.	0.002326	0.	0.
Fine Asta	6S	368.2859	0.	0.	0.002326	0.	0.

Beam: 479	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	1.63e-04	6.32e-04	1664.219	-1.9e-05	334857.9	0.
Fine Asta	1S	1.63e-04	6.32e-04	1611.183	-1.9e-05	1317478.	0.379385
Inizio Asta	2S	1.50e-04	6.12e-04	1370.240	1.30e-05	274048.0	0.
Fine Asta	2S	1.50e-04	6.12e-04	1370.240	1.30e-05	1096192.	0.367054
Inizio Asta	3S	1.53e-05	1.05e-04	1370.239	5.49e-06	274047.8	0.
Fine Asta	3S	1.53e-05	1.05e-04	1370.239	5.49e-06	1096191.	0.062703
Inizio Asta	4S	7.23e-05	2.29e-04	0.	0.	2.74e-06	0.
Fine Asta	4S	7.23e-05	2.29e-04	0.	0.	1.10e-05	0.137471
Inizio Asta	5S	6.426222	72.59647	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	6.426222	72.59647	0.	0.	0.	43557.88
Inizio Asta	6S	-26.7828	-133.003	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-26.7828	-133.003	0.	0.	0.	-79801.5

Beam: 480	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-6.7e-05	1.98e-04	-1611.18	-1.9e-05	1317479.	-0.11888
Fine Asta	1S	-6.7e-05	1.98e-04	-1664.22	-1.9e-05	334858.0	0.
Inizio Asta	2S	-7.0e-05	2.26e-04	-1370.24	1.30e-05	1096192.	-0.13576
Fine Asta	2S	-7.0e-05	2.26e-04	-1370.24	1.30e-05	274048.0	0.
Inizio Asta	3S	-1.8e-05	8.63e-05	-1370.24	5.49e-06	1096191.	-0.05178
Fine Asta	3S	-1.8e-05	8.63e-05	-1370.24	5.49e-06	274047.8	0.
Inizio Asta	4S	-1.6e-05	9.37e-06	0.	0.	1.10e-05	-0.00562
Fine Asta	4S	-1.6e-05	9.37e-06	0.	0.	2.74e-06	0.
Inizio Asta	5S	-4.02250	1.296498	0.	0.	0.	-777.899
Fine Asta	5S	-4.02250	1.296498	0.	0.	0.	-3.8e-06
Inizio Asta	6S	7.906874	-13.1643	0.	0.	0.	7898.564
Fine Asta	6S	7.906874	-13.1643	0.	0.	0.	2.20e-04

Beam: 481	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-1665.45	0.	334858.0	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-1683.13	0.	0.028595	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-1370.24	0.	274048.0	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-1370.24	0.	7.81e-04	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-1370.24	0.	274047.8	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-1370.24	0.	-0.00703	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.	2.74e-06	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 482	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	1683.129	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	1665.450	0.	334857.9	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	1370.240	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	1370.240	0.	274047.9	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	1370.239	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	1370.239	0.	274047.8	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.	2.74e-06	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 483	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	12.09328	-23.7783	-330.947	82.48723	749914.5	4982.877
Fine Asta	1S	12.09328	-23.7783	-419.623	82.48723	687054.2	1000.009
Inizio Asta	2S	-25.9711	31.99837	1.350604	-41.4100	-10698.6	-1311.58
Fine Asta	2S	-25.9711	31.99837	1.350604	-41.4100	-10472.3	4048.142
Inizio Asta	3S	-33.6598	43.87721	-544.737	187.8181	1289714.	-2199.22
Fine Asta	3S	-33.6598	43.87721	-718.100	187.8181	1183952.	5150.208
Inizio Asta	4S	54.39719	-78.0755	-56.6873	8.786091	95338.18	8202.518
Fine Asta	4S	54.39719	-78.0755	-56.6873	8.786091	85843.06	-4875.12
Inizio Asta	5S	19.73747	-34.7608	-7.94869	0.916273	9860.949	2967.263
Fine Asta	5S	19.73747	-34.7608	-7.94869	0.916273	8529.544	-2855.17
Inizio Asta	6S	-0.26085	-3.19576	-2.16738	0.033695	287.5517	520.6862
Fine Asta	6S	-0.26085	-3.19576	-2.16738	0.033695	-75.4839	-14.6036

Beam: 484	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-1.55734	-29.7300	-328.918	0.	741666.3	8027.535
Fine Asta	1S	-1.55734	-29.7300	-678.326	0.	409275.7	-11594.3
Inizio Asta	2S	-0.04910	-9.96048	-546.823	0.	1295427.	499.9678
Fine Asta	2S	-0.04910	-9.96048	-1229.92	0.	709100.4	-6073.95
Inizio Asta	3S	-0.03488	-9.49912	3.074183	0.	-12087.5	-198.821
Fine Asta	3S	-0.03488	-9.49912	3.074183	0.	-10058.5	-6468.24
Inizio Asta	4S	-1.87148	-22.0290	-48.2171	0.	81142.81	9261.338
Fine Asta	4S	-1.87148	-22.0290	-48.2171	0.	49319.53	-5277.83
Inizio Asta	5S	0.023486	-5.59051	-6.76159	0.	8392.658	2901.405
Fine Asta	5S	0.023486	-5.59051	-6.76159	0.	3930.008	-788.333
Inizio Asta	6S	0.036535	-3.89684	-1.84410	0.	244.6931	896.8813
Fine Asta	6S	0.036535	-3.89684	-1.84410	0.	-972.412	-1675.03

Beam: 485	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	38.97231	-711.325	0.	409187.9	-11594.3
Fine Asta	1S	0.	38.97231	-868.823	0.	174140.8	1.42e-04
Inizio Asta	2S	0.	20.41665	-1212.00	0.	710354.6	-6073.95
Fine Asta	2S	0.	20.41665	-1519.91	0.	303982.5	1.76e-04
Inizio Asta	3S	0.	21.74198	23.02218	0.	-11453.5	-6468.24
Fine Asta	3S	0.	21.74198	23.02218	0.	-4604.44	1.72e-04
Inizio Asta	4S	0.	17.74060	-99.1071	0.	49305.78	-5277.83
Fine Asta	4S	0.	17.74060	-99.1071	0.	19821.42	2.22e-04
Inizio Asta	5S	0.	2.649859	-7.89674	0.	3928.628	-788.333
Fine Asta	5S	0.	2.649859	-7.89674	0.	1579.348	2.57e-05
Inizio Asta	6S	0.	5.630365	1.954599	0.	-972.413	-1675.03
Fine Asta	6S	0.	5.630365	1.954599	0.	-390.920	1.04e-04

Beam: 486	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	35.99908	-721.296	0.	414148.2	-10709.7
Fine Asta	1S	0.	35.99908	-878.794	0.	176134.9	-9.3e-05
Inizio Asta	2S	0.	28.67852	22.41544	0.	-11151.7	-8531.86
Fine Asta	2S	0.	28.67852	22.41544	0.	-4483.09	5.80e-05
Inizio Asta	3S	0.	32.70305	-1204.39	0.	706569.8	-9729.16
Fine Asta	3S	0.	32.70305	-1512.31	0.	302461.0	8.54e-05
Inizio Asta	4S	0.	1.532324	-116.497	0.	57957.50	-455.867
Fine Asta	4S	0.	1.532324	-116.497	0.	23299.49	-2.0e-05
Inizio Asta	5S	0.	-4.86332	-9.28281	0.	4618.196	1446.837
Fine Asta	5S	0.	-4.86332	-9.28281	0.	1856.561	-2.3e-05
Inizio Asta	6S	0.	5.257024	2.297171	0.	-1142.84	-1563.96
Fine Asta	6S	0.	5.257024	2.297171	0.	-459.434	-2.4e-05

Beam: 487	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	28.86153	-11.7062	86.81081	-83.8008	0.	0.
Fine Asta	1S	28.86153	-11.7062	73.58197	-83.8008	63595.74	-9282.98
Inizio Asta	2S	-33.6708	-0.34254	-5.92232	639.4571	0.	0.
Fine Asta	2S	-33.6708	-0.34254	-5.92232	639.4571	-4696.40	-271.636
Inizio Asta	3S	-46.5230	-0.22202	-9.65091	-782.673	0.	0.
Fine Asta	3S	-46.5230	-0.22202	-9.65091	-782.673	-7653.17	-176.064
Inizio Asta	4S	86.94955	-14.1090	99.97689	-7.06774	0.	0.
Fine Asta	4S	86.94955	-14.1090	99.97689	-7.06774	79281.68	-11188.5
Inizio Asta	5S	37.90598	0.138058	12.42617	-0.74833	0.	0.
Fine Asta	5S	37.90598	0.138058	12.42617	-0.74833	9853.949	109.4801
Inizio Asta	6S	3.645501	0.109564	2.297926	-0.03788	0.	0.
Fine Asta	6S	3.645501	0.109564	2.297926	-0.03788	1822.256	86.88431

Beam: 488	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-45.6713	-1.50761	-60.4620	-83.8008	63595.74	1405.093
Fine Asta	1S	-45.6713	-1.50761	-76.0096	-83.8008	-6.4e-04	6.07e-05
Inizio Asta	2S	-9.88605	-0.04412	5.039056	639.4571	-4696.40	41.11539
Fine Asta	2S	-9.88605	-0.04412	5.039056	639.4571	-2.2e-04	1.07e-06
Inizio Asta	3S	-7.76379	-0.02859	8.211558	-782.673	-7653.17	26.64941
Fine Asta	3S	-7.76379	-0.02859	8.211558	-782.673	-3.4e-05	-1.8e-06
Inizio Asta	4S	-42.0357	-1.81707	-85.0662	-7.06774	79281.68	1693.513
Fine Asta	4S	-42.0357	-1.81707	-85.0662	-7.06774	5.37e-04	-7.2e-05
Inizio Asta	5S	-11.9989	0.017780	-10.5729	-0.74833	9853.949	-16.5712
Fine Asta	5S	-11.9989	0.017780	-10.5729	-0.74833	-3.4e-04	0.
Inizio Asta	6S	-5.58324	0.014111	-1.95521	-0.03788	1822.255	-13.1510
Fine Asta	6S	-5.58324	0.014111	-1.95521	-0.03788	-1.5e-06	0.

Beam: 489	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-59.7752	-12.0923	36.26188	-87.8120	0.	0.
Fine Asta	1S	-59.7752	-12.0923	23.03304	-87.8120	23510.44	-9589.17
Inizio Asta	2S	-54.2217	-0.38126	-21.0648	1254.104	0.	0.
Fine Asta	2S	-54.2217	-0.38126	-21.0648	1254.104	-16704.4	-302.336
Inizio Asta	3S	-62.9150	-0.27086	-23.4446	-1395.00	0.	0.
Fine Asta	3S	-62.9150	-0.27086	-23.4446	-1395.00	-18591.5	-214.795
Inizio Asta	4S	7.440787	-14.5315	59.81020	-13.7486	0.	0.
Fine Asta	4S	7.440787	-14.5315	59.81020	-13.7486	47429.49	-11523.4
Inizio Asta	5S	13.59836	0.182364	1.334122	-1.37930	0.	0.
Fine Asta	5S	13.59836	0.182364	1.334122	-1.37930	1057.959	144.6149
Inizio Asta	6S	-8.40293	0.283682	-4.46455	-5.6e-04	0.	0.
Fine Asta	6S	-8.40293	0.283682	-4.46455	-5.6e-04	-3540.39	224.9601

Beam: 490	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	68.70231	-1.55734	-17.4520	-87.8120	23510.44	1451.439
Fine Asta	1S	68.70231	-1.55734	-32.9996	-87.8120	0.001302	-1.5e-05
Inizio Asta	2S	30.37713	-0.04910	17.92319	1254.104	-16704.4	45.76220
Fine Asta	2S	30.37713	-0.04910	17.92319	1254.104	-5.6e-04	-1.2e-06
Inizio Asta	3S	31.24110	-0.03488	19.94800	-1395.00	-18591.5	32.51185
Fine Asta	3S	31.24110	-0.03488	19.94800	-1395.00	-3.4e-04	0.
Inizio Asta	4S	39.76964	-1.87148	-50.8900	-13.7486	47429.49	1744.216
Fine Asta	4S	39.76964	-1.87148	-50.8900	-13.7486	-1.8e-04	2.67e-05
Inizio Asta	5S	8.240372	0.023486	-1.13515	-1.37930	1057.958	-21.8892
Fine Asta	5S	8.240372	0.023486	-1.13515	-1.37930	-1.8e-05	0.
Inizio Asta	6S	9.527206	0.036535	3.798698	-5.6e-04	-3540.39	-34.0505
Fine Asta	6S	9.527206	0.036535	3.798698	-5.6e-04	-1.1e-04	2.47e-06

Beam: 491	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00436	0.870109	0.870109	-0.37384	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.00436	-0.87011	-0.87011	-0.37384	0.	0.
Inizio Asta	2S	-0.00633	0.	0.	-0.38393	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.00633	0.	0.	-0.38393	0.	0.
Inizio Asta	3S	-0.00404	0.	0.	-0.19134	0.	0.
Fine Asta	3S	-0.00404	0.	0.	-0.19134	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.002273	0.	0.	-0.07444	0.	0.
Fine Asta	4S	0.002273	0.	0.	-0.07444	0.	0.
Inizio Asta	5S	-22.9862	0.	0.	0.001493	0.	0.
Fine Asta	5S	-22.9862	0.	0.	0.001493	0.	0.
Inizio Asta	6S	-398.832	0.	0.	3.77e-04	0.	0.
Fine Asta	6S	-398.832	0.	0.	3.77e-04	0.	0.

Beam: 492	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.001183	0.870665	0.870665	39.09088	0.	0.
Fine Asta	1S	0.001183	-0.87066	-0.87066	39.09088	1.94e-05	1.94e-05
Inizio Asta	2S	9.78e-04	0.	0.	35.28658	0.	0.
Fine Asta	2S	9.78e-04	0.	0.	35.28658	0.	0.
Inizio Asta	3S	-6.6e-05	0.	0.	36.37083	0.	0.
Fine Asta	3S	-6.6e-05	0.	0.	36.37083	0.	0.
Inizio Asta	4S	7.33e-04	0.	0.	0.344715	0.	0.
Fine Asta	4S	7.33e-04	0.	0.	0.344715	0.	0.
Inizio Asta	5S	60.22187	0.	0.	-0.00691	0.	0.
Fine Asta	5S	60.22187	0.	0.	-0.00691	0.	0.
Inizio Asta	6S	330.0305	0.	0.	-0.00175	0.	0.
Fine Asta	6S	330.0305	0.	0.	-0.00175	0.	0.

Beam: 493	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.001162	0.870665	0.870665	37.34337	0.	0.
Fine Asta	1S	0.001162	-0.87066	-0.87066	37.34337	1.94e-05	1.94e-05
Inizio Asta	2S	9.62e-04	0.	0.	33.50954	0.	0.
Fine Asta	2S	9.62e-04	0.	0.	33.50954	0.	0.
Inizio Asta	3S	-6.3e-05	0.	0.	35.44550	0.	0.
Fine Asta	3S	-6.3e-05	0.	0.	35.44550	0.	0.
Inizio Asta	4S	7.17e-04	0.	0.	-4.5e-05	0.	0.
Fine Asta	4S	7.17e-04	0.	0.	-4.5e-05	0.	0.
Inizio Asta	5S	20.11977	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	20.11977	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	585.3702	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	585.3702	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 494	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-9.9e-04	2.104107	2.104107	-1.82004	0.	0.
Fine Asta	1S	-9.9e-04	-2.10411	-2.10411	-1.82004	3.83e-05	3.83e-05
Inizio Asta	2S	-8.1e-04	0.	0.	15.52038	0.	0.
Fine Asta	2S	-8.1e-04	0.	0.	15.52038	0.	0.
Inizio Asta	3S	6.85e-05	0.	0.	-23.7139	0.	0.
Fine Asta	3S	6.85e-05	0.	0.	-23.7139	0.	0.
Inizio Asta	4S	-6.3e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	-6.3e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	22.91736	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	22.91736	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	889.4697	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	889.4697	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 495	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00101	2.104107	2.104107	-0.88596	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.00101	-2.10411	-2.10411	-0.88596	3.83e-05	3.83e-05
Inizio Asta	2S	-8.2e-04	0.	0.	-22.9036	0.	0.
Fine Asta	2S	-8.2e-04	0.	0.	-22.9036	0.	0.
Inizio Asta	3S	7.55e-05	0.	0.	16.82248	0.	0.
Fine Asta	3S	7.55e-05	0.	0.	16.82248	0.	0.
Inizio Asta	4S	-6.5e-04	0.	0.	3.62e-05	0.	0.
Fine Asta	4S	-6.5e-04	0.	0.	3.62e-05	0.	0.
Inizio Asta	5S	-35.5873	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-35.5873	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	634.2240	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	634.2240	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 496	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-3.9e-04	2.106742	2.106742	-6.06265	0.	0.
Fine Asta	1S	-3.9e-04	-2.10674	-2.10674	-6.06265	9.01e-05	9.01e-05
Inizio Asta	2S	1.72e-05	0.	0.	10.07477	0.	0.
Fine Asta	2S	1.72e-05	0.	0.	10.07477	0.	0.
Inizio Asta	3S	5.56e-04	0.	0.	-28.9478	0.	0.
Fine Asta	3S	5.56e-04	0.	0.	-28.9478	0.	0.
Inizio Asta	4S	-8.7e-04	0.	0.	0.283920	0.	0.
Fine Asta	4S	-8.7e-04	0.	0.	0.283920	0.	0.
Inizio Asta	5S	-99.0712	0.	0.	-0.00569	0.	0.
Fine Asta	5S	-99.0712	0.	0.	-0.00569	0.	0.
Inizio Asta	6S	-62.0946	0.	0.	-0.00144	0.	0.
Fine Asta	6S	-62.0946	0.	0.	-0.00144	0.	0.

Beam: 497	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	8.12e-04	2.101488	2.101488	2.105831	0.	0.
Fine Asta	1S	8.12e-04	-2.10149	-2.10149	2.105831	1.00e-04	1.00e-04
Inizio Asta	2S	5.34e-04	0.	0.	-15.4850	0.	0.
Fine Asta	2S	5.34e-04	0.	0.	-15.4850	0.	0.
Inizio Asta	3S	-2.6e-04	0.	0.	24.06375	0.	0.
Fine Asta	3S	-2.6e-04	0.	0.	24.06375	0.	0.
Inizio Asta	4S	7.51e-04	0.	0.	0.064669	0.	0.
Fine Asta	4S	7.51e-04	0.	0.	0.064669	0.	0.
Inizio Asta	5S	-89.1446	0.	0.	-0.00130	0.	0.
Fine Asta	5S	-89.1446	0.	0.	-0.00130	0.	0.
Inizio Asta	6S	38.07006	0.	0.	-3.3e-04	0.	0.
Fine Asta	6S	38.07006	0.	0.	-3.3e-04	0.	0.

Beam: 498	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.001010	2.104107	2.104107	0.886052	0.	0.
Fine Asta	1S	0.001010	-2.10411	-2.10411	0.886052	3.83e-05	3.83e-05
Inizio Asta	2S	8.22e-04	0.	0.	22.90381	0.	0.
Fine Asta	2S	8.22e-04	0.	0.	22.90381	0.	0.
Inizio Asta	3S	-7.5e-05	0.	0.	-16.8224	0.	0.
Fine Asta	3S	-7.5e-05	0.	0.	-16.8224	0.	0.
Inizio Asta	4S	6.47e-04	0.	0.	-5.3e-06	0.	0.
Fine Asta	4S	6.47e-04	0.	0.	-5.3e-06	0.	0.
Inizio Asta	5S	-181.390	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-181.390	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	-643.846	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-643.846	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 499	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	9.90e-04	2.104107	2.104107	7.479432	0.	0.
Fine Asta	1S	9.90e-04	-2.10411	-2.10411	7.479432	3.83e-05	3.83e-05
Inizio Asta	2S	8.10e-04	0.	0.	-8.84739	0.	0.
Fine Asta	2S	8.10e-04	0.	0.	-8.84739	0.	0.
Inizio Asta	3S	-6.9e-05	0.	0.	29.87180	0.	0.
Fine Asta	3S	-6.9e-05	0.	0.	29.87180	0.	0.
Inizio Asta	4S	6.28e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	6.28e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	-130.142	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-130.142	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	-908.138	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-908.138	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 500	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	9.57e-04	2.104000	2.104000	-2.31615	0.	0.
Fine Asta	1S	9.57e-04	-2.10400	-2.10400	-2.31615	-3.7e-05	-3.7e-05
Inizio Asta	2S	7.73e-04	0.	0.	34.84869	0.	0.
Fine Asta	2S	7.73e-04	0.	0.	34.84869	0.	0.
Inizio Asta	3S	-8.1e-05	0.	0.	-40.5109	0.	0.
Fine Asta	3S	-8.1e-05	0.	0.	-40.5109	0.	0.
Inizio Asta	4S	6.25e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	6.25e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	-132.483	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-132.483	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	-904.591	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-904.591	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 501	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	9.72e-04	2.104000	2.104000	-12.8247	0.	0.
Fine Asta	1S	9.72e-04	-2.10400	-2.10400	-12.8247	-3.7e-05	-3.7e-05
Inizio Asta	2S	7.82e-04	0.	0.	-51.0780	0.	0.
Fine Asta	2S	7.82e-04	0.	0.	-51.0780	0.	0.
Inizio Asta	3S	-8.9e-05	0.	0.	21.65045	0.	0.
Fine Asta	3S	-8.9e-05	0.	0.	21.65045	0.	0.
Inizio Asta	4S	6.42e-04	0.	0.	-6.4e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	6.42e-04	0.	0.	-6.4e-04	0.	0.
Inizio Asta	5S	-181.576	0.	0.	1.28e-05	0.	0.
Fine Asta	5S	-181.576	0.	0.	1.28e-05	0.	0.
Inizio Asta	6S	-640.034	0.	0.	3.22e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	-640.034	0.	0.	3.22e-06	0.	0.

Beam: 502	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.001384	2.104557	2.104557	-16.9980	0.	0.
Fine Asta	1S	0.001384	-2.10456	-2.10456	-16.9980	-1.0e-04	-1.0e-04
Inizio Asta	2S	0.001305	0.	0.	16.18334	0.	0.
Fine Asta	2S	0.001305	0.	0.	16.18334	0.	0.
Inizio Asta	3S	1.74e-04	0.	0.	-56.0712	0.	0.
Fine Asta	3S	1.74e-04	0.	0.	-56.0712	0.	0.
Inizio Asta	4S	5.64e-04	0.	0.	0.256241	0.	0.
Fine Asta	4S	5.64e-04	0.	0.	0.256241	0.	0.
Inizio Asta	5S	-89.2548	0.	0.	-0.00514	0.	0.
Fine Asta	5S	-89.2548	0.	0.	-0.00514	0.	0.
Inizio Asta	6S	42.01623	0.	0.	-0.00130	0.	0.
Fine Asta	6S	42.01623	0.	0.	-0.00130	0.	0.

Beam: 503	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-7.3e-04	2.103550	2.103550	4.169987	0.	0.
Fine Asta	1S	-7.3e-04	-2.10355	-2.10355	4.169987	-1.5e-05	-1.5e-05
Inizio Asta	2S	-4.5e-04	0.	0.	-32.9385	0.	0.
Fine Asta	2S	-4.5e-04	0.	0.	-32.9385	0.	0.
Inizio Asta	3S	2.91e-04	0.	0.	41.44869	0.	0.
Fine Asta	3S	2.91e-04	0.	0.	41.44869	0.	0.
Inizio Asta	4S	-7.4e-04	0.	0.	0.371581	0.	0.
Fine Asta	4S	-7.4e-04	0.	0.	0.371581	0.	0.
Inizio Asta	5S	-98.8422	0.	0.	-0.00745	0.	0.
Fine Asta	5S	-98.8422	0.	0.	-0.00745	0.	0.
Inizio Asta	6S	-65.7979	0.	0.	-0.00188	0.	0.
Fine Asta	6S	-65.7979	0.	0.	-0.00188	0.	0.

Beam: 504	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-9.7e-04	2.104000	2.104000	12.82187	0.	0.
Fine Asta	1S	-9.7e-04	-2.10400	-2.10400	12.82187	-3.7e-05	-3.7e-05
Inizio Asta	2S	-7.8e-04	0.	0.	51.07534	0.	0.
Fine Asta	2S	-7.8e-04	0.	0.	51.07534	0.	0.
Inizio Asta	3S	8.87e-05	0.	0.	-21.6518	0.	0.
Fine Asta	3S	8.87e-05	0.	0.	-21.6518	0.	0.
Inizio Asta	4S	-6.4e-04	0.	0.	1.20e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	-6.4e-04	0.	0.	1.20e-04	0.	0.
Inizio Asta	5S	-35.2971	0.	0.	-2.4e-06	0.	0.
Fine Asta	5S	-35.2971	0.	0.	-2.4e-06	0.	0.
Inizio Asta	6S	630.3908	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	630.3908	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 505	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-9.6e-04	2.104107	2.104107	18.30095	0.	0.
Fine Asta	1S	-9.6e-04	-2.10411	-2.10411	18.30095	3.83e-05	3.83e-05
Inizio Asta	2S	-7.7e-04	0.	0.	-14.8452	0.	0.
Fine Asta	2S	-7.7e-04	0.	0.	-14.8452	0.	0.
Inizio Asta	3S	8.12e-05	0.	0.	56.75185	0.	0.
Fine Asta	3S	8.12e-05	0.	0.	56.75185	0.	0.
Inizio Asta	4S	-6.3e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	-6.3e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	25.26249	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	25.26249	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	886.0554	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	886.0554	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 506	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	8.57e-04	2.104107	2.104107	-7.47941	0.	0.
Fine Asta	1S	8.57e-04	-2.10411	-2.10411	-7.47941	3.83e-05	3.83e-05
Inizio Asta	2S	6.83e-04	0.	0.	8.847379	0.	0.
Fine Asta	2S	6.83e-04	0.	0.	8.847379	0.	0.
Inizio Asta	3S	-8.7e-05	0.	0.	-29.8717	0.	0.
Fine Asta	3S	-8.7e-05	0.	0.	-29.8717	0.	0.
Inizio Asta	4S	5.75e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	5.75e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	8.928930	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	8.928930	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	637.9424	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	637.9424	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 507	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	8.62e-04	2.104107	2.104107	-0.88599	0.	0.
Fine Asta	1S	8.62e-04	-2.10411	-2.10411	-0.88599	3.83e-05	3.83e-05
Inizio Asta	2S	6.82e-04	0.	0.	-22.9037	0.	0.
Fine Asta	2S	6.82e-04	0.	0.	-22.9037	0.	0.
Inizio Asta	3S	-9.5e-05	0.	0.	16.82241	0.	0.
Fine Asta	3S	-9.5e-05	0.	0.	16.82241	0.	0.
Inizio Asta	4S	5.89e-04	0.	0.	1.22e-05	0.	0.
Fine Asta	4S	5.89e-04	0.	0.	1.22e-05	0.	0.
Inizio Asta	5S	45.28792	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	45.28792	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	391.8229	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	391.8229	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 508	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.002362	2.101488	2.101488	-1.05473	0.	0.
Fine Asta	1S	0.002362	-2.10149	-2.10149	-1.05473	1.00e-04	1.00e-04
Inizio Asta	2S	0.002649	0.	0.	16.54732	0.	0.
Fine Asta	2S	0.002649	0.	0.	16.54732	0.	0.
Inizio Asta	3S	9.58e-04	0.	0.	-23.4961	0.	0.
Fine Asta	3S	9.58e-04	0.	0.	-23.4961	0.	0.
Inizio Asta	4S	1.96e-04	0.	0.	0.139009	0.	0.
Fine Asta	4S	1.96e-04	0.	0.	0.139009	0.	0.
Inizio Asta	5S	-35.7845	0.	0.	-0.00279	0.	0.
Fine Asta	5S	-35.7845	0.	0.	-0.00279	0.	0.
Inizio Asta	6S	-313.717	0.	0.	-7.0e-04	0.	0.
Fine Asta	6S	-313.717	0.	0.	-7.0e-04	0.	0.

Beam: 509	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00220	2.106742	2.106742	6.576650	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.00220	-2.10674	-2.10674	6.576650	9.01e-05	9.01e-05
Inizio Asta	2S	-0.00244	0.	0.	-9.57368	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.00244	0.	0.	-9.57368	0.	0.
Inizio Asta	3S	-8.5e-04	0.	0.	29.25105	0.	0.
Fine Asta	3S	-8.5e-04	0.	0.	29.25105	0.	0.
Inizio Asta	4S	-2.4e-04	0.	0.	-0.18785	0.	0.
Fine Asta	4S	-2.4e-04	0.	0.	-0.18785	0.	0.
Inizio Asta	5S	-152.672	0.	0.	0.003765	0.	0.
Fine Asta	5S	-152.672	0.	0.	0.003765	0.	0.
Inizio Asta	6S	290.4742	0.	0.	9.52e-04	0.	0.
Fine Asta	6S	290.4742	0.	0.	9.52e-04	0.	0.

Beam: 510	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-8.6e-04	2.104107	2.104107	0.885950	0.	0.
Fine Asta	1S	-8.6e-04	-2.10411	-2.10411	0.885950	3.83e-05	3.83e-05
Inizio Asta	2S	-6.8e-04	0.	0.	22.90357	0.	0.
Fine Asta	2S	-6.8e-04	0.	0.	22.90357	0.	0.
Inizio Asta	3S	9.54e-05	0.	0.	-16.8225	0.	0.
Fine Asta	3S	9.54e-05	0.	0.	-16.8225	0.	0.
Inizio Asta	4S	-5.9e-04	0.	0.	-3.4e-05	0.	0.
Fine Asta	4S	-5.9e-04	0.	0.	-3.4e-05	0.	0.
Inizio Asta	5S	-262.368	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-262.368	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	-401.414	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-401.414	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 511	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-8.6e-04	2.104107	2.104107	1.820033	0.	0.
Fine Asta	1S	-8.6e-04	-2.10411	-2.10411	1.820033	3.83e-05	3.83e-05
Inizio Asta	2S	-6.8e-04	0.	0.	-15.5204	0.	0.
Fine Asta	2S	-6.8e-04	0.	0.	-15.5204	0.	0.
Inizio Asta	3S	8.65e-05	0.	0.	23.71389	0.	0.
Fine Asta	3S	8.65e-05	0.	0.	23.71389	0.	0.
Inizio Asta	4S	-5.8e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	-5.8e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	-116.154	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-116.154	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	-656.696	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-656.696	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 512	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	9.88e-04	2.104107	2.104107	2.319656	0.	0.
Fine Asta	1S	9.88e-04	-2.10411	-2.10411	2.319656	3.83e-05	3.83e-05
Inizio Asta	2S	8.01e-04	0.	0.	-34.8422	0.	0.
Fine Asta	2S	8.01e-04	0.	0.	-34.8422	0.	0.
Inizio Asta	3S	-7.8e-05	0.	0.	40.51137	0.	0.
Fine Asta	3S	-7.8e-05	0.	0.	40.51137	0.	0.
Inizio Asta	4S	6.38e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	6.38e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	12.48931	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	12.48931	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	618.2965	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	618.2965	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 513	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.001012	2.104107	2.104107	12.82599	0.	0.
Fine Asta	1S	0.001012	-2.10411	-2.10411	12.82599	3.83e-05	3.83e-05
Inizio Asta	2S	8.18e-04	0.	0.	51.07622	0.	0.
Fine Asta	2S	8.18e-04	0.	0.	51.07622	0.	0.
Inizio Asta	3S	-8.6e-05	0.	0.	-21.6468	0.	0.
Fine Asta	3S	-8.6e-05	0.	0.	-21.6468	0.	0.
Inizio Asta	4S	6.61e-04	0.	0.	6.50e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	6.61e-04	0.	0.	6.50e-04	0.	0.
Inizio Asta	5S	50.42869	0.	0.	-1.3e-05	0.	0.
Fine Asta	5S	50.42869	0.	0.	-1.3e-05	0.	0.
Inizio Asta	6S	369.7285	0.	0.	-3.3e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	369.7285	0.	0.	-3.3e-06	0.	0.

Beam: 514	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.001093	2.104663	2.104663	17.79460	0.	0.
Fine Asta	1S	0.001093	-2.10466	-2.10466	17.79460	3.09e-05	3.09e-05
Inizio Asta	2S	8.77e-04	0.	0.	-15.4542	0.	0.
Fine Asta	2S	8.77e-04	0.	0.	-15.4542	0.	0.
Inizio Asta	3S	-9.5e-05	0.	0.	56.60515	0.	0.
Fine Asta	3S	-9.5e-05	0.	0.	56.60515	0.	0.
Inizio Asta	4S	7.19e-04	0.	0.	-0.11633	0.	0.
Fine Asta	4S	7.19e-04	0.	0.	-0.11633	0.	0.
Inizio Asta	5S	-31.5172	0.	0.	0.002329	0.	0.
Fine Asta	5S	-31.5172	0.	0.	0.002329	0.	0.
Inizio Asta	6S	-340.710	0.	0.	5.89e-04	0.	0.
Fine Asta	6S	-340.710	0.	0.	5.89e-04	0.	0.

Beam: 515	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00148	2.103656	2.103656	-4.61692	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.00148	-2.10366	-2.10366	-4.61692	-4.5e-05	-4.5e-05
Inizio Asta	2S	-0.00141	0.	0.	32.46676	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.00141	0.	0.	32.46676	0.	0.
Inizio Asta	3S	-2.0e-04	0.	0.	-41.6651	0.	0.
Fine Asta	3S	-2.0e-04	0.	0.	-41.6651	0.	0.
Inizio Asta	4S	-5.9e-04	0.	0.	-0.46078	0.	0.
Fine Asta	4S	-5.9e-04	0.	0.	-0.46078	0.	0.
Inizio Asta	5S	-156.997	0.	0.	0.009239	0.	0.
Fine Asta	5S	-156.997	0.	0.	0.009239	0.	0.
Inizio Asta	6S	316.1728	0.	0.	0.002335	0.	0.
Fine Asta	6S	316.1728	0.	0.	0.002335	0.	0.

Beam: 516	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00101	2.104107	2.104107	-12.8231	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.00101	-2.10411	-2.10411	-12.8231	3.83e-05	3.83e-05
Inizio Asta	2S	-8.2e-04	0.	0.	-51.0735	0.	0.
Fine Asta	2S	-8.2e-04	0.	0.	-51.0735	0.	0.
Inizio Asta	3S	8.62e-05	0.	0.	21.64818	0.	0.
Fine Asta	3S	8.62e-05	0.	0.	21.64818	0.	0.
Inizio Asta	4S	-6.6e-04	0.	0.	-1.2e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	-6.6e-04	0.	0.	-1.2e-04	0.	0.
Inizio Asta	5S	-267.732	0.	0.	2.47e-06	0.	0.
Fine Asta	5S	-267.732	0.	0.	2.47e-06	0.	0.
Inizio Asta	6S	-379.375	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-379.375	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 518	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-9.1e-04	0.870665	0.870665	2.10e-05	0.	0.
Fine Asta	1S	-9.1e-04	-0.87066	-0.87066	2.10e-05	1.94e-05	1.94e-05
Inizio Asta	2S	-7.2e-04	0.	0.	-1.4e-05	0.	0.
Fine Asta	2S	-7.2e-04	0.	0.	-1.4e-05	0.	0.
Inizio Asta	3S	9.97e-05	0.	0.	-6.0e-06	0.	0.
Fine Asta	3S	9.97e-05	0.	0.	-6.0e-06	0.	0.
Inizio Asta	4S	-6.2e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	-6.2e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	28.89543	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	28.89543	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	881.8501	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	881.8501	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 519	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-9.2e-04	0.870771	0.870771	37.33676	0.	0.
Fine Asta	1S	-9.2e-04	-0.87077	-0.87077	37.33676	1.82e-05	1.82e-05
Inizio Asta	2S	-7.3e-04	0.	0.	33.50421	0.	0.
Fine Asta	2S	-7.3e-04	0.	0.	33.50421	0.	0.
Inizio Asta	3S	1.09e-04	0.	0.	35.43920	0.	0.
Fine Asta	3S	1.09e-04	0.	0.	35.43920	0.	0.
Inizio Asta	4S	-6.4e-04	0.	0.	-4.7e-05	0.	0.
Fine Asta	4S	-6.4e-04	0.	0.	-4.7e-05	0.	0.
Inizio Asta	5S	-34.9700	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-34.9700	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	625.8833	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	625.8833	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 520	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.00124	0.871222	0.871222	38.44584	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.00124	-0.87122	-0.87122	38.44584	1.97e-05	1.97e-05
Inizio Asta	2S	-0.00113	0.	0.	34.68075	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.00113	0.	0.	34.68075	0.	0.
Inizio Asta	3S	-9.5e-05	0.	0.	35.96258	0.	0.
Fine Asta	3S	-9.5e-05	0.	0.	35.96258	0.	0.
Inizio Asta	4S	-5.7e-04	0.	0.	0.226245	0.	0.
Fine Asta	4S	-5.7e-04	0.	0.	0.226245	0.	0.
Inizio Asta	5S	-98.9362	0.	0.	-0.00454	0.	0.
Fine Asta	5S	-98.9362	0.	0.	-0.00454	0.	0.
Inizio Asta	6S	-70.2206	0.	0.	-0.00115	0.	0.
Fine Asta	6S	-70.2206	0.	0.	-0.00115	0.	0.

Beam: 521	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.002428	0.870215	0.870215	-0.37389	0.	0.
Fine Asta	1S	0.002428	-0.87022	-0.87022	-0.37389	-8.9e-06	-8.9e-06
Inizio Asta	2S	0.002707	0.	0.	-0.38397	0.	0.
Fine Asta	2S	0.002707	0.	0.	-0.38397	0.	0.
Inizio Asta	3S	9.54e-04	0.	0.	-0.19136	0.	0.
Fine Asta	3S	9.54e-04	0.	0.	-0.19136	0.	0.
Inizio Asta	4S	2.35e-04	0.	0.	-0.07445	0.	0.
Fine Asta	4S	2.35e-04	0.	0.	-0.07445	0.	0.
Inizio Asta	5S	-88.9540	0.	0.	0.001493	0.	0.
Fine Asta	5S	-88.9540	0.	0.	0.001493	0.	0.
Inizio Asta	6S	46.58766	0.	0.	3.77e-04	0.	0.
Fine Asta	6S	46.58766	0.	0.	3.77e-04	0.	0.

Beam: 522	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	9.21e-04	0.870771	0.870771	-39.0555	0.	0.
Fine Asta	1S	9.21e-04	-0.87077	-0.87077	-39.0555	1.82e-05	1.82e-05
Inizio Asta	2S	7.24e-04	0.	0.	-35.2564	0.	0.
Fine Asta	2S	7.24e-04	0.	0.	-35.2564	0.	0.
Inizio Asta	3S	-1.1e-04	0.	0.	-36.3427	0.	0.
Fine Asta	3S	-1.1e-04	0.	0.	-36.3427	0.	0.
Inizio Asta	4S	6.37e-04	0.	0.	-0.33987	0.	0.
Fine Asta	4S	6.37e-04	0.	0.	-0.33987	0.	0.
Inizio Asta	5S	-181.716	0.	0.	0.006816	0.	0.
Fine Asta	5S	-181.716	0.	0.	0.006816	0.	0.
Inizio Asta	6S	-635.590	0.	0.	0.001723	0.	0.
Fine Asta	6S	-635.590	0.	0.	0.001723	0.	0.

Beam: 523	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	9.10e-04	0.870771	0.870771	-37.3387	0.	0.
Fine Asta	1S	9.10e-04	-0.87077	-0.87077	-37.3387	1.82e-05	1.82e-05
Inizio Asta	2S	7.21e-04	0.	0.	-33.5039	0.	0.
Fine Asta	2S	7.21e-04	0.	0.	-33.5039	0.	0.
Inizio Asta	3S	-1.0e-04	0.	0.	-35.4439	0.	0.
Fine Asta	3S	-1.0e-04	0.	0.	-35.4439	0.	0.
Inizio Asta	4S	6.21e-04	0.	0.	4.48e-05	0.	0.
Fine Asta	4S	6.21e-04	0.	0.	4.48e-05	0.	0.
Inizio Asta	5S	-136.133	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-136.133	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	-900.367	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-900.367	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 524	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-9.9e-04	2.104107	2.104107	-18.3010	0.	0.
Fine Asta	1S	-9.9e-04	-2.10411	-2.10411	-18.3010	3.83e-05	3.83e-05
Inizio Asta	2S	-8.0e-04	0.	0.	14.84518	0.	0.
Fine Asta	2S	-8.0e-04	0.	0.	14.84518	0.	0.
Inizio Asta	3S	7.84e-05	0.	0.	-56.7518	0.	0.
Fine Asta	3S	7.84e-05	0.	0.	-56.7518	0.	0.
Inizio Asta	4S	-6.4e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	-6.4e-04	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	-119.706	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	-119.706	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	-637.313	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	-637.313	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 525	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.75357	0.	2.339506	145.2374	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.75357	0.	-2.33951	145.2374	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	0.904382	0.	0.	18.80608	0.	0.
Fine Asta	2S	0.904382	0.	0.	18.80608	0.	0.
Inizio Asta	3S	1.168500	0.	0.	251.3225	0.	0.
Fine Asta	3S	1.168500	0.	0.	251.3225	0.	0.
Inizio Asta	4S	-2.30984	0.	0.	3.901237	0.	0.
Fine Asta	4S	-2.30984	0.	0.	3.901237	0.	0.
Inizio Asta	5S	3.297092	0.	0.	0.395097	0.	0.
Fine Asta	5S	3.297092	0.	0.	0.395097	0.	0.
Inizio Asta	6S	-69.6914	0.	0.	0.003713	0.	0.
Fine Asta	6S	-69.6914	0.	0.	0.003713	0.	0.

Beam: 526	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.71102	0.	2.339506	140.5649	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.71102	0.	-2.33951	140.5649	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	0.854012	0.	0.	125.3194	0.	0.
Fine Asta	2S	0.854012	0.	0.	125.3194	0.	0.
Inizio Asta	3S	1.103341	0.	0.	142.0301	0.	0.
Fine Asta	3S	1.103341	0.	0.	142.0301	0.	0.
Inizio Asta	4S	-2.18047	0.	0.	0.161095	0.	0.
Fine Asta	4S	-2.18047	0.	0.	0.161095	0.	0.
Inizio Asta	5S	15.97920	0.	0.	0.016683	0.	0.
Fine Asta	5S	15.97920	0.	0.	0.016683	0.	0.
Inizio Asta	6S	85.21900	0.	0.	5.06e-04	0.	0.
Fine Asta	6S	85.21900	0.	0.	5.06e-04	0.	0.

Beam: 527	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.69894	0.	2.339506	141.7946	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.69894	0.	-2.33951	141.7946	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	0.839505	0.	0.	125.9507	0.	0.
Fine Asta	2S	0.839505	0.	0.	125.9507	0.	0.
Inizio Asta	3S	1.084599	0.	0.	145.3104	0.	0.
Fine Asta	3S	1.084599	0.	0.	145.3104	0.	0.
Inizio Asta	4S	-2.14343	0.	0.	-3.2e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	-2.14343	0.	0.	-3.2e-04	0.	0.
Inizio Asta	5S	17.55804	0.	0.	-3.3e-05	0.	0.
Fine Asta	5S	17.55804	0.	0.	-3.3e-05	0.	0.
Inizio Asta	6S	123.8242	0.	0.	-1.0e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	123.8242	0.	0.	-1.0e-06	0.	0.

Beam: 528	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	5.811837	0.	2.339506	53.80340	0.	0.
Fine Asta	1S	5.811837	0.	-2.33951	53.80340	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	-40.3367	0.	0.	-142.594	0.	0.
Fine Asta	2S	-40.3367	0.	0.	-142.594	0.	0.
Inizio Asta	3S	-52.5143	0.	0.	240.2132	0.	0.
Fine Asta	3S	-52.5143	0.	0.	240.2132	0.	0.
Inizio Asta	4S	68.27253	0.	0.	9.609570	0.	0.
Fine Asta	4S	68.27253	0.	0.	9.609570	0.	0.
Inizio Asta	5S	32.67927	0.	0.	1.014535	0.	0.
Fine Asta	5S	32.67927	0.	0.	1.014535	0.	0.
Inizio Asta	6S	-103.339	0.	0.	0.048709	0.	0.
Fine Asta	6S	-103.339	0.	0.	0.048709	0.	0.

Beam: 529	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.742072	0.	2.339506	-108.617	0.	0.
Fine Asta	1S	0.742072	0.	-2.33951	-108.617	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	-0.89073	0.	0.	-18.6108	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.89073	0.	0.	-18.6108	0.	0.
Inizio Asta	3S	-1.15084	0.	0.	-193.229	0.	0.
Fine Asta	3S	-1.15084	0.	0.	-193.229	0.	0.
Inizio Asta	4S	2.274818	0.	0.	1.013637	0.	0.
Fine Asta	4S	2.274818	0.	0.	1.013637	0.	0.
Inizio Asta	5S	4.556516	0.	0.	0.104694	0.	0.
Fine Asta	5S	4.556516	0.	0.	0.104694	0.	0.
Inizio Asta	6S	-69.9575	0.	0.	0.002916	0.	0.
Fine Asta	6S	-69.9575	0.	0.	0.002916	0.	0.

Beam: 530	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.701228	0.	2.339506	-110.497	0.	0.
Fine Asta	1S	0.701228	0.	-2.33951	-110.497	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	-0.84226	0.	0.	-206.847	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.84226	0.	0.	-206.847	0.	0.
Inizio Asta	3S	-1.08816	0.	0.	-6.67475	0.	0.
Fine Asta	3S	-1.08816	0.	0.	-6.67475	0.	0.
Inizio Asta	4S	2.150460	0.	0.	0.002983	0.	0.
Fine Asta	4S	2.150460	0.	0.	0.002983	0.	0.
Inizio Asta	5S	17.16758	0.	0.	3.09e-04	0.	0.
Fine Asta	5S	17.16758	0.	0.	3.09e-04	0.	0.
Inizio Asta	6S	84.95601	0.	0.	9.37e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	84.95601	0.	0.	9.37e-06	0.	0.

Beam: 531	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.681910	0.	2.339506	-96.8507	0.	0.
Fine Asta	1S	0.681910	0.	-2.33951	-96.8507	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	-0.81907	0.	0.	40.36606	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.81907	0.	0.	40.36606	0.	0.
Inizio Asta	3S	-1.05819	0.	0.	-229.189	0.	0.
Fine Asta	3S	-1.05819	0.	0.	-229.189	0.	0.
Inizio Asta	4S	2.091229	0.	0.	-7.8e-06	0.	0.
Fine Asta	4S	2.091229	0.	0.	-7.8e-06	0.	0.
Inizio Asta	5S	18.71850	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	18.71850	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	123.5520	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	123.5520	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 532	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	5.809415	0.	2.339506	-144.301	0.	0.
Fine Asta	1S	5.809415	0.	-2.33951	-144.301	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	22.95209	0.	0.	-43.1427	0.	0.
Fine Asta	2S	22.95209	0.	0.	-43.1427	0.	0.
Inizio Asta	3S	28.97488	0.	0.	-210.858	0.	0.
Fine Asta	3S	28.97488	0.	0.	-210.858	0.	0.
Inizio Asta	4S	-27.4705	0.	0.	-11.4914	0.	0.
Fine Asta	4S	-27.4705	0.	0.	-11.4914	0.	0.
Inizio Asta	5S	-15.1610	0.	0.	-1.18602	0.	0.
Fine Asta	5S	-15.1610	0.	0.	-1.18602	0.	0.
Inizio Asta	6S	-103.394	0.	0.	-0.03222	0.	0.
Fine Asta	6S	-103.394	0.	0.	-0.03222	0.	0.

Beam: 533	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.233019	0.	2.339506	-110.976	0.	0.
Fine Asta	1S	0.233019	0.	-2.33951	-110.976	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	-0.28033	0.	0.	10.03439	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.28033	0.	0.	10.03439	0.	0.
Inizio Asta	3S	-0.36217	0.	0.	-223.559	0.	0.
Fine Asta	3S	-0.36217	0.	0.	-223.559	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.715276	0.	0.	0.012182	0.	0.
Fine Asta	4S	0.715276	0.	0.	0.012182	0.	0.
Inizio Asta	5S	2.720452	0.	0.	0.001225	0.	0.
Fine Asta	5S	2.720452	0.	0.	0.001225	0.	0.
Inizio Asta	6S	-83.9448	0.	0.	3.11e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	-83.9448	0.	0.	3.11e-06	0.	0.

Beam: 534	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.231631	0.	2.339506	-109.484	0.	0.
Fine Asta	1S	0.231631	0.	-2.33951	-109.484	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	-0.27871	0.	0.	-206.693	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.27871	0.	0.	-206.693	0.	0.
Inizio Asta	3S	-0.36007	0.	0.	-4.86353	0.	0.
Fine Asta	3S	-0.36007	0.	0.	-4.86353	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.711090	0.	0.	4.57e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	0.711090	0.	0.	4.57e-04	0.	0.
Inizio Asta	5S	15.36514	0.	0.	4.73e-05	0.	0.
Fine Asta	5S	15.36514	0.	0.	4.73e-05	0.	0.
Inizio Asta	6S	70.96720	0.	0.	1.47e-06	0.	0.
Fine Asta	6S	70.96720	0.	0.	1.47e-06	0.	0.

Beam: 535	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.234703	0.	2.339506	-134.422	0.	0.
Fine Asta	1S	0.234703	0.	-2.33951	-134.422	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	-0.28239	0.	0.	-59.6731	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.28239	0.	0.	-59.6731	0.	0.
Inizio Asta	3S	-0.36482	0.	0.	-197.526	0.	0.
Fine Asta	3S	-0.36482	0.	0.	-197.526	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.720489	0.	0.	-5.7e-06	0.	0.
Fine Asta	4S	0.720489	0.	0.	-5.7e-06	0.	0.
Inizio Asta	5S	16.96178	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	16.96178	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	109.8279	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	109.8279	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 536	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-5.61729	0.	2.339506	-94.8315	0.	0.
Fine Asta	1S	-5.61729	0.	-2.33951	-94.8315	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	8.477953	0.	0.	28.35061	0.	0.
Fine Asta	2S	8.477953	0.	0.	28.35061	0.	0.
Inizio Asta	3S	11.49566	0.	0.	-217.819	0.	0.
Fine Asta	3S	11.49566	0.	0.	-217.819	0.	0.
Inizio Asta	4S	-19.8351	0.	0.	1.866084	0.	0.
Fine Asta	4S	-19.8351	0.	0.	1.866084	0.	0.
Inizio Asta	5S	-10.0716	0.	0.	0.169034	0.	0.
Fine Asta	5S	-10.0716	0.	0.	0.169034	0.	0.
Inizio Asta	6S	-118.372	0.	0.	-0.01732	0.	0.
Fine Asta	6S	-118.372	0.	0.	-0.01732	0.	0.

Beam: 537	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.22152	0.	2.339506	140.2778	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.22152	0.	-2.33951	140.2778	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	0.266676	0.	0.	125.3766	0.	0.
Fine Asta	2S	0.266676	0.	0.	125.3766	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.344516	0.	0.	142.1228	0.	0.
Fine Asta	3S	0.344516	0.	0.	142.1228	0.	0.
Inizio Asta	4S	-0.68025	0.	0.	-0.37804	0.	0.
Fine Asta	4S	-0.68025	0.	0.	-0.37804	0.	0.
Inizio Asta	5S	2.310072	0.	0.	-0.03909	0.	0.
Fine Asta	5S	2.310072	0.	0.	-0.03909	0.	0.
Inizio Asta	6S	-84.1317	0.	0.	-0.00113	0.	0.
Fine Asta	6S	-84.1317	0.	0.	-0.00113	0.	0.

Beam: 538	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.22184	0.	2.339506	141.7947	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.22184	0.	-2.33951	141.7947	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	0.266960	0.	0.	125.9507	0.	0.
Fine Asta	2S	0.266960	0.	0.	125.9507	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.344891	0.	0.	145.3104	0.	0.
Fine Asta	3S	0.344891	0.	0.	145.3104	0.	0.
Inizio Asta	4S	-0.68108	0.	0.	-1.9e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	-0.68108	0.	0.	-1.9e-04	0.	0.
Inizio Asta	5S	14.95571	0.	0.	-1.9e-05	0.	0.
Fine Asta	5S	14.95571	0.	0.	-1.9e-05	0.	0.
Inizio Asta	6S	70.78025	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	70.78025	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 539	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.21767	0.	2.339506	45.34037	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.21767	0.	-2.33951	45.34037	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	0.261946	0.	0.	-111.775	0.	0.
Fine Asta	2S	0.261946	0.	0.	-111.775	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.338414	0.	0.	211.9479	0.	0.
Fine Asta	3S	0.338414	0.	0.	211.9479	0.	0.
Inizio Asta	4S	-0.66829	0.	0.	5.50e-06	0.	0.
Fine Asta	4S	-0.66829	0.	0.	5.50e-06	0.	0.
Inizio Asta	5S	16.55225	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	16.55225	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	109.6304	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	109.6304	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 540	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni WinklerQW2		QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-6.00396	0.	2.339506	140.2156	0.	0.
Fine Asta	1S	-6.00396	0.	-2.33951	140.2156	3.36e-05	0.
Inizio Asta	2S	8.906664	0.	0.	19.53534	0.	0.
Fine Asta	2S	8.906664	0.	0.	19.53534	0.	0.
Inizio Asta	3S	12.04376	0.	0.	252.4582	0.	0.
Fine Asta	3S	12.04376	0.	0.	252.4582	0.	0.
Inizio Asta	4S	-20.9669	0.	0.	-2.51679	0.	0.
Fine Asta	4S	-20.9669	0.	0.	-2.51679	0.	0.
Inizio Asta	5S	-10.3699	0.	0.	-0.25453	0.	0.
Fine Asta	5S	-10.3699	0.	0.	-0.25453	0.	0.
Inizio Asta	6S	-118.563	0.	0.	-0.00206	0.	0.
Fine Asta	6S	-118.563	0.	0.	-0.00206	0.	0.

Beam: 541	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	448.1760	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	443.7825	0.	89195.86	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	769.0106	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	769.0106	0.	153802.1	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-0.05735	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-0.05735	0.	-11.4703	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 542	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-443.783	0.	89195.86	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-448.176	0.	0.002752	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-769.011	0.	153802.1	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-769.011	0.	0.005859	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.057351	0.	-11.4703	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.057351	0.	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 543	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-443.782	0.	89195.82	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-448.176	0.	-0.00545	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-769.019	0.	153803.7	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-769.019	0.	0.007031	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	0.065462	0.	-13.0923	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	0.065462	0.	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-1.8e-04	0.	0.036214	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-1.8e-04	0.	0.	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-1.8e-05	0.	0.003698	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-1.8e-05	0.	0.	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	0.	0.	6.32e-05	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 544	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.	0.	448.1737	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	443.7802	0.	89195.40	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	769.0189	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	769.0189	0.	153803.8	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	-0.06500	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-0.06500	0.	-13.0000	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	-0.00260	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	-0.00260	0.	-0.52005	0.
Inizio Asta	5S	0.	0.	-2.7e-04	0.	0.	0.
Fine Asta	5S	0.	0.	-2.7e-04	0.	-0.05491	0.
Inizio Asta	6S	0.	0.	-1.3e-05	0.	0.	0.
Fine Asta	6S	0.	0.	-1.3e-05	0.	-0.00264	0.

Beam: 545	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-134.044	-10.1985	74.53287	-10688.1	0.	0.
Fine Asta	1S	-129.816	-10.1985	74.53287	-10688.1	7453.287	-1019.85
Inizio Asta	2S	10.96138	-0.29843	-23.7847	-312.751	0.	0.
Fine Asta	2S	10.96138	-0.29843	-23.7847	-312.751	-2378.47	-29.8427
Inizio Asta	3S	17.86247	-0.19343	-38.7592	-202.713	0.	0.
Fine Asta	3S	17.86247	-0.19343	-38.7592	-202.713	-3875.92	-19.3429
Inizio Asta	4S	-185.043	-12.2920	128.9852	-12882.0	0.	0.
Fine Asta	4S	-185.043	-12.2920	128.9852	-12882.0	12898.52	-1229.20
Inizio Asta	5S	-22.9991	0.120278	49.90492	126.0513	0.	0.
Fine Asta	5S	-22.9991	0.120278	49.90492	126.0513	4990.492	12.02779
Inizio Asta	6S	-4.25314	0.095454	9.228738	100.0353	0.	0.
Fine Asta	6S	-4.25314	0.095454	9.228738	100.0353	922.8738	9.545355

Beam: 546	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-40.4850	-10.5349	-128.477	-11040.6	0.	0.
Fine Asta	1S	-36.2566	-10.5349	-128.477	-11040.6	-12847.7	-1053.49
Inizio Asta	2S	38.98802	-0.33215	-84.5988	-348.098	0.	0.
Fine Asta	2S	38.98802	-0.33215	-84.5988	-348.098	-8459.88	-33.2154
Inizio Asta	3S	43.39256	-0.23598	-94.1561	-247.307	0.	0.
Fine Asta	3S	43.39256	-0.23598	-94.1561	-247.307	-9415.61	-23.5980
Inizio Asta	4S	-110.700	-12.6600	-32.3289	-13267.7	0.	0.
Fine Asta	4S	-110.700	-12.6600	-32.3289	-13267.7	-3232.89	-1266.00
Inizio Asta	5S	-2.46927	0.158878	5.357987	166.5041	0.	0.
Fine Asta	5S	-2.46927	0.158878	5.357987	166.5041	535.7987	15.88780
Inizio Asta	6S	8.263245	0.247148	-17.9301	259.0106	0.	0.
Fine Asta	6S	8.263245	0.247148	-17.9301	259.0106	-1793.01	24.71475

Beam: 547	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-0.02190	-2.36342	381.0686	0.	58536.65	-354.513
Fine Asta	1S	-0.02190	-2.36342	110.3829	0.	602204.8	-5583.58
Inizio Asta	2S	-0.01849	-3.22461	515.6407	0.	80048.80	-483.692
Fine Asta	2S	-0.01849	-3.22461	-15.8903	0.	632897.6	-7618.15
Inizio Asta	3S	6.07e-04	-1.80105	-1.29916	0.	-194.874	-270.158
Fine Asta	3S	6.07e-04	-1.80105	-1.29916	0.	-3069.27	-4254.99
Inizio Asta	4S	-0.01284	0.804717	105.7385	0.	15860.78	120.7076
Fine Asta	4S	-0.01284	0.804717	105.7385	0.	249807.3	1901.144
Inizio Asta	5S	-7.48230	-3.23257	-2.11505	0.	-317.258	-484.885
Fine Asta	5S	-7.48230	-3.23257	-2.11505	0.	-4996.82	-7636.94
Inizio Asta	6S	439.3481	-0.82442	-0.53486	0.	-80.2294	-123.663
Fine Asta	6S	439.3481	-0.82442	-0.53486	0.	-1263.61	-1947.69

Beam: 548	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	0.022867	-2.65957	206.8606	0.	32405.47	-398.936
Fine Asta	1S	0.022867	-2.65957	-63.8250	0.	190638.7	-6283.24
Inizio Asta	2S	0.020331	-3.39338	1.334367	0.	200.1550	-509.007
Fine Asta	2S	0.020331	-3.39338	1.334367	0.	3152.442	-8016.86
Inizio Asta	3S	9.68e-04	-1.78802	384.5828	0.	60390.12	-268.204
Fine Asta	3S	9.68e-04	-1.78802	-146.948	0.	323273.4	-4224.21
Inizio Asta	4S	0.011549	0.576896	0.304763	0.	45.71449	86.53441
Fine Asta	4S	0.011549	0.576896	0.304763	0.	720.0033	1362.917
Inizio Asta	5S	-373.531	-4.47624	-0.01398	0.	-2.09755	-671.436
Fine Asta	5S	-373.531	-4.47624	-0.01398	0.	-33.0364	-10575.1
Inizio Asta	6S	1309.492	-1.05403	-0.00324	0.	-0.48571	-158.105
Fine Asta	6S	1309.492	-1.05403	-0.00324	0.	-7.64993	-2490.15

Beam: 549	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	138.8238	-5.54254	-302.324	2682.707	15169.05	277.1272
Fine Asta	1S	138.8238	-5.54254	-304.438	2682.707	7.33e-04	2.29e-06
Inizio Asta	2S	11.43978	14.98044	-15.8050	-7250.85	790.2522	-749.022
Fine Asta	2S	11.43978	14.98044	-15.8050	-7250.85	1.83e-05	-2.7e-05
Inizio Asta	3S	13.20023	19.61817	-20.4797	-9495.61	1023.987	-980.908
Fine Asta	3S	13.20023	19.61817	-20.4797	-9495.61	-1.2e-05	3.36e-05
Inizio Asta	4S	159.8922	-29.5632	-358.772	14309.22	17938.59	1478.161
Fine Asta	4S	159.8922	-29.5632	-358.772	14309.22	-4.9e-04	2.44e-05
Inizio Asta	5S	56.60401	-12.4710	0.779401	6036.209	-38.9700	623.5482
Fine Asta	5S	56.60401	-12.4710	0.779401	6036.209	0.	1.53e-06
Inizio Asta	6S	532.5237	-0.17409	-100.165	84.26258	5008.230	8.704434
Fine Asta	6S	532.5237	-0.17409	-100.165	84.26258	1.22e-05	0.

Beam: 550	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-224.674	-1.61155	192.3103	780.0248	0.	0.
Fine Asta	1S	-224.674	-1.61155	190.1961	780.0248	9562.658	-80.5776
Inizio Asta	2S	-18.5386	15.07252	-3.40585	-7295.41	0.	0.
Fine Asta	2S	-18.5386	15.07252	-3.40585	-7295.41	-170.292	753.6259
Inizio Asta	3S	-21.3279	19.69244	-3.96956	-9531.55	0.	0.
Fine Asta	3S	-21.3279	19.69244	-3.96956	-9531.55	-198.478	984.6218
Inizio Asta	4S	-258.767	-24.8295	237.9018	12017.99	0.	0.
Fine Asta	4S	-258.767	-24.8295	237.9018	12017.99	11895.09	-1241.47
Inizio Asta	5S	-91.6260	-12.5240	-17.2628	6061.895	0.	0.
Fine Asta	5S	-91.6260	-12.5240	-17.2628	6061.895	-863.142	-626.202
Inizio Asta	6S	-861.382	-0.26469	-162.046	128.1148	0.	0.
Fine Asta	6S	-861.382	-0.26469	-162.046	128.1148	-8102.29	-13.2344

Beam: 551	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	-74.5329	10.19854	-52.3266	-4925.68	2669.184	-509.927
Fine Asta	1S	-74.5329	10.19854	-54.4408	-4925.68	-1.8e-04	1.22e-05
Inizio Asta	2S	23.78473	0.298427	-10.9614	-144.134	548.0689	-14.9213
Fine Asta	2S	23.78473	0.298427	-10.9614	-144.134	1.07e-05	0.
Inizio Asta	3S	38.75917	0.193429	-17.8625	-93.4219	893.1234	-9.67143
Fine Asta	3S	38.75917	0.193429	-17.8625	-93.4219	3.97e-05	0.
Inizio Asta	4S	-128.985	12.29197	-54.7165	-5936.76	2735.823	-614.599
Fine Asta	4S	-128.985	12.29197	-54.7165	-5936.76	1.83e-04	-1.5e-05
Inizio Asta	5S	-49.9049	-0.12028	22.99907	58.09172	-1149.95	6.013897
Fine Asta	5S	-49.9049	-0.12028	22.99907	58.09172	0.	0.
Inizio Asta	6S	-9.22874	-0.09545	4.253136	46.10206	-212.657	4.772678
Fine Asta	6S	-9.22874	-0.09545	4.253136	46.10206	-8.4e-06	0.

Beam: 552	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNmm)	M2 (daNmm)	M3 (daNmm)
Reazioni Winkler	QW2	QW3 (daN/mm)	P2 (daN/mm)	P3 (daN/mm²)	(daN/mm²)		
Inizio Asta	1S	128.4775	10.53493	147.9997	-5088.15	0.	0.
Fine Asta	1S	128.4775	10.53493	145.8855	-5088.15	7347.129	526.7466
Inizio Asta	2S	84.59880	0.332154	38.98802	-160.424	0.	0.
Fine Asta	2S	84.59880	0.332154	38.98802	-160.424	1949.401	16.60772
Inizio Asta	3S	94.15607	0.235980	43.39256	-113.973	0.	0.
Fine Asta	3S	94.15607	0.235980	43.39256	-113.973	2169.628	11.79899
Inizio Asta	4S	32.32885	12.65999	129.0593	-6114.51	0.	0.
Fine Asta	4S	32.32885	12.65999	129.0593	-6114.51	6452.966	632.9993
Inizio Asta	5S	-5.35799	-0.15888	-2.46927	76.73472	0.	0.
Fine Asta	5S	-5.35799	-0.15888	-2.46927	76.73472	-123.464	-7.94390
Inizio Asta	6S	17.93014	-0.24715	8.263245	119.3671	0.	0.
Fine Asta	6S	17.93014	-0.24715	8.263245	119.3671	413.1623	-12.3574

4.2.5.3 Inviluppo delle sollecitazioni maggiormente significative

Le immagini seguenti mostrano le sollecitazioni "~SL08 STR SLV" nell'inviluppo nei profili dell'orditura principale, secondaria, della scala (momento-daNm- e taglio-daN) e nei controventi (sforzo normale-daN).

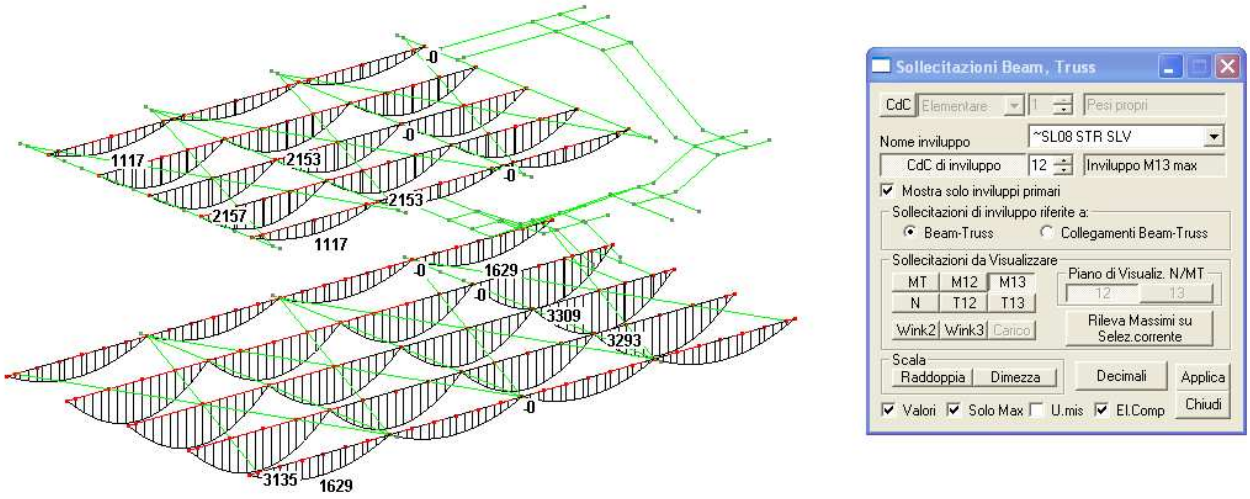
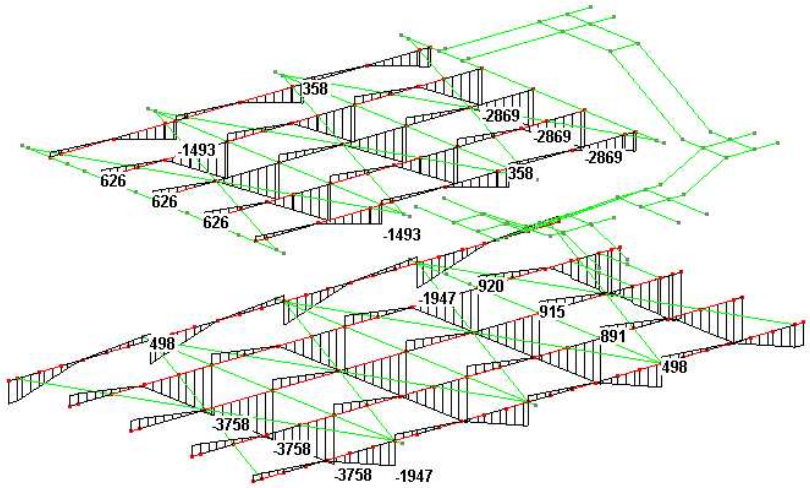
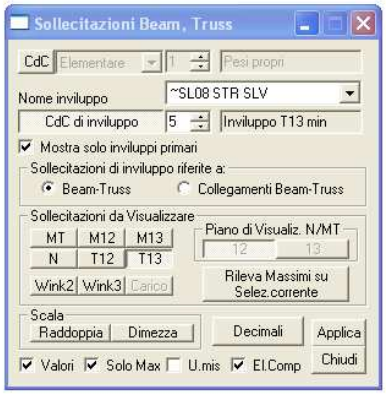
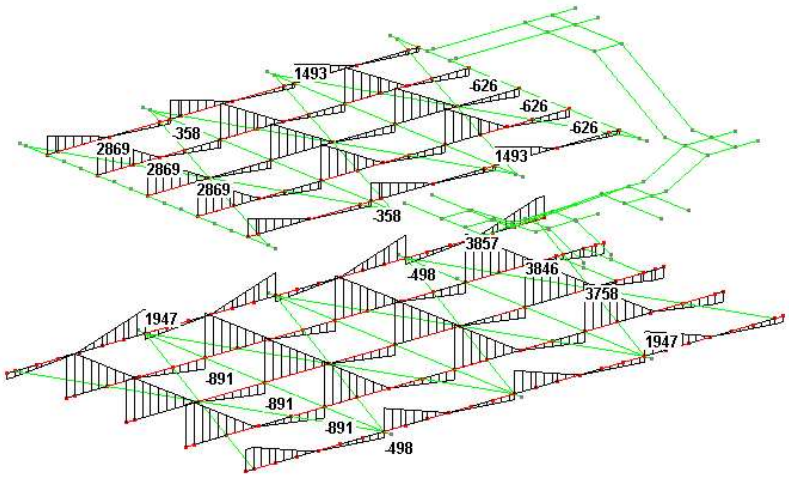


Figura 4-12 Sollecitazioni M13 max (daNn) nelle putrelle dell'orditura secondaria







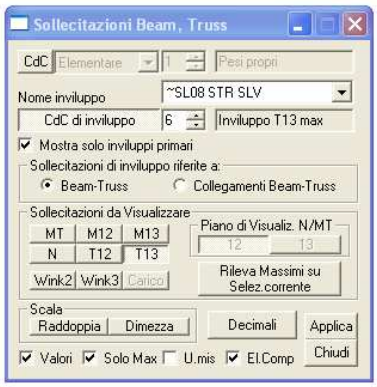


Figura 4-13 Sollecitazioni T13 min/max (daN) nelle putrelle dell'orditura secondaria

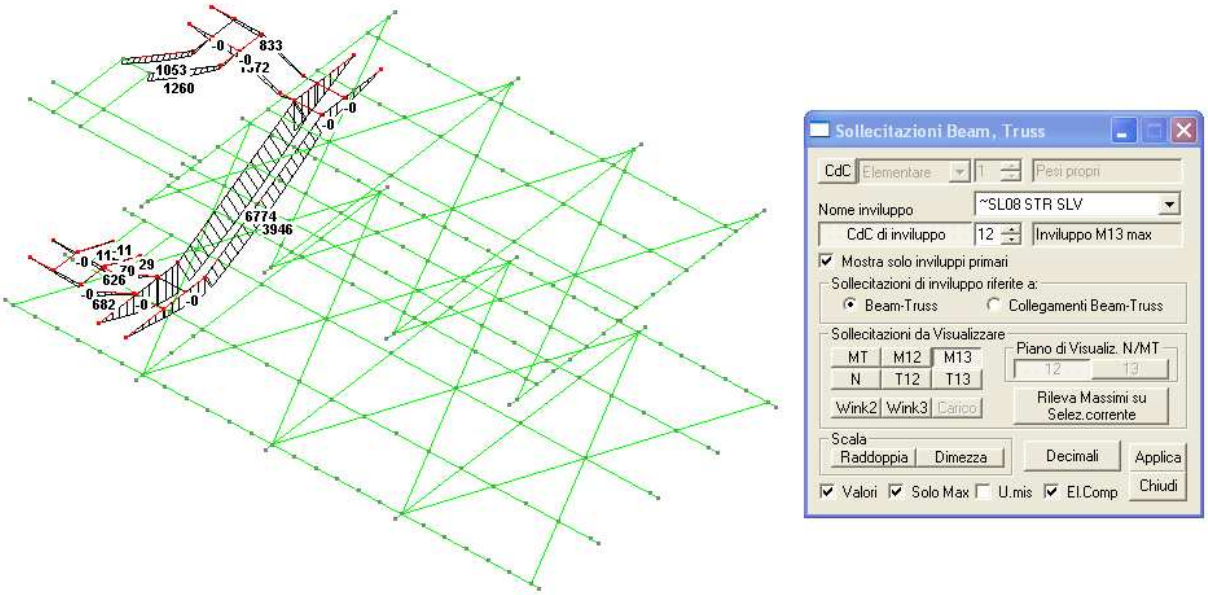
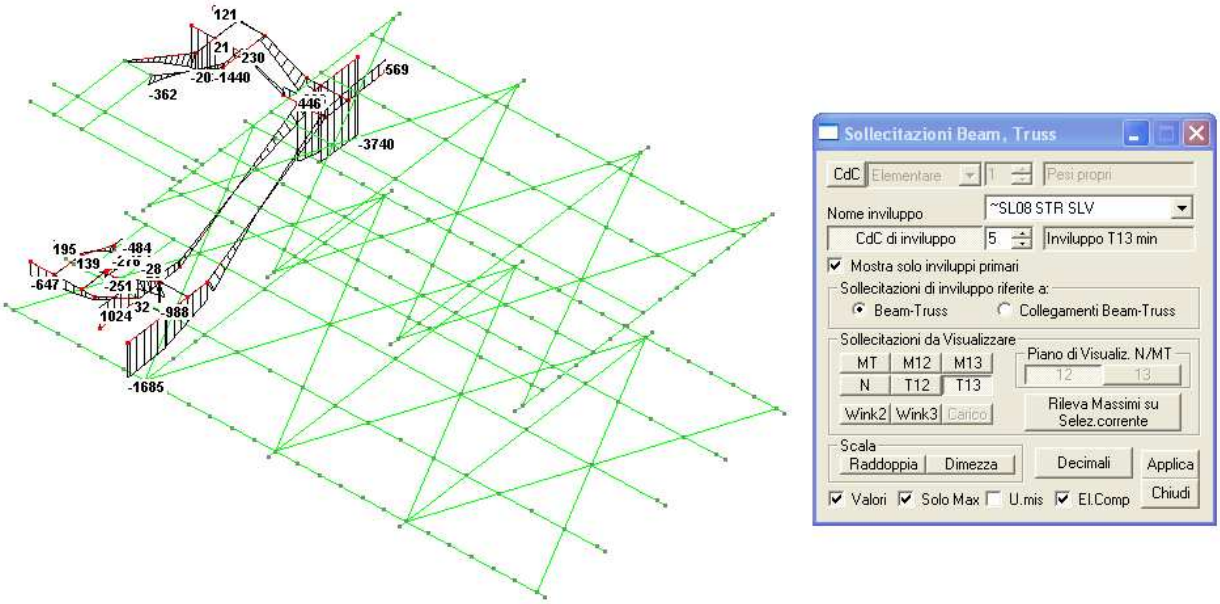


Figura 4-14 Sollecitazioni M13 max (daNm) nelle putrelle della scala



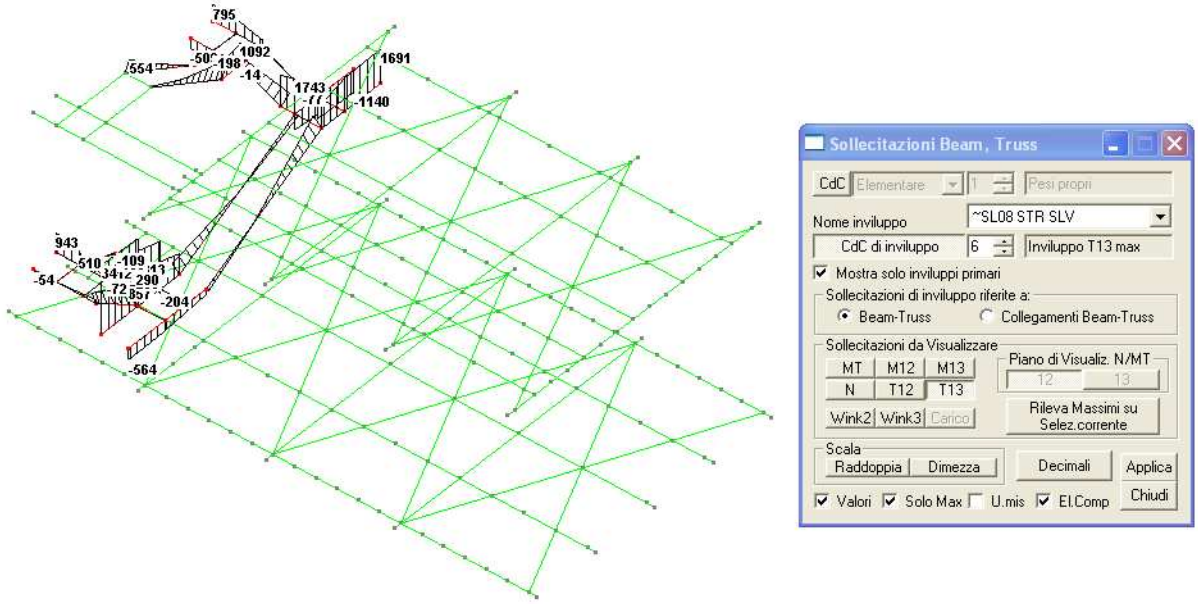
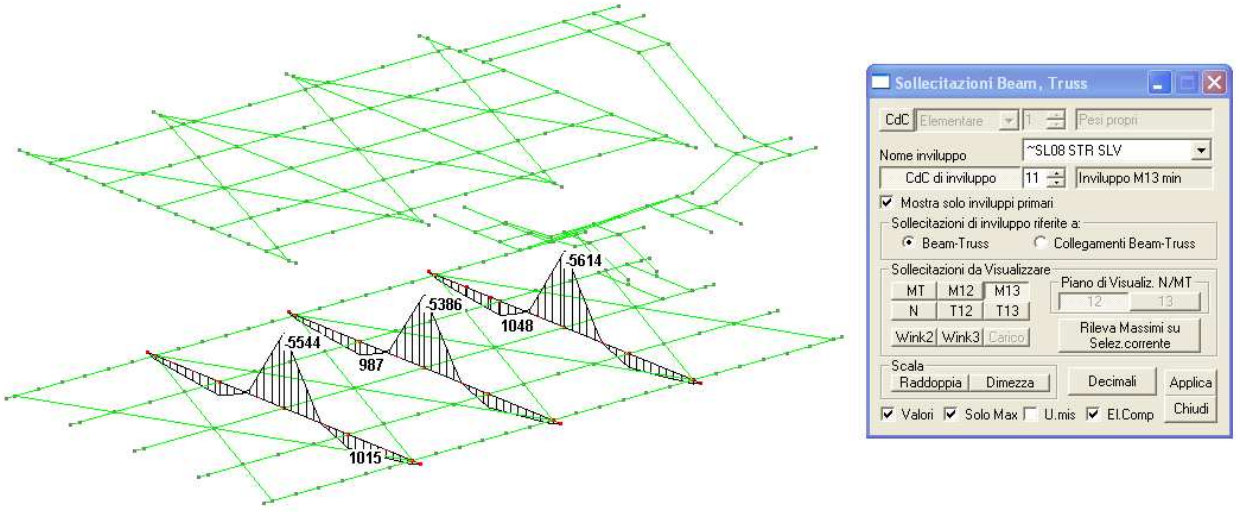


Figura 4-15 Sollecitazioni T13 min/max (daN) nelle putrelle della scala



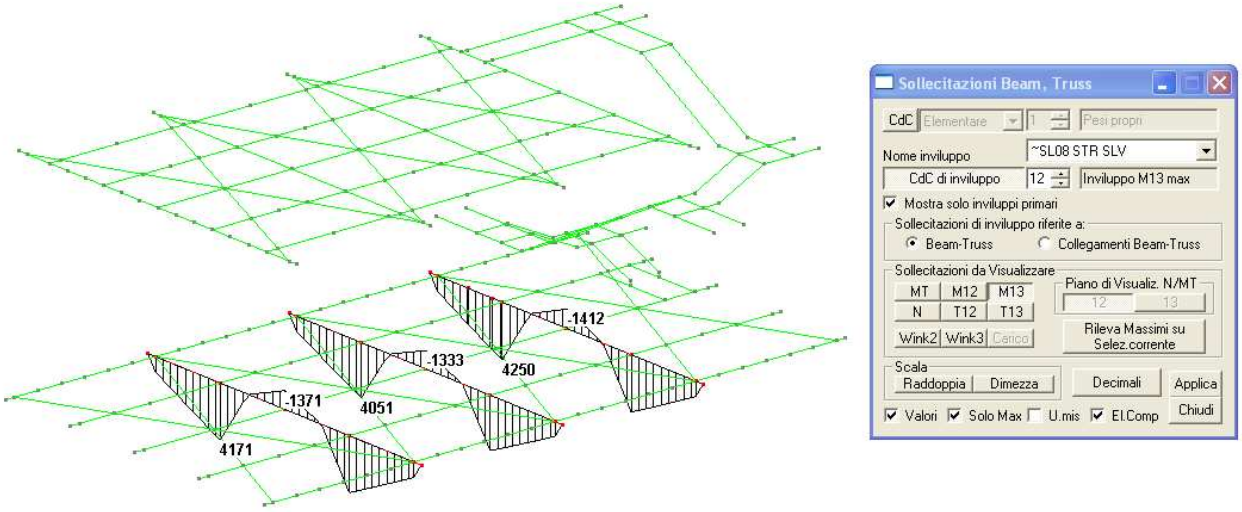
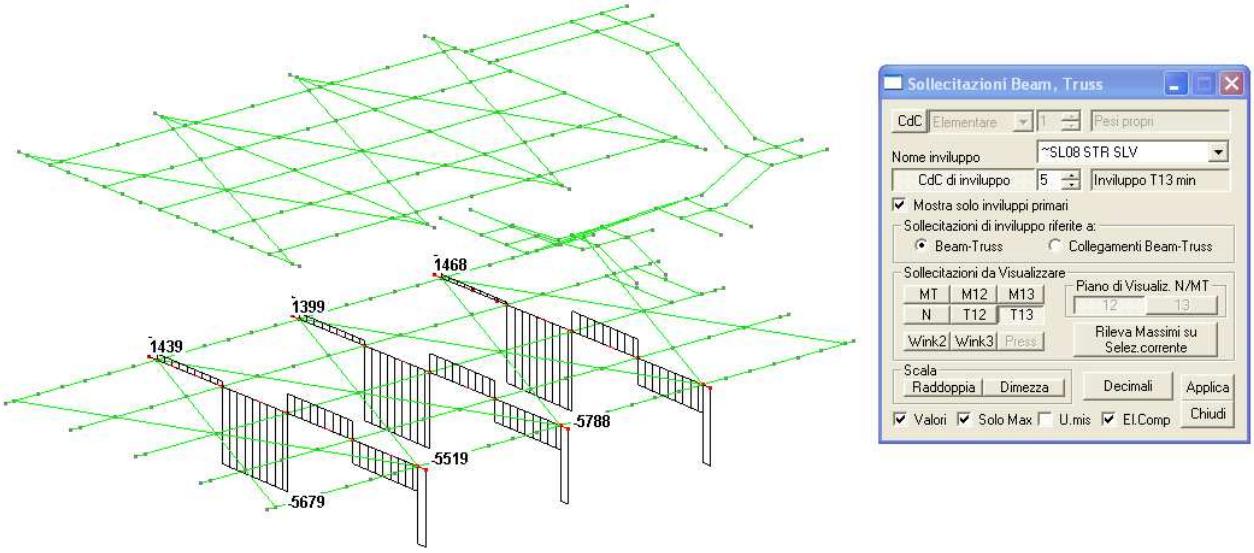


Figura 4-16 Sollecitazioni M13 min/max (daNm) nelle putrelle dell'orditura principale al piano terra



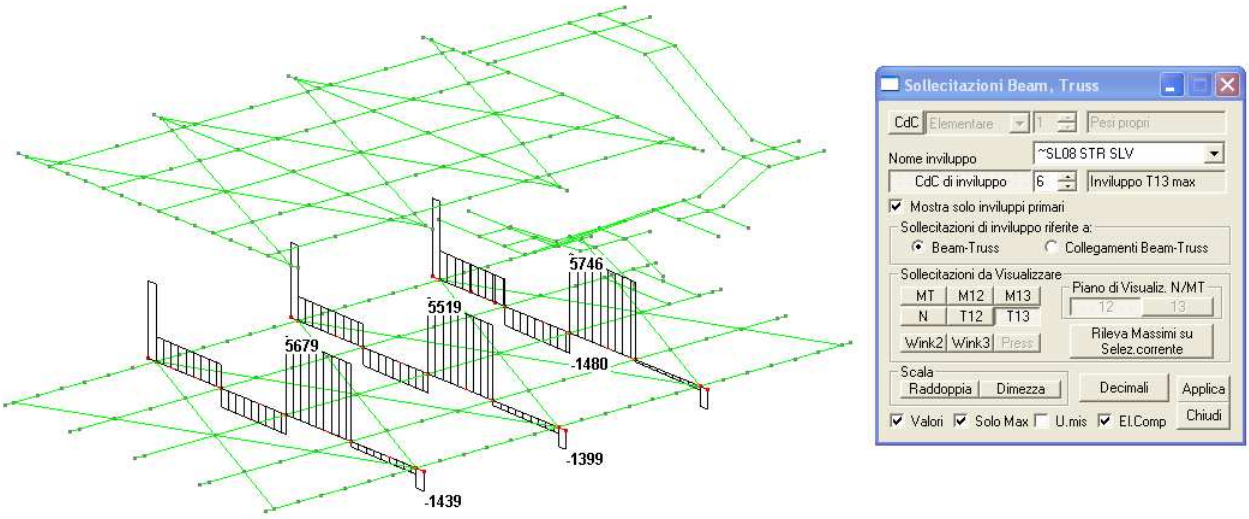


Figura 4-17 Sollecitazioni T13 min/max (daN) nelle putrelle dell'orditura principale al piano terra

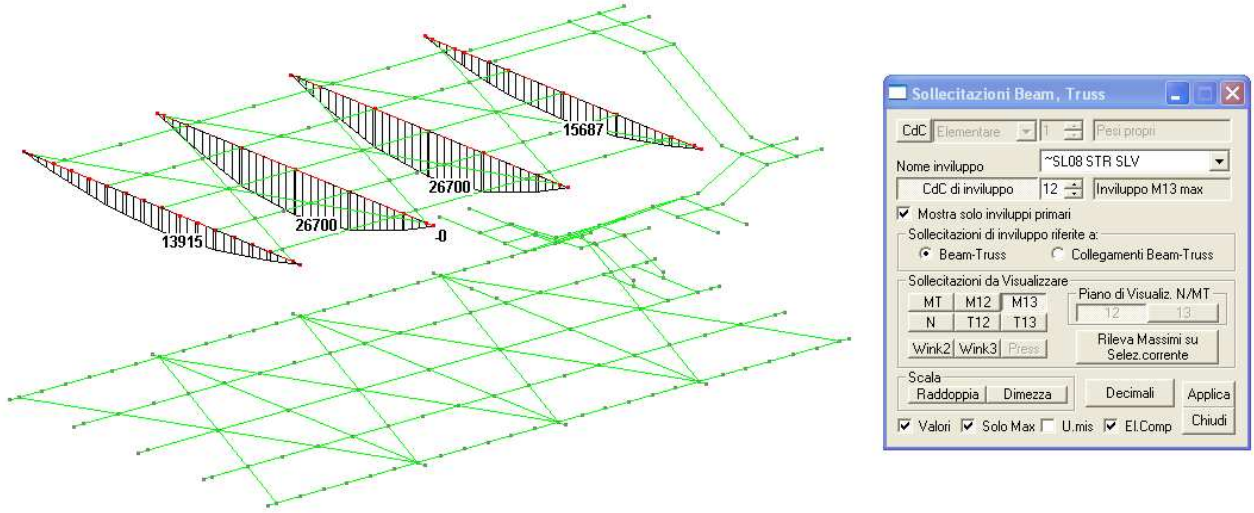


Figura 4-18 Sollecitazioni M13 max (daNm) nelle putrelle dell'orditura principale al piano primo

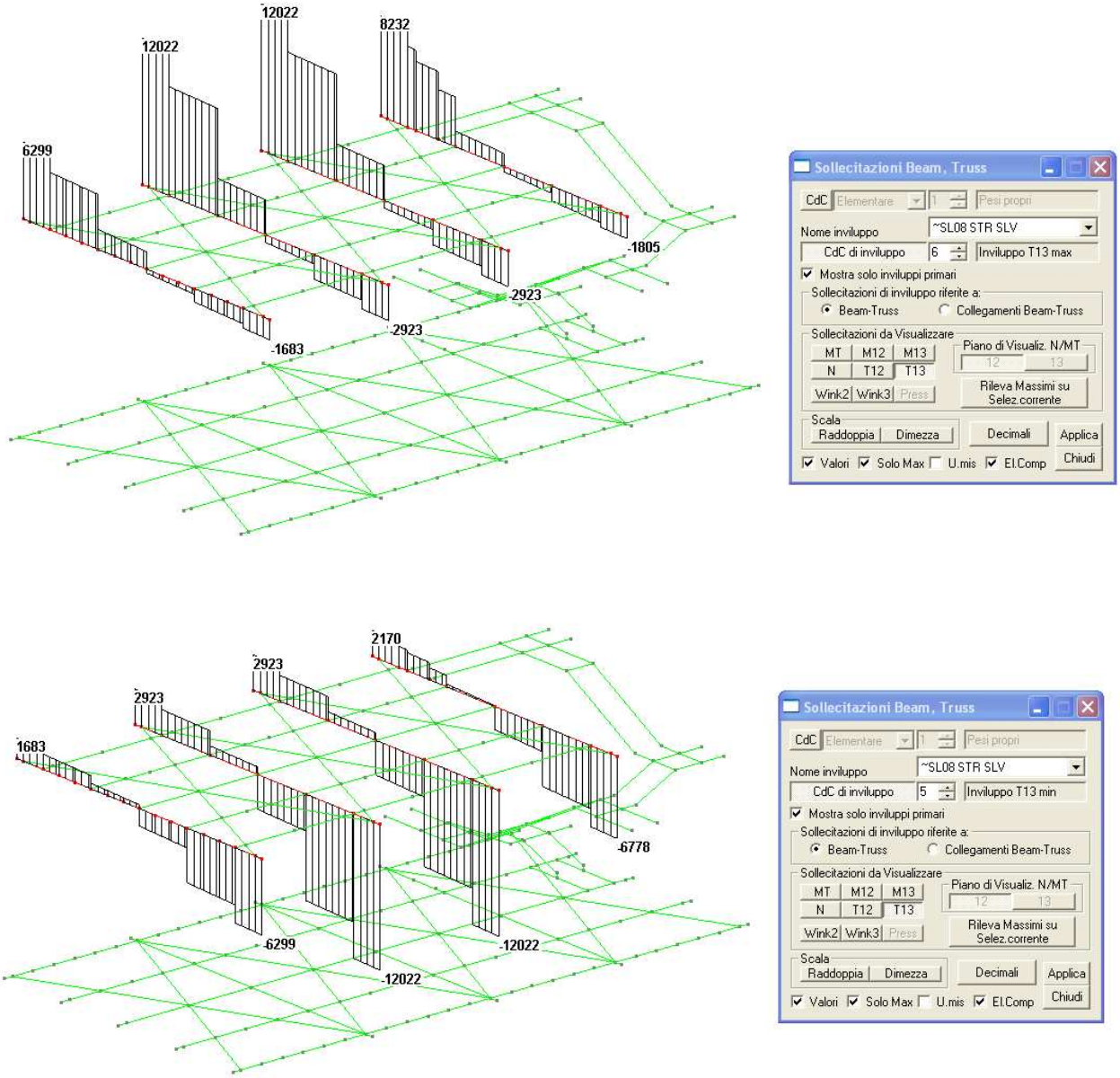


Figura 4-19 Sollecitazioni T13 max/min (daN) nelle putrelle dell'orditura principale al piano primo

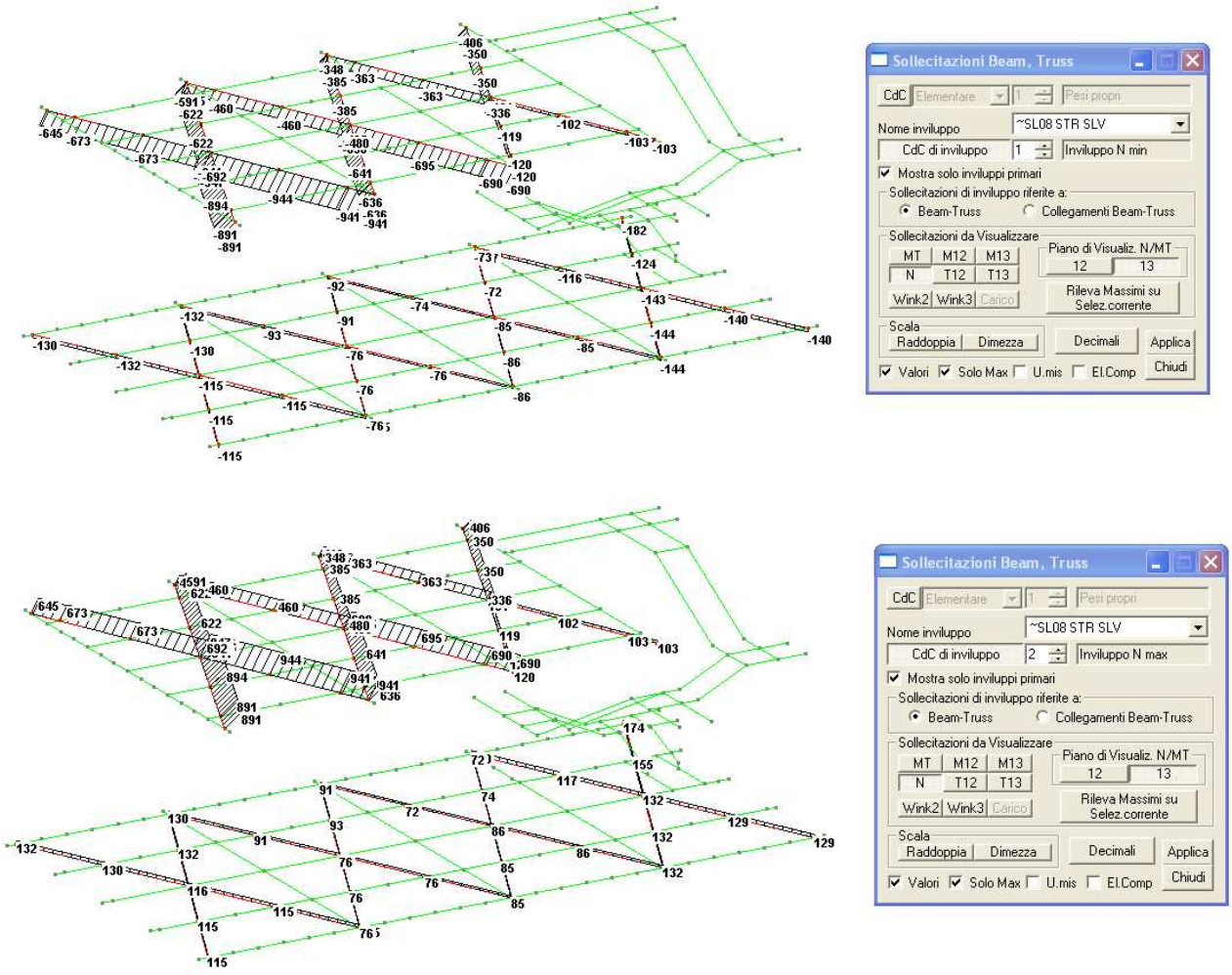


Figura 4-20 Sollecitazioni N min/max (daN) nei controventi

4.2.5.4 Reazioni vincolari

Per ciascuna Condizione di Carico Elementare Statica vengono riportate le risultanti delle reazioni vincolari con i momenti calcolati rispetto all'origine:

CdC	Rx (daN)	Ry (daN)	Rz (daN)	Mx (daNm)	My (daNm)	Mz (daNm)
1S	7.615e-06	-5.37e-06	53854.189	353880.98	-203889.3	-1.64e-04
2S	1.160e-06	3.672e-08	43981.853	267961.69	-166166.7	-1.59e-05
3S	2.278e-06	1.740e-06	43333.926	260065.08	-164052.0	-2.56e-05
4S	2.141e-06	1.678e-05	6177.2912	68930.246	-23875.95	6.076e-05
5S	-1.06e-04	-1.85e-05	-1.38e-06	1.929e-04	-0.001319	8.233e-04
6S	-2.16e-05	8.392e-06	-7.75e-06	-3.91e-05	-2.26e-04	2.258e-04

4.2.6 GIUDIZIO MOTIVATO DELL'ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

Per valutare l'attendibilità dei risultati, si è eseguita una valutazione manuale delle risultanti, per i carichi statici e sismici. I risultati ricavati dal calcolo manuale sono riportati nella tabella seguente:

Solaio piano terra

B=	6,92	m
L=	12,64	m
Carico permanente distribuito	296	daN/mq
Carico permanente totale	25891	daN
Peso proprio profili	2512	daN
	28402	daN
Carico di esercizio	600	daN/mq
Carico di esercizio totale	52481	daN

Solaio piano primo

B=	5,8	m
L=	9,33	m
Carico permanente distribuito	272	daN/mq
Carico permanente totale	14719	daN
Peso proprio profili	3823	daN
	18542	daN
Carico di esercizio	630	daN/mq
Carico di esercizio totale	34092	daN

Scala

B=	1,2	m
L=	14,57	m
Carico permanente distribuito	180	daN/mq
Carico permanente totale	3147	daN
Peso proprio profili	1571	daN
	4718	daN
Carico di esercizio	400	daN/mq
	16,8	mq
Carico di esercizio totale	6720	daN

Pianerottolo

B=	1,2	m
L=	3,4	m
Carico permanente distribuito	100	daN/mq
Carico permanente totale	408	daN
Peso proprio profili	288	daN
	696	daN
Carico di esercizio	400	daN/mq
Carico di esercizio totale	1632	daN

Risultante carichi permanenti=	52358	daN
Risultante carichi di esercizio=	94925	daN

A seguire, si riporta invece la tabella con i carichi risultanti in automatico dal codice di calcolo; i valori da comparare sono indicati mediante la medesima campitura di colore:

CdC	Descrizione	Fx (daN)	Fy (daN)	Fz (daN)	Mx (daNm)	My (daNm)	Mz (daNm)	Fase
1	Pesi propri	7.8693e-14	-4.023e-14	-53854.189	-353880.98	203889.320	-1.081e-12	
2	Var. scacchiera A	0.	0.	-43981.853	-267961.69	166166.737	0.	
3	Var. scacchiera B	0.	0.	-43333.925	-260065.08	164051.963	0.	
4	Variabili scale	2.2737e-13	-4.547e-14	-6177.2913	-68930.247	23875.9528	-2.735e-12	
5	Sisma x	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
6	Sisma y	0.	0.	0.	0.	0.	0.	

Le risultanti dei carichi presentano differenze non rilevanti.

4.2.7 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI

4.2.7.1 Verifiche a presso flessione e stabilità sugli elementi beam

Significato dei parametri:

Ver: assume il seguente significato:

1 inviluppo che determina lo sforzo normale massimo negativo

2 inviluppo che determina lo sforzo normale massimo positivo

3 inviluppo che determina il taglio 1-2 massimo negativo

4 inviluppo che determina il taglio 1-2 massimo positivo

5 inviluppo che determina il taglio 1-3 massimo negativo

6 inviluppo che determina il taglio 1-3 massimo positivo

7 inviluppo che determina il momento torcente massimo negativo

8 inviluppo che determina il momento torcente massimo positivo

9 inviluppo che determina il momento flettente 1-2 massimo negativo

10 inviluppo che determina il momento flettente 1-2 massimo positivo

11 inviluppo che determina il momento flettente 1-3 massimo negativo

12 inviluppo che determina il momento flettente 1-3 massimo positivo

17 inviluppo che determina S1 massimo negativo

18 inviluppo che determina S1 massimo positivo

19 inviluppo che determina S2 massimo negativo

20 inviluppo che determina S2 massimo positivo

21 inviluppo che determina S3 massimo negativo

22 inviluppo che determina S3 massimo positivo

23 inviluppo che determina S4 massimo negativo

24 inviluppo che determina S4 massimo positivo

I simboli S1, S2, S3, S4 indicano la "sigma combinata" e si riferiscono al calcolo della tensione fittizia valutata in ipotesi di linearità del comportamento del materiale e resistenza indefinita, la cui massimizzazione individua la più probabile verifica peggiore a pressoflessione, valutata con la formula (sigma positiva indica trazione)

$$\sigma_{id} = \frac{N}{A} \pm \frac{M_{12}}{W_{12}} \pm \frac{M_{13}}{W_{13}}$$

(W sono i moduli di resistenza) sui quattro spigoli del rettangolo ideale con moduli di resistenza pari a quelli della sezione base dell'asta.

Dist: indica la distanza dal punto di inzio beam della sezione verificata

Sollecitazioni di verifica:

N = sforzo normale agente in direzione dell'asse locale 1
V_{12}, V_{13} = tagli agenti in direzione 2 e 3
M_{12}, M_{13} = momenti agenti nei piani 12 e 13
MT = momento torcente
Le verifiche di resistenza e instabilità seguono le indicazioni per il calcolo agli stati limite ultimi poste in 4.2 DM14/01/2008 e cap.6 EN1993-1-1:2005.
In base alla classe della sezione (par.4.2.3.1 DM2008) si adotta la seguente metodologia di verifica:

Sezioni compatte: Classi 1-2, verifica plastica
Sezioni moderatamente snelle: Classe 3, verifica elastica
Sezioni snelle: Classe 4, non verificate; possono essere forzate ad essere considerate come sezioni di classe 3, con conseguente verifica elastica.

Le sezioni snelle sono soggette a fenomeni di imbozzamento locali, pertanto devono essere effettuate analisi locali sui singoli elementi costituenti la sezione (EN 1993-1-5), tali verifiche non sono eseguite in automatico da CMP.

VERIFICHE DI RESISTENZA:

ArmNMT = indica il tratto di armatura interessato dalla verifica di resistenza a pressoflessione deviata, taglio e torsione
CoeffRes = coeff.di sfruttamento di resistenza pari, per le classi 1 e 2, al massimo tra CoeffMN, CoeffV e CoeffT, mentre per le classi 3 e 4 è calcolato come rapporto tensionale elastico (eq.4.2.5 par.4.2.4.1.2 DM2008 e par.6.2.1(5) EC3).
CoeffMN = coeff. di sfruttamento di resistenza a pressoflessione deviata (par.4.2.4.1.2 DM2008 e par.6.2.1(5,7) EC3))
CoeffV = coeff. di sfruttamento di resistenza a taglio (par.4.2.4.1.2 DM2008 e par.6.2.6 EC3); le verifiche di resistenza al taglio sono differenziate tra il caso di sezioni di classe 1 e 2, per le quali coeffV è calcolato come la somma del

rapporto tra taglio agente e resistente in direzione 2 e 3, e le sezioni di classe 3 e 4, per le quali coeffV è calcolato come rapporto tensionale.
CoeffT = coefficiente di sfruttamento di resistenza a torsione (par. 4.2.4.1.2 DM2008 e par.6.2.7 EC3)
Classe = classificazione della sezione (par.4.2.3.1 DM2008)

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte (CoeffMN>1, CoeffV>1, CoeffT>1)

VERIFICHE DI INSTABILITA':

Per le verifche di instabilità si usa sempre la sezione base.

CoeffN = coefficiente di sfruttamento d'instabilità a compressione (par.4.2.4.1.3.1 DM2008 e par.6.3.1 EC3)
CoeffNM12, CoeffNM13 = coefficiente di sfruttamento d'instabilità flessotorsionale piano 12 e 13 (par.4.2.4.1.3.2 DM2008 ed eq.6.61 e 6.62 par.6.3.3 EC3); per i fattori di interazione viene applicato l'Annex B dell'EC3.
Classe = classificazione della sezione (par.4.2.3.1 DM2008)
Lrif = lunghezza di riferimento per le verifiche di instabilità su cui si valuta la forma del diagramma del momento sia per il piano di sbandamento 12 e sia 13.

Per il momento Mcr del par.4.2.4.1.3.2 DM2008 (e par.6.3 EC3), poiché non è specificato come calcolarlo, si è adottato il metodo del par.4.3 del BS 5950-1:2000.

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte (CoeffN>1, CoeffNM12>1, CoeffNM13>1)

Verifica di Resistenza "~PressoFless.Acciaio SLU"

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo secondo il DM 14/01/2008.

Origine del sistema di riferimento delle sollecitazioni: nel baricentro della sezione base omogenizzata;

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08"

Gruppo di Selezione su cui agisce la verifica: **acciaio ver**

Resistenza materiali per sezioni di Classe 1-2-3-4 per verifiche SLU (t = spessore sezione)

ID Materiale	Nome materiale	fy (t<40mm) (daN/cm²)	fy (t>40mm) (daN/cm²)	γ_{M0}
n.29	S 275	2750	2550	1.05

Il CoeffV, per le sezioni di classe 1 e 2 e differenti da tubolari e a doppio T è valutato anche con il rapporto tensionale tangenziale elastico.

Unità di misura lunghezze: m
Unità di misura sforzi Normali e Tagli: daN
Unità di misura dei Momenti: daNm

Unità di misura delle Tensioni: daN/cm²

Beam n.3 - Sezione "trave principale [HEA 300]"
Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m)	N (daN)	V12 (daN)	V13 (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
	CoeffRes	CoeffMN	CoeffV	CoeffT	Classe			
Massimo CoeffT:								
6	0.00	-0.01	-0.00	11995.55	0.00	2401.92	0.00	0
	0.2124	0.0663	0.2124	0.0000	2			

Beam n.26 - Sezione "trave principale [HEA 300]"
Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m)	N (daN)	V12 (daN)	V13 (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
	CoeffRes	CoeffMN	CoeffV	CoeffT	Classe			
Massimo CoeffRes:								
6	1.45	0.00	-0.01	2868.84	-0.00	26699.99	0.00	0
	0.7370	0.7370	0.0508	0.0000	2			
Massimo CoeffMN:								
6	1.45	0.00	-0.01	2868.84	-0.00	26699.99	0.00	0
	0.7370	0.7370	0.0508	0.0000	2			

Beam n.51 - Sezione "Trave secondaria [IPE 180]"
Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m)	N (daN)	V12 (daN)	V13 (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
	CoeffRes	CoeffMN	CoeffV	CoeffT	Classe			
Massimo CoeffT:								
5	0.00	0.00	-0.00	-0.07	-0.00	1117.31	-0.95	0
	0.2564	0.2564	0.0000	0.0105	1			

Beam n.95 - Sezione "Montante [Rettangolare 6x6 cm s=0.5 cm]"
Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffRes:								
7	0.00	-1.44	0.00	3.70	0.00	0.00	-23.16	0
	0.0506	0.0000	0.0005	0.0506	1			
Massimo CoeffT:								
7	0.00	-1.44	0.00	3.70	0.00	0.00	-23.16	0
	0.0506	0.0000	0.0005	0.0506	1			
Massimo CoeffV:								
7	0.00	-1.44	0.00	3.70	0.00	0.00	-23.16	0
	0.0506	0.0000	0.0005	0.0506	1			
Massimo CoeffMN:								
1	0.40	-2.31	0.00	-0.79	0.00	0.58	-19.96	0
	0.0436	0.0011	0.0001	0.0436	1			

Beam n.103 - Sezione "Cosciali scala [HEA 200]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffT:								
7	0.00	751.21	0.00	26.72	0.00	0.00	-26.53	0
	0.0836	0.0053	0.0010	0.0836	1			

Beam n.138 - Sezione "Cosciali scala [HEA 200]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffRes:								
12	1.80	-38.78	0.00	46.00	0.34	6774.17	0.18	0
	0.6023	0.6023	0.0017	0.0006	1			
Massimo CoeffMN:								
12	1.80	-38.78	0.00	46.00	0.34	6774.17	0.18	0
	0.6023	0.6023	0.0017	0.0006	1			

Beam n.152 - Sezione "Cosciali scala [HEA 200]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffV:								
5	1.07	25.76	293.37	-3739.74	0.00	0.00	0.00	0
	0.1414	0.0002	0.1414	0.0000	1			

Beam n.183 - Sezione "Trave principale PT [HEA 200]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffT:								
1	0.00	-3.91	-13.85	593.42	-11.22	892.69	0.01	0
	0.0794	0.0794	0.0219	0.0000	1			

Beam n.216 - Sezione "Trave principale PT [HEA 200]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffRes:								
5	1.73	2.86	6.34	-5788.38	3.77	-5614.29	0.01	0
	0.4991	0.4991	0.2114	0.0000	1			
Massimo CoeffV:								
5	1.73	2.86	6.34	-5788.38	3.77	-5614.29	0.01	0
	0.4991	0.4991	0.2114	0.0000	1			
Massimo CoeffMN:								
5	1.73	2.86	6.34	-5788.38	3.77	-5614.29	0.01	0
	0.4991	0.4991	0.2114	0.0000	1			

Beam n.220 - Sezione "Trave secondaria [IPE 180]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffV:								
6	0.00	72.15	-8.92	3857.26	0.00	0.00	0.84	0
	0.2278	0.0012	0.2278	0.0093	1			

Beam n.230 - Sezione "Trave secondaria [IPE 180]"
Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffRes:								
8	0.20	83.54	15.95	-137.32	8.74	3309.18	0.40	0
	0.7597	0.7597	0.0088	0.0045	1			
Massimo CoeffMN:								
8	0.20	83.54	15.95	-137.32	8.74	3309.18	0.40	0
	0.7597	0.7597	0.0088	0.0045	1			

Beam n.393 - Sezione "Cerchiatura pareti [UPN 180]"
Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffRes:								
12	0.40	0.00	0.00	37.51	0.00	1629.28	-0.10	0
	0.3455	0.3455	0.0026	0.0007	1			
Massimo CoeffMN:								
12	0.40	0.00	0.00	37.51	0.00	1629.28	-0.10	0
	0.3455	0.3455	0.0026	0.0007	1			

Beam n.402 - Sezione "Cerchiatura pareti [UPN 180]"
Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffV:								
5	0.53	0.00	0.00	-1946.82	0.00	-0.00	-0.10	0
	0.1075	0.0000	0.1075	0.0007	1			

Beam n.411 - Sezione "Cerchiatura pareti [UPN 180]"
Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffT:								
8	0.00	0.00	0.00	203.53	0.00	428.77	0.29	0
	0.0909	0.0909	0.0128	0.0022	1			

Beam n.456 - Sezione "trave principale [HEA 300]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffV:								
5	0.20	0.00	0.00	-12021.74	0.00	-0.00	0.00	0
	0.2128	0.0000	0.2128	0.0000	2			

Beam n.487 - Sezione "HEA100 [HEA 100]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffRes:								
2	0.79	167.94	-36.38	245.62	-28.85	201.60	-0.12	0
	0.1026	0.1026	0.0230	0.0012	1			
Massimo CoeffV:								
2	0.00	167.94	-36.38	262.82	0.00	0.00	-0.12	0
	0.0245	0.0030	0.0245	0.0012	1			
Massimo CoeffMN:								
2	0.79	167.94	-36.38	245.62	-28.85	201.60	-0.12	0
	0.1026	0.1026	0.0230	0.0012	1			

Beam n.489 - Sezione "HEA100 [HEA 100]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffT:								
7	0.00	-160.92	-37.92	101.69	0.00	0.00	-2.23	0
	0.0225	0.0029	0.0105	0.0225	1			

Verifica di Instabilità "~PressoFless.Acciaio SLU"

Origine del sistema di riferimento delle sollecitazioni: nel baricentro della sezione base omogenizzata;

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08"

Gruppo di Selezione su cui agisce la verifica: **acciaio ver**

Resistenza materiali per instabilità delle membrature a SLU (con t spessore sezione)

ID Materiale	Nome materiale	fy (t<40mm) (daN/cm²)	fy (t>40mm) (daN/cm²)	γ_{M1}
n.29	S 275	2750	2550	1.05

Unità di misura lunghezze: m
Unità di misura sforzi Normali e Tagli: daN
Unità di misura dei Momenti: daNm
Unità di misura delle Tensioni: daN/cm²

Beam n.3 - Sezione "trave principale [HEA 300]"
Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato
Parametri per verifica di Stabilità:
Curva instabilità sbandamento piano 12: Sezione in acciaio Curva c
Curva instabilità sbandamento piano 13: Sezione in acciaio Curva b
Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 700 cm
Coefficiente per stabilità distorsionale (solo verifiche Steel World–EN15512) χ_{db}: $#CHIdb

***NOTA**: nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	60 cm	700 cm	60 cm
Lunghezze libere di inflessione	60 cm	700 cm	60 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam (nodo 4)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam (nodo 11)	presente	assente (A)	presente

Snellezza sbandamento piano 12: 8.01523
Snellezza sbandamento piano 13: 54.9482

Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	CoeffN	CoeffNM12	CoeffNM13	Classe
Massimo CoeffNM12:								
18	0.30	-0.01	-0.00	26699.99	0.0000	0.6936	0.5031	2

Beam n.22 - Sezione "trave principale [HEA 300]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato
Parametri per verifica di Stabilità:
Curva instabilità sbandamento piano 12: Sezione in acciaio Curva c
Curva instabilità sbandamento piano 13: Sezione in acciaio Curva b
Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 700 cm
Coefficiente per stabilità distorsionale (solo verifiche Steel World–EN15512) χ_{db}: $#CHIdb

***NOTA**: nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	145 cm	700 cm	145 cm
Lunghezze libere di inflessione	145 cm	700 cm	145 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam (nodo 11)	presente	assente (A)	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam (nodo 21)	presente	assente (A)	presente

Snellezza sbandamento piano 12: 19.3702
Snellezza sbandamento piano 13: 54.9482

Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	CoeffN	CoeffNM12	CoeffNM13	Classe
Massimo CoeffNM13:								
12	0.72	0.00	0.01	26699.99	0.0000	0.6930	0.5976	2

Beam n.29 - Sezione "trave principale [HEA 300]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato
Parametri per verifica di Stabilità:
Curva instabilità sbandamento piano 12: Sezione in acciaio Curva c
Curva instabilità sbandamento piano 13: Sezione in acciaio Curva b
Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 700 cm
Coefficiente per stabilità distorsionale (solo verifiche Steel World–EN15512) χ_{db}: $#CHIdb

***NOTA**: nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	145 cm	700 cm	145 cm
Lunghezze libere di inflessione	145 cm	700 cm	145 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam (nodo 20)	presente	assente (A)	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam (nodo 26)	presente	assente (A)	presente

Snellezza sbandamento piano 12: 19.3702
Snellezza sbandamento piano 13: 54.9482

Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	CoeffN	CoeffNM12	CoeffNM13	Classe
Massimo CoeffN:								
1	0.72	-3044.41	7.42	11242.18	0.0126	0.3062	0.2624	2

Beam n.52 - Sezione "Trave secondaria [IPE 180]"
Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato
Parametri per verifica di Stabilità:
Curva instabilità sbandamento piano 12: Sezione in acciaio Curva b
Curva instabilità sbandamento piano 13: Sezione in acciaio Curva a
Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 300 cm
Coefficiente per stabilità distorsionale (solo verifiche Steel World–EN15512) χ_{db}: $#CHIdb

***NOTA**: nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	248.592 cm	300 cm	248.592 cm
Lunghezze libere di inflessione	248.592 cm	300 cm	248.592 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam (nodo 41)	assente (A)	assente (A)	assente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam (nodo 229)	presente (A)	assente (A)	presente (A)

Snellezza sbandamento piano 12: 121.155

Snellezza sbandamento piano 13: 40.4534

Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	CoeffN	CoeffNM12	CoeffNM13	Classe
Massimo CoeffN:								
1	0.62	-824.34	-12.03	266.58	0.0343	0.0969	0.1228	1

Beam n.61 - Sezione "Cosciali scala [HEA 200]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato
Parametri per verifica di Stabilità:
Curva instabilità sbandamento piano 12: Sezione in acciaio Curva c
Curva instabilità sbandamento piano 13: Sezione in acciaio Curva b
Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 359.25 cm
Coefficiente per stabilità distorsionale (solo verifiche Steel World–EN15512) χ_{db}: $#CHIdb

***NOTA**: nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	359.25 cm	359.25 cm	359.25 cm
Lunghezze libere di inflessione	359.25 cm	359.25 cm	359.25 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam (nodo 12)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam (nodo 302)	assente (A)	assente (A)	assente (A)

Snellezza sbandamento piano 12: 72.1465
Snellezza sbandamento piano 13: 43.3802

Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	CoeffN	CoeffNM12	CoeffNM13	Classe
Massimo CoeffN:								
1	0.07	-1421.53	-51.53	206.78	0.0157	0.0358	0.0447	1

Beam n.95 - Sezione "Montante [Rettangolare 6x6 cm s=0.5 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato
Parametri per verifica di Stabilità:
Curva instabilità sbandamento piano 12: Sezione in acciaio Curva a
Curva instabilità sbandamento piano 13: Sezione in acciaio Curva a
Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 66 cm
Coefficiente per stabilità distorsionale (solo verifiche Steel World–EN15512) χ_{db}: $#CHIdb

***NOTA**: nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	66 cm	66 cm	66 cm
Lunghezze libere di inflessione	66 cm	66 cm	66 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam (nodo 81)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam (nodo 82)	presente	presente	presente

Snellezza sbandamento piano 12: 29.2732
Snellezza sbandamento piano 13: 29.2732

Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	CoeffN	CoeffNM12	CoeffNM13	Classe
Massimo CoeffNM13:								
1	0.33	-2.31	0.00	0.58	0.0001	0.0010	0.0006	1
Massimo CoeffNM12:								
1	0.33	-2.31	0.00	0.58	0.0001	0.0010	0.0006	1
Massimo CoeffN:								
1	0.33	-2.31	0.00	0.58	0.0001	0.0010	0.0006	1

Beam n.138 - Sezione "Cosciali scala [HEA 200]"
Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato
Parametri per verifica di Stabilità:
Curva instabilità sbandamento piano 12: Sezione in acciaio Curva c
Curva instabilità sbandamento piano 13: Sezione in acciaio Curva b
Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 383.715 cm
Coefficiente per stabilità distorsionale (solo verifiche Steel World–EN15512) χ_{db}: $#CHIdb

***NOTA**: nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	383.715 cm	383.715 cm	383.715 cm
Lunghezze libere di inflessione	383.715 cm	383.715 cm	383.715 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam (nodo 102)	assente	assente	assente

Ritegno per lo sbandamento fine Beam (nodo 57)	presente	assente	presente

Snellezza sbandamento piano 12: 77.0597
Snellezza sbandamento piano 13: 46.3344

Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	CoeffN	CoeffNM12	CoeffNM13	Classe
Massimo CoeffNM13:								
1	1.92	-488.60	0.34	6774.17	0.0057	0.6093	0.6176	1
Massimo CoeffNM12:								
1	1.92	-488.60	0.34	6774.17	0.0057	0.6093	0.6176	1

Beam n.183 - Sezione "Trave principale PT [HEA 200]"
Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato
Parametri per verifica di Stabilità:
Curva instabilità sbandamento piano 12: Sezione in acciaio Curva c
Curva instabilità sbandamento piano 13: Sezione in acciaio Curva b
Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 345 cm
Coefficiente per stabilità distorsionale (solo verifiche Steel World–EN15512) χ_{db}: $#CHIdb

***NOTA**: nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	172.5 cm	345 cm	172.5 cm
Lunghezze libere di inflessione	172.5 cm	345 cm	172.5 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam (nodo 136)	assente (A)	assente (A)	assente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam (nodo 147)	assente (A)	assente (A)	assente

Snellezza sbandamento piano 12: 34.6423
Snellezza sbandamento piano 13: 41.6595

Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	CoeffN	CoeffNM12	CoeffNM13	Classe
Massimo CoeffNM13:								
12	0.33	-2.86	-7.17	-5614.29	0.0000	0.3518	0.4843	1
Massimo CoeffNM12:								
12	0.33	-2.86	-7.17	-5614.29	0.0000	0.3518	0.4843	1
Massimo CoeffN:								
1	0.33	-3.91	-23.89	-1858.86	0.0000	0.1184	0.1628	1

Beam n.229 - Sezione "Trave secondaria [IPE 180]"
Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato
Parametri per verifica di Stabilità:
Curva instabilità sbandamento piano 12: Sezione in acciaio Curva b
Curva instabilità sbandamento piano 13: Sezione in acciaio Curva a
Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 316 cm
Coefficiente per stabilità distorsionale (solo verifiche Steel World–EN15512) χ_{db}: $#CHIdb

***NOTA**: nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	158 cm	316 cm	158 cm
Lunghezze libere di inflessione	158 cm	316 cm	158 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam (nodo 178)	presente (A)	assente (A)	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam (nodo 292)	assente	assente	assente

Snellezza sbandamento piano 12: 77.0037
Snellezza sbandamento piano 13: 42.6109

Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	CoeffN	CoeffNM12	CoeffNM13	Classe
Massimo CoeffNM13:								
1	0.31	-9.75	-41.80	3279.79	0.0002	0.8234	0.8729	1
Massimo CoeffNM12:								
1	0.31	-9.75	-41.80	3279.79	0.0002	0.8234	0.8729	1

Beam n.393 - Sezione "Cerchiatura pareti [UPN 180]"
Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato
Parametri per verifica di Stabilità:
Curva instabilità sbandamento piano 12: Sezione in acciaio Curva c
Curva instabilità sbandamento piano 13: Sezione in acciaio Curva c
Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 52.6667 cm
Coefficiente per stabilità distorsionale (solo verifiche Steel World–EN15512) χ_{db}: $#CHIdb

***NOTA**: nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	52.6667 cm	52.6667 cm	52.6667 cm
Lunghezze libere di inflessione	52.6667 cm	52.6667 cm	52.6667 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam (nodo 236)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam (nodo 181)	presente	presente	presente

Snellezza sbandamento piano 12: 26.1739
Snellezza sbandamento piano 13: 7.56937

Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	CoeffN	CoeffNM12	CoeffNM13	Classe
Massimo CoeffNM13:								
12	0.26	0.00	0.00	1629.28	0.0000	0.3598	0.3270	1
Massimo CoeffNM12:								
12	0.26	0.00	0.00	1629.28	0.0000	0.3598	0.3270	1
Massimo CoeffN:								
1	0.26	0.00	0.00	541.92	0.0000	0.1197	0.1088	1

Beam n.488 - Sezione "HEA100 [HEA 100]"
Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato
Parametri per verifica di Stabilità:
Curva instabilità sbandamento piano 12: Sezione in acciaio Curva c
Curva instabilità sbandamento piano 13: Sezione in acciaio Curva b
Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 172.5 cm
Coefficiente per stabilità distorsionale (solo verifiche Steel World–EN15512) χ_{db}: $#CHIdb

***NOTA**: nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	172.5 cm	172.5 cm	172.5 cm
Lunghezze libere di inflessione	172.5 cm	172.5 cm	172.5 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam (nodo 80)	assente	assente	assente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam (nodo 292)	presente (A)	assente (A)	presente

Snellezza sbandamento piano 12: 68.7402
Snellezza sbandamento piano 13: 42.5415

Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	CoeffN	CoeffNM12	CoeffNM13	Classe
Massimo CoeffNM13:								
12	0.47	-122.43	-28.85	201.60	0.0033	0.1093	0.1250	1
Massimo CoeffNM12:								
12	0.47	-122.43	-28.85	201.60	0.0033	0.1093	0.1250	1

Beam n.489 - Sezione "HEA100 [HEA 100]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato
Parametri per verifica di Stabilità:
Curva instabilità sbandamento piano 12: Sezione in acciaio Curva c
Curva instabilità sbandamento piano 13: Sezione in acciaio Curva b
Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 172.5 cm
Coefficiente per stabilità distorsionale (solo verifiche Steel World–EN15512) χ_{db}: $#CHIdb

***NOTA**: nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	172.5 cm	172.5 cm	172.5 cm
Lunghezze libere di inflessione	172.5 cm	172.5 cm	172.5 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam (nodo 294)	presente (A)	assente (A)	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam (nodo 79)	assente	assente	assente

Snellezza sbandamento piano 12: 68.7402
Snellezza sbandamento piano 13: 42.5415

Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	CoeffN	CoeffNM12	CoeffNM13	Classe
Massimo CoeffN:								
1	0.40	-253.41	-13.24	-22.38	0.0068	0.0222	0.0291	1

Le verifiche peggiori sono illustrate graficamente nelle immagini seguenti:

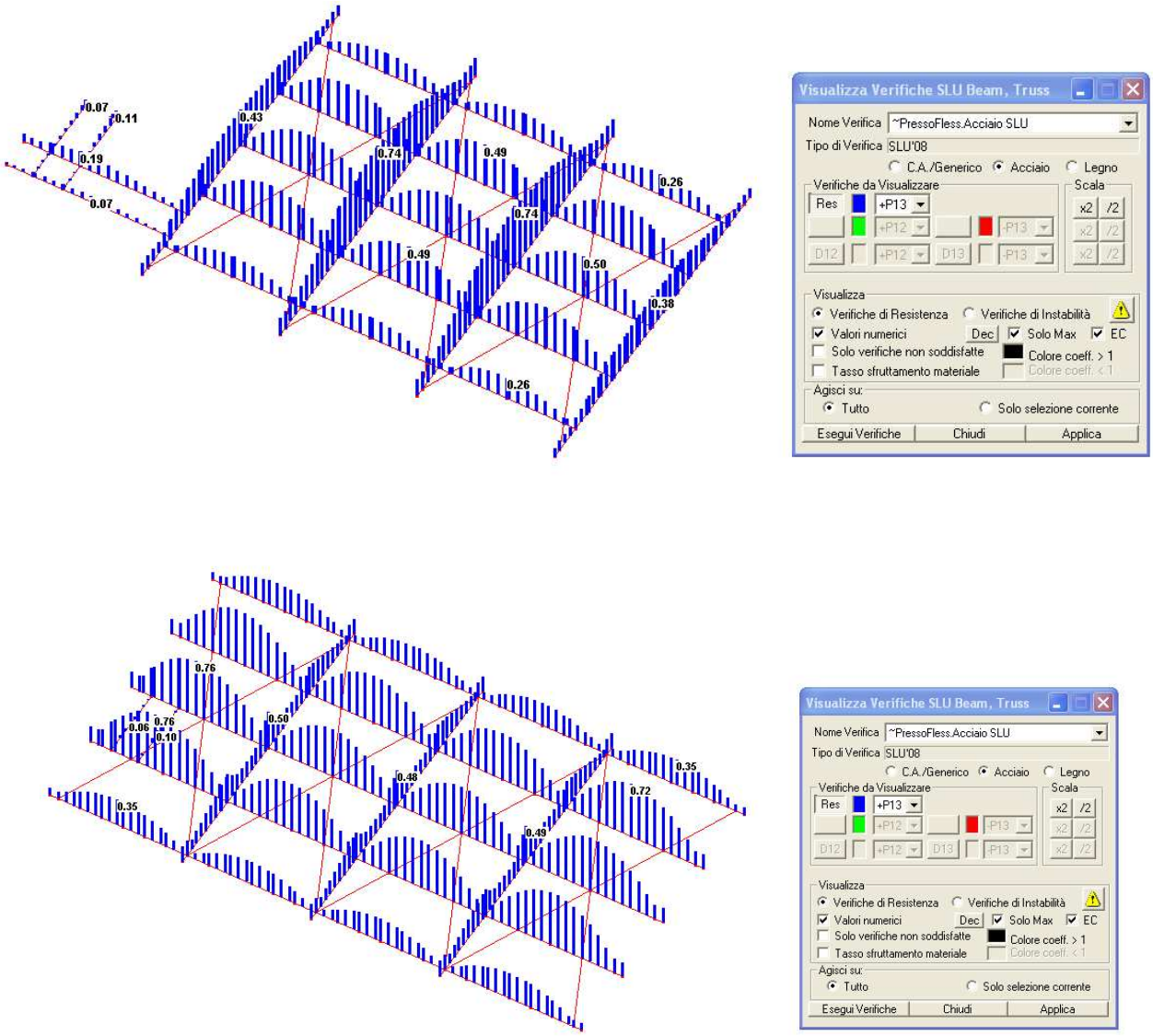


Figura 4-21 Verifiche a presso flessione sui profili dei solai

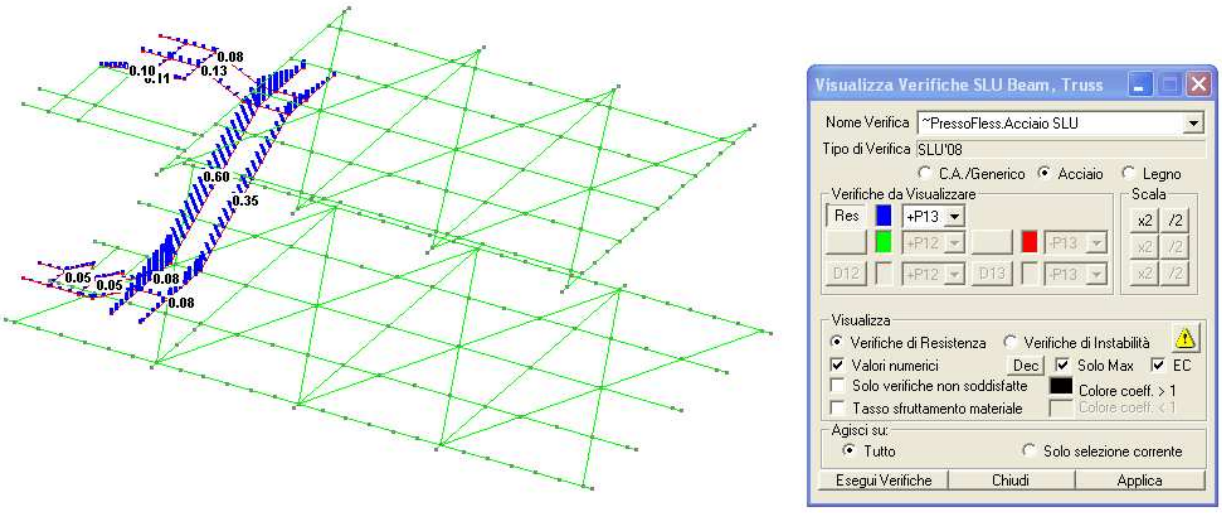


Figura 4-22 Verifiche a presso flessione sui profili della scala

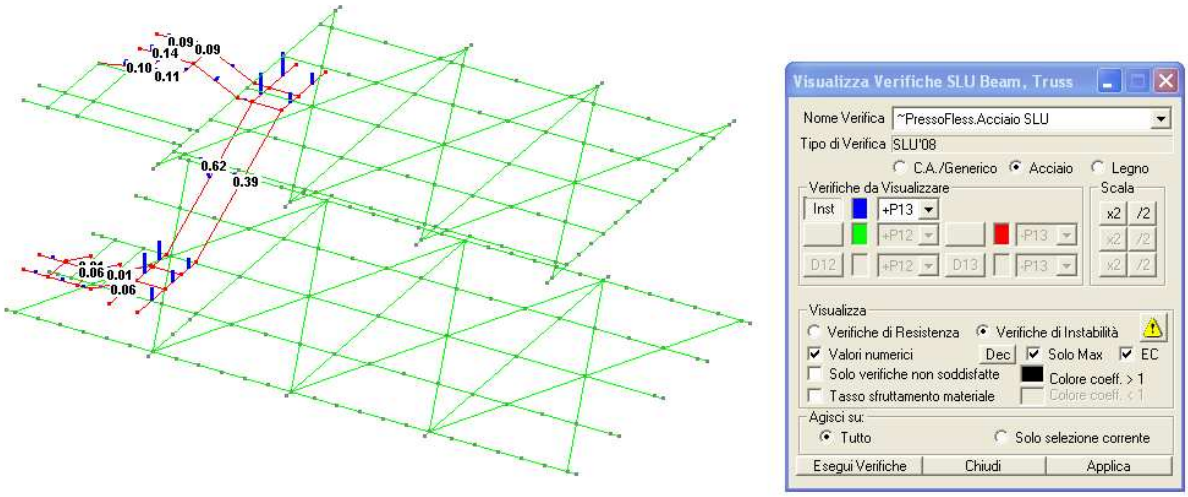


Figura 4-23 Verifiche di stabilità sui profili della scala

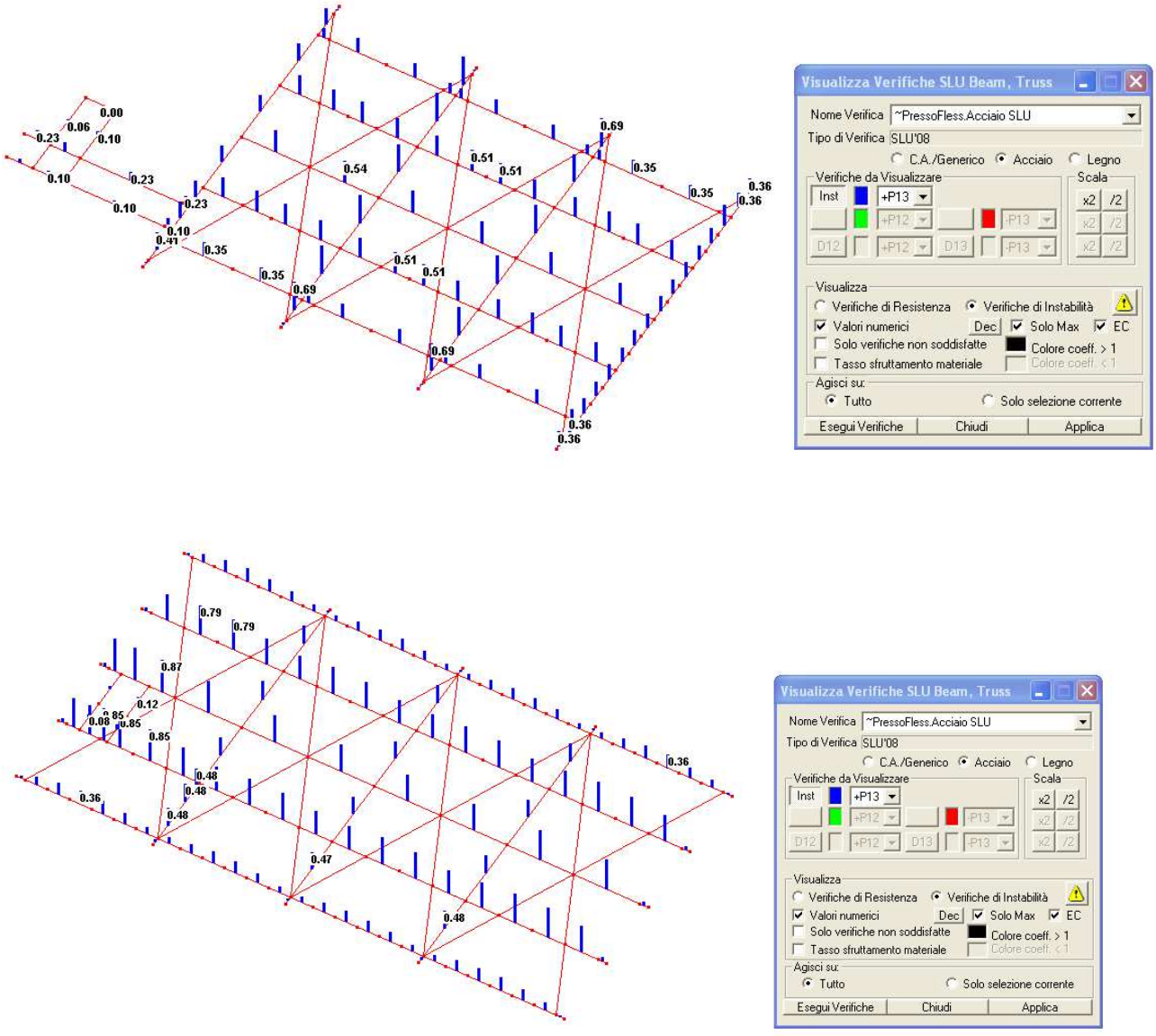


Figura 4-24 Verifiche di stabilità sui profili dei solai

4.2.7.2 Verifiche dei collegamenti

Si riportano in seguito le verifiche sui nodi in acciaio. La numerazione dei nodi rispecchia quella presente nelle tavole strutturali, alle quali si rimanda anche per la geometria degli stessi.

NODO 1 Collegamento HEA 200/UNP 180

Bulloni -c 8,8			Materiale piatti S 275		
fyb=	6490	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
ftb=	8000	daN/cmq	ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25		γ_{M2} =	1,25	
			γ_{M0} =	1,05	

Materiale profili S 275			Saldatura S 275		
fyk=	2750	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq	β1=	0,7	
γ_{M2} =	1,25		β2=	0,85	
γ_{M0} =	1,05		γ_{M2} =	1,25	

Verifica bulloni lato UNP 180

Taglio orizzontale=	165,9	daN		
Taglio verticale=	1950	daN		
Ecc=	5,3	cm		
M13=	10335	daNcm		
n(b.tot)=	2		n. bulloni totale	
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento	
n(b.taglio)=	2		n. bulloni a taglio	
n(superfici)=	2		n. di superfici a taglio	
hb =	5	cm	distanza verticale tra i bulloni	
d=	1,6	cm		
A=	1,57	cmq		
Fv1,Ed=	488	daN	componente sul bullone dovuta al taglio	
Fv2,Ed=	1075	daN	componente sul bullone dovuta al momento e trazione	
Fv,Ed=	1180	daN	risultante	
Fv,Rd=	6028,8	daN		
Ft,Rd=	9043,2	daN		
cf=	0,196	<	1	**verifica dei bulloni**
t=	0,8	cm	spessore minimo piastre collegate	
d=	1,6	cm		
d0=	1,7	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)	
e1=	3,5	cm		
α=	0,686		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato	
p1=	0	cm		
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato	
e2=	4	cm		
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato	
p2=	0	cm		
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato	
Fb, Rd=	7555	daN		
cf=	0,312	<	1	**verifica a rifollamento**

t=	0,800	cm	spessore anima UNP 180	
lt=	2,7	cm	lunghezza della parte soggetta a trazione	
Ant=	2,160	cmq		
lv=	6,6	cm	lunghezza della parte soggetta a taglio	
Anv=	5,280	cmq		
Veff, 2 Rd=	11699,1	daN		
cf=	0,167	<	1	**verifica a tranciamento del blocco**

Verifica bulloni lato HEA 200

Squadretta esterna

N=	53,6	daN	trascurabile	
Taglio orizzontale=	364,0	daN		
Taglio verticale=	1260	daN	taglio su metà collegamento	
Ecc=	8,8	cm		
M13=	11088	daNcm		
n(b.tot)=	2		n. bulloni totale	
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento	
n(b.taglio)=	2		n. bulloni a taglio	
n(superfici)=	2		n. di superfici a taglio	
vb=	5	cm	distanza verticale tra i bulloni	
d=	1,6	cm		
A=	1,57	cmq		
Fv1,Ed=	315	daN	componente sul bullone dovuta al taglio	
Fv2,Ed=	1200	daN	componente sul bullone dovuta al momento e al taglio orizzontale	
Fv,Ed=	1240	daN		
Fv,Rd=	6028,8	daN		
Ft,Rd=	9043,2	daN		
cf=	0,206	<	1	**verifica dei bulloni**

Taglio =	2640	daN	taglio su metà collegamento	
Ecc=	4,2	cm		
M13=	11088	daNcm		
n(b.tot)=	2		n. bulloni totale	
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento	
n(b.taglio)=	2		n. bulloni a taglio	
n(superfici)=	2		n. di superfici a taglio	
hb=	5	cm	distanza verticale tra i bulloni	
d=	1,6	cm		
A=	1,57	cmq		
Fv1,Ed=	660	daN	componente sul bullone dovuta al taglio	
Fv2,Ed=	1109	daN	componente sul bullone dovuta al momento	
Fv,Ed=	1290	daN		
Fv,Rd=	6028,8	daN		
Ft,Rd=	9043,2	daN		
cf=	0,214	<	1	**verifica dei bulloni**

t=	0,65	cm		spessore minimo piastre collegate
d=	1,6	cm		
d0=	1,7	cm		diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	36,6	cm		
α=	1,000			bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	0	cm		
α=	0,000			bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	6,5	cm		
k=	2,5			bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0	cm		
k=	0			bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	8944	daN		
cf=	0,277	<	1	**verifica dell'anima a rifollamento**

Verifica delle tensioni di contatto

Taglio=	5672	daN		massimo taglio trasmesso dall'HEA 200
L	40	cm		
t=	1	cm		spessore piastra
fcd=	158	daN/cmq		
β=	0,6667			
s=	0,65	cm		
c=	2,879	cm		
Area appoggio=	256,31	cmq		
ensione di contatto (letto di malta)=	22,1	daN/cmq	<	105,3 daN/cmq
Spessore malta=	15	cm		
Tensione di contatto (muratura)=	3,895		<	10,7 daN/cmq

NODO 2

Collegamento IPE 180/UNP 180

Bulloni -c 8,8

fyb=	6490	daN/cmq
ftb=	8000	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	

Materiale piatti S 275

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	
γ_{M0} =	1,05	

Materiale profili S 275

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	
γ_{M0} =	1,05	

Saldatura S 275

fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7	
β2=	0,85	
γ_{M2} =	1,25	

Verifica bulloni lato UNP 180

Taglio =	24,6	daN	
Ecc=	5,3	cm	
M13=	129,4	daNcm	
n(b.tot)=	2		n. bulloni totale
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	2		n. bulloni a taglio
n(superfici)=	1		n. di superfici a taglio
hb =	5	cm	distanza verticale tra i bulloni
d=	1,6	cm	
A=	1,57	cmq	
Fv1,Ed=	12	daN	componente sul bullone dovuta al taglio
Fv2,Ed=	26	daN	componente sul bullone dovuta al momento
Fv,Ed=	29	daN	risultante
Fv,Rd=	6028,8	daN	
Ft,Rd=	9043,2	daN	

cf=	0,005	<	1	**verifica dei bulloni**

t=	0,8	cm	spessore minimo piastre collegate
d=	1,6	cm	
d0=	1,7	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	3	cm	
α=	0,588		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	0	cm	
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	3,5	cm	
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0	cm	
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	6475	daN	

cf=	0,004	<	1	**verifica della piastra a rifollamento**

t=	0,800	cm		spessore anima UNP 180
lt=	2,7	cm		lunghezza della parte soggetta a trazione
Ant=	2,160	cmq		
lv=	6,6	cm		lunghezza della parte soggetta a taglio
Anv=	5,280	cmq		
Veff, 2 Rd=	11699,1	daN		
cf=	0,002	<	1	**verifica a tranciamento del blocco**

Verifica bulloni lato IPE 180

Taglio =	49,2	daN		
Ecc=	5,8	cm		
M13=	285,3	daNcm		
n(b.tot)=	2			n. bulloni totale
n(b.fless)=	1			n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	2			n. bulloni a taglio
n(superfici)=	2			n. di superfici a taglio
hb=	5	cm		distanza orizzontale tra i bulloni
d=	1,6	cm		
A=	1,57	cmq		
Fv1,Ed=	12	daN		componente sul bullone dovuta al taglio
Fv2,Ed=	29	daN		componente sul bullone dovuta ai momenti e alla trazione
Fv,Ed=	31	daN		
Fv,Rd=	6028,8	daN		
Ft,Rd=	9043,2	daN		
cf=	0,005	<	1	**verifica dei bulloni**
t=	0,53	cm		spessore minimo piastre collegate
d=	1,6	cm		
d0=	1,7	cm		diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	45,8	cm		
α=	1,000			bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	0	cm		
α=	0,000			bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	6,5	cm		
k=	2,5			bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0	cm		
k=	0			bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	7293	daN		
cf=	0,009	<	1	**verifica della piastra a rifollamento**

Verifica delle tensioni di contatto

Taglio=	3591	daN		massimo taglio trasmesso dall'IPE 180
L	40	cm		
t=	0,8	cm		spessore piastra
fcd=	158	daN/cmq		
β=	0,6667			
s=	0,53	cm		
c=	2,303	cm		
Area appoggio=	205,45	cmq		
ensione di contatto (letto di malta)=	17,5	daN/cmq	<	105,3 daN/cmq
Spessore malta=	15	cm		
Tensione di contatto (muratura)=	2,555		<	10,7 daN/cmq

NODO 3

Collegamento UNP 180/muro

Bulloni -c 8,8

fyb=	6490	daN/cmq
ftb=	8000	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	

Materiale piatti S 275

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	
γ_{M0} =	1,05	

Materiale profili S 275

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	
γ_{M0} =	1,05	

Saldatura S 275

fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7	
β2=	0,85	
γ_{M2} =	1,25	

Verifica delle tensioni di contatto

Taglio=	1711	daN	massimo taglio trasmesso dall'UNP 180	
L	40	cm		
t=	1	cm	spessore piastra	
fcd=	158	daN/cmq		
β=	0,6667			
s=	0,8	cm		
c=	2,879	cm		
Area appoggio=	262,31	cmq		
Tensione di contatto (letto di malta)=	6,5	daN/cmq	<	105,3 daN/cmq
Spessore malta=	15	cm		
Tensione di contatto (muratura)=	1,170		<	10,7 daN/cmq

NODO 4

Collegamento IPE 180/squadrette

Bulloni -c 8,8			Materiale piatti S 275		
fyb=	6490	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
ftb=	8000	daN/cmq	ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25		γ_{M2} =	1,25	
			γ_{M0} =	1,05	

Materiale profili S 275			Saldatura S 275		
fyk=	2750	daN/cmq	fyk=	2750	
ftk=	4300	daN/cmq	$\beta 1$=	0,7	
γ_{M2} =	1,25		$\beta 2$=	0,85	
γ_{M0} =	1,05		γ_{M2} =	1,25	

Verifica della saldatura

Trazione=	400	daN	massimo trazione nei controventi
α=	24,5	°	0,427606
Componente di taglio orto=	364,0	daN	
Componente di taglio parallela=	165,9	daN	
Lunghezza della saldatura=	17	cm	
Larghezza cordone=	0,371	cm	
Altezza di gola=	0,262	cm	
t(orto)=	84,22	daN/cmq	
τ=	38,38	daN/cmq	

Ver. 1	92,55	<	1925	daN/cmq
Ver. 2	84,22	<	2337,5	daN/cmq

NODO 4

Collegamento fi 20-piatti-squadrette

Bulloni -c 8,8

fyb=	6490	daN/cmq
ftb=	8000	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	

Materiale piatti S 235

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	
γ_{M0} =	1,05	

Materiale profili S 275

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	
γ_{M0} =	1,05	

Saldatura S 275

fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7	
β2=	0,85	
γ_{M2} =	1,25	

Verifica bulloni

N=	400	daN	NB: valore massimo rilevato per il profilo in esame x2
n(b.tot)=	1		n. bulloni
n(superfici)=	1		n. di superfici a taglio
h=	0	cm	distanza orizzontale tra i bulloni
d=	2	cm	
A=	2,45	cmq	
Fv(h),Ed=	400,00	daN	componente sul bullone dovuta al taglio
Fv(h),Ed=	400,00	daN	componente sul bullone dovuta al taglio su ogni superficie a taglio
Fv,Rd=	9408	daN	
cf=	0,043	<	1 **verifica dei bulloni**
t=	0,8	cm	spessore minimo piastre collegate
d=	2	cm	
d0=	2,1	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	4	cm	
α=	0,635		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	0	cm	
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	4,7	cm	
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0	cm	
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	8737	daN	
cf=	0,046	<	1 **verifica a rifollamento**

Verifica della saldatura piatto-tirante

N=	400	daN	sforzo su ogni piatto
t=	1	cm	spessore minimo degli elementi collegati
dc=	0,7		dimensione del cordone
ag=	0,495		
n=	2		numero cordoni
l=	9,01		lunghezza dei cordoni
τ(parall)=	44,85	<	1925,0 daN/cmq

NODO 5

Collegamento HEA 200/IPE 180

Bulloni -c 8,8

fyb=	6490	daN/cmq
ftb=	8000	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	

Materiale piatti

S275

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	
γ_{M0} =	1,05	

Materiale profili

S275

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	
γ_{M0} =	1,05	

Saldatura

S275

fyk=	2750	daN/cmq
$\beta 1$=	0,7	
$\beta 2$=	0,85	
γ_{M2} =	1,25	

Verifica bulloni lato IPE 180

Taglio =	3507	daN	
Ecc=	5,33	cm	
M13=	18692	daNcm	
n(b.tot)=	2		n. bulloni totale
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	2		n. bulloni a taglio
n(superfici)=	2		n. di superfici a taglio
hb =	5	cm	distanza verticale tra i bulloni
d=	1,6	cm	
A=	1,57	cmq	
Fv1,Ed=	877	daN	componente sul bullone dovuta al taglio
Fv2,Ed=	1869	daN	componente sul bullone dovuta ai momenti e alla trazione
Fv,Ed=	2065	daN	risultante
Fv,Rd=	6028,8	daN	
Ft,Rd=	9043,2	daN	

cf= 0,342 < 1 **verifica dei bulloni**

t=	0,53	cm	spessore minimo piastre collegate
d=	1,6	cm	
d0=	1,7	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	3,5	cm	
α=	0,686		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	0	cm	
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	3,5	cm	
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0	cm	
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	5005	daN	

cf= 0,825 < 1 **verifica della piastra a rifollamento**

t=	0,53 cm		spessore anima IPE 180
lt=	2,7 cm		lunghezza della parte soggetta a trazione
Ant=	1,43 cmq		
lv=	7,1 cm		lunghezza della parte soggetta a taglio
Anv=	3,76 cmq		
Veff, 2 Rd=	8151,4 daN		
cf=	0,430	< 1	**verifica a tranciamento del blocco**

Verifica bulloni lato HEA 200
1 squadretta

Taglio =	3507 daN		
Ecc=	5,27 cm		
M13=	18482 daNcm		
n(b.tot)=	2		n. bulloni totale
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	2		n. bulloni a taglio
n(superfici)=	2		n. di superfici a taglio
hb=	5 cm		distanza orizzontale tra i bulloni
d=	1,6 cm		
A=	1,57 cmq		
Fv1,Ed=	877 daN		componente sul bullone dovuta al taglio
Fv2,Ed=	1848 daN		componente sul bullone dovuta al momento
Fv,Ed=	2046 daN		
Fv,Rd=	6028,8 daN		
Ft,Rd=	9043,2 daN		
cf=	0,339	< 1	**verifica dei bulloni**
t=	0,65 cm		spessore minimo piastre collegate
d=	1,6 cm		
d0=	1,7 cm		diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	10 cm		
α=	1,000		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	10 cm		
α=	1,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	6,5 cm		
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0 cm		
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	8944 daN		
cf=	0,457	< 1	**verifica della piastra a rifollamento**

NODO 6

Appoggio HEA 200 - pilastri

Bulloni -c 8,8			Materiale piatti S 275		
fyb=	6490	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
ftb=	8000	daN/cmq	ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25		γ_{M2} =	1,25	
			γ_{M0} =	1,05	

Materiale profili S 275			Saldatura S 275		
fyk=	2750	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq	β1=	0,7	
γ_{M2} =	1,25		β2=	0,85	
γ_{M0} =	1,05		γ_{M2} =	1,25	

Verifica delle tensioni di contatto

Taglio=	18920	daN			
			Anima HEA 200		
L	40	cm			
t=	2	cm	spessore piastra		
fcd=	158	daN/cmq			
β=	0,6667				
s=	0,65	cm			
c1=	5,758	cm			
Area appoggio=	486,6	cmq			
L	9,758	cm			
t=	2	cm	spessore piastra		
fcd=	158	daN/cmq			
β=	0,6667				
s=	1	cm			
c1=	5,76	cm			
c2=	4,5	cm			
n=	4,0				
Area appoggio=	351,3	cmq			
Tensione di contatto=	22,6	daN/cmq	<	105,3	daN/cmq
Spessore del letto di malta=	7	cm			
Area appoggio sui mattoni=	2367	cmq			
Tensione di contatto=	8,0	daN/cmq	<	10,7	daN/cmq

NODO 7 Appoggio traversi scala

Bulloni -c 8,8

fyb=	6490	daN/cmq
ftb=	8000	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	

Materiale piatti S 275

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	
γ_{M0} =	1,05	

Materiale profili S 275

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	
γ_{M0} =	1,05	

Saldatura S 275

fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7	
β2=	0,85	
γ_{M2} =	1,25	

Verifica bulloni

N=	48	daN	
Taglio =	242	daN	
Ecc=	11	cm	
M13=	2662	daNcm	
n(b.tot)=	4		n. bulloni totale
n(b.fless)=	2		n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	4		n. bulloni a taglio
n(superfici)=	1		n. di superfici a taglio
hb =	5	cm	distanza orizzontale tra i bulloni-per il momento
d=	1,2	cm	
A=	0,84	cmq	
dm=	1,9	cm	min tra diametro del dado e diametro della testa del bullone
s=	0,8		spessore minimo dei piatti collegati
Fv,Ed=	61	daN	componente sul bullone dovuta al taglio
Ft,Ed=	278	daN	componente sul bullone dovuta ai momenti e alla trazione
Fv,Rd=	3225,6	daN	
t=	0,8	cm	spessore minimo piastre collegate
d=	1,2	cm	
d0=	1,3	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	2,05	cm	
α=	0,526		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	5	cm	
α=	1,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	20	cm	
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0	cm	
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	4340	daN	
Res. a taglio dell'unione=	3225,6	daN	
Ft,Rd=	4838,4	daN	Bp,Rd= 12320,07 daN
Res. a trazione dell'unione=	4838,4	daN	
cf=	0,060	<	1 **verifica dell'unione bullonata**

Verifica delle piastre di collegamento sull'HEB 100

Ft,Ed=	278,2	daN		
b=	2,8	cm	braccio della mensola	
leff=	5,6	cm	base della mensola	
t=	1,0	cm		
Med=	778,96	daNcm		
MRd=	2444,4	daNcm		
cf=	0,319	<	1	**verifica della piastra**

Appoggio scala

Bulloni -c 8,8

fyb=	6490	daN/cmq
ftb=	8000	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	

Materiale piatti S 275

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	
γ_{M0} =	1,05	

Materiale profili S 275

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	
γ_{M0} =	1,05	

Saldatura S 275

fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7	
β2=	0,85	
γ_{M2} =	1,25	

Verifica bulloni anima HEA 200

N=	96	daN	
Taglio =	484	daN	
Ecc=	5	cm	
M=	2420	daNcm	
n(b.tot)=	2		n. bulloni totale
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	2		n. bulloni a taglio
n(superfici)=	2		n. di superfici a taglio
hb =	5	cm	distanza orizzontale tra i bulloni
d=	1,6	cm	
A=	1,57	cmq	
Fv1,Ed=	121	daN	componente sul bullone dovuta al taglio
Fv2,Ed=	266	daN	componente sul bullone dovuta al momento e alla trazione
Fv,Ed=	292	daN	risultante
Fv,Rd=	6028,8	daN	
cf=	0,048	<	1

Verifica a rifollamento

t=	0,8	cm	spessore minimo piastre collegate
d=	1,6	cm	
d0=	1,7	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	3,5	cm	
α=	0,686		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	5	cm	
α=	0,730		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	3	cm	
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0	cm	
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	7555	daN	
cf=	0,077	<	1

Verifica bulloni di base

N=	48	daN	sollecitazioni su metà del collegamento
Taglio =	242	daN	
Ecc=	8,8	cm	
M13=	2129,6	daNcm	
n(b.tot)=	2		n. bulloni totale
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	2		n. bulloni a taglio
n(superfici)=	1		n. di superfici a taglio
hb =	5	cm	distanza orizzontale tra i bulloni-per il momento
d=	1,6	cm	
A=	1,57	cmq	
dm=	2,4	cm	min tra diametro del dado e diametro della testa del bullone
s=	0,8		spessore minimo dei piatti collegati
Fv1,Ed=	121	daN	componente sul bullone dovuta al taglio
Fv2,Ed=	426	daN	componente sul bullone dovuta al momento
Fv,Ed=	443	daN	
Ft,Ed=	24	daN	componente sul bullone dovuta alla trazione
Fv,Rd=	6028,8	daN	
t=	0,8	cm	spessore minimo piastre collegate
d=	1,6	cm	
d0=	1,7	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	3,5	cm	
α=	0,686		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	0	cm	
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	3,5	cm	
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0	cm	
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	7555	daN	
Res. a taglio dell'unione=	6028,8	daN	
Ft,Rd=	9043,2	daN	Bp,Rd= 15562,19 daN
Res. a trazione dell'unione=	9043,2	daN	
cf=	0,075	<	1 **verifica dell'unione bullonata**

Verifica delle piastre di collegamento

Ft,Ed=	24,0	daN		
b=	7,7	cm	braccio della mensola	
leff=	6,0	cm	base della mensola	
t=	0,8	cm		
Med=	184,8	daNcm		
MRd=	1676,2	daNcm		
cf=	0,110	<	1	**verifica della piastra**

NODO 11

Collegamento HEA 300/parete

Bulloni -c 8,8

fyb=	6490	daN/cmq
ftb=	8000	daN/cmq
γ_{M2}=	1,25	

Materiale profili

S275

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2}=	1,25	
γ_{M0}=	1,05	

Saldatura

fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7	
β2=	0,85	
γ_{M2}=	1,25	

Materiale piatti

S235

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2}=	1,25	
γ_{M0}=	1,05	

Verifica bulloni dei controventi

N=	1894	daN	NB: valore massimo rilevato per il profilo in esame x2
n(b.tot)=	2		n. bulloni
n(superfici)=	1		n. di superfici a taglio
h=	3,6	cm	distanza orizzontale tra i bulloni
d=	1,2	cm	
A=	0,84	cmq	
Fv(h),Ed=	947,00	daN	componente sul bullone dovuta al taglio
Fv(h),Ed=	947,00	daN	componente sul bullone dovuta al taglio su ogni superficie a taglio
Fv,Rd=	3225,6	daN	
cf=	0,294	<	1 **verifica dei bulloni**

t=	0,5 cm		spessore minimo piastre collegate
d=	1,2 cm		
d0=	1,3 cm		diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	2,4 cm		
α=	0,615		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	0 cm		
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	2 cm		
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0 cm		
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	3175 daN		
Fv,Rd(min)=	3175,4 daN		
cf=	0,298	< 1	**verifica a rifollamento**

Verifica della saldatura piatto-tirante

N=	1894 daN		sforzo su ogni piatto
α=	23 °		
N1=	1743 daN		
N2=	740 daN		
t=	0,8 cm		spessore minimo degli elementi collegati
dc=	0,56 cm		dimensione del cordone
ag=	0,396 cm		
n=	2		numero cordoni
l=	19,21 cm		lunghezza dei cordoni di tipo 1
τ(parall)=	114,61	< 1925,0 daN/cmq	
n=	2		numero cordoni
l=	10,21 cm		lunghezza dei cordoni di tipo 2
τ(parall)=	91,54	< 1925,0 daN/cmq	

Verifica delle tensioni di contatto

Taglio=	12022 daN		massimo taglio trasmesso dall'HEA 300
L	50 cm		
t=	1,4 cm		spessore piastra
fcd=	158 daN/cmq		
β=	0,6667		
s=	0,85 cm		
c=	4,030 cm		
Area appoggio=	445,55 cmq		
Tensione di contatto (letto di malta)=	27,0 daN/cmq	< 105,3 daN/cmq	
Spessore malta=	15 cm		
Tensione di contatto (muratura)=	6,179	< 10,7 daN/cmq	

NODO 12 Appoggio scala

Bulloni -c 8,8

fyb=	6490	daN/cmq
ftb=	8000	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	

Materiale profili S275

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	
γ_{M0} =	1,05	

Saldatura

fyk=	2735	daN/cmq
$\beta 1$=	0,7	
$\beta 2$=	0,85	
γ_{M2} =	1,25	

Materiale piatti S235

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	
γ_{M0} =	1,05	

Verifica a taglio dell'anima dell'HEA 200 ridotta

VEd=	1515	daN
Av=	6,5	cmq
Vc,Rd=	9828,70	daN
cs=	0,15414	

Verifica bulloni sulla base dell'HEA 200

Ned=	1422	daN	
n(b.tot)=	4		n. bulloni totale
n(b.fless)=	2		n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	4		n. bulloni a taglio
n(superfici)=	1		n. di superfici a taglio
hb=	16	cm	distanza orizzontale tra i bulloni
d=	1,6	cm	
A=	1,57	cmq	
Fv,Ed=	356	daN	
Fv,Rd=	6028,8	daN	
Ft,Rd=	9043,2	daN	

cs= 0,059 < 1 **verifica dei bulloni**

Verifica della saldatura piatto-HEA 300

N=	1894	daN	sforzo su ogni piatto
α=	23	°	
N1=	1743	daN	
N2=	740	daN	
t=	0,8	cm	spessore minimo degli elementi collegati
dc=	0,56	cm	dimensione del cordone
ag=	0,396	cm	

n=	2		numero cordoni
l=	19,21	cm	lunghezza dei cordoni di tipo 1
τ(parall)=	114,61	<	1914,5 daN/cmq
n=	2		numero cordoni
l=	9,21	cm	lunghezza dei cordoni di tipo 2
τ(parall)=	101,48	<	1914,5 daN/cmq

Verifica della saldatura dei piatti di controvento sull'IPE 180 NB. Si considera un solo cordone di saldatura sollecitato in direzione ortogonale

N=	1894	daN	sforzo su ogni piatto
t=	0,53	cm	spessore minimo degli elementi collegati
dc=	0,371	cm	dimensione del cordone
ag=	0,262	cm	
n=	1		numero cordoni
l=	9,48	cm	lunghezza del cordone
τ(parall)=	761,95	<	1914,5 daN/cmq

Verifica bulloni lato IPE 180

N=	848	daN	
Taglio =	1493	daN	
Ecc=	5,5	cm	
M13=	8211,5	daNcm	
n(b.tot)=	2		n. bulloni totale
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	2		n. bulloni a taglio
n(superfici)=	2		n. di superfici a taglio
hb =	5	cm	distanza verticale tra i bulloni
d=	1,6	cm	
A=	1,57	cmq	
Fv1,Ed=	373	daN	componente sul bullone dovuta al taglio
Fv2,Ed=	1033	daN	componente sul bullone dovuta al momento e trazione
Fv,Ed=	1099	daN	risultante
Fv,Rd=	6028,8	daN	
Ft,Rd=	9043,2	daN	
cs=	0,182	< 1	**verifica dei bulloni**
t=	0,53	cm	spessore minimo piastre collegate
d=	1,6	cm	
d0=	1,7	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	3,5	cm	
α=	0,686		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	0	cm	
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	4,5	cm	
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0	cm	
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato

Fb, Rd=	5005 daN			
cs=	0,439	<	1	**verifica della piastra a rifollamento**

t=	0,530 cm	spessore anima IPE 180
lv1=	2,2 cm	lunghezza della parte soggetta a taglio per sforzo normale
Anv1=	1,166 cmq	
lv2=	5,6 cm	lunghezza della parte soggetta a taglio per taglio
Anv2=	2,968 cmq	

Veff, 2 Rd=	1763,1 daN			
cs=	0,481	<	1	**verifica a tranciamento del blocco**
Veff, 2 Rd=	4487,9 daN			
cs=	0,333	<	1	**verifica a tranciamento del blocco**

Verifica bulloni lato HEA 300

N=	424,0 daN	trazione su metà collegamento
Taglio =	746,5 daN	taglio su metà collegamento
Ecc=	5,3 cm	
M13=	3956,45 daNcm	

n(b.tot)=	2	n. bulloni totale
n(b.fless)=	1	n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	2	n. bulloni a taglio
n(superfici)=	1	n. di superfici a taglio
hb=	5 cm	distanza orizzontale tra i bulloni
d=	1,6 cm	
A=	1,57 cmq	
Fv1,Ed=	373 daN	componente sul bullone dovuta al taglio
Fv2,Ed=	791 daN	componente sul bullone dovuta ai momenti e alla trazione
Fv,Ed=	875 daN	
Ft,Rd=	212 daN	
Fv,Rd=	6028,8 daN	
Ft,Rd=	9043,2 daN	

cs=	0,162	<	1	**verifica dei bulloni**

t=	0,8 cm	spessore minimo piastre collegate
d=	1,6 cm	
d0=	1,7 cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	3 cm	
α=	0,588	bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	0 cm	
α=	0,000	bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	3,5 cm	
k=	2,5	bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0 cm	
k=	0	bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato

Fb, Rd=	6475 daN			
cs=	0,135	<	1	**verifica della piastra a rifollamento**

Ft,Rd=	212	daN
L,eff=	4,2	cm
b=	6	cm
s=	0,8	cm
MEd=	890	daNcm
MRd=	1676	daNcm
cs=	0,531	< 1

NODO 13

Appoggio pianerottolo

Bulloni -c 8,8

fyb=	6490	daN/cmq
ftb=	8000	daN/cmq
γ_{M2}=	1,25	

Materiale profili S275

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2}=	1,25	
γ_{M0}=	1,05	

Saldatura S235

fyk=	2735	daN/cmq
β1=	0,7	
β2=	0,85	
γ_{M2}=	1,25	

Materiale piatti S235

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2}=	1,25	
γ_{M0}=	1,05	

Taglio trasmesso dal profilo IPE 180

L=	1,4	m
Peso poprio profilo=	18,81	daN/m
i=	25	cm
Q1	68	daN/m
Q2=	157,5	daN/m
VEd=	244,37	daN

Verifica bulloni flangia

Taglio =	244	daN
Ecc=	0	cm
M13=	0	daNcm
n(b.tot)=	4	n. bulloni totale
n(b.fless)=	2	n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	4	n. bulloni a taglio
n(superfici)=	1	n. di superfici a taglio
hb =	5 cm	distanza verticale tra i bulloni
d=	1,6	cm
A=	1,57	cmq

Fv1,Ed=	61 daN	componente sul bullone dovuta al taglio	
Fv2,Ed=	0 daN	componente sul bullone dovuta al momento e trazione	
Fv,Ed=	61 daN	risultante	
Fv,Rd=	6028,8 daN		
Ft,Rd=	9043,2 daN		
cs=	0,010 <	1	**verifica dei bulloni**
t=	0,8 cm	spessore minimo piastre collegate	
d=	1,6 cm		
d0=	1,7 cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)	
e1=	3,5 cm		
α=	0,686	bulloni di bordo nella direzione del carico applicato	
p1=	0 cm		
α=	0,000	bulloni interni nella direzione del carico applicato	
e2=	3 cm		
k=	2,5	bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato	
p2=	0 cm		
k=	0	bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato	
Fb, Rd=	7555 daN		
cs=	0,008 <	1	**verifica della piastra a rifollamento**

NODI 14/15/16

Bulloni -c 8,8			Materiale profili S 275		
fyb=	6490	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
ftb=	8000	daN/cmq	ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25		γ_{M2} =	1,25	
			γ_{M0} =	1,05	

Saldatura S 235			Materiale piatti S 235		
fyk=	2750	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7		ftk=	4300	daN/cmq
β2=	0,85		γ_{M2} =	1,25	
γ_{M2} =	1,25		γ_{M0} =	1,05	

Verifica bulloni lato IPE 180

N=	0	daN	
Taglio =	2870	daN	
Ecc=	5,5	cm	
M13=	15785	daNcm	
n(b.tot)=	2		n. bulloni totale
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	2		n. bulloni a taglio
n(superfici)=	2		n. di superfici a taglio
hb =	5	cm	distanza verticale tra i bulloni
d=	1,6	cm	
A=	1,57	cmq	
Fv1,Ed=	718	daN	componente sul bullone dovuta al taglio
Fv2,Ed=	1579	daN	componente sul bullone dovuta al momento e trazione
Fv,Ed=	1734	daN	risultante
Fv,Rd=	6028,8	daN	
Ft,Rd=	9043,2	daN	
cs=	0,288	<	1 **verifica dei bulloni**
t=	0,53	cm	spessore minimo piastre collegate
d=	1,6	cm	
d0=	1,7	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	3,5	cm	
α=	0,686		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	0	cm	
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	4,5	cm	
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0	cm	
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	5005	daN	
cs=	0,693	<	1 **verifica della piastra a rifollamento**

t=	0,530	cm	spessore anima IPE 180	
lt=	2,2	cm	lunghezza della parte soggetta a trazione	
Ant=	1,166	cmq		
lv=	7,7	cm	lunghezza della parte soggetta a taglio per taglio	
Anv=	4,081	cmq		
Veff, 2 Rd=	8176,4	daN		
cs=	0,351	<	1	**verifica a tranciamento del blocco**

Verifica bulloni lato HEA 300

N=	0,0	daN	trazione su metà collegamento	
Taglio =	2870	daN	taglio su metà collegamento	
Ecc=	5,3	cm		
M13=	15211	daNcm		
n(b.tot)=	2		n. bulloni totale	
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento	
n(b.taglio)=	2		n. bulloni a taglio	
n(superfici)=	2		n. di superfici a taglio	
hb=	5	cm	distanza verticale tra i bulloni	
d=	1,6	cm		
A=	1,57	cmq		
Fv1,Ed=	718	daN	componente sul bullone dovuta al taglio	
Fv2,Ed=	1521	daN	componente sul bullone dovuta ai momenti e alla trazione	
Fv,Ed=	1682	daN		
Ft,Rd=	0	daN		
Fv,Rd=	6028,8	daN		
Ft,Rd=	9043,2	daN		
cs=	0,279	<	1	**verifica dei bulloni**
t=	0,8	cm	spessore minimo piastre collegate	
d=	1,6	cm		
d0=	1,7	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)	
e1=	3	cm		
α=	0,588		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato	
p1=	0	cm		
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato	
e2=	3,5	cm		
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato	
p2=	0	cm		
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato	
Fb, Rd=	6475	daN		
cs=	0,260	<	1	**verifica della piastra a rifollamento**
t=	0,85	cm	spessore minimo piastre collegate	
d=	1,6	cm		
d0=	1,7	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)	
e1=	20	cm		
α=	1,000		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato	
p1=	0	cm		
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato	
e2=	7,5	cm		
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato	
p2=	0	cm		
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato	
Fb, Rd=	11696	daN		
cs=	0,288	<	1	**verifica della piastra a rifollamento**

NODO 17 Collegamento IPE 180/controventi

Bulloni -c 8,8

fyb=	6490	daN/cmq
ftb=	8000	daN/cmq
γ_{M2}=	1,25	

Materiale profili S275

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2}=	1,25	
γ_{M0}=	1,05	

Saldatura S235

fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7	
β2=	0,85	
γ_{M2}=	1,25	

Materiale piatti S235

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2}=	1,25	
γ_{M0}=	1,05	

Verifica della saldatura

N=	1894	daN	NB: valore massimo rilevato per il profilo in esame x2
α=	23	°	
N1=	1743	daN	
N2=	740	daN	
t=	0,53	cm	spessore minimo degli elementi collegati
dc=	0,371	cm	dimensione del cordone
ag=	0,262	cm	
n=	1		numero cordoni
l=	14,48	cm	lunghezza dei cordoni di tipo 1
τ(parall)=	459,11		
τ(orto)=	194,88		
β1=	0,7		

Ver. par. 4.2.78 498,8 < 1925 daN/cmq

Collegamento controventi

Bulloni -c 8,8			Materiale profili S275		
fyb=	6490	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
ftb=	8000	daN/cmq	ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2}=	1,25		γ_{M2}=	1,25	
			γ_{M0}=	1,05	

Saldatura S235			Materiale piatti S235		
fyk=	2750	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7		ftk=	4300	daN/cmq
β2=	0,85		γ_{M2}=	1,25	
γ_{M2}=	1,25		γ_{M0}=	1,05	

Verifica bulloni dei controventi

N=	1894	daN	NB: valore massimo rilevato per il profilo in esame x2
n(b.tot)=	2		n. bulloni
n(superfici)=	1		n. di superfici a taglio
h=	3,6	cm	distanza orizzontale tra i bulloni
d=	1,2	cm	
A=	0,84	cmq	
Fv(h),Ed=	947,00	daN	componente sul bullone dovuta al taglio
Fv(h),Ed=	947,00	daN	componente sul bullone dovuta al taglio su ogni superficie a taglio
Fv,Rd=	3225,6	daN	

cf=	0,294	<	1	**verifica dei bulloni**

t=	0,5	cm	spessore minimo piastre collegate
d=	1,2	cm	
d0=	1,3	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	2,4	cm	
α=	0,615		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	0	cm	
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	2	cm	
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0	cm	
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	3175	daN	
Fb, Rd=	0	daN	
Fb, Rd=	0	daN	
Fb, Rd=	0	daN	
Fv,Rd(min)=	3175,4	daN	

cf=	0,298	<	1	**verifica a rifollamento**

t=	0,500 cm		spessore l
lt=	1,1 cm		lunghezza della parte soggetta a trazione
Ant=	0,550 cmq		
lv=	4,2 cm		lunghezza della parte soggetta a taglio per taglio
Anv=	2,100 cmq		
Veff, 2 Rd=	4121,4 daN		
cs=	0,460	< 1	**verifica a tranciamento del blocco**

Verifica del profilo a L ridotto

Ned=	1894 daN		sforzo su ogni piatto
d0=	1,3 cm		
β2=	0,7		
Anet=	4,15 cmq		
NuRd=	9993,2 daN		
cs=	0,189529	< 1	

Collegamento montanti

Bulloni -c 10,9			Materiale profili S 275		
fyb=	9000	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
ftb=	10000	daN/cmq	ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25		γ_{M2} =	1,25	
			γ_{M0} =	1,05	
Saldatura S 235			**Materiale piatti S 235**		
fyk=	2750	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7		ftk=	4300	daN/cmq
β2=	0,85		γ_{M2} =	1,25	
γ_{M2} =	1,25		γ_{M0} =	1,05	

Verifica del profilo del montante

(Fo)ed=	300	daN/m	forza orizzontale sul montante
i=	1,27	m	interasse tra i montanti
h=	1,44	m	altezza del montante
Med=	54864	daNcm	
Wpl=	20,9	cmc	
Mrd=	54738,1	daNm	
cs=	1,000	< 1	**verifica a flessione del montante**

Verifica bulloni dei montanti

(Fo)ed=	381	daN	
Med=	54864	daNcm	
n(b.tot)=	4		n. bulloni
n(b.f)=	2		n. bulloni a flessione
n(superfici)=	1		n. di superfici a taglio
h=	10	cm	distanza verticale tra i bulloni
d=	1,2	cm	
A=	0,84	cmq	
Fv(h),Ed=	2838,45	daN	componente sul bullone dovuta al taglio su ogni superficie a taglio
Fv,Rd=	3360	daN	
cf=	0,845	< 1	**verifica dei bulloni**
t=	0,5	cm	spessore minimo piastre collegate
d=	1,2	cm	
d0=	1,3	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	3	cm	
α=	0,769		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	0	cm	
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	2,4	cm	
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0	cm	
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	3969	daN	
cf=	0,715	< 1	**verifica a rifollamento**

NODO TIPICO Collegamento HEA 200/parete

Bulloni -c 10,9			Materiale profili S275		
fyb=	9000	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
ftb=	10000	daN/cmq	ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25		γ_{M2} =	1,25	
			γ_{M0} =	1,05	

Saldatura S235			Materiale piatti S235		
fyk=	2750	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7		ftk=	4300	daN/cmq
β2=	0,85		γ_{M2} =	1,25	
γ_{M2} =	1,25		γ_{M0} =	1,05	

Verifica delle tensioni di contatto

Taglio=	3740	daN		massimo taglio trasmesso dall'HEA 200
L	30	cm		
t=	1	cm	spessore piastra	
fcd=	158	daN/cmq		
β=	0,6667			
s=	0,65	cm		
c=	2,879	cm		
Area appoggio=	192,23	cmq		
Tensione di contatto (letto di malta)=	19,5	daN/cmq	<	105,3 daN/cmq
Spessore malta=	15	cm		
Tensione di contatto (muratura)=	3,424		<	10,7 daN/cmq

NODO TIPICO

Collegamento tra le HEA 200

Bulloni -c 10,9			Materiale profili S 275		
fyb=	9000	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
ftb=	10000	daN/cmq	ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25		γ_{M2} =	1,25	
			γ_{M0} =	1,05	

Saldatura S 235			Materiale piatti S 235		
fyk=	2750	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7		ftk=	4300	daN/cmq
β2=	0,85		γ_{M2} =	1,25	
γ_{M2} =	1,25		γ_{M0} =	1,05	

Verifica bulloni lato HEA 200 interrotta

N=	941	daN	inviluppo che massimizza il taglio
Taglio =	1744	daN	
Ecc=	4,82	cm	
M13=	8406	daNcm	
n(b.tot)=	3		n. bulloni totale
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	3		n. bulloni a taglio
n(superfici)=	2		n. di superfici a taglio
hb =	8	cm	distanza verticale tra i bulloni
d=	1,2	cm	
A=	0,84	cmq	
Fv1,Ed=	291	daN	componente sul bullone dovuta al taglio
Fv2,Ed=	682	daN	componente sul bullone dovuta al momento e trazione
Fv,Ed=	742	daN	risultante
Fv,Rd=	3360	daN	
Ft,Rd=	6048	daN	
cs=	0,221	< 1	**verifica dei bulloni**
t=	0,65	cm	spessore minimo piastre collegate
d=	1,2	cm	
d0=	1,3	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	3,5	cm	
α=	0,897		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	0	cm	
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	2,5	cm	
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0	cm	
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	6020	daN	
cs=	0,246	< 1	**verifica della piastra a rifollamento**

t=	0,650	cm	spessore anima HEA 200	
lv=	7,5	cm	lunghezza della parte soggetta a taglio	
Anv=	4,875	cmq		
lt=	2,9	cm	lunghezza della parte soggetta a trazione	
Ant=	1,885	cmq		
Veff, 2 Rd=	10613,7	daN		
cs=	0,164	<	1	**verifica a tranciamento del blocco**

Verifica bulloni lato HEA 200 passante

N=	941	daN	trazione su metà collegamento	/2 e *2 perché il collegamento è su due lati
Taglio =	1744	daN	taglio su metà collegamento	
Ecc=	4,82	cm		
M13=	8406	daNcm		
n(b.tot)=	3		n. bulloni totale	
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento	
n(b.taglio)=	3		n. bulloni a taglio	
n(superfici)=	2		n. di superfici a taglio	
hb=	8	cm	distanza orizzontale tra i bulloni	
d=	1,2	cm		
A=	0,84	cmq		
Fv1,Ed=	291	daN	componente sul bullone dovuta al taglio	
Fv2,Ed=	525	daN	componente sul bullone dovuta al momento	
Fv,Ed=	600	daN		
Ft,Rd=	314	daN		
Fv,Rd=	3360	daN		
Ft,Rd=	6048	daN		
cs=	0,216	<	1	**verifica dei bulloni**
t=	0,65	cm	spessore minimo piastre collegate	
d=	1,2	cm		
d0=	1,3	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)	
e1=	20	cm		
α=	1,000		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato	
p1=	0	cm		
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato	
e2=	3,5	cm		
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato	
p2=	0	cm		
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato	
Fb, Rd=	6708	daN		
cs=	0,179	<	1	**verifica della piastra a rifollamento**

VERIFICA A FLESSIONE SULL'L

N=	1817	daN	inviluppo che massimizza lo sforzo normale
Taglio =	223	daN	
Ecc=	4,82	cm	
M13=	1075	daNcm	

n(b.tot)=	3		n. bulloni totale
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	3		n. bulloni a taglio
n(superfici)=	2		n. di superfici a taglio
hb =	8	cm	distanza verticale tra i bulloni
d=	1,2	cm	
A=	0,84	cmq	
Fv1,Ed=	37	daN	componente sul bullone dovuta al taglio
Fv2,Ed=	67	daN	componente sul bullone dovuta al momento
Fv,Ed=	77	daN	
Ft,Rd=	303	daN	lo sforzo normale è metà perché arriva sicuramente solo su un lato del coll.
Ft,Rd=	454	daN	
L,eff=	4,5	cm	si considerano lavorare solo i bulloni di estremità
b=	9,0	cm	(quelli per cui si possono considerare due schemi statici)
s=	0,65	cm	
n=	2		n. di schemi statici
ME d=	1022	daNcm	
MR d=	1660	daNcm	
cs=	0,616	<	1

4.2.8 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE D'ESERCIZIO

4.2.8.1 Verifiche di deformabilità

La figura seguente riassume gli spostamenti verticali delle travi nell'inviluppo "~SL08 SLE q. caratt Dannegg.":

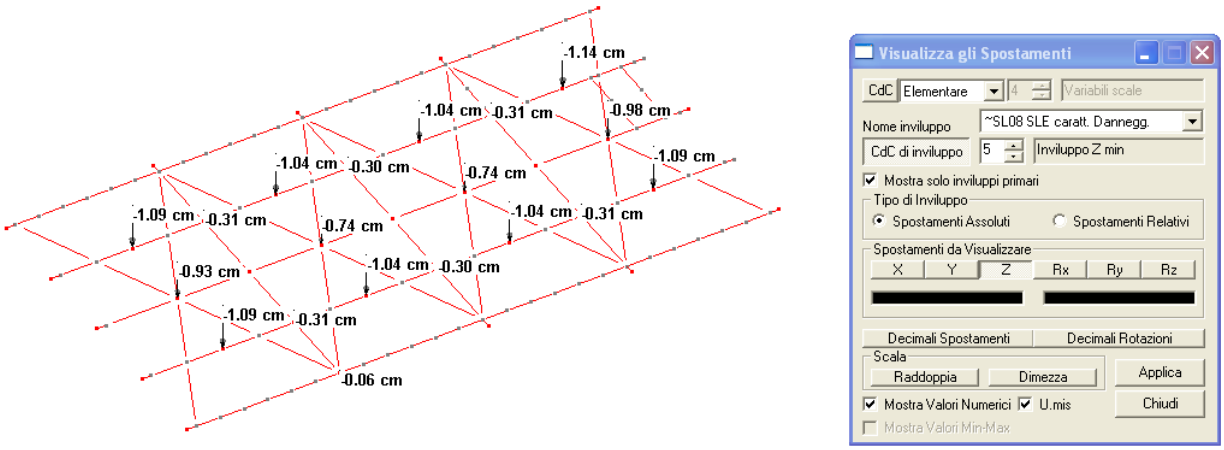


Figura 4-25 Solaio piano terra: spostamenti massimi nell'inviluppo SLE caratteristico

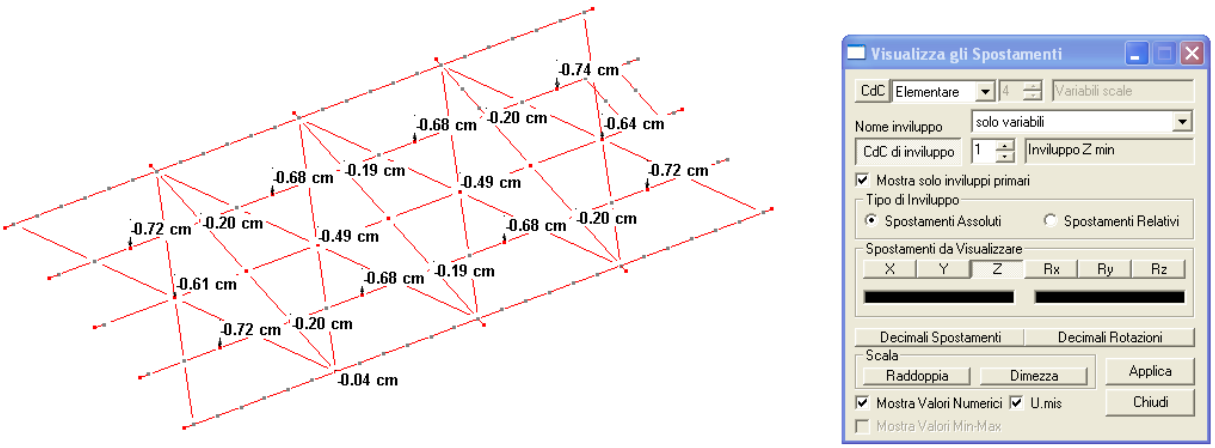


Figura 4-26 Solaio piano terra: spostamenti massimi dovuti ai soli carichi di esercizio

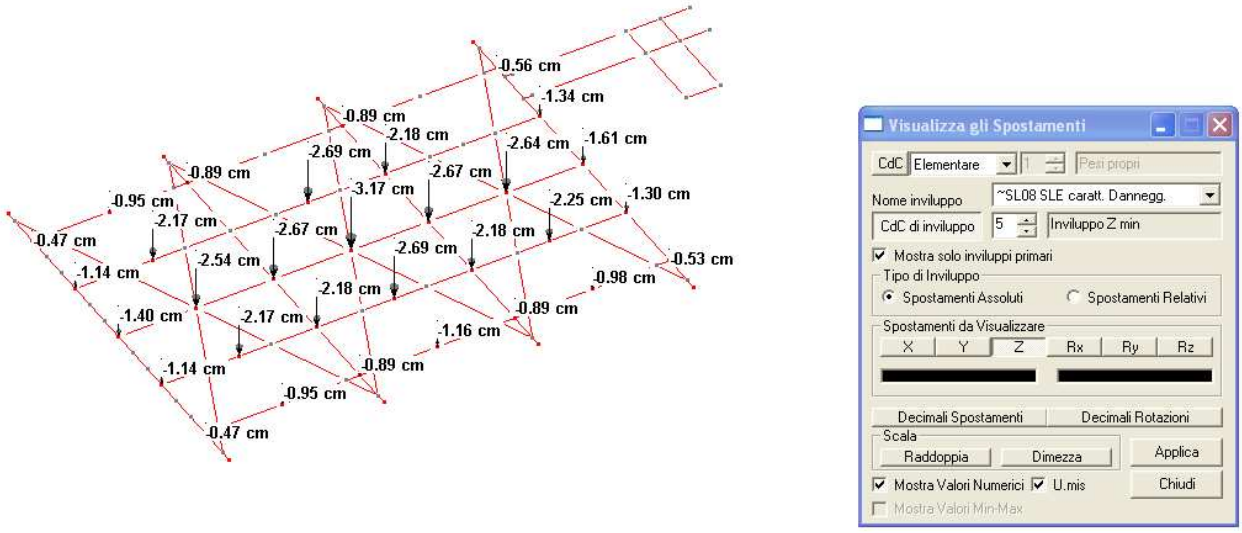


Figura 4-27 Solaio piano primo: spostamenti massimi nell'inviluppo SLE caratteristico

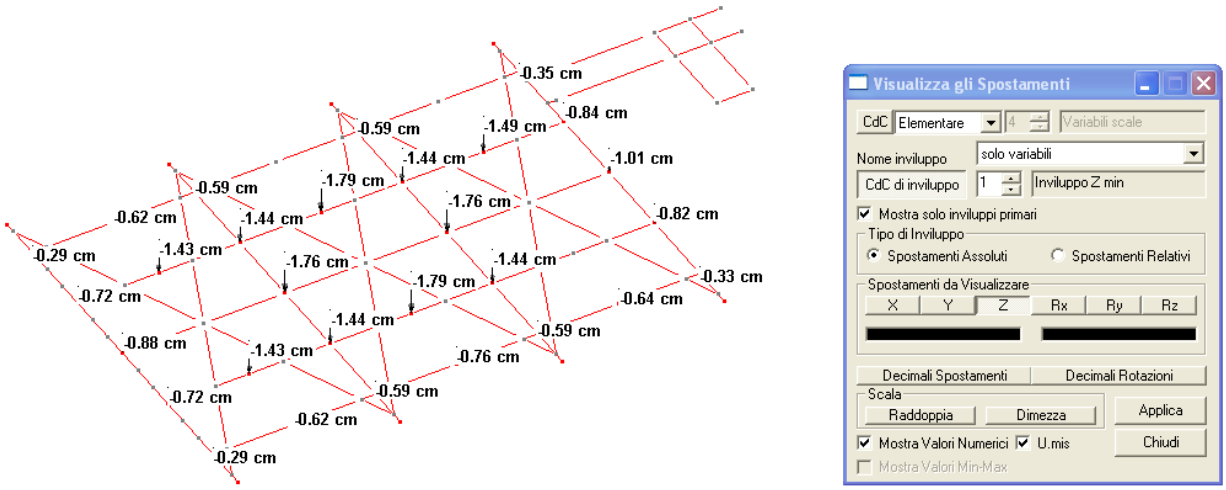


Figura 4-28 Solaio piano primo: spostamenti massimi dovuti ai soli carichi di esercizio

Le verifiche di deformabilità sono in seguito riportate (per il significato dei simboli si rimanda alle NTC2008, paragrafo 4.2.4.1.7):

– travi dell'orditura principale a piano terra:

δ_{max} = 0,31 cm < 365/250 = 1,46 cm;

δ_2 = 0,2 cm < 365/300 = 1,22 cm.

- travi dell'orditura secondaria a piano terra:

δ_{max} = 0,74 cm < 316/250 = 1,26 cm;

δ_2 = 0,49 cm < 316/300 = 1,05 cm.

– travi dell'orditura principale a piano primo:

δ_{max} = 2,76 cm < 730/250 = 2,92 cm;

δ_2 = 1,76 cm < 730/300 = 2,43 cm.

– travi dell'orditura secondaria a piano primo:

δ_{max} = 0,5 cm < 300/250 = 1,2 cm;

δ_2 = 0,35 cm < 300/300 = 1 cm.

4.2.8.2 Verifica alle vibrazioni

Si procede alla verifica delle vibrazioni sul soppalco secondo quanto richiesto dal D.M. 2008 al paragrafo 4.2.4.2.4 – "*Stato limite di vibrazioni"* . La Normativa impone i seguenti limiti per la frequenza naturale più bassa della struttura:

- 3 Hz per solai caricati regolarmente da persone;
- 5 Hz per solai soggetti a eccitazioni cicliche

Per le travi in semplice appoggio della struttura del soppalco la frequenza propria di vibrazione si calcola mediante la seguante formula:

$$f_n = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{1}{L^2} \sqrt{\frac{EJg}{A\gamma}}$$

Si riporta in seguito il calcolo delle vibrazioni per le travi principali (HEA 300, HEA 200) e una secondaria (IPE 180).

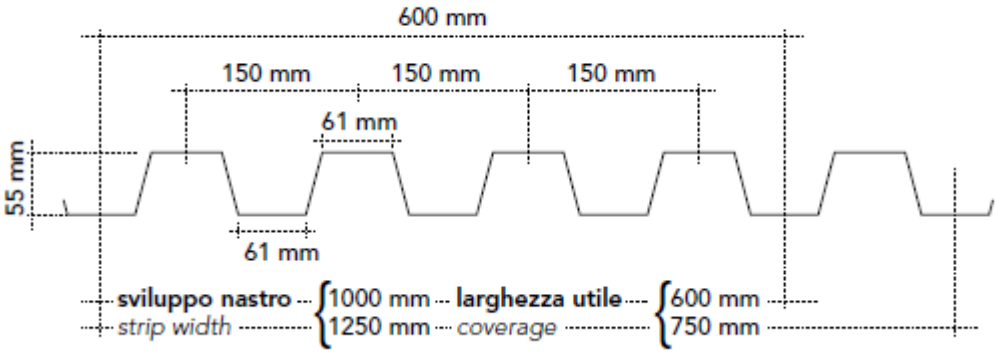
CALCOLO DELLA FREQUENZA PROPRIA DI VIBRAZIONE

E	210000	N/mm2	modulo elastico dell'acciaio
g	9806	mm/s2	accelerazione di gravità
γ	0,0000785	N/Mm3	peso specifico dell'acciaio
A1	11260	mm2	area HEA 300
J 1	182742000	mm3	momento d'inerzia HEA 300
L 1	7320	mm	distanza tra gli appoggi
Q	27,56	N/mm	carichi permanenti e accidentali sulla trave
f1	3,37	1/s	frequenza propria
A2	2390	mm2	area IPE 180
J 2	13170000	mm3	momento d'inerzia IPE 180
L 2	3160	mm	distanza tra gli appoggi
Q	15,41	N/mm	carichi permanenti e accidentali sulla trave
f2	6,56	1/s	frequenza propria
A3	2390	mm2	area HEA 200
J 3	36920000	mm3	momento d'inerzia HEA 200
L 3	3660	mm	distanza tra gli appoggi
Q	28,31	N/mm	carichi permanenti e accidentali sulla trave
f3	6,06	1/s	frequenza propria

Come si può osservare la frequenza è sempre oltre i 3Hz, quindi la verifica allo Stato Limite di Vibrazione è soddisfatta.

4.2.9 SCELTA DELLA LAMIERA GRECATA

Si ipotizza di utilizzare come piano orizzontale del soppalco un solaio tipo “Hi-Bond A55/P60” oppure “EGB 210” costituito da una lamiera grecata finita con un getto di completamento in Leca 1600. La lamiera ha uno spessore di 1,2 mm; la greca ha un’altezza di 55 cm e una base di 60 cm, come illustrato nella figura seguente:



La lamiera è realizzata in acciaio di tipo S250GD (fyk= 250 N/mmq, fdt=227 N/mmq).

Lo spessore finito del solaio sarà di 11 cm; il peso proprio del solaio diventa pari a 1,48 kN/m^2.

Il dimensionamento è eseguito valutando il carico di esercizio che il solaio deve sopportare, pari a q= 2,80*1,3 + 6,00*1,5 = 12,84 kN/m^2. La luce massima è di 1,73 m.

EGB 210

Caratteristiche del profilo Section properties

Spessore Thickness	Peso Weight	Peso Weight	
		1000	1250
mm	kg/m²	kg/m	
0,6	7,85	4,71	5,89
0,7	9,16	5,50	6,87
0,8	10,47	6,28	7,85
1,0	13,08	7,85	9,82
1,2	15,70	9,42	11,78

EGB 210	N campate N spans																
Spessore Thickness	Distanza fra gli appoggi in m - Supports spacing (m)																
mm	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00
	Carico massimo uniformemente distribuito in kN/m² - Max load capacity kN/m²																
0,6	14,39	9,34	6,53	4,80	3,68	2,90	2,34	1,92	1,61	1,36	1,17	0,94	0,76	0,62	0,51	0,43	0,35
												1,01	**0,88**	**0,77**	**0,68**	**0,60**	**0,54**
0,7	18,43	11,94	8,34	6,13	4,69	3,70	2,99	2,46	2,06	1,74	1,44	1,16	0,94	0,77	0,63	0,52	0,44
											1,49	**1,29**	**1,13**	**0,99**	**0,87**	**0,78**	**0,69**
0,8	22,50	14,56	10,15	7,47	5,71	4,50	3,64	2,99	2,50	2,12	1,70	1,36	1,10	0,90	0,75	0,62	0,52
											1,82	**1,57**	**1,37**	**1,21**	**1,07**	**0,95**	**0,85**
1,0	31,50	20,44	14,29	10,52	8,06	6,36	5,14	4,24	3,54	2,85	2,26	1,81	1,47	1,21	1,00	0,83	0,69
										3,01	**2,58**	**2,23**	**1,95**	**1,72**	**1,52**	**1,35**	**1,21**
1,2	39,22	25,49	17,83	13,14	10,07	7,95	6,43	5,30	4,43	3,58	2,84	2,28	1,85	1,52	1,26	1,05	0,88
										3,76	**3,23**	**2,80**	**2,44**	**2,15**	**1,90**	**1,70**	**1,52**

4.3 NUOVI SOLAI AL PIANO PRIMO

La figura seguente mostra l'ubicazione dei nuovi solai al piano primo, il cui dimensionamento è oggetto del presente paragrafo.

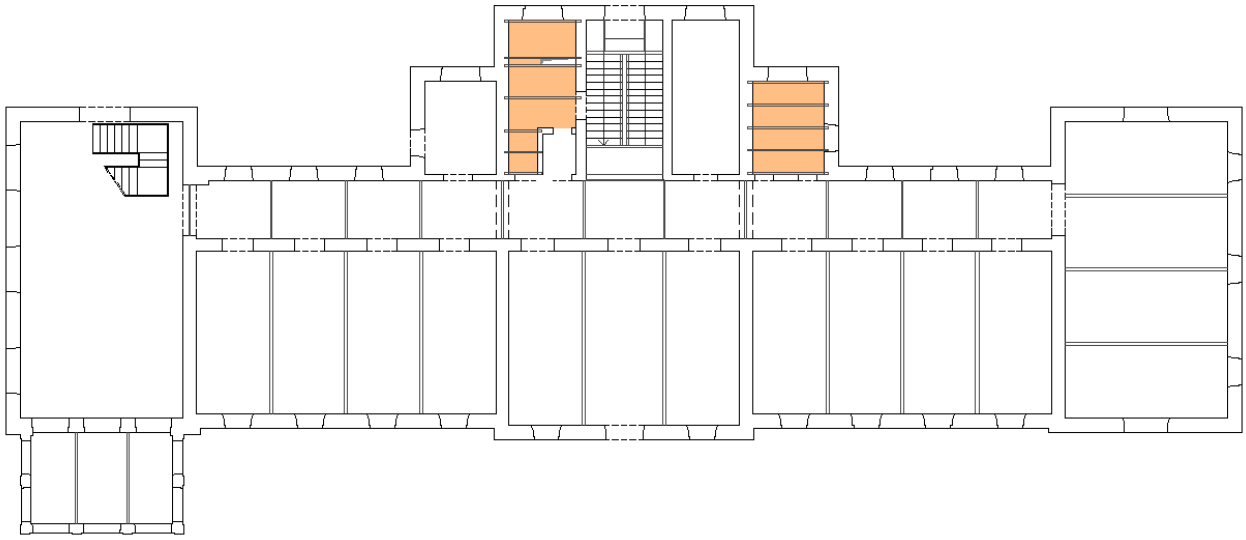


Figura 4-29 Individuazione nuovi solai

La demolizione e ricostruzione di questi solai si è resa necessaria per due differenti ragioni:

- nel caso del locale di maggiori dimensioni (solaio ovest), la necessità di realizzare il nuovo vano ascensore;
- nel caso del locale più piccolo (solaio est), l'incertezza relativa alle condizioni statiche del solaio esistente, special modo dopo la realizzazione avvenuta tempo fa del cavedio a pavimento.

I nuovi solai sono realizzati mediante solette in calcestruzzo armato, appoggiate su putrelle in acciaio, ma non collaboranti con esse; tale scelta è da imputarsi alla necessità di realizzare qualcosa il più possibile simile alle tipologie esistenti.

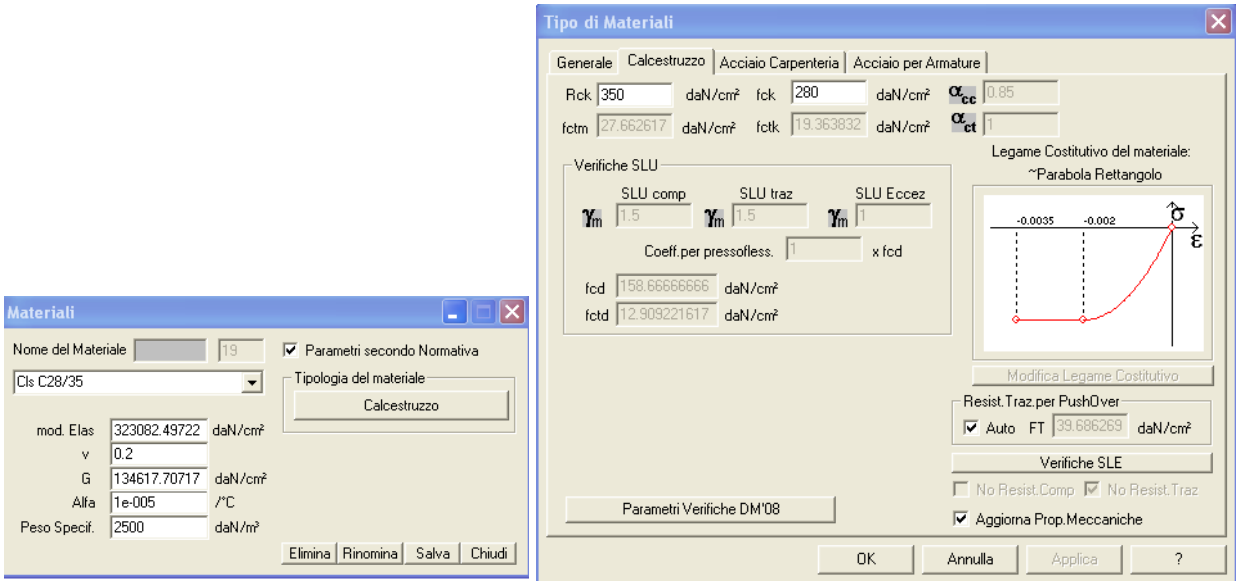
Il dimensionamento delle putrelle è stato eseguito mediante fogli excel, mentre la verifica della soletta è stata fatta impiegando il programma CMP, precedentemente descritto.

Per l'analisi dei carichi si fa riferimento a quanto riportato nel paragrafo 4.1; si riportano in seguito le verifiche eseguite.

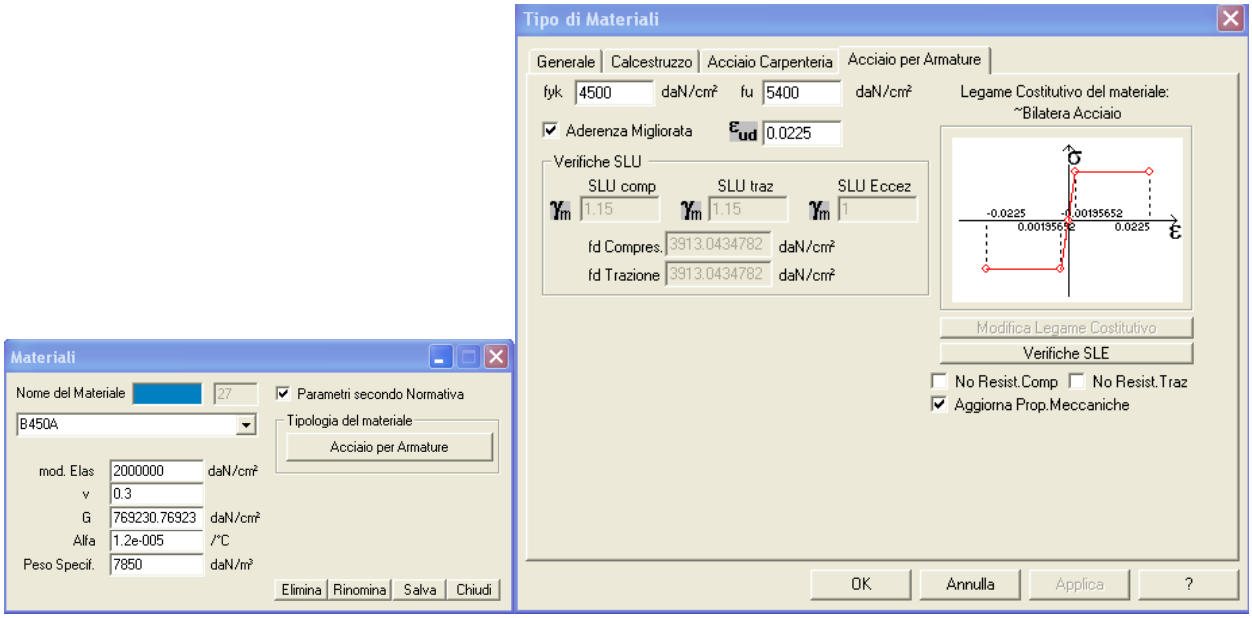
4.3.1 PROPRIETÀ DEI MATERIALI

Nelle verifiche, si utilizzano le seguenti proprietà dei materiali:

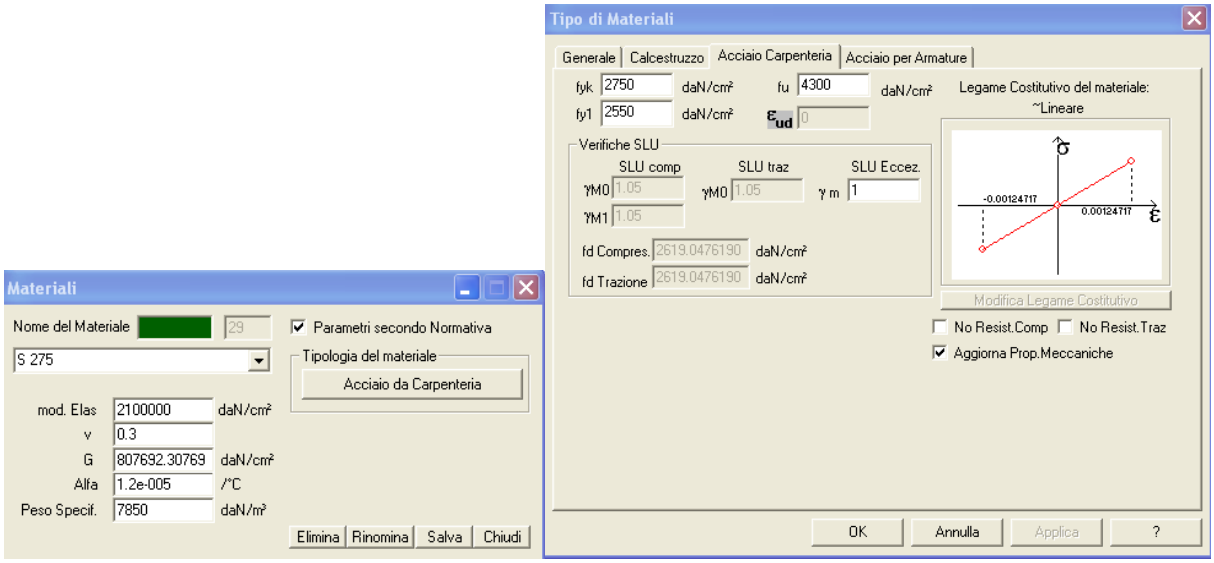
Calcestruzzo classe C28/35



Acciaio B450A



Acciaio da carpenteria S 275



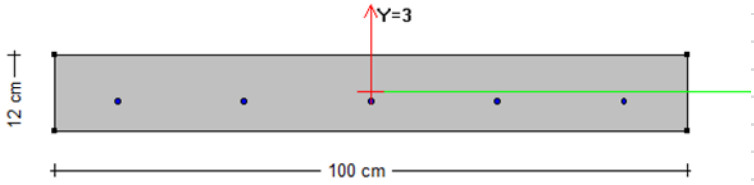
4.3.2 SOLAIO OVEST

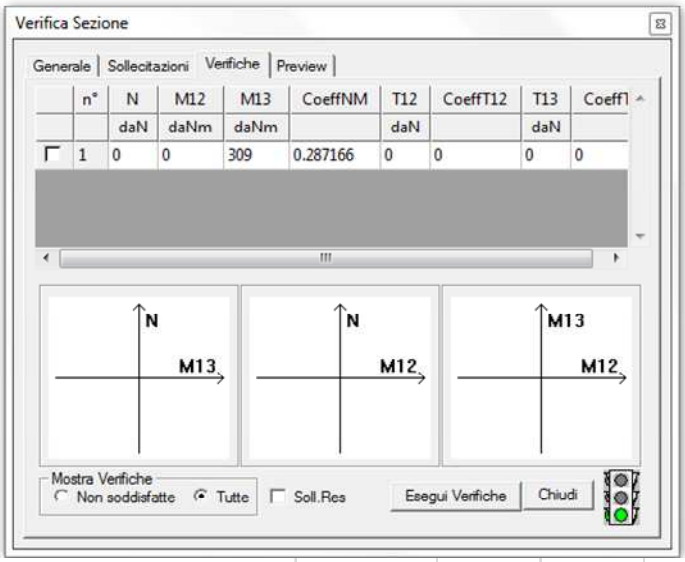
Tipologia:	Solaio bagno grande piano primo								
	Geometria del campo di solaio								
	Ampiezza del campo di solaio=	1,40000	m						
	luce della putrella=	2,92	m						
	Tipologia della nuova putrella	**IPE 160**							
	h=	160	mm						
	b=	82	mm						
	Area=	20,16							
	Peso=	15,80	daN/m						
	Wel=	109	cm^3						
	J=	869	cm^4						
	tf=	7,4	mm	spessore ali					
	tw=	5	mm	spessore anima					
	r=	9	mm	raggio di curvatura					
	Av=	9,73	cm^2						
	fyk=	275	N/mm2						
	γ_{M0}=	1,05							
	fyd=	261,90	N/mm2						
	E=	210000,00	N/mm2						
	Riassunto dei carichi								
	Carichi permanenti=	740	daN/m^2						
	γ_G=	1,3							
	Carichi di esercizio=	200	daN/m^2						
	γ_Q=	1,5							
	Sollecitazioni sulla nuova putrella								
	Q1=	1766,80	daN/m	carico dal solaio					
	Q2=	20,54	daN/m	peso proprio profilo					
	M_{Ed}=	1904,95	daNm						
	T_{Ed}=	2609,52	daN						
	M_{Rd}=	2854,76	daNm						
	V_{Rd}=	14706,76	daN						
	cs=	0,66729							
	Q_{caratt}=	1331,80	daN/m						
	δ2=	0,14524	cm	<	0,97	cm	solai in generale		
	δmax=	0,69083	cm	<	1,168	cm	solai in generale		

Nota: Nelle verifiche di deformabilità, per il significato dei parametri si rimanda a quanto riportato nelle NTC2008, paragrafo 4.2.4.2.1.

Sollecitazioni sul solaio			
Riassunto dei carichi			
Carichi permanenti=	740	daN/m^2	
γ_G=	1,3		
Carichi di esercizio=	200	daN/m^2	
γ_G=	1,5		
$M_{(max)}$=	309,19	daNm	
cs=	0,287		rete ø10 20x20 inferiore

Sezione: Soletta BG-p1 [100x12 cm] - Armatura 1



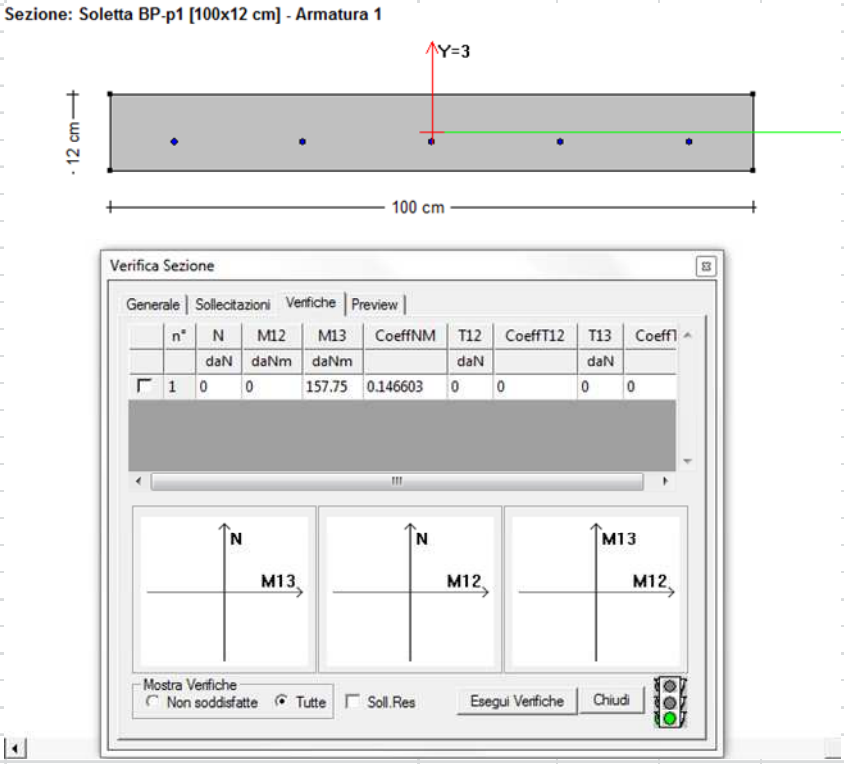


4.3.3 SOLAIO EST

Tipologia:	Solaio bagno piccolo piano primo							
	Geometria del campo di solaio							
	Ampiezza del campo di solaio=	1,00000	m					
	luce della putrella=	3,1	m					
	Tipologia della nuova putrella	**IPE 140**						
	h=	140	mm					
	b=	73	mm					
	Area=	16,4						
	Peso=	12,90	daN/m					
	Wel=	77,3	cm^3					
	J=	541	cm^4					
	tf=	6,9	mm	spessore ali				
	tw=	4,7	mm	spessore anima				
	r=	7	mm	raggio di curvatura				
	Av=	7,62	cm^2					
	fyk=	275	N/mm2					
	γ_{M0}=	1,05						
	fyd=	261,90	N/mm2					
	E=	210000,00	N/mm2					
	Riassunto dei carichi							
	Carichi permanenti=	740	daN/m^2					
	γ_G=	1,3						
	Carichi di esercizio=	200	daN/m^2					
	γq=	1,5						
	Sollecitazioni sulla nuova putrella							
	Q1=	1262,00	daN/m	carico dal solaio				
	Q2=	16,77	daN/m	peso proprio profilo				
	M_{Ed}=	1536,12	daNm					
	T_{Ed}=	1982,09	daN					
	M_{Rd}=	2024,52	daNm					
	V_{Rd}=	11516,67	daN					
	cs=	0,75876						
	Qcaratt=	952,90	daN/m					
	δ2=	0,21169	cm	<	1,03	cm	solai in generale	
	δmax=	1,00859	cm	<	1,24	cm	solai in generale	

Nota: Nelle verifiche di deformabilità, per il significato dei parametri si rimanda a quanto riportato nelle NTC2008, paragrafo 4.2.4.2.1.

Sollecitazioni sul solaio			
Riassunto dei carichi			
Carichi permanenti=	740	daN/m^2	
γ_G=	1,3		
Carichi di esercizio=	200	daN/m^2	
γ_G=	1,5		
$M_{(max)}$=	157,75	daNm	
cs=	0,146		rete ø10 20x20 inferiore



4.4 NUOVO SOLAIO DEL VANO TECNICO IN COPERTURA

In copertura, l'ambiente destinato al locale tecnico deve trovarsi altimetricamente ad una quota inferiore rispetto a quelli ad esso adiacenti; pertanto occorre demolire il solaio esistente e realizzarne uno nuovo ad una quota inferiore.

I nuovi solai sono della tipologia mista acciaio-calcestruzzo; tale scelta è da imputarsi alla necessità di realizzare qualcosa il più possibile simile alle tipologie esistenti.

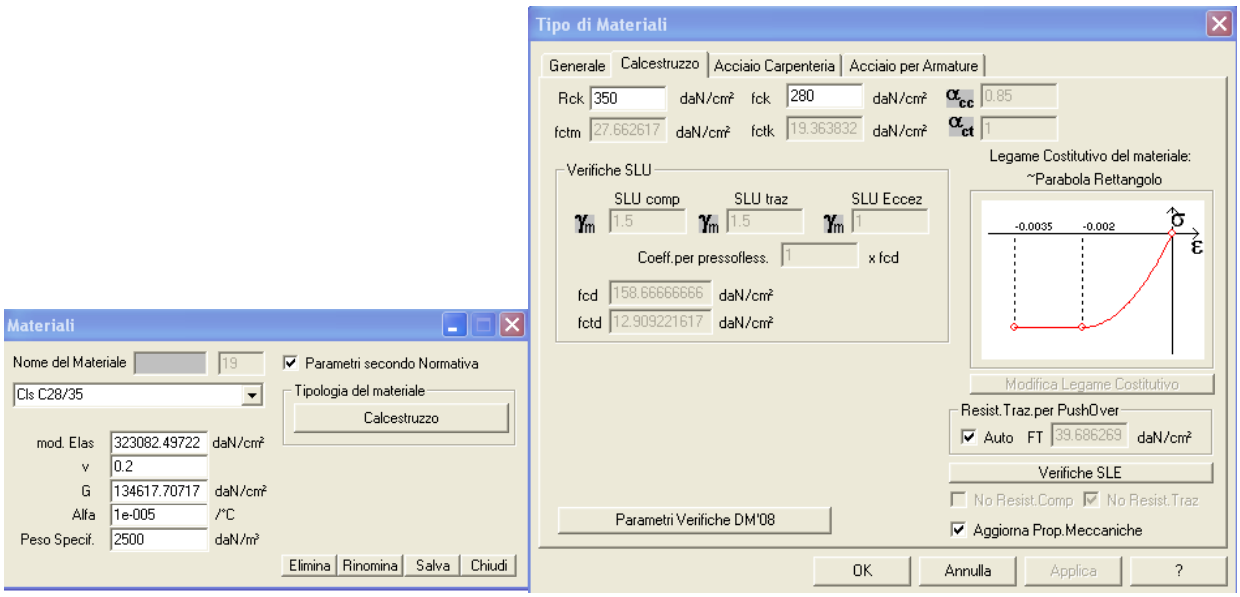
Il dimensionamento delle putrelle è stato eseguito mediante fogli excel, mentre la verifica della soletta è stata fatta impiegando il programma CMP, precedentemente descritto.

Per l'analisi dei carichi si fa riferimento a quanto riportato nel paragrafo 4.1; si riportano in seguito le verifiche eseguite.

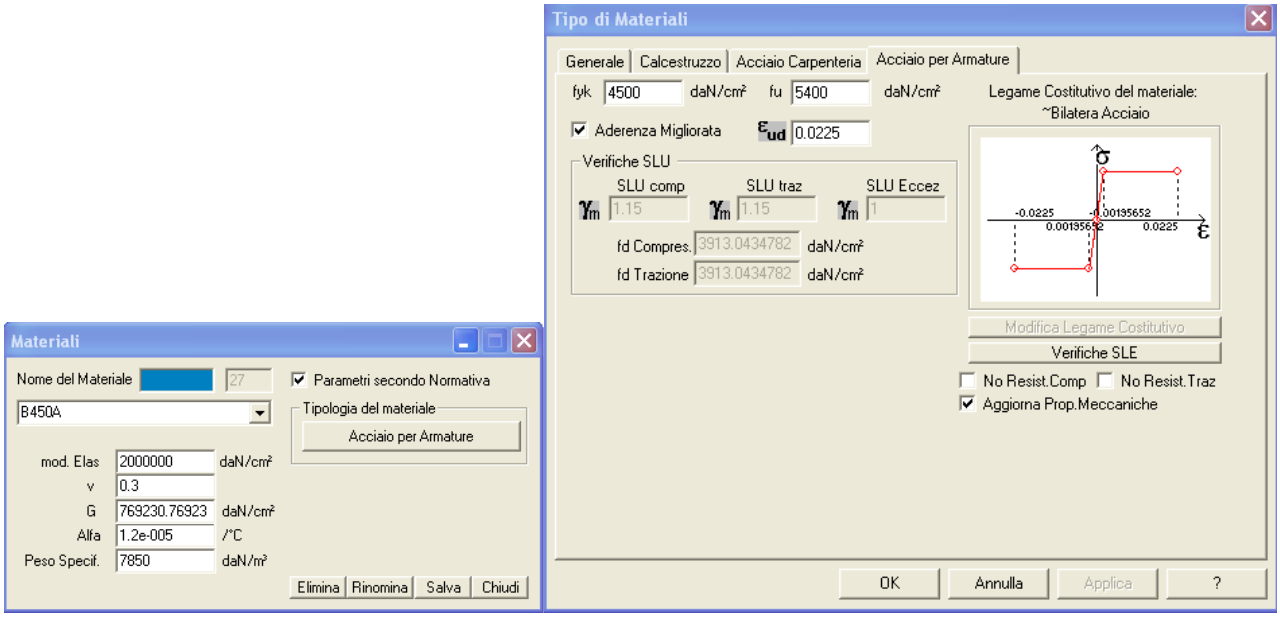
4.4.1 PROPRIETÀ DEI MATERIALI

Nelle verifiche, si utilizzano le seguenti proprietà dei materiali:

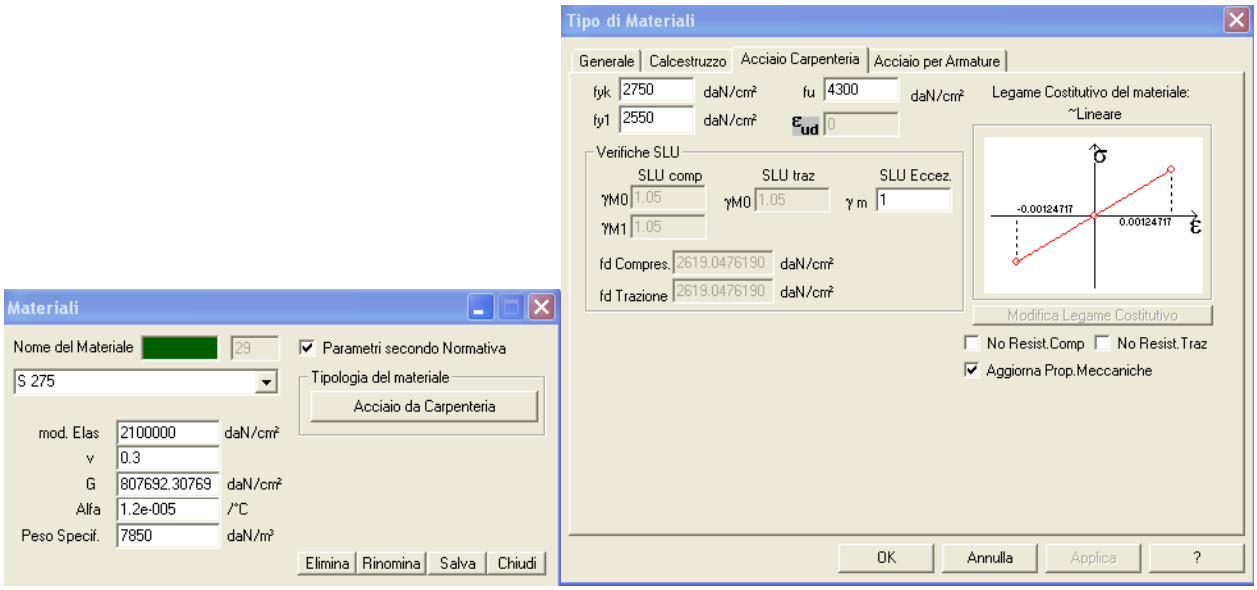
Calcestruzzo classe C28/35



Acciaio B450A



Acciaio da carpenteria S 275

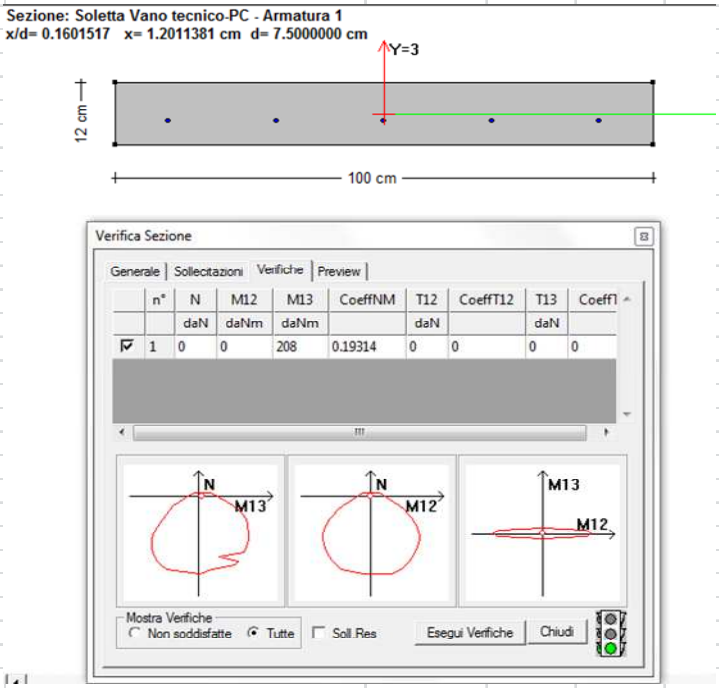


4.4.2 VERIFICHE

Tipologia:	Vano tecnico								
	Geometria del campo di solaio								
	Ampiezza del campo di solaio=	1,25	m						
	luce della putrella=	2,9	m						
	Tipologia della nuova putrella	**IPE 160**							
	h=	160	mm						
	b=	82	mm						
	Area=	20,16							
	Peso=	15,80	daN/m						
	Wel=	109	cm^3						
	J=	869	cm^4						
	Av=	9,73	cm^2						
	fyk=	275	N/mm2						
	γ_{M0}=	1,05							
	fyd=	262	N/mm2						
	E=	210000	N/mm2						
	Riassunto dei carichi								
	Carichi permanenti sulla trave=	571	daN/m^2						
	γ_G=	1,3							
	Carichi di esercizio=	80	daN/m^2						
	γ_Q=	1,5							
	Sollecitazioni sulla nuova putrella								
	Q1=	1077	daN/m	carico dal solaio					
	Q2=	21	daN/m	peso proprio profilo					
	M_{Ed}=	1154	daNm						
	T_{Ed}=	1592	daN						
	M_{Rd}=	2855	daNm						
	V_{Rd}=	14713	daN						
	cs=	0,40							
	Q_{caratt}=	829,03	daN/m						
	δ2=	0,05047	cm	<	0,97	cm	solai in generale		
	δmax=	0,41837	cm	<	1,16	cm	solai in generale		

Nota: Nelle verifiche di deformabilità, per il significato dei parametri si rimanda a quanto riportato nelle NTC2008, paragrafo 4.2.4.2.1.

Sollecitazioni sul solaio		
Riassunto dei carichi		
Carichi permanenti=	726	daN/m^2
γ_G=	1,3	
Carichi di esercizio=	80	daN/m^2
γ_G=	1,5	
$M_{(max)}$=	208	daNm
cs=	0,19	



4.5 RINFORZI DEI SOLAI IN COPERTURA

Sui solai di copertura del fabbricato F1 si prevede un intervento di rinforzo, consistente nell'inserire una nuova putrella tra due esistenti e nel getto di una nuova soletta all'estradosso di quella esistente. La funzione portante sarà completamente attribuita a quest'ultima, realizzata in Leca 1600, mentre la soletta esistente verrà utilizzata come cassero. Le nuove travi e quelle esistenti verranno connesse con la soletta in Leca praticando dei fori in quella esistente e inserendo opportuni connettori. Per una descrizione accurata dell'intervento si rimanda alle tavole strutturali allegate alla presente relazione. Si riportano in seguito il dimensionamento dei profili in acciaio, eseguito mediante fogli excel, e la verifica della soletta, svolta utilizzando il programma di calcolo CMP. La figura illustra le differenti tipologie di solaio su cui viene eseguito il rinforzo.

.

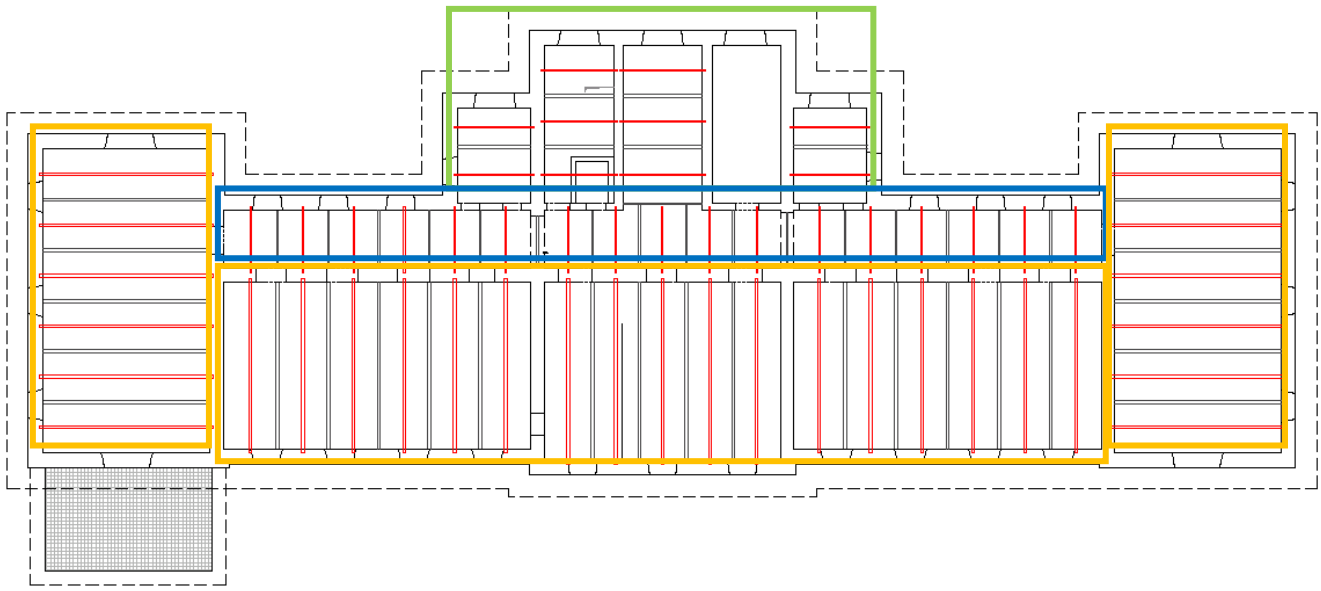


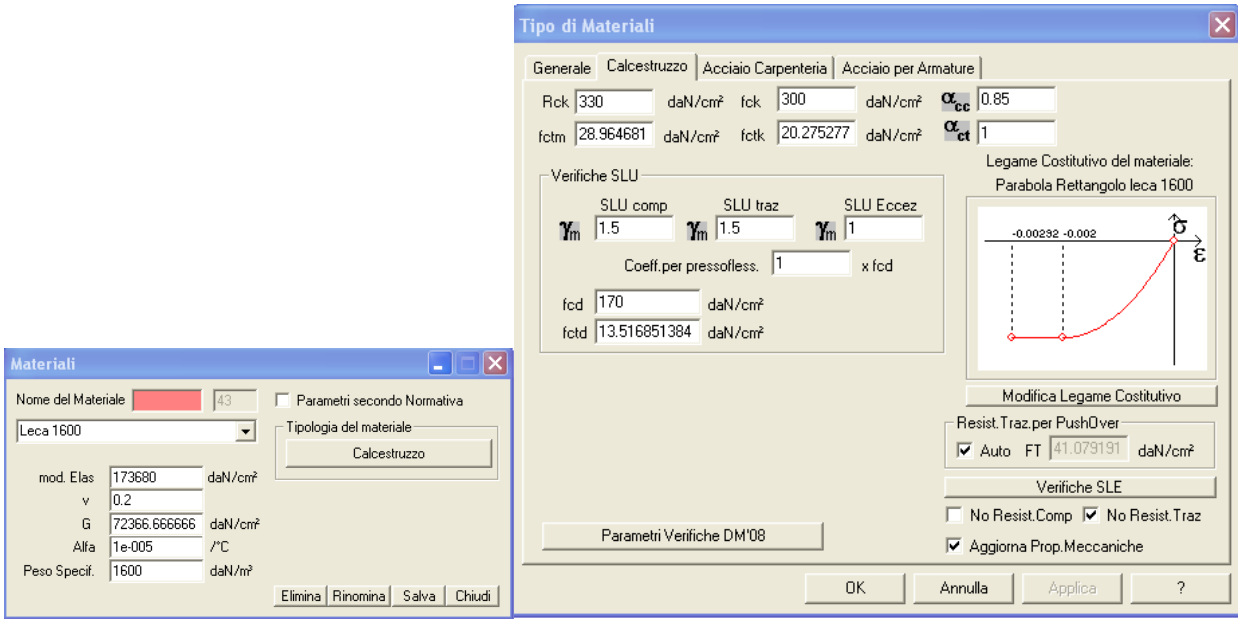
Figura 4-30 Localizzazione travi di rinforzo (rappresentate in rosso)

Si distinguono 3 diverse situazioni: quella nel corridoio (blu), in cui sono presenti travi a doppio T di altezza 100 mm, quella della zona dei bagni e delle scale (verde), con putrelle alte 130 cm e quella delle zone rimanenti (arancio), con putrelle di altezza 240 mm.

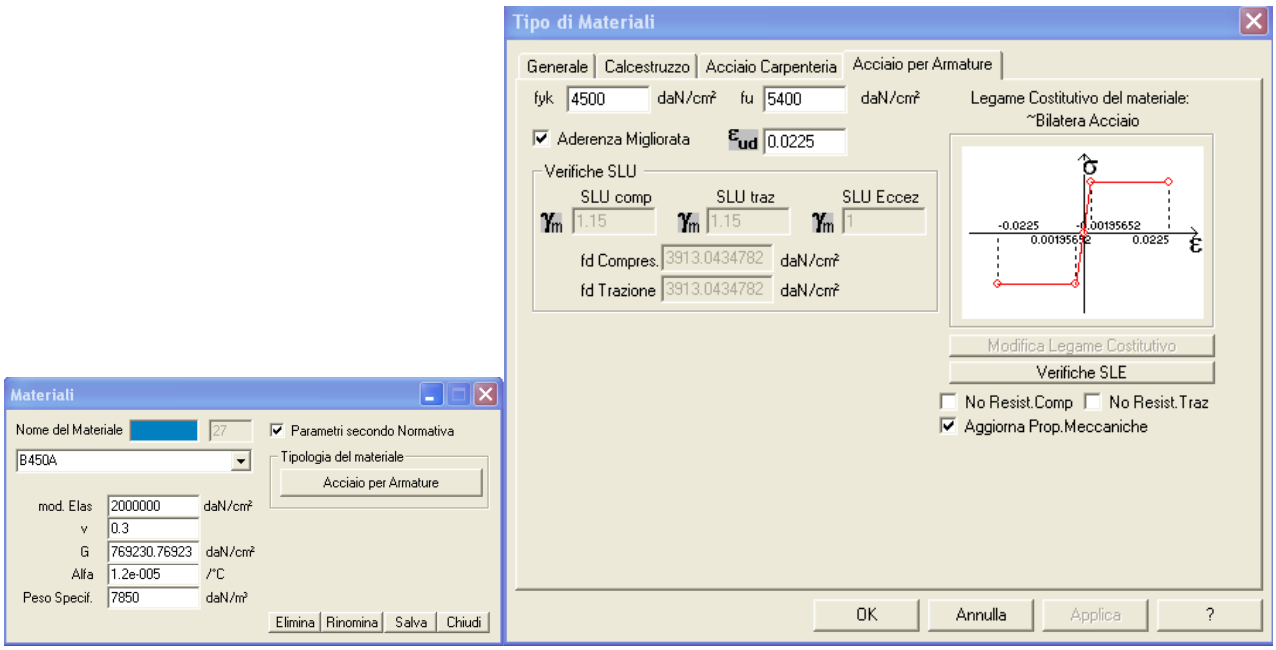
4.5.1 PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI NUOVA REALIZZAZIONE

Nelle verifiche, si utilizzano le seguenti proprietà dei materiali:

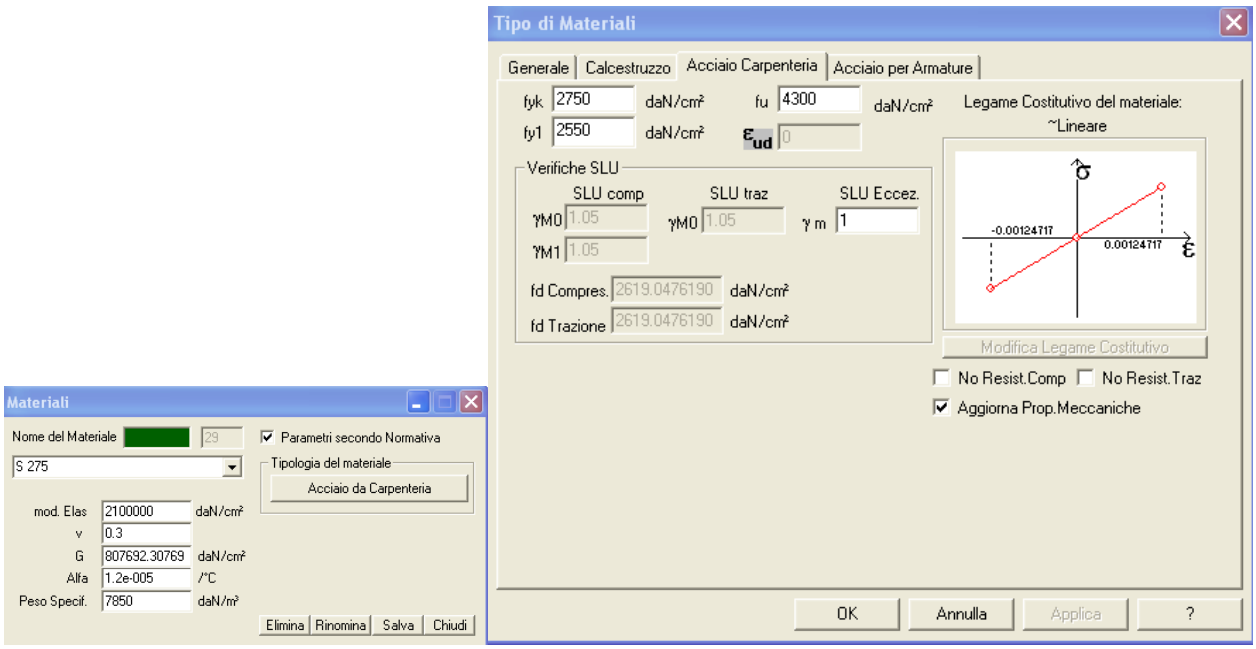
Calcestruzzo Leca 1600 LC 30/33



Acciaio B450A



Acciaio da carpenteria S 275



4.5.2 PROPRIETÀ DEI MATERIALI ESISTENTI

Si riporta quanto contenuto nella Relazione di vulnerabilità solai:

“Caratteristiche meccaniche dei materiali

- Per la determinazione delle caratteristiche meccaniche dei materiali si fa riferimento alle norme NTC2008 ed alla relativa circolare applicativa.
- Ci si è affidati quindi ai valori medi delle grandezze misurate ai quali vengono applicati gli opportuni valori dei coefficienti di sicurezza parziali sui materiali e di confidenza adottati (vedi relazione E.ST.01.1 “F1-F2 stato di fatto: Relazione di indagine storico- critica e di Rilievo”) riportati di seguito.

DM 2008

Tipologia: **Calcestruzzo**		Resistenza a rottura dei provini cubici daN/cm^2		Peso dei provini daN/cm^3	
Provino n.	1COP-14	200,8		2301	
Provino n.	1COP-15	184		2315	
Provino n.	1COP-20	283,3		2301	
Rcm=	daN/cm^2	222,7	γm=	2306	
Fattore di confidenza=	(1,35/1,2/1)	1,2			
Rcm - corretta=	daN/cm^2	185,583			
γc=		1,5			
αcc=		0,85			
Fattore fck/Rck=		0,83			
fcd=	daN/cm^2	87,29			

Tipologia: **Acciaio lamiera**		Resistenza a snervamento dei provini daN/cm^2	Resistenza a rottura dei provir daN/cm^2
Provino n.	1COP-18	1860	3150
Provino n.	1COP-18	1270	2150
fym=	daN/cm^2	1565	2650
Fattore di confidenza=	(1,35/1,2/1)	1,2	1,2
fym - corretta=	daN/cm^2	1304,17	2208,33
γs=		1,15	1,15
fyd=	daN/cm^2	1134,06	1920,29

Tipologia: **Acciaio putrelle**		Resistenza a snervamento dei provini daN/cm^2	Resistenza a rottura dei provir daN/cm^2
Provino n.	1P1-03	2240	3220
Provino n.	1P1-04	2090	3160
Provino n.	1P1-05	2130	3150
fym=	daN/cm^2	2153,33	3176,67
Fattore di confidenza=	(1,35/1,2/1)	1	1
fym - corretta=	daN/cm^2	2153,33	3176,67
γ_{M0}=		1,05	1,05
fyd=	daN/cm^2	2050,79	3025,40

”

4.5.3 RINFORZI NEL CORRIDOIO

Si riportano le verifiche eseguite sulle strutture esistenti e su quelle di progetto. Nel caso dei profili esistenti, dai sopralluoghi in cantiere è emerso come lo stato di conservazione non sia sempre buono. Risuta però impossibile, al momento attuale, stabilire quanto la corrosione abbia alterato le caratteristiche meccaniche delle sezioni. Pertanto, si è proceduto a determinare il minimo modulo di resistenza elastico necessario alla putrella per soddisfare le verifiche, legato allo spessore massimo attaccato dalla corrosione. Nel caso in cui, in fase di realizzazione dell'intervento, lo spessore ammalorato dovesse risultare maggiore, il profilo dovrà essere sostituito. Accanto alle verifiche sulle putrelle "integre", si leggono le verifiche sulle putrelle di altezza ridotta.

Geometria del campo di solaio

Ampiezza del campo di solaio=	1,08333	m
luce della putrella=	2,4	m

Tipologia della putrella esistente	**H 100 B 58**	
h=	100	mm
b=	58	mm
Area=	13,13	cm^2
Peso=	10,31	daN/m
Wel=	42,58	cm^3

Riassunto dei carichi

Carichi permanenti=	480	daN/m^2
γ_G=	1,3	
Carichi di esercizio=	80	daN/m^2
γ_G=	1,5	

Sollecitazioni sulla putrella esistente

Q1=	805,92	daN/m	carico dal solaio
Q2=	13,40	daN/m	peso proprio prc
M_{Ed}=	589,91	daNm	
M_{Rd}=	873,23	daNm	
cs=	0,67555		

Tipologia della putrella esistente (ridotte per la corrosione)	**H 100 B 58**	
Spessore ala inferiore eliminato=	3,00	mm
Wel (ridotto)=	30,53	cm^3

Riassunto dei carichi

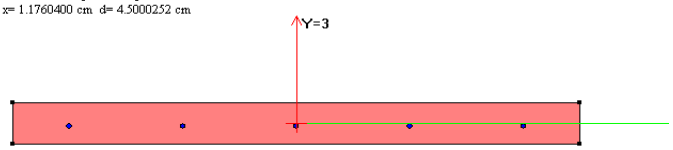
Carichi permanenti=	480	daN/m^2
γ_G=	1,3	
Carichi di esercizio=	80	daN/m^2
γ_G=	1,5	

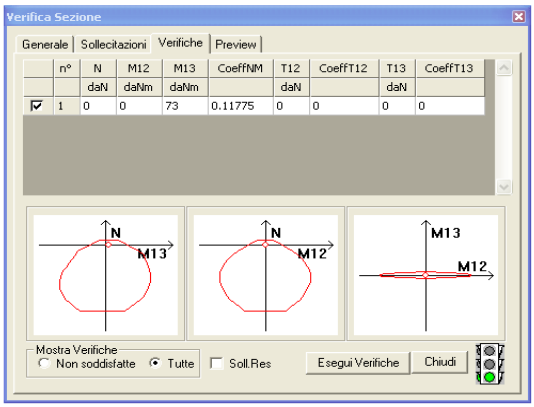
Sollecitazioni sulla putrella esistente

Q1=	805,92	daN/m
Q2=	13,40	daN/m
M_{Ed}=	589,91	daNm
M_{Rd}=	626,11	daNm
cs=	0,94218	

Tipologia della nuova putrella	**IPE 120**		
h=	120	mm	
b=	64	mm	
Area=	13,2		
Peso=	10,40	daN/m	
Wpl=	53	cm^3	
J=	318	cm^4	
Av=	4,66	cm^2	
fyk=	275	N/mm2	
γ_{M0}=	1,05		
fyd=	261,90	N/mm2	
E=	210000,00	N/mm2	
Riassunto dei carichi			
Carichi permanenti=	480	daN/m^2	
γ_G=	1,3		
Carichi di esercizio=	80	daN/m^2	
γ_Q=	1,5		
Sollecitazioni sulla nuova putrella			
Q1=	805,92	daN/m	carico dal solaio
Q2=	13,52	daN/m	peso proprio profilo
M_{Ed}=	589,99	daNm	
T_{Ed}=	983,32	daN	
M_{Rd}=	1388,10	daNm	
V_{Rd}=	7046,42	daN	
cs=	0,42504		
Q_{caratt}=	617,00	daN/m	
δ2=	0,05606	cm	< 0,96 cm-coperture non praticabili
δmax=	0,39914	cm	< 1,2 cm-coperture non praticabili
Sollecitazioni sul solaio			
Riassunto dei carichi			
Carichi permanenti=	290	daN/m^2	
γ_G=	1,3		
Carichi di esercizio=	80	daN/m^2	
γ_G=	1,5		
$M_{(max)}$=	72,90	daNm	
cs=	0,11		rete ø10 20x20 inferiore

Sezione: Soletta Corridoio-PC [100x8 cm] - Armatura 1
x/d= 0.2613408 x= 1.1760400 cm d= 4.5000252 cm



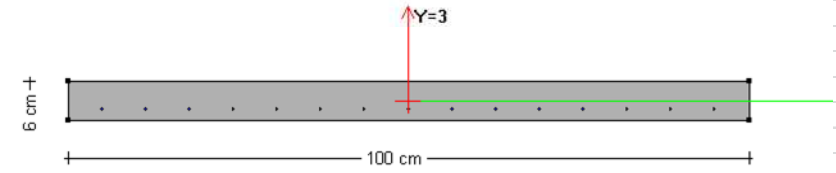


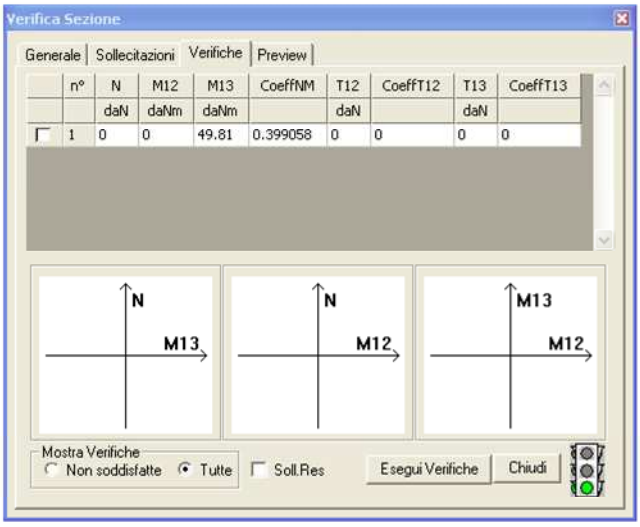
Sollecitazioni sulla soletta esistente - fase di getto

Riassunto dei carichi

Carichi permanenti=	278	daN/m^2		190
γ_G=	1,3			1,3
Carichi di esercizio=	0	daN/m^2		80
γ_G=	1,5			1,5
Totale=	361,4			367
$M_{(max)}$=	49,81	daNm		50,58
cs=	0,40			

Sezione: Soletta_1 [100x6 cm] - Armatura 1





4.5.4 RINFORZI NELLA ZONA BAGNI E SCALA

Si riportano le verifiche eseguite sulle strutture esistenti e su quelle di progetto. Nel caso dei profili esistenti, dai sopralluoghi in cantiere è emerso come lo stato di conservazione non sia sempre buono. Risuta però impossibile, al momento attuale, stabilire quanto la corrosione abbia alterato le caratteristiche meccaniche delle sezioni. Pertanto, si è proceduto a determinare il minimo modulo di resistenza elastico necessario alla putrella per soddisfare le verifiche, legato allo spessore massimo attaccato dalla corrosione. Nel caso in cui, in fase di realizzazione dell'intervento, lo spessore ammalorato dovesse risultare maggiore, il profilo dovrà essere sostituito. Accanto alle verifiche sulle putrelle "integre", si leggono le verifiche sulle putrelle di altezza ridotta.

Tipologia: **Solai con profilo H 130**

Geometria del campo di solaio

Ampiezza del campo di solaio=	1,19000	m
luce della putrella=	3,1	m

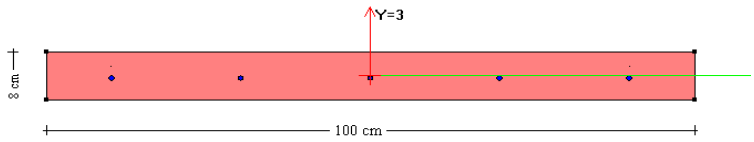
Tipologia della putrella esistente	**H 130 B 70**		*Tipologia della putrella esistente (ridotta per la corrosione)*	**H 130 B 70**	
h=	130	mm	s (spessore deteriorato eliminato)=	3	mm
b=	70	mm			
Area=	18,55	cm^2			
Peso=	14,56	daN/m			
Wel=	80	cm^3	Wel=	60,57	cm^3

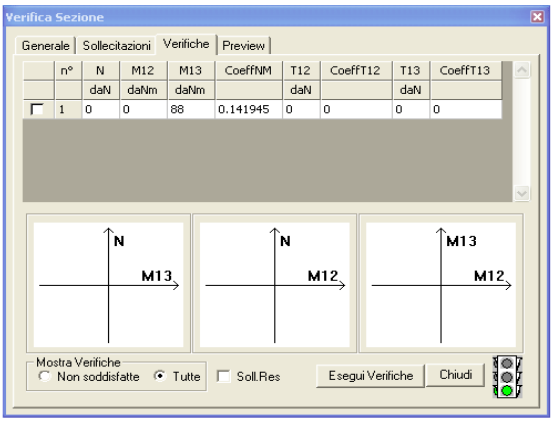
Riassunto dei carichi			*Riassunto dei carichi*		
Carichi permanenti=	517	daN/m^2	Carichi permanenti=	517	daN/m^2
γ_G=	1,3		γ_G=	1,3	
Carichi di esercizio=	80	daN/m^2	Carichi di esercizio=	80	daN/m^2
γ_G=	1,5		γ_G=	1,5	

Sollecitazioni sulla putrella esistente				*Sollecitazioni sulla putrella esistente*		
Q1=	943,28	daN/m	carico dal solaio	Q1=	943,28	daN/m
Q2=	18,93	daN/m	peso proprio profilo	Q2=	18,93	daN/m
M_{Ed}=	1155,85	daNm		M_{Ed}=	1155,85	daNm
M_{Rd}=	1640,63	daNm		M_{Rd}=	1242,17	daNm
cs=	0,70452			cs=	0,93052	

Tipologia della nuova putrella	**IPE 120**			
h=	120	mm		
b=	64	mm		
Area=	13,2			
Peso=	10,40	daN/m		
Wpl=	53	cm^3		
J=	318	cm^4		
Av=	4,66	cm^2		
fyk=	275	N/mm2		
γ_{M0}=	1,05			
fyd=	261,90	N/mm2		
E=	210000,00	N/mm2		
Riassunto dei carichi				
Carichi permanenti=	517,44	daN/m^2		
γ_G=	1,3			
Carichi di esercizio=	80	daN/m^2		
γ_q=	1,5			
Sollecitazioni sulla nuova putrella				
Q1=	943,28	daN/m	carico dal solaio	
Q2=	13,52	daN/m	peso proprio profilo	
M_{Ed}=	1149,36	daNm		
T_{Ed}=	1483,04	daN		
M_{Rd}=	1388,10	daNm		
V_{Rd}=	7046,42	daN		
cs=	0,82801			
Q_{caratt}=	721,35	daN/m		
δ2=	0,17143	cm	< 1,24	cm-coperture non praticabili
δmax=	1,29893	cm	< 1,55	cm-coperture non praticabili
Sollecitazioni sul solaio				
Riassunto dei carichi				
Carichi permanenti=	290	daN/m^2		
γ_G=	1,3			
Carichi di esercizio=	80	daN/m^2		
γ_G=	1,5			
$M_{(max)}$=	87,96	daNm		
cs=	0,14			

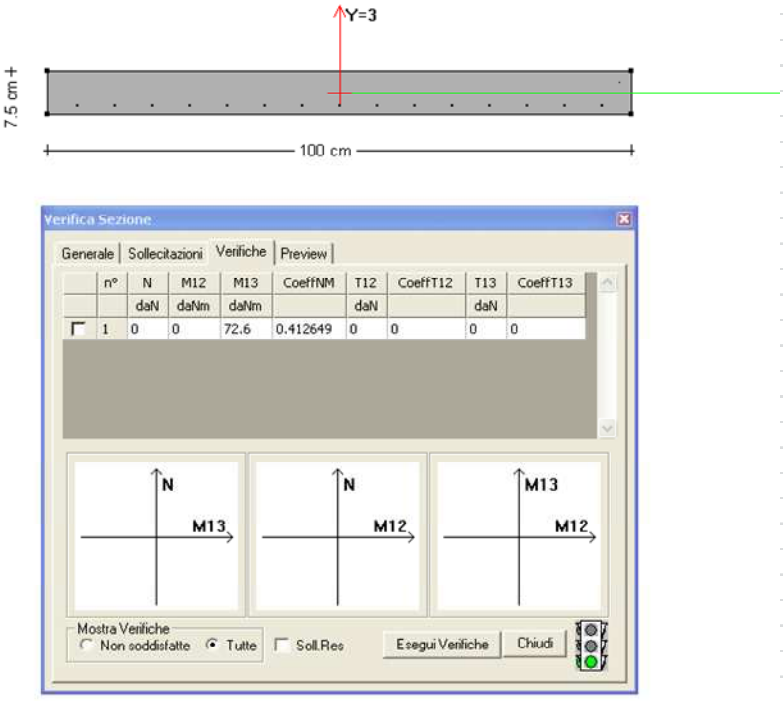
Sezione: Soletta Sale grandi-PC [100x8 cm] - Armatura 1





Sollecitazioni sulla soletta esistente		
Riassunto dei carichi		
Carichi permanenti=	316	daN/m^2
γ_G=	1,3	
Carichi di esercizio=	0	daN/m^2
γ_G=	1,5	
$M_{(max)}$=	72,60	daNm
cs=	0,41	

Sezione: Soletta_2 [100x7.5 cm] - Armatura 1



Nota: nelle verifiche di deformabilità, per il significato dei parametri si vedano le NTC 2008, paragrafo 4.2.4.2.1.

4.5.5 RINFORZI NELLE RIMANENTI AREE

Si riportano le verifiche eseguite sulle strutture esistenti e su quelle di progetto. Nel caso dei profili esistenti, dai sopralluoghi in cantiere è emerso come lo stato di conservazione non sia sempre buono. Risuta però impossibile, al momento attuale, stabilire quanto la corrosione abbia alterato le caratteristiche meccaniche delle sezioni. Pertanto, si è proceduto a determinare il minimo modulo di resistenza elastico necessario alla putrella per soddisfare le verifiche, legato allo spessore massimo attaccato dalla corrosione. Nel caso in cui, in fase di realizzazione dell'intervento, lo spessore ammalorato dovesse risultare maggiore, il profilo dovrà essere sostituito. Accanto alle verifiche sulle putrelle "integre", si leggono le verifiche sulle putrelle di altezza ridotta.

Geometria del campo di solaio

Ampiezza del campo di solaio=	1,08333	m
luce della putrella=	7,5	m

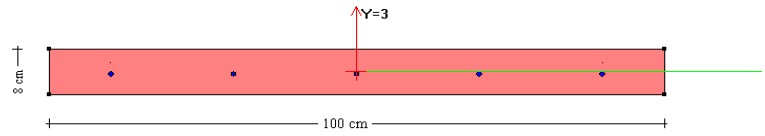
Tipologia della putrella esistente	**H 240 B 135**		*Tipologia della putrella esistente (ridotta per la corrosione)*	**H 240 B 135**	
h=	240	mm	s (spessore deteriorato eliminato)=	6	mm
b=	135	mm			
Area=	58,17	cm^2			
Peso=	45,66	daN/m			
Wel=	473	cm^3	Wel(min)=	330	cm^3
Riassunto dei carichi			*Riassunto dei carichi*		
Carichi permanenti=	517	daN/m^2	Carichi permanenti=	517	daN/m^2
γ_G=	1,3		γ_G=	1,3	
Carichi di esercizio=	80	daN/m^2	Carichi di esercizio=	80	daN/m^2
γ_G=	1,5		γ_G=	1,5	

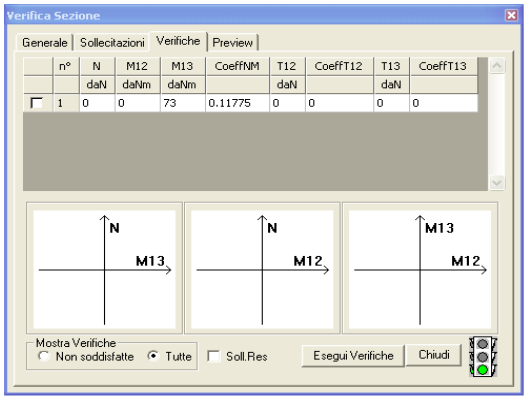
Sollecitazioni sulla putrella esistente

Q1=	858,73	daN/m	carico dal solaio	Q1=	858,73 daN/m
Q2=	59,36	daN/m	peso proprio profilo	Q2=	59,36 daN/m
M_{Ed}=	6455,32	daNm		M_{Ed}=	6455,32 daNm
M_{Rd}=	9700,25	daNm		M_{Rd}=	6767,62 daNm
cs=	0,66548			cs=	0,95385

Tipologia della nuova putrella	**IPE 240**		
h=	240	mm	
b=	120	mm	
Area=	39,1		
Peso=	30,70	daN/m	
Wpl=	324	cm^3	
J=	3890	cm^4	
Av=	19,15	cm^2	
fyk=	275	N/mm2	
γ_{M0}=	1,05		
fyd=	261,90	N/mm2	
E=	210000,00	N/mm2	
Riassunto dei carichi			
Carichi permanenti=	517	daN/m^2	
γ_G=	1,3		
Carichi di esercizio=	80	daN/m^2	
γq=	1,5		
Sollecitazioni sulla nuova putrella			
Q1=	858,73	daN/m	carico dal solaio
Q2=	39,91	daN/m	peso proprio profilo
M_{Ed}=	6318,55	daNm	
V_{Ed}=	3369,89	daN	
M_{Rd}=	8485,71	daNm	
V_{Rd}=	28956,87	daN	
cs=	0,74461		
Qcaratt=	677,93	daN/m	
δ2=	0,43709	cm	< 3 cm-coperture non praticabili
δmax=	3,41899	cm	< 3,75 cm-coperture non praticabili
Sollecitazioni sul solaio			
Riassunto dei carichi			
Carichi permanenti=	290	daN/m^2	
γ_G=	1,3		
Carichi di esercizio=	80	daN/m^2	
γ_G=	1,5		
$M_{(max)}$=	72,90	daNm	
cs=	0,12		

Sezione: Soletta Sale grandi-PC [100x8 cm] - Armatura 1



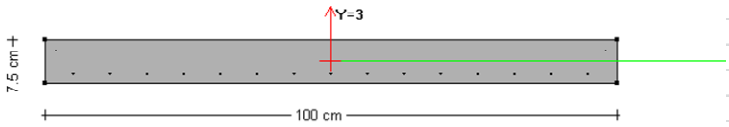


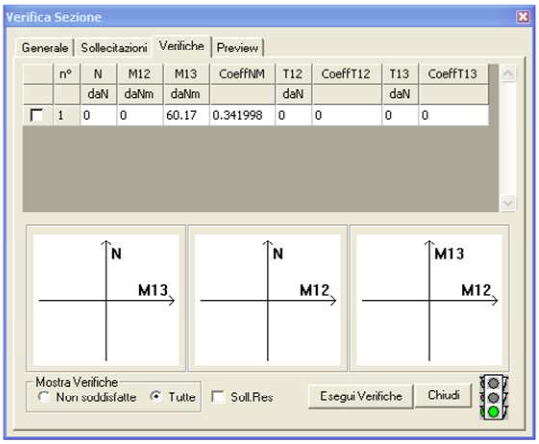
Sollecitazioni sulla soletta esistente- fase di getto

Riassunto dei carichi

Carichi permanenti=	316	daN/m^2
γ_G=	1,3	
Carichi di esercizio=	0	daN/m^2
γ_G=	1,5	
$M_{(max)}$=	60,17	daNm
cs=	0,34	

Sezione: Soletta_2 [100x7.5 cm] - Armatura 1





4.6 VERIFICHE DEI SOLAI ESISTENTI CON I CARICHI DI PROGETTO

Nella fase di progetto, in questi solai si prevede la sostituzione del pacchetto di pavimentazione, avente carattere non strutturale. Gli interventi previsti sono stati calibrati in modo tale da evitare incrementi di carichi permanenti sui solai stessi. Per quanto riguarda i carichi di esercizio, l'analisi dello stato di fatto aveva evidenziato che tali solai erano stati progettati per un sovraccarico d'esercizio pari a 200 daN/mq. Tale sovraccarico è compatibile con l'utilizzo previsto per gli ambienti, ovvero locali ad uso dei docenti; pertanto, in accordo con la committenza, si è stabilito di mantere i sovraccarichi d'esercizio pari al valore di progetto, senza adeguare la portanza dei solai a quella degli edifici scolastici prevista dalla NTC 2008.

Nelle tabelle seguenti si riportano le verifiche sui solai Matrai del piano terra e del piano primo, precedute dalla descrizione delle proprietà meccaniche dei materiali esistenti. Come si può vedere, i coefficienti di sicurezza risultano inferiori a 1, oppure di pochissimo superiori; pertanto le verifiche si ritengono comunque soddisfatte.

4.6.1 PROPRIETÀ DEI MATERIALI

Si allega integralmente quanto riportato nella Relazione di vulnerabilità solai, nella parte relativa ai solai Matrai.

"Caratteristiche meccaniche dei materiali

- Per la determinazione delle caratteristiche meccaniche dei materiali si fa riferimento alle norme NTC2008 ed alla relativa circolare applicativa.
- Ci si è affidati quindi ai valori medi delle grandezze misurate ai quali vengono applicati gli opportuni valori dei coefficienti di sicurezza parziali sui materiali e di confidenza adottati (vedi relazione E.ST.01.1 "F1-F2 stato di fatto: Relazione di indagine storico- critica e di Rilievo") riportati di seguito. Si fa presente che le caratteristiche di resistenza a compressione del calcestruzzo non sono state di fatto utilizzate in verifica non avendo considerato la

collaborazione tra acciaio e calcestruzzo, è stato invece utilizzato il valore medio del peso del calcestruzzo a metro cubo nella determinazione del peso proprio strutturale.

	DM 2008				
Calcestruzzo			Resistenza a rottura dei provini daN/cm^2		peso dei provini daN/m^3
	Provino n.	1PT-03	101,5		2204
	Provino n.	1P1-08	194,2		2337
	Provino n.	1P1-10	174,9		2313
	Provino n.	1P1-11	152		2334
	Provino n.	1P1-12	168,9		2347
	fcm=	daN/cm^2	158,3	γ_m =	2307
	Fattore di confidenza=	(1,35/1,2/1)	1		
	fcm - corretta=	daN/cm^2	158,300		
	γc=		1,50		
	αcc=		0,85		
	fcd=	daN/cm^2	105,53		
Acciaio fili			Resistenza a snervamento daN/cm^2		Resistenza a rottura daN/cm^2
	Provino n.	1p1-07	2900		3780
	Provino n.	1p1-07	2880		3760
	Provino n.	1p1-07	2900		3710
	Provino n.	1p1-07	2910		3780
	Provino n.	1p1-06 BIS	2330		3200
	Provino n.	1p1-06 BIS	2480		3700
	Provino n.	1p1-07 BIS	2340		3130
	Provino n.	1p1-07 BIS	2430		3240
	fym=	daN/cm^2	2646,25		3537,5
	Fattore di confidenza=	(1,35/1,2/1)	1		1
	fym - corretta=	daN/cm^2	2646,25		3537,50
	γs=		1,05		1,05
	fyd=	daN/cm^2	2520,24		3369,05
Acciaio putrelle			Resistenza a snervamento daN/cm^2		Resistenza a rottura daN/cm^2
	Provino n.	1P1-03	2240		3220
	Provino n.	1P1-04	2090		3160
	Provino n.	1P1-05	2130		3150
	fym=	daN/cm^2	2153,33		3176,67
	Fattore di confidenza=	(1,35/1,2/1)	1		1
	fym - corretta=	daN/cm^2	2153,33		3176,67
	γ_{M0}=		1,05		1,05
	fyd=	daN/cm^2	2050,79		3025,40
Acciaio catene maniglie			Resistenza a snervamento dei provini daN/cm^2		Resistenza a rottura daN/cm^2
	Provino n.	P1-03	2340		2700
	Provino n.	P1-04	2220		3070
	Provino n.	P1-04 bis	2190		2480
	fym=	daN/cm^2	2250		2750
	Fattore di confidenza=	(1,35/1,2/1)	1		1
	fym - corretta=	daN/cm^2	2250,00		2750,00
	γ_{M0}=		1,05		1,05
	fyd=	daN/cm^2	2142,86		2619,05

”

4.6.2 SOLAI MATRAI AL PIANO TERRA CON PUTRELLE DI ALTEZZA 180 MM

Tipologia:	Matrai con putrelle di altezza H 180

Geometria

Luce	L	340	cm
Interasse	I	320	cm
altezza profilo	h	18	cm
base profilo	b	9	cm
copriferro	cc	3	cm
freccia	f	18	cm
altezza soletta appoggio	Ha	21	cm
altezza soletta mezzeria	Hm	11	cm
spessore maschefer variabile	Sm	10	cm
spessore maschefer sopra la soletta	Sm+	0	cm
spessore maschefer cementato	Smc	4	cm
spessore intonaco	Si	2,5	cm
Area Putrella	Ap	30,96	cm
momento resistente	W	183,6	cm^3
diametro dei fili	d	5	mm
Area cls	Acls	4616	cm^2
Area maschefer	Am	2073	cm^2
Area mschefer cementato	Amc	1280	cm^2

Analisi dei carichi

	spessore o spessore equivalente (cm)	Area m2	massa kN/m^3	qpi (kN/m)	Qpi (kN/)	ppi (N/m^2)
Pavimento in legno	1,5	0,048	10	0,48	1,63	150
Massetto lecamix forte/lecafast	5,0	0,16	11	1,76	5,98	550
Riempimento in lecacem	4,0	0,128	6	0,77	2,61	240
Riempimento in lecacem	6,5	0,207333	6	1,24	4,23	389
cls	14,4	0,461571	23,07	10,65	36,20	3328
putrella		0,003096	78,5	0,24	0,83	76
intonaco intumescente	2,5	0,08	4	0,32	1,09	100
carichi appesi direttamente alle travi				0,96	3,26	300

	qp (kN/m)	Qp (kN)	pp (N/m^2)
tot sulla trave	16	56	5132
tot sul solaio	15	52	4756

pe (N/m^2)
2000

Tipologia:	Matrai con putrelle di altezza H 180				
	Geometria del campo di solaio				
	Interasse tra le putrelle=	320	cm		
	luce della putrella=	340	cm		
	Percentuale tratto laterale caricato=	33	%		
	Ampiezza tratti portanti=	113	cm		Campo di profilo con i fili diagonali
	Ampiezza tratto centrale=	113	cm		
	Tipologia del solaio	**Matrai**			
	Luce fili trasversali=	311	cm	lt	
	Passo=		cm		
	n. fili trasversali laterali=	16		ntl	8 su ogni campo laterale
	n°fili trasversali intermedi=	9		nti	valore desunto da l rilievo del solaio sopra gattaiolato
	Luce fili diagonali=	385	cm	ld	
	n. fili diagonali=	16		nd	8 su ogni campo laterale
	Luce trecce diagonali=	461	cm	ltd	
	n. fili trecce diagonali=	10		ntd	5 fili su ogni diagonale
	freccia=	18	cm	f	
	SLU				
	Portata massima fili				
	Diametro fili=	0,5	cm		
	Area=	0,196	cm^2		
	Tiro limite del singolo filo=	495	daN		
	Carico massimo portato dal singolo filo trasversale=	229	daN	qrt	
	Carico massimo portato dal singolo filo diagonale=	185	daN	qrd	
	Carico massimo portato dalla singola coppia=	414	daN	qrtot	
	Carico massimo portato da tutte le coppie=	6629	daN	Qrtot	
	Carico massimo portato da tutti fili trasversali intermedi=	2062	daN	Qritot	
	Carico massimo portato dalle trecce diagonali=	1546	daN	Qtd	
	$Q_{R,d}$=	10237	daN		
	Riassunto dei carichi				
	Carichi permanenti=	476	daN/m^2		
	γ_G=	1,3			
	Carichi di esercizio=	200	daN/m^2		
	γ_Q=	1,5			
	Carico massimo sul solaio				
	$Q_{E,d}$=	9991	daN		
	cs=	0,98	<	1	

Tipologia:	Matrai con putrelle di altezza H 180

Geometria del campo di solaio

Interasse tra le putrelle=	320	cm	
luce della putrella=	340	cm	
Percentuale tratto laterale caricato=	33	%	
Ampiezza tratti portanti=	113	cm	Campo di profilo con i fili diagonali
Ampiezza tratto centrale=	113	cm	

Tipologia della putrella **H 180**

h=	180	mm	altezza
b=	90	mm	base
Area=	30,96	cm^2	
Peso=	24,30	daN/m	
W=	183,6	cm^3	da cmp

Tipologia delle catene

Dimensione maniglia=	15,5	cm
Luce=	309	cm
n. catene trasversali=	0	
freccia=	0	cm

SLU

Riassunto dei carichi

Carichi permanenti=	513	daN/m^2	
γ_G=	1,3		
Carichi di esercizio=	200	daN/m^2	
γ_G=	1,5		
Qtd=	1590	daN	Carico assorbito dai diagonali
Q=	8934	daN	Carico complessivo sulla putrella

Sollecitazioni sulla putrella SLU

Percentuale di carico sulla trave=	100	%	
q1=	3006	daN/m	carico su tratti di estremità
q2=	1870	daN/m	carico del solaio sul tratto centrale
q3=	125	daN/m	controsoffitto ed impianti
M_{Ed}=	3612	daNm	
T_{Ed}=	4679	daN	
M_{Rd}=	3765	daNm	$W*f_{ym}/\gamma_{M0}$
M_{Ed}/M_{Rd}=	0,96	< 1	

4.6.3 SOLAI MATRAI AL PIANO TERRA CON PUTRELLE DI ALTEZZA 280 MM

Matrai con putrelle di altezza H 280

Luce	L	690	cm
Interasse	I	320	cm
altezza profilo	h	28	cm
base profilo	b	12	cm
copriferro	cc	2	cm
freccia	f	16,6	cm
altezza soletta appoggio	Ha	18,6	cm
altezza soletta mezzeria	Hm	6,8	cm
spessore maschefer variabile	Sm	11,8	cm
spessore maschefer sopra la soletta	Sm+	7	cm
spessore maschefer cementato	Smc	2	cm
spesore intonaco	Si	2,5	cm
Area Putrella	Ap	61,1	cm
momento resistente	W	541	cm3
diametro dei fili	d	5	mm

Area cls	Acls	3468	cm^2
Area maschefer	Am	4663	cm^2
Area mschefer cementato	Amc	640	cm^2

	spessore o sp	Area m2	massa kN/m^3	qpi (kN/m)	Qpi (kN/)	ppi (N/m^2)
pavimentazione in legno	1,5	0,048	10	0,48	3,31	150
Massetto lecamix forte/lecafast	5,0	0,16	11	1,76	12,14	550
-	0,0	0	0	0,00	0,00	0
Riempimento in lecacem	2,0	0,064	6	0,38	2,65	120
Riempimento in lecacem	14,6	0,466293	6	2,80	19,30	874
cls	10,8	0,346797	23,07	8,00	55,20	2500
putrella		0,00611	78,5	0,48	3,31	150
intonaco intumescente	2,5	0,08	4	0,32	2,21	100
carichi appesi direttamente alle travi				0,96	6,62	300

	qp (kN/m)	Qp (kN)	pp (N/m^2)
tot su trave	15,18	104,76	4744
tot su solaio	14	95	4294

pe (N/m^2)
2000

Matrai con putrelle di altezza H 280				
Geometria del campo di solaio				
Interasse tra le putrelle=	320	cm		
luce della putrella=	690	cm		
Percentuale tratto laterale caricato=	33	%		Campo di profilo con i fili diagonali
Ampiezza tratti portanti=	230	cm		
Ampiezza tratto centrale=	230	cm		
Tipologia del solaio	**Matrai**			
Luce fili trasversali=	308	cm	lt	
Passo=	10,5	cm		
n. fili trasversali laterali=	46		ntl	24 su ogni campo laterale
n°fili trasversali intermedi=	15		nti	in propozione a quanto trovato nel solaio H300
Luce fili diagonali=	554	cm	9	
n. fili diagonali=	46		nd	24 su ogni campo laterale
Luce trecce diagonali=	756	cm	ltd	
n. fili trecce diagonali=	16		ntd	2 trecce da 7 fili
freccia=	16,6	cm	f	
SLU				
Portata massima fili				
Diametro fili=	0,5	cm		
Area=	0,196	cm^2		
Tiro limite del singolo filo=	495	daN		
Carico massimo portato dal singolo filo trasversale=	213	daN	qrt	
Carico massimo portato dal singolo filo diagonale=	119	daN	qrd	
Carico massimo portato dalla singola coppia=	332	daN	qrtot	
Carico massimo portato da tutte le coppie=	15275	daN	Qrtot	
Carico massimo portato da tutti fili trasversali intermedi=	3200	daN	Qritot	
Carico massimo portato dalle trecce diagonali=	1392	daN	Qtd	
$Q_{R,d}$=	19867	daN		
Riassunto dei carichi				
Carichi permanenti=	429	daN/m^2		
γ_G=	1,3			
Carichi di esercizio=	200	daN/m^2		
γ_Q=	1,5			
Carico massimo sul solaio				
$Q_{E,d}$=	18951	daN		
cs=	0,95	<	1	

Tipologia:	Matrai con putrelle di altezza H 280			
	Geometria del campo di solaio			
	Interasse tra le putrelle=	320	cm	
	luce della putrella=	690	cm	
	Percentuale tratto laterale caricato=	33	%	
	Ampiezza tratti portanti=	230	cm	Campo di profilo con i fili diagonali
	Ampiezza tratto centrale=	230	cm	
	Tipologia della putrella	**H 280**		
	h=	280	mm	altezza
	b=	120	mm	base
	Area=	61,10	cm^2	
	Peso=	47,96	daN/m	
	W=	541	cm^3	
	Tipologia delle catene			
	Dimensione maniglia=	13,5	cm	
	Luce=	663	cm	
	n. catene trasversali=	2		
	freccia=	28	cm	
	SLU			
	Riassunto dei carichi			
	Carichi permanenti=	474	daN/m^2	
	γ_G=	1,3		
	Carichi di esercizio=	200	daN/m^2	
	γ_G=	1,5		
	Qtd=	1418	daN	Carico assorbito dai diagonali
	Q=	18824	daN	carico complessivo sulla putrella
	Verifica catene			
	Percentuale di carico sulle catene=	30	%	
	Carico sulla singola catena=	2824	daN	
	Diametro catene=	2,4	cm	
	Area=	4,524	cm^2	
	Tiro limite della singola catena=	9694	daN	
	Tiro effettivo nella singola catena=	8358	daN	
	T_{Ed}/T_{Rd}=	0,86	< 1	
	Sollecitazioni sulla putrella SLU			
	Percentuale di carico sulla trave=	70	%	
	q1=	2368	daN/m	carico del solaio su tratti di estremità
	q2=	992	daN/m	carico del solaio sul tratto centrale
	q3=	125	daN/m	controsoffitto ed impianti
	M_{Ed}=	10288	daNm	
	T_{Ed}=	7019	daN	
	M_{Rd}=	11095	daNm	$W*f_{ym}/\gamma_{M0}$
	M_{Ed}/M_{Rd}=	0,93	< 1	

4.6.4 SOLAI MATRAI AL PIANO PRIMO CON PUTRELLE DI ALTEZZA 300 MM

Matrai con putrelle di altezza H 300

Luce profili	L	700	cm
Interasse profili	I	325	cm
altezza profilo	h	30	cm
base profilo	b	12,5	cm
copriferro	cc	2	cm
frecccia	f	30	cm
altezza soletta appoggio	Ha	32	cm
altezza soletta mezzeria	Hm	13	cm
spessore maschefer mezzeria	Sm	19	cm
spessore maschefer cementato	Smc	2	cm
spesore intonaco	Si	2,5	cm
Area profilo	Ap	69	cm2
momento resistente	W	653	cm3
diametro dei fili	d	5	mm
Area cls	Acls	6373	cm^2
Area maschefer	Am	3958,3	cm^3
Area maschefer cementato	Acm	650	cm^4

	spessore o spessore e	Area m2	massa kN/m^3	qpi (kN/m)	Qpi (kN/)	ppi (N/m^2)
pavimentazione in legno	1,5	0,049	10	0,49	3,41	150
Massetto lecamix forte/lecafast	5,0	0,163	11	1,79	12,51	550
Riempimento in lecacem	2,0	0,065	6	0,39	2,73	120
Riempimento in lecacem	12,2	0,396	6	2,38	16,63	731
cls	19,6	0,637	23,07	14,70	102,91	4524
putrella		0,0069	78,5	0,54	3,79	167
intonaco intumescente	2,5	0,081	4	0,33	2,28	100
carichi appesi direttamente alle travi				0,98	6,83	300

	qp (kN/m)	Qp (kN)	pp (N/m^2)
tot sula trave	22	151	6641
tot sul solaio	20	140	6174

pe (N/m^2)
2000

Tipologia:	Matrai con putrelle di altezza H 300				
	Geometria del campo di solaio				
	Interasse tra le putrelle=	325	cm		
	luce della putrella=	700	cm		
	Percentuale tratto laterale caricato=	33	%		
	Ampiezza tratti portanti=	233	cm		Campo di profilo con i fili diagonali
	Ampiezza tratto centrale=	233	cm		
	Tipologia del solaio	**Matrai**			
	Luce fili trasversali=	312,5	cm	lt	
	Passo=		cm		
	n. fili trasversali=	36		nt	18 su ogni campo laterale
	n°fili trasversali intermedi=	11		nti	
	Luce fili diagonali=	562	cm	ld	
	n. fili diagonali=	36		nd	18 su ogni campo laterale
	Luce trecce diagonali=	767	cm	ltd	
	n. fili trecce diagonali=	14		ntd	2 trecce da 7 fili
	freccia=	30	cm	f	
	SLU				
	Portata massima fili				
	Diametro fili=	0,5	cm		
	Area=	0,196	cm2		
	Tiro limite del singolo filo=	495	daN		
	Carico massimo portato dal singolo filo trasversale=	380	daN	qrt	
	Carico massimo portato dal singolo filo diagonale=	211	daN	qrd	
	Carico massimo portato dalla coppia=	592	daN	qrtot	
	Carico massimo portato da tutte le coppie=	21294	daN	Qrtot	
	Carico massimo portato da tutti fili trasversali intermedi=	4180	daN	Qritot	
	Carico massimo portato dalle trecce diagonali=	2169	daN	Qtd	
	$Q_{R,d}$=	27644	daN		carico massimo portato dal solaio
	Riassunto dei carichi				
	Carichi permanenti=	617	daN/m^2		
	γ_G=	1,3			
	Carichi di esercizio=	200	daN/m^2		
	γ_Q=	1,5			
	Carico massimo sul solaio				
	$Q_{E,d}$=	25086	daN		carico massimo sollecitante
	cs=	0,91	<	1	

Tipologia:	Matrai

Geometria del campo di solaio

Interasse tra le putrelle=	325	cm	
luce della putrella=	700	cm	
Percentuale tratto laterale caricato=	33	%	
Ampiezza tratti portanti=	233	cm	Campo di profilo con i fili diagonali
Ampiezza tratto centrale=	233	cm	

Tipologia della putrella **H 300**

h=	300	cm	altezza
b=	125	cm	base
Area=	69,00	cm^2	
Peso=	54,17	daN/m	
W=	653	cm^3	

Tipologia delle catene

Dimensione maniglia=	15,5	cm	
Luce=	669	cm	
n. catene trasversali=	2		
freccia=	30	cm	

SLU

Riassunto dei carichi

Carichi permanenti=	664	daN/m^2	
γ_G=	1,3		
Carichi di esercizio=	200	daN/m^2	
γ_G=	1,5		
Qtd=	2077	daN	Carico assorbito dai diagonali
Q=	24389	daN	Carico complessivo sulla putrella

Verifica catene

Percentuale di carico sulle catene=	29	%	
Carico sulla singola catena=	3477	daN	
Diametro catene=	2,4	cm	
Area=	4,52	cm^2	
Tiro limite della singola catena=	9694	daN	
Tiro massimo portato dalle catene=	9691	daN	
T_{Ed}/T_{Rd}=	1,00	<	1

Verifica profilo

Percentuale di carico sulla trave=	71	%	
q1=	3123	daN/m	carico del solaio su tratti di estremità
q2=	1226	daN/m	carico del solaio sul tratto centrale
q3=	126,75	daN/m	controsoffitto ed impanti
M_{Ed}=	13451	daNm	
T_{Ed}=	9162	daN	
M_{Rd}=	13392	daNm	$W*f_{ym}/\gamma_{M0}$
M_{Ed}/M_{Rd}=	1,00	>	1

4.6.5 SOLAI MATRAI AL PIANO PRIMO CON PUTRELLE DI ALTEZZA 120 MM

Matrai con putrelle di altezza H 120

Luce profili	L	240	cm
Interasse profili	I	325	cm
altezza profilo	h	12	cm
base profilo	b	6,6	cm
copriferro	c	3	cm
freccia	f	12	cm
altezza soletta appoggio	Ha	15	cm
altezza soletta mezzeria	Hm	15	cm
spessore maschefer mezzeria	Sm	0	cm
spessore maschefer cementato	Smc	0	cm
spessore intonaco	Si	2,5	cm
Area Putrella	Ap	16,55	cm2
momento resistente	W	66	cm3
diametro dei fili	d	5	mm
Area cls	Acls	4858	cm^2
Area maschefer	Am	0	cm^3
Area mschefer cementato	Amc	0	cm^2

	spessore o sp	Area m2	massa kN/m^3	qpi (kN/m)	Qpi (kN)	ppi (N/m^2)
Marmetta	1,5	0,04875	24	1,17	2,808	360
sottofondo	3,0	0,0975	16	1,56	3,744	480
maschefer cementato	0	0	14	0	0	0
maschefer	0,0	0	10	0,00000	0,0000	0,0
Cls	14,95	0,485845	23,07	11,20844	26,900	3448,8
putrella		0,001655	78,5	0,13	0,31	40
intonaco intumescente	2,5	0,08125	4	0,325	0,78	100,0
carichi appesi direttamente alle travi				0,00	0,00	0

	qp (kN/m)	Qp (kN)	pp (N/m^2)
tot sulla trave	14	35	4429
tot sul solaio	14	34	4389

pe (N/m^2)
2000

Tipologia:	Matrai con putrelle di altezza H 120				
	Geometria del campo di solaio				
	Interasse tra le putrelle=	325	cm		
	luce della putrella=	240	cm		
	Percentuale tratto laterale caricato=	33	%		
	Ampiezza tratti portanti=	80	cm		Campo di profilo con i fili diagonali
	Ampiezza tratto centrale=	80	cm		
	Tipologia del solaio		**Matrai**		
	Luce fili trasversali=	318,4	cm	lt	
	Passo=		cm		
	n. fili trasversali laterali=	18		nt	9 su ogni campo laterale
	n° fili trasversali intermedi=	4		nti	
	Luce fili diagonali=	356	cm	ld	
	n. fili diagonali=	18		nd	9 su ogni campo laterale
	Luce trecce diagonali=	399	cm	ltd	
	n. fili trecce diagonali=	8		ntd	2 trecce da 4 fili
	freccia=	12	cm	f	
	SLU				
	Portata massima fili				
	Diametro fili=	0,5	cm		
	Area=	0,196	cm2		
	Tiro limite del singolo filo=	495	daN		
	Carico massimo portato dal singolo filo trasversale=	149	daN	qrt	
	Carico massimo portato dal singolo filo diagonale=	133	daN	qrd	
	Carico massimo portato dalla coppia=	283	daN	qrtot	
	Carico massimo portato da tutte le coppie=	5085	daN	Qrtot	
	Carico massimo portato da tutti fili trasversali intermedi=	597	daN	Qritot	
	Carico massimo portato dalle trecce diagonali=	953	daN	Qtd	
	$Q_{R,d}$=	6635	daN		carico massimo portato dal solaio
	Riassunto dei carichi				
	Carichi permanenti=	439	daN/m^2		
	γ_G=	1,3			
	Carichi di esercizio=	200	daN/m^2		
	γ_Q=	1,5			
	Verifica del solaio				
	$Q_{E,d}$=	6790	daN		carico massimo sollecitante
	cs=	1,02	>	1	

Tipologia:	Matrai con putrelle di altezza H 120

Geometria del campo di solaio

Interasse tra le putrelle=	325	cm	
luce della putrella=	240	cm	
Percentuale tratto laterale caricato=	33,333	%	
Ampiezza tratti portanti=	80	cm	Campo di profilo con i fili diagonali
Ampiezza tratto centrale=	80	cm	

Tipologia della putrella **H 120**

h=	120	mm	altezza
b=	66	mm	base
Area=	16,55	cm^2	
Peso=	12,99	daN/m	
W=	66	cm^3	

Tipologia delle catene

Dimensione maniglia=	0	cm
Luce=	240	cm
n. catene trasversali=	0	
freccia=	0	cm

SLU

Riassunto dei carichi

Carichi permanenti=	443	daN/m^2	
γ_G=	1,3		
Carichi di esercizio=	200	daN/m^2	
γ_Q=	1,5		
Qtd=	981	daN	Carico assorbito dai diagonali
Q=	5849	daN	Carico complessivo sulla putrella

Verifica profilo

Percentuale di carico sulla trave=	100	%	
q1=	3272	daN/m	carico dal solaio su tratti di estremità
q2=	768	daN/m	carico del solaio sul tratto centrale
q3=	0	daN/m	controsoffitto ed impanti
M_{Ed}=	1354	daNm	
T_{Ed}=	2618	daN	
M_{Rd}=	1354	daNm	$W*f_{ym}/\gamma_{M0}$
M_{Ed}/M_{Rd}=	1,00	> 1	

5. INTERVENTI DI PROGETTO NEL FABBRICATO F2

Il progetto architettonico prevede il recupero funzionale degli ambienti dell'edificio F2 ai fini di trasformarli in locali a servizio all'Università degli Studi di Trieste. In virtù di questo, si sono resi necessari alcuni interventi di modifica sul fabbricato esistente di carattere architettonico, quali:

- la sostituzione dei pacchetti di pavimentazione dei solai esistenti;
- la risistemazione funzionale dei locali, che, tra le altre cose, ha reso necessario lo spostamento del vano ascensore principale (dal corpo nord al corpo nord-est) e di una delle due scale di servizio (quella del corpo nord-est, che, nello stato di progetto, viene a trovarsi all'estremità est del fabbricato);

Inoltre, le trasformazione funzionale dei locali prevede l'appicazione di un carico antropico pari a 300 daN/mq, tipico dei locali scolastici secondo la normativa NTC 2008, oltre al fatto che le strutture debbano garantire una resistenza al fuoco minima pari a R60. L'analisi sullo stato di fatto condotta nella fase di studio precedente ha evidenziato le differenti caratteristiche statiche delle strutture orizzontali di piano. Se alcune di esse erano effettivamente state progettate per sopportare carichi di notevole entità, come per esempio le strutture di piano del corpo est, altre risultano inadeguate a sostenere carichi di esercizio della portata richiesta dalla normativa attualmente in vigore. Per quanto riguarda i solai di copertura, alcuni si presentano in pessimo stato di conservazione, per cui si prevede la loro sostituzione. Per i rimanenti solai di copertura, si è proceduto ad eseguire le verifiche di resistenza e di soddisfacimento ai requisiti di resistenza la fuoco. In sintesi, dunque, le lavorazioni previste sono riassunte in seguito:

- Progetto e verifica di nuove strutture in calcestruzzo armato nell'interrato (vano tecnico per impianti e due scannafossi di accesso ai locali);
- Demolizione del vano ascensore nel corpo nord-ovest e ricostruzione della corrispondente porzione di solaio;
- Rinforzo dei solai in latero cemento dal piano terra, piano primo e copertura;

- Realizzazione di una scala metallica di collegamento tra il piano terra e il piano primo, nel corpo nord-est;
- Demolizione del vano ascensore nel corpo nord, ricostruzione dei campi di solaio ad esso adiacenti e rinforzo dei solai originali rimasti in opera;
- Verifica delle strutture in legno dei solai di sottotetto e di copertura, considerando le azioni statiche e la resistenza al fuoco.

Per una più accurata descrizione degli interventi di consolidamento si vedano le tavole strutturali allegate al progetto. A seguito sono riportate il progetto e la verifica delle strutture di nuova realizzazione e verifiche delle strutture esistenti non consolidate con i carichi di progetto.

5.1 ANALISI DEI CARICHI

5.1.1 VITA NOMINALE E CLASSE D'USO

Ai fini delle verifiche di sicurezza, in relazione alla valutazione del livello delle azioni elementari cui la struttura deve essere considerata soggetta, si adotta una vita nominale VN = 50 anni (Tabella 2.4.I delle NTC 2008).

Tabella 2.4.I – Vita nominale VN per diverse tipologie di struttura nei riguardi della durabilità

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale VN (in anni)
1	Strutture provvisorie – Strutture in fase costruttiva	10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

La Classe d'uso della struttura in oggetto è la Classe III (§ 2.4.2 delle NTC 2008), cui è associato un coefficiente d'uso CU = 1,5 (Tab.2.4.II delle NTC 2008).

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso CU

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE CU	0,7	1,0	1,5	2,0

L'azione sismica viene valutata in relazione ad un periodo di riferimento VR che si ricava moltiplicando la vita nominale VN per il coefficiente d'uso CU, dunque VR = 75 anni.

I carichi variabili sono stati definiti facendo riferimento alla Tabella 3.1.II delle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008.

5.1.2 ANALISI DELLE AZIONI APPLICATE

Nella tabella seguente si riportano le analisi di carico di progetto.

Ambiente	Tipo	Starto	Spessore (cm)	Peso specifico (daN/mc)	Carico distribuito (daN/mq)
Solaio PT corpo nord-ovest		Pavimentazione	2	2600	52
		Allettamento	4	1800	72
		Cappa	6,5	2400	156
		Latero-cemento rasato	12,5	1000	125
		Intonaco	2,5	400	10
		Pareti in cartongesso			96
	Tot permanenti				281
	Tot permanenti non strutturali				230
	Sovraccarichi variabili				300
Solaio P1 corpo est		Pavimentazione	2	2600	52
		Allettamento	4	1800	72
		Cappa	2,5	2400	60
		Latero-cemento rasato	19,5	1000	195
		Intonaco	2,5	400	10
		Controsoffitto			20
		Carichi appesi			65
	Tot permanenti				255
	Tot permanenti non strutturali				219
	Sovraccarichi variabili				300
Solaio P1 corpo ovest		Pavimentazione	2	2600	52
		Allettamento	4	1800	72
		Cappa	2,5	2400	60
		Latero-cemento rasato	19,5	1000	195
		Intonaco	2,5	400	10
		Controsoffitto			20
		Carichi appesi			65
	Tot permanenti				255
	Tot permanenti non strutturali				219
	Sovraccarichi variabili				300
Solaio P1 corpo nord-ovest		Pavimentazione	2	2600	52
		Allettamento	4	1800	72
		Cappa	2,5	2400	60
		Latero-cemento rasato	17	1000	170
		Intonaco	2,5	400	10
		Controsoffitto			20
		Carichi appesi			40
		Pareti in cartongesso			96
	Tot permanenti				230
	Tot permanenti non strutturali				290
	Sovraccarichi variabili				300
Solaio P1 corpo nord		Pavimentazione	2	2600	52
		Allettamento	4	1800	72
		Cappa	3	2400	72
		Latero-cemento rasato	12,5	1000	125
		Intonaco	2,5	400	10
		Controsoffitto			20
		Carichi appesi			80
		Pareti in cartongesso			16
	Tot permanenti				197
	Tot permanenti non strutturali				250
	Sovraccarichi variabili				300

Solaio P1 corpo nord-est		Pavimentazione	2	2600	52
		Allettamento	4	1800	72
		Cappa	6,5	2400	156
		Latero-cemento rasato	12,5	1000	125
		Intonaco	2,5	400	10
		Controsoffitto			20
		Carichi appesi			40
	Tot permanenti				281
	Tot permanenti non strutturali				194
	Sovraccarichi variabili				300
Solaio copertura corpo nord		Strato protettivo con ghiaietto di fiume	6	1800	108
		Doppia guaina bituminosa + primer			10
		Massetto alleggerito per pendenze	8	500	40
		Stifferite	8	50	4
		Barriera al vapore			0,5
		Solaio latero-cemento	16+4		285
		Intonaco antiincendio	2,5	400	10
		Controsoffitto			20
		Impianti			80
	Tot permanenti				285
	Tot permanenti non strutturali				273
	Sovraccarichi variabili				80
Solaio copertura cucina		Strato protettivo con ghiaietto di fiume	6	1800	108
		Doppia guaina bituminosa + primer			10
		Massetto alleggerito per pendenze	8	500	40
		Stifferite	8	50	4
		Barriera al vapore			0,5
		Peso proprio soletta	15	2500	375
		Carico impianti (locale)			350
	Tot permanenti				375
	Tot permanenti non strutturali				163
	Sovraccarichi variabili				80
Scannafosso 1		Grigliato			100
	Sulla soletta in c.a.	Finitura in Levocell	7	2400	168
	Sovraccarichi variabili				300
Scannafosso 2		Grigliato			100
		Finitura in Levocell	6,5	2400	156
		Soletta in c.a.	12	2500	300
	Sovraccarichi variabili				300
Soletta di copertura del vano tecnico		Pavimento	2,5	2600	65
		Allettamento	5	1800	90
		Sottofondo in c.a. alleggerito	15	500	75
		Barriera a vapore			1
		Pannello in poliuretano	6	43	2,58
		Soletta in c.a.	20	2500	500
		Impianti appesi			180
	Tot permanenti				500
	Tot permanenti non strutturali				234
	Sovraccarichi variabili				400
Piano di caplestio del vano tecnico		Massetto per pendenze	5	1800	90
		Soletta in c.a.	25	2500	625
	Sovraccarichi variabili				200
Pavimento esterno		Pavimento	2,5	2600	65
		Allettamento	5	1800	90
		Sottofondo in c.a. alleggerito	15	500	75
		Barriera a vapore			1
		Pannello in poliuretano			3
		Massetto armato	12	2000	240
	Tot permanenti non strutturali				474
	Sovraccarichi variabili				400

Scala e pianerottoli		Pietra	5	2700	135
		Vaschetta in acciaio	0,5	7850	39,25
	Tot permanenti				174
	Tot permanenti non strutturali				
	Sovraccarichi variabili				400
Pianerottolo		Parquet	2	800	16
		Massetto lisciato per parquet	5,5	1200	66
		Soletta in leca 1600	8,25	1600	132
		Lamiera non collaborante	0,12		16
		Intonaco intumescente	2,5	400	10
		Controsoffitto			20
	Tot permanenti				148
	Tot permanenti non strutturali				112
	Sovraccarichi variabili				400

5.1.3 AZIONE DELLA NEVE

Il carico provocato dalla neve viene valutato mediante l'espressione (3.3.7) delle NTC assegnando ai termini i seguenti valori:

$\mu_i = 0.8$;

$q_{sk} = 1.00$ kN/m^2

$C_E = 1$;

$C_t = 1$.

Pertanto il carico risulta pari a 0.8 kN/m^2.

5.1.4 AZIONE SISMICA

L'azione di riferimento è convenzionalmente definita in termini di spettro di risposta elastico, per uno smorzamento strutturale prefissato.

La progettazione prestazionale prevede che si mettano in relazione i diversi livelli prestazionali con le corrispettive azioni di riferimento. Si considerano diversi livelli prestazionali corrispondenti rispettivamente alle forze sismiche "di progetto" (SLV) allo stato limite ultimo, ed alle forze sismiche SLD per il contenimento del danno a seguito di terremoti di minore severità.

Nel modo di procedere attualmente più diffuso, i parametri di accelerazione necessari per determinare lo spettro di risposta sono definiti sulla base di curve di pericolosità. Questi parametri

di accelerazione, calibrati sulla base della probabilità di eccedenza desiderata e sul tipo di terreno considerato, sono sufficienti per definire uno spettro di risposta definito espressamente allo scopo di svolgere le diverse possibili analisi strutturali e la conseguente progettazione delle strutture. La pericolosità sismica di un sito sul territorio nazionale è caratterizzata dalle seguenti quantità definite convenzionalmente per un sottosuolo rigido (Tipo A) ed una superficie topografica orizzontale (Tipo T1):

ag = accelerazione massima al sito;

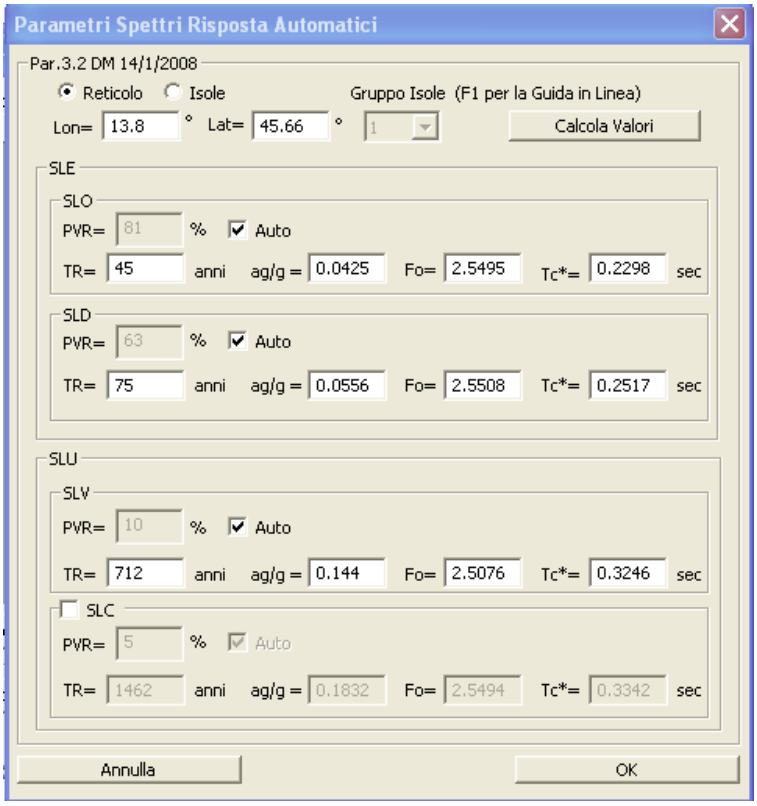
Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

TC* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Le coordinate geografiche del sito in oggetto sono le seguenti:

longitudine: 13°.80; latitudine: 45°.66.

La tabella seguente riassume i parametri inseriti nel modello di calcolo per l'individuazione dello spettro:



La definizione dell'azione sismica deriva anche dall'identificazione del tipo di sottofondo nella zona in esame, il D.M.14.01.2008 identifica le seguenti categorie del suolo di fondazione:

A - Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.

B - Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica media NSPT > 50, o coesione non drenata media cu>250 kPa).

C - Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 < cu <250 kPa).

D - Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di Vs30 < 180 m/s (NSPT < 15, cu <70 kPa).

E - Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di Vs30 simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con Vs30 > 800 m/s.

Dalle indagini geologiche eseguite si desume una categoria del suolo di fondazione tipo B.

Il coefficiente di amplificazione topografica ST = 1.

5.2 NUOVO LOCALE TECNICO IMPIANTI

5.2.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

Al piano interrato dell'edificio F2, nella zona originariamente occupata dalla cucina, è stata prevista la realizzazione di un nuovo locale adibito a vano tecnico per impianti. Il vano tecnico è di fatto una "scatola" in calcestruzzo armato gettato in opera, costiuita da una platea di fondazione (con l'intradosso su più livelli), muri e una soletta di copertura, Dato che tale struttura dovrà essere realizzata all'interno del fabbricato, la geometria è stata appositamente studiata in modo tale da limitare il più possibile l'interferenza con le fondazioni esistenti. Per una descrizione più dettagliata della struttura, si rimanda alle tavole strutturali allegate al presente progetto.

5.2.2 CARICHI PERMANENTI

Si veda quanto descritto nel paragrafo 5.1.2.

5.2.3 CARICHI D'ESERCIZIO

Al piano semi-interrato si prevedono carichi variabili pari a 200 kg/mq, superiori rispetto a quelli che la normativa prescrive per i solai accessibili alla sola manutenzione. La soletta superiore del nuovo locale tecnico sarà destinata a sorreggere i carichi del piano terra dell'edificio, che in quella zona ospita un'aula didattica con 126 posti. Per tanto, oltre ai pesi del pacchetto di isolamento e pavimentazione, si prevede un carico variabile di categoria C2, di 400 kg/mq. Questo carico viene aumentato per tener conto degli impianti appesi al soffitto nel locale tecnico (stimati in 160 kg/mq).

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m^2]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	**Ambienti ad uso residenziale.** Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi. (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)	2,00	2,00	1,00
B	**Uffici.** Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	2,00 3,00	2,00 2,00	1,00 1,00
C	**Ambienti suscettibili di affollamento** Cat. C1 Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole Cat. C2 Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune	3,00 4,00 5,00	2,00 4,00 5,00	1,00 2,00 3,00
D	**Ambienti ad uso commerciale.** Cat. D1 Negozi Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie…	4,00 5,00	4,00 5,00	2,00 2,00
E	**Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale.** Cat. E1 Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri Cat. E2 Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	≥ 6,00 —	6,00 —	1,00* —
F-G	**Rimesse e parcheggi.** Cat. F Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN Cat. G Rimesse e parcheggi per transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN: da valutarsi caso per caso	2,50 —	2 x 10,00 —	1,00** —
H	**Coperture e sottotetti** Cat. H1 Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione Cat. H2 Coperture praticabili Cat. H3 Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	0,50 secondo categoria di appartenenza —	1,20 — —	1,00 — —
* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati ** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso				

5.2.4 AZIONI LEGATE AL TERRENO

Le prove geotecniche hanno individuato nel sottosuolo delle zone in esame una roccia di origine marina costituita da coppie di strati marnosi ed arenacei. Non si registra la presenza di falda negli strati superficiali. In relazione geologica si suggeriscono i seguenti valori caratteristi dei parametri meccanici del terreno:

$$\varphi' = 29°;\ c' = 19\ \text{kPa}$$

Il terreno che andrà a gravare sui muri perimetrali dell'edificio sarà un terreno di riporto, con angolo di attrito per lo meno equivalente a quello esistente. Per il calcolo delle spinte sui muri si considerano quindi i seguenti parametri caratteristici:

$$\varphi'=29°;\ c'=0\ kPa;\ \gamma_t=18\ kN/mc$$

5.2.4.1 Spinta in condizioni statiche

Per la determinazione della spinta del terreno sui muri perimetrali in condizioni statiche, si fa riferimento alla condizione di terreno a riposo. Tale spinta, è stata riportata nel modello come un carico distribuito sugli shell che rappresentano i bordi.

Le azioni sono state calcolate utilizzando la combinazione dei coefficienti parziali per i parametri del terreno e per le azioni relative alle verifiche agli stati limite ultimi (paragrafi 6.2.3.1.1 e 6.2.3.1.2 del D.M. 14-01-2008) di tipo M1 A1 (Approccio 2).

Sulla maggior parte del muro, quale sovraccarico del terreno, si considerano solamente il peso del pacchetto di pavimento dell'aula didattica e i relativi carichi variabili. Nel caso in cui il muro della nuova struttura viene a trovarsi vicino ad un muro esistente, si è proceduto a stimare il carico trasmesso dalla fondazione e quindi si è trasformato in una pressione distribuita sul muro, la cui entità è stata valutata utilizzando la formula:

$$\sigma = 0{,}203 * p/H * n/(0{,}16+n^2)^2;$$

in cui il valore dei parametri è illustrato nella figura seguente:

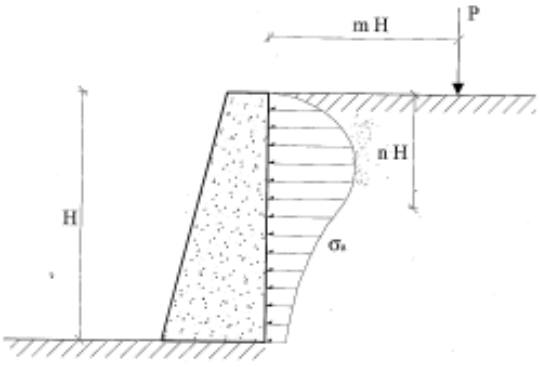


Figura 5-1 Significato dei parametri utilizzati per il calcolo delle spinte prodotte dalle fondazioni esistenti

Anziché applicare ai muri una pressione variabile con la profondità, si è applicata una spinta costante, pari al valore medio. Nelle tabelle seguenti è riportato il calcolo della spinta della terra a riposo.

SPINTA DEL TERRENO CONDIZIONE STATICA

ASSENZA DI FALDA, ASSENZA DI SISMA

Caratteristiche geotecniche

				APPROCCIO 2 M1	A1
γ =	18 KN/mc	peso di volume del terreno	γ_γ =	1	
			γ_ϕ =	1	
	9,6 KN/mc	peso di volume del terreno immerso	γG_1 =	1	1,3
			γG_2 =	0	1,5
ϕ =	29 °	angolo di attrito inteno	γQ_i =	0	1,5
c' =	0 t/mq	coesione			
q =	4 KN/mq	sovraccarico di esercizio			

CALCOLO SPINTA STATICA DELLA TERRA

Parametri del terreno

coesione		0,0	t/mq
angolo di attrito interno	ϕ =	29,0	°
angolo di attrito terreno-muro	δ =	0	°
coeff. di spinta a riposo		0,5152	1-senϕ
coeff. di spinta attiva		0,3470	coulomb
coeff. di spinta passiva		2,8821	coulomb
peso specifico terreno naturale		1800	Kg/mc
sovraccarico permanente		473	Kg/mq
sovraccarico di esercizio		400	Kg/mq

				TERRENO ASCIUTTO	SOVRACCARICO PERM	SOVRACCARICO VARIAB.
	quota assoluta	distanza dalla sommita (m)	distanza dal punto prec (m)	spinta a riposo Kg/mq	spinta a riposo Kg/mq	spinta a riposo Kg/mq
testa	0 m	0	0,00	0	244	206
	-0,14					
	-0,28					
	-0,42					
	-0,56					
	-0,7					
	-0,84					
	-0,98					
	-1,12					
	-1,26					
	-1,4					
	-1,54					
	-1,68					
	-1,82					
	-1,96					
	-2,1					
	-2,24					
	-2,38					
	-2,52					
	-2,66					
base muro	-2,80	2,8	2,80	2597	244	206

CARICHI SUL MURO TRASMESSI DALLA FONDAZIONE ESISTENTE								
G (kg/m)=	13230		Q1 (kg/m)=	525		Q2 (kg/m)=	315	
SOVRACCARICO PERM. MURO			SOVRACCARICO ACC.			SOVRACCARICO NEVE		
	spinta attiva Kg/mq	spinta a riposo Kg/mq		spinta attiva Kg/mq	spinta a riposo Kg/mq		spinta attiva Kg/mq	spinta a riposo Kg/mq
	0	0		0	0		0	0
		1816			72			43
		3319			132			79
		4320			171			103
		4796			190			114
		4844			192			115
		4604			183			110
		4207			167			100
		3747			149			89
		3285			130			78
		2853			113			68
		2466			98			59
		2128			84			51
		1837			73			44
		1589			63			38
		1378			55			33
		1199			48			29
		1047			42			25
		917			36			22
		807			32			19
		713			28			17
	media=	2470		media=	98		media=	59

5.2.4.2 Spinta in condizioni sismiche

Per la valutazione delle spinte in condizioni sismiche, si è utilizzata un analisi di tipo pseudo statica; in particolare, è stato preso a riferimento il l'EC8, parte 5, all'appendice E, oltre che il paragrafo 7.11.6.3.1 delle NTC 2008. Le spinte in presenza di sisma sono riassunte nella tabella seguente:

STRUTTURE RIGIDE COMPLETAMENTE VINCOLATE CON MURI VERTICALI CON TERRAPIENO A SUPERFICIE ORIZZONTALE

a_g/g=	0,145		Zona sismica 3
S_S=	1,2		Categoria suolo B
S_T=	1		Classe d'uso III
S =	1,2		
a_{max}=	1,707	m/s2	
α=	1		
β=	1		
k_h=	0,174		Paragrafo 7.11.6.3.1 N.T.C. 2008
H1=	0,0	m	Colonna di terra sopra falda
H2=	2,8	m	Colonna di terra sotto falda
γ_D=	1800	daN/mc	Peso del terreno secco
γ_{sat}=	1800	daN/mc	Peso del terreno saturo
γ=	1800	daN/mc	Media del peso del terreno
H =	2,8	m	Altezza della parete
ΔP =	2.455	daN/m	
ΔP dist =	877	daN/mq	

AULA DIDATTICA sovraccarico (kg/mq) 713

FONDAZIONE MURO ADIACENTE sovraccarico (kg/mq) 4909

	quota assoluta o quote realtive	distanza dalla sommita (m)	distanza dal punto prec (m)	SOVRASPINTA SISMICA spinta pseudostatica daN/mq	SOVR. PERM+VARIAB. FATTORIZZATO sovraspinta pseseudostatica Kg/mq	SOVRASPINTA DA SOVRAC. sovraspinta pseseudostatica Kg/mq
testa	0 m	0	0,00	877	124	854
base muro	-2,80	2,80	2,80	877	124	854

5.2.5 AZIONE SISMICA

Si veda quanto descritto nel paragrafo 5.1.4.

STRUTTURE RIGIDE COMPLETAMENTE VINCOLATE CON MURI VERTICALI CON TERRAPIENO A SUPERFICIE ORIZZONTALE

a_g/g=	0,145		
S_S=	1,2		
S_T=	1		
S =	1,2		
a_{max}=	1,707		
α=	1		
β=	1		
a_h=	0,174		Paragrafo 7.11.6.3.1 N.T.C. 2008
H1=	0,0	m	Colonna di terra sopra falda
H2=	1,8	m	Colonna di terra sotto falda
γ_D=	1800	daN/mc	Peso del terreno secco
γ_{sat}=	1800	daN/mc	Peso del terreno saturo
γ=	1800	daN/mc	Media del peso del terreno
H =	1,8	m	Altezza della parete
ΔP =	1.015	daN/m	
ΔP dist =	564	daN/mq	

PAVIMENTO sovraccarico 775 Kg/mq

	quota assoluta o quote realtive	distanza dalla sommita (m)	distanza dal punto prec (m)	SOVRASPINTA SISMICA spinta pseudostatica daN/mq	SOVRACCARICO PERM+VARIAB FATTORIZZATO sovraspinta pseseudostatica Kg/mq
testa	0 m	0	0,00	564	135
				564	135
base muro	-1,80	1,80	1,80	564	135

STRUTTURE RIGIDE COMPLETAMENTE VINCOLATE CON MURI VERTICALI CON TERRAPIENO A SUPERFICIE ORIZZONTALE

a_g/g=	0,145		
S_S=	1,2		
S_T=	1		
S =	1,2		
a_{max}=	1,707		
α=	1		
β=	1		
a_h=	0,174		Paragrafo 7.11.6.3.1 N.T.C. 2008
H1=	0,0	m	Colonna di terra sopra falda
H2=	1,3	m	Colonna di terra sotto falda
γ_D=	1800	daN/mc	Peso del terreno secco
γ_{sat}=	1800	daN/mc	Peso del terreno saturo
γ=	1800	daN/mc	Media del peso del terreno
H =	1,3	m	Altezza della parete
ΔP =	497	daN/m	
ΔP dist =	395	daN/mq	

PAVIMENTO sovraccarico 775 Kg/mq

	quota assoluta o quote realtive	distanza dalla sommita (m)	distanza dal punto prec (m)	SOVRASPINTA SISMICA: spinta pseudostatica daN/mq	SOVRACCARICO PERM+VARIAB FATTORIZZATO: sovraspinta pseseudostatica Kg/mq
testa	0 m	0	0,00	395	135
				395	135
base muro	-1,26	1,26	1,26	395	135

5.2.6 MODELLO NUMERICO

Il locale tecnico interrato è stato studiato attraverso un modello tridimensionale agli elementi finiti, illustrato schematicamente nella figura seguente:

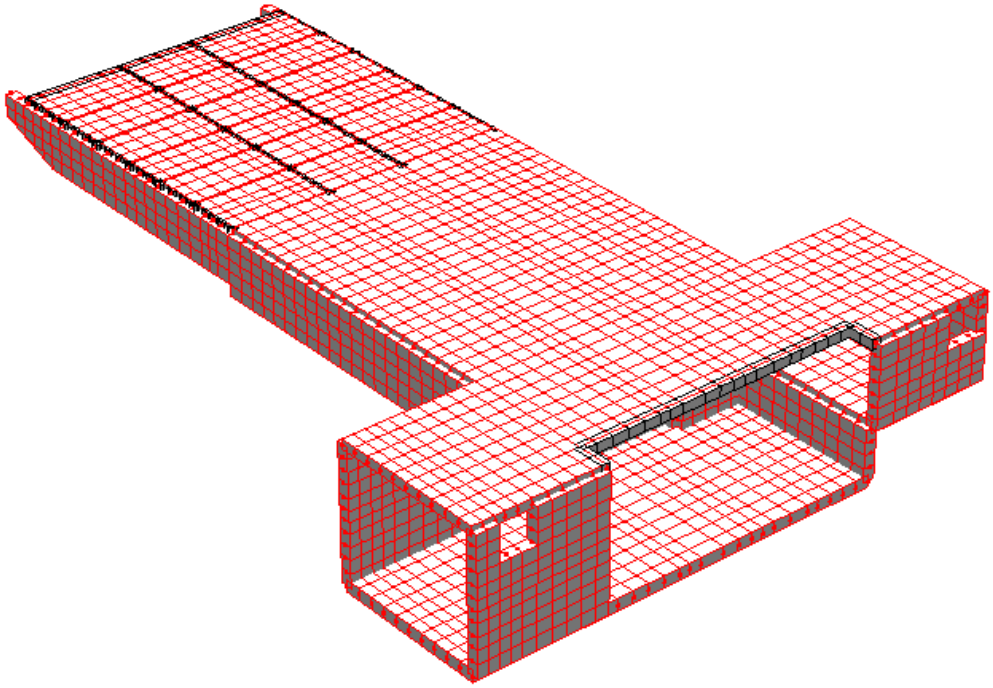


Figura 5-2 Modello impiegato per il calcolo

Il fabbricato presenta una geometria irregolare, dovuta alla necessità di rispondere contemporaneamente all'esigenza di rispettare i percorsi previsti per gli impianti e rendere l'intervento il meno invasivo possibile per le strutture adiacenti. A questo si deve la pianta a forma di T e l'altezza variabile degli ambienti interni, ottenuta disponendo l'intradosso dellaa soletta di fondazione a quota variabile (compresa tra un minimo di –3,20 m e un massimo di –1,40 m). Per una migliore descrizione della geometria si rimanda alle tavole strutturali allegate alla presente relazione. Tutte le strutture portanti verticali e di piano sono costituite da pareti e solette in c.a. gettato in opera.

Il modello utilizzato per lo studio della struttura include tutte le membrature significative dal punto di vista strutturale ai fini della resistenza ai carichi verticali e orizzontali (dovuti al sisma e alla spinta del terreno).

In sintesi, il modello di calcolo è realizzato secondo le seguenti ipotesi di schematizzazione:

- il sistema di riferimento globale XYZ è una terna destrorsa cartesiana con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto;
- setti e piastre in c.a. sono modellate utilizzando elementi finiti piani tipo isoshell a 4 nodi e 6 gradi di libertà per nodo (basato sulla teoria di Mindlin Reissner) facendo riferimento geometricamente al loro piano medio; questi elementi sono in grado di modellare strutture a gusci sia spessi che sottili. Il sistema di riferimento locale 123 predefinito degli elementi tipo shell è una terna destrorsa cartesiana con origine nel baricentro dell'elemento e asse 1 avente la direzione della normale; nella modellazione si è fatto in modo che:
  - negli shell delle solette, l'asse 2 sia parallelo e concorde all'asse globale x, mentre l'asse 3 sia parallelo e concorde all'asse globale y;
  - negli shell dei setti, l'asse 3 sia parallelo e concorde all'asse globale z.

Le convenzioni sui segni delle sollecitazioni sono illustrati nella figura seguente:

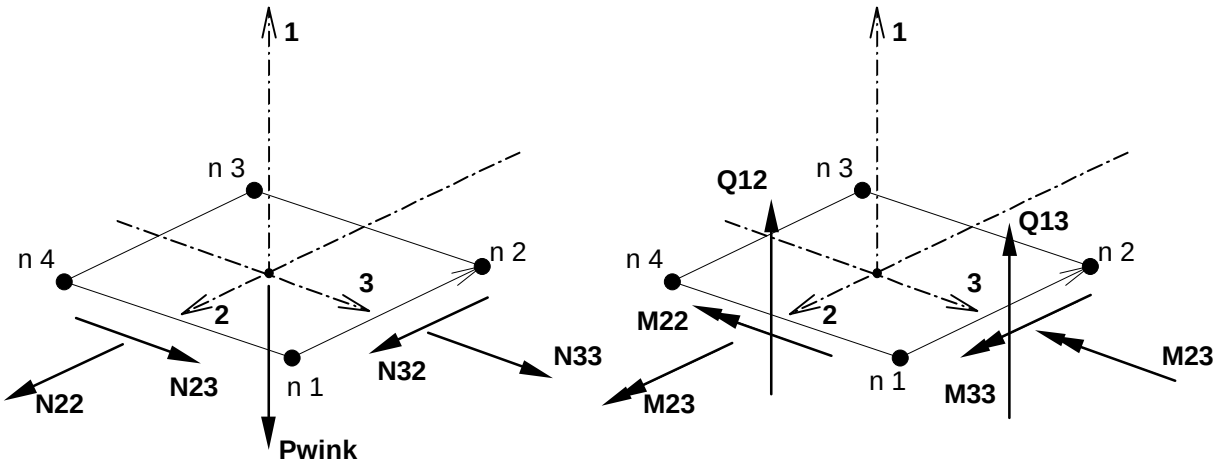


Figura 5-3 Orientamento del sistema di riferimento locale degli shell

L'analisi svolta è di tipo statica-lineare. Data la tipologia della struttura, appare lecito ipotizzare che questa manifesti un comportamento di tipo non dissipativo; l'analisi sismica viene pertanto condotta in campo elastico. In particolare, si esegue un'analisi di tipo pseudo statica, in cui l'azione sismica viene schematizzata mediante una forza statica equivalente, pari al prodotto dei carichi verticali per il coefficiente k_h (vedere paragrafo 7.11.6.3 del D.M. 14 gennaio 2008, valido per le paratie ma applicabile anche in questo caso):

$$k_h = \alpha * \beta * a_{max} / g$$

dove:

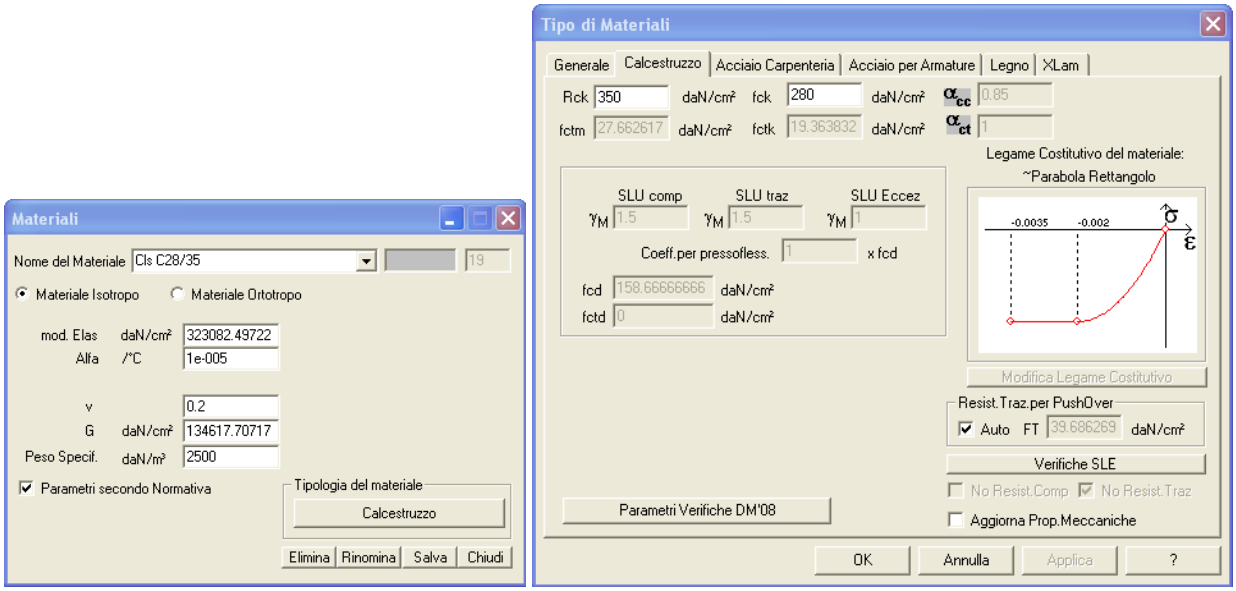
- $\alpha = 1$; coefficiente che tiene conto della deformabilità dei terreni interagenti con l'opera;
- $\beta = 1$; coefficiente che tiene conto della capacità dell'opera di subire spostamenti senza cadute di resistenza.
- $a_{max} = S * a_g$.

In particolare, allo stato limite ultimo, i parametri assumono i seguenti valori: $S = Ss * St = 1.2$ e $a_g = 0.145g$; da cui $k_h = 0.174$.

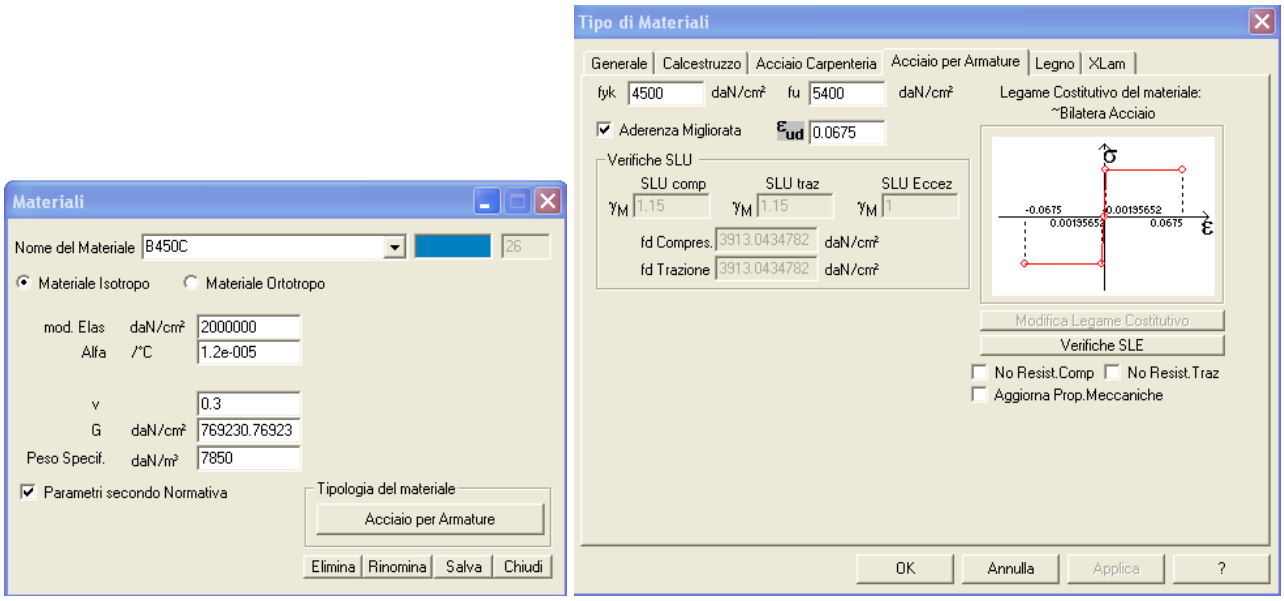
5.2.6.1 Modellazione della geometria e delle proprietà meccaniche

I modelli sono realizzati rispettando quanto più possibile le reali geometrie e le incidenze nello spazio degli elementi strutturali. Si riportano in seguito le caratteristiche meccaniche dei materiali.

Cls C28/35



Acciaio per armatura B450C



5.2.6.2 Modellazione dei vincoli interni ed esterni

5.2.6.2.1 Vincoli esterni

Il suolo è stato schematizzato utilizzando un modello alla Winkler; in particolare, alla costante di sottofondo è stato assegnato il valore k= 5 daN/cmc. Quale vincolo agli spostamenti nel piano orizzontale, sono stati applicati ai nodi di base della platea vincoli elastici, di entità pari a 100000 daN/m.

5.2.6.2.2 Svincolamenti interni

La soletta superiore del locale ad altezza ridotta è costituita da solette rimovibili; pertanto, alle estremità, il collegamento ai muri è stato realizzato mediante elementi beam fittizi, svincolati alle estremità in modo da non trasmettere alcuna flessione.

5.2.6.3 Modellazione delle azioni

I carichi statici sono applicati agli shell sottoforma di pressioni superficiali. Il peso della baraccatura ai bordi dei cavedi (nella soletta superiore) è stato inserito come carico linere (di entità pari a 750

daN/m). La spinta sismica dovuta alla massa della struttura è stata applicata con un'analisi pseudo-statica, applicando cioè i dei carichi nodali di entità proporzionale alla massa afferente ai nodi stessi.

5.2.7 COMBINAZIONI E PERCORSI DI CARICO

L'analisi numerica prevede l'esame di 13 condizioni di carico elementari statiche, descritte nella tabella seguente:

Nome	CdC	mltX	mltY	mltZ	Tipo	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_{2s}	φ
Pesi propri struttrure	1	0	0	-1	Permanente (St)	1	1	1	1	1
Permanenti	2	0	0	0	Permanente non strutt (St)	1	1	1	1	1
Variabili impianti PT	3	0	0	0	Permanente non strutt (St)	1	1	1	1	1
Variabili PT A	4	0	0	0	Uff.pubbl.Scuole, Negozi (St)	0.7	0.7	0.6	0.6	1
Variabili PT B	5	0	0	0	Uff.pubbl.Scuole, Negozi (St)	0.7	0.7	0.6	0.6	1
Variabili loc. tecnico	6	0	0	0	Abitazioni Uffici (St)	0.7	0.5	0.3	0.3	1
Spinta terreno neve	7	0	0	0	Tetti e coperture con neve (St)	0.5	0.2	0	0	1
Spinta terreno a riposo	8	0	0	0	Permanente (St)	1	1	1	1	1
Spinte terreno esercizio	9	0	0	0	Abitazioni Uffici (St)	0.7	0.5	0.3	0.3	1
Sisma +X	10	0	0	0	Sisma SLU X (St)					
Sisma -X	11	0	0	0	Sisma SLU X (St)					
Sisma +Y	12	0	0	0	Sisma SLU Y (St)					
Sisma -Y	13	0	0	0	Sisma SLU Y (St)					

In cui:

CdC = Numero Condizione di Carico Elementare

mltX = Moltiplicatore del peso proprio in direzione X Globale

mltY = Moltiplicatore del peso proprio in direzione Y Globale

mltZ = Moltiplicatore del peso proprio in direzione Z Globale

Tipo = Tipo di Condizione di Carico (St = Statico, StEq = Sismico Statico Equivalente)

Ψ_0, Ψ_1, Ψ_2 = coefficienti di combinazione

Ψ_{2s} = coefficiente di combinazione sismica

φ = coefficiente per calcolo masse

Si visualizzano in seguito il coefficiente di proporzionalità (accelerazione sismica normalizzata) con cui vengono calcolati i carichi nodali relativi all'azione sismica dell'analisi pseudostatica.

5.2.7.1 Inviluppi di calcolo

La verifica-progetto degli elementi è svolta a partire dalle sollecitazioni ricavate da inviluppi, che sono realizzati in accordo con le indicazioni della normativa 14/01/2008. Nella generazione degli inviluppi , le singole condizioni di carico sono considerate secondo le seguenti modalità:

- **Permanente**: la CdC elementare è sempre presente nell'inviluppo.
- **Variabile**: le **sollecitazioni** della CdC elementare sono sommate solo se la componente considerata (N, T12, T13, ...) è a sfavore, diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo.
- **Variabile non Contemporanea**: analoga alla Variabile ma vengono sommate le sollecitazioni della CdC più gravosa, per la componente in esame, fra tutte quelle che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp).
- **Permanente non Contemporanea**: analoga alle var. non contemporanea con la differenza che le sollecitazioni di almeno una CdC dello stesso gruppo vengono sommate indipendentemente se più o meno gravose per la componente in esame

- **Variabile Contemporanea**: le sollecitazioni della CdC elementare sono sommate insieme a tutte quelle Variabili Contemporanee che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp) solo se applicandole tutte assieme vanno a sfavore diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo.
- **Non Considerata:** le sollecitazioni della CdC elementare non contribuiscono all'inviluppo.

Tutte le condizioni di carico sono trattate tramite due moltiplicatori uno minimo e uno massimo, sia per dare la possibilità di considerare le combinazioni che generano le situazioni più sfavorevoli, sia per mettere in conto il fatto che alcune azioni (tipo il sisma) possono agire nelle due direzioni opposte.

Sono di seguito elencati i dati dei seguenti inviluppi:

- **~SL08 SLE caratt.**
- **~SL08 SLE freq.**
- **~SL08 SLE q.perm.**
- **~SL08 STR SLV**

5.2.7.1.1 Descrizione inviluppo "~SL08 SLE caratt."

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 SLE caratt._1	Perm.non Contemp.	1	1	1
Inviluppo	~SL08 SLE caratt._2	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 SLE caratt."

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE caratt._1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Variabili impianti PT	Variabile		1	1
CdC elem. 4St	Variabili PT A	Variabile		1	1
CdC elem. 5St	Variabili PT B	Variabile		1	1

CdC elem. 6St	Variabili loc. tecnico	Variabile		1	1
CdC elem. 7St	Spinta terreno neve	Variabile		0.5	0.5
CdC elem. 8St	Spinta terreno a riposo	Permanente		1	1
CdC elem. 9St	Spinte terreno esercizio	Variabile		1	1

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE caratt._2":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Variabili impianti PT	Variabile		1	1
CdC elem. 4St	Variabili PT A	Variabile		0.7	0.7
CdC elem. 5St	Variabili PT B	Variabile		0.7	0.7
CdC elem. 6St	Variabili loc. tecnico	Variabile		0.7	0.7
CdC elem. 7St	Spinta terreno neve	Variabile		1	1
CdC elem. 8St	Spinta terreno a riposo	Permanente		1	1
CdC elem. 9St	Spinte terreno esercizio	Variabile		0.7	0.7

5.2.7.1.2 Descrizione inviluppo "~SL08 SLE freq."

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 SLE freq._1	Perm.non Contemp.	1	1	1
Inviluppo	~SL08 SLE freq._2	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 SLE freq."

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE freq._1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Variabili impianti PT	Variabile		1	1
CdC elem. 4St	Variabili PT A	Variabile		0.7	0.7
CdC elem. 5St	Variabili PT B	Variabile		0.7	0.7
CdC elem. 6St	Variabili loc. tecnico	Variabile		0.5	0.5
CdC elem. 7St	Spinta terreno neve	Variabile		0	0
CdC elem. 8St	Spinta terreno a riposo	Permanente		1	1
CdC elem. 9St	Spinte terreno esercizio	Variabile		0.5	0.5

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE freq._2":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Variabili impianti PT	Variabile		1	1
CdC elem. 4St	Variabili PT A	Variabile		0.6	0.6
CdC elem. 5St	Variabili PT B	Variabile		0.6	0.6

CdC elem. 6St	Variabili loc. tecnico	Variabile		0.3	0.3
CdC elem. 7St	Spinta terreno neve	Variabile		0.2	0.2
CdC elem. 8St	Spinta terreno a riposo	Permanente		1	1
CdC elem. 9St	Spinte terreno esercizio	Variabile		0.3	0.3

5.2.7.1.3 Descrizione inviluppo "~SL08 SLE q.perm."

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Variabili impianti PT	Variabile		1	1
CdC elem. 4St	Variabili PT A	Variabile		0.6	0.6
CdC elem. 5St	Variabili PT B	Variabile		0.6	0.6
CdC elem. 6St	Variabili loc. tecnico	Variabile		0.3	0.3
CdC elem. 7St	Spinta terreno neve	Variabile		0	0
CdC elem. 8St	Spinta terreno a riposo	Permanente		1	1
CdC elem. 9St	Spinte terreno esercizio	Variabile		0.3	0.3

5.2.7.1.4 Descrizione inviluppo "~SL08 STR SLV"

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 STR SLV_1	Perm.non Contemp.	1	1	1
Inviluppo	~SL08 STR SLV_2	Perm.non Contemp.	1	1	1
Inviluppo	~SL08 SLU Sism. Orizz._1	Perm.non Contemp.	1	1	1
Inviluppo	~SL08 SLU Sism. Orizz._2	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 STR SLV"

Descrizione inviluppo "~SL08 STR SLV_1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1.3
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		0	1.5
CdC elem. 3St	Variabili impianti PT	Variabile		0	1.5
CdC elem. 4St	Variabili PT A	Variabile		0	1.5
CdC elem. 5St	Variabili PT B	Variabile		0	1.5
CdC elem. 6St	Variabili loc. tecnico	Variabile		0	1.5
CdC elem. 7St	Spinta terreno neve	Variabile		0	0.75
CdC elem. 8St	Spinta terreno a riposo	Permanente		1	1.3
CdC elem. 9St	Spinte terreno esercizio	Variabile		0	1.5

Descrizione inviluppo "~SL08 STR SLV_2":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1.3
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		0	1.5
CdC elem. 3St	Variabili impianti PT	Variabile		0	1.5
CdC elem. 4St	Variabili PT A	Variabile		0	1.05
CdC elem. 5St	Variabili PT B	Variabile		0	1.05
CdC elem. 6St	Variabili loc. tecnico	Variabile		0	1.05
CdC elem. 7St	Spinta terreno neve	Variabile		0	1.5
CdC elem. 8St	Spinta terreno a riposo	Permanente		1	1.3
CdC elem. 9St	Spinte terreno esercizio	Variabile		0	1.05

Descrizione inviluppo “~SL08 SLU Sism. Orizz._1”:

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Variabili impianti PT	Variabile		1	1
CdC elem. 4St	Variabili PT A	Variabile		0.6	0.6
CdC elem. 5St	Variabili PT B	Variabile		0.6	0.6
CdC elem. 6St	Variabili loc. tecnico	Variabile		0.3	0.3
CdC elem. 7St	Spinta terreno neve	Variabile		0	0
CdC elem. 8St	Spinta terreno a riposo	Permanente		1	1
CdC elem. 9St	Spinte terreno esercizio	Variabile		0.3	0.3
CdC elem. 10St	Sisma +X	Var.non Contemp.	2	0	1
CdC elem. 11St	Sisma -X	Var.non Contemp.	2	0	1
CdC elem. 12St	Sisma +Y	Var.non Contemp.	3	0	0.3
CdC elem. 13St	Sisma -Y	Var.non Contemp.	3	0	0.3

Descrizione inviluppo “~SL08 SLU Sism. Orizz._2”:

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Variabili impianti PT	Variabile		1	1
CdC elem. 4St	Variabili PT A	Variabile		0.6	0.6
CdC elem. 5St	Variabili PT B	Variabile		0.6	0.6
CdC elem. 6St	Variabili loc. tecnico	Variabile		0.3	0.3
CdC elem. 7St	Spinta terreno neve	Variabile		0	0
CdC elem. 8St	Spinta terreno a riposo	Permanente		1	1
CdC elem. 9St	Spinte terreno esercizio	Variabile		0.3	0.3
CdC elem. 10St	Sisma +X	Var.non Contemp.	2	0	0.3
CdC elem. 11St	Sisma -X	Var.non Contemp.	2	0	0.3
CdC elem. 12St	Sisma +Y	Var.non Contemp.	3	0	1
CdC elem. 13St	Sisma -Y	Var.non Contemp.	3	0	1

5.2.7.2 Deformate e sollecitazioni per le condizioni di carico

Le immagini seguenti mostrano gli spostamenti di alcuni nodi, ritenuti più significativi, nelle singole condizioni di carico.

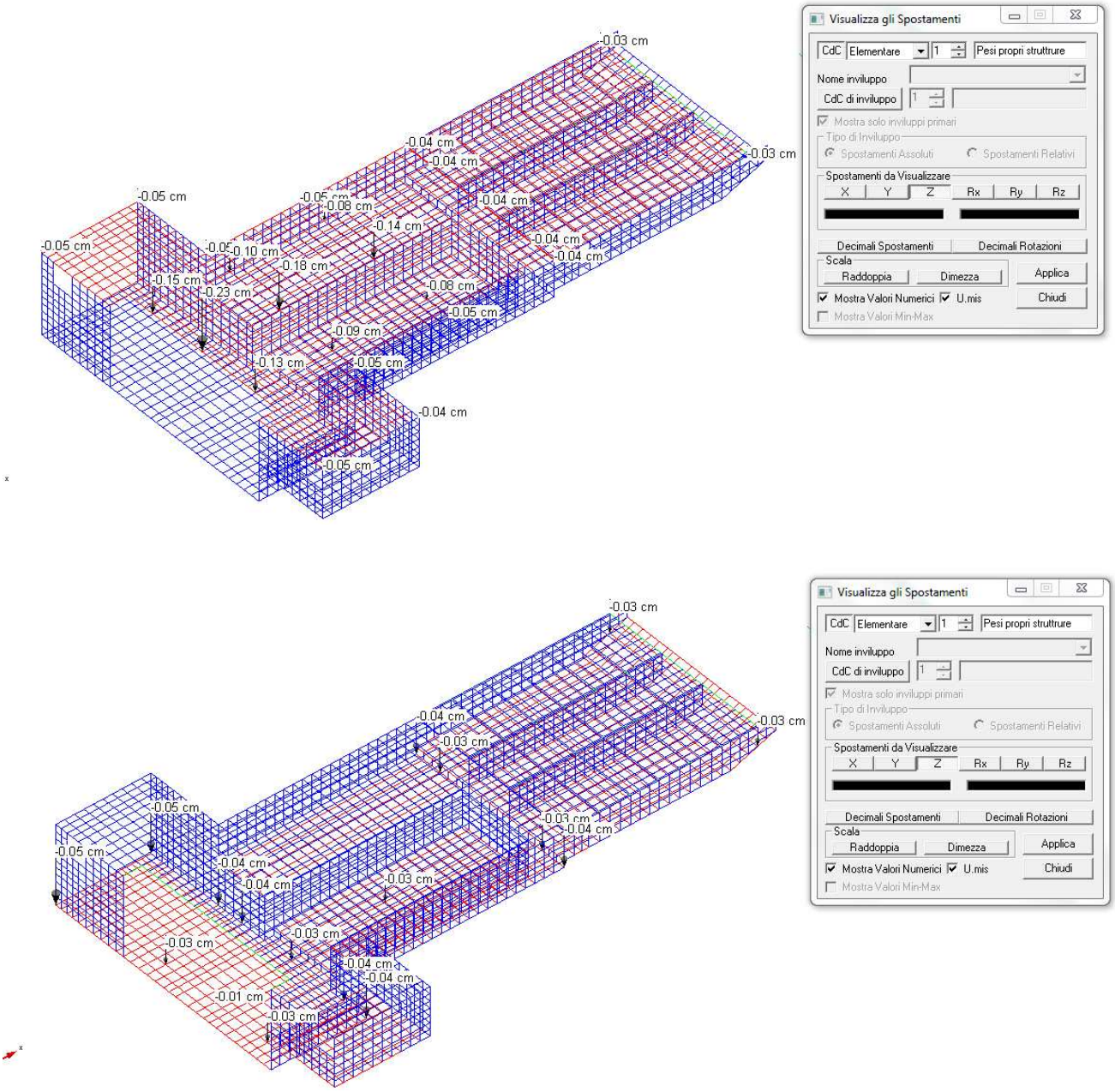


FIGURA 5-4 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE VERTICALE NELLA CDC1

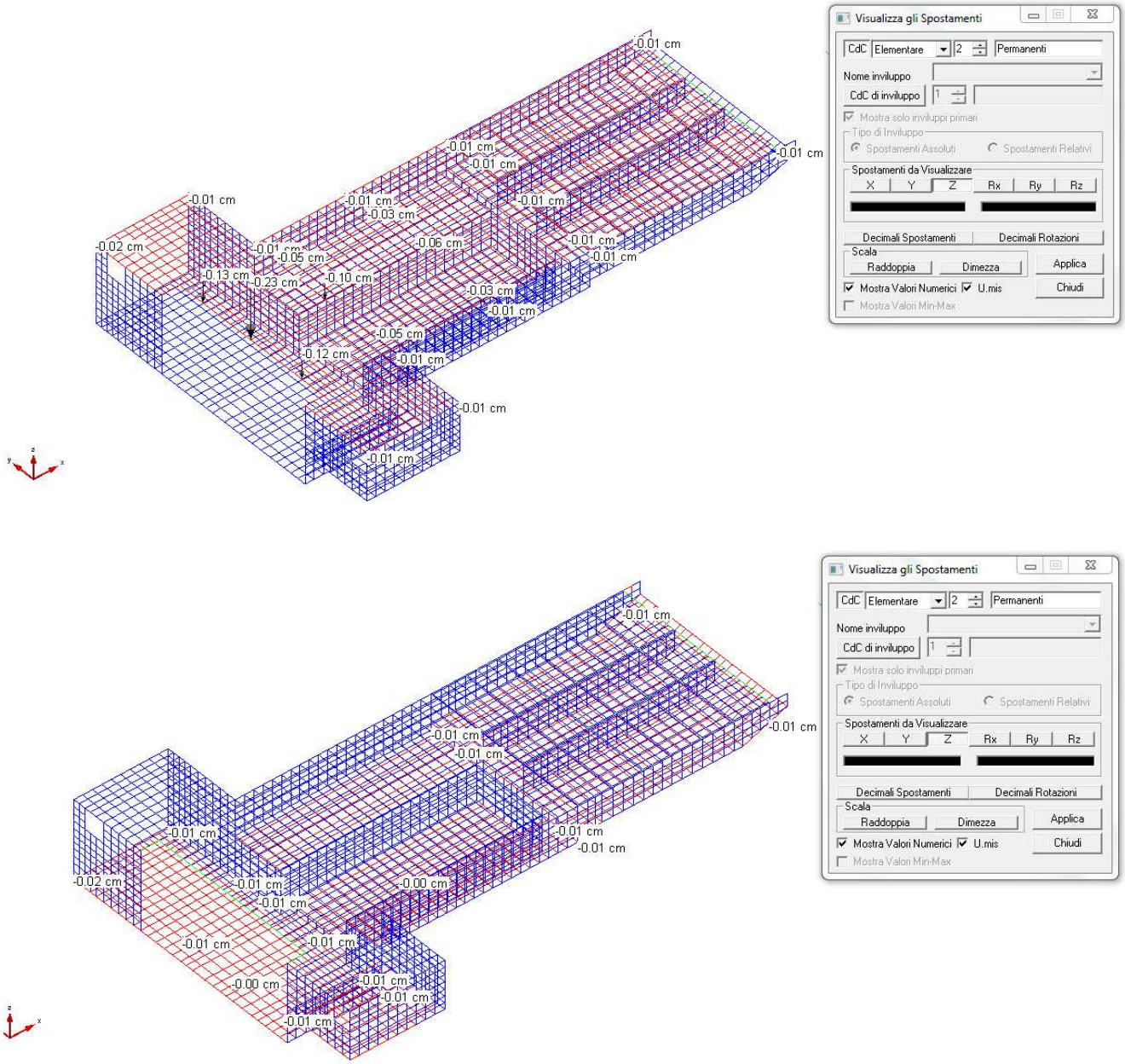


FIGURA 5-5 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE VERTICALE NELLA CDC2

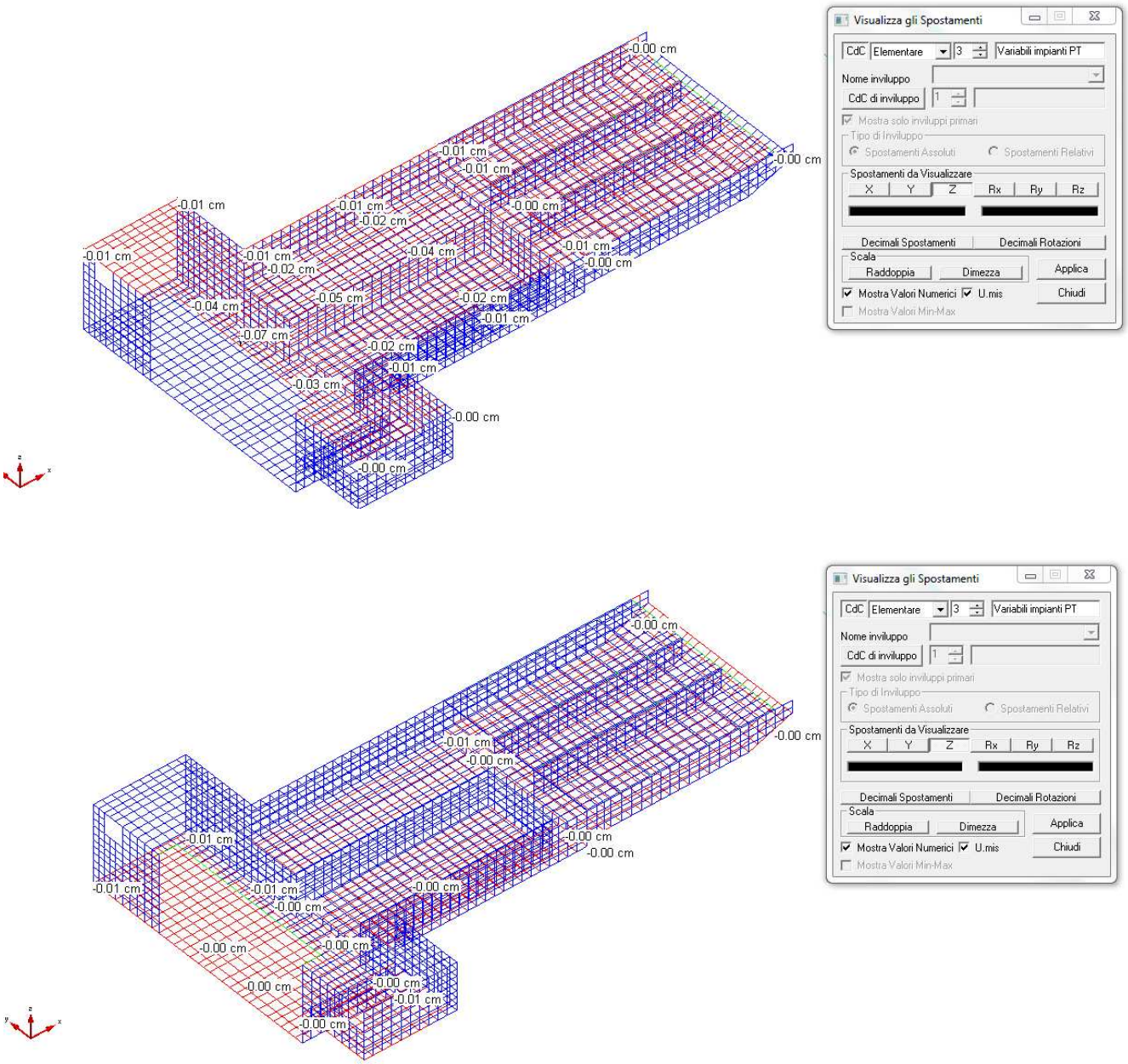


FIGURA 5-6 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE VERTICALE NELLA CDC3

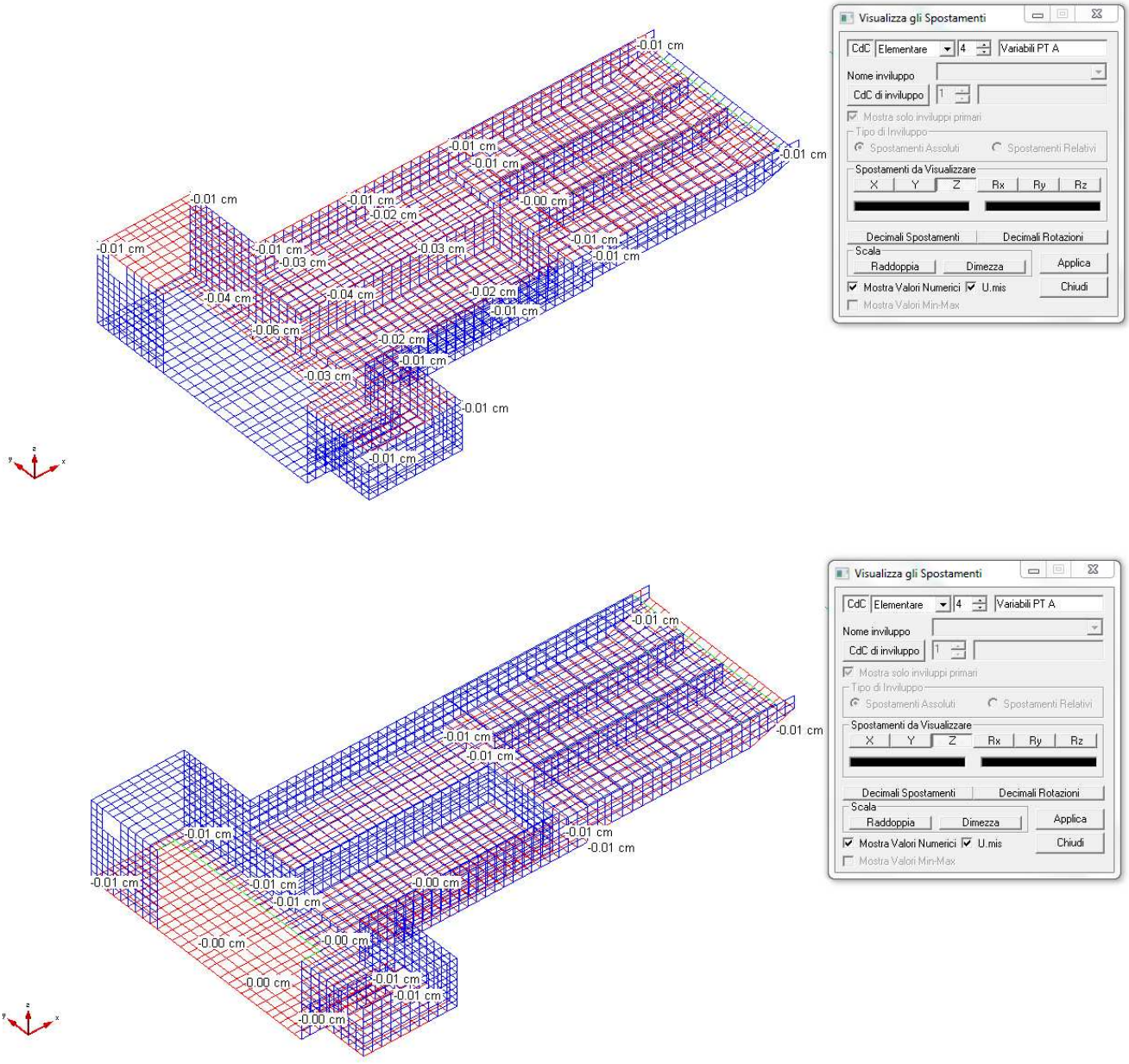


FIGURA 5-7 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE VERTICALE NELLA CDC4

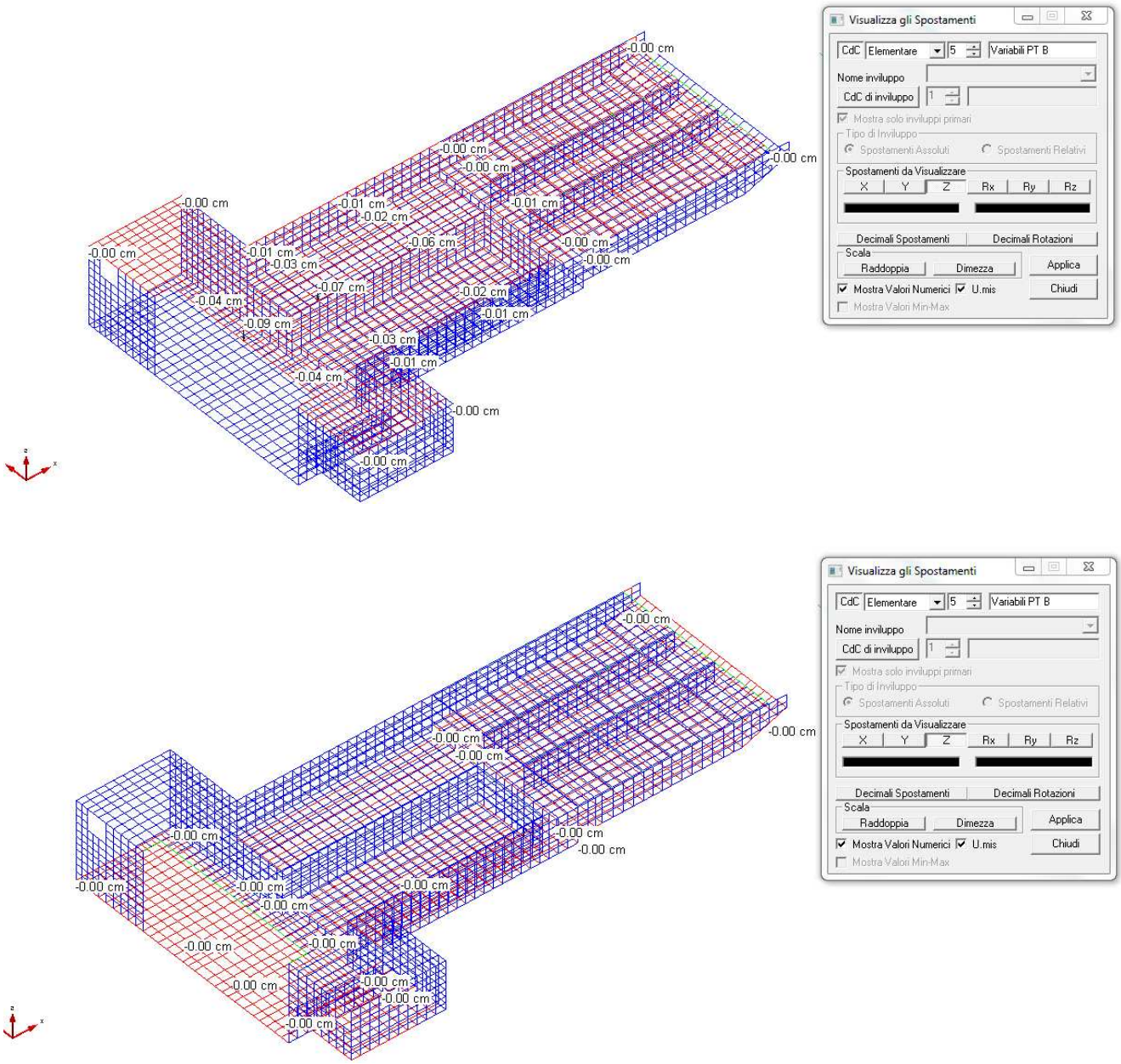


FIGURA 5-8 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE VERTICALE NELLA CDC5

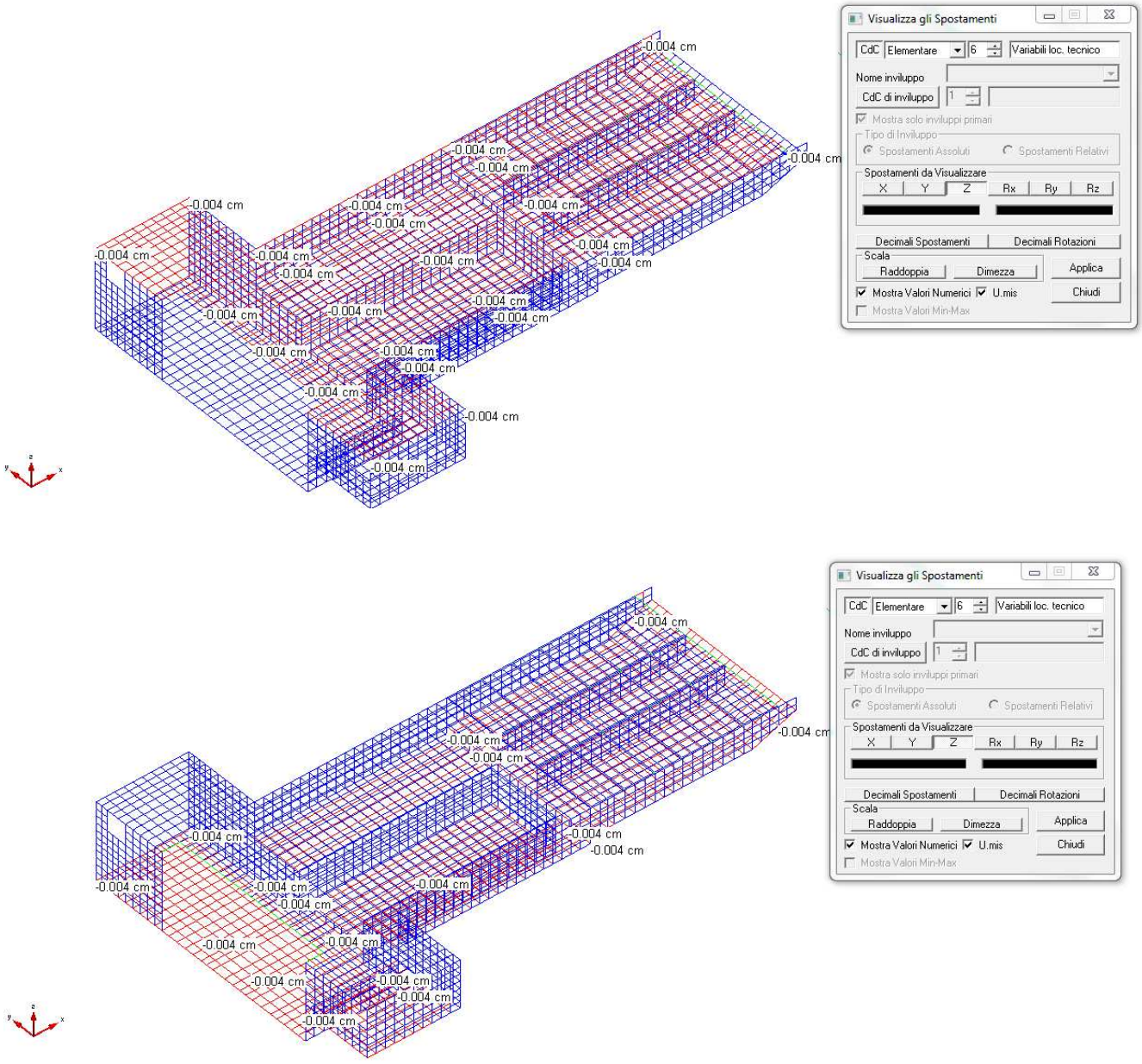


FIGURA 5-9 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE VERTICALE NELLA CDC6

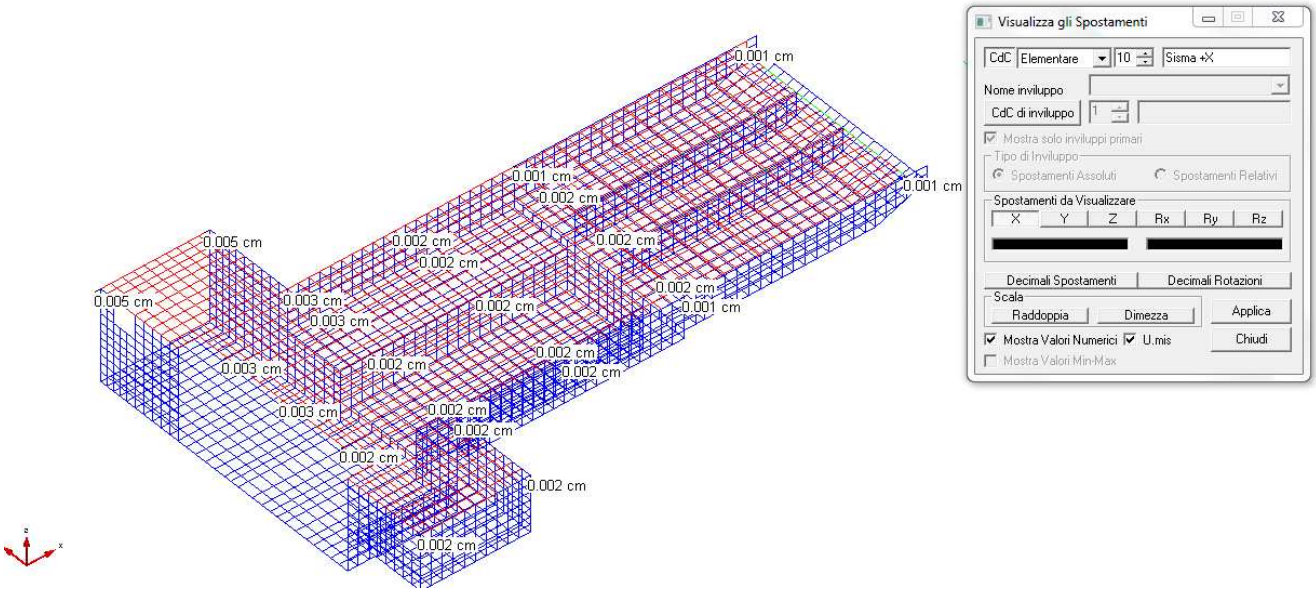


FIGURA 5-10 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE ORIZZONTALE X NELLA CDC10

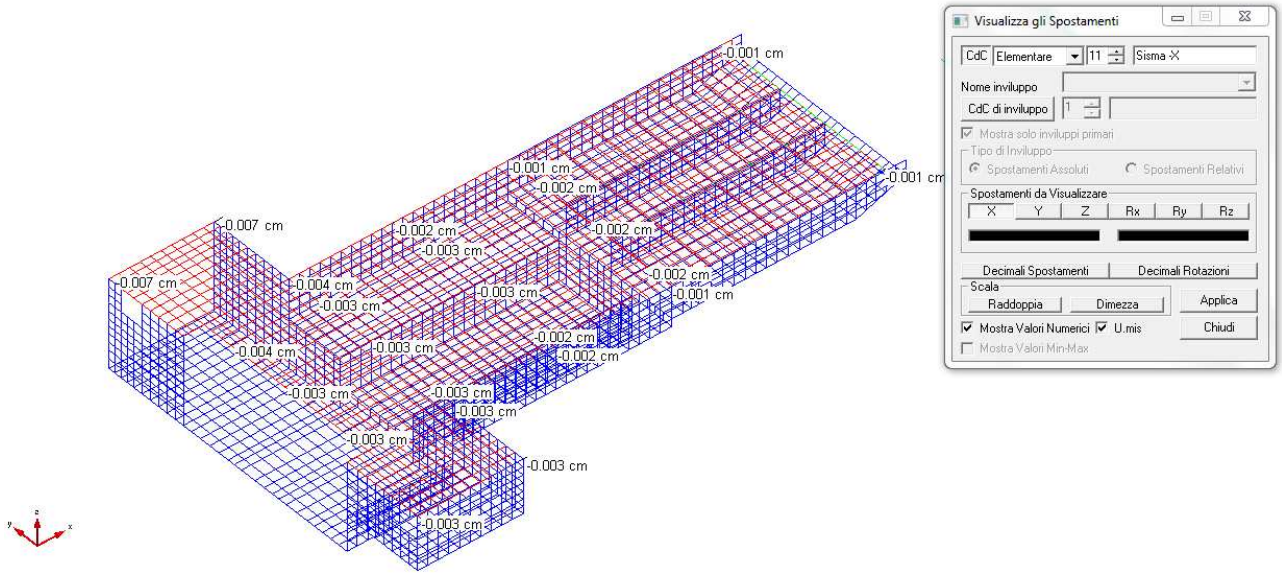


FIGURA 5-11 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE ORIZZONTALE X NELLA CDC11

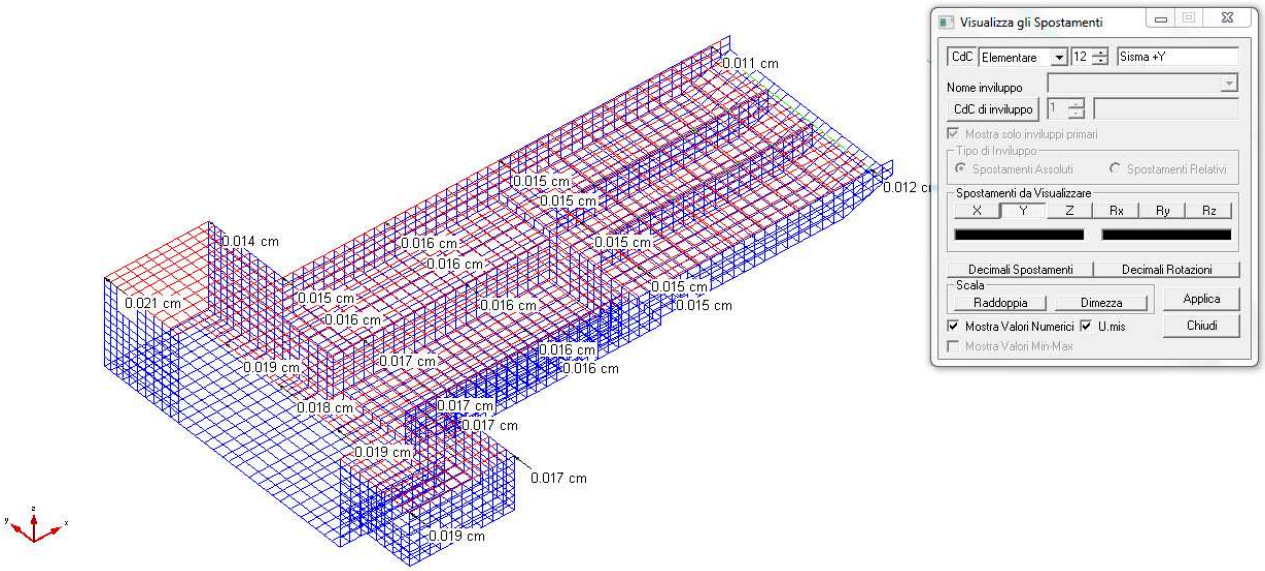


FIGURA 5-12 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE ORIZZONTALE Y NELLA CDC12

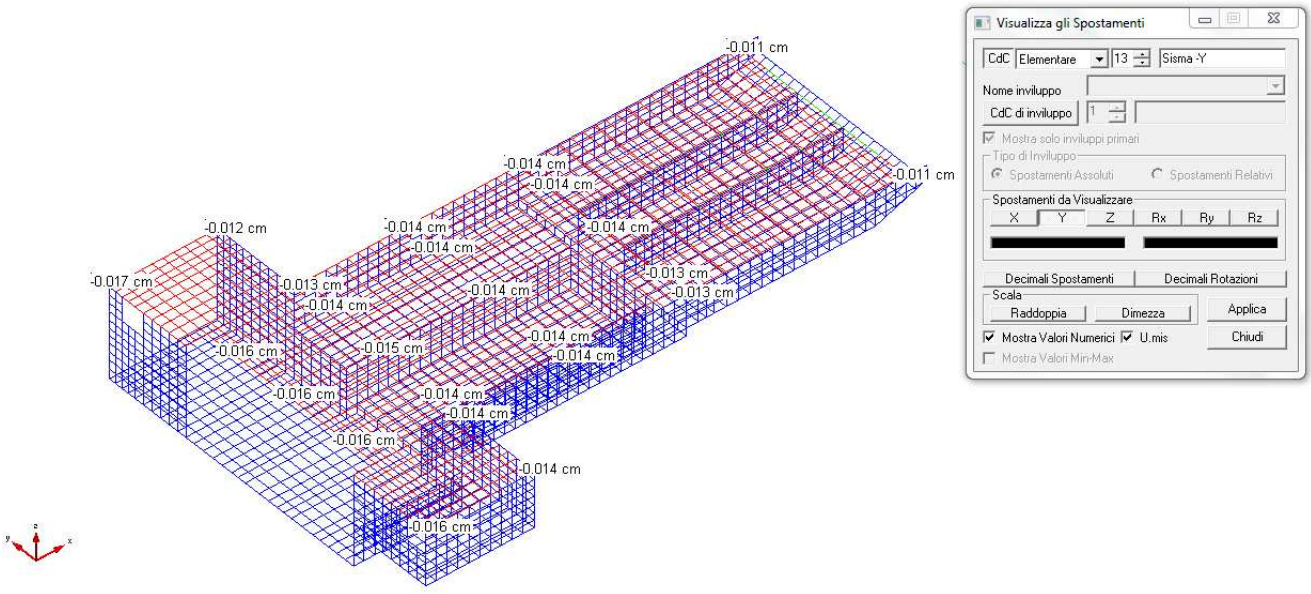
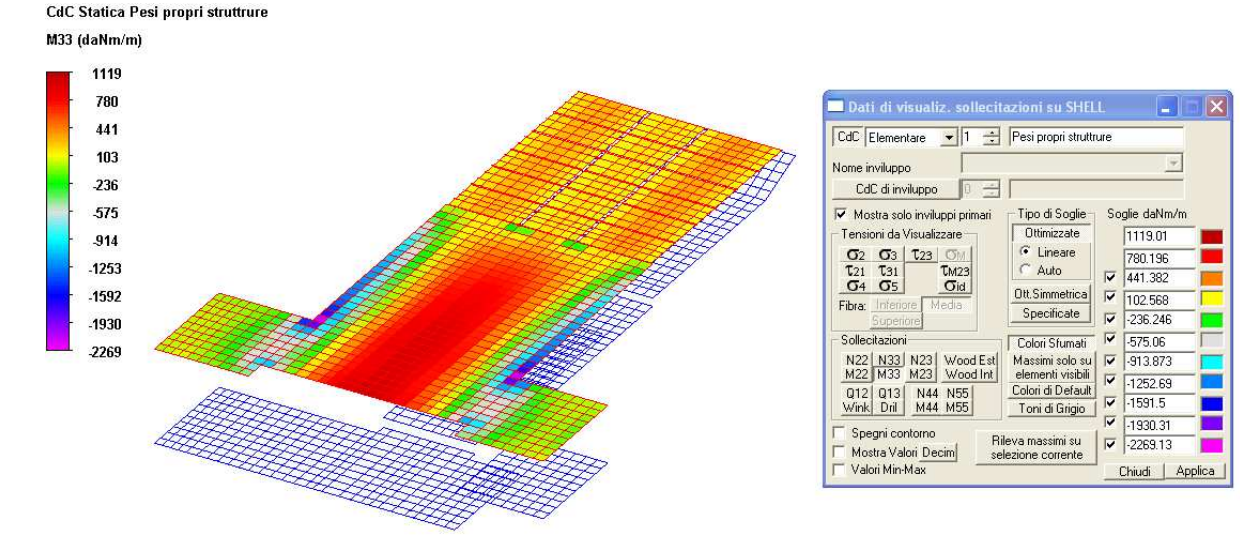


FIGURA 5-13 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE ORIZZONTALE Y NELLA CDC13

Le immagini seguenti mostrano le sollecitazioni più significative negli elementi shell relativamente alle singole condizioni di carico.



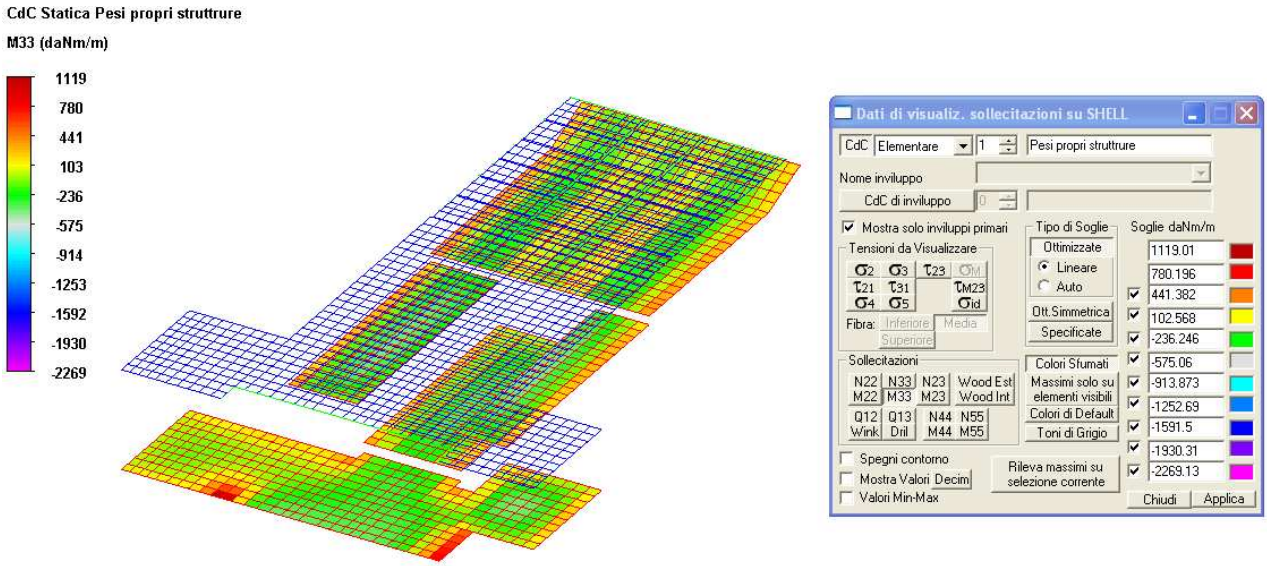
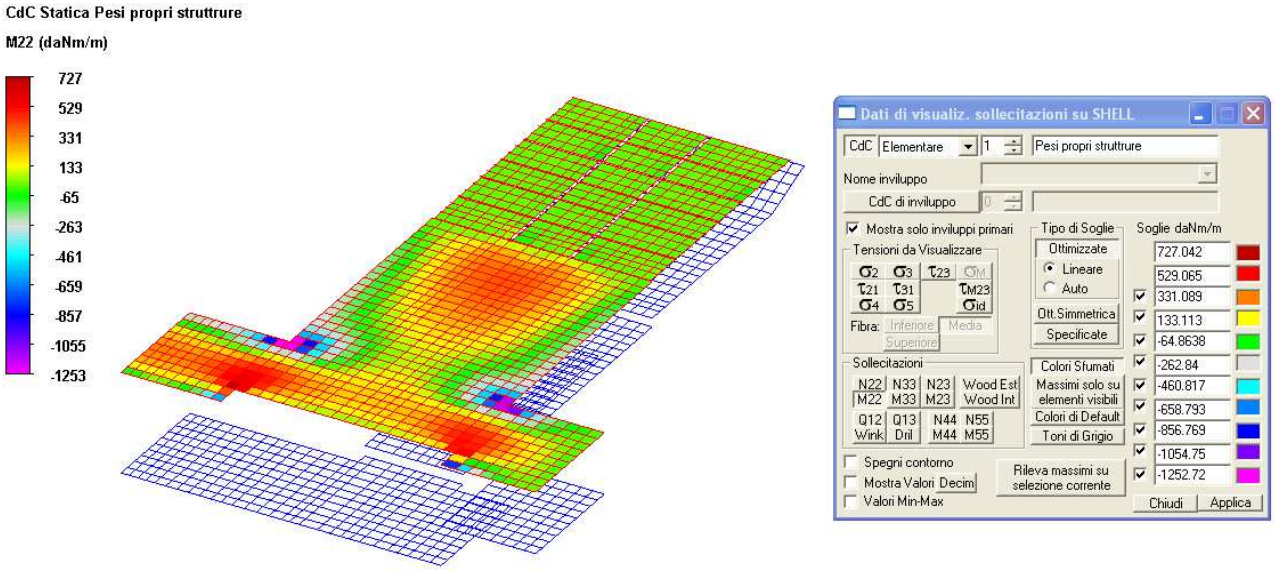


FIGURA 5-14 MOMENTI M33 NELLE SOLETTE DI COPERTURA E FONDAZIONE - CDC1



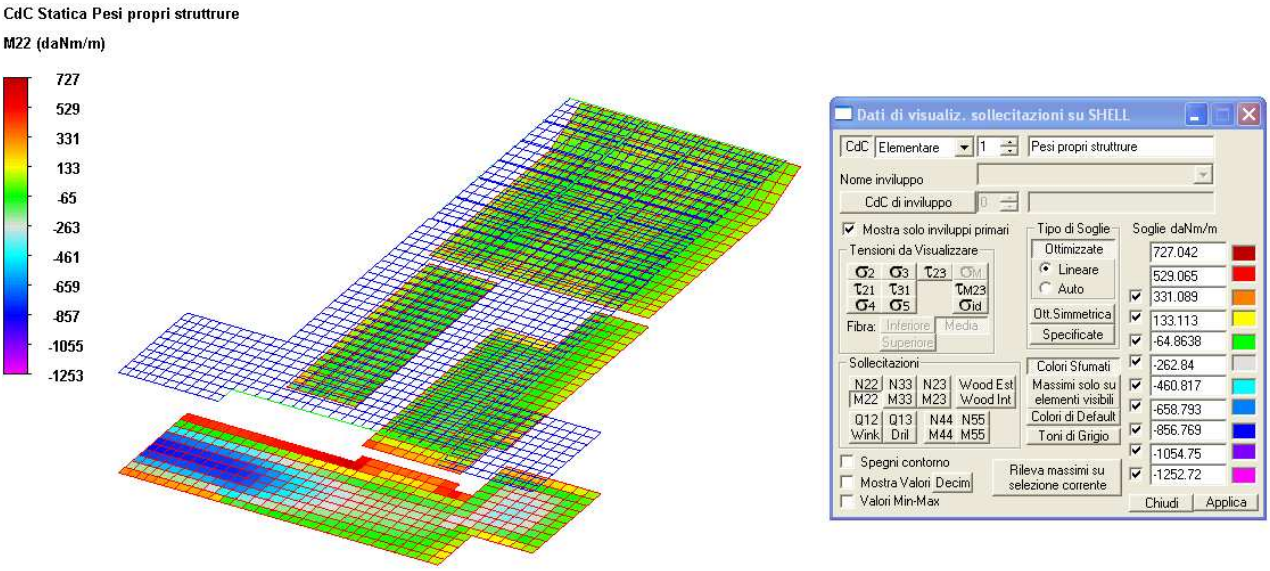


FIGURA 5-15 MOMENTI M22 NELLE SOLETTE DI COPERTURA E FONDAZIONE - CDC1

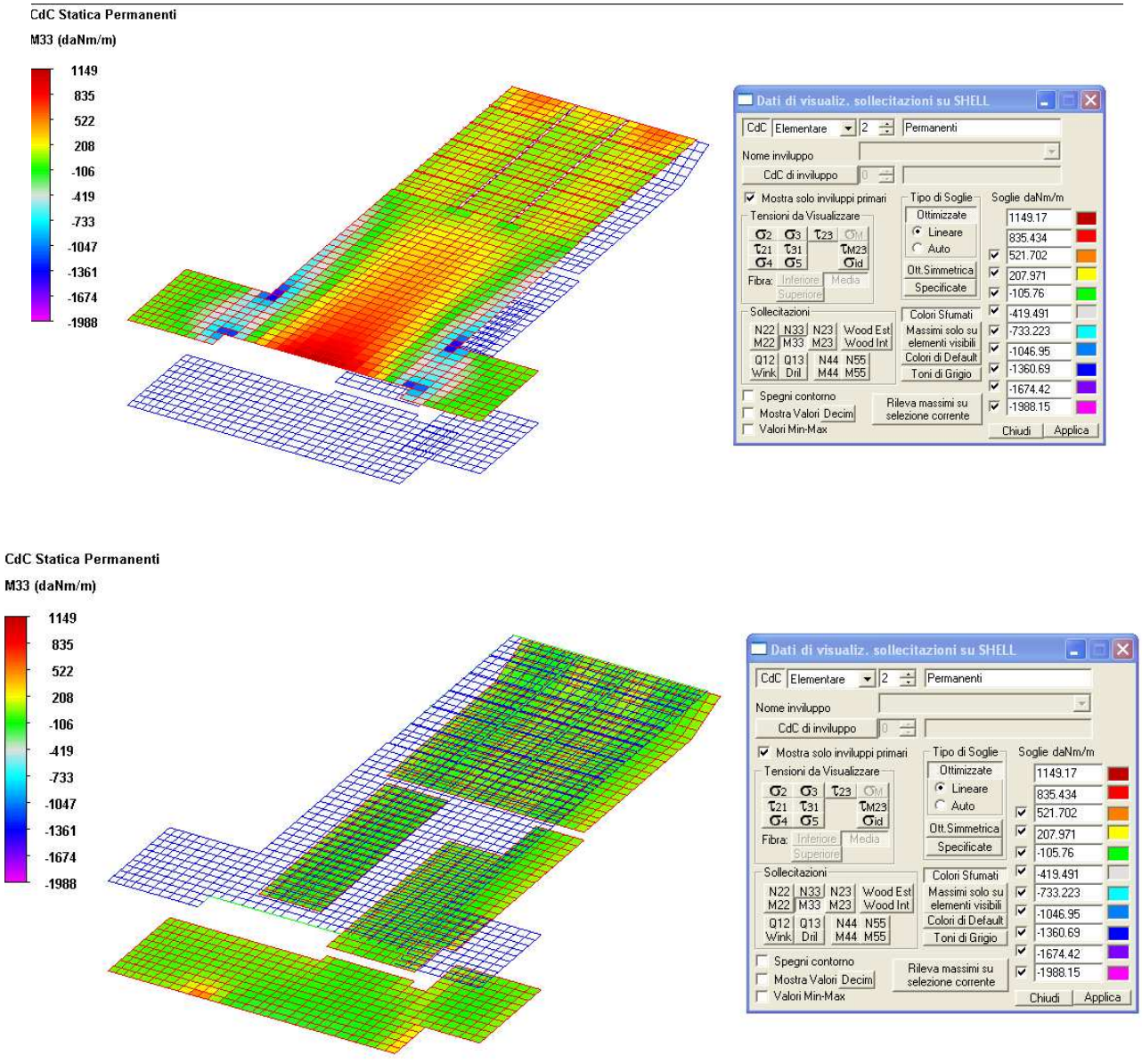
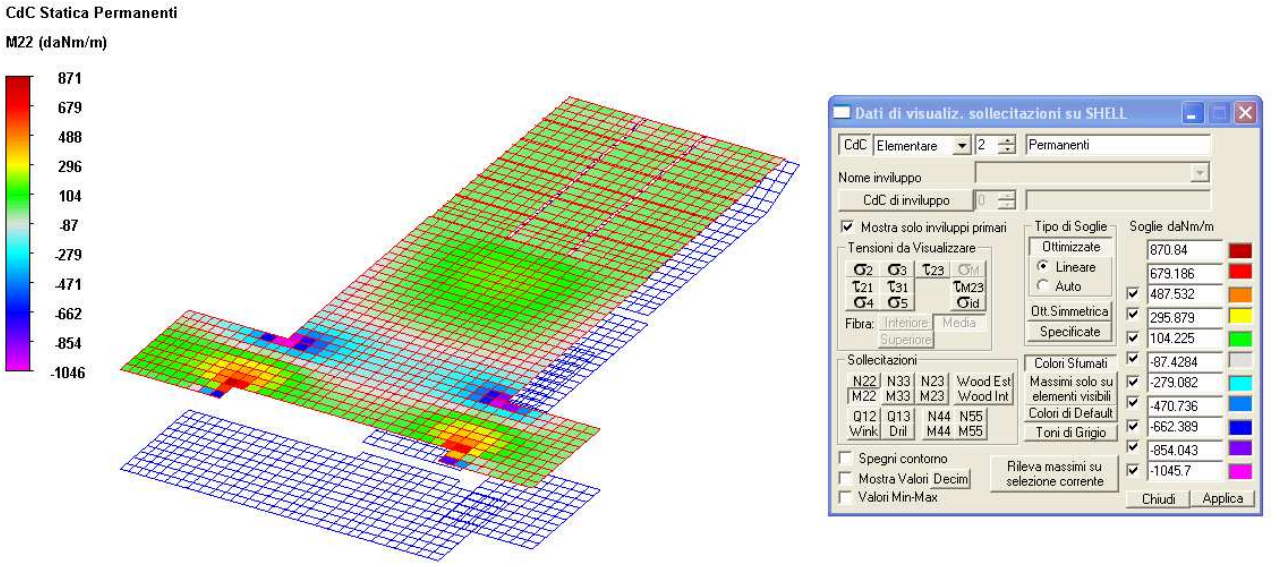


FIGURA 5-16 MOMENTI M33 NELLE SOLETTE DI COPERTURA E FONDAZIONE – CDC2



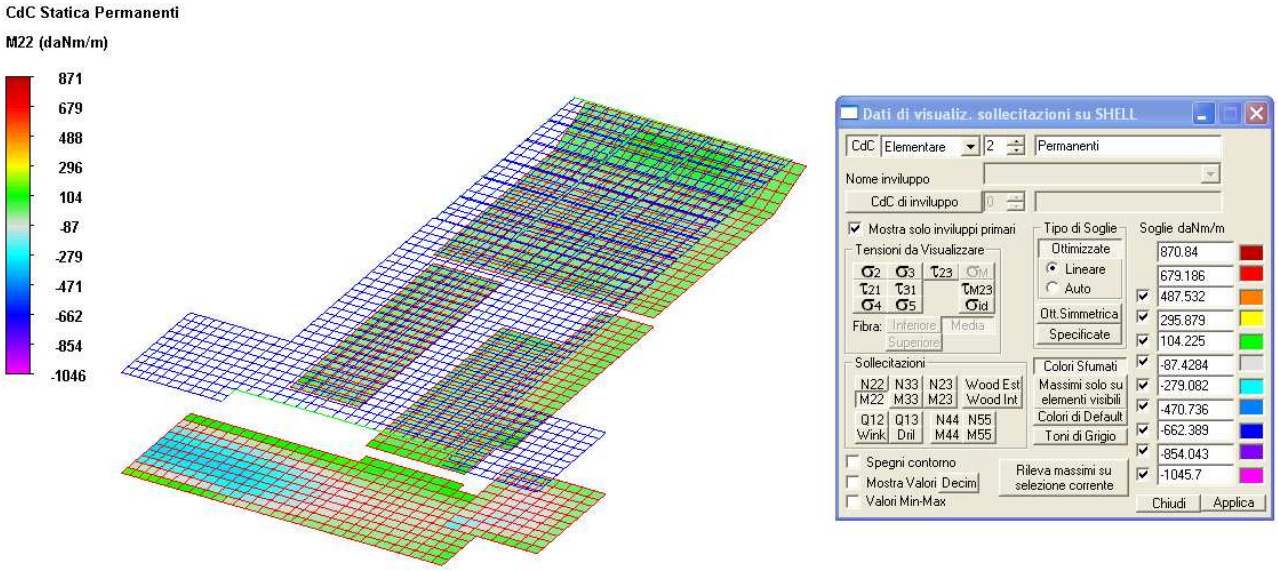
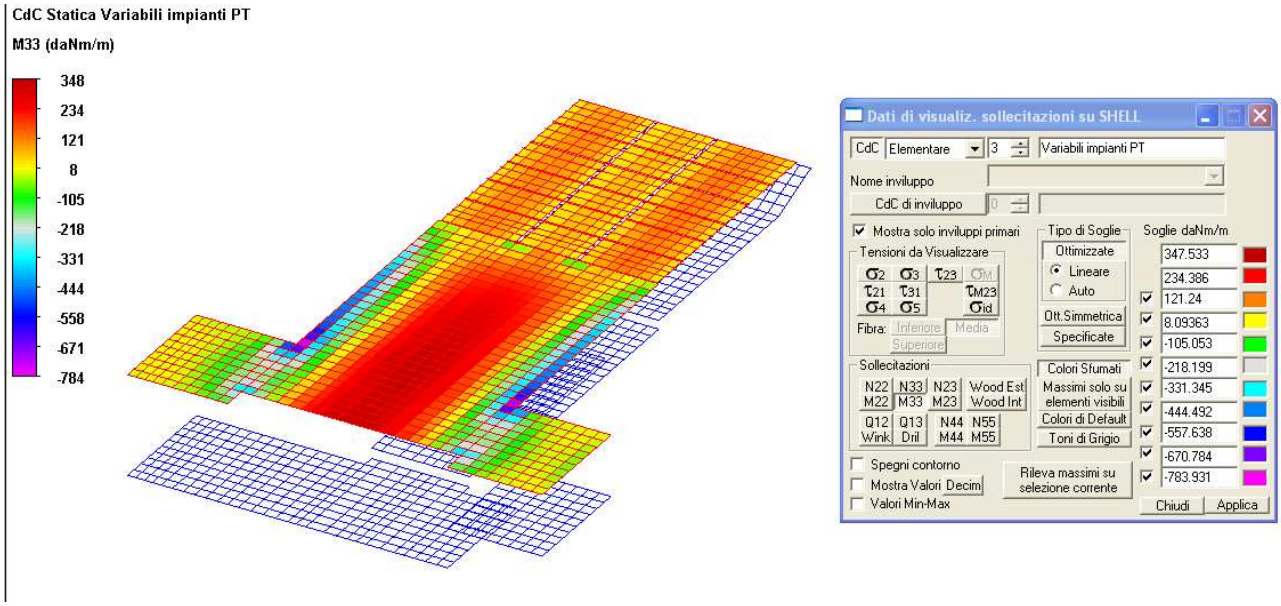


FIGURA 5-17 MOMENTI M22 NELLE SOLETTE DI COPERTURA E FONDAZIONE – CDC2



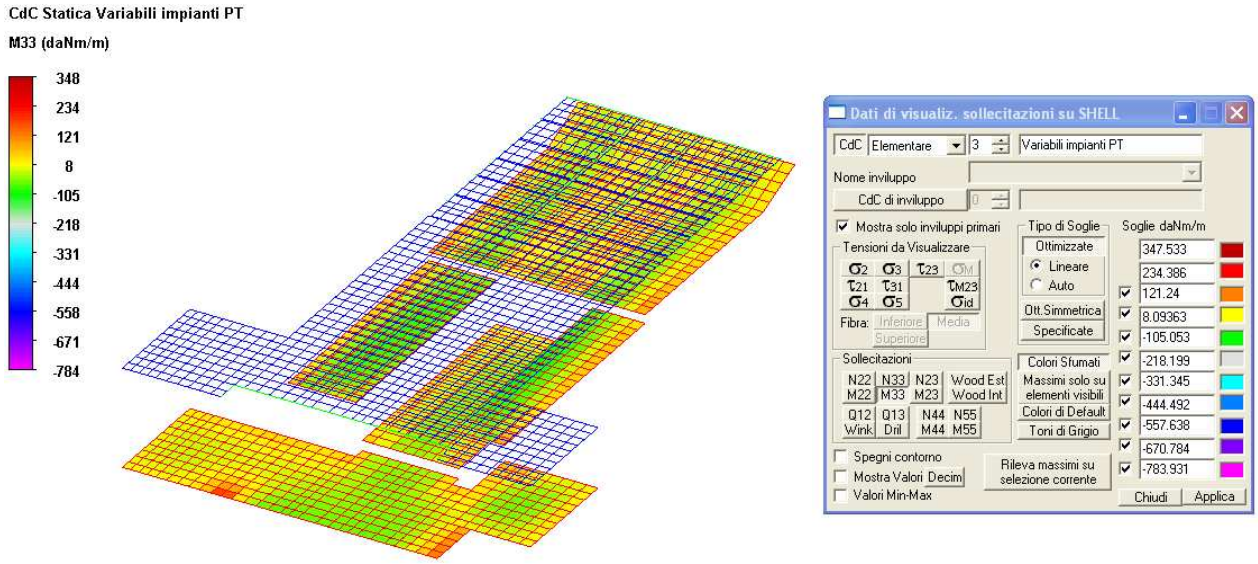
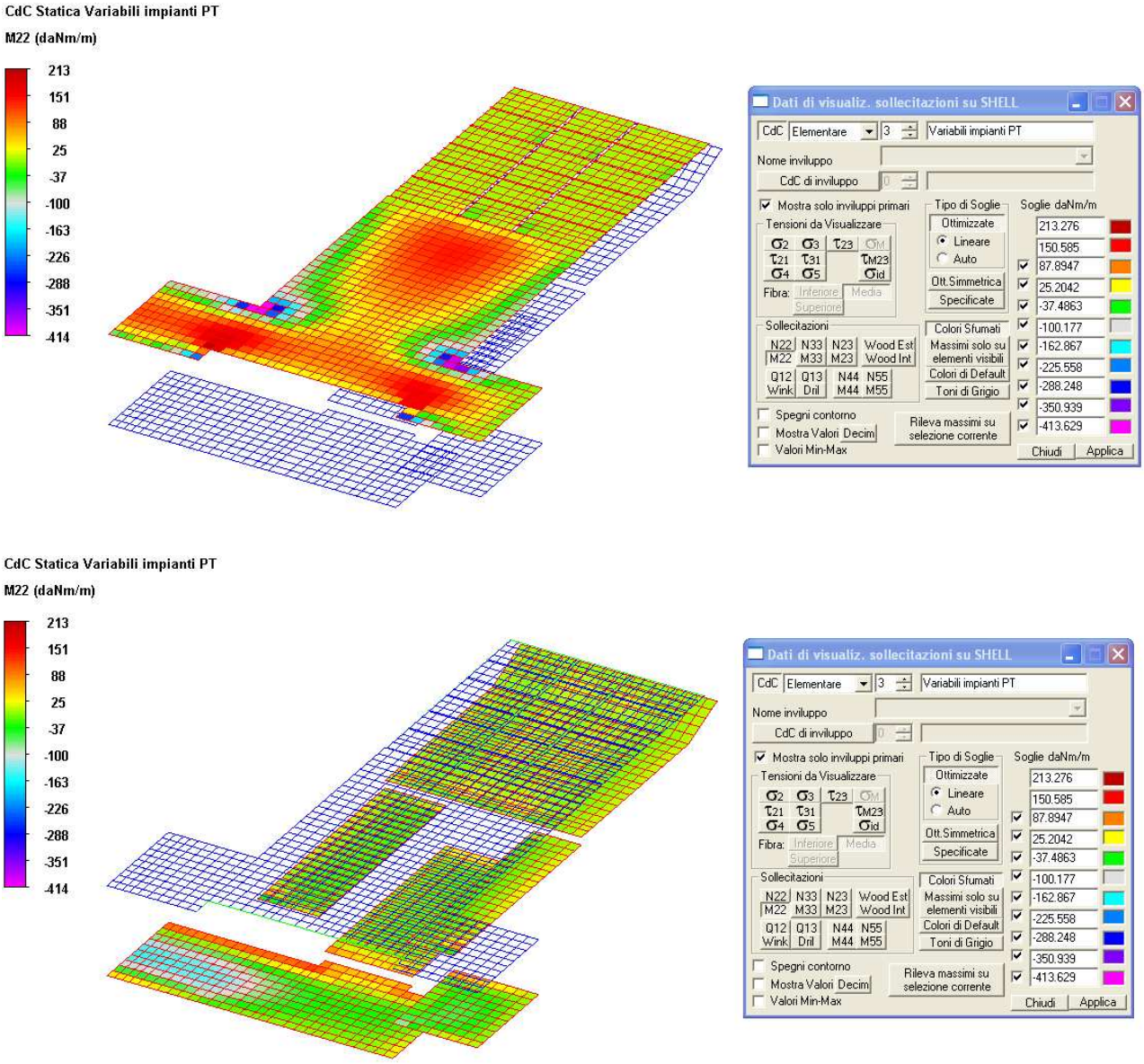


FIGURA 5-18 MOMENTI M33 NELLE SOLETTE DI COPERTURA E FONDAZIONE – CDC3



CdC Statica Variabili impianti PT
M22 (daNm/m)
213
151
88
25
-37
-100
-163
-226
-288
-351
-414
Dati di visualiz. sollecitazioni su SHELL
CdC Elementare 3 Variabili impianti PT
Nome inviluppo
CdC di inviluppo
Mostra solo inviluppi primari
Tensioni da Visualizzare
Fibra: Inferiore Media Superiore
Sollecitazioni
N22 N33 N23 Wood Est
M22 M33 M23 Wood Int
Q12 Q13 N44 N55
Wink Dril M44 M55
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Soglie daNm/m
213.276
150.585
87.8947
25.2042
-37.4863
-100.177
-162.867
-225.558
-288.248
-350.939
-413.629
Spegni contorno
Mostra Valori Decim
Valori Min-Max
Rileva massimi su selezione corrente
Chiudi
Applica

FIGURA 5-19 MOMENTI M22 NELLE SOLETTE DI COPERTURA E FONDAZIONE – CDC3

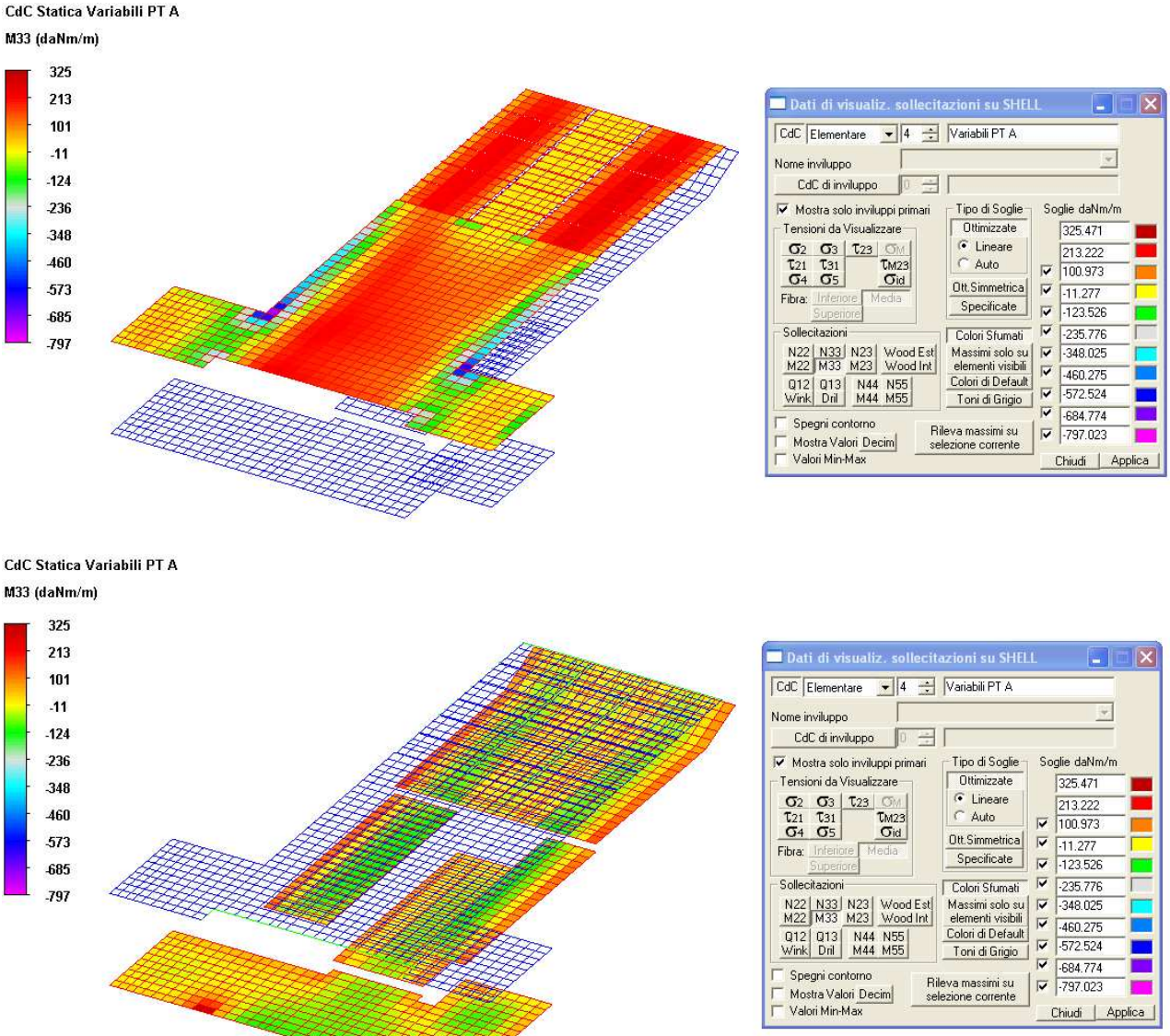


FIGURA 5-20 MOMENTI M33 NELLE SOLETTE DI COPERTURA E FONDAZIONE – CDC4

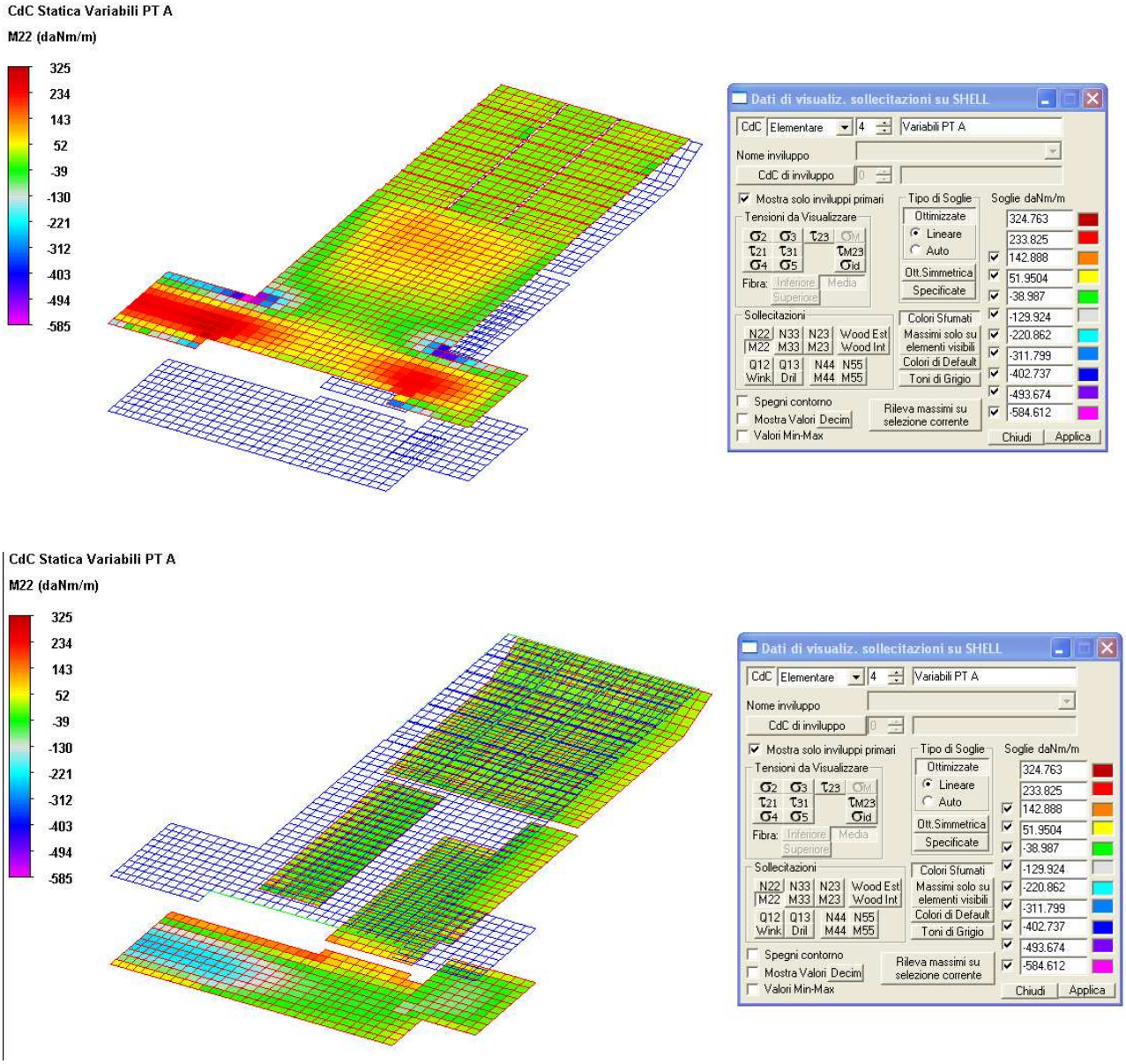


FIGURA 5-21 MOMENTI M22 NELLE SOLETTE DI COPERTURA E FONDAZIONE – CDC4

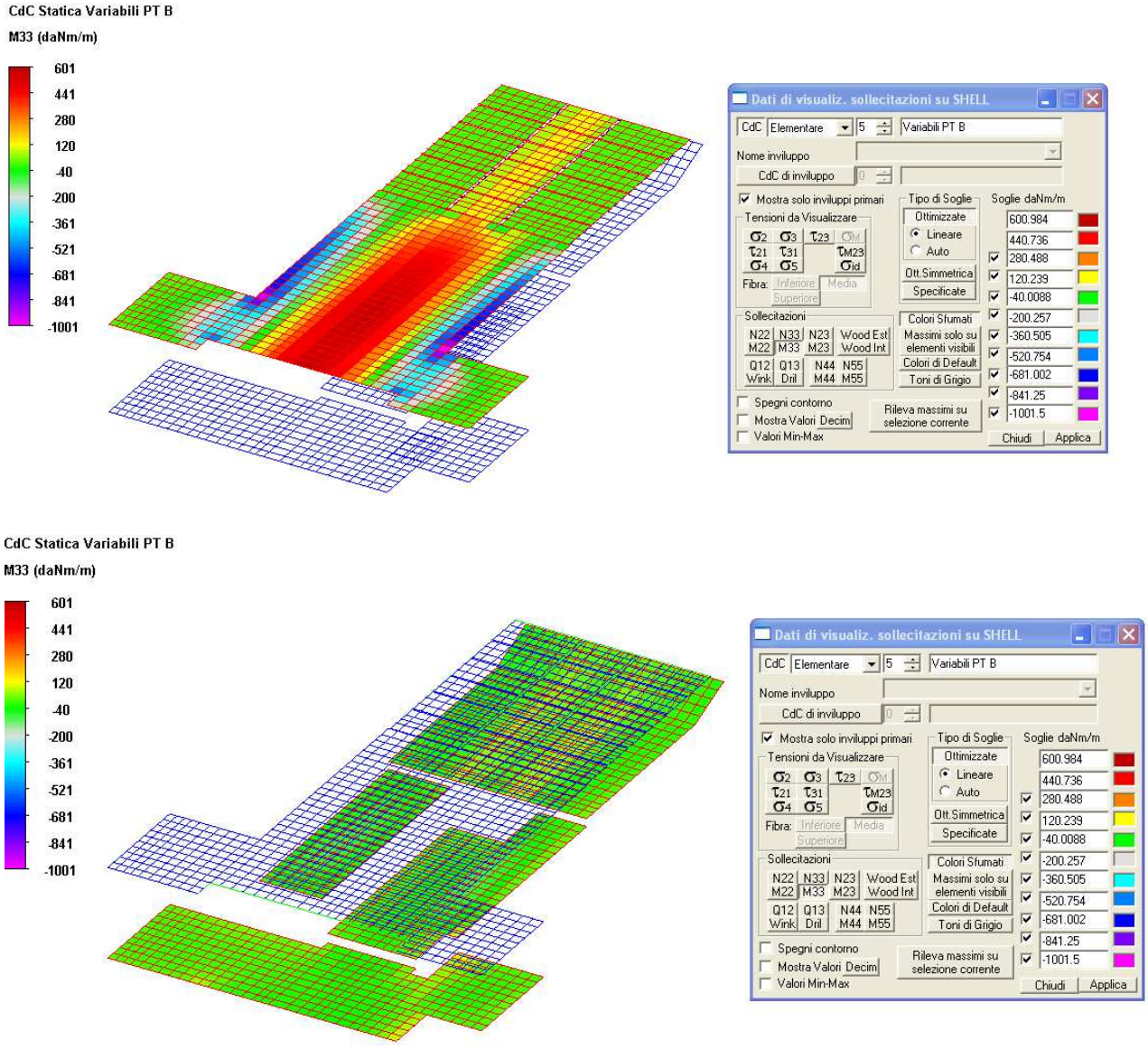
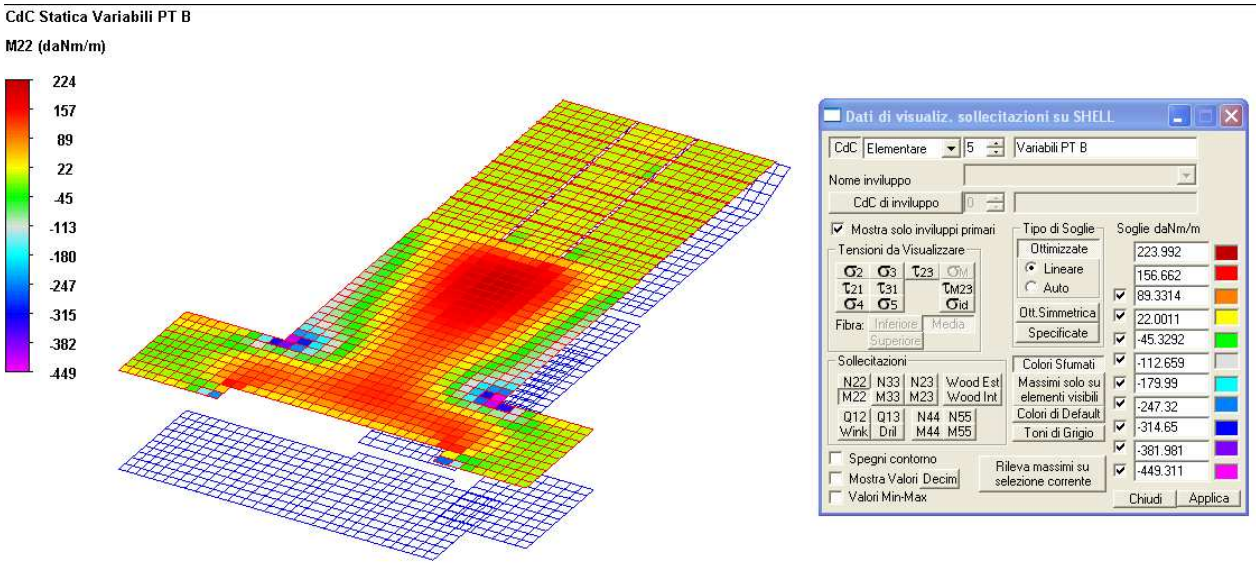


FIGURA 5-22 MOMENTI M33 NELLE SOLETTE DI COPERTURA E FONDAZIONE – CDC5



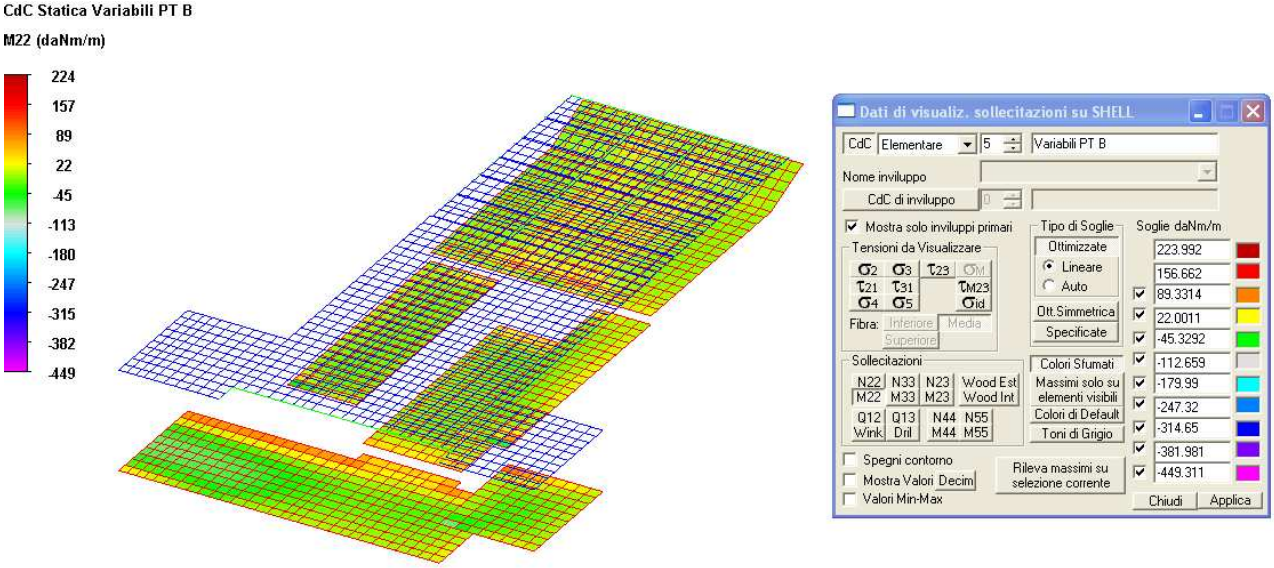


FIGURA 5-23 MOMENTI M22 NELLE SOLETTE DI COPERTURA E FONDAZIONE – CDC5

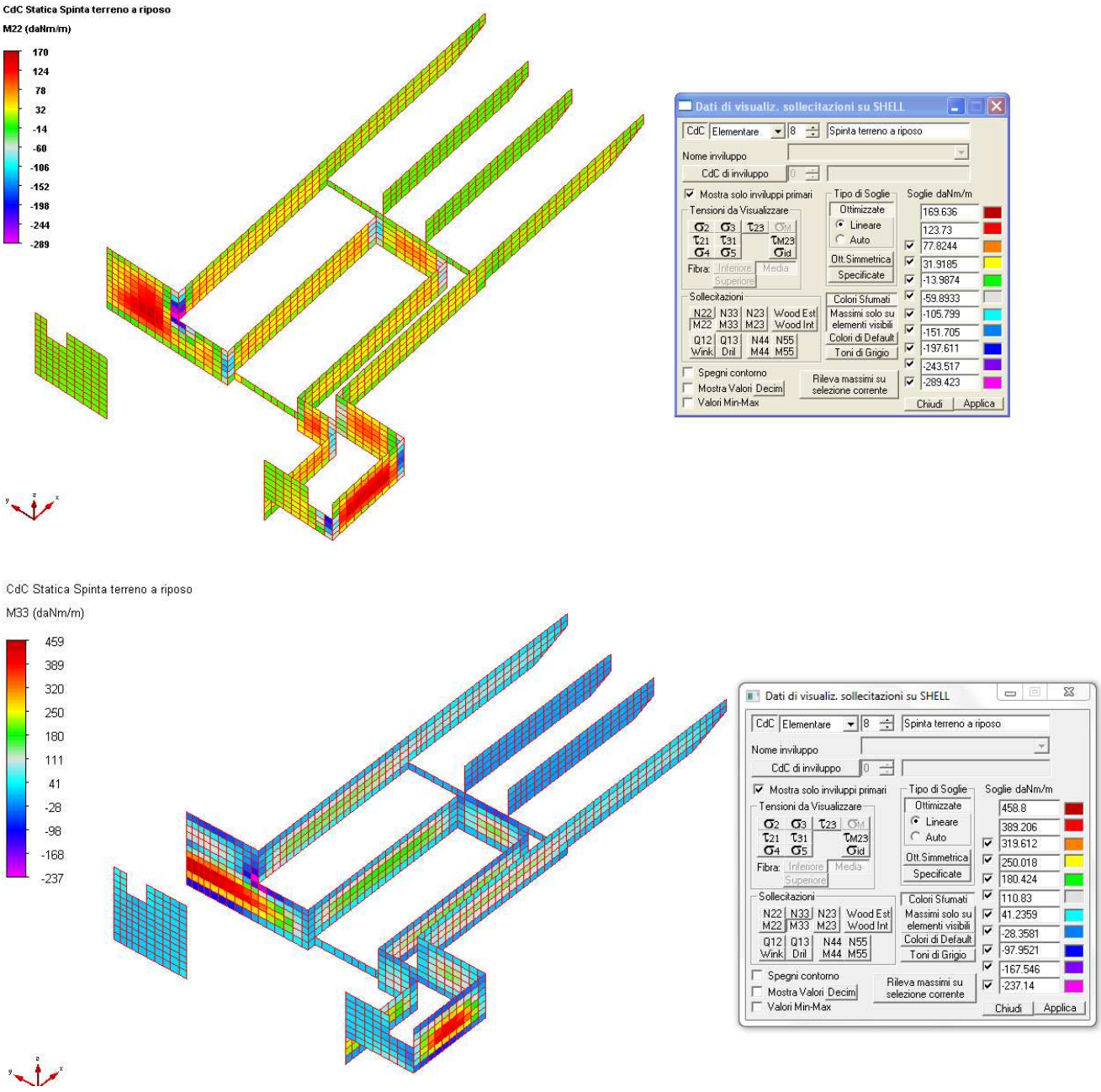


FIGURA 5-24 MOMENTI M22 E M33 NEI MURI – CDC8

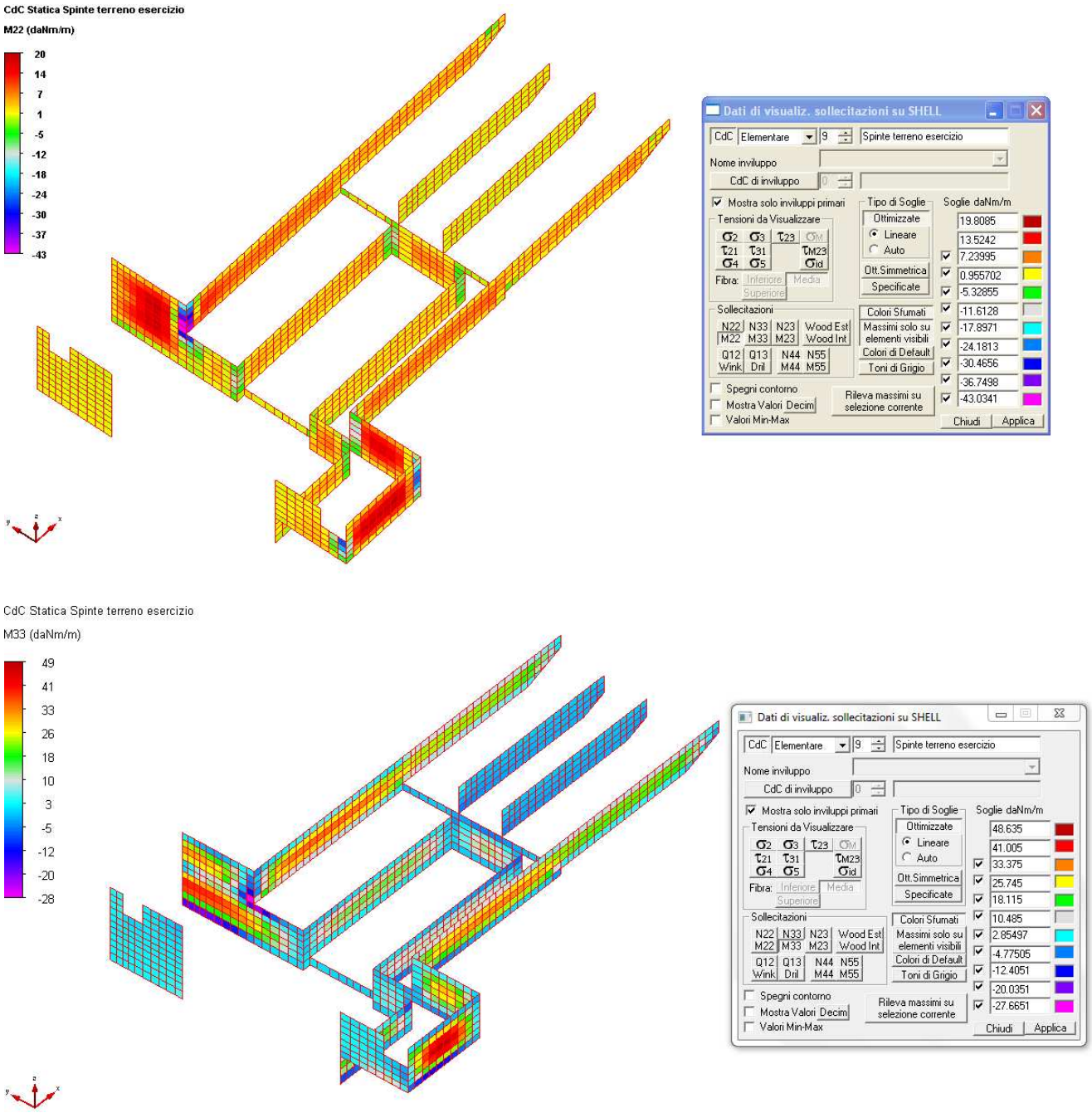


FIGURA 5-25 MOMENTI M22 E M33 NEI MURI – CDC9

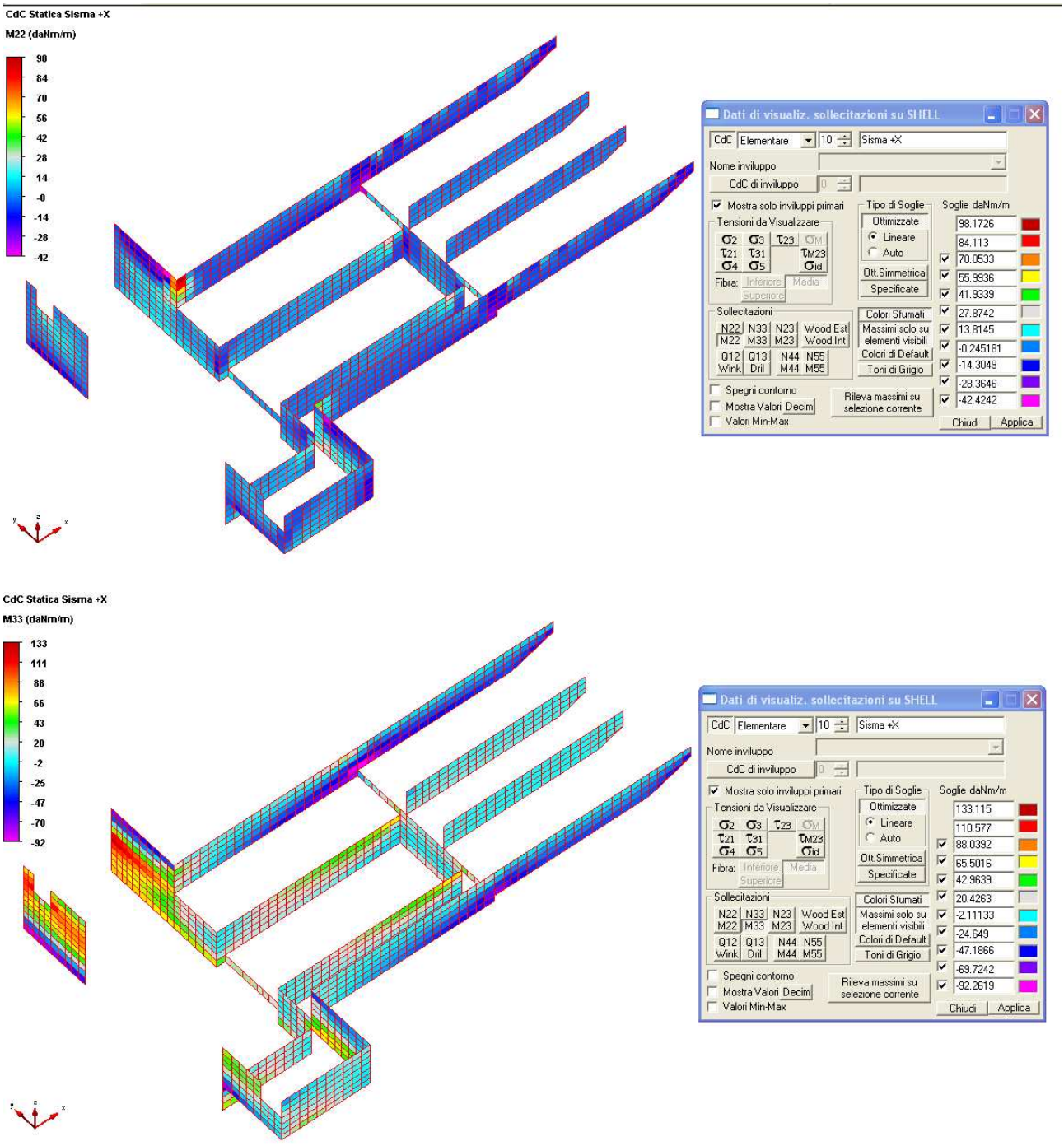


FIGURA 5-26 MOMENTI M22 E M33 NEI MURI – CDC10

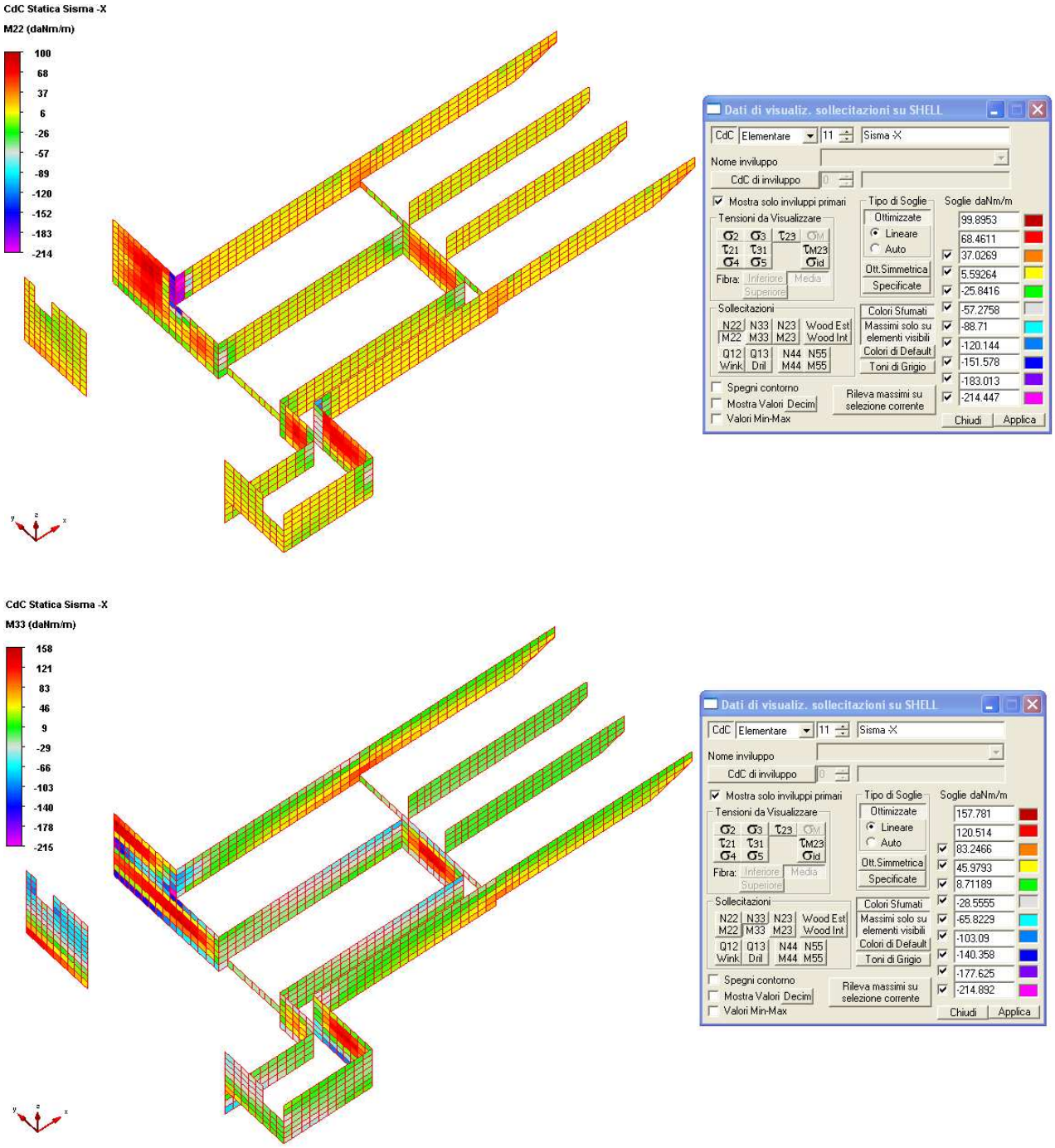


FIGURA 5-27 MOMENTI M22 E M33 NEI MURI – CDC11

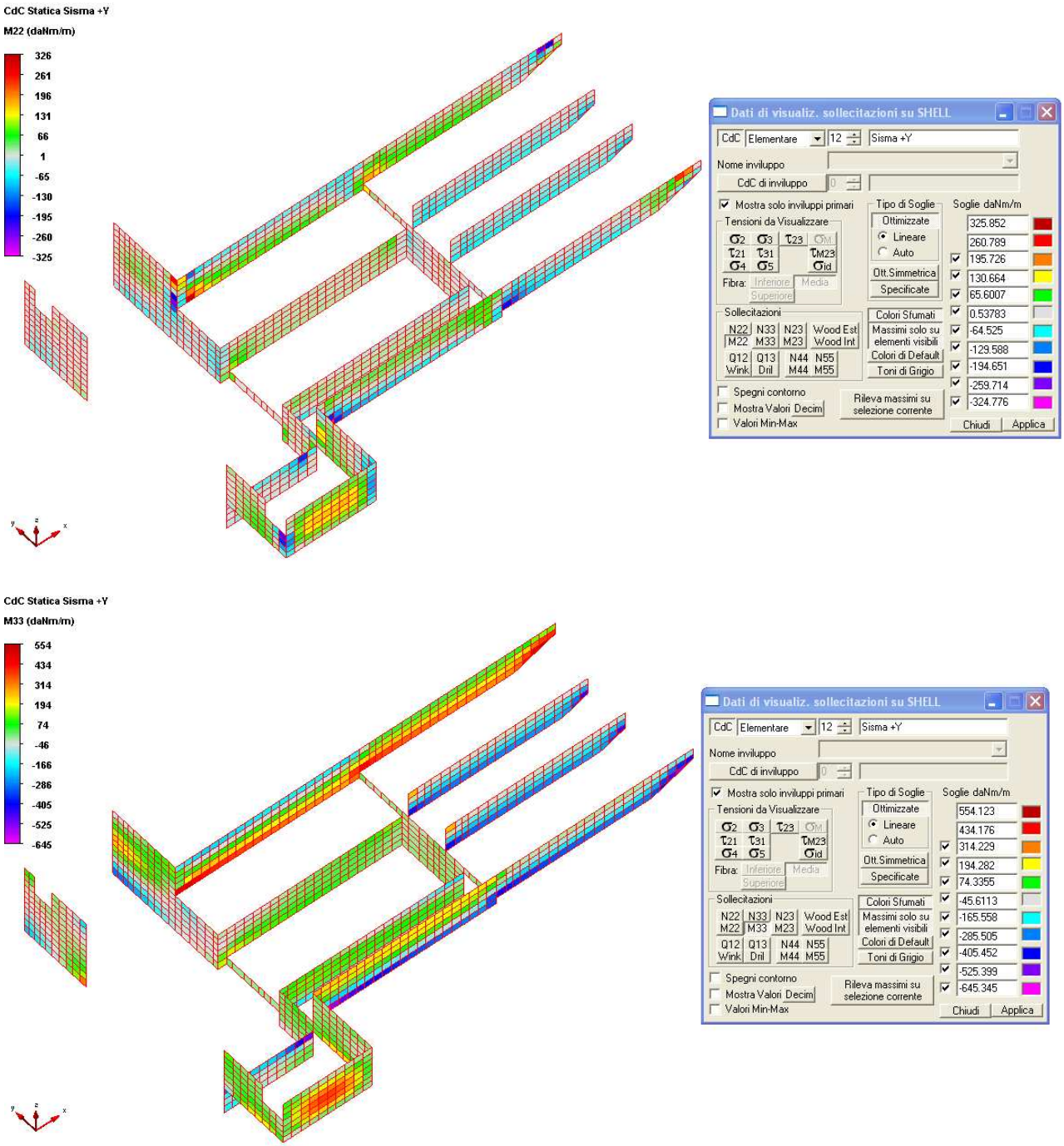


FIGURA 5-28 MOMENTI M22 E M33 NEI MURI – CDC12

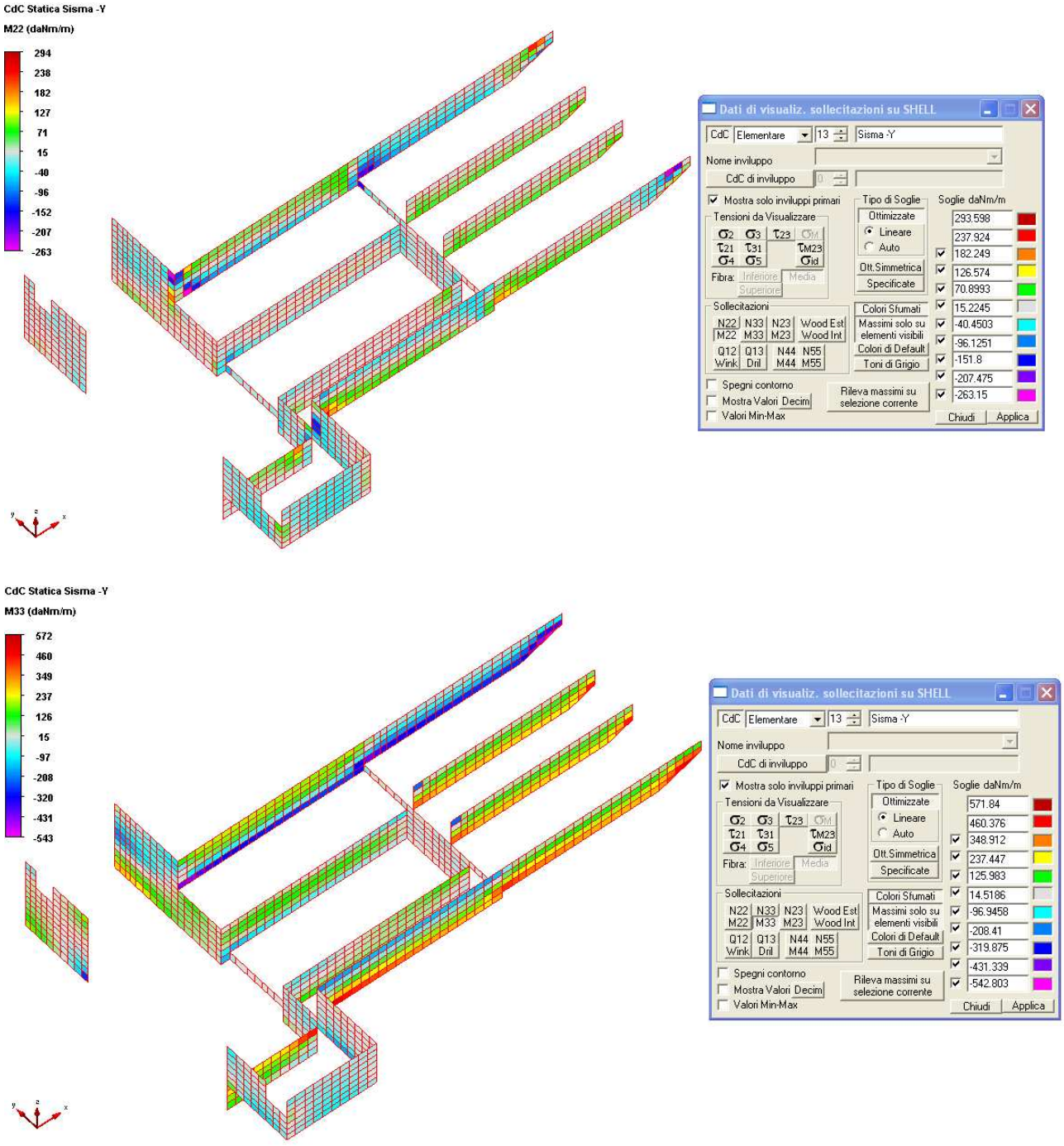


FIGURA 5-29 MOMENTI M22 E M33 NEI MURI – CDC13

5.2.7.3 Sollecitazioni negli inviluppi più significativi

Le sollecitazioni illustrate nelle figure seguenti si riferiscono all'inviluppo ~SL08 STR SLV. Nelle immagini seguenti, si riportano le sollecitazioni N33, M33 e M22 rilevate nei muri.

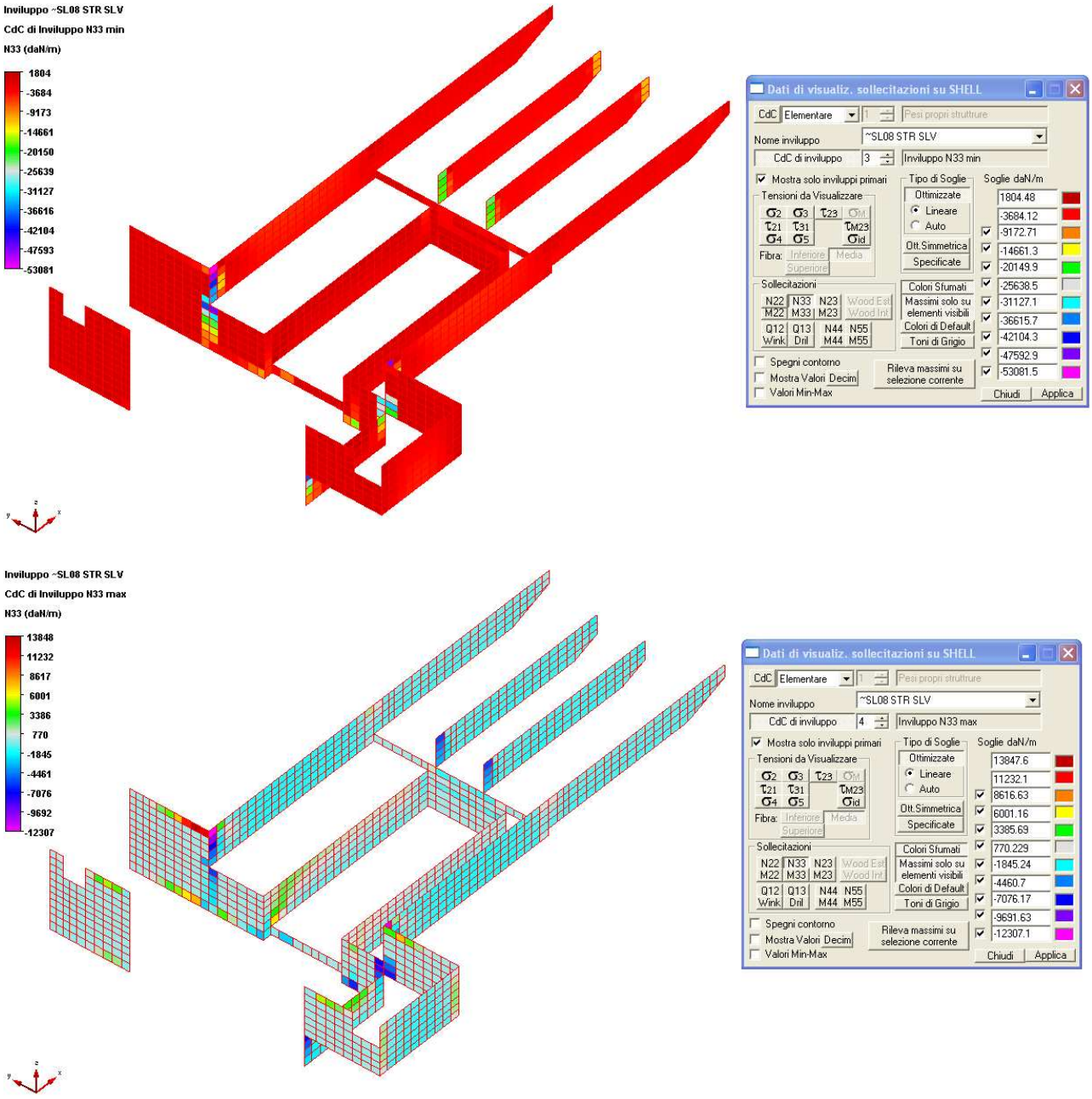


FIGURA 5-30 VALORI DI N33 MINIMI E MASSIMI NEI MURI – INVILUPPO ~SL08 STR SLV

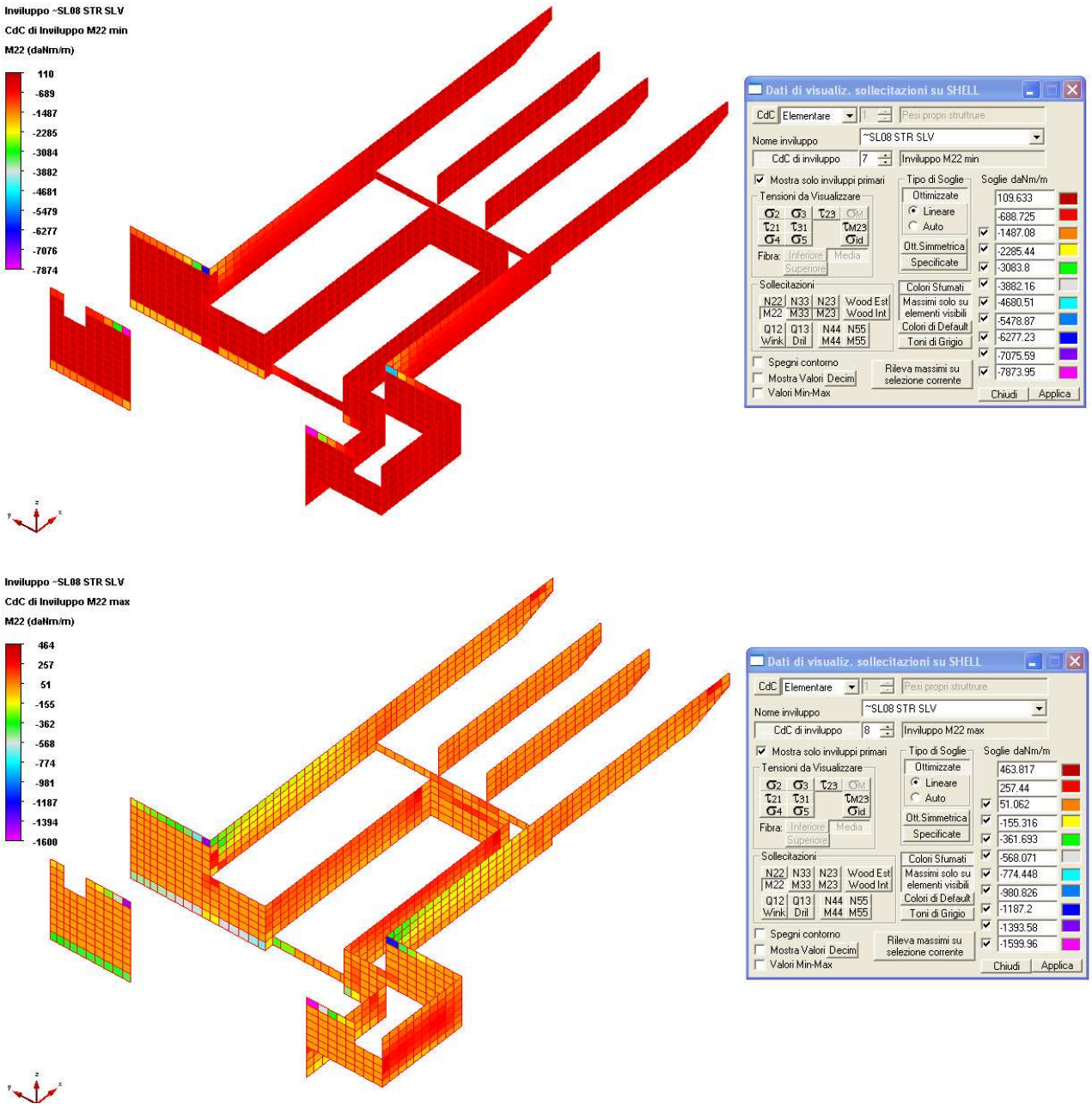


FIGURA 5-31 VALORI DI M22 MINIMI E MASSIMI NEI MURI – INVILUPPO ~SL08 STR SLV

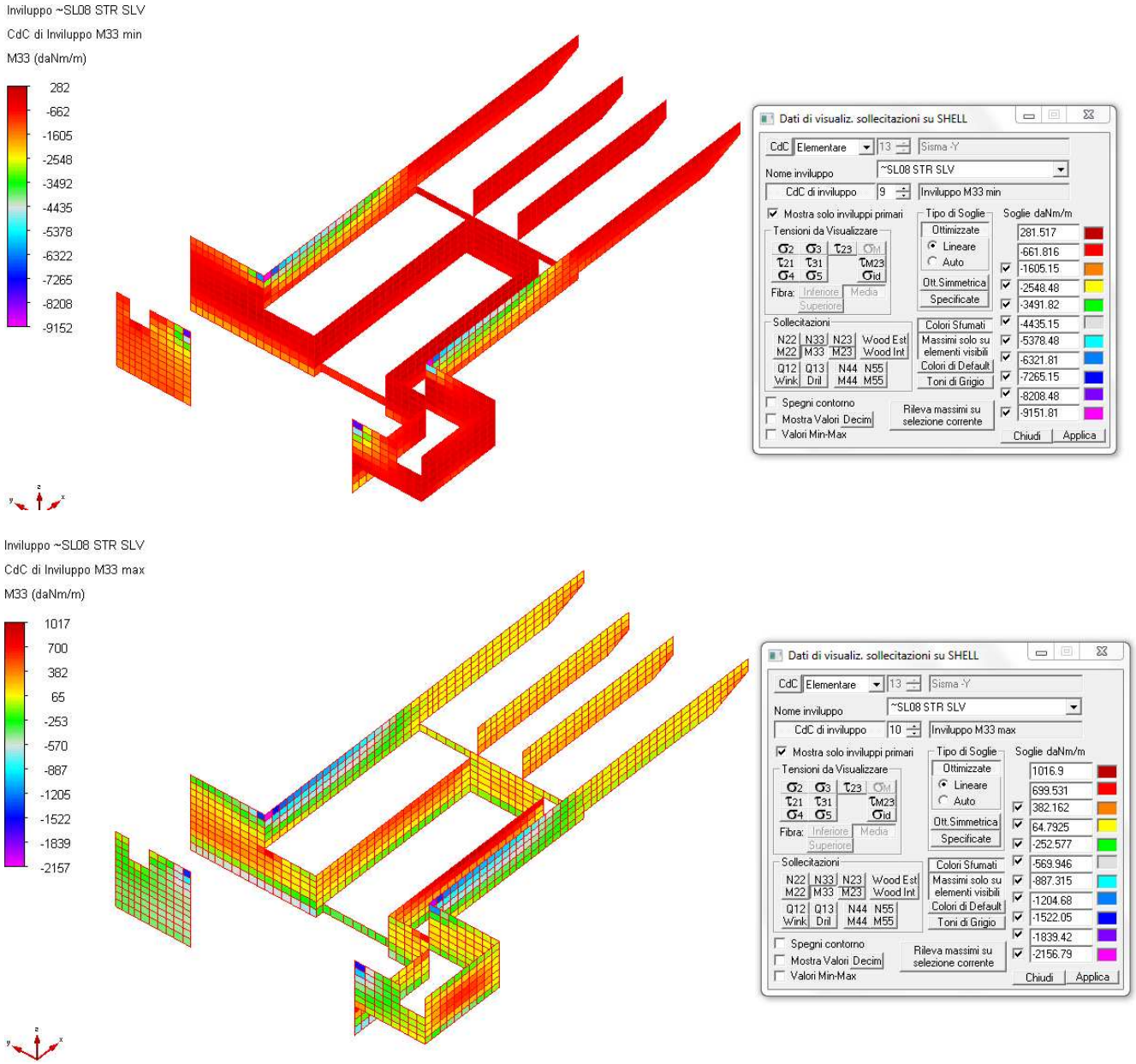
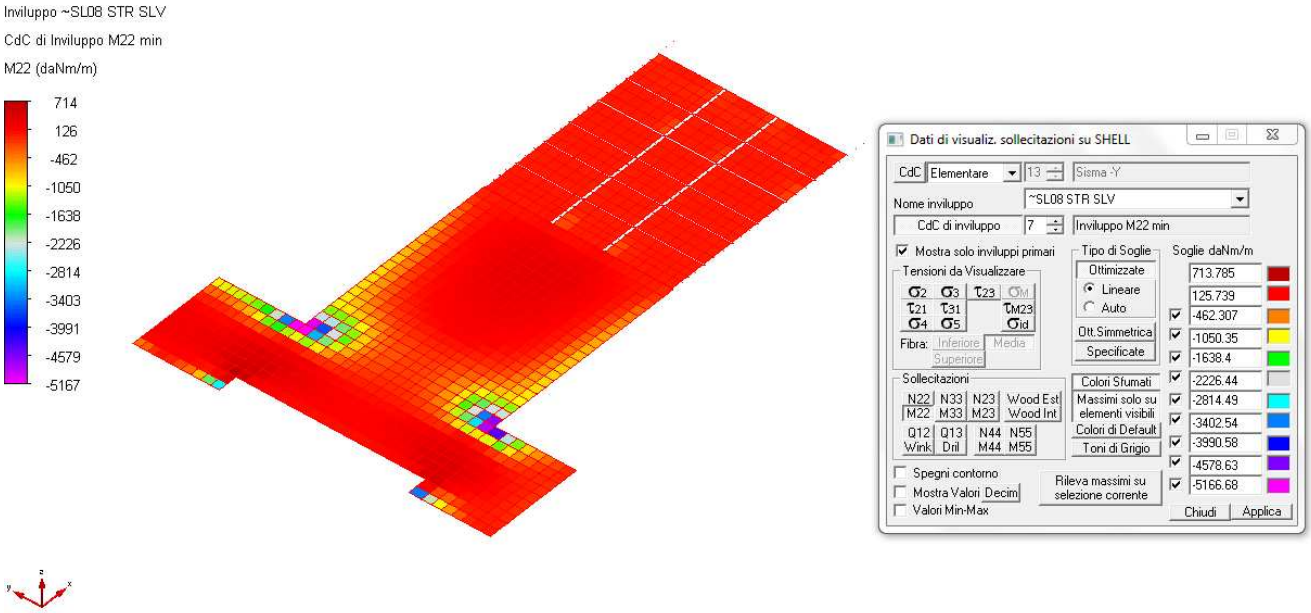


FIGURA 5-32 VALORI DI M33 MINIMI E MASSIMI NEI MURI – INVILUPPO ~SL08 STR SLV

Nelle immagini seguenti, si riportano le sollecitazioni M33 e M22 rilevate nella soletta di copertura.



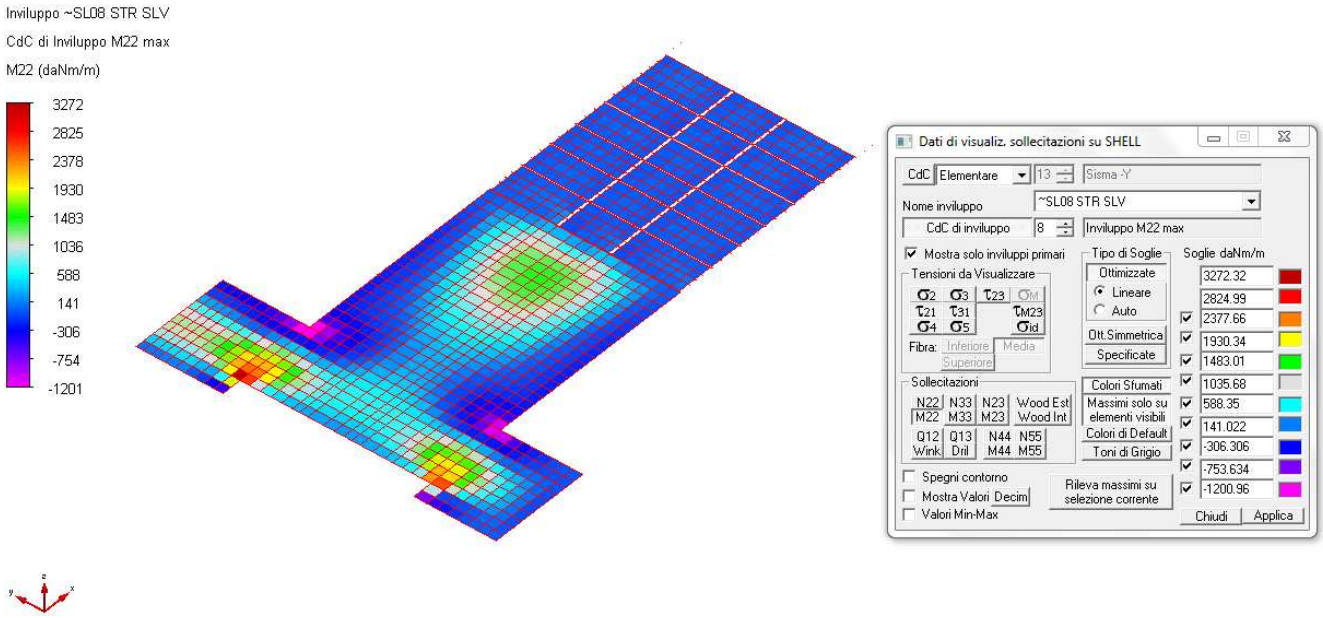


FIGURA 5-33 VALORI DI M22 MINIMI E MASSIMI NELLA SOLETTA DI COPERTURA – INVILUPPO ~SL08 STR SLV

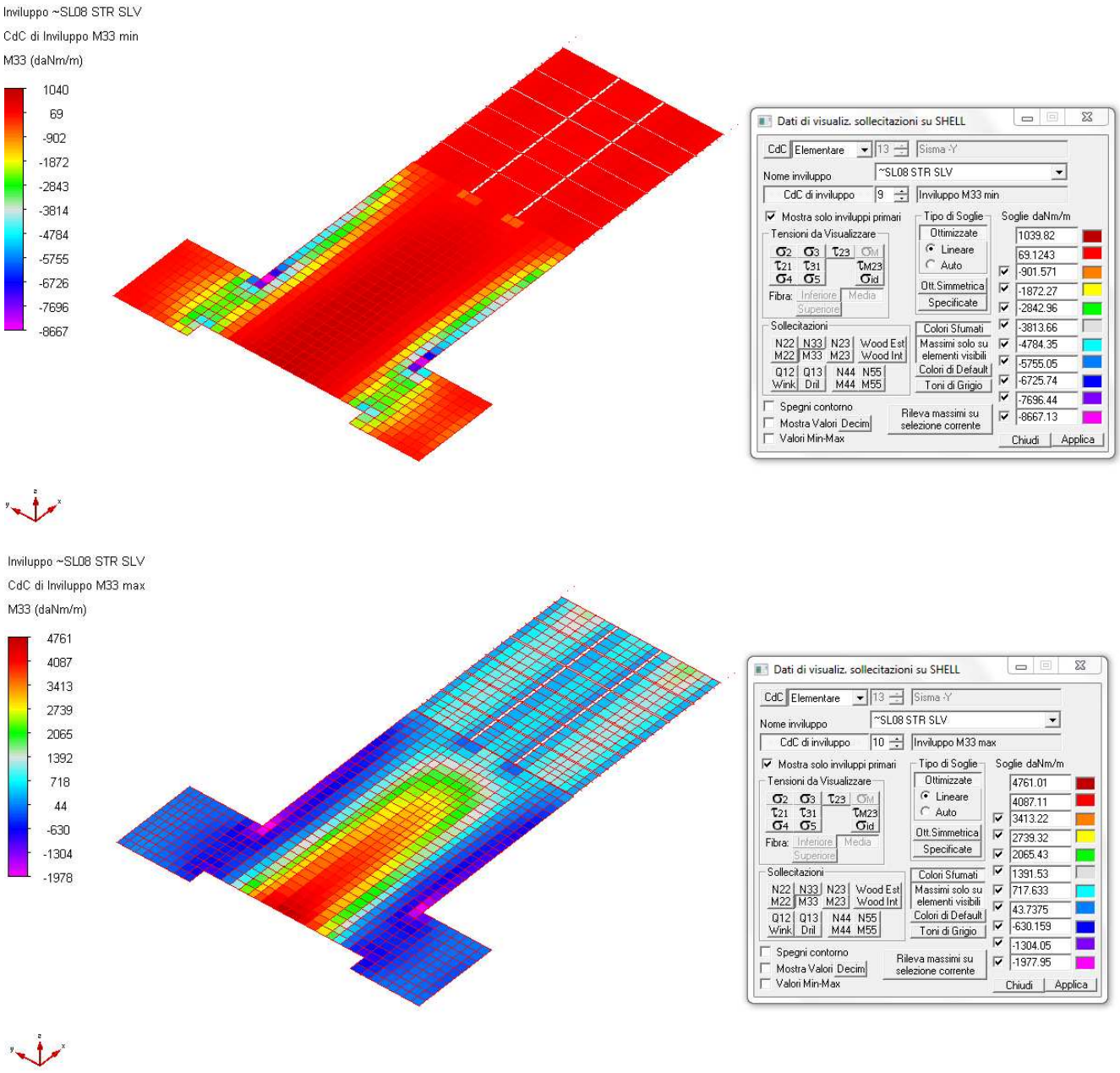
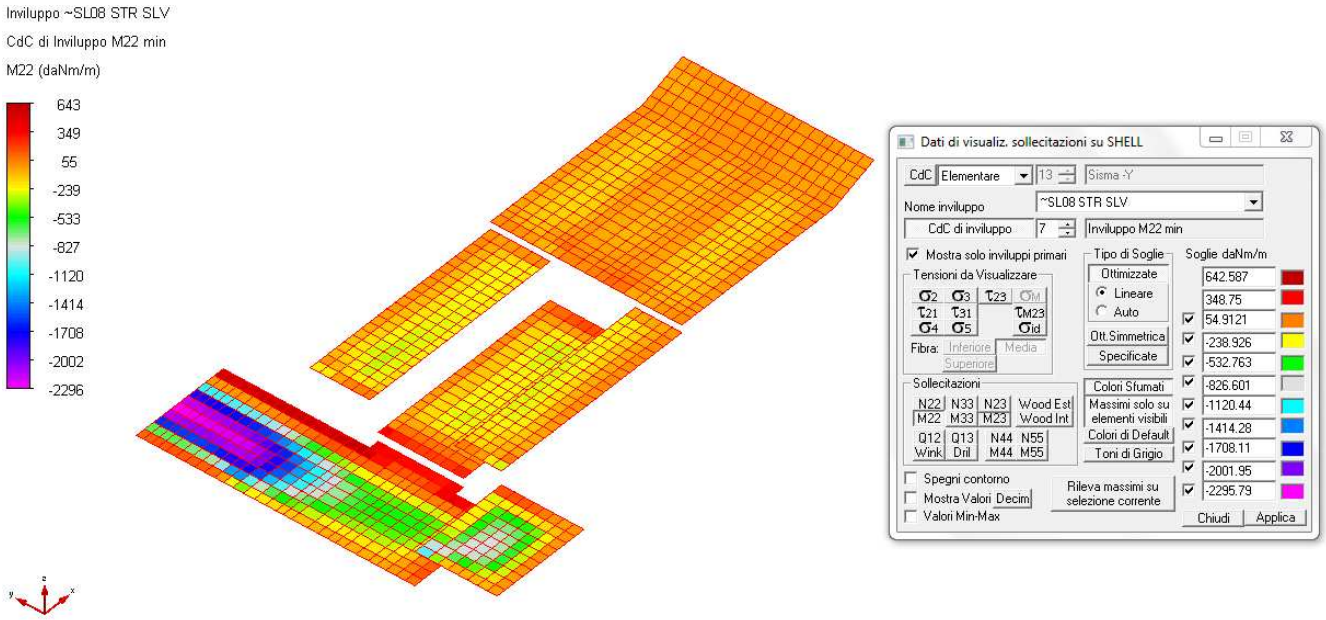


FIGURA 5-34 VALORI DI M33 MINIMI E MASSIMI NELLA SOLETTA DI COPERTURA – INVILUPPO ~SL08 STR SLV

Nelle immagini seguenti, si riportano le sollecitazioni M33 e M22 rilevate nelle solette di fondazione.



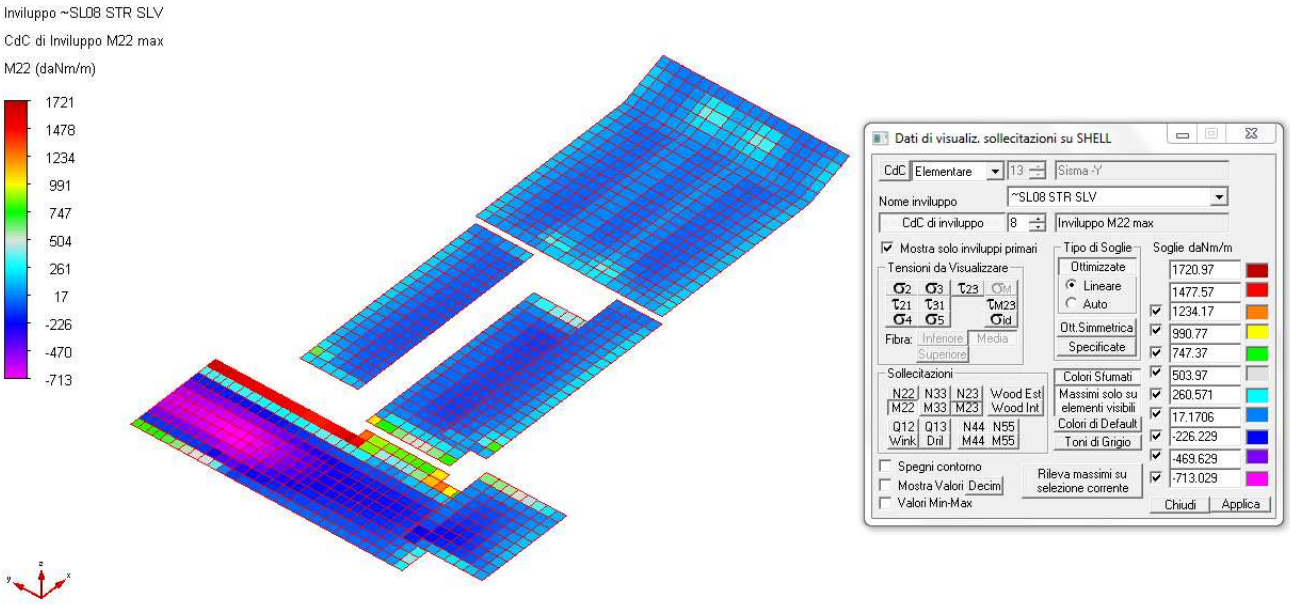


FIGURA 5-35 VALORI DI M22 MINIMI E MASSIMI NELLE SOLETTE DI FONDAZIONE – INVILUPPO ~SL08 STR SLV

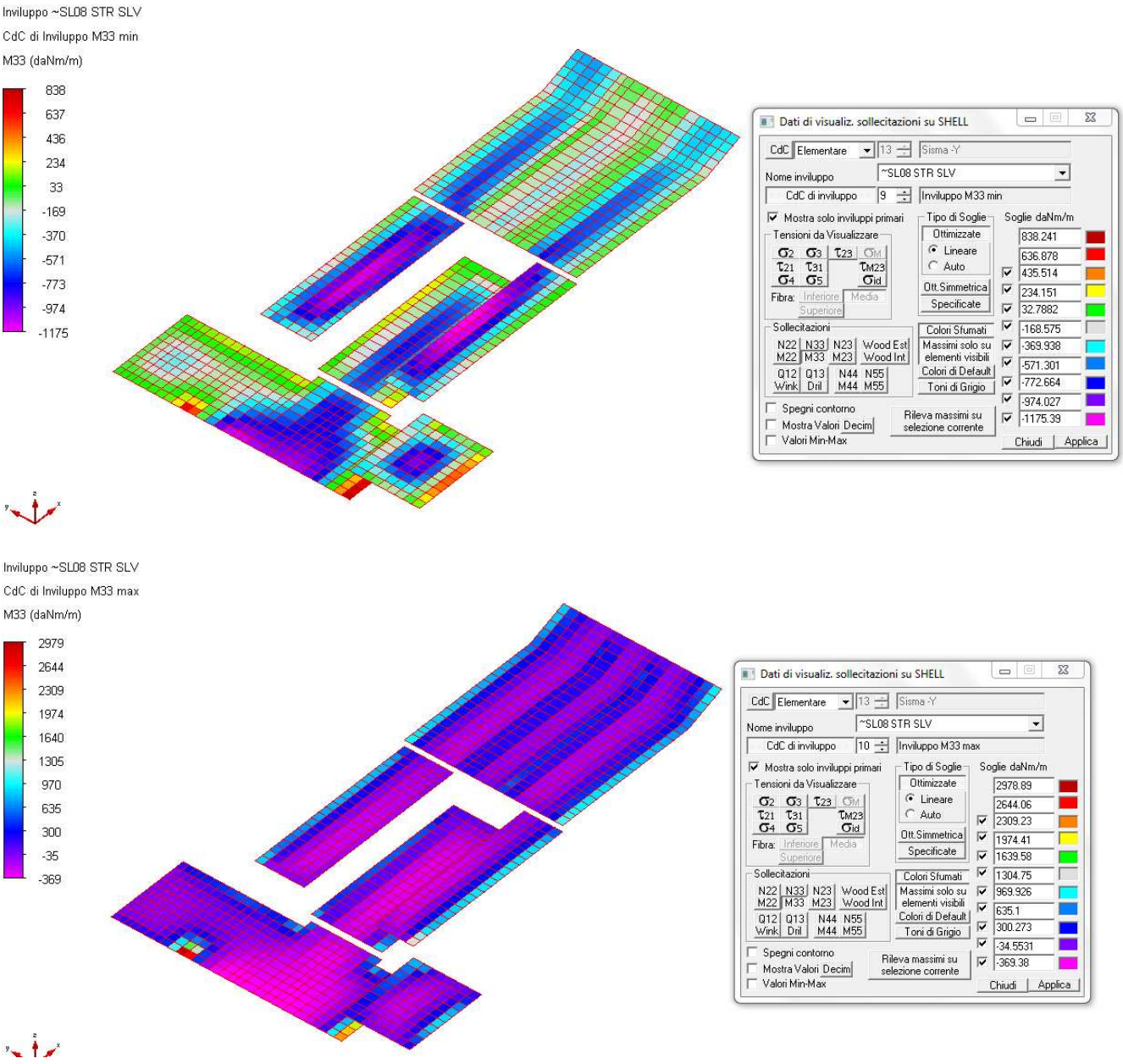


FIGURA 5-36 VALORI DI M33 MINIMI E MASSIMI NELLE SOLETTE DI FONDAZIONE – INVILUPPO ~SL08 STR SLV

5.2.7.4 Reazioni vincolari

Per ciascuna Condizione di Carico Elementare Statica sono riportate le risultanti delle reazioni vincolari con i momenti calcolati rispetto all'origine:

CdC	Rx (daN)	Ry (daN)	Rz (daN)	Mx (daNm)	My (daNm)	Mz (daNm)
1S	4254.3636	4.8707827	4553.9832	-37234.59	-105212.7	25619.063
2S	1423.2047	0.5656088	1186.5683	-10874.83	-24027.96	8540.7607
3S	400.91552	0.4304073	928.61865	-7270.330	-21579.70	2400.4936
4S	672.97858	0.6208556	2063.5969	-15553.07	-45670.87	4058.3635
5S	217.94482	0.3356123	0.	-603.2226	-2284.010	1276.0668
6S	-18.06808	-5.20e-04	0.	-1.689371	9.5592547	-108.8033
7S	0.0144436	-139.2784	0.	-255.3071	7.5833535	-238.7519
8S	30314.775	-20963.23	0.	-43850.91	-64894.45	111201.27
9S	3640.8707	-2172.791	0.	-4174.063	-6959.028	14992.077
10S	-53127.66	-0.104817	0.	-1250.463	87758.859	-323156.0
11S	77457.998	0.7095442	0.	1414.2576	-136358.8	453758.44
12S	-5.680533	-87690.34	0.	-142850.1	4581.0107	-617881.0
13S	10.770211	75191.344	0.	118981.78	-3567.592	596433.12

5.2.8 GIUDIZIO MOTIVATO DELL'ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

Si è proceduto al calcolo manuale delle risultanti dei carichi nelle singole condizioni elementari, per poi confrontarle con quanto restituito dal programma di calcolo.

Risultanti dal calcolo manuale:

1 cdc - pesi propri				**2 cdc - sovraccarichi perm.**						
Area soletta di copertura	118,60	mq		Area soletta di copertura	118,60	mq				
spessore	0,2	m		Sovracc. Permanenti	230	daN/mq				
Area soletta di fondazione	126,56	mq		Area soletta di fondazione	126,56	mq				
spessore	0,25	m		Sovracc. Permanenti	90	daN/mq				
				Sviluppo struttura porta impianti	13,66	m				
Area muri	90,54	mq		Peso struttura porta impianti	750	daN/m				
spessore	0,25	m								
				Risultante	489	kN				
Area muri	23,06	mq								
spessore	0,2	m								
				3 cdc - variabili loc. tecnico						
Volume muri	82,61	mc		Area soletta di copertura	118,60	mq				
				Sovracc. Impianti	180	daN/mq				
Risultante	2065	kN								
				Risultante	213	kN				
4+5 cdc - variabili piano terra				**6 cdc - variabili loc. tecnico**				**7 cdc - spinta terreno neve**		
Area soletta di copertura	118,60	mq		Area soletta di fondazione	126,56	mq		Area di azione	2,34	mq
Sovracc. Esercizio	400	daN/mq		Sovracc. Esercizio	200	daN/mq		Spinta del terreno a causa dei carichi di fondazione	60	daN/mq
Risultante	474	kN		Risultante	253	kN		Risultante dir. Y	1,40	kN
8 cdc - spinta terreno a riposo				**9 cdc - spinta terreno dovuta al sovraccarico**						
B parete	3,34	mq		B parete	3,34	mq				
H parete	2,82	m		H parete	2,82	m				
Spinta del terreno a riposo	3650	daN/m								
Spinta del sovraccarico perm.	688,08	daN/m		Spinta del sovraccarico acc.	580,9	daN/m				
Area di azione	2,34	mq								
Spinta del terreno a causa dei carichi di fondazione	2470	daN/mq								
Risultante dir. Y	202,65	kN		Risultante dir. Y	19,40	kN				
B parete	2,66	mq		B parete	2,66	mq				
H parete	1,72	m		H parete	1,72	m				
Spinta del terreno a riposo	1358	daN/m								
Spinta del sovraccarico	419,68	daN/m		Spinta del sovraccarico	354,3	daN/m				
B parete	2,81	mq		B parete	2,81	mq				
H parete	2,82	m		H parete	2,82	m				
Spinta del terreno a riposo	3650	daN/m								
Spinta del sovraccarico	688,08	daN/m		Spinta del sovraccarico	580,9	daN/m				
B parete	6,17	mq		B parete	6,17	mq				
H parete	1,55	m		H parete	1,55	m				
Spinta del terreno a riposo	1103	daN/m								
Spinta del sovraccarico	378,2	daN/m		Spinta del sovraccarico	319,3	daN/m				
Risultante dir. X	260,56	kN		Risultante dir. X	45,45	kN				

Risultanti ricavate dal programma di calcolo:

CdC	Descrizione	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	Fase
1	Pesi propri struttrure	0.	5.0487e-32	-2036.5716	12327.5716	15179.5609	8.3132e-31	
2	Permanenti	3.14583918	0.00277275	-481.03205	2886.71920	3709.74777	18.9571071	
3	Variabili impianti PT	0.	0.	-208.26232	1248.61092	1584.14072	0.	
4	Variabili PT A	0.	0.	-316.06051	1870.77227	2375.97724	0.	
5	Variabili PT B	0.	0.	-146.74464	903.918659	1144.33547	0.	
6	Variabili loc. tecnico	6.99075374	0.00616166	-254.76476	1527.86219	1992.31474	42.1269046	
7	Spinta terreno neve	-5.887e-23	1.39278083	4.0004e-08	2.25978614	-9.452e-08	2.38165516	
8	Spinta terreno a riposo	-303.15762	209.631328	0.00404283	403.253125	615.624435	-1112.7066	
9	Spinte terreno esercizio	-36.410273	21.7278330	8.0857e-04	35.9775570	60.1466776	-150.05254	

Dal confronto emerge che i valori differiscono poco tra loro.

5.2.9 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI

5.2.9.1 Verifiche a flessione nelle solette

Per la descrizione delle armature delle solette si rimanda alle tavole grafiche allegate alla presente relazione. Nelle immagini seguenti si riportano i risultati delle verifiche. In particolare, le immagini mostrano il valore del coefficiente di sfruttamento, calcolato nel seguente modo. Data la coppia di sollecitazione per unità di larghezza N, M, da intendersi come N22, m22 per la direzione 2 e N33 e M33 per la direzione 3, si definisce coefficiente di sfruttamento il seguente rapporto (con il pedice "r" sono indicati i valori di resistenza ultimi):

$$\text{CoeffMN} = \frac{N}{N_r} = \frac{M}{M_r}$$

La verifica si intende soddisfatta se cs<1.

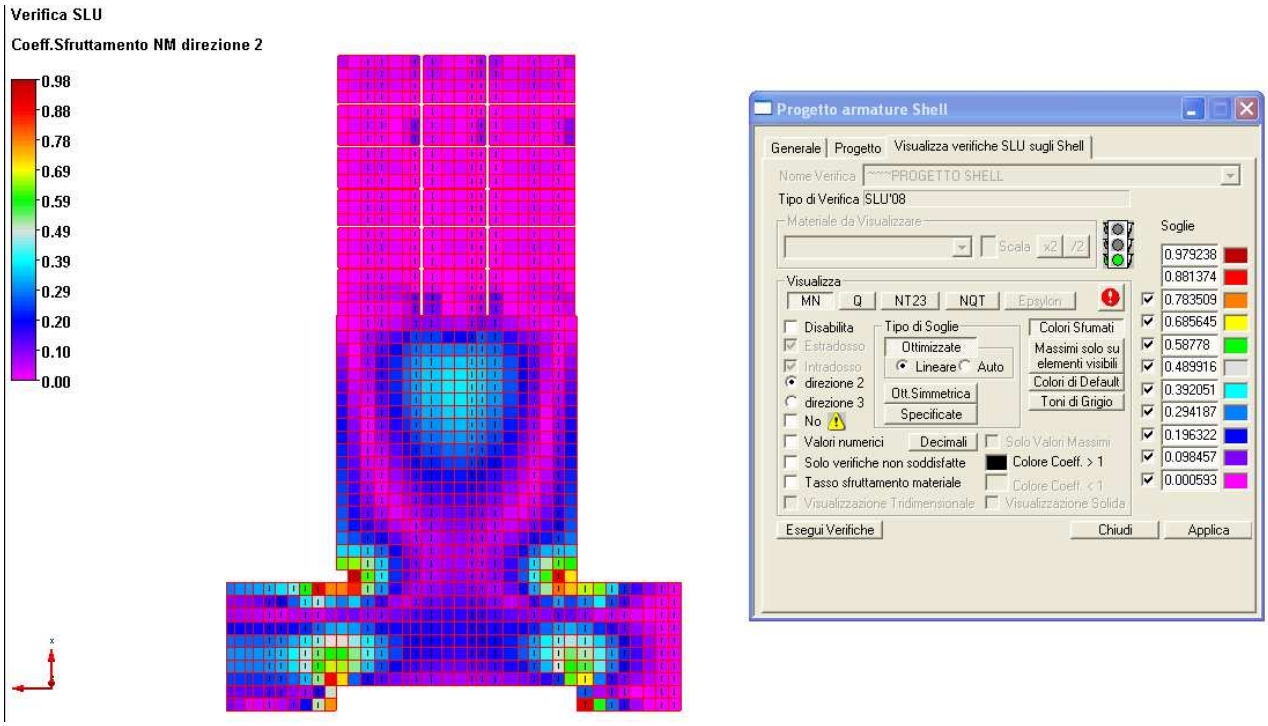


FIGURA 5-37 SOLETTA DI COPERTURA. VERIFICHE A FLESSIONE DIR 2

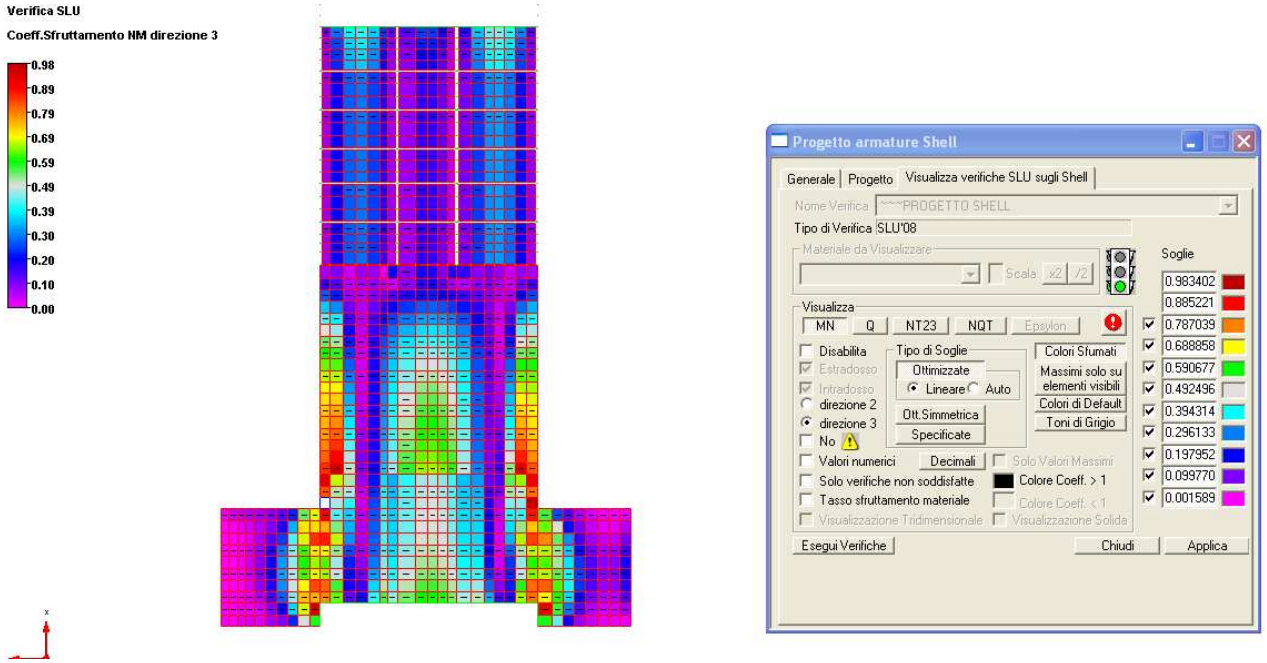


FIGURA 5-38 SOLETTA DI COPERTURA. VERIFICHE A FLESSIONE DIR 3

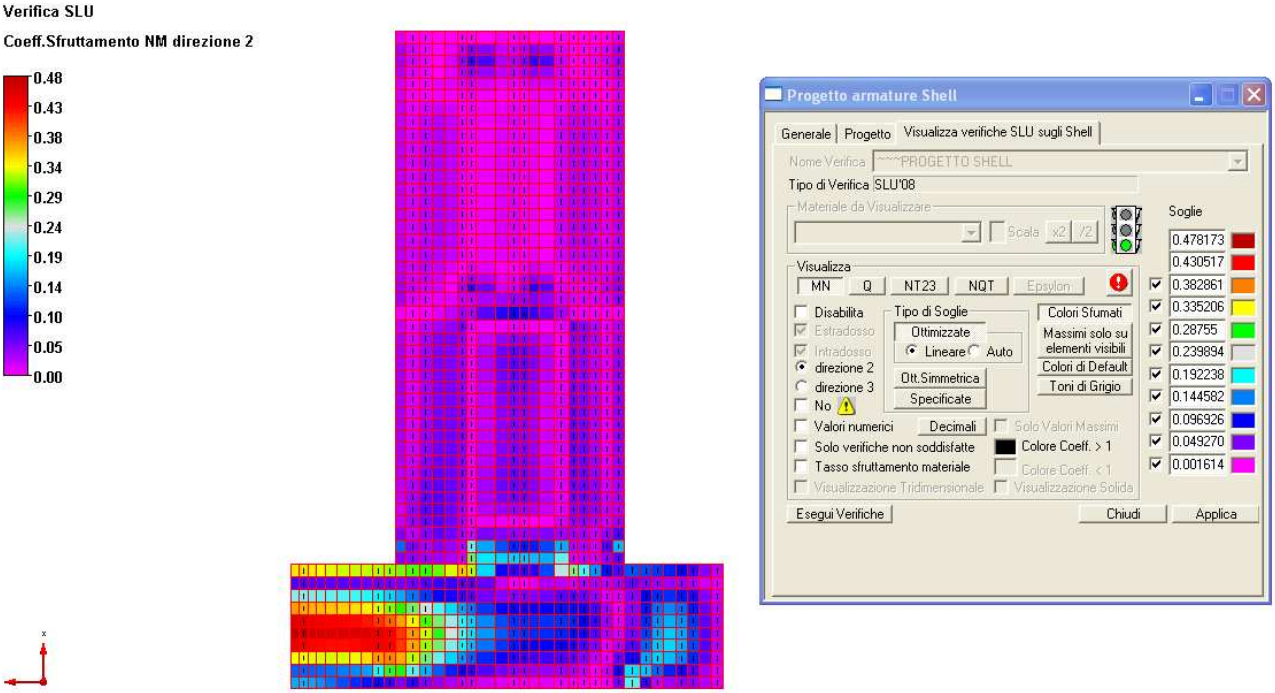


FIGURA 5-39 SOLETTA DI FONDAZIONE. VERIFICHE A FLESSIONE DIR 2

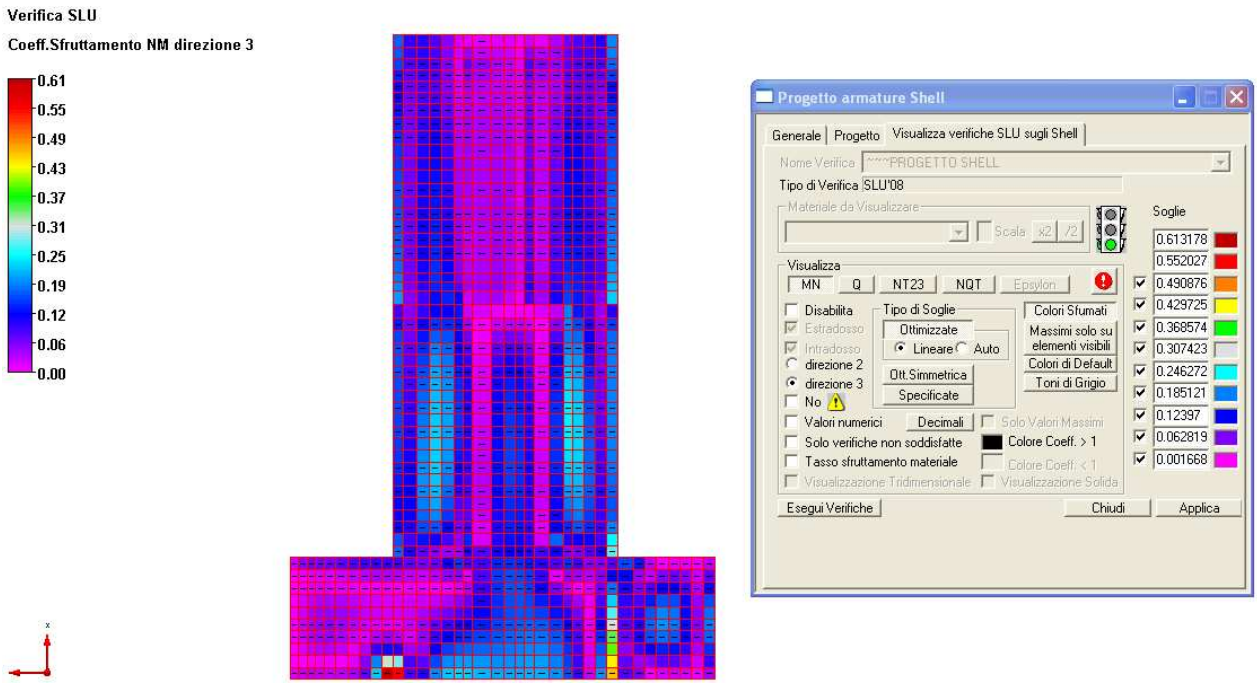


FIGURA 5-40 SOLETTA DI FONDAZIONE. VERIFICHE A FLESSIONE DIR 3

5.2.9.2 Verifiche a pressoflessione nei muri

Per la descrizione delle armature dei muri si rimanda alle tavole grafiche allegate alla presente relazione. Nelle immagini seguenti si riportano i risultati delle verifiche sui muri in c.a.. In particolare, le immagini mostrano il valore del coefficiente di sfruttamento, calcolato nel seguente modo. Data la coppia di sollecitazione per unità di larghezza N, M, da intendersi come N22, M22 per la direzione 2 e N33 e M33 per la direzione 3, si definisce coefficiente di sfruttamento il seguente rapporto (con il pedice "r" sono indicati i valori di resistenza ultimi):

$$\text{CoeffMN} = \frac{N}{N_r} = \frac{M}{M_r}$$

La verifica si intende soddisfatta se cs<1.

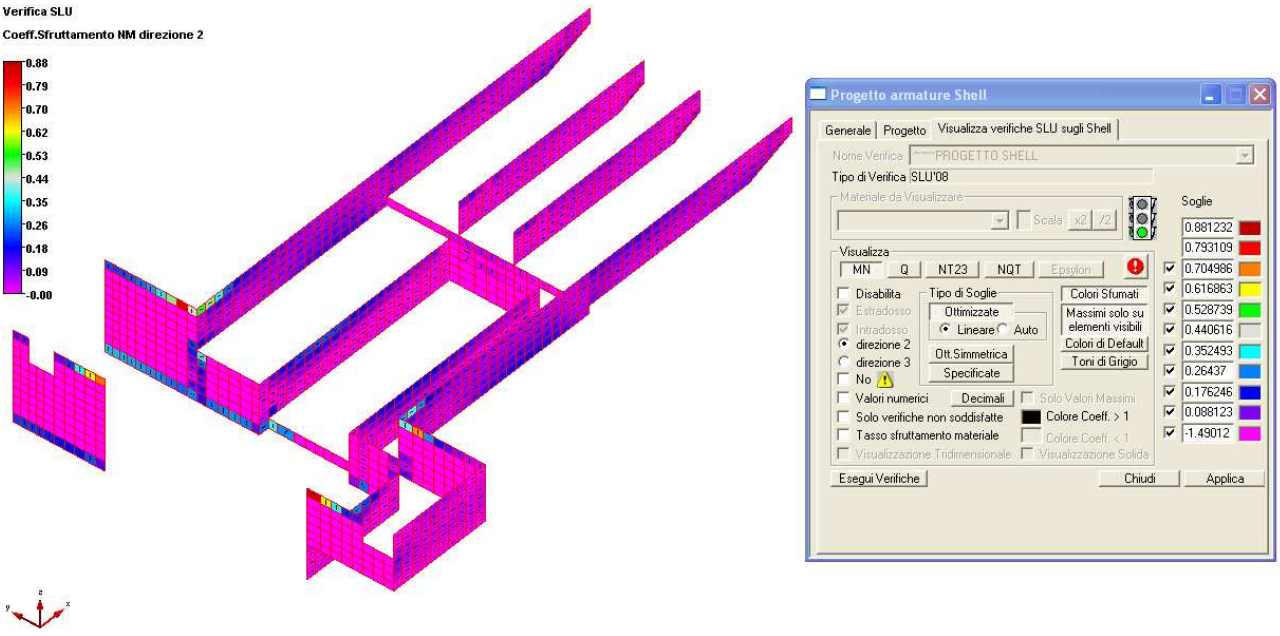


FIGURA 5-41 MURI. VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE DIR 2

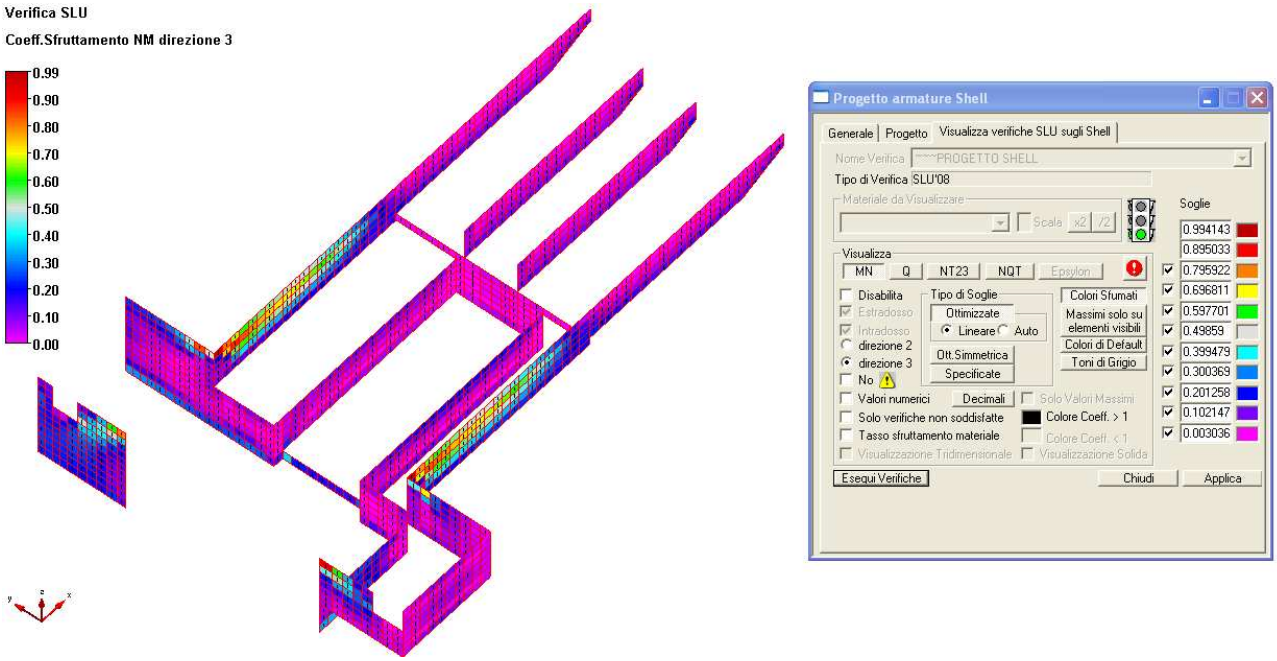


FIGURA 5-42 MURI. VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE DIR 3

5.2.9.3 Tensioni di contatto con il terreno

Nelle figure seguenti si illustrano le tensioni di contatto tra il terreno e le solette di fondazione, nell'inviluppo ~SL08 GEO precedentemente descritto. Le tensioni osservate si ritengono compatibili con il terreno di fondazione.

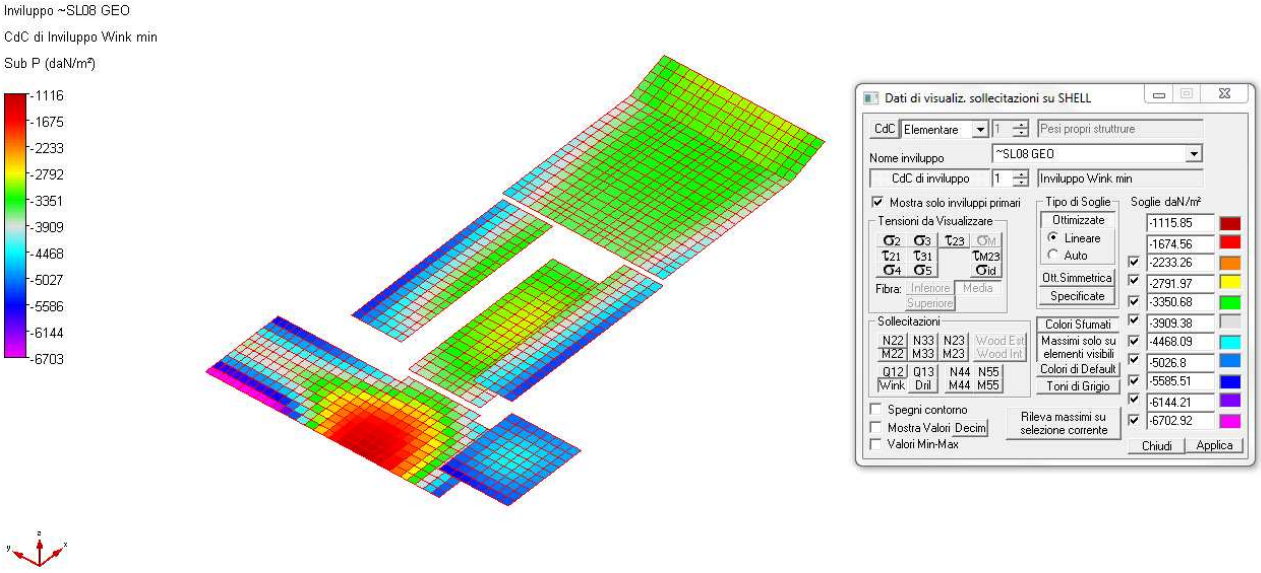


FIGURA 5-43 TENSIONI DI CONTATTO CON IL TERRENO, VALORI MINIMI

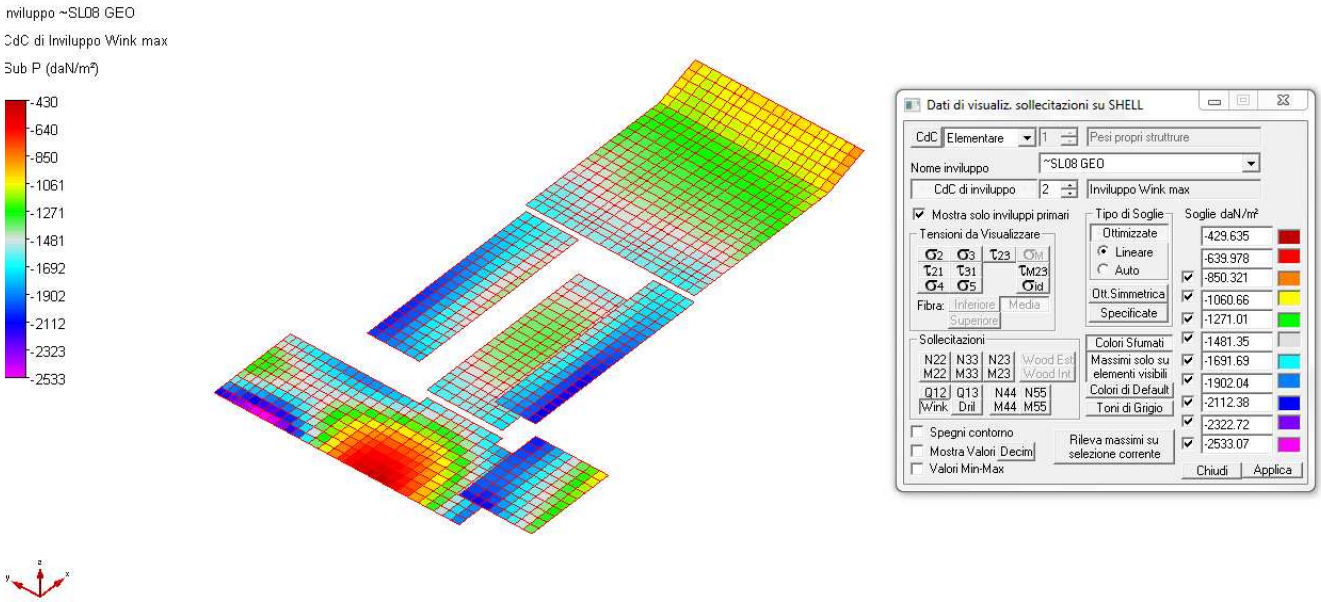


FIGURA 5-44 TENSIONI DI CONTATTO CON IL TERRENO, VALORI MASSIMI

5.2.10 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

5.2.10.1 Verifiche di limitazione delle tensioni in combinazione caratteristica

I risultati delle verifiche, in termini di valori delle sollecitazioni lato acciaio e lato calcestruzzo, sono illustrati nelle figure seguenti:

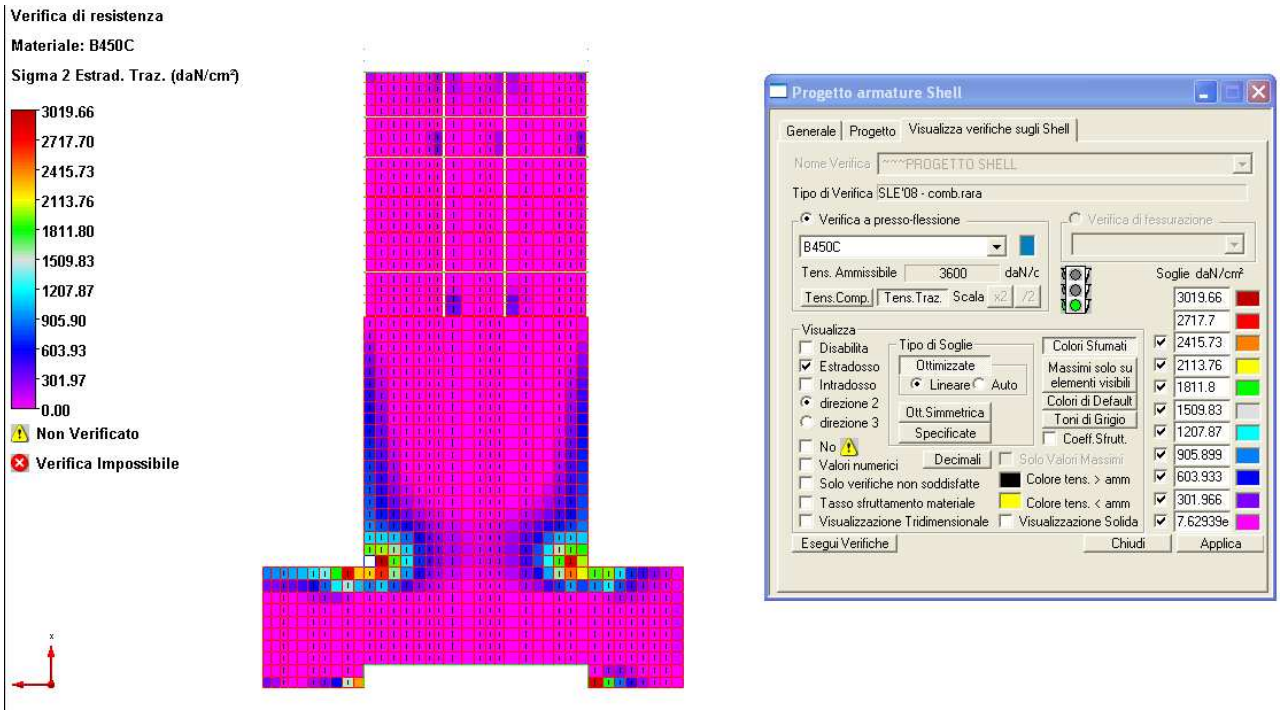


FIGURA 5-45 TENSIONI LATO ACCIAIO ALL'ESTRADOSSO NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 2

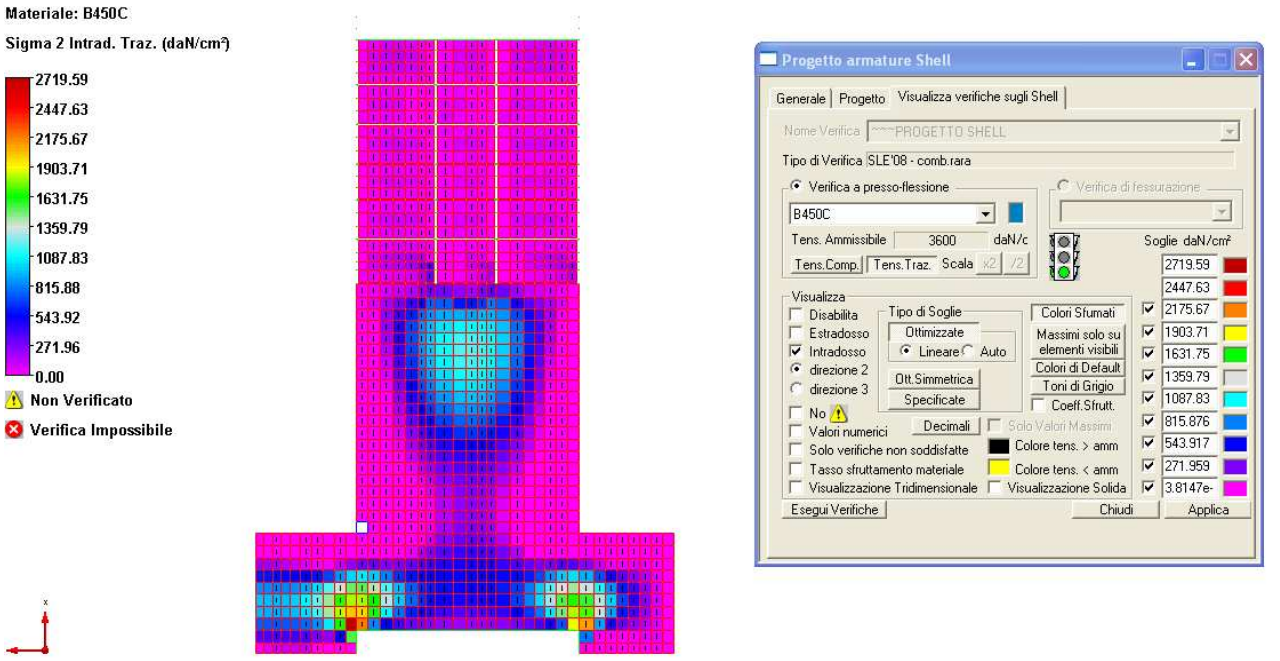


FIGURA 5-46 TENSIONI LATO ACCIAIO ALL'INTRADOSSO NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 2

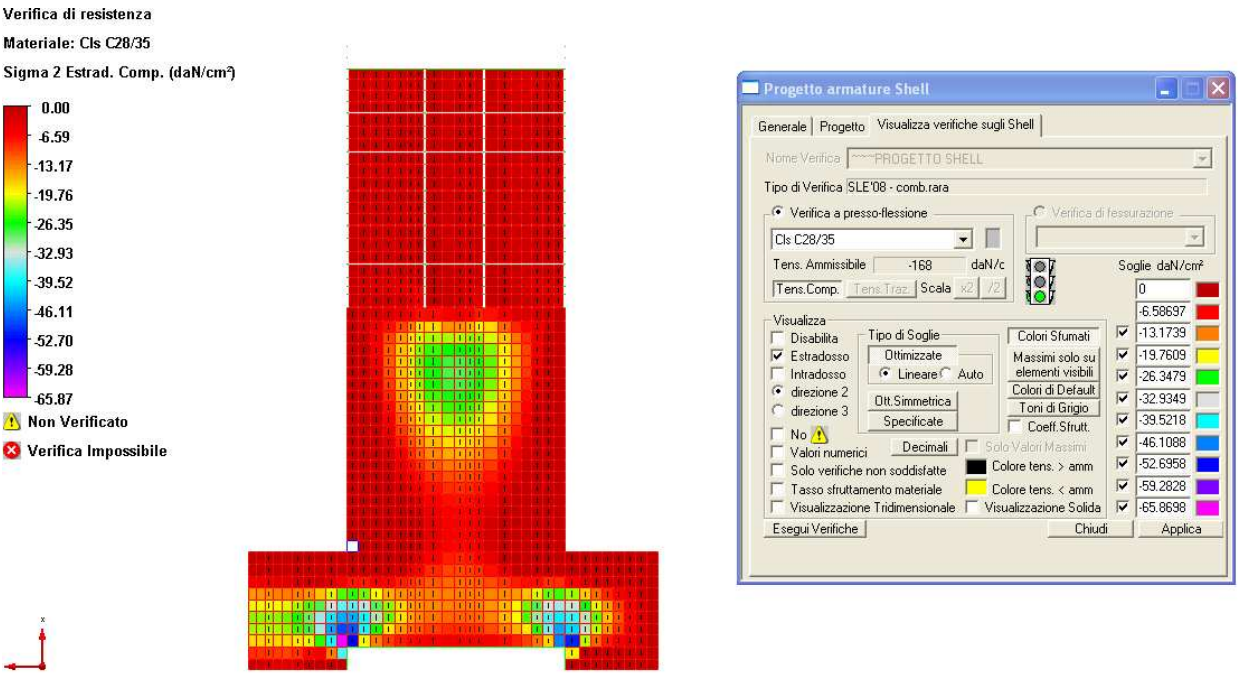


FIGURA 5-47 TENSIONI LATO CLS ALL'ESTRADOSSO NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 2

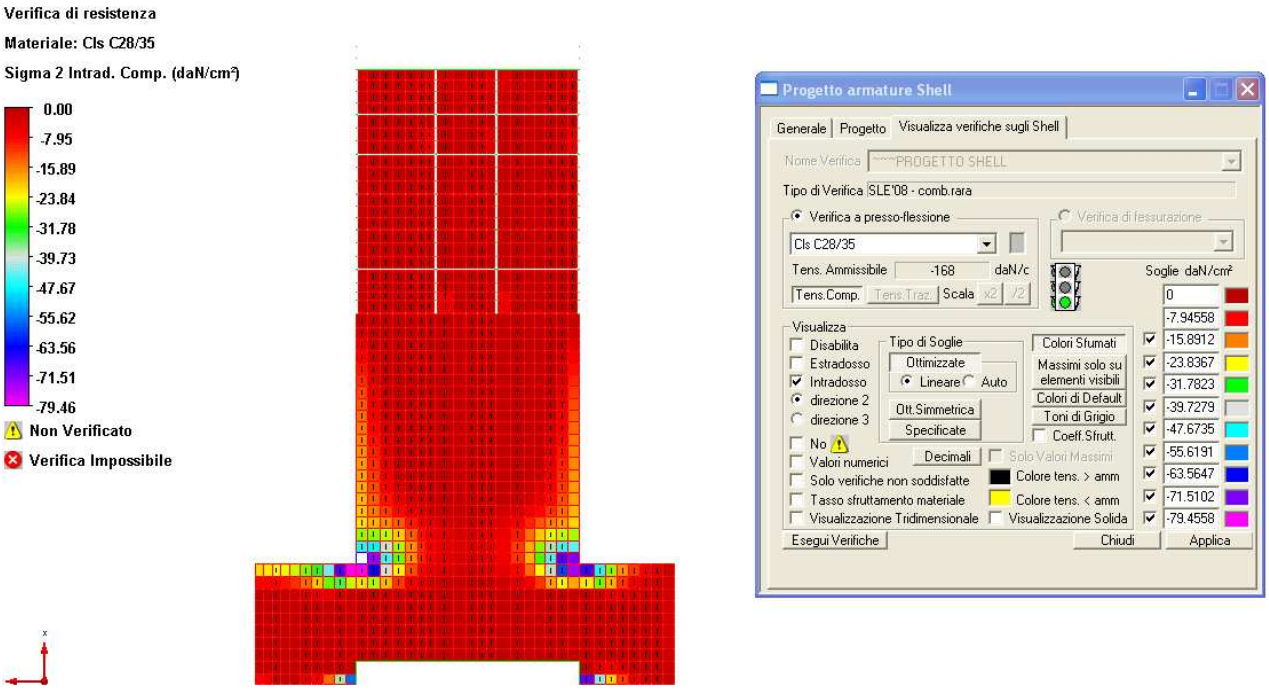


FIGURA 5-48 TENSIONI LATO CLS ALL'INTRADOSSO NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 2

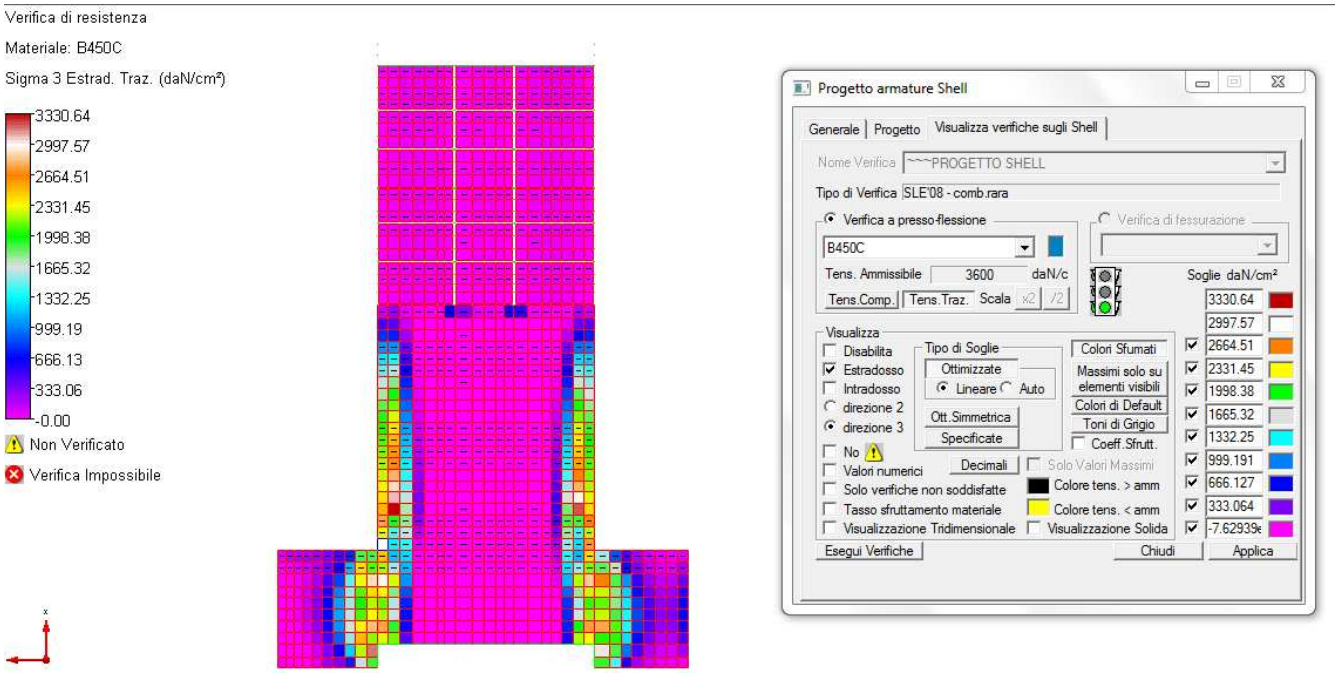


FIGURA 5-49 TENSIONI LATO ACCIAIO ALL'ESTRADOSSO NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 3

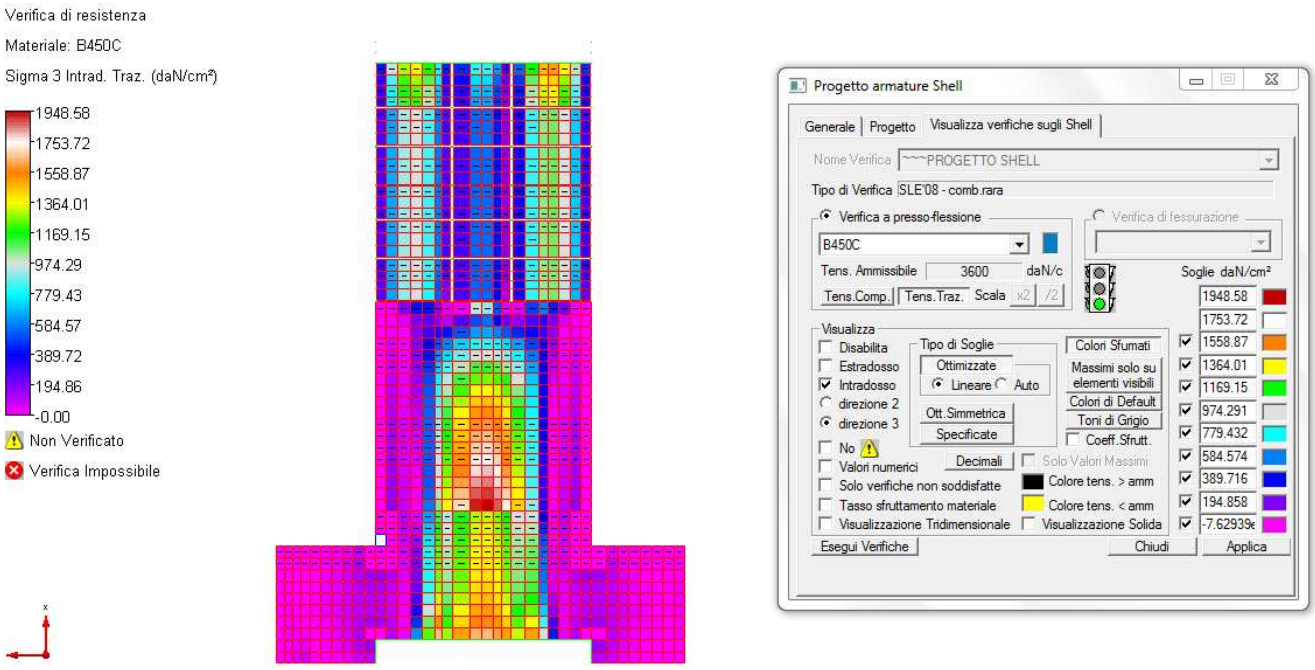


FIGURA 5-50 TENSIONI LATO ACCIAIO ALL'INTRADOSSO NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 3

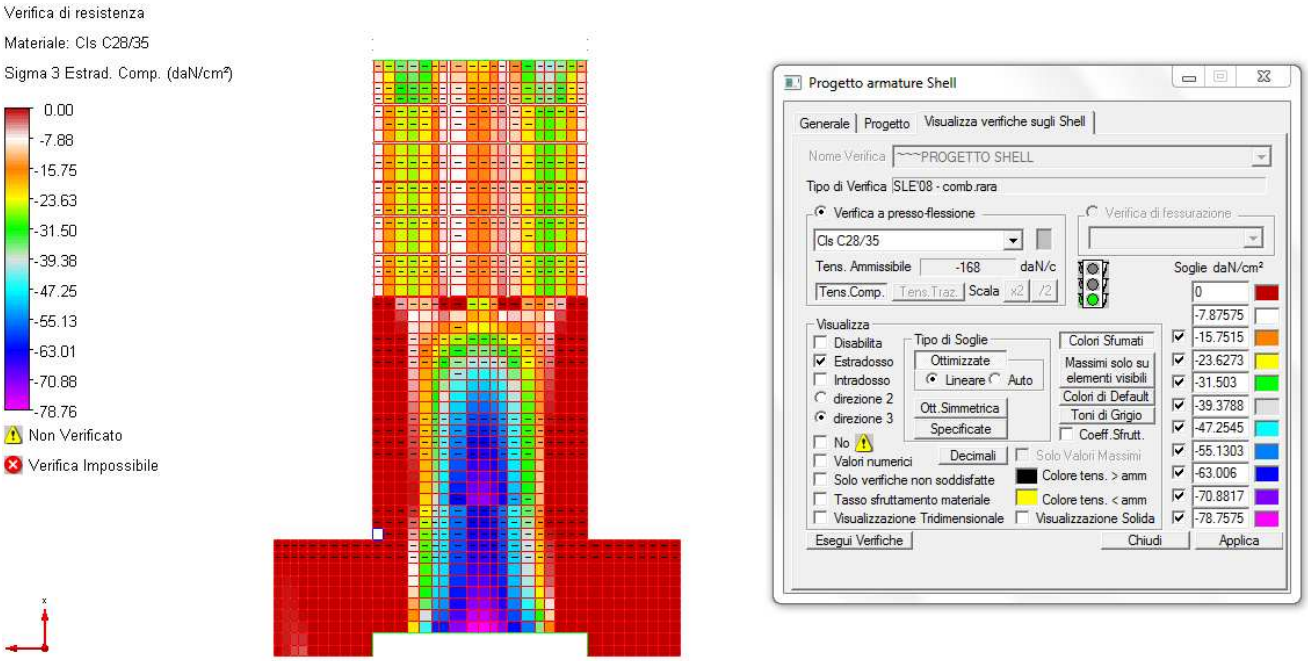


FIGURA 5-51 TENSIONI LATO CLS ALL'ESTRADOSSO NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR3

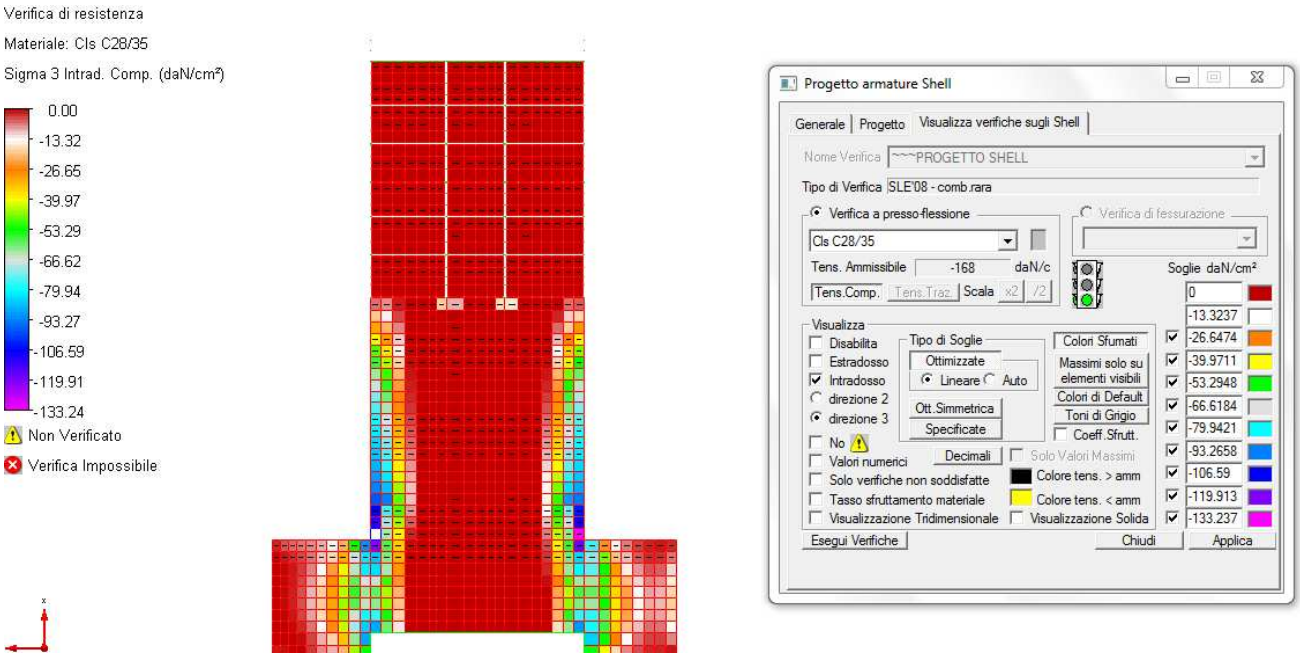


FIGURA 5-52 TENSIONI LATO CLS ALL'INTRADOSSO NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 3

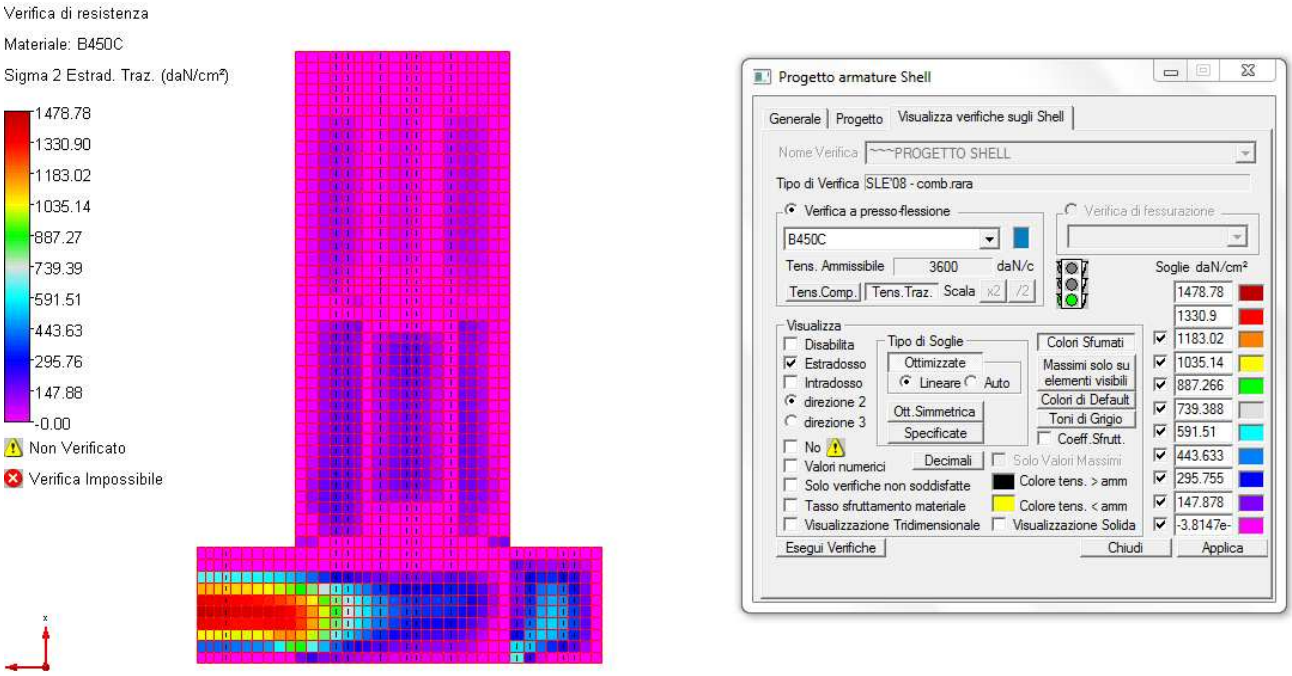


FIGURA 5-53 TENSIONI LATO ACCIAIO ALL'ESTRADOSSO NELLA SOLETTA DI FONDAZIONE IN DIR 2

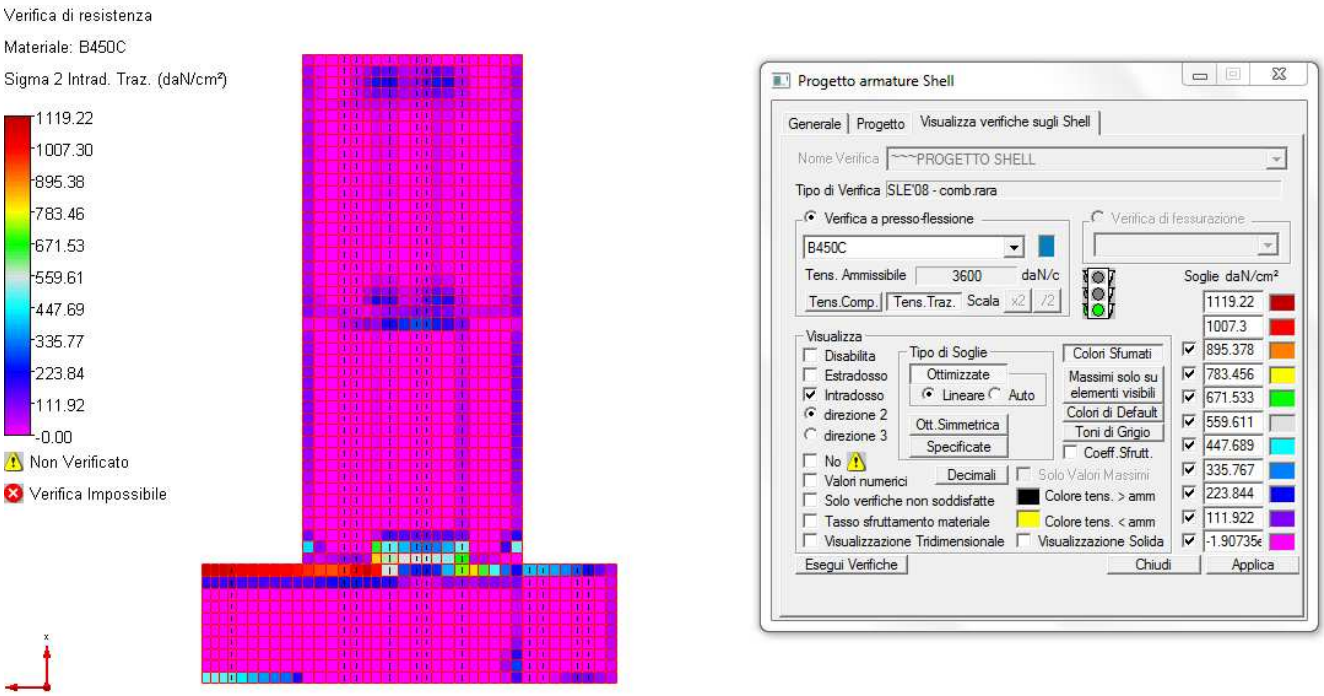


FIGURA 5-54 TENSIONI LATO ACCIAIO ALL'INTRADOSSO NELLA SOLETTA DI FONDAZIONE IN DIR 2

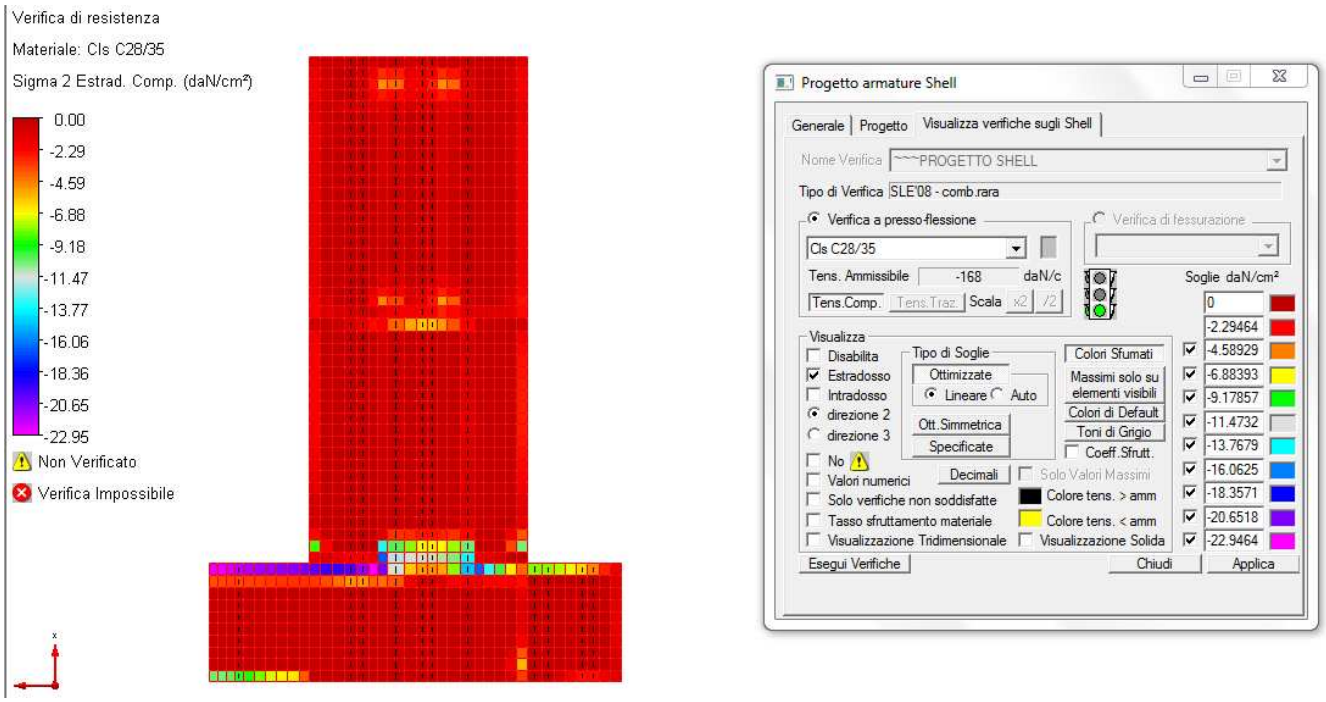


FIGURA 5-55 TENSIONI LATO CLS ALL'ESTRADOSSO NELLA SOLETTA DI FONDAZIONE IN DIR 2

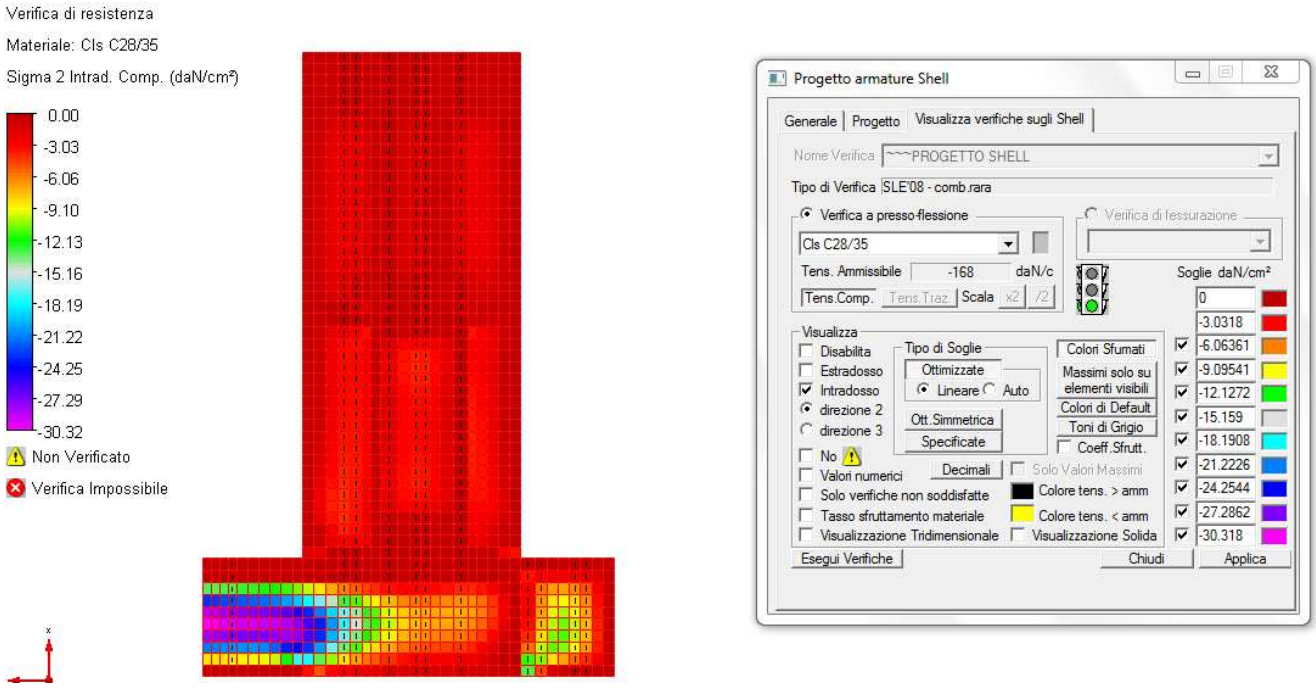


FIGURA 5-56 TENSIONI LATO CLS ALL'INTRADOSSO NELLA SOLETTA DI DI FONDAZIONE IN DIR 2

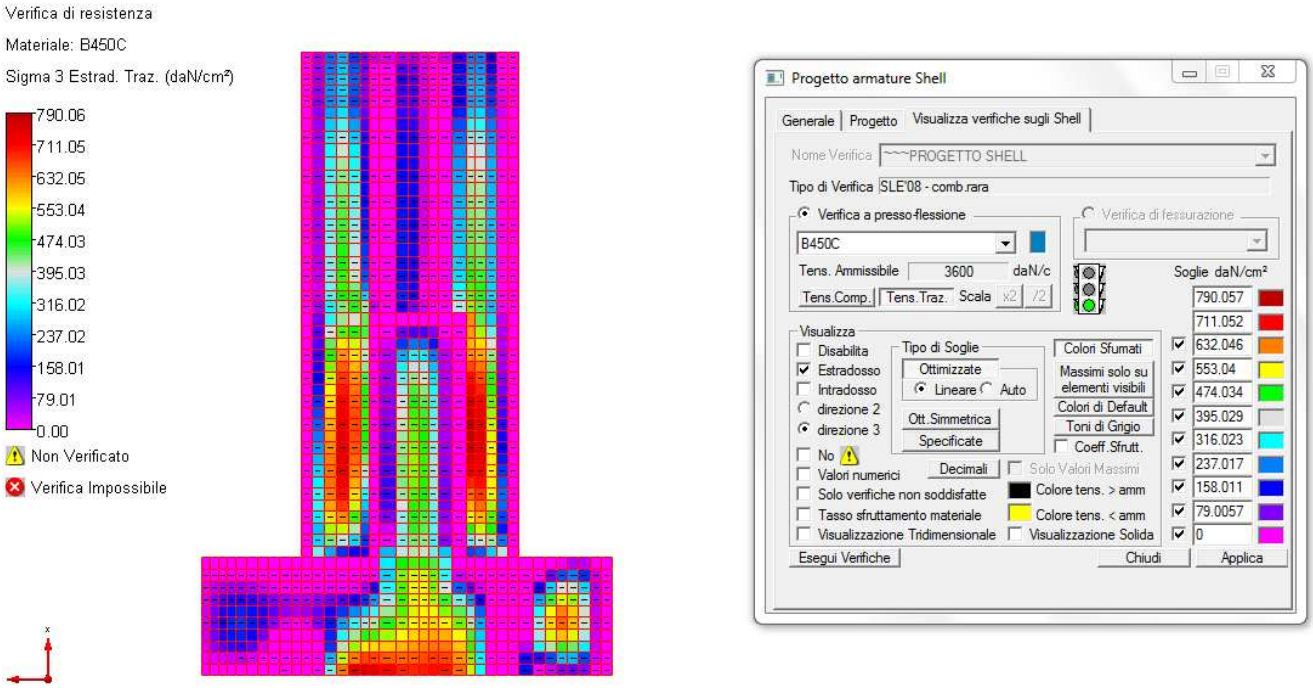


FIGURA 5-57 TENSIONI LATO ACCIAIO ALL'ESTRADOSSO NELLA SOLETTA DI FONDAZIONE IN DIR 3

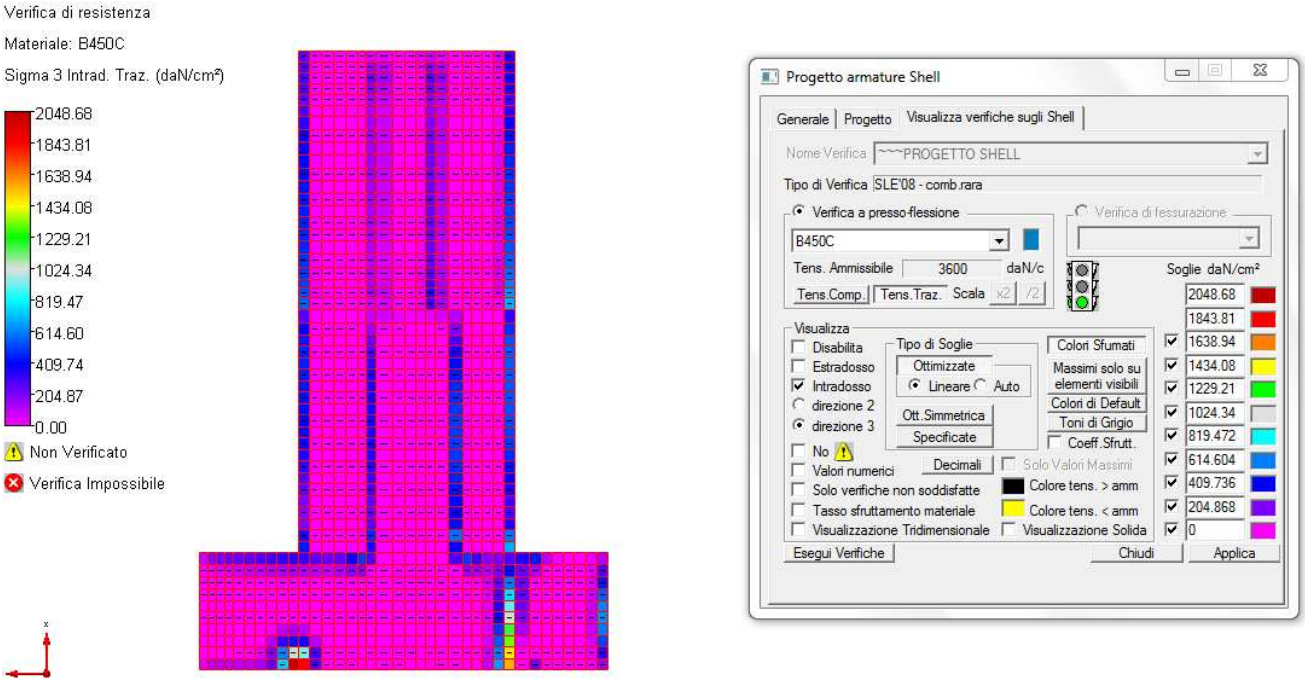


FIGURA 5-58 TENSIONI LATO ACCIAIO ALL'INTRADOSSO NELLA SOLETTA DI FONDAZIONE IN DIR 3

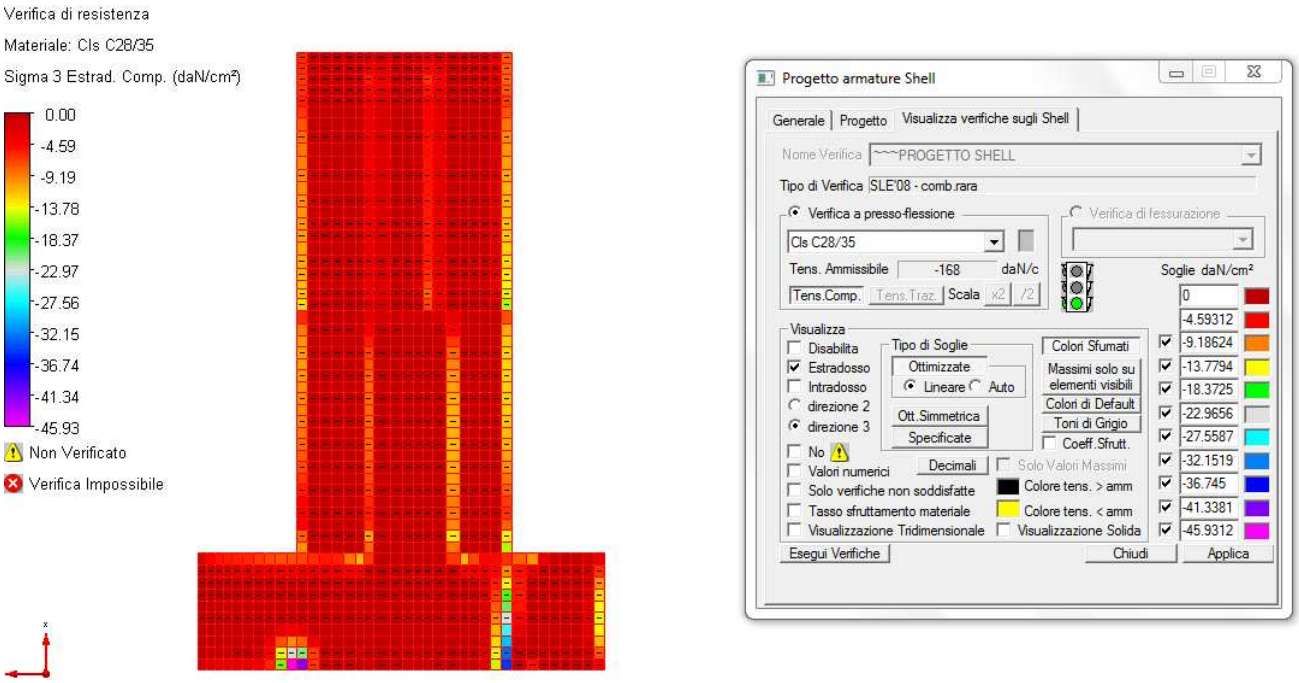


FIGURA 5-59 TENSIONI LATO CLS ALL'ESTRADOSSO NELLA SOLETTA DI FONDAZIONE IN DIR3

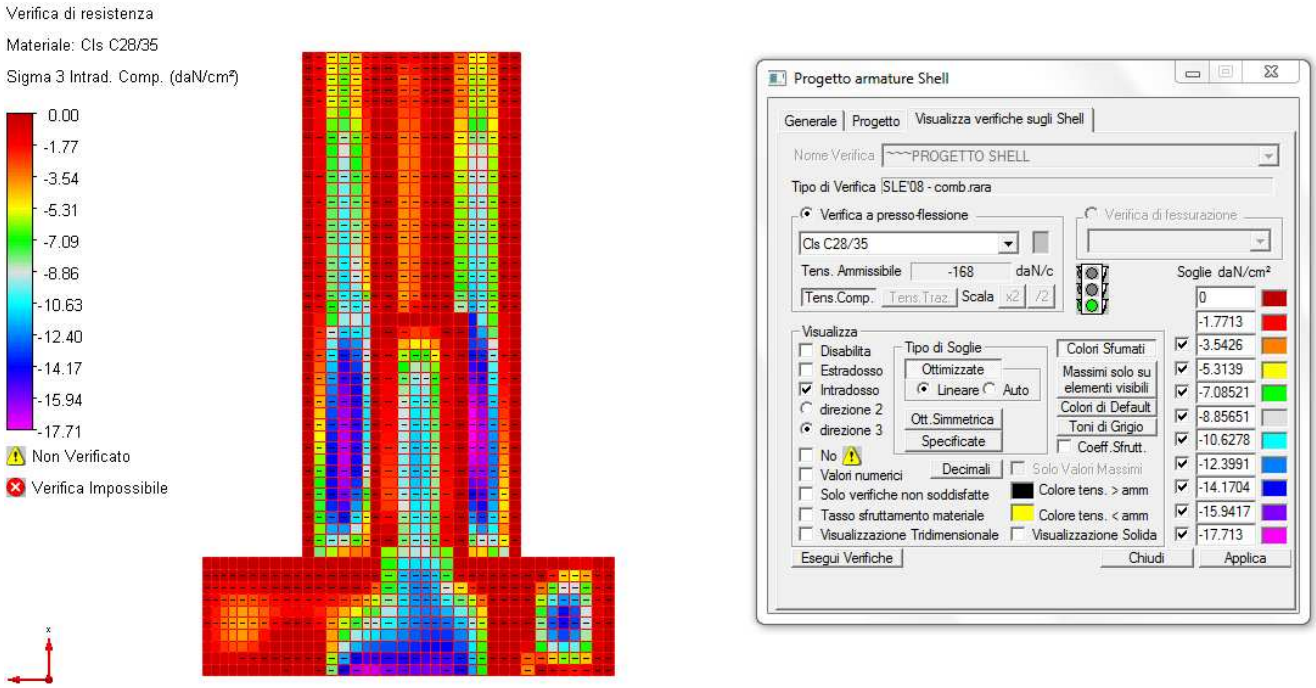


FIGURA 5-60 TENSIONI LATO CLS ALL'INTRADOSSO NELLA SOLETTA DI FONDAZIONE IN DIR 3

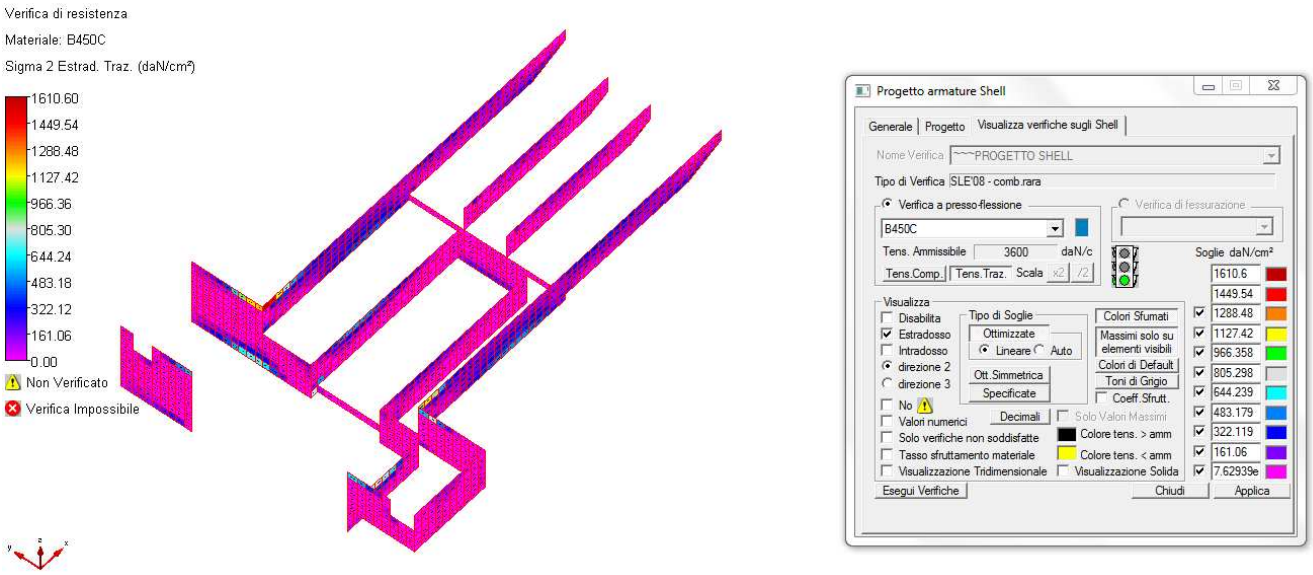


FIGURA 5-61 TENSIONI LATO ACCIAIO ALL'ESTRADOSSO NEI MURI IN DIR 2

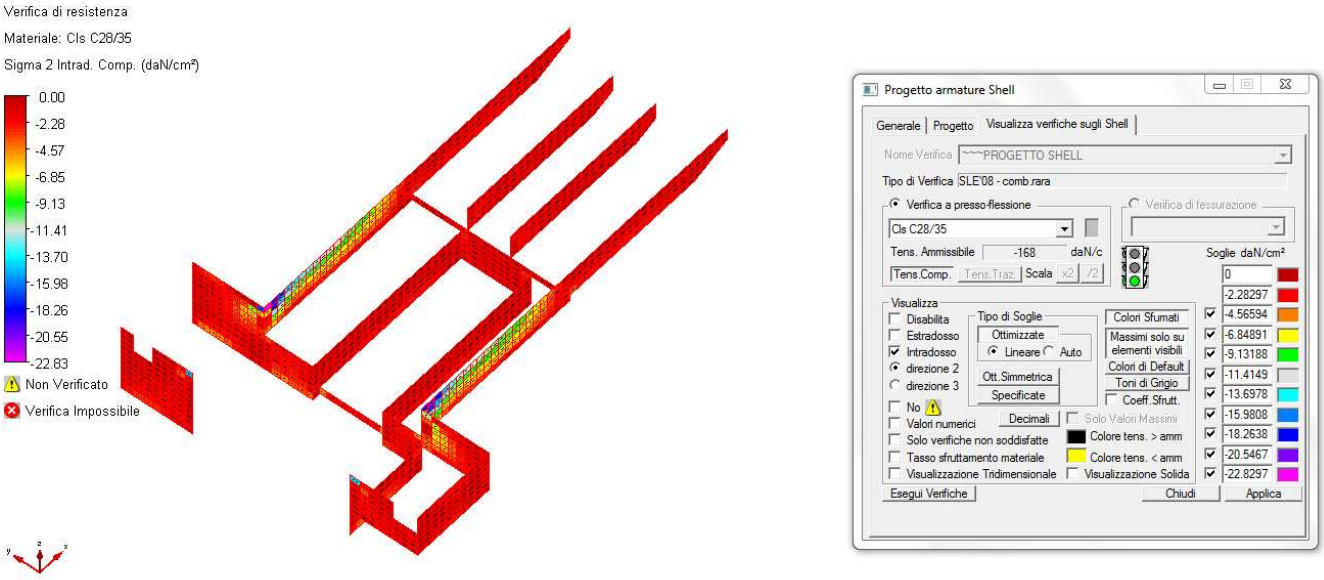


FIGURA 5-62 TENSIONI LATO CLS ALL'INTRADOSSO NEI MURI IN DIR 2

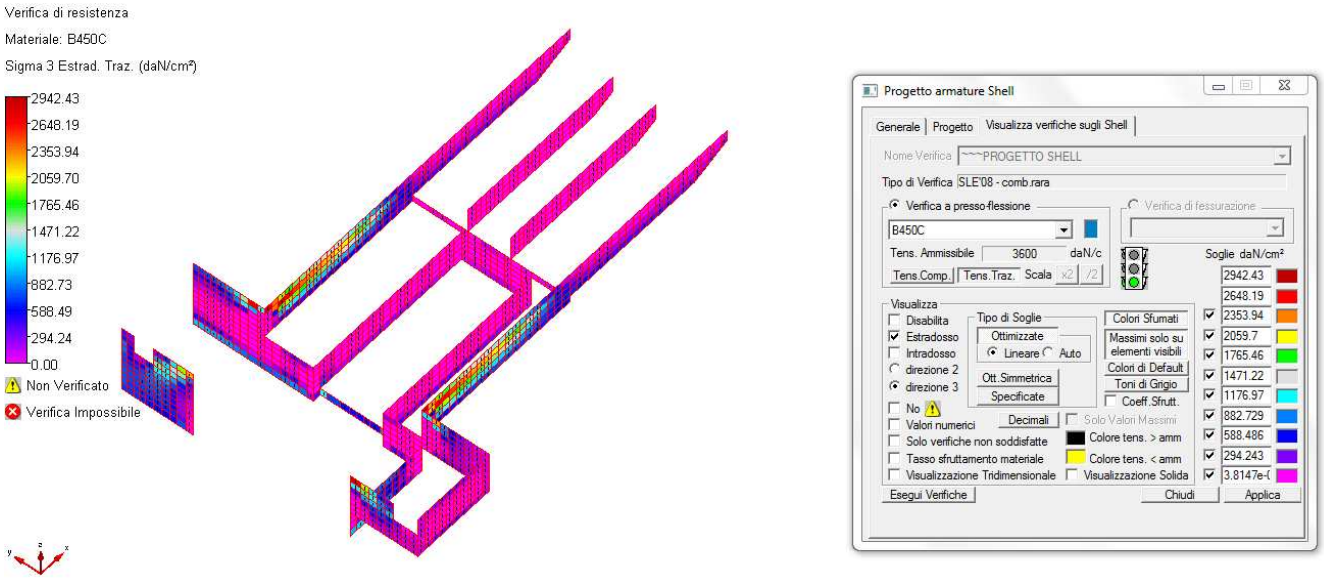


FIGURA 5-63 TENSIONI LATO ACCIAIO ALL'ESTRADOSSO NEI MURI IN DIR 3

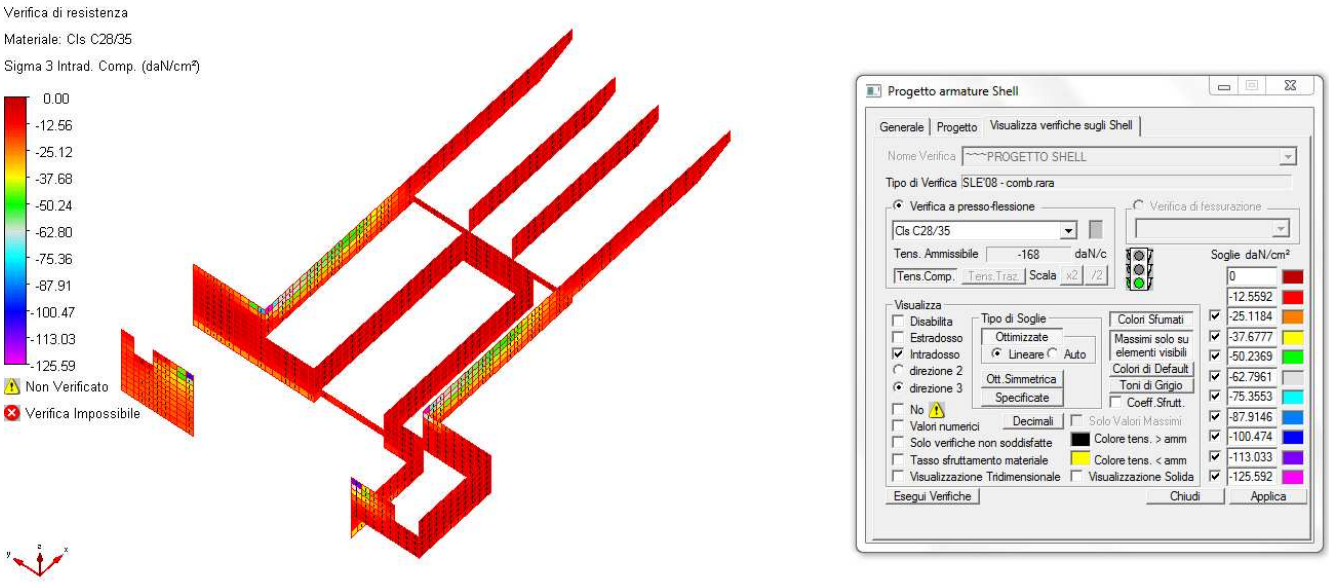


FIGURA 5-64 TENSIONI LATO CLS ALL'INTRADOSSO NEI MURI IN DIR 3

5.2.10.2 Verifiche di limitazione delle tensioni in combinazione quasi permanente

I risultati delle verifiche, in termini di valori delle sollecitazioni lato acciaio e lato calcestruzzo, sono illustrati nelle figure seguenti:

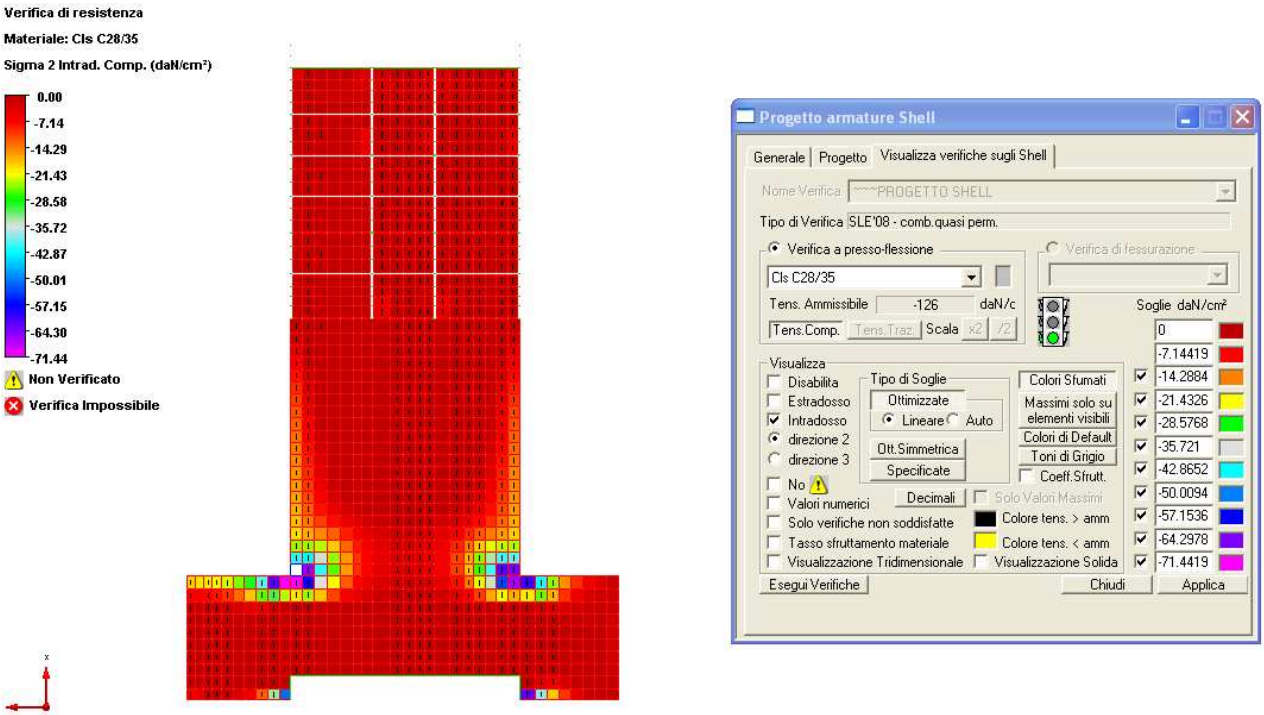


FIGURA 5-65 TENSIONI LATO CLS NELLA SOLETTA DI COPERTURA ALL'INTRADOSSO IN DIR 2

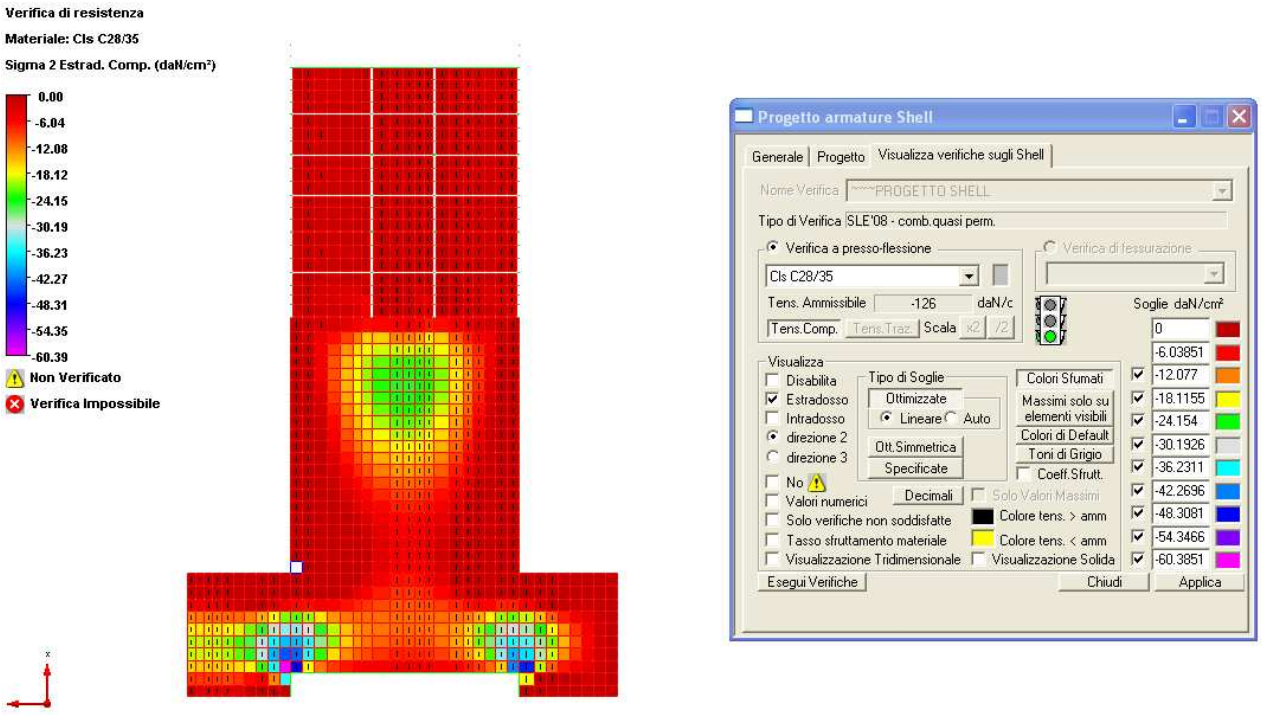


FIGURA 5-66 TENSIONI LATO CLS NELLA SOLETTA DI COPERTURA ALL'ESTRADOSSO IN DIR 2

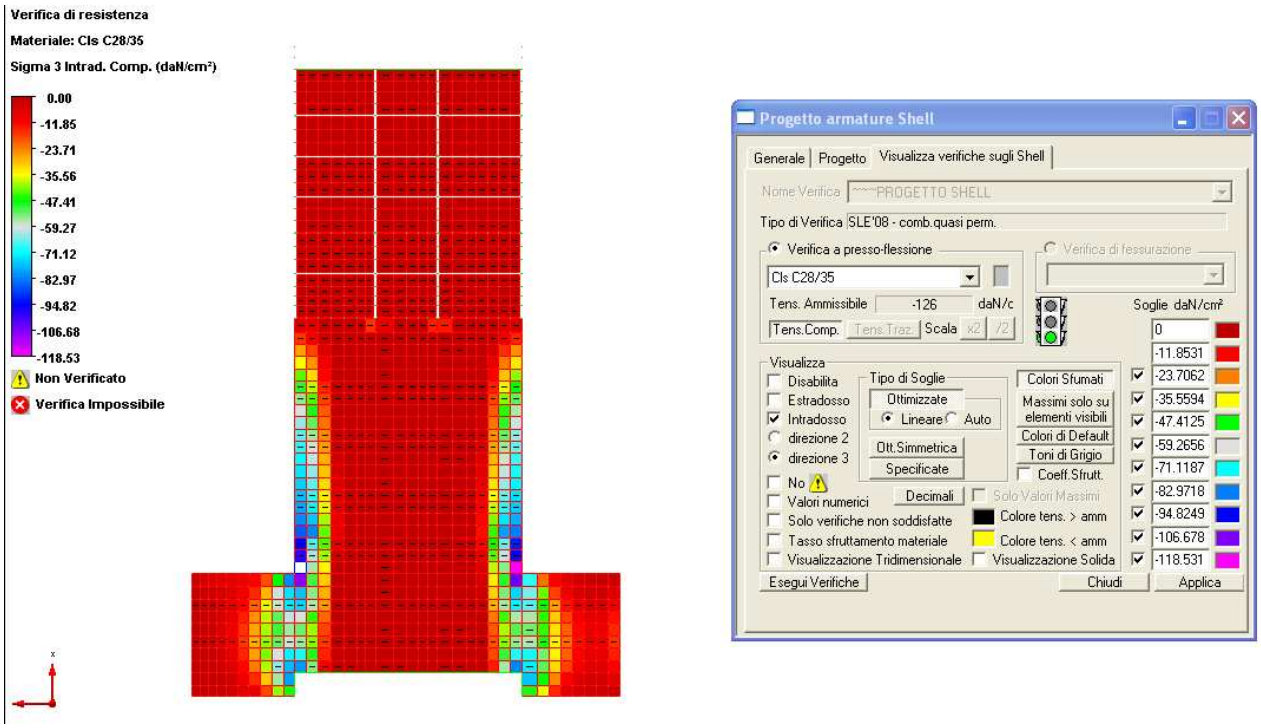


FIGURA 5-67 TENSIONI LATO CLS NELLA SOLETTA DI COPERTURA ALL'INTRADOSSO IN DIR 3

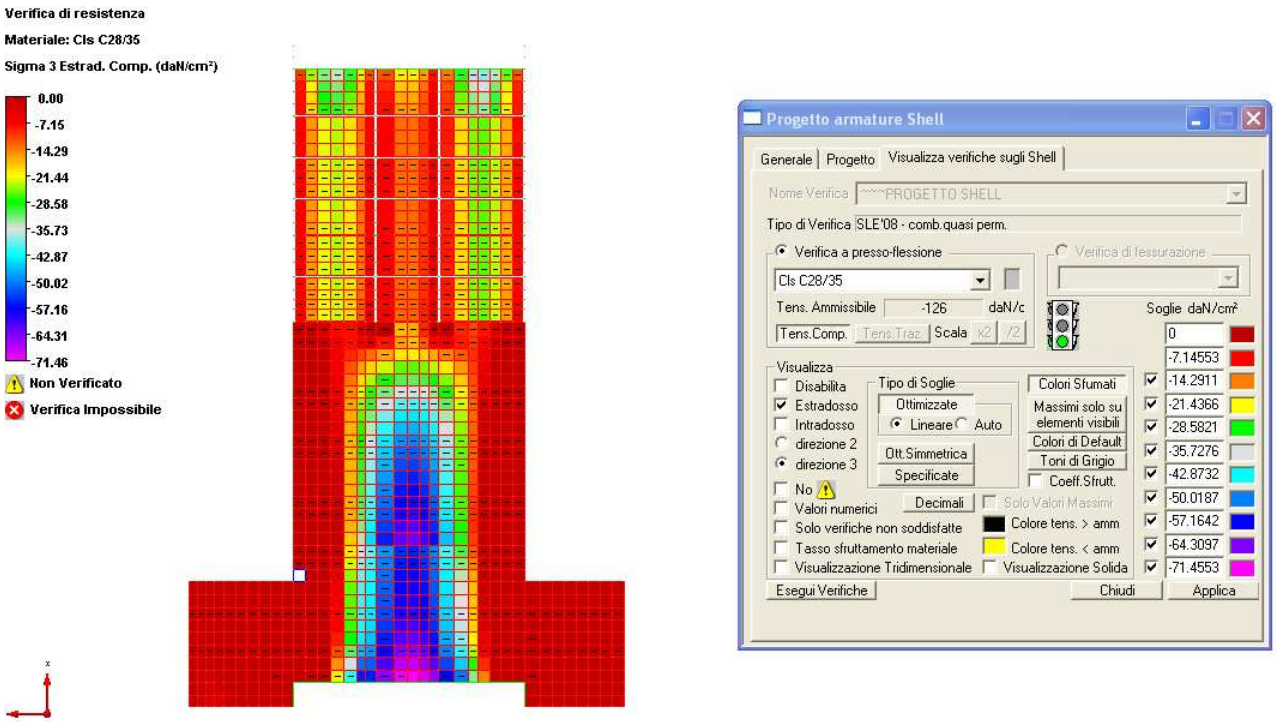


FIGURA 5-68 TENSIONI LATO CLS NELLA SOLETTA DI COPERTURA ALL'ESTRADOSSO IN DIR 3

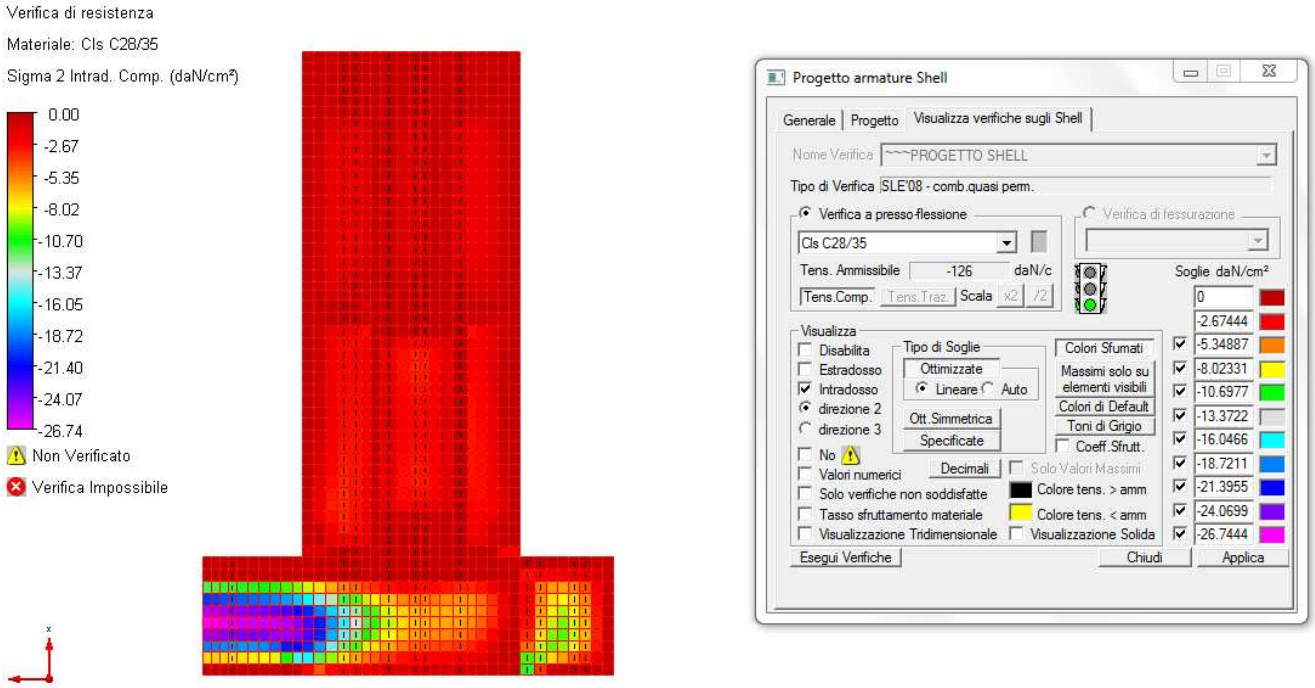


FIGURA 5-69 TENSIONI LATO CLS NELLA SOLETTA DI FONDAZIONE ALL'INTRADOSSO IN DIR 2

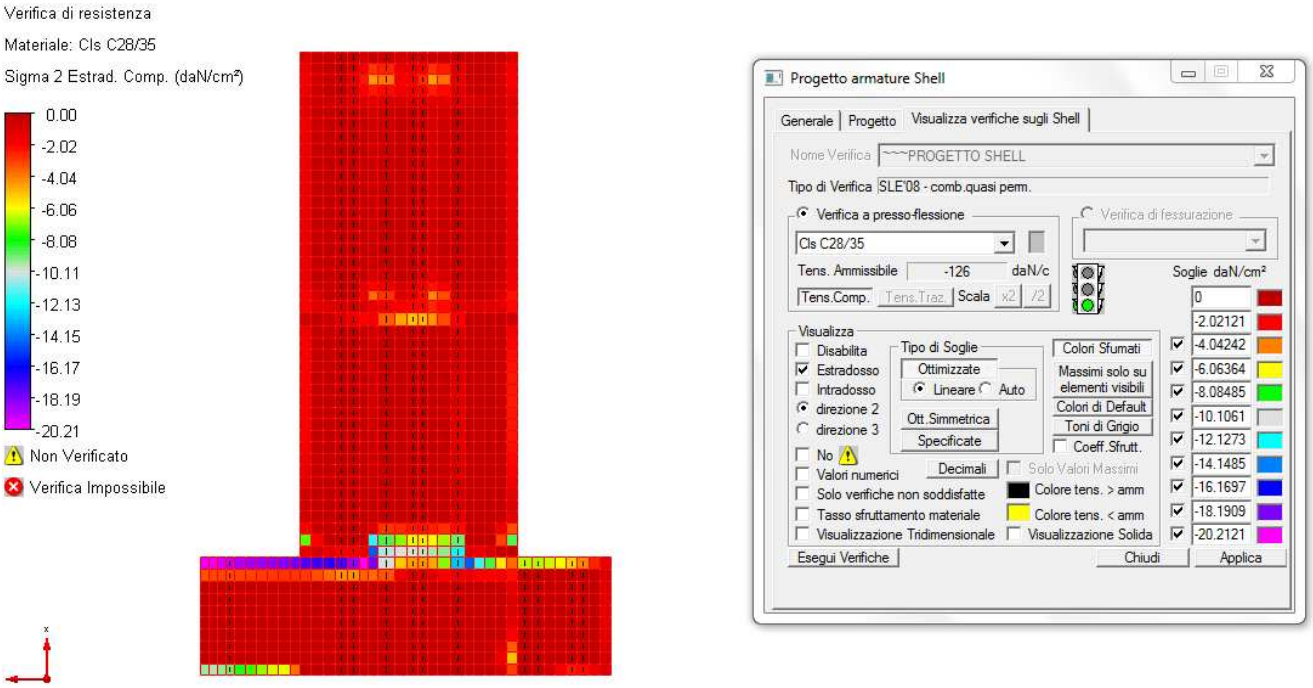


FIGURA 5-70 TENSIONI LATO CLS NELLA SOLETTA DI FONDAZIONE ALL'ESTRADOSSO IN DIR 2

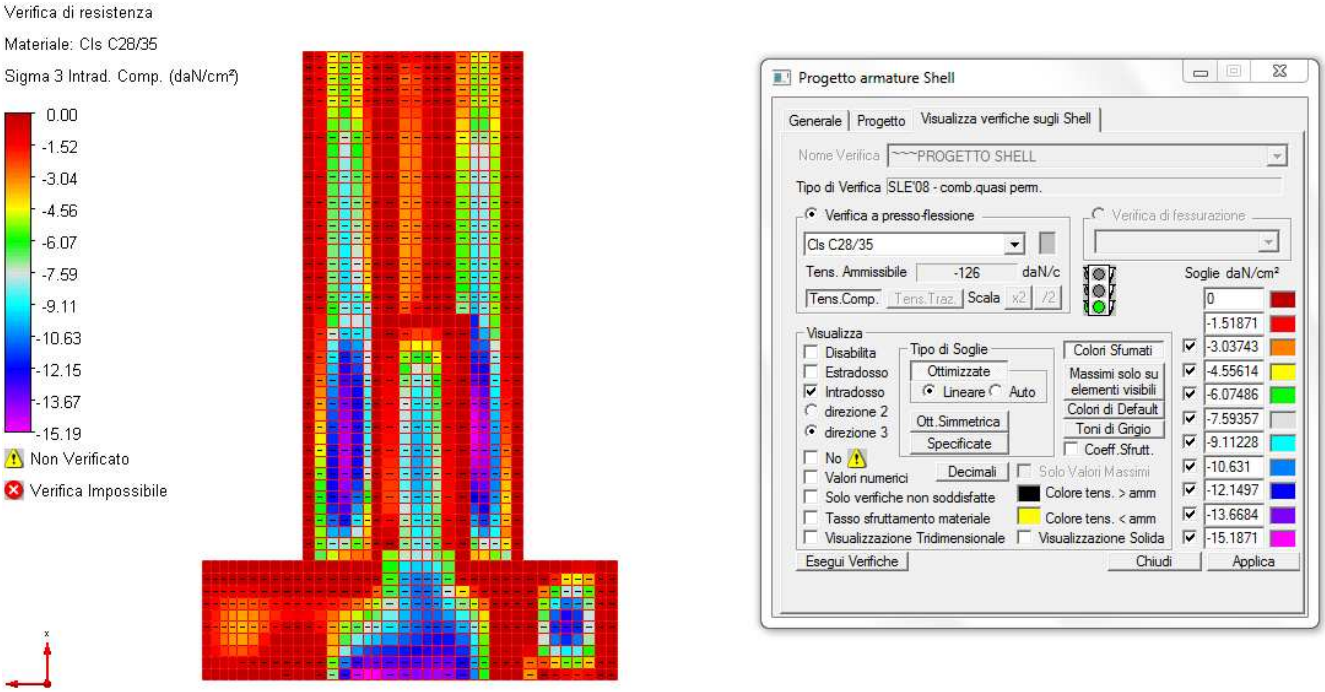


FIGURA 5-71 TENSIONI LATO CLS NELLA SOLETTA DI FONDAZIONE ALL'INTRADOSSO IN DIR 3

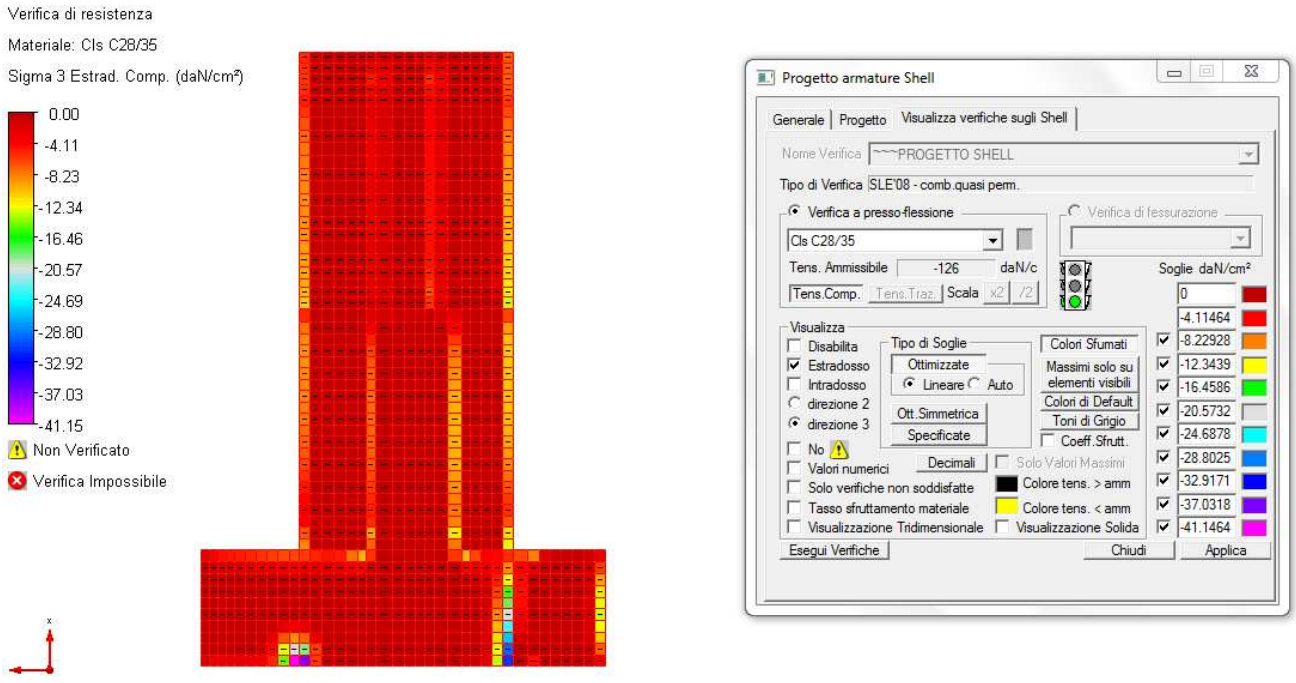


FIGURA 5-72 TENSIONI LATO CLS NELLA SOLETTA DI FONDAZIONE ALL'ESTRADOSSO IN DIR 3

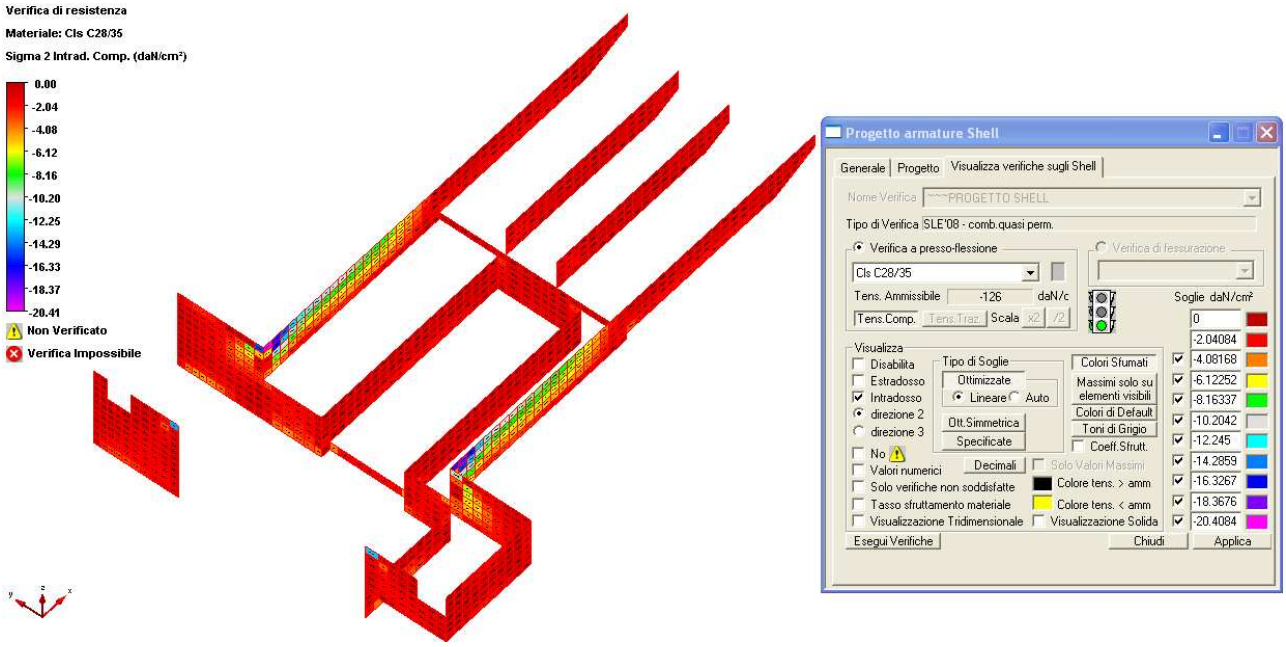


FIGURA 5-73 TENSIONI LATO CLS NEI MURI ALL'INTRADOSSO IN DIR 2

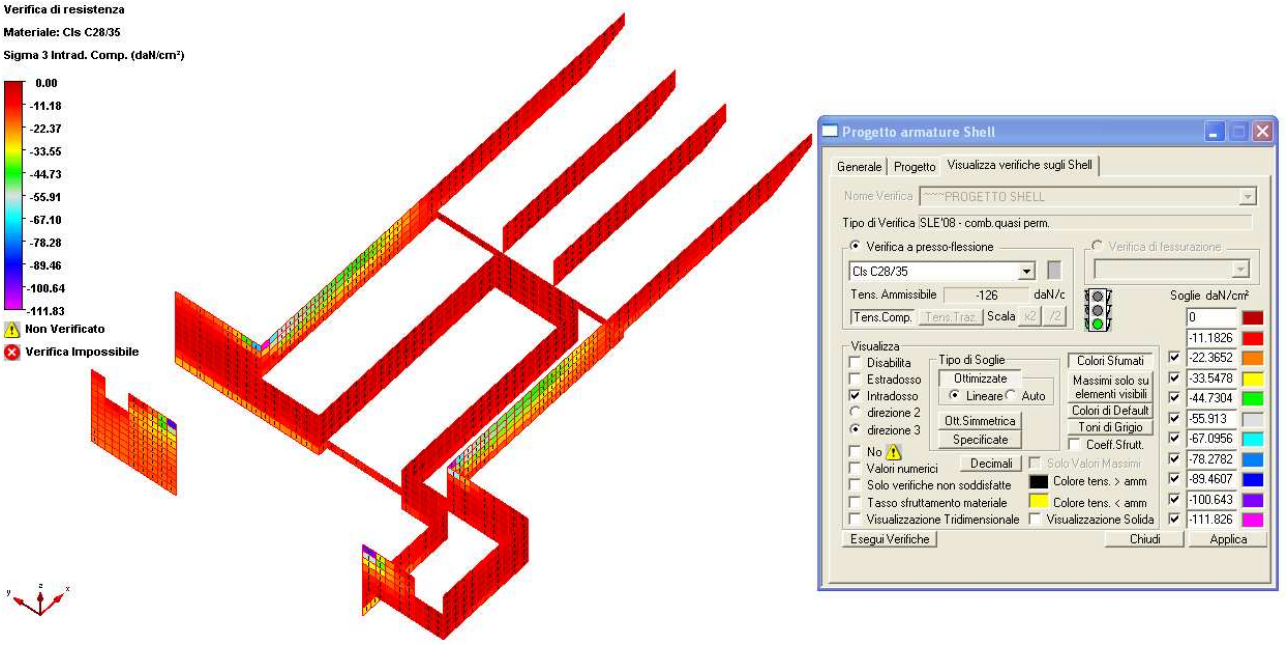


FIGURA 5-74 TENSIONI LATO CLS NEI MURI ALL'INTRADOSSO IN DIR 3

5.2.10.3 Verifiche di fessurazione in combinazione quasi permanente

Si riportano in seguito le verifiche di fessurazione in combinazione quasi permanente. Il valore limite dell'apertura di fessura previsto dalla normativa è w=0,3 mm.

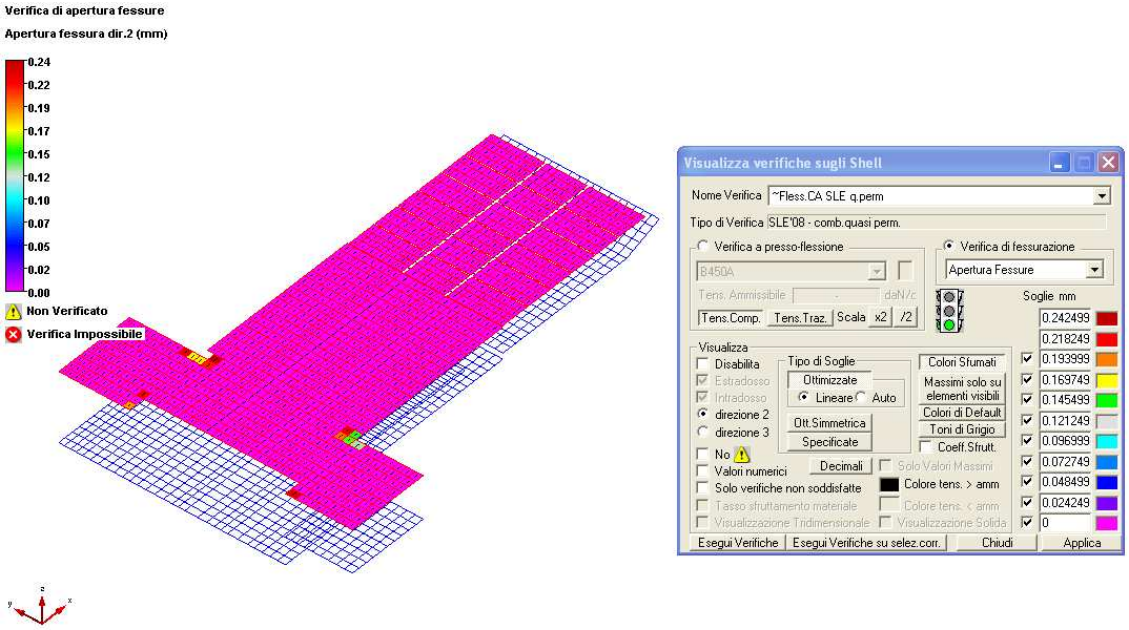


FIGURA 5-75 VERIFICHE DI FESSURAZIONE NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 2

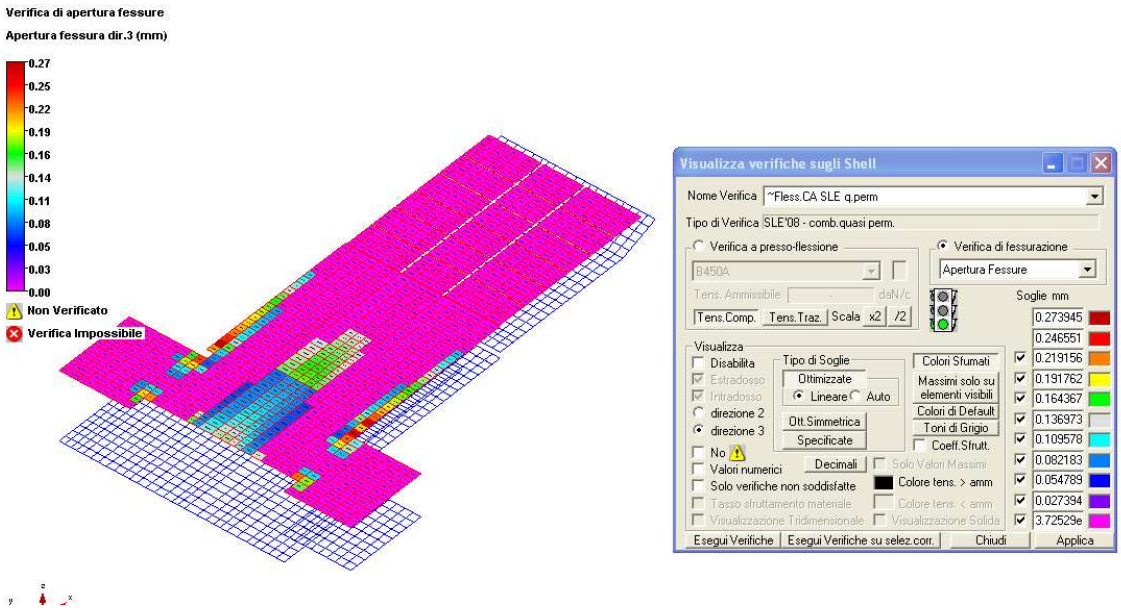


FIGURA 5-76 VERIFICHE DI FESSURAZIONE NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 3

Nella soletta di fondazione non si osserva l'apertura di fessure.

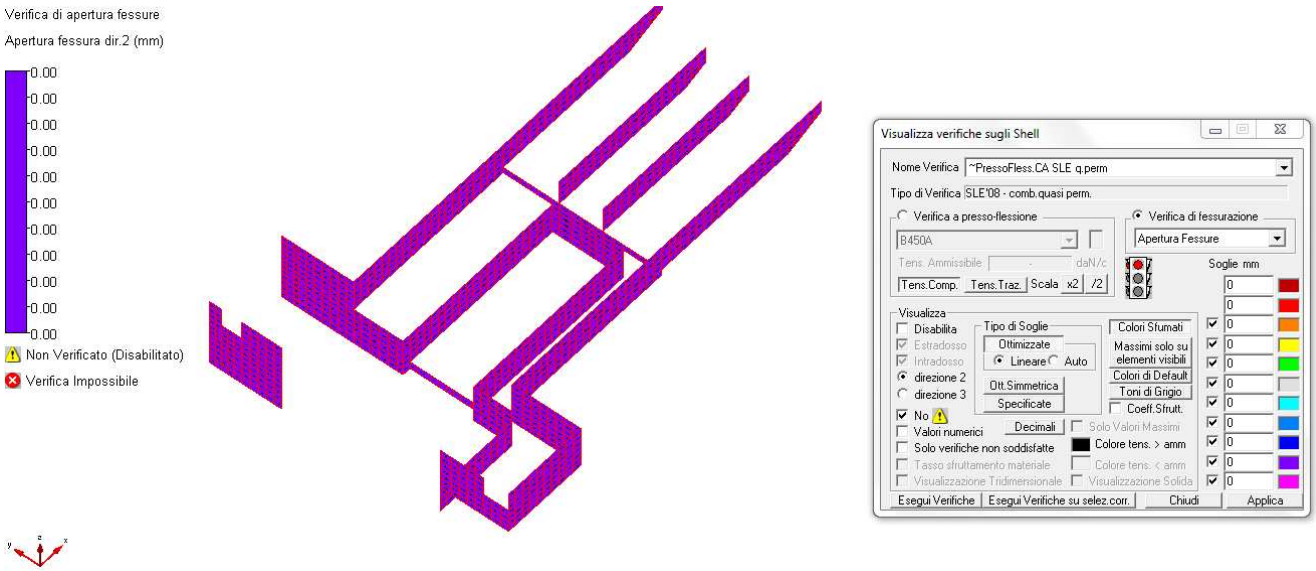


FIGURA 5-77 VERIFICHE DI FESSURAZIONE NEI MURI IN DIR 2

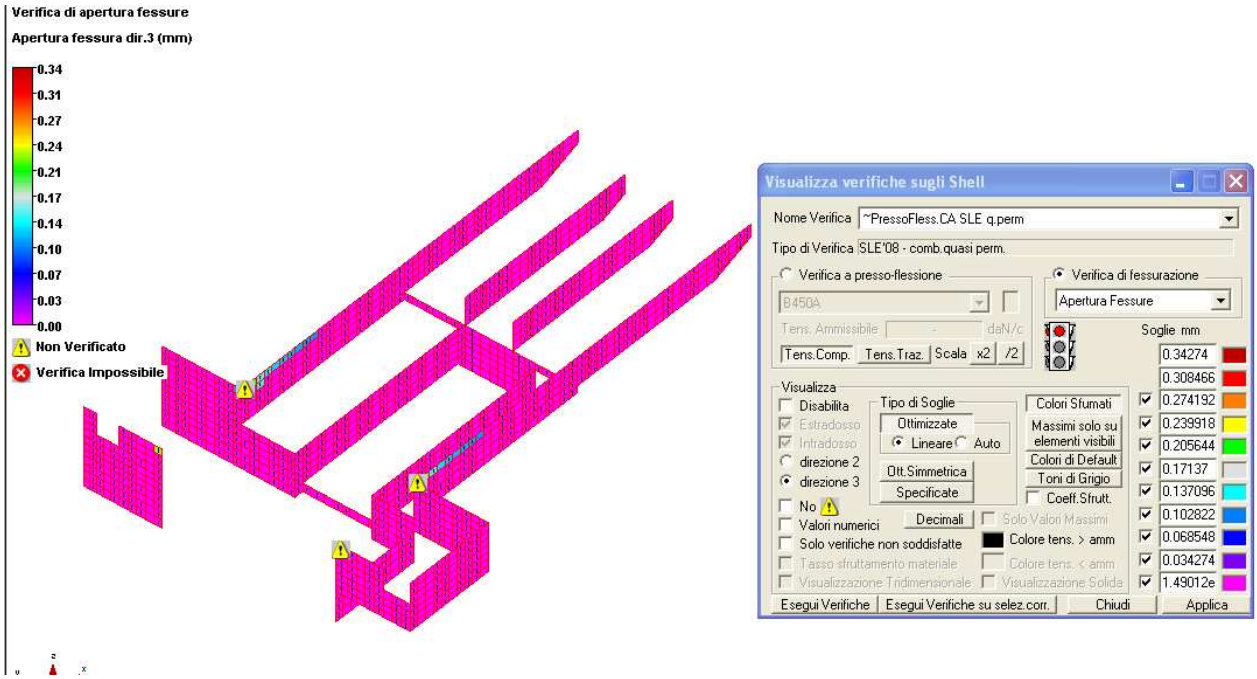


FIGURA 5-78 VERIFICHE DI FESSURAZIONE NEI MURI IN DIR 3

N.B. Il valore osservato è di pochissimo superiore al valore limite, per cui la verifica si ritiene soddisfatta.

5.2.10.4 Verifiche di fessurazione in combinazione frequente

Si riportano in seguito le verifiche di fessurazione in combinazione frequente. Il valore limite dell'apertura di fessura previsto dalla normativa è w=0,4 mm.

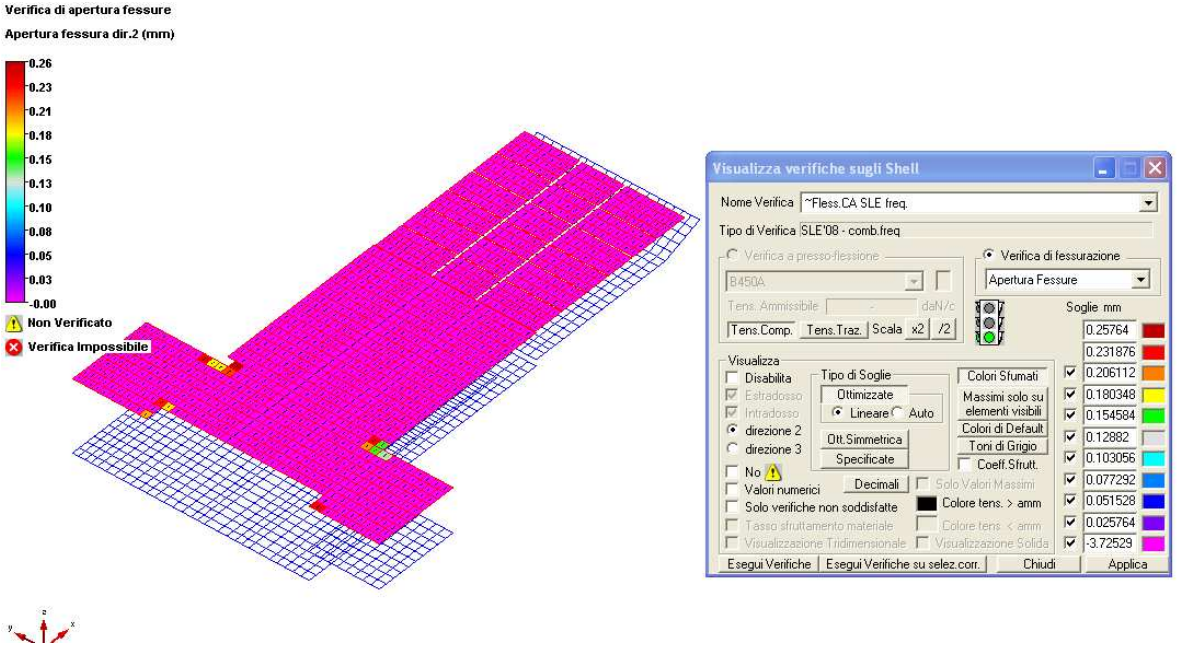


FIGURA 5-79 VERIFICHE DI FESSURAZIONE NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 2

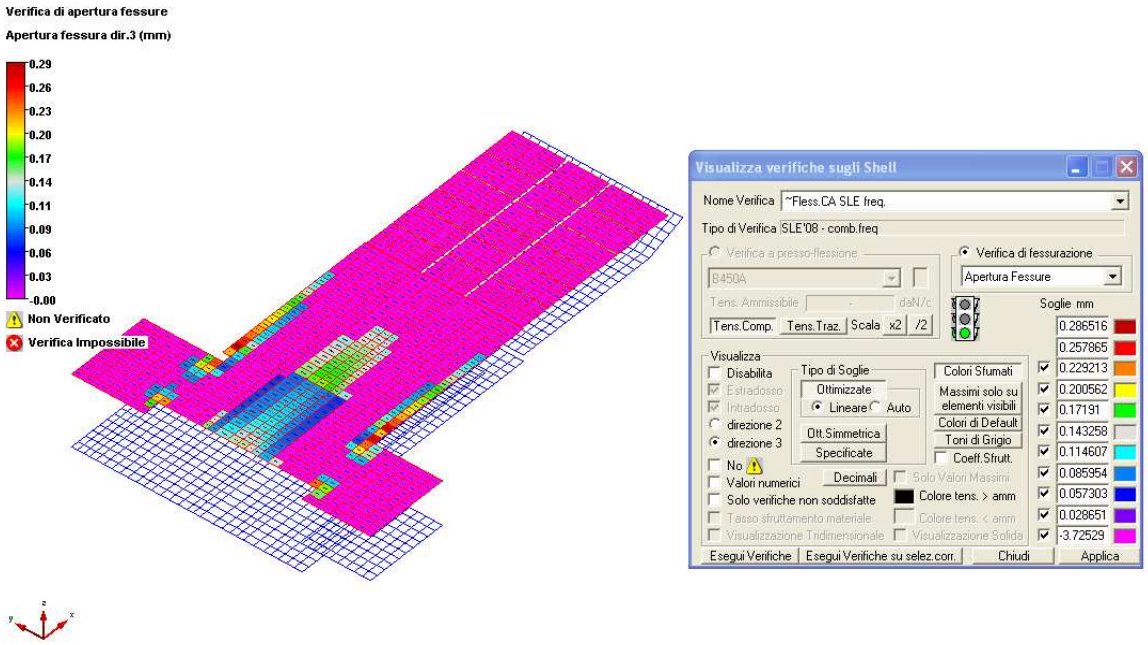


FIGURA 5-80 VERIFICHE DI FESSURAZIONE NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 3

Nelle solette di fondazione non si osserva l'apertura di fessure.

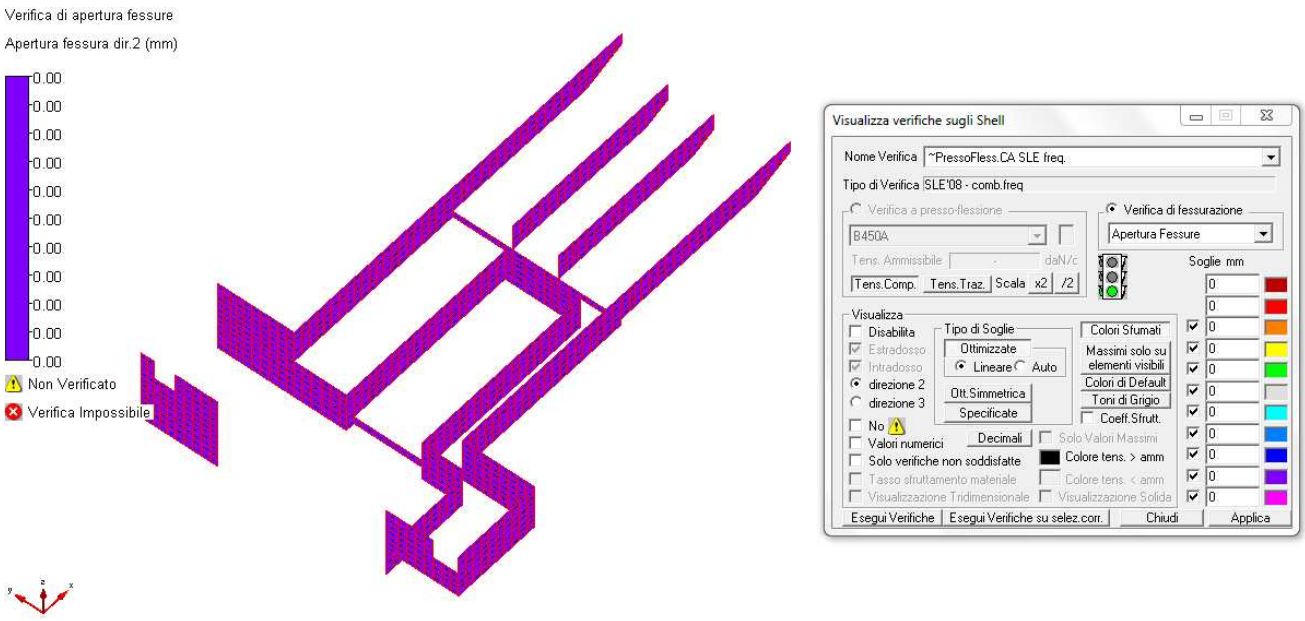


FIGURA 5-81 VERIFICHE DI FESSURAZIONE NEI MURI IN DIR 2

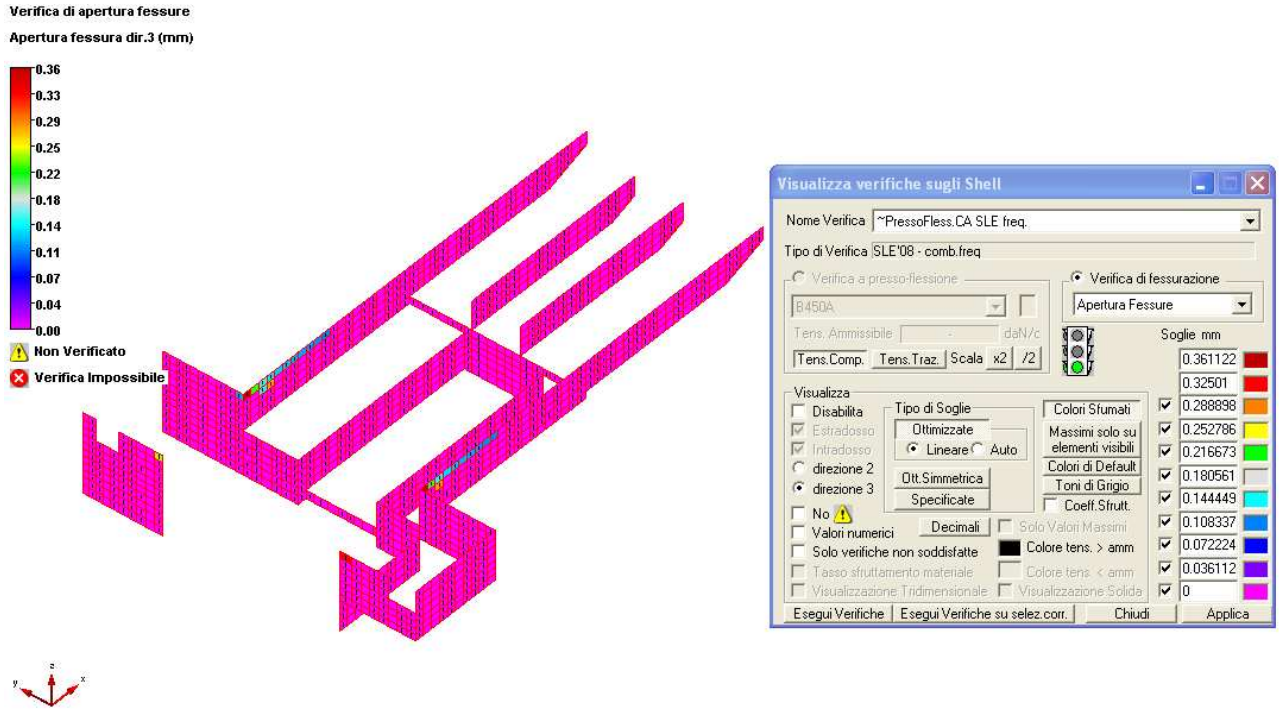


FIGURA 5-82 VERIFICHE DI FESSURAZIONE NEI MURI IN DIR 3

5.3 SCANNAFOSSO 1

5.3.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

L'intervento consiste nella realizzazione di una struttura controterra, in adiacenza al lato ovest del fabbricato denominato F2, costituita da muri in calcestruzzo armato che spiccano da una soletta di fondazione. Lo scannafosso ha una pianta rettangolare di dimensioni pari a 13,40 x 3,55 m. Superiormente è delimitato da un grigliato poggiato su putrelle e da una soletta in c.a., ordita in direzione longitudinale. Per una più accurata descrizione si rimanda alle tavole strutturali allegate alla presente relazione.

5.3.2 CARICHI PERMANENTI

Si veda quanto descritto nel paragrafo 5.1.2.

5.3.3 CARICHI D'ESERCIZIO

Sulla soletta di fondazione si prevedono carichi variabili per sola manutenzione quantificati in 200 kg/mq. Sul grigliato e sulla soletta al piano terra si prevedono invece carichi relativi ad ambienti suscettibili di affollamento, quindi pari a 300 kg/mq. Tale valore è anche superiore a quello che la normativa prevede per le autorimesse, aspetto non trascurabile dato che la zona adiacente allo scannafosso è carrabile e accidentalmente potrebbe capitare che un mezzo lo calpesti.

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m^2]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	**Ambienti ad uso residenziale.** Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi. (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)	2,00	2,00	1,00
B	**Uffici.**			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
C	**Ambienti suscettibili di affollamento**			
	Cat. C1 Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole	3,00	2,00	1,00
	Cat. C2 Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune	5,00	5,00	3,00
D	**Ambienti ad uso commerciale.**			
	Cat. D1 Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie…	5,00	5,00	2,00
E	**Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale.**			
	Cat. E1 Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	≥ 6,00	6,00	1,00*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	—	—	—
F-G	**Rimesse e parcheggi.**			
	Cat. F Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Rimesse e parcheggi per transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN: da valutarsi caso per caso	—	—	—
H	**Coperture e sottotetti**			
	Cat. H1 Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione	0,50	1,20	1,00
	Cat. H2 Coperture praticabili	secondo categoria di appartenenza		
	Cat. H3 Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	—	—	—
* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati				
** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso				

5.3.4 AZIONI LEGATE AL TERRENO

Per quanto riguarda la parte generale, si rimanda a quanto descritto nel paragrafo 5.2.4. Si riportano le tabelle conteneti in carichi del terreno in condizioni statiche e sismiche.

5.3.4.1 Spinta in condizioni statiche

Per la determinazione della spinta del terreno sui muri perimetrali in condizioni statiche, si fa riferimento alla condizione di terreno a riposo. Tale spinta è stata riportata nel modello come un carico distribuito sugli shell che rappresentano i muri controterra.

Le azioni sono state calcolate utilizzando la combinazione dei coefficienti parziali per i parametri del terreno e per le azioni relative alle verifiche agli stati limite ultimi (paragrafi 6.2.3.1.1 e 6.2.3.1.2 del D.M. 14-01-2008) di tipo M1 A1 (Approccio 2). I valori delle spinte si riportano nella tabella seguente.

SPINTA DEL TERRENO CONDIZIONE STATICA

ASSENZA DI FALDA, ASSENZA DI SISMA

Caratteristiche geotecniche

γ =	24 KN/mc	peso di volume del terreno	γ_γ =	1	
			γ_ϕ =	1	
	24 KN/mc	peso di volume del terreno immerso	γG_1 =	1	1,3
			γG_2 =	0	1,5
ϕ =	29 °	angolo di attrito inteno	γQ_i =	0	1,5
δ =	0 °	angolo di attrito terreno muro			
c' =	0 KN/mq	coesione			
q =	20 KN/mq	sovraccarico di esercizio			

CALCOLO SPINTA STATICA DELLA TERRA

Parametri del terreno

coesione		0,0 KN/mq		
angolo di attrito interno	ϕ =	29,0 °		
angolo di attrito terreno-muro	δ =	0 °		
coeff. di spinta a riposo		0,5152 1-senϕ		
coeff. di spinta attiva		0,3470 coulomb	0,48	(radice intermedia)
coeff. di spinta passiva		2,8821 coulomb	0,48	(radice intermedia)
peso specifico terreno naturale		2400 Kg/mc		
sovraccarico		2000 Kg/mq		
sovraccarico muro perm.		0 Kg/mq		
sovraccarico muro acc..		0 Kg/mq		

				TERRENO ASCIUTTO		SOVRACCARICO		TOTALE	
	quota assoluta	distanza dalla sommita (m)	distanza dal punto prec (m)	spinta attiva Kg/mq	spinta a riposo Kg/mq	spinta attiva Kg/mq	spinta a riposo Kg/mq	spinta attiva Kg/mq	spinta a riposo Kg/mq
testa	0 m	0	0,00	0	0	694	1030	694	1030
base muro	-3,31	3,31	3,31	2756	4093	694	1030	3450	5123

5.3.4.2 Spinta in condizioni sismiche

Per la valutazione delle spinte in condizioni sismiche, si è utilizzata un analisi di tipo pseudo statica; in particolare, è stato preso a riferimento il l'EC8, parte 5, all'appendice E, oltre che il paragrafo 7.11.6.3.1 delle NTC 2008. Le spinte in presenza di sisma sono riassunte nella tabella seguente:

INCREMENTO DINAMICO DI SPINTA DEL TERRENO

STRUTTURE RIGIDE COMPLETAMENTE VINCOLATE CON MURI VERTICALI CON TERRAPIENO A SUPERFICIE ORIZZONTALE

Zona sismica 3	a_g/g=	0,145		
Categoria suolo B	S_S=	1,2		
Classe d'uso III	S_T=	1		
	S =	1,2		
	a_{max}=	1,707		
	α=	1		
	β=	1		
k_h=	a_h=	0,174		Paragrafo 7.11.6.3.1 N.T.C. 2008
	γ_D=	2400	daN/mc	Peso del terreno secco
	H =	3,31	m	Altezza della parete
	ΔP =	4.575	daN/m	
	ΔP dist =	1.382	daN/mq	

sovraccarico (Kg/mq)	2000
coefficiente sismico	0,6

	quota assoluta o quote realtive	distanza dalla sommita (m)	distanza dal punto prec (m)	SOVRASPINTA SISMICA spinta pseudostatica daN/mq	SOVRASPINTA DA SOVRAC. a pseseudo statica daN/mq	SOVRASPINTA SISMICA TOT. Risultante daN/mq
testa	0 m	0	0,00	1382	209	1591
base muro	-3,31	3,31	3,31	1382	209	1591

5.3.5 AZIONE SISMICA

Si veda quanto descritto nel paragrafo 5.1.4.

5.3.6 MODELLO NUMERICO

Lo scannafosso è stato studiato attraverso un modello tridimensionale agli elementi finiti, illustrato schematicamente nella figura seguente:

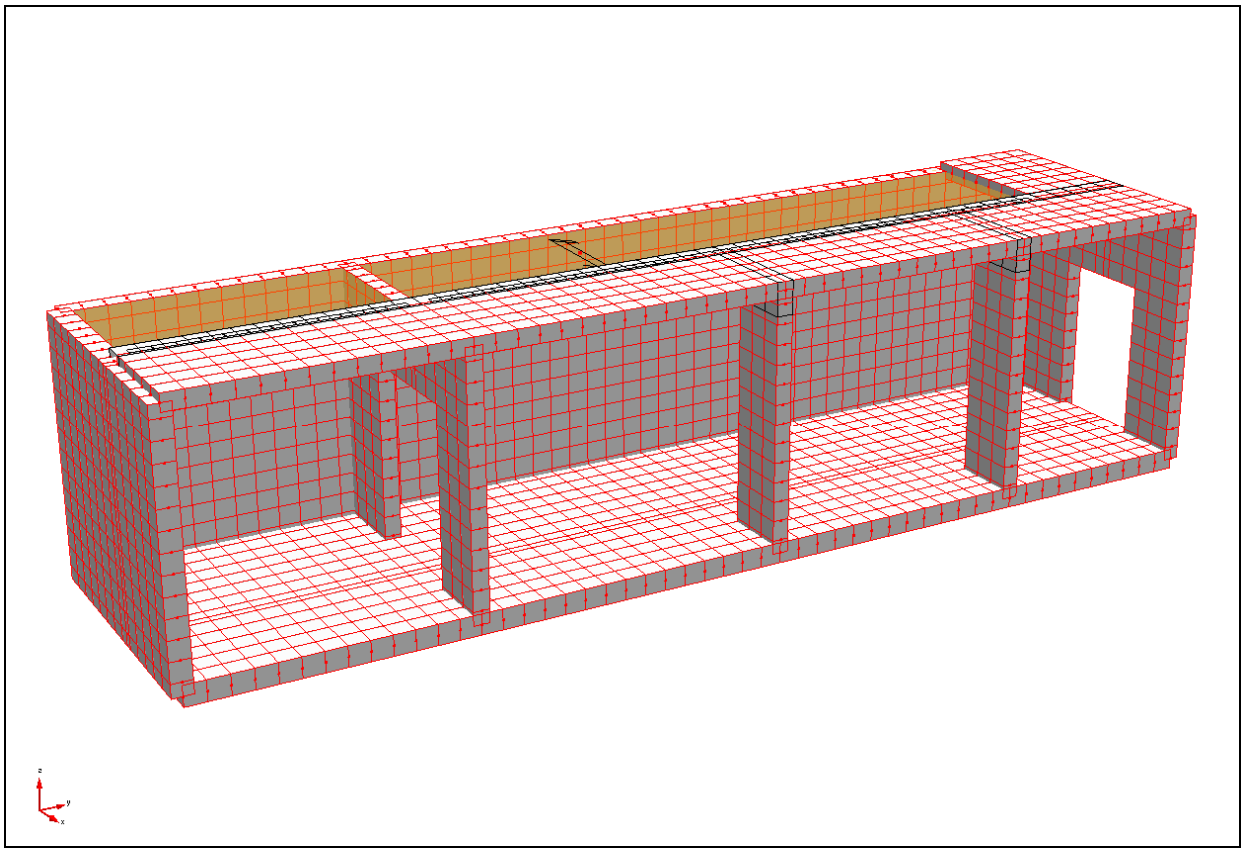


Figura 5-83 Modello impiegato per il calcolo

Il fabbricato presenta una pianta rettangolare, di dimensioni 13,50x3,55 m. Per una migliore descrizione della geometria si rimanda alle tavole strutturali allegate alla presente relazione. Tutte le strutture portanti verticali e di piano sono costituite principalmente da pareti e solette in c.a. gettato in opera, completano la struttura delle putrelle HEA120 a sostegno dei grigliati.

Il modello utilizzato per lo studio della struttura include tutte le membrature significative dal punto di vista strutturale ai fini della resistenza ai carichi verticali e orizzontali (dovuti al sisma e alla spinta del terreno).

In sintesi, il modello di calcolo è realizzato secondo le seguenti ipotesi di schematizzazione:

- il sistema di riferimento globale XYZ è una terna destrorsa cartesiana con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto;
- setti e piastre in c.a. sono modellate utilizzando elementi finiti piani tipo isoshell a 4 nodi e 6 gradi di libertà per nodo (basato sulla teoria di Mindlin Reissner) facendo riferimento geometricamente al loro piano medio; questi elementi sono in grado di modellare strutture a gusci sia spessi che sottili. Il sistema di riferimento locale 123 predefinito degli elementi tipo shell è una terna destrorsa cartesiana con origine nel baricentro dell'elemento e asse 1 avente la direzione della normale; nella modellazione si è fatto in modo che:
  - negli shell delle solette, l'asse 2 sia parallelo e concorde all'asse globale x, mentre l'asse 3 sia parallelo e concorde all'asse globale y;
  - negli shell dei setti, l'asse 2 sia parallelo e concorde all'asse globale z.

Le convenzioni sui segni delle sollecitazioni sono illustrate nella figura seguente:

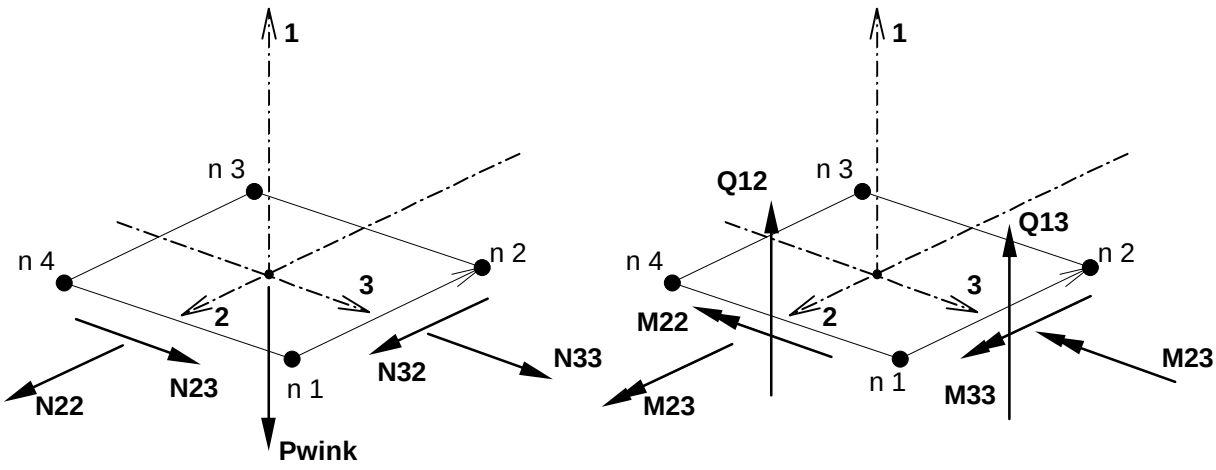


Figura 5-84 Orientamento del sistema di riferimento locale degli shell

L'analisi svolta è di tipo statica-lineare. Data la tipologia della struttura, appare lecito ipotizzare che questa manifesti un comportamento di tipo non dissipativo; l'analisi sismica viene pertanto condotta in campo elastico.

In particolare, si esegue un'analisi di tipo pseudo statica, in cui l'azione sismica viene schematizzata mediante una forza statica equivalente, pari al prodotto dei carichi verticali per il coefficiente k_h

(vedere paragrafo 7.11.6.3 del D.M. 14 gennaio 2008, valido per le paratie ma applicabile anche in questo caso):

$$k_h = \alpha * \beta * a_{max} / g$$

dove:

- $\alpha = 1$; coefficiente che tiene conto della deformabilità dei terreni interagenti con l'opera;
- $\beta = 1$; coefficiente che tiene conto della capacità dell'opera di subire spostamenti senza cadute di resistenza.
- $a_{max} = S * a_g$.

In particolare, allo stato limite ultimo, i parametri assumono i seguenti valori: $S = Ss * St = 1.2$ e $a_g = 0.145g$; da cui $k_h = 0.174$.

5.3.6.1 Modellazione della geometria e delle proprietà meccaniche

I modelli sono realizzati rispettando quanto più possibile le reali geometrie e le incidenze nello spazio degli elementi strutturali. Si riportano in seguito le caratteristiche meccaniche dei materiali.

Nome Materiale: Cls C32/40 **ID = 21**

Proprietà reologiche:

E = 3.3346e+005 (daN/cm²)
ν = 0.200
G = 1.3894e+005 (daN/cm²)
Ps = 2500 (daN/m³)
α = 1e-005 (1/°C)

Parametri di verifica:

Tipologia del Materiale: Calcestruzzo

$\gamma_{M,c} = 1.5$
$\gamma_{M,t} = 1.5$
$\gamma_{M,ecc} = 1$
$R_{ck} = 400$ (daN/cm²)
$f_{ck} = 320$ (daN/cm²)
$f_{ctk} = 21.167$ (daN/cm²)
$f_{ctm} = 30.238$ (daN/cm²)
$\alpha_{cc} = 0.85$
$\alpha_{ct} = 1$
GrpEsig = a
Valori di progetto
$f_{cd} = 181.33$ (daN/cm²)

f_{ctd} = 14.111 (daN/cm²)

Parametri per verifiche di fessurazione:

Per le verifiche di formazione delle fessure il moltiplicatore di fctm è: 1/0;

Per le verifiche di apertura delle fessure i valori ammissibili delle aperture delle fessure sono:

per le armature sensibili:

Combinazione Rara	Combinazione Quasi Permanente	Combinazione Frequente
0 mm	0 mm	0.2 mm

per le armature poco sensibili:

Combinazione Rara	Combinazione Quasi Permanente	Combinazione Frequente
0 mm	0.2 mm	0.3 mm

Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.2, par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):

CRd,c = 0.18/γc, vmin= 0.19799 * k3/2, k1= 0.15, fcd'/fcd= 0.5

Per il significato dei parametri si veda anche par.6.2.2 EC2

Parametri verifiche a punzonamento (par.6.4.4, EN 1992-1-1:2005):

Sono i medesimi valori per il taglio di cui sopra

Nome Materiale: B450C ID = 26

Tipologia del Materiale: Acciaio per Armature

E = 2e+005 (N/mm²)

ν = 0.300

G = 76923 (N/mm²)

Ps = 78.5 (kN/m³)

α = 1.2e-005 (1/°C)

f_{yk} =450 (N/mm²)

$\gamma_{m,c}$ = 1.15

$\gamma_{m,t}$ = 1.15

$\gamma_{m,ecc}$ = 1

f_u = 540 (N/mm²)

Aderenza Migliorata = Si

Tipo Armatura = armatura poco sensibile

Valori di progetto

f_{cd} = 391.3 (N/mm²)

f_{ctd} = 391.3 (N/mm²)

5.3.6.2 Modellazione dei vincoli interni ed esterni

La base della struttura è una soletta su suolo elastico alla Winkler. Oltre alla costante di sottofondo k=5 daN/mc, ai nodi di base sono assegnati vincoli elastici agli spostamenti nel piano orizzontale. La rigidezza di tali vincoli è pari a 100000 daN/m. Le membrature verticali in calcestruzzo armato sono connesse all'edificio in muratura: l'interfaccia fra le due strutture costituisce un vincolo agli spostamenti orizzontali nella direzione globale X (direzione complanare delle membrature).

Infine il cordolo che sostiene le putrelle HEA120 è connesso alla soletta superiore in modo da non subire azioni torcenti.

5.3.6.2.1 Vincoli esterni

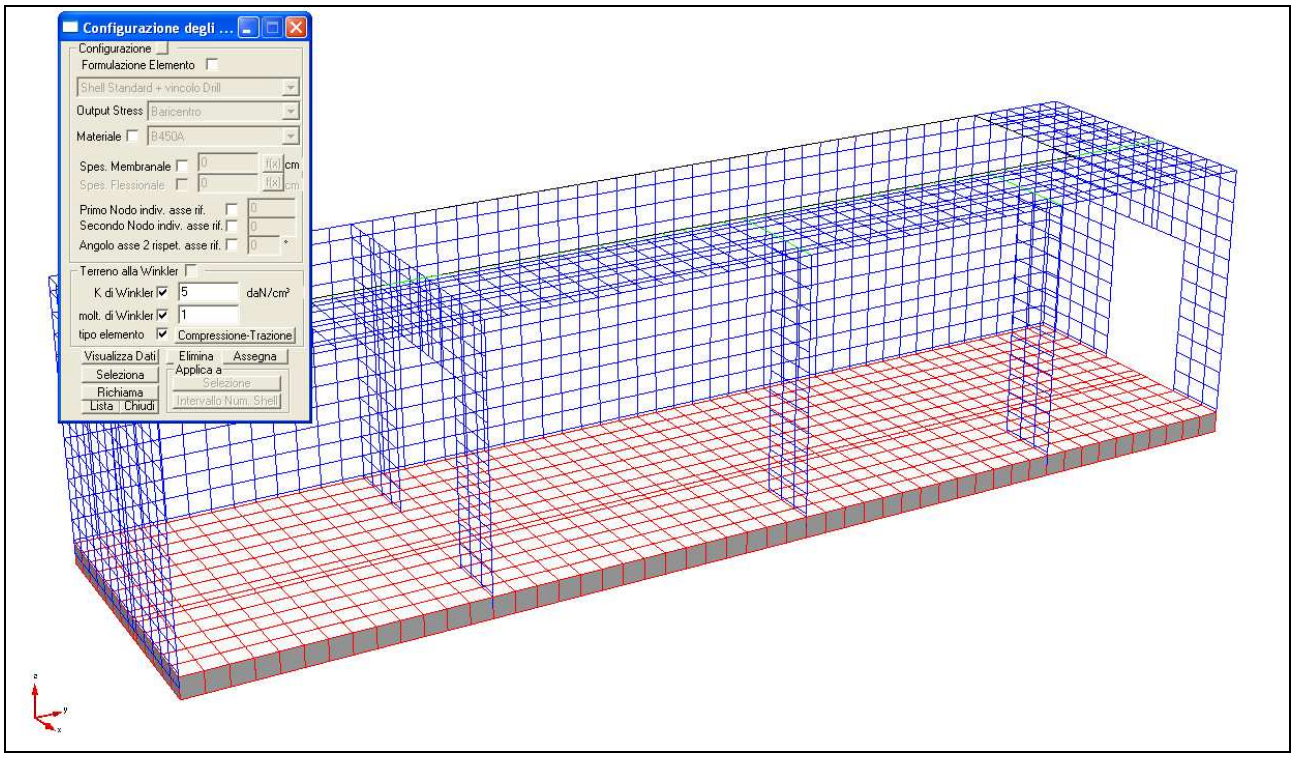


Figura 5-85 Shell a cui è assegnata una costante di sottofondo pari a 5 daN/cm3

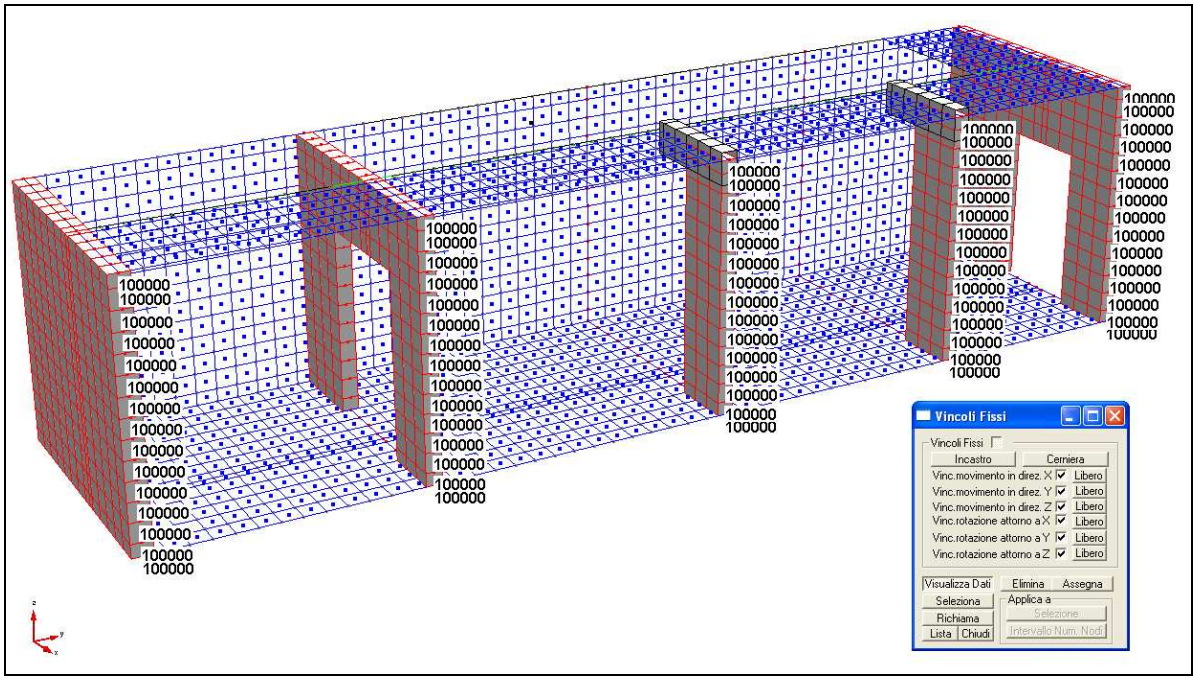


Figura 5-86 Vincoli fissi in direzione X assegnati ai nodi di bordo delle membrature verticali a contatto con la struttura esistente

5.3.6.2.2 Svincolamenti interni

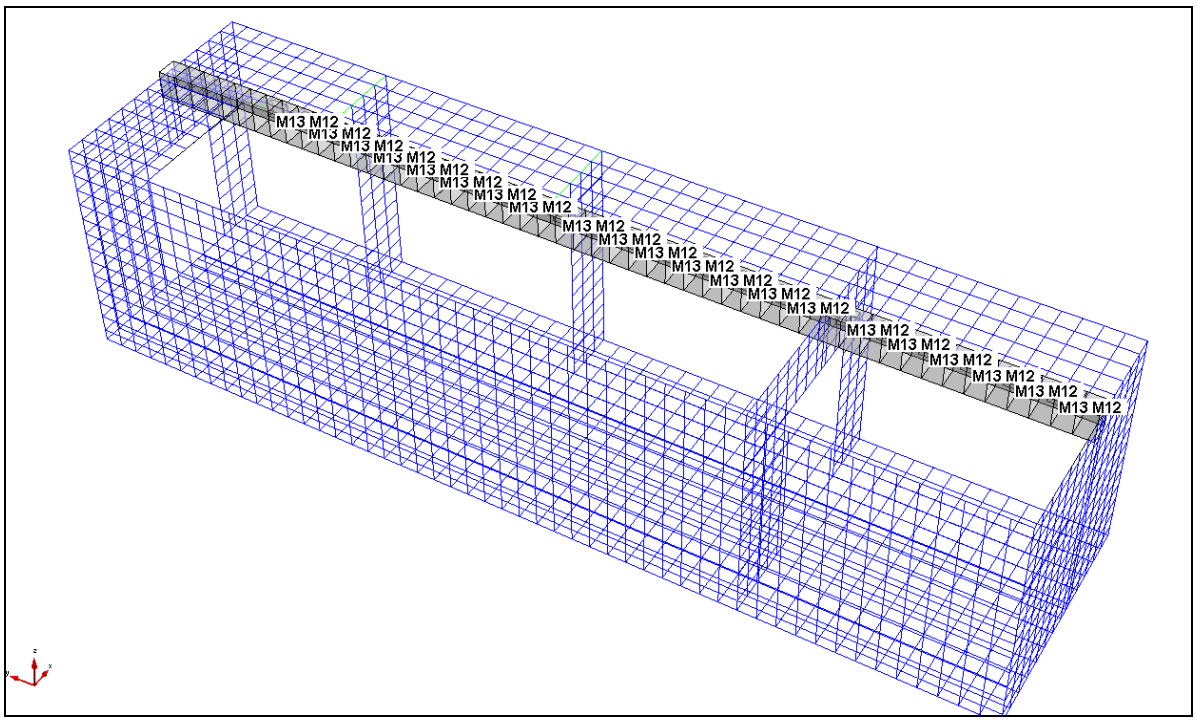


Figura 5-87 Svincolamenti flessionali delle aste che collegano i nodi degli shell della soletta superiore alla trave di bordo

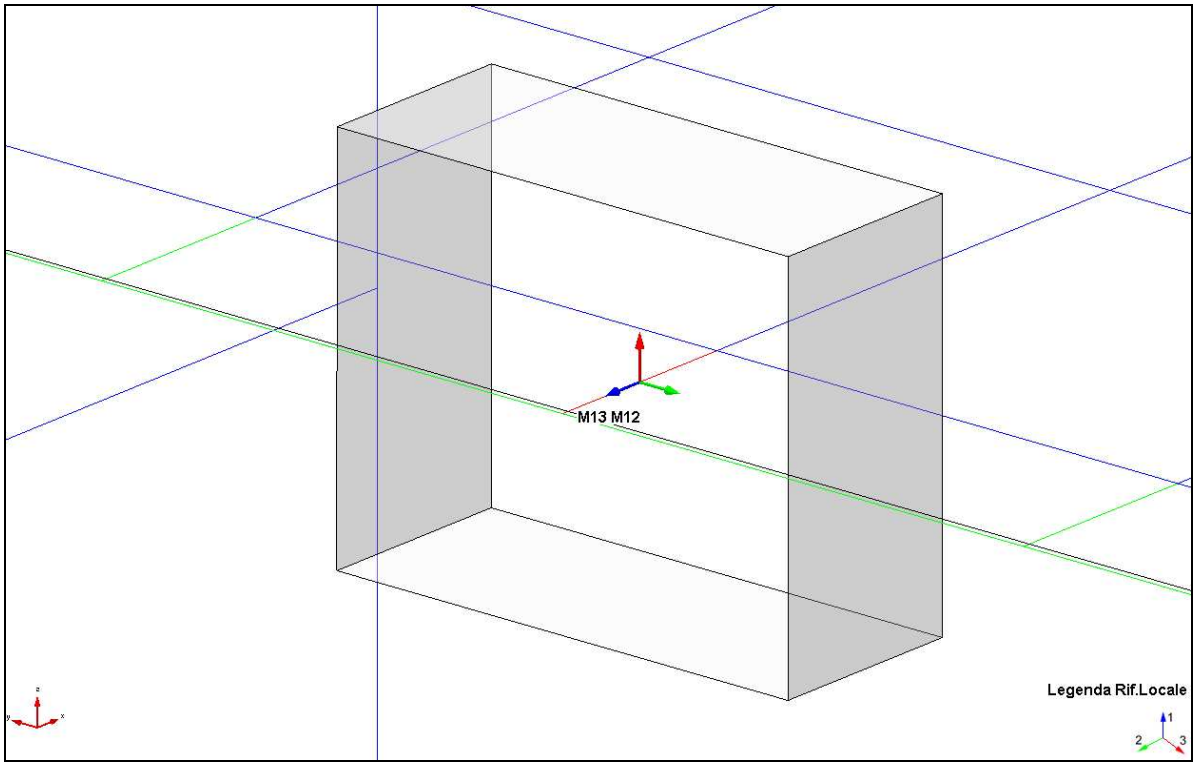


Figura 5-88 Ingrandimento di un'asta di collegamento con il proprio sistema di riferimento locale

5.3.6.3 Modellazione delle azioni

Le azioni sono state schematizzate in tre modi:

1) come carichi distribuiti da un elemento denominato solaio, elemento utile solamente alla schematizzazione dei carichi senza alcuna funzione strutturale;
2) come carichi di superficie sugli elementi shell;
3) come carichi concentrati nei nodi.

5.3.6.3.1 Carichi da solaio

Con l'elemento solaio si schematizza il peso proprio e portato del grigliato metallico, i carichi sono trasmessi ai nodi e ai beam che si trovano sui lati ortogonali all'orditura del solaio stesso. I carichi assegnati al solaio sono:

- 100daN/m^2 di peso proprio attribuito alla Condizione di Carico Elementare n°1
- 300daN/m^2 di sovraccarico variabile attribuito alle CdCE n° 3 e 4.

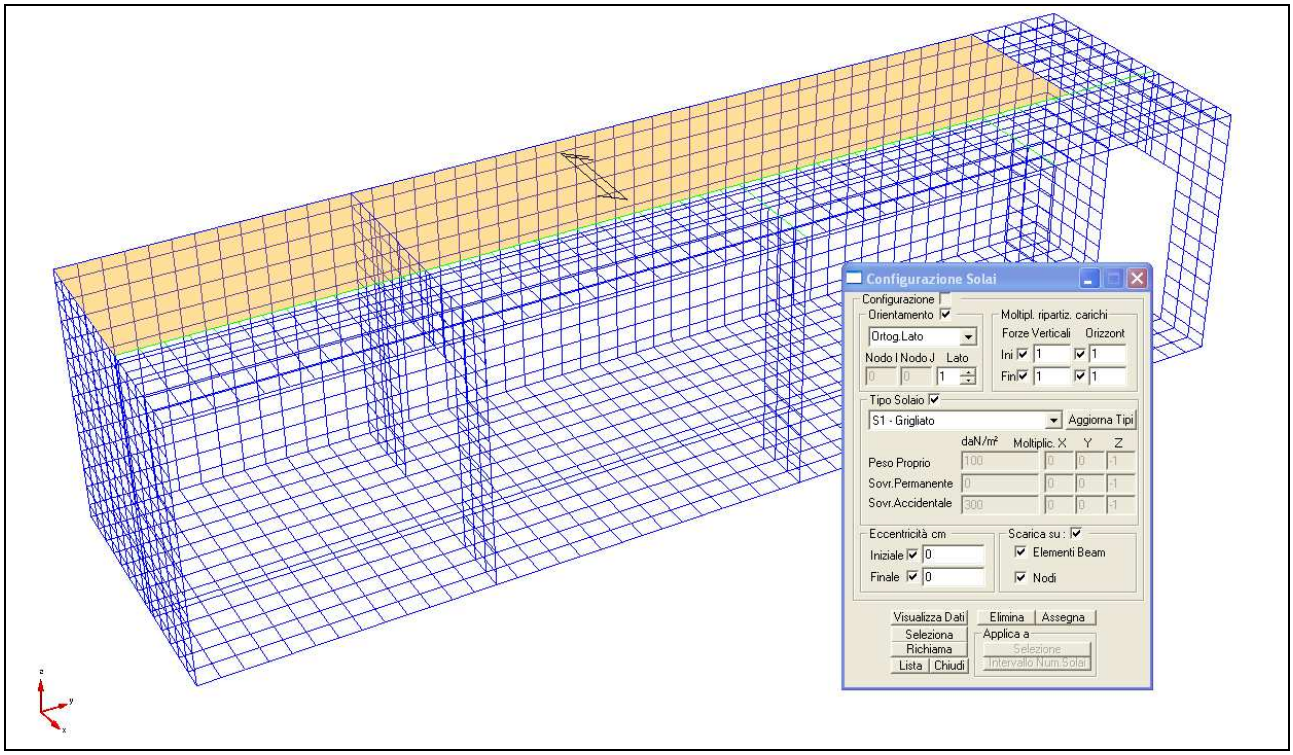


Figura 5-89 Solaio S1 – Grigliato

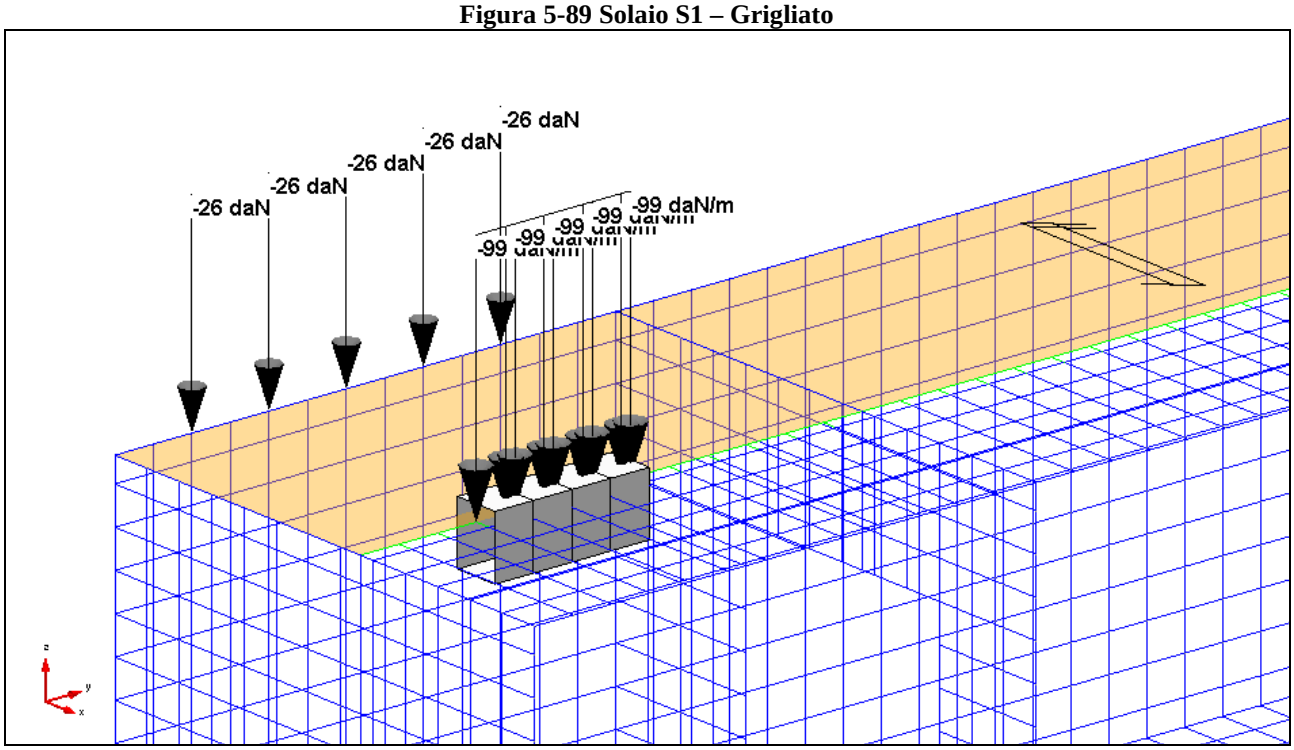


Figura 5-90 Alcuni carichi sui nodi o sui beam dovuti al peso proprio del solaio

5.3.6.3.2 Carichi di superficie sugli shell

In generale si tratta di pressioni ortogonali al piano medio degli shell che schematizzano i carichi verticali sulla soletta di base e superiore, le spinte statiche e sismiche dovute al terreno.

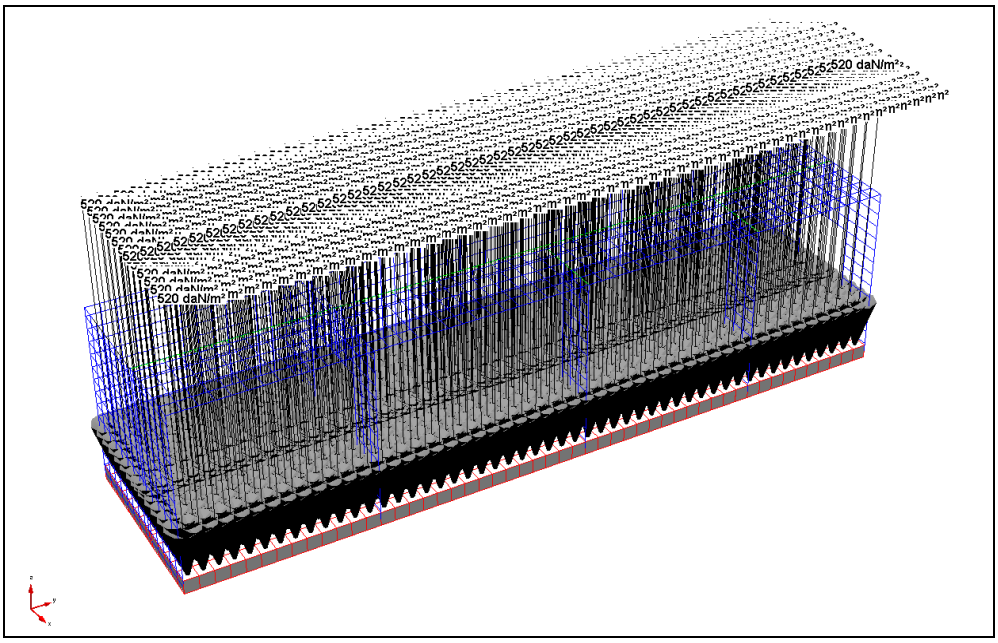


Figura 5-91 Pressioni verticali sulla soletta di base: carichi permanenti - CdCE n°2

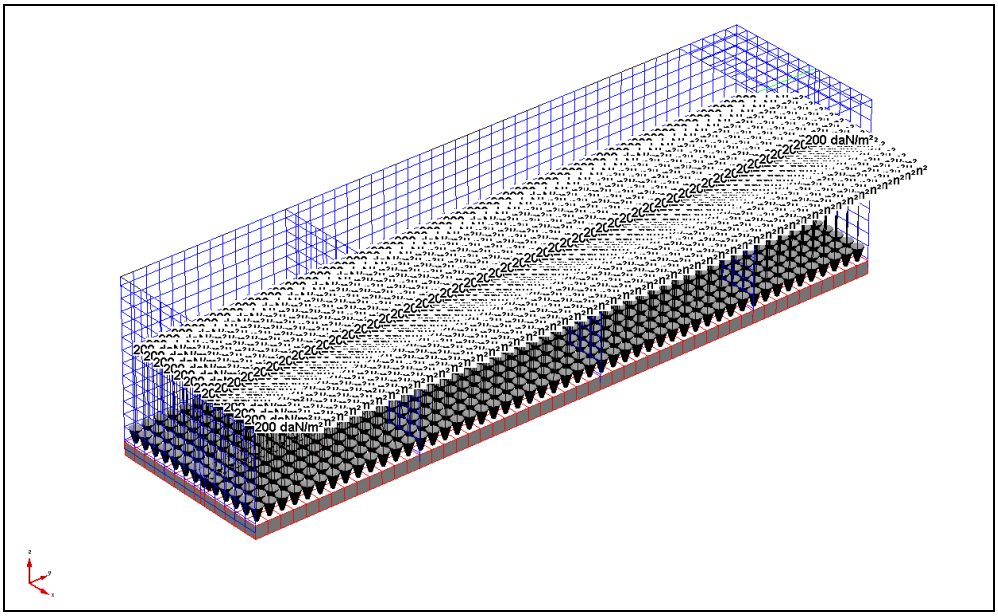


Figura 5-92 Pressioni verticali sulla soletta di base: carichi variabili - CdCE n°3

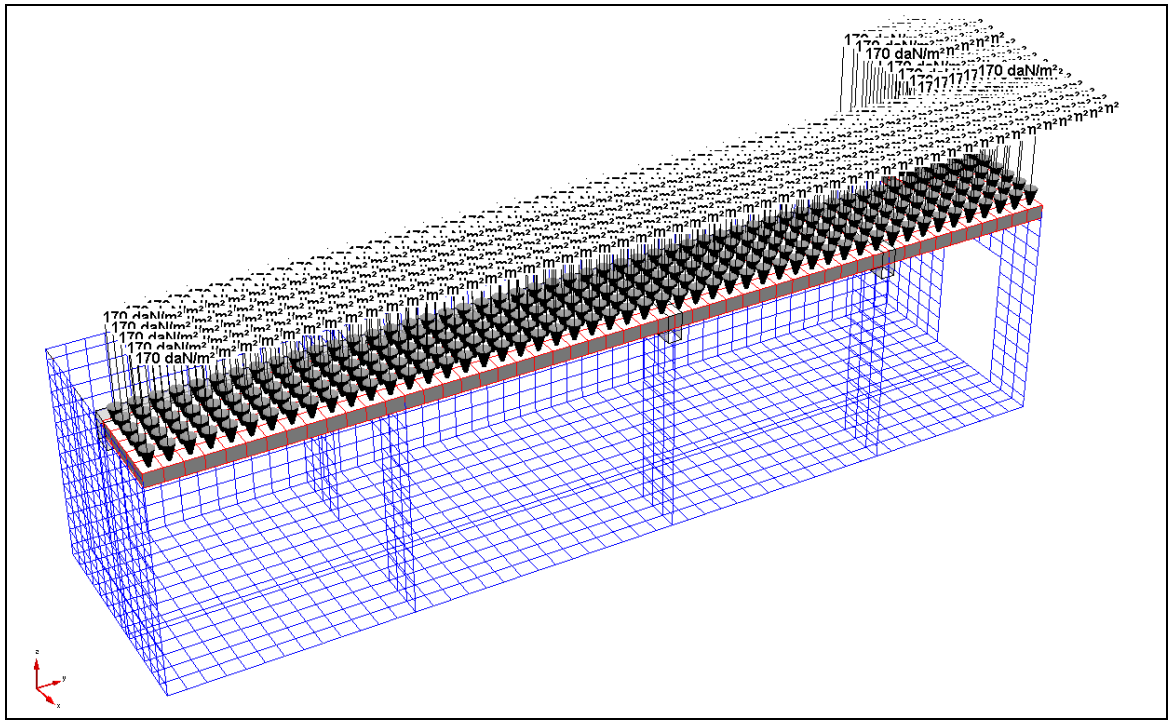


Figura 5-93 Pressioni verticali sulla soletta superiore: carichi permanenti - CdCE n°2

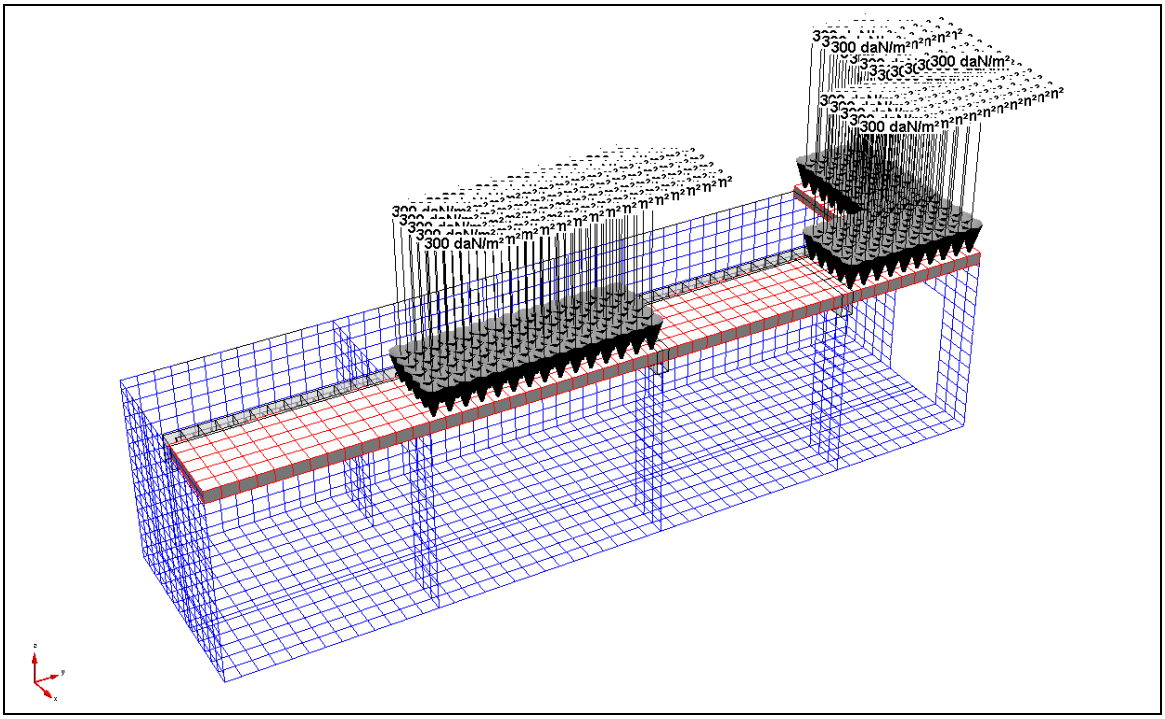


Figura 5-94 Pressioni verticali sulla soletta superiore: sovraccarichi variabili scacchiera A - CdCE n°3

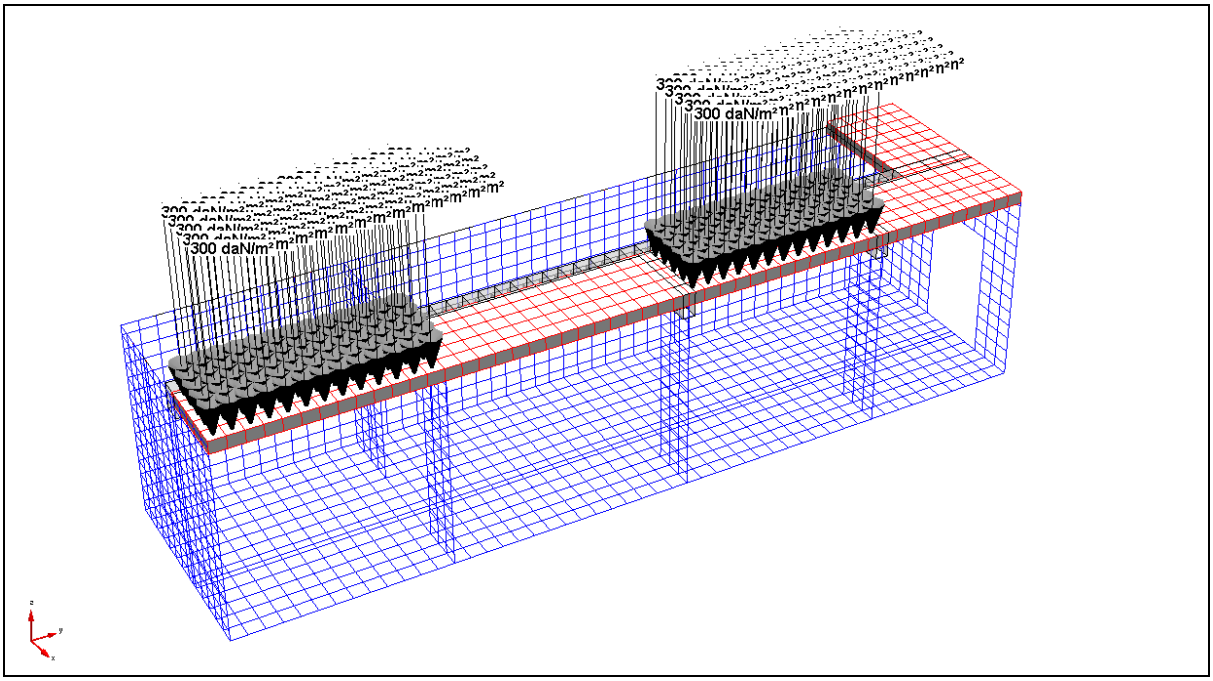


Figura 5-95 Pressioni verticali sulla soletta superiore: sovraccarichi variabili scacchiera B - CdCE n°4

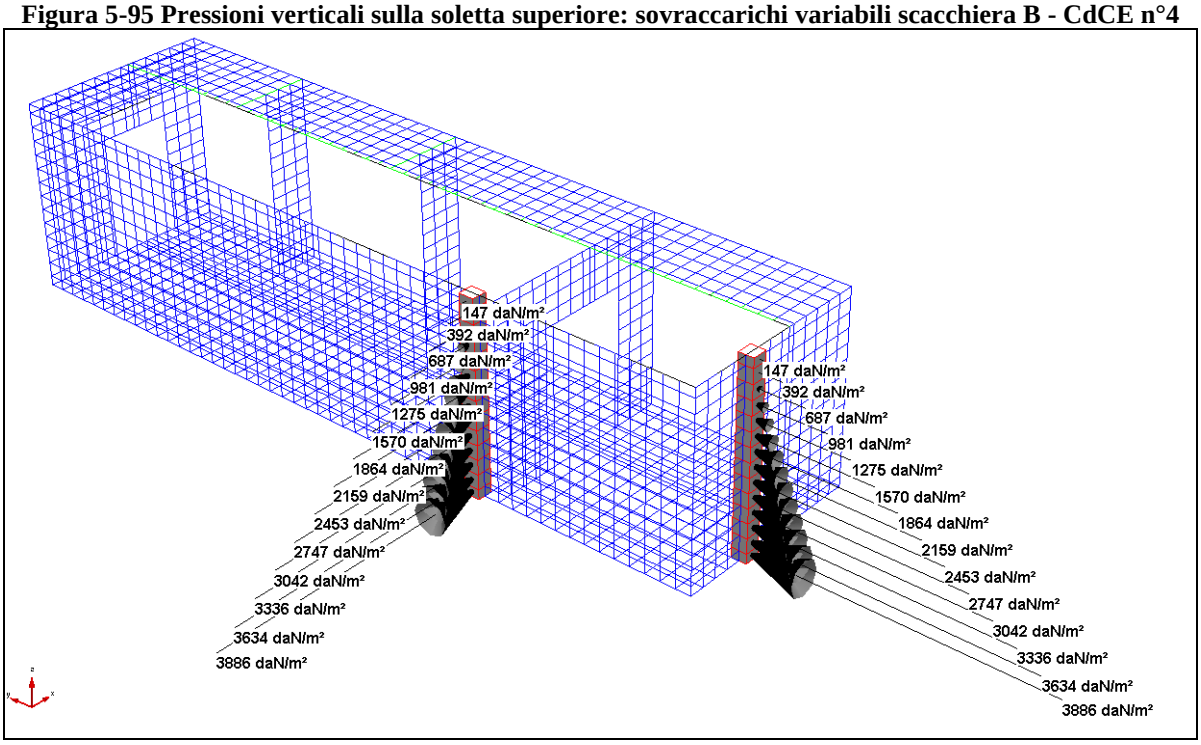


Figura 5-96 Pressioni orizzontali sulle pareti dovute alla spinta statica a riposo del terreno - CdCE n°5

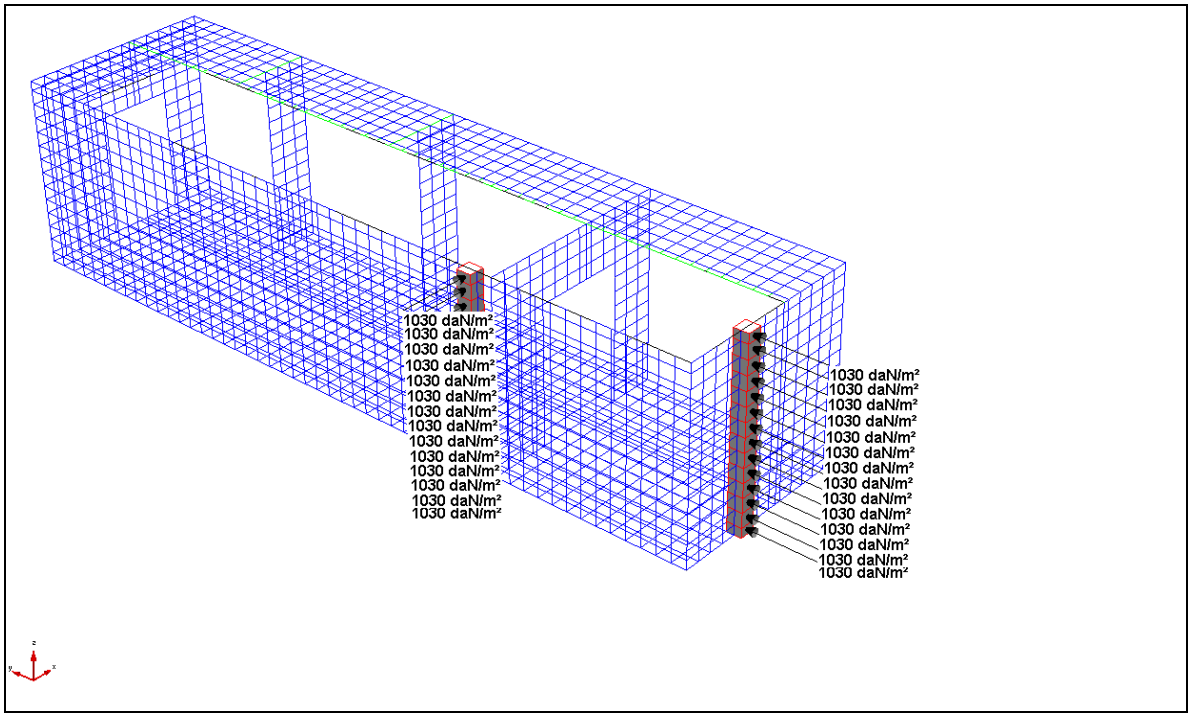


Figura 5-97 Pressioni orizzontali sulle pareti dovute alla spinta del sovraccarico variabile - CdCE n°6

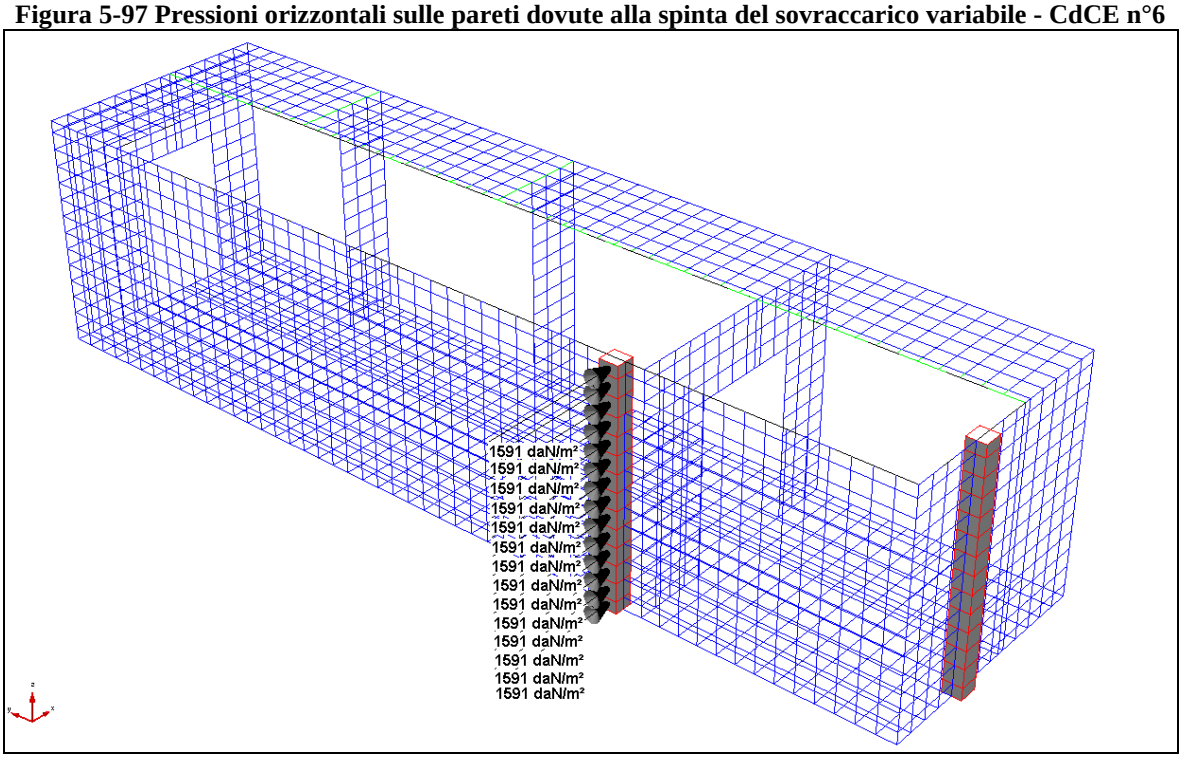


Figura 5-98 Pressioni orizzontali sulle pareti dovute all'incremento di spinta dovuto al terreno in condizione sismica (sisma in direzione +X - CdCE n°7

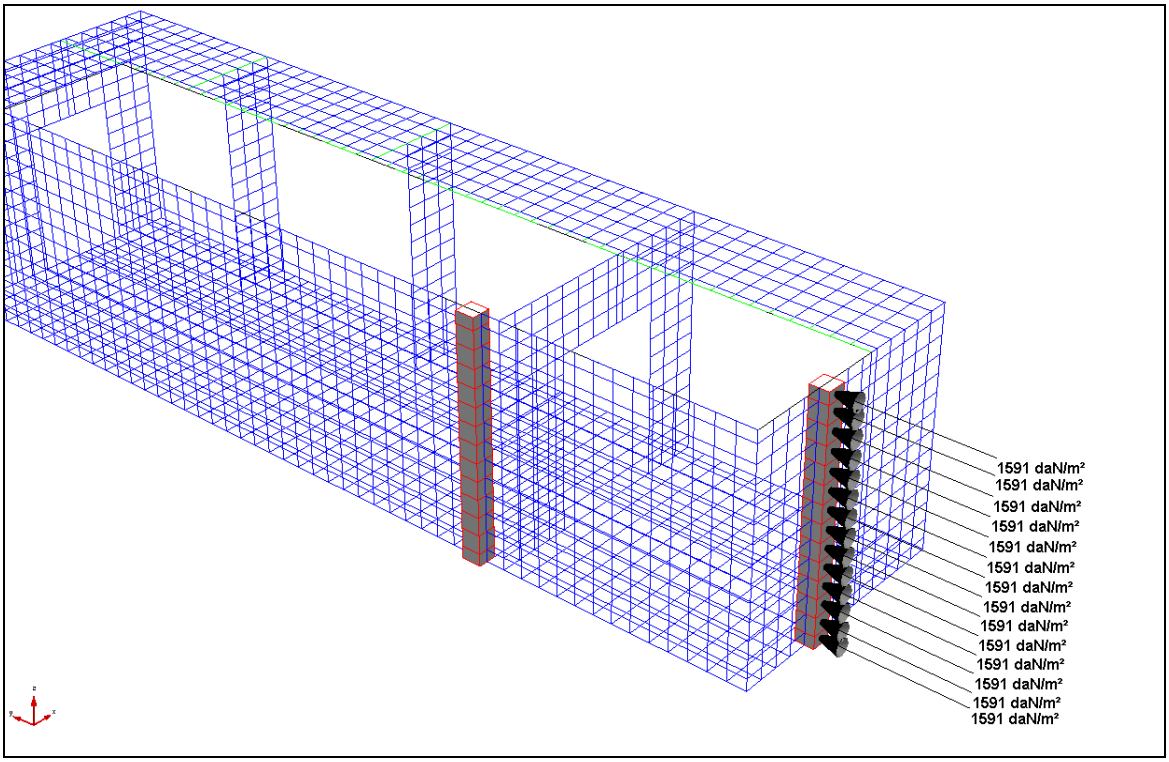


Figura 5-99 Pressioni orizzontali sulle pareti dovute all'incremento di spinta dovuto al terreno in condizione sismica (sisma in direzione +Y – CdCE n°8

5.3.6.3.3 Carichi nodali

Con i carichi nodali si schematizza l'azione sismica nell'analisi di tipo speudostatico. Le azioni permanenti e variabili verticali, cioè quelle dovute al peso proprio delle strutture e delle azioni variabili su queste applicate, vengono fattorizzate per il coefficiente a_gS ed applicate orizzontalmente nelle condizioni di carico sismiche. L'entità della forza nel nodo è ottenuta in automatico dal programma considerando l'area di influenza che interessa ogni nodo. Se ne riporta qualche esempio:

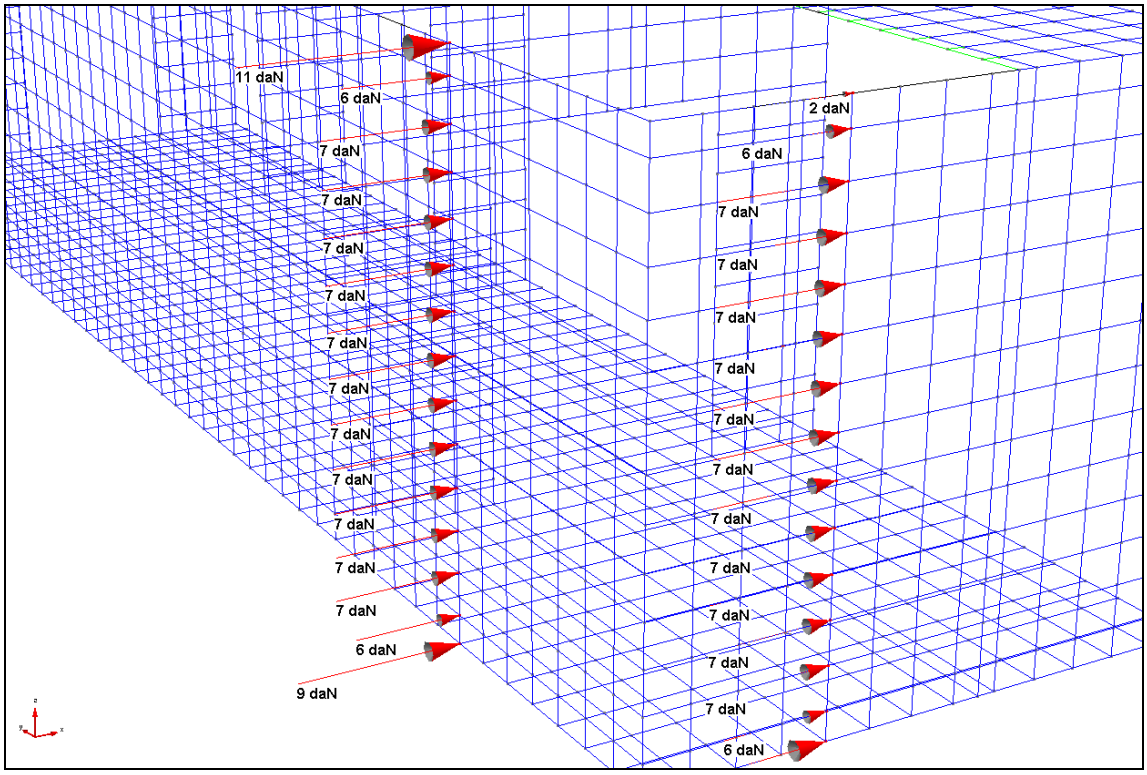


Figura 5-100 Carichi nodali nella condizione sismica +X - CdCE n°7

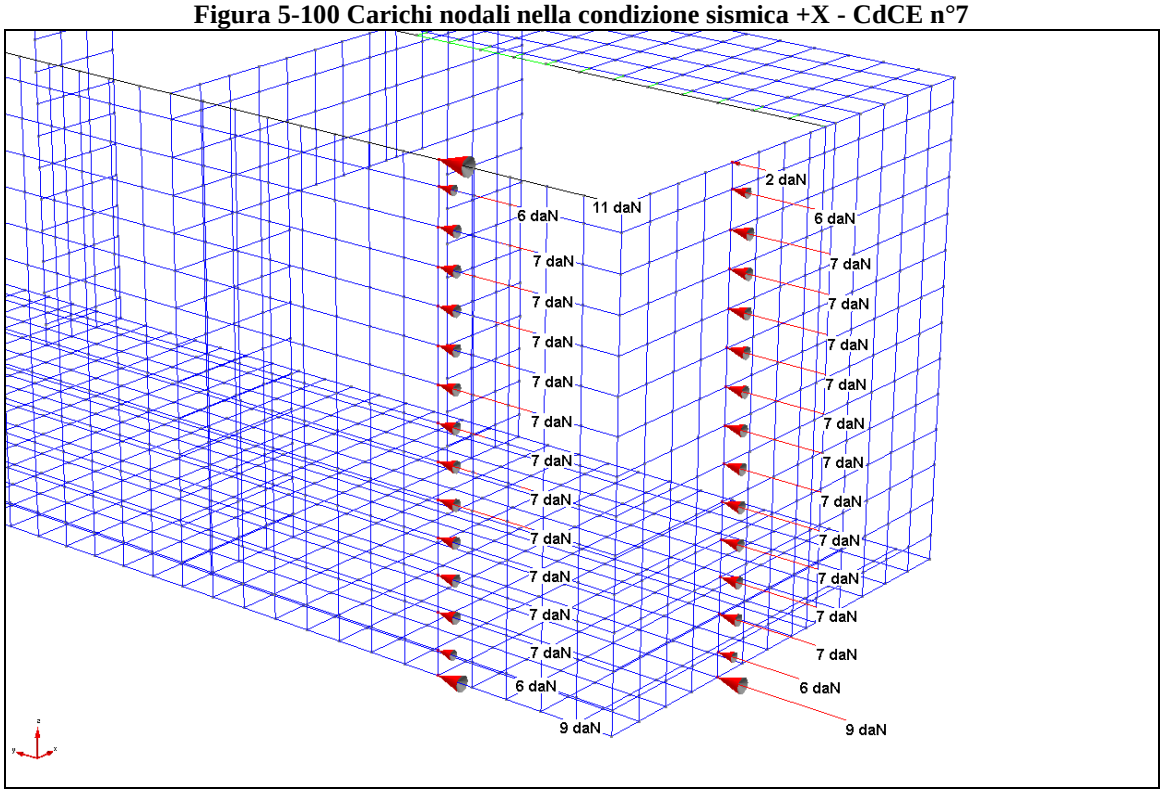


Figura 5-101 Carichi nodali nella condizione sismica +Y - CdCE n°8

5.3.7 COMBINAZIONI E PERCORSI DI CARICO

L'analisi numerica prevede l'esame di 10 condizioni di carico elementari statiche, descritte nella tabella seguente:

Nome	CdC	mltX	mltY	mltZ	Tipo	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_{2s}	φ
Pesi propri struttrure	1	0	0	-1	Permanente (St)	1	1	1	1	1
Permanenti	2	0	0	0	Permanente non strutt (St)	1	1	1	1	1
Variabili A	3	0	0	0	Abitazioni Uffici (St)	0.7	0.5	0.3	0.3	1
Variabili B	4	0	0	0	Abitazioni Uffici (St)	0.7	0.5	0.3	0.3	1
Spinta terreno a riposo	5	0	0	0	Permanente (St)	1	1	1	1	1
Spinta sovraccarico	6	0	0	0	Autorimesse (St)	0.7	0.7	0.6	0.6	1
Sisma +X	7	0	0	0	Sisma SLU X (St)					
Sisma +Y	8	0	0	0	Sisma SLU Y (St)					
Sisma -X	9	0	0	0	Sisma SLU X (St)					
Sisma -Y	10	0	0	0	Sisma SLU Y (St)					

In cui:

CdC = Numero Condizione di Carico Elementare

mltX = Moltiplicatore del peso proprio in direzione X Globale

mltY = Moltiplicatore del peso proprio in direzione Y Globale

mltZ = Moltiplicatore del peso proprio in direzione Z Globale

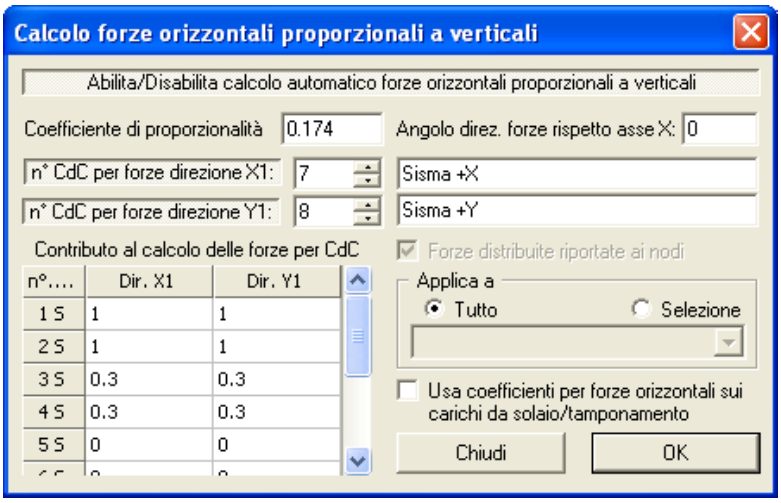
Tipo = Tipo di Condizione di Carico (St = Statico, StEq = Sismico Statico Equivalente)

Ψ_0, Ψ_1, Ψ_2 = coefficienti di combinazione

Ψ_{2s} = coefficiente di combinazione sismica

φ = coefficiente per calcolo masse

Si visualizza in seguito il coefficiente di proporzionalità (accelerazione sismica normalizzata, a_gS) con cui vengono calcolati i carichi nodali relativi all'azione sismica dell'analisi pseudostatica, e i relativi coefficienti parziali per le azioni permanenti o variabili previsti dalla normativa nella combinazione sismica.



5.3.7.1 Inviluppi di calcolo

La verifica-progetto degli elementi è svolta a partire dalle sollecitazioni ricavate da inviluppi, che sono realizzati in accordo con le indicazioni della normativa 14/01/2008. Nella generazione degli inviluppi , le singole condizioni di carico sono considerate secondo le seguenti modalità:

- **Permanente**: la CdC elementare è sempre presente nell'inviluppo.
- **Variabile**: le **sollecitazioni** della CdC elementare sono sommate solo se la componente considerata (N, T12, T13, ...) è a sfavore, diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo.
- **Variabile non Contemporanea**: analoga alla Variabile ma vengono sommate le sollecitazioni della CdC più gravosa, per la componente in esame, fra tutte quelle che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp).
- **Permanente non Contemporanea**: analoga alle var. non contemporanea con la differenza che le sollecitazioni di almeno una CdC dello stesso gruppo vengono sommate indipendentemente se più o meno gravose per la componente in esame
- **Variabile Contemporanea**: le sollecitazioni della CdC elementare sono sommate insieme a tutte quelle Variabili Contemporanee che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp) solo se applicandole tutte assieme vanno a sfavore diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo.

- **Non Considerata:** le sollecitazioni della CdC elementare non contribuiscono all'inviluppo.

Tutte le condizioni di carico sono trattate tramite due moltiplicatori uno minimo e uno massimo, sia per dare la possibilità di considerare le combinazioni che generano le situazioni più sfavorevoli, sia per mettere in conto il fatto che alcune azioni (tipo il sisma) possono agire nelle due direzioni opposte.

Sono di seguito elencati i dati dei seguenti inviluppi:

- **~SL08 SLE caratt.**
- **~SL08 SLE freq.**
- **~SL08 SLE q.perm.**
- **~SL08 STR SLV**

5.3.7.1.1 Descrizione Inviluppo "~SL08 SLE caratt."

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 SLE caratt._1	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 SLE caratt."

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE caratt._1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Variabili A	Variabile		1	1
CdC elem. 4St	Variabili B	Variabile		1	1
CdC elem. 5St	Spinta terreno a riposo	Permanente		1	1
CdC elem. 6St	Spinta sovraccarico	Variabile		1	1

5.3.7.1.2 Descrizione Inviluppo "~SL08 SLE freq."

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 SLE freq._1	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 SLE freq."

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE freq._1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Variabili A	Variabile		0.5	0.5
CdC elem. 4St	Variabili B	Variabile		0.5	0.5
CdC elem. 5St	Spinta terreno a riposo	Permanente		1	1
CdC elem. 6St	Spinta sovraccarico	Variabile		0.7	0.7

5.3.7.1.3 Descrizione Inviluppo "~SL08 SLE q.perm."

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Variabili A	Variabile		0.3	0.3
CdC elem. 4St	Variabili B	Variabile		0.3	0.3
CdC elem. 5St	Spinta terreno a riposo	Permanente		1	1
CdC elem. 6St	Spinta sovraccarico	Variabile		0.6	0.6

5.3.7.1.4 Descrizione Inviluppo "~SL08 STR SLV"

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 STR SLV_1	Perm.non Contemp.	1	1	1
Inviluppo	~SL08 SLU Sism. Orizz._1	Perm.non Contemp.	1	1	1
Inviluppo	~SL08 SLU Sism. Orizz._2	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 STR SLV"

Descrizione inviluppo "~SL08 STR SLV_1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1.3
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		0	1.5
CdC elem. 3St	Variabili A	Variabile		0	1.5
CdC elem. 4St	Variabili B	Variabile		0	1.5
CdC elem. 5St	Spinta terreno a riposo	Permanente		1	1.3
CdC elem. 6St	Spinta sovraccarico	Variabile		0	1.5

Descrizione inviluppo "~SL08 SLU Sism. Orizz._1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Variabili A	Variabile		0.3	0.3
CdC elem. 4St	Variabili B	Variabile		0.3	0.3
CdC elem. 5St	Spinta terreno a riposo	Permanente		1	1
CdC elem. 6St	Spinta sovraccarico	Variabile		0.6	0.6
CdC elem. 7St	Sisma +X	Var.non Contemp.	2	0	1
CdC elem. 8St	Sisma +Y	Var.non Contemp.	3	0	0.3
CdC elem. 9St	Sisma -X	Var.non Contemp.	2	0	1
CdC elem. 10St	Sisma -Y	Var.non Contemp.	3	0	0.3

Descrizione inviluppo "~SL08 SLU Sism. Orizz._2":

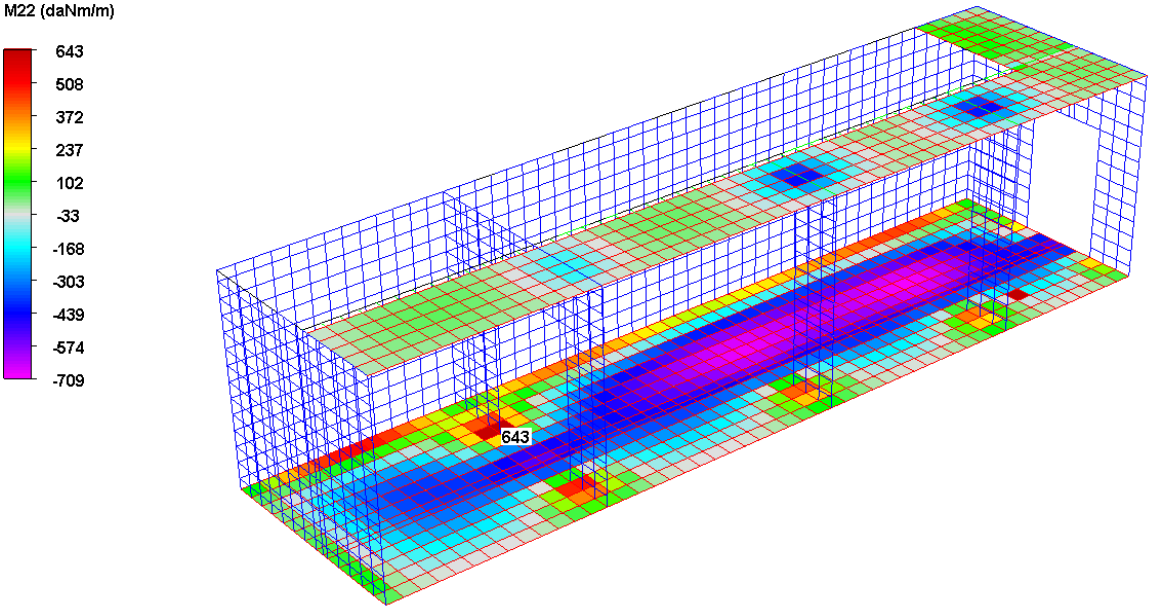
n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Variabili A	Variabile		0.3	0.3
CdC elem. 4St	Variabili B	Variabile		0.3	0.3
CdC elem. 5St	Spinta terreno a riposo	Permanente		1	1
CdC elem. 6St	Spinta sovraccarico	Variabile		0.6	0.6
CdC elem. 7St	Sisma +X	Var.non Contemp.	2	0	0.3
CdC elem. 8St	Sisma +Y	Var.non Contemp.	3	0	1
CdC elem. 9St	Sisma -X	Var.non Contemp.	2	0	0.3
CdC elem. 10St	Sisma -Y	Var.non Contemp.	3	0	1

5.3.7.2 Sollecitazioni per le condizioni di carico sugli elementi shell

Le immagini seguenti mostrano le sollecitazioni più significative negli elementi shell relativi alle singole condizioni di carico:

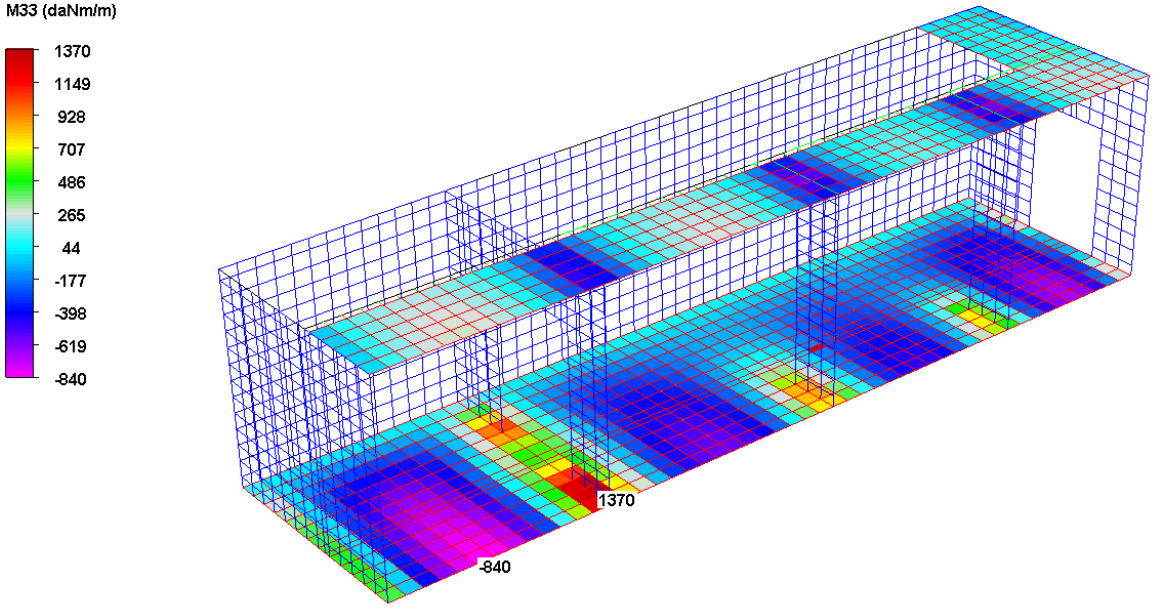
CdC Statica Pesi propri struttrure

M22 (daNm/m)



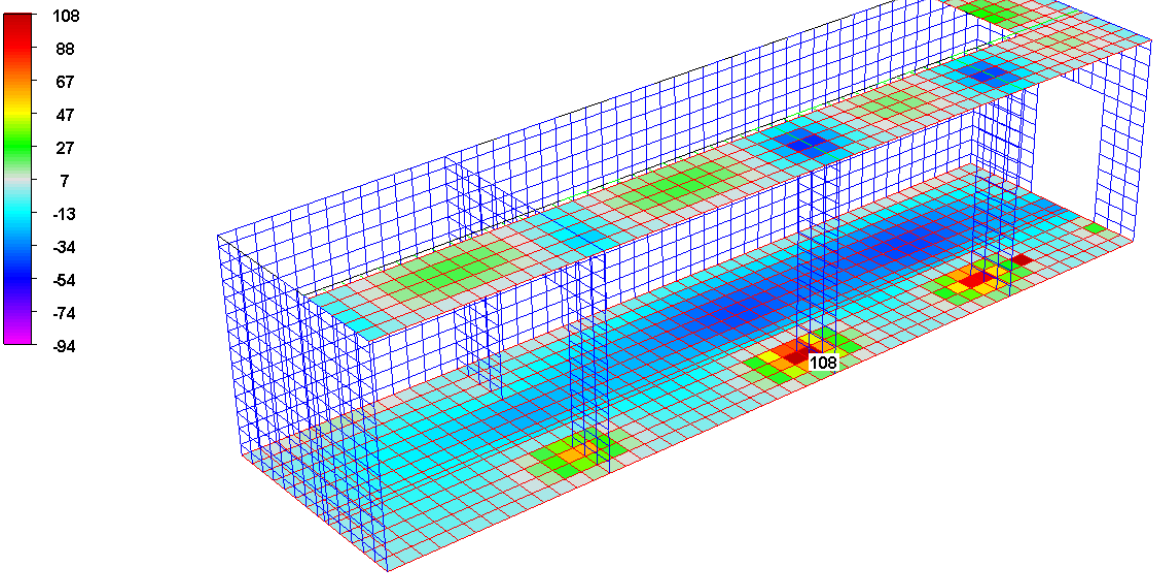
CdC Statica Pesi propri struttrure

M33 (daNm/m)



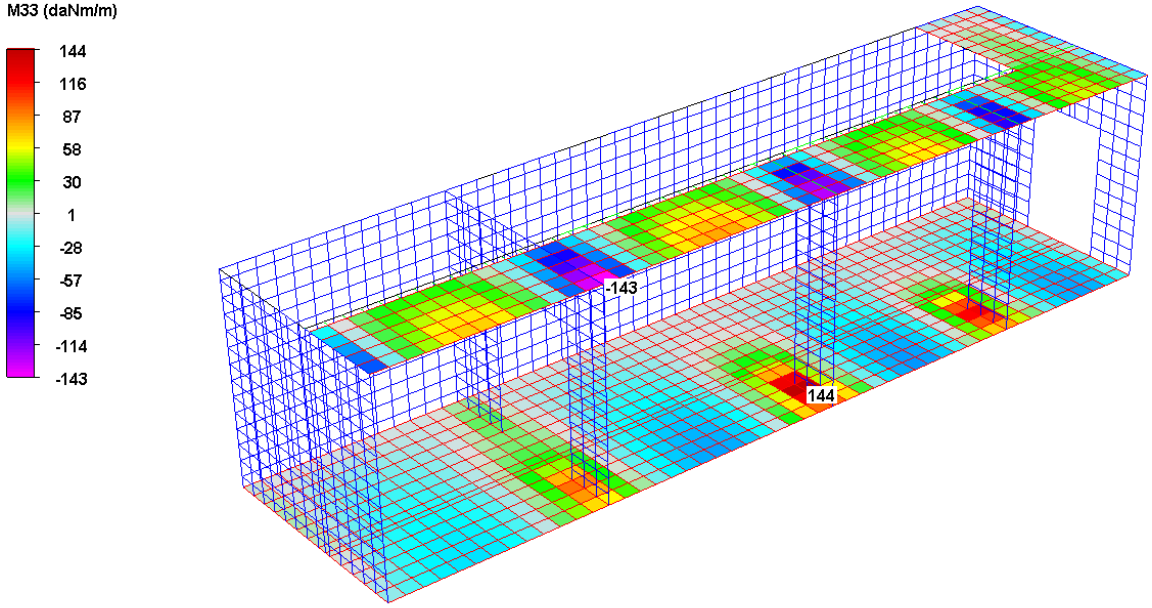
CdC Statica Permanenti

M22 (daNm/m)



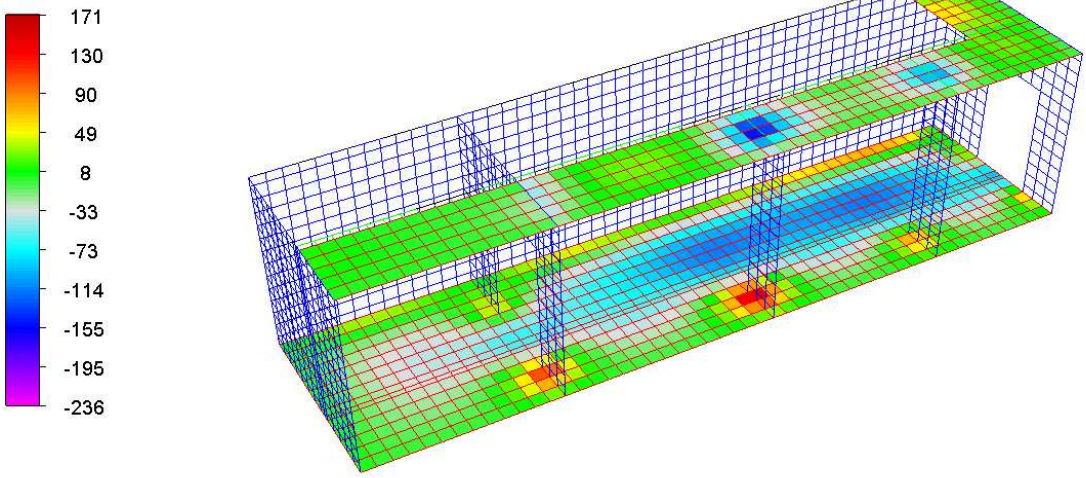
CdC Statica Permanenti

M33 (daNm/m)



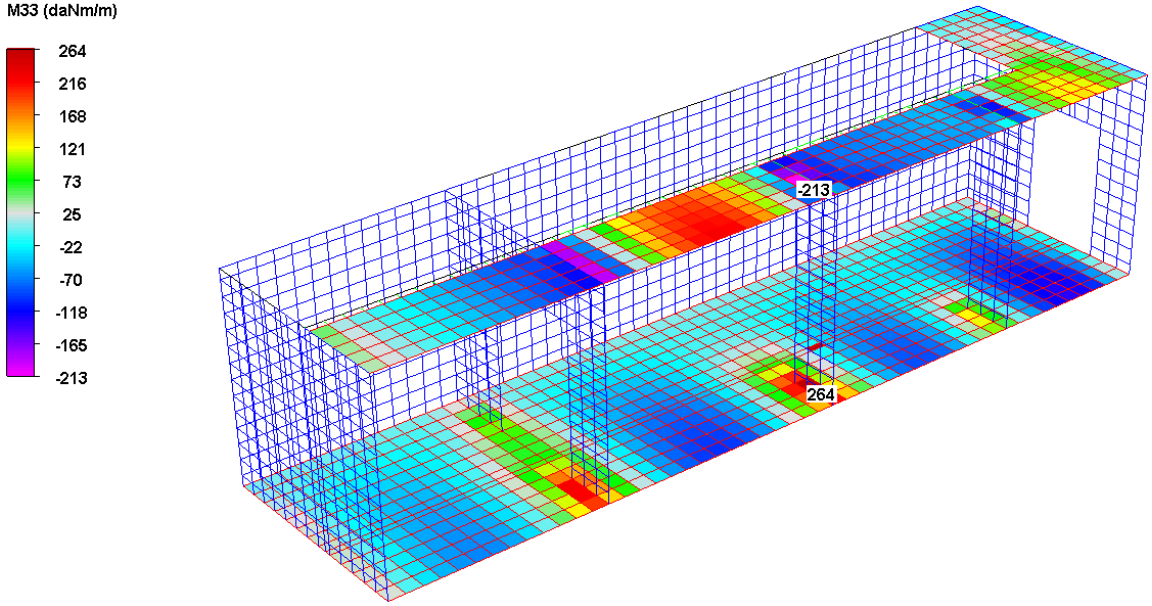
CdC Statica Variabili A

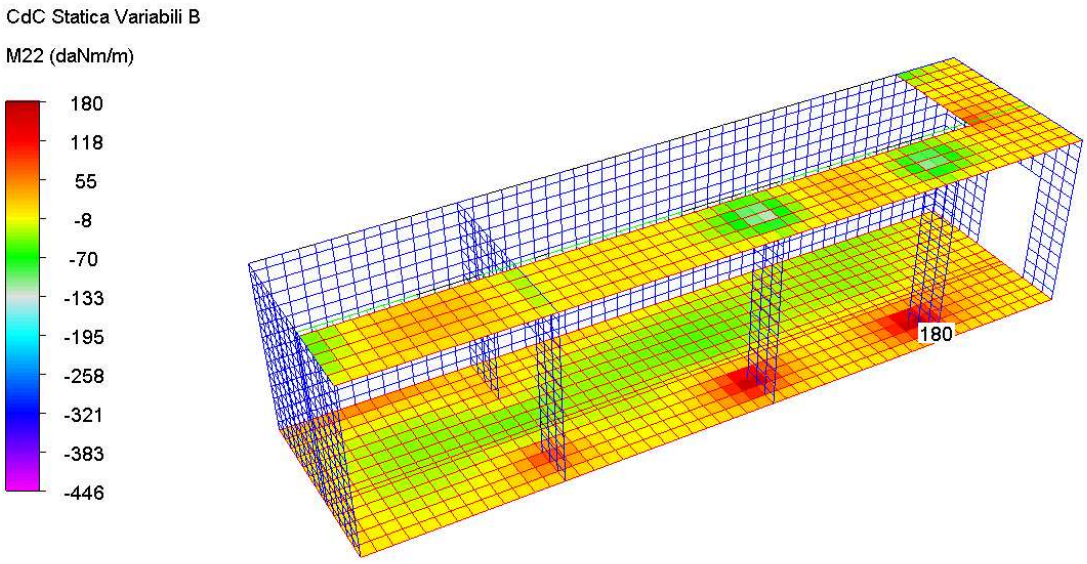
M22 (daNm/m)

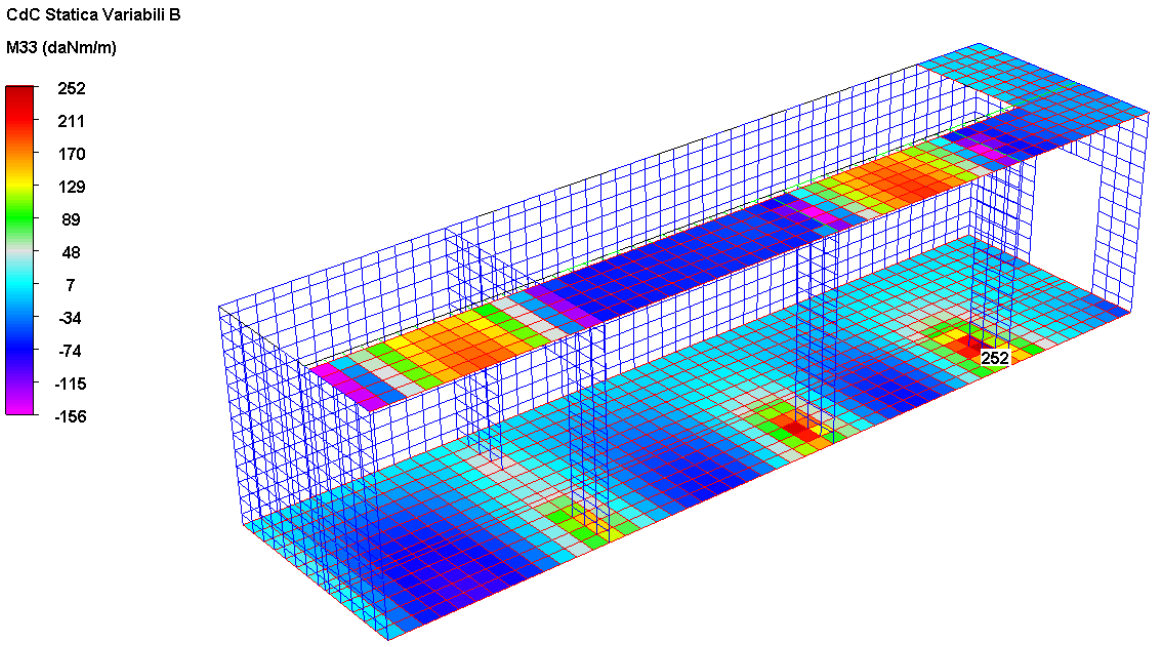


CdC Statica Variabili A

M33 (daNm/m)

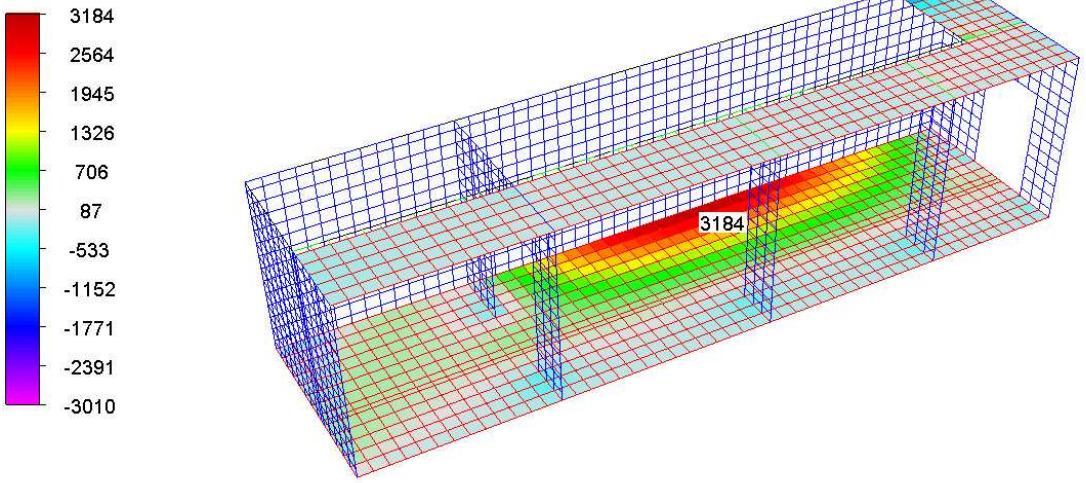



CdC Statica Variabili B
M22 (daNm/m)
180
118
55
-8
-70
-133
-195
-258
-321
-383
-446
180


CdC Statica Variabili B
M33 (daNm/m)
252
211
170
129
89
48
7
-34
-74
-115
-156
252

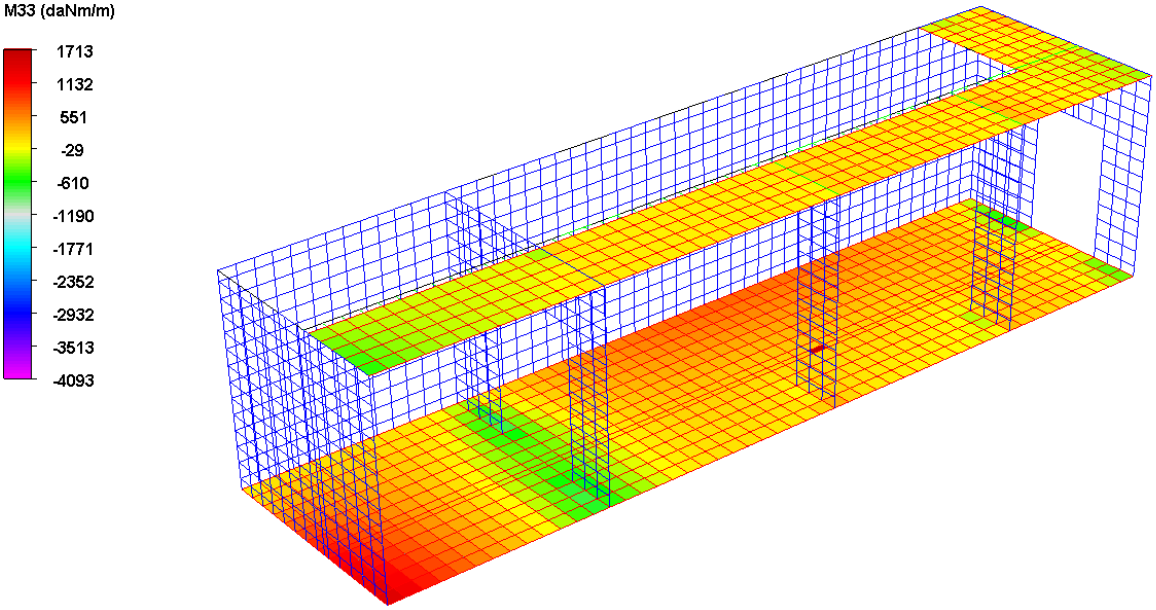
CdC Statica Spinta terreno a riposo

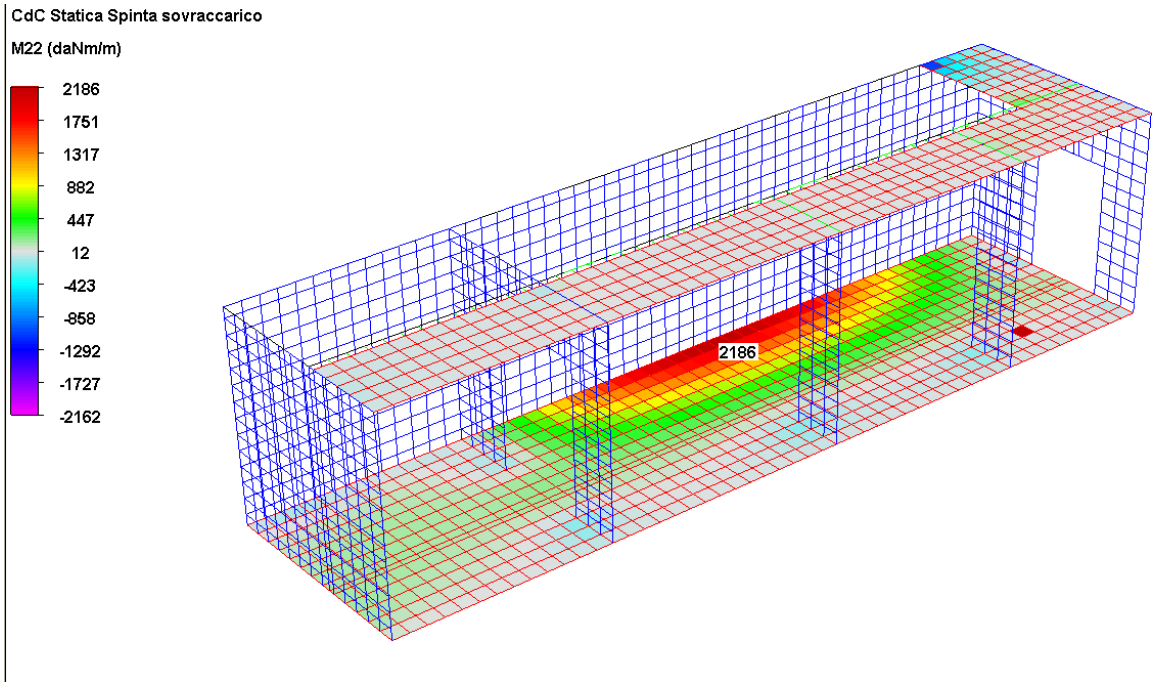
M22 (daNm/m)

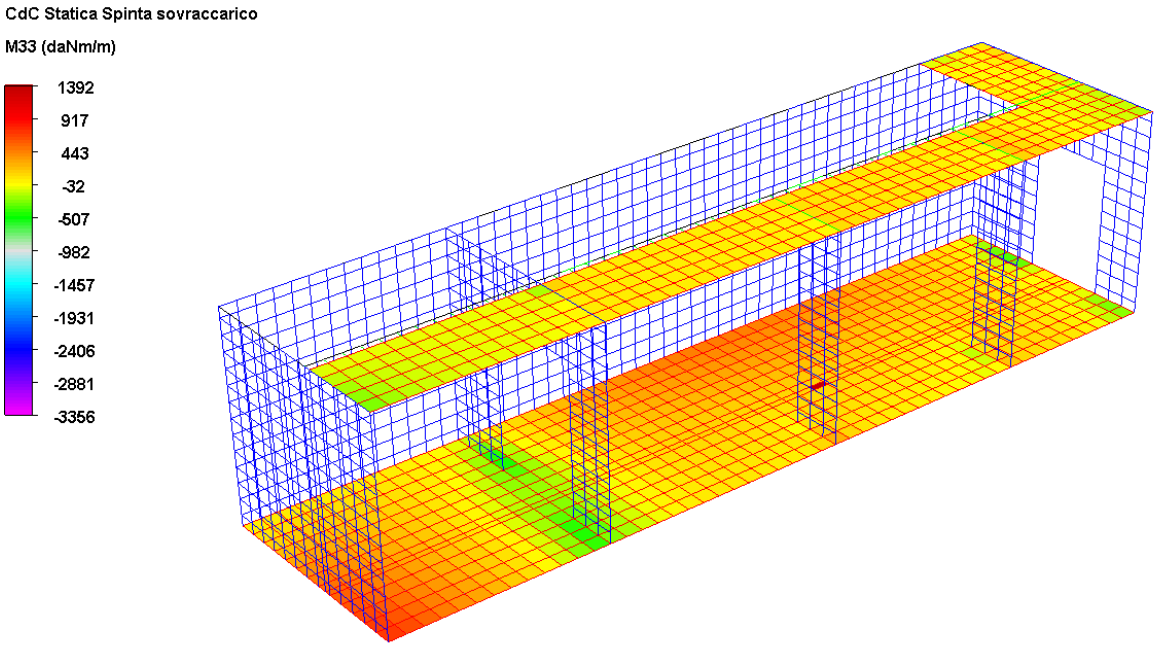


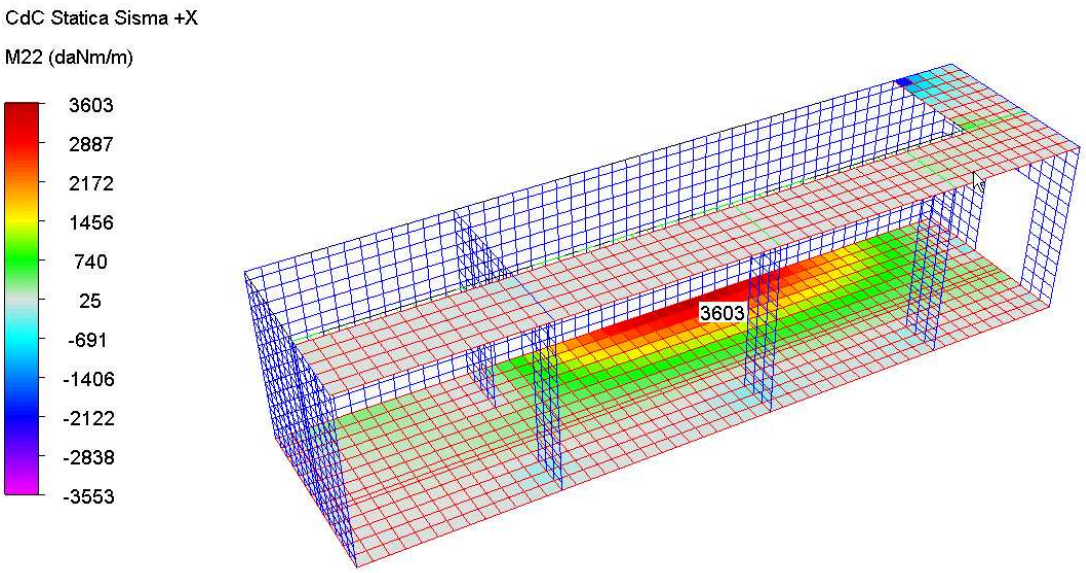
CdC Statica Spinta terreno a riposo

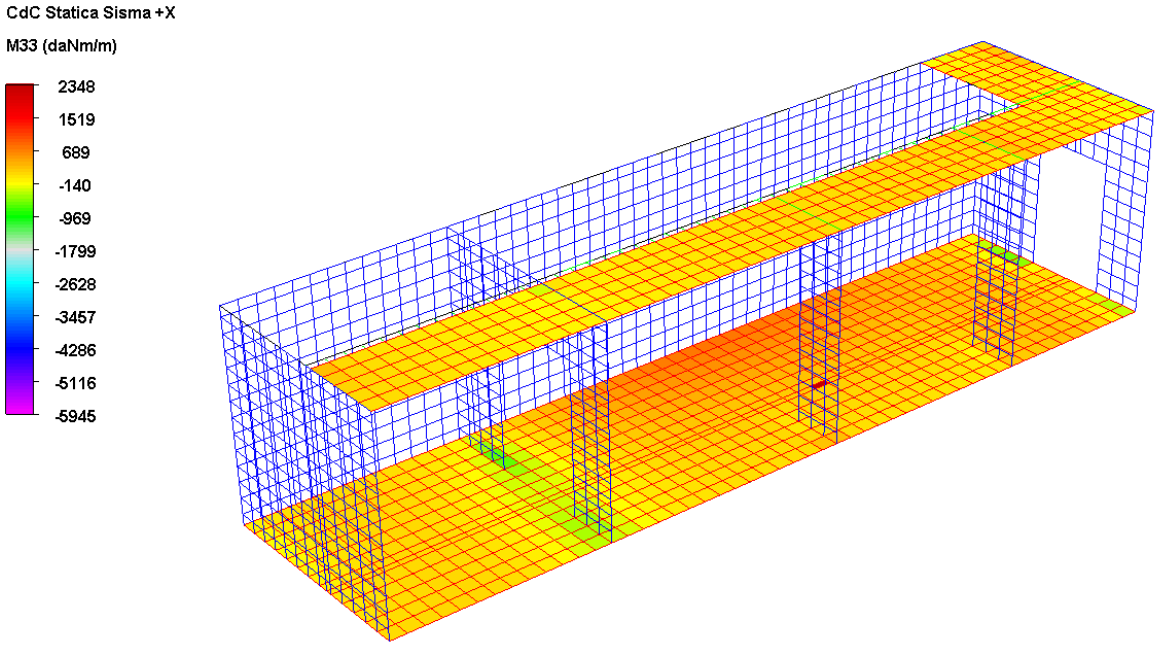
M33 (daNm/m)

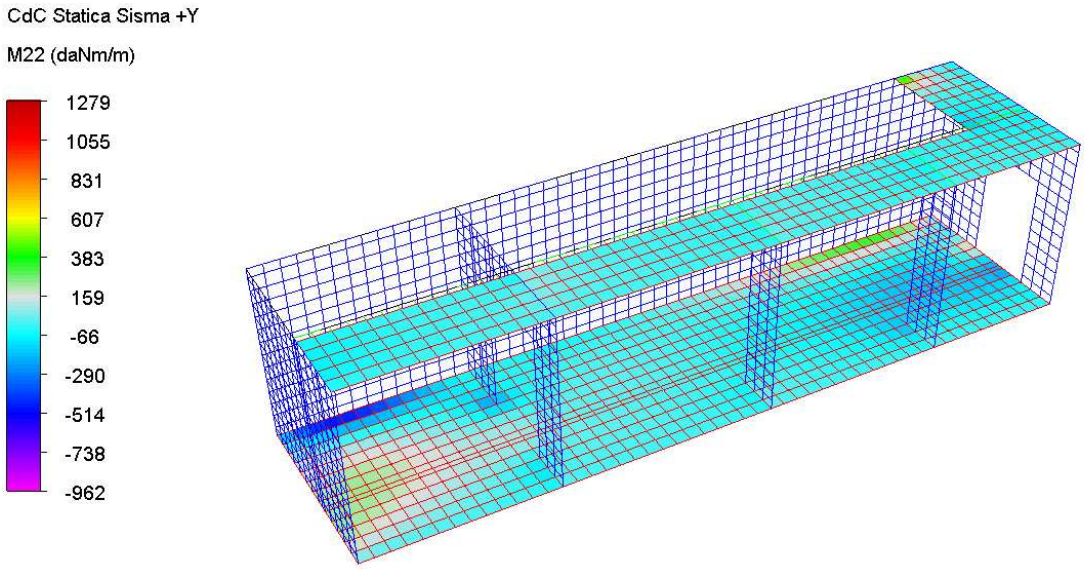


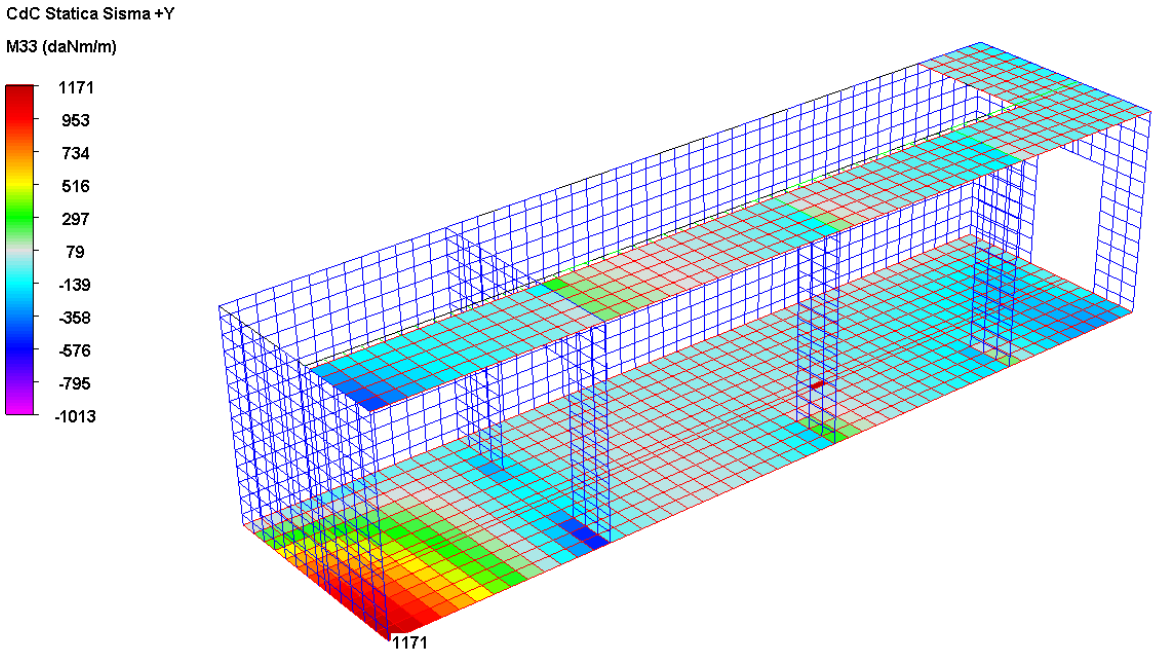

CdC Statica Spinta sovraccarico
M22 (daNm/m)
2186
1751
1317
882
447
12
-423
-858
-1292
-1727
-2162
2186


CdC Statica Spinta sovraccarico
M33 (daNm/m)
1392
917
443
-32
-507
-982
-1457
-1931
-2406
-2881
-3356


CdC Statica Sisma +X
M22 (daNm/m)
3603
2887
2172
1456
740
25
-691
-1406
-2122
-2838
-3553
3603

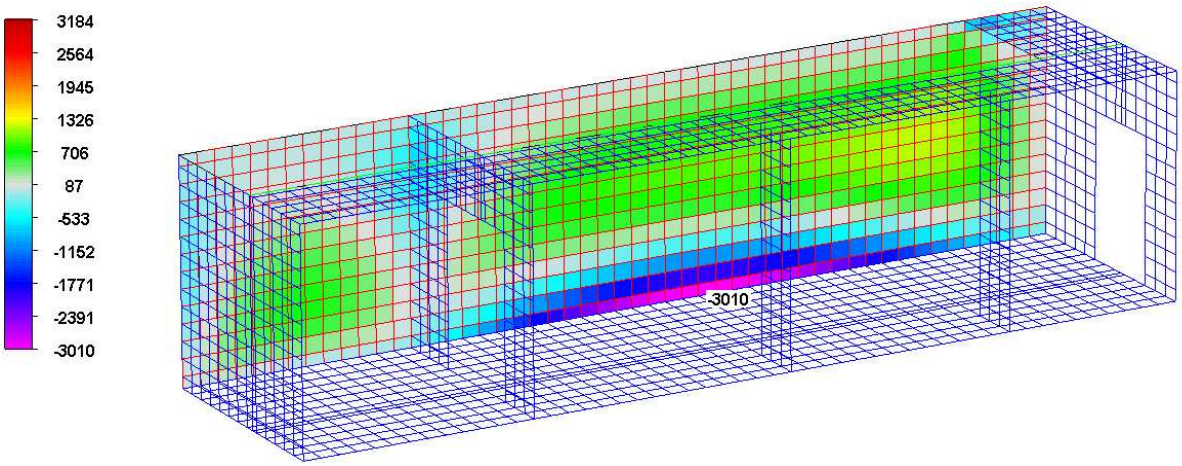

CdC Statica Sisma +X
M33 (daNm/m)
2348
1519
689
-140
-969
-1799
-2628
-3457
-4286
-5116
-5945


CdC Statica Sisma +Y
M22 (daNm/m)
1279
1055
831
607
383
159
-66
-290
-514
-738
-962


CdC Statica Sisma +Y
M33 (daNm/m)
1171
953
734
516
297
79
-139
-358
-576
-795
-1013
1171

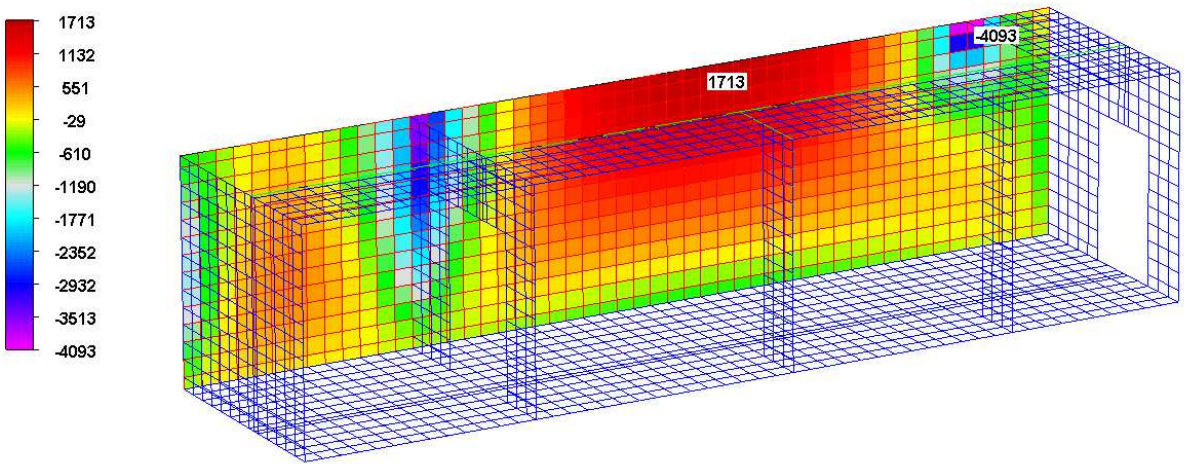
CdC Statica Spinta terreno a riposo

M22 (daNm/m)



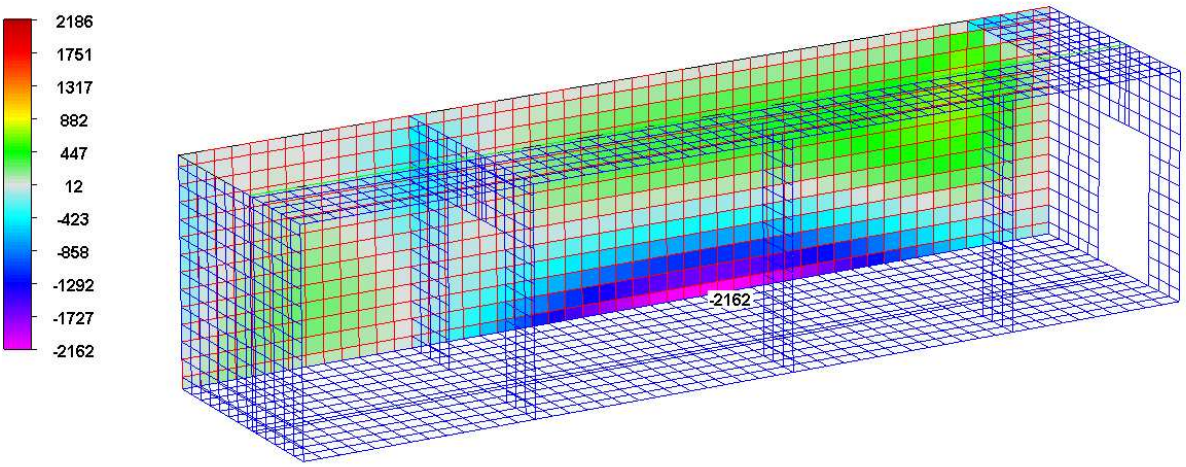
CdC Statica Spinta terreno a riposo

M33 (daNm/m)



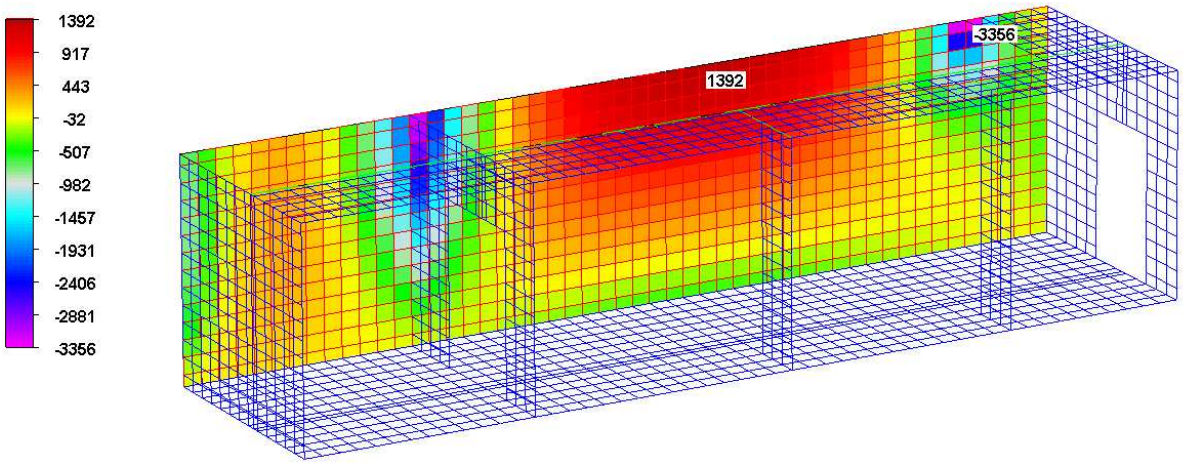
CdC Statica Spinta sovraccarico

M22 (daNm/m)



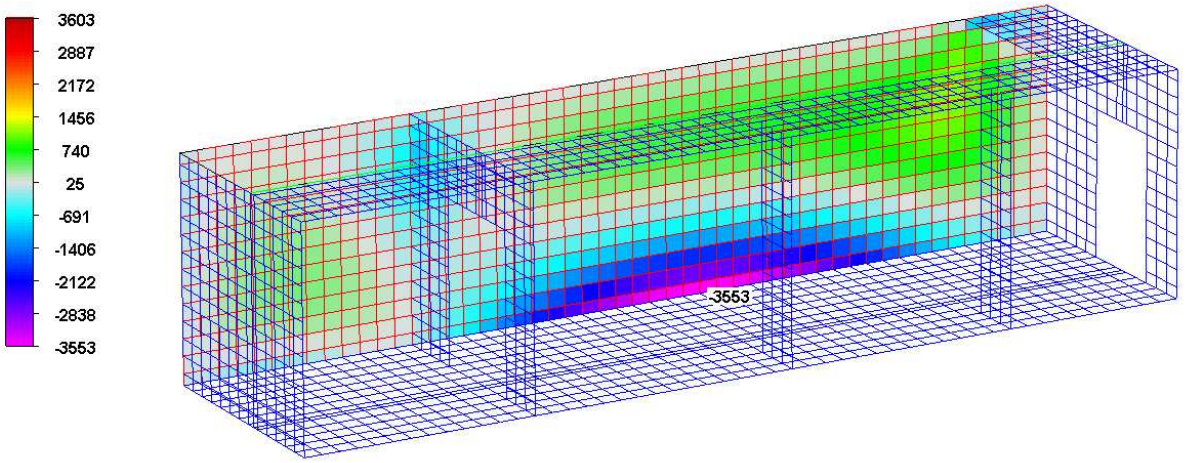
CdC Statica Spinta sovraccarico

M33 (daNm/m)



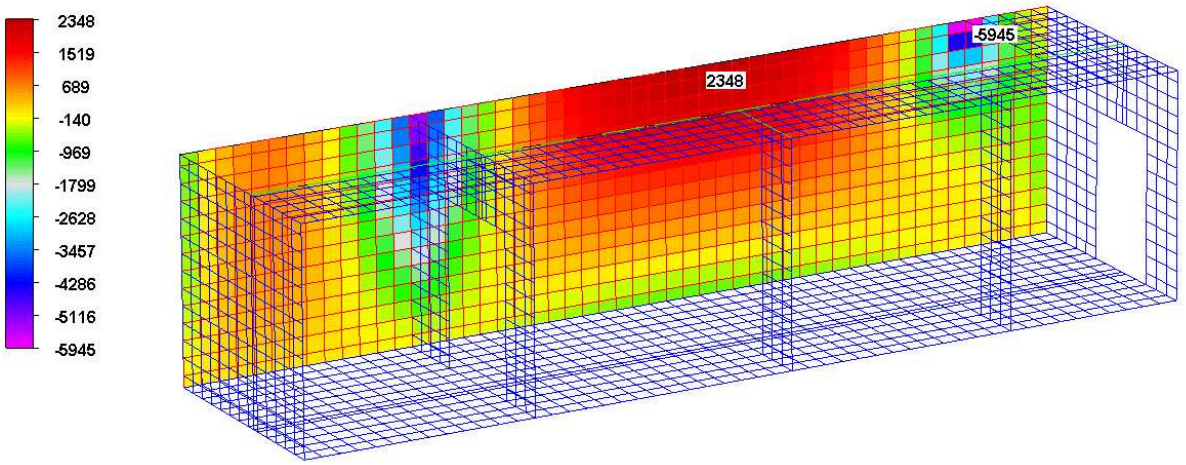
CdC Statica Sisma +X

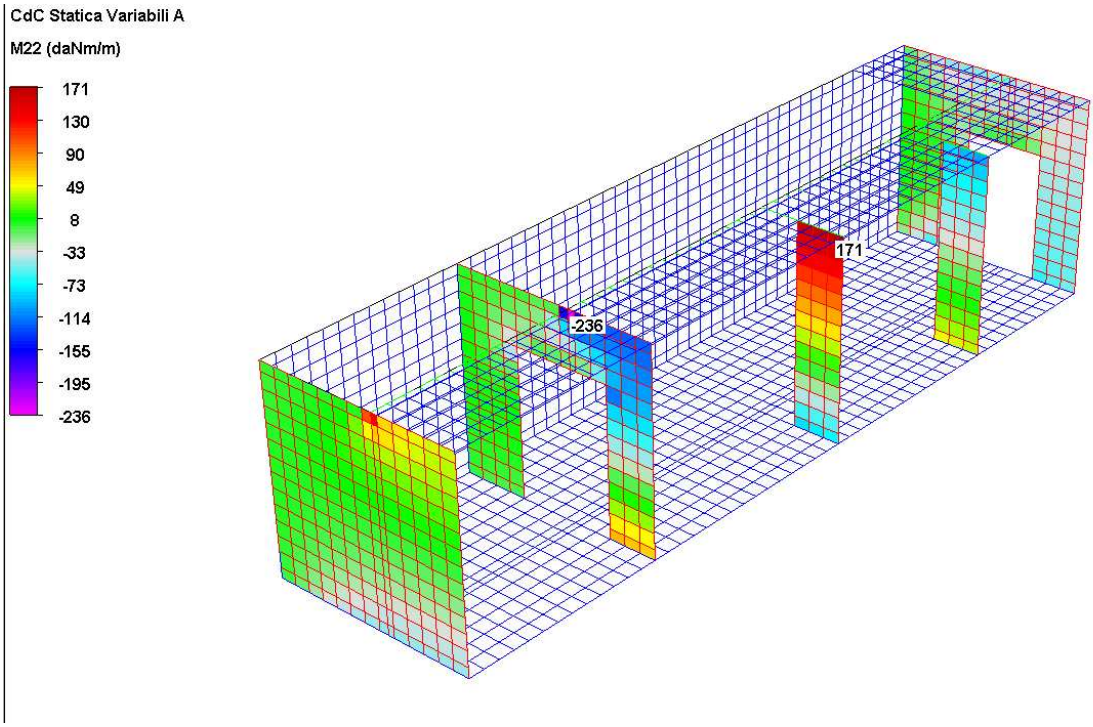
M22 (daNm/m)

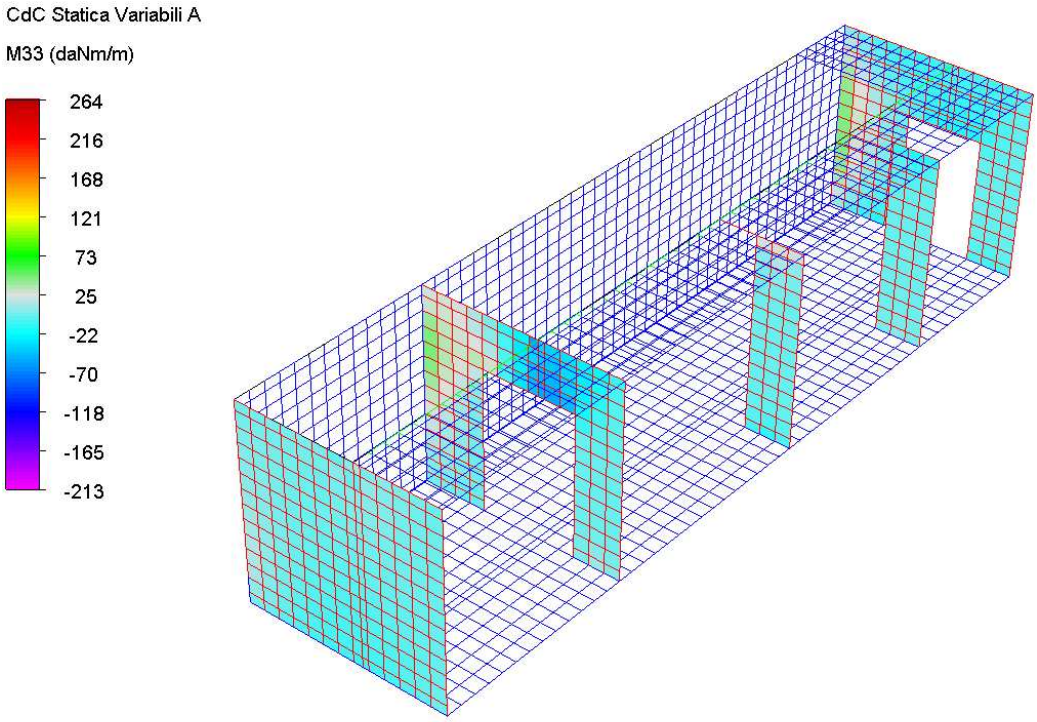


CdC Statica Sisma +X

M33 (daNm/m)

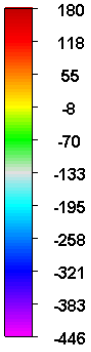


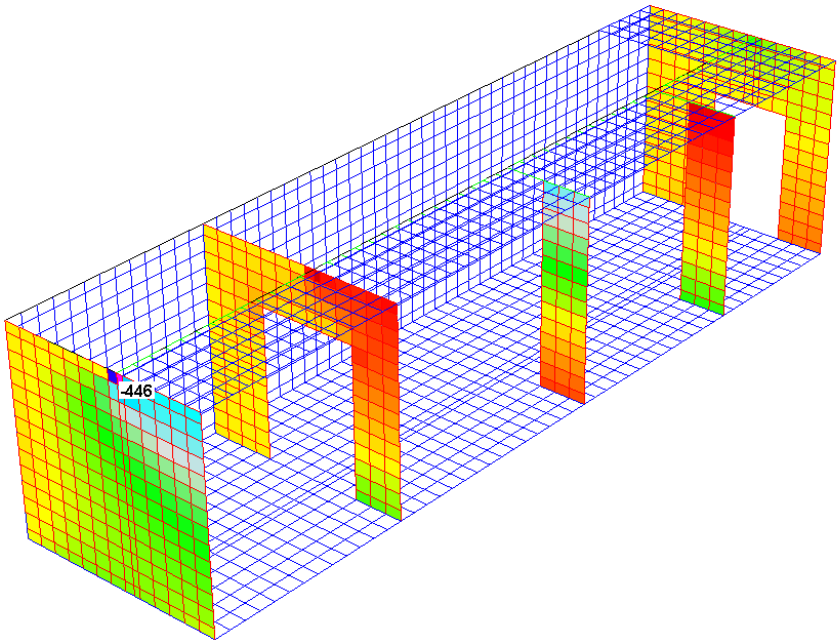

CdC Statica Variabili A
M22 (daNm/m)
171
130
90
49
8
-33
-73
-114
-155
-195
-236
171
-236


CdC Statica Variabili A
M33 (daNm/m)
264
216
168
121
73
25
-22
-70
-118
-165
-213

CdC Statica Variabili B

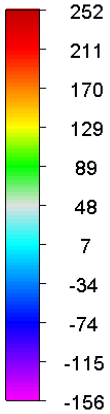
M22 (daNm/m)

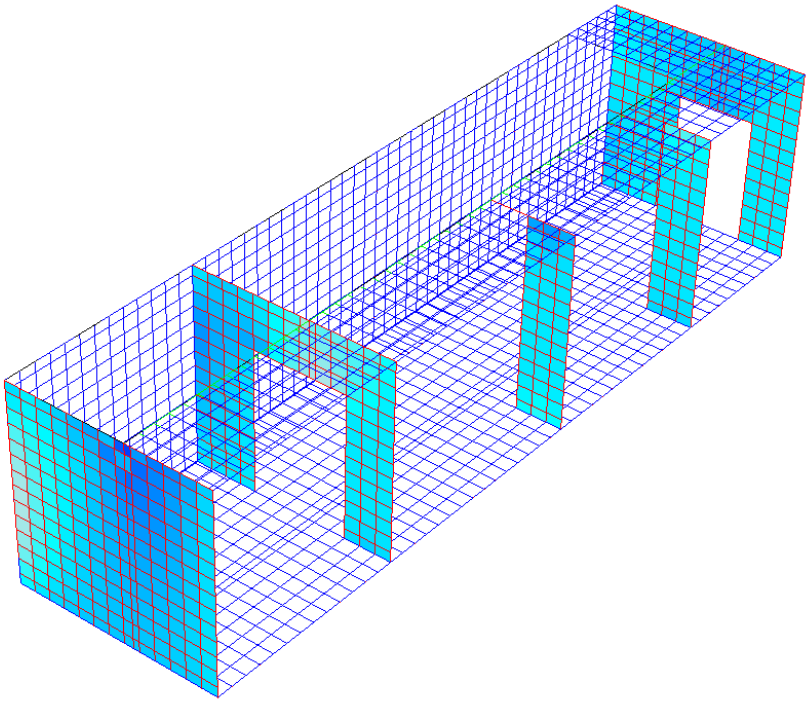




CdC Statica Variabili B

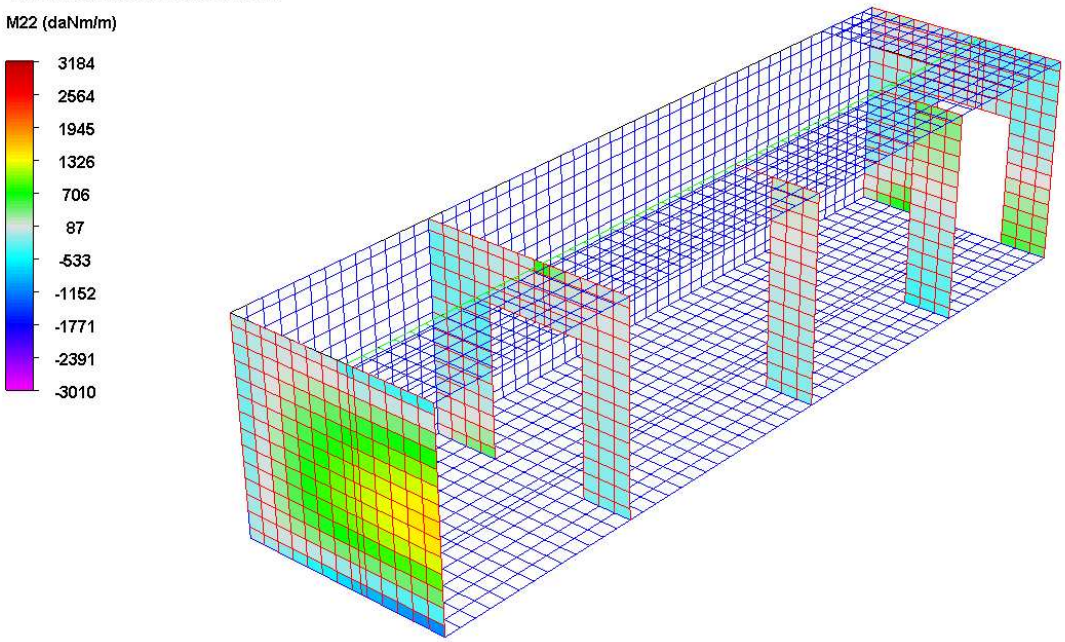
M33 (daNm/m)





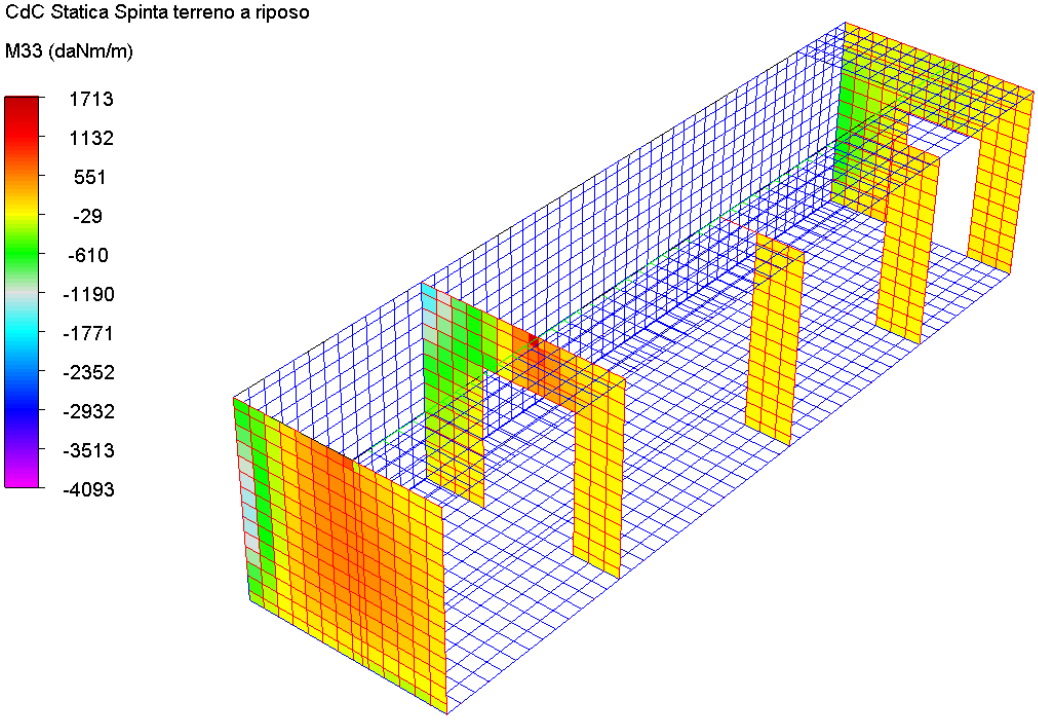
CdC Statica Spinta terreno a riposo

M22 (daNm/m)



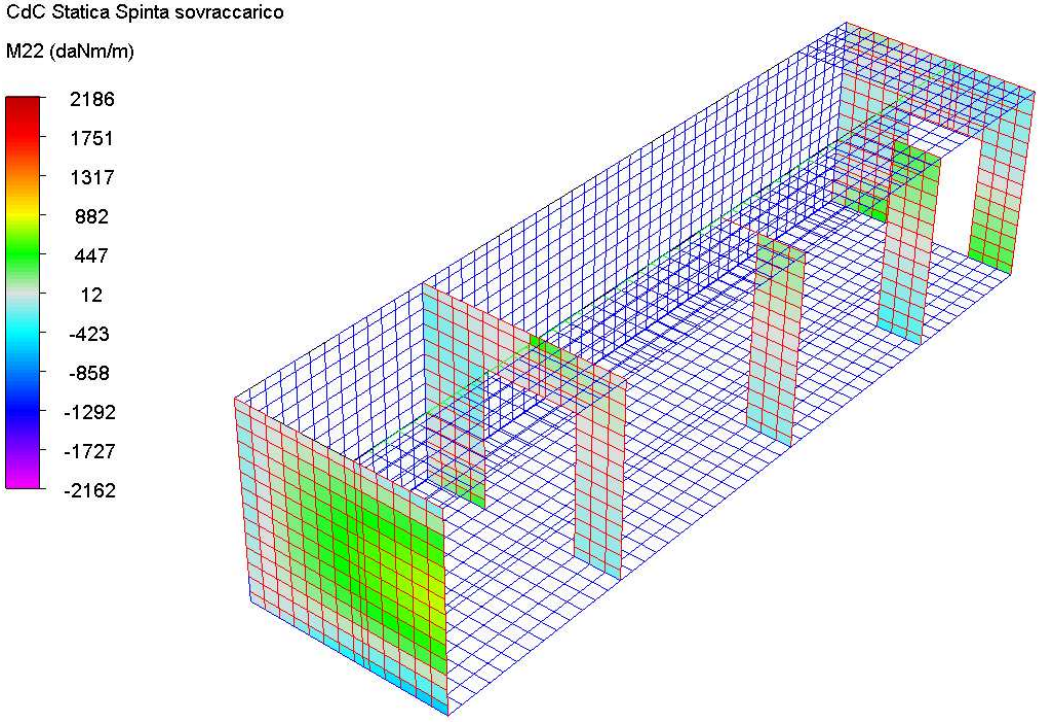
CdC Statica Spinta terreno a riposo

M33 (daNm/m)



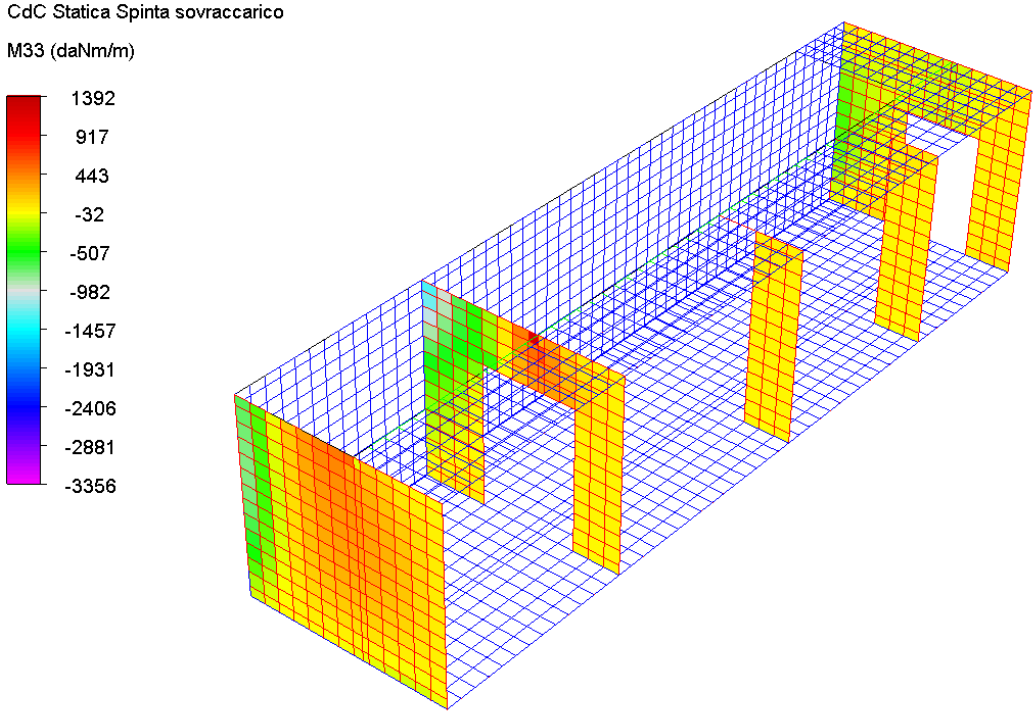
CdC Statica Spinta sovraccarico

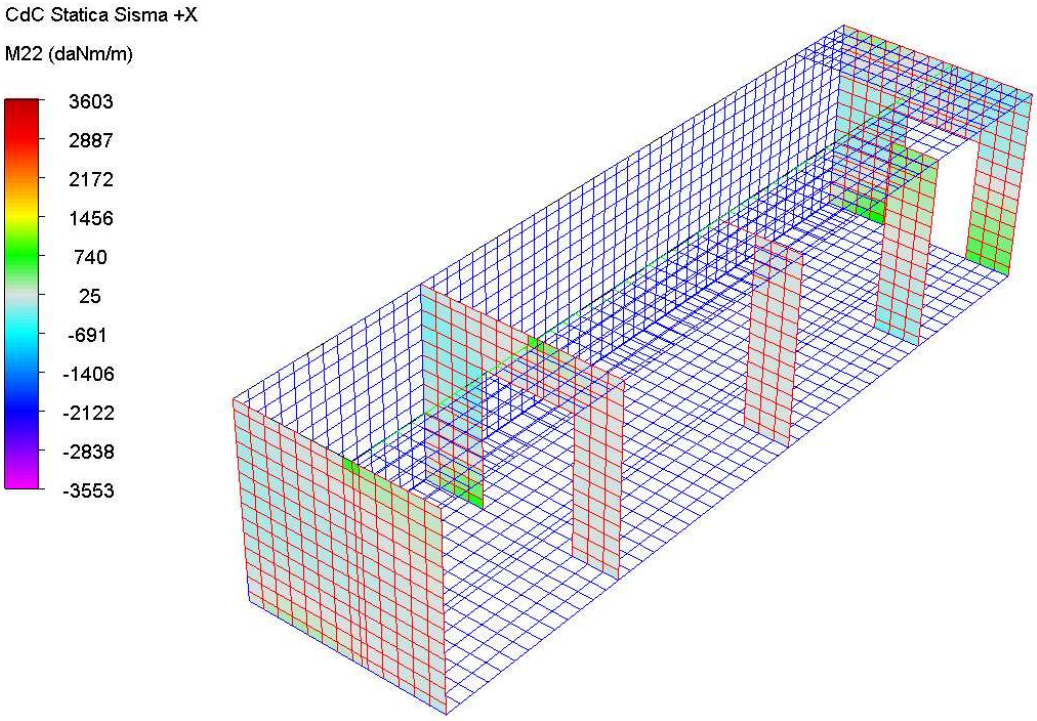
M22 (daNm/m)

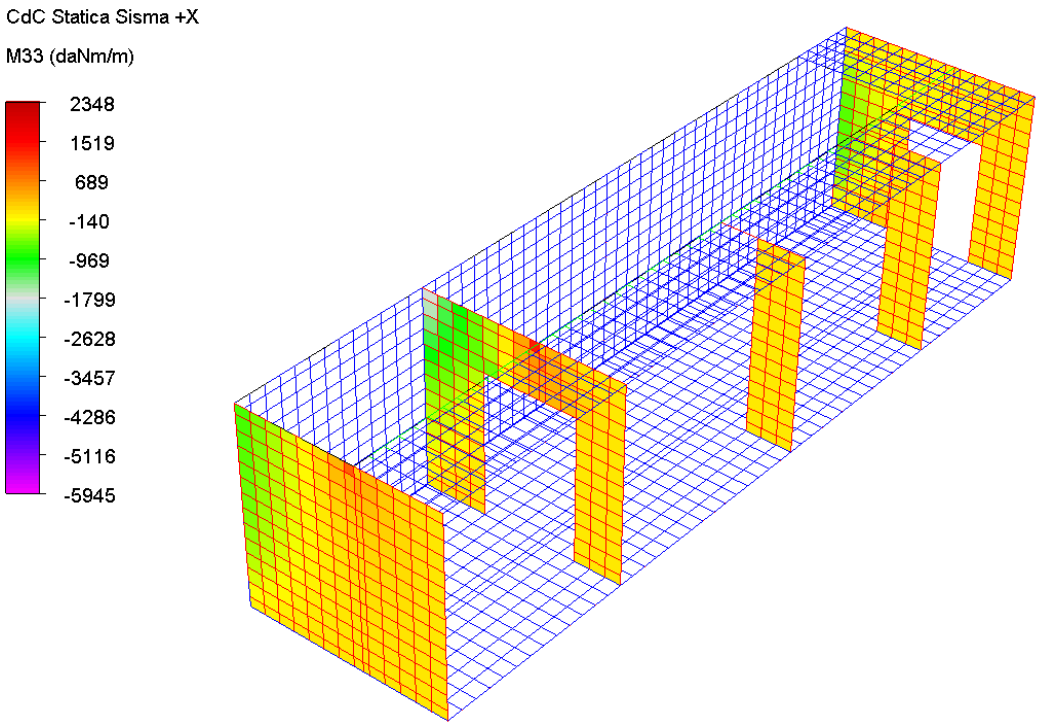


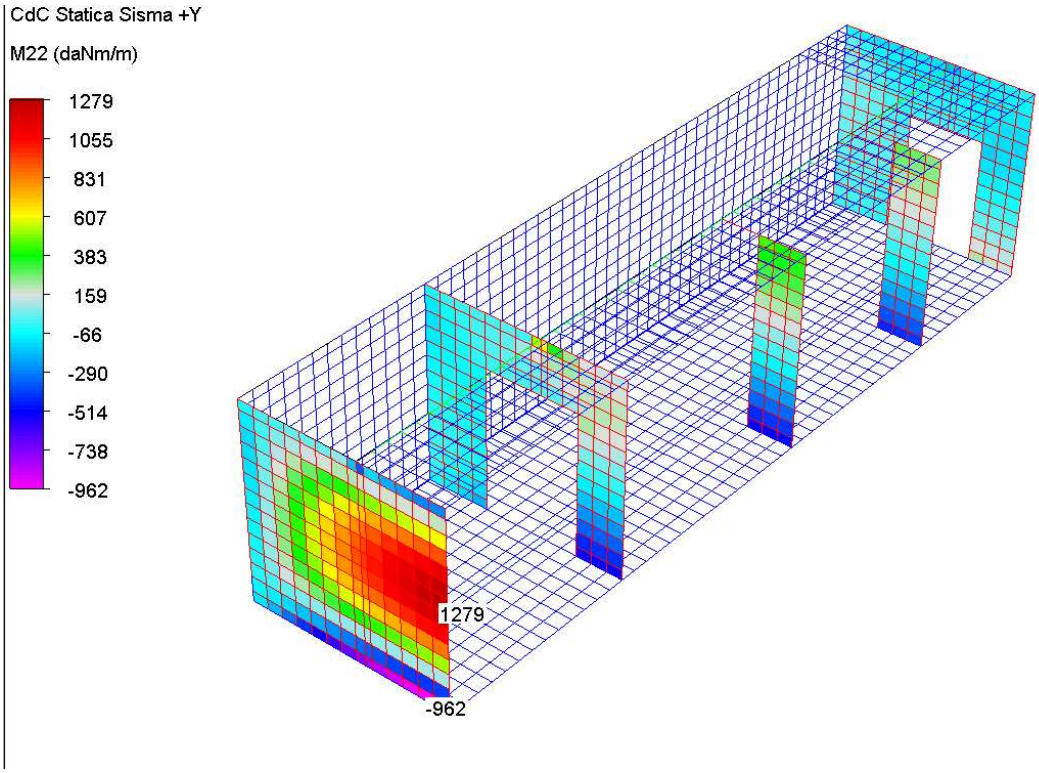
CdC Statica Spinta sovraccarico

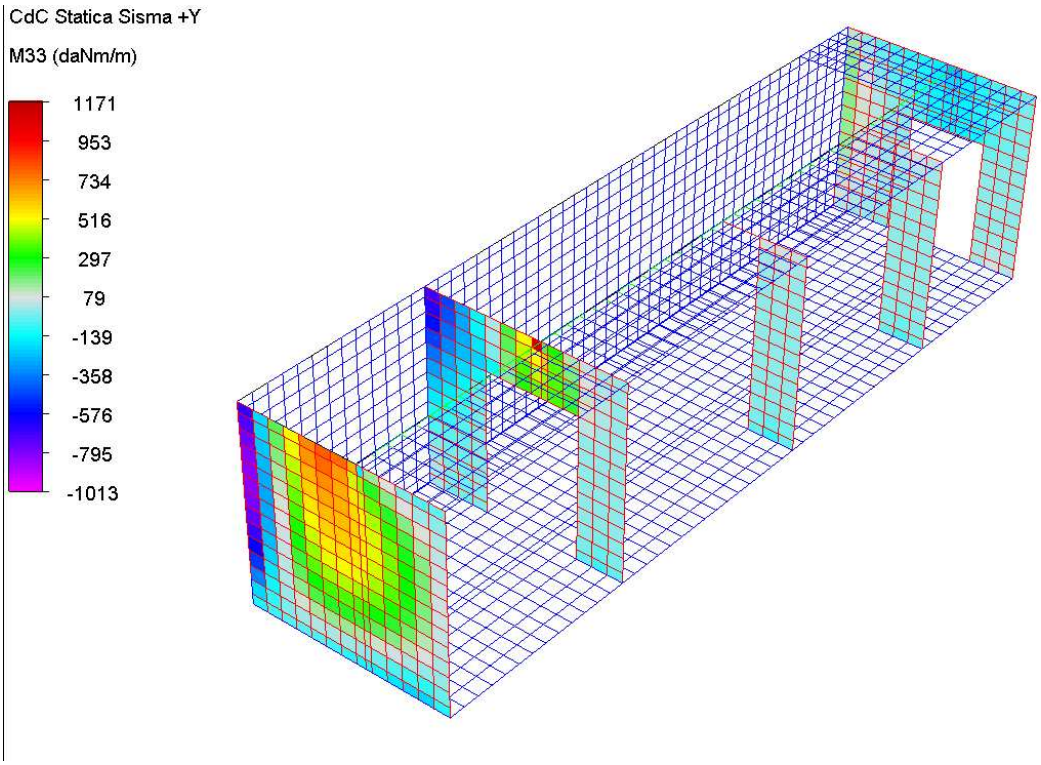
M33 (daNm/m)



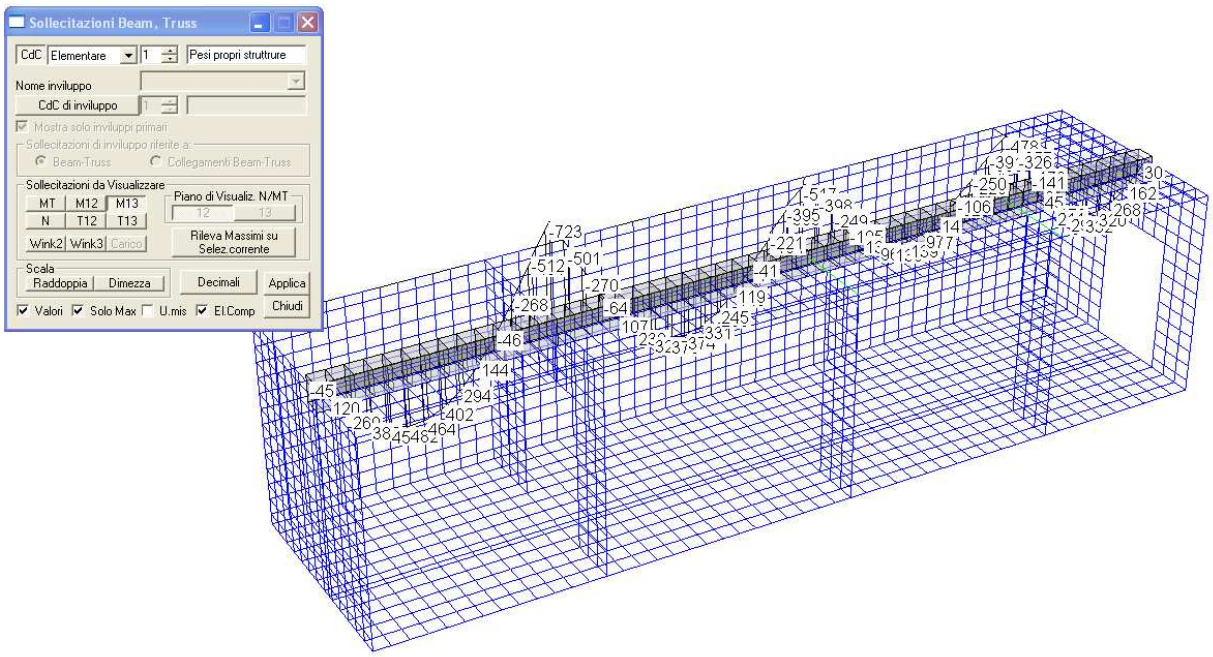

CdC Statica Sisma +X
M22 (daNm/m)
3603
2887
2172
1456
740
25
-691
-1406
-2122
-2838
-3553

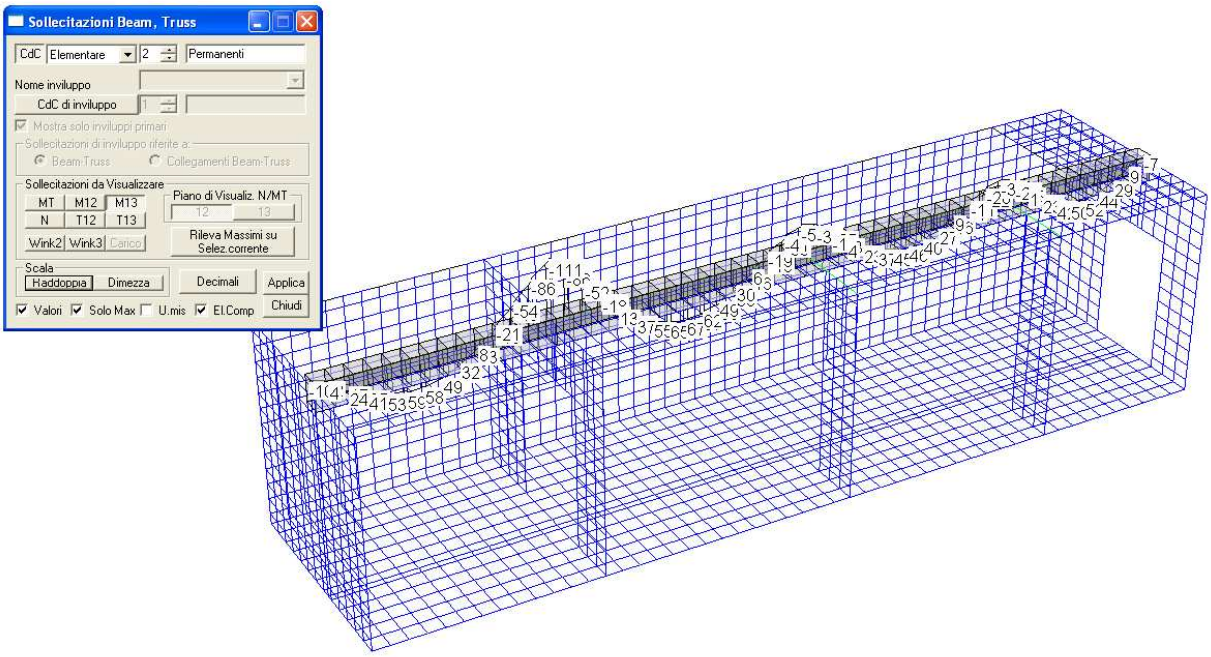

CdC Statica Sisma +X
M33 (daNm/m)
2348
1519
689
-140
-969
-1799
-2628
-3457
-4286
-5116
-5945

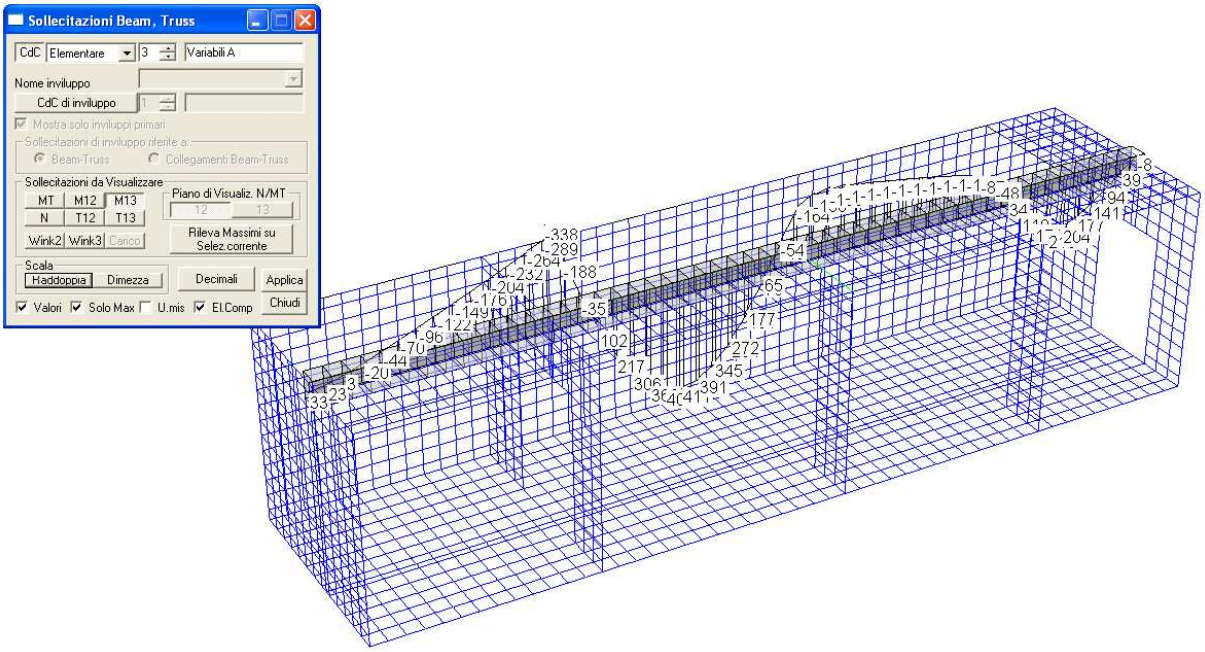

CdC Statica Sisma +Y
M22 (daNm/m)
1279
1055
831
607
383
159
-66
-290
-514
-738
-962
1279
-962

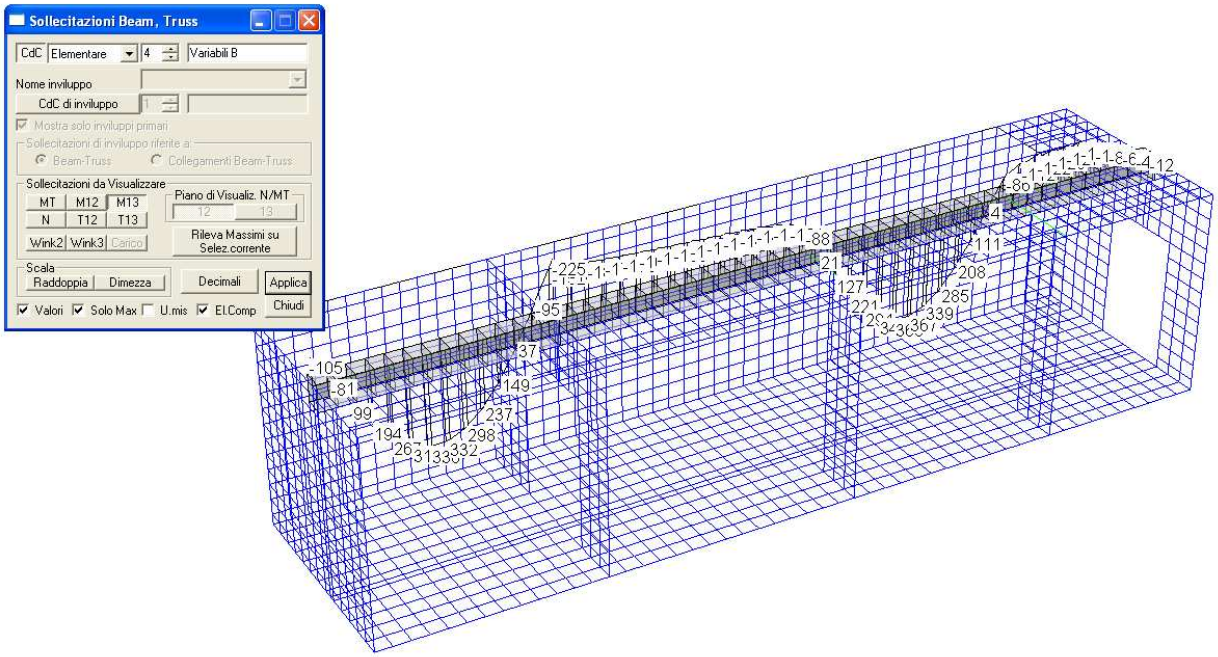

CdC Statica Sisma +Y
M33 (daNm/m)
1171
953
734
516
297
79
-139
-358
-576
-795
-1013

5.3.7.3 Sollecitazioni per le condizioni di carico sugli elementi beam

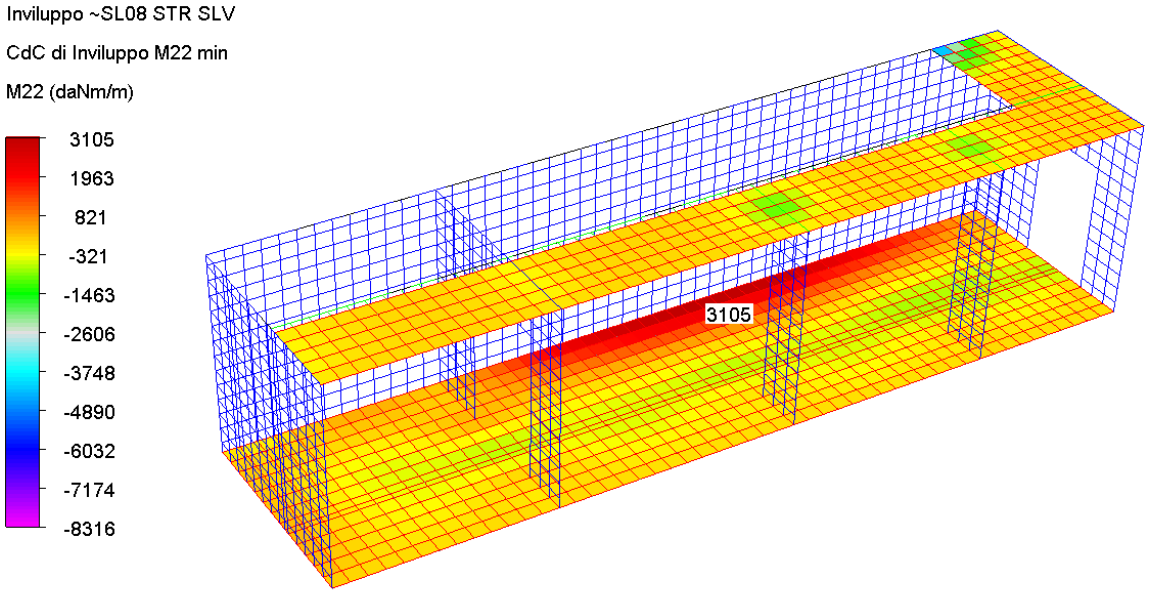


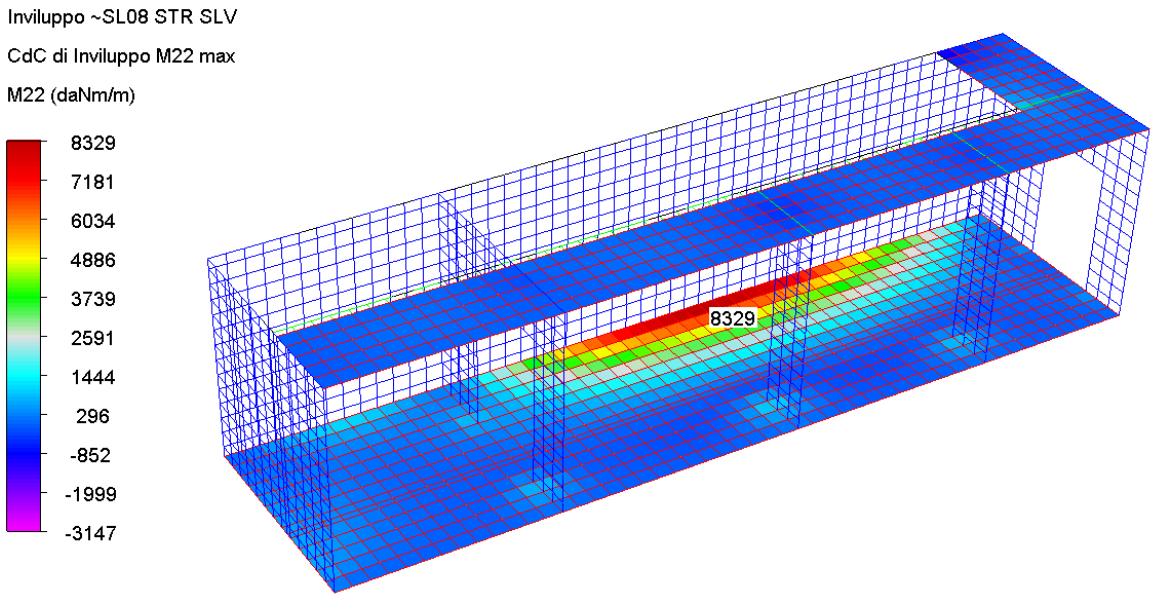


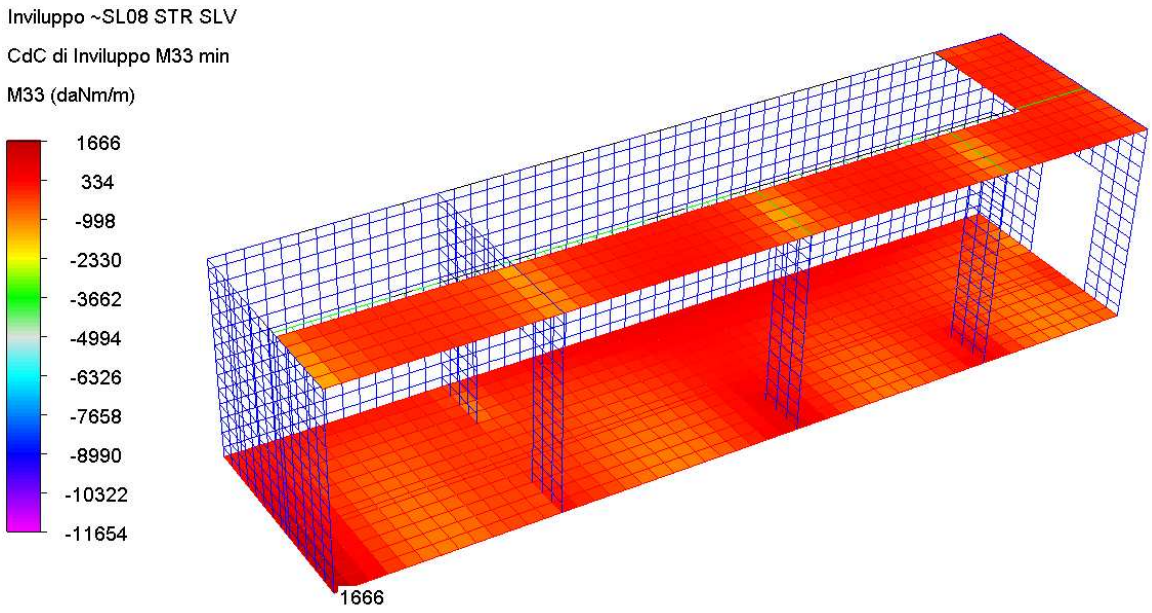

Sollecitazioni Beam, Truss
CdC Elementare 3 Variabili A
Nome inviluppo
CdC di inviluppo
Mostra solo inviluppi primari
Sollecitazioni di inviluppo riferite a:
Beam-Truss
Collegamenti Beam-Truss
Sollecitazioni da Visualizzare
MT M12 M13
N T12 T13
Wink2 Wink3 Carico
Piano di Visualiz. N/MT
12 13
Rileva Massimi su Selez.corrente
Scala
Raddoppia Dimezza
Decimali
Applica
Chiudi
Valori Solo Max U.mis El.Comp

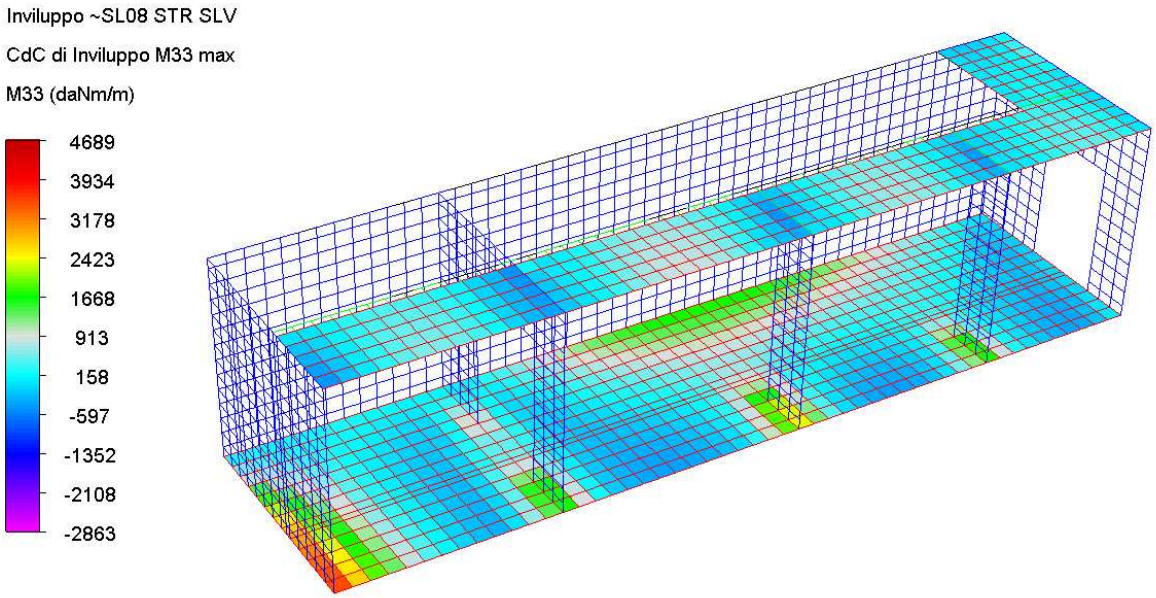

Sollecitazioni Beam, Truss
CdC Elementare 4 Variabili B
Nome inviluppo
CdC di inviluppo
Mostra solo inviluppi primari
Sollecitazioni di inviluppo riferite a:
Beam-Truss
Collegamenti Beam-Truss
Sollecitazioni da Visualizzare
MT M12 M13
N T12 T13
Wink2 Wink3 Carico
Piano di Visualiz. N/MT
12 13
Rileva Massimi su Selez.corrente
Scala
Raddoppia Dimezza
Decimali
Applica
Chiudi
Valori Solo Max U.mis El.Comp

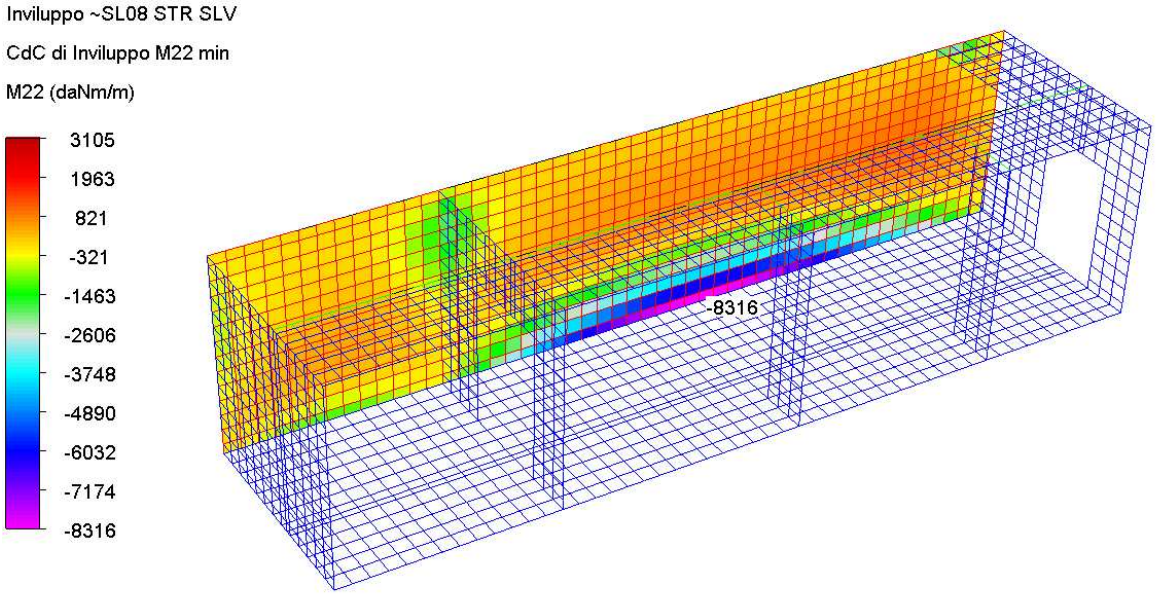
5.3.7.4 Sollecitazioni negli inviluppi più significativi per gli elementi shell

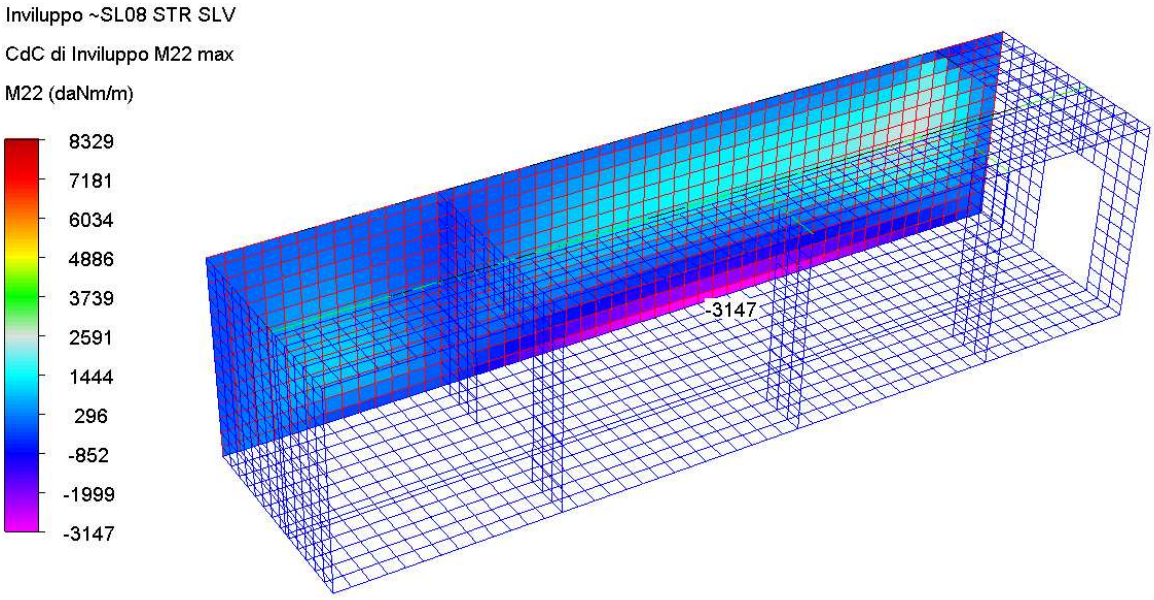


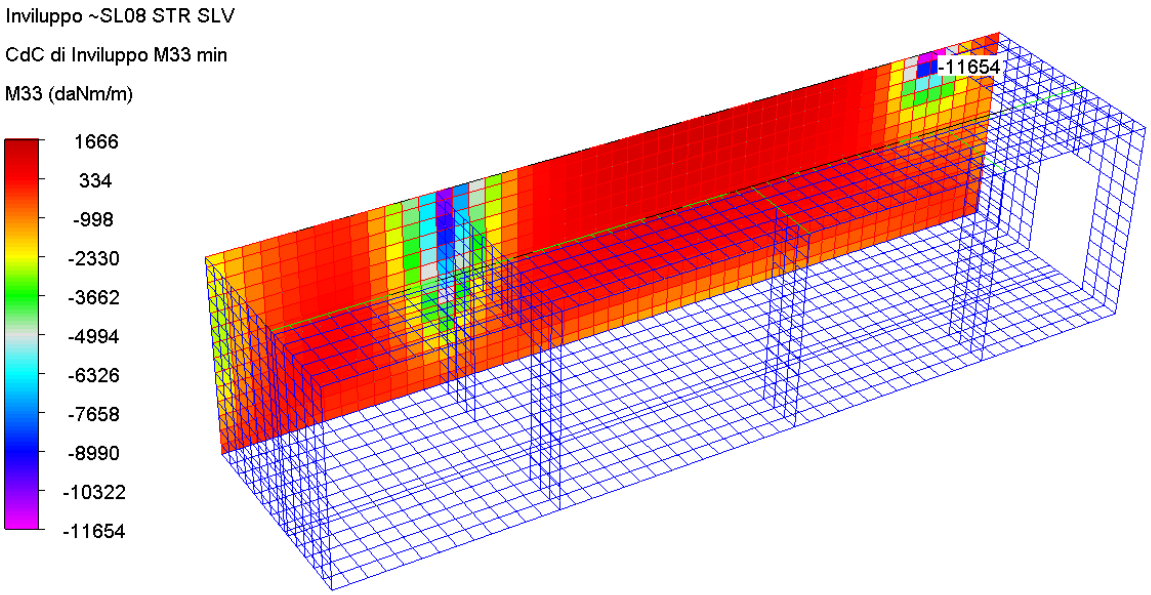


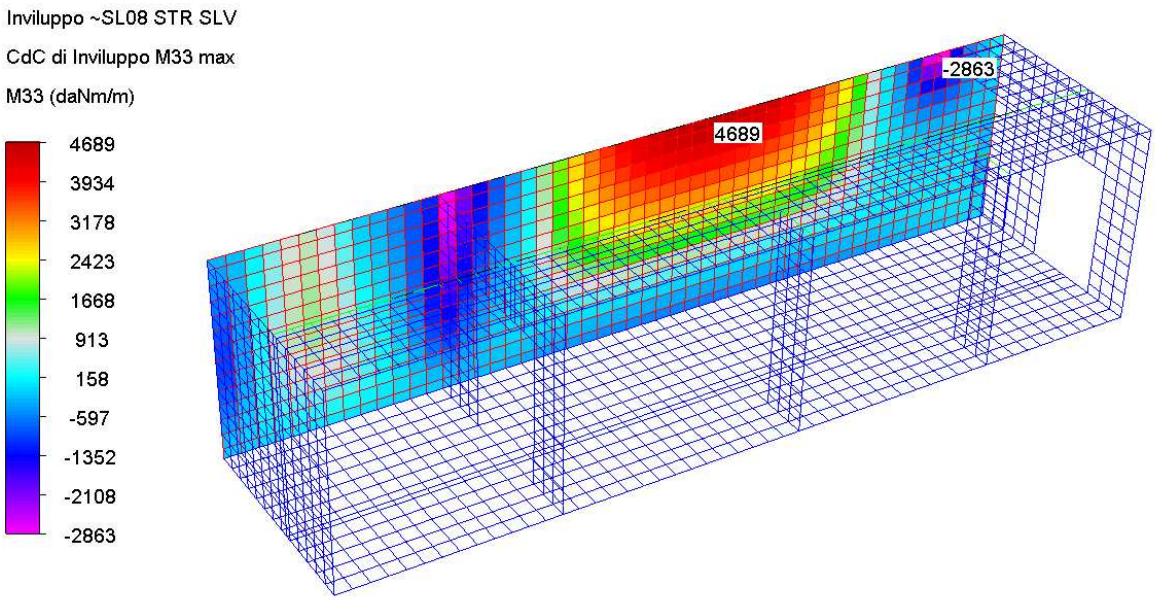

Inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di Inviluppo M33 min
M33 (daNm/m)
1666
334
-998
-2330
-3662
-4994
-6326
-7658
-8990
-10322
-11654
1666

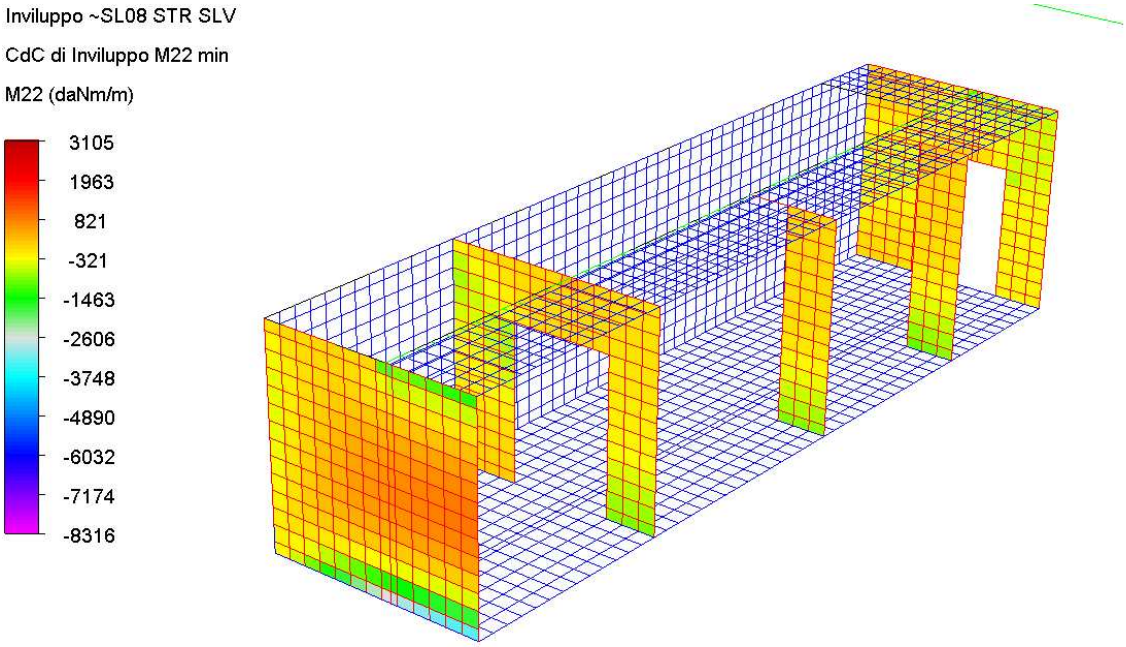

Inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di Inviluppo M33 max
M33 (daNm/m)
4689
3934
3178
2423
1668
913
158
-597
-1352
-2108
-2863

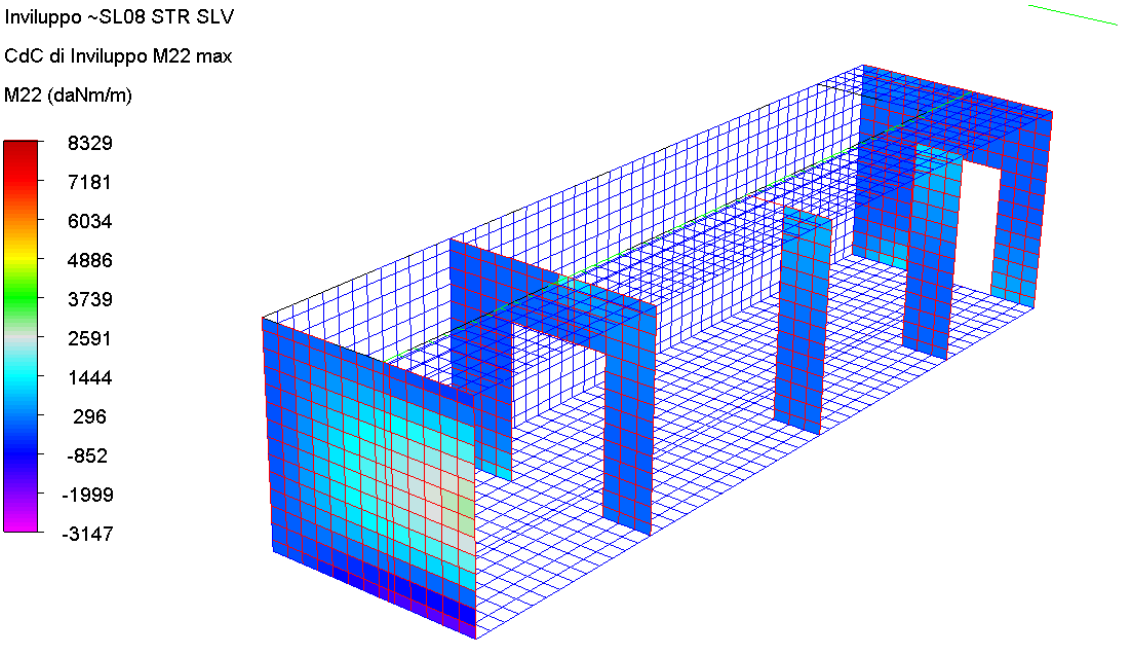

Inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di Inviluppo M22 min
M22 (daNm/m)
3105
1963
821
-321
-1463
-2606
-3748
-4890
-6032
-7174
-8316
-8316

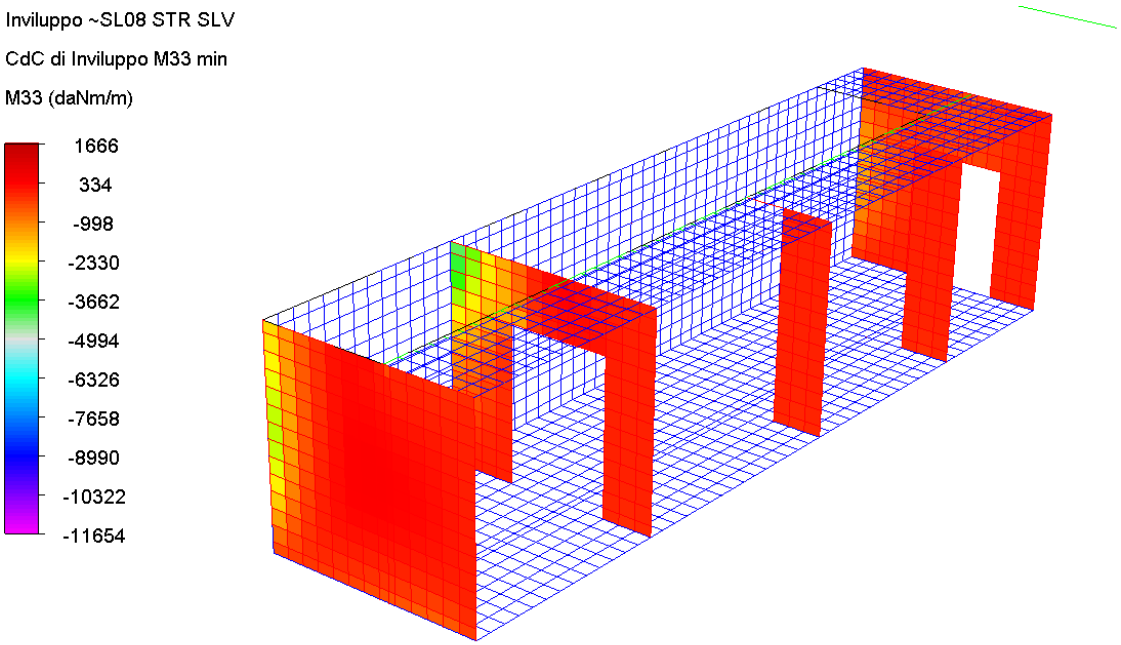

Inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di Inviluppo M22 max
M22 (daNm/m)
8329
7181
6034
4886
3739
2591
1444
296
-852
-1999
-3147
-3147

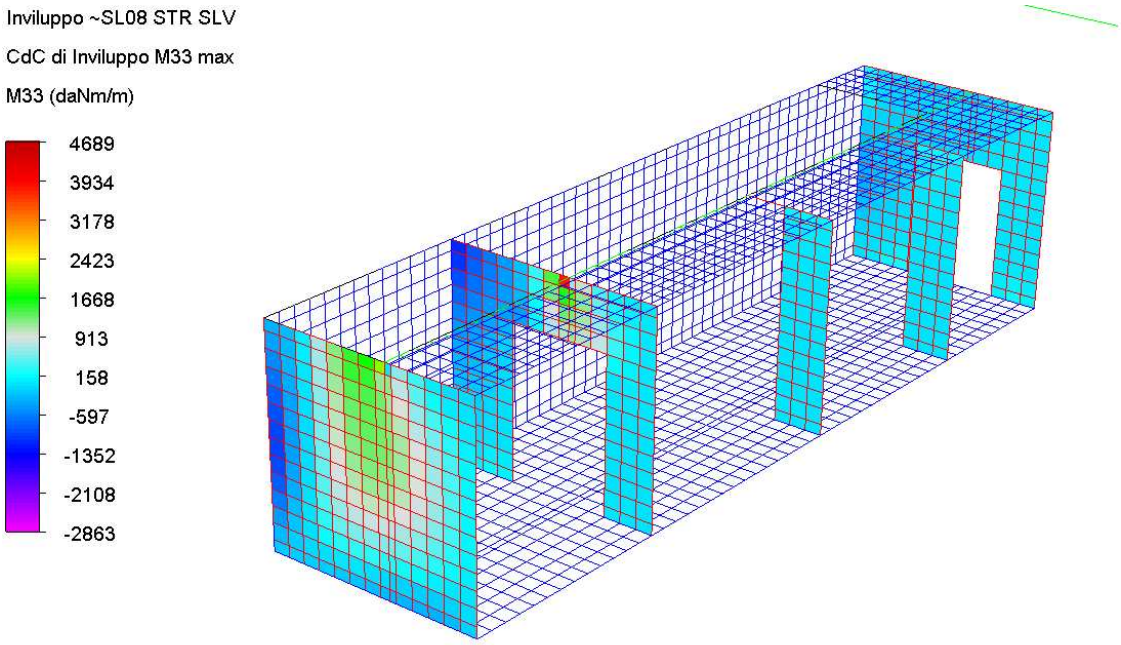

Inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di Inviluppo M33 min
M33 (daNm/m)
1666
334
-998
-2330
-3662
-4994
-6326
-7658
-8990
-10322
-11654
-11654


Inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di Inviluppo M33 max
M33 (daNm/m)
4689
3934
3178
2423
1668
913
158
-597
-1352
-2108
-2863
4689
-2863

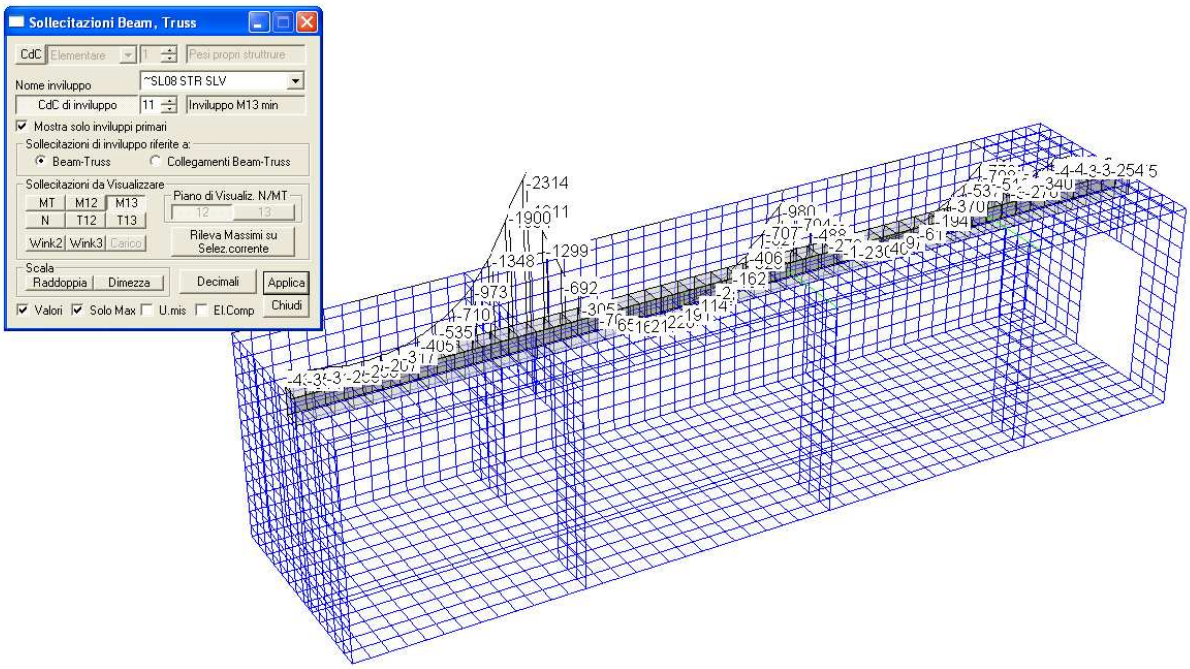

Inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di Inviluppo M22 min
M22 (daNm/m)
3105
1963
821
-321
-1463
-2606
-3748
-4890
-6032
-7174
-8316

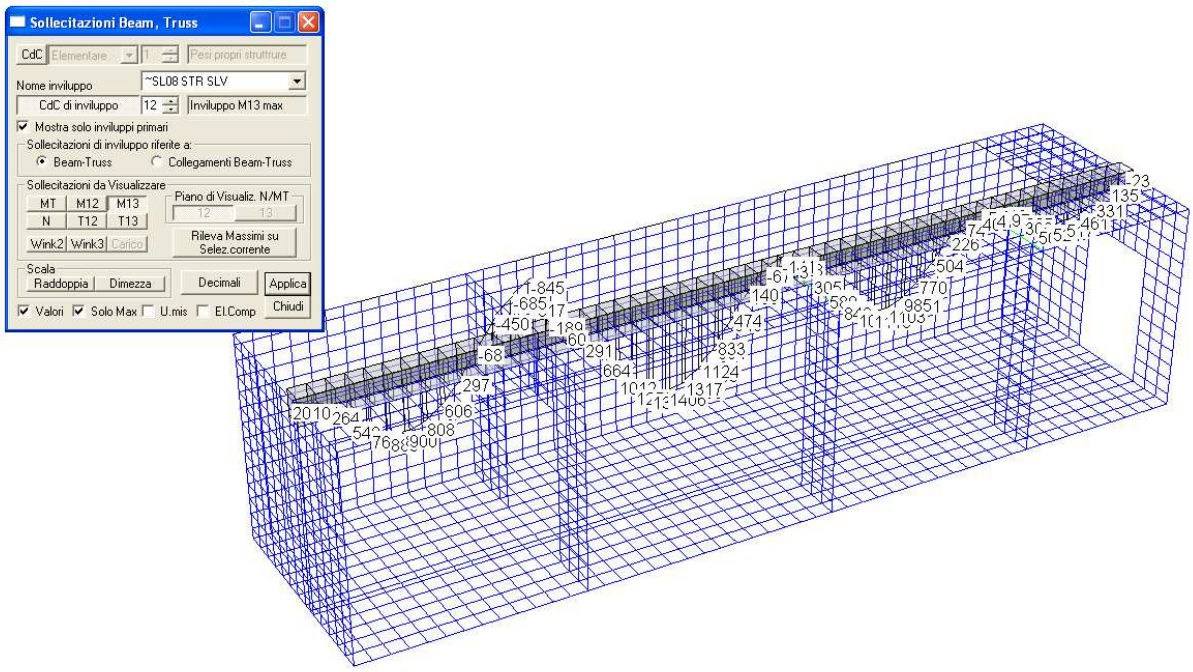

Inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di Inviluppo M22 max
M22 (daNm/m)
8329
7181
6034
4886
3739
2591
1444
296
-852
-1999
-3147


Inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di Inviluppo M33 min
M33 (daNm/m)
1666
334
-998
-2330
-3662
-4994
-6326
-7658
-8990
-10322
-11654



5.3.7.5 Sollecitazioni negli inviluppi più significativi per gli elementi beam





5.3.8 GIUDIZIO MOTIVATO DELL'ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

Si è proceduto al calcolo manuale delle risultanti dei carichi nelle singole condizioni elementari, per poi confrontarle con quanto restituito dal programma di calcolo.

Risultanti dal calcolo manuale:

1cdc - Pesi propri strutture				2cdc - permanenti				3cdc+4cdc - Variabili A+B		
area soletta superiore	21.85	m²		area p cop	21.85	m²		area p cop	21.85	m²
spessore	0.2	m		carico	1.7	kN/m²		carico	3	kN/m²
peso	109.25	kN		totale p cop	37.15	kN		totale p cop	65.55	kN
area soletta di fondazione	44.30	m²		area p int	44.32	m²		area p int	44.32	m²
spessore	0.25	m		carico	5.2	kN/m²		carico	2	kN/m²
peso	276.88	kN		totale p int	230.46	kN		totale p int	88.64	kN
area muri sp.25cm	52.49	m²						area grigliato	25.8	m²
spessore	0.25	m						carico	3	kN/m²
peso	328.06	kN						totale p int	77.4	kN
area muri sp.20cm	19.84	m²								
spessore	0.2	m								
peso	99.20	kN								
peso cls trave	39.27	kN								
grigliato	25.8	kN								
risultante	***878.46***	***kN***		***risultante***	***267.61***	***kN***		***risultante***	***231.59***	***kN***

5cdc - Spinta terreno a riposo				6cdc - Spinta sovraccarico				7cdc - Sisma +X		
dir+X				dirX				a_gS	0.174	g
area muro	41.74	m²		area muro	41.74	m²		carico perm fattorizzato	1146.07	kN
carico	40.93	kN/m²		carico	10.3	kN/m²		carico var fattorizzato	69.48	kN
totale dir+X	***854.21***	***kN***		***totale dir+X***	***429.92***	***kN***		parziale1 dir+X	211.50	kN
dirY				dirY				area muro	41.74	m²
area muro	10.75	m²		area muro	10.75	m²		incremento spinta terra	15.91	kN/m²
carico	40.93	kN/m²		carico	10.3	kN/m²		parziale2 dir+X	664.08	kN
totale dir+Y	***220.00***	***kN***		***totale dir+Y***	***110.73***	***kN***				
								totale dir+X	***875.59***	***kN***

7cdc - Sisma +Y				7cdc - Sisma -X				7cdc - Sisma -Y		
a_gS	0.174	g		a_gS	0.174	g		a_gS	0.174	g
carico perm fattorizzato	1146.07	kN		carico perm fattorizzato	1146.07	kN		carico perm fattorizzato	1146.07	kN
carico var fattorizzato	69.48	kN		carico var fattorizzato	69.48	kN		carico var fattorizzato	69.48	kN
parziale1 dir+Y	211.50	kN								
				totale dir-X	***211.50***	***kN***		***totale dir-Y***	***211.50***	***kN***
area muro	10.75	m²								
incremento spinta terra	15.91	kN/m²								
parziale2 dir+Y	171.03	kN								
totale dir+Y	***382.54***	***kN***								

Risultanti ricavate dal programma di calcolo:

CdC	Descrizione	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	Fase
1	Pesi propri struttrure	0.	0.	-876.97558	-5586.9014	1148.11073	0.	
2	Permanenti	0.	0.	-265.75231	-1795.2571	473.688274	0.	
3	Variabili A	0.	0.	-179.97551	-1330.7172	264.355956	0.	
4	Variabili B	0.	0.	-55.206285	-410.32109	118.735822	0.	
5	Spinta terreno a riposo	841.619938	216.995209	0.	466.014719	-1807.4467	-5142.2231	
6	Spinta sovraccarico	429.423995	110.718563	0.	180.748053	-701.03467	-2623.7425	
7	Sisma +X	874.425289	0.	0.	0.	-1502.4194	-5716.7688	

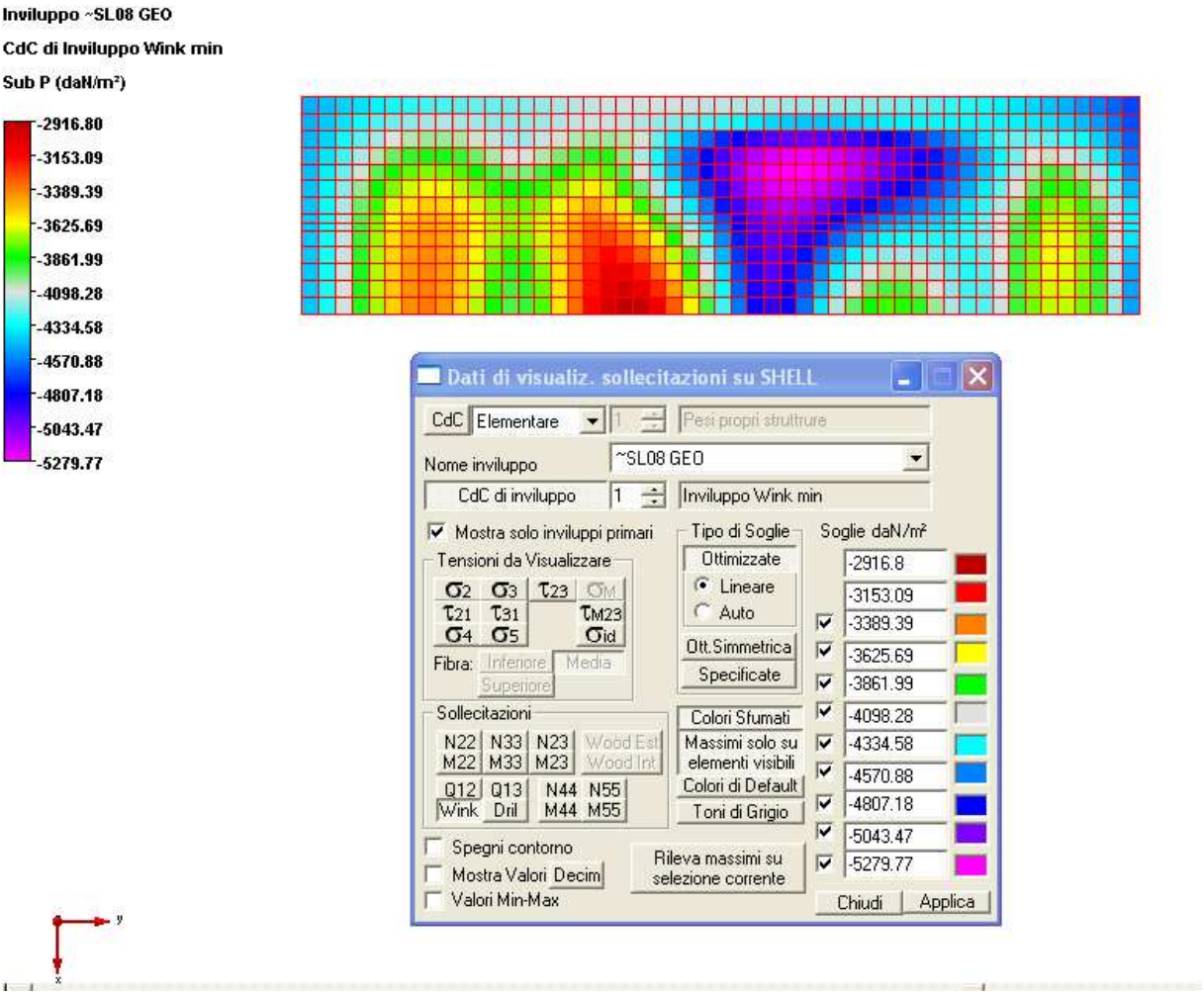
8	Sisma +Y	0.	382.133693	0.	698.753356	0.	590.790974	
9	Sisma -X	-206.49888	0.	0.	0.	404.684489	1345.19047	
10	Sisma -Y	0.	-206.49888	0.	-404.68449	0.	-294.40722	

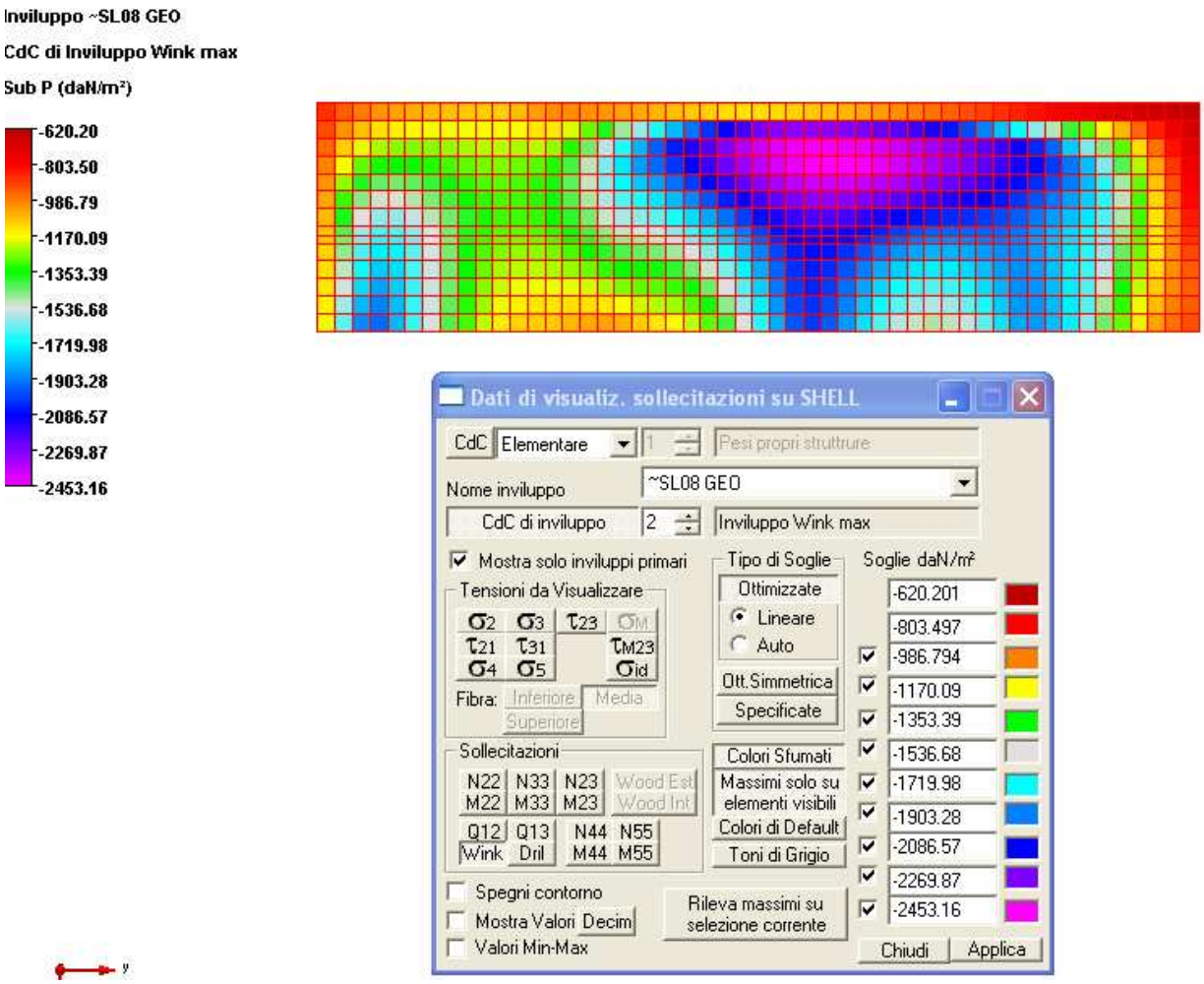
Dal confronto emerge che i valori differiscono poco tra loro.

5.3.9 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI

5.3.9.1 Tensioni di contatto con il terreno

Nelle figure seguenti vengono illustrate le tensioni di contatto con il terreno, negli inviluppi che producono i valori minimi e massimi delle stesse.





5.3.9.2 Verifiche a flessione nelle solette

Per la descrizione delle armature delle solette si rimanda alle tavole grafiche allegate alla presente relazione. Nelle immagini seguenti si riportano i risultati delle verifiche. In particolare, le immagini mostrano il valore del coefficiente di sfruttamento, calcolato nel seguente modo. Data la coppia di sollecitazione per unità di larghezza N, M, da intendersi come N22, m22 per la direzione 2 e N33 e M33 per la direzione 3, si definisce coefficiente di sfruttamento il seguente rapporto (con il pedice "r" sono indicati i valori di resistenza ultimi):

$$\text{CoeffMN} = \frac{N}{N_r} = \frac{M}{M_r}$$

La verifica si intende soddisfatta se cs<1.

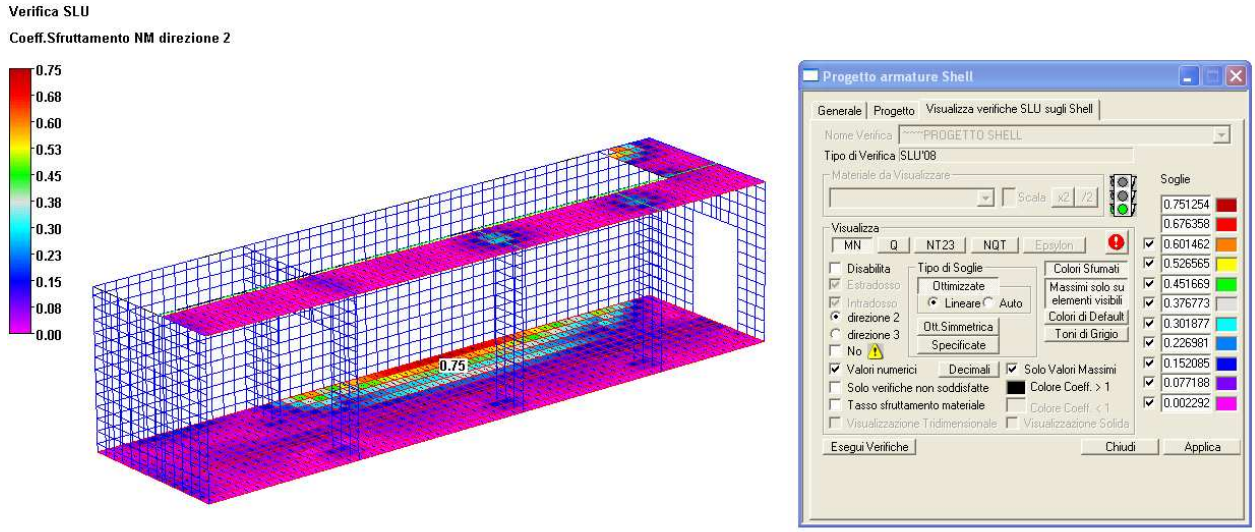


Figura 5-102 Solette. Verifiche a flessione Dir 2

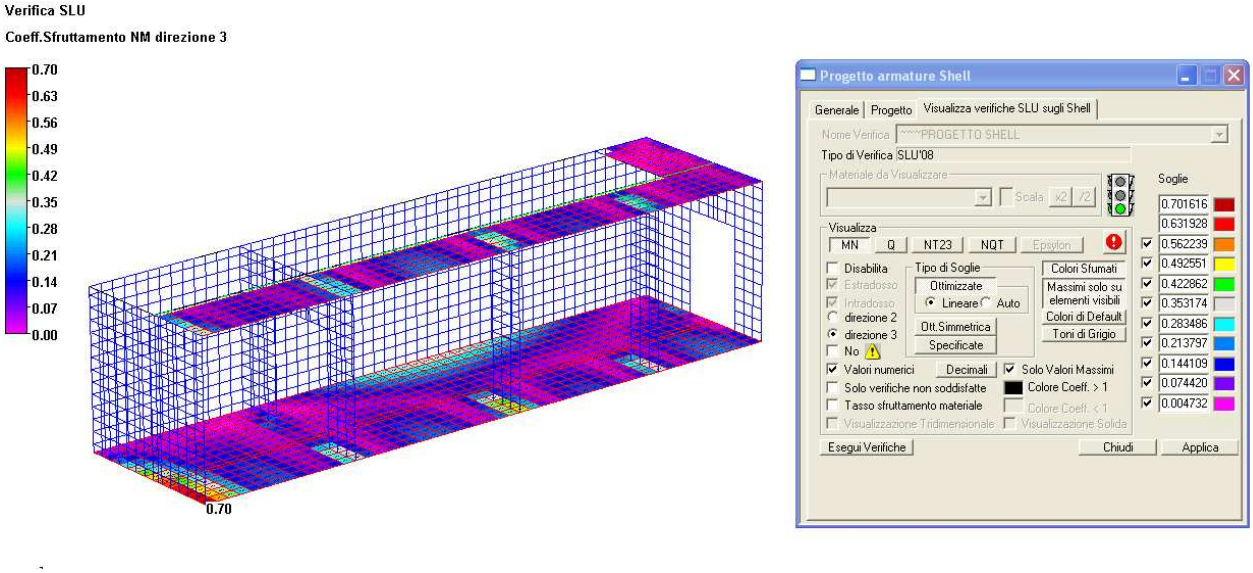


Figura 5-103 Solette. Verifiche a flessione Dir 3

5.3.9.3 Verifiche a pressoflessione nei muri

Per la descrizione delle armature dei muri si rimanda alle tavole grafiche allegate alla presente relazione. Nelle immagini seguenti si riportano i risultati delle verifiche sui muri in c.a.. In particolare, le immagini mostrano il valore del coefficiente di sfruttamento, calcolato nel seguente modo. Data la coppia di sollecitazione per unità di larghezza N, M, da intendersi come N22, M22

per la direzione 2 e N33 e M33 per la direzione 3, si definisce coefficiente di sfruttamento il seguente rapporto (con il pedice "r" sono indicati i valori di resistenza ultimi):

$$\text{CoeffMN} = \frac{N}{N_r} = \frac{M}{M_r}$$

La verifica si intende soddisfatta se cs<1.

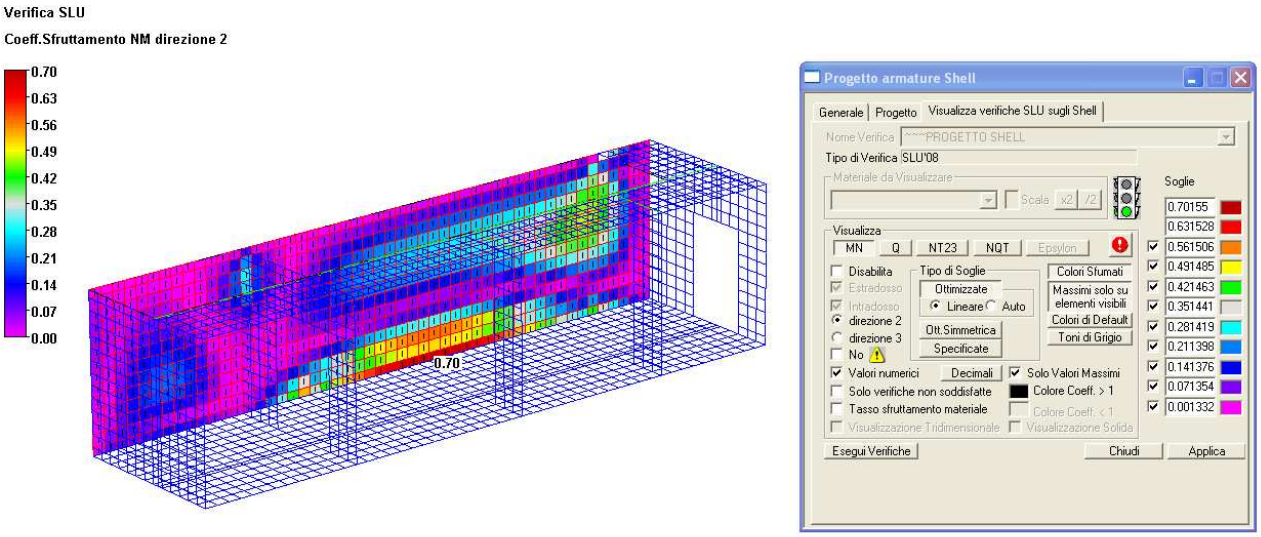


Figura 5-104 Pareti. Verifiche a pressoflessione Dir 2

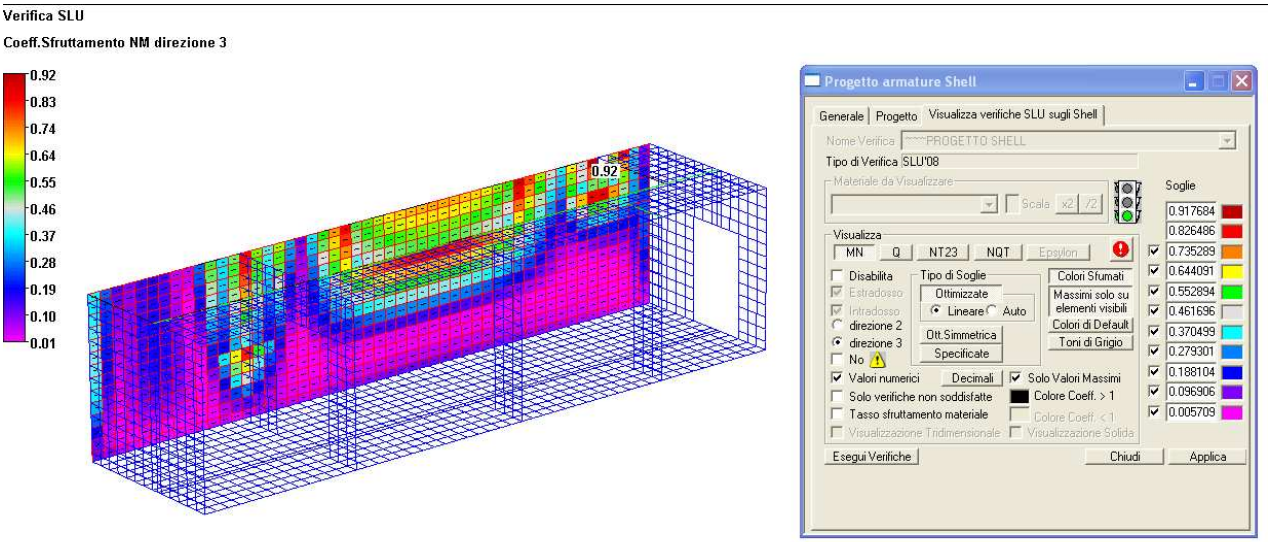


Figura 5-105 Pareti. Verifiche a pressoflessione Dir 3

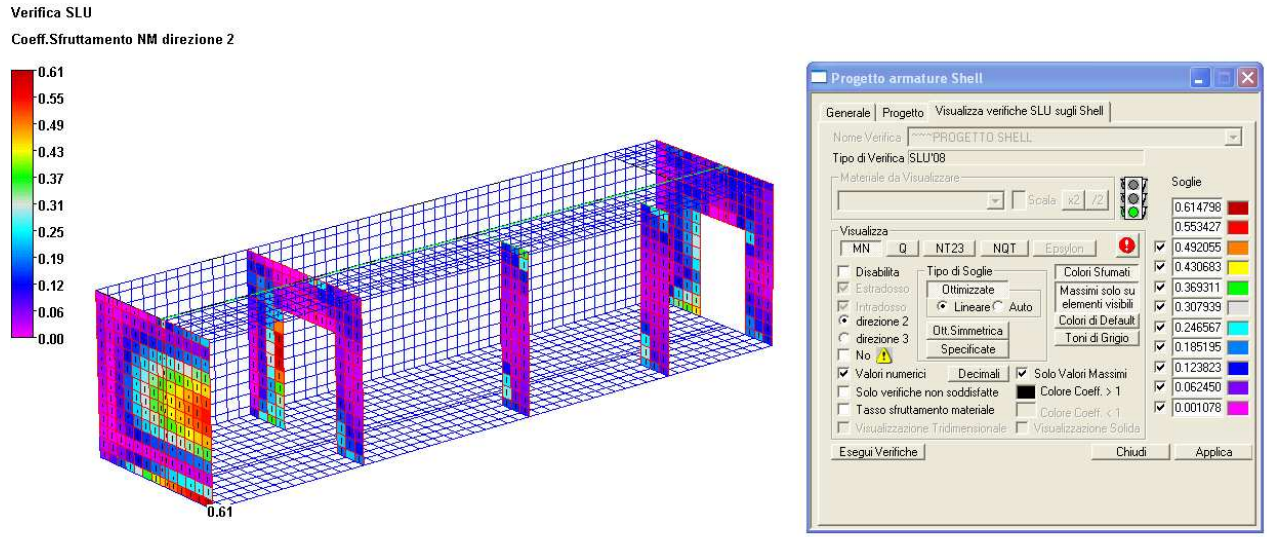


Figura 5-106 Pareti. Verifiche a pressoflessione Dir 2

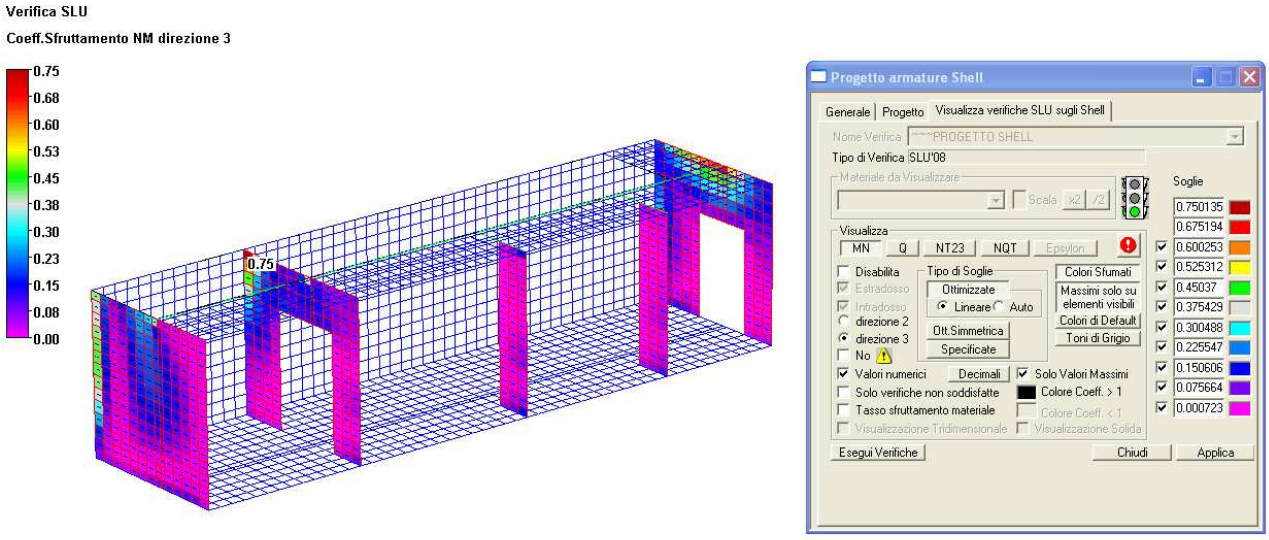


Figura 5-107 Pareti. Verifiche a pressoflessione Dir 3

5.3.9.4 Verifiche nella trave di bordo

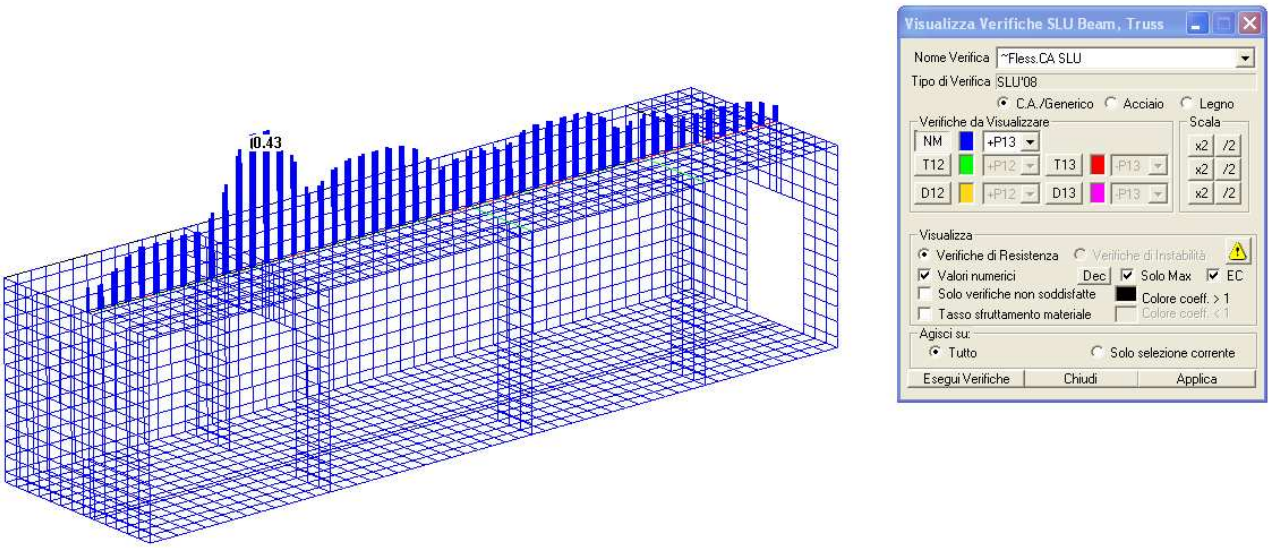


Figura 5-108 Verifiche a flessione

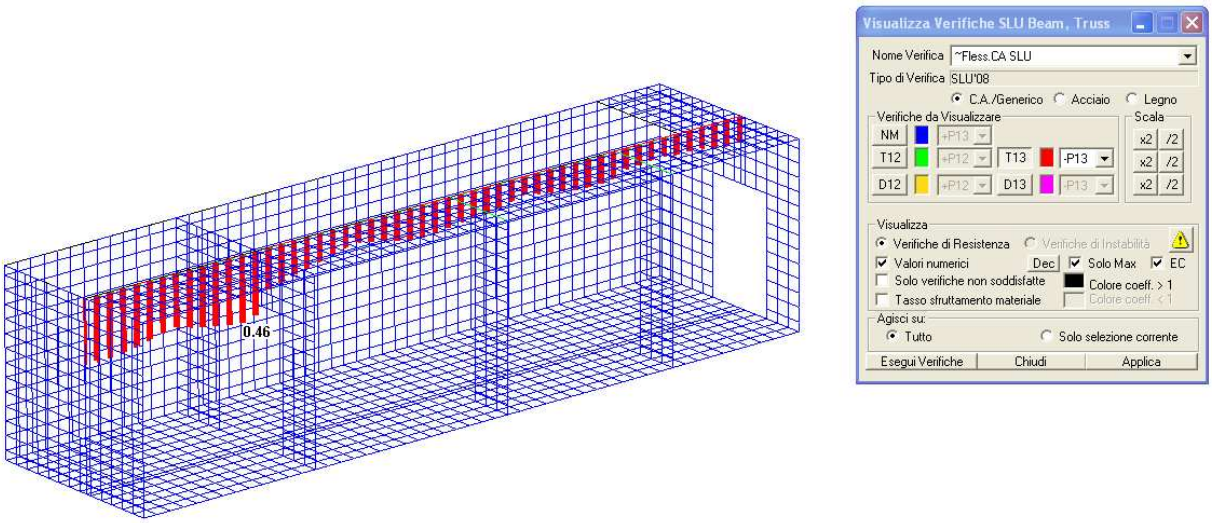
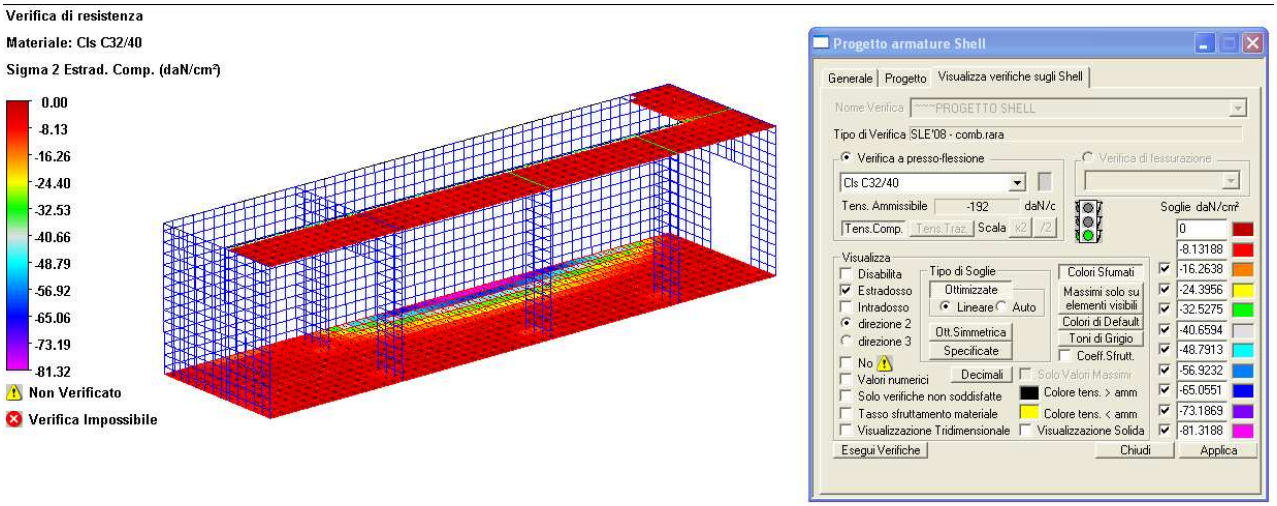


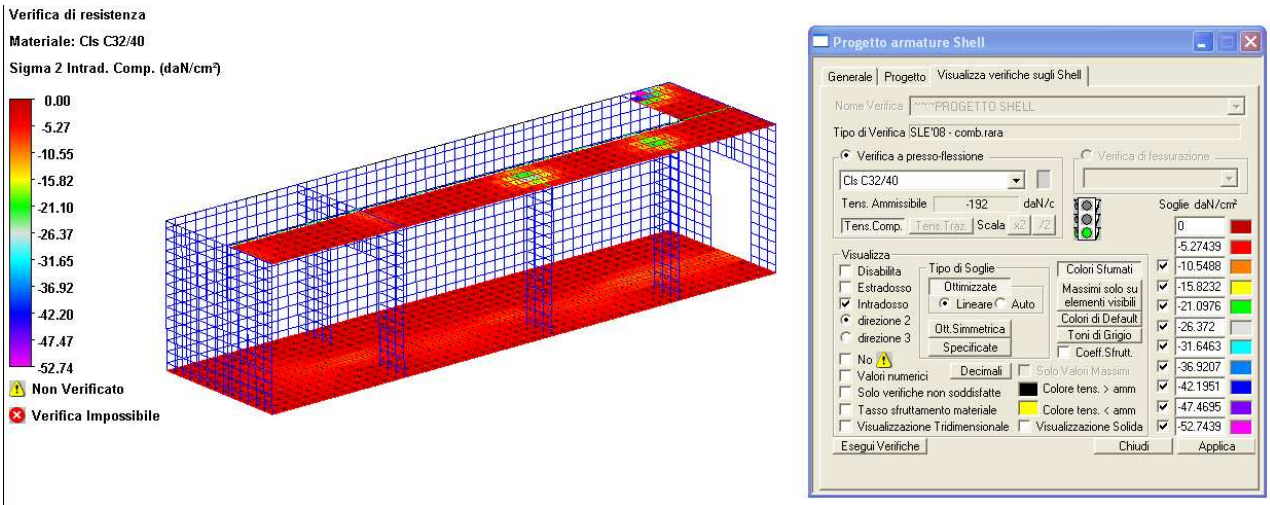
Figura 5-109 Verifiche a taglio

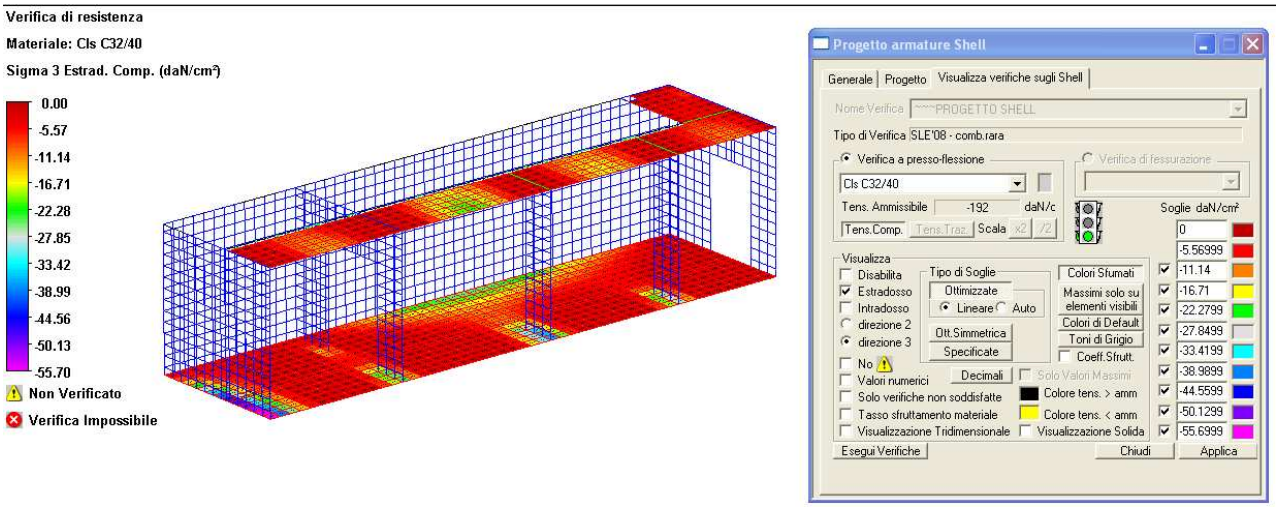
5.3.10 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

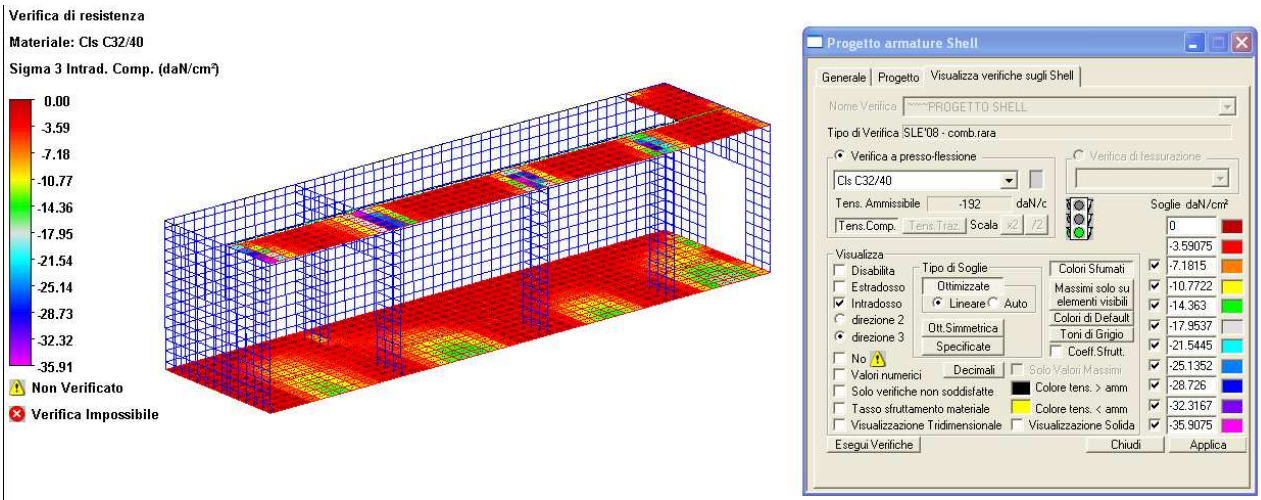
5.3.10.1 Verifiche di limitazione delle tensioni in combinazione caratteristica

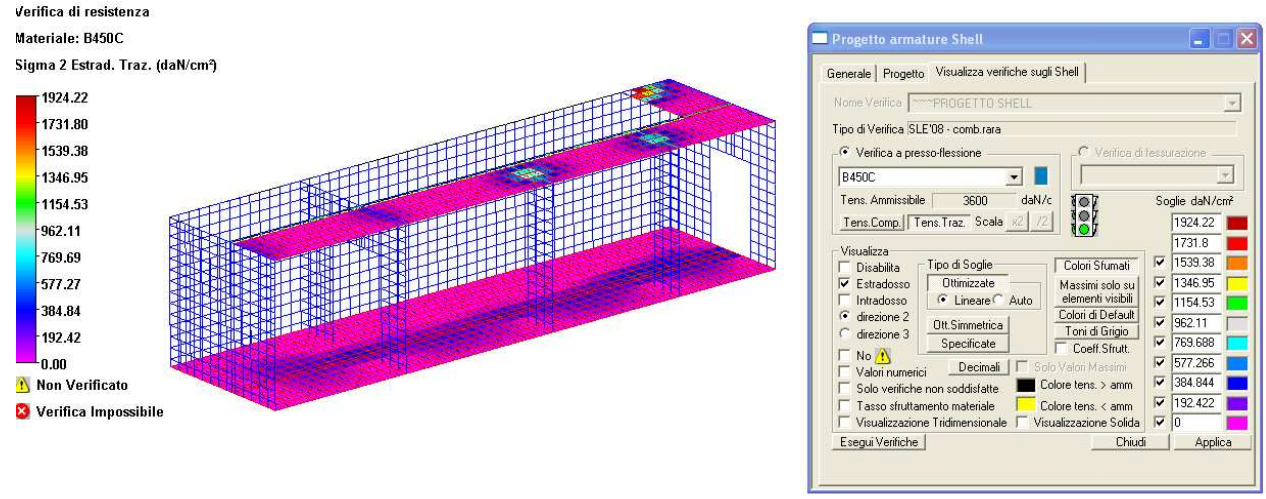
I risultati delle verifiche, in termini di valori delle sollecitazioni lato acciaio e lato calcestruzzo, sono illustrati nelle figure seguenti:

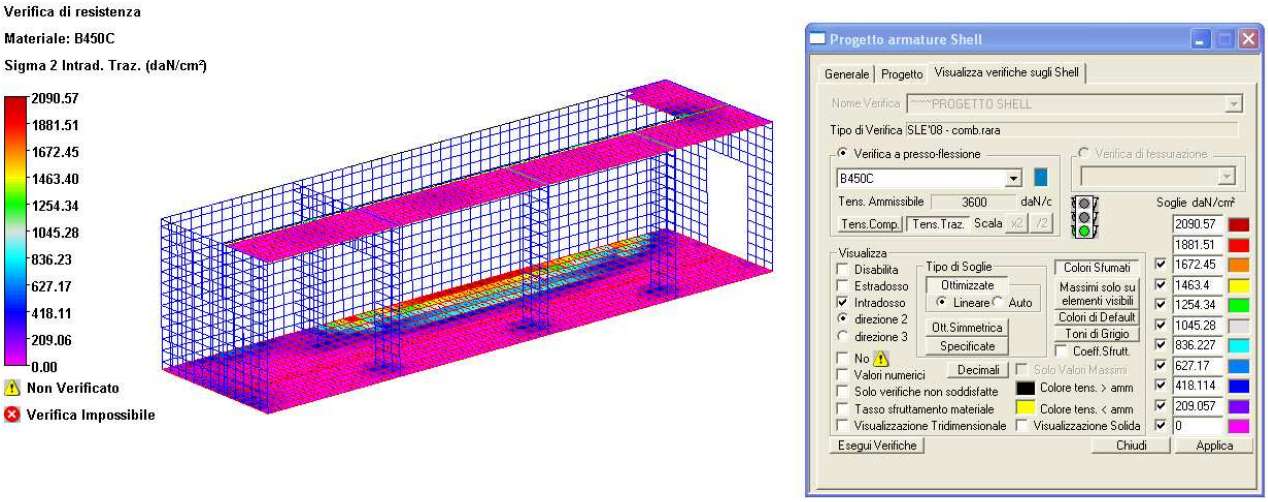


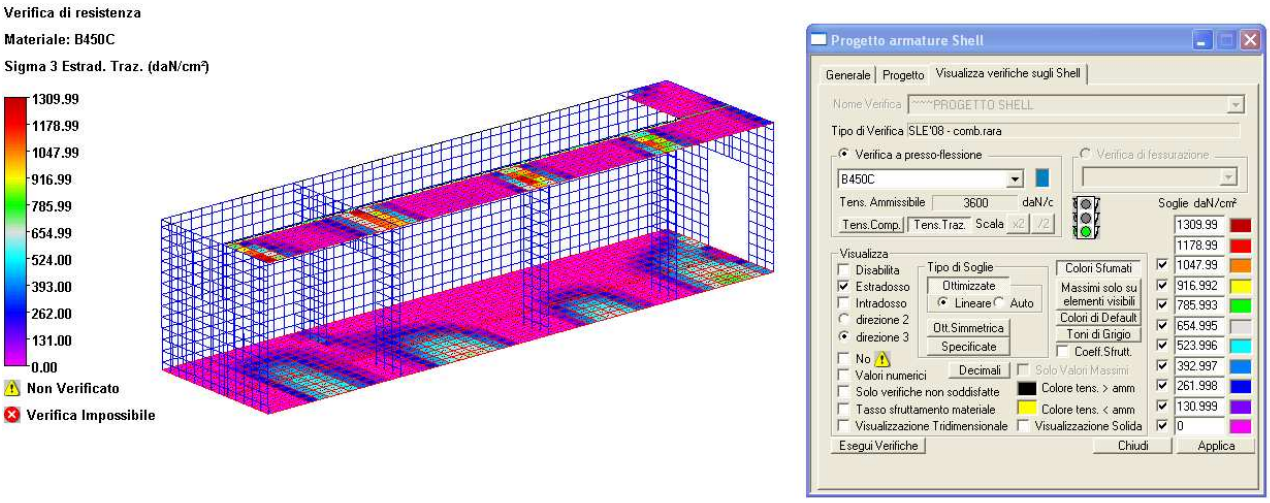


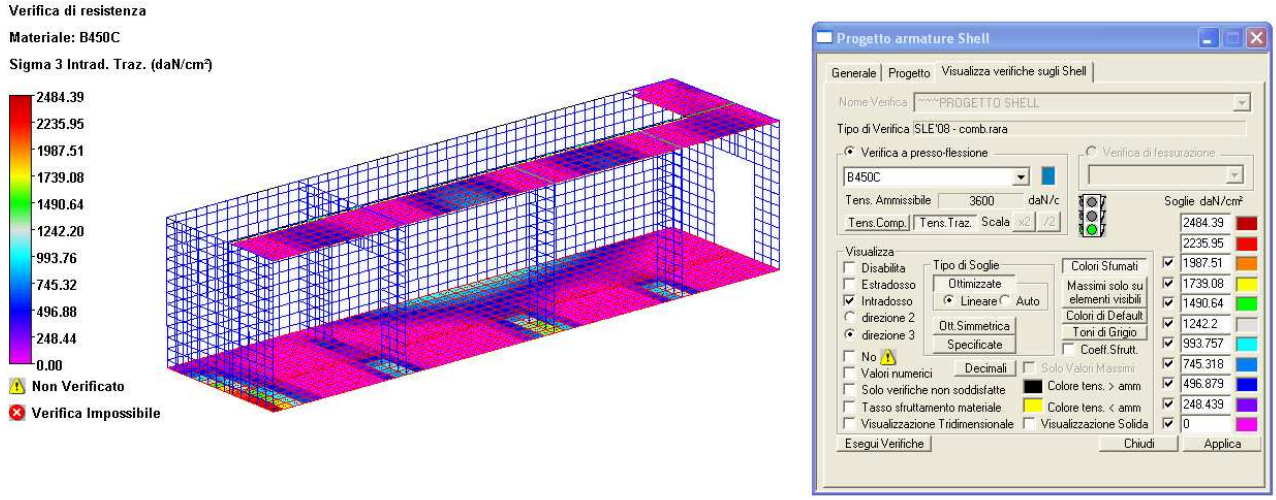

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 3 Estrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-5.57
-11.14
-16.71
-22.28
-27.85
-33.42
-38.99
-44.56
-50.13
-55.70
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile
-192
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-5.56999
-11.14
-16.71
-22.2799
-27.8499
-33.4199
-38.9899
-44.5599
-50.1299
-55.6999
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

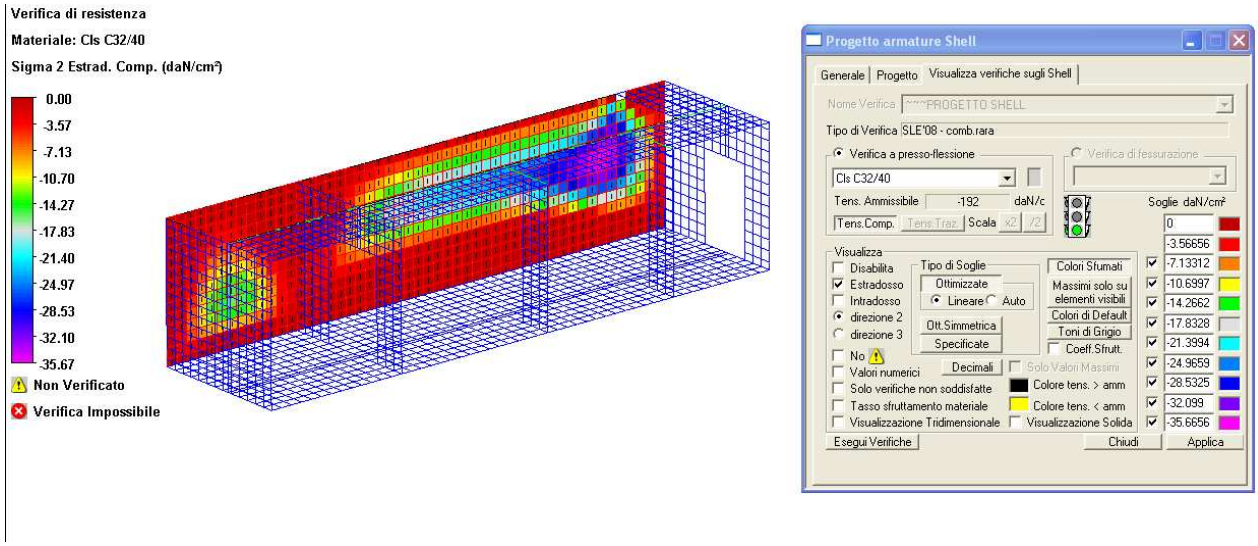

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 3 Intrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-3.59
-7.18
-10.77
-14.36
-17.95
-21.54
-25.14
-28.73
-32.32
-35.91
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile
-192
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-3.59075
-7.1815
-10.7722
-14.363
-17.9537
-21.5445
-25.1352
-28.726
-32.3167
-35.9075
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

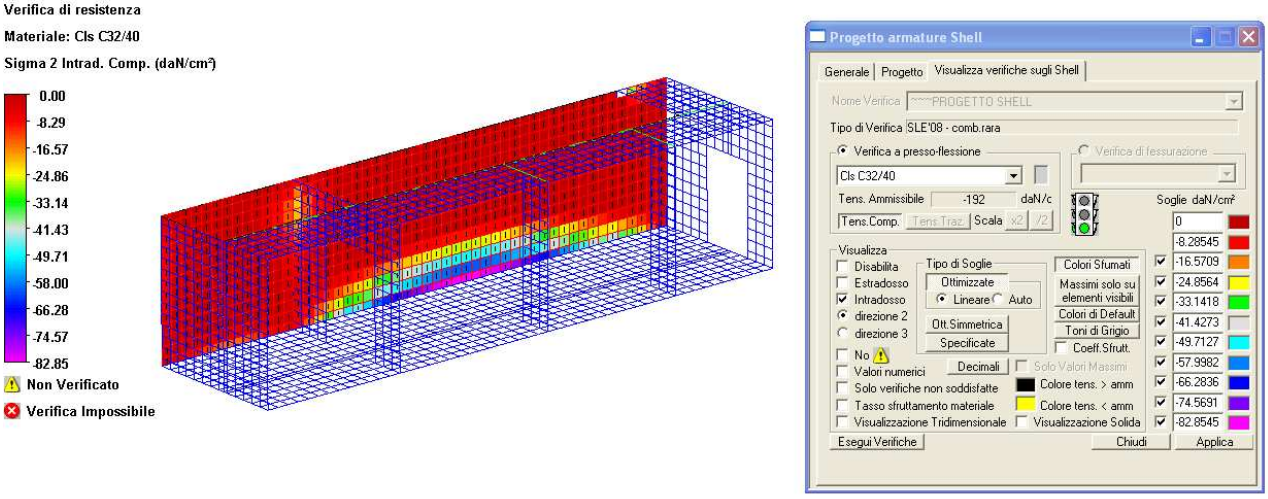

Verifica di resistenza
Materiale: B450C
Sigma 2 Estrad. Traz. (daN/cm²)
1924.22
1731.80
1539.38
1346.95
1154.53
962.11
769.69
577.27
384.84
192.42
0.00
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
B450C
Tens. Ammissibile
3600
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
Soglie daN/cm²
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

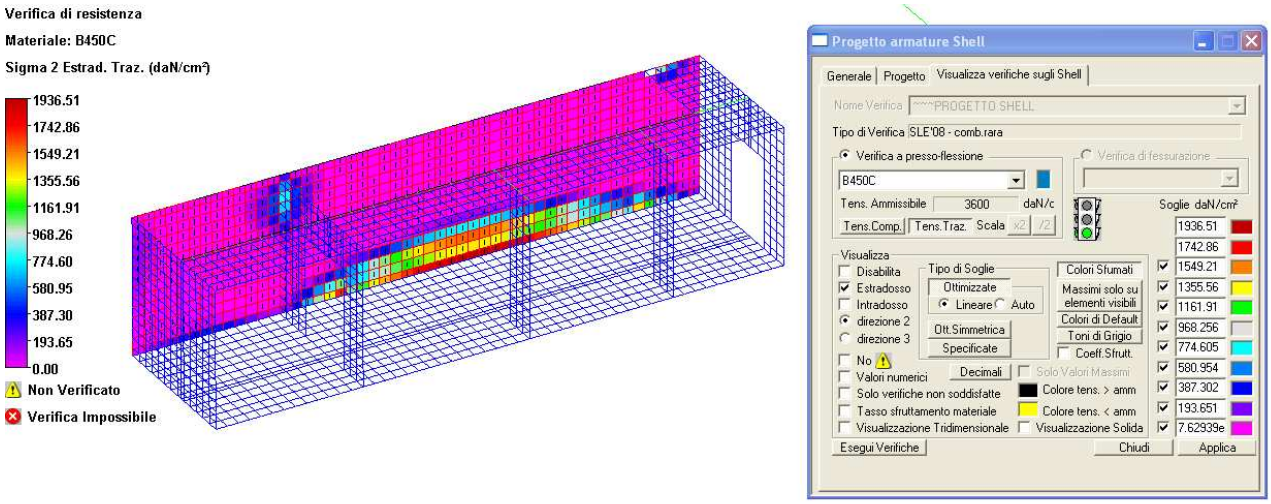

Verifica di resistenza
Materiale: B450C
Sigma 2 Intrad. Traz. (daN/cm²)
2090.57
1881.51
1672.45
1463.40
1254.34
1045.28
836.23
627.17
418.11
209.06
0.00
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
B450C
Tens. Ammissibile
3600
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
Soglie daN/cm²
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

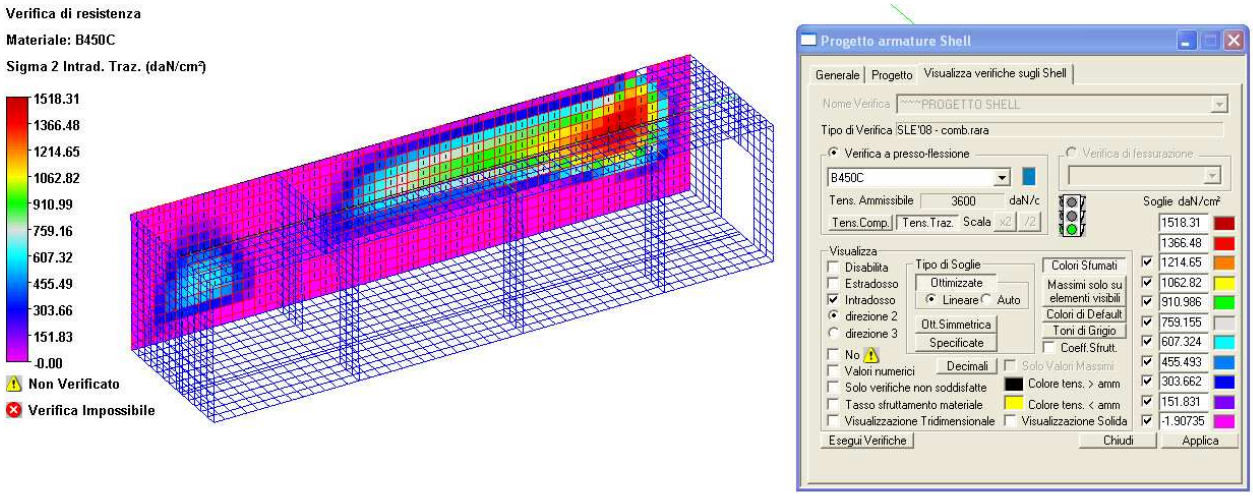

Verifica di resistenza
Materiale: B450C
Sigma 3 Estrad. Traz. (daN/cm²)
1309.99
1178.99
1047.99
916.99
785.99
654.99
524.00
393.00
262.00
131.00
0.00
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
B450C
Tens. Ammissibile
3600
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
1309.99
1178.99
1047.99
916.992
785.993
654.995
523.996
392.997
261.998
130.999
0
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

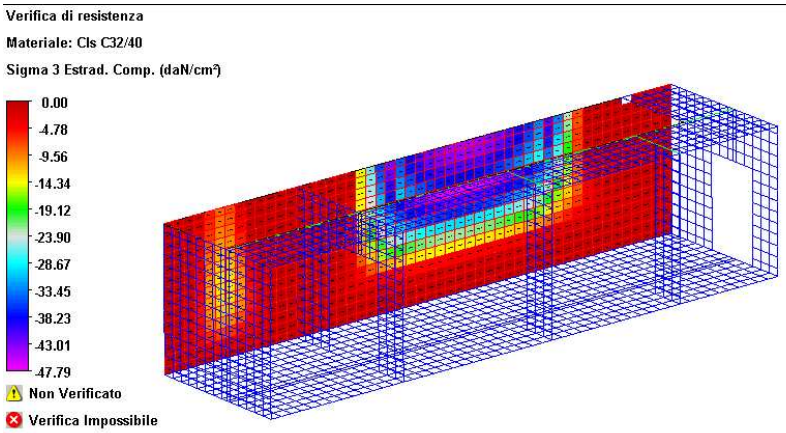

Verifica di resistenza
Materiale: B450C
Sigma 3 Intrad. Traz. (daN/cm²)
2484.39
2235.95
1987.51
1739.08
1490.64
1242.20
993.76
745.32
496.88
248.44
0.00
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
B450C
Tens. Ammissibile
3600
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
2484.39
2235.95
1987.51
1739.08
1490.64
1242.2
993.757
745.318
496.879
248.439
0
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

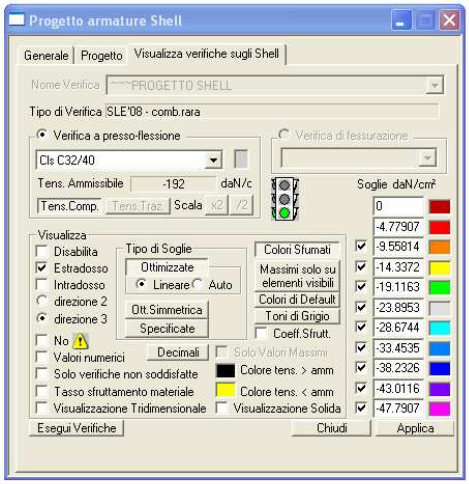

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 2 Estrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-3.57
-7.13
-10.70
-14.27
-17.83
-21.40
-24.97
-28.53
-32.10
-35.67
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile
-192
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-3.56656
-7.13312
-10.6997
-14.2662
-17.8328
-21.3994
-24.9659
-28.5325
-32.099
-35.6656
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

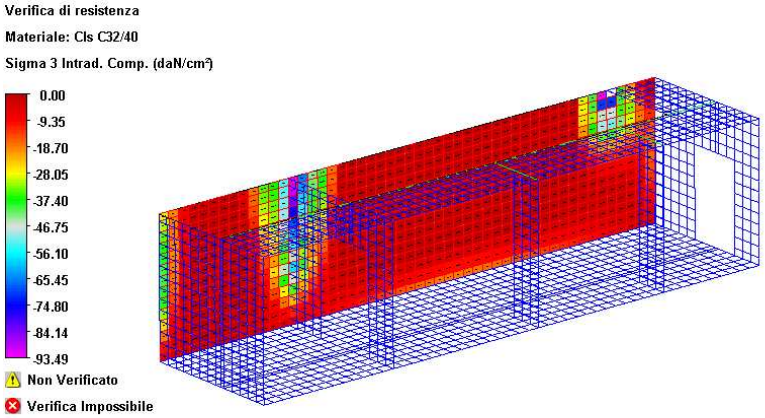

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 2 Intrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-8.29
-16.57
-24.86
-33.14
-41.43
-49.71
-58.00
-66.28
-74.57
-82.85
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile
-192
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-8.28545
-16.5709
-24.8564
-33.1418
-41.4273
-49.7127
-57.9982
-66.2836
-74.5691
-82.8545
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

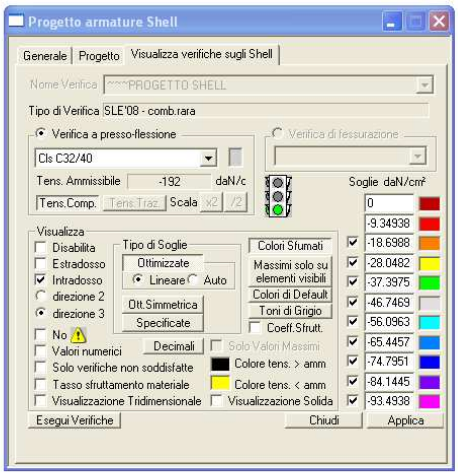

Verifica di resistenza
Materiale: B450C
Sigma 2 Estrad. Traz. (daN/cm²)
1936.51
1742.86
1549.21
1355.56
1161.91
968.26
774.60
580.95
387.30
193.65
0.00
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
B450C
Tens. Ammissibile
3600
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
1936.51
1742.86
1549.21
1355.56
1161.91
968.256
774.605
580.954
387.302
193.651
7.62939e
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

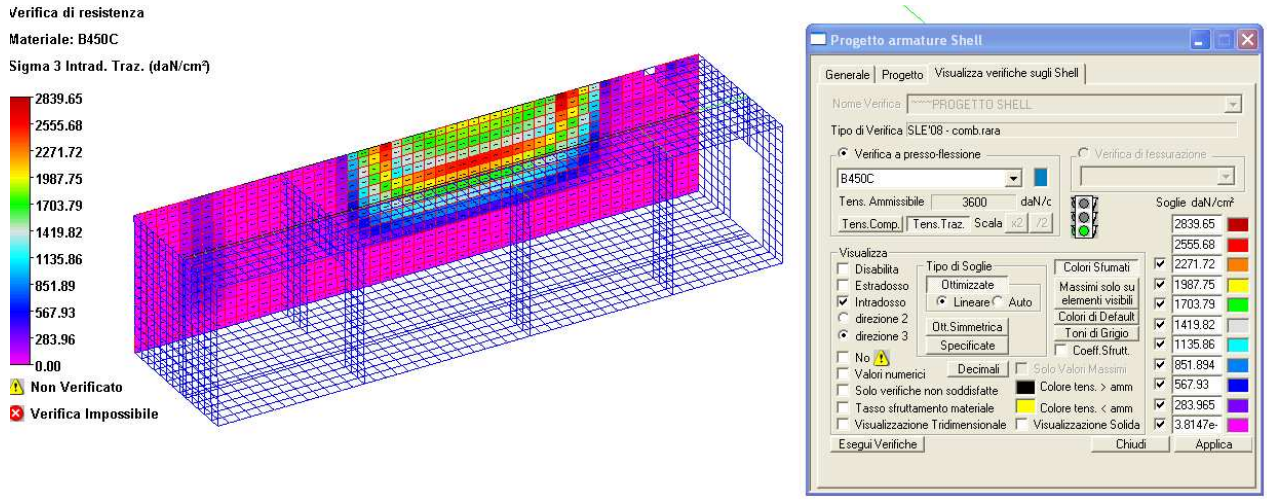

Verifica di resistenza
Materiale: B450C
Sigma 2 Intrad. Traz. (daN/cm²)
1518.31
1366.48
1214.65
1062.82
910.99
759.16
607.32
455.49
303.66
151.83
-0.00
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
B450C
Tens. Ammissibile
3600
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
1518.31
1366.48
1214.65
1062.82
910.986
759.155
607.324
455.493
303.662
151.831
-1.90735
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

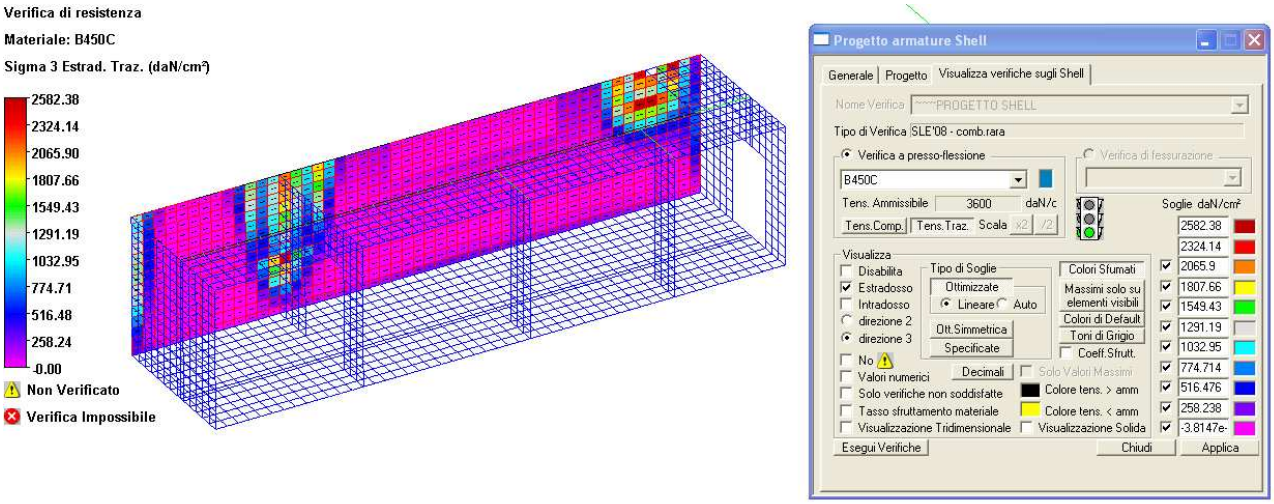

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 3 Estrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-4.78
-9.56
-14.34
-19.12
-23.90
-28.67
-33.45
-38.23
-43.01
-47.79
Non Verificato
Verifica Impossibile

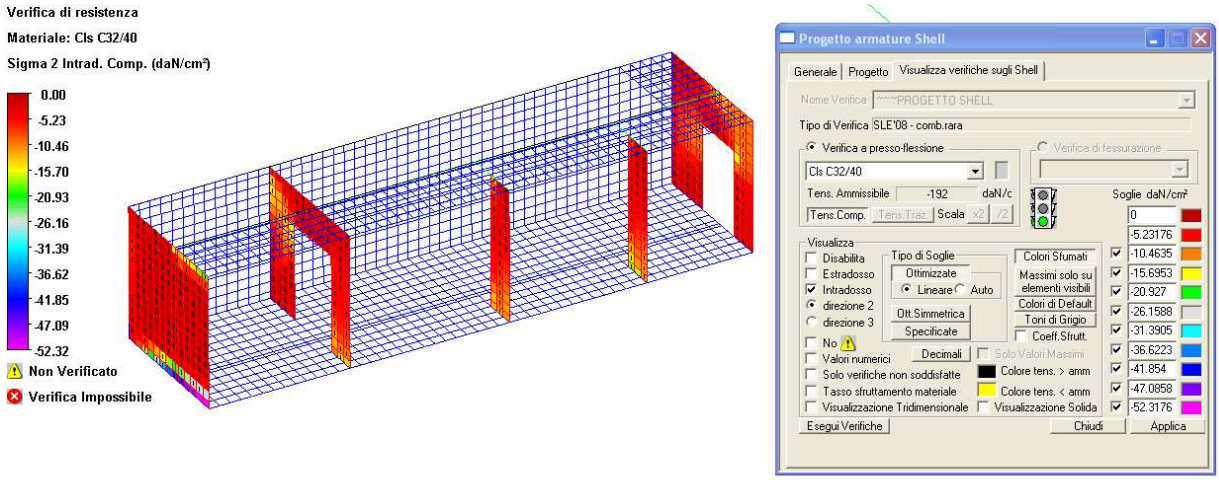

Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile -192 daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-4.77907
-9.55814
-14.3372
-19.1163
-23.8953
-28.6744
-33.4535
-38.2326
-43.0116
-47.7907
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

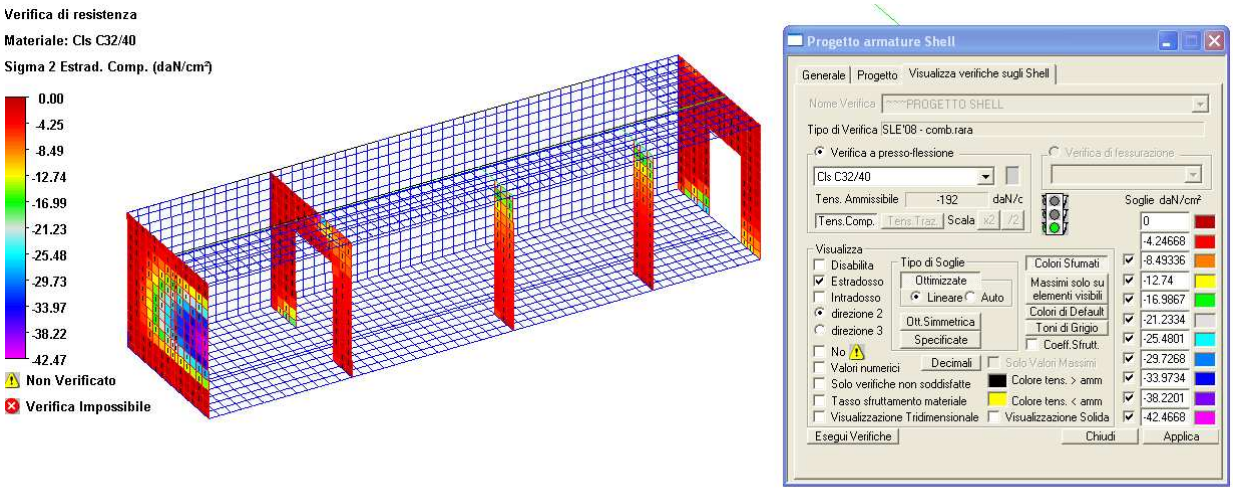

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 3 Intrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-9.35
-18.70
-28.05
-37.40
-46.75
-56.10
-65.45
-74.80
-84.14
-93.49
Non Verificato
Verifica Impossibile

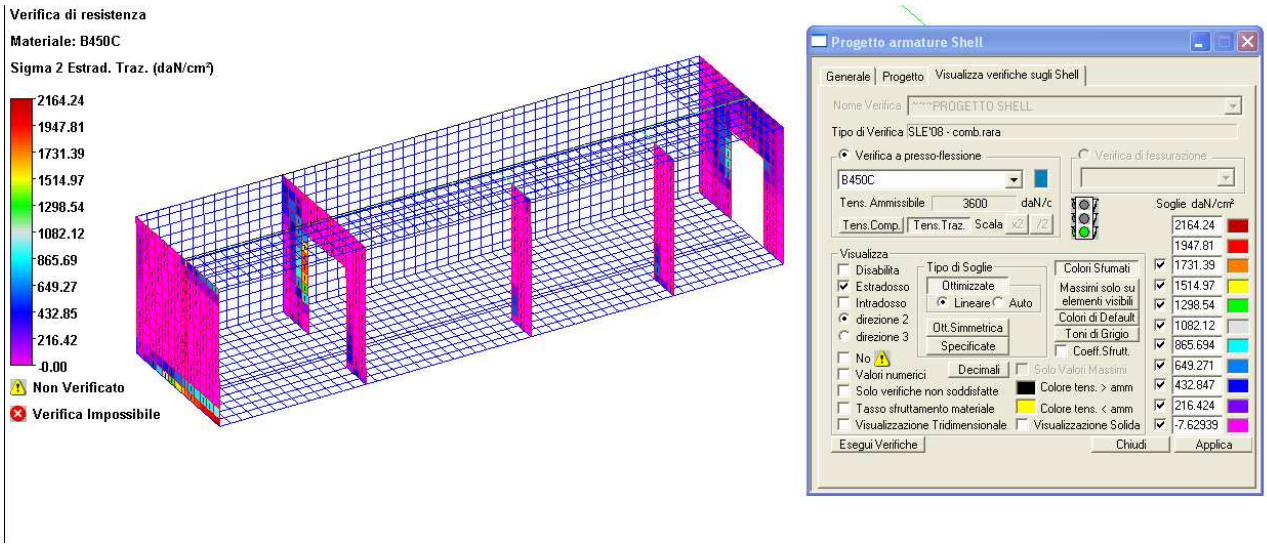

Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile -192 daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-9.34938
-18.6988
-28.0482
-37.3975
-46.7469
-56.0963
-65.4457
-74.7951
-84.1445
-93.4938
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

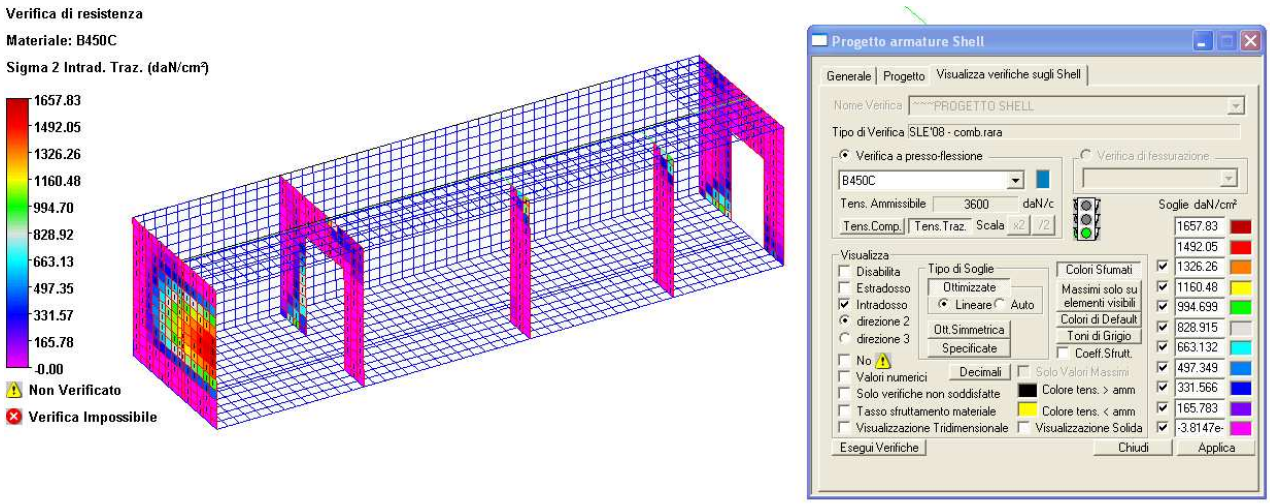

Verifica di resistenza
Materiale: B450C
Sigma 3 Intrad. Traz. (daN/cm²)
2839.65
2555.68
2271.72
1987.75
1703.79
1419.82
1135.86
851.89
567.93
283.96
0.00
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
B450C
Tens. Ammissibile
3600
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
2839.65
2555.68
2271.72
1987.75
1703.79
1419.82
1135.86
851.894
567.93
283.965
3.8147e-
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

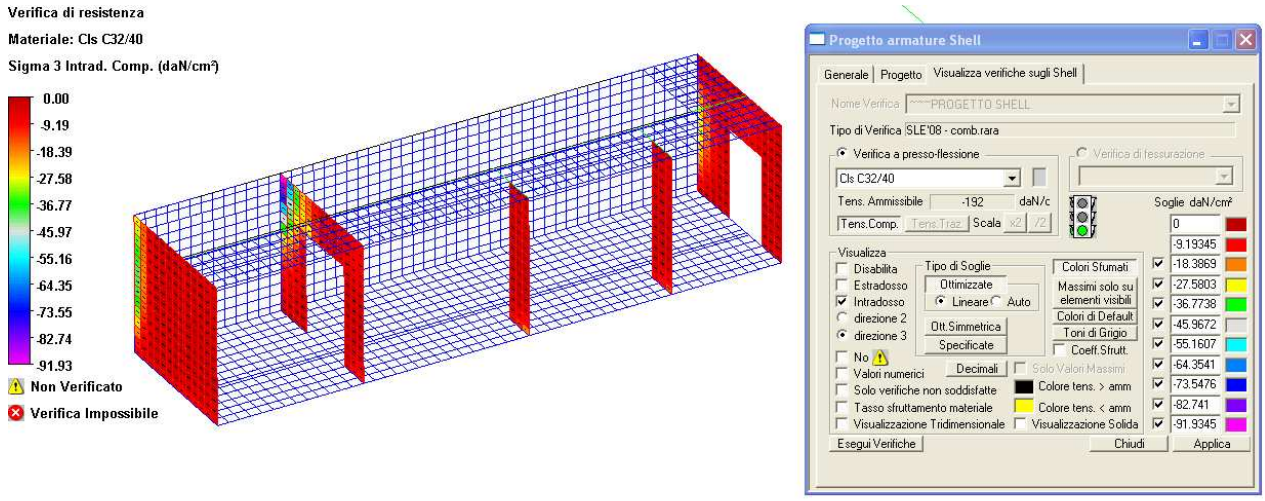

Verifica di resistenza
Materiale: B450C
Sigma 3 Estrad. Traz. (daN/cm²)
2582.38
2324.14
2065.90
1807.66
1549.43
1291.19
1032.95
774.71
516.48
258.24
-0.00
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
B450C
Tens. Ammissibile
3600
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
2582.38
2324.14
2065.9
1807.66
1549.43
1291.19
1032.95
774.714
516.476
258.238
-3.8147e-
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

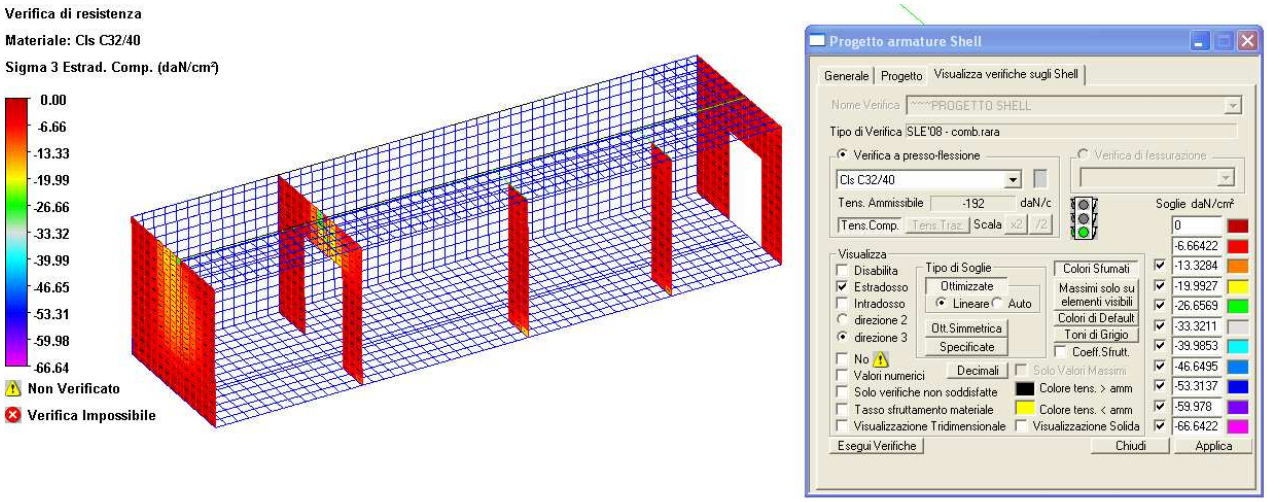

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 2 Intrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-5.23
-10.46
-15.70
-20.93
-26.16
-31.39
-36.62
-41.85
-47.09
-52.32
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile
-192
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-5.23176
-10.4635
-15.6953
-20.927
-26.1588
-31.3905
-36.6223
-41.854
-47.0858
-52.3176
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

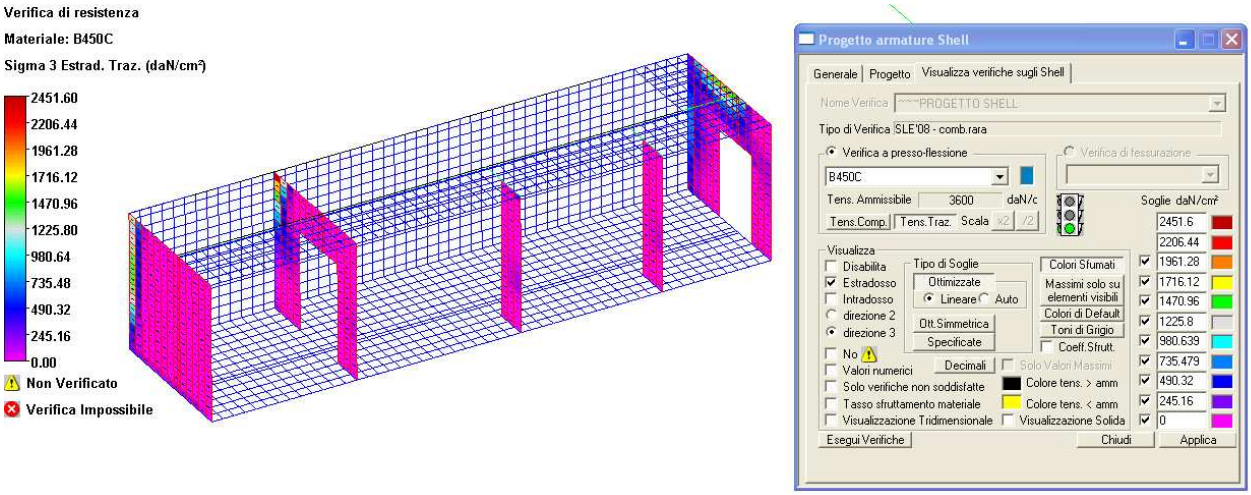

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 2 Estrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-4.25
-8.49
-12.74
-16.99
-21.23
-25.48
-29.73
-33.97
-38.22
-42.47
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile
-192
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-4.24668
-8.49336
-12.74
-16.9867
-21.2334
-25.4801
-29.7268
-33.9734
-38.2201
-42.4668
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

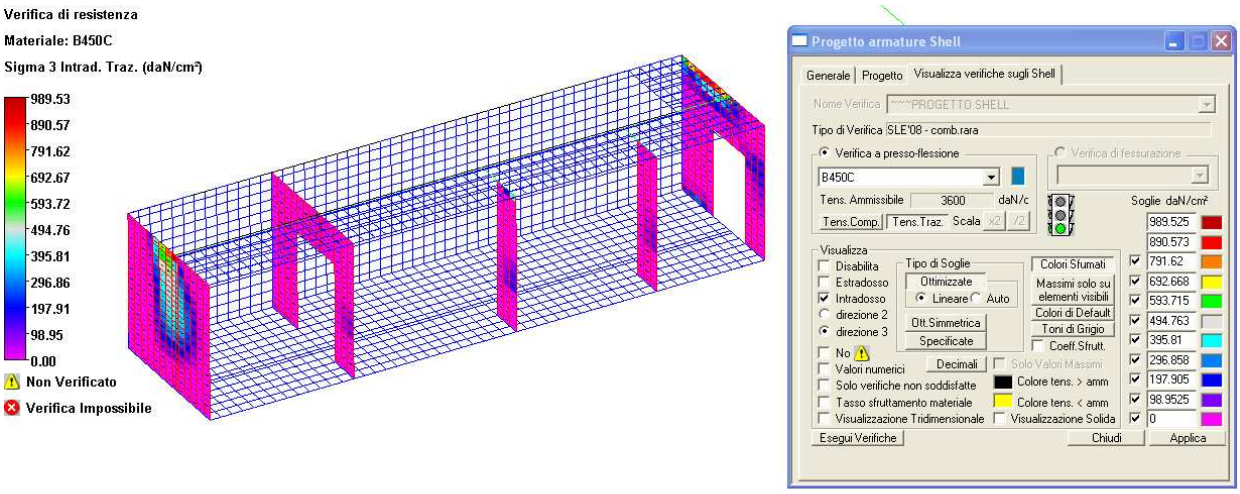

Verifica di resistenza
Materiale: B450C
Sigma 2 Estrad. Traz. (daN/cm²)
2164.24
1947.81
1731.39
1514.97
1298.54
1082.12
865.69
649.27
432.85
216.42
-0.00
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
B450C
Tens. Ammissibile
3600
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
2164.24
1947.81
1731.39
1514.97
1298.54
1082.12
865.694
649.271
432.847
216.424
-7.62939
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica


Verifica di resistenza
Materiale: B450C
Sigma 2 Intrad. Traz. (daN/cm²)
1657.83
1492.05
1326.26
1160.48
994.70
828.92
663.13
497.35
331.57
165.78
-0.00
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
B450C
Tens. Ammissibile
3600
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
1657.83
1492.05
1326.26
1160.48
994.699
828.915
663.132
497.349
331.566
165.783
-3.8147e-
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica


Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 3 Intrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-9.19
-18.39
-27.58
-36.77
-45.97
-55.16
-64.35
-73.55
-82.74
-91.93
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile
-192
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-9.19345
-18.3869
-27.5803
-36.7738
-45.9672
-55.1607
-64.3541
-73.5476
-82.741
-91.9345
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

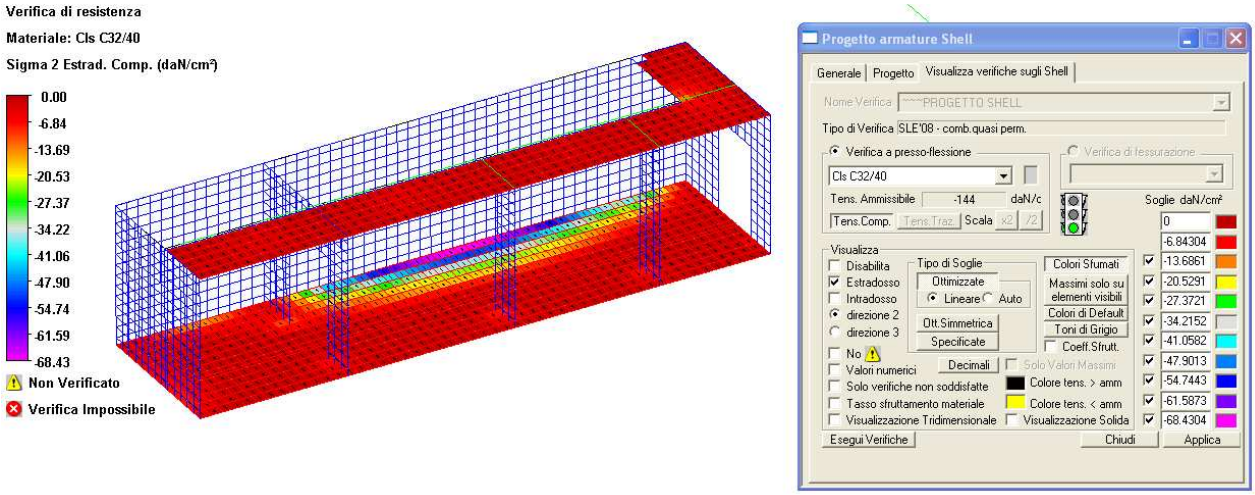

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 3 Estrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-6.66
-13.33
-19.99
-26.66
-33.32
-39.99
-46.65
-53.31
-59.98
-66.64
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile
-192
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-6.66422
-13.3284
-19.9927
-26.6569
-33.3211
-39.9853
-46.6495
-53.3137
-59.978
-66.6422
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

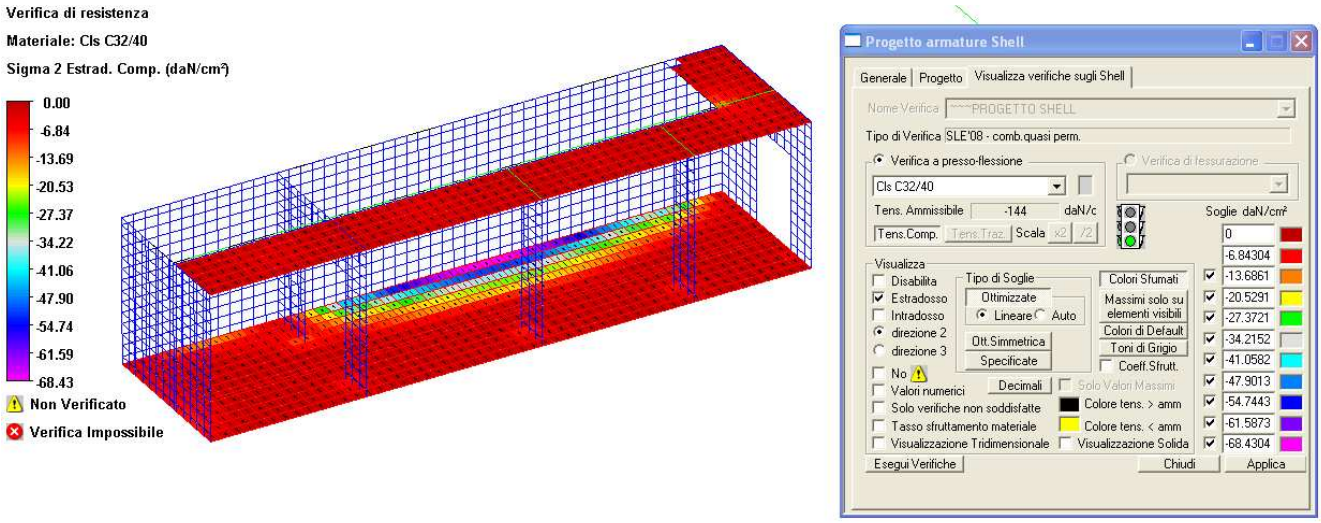

Verifica di resistenza
Materiale: B450C
Sigma 3 Estrad. Traz. (daN/cm²)
2451.60
2206.44
1961.28
1716.12
1470.96
1225.80
980.64
735.48
490.32
245.16
0.00
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
B450C
Tens. Ammissibile
3600
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
2451.6
2206.44
1961.28
1716.12
1470.96
1225.8
980.639
735.479
490.32
245.16
0
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

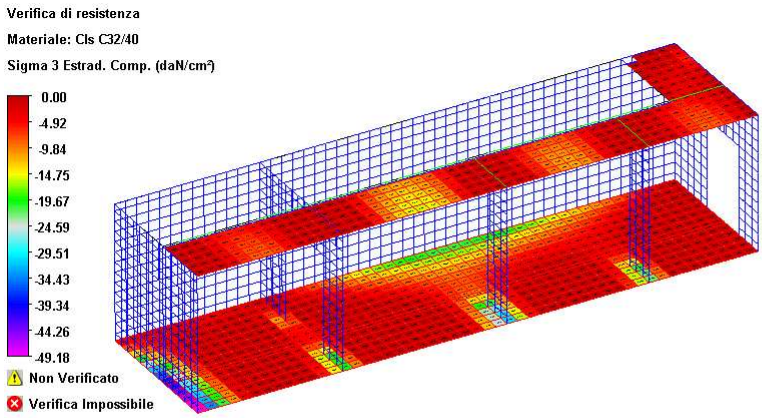

Verifica di resistenza
Materiale: B450C
Sigma 3 Intrad. Traz. (daN/cm²)
989.53
890.57
791.62
692.67
593.72
494.76
395.81
296.86
197.91
98.95
0.00
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
B450C
Tens. Ammissibile
3600
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
989.525
890.573
791.62
692.668
593.715
494.763
395.81
296.858
197.905
98.9525
0
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

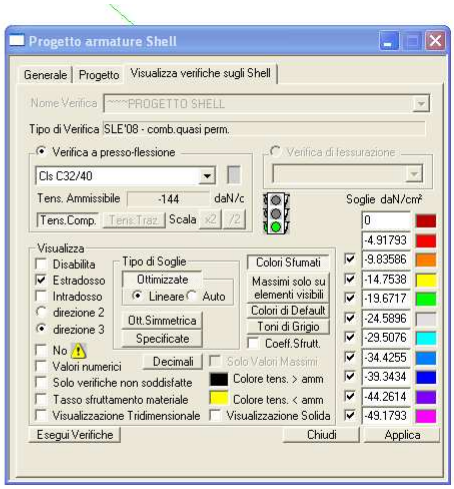
5.3.10.2 Verifiche di limitazione delle tensioni in combinazione quasi permanente

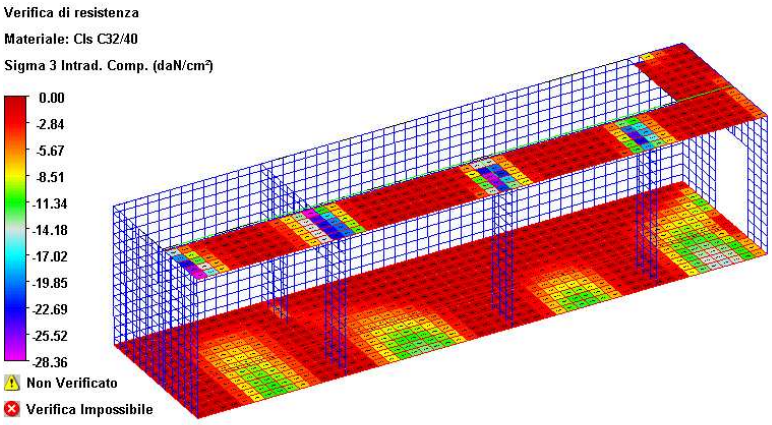
I risultati delle verifiche, in termini di valori delle sollecitazioni lato calcestruzzo, sono illustrati nelle figure seguenti:

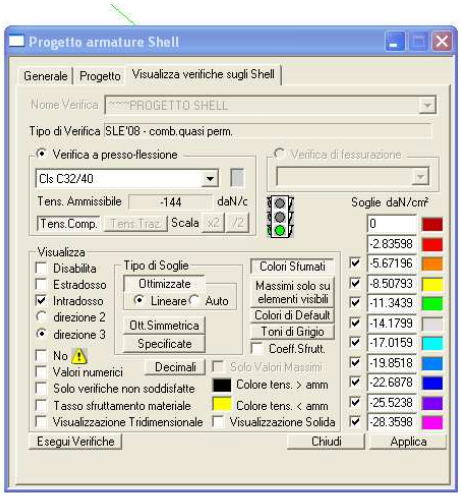


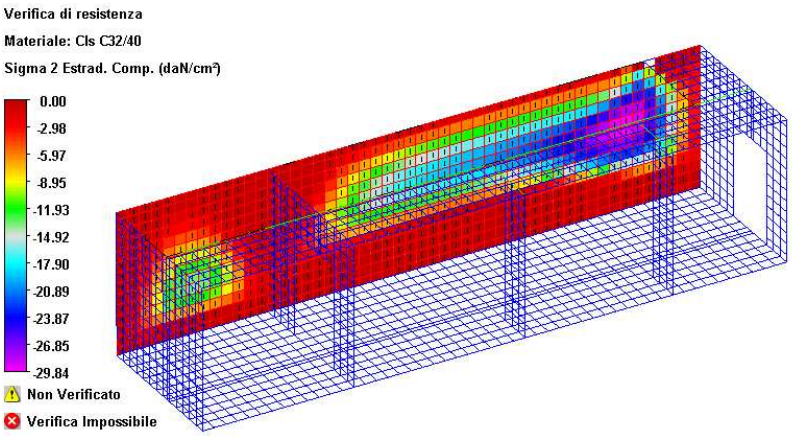


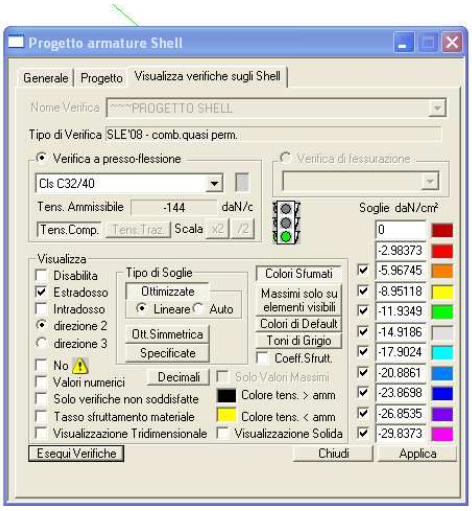

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 3 Estrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-4.92
-9.84
-14.75
-19.67
-24.59
-29.51
-34.43
-39.34
-44.26
-49.18
Non Verificato
Verifica Impossibile

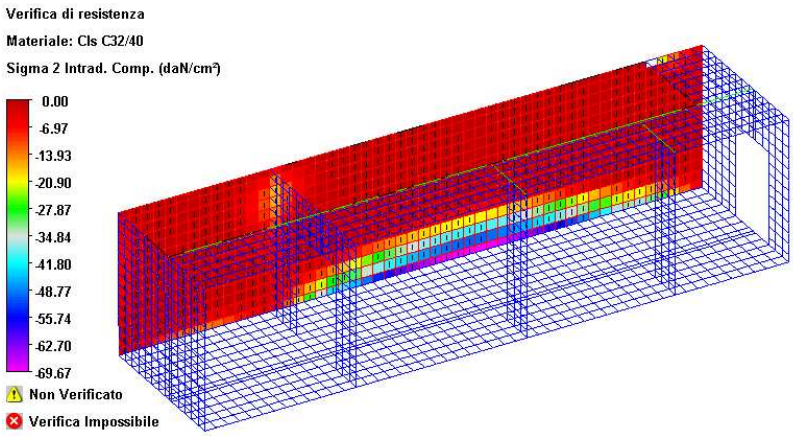

Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.quasi perm.
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile
-144
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-4.91793
-9.83586
-14.7538
-19.6717
-24.5896
-29.5076
-34.4255
-39.3434
-44.2614
-49.1793
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

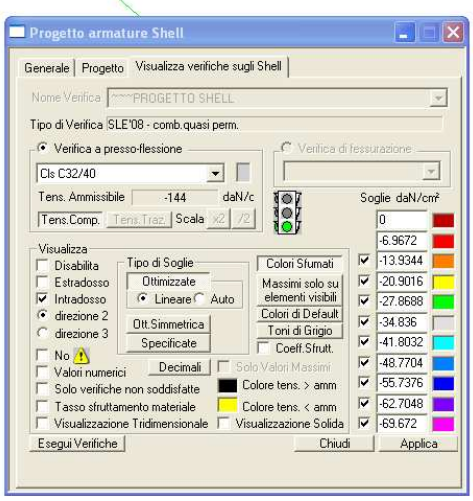

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 3 Intrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-2.84
-5.67
-8.51
-11.34
-14.18
-17.02
-19.85
-22.69
-25.52
-28.36
Non Verificato
Verifica Impossibile

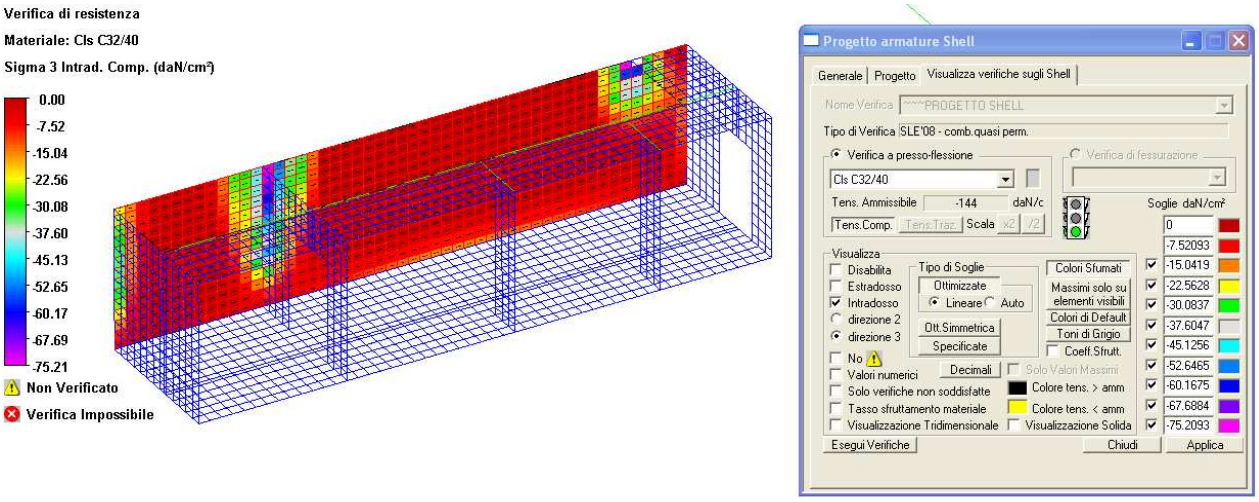

Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.quasi perm.
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile
-144
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-2.83598
-5.67196
-8.50793
-11.3439
-14.1799
-17.0159
-19.8518
-22.6878
-25.5238
-28.3598
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

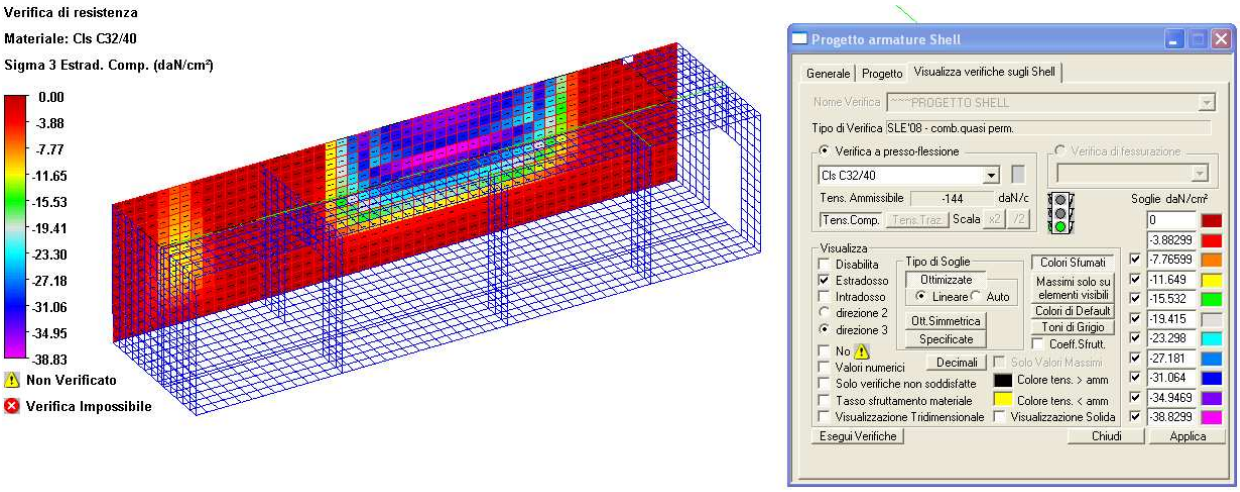

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 2 Estrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-2.98
-5.97
-8.95
-11.93
-14.92
-17.90
-20.89
-23.87
-26.85
-29.84
Non Verificato
Verifica Impossibile

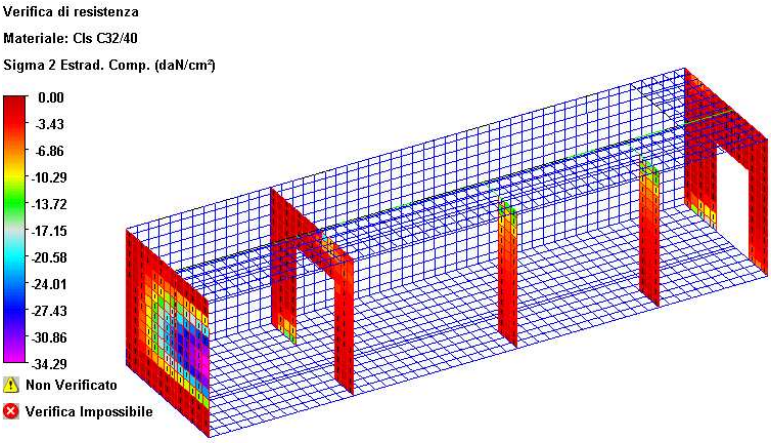

Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica SLE'08 - comb.quasi perm.
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile -144 daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-2.98373
-5.96745
-8.95118
-11.9349
-14.9186
-17.9024
-20.8861
-23.8698
-26.8535
-29.8373
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

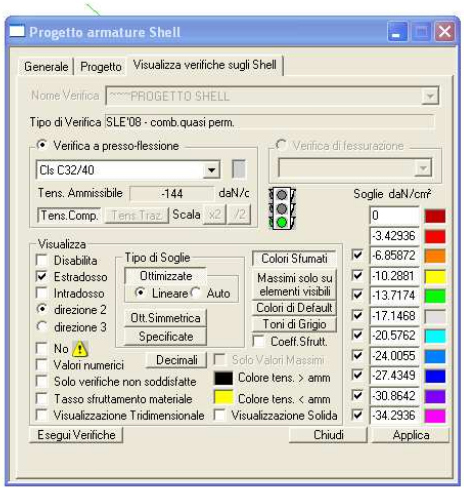

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 2 Intrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-6.97
-13.93
-20.90
-27.87
-34.84
-41.80
-48.77
-55.74
-62.70
-69.67
Non Verificato
Verifica Impossibile

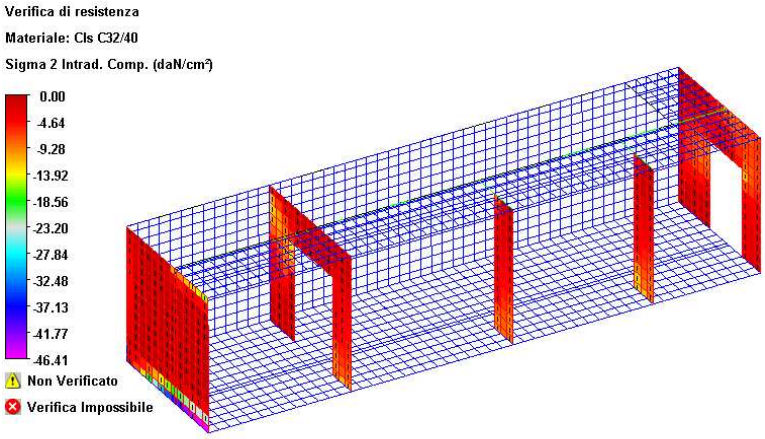

Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica SLE'08 - comb.quasi perm.
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile -144 daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-6.9672
-13.9344
-20.9016
-27.8688
-34.836
-41.8032
-48.7704
-55.7376
-62.7048
-69.672
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

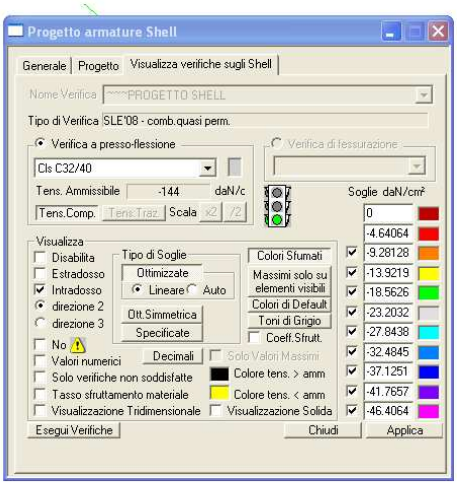

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 3 Intrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-7.52
-15.04
-22.56
-30.08
-37.60
-45.13
-52.65
-60.17
-67.69
-75.21
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.quasi perm.
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile
-144
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-7.52093
-15.0419
-22.5628
-30.0837
-37.6047
-45.1256
-52.6465
-60.1675
-67.6884
-75.2093
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

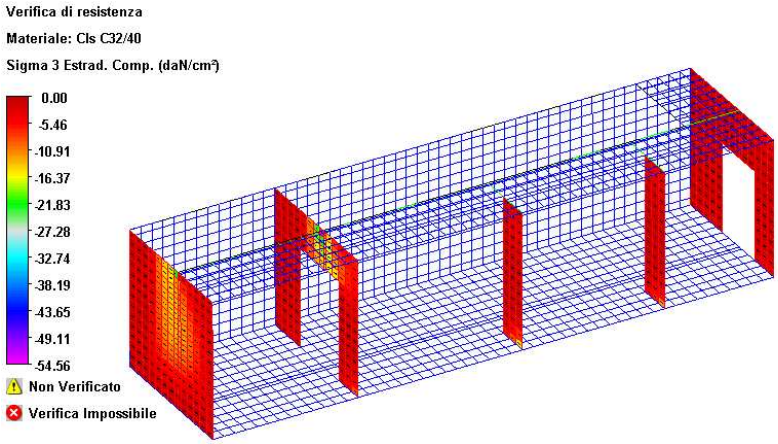

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 3 Estrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-3.88
-7.77
-11.65
-15.53
-19.41
-23.30
-27.18
-31.06
-34.95
-38.83
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.quasi perm.
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile
-144
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-3.88299
-7.76599
-11.649
-15.532
-19.415
-23.298
-27.181
-31.064
-34.9469
-38.8299
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

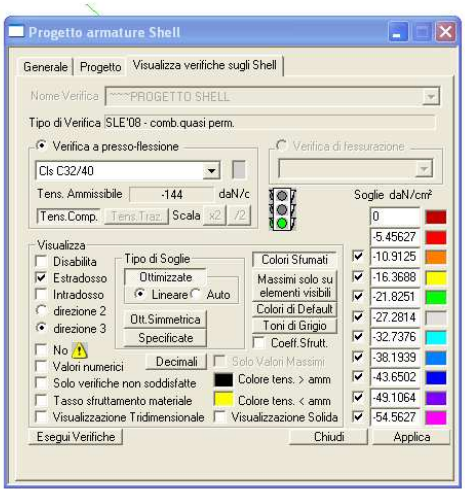

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 2 Estrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-3.43
-6.86
-10.29
-13.72
-17.15
-20.58
-24.01
-27.43
-30.86
-34.29
Non Verificato
Verifica Impossibile

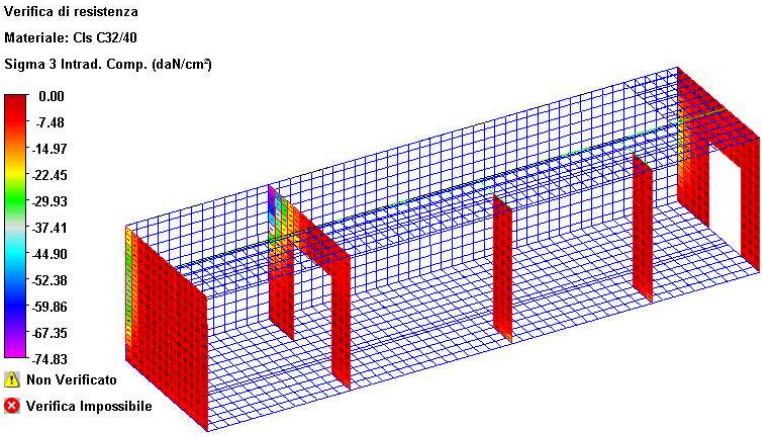

Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica SLE'08 - comb.quasi perm.
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile -144 daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-3.42936
-6.85872
-10.2881
-13.7174
-17.1468
-20.5762
-24.0055
-27.4349
-30.8642
-34.2936
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

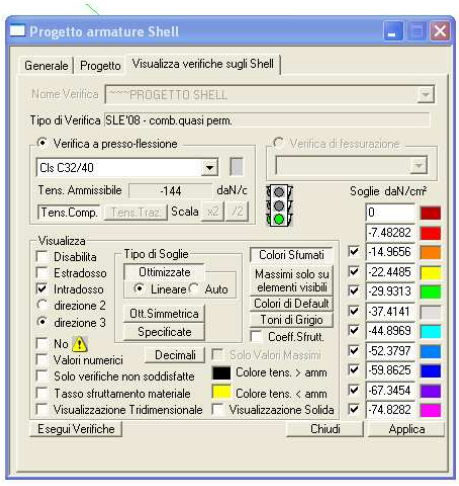

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 2 Intrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-4.64
-9.28
-13.92
-18.56
-23.20
-27.84
-32.48
-37.13
-41.77
-46.41
Non Verificato
Verifica Impossibile


Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica SLE'08 - comb.quasi perm.
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile -144 daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-4.64064
-9.28128
-13.9219
-18.5626
-23.2032
-27.8438
-32.4845
-37.1251
-41.7657
-46.4064
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica


Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 3 Estrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-5.46
-10.91
-16.37
-21.83
-27.28
-32.74
-38.19
-43.65
-49.11
-54.56
Non Verificato
Verifica Impossibile

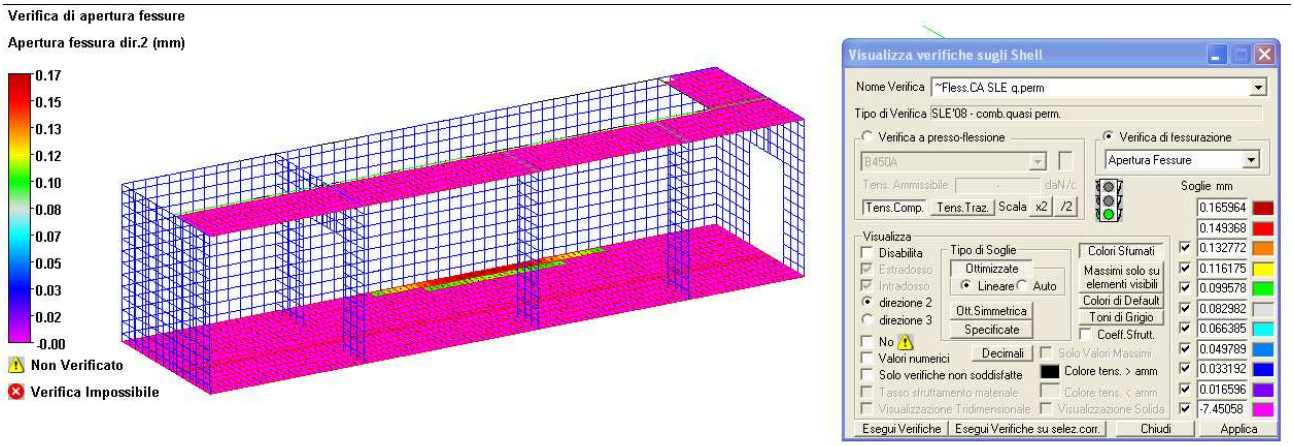

Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.quasi perm.
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile
-144
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-5.45627
-10.9125
-16.3688
-21.8251
-27.2814
-32.7376
-38.1939
-43.6502
-49.1064
-54.5627
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica


Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 3 Intrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-7.48
-14.97
-22.45
-29.93
-37.41
-44.90
-52.38
-59.86
-67.35
-74.83
Non Verificato
Verifica Impossibile

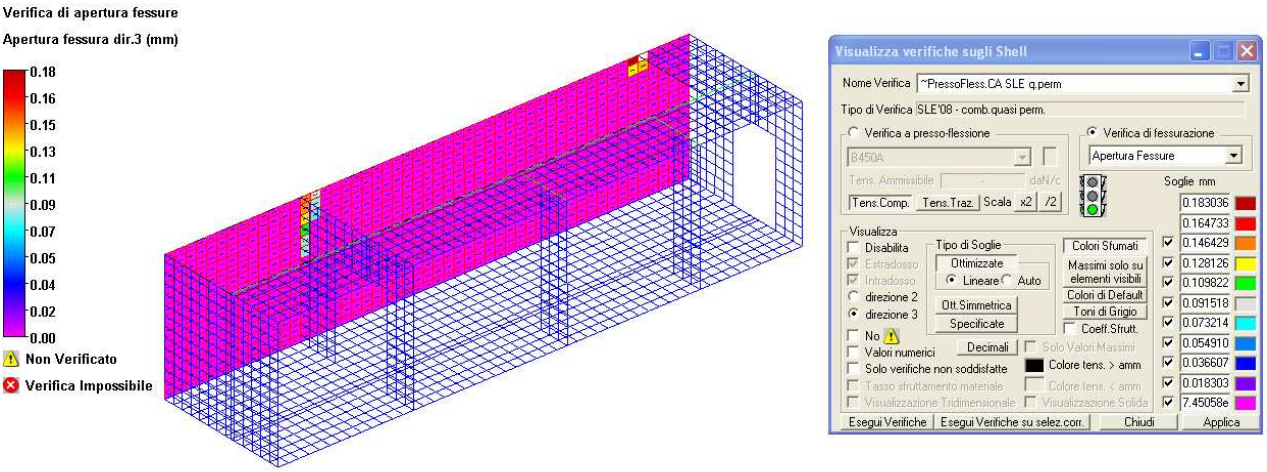

Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.quasi perm.
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile
-144
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-7.48282
-14.9656
-22.4485
-29.9313
-37.4141
-44.8969
-52.3797
-59.8625
-67.3454
-74.8282
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

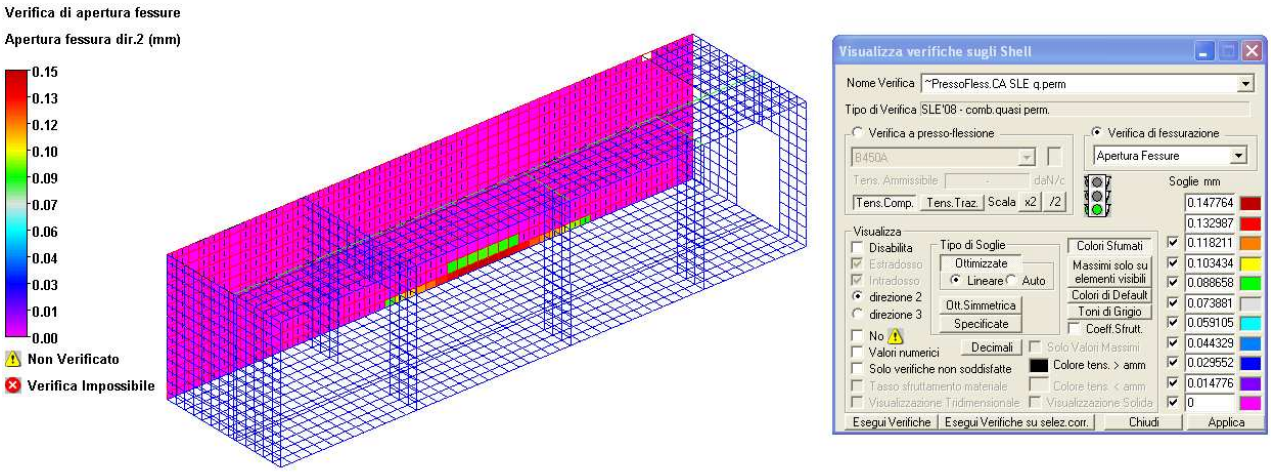
5.3.10.3 Verifiche di fessurazione in combinazione quasi permanente

Si riportano in seguito le verifiche di fessurazione in combinazione quasi permanente. Il valore limite dell'apertura di fessura previsto dalla normativa è w=0,2 mm.



In direzione locale 3 non c'è apertura di fessure.

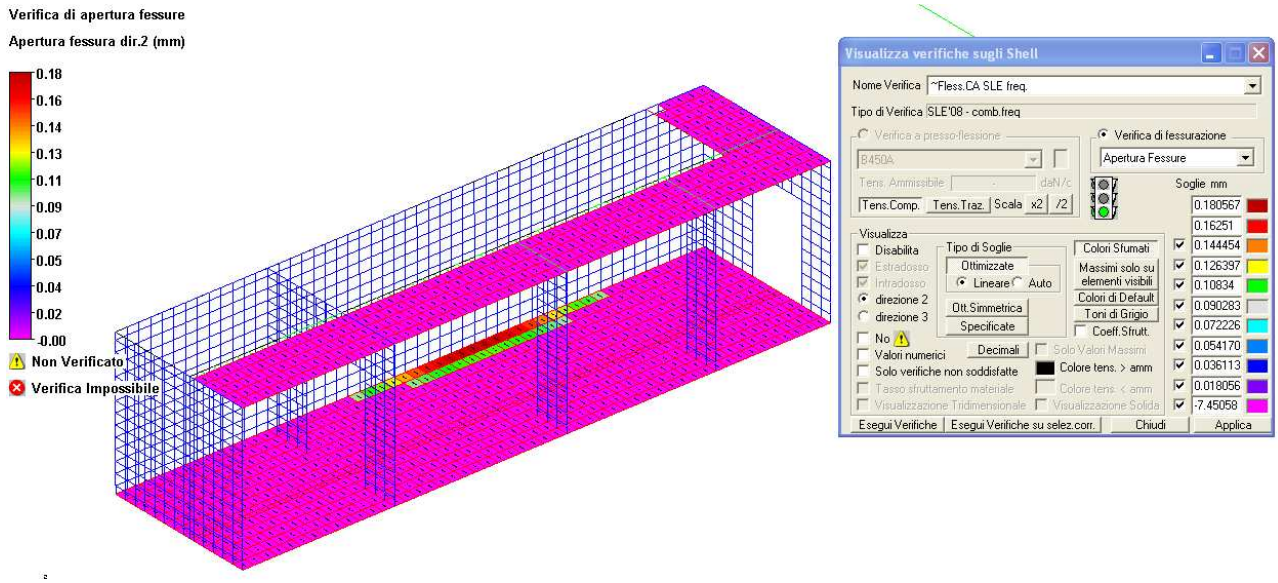




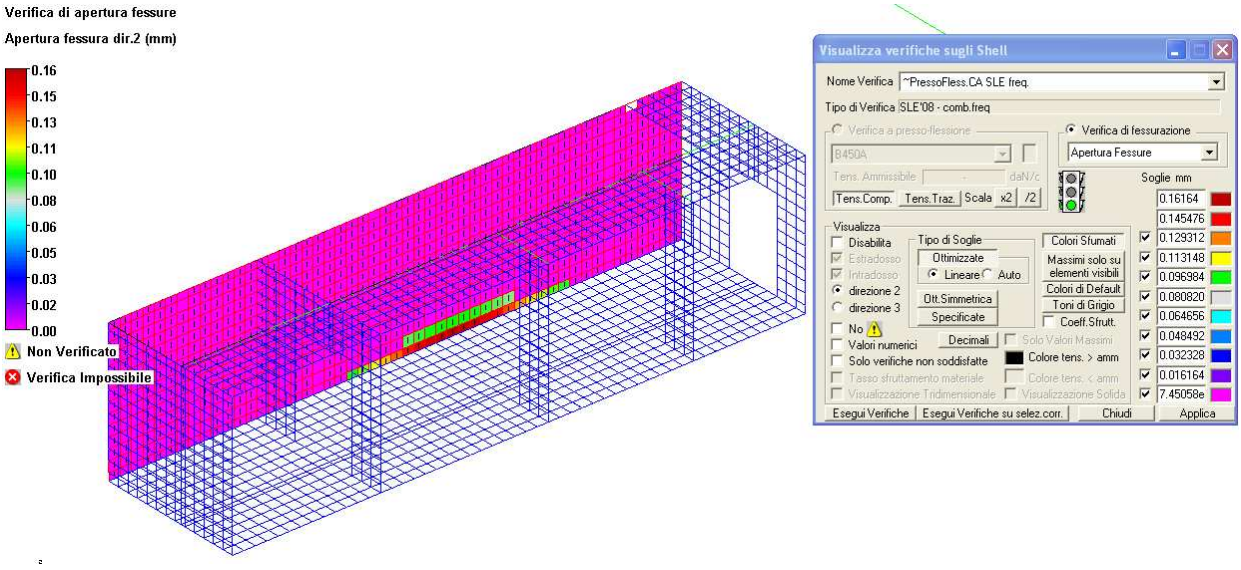
Nelle pareti trasversali non c'è apertura di fessure.

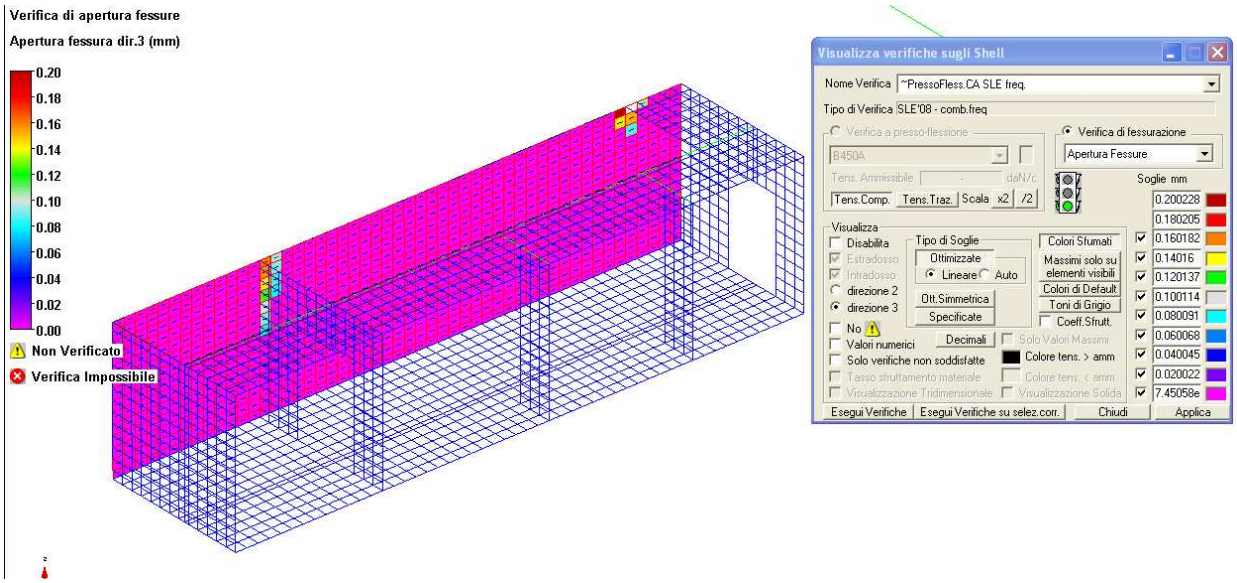
5.3.10.4 Verifiche di fessurazione in combinazione frequente

Si riportano in seguito le verifiche di fessurazione in combinazione frequente. Il valore limite dell'apertura di fessura previsto dalla normativa è w=0,3 mm.



In direzione locale 3 non c'è apertura di fessure.





Nelle pareti trasversali non c'è apertura di fessure.

5.4 SCANNAFOSSO 2

5.4.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

L'intervento consiste nella realizzazione di una struttura controterra, in adiacenza al lato nord del fabbricato denominato F2, costituita da muri in calcestruzzo armato che spiccano da una soletta di fondazione. Lo scannafosso ha una pianta rettangolare di dimensioni pari a 11,50 x 2,21 m. Una parte dello scannafosso ospita una scala metallica di accesso all'interrato del fabbricato F2; questa è a cielo aperto, mentre la parte che ospita lo sbarco è delimitata superiormente da un grigliato poggiato su putrelle e da una soletta in c.a., ordita tra putrelle trasversali. Per una più accurata descrizione si rimanda alle tavole strutturali allegate alla presente relazione.

5.4.2 CARICHI PERMANENTI

Si veda quanto descritto nel paragrafo 5.1.2.

5.4.3 CARICHI D'ESERCIZIO

Sulla soletta di fondazione si prevedono carichi variabili per sola manutenzione quantificati in 200 kg/mq. Sul grigliato e sulla soletta al piano terra si prevedono invece carichi relativi ad ambienti suscettibili di affollamento, quindi pari a 300 kg/mq. Tale valore è anche superiore a quello che la normativa prevede per le autorimesse, aspetto non trascurabile dato che la zona adiacente allo scannafosso è carrabile e accidentalmente potrebbe capitare che un mezzo lo calpesti.

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m^2]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	**Ambienti ad uso residenziale.** Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi. (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)	2,00	2,00	1,00
B	**Uffici.**			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
	Ambienti suscettibili di affollamento			
	Cat. C1 Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole	3,00	2,00	1,00
C	Cat. C2 Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune	5,00	5,00	3,00
D	**Ambienti ad uso commerciale.**			
	Cat. D1 Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie…	5,00	5,00	2,00
E	**Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale.**			
	Cat. E1 Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	≥ 6,00	6,00	1,00*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	—	—	—
F-G	**Rimesse e parcheggi.**			
	Cat. F Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Rimesse e parcheggi per transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN: da valutarsi caso per caso	—	—	—
H	**Coperture e sottotetti**			
	Cat. H1 Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione	0,50	1,20	1,00
	Cat. H2 Coperture praticabili	secondo categoria di appartenenza		
	Cat. H3 Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	—	—	—
*	non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati			
**	per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso			

5.4.4 AZIONI LEGATE AL TERRENO

Per quanto riguarda la parte generale, si rimanda a quanto descritto nel paragrafo 5.2.4. Si riportano le tabelle conteneti in carichi del terreno in condizioni statiche e sismiche.

5.4.4.1 Spinta in condizioni statiche

Per la determinazione della spinta del terreno sui muri perimetrali in condizioni statiche, si fa riferimento alla condizione di terreno in spinta attiva. Tale spinta è stata riportata nel modello come un carico distribuito sugli shell che rappresentano i muri controterra.

Le azioni sono state calcolate utilizzando la combinazione dei coefficienti parziali per i parametri del terreno e per le azioni relative alle verifiche agli stati limite ultimi (paragrafi 6.2.3.1.1 e 6.2.3.1.2 del D.M. 14-01-2008) di tipo M1 A1 (Approccio 2). I valori delle spinte si riportano nella tabella seguente.

SPINTA DEL TERRENO CONDIZIONE STATICA

ASSENZA DI FALDA, ASSENZA DI SISMA

Caratteristiche geotecniche

γ =	24 KN/mc	peso di volume del terreno	γ_γ =	1	
			γ_ϕ =	1	
	24 KN/mc	peso di volume del terreno immerso	γG_1 =	1	1,3
			γG_2 =	0	1,5
ϕ =	29 °	angolo di attrito inteno	γQ_i =	0	1,5
δ =	0 °	angolo di attrito terreno muro			
c' =	0 KN/mq	coesione			
q =	20 KN/mq	sovraccarico di esercizio			

CALCOLO SPINTA STATICA DELLA TERRA

Parametri del terreno

coesione		0,0 KN/mq		
angolo di attrito interno	ϕ =	29,0 °		
angolo di attrito terreno-muro	δ =	0 °		
coeff. di spinta a riposo		0,5152 1-senϕ		
coeff. di spinta attiva		0,3470 coulomb	0,48	(radice intermedia)
coeff. di spinta passiva		2,8821 coulomb	0,48	(radice intermedia)
peso specifico terreno naturale		2400 Kg/mc		
sovraccarico		2000 Kg/mq		
sovraccarico muro perm.		0 Kg/mq		
sovraccarico muro acc..		0 Kg/mq		

				TERRENO ASCIUTTO		SOVRACCARICO		TOTALE	
	quota assoluta	distanza dalla sommita (m)	distanza dal punto prec (m)	spinta attiva Kg/mq	spinta a riposo Kg/mq	spinta attiva Kg/mq	spinta a riposo Kg/mq	spinta attiva Kg/mq	spinta a riposo Kg/mq
testa	0 m	0	0,00	0	0	694	1030	694	1030
base muro	-3,31	3,31	3,31	2756	4093	694	1030	3450	5123

5.4.4.2 Spinta in condizioni sismiche

Per la valutazione delle spinte in condizioni sismiche, si è utilizzata un analisi di tipo pseudo statica; in particolare, è stato preso a riferimento il l'EC8, parte 5, all'appendice E, oltre che il paragrafo 7.11.6.3.1 delle NTC 2008. Le spinte in presenza di sisma sono riassunte nella tabella seguente:

INCREMENTO DINAMICO DI SPINTA DEL TERRENO

STRUTTURE RIGIDE COMPLETAMENTE VINCOLATE CON MURI VERTICALI CON TERRAPIENO A SUPERFICIE ORIZZONTALE

Zona sismica 3	a_g/g=	0,145		
Categoria suolo B	S_S=	1,2		
Classe d'uso III	S_T=	1		
	S =	1,2		
	a_{max}=	1,707		
	α=	1		
	β=	1		
k_h=	a_h=	0,174		Paragrafo 7.11.6.3.1 N.T.C. 2008
	γ_D=	2400	daN/mc	Peso del terreno secco
	H =	3,31	m	Altezza della parete
	ΔP =	4.575	daN/m	
	ΔP dist =	1.382	daN/mq	

sovraccarico (Kg/mq)	2000
coefficiente sismico	0,6

	quota assoluta o quote realtive	distanza dalla sommita (m)	distanza dal punto prec (m)	SOVRASPINTA SISMICA spinta pseudostatica daN/mq	SOVRASPINTA DA SOVRAC. a pseseudo statica daN/mq	SOVRASPINTA SISMICA TOT. Risultante daN/mq
testa	0 m	0	0,00	1382	209	1591
base muro	-3,31	3,31	3,31	1382	209	1591

5.4.5 AZIONE SISMICA

Si veda quanto descritto nel paragrafo 5.1.4.

5.4.6 MODELLO NUMERICO

Lo scannafosso è stato studiato attraverso un modello tridimensionale agli elementi finiti, illustrato schematicamente nella figura seguente:

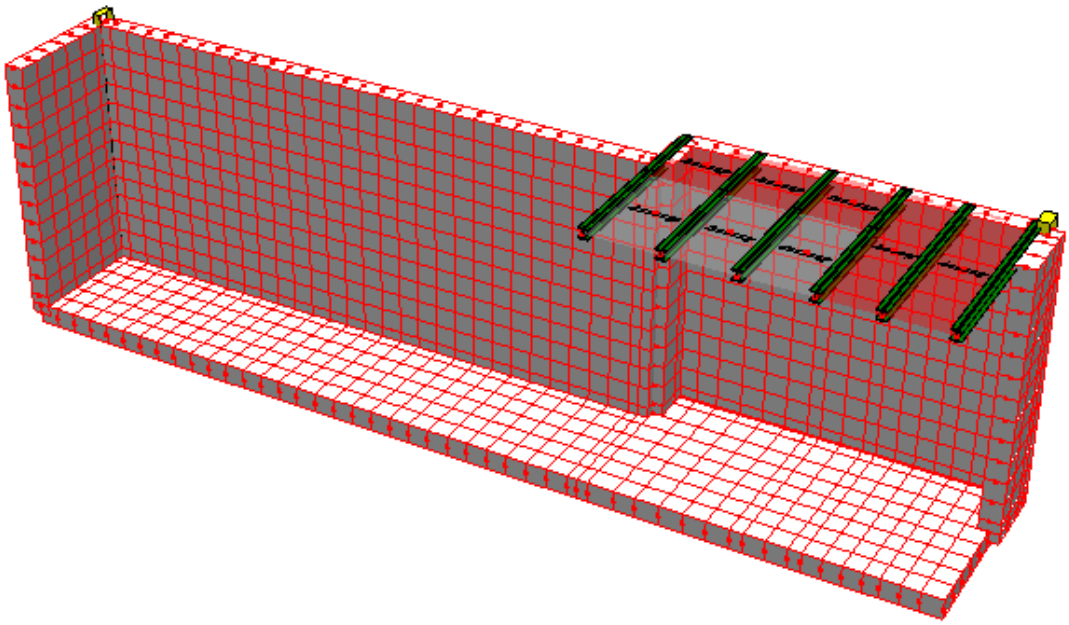


Figura 5-110 Modello impiegato per il calcolo

Il fabbricato presenta una pianta rettangolare, di dimensioni 11,50x2,20 m. Per una migliore descrizione della geometria si rimanda alle tavole strutturali allegate alla presente relazione. Tutte le strutture portanti verticali e di fondazione sono costituite da pareti e solette in c.a. gettato in opera, completano la struttura delle putrelle HEA120 a sostegno dei grigliati.

Il modello utilizzato per lo studio della struttura include tutte le membrature significative dal punto di vista strutturale ai fini della resistenza ai carichi verticali e orizzontali (dovuti al sisma e alla spinta del terreno).

In sintesi, il modello di calcolo è realizzato secondo le seguenti ipotesi di schematizzazione:

- il sistema di riferimento globale XYZ è una terna destrorsa cartesiana con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto;
- setti e piastre in c.a. sono modellate utilizzando elementi finiti piani tipo isoshell a 4 nodi e 6 gradi di libertà per nodo (basato sulla teoria di Mindlin Reissner) facendo riferimento geometricamente al loro piano medio; questi elementi sono in grado di modellare strutture a gusci sia spessi che sottili. Il sistema di riferimento locale 123 predefinito degli elementi tipo shell è una terna destrorsa cartesiana con origine nel baricentro dell'elemento e asse 1 avente la direzione della normale; nella modellazione si è fatto in modo che:
  - negli shell delle solette, l'asse 2 sia parallelo e disconcorde all'asse globale y, mentre l'asse 3 sia parallelo e concorde all'asse globale x;
  - negli shell dei setti, l'asse 3 sia parallelo e concorde all'asse globale z, mentre l'asse 1, ortogonale al piano dello shell, è diretto verso l'esterno dello scannafosso.

Le convenzioni sui segni delle sollecitazioni sono illustrate nella figura seguente:

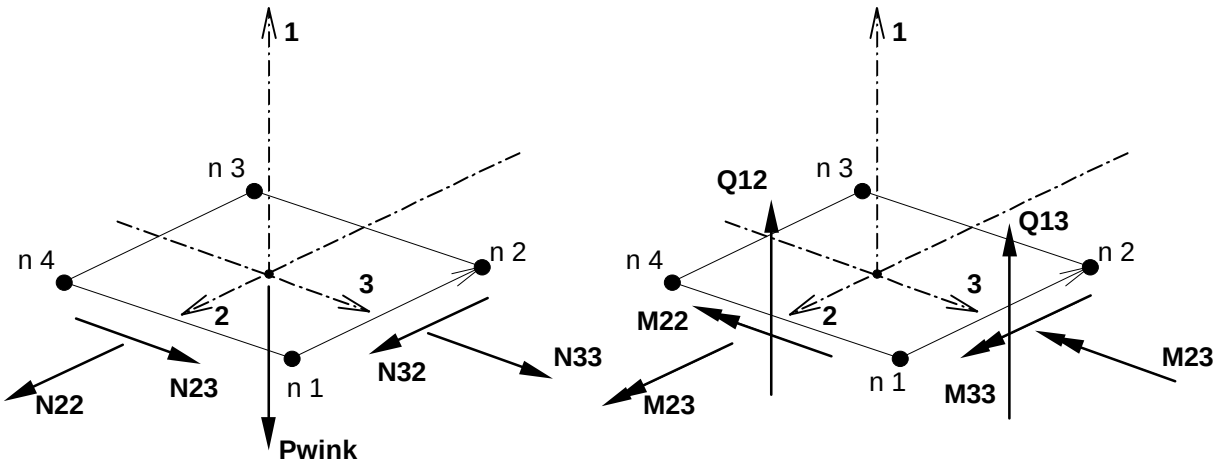


Figura 5-111 Orientamento del sistema di riferimento locale degli shell

L'analisi svolta è di tipo statica-lineare. Data la tipologia della struttura, appare lecito ipotizzare che questa manifesti un comportamento di tipo non dissipativo; l'analisi sismica viene pertanto condotta in campo elastico.

In particolare, si esegue un'analisi di tipo pseudo statica, in cui l'azione sismica viene schematizzata mediante una forza statica equivalente, pari al prodotto dei carichi verticali per il coefficiente k_h (vedere paragrafo 7.11.6.3 del D.M. 14 gennaio 2008, valido per le paratie ma applicabile anche in questo caso):

$$k_h = \alpha * \beta * a_{max} / g$$

dove:

- $\alpha = 1$; coefficiente che tiene conto della deformabilità dei terreni interagenti con l'opera;
- $\beta = 1$; coefficiente che tiene conto della capacità dell'opera di subire spostamenti senza cadute di resistenza.
- $a_{max} = S * a_g$.

In particolare, allo stato limite ultimo, i parametri assumono i seguenti valori: $S = Ss * St = 1.2$ e $a_g = 0.145g$; da cui $k_h = 0.174$.

5.4.6.1 Modellazione della geometria e delle proprietà meccaniche

I modelli sono realizzati rispettando quanto più possibile le reali geometrie e le incidenze nello spazio degli elementi strutturali. Si riportano in seguito le caratteristiche meccaniche dei materiali.

Nome Materiale: Cls C32/40 **ID = 21**

Proprietà reologiche:

E = 3.3346e+005 (daN/cm²)
ν = 0.200
G = 1.3894e+005 (daN/cm²)
Ps = 2500 (daN/m³)
α = 1e-005 (1/°C)

Parametri di verifica:

Tipologia del Materiale: Calcestruzzo

$\gamma_{M,c} = 1.5$
$\gamma_{M,t} = 1.5$
$\gamma_{M,ecc} = 1$
$R_{ck} = 400$ (daN/cm²)
$f_{ck} = 320$ (daN/cm²)
$f_{ctk} = 21.167$ (daN/cm²)
$f_{ctm} = 30.238$ (daN/cm²)
$\alpha_{cc} = 0.85$
$\alpha_{ct} = 1$
GrpEsig = a

Valori di progetto

f_{cd} = 181.33 (daN/cm²)

f_{ctd} = 14.111 (daN/cm²)

Parametri per verifiche di fessurazione:

Per le verifiche di formazione delle fessure il moltiplicatore di fctm è: 1/0;

Per le verifiche di apertura delle fessure i valori ammissibili delle aperture delle fessure sono:

per le armature sensibili:

Combinazione Rara	Combinazione Quasi Permanente	Combinazione Frequente
0 mm	0 mm	0.2 mm

per le armature poco sensibili:

Combinazione Rara	Combinazione Quasi Permanente	Combinazione Frequente
0 mm	0.2 mm	0.3 mm

Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.2, par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):

CRd,c = 0.18/□c, vmin= 0.19799 * k3/2, k1= 0.15, fcd'/fcd= 0.5

Per il significato dei parametri si veda anche par.6.2.2 EC2

Parametri verifiche a punzonamento (par.6.4.4, EN 1992-1-1:2005):

Sono i medesimi valori per il taglio di cui sopra

Nome Materiale: B450C ID = 26

Tipologia del Materiale: Acciaio per Armature

E = 2e+005 (N/mm²)

ν = 0.300

G = 76923 (N/mm²)

Ps = 78.5 (kN/m³)

α = 1.2e-005 (1/°C)

f_{yk} =450 (N/mm²)

$\gamma_{m,c}$ = 1.15

$\gamma_{m,t}$ = 1.15

$\gamma_{m,ecc}$ = 1

f_u = 540 (N/mm²)

Aderenza Migliorata = Si

Tipo Armatura = armatura poco sensibile

Valori di progetto

f_{cd} = 391.3 (N/mm²)

f_{ctd} = 391.3 (N/mm²)

5.4.6.2 Modellazione dei vincoli interni ed esterni

La base della struttura è una soletta su suolo elastico alla Winkler (costante di sottofondo K=5 daN/cmc). Le membrature verticali in calcestruzzo armato sono connesse all'edificio in muratura: l'interfaccia fra le due strutture costituisce un vincolo agli spostamenti orizzontali. Un vincolo allo spostamento in direzione x è stato applicato anche ai nodi della soletta di base, che vanno in battuta contro i muri della struttura esistente

5.4.6.2.1 Vincoli esterni

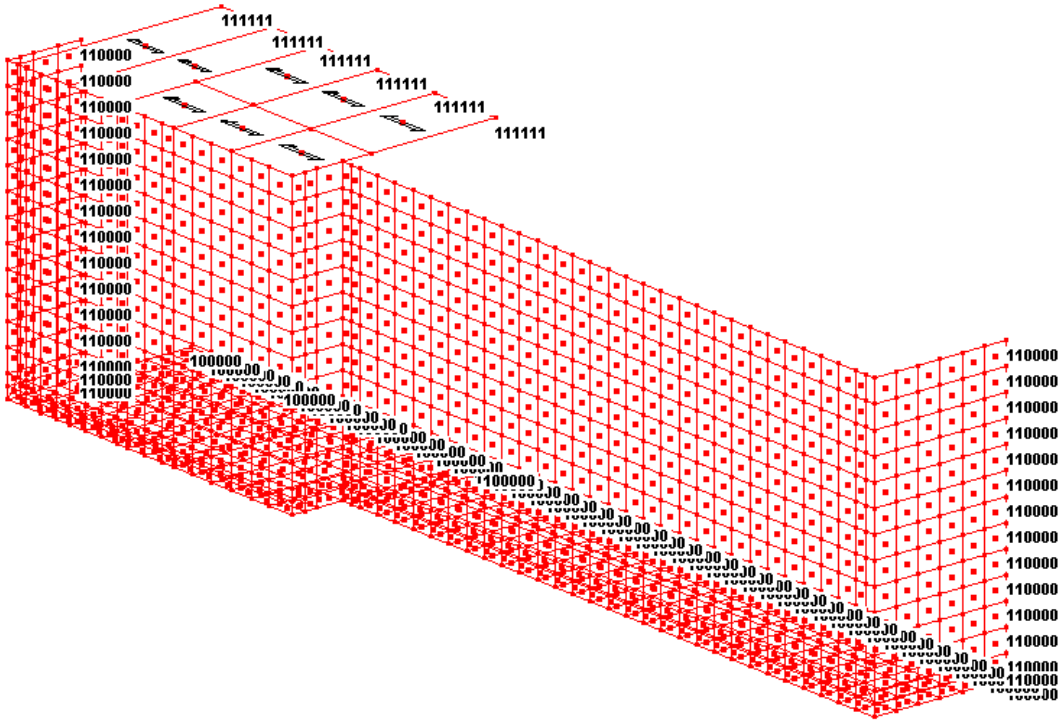


Figura 5-112 Vincoli fissi

5.4.6.2.2 Svincolamenti interni

Si ipotizza che le pareti longitudinali (di maggiore sviluppo) siano collegate alle pareti trasversali da vincoli di semincastro. Questo si realizza nel modello utilizzando per il collegamento tra le due elementi beam cui è assegnato un materiale fittizio (calcestruzzo con un modulo di elasticità pari a 20000 daN/cmq). Infine, le putrelle HEA120 sono considerate in semplice appoggio sia sui muri dell'esistente che sui muri dello scannafosso.

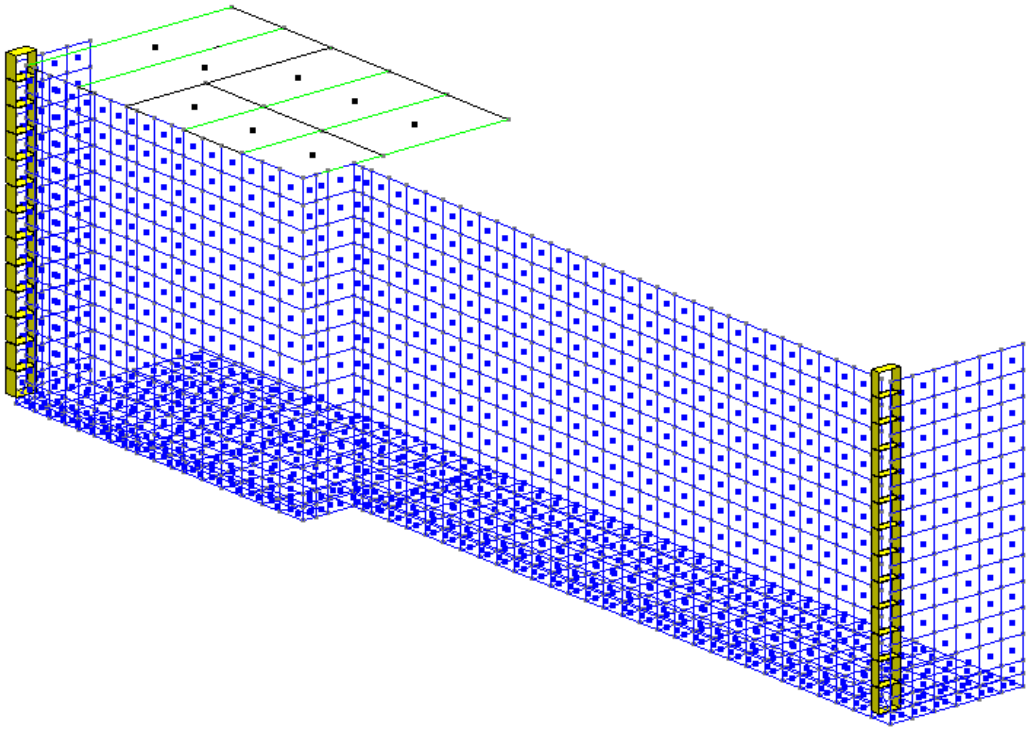


Figura 5-113 Beam fittizi di collegamento tra la parete longitudinale e quelle trasversali

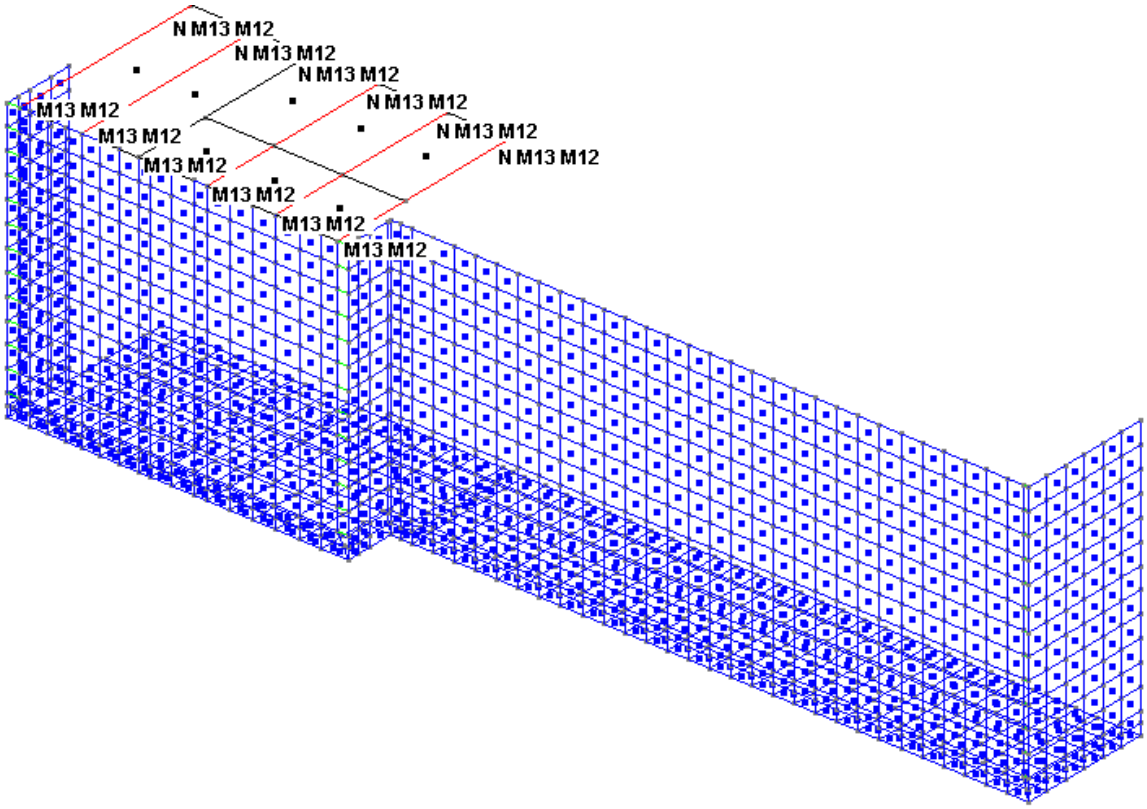


Figura 5-114 Svincolamenti flessionali delle aste che modellano le putrelle

5.4.6.3 Modellazione delle azioni

Le azioni sono state schematizzate in tre modi:

4) come carichi distribuiti da un elemento denominato solaio, elemento utile solamente alla schematizzazione dei carichi senza alcuna funzione strutturale;
5) come carichi di superficie sugli elementi shell;
6) come carichi concentrati nei nodi.

5.4.6.3.1 Carichi da solaio

Con l'elemento solaio si schematizza il peso proprio e portato del grigliato metallico, i carichi sono trasmessi ai nodi e ai beam che si trovano sui lati ortogonali all'orditura del solaio stesso. Le tipologie di solaio sono 2, denominate "Grigliato" e "Levocell". I carichi assegnati sono:

- Grigliato: 100daN/m^2 di peso proprio attribuito alla Condizione di Carico Elementare n°1, 300daN/m^2 di sovraccarico variabile attribuito alle CdCE n° 2.
- Levocell: 300 daN/m^2 di peso proprio e 170 daN/m^2 di sovraccarico permanente attribuiti alla Condizione di Carico Elementare n°1; 300daN/m^2 di sovraccarico variabile attribuito alle CdCE n° 2.

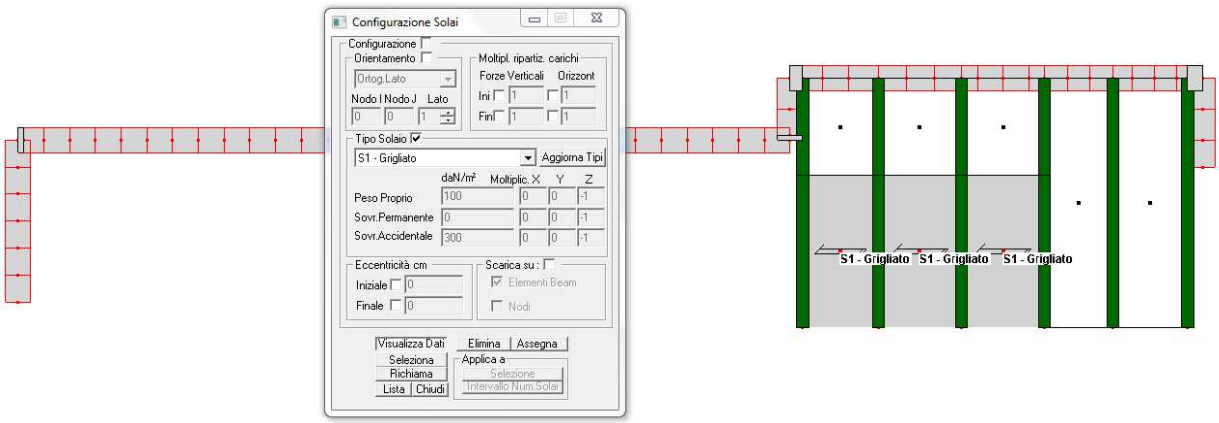


Figura 5-115 Solaio S1 – Grigliato

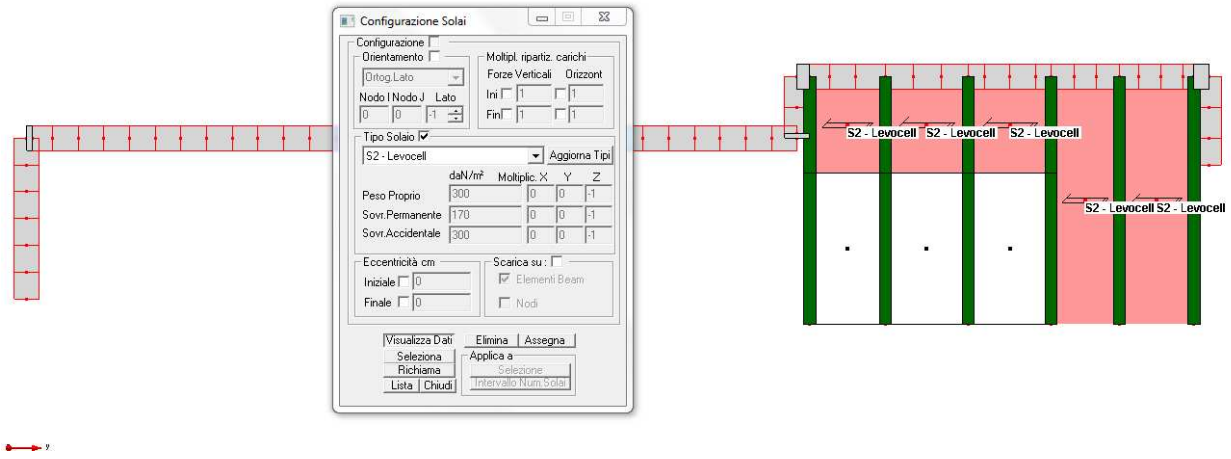


Figura 5-116 Solaio S2 – Levocell

5.4.6.3.2 Carichi di superficie sugli shell

In generale si tratta di pressioni ortogonali al piano medio degli shell che schematizzano i carichi verticali sulla soletta di base e superiore, le spinte statiche e sismiche dovute al terreno.

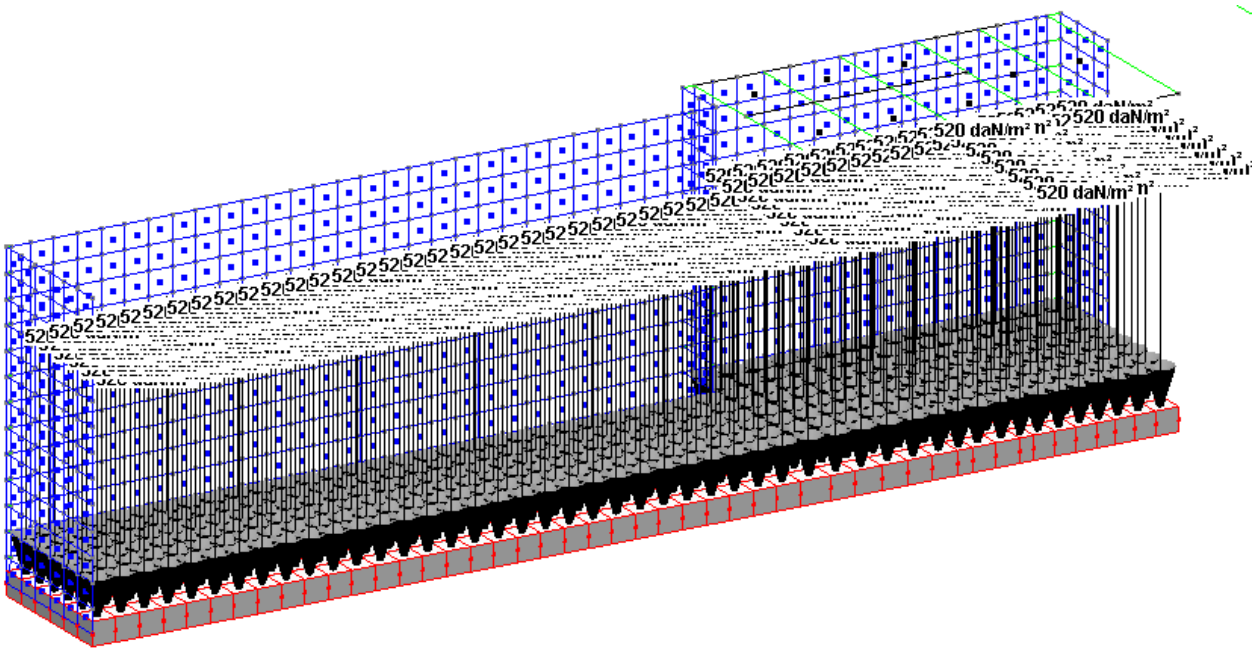


Figura 5-117 Pressioni verticali sulla soletta di base: carichi permanenti - CdCE n°1

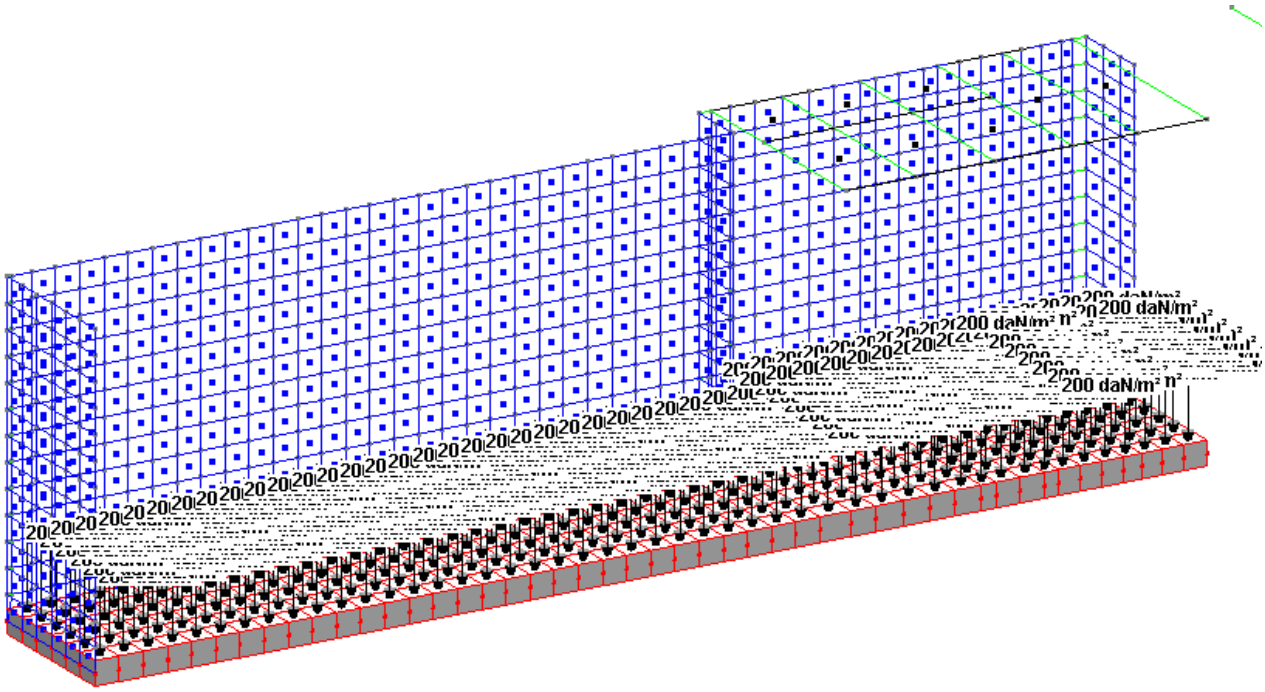


Figura 5-118 Pressioni verticali sulla soletta di base: carichi variabili - CdCE n°2

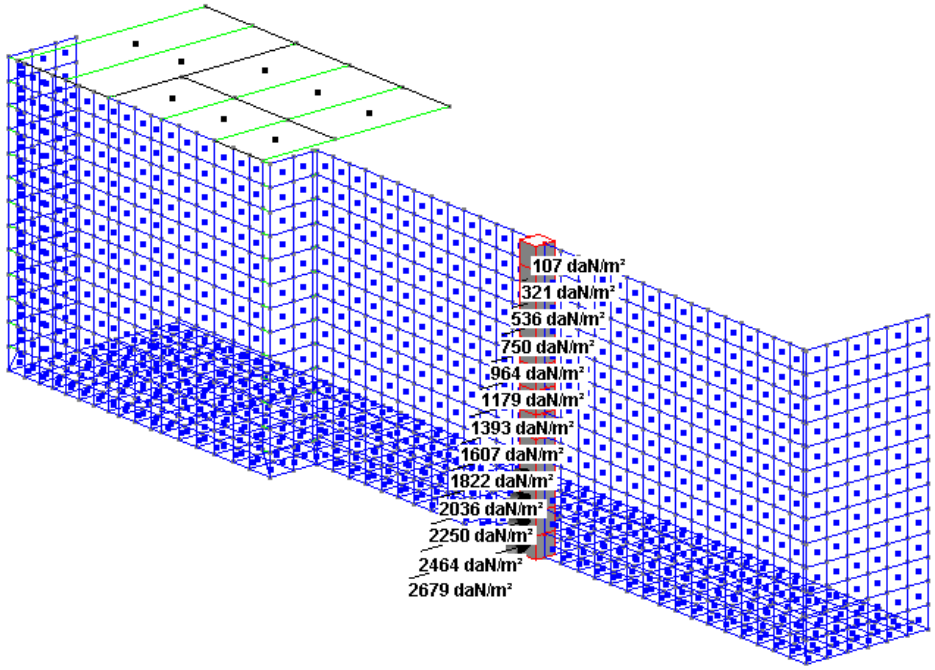


Figura 5-119 Pressioni orizzontali sulle pareti dovute alla spinta statica a riposo del terreno - CdCE n°3

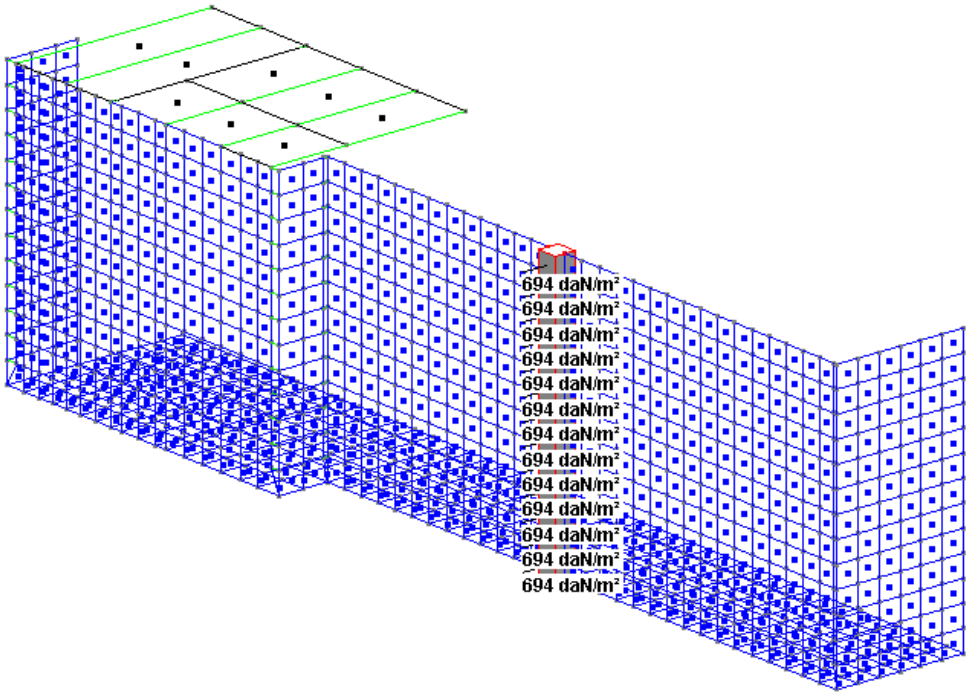


Figura 5-120 Pressioni orizzontali sulle pareti dovute alla spinta del sovraccarico variabile - CdCE n°4

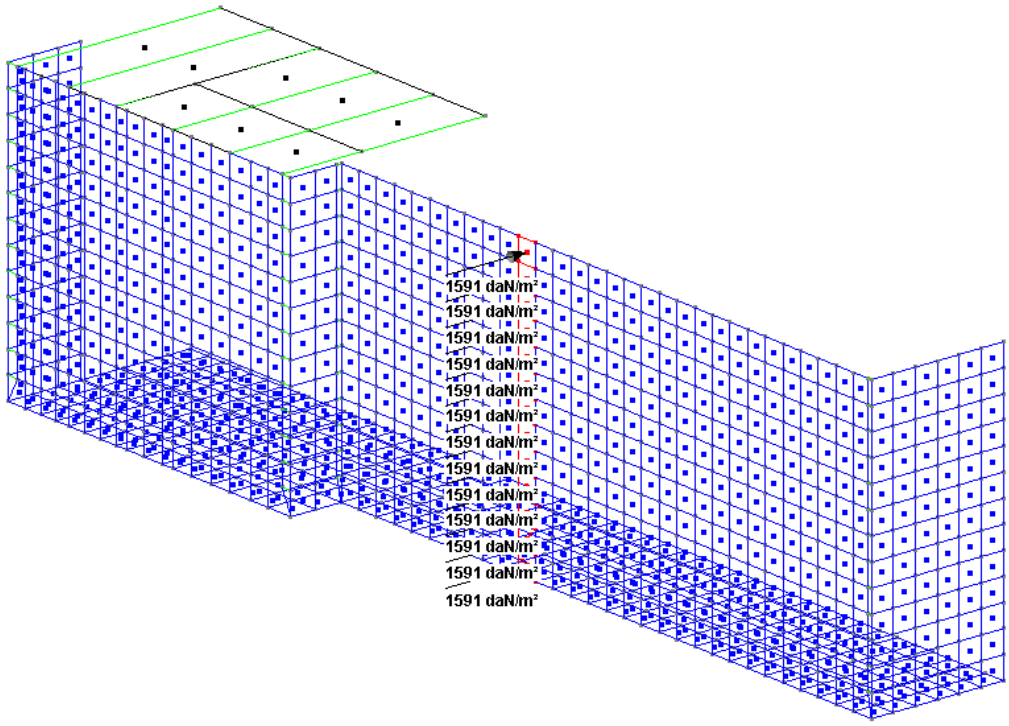


Figura 5-121 Pressioni orizzontali sulle pareti dovute all'incremento di spinta dovuto al terreno in condizione sismica (sisma in direzione +X) - CdCE n°5

5.4.6.3.3 Carichi nodali

Con i carichi nodali si schematizza l'azione sismica nell'analisi di tipo speudostatico. Le azioni permanenti e variabili verticali, cioè quelle dovute al peso proprio delle strutture e delle azioni variabili su queste applicate, vengono fattorizzate per il coefficiente a_gS ed applicate orizzontalmente nelle condizioni di carico sismiche. L'entità della forza nel nodo è ottenuta in automatico dal programma considerando l'area di influenza che interessa ogni nodo. Se ne riporta qualche esempio:

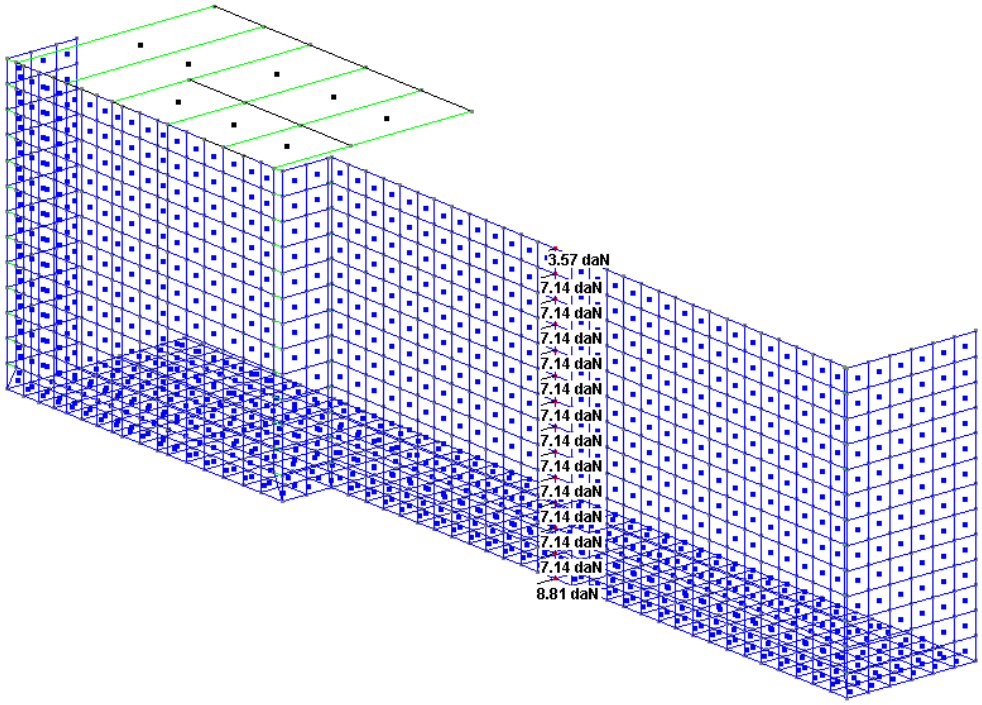


Figura 5-122 Carichi nodali nella condizione sismica +X - CdCE n°5

5.4.7 COMBINAZIONI E PERCORSI DI CARICO

L'analisi numerica prevede l'esame di 5 condizioni di carico elementari statiche, descritte nella tabella seguente:

Nome	CdC	mltX	mltY	mltZ	Tipo	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_{2s}	φ
Pesi propri struttrure	1	0	0	-1	Permanente (St)	1	1	1	1	1
Esercizio	2	0	0	0	Autorimesse (St)	0.7	0.7	0.6	0.6	1
Spinta terreno	3	0	0	0	Permanente (St)	1	1	1	1	1
Spinta sovraccarico	4	0	0	0	Autorimesse (St)	0.7	0.7	0.6	0.6	1
Sisma +X	5	0	0	0	Sisma SLU X (St)					

In cui:

CdC = Numero Condizione di Carico Elementare

mltX = Moltiplicatore del peso proprio in direzione X Globale

mltY = Moltiplicatore del peso proprio in direzione Y Globale

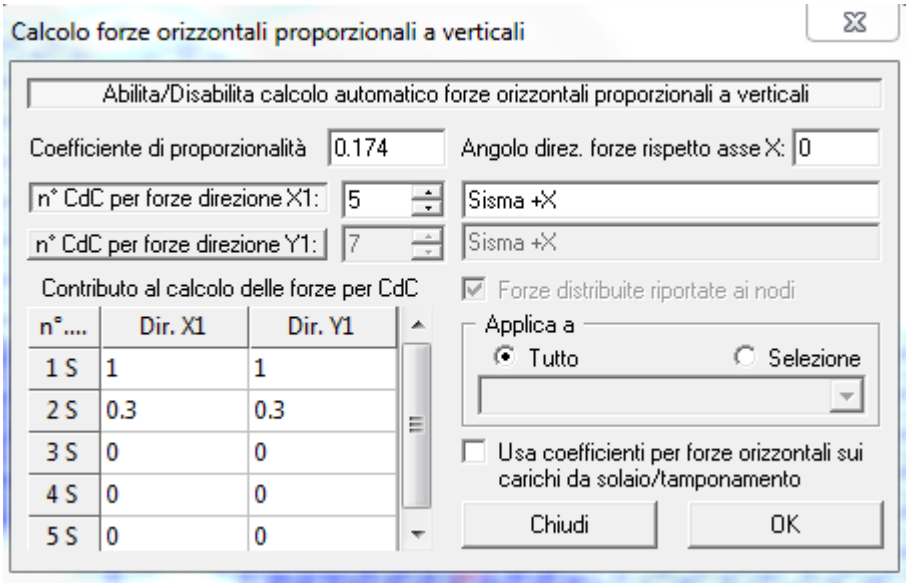
mltZ = Moltiplicatore del peso proprio in direzione Z Globale

Tipo = Tipo di Condizione di Carico (St = Statico, StEq = Sismico Statico Equivalente)

Ψ_0, Ψ_1, Ψ_2 = coefficienti di combinazione
Ψ_{2s} = coefficiente di combinazione sismica

φ = coefficiente per calcolo masse

Si visualizza in seguito il coefficiente di proporzionalità (accelerazione sismica normalizzata, a_gS) con cui vengono calcolati i carichi nodali relativi all'azione sismica dell'analisi pseudostatica, e i relativi coefficienti parziali per le azioni permanenti o variabili previsti dalla normativa nella combinazione sismica.



5.4.7.1 Inviluppi di calcolo

La verifica-progetto degli elementi è svolta a partire dalle sollecitazioni ricavate da inviluppi, che sono realizzati in accordo con le indicazioni della normativa 14/01/2008. Nella generazione degli inviluppi , le singole condizioni di carico sono considerate secondo le seguenti modalità:

- **Permanente**: la CdC elementare è sempre presente nell'inviluppo.
- **Variabile**: le **sollecitazioni** della CdC elementare sono sommate solo se la componente considerata (N, T12, T13, ...) è a sfavore, diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo.

- **Variabile non Contemporanea**: analoga alla Variabile ma vengono sommate le sollecitazioni della CdC più gravosa, per la componente in esame, fra tutte quelle che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp).
- **Permanente non Contemporanea**: analoga alle var. non contemporanea con la differenza che le sollecitazioni di almeno una CdC dello stesso gruppo vengono sommate indipendentemente se più o meno gravose per la componente in esame
- **Variabile Contemporanea**: le sollecitazioni della CdC elementare sono sommate insieme a tutte quelle Variabili Contemporanee che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp) solo se applicandole tutte assieme vanno a sfavore diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo.
- **Non Considerata:** le sollecitazioni della CdC elementare non contribuiscono all'inviluppo.

Tutte le condizioni di carico sono trattate tramite due moltiplicatori uno minimo e uno massimo, sia per dare la possibilità di considerare le combinazioni che generano le situazioni più sfavorevoli, sia per mettere in conto il fatto che alcune azioni (tipo il sisma) possono agire nelle due direzioni opposte.

Sono di seguito elencati i dati dei seguenti inviluppi:

- **~SL08 SLE caratt.**
- **~SL08 SLE freq.**
- **~SL08 SLE q.perm.**
- **~SL08 STR SLV**

5.4.7.1.1 Descrizione inviluppo "~SL08 SLE caratt."

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 SLE caratt._1	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 SLE caratt."

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE caratt._1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Esercizio	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Spinta terreno	Permanente		1	1
CdC elem. 4St	Spinta sovraccarico	Variabile		1	1

5.4.7.1.2 Descrizione inviluppo "~SL08 SLE freq."

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 SLE freq._1	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 SLE freq."

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE freq._1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Esercizio	Variabile		0.7	0.7
CdC elem. 3St	Spinta terreno	Permanente		1	1
CdC elem. 4St	Spinta sovraccarico	Variabile		0.7	0.7

5.4.7.1.3 Descrizione inviluppo "~SL08 SLE q.perm."

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Esercizio	Variabile		0.6	0.6
CdC elem. 3St	Spinta terreno	Permanente		1	1
CdC elem. 4St	Spinta sovraccarico	Variabile		0.6	0.6

5.4.7.1.4 Descrizione inviluppo "~SL08 STR SLV"

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 STR SLV_1	Perm.non Contemp.	1	1	1
Inviluppo	~SL08 SLU Sism. Orizz._1	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 STR SLV"

Descrizione inviluppo "~SL08 STR SLV_1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1.3
CdC elem. 2St	Esercizio	Variabile		0	1.5
CdC elem. 3St	Spinta terreno	Permanente		1	1.3
CdC elem. 4St	Spinta sovraccarico	Variabile		0	1.5

Descrizione inviluppo "~SL08 SLU Sism. Orizz._1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri struttrure	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Esercizio	Variabile		0.6	0.6
CdC elem. 3St	Spinta terreno	Permanente		1	1
CdC elem. 4St	Spinta sovraccarico	Variabile		0.6	0.6
CdC elem. 5St	Sisma +X	Var.non Contemp.	2	0	1

5.4.7.2 Sollecitazioni nelle singole condizioni di carico

Le immagini seguenti mostrano le sollecitazioni più significative negli elementi shell e beam relativi alle singole condizioni di carico:

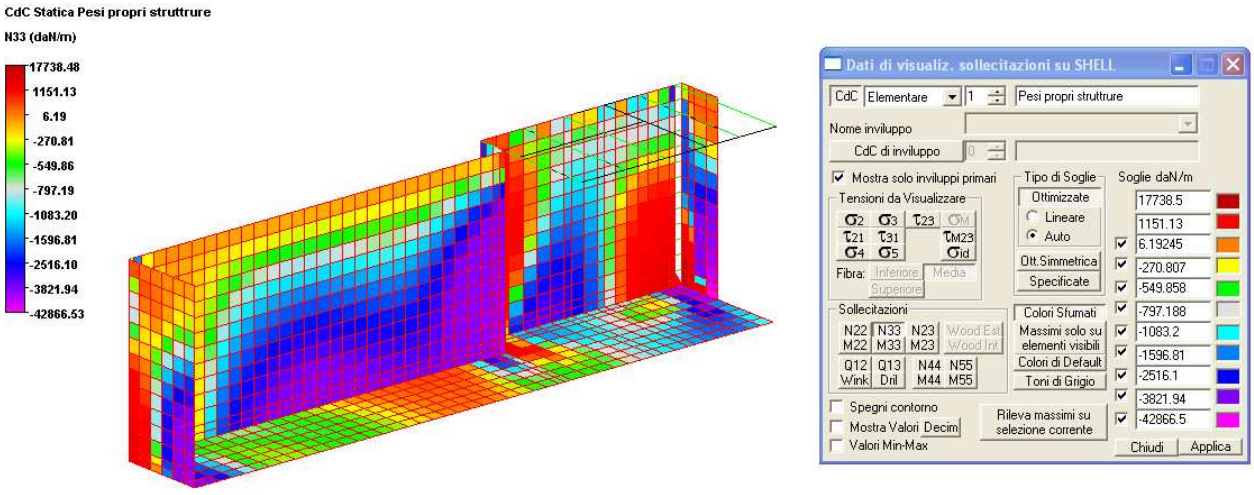


Figura 5-123 Sforzi normali nei muri nella cdc 1

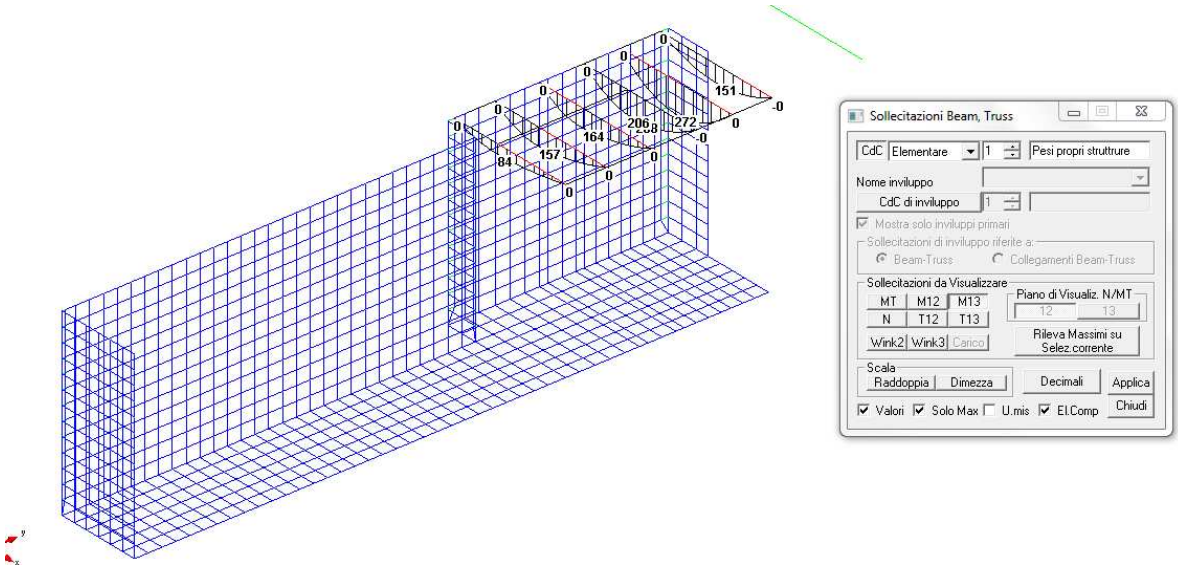


Figura 5-124 Momenti flettenti nelle putrelle nella cdc 1.

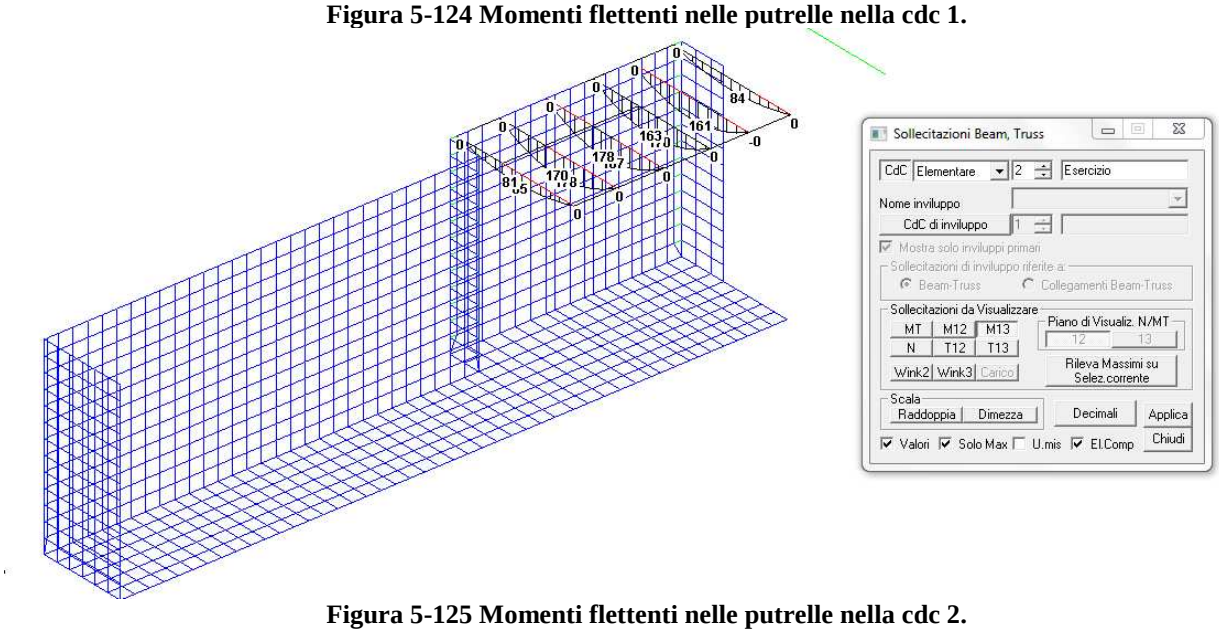


Figura 5-125 Momenti flettenti nelle putrelle nella cdc 2.

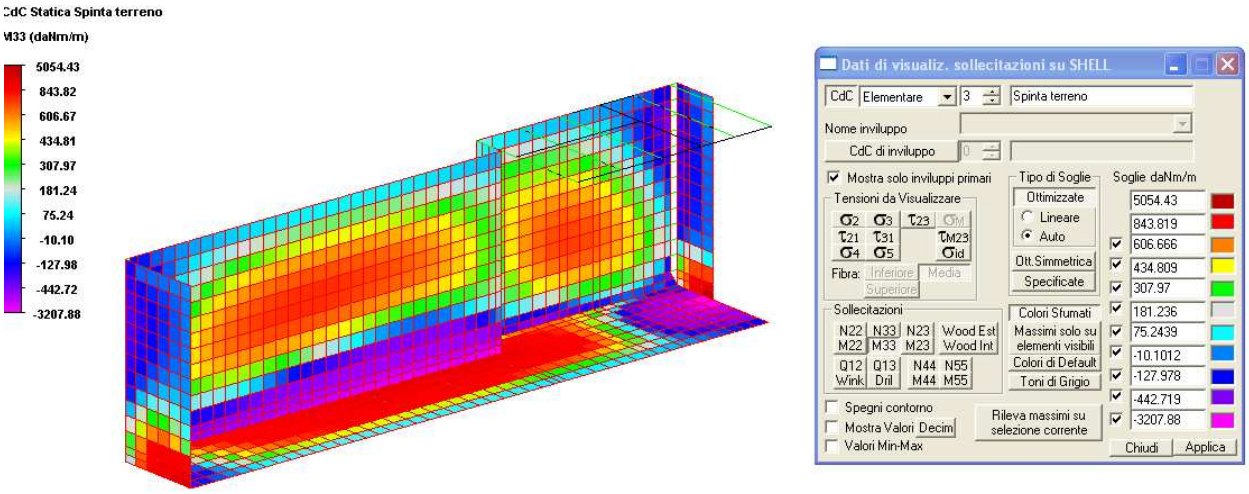


Figura 5-126 Momenti flettenti M33 nella cdc 3.

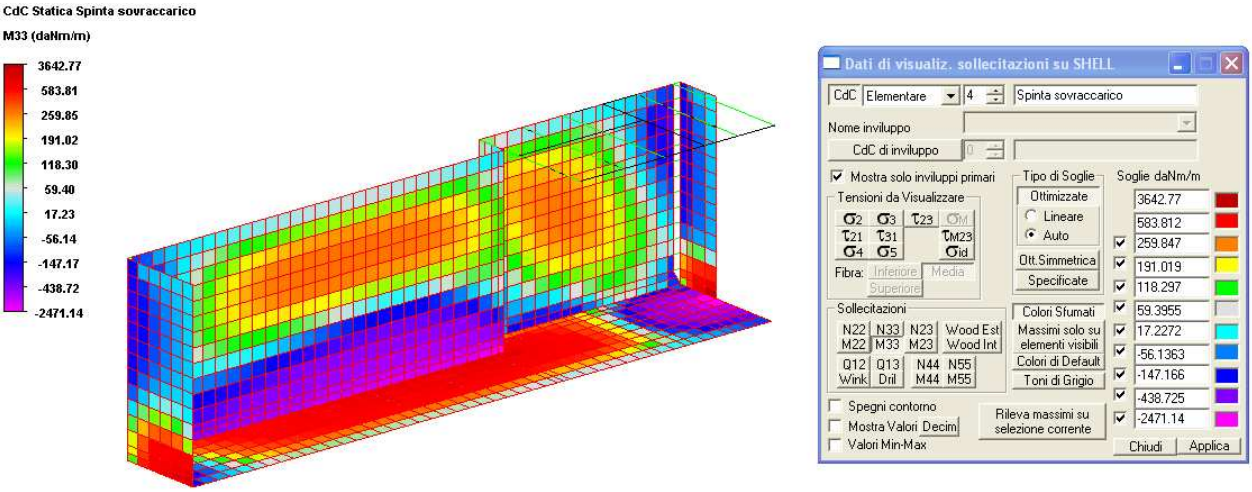


Figura 5-127 Momenti flettenti M33 nella cdc 4.

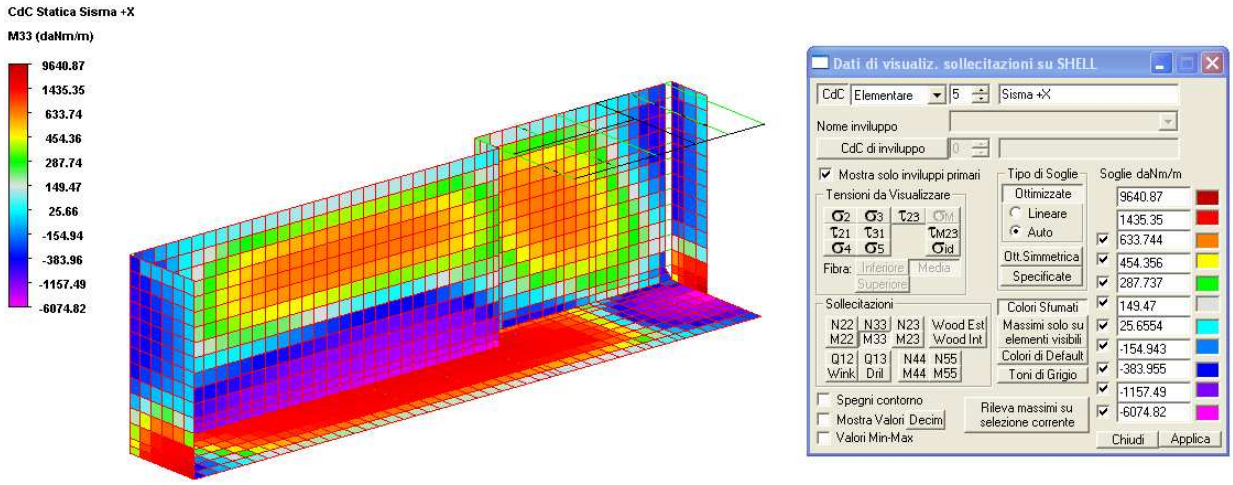
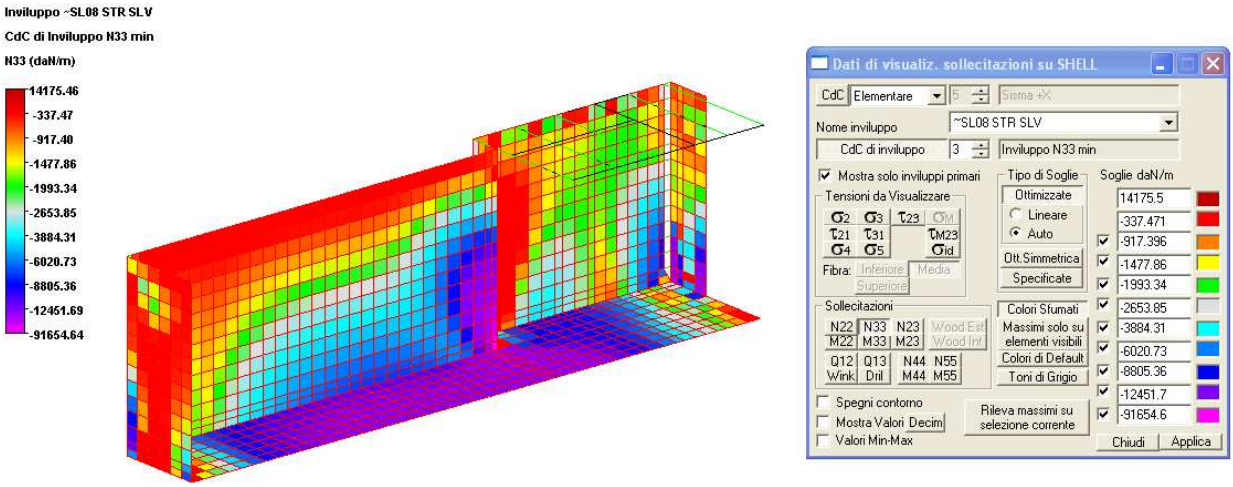
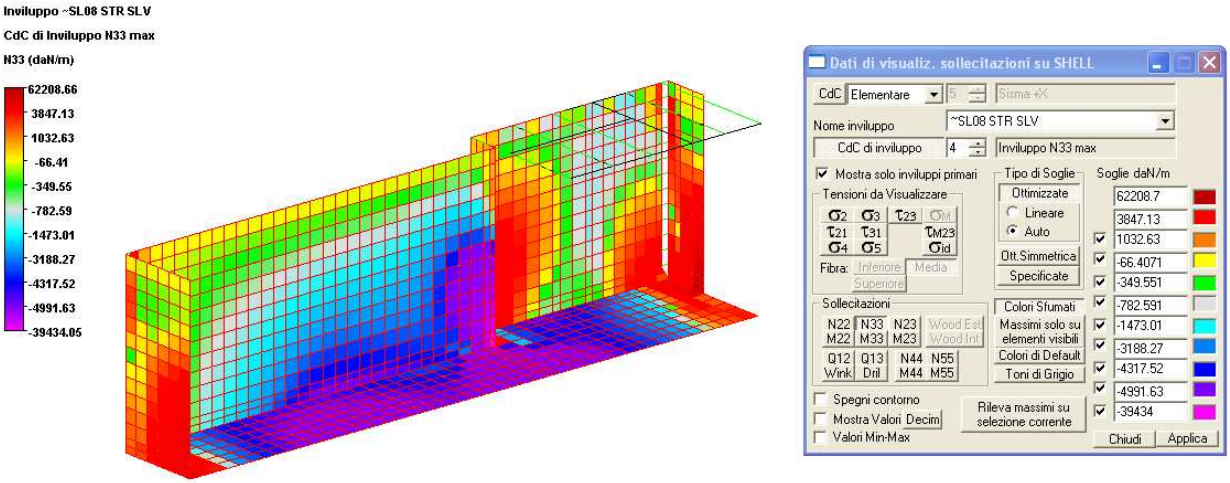


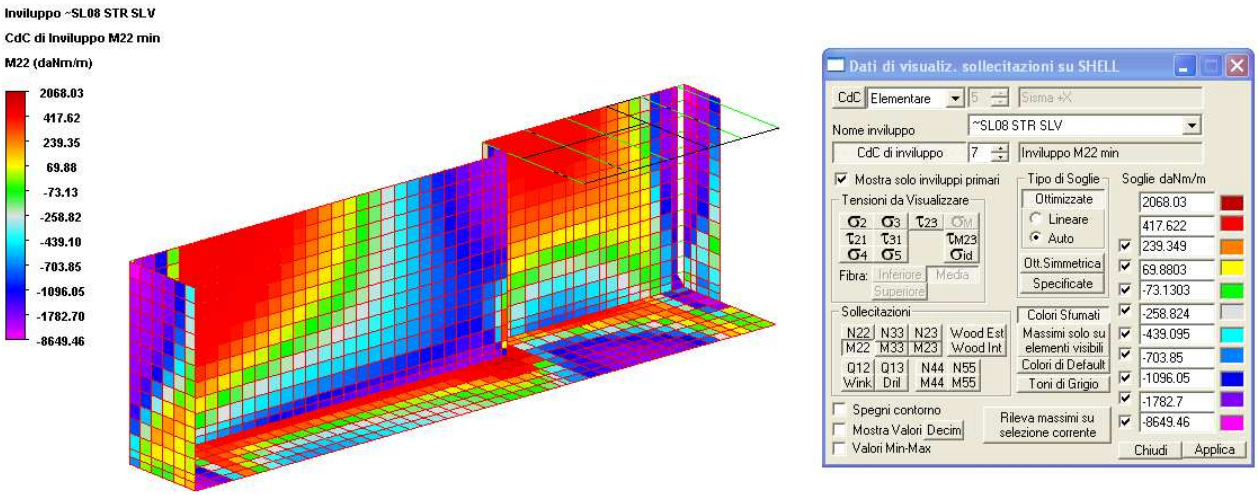
Figura 5-128 Momenti flettenti M33 nella cdc 5.

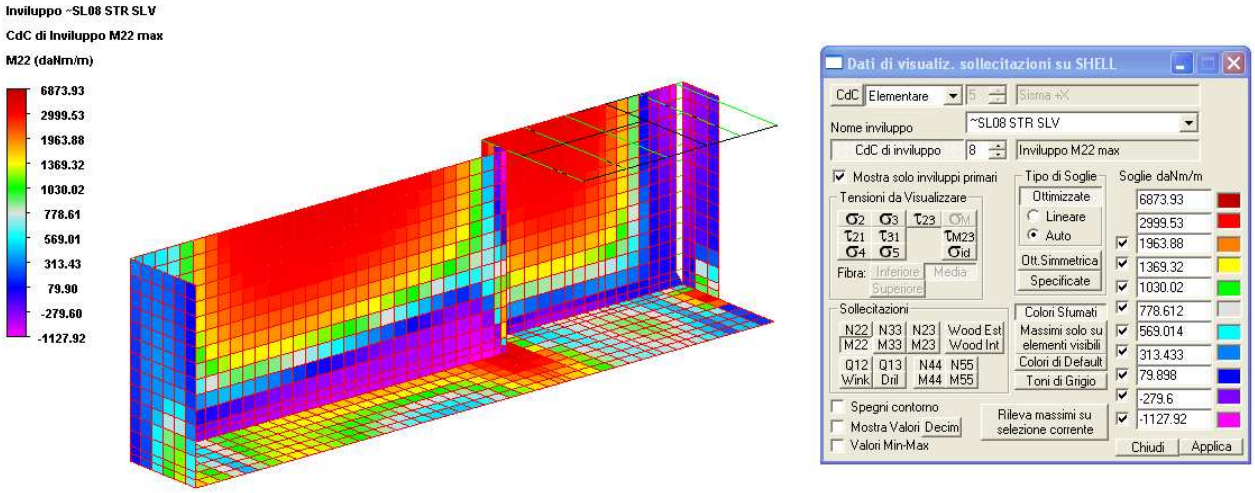
5.4.7.3 Sollecitazioni negli inviluppi più significativi per gli elementi shell

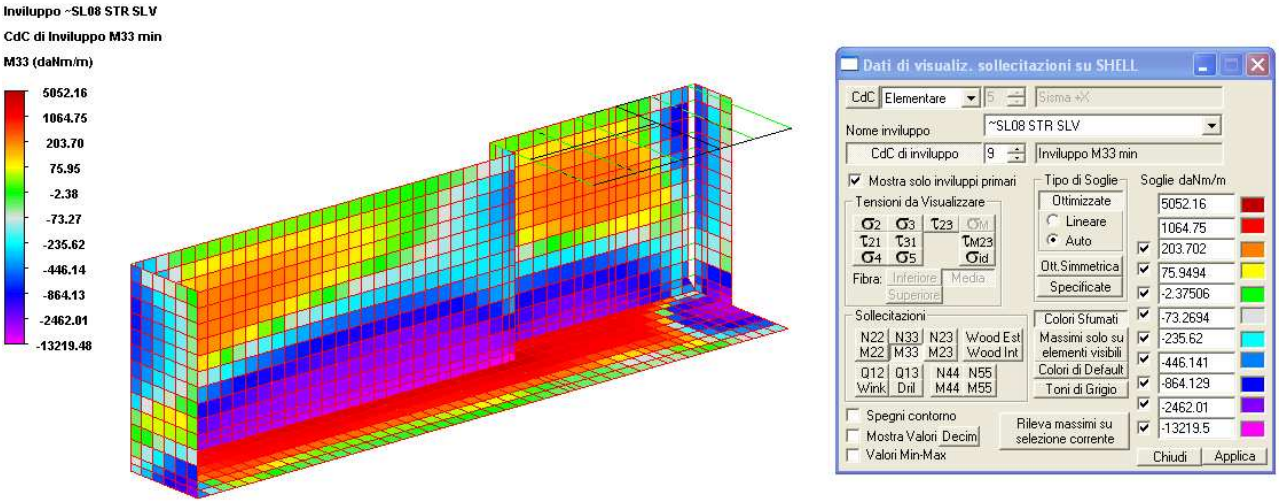
Si riportano in seguito le sollecitazioni più significative per gli elementi shell e gli elementi beam, nell'inviluppo ~SL08 STR SLV precedentemente definito.

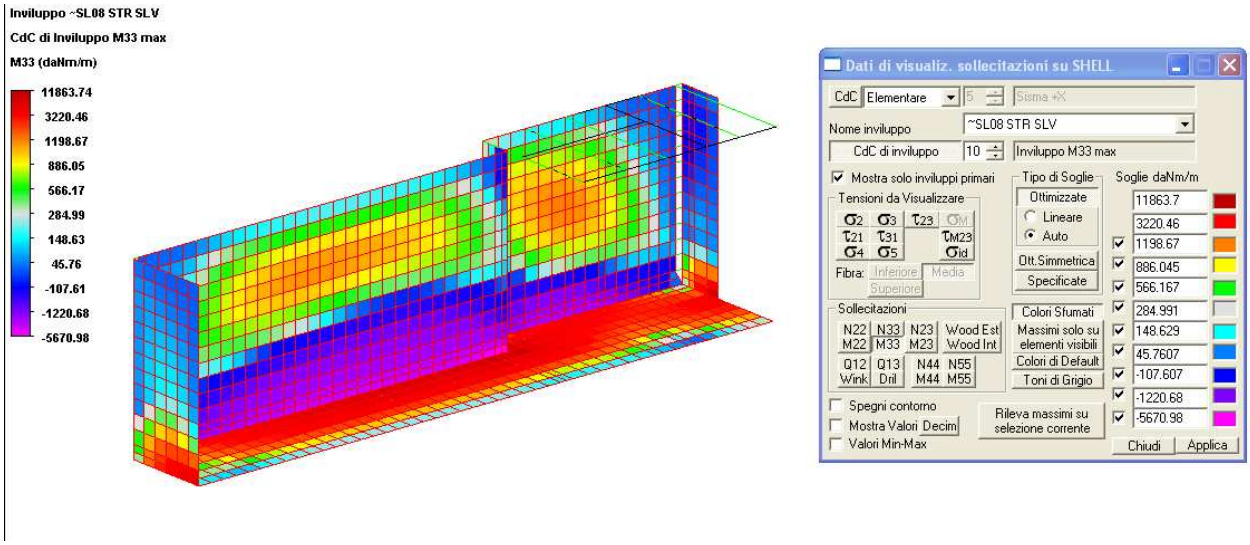


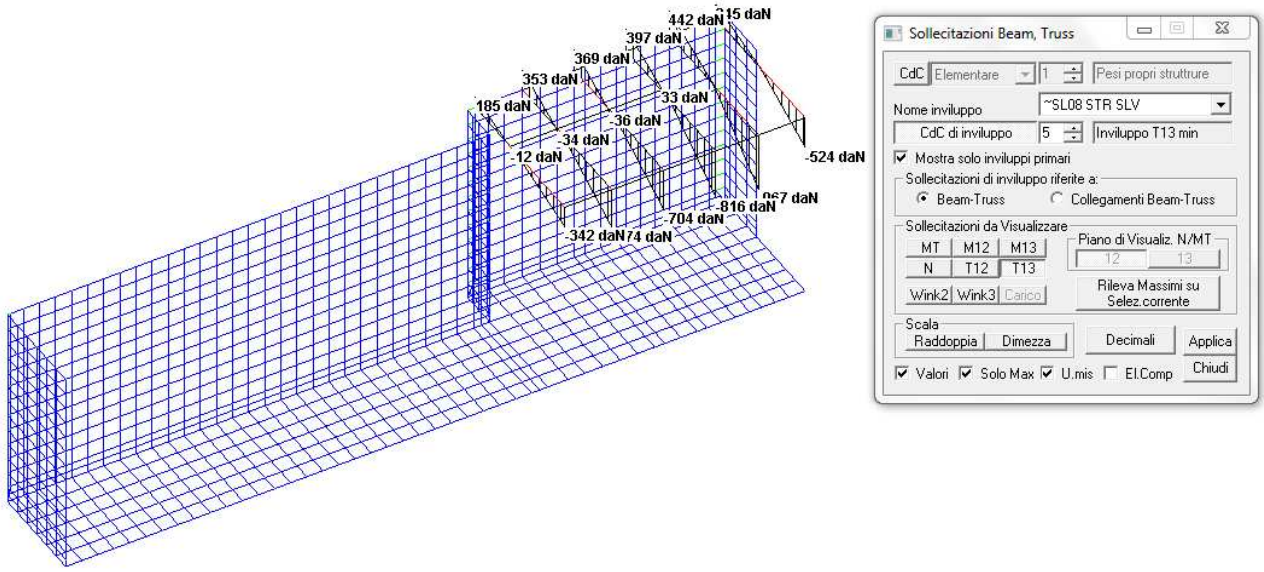

Inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di Inviluppo N33 max
N33 (daN/m)
62208.66
3847.13
1032.63
-66.41
-349.55
-782.59
-1473.01
-3188.27
-4317.52
-4991.63
-39434.05
Dati di visualiz. sollecitazioni su SHELL
CdC Elementare 5 Sisma +X
Nome inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di inviluppo 4 Inviluppo N33 max
Mostra solo inviluppi primari
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Soglie daN/m
62208.7
3847.13
1032.63
-66.4071
-349.551
-782.591
-1473.01
-3188.27
-4317.52
-4991.63
-39434
Tensioni da Visualizzare
Fibra: Inferiore Media Superiore
Sollecitazioni
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Spegni contorno
Mostra Valori Decim
Valori Min-Max
Rileva massimi su selezione corrente
Chiudi
Applica

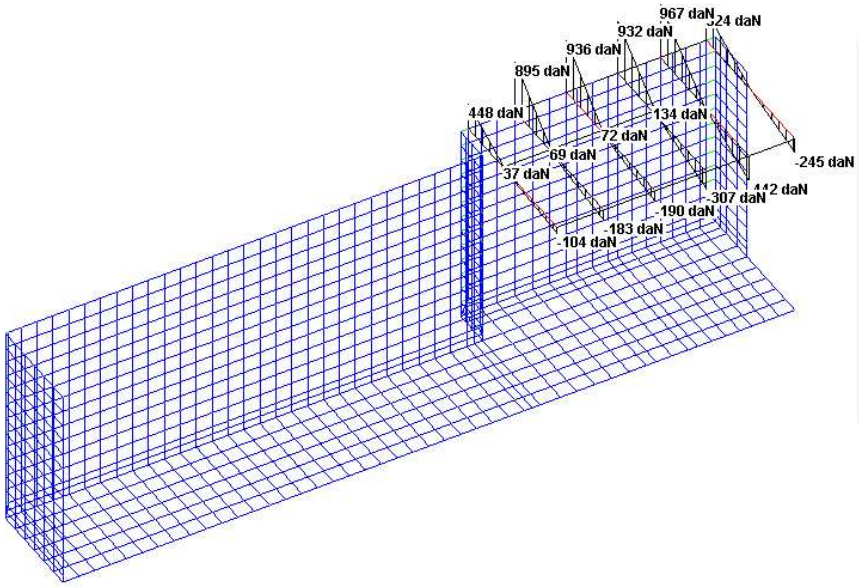

Inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di Inviluppo M22 min
M22 (daNm/m)
2068.03
417.62
239.35
69.88
-73.13
-258.82
-439.10
-703.85
-1096.05
-1782.70
-8649.46
Dati di visualiz. sollecitazioni su SHELL
CdC Elementare 5 Sisma +X
Nome inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di inviluppo 7 Inviluppo M22 min
Mostra solo inviluppi primari
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Soglie daNm/m
2068.03
417.622
239.349
69.8803
-73.1303
-258.824
-439.095
-703.85
-1096.05
-1782.7
-8649.46
Tensioni da Visualizzare
Fibra: Inferiore Media Superiore
Sollecitazioni
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Spegni contorno
Mostra Valori Decim
Valori Min-Max
Rileva massimi su selezione corrente
Chiudi
Applica

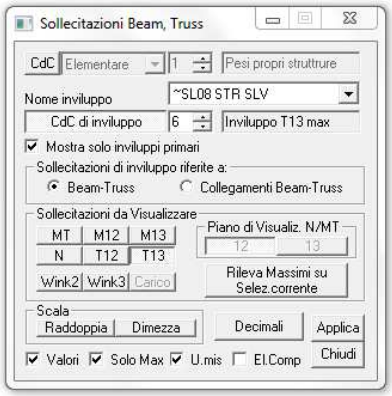

Inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di Inviluppo M22 max
M22 (daNm/m)
6873.93
2999.53
1963.88
1369.32
1030.02
778.61
569.01
313.43
79.90
-279.60
-1127.92
Dati di visualiz. sollecitazioni su SHELL
CdC Elementare 5 Sisma +X
Nome inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di inviluppo 8 Inviluppo M22 max
Mostra solo inviluppi primari
Tensioni da Visualizzare
Fibra: Inferiore Media Superiore
Sollecitazioni
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Soglie daNm/m
6873.93
2999.53
1963.88
1369.32
1030.02
778.612
569.014
313.433
79.898
-279.6
-1127.92
Spegni contorno
Mostra Valori Decim
Valori Min-Max
Rileva massimi su selezione corrente
Chiudi
Applica

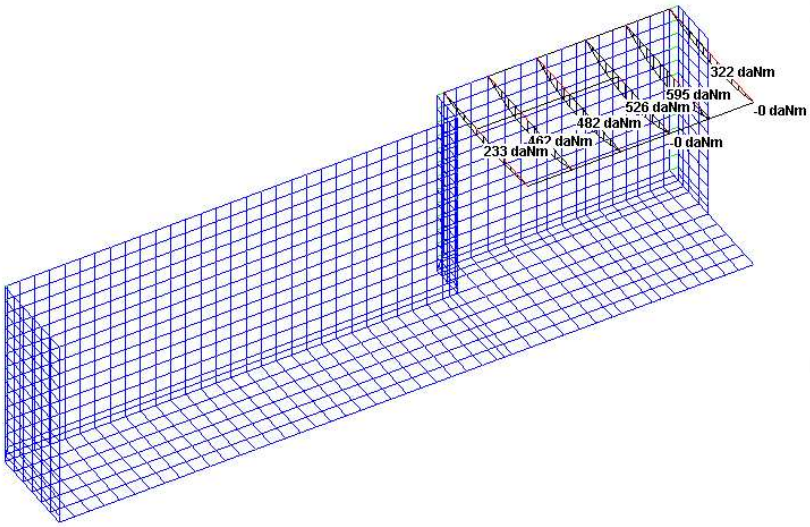

Inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di Inviluppo M33 min
M33 (daNm/m)
5052.16
1064.75
203.70
75.95
-2.38
-73.27
-235.62
-446.14
-864.13
-2462.01
-13219.48
Dati di visualiz. sollecitazioni su SHELL
CdC Elementare 5 Sisma +X
Nome inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di inviluppo 9 Inviluppo M33 min
Mostra solo inviluppi primari
Tensioni da Visualizzare
Fibra: Inferiore Media Superiore
Sollecitazioni
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Soglie daNm/m
5052.16
1064.75
203.702
75.9494
-2.37506
-73.2694
-235.62
-446.141
-864.129
-2462.01
-13219.5
Spegni contorno
Mostra Valori Decim
Valori Min-Max
Rileva massimi su selezione corrente
Chiudi
Applica

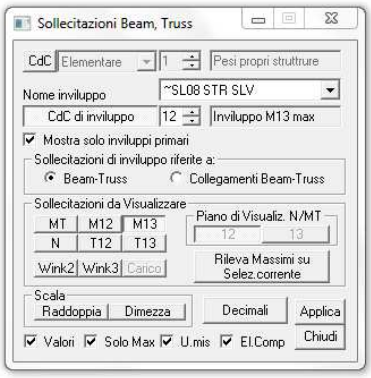

Inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di Inviluppo M33 max
M33 (daNm/m)
11863.74
3220.46
1198.67
886.05
566.17
284.99
148.63
45.76
-107.61
-1220.68
-5670.98
Dati di visualiz. sollecitazioni su SHELL
CdC Elementare 5 Sisma +X
Nome inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di inviluppo 10 Inviluppo M33 max
Mostra solo inviluppi primari
Tensioni da Visualizzare
Fibra: Inferiore Media Superiore
Sollecitazioni
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Soglie daNm/m
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Spegni contorno
Mostra Valori Decim
Valori Min-Max
Rileva massimi su selezione corrente
Chiudi
Applica


442 daN
15 daN
397 daN
369 daN
353 daN
185 daN
33 daN
-36 daN
-34 daN
-12 daN
-524 daN
-816 daN
-704 daN
-342 daN
74 daN
Sollecitazioni Beam, Truss
CdC Elementare 1 Pesi propri strutture
Nome inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di inviluppo 5 Inviluppo T13 min
Mostra solo inviluppi primari
Sollecitazioni di inviluppo riferite a:
Beam-Truss
Collegamenti Beam-Truss
Sollecitazioni da Visualizzare
Piano di Visualiz. N/MT
Rileva Massimi su Selez.corrente
Scala
Raddoppia
Dimezza
Decimali
Applica
Valori
Solo Max
U.mis
El.Comp
Chiudi


967 daN
24 daN
932 daN
936 daN
895 daN
448 daN
134 daN
72 daN
69 daN
37 daN
245 daN
442 daN
307 daN
190 daN
183 daN
104 daN


Sollecitazioni Beam, Truss
CdC
Elementare
1
Pesi propri struttrure
Nome inviluppo
~SL08 STR SLV
CdC di inviluppo
6
Inviluppo T13 max
Mostra solo inviluppi primari
Sollecitazioni di inviluppo riferite a:
Beam-Truss
Collegamenti Beam-Truss
Sollecitazioni da Visualizzare
MT
M12
M13
N
T12
T13
Piano di Visualiz. N/MT
12
13
Wink2
Wink3
Carico
Rileva Massimi su Selez.corrente
Scala
Raddoppia
Dimezza
Decimali
Applica
Chiudi
Valori
Solo Max
U.mis
El.Comp


322 daNm
595 daNm
526 daNm
482 daNm
462 daNm
233 daNm
0 daNm
0 daNm


Sollecitazioni Beam, Truss
CdC
Elementare
1
Pesi propri struttrure
Nome inviluppo
~SL08 STR SLV
CdC di inviluppo
12
Inviluppo M13 max
Mostra solo inviluppi primari
Sollecitazioni di inviluppo riferite a:
Beam-Truss
Collegamenti Beam-Truss
Sollecitazioni da Visualizzare
MT
M12
M13
N
T12
T13
Piano di Visualiz. N/MT
12
13
Wink2
Wink3
Carico
Rileva Massimi su Selez.corrente
Scala
Raddoppia
Dimezza
Decimali
Applica
Chiudi
Valori
Solo Max
U.mis
El.Comp

5.4.8 GIUDIZIO MOTIVATO DELL'ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

Si è proceduto al calcolo manuale delle risultanti dei carichi nelle singole condizioni elementari, per poi confrontarle con quanto restituito dal programma di calcolo.

Risultanti dal calcolo manuale:

CDC 1				**CDC 2**		
Area soletta di fondazione	21,3	mq		Area soletta di fondazione	21,3	mq
Spessore	0,25	m		Sovraccarico d'esercizio	200,0	daN/mq
Peso proprio	13309,3	daN				
Sovraccarico	11073,3	daN		Area Levocell	5,80	mq
				Area grigliato	3,6	mq
Area muri	49,5	mq		Sovraccarico	300	daN/mq
Spessore	0,25	m				
Peso proprio	30957,6	daN		Risultante	**70,8**	kN
Area Levocell	5,7972	mq				
Peso proprio	300	daN/mq		**CDC 3**		
Sovraccarico	170	daN/mq				
				Sviluppo muri dir x	11,8	m
Area grigliato	3,6	mq		Spinta del terreno	4602,5	daN/m
Peso proprio	100	daN/mq				
Sovraccarico	0	daN/mq		Risultante dir. X	**540,8**	kN
Peso HEA	26	daN/m		Sviluppo muri dir y	1,3	m
Sviluppo	14,76	m		Spinta del terreno	4602,5	daN/m
Risultante	**588,1**	kN		Risultante dir. X	**61,7**	kN
				CDC 4		
				Sviluppo muri dir x	11,8	m
				Spinta del terreno	2318,0	daN/m
				Risultante dir. X	**272,4**	kN
				Sviluppo muri dir y	1,3	m
				Spinta del terreno	2318,0	daN/m
				Risultante dir. X	**31,1**	kN

Risultanti ricavate dal programma di calcolo:

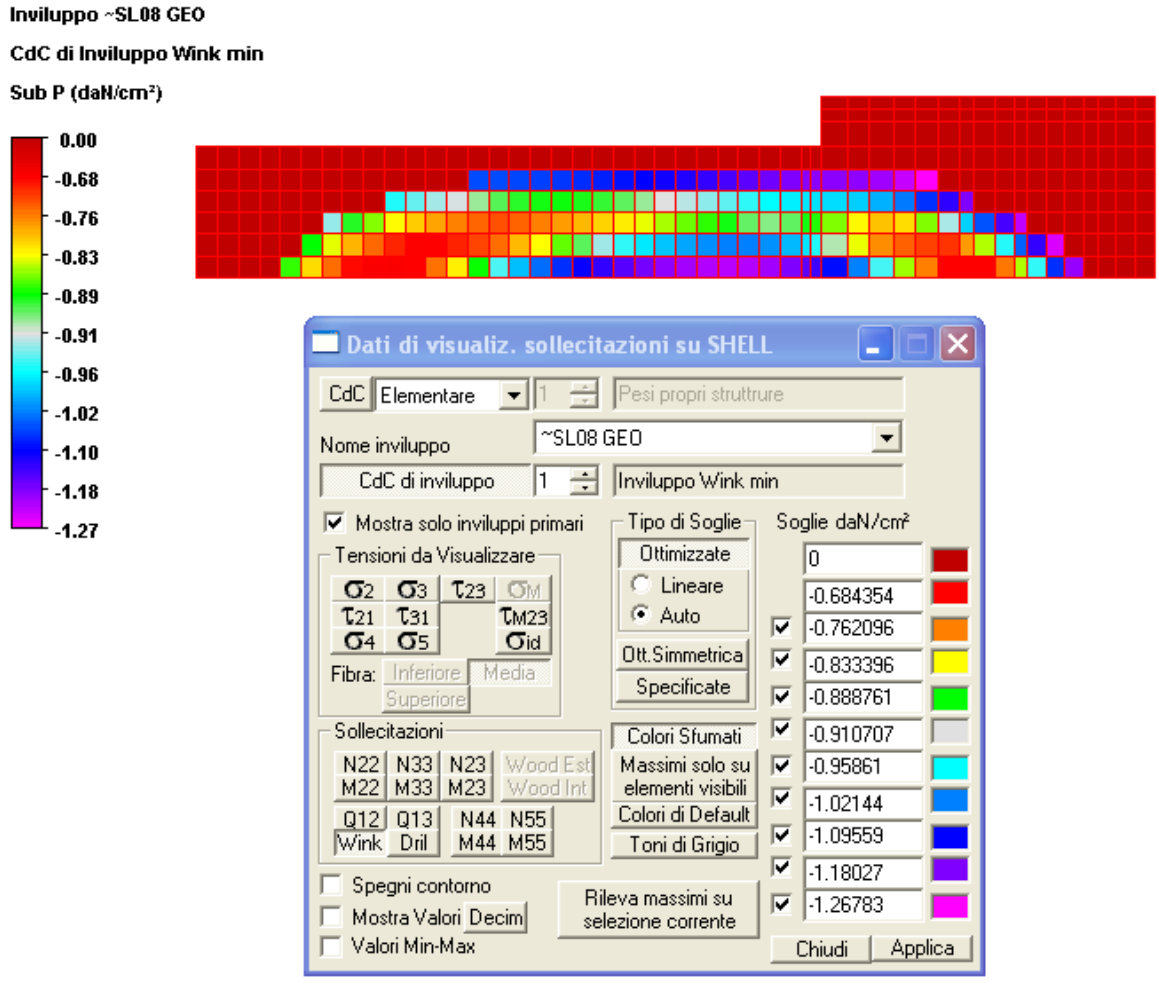
CdC	Descrizione	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	Fase
1	Pesi propri struttrure	0.	0.	-589.473	-8052.6039	146.244	0.	
2	Esercizio	0.	0.	-71.703	-1085.3780	46.608	0.	
3	Spinta terreno	536.664	62.124	-7.030e-14	138.343713	-1196.20	-7093.892	
4	Spinta sovraccarico	267.125	30.952	6.7222e-15	51.76	-447.20	-3531.052	
5	Sisma +X	718.69	0.	0.	0.	-1264.819	-9619	

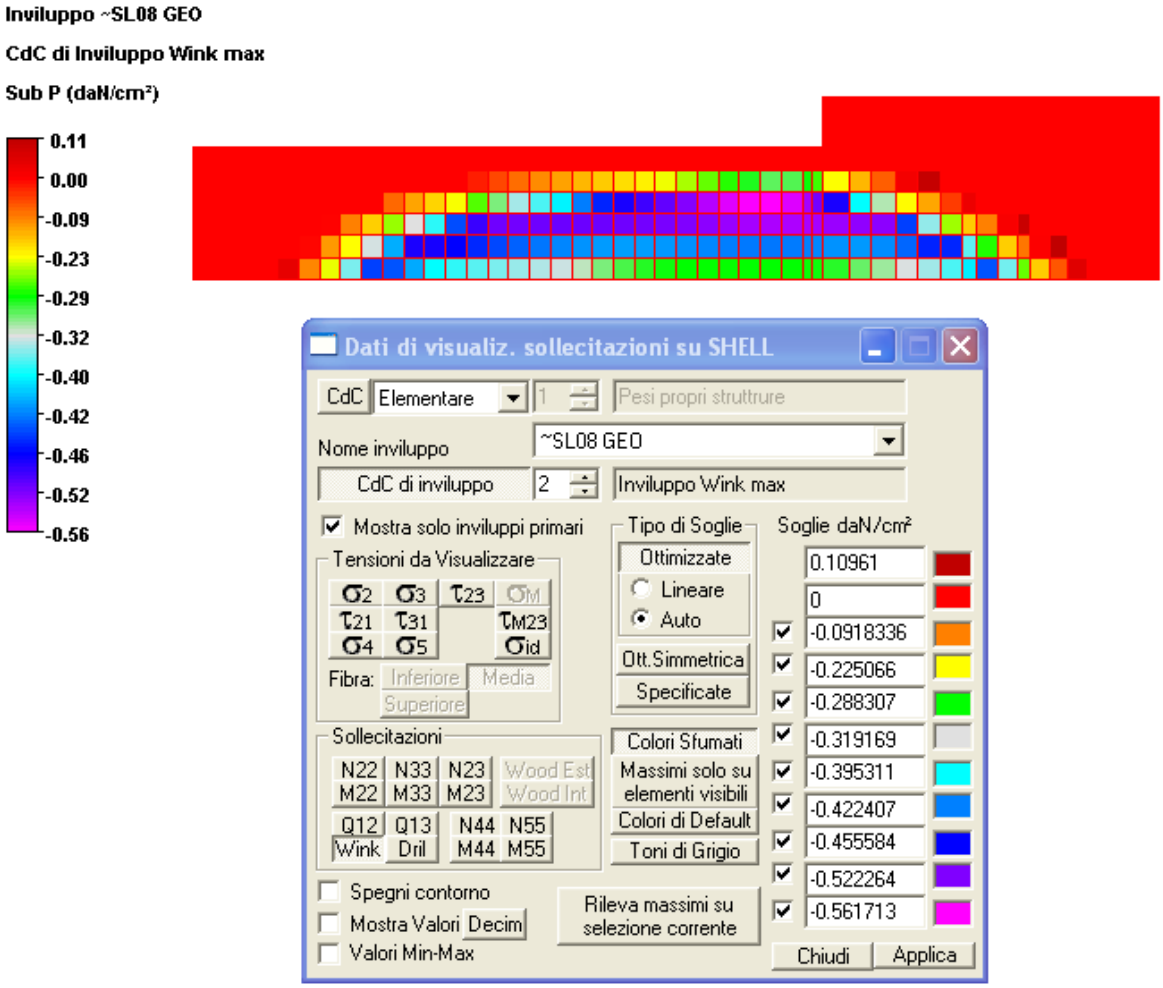
Dal confronto emerge che i valori differiscono poco tra loro.

5.4.9 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI

5.4.9.1 Tensioni di contatto con il terreno

Nelle figure seguenti vengono illustrate le tensioni di contatto con il terreno, negli inviluppi che producono i valori minimi e massimi delle stesse. Nota: è stato tolto il vincolo di Winkler agli elementi che risultavano essere soggetti ad una reazione di trazione, dato che il terreno non è in grado di esercitare una simile reazione.





5.4.9.2 Verifiche a pressoflessione nei muri e nella soletta

Per la descrizione delle armature si rimanda alle tavole grafiche allegate alla presente relazione. Nelle immagini seguenti si riportano i risultati delle verifiche. In particolare, le immagini mostrano il valore del coefficiente di sfruttamento, calcolato nel seguente modo. Data la coppia di sollecitazione per unità di larghezza N, M, da intendersi come N22, m22 per la direzione 2 e N33 e M33 per la direzione 3, si definisce coefficiente di sfruttamento il seguente rapporto (con il pedice "r" sono indicati i valori di resistenza ultimi):

$$\text{CoeffMN} = \frac{N}{N_r} = \frac{M}{M_r}$$

La verifica si intende soddisfatta se cs<1. Nota: sono stati esclusi dalla verifica gli shell alla base del muro, in quanto compresi nello spessore della soletta.

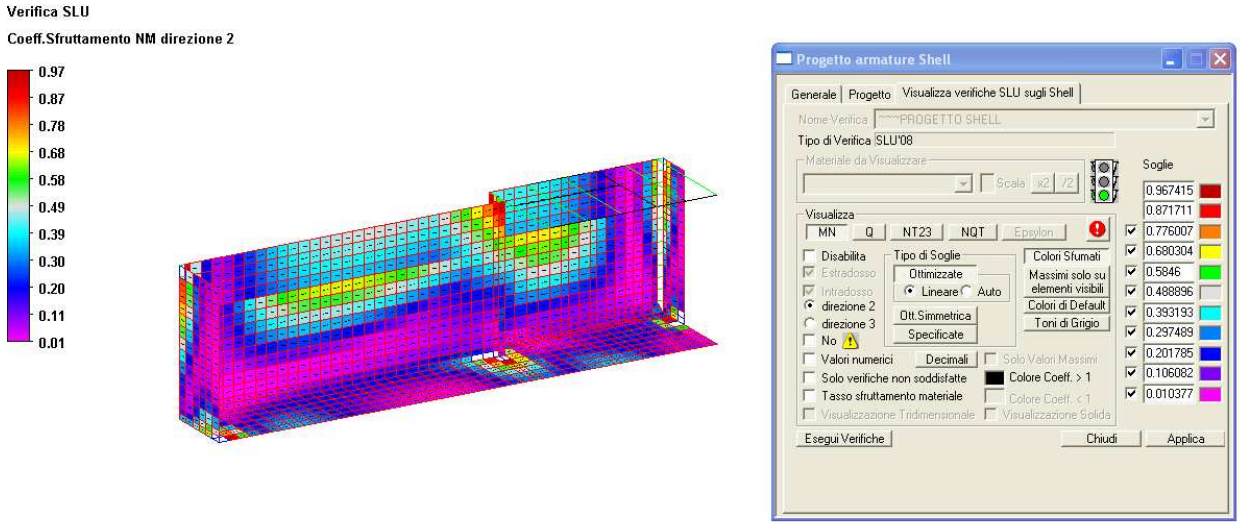


Figura 5-129 Verifiche a pressoflessione Dir 2

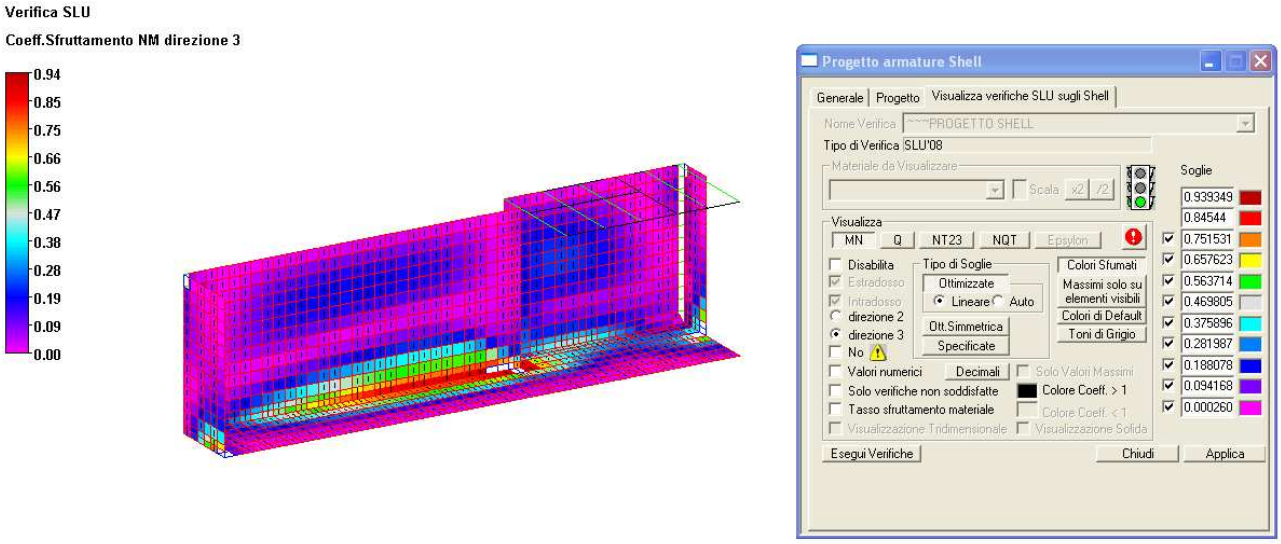


Figura 5-130 Solette. Verifiche a flessione Dir 3

5.4.9.3 Verifiche a flessione nelle putrelle

La verifica delle putrelle è stata condotta ipotizzando, oltre ai carichi descritti, la presenza della ruota di automobile a metà campata.

Si è considerata la putrella soggetta al carico distribuito maggiore, ovvero quella sottoposta ad un carico permanente di 334 daN/m e un carico d'esercizio pari a 213 daN/m; ad essi si è quindi aggiunto un carico concentrato in mezzeria pari a 1000 daN. Lo schema statico ipotizzato è quello di trave su due appoggi. I valori massimi delle sollecitazioni valgono: Tmax=1718 daN, Mmax=1495 daNm. Le verifiche di resistenza ed instabilità sono illustrate nella figura seguente:

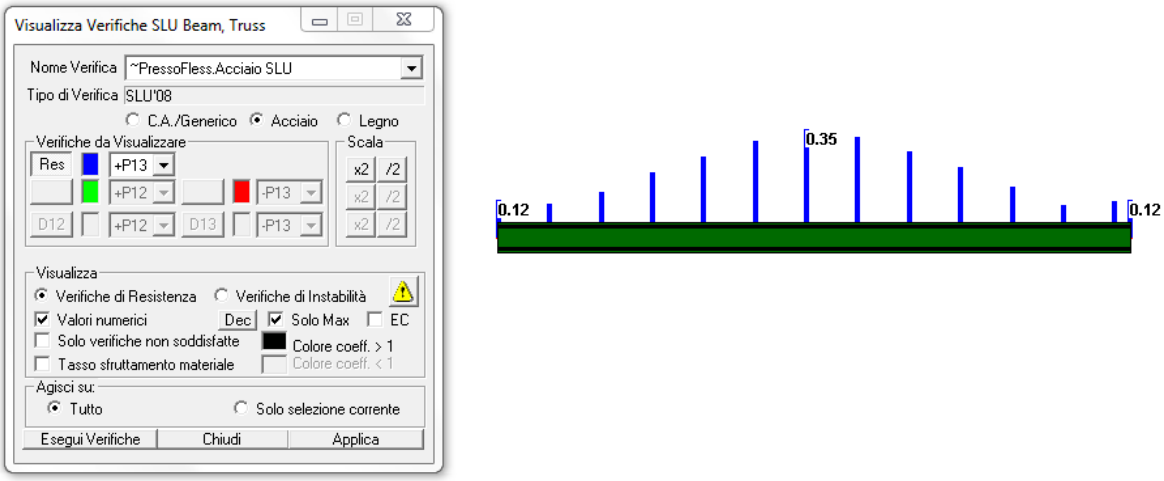


Figura 5-131 Putrelle. Verifiche di resistenza

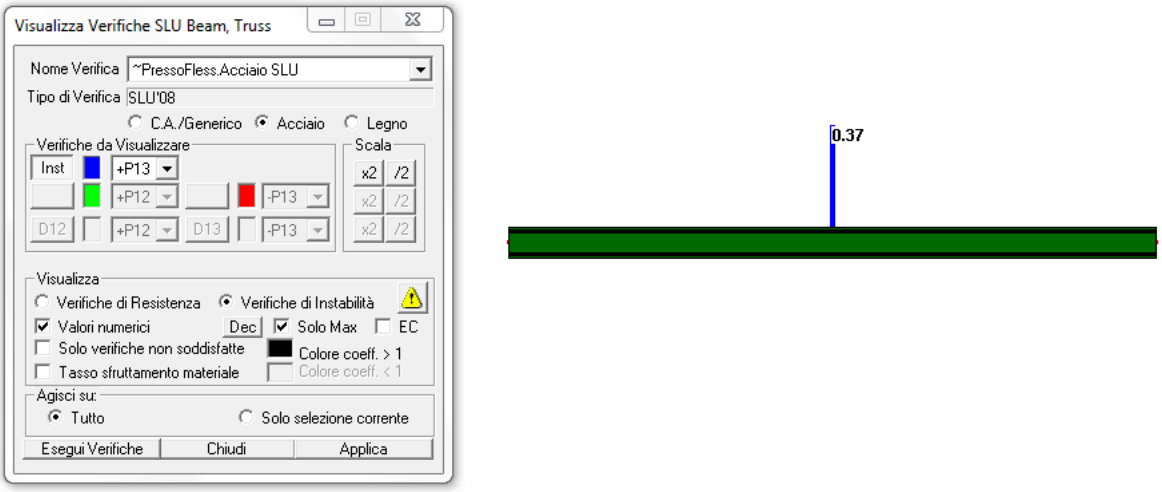


Figura 5-132 Putrelle. Verifiche di stabilità

Verifica di Resistenza "~PressoFless.Acciaio SLU"

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo secondo il DM 14/01/2008.

Origine del sistema di riferimento delle sollecitazioni: nel baricentro della sezione base omogenizzata;

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08"

Gruppo di Selezione su cui agisce la verifica: **~~hea**

Resistenza materiali per sezioni di Classe 1-2-3-4 per verifiche SLU (t = spessore sezione)

ID Materiale	Nome materiale	fy (t<40mm) (daN/cm²)	fy (t>40mm) (daN/cm²)	γ_{M0}
n.29	S 275	2750	2550	1.05

Il CoeffV, per le sezioni di classe 1 e 2 e differenti da tubolari e a doppio T è valutato anche con il rapporto tensionale tangenziale elastico.

Unità di misura lunghezze: m
Unità di misura sforzi Normali e Tagli: daN
Unità di misura dei Momenti: daNm
Unità di misura delle Tensioni: daN/cm²

Beam n.59 - Sezione "hea [HEA H 120 x 25.5]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffRes:								
6	1.20	0.00	0.00	773.61	0.00	1494.91	0.00	0
	0.3532	0.3532	0.0548	0.0000	1			
Massimo CoeffT:								
1	0.00	0.00	0.00	574.92	0.00	0.00	0.00	0
	0.0407	0.0000	0.0407	0.0000	1			
Massimo CoeffV:								
5	2.46	0.00	0.00	-1717.91	0.00	0.00	0.00	0
	0.1216	0.0000	0.1216	0.0000	1			
Massimo CoeffMN:								
6	1.20	0.00	0.00	773.61	0.00	1494.91	0.00	0
	0.3532	0.3532	0.0548	0.0000	1			

Verifica di Instabilità "~PressoFless.Acciaio SLU"

Origine del sistema di riferimento delle sollecitazioni: nel baricentro della sezione base omogenizzata;

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08"

Gruppo di Selezione su cui agisce la verifica: **~~hea**

Resistenza materiali per instabilità delle membrature a SLU (con t spessore sezione)

ID Materiale	Nome materiale	fy (t<40mm) (daN/cm²)	fy (t>40mm) (daN/cm²)	γ_{M1}
n.29	S 275	2750	2550	1.05

Unità di misura lunghezze: m
Unità di misura sforzi Normali e Tagli: daN
Unità di misura dei Momenti: daNm
Unità di misura delle Tensioni: daN/cm²

Beam n.59 - Sezione "hea [HEA H 120 x 25.5]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato
Parametri per verifica di Stabilità:
Curva instabilità sbandamento piano 12: Sezione in acciaio Curva c
Curva instabilità sbandamento piano 13: Sezione in acciaio Curva b
Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 246 cm
Coefficiente per stabilità distorsionale (solo verifiche Steel World–EN15512) χ_{db}: $#CHIdb

***NOTA**: nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	246 cm	246 cm	246 cm
Lunghezze libere di inflessione	246 cm	246 cm	246 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam (nodo 4244)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam (nodo 4245)	presente	presente	presente

Snellezza sbandamento piano 12: 78.7908
Snellezza sbandamento piano 13: 48.0584

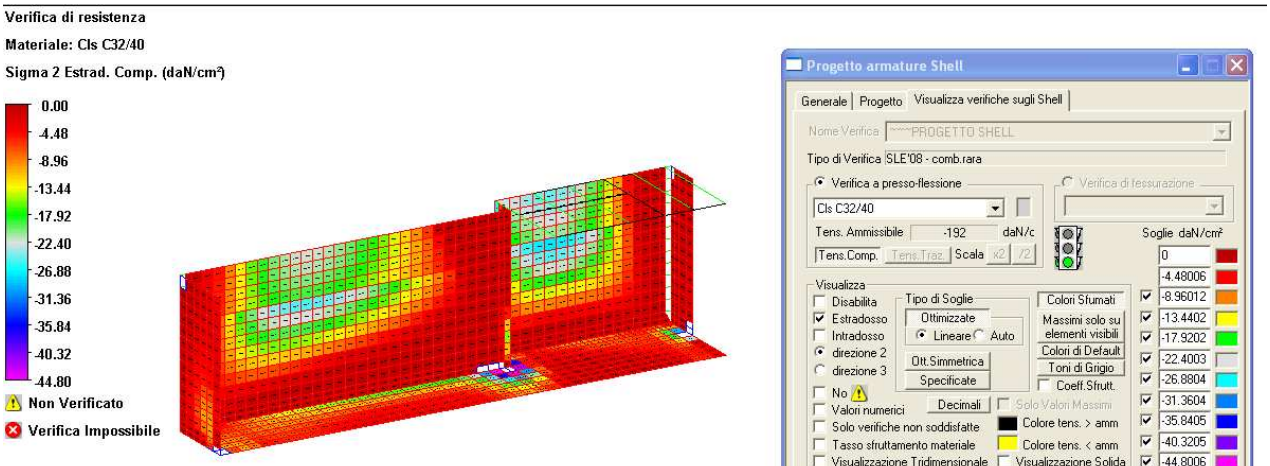
Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	CoeffN	CoeffNM12	CoeffNM13	Classe
Massimo CoeffNM13:								
12	1.23	0.00	0.00	1494.91	0.0000	0.3521	0.3706	1
Massimo CoeffNM12:								
12	1.23	0.00	0.00	1494.91	0.0000	0.3521	0.3706	1
Massimo CoeffN:								
1	1.23	0.00	0.00	353.37	0.0000	0.0832	0.0876	1

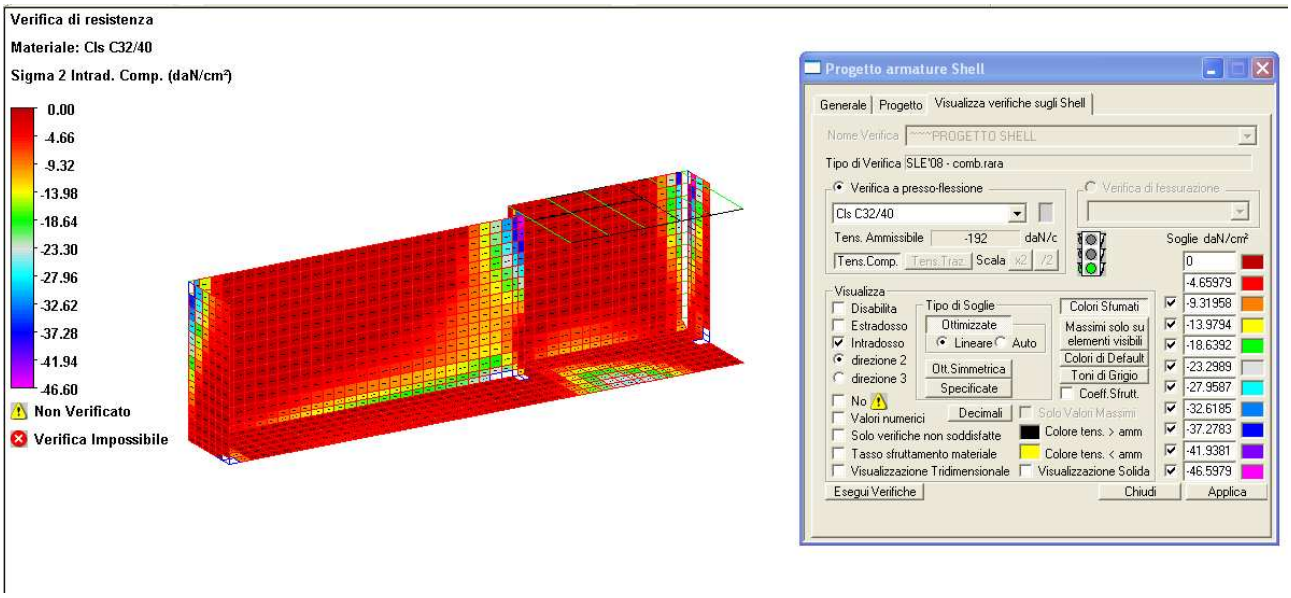
5.4.10 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

5.4.10.1 Verifiche di limitazione delle tensioni in combinazione caratteristica

I risultati delle verifiche, in termini di valori delle sollecitazioni lato acciaio e lato calcestruzzo, sono illustrati nelle figure seguenti. I valori limite per il soddisfacimento della verifica sono:

$\sigma_c = 0{,}6f_{ck} = 192$ daN/cmq; $\sigma_s = 0{,}8f_{yk} = 3600$ daN/cmq.

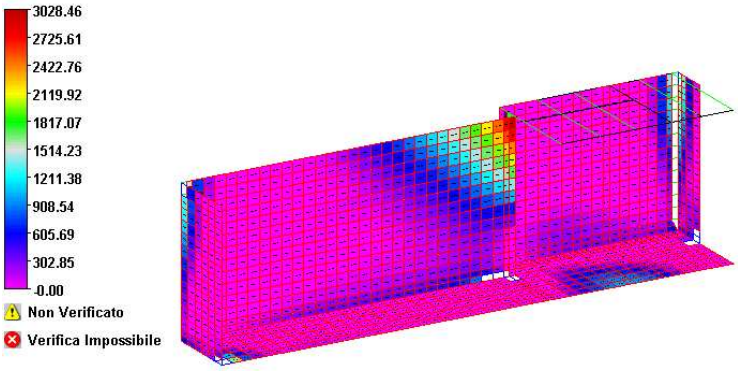

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 2 Estrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-4.48
-8.96
-13.44
-17.92
-22.40
-26.88
-31.36
-35.84
-40.32
-44.80
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile
-192
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-4.48006
-8.96012
-13.4402
-17.9202
-22.4003
-26.8804
-31.3604
-35.8405
-40.3205
-44.8006
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

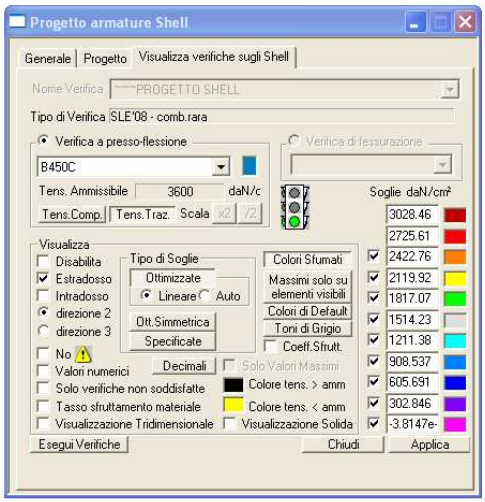

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 2 Intrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-4.66
-9.32
-13.98
-18.64
-23.30
-27.96
-32.62
-37.28
-41.94
-46.60
Non Verificato
Verifica Impossibile
Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica
SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile
-192
daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-4.65979
-9.31958
-13.9794
-18.6392
-23.2989
-27.9587
-32.6185
-37.2783
-41.9381
-46.5979
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 2 Estrad. Traz. (daN/cm²)

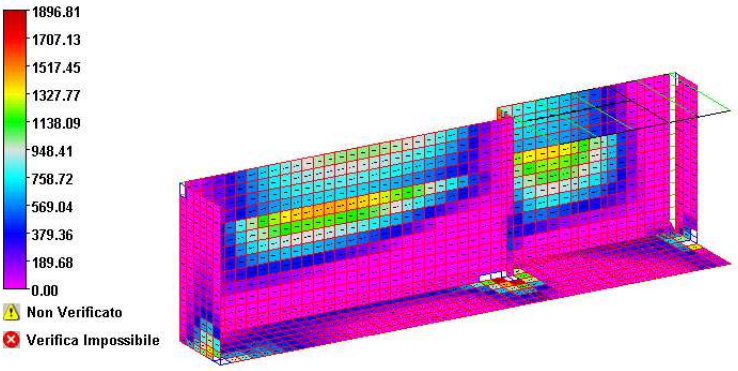


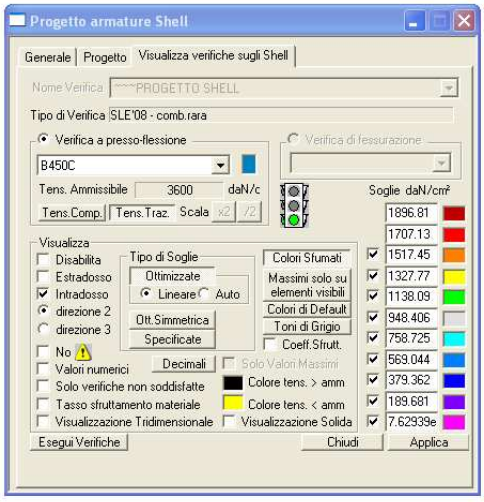


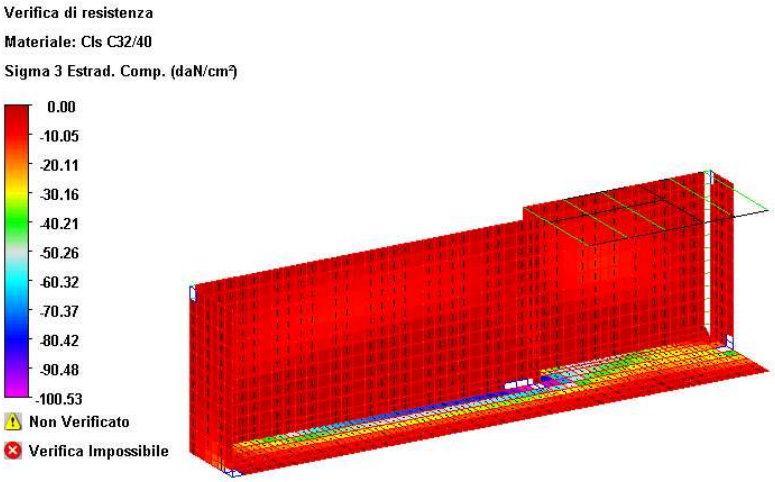
Verifica di resistenza

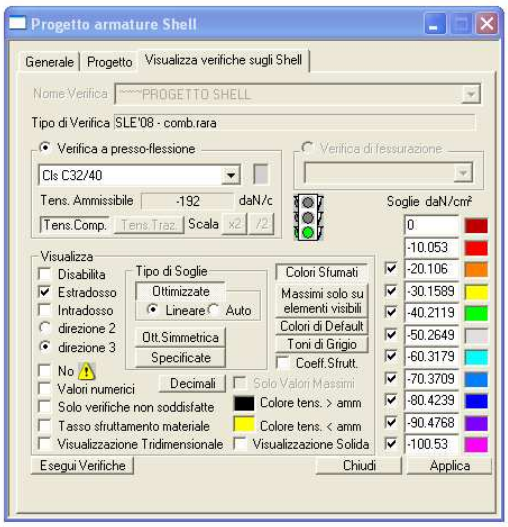
Materiale: B450C

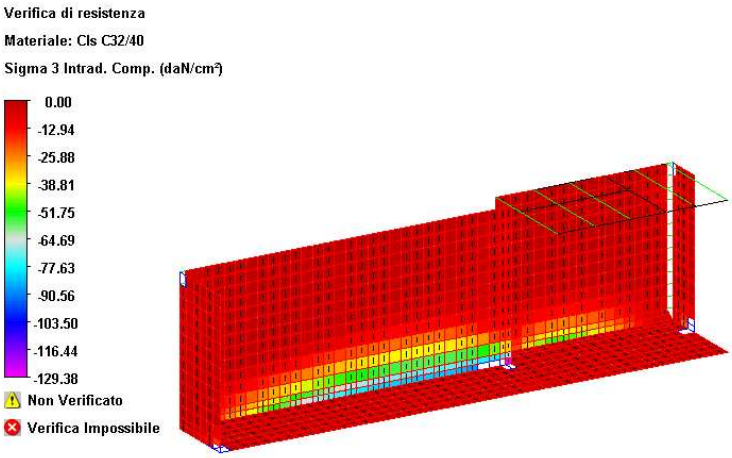
Sigma 2 Intrad. Traz. (daN/cm²)

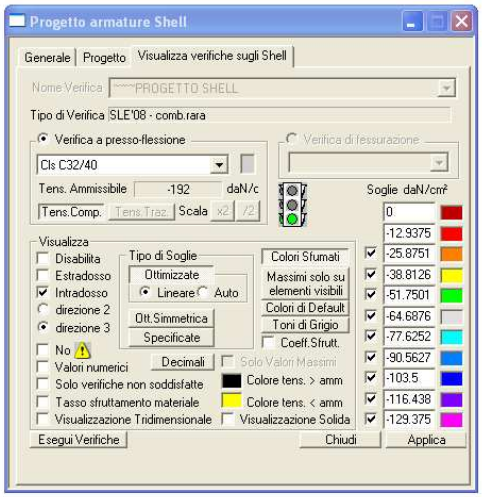





Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 3 Estrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-10.05
-20.11
-30.16
-40.21
-50.26
-60.32
-70.37
-80.42
-90.48
-100.53
Non Verificato
Verifica Impossibile


Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile -192 daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-10.053
-20.106
-30.1589
-40.2119
-50.2649
-60.3179
-70.3709
-80.4239
-90.4768
-100.53
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

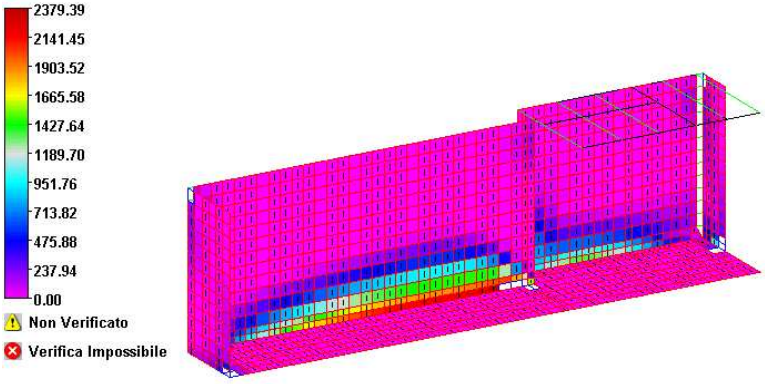

Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 3 Intrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-12.94
-25.88
-38.81
-51.75
-64.69
-77.63
-90.56
-103.50
-116.44
-129.38
Non Verificato
Verifica Impossibile

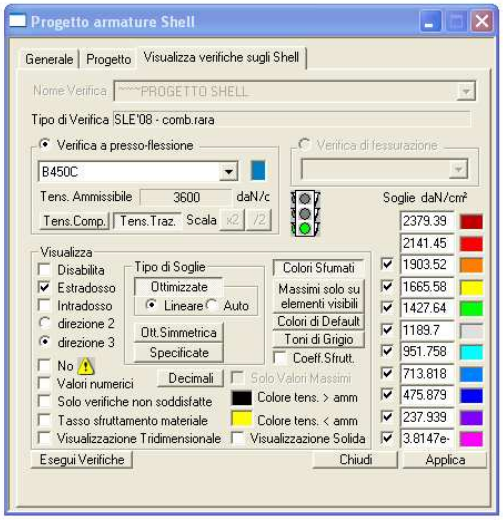

Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica SLE'08 - comb.rara
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile -192 daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-12.9375
-25.8751
-38.8126
-51.7501
-64.6876
-77.6252
-90.5627
-103.5
-116.438
-129.375
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 3 Estrad. Traz. (daN/cm²)

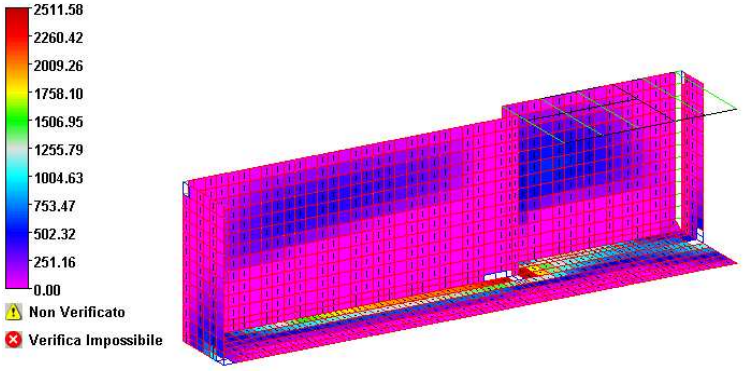


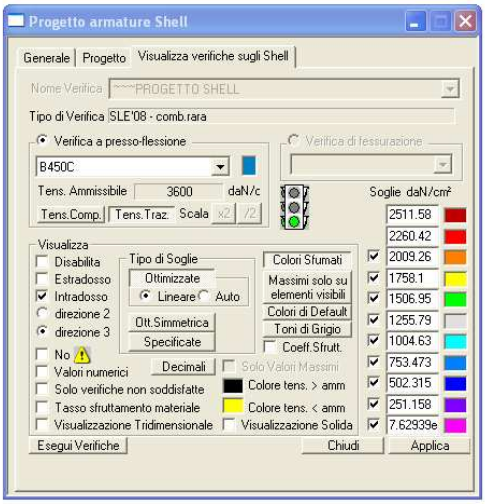


Verifica di resistenza

Materiale: B450C

Sigma 3 Intrad. Traz. (daN/cm²)

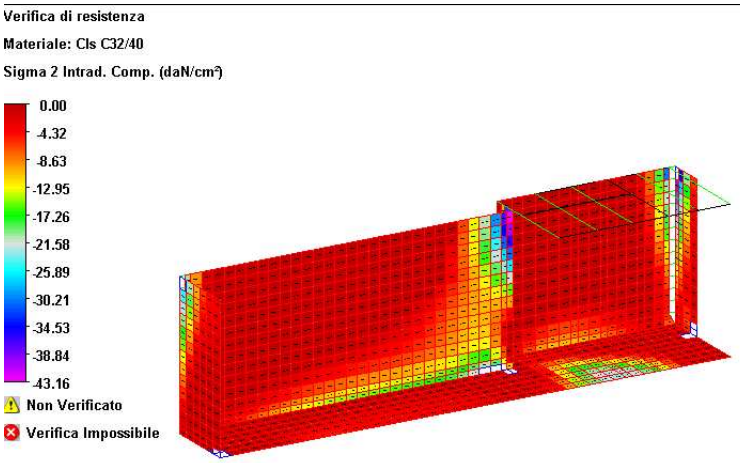


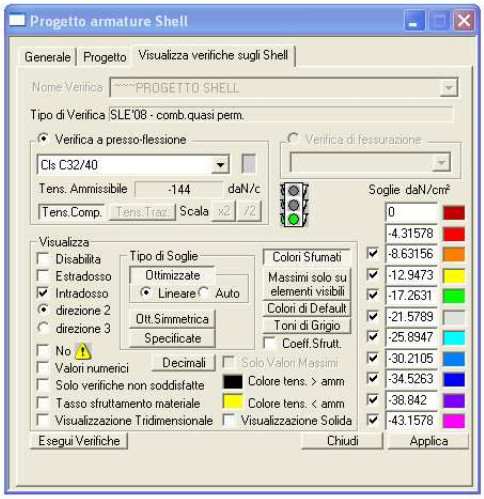


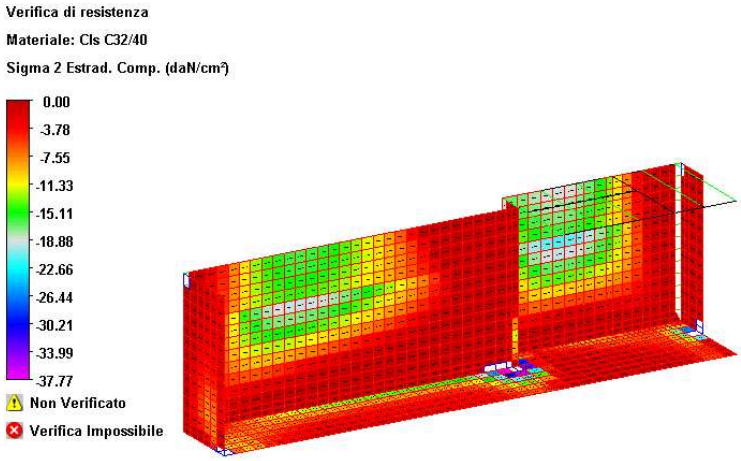
5.4.10.2 Verifiche di limitazione delle tensioni in combinazione quasi permanente

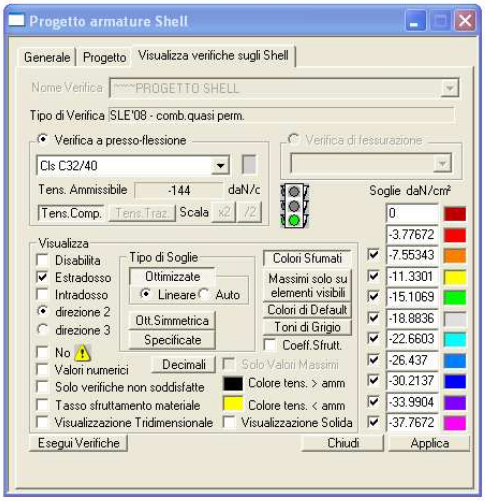
I risultati delle verifiche, in termini di valori delle sollecitazioni lato calcestruzzo, sono illustrati nelle figure seguenti. Il valore limite per il soddisfacimento della verifica è:

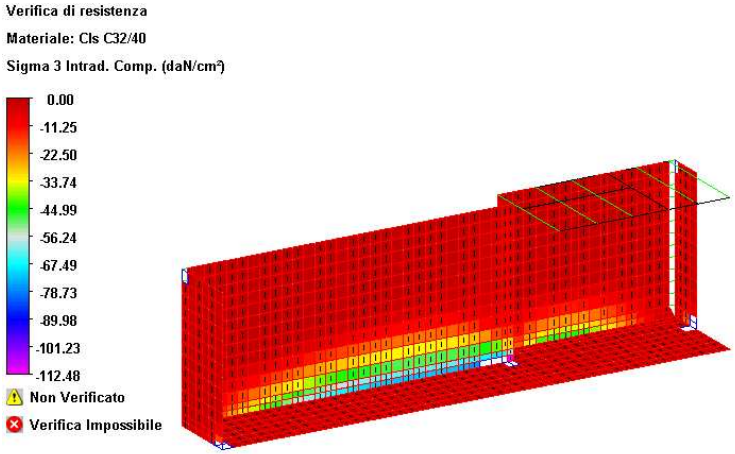
$\sigma_c = 0{,}45\ f_{ck} = 144$ daN/cmq;

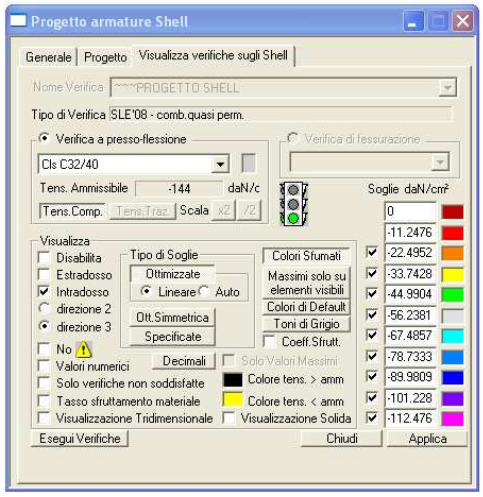


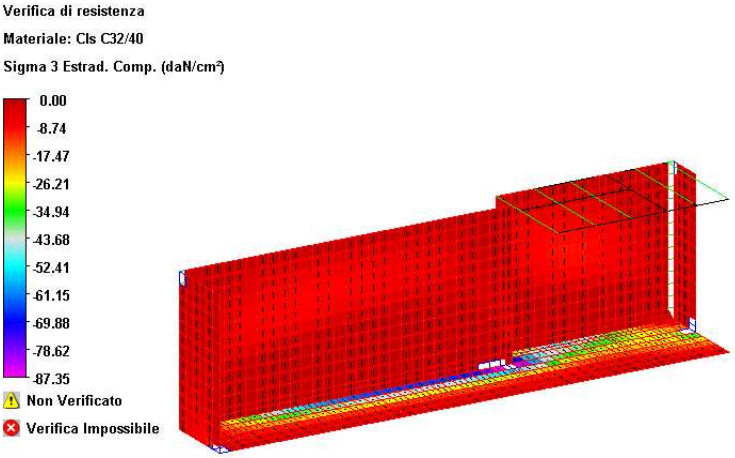


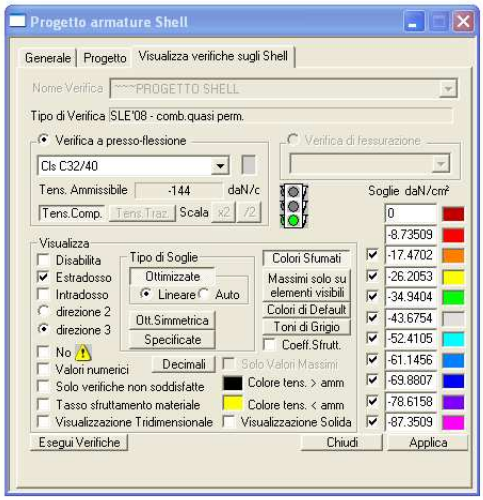





Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 3 Intrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-11.25
-22.50
-33.74
-44.99
-56.24
-67.49
-78.73
-89.98
-101.23
-112.48
Non Verificato
Verifica Impossibile

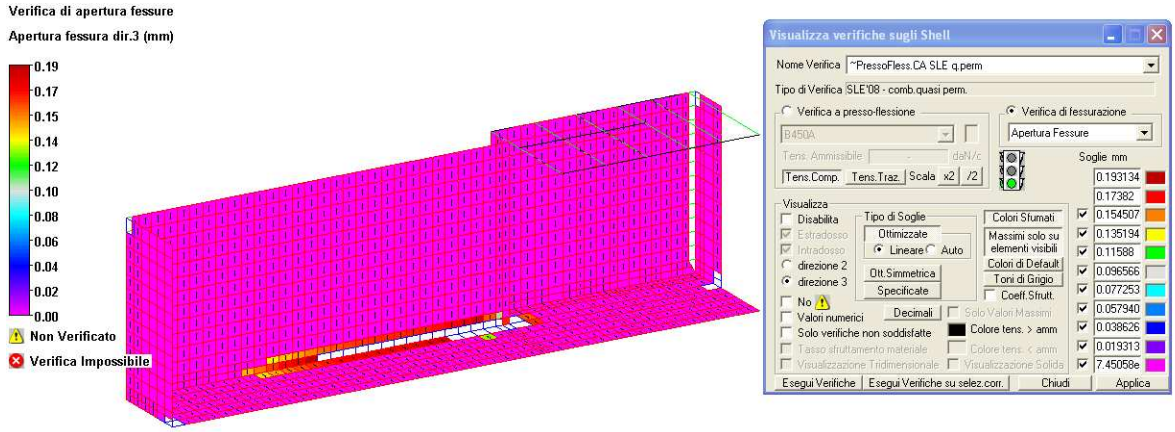

Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica SLE'08 - comb.quasi perm.
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile -144 daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-11.2476
-22.4952
-33.7428
-44.9904
-56.2381
-67.4857
-78.7333
-89.9809
-101.228
-112.476
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica


Verifica di resistenza
Materiale: Cls C32/40
Sigma 3 Estrad. Comp. (daN/cm²)
0.00
-8.74
-17.47
-26.21
-34.94
-43.68
-52.41
-61.15
-69.88
-78.62
-87.35
Non Verificato
Verifica Impossibile


Progetto armature Shell
Generale
Progetto
Visualizza verifiche sugli Shell
Nome Verifica
~~~PROGETTO SHELL
Tipo di Verifica SLE'08 - comb.quasi perm.
Verifica a presso-flessione
Verifica di fessurazione
Cls C32/40
Tens. Ammissibile -144 daN/c
Tens.Comp.
Tens.Traz.
Scala
x2
/2
Soglie daN/cm²
0
-8.73509
-17.4702
-26.2053
-34.9404
-43.6754
-52.4105
-61.1456
-69.8807
-78.6158
-87.3509
Visualizza
Disabilita
Estradosso
Intradosso
direzione 2
direzione 3
No
Valori numerici
Solo verifiche non soddisfatte
Tasso sfruttamento materiale
Visualizzazione Tridimensionale
Tipo di Soglie
Ottimizzate
Lineare
Auto
Ott.Simmetrica
Specificate
Decimali
Colori Sfumati
Massimi solo su elementi visibili
Colori di Default
Toni di Grigio
Coeff.Sfrutt.
Solo Valori Massimi
Colore tens. > amm
Colore tens. < amm
Visualizzazione Solida
Esegui Verifiche
Chiudi
Applica

5.4.10.3 Verifiche di fessurazione in combinazione quasi permanente

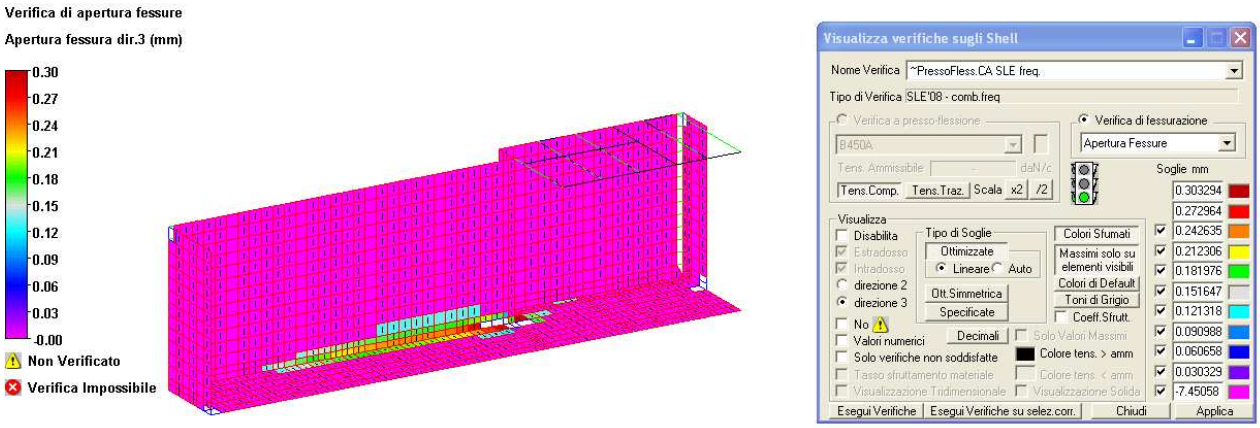
Si riportano in seguito le verifiche di fessurazione in combinazione quasi permanente. Il valore limite dell'apertura di fessura previsto dalla normativa è w=0,2 mm. Si escludono dalla verifica gli shell compresi nello spessore della soletta di fondazione.



In direzione locale 2 non c'è apertura di fessure.

5.4.10.4 Verifiche di fessurazione in combinazione frequente

Si riportano in seguito le verifiche di fessurazione in combinazione frequente. Il valore limite dell'apertura di fessura previsto dalla normativa è w=0,3 mm.



In direzione locale 2 non c'è apertura di fessure.

5.5 SCALA METALLICA

5.5.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

Tra il piano terra e primo dell'edificio F2 è prevista la realizzazione di una scala metallica di sicurezza. I montanti della scala sono costituiti da profili in UNP 260 e UNP 180. I gradini e il pianerottolo intermedio sono in pietra; il pianerottolo superiore, invece, sarà realizzato mediante un solaio in lamiera recata e getto in calcestruzzo alleggerito.

5.5.2 CARICHI PERMANENTI

Si veda quanto descritto nel paragrafo 5.1.2.

5.5.3 CARICHI D'ESERCIZIO

La scala e i pianerottoli fanno riferimento alla classe C2.

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m^2]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	**Ambienti ad uso residenziale.** Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi. (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)	2,00	2,00	1,00
B	**Uffici.**			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
C	**Ambienti suscettibili di affollamento**			
	Cat. C1 Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole	3,00	2,00	1,00
	Cat. C2 Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune	5,00	5,00	3,00
D	**Ambienti ad uso commerciale.**			
	Cat. D1 Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie…	5,00	5,00	2,00
E	**Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale.**			
	Cat. E1 Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	≥ 6,00	6,00	1,00*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	—	—	—
F-G	**Rimesse e parcheggi.**			
	Cat. F Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Rimesse e parcheggi per transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN: da valutarsi caso per caso	—	—	—
H	**Coperture e sottotetti**			
	Cat. H1 Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione	0,50	1,20	1,00
	Cat. H2 Coperture praticabili	secondo categoria di appartenenza		
	Cat. H3 Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	—	—	—
*	non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati			
**	per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso			

E' stato dunque previsto un carico uniformemente distribuito pari a 4.00 kN/m^2.

5.5.4 AZIONE SISMICA

Si veda quanto descritto nel paragrafo 5.1.4. Nella progettazione di questa struttura, l'azione del sisma è stata trascurata.

5.5.5 DESCRIZIONE DEL MODELLO NUMERICO

La scala è stata studiata attraverso un modello tridimensionale agli elementi finiti, che ne rispecchia fedelmente la geometria. Tale modello è illustrato schematicamente nella figura seguente:

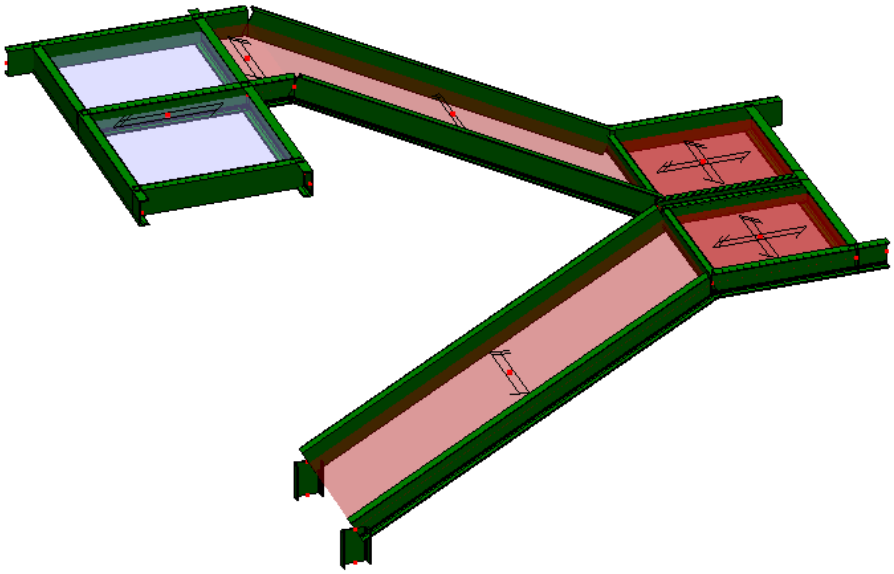


Figura 5-133 Modello impiegato per il calcolo

La scala copre un dislivello tra i due piani di circa 4,34 m; l'ampiezza calpestabile delle due rampe è di 1,20 m. I montanti sono costituiti da laminati in acciaio tipo UNP, 260 e 180. Il modello include tutte le membrature significative dal punto di vista strutturale per la resistenza ai carichi verticali; sono invece esclusi dalla modellazione, in termini di rigidezza e resistenza, la lamiera

grecata e i gradini della scala. In sintesi, il modello di calcolo è realizzato secondo le seguenti ipotesi di schematizzazione:

- il sistema di riferimento globale XYZ è una terna destrorsa cartesiana con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto;
- tutte le travi sono modellate mediante elementi monodimensionale tipo ASTA a due nodi e 12 gradi di libertà; il sistema di riferimento locale 123 delle ASTE è una terna destrorsa Cartesiana orientata come mostrato in figura:

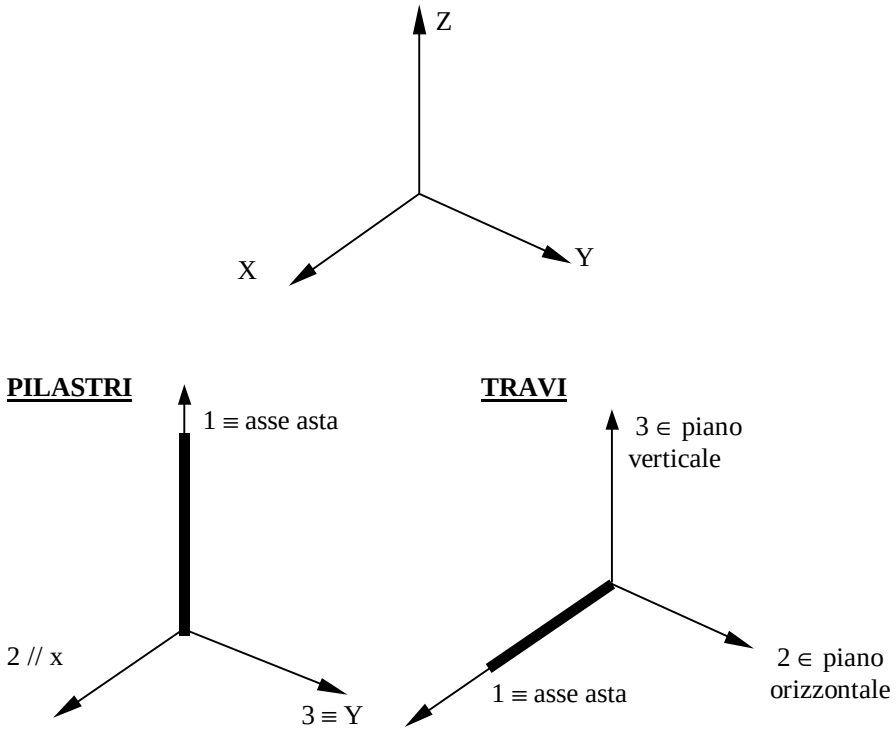


Figura 5-134 Orientamento del sistema di riferimento locale

I gradini e i pianerottoli sono modellati attraverso elementi “solaio”, che rivestono esclusivamente la funzione di ripartire i carichi superficiali e non danno alcun contributo in termini di rigidezza e resistenza meccanica. Per la struttura in acciaio è stata eseguita un’analisi statica lineare.

5.5.5.1 Modellazione dei materiali

Tutti i materiali e i prodotti per uso strutturale devono essere qualificati dal produttore secondo le modalità indicate nel capitolo 11 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" approvate con D.M. 14 gennaio 2008.

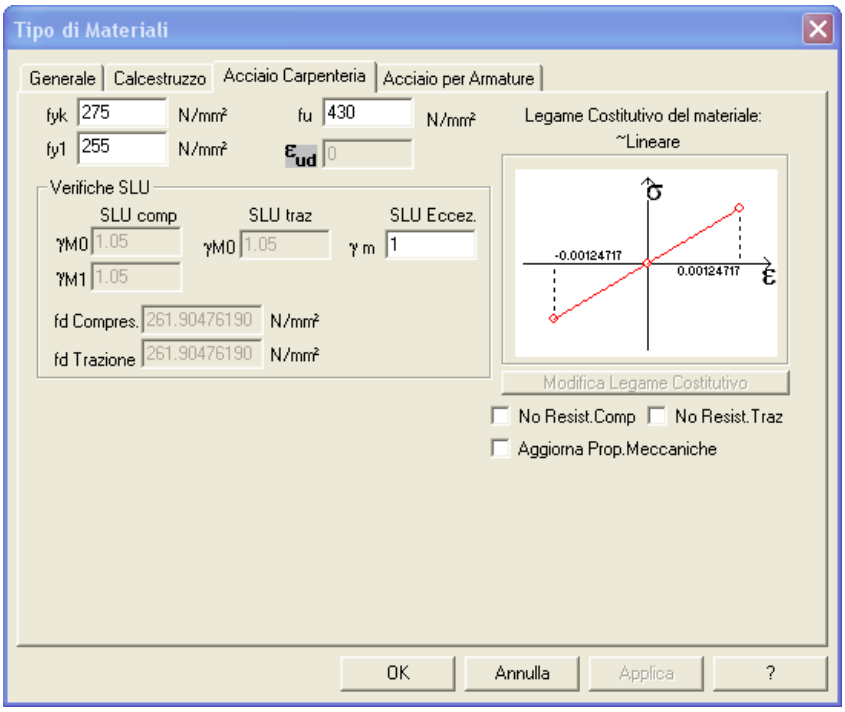
Si riportano in seguito le caratteristiche meccaniche dei materiale dei profili, ovvero l'acciaio di tipo S275.

ID = numero identificativo del materiale
E = modulo di Elasticità
ν = coefficiente di Poisson
G = modulo di Elasticità Tangenziale
Ps = peso specifico
α = coefficiente di Dilatazione Termica
f_{yk} = tensione caratteristica di snervamento
f_u = resistenza ultima a trazione
f_y = tensione di snervamento acciaio per spessori minori o uguali a 40mm
f_{y1} = tensione di snervamento acciaio per spessori maggiori di 40mm
$\gamma_{M0,c}$ = coeff.parziale materiale per resistenza a SLU per compressione per acciaio da carpenteria (per il DM 14/09/2005 corrisponde a γ_M)
$\gamma_{M0,t}$ = coeff.parziale materiale per resistenza a SLU per trazione per acciaio da carpenteria
γ_{M1} = coeff.parziale materiale per resistenza a SLU per acciaio da carpenteria per verifiche di instabilità (per il DM 14/09/2005 corrisponde a γ_M)

Nome Materiale: S 275

Tipologia del Materiale: Acciaio da Carpenteria

ID = 29
E = 2.1e+005 (N/mm²)
ν = 0.300
G = 80769 (N/mm²)
Ps = 78.5 (kN/m³)
α = 1.2e-005 (1/°C)
f_y = 275 (N/mm²)
f_{y1} =255 (N/mm²)
$\gamma_{M0,c}$ = 1.05



5.5.5.2 Modellazione dei vincoli interni ed esterni

5.5.5.2.1 Vincoli esterni

Al modello sono stati applicati vincoli fissi di tipo cerniera nelle zone in cui le putrelle vengono inserite nel muro. Tali vincoli sono meglio illustrati nelle figure seguenti. Si tenga presente che, secondo il codice di calcolo utilizzato, il simbolo “0” indica una componente di spostamento libera, mentre “1” indica una componente vincolata. Le prime tre componenti rappresentano gli spostamenti in direzione x, y e z e le rotazioni attorno agli assi x, y e z.

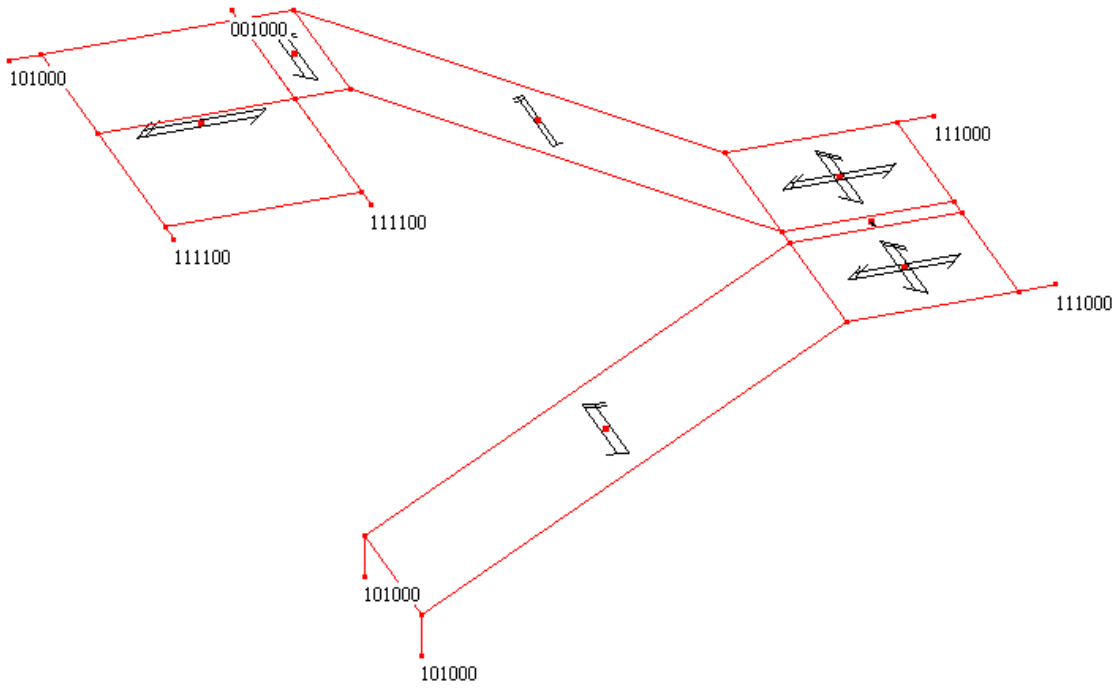


Figura 5-135 Vincoli esterni applicati alla scala

5.5.5.2.2 Svincolamenti interni

Gli svincolamenti interni nei profili della scala sono riportati nella figura seguente:

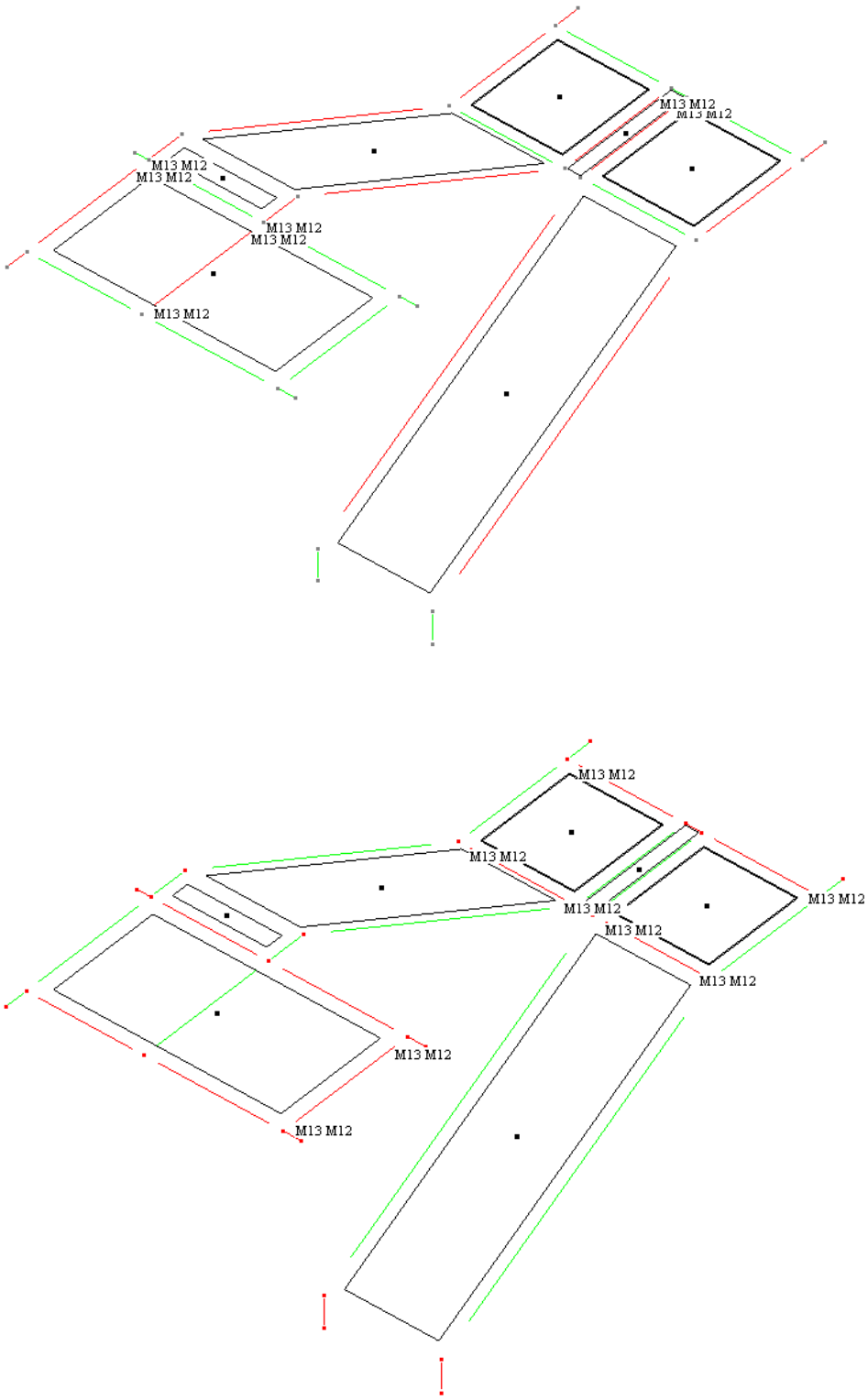


Figura 5-136 Svincolamenti interni nelle travi della scala

5.5.5.3 Modellazione delle azioni

Come precedentemente scritto, gli elementi solaio sono elementi ausiliari, cioè che non appartengono al modello matematico agli elementi finiti, ma che servono per calcolare automaticamente i carichi da solaio agenti sugli elementi di calcolo (nodi e aste).

Il trasferimento dei carichi da solaio ai nodi e alle aste avviene secondo le seguenti leggi di distribuzione:

- Si considerano i pannelli di solaio semplicemente appoggiati alle travi, così che i carichi trasmessi dallo stesso non comprendono azioni torsionali sulle travi di appoggio.
- Non si considera la continuità strutturale di campi di solaio adiacenti, anche se aventi la medesima direzione di orditura; per questo su ciascuna trave o struttura di sostegno agirà un'area di influenza pari alla metà dei campi di solaio su di essa appoggiati.
- La luce di ciascun pannello di solaio è pari alla distanza tra gli schemi unifilari delle strutture di appoggio nella direzione dell'orditura dello stesso.

Nell'immagine seguente sono riportate le distribuzioni dei campi di solaio utilizzati. I colori richiamano le aree di carico definite.

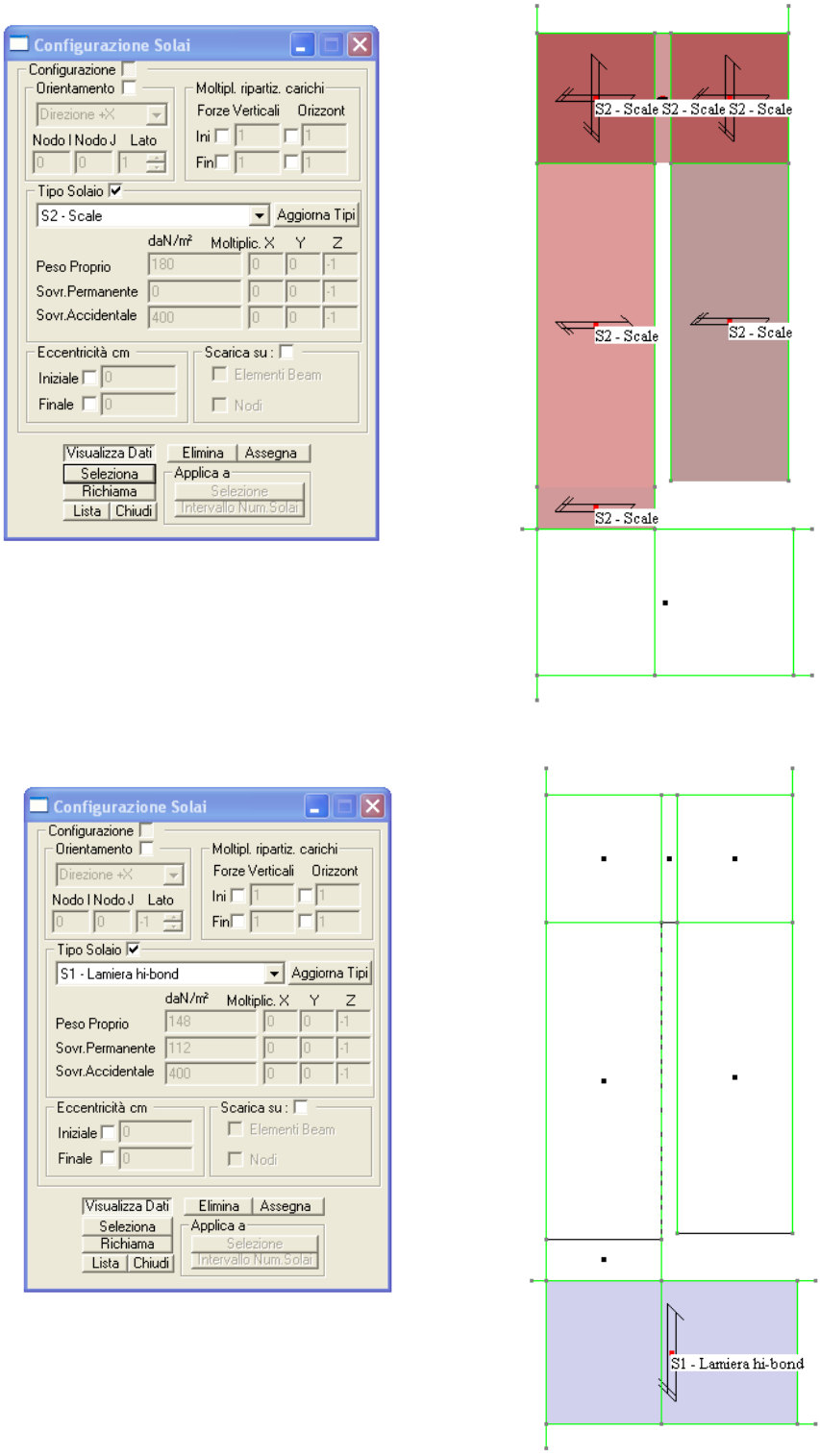


Figura 5-137 Solai scala

I carichi relativi ai parapetti sono inseriti come carichi distribuiti sugli elementi beam; in particolare, l'entità di questi carichi è pari a 50 daN/m.

5.5.6 COMBINAZIONI E PERCORSI DI CARICO

L'analisi numerica prevede l'esame di 2 condizioni di carico elementari statiche, descritte nella tabella seguente:

Nome	CdC	mltX	mltY	mltZ	Tipo	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_{2s}	φ
Pesi propri	1	0	0	-1	Permanente (St)	1	1	1	1	1
Variabili scale	4	0	0	0	Magazzini, Archivi, Scale (St)	1	0.9	0.8	0.8	1

In cui:

CdC = Numero Condizione di Carico Elementare;

mltX = Moltiplicatore del peso proprio in direzione X Globale;

mltY = Moltiplicatore del peso proprio in direzione Y Globale;

mltZ = Moltiplicatore del peso proprio in direzione Z Globale;

Tipo = Tipo di Condizione di Carico (St = Statico, StEq = Sismico Statico Equivalente);

Ψ0, Ψ1, Ψ2 = coefficienti di combinazione;

Ψ2σ = coefficiente di combinazione sismica;

φ = coefficiente per calcolo masse.

5.5.6.1 Inviluppi di calcolo

La verifica-progetto degli elementi è svolta a partire dalle sollecitazioni ricavate da inviluppi, che sono realizzati in accordo con le indicazioni della normativa 14/01/2008. Nella generazione degli inviluppi , le singole condizioni di carico sono considerate secondo le seguenti modalità:

- **Permanente**: la CdC elementare è sempre presente nell'inviluppo.

- **Variabile**: le **sollecitazioni** della CdC elementare sono sommate solo se la componente considerata (N, T12, T13, ...) è a sfavore, diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo.
- **Variabile non Contemporanea**: analoga alla Variabile ma vengono sommate le sollecitazioni della CdC più gravosa, per la componente in esame, fra tutte quelle che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp).
- **Permanente non Contemporanea**: analoga alle var. non contemporanea con la differenza che le sollecitazioni di almeno una CdC dello stesso gruppo vengono sommate indipendentemente se più o meno gravose per la componente in esame
- **Variabile Contemporanea**: le sollecitazioni della CdC elementare sono sommate insieme a tutte quelle Variabili Contemporanee che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp) solo se applicandole tutte assieme vanno a sfavore diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo.
- **Non Considerata:** le sollecitazioni della CdC elementare non contribuiscono all'inviluppo.

Tutte le condizioni di carico sono trattate tramite due moltiplicatori uno minimo e uno massimo, sia per dare la possibilità di considerare le combinazioni che generano le situazioni più sfavorevoli, sia per mettere in conto il fatto che alcune azioni (tipo il sisma) possono agire nelle due direzioni opposte. Sono di seguito descritti i seguenti inviluppi:

- **~SL08 SLE caratt. Dannegg.**
- **~SL08 STR SLV**

5.5.6.1.1 Descrizione inviluppo "~SL08 STR SLV"

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 STR SLV_1	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 STR SLV"

Descrizione inviluppo "~SL08 STR SLV_1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri	Permanente		1	1.3
CdC elem. 2St	Variabili scale	Variabile		0	1.5

5.5.6.1.2 Descrizione inviluppo "~SL08 SLE caratt. Dannegg."

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 SLE caratt. Dannegg._1	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 SLE caratt. Dannegg."

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE caratt. Dannegg._1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Pesi propri	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Variabili scale	Variabile		1	1

5.5.6.2 Deformate e sollecitazioni per le condizioni di carico

Le sollecitazioni sugli elementi beam e gli spostamenti nodali relativi a ciascuna condizione di carico elementare sono riportati nel tabulato numerico allegato; per una migliore comprensione degli stessi, si riporta nelle figure allegate la corrispondenza tra i nodi e i beam e i corrispondenti identificatori numerici.

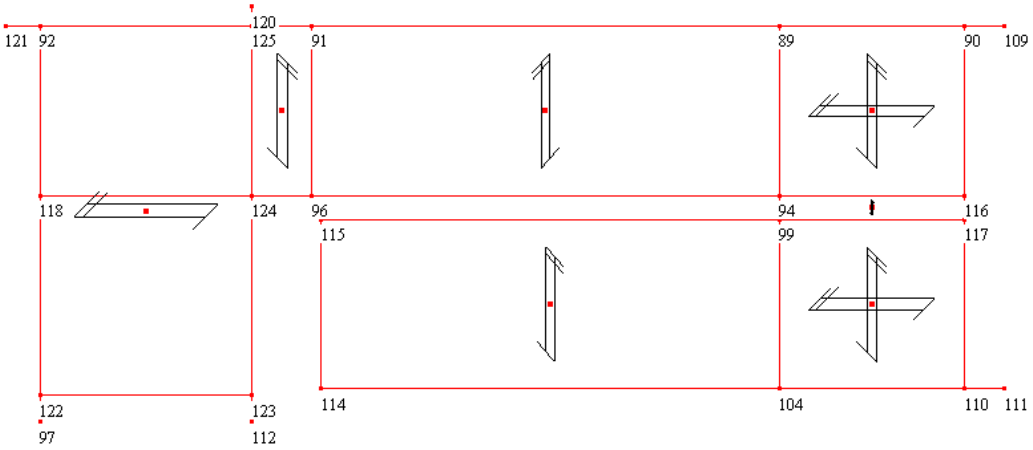


Figura 5-138 Identificatori numerici associati ai nodi

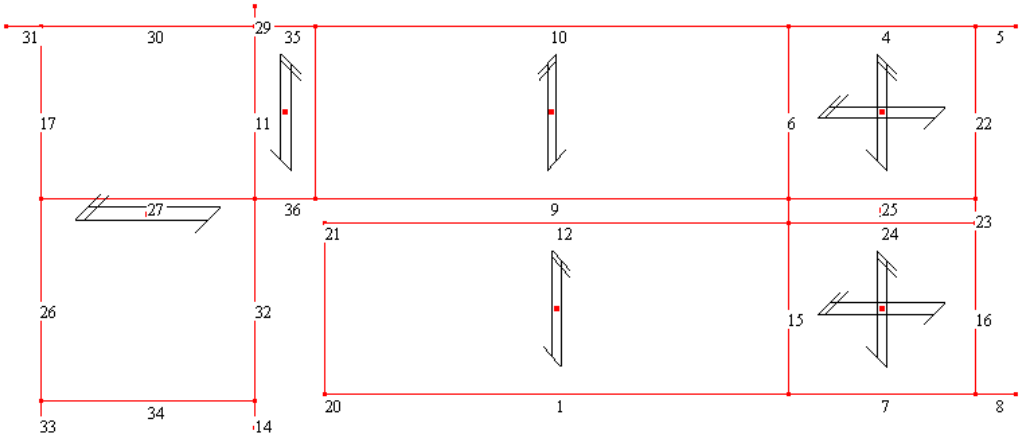


Figura 5-139 Identificatori numerici associati agli elementi beam

5.5.6.2.1 Spostamenti nodali

Per ciascuna Condizione di Carico Elementare Statica, Condizione Sismica, Combinazione di Carico per Analisi Non Lineare vengono riportati gli spostamenti e le rotazioni di ciascun nodo del modello.

Nodo = Numero del Nodo
CdC = Condizione di Carico (S = Statico, D = Dinamico, N = Non Lineare)
Sx = Spostamento del nodo in direzione globale X
Sy = Spostamento del nodo in direzione globale Y
Sz = Spostamento del nodo in direzione globale Z
Rx = Rotazione del nodo attorno all'asse globale X
Ry = Rotazione del nodo attorno all'asse globale Y
Rz = Rotazione del nodo attorno all'asse globale Z

Nodo 89

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.01715	1.66e-05	-0.30707	0.070536	0.021413	-0.00602
2S	-0.01971	3.13e-05	-0.35095	0.080792	0.024568	-0.00692

Nodo 90

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.00296	-1.5e-06	-0.06437	0.120995	0.021413	-0.00566
2S	-0.00341	-1.1e-06	-0.07349	0.138125	0.024568	-0.00651

Nodo 91

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.015162	0.111846	-0.10360	-0.11362	0.044190	-0.01929
2S	0.017324	0.127862	-0.11844	-0.12989	0.050530	-0.02204

Nodo 92

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.73e-04	0.111847	-0.00318	-0.00654	0.015964	-0.00156
2S	1.57e-04	0.127878	-0.00345	-0.00709	0.019363	-0.00142

Nodo 94

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.01714	-0.02197	-0.35594	0.046915	0.013798	-0.00535
2S	-0.01971	-0.03300	-0.43148	0.055243	0.015834	-0.00614

Nodo 96

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.62e-04	0.086088	-0.15919	-0.09874	0.006006	-2.1e-04
2S	7.83e-05	0.101423	-0.18663	-0.11910	0.006621	-1.0e-04

Nodo 97

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.	-0.01712	-0.03329
2S	0.	0.	0.	0.	-0.02052	-0.03985

Nodo 98

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.00815	-0.17150	-1.9e-04	-0.08859	-0.01297	-0.00575
2S	-0.00937	-0.21657	-2.2e-04	-0.10725	-0.01491	-0.00660

Nodo 99

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.01665	-0.02172	-0.26989	0.017947	-0.01223	-0.00551
2S	-0.01915	-0.03263	-0.33146	0.021215	-0.01410	-0.00635

Nodo 103

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.00793	-0.12318	-2.2e-04	-0.09054	-0.01263	-0.00558
2S	-0.00913	-0.14000	-2.5e-04	-0.10300	-0.01453	-0.00642

Nodo 104

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.01665	-4.7e-06	-0.22243	0.045555	-0.01263	-0.00558
2S	-0.01915	-7.1e-06	-0.25279	0.051962	-0.01453	-0.00642

Nodo 109

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.123919	0.021413	-0.00565
2S	0.	0.	0.	0.141462	0.024568	-0.00650

Nodo 110

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.00296	-4.7e-06	-0.04853	0.090860	-0.01263	-0.00564
2S	-0.00340	-7.1e-06	-0.05508	0.103116	-0.01453	-0.00649

Nodo 111

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.093611	-0.01263	-0.00566
2S	0.	0.	0.	0.106247	-0.01453	-0.00651

Nodo 112

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.	-0.04452	-0.03326
2S	0.	0.	0.	0.	-0.05032	-0.03982

Nodo 114

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	-0.18007	0.	-0.09054	-0.01263	-0.00558
2S	0.	-0.20471	0.	-0.10300	-0.01453	-0.00642

Nodo 115

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	-0.22716	0.	-0.08859	-0.01297	-0.00575
2S	0.	-0.28395	0.	-0.10725	-0.01491	-0.00660

Nodo 116

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.00296	-0.02189	-0.10510	0.106917	2.71e-04	-0.00121
2S	-0.00341	-0.03288	-0.12391	0.121770	5.88e-04	-0.00182

Nodo 117

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-0.00296	-0.02172	-0.10405	0.104938	-0.00698	0.002191
2S	-0.00341	-0.03263	-0.12268	0.119470	-0.00837	0.003292

Nodo 118

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	9.89e-05	0.086065	-0.02820	-0.00374	0.002919	-0.02082
2S	9.00e-05	0.101377	-0.03376	-0.00406	0.003581	-0.02303

Nodo 120

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	6.70e-06	0.113882	0.	1.90e-16	0.048084	-0.00776
2S	6.14e-06	0.129716	0.	0.	0.054966	-0.00704

Nodo 121

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.111847	0.	-0.00724	0.015964	2.10e-04
2S	0.	0.127878	0.	-0.00787	0.019363	1.91e-04

Nodo 122

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.16e-05	0.011588	-0.00593	-4.4e-04	-0.01671	-0.03302
2S	1.05e-05	0.013871	-0.00711	-4.7e-04	-0.02005	-0.03952

Nodo 123

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	4.39e-07	0.011601	-0.01544	1.62e-17	-0.04367	-0.03317
2S	4.00e-07	0.013882	-0.01746	0.	-0.04941	-0.03966

Nodo 124

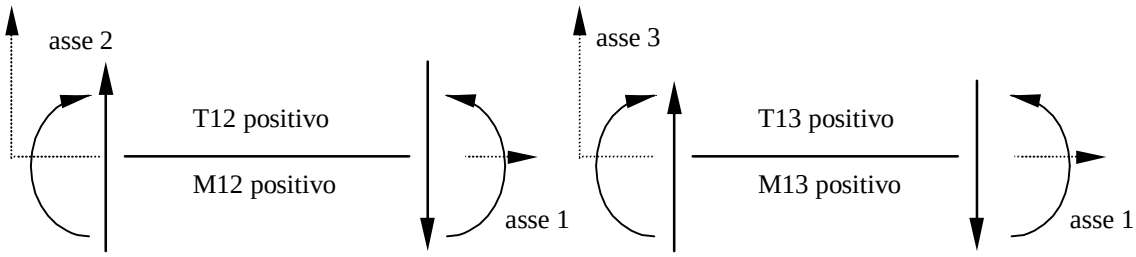
CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	3.76e-06	0.086073	-0.07996	1.38e-16	0.005136	-0.01911
2S	3.42e-06	0.101400	-0.09109	0.	0.005584	-0.02147

Nodo 125

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	6.70e-06	0.111851	-0.01251	1.90e-16	0.047177	-0.00776
2S	6.14e-06	0.127873	-0.01430	0.	0.053935	-0.00704

5.5.6.2.2 Sollecitazioni su elementi di tipo beam

Per ciascuna Condizione di Carico Elementare Statica, Condizione Sismica, Combinazione di Carico per Analisi Non Lineare vengono riportate le sollecitazioni di ciascun elemento tipo Beam ad inizio e fine Beam



Convenzioni di segno - sollecitazioni Beam

Beam = Numero dell'Elemento Beam
CdC = Condizione di Carico (S = Statico, D = Dinamico, N = Non Lineare)
N = Sforzo assiale (positivo se di trazione)
T2 = Taglio nella direzione 2
T3 = Taglio nella direzione 3
MT = Momento Torcente
M2= Momento attorno all'asse 2
M3= Momento attorno all'asse 3
QW2 = Carico di Winkler asse 2
QW3 = Carico di Winkler asse 3
P2 = Pressione di Winkler asse 2
P3 = Pressione di Winkler asse 3

Beam: 1	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3 (daNm)**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	79.98085	0.	143.7156	0.	773.0479	0.
Fine Asta	1S	-297.908	0.	-535.303	0.	1.20e-06	0.
Inizio Asta	2S	90.55284	0.	162.7121	0.	881.0873	0.
Fine Asta	2S	-338.937	0.	-609.027	0.	5.54e-05	0.

Beam: 4	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3 (daNm)**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S 0.488274	-13.1224	-0.27163	-283.934	0.	884.0415	
Fine Asta	1S 0.107993	-13.1224	-0.27163	-487.672	0.	343.9173	
Inizio Asta	2S 0.556558	-23.5493	-0.31348	-353.882	0.	1014.150	
Fine Asta	2S 0.117693	-23.5493	-0.31348	-533.082	0.	393.2750	

Beam: 5	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3 (daNm)**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S 0.107993	5.140151	-0.35998	-1142.02	0.	344.3127	
Fine Asta	1S	5.140151	-0.35998	-1153.40	0.	-1.8e-05	-3.1e-09
Inizio Asta	2S 0.117693	3.883701	-0.39231	-1312.45	0.	393.7343	
Fine Asta	2S	3.883701	-0.39231	-1312.45	0.	7.42e-06	-2.2e-09

Beam: 6	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.394620	0.	54.37919	-0.24844	0.	0.
Fine Asta	1S	0.394620	0.	-54.3792	-0.24844	9.84e-07	0.
Inizio Asta	2S	0.453666	0.	89.60000	-0.26871	0.	0.
Fine Asta	2S	0.453666	0.	-89.6000	-0.26871	0.	0.

Beam: 7	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.	-0.07670	422.5893	0.	324.3299	0.107384
Fine Asta	1S	0.	-0.07670	218.8514	0.	773.3383	9.11e-09
Inizio Asta	2S	0.	-0.08359	455.0124	0.	369.8333	0.117029
Fine Asta	2S	0.	-0.08359	275.8124	0.	881.4107	0.

Beam: 8	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	16.01101	0.357947	1085.471	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	16.01101	0.357947	1074.093	0.	323.9345	0.107384
Inizio Asta	2S	24.05088	0.390096	1231.247	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	24.05088	0.390096	1231.247	0.	369.3740	0.117029

Beam: 9	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-107.772	-0.10288	266.5521	0.083221	569.8823	0.420493
Fine Asta	1S	274.2463	-0.10288	-426.595	0.083221	248.2594	0.006996
Inizio Asta	2S	-101.521	-0.11827	290.8651	0.098247	711.6658	0.481992
Fine Asta	2S	333.4340	-0.11827	-498.332	0.098247	294.7407	0.006624

Beam: 10	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	259.7239	0.122991	498.4380	-0.23568	273.4189	-0.06670
Fine Asta	1S	-122.295	0.122991	-194.709	-0.23568	883.7931	0.427628
Inizio Asta	2S	286.7662	0.140191	569.1065	-0.26864	312.4971	-0.07603
Fine Asta	2S	-148.189	0.140191	-220.090	-0.26864	1013.881	0.487431

Beam: 11	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-2.33149	-16.0908	-365.552	0.	882.2723	20.59625
Fine Asta	1S	-2.33149	-16.0908	-680.338	0.	212.9025	3.91e-07
Inizio Asta	2S	-2.14953	-20.4559	-392.978	0.	1007.277	26.18356
Fine Asta	2S	-2.14953	-20.4559	-802.578	0.	242.1217	-3.9e-07

Beam: 12	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-260.557	-0.02214	468.1892	0.006965	0.	-0.00388
Fine Asta	1S	117.3311	-0.02214	-210.829	0.006965	508.0642	-0.09130
Inizio Asta	2S	-305.457	-0.02413	548.8687	0.007590	0.	-0.00422
Fine Asta	2S	124.0322	-0.02413	-222.870	0.007590	643.5661	-0.09949

Beam: 14	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-2.22861	5.215638	756.9577	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	-2.22861	5.215638	739.3723	0.	149.6330	1.043128
Inizio Asta	2S	-2.03125	9.030915	802.8016	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	-2.03125	9.030915	802.8016	0.	160.5603	1.806183

Beam: 15	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-0.07670	0.	54.37919	0.290371	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.07670	0.	-54.3792	0.290371	9.84e-07	0.
Inizio Asta	2S	-0.08359	0.	89.60000	0.323383	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.08359	0.	-89.6000	0.323383	0.	0.

Beam: 16	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.434650	-16.0110	651.5034	-0.39536	0.	0.
Fine Asta	1S	0.434650	-16.0110	458.3168	-0.39536	710.2849	-20.4941
Inizio Asta	2S	0.473688	-24.0509	776.2343	-0.45930	0.	0.
Fine Asta	2S	0.473688	-24.0509	597.0343	-0.45930	878.8919	-30.7851

Beam: 17	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-58.7077	2.968417	385.6031	0.078653	0.701259	-19.3718
Fine Asta	1S	-58.7077	2.968417	70.81652	0.078653	292.8098	-15.5722
Inizio Asta	2S	-53.4139	-3.09343	476.2053	0.085259	0.776728	-17.6250
Fine Asta	2S	-53.4139	-3.09343	66.60532	0.085259	348.1755	-21.5846

Beam: 20	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-626.270	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	-612.616	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	2S	-696.988	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	-696.988	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 21	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-549.463	0.022141	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	-535.809	0.022141	0.	0.	0.	0.007971
Inizio Asta	2S	-628.141	0.024130	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	-628.141	0.024130	0.	0.	0.	0.008687

Beam: 22	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.088349	18.26255	-461.161	-0.39536	713.9260	-23.3761
Fine Asta	1S	0.088349	18.26255	-654.348	-0.39536	9.28e-06	-3.9e-07
Inizio Asta	2S	0.078834	27.43304	-600.166	-0.45930	882.8999	-35.1143
Fine Asta	2S	0.078834	27.43304	-779.366	-0.45930	2.50e-05	1.56e-06

Beam: 23	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.380088	-16.0110	28.58400	-0.39536	710.3353	-20.4941
Fine Asta	1S	0.380088	-16.0110	12.75714	-0.39536	714.0561	-23.3761
Inizio Asta	2S	0.414226	-24.0509	22.77521	-0.45930	878.9469	-30.7851
Fine Asta	2S	0.414226	-24.0509	22.77521	-0.45930	883.0464	-35.1143

Beam: 24	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.	0.054562	-295.658	0.050482	507.7738	-0.07639
Fine Asta	1S	0.	0.054562	-429.733	0.050482	1.54e-07	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.059462	-344.659	0.055016	643.2428	-0.08325
Fine Asta	2S	0.	0.059462	-574.259	0.055016	9.77e-07	0.

Beam: 25	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	34.27356	0.291739	473.9185	-0.13008	0.	0.
Fine Asta	1S	34.27356	0.291739	339.8440	-0.13008	569.6338	-0.408435
Inizio Asta	2S	51.48392	0.335392	622.9407	-0.14660	0.	0.
Fine Asta	2S	51.48392	0.335392	393.3407	-0.14660	711.3970	-0.469549

Beam: 26	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-58.7077	8.202070	40.47489	0.078653	292.8596	-15.5722
Fine Asta	1S	-58.7077	8.202070	-330.875	0.078653	73.60761	-3.18710
Inizio Asta	2S	-53.4139	11.79062	66.60530	0.085259	348.2205	-21.5846
Fine Asta	2S	-53.4139	11.79062	-416.595	0.085259	83.97853	-3.78073

Beam: 27	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	5.233653	0.	30.34163	0.049813	0.	0.
Fine Asta	1S	5.233653	0.	-30.3416	0.049813	-1.5e-06	0.
Inizio Asta	2S	14.88405	0.	0.	0.045010	0.	0.
Fine Asta	2S	14.88405	0.	0.	0.045010	0.	0.

Beam: 29	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.	0.	-1422.77	0.	213.8423	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-1428.46	0.	1.11e-05	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	-1621.14	0.	243.1704	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	-1621.14	0.	5.08e-06	0.

Beam: 30	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	2.968417	-2.20850	-28.4481	0.701259	94.06359	-3.533602
Fine Asta	1S	2.968417	-2.20850	-89.1314	0.701259	1.99e-06	4.88e-08
Inizio Asta	2S	-3.09343	-2.00934	-66.5205	0.776728	106.4328	-3.214940
Fine Asta	2S	-3.09343	-2.00934	-66.5205	0.776728	-5.5e-06	-3.7e-08

Beam: 31	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.	-60.9162	367.0160	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	-60.9162	357.1550	0.	94.14224	-15.8382
Inizio Asta	2S	0.	-55.4232	409.6848	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	-55.4232	409.6848	0.	106.5181	-14.4100

Beam: 32	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-2.22861	12.94909	709.0307	0.	149.0273	-1.043128
Fine Asta	1S	-2.22861	12.94909	262.1808	0.	882.2919	-20.59625
Inizio Asta	2S	-2.03125	16.14396	802.8016	0.	159.9007	-1.806183
Fine Asta	2S	-2.03125	16.14396	319.6016	0.	1007.315	-26.18356

Beam: 33	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-58.7077	15.93552	-361.217	0.078653	73.00186	-3.18710
Fine Asta	1S	-58.7077	15.93552	-368.802	0.078653	7.08e-08	-1.3e-07
Inizio Asta	2S	-53.4139	18.90367	-416.595	0.085259	83.31894	-3.78073
Fine Asta	2S	-53.4139	18.90367	-416.595	0.085259	1.95e-06	1.34e-07

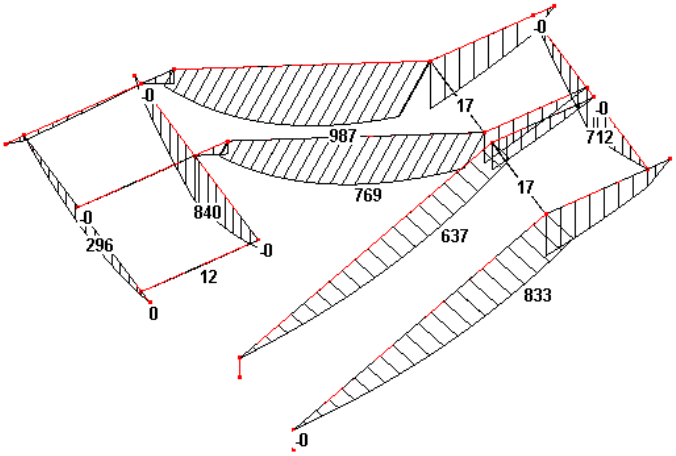
Beam: 34	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/m)	QW3 (daN/m)	P2 (daN/cm²)	P3 (daN/cm²)		
Inizio Asta	1S	7.733448	0.	30.34163	-0.60575	0.	0.
Fine Asta	1S	7.733448	0.	-30.3416	-0.60575	-1.5e-06	0.
Inizio Asta	2S	7.113046	0.	0.	-0.65960	0.	0.
Fine Asta	2S	7.113046	0.	0.	-0.65960	0.	0.

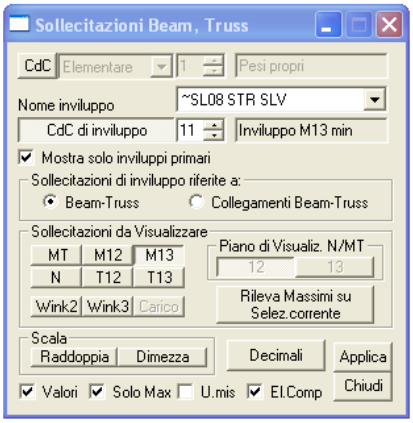
Beam: 35	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/m)	QW3 (daN/m)	P2 (daN/cm²)	P3 (daN/cm²)		
Inizio Asta	1S	-13.1224	0.122991	653.3011	-0.23860	0.	0.
Fine Asta	1S 0.055346	-13.1224	0.122991	561.8939	-0.23860	273.4189	
Inizio Asta	2S	-23.5493	0.140191	752.0379	-0.27197	0.	0.
Fine Asta	2S 0.063086	-23.5493	0.140191	636.8379	-0.27197	312.4971	

Beam: 36	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/m)	QW3 (daN/m)	P2 (daN/cm²)	P3 (daN/cm²)		
Inizio Asta	1S 0.046296	34.27356	-0.10288	-505.984	0.069508	248.2594	
Fine Asta	1S	34.27356	-0.10288	-597.391	0.069508	-8.3e-06	1.79e-09
Inizio Asta	2S 0.053223	51.48392	-0.11827	-597.379	0.082847	294.7407	
Fine Asta	2S	51.48392	-0.11827	-712.579	0.082847	-8.6e-06	-3.7e-09

5.5.6.3 Inviluppo delle sollecitazioni maggiormente significative

Le immagini seguenti mostrano le sollecitazioni "~SL08 STR SLV" nell'inviluppo nei profili della scala (momento-daNm- e taglio-daN).





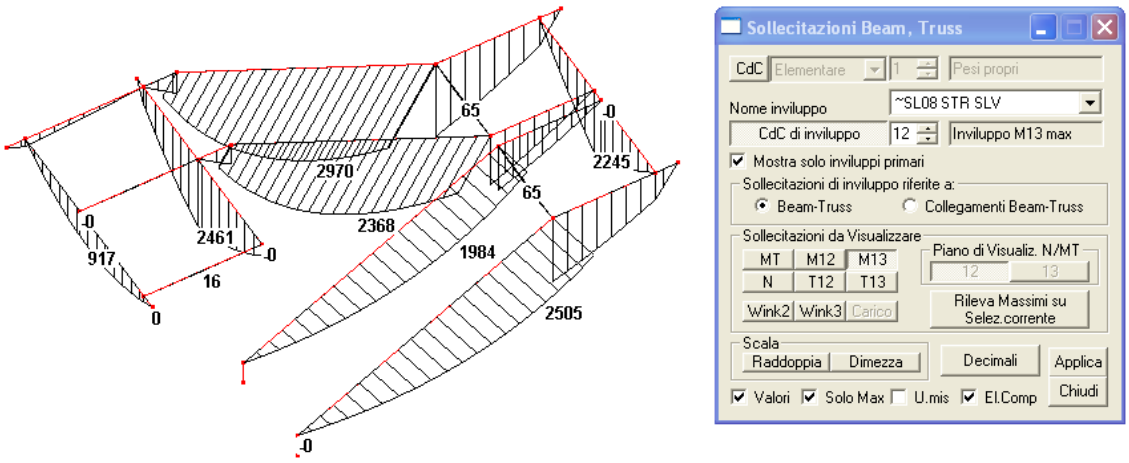
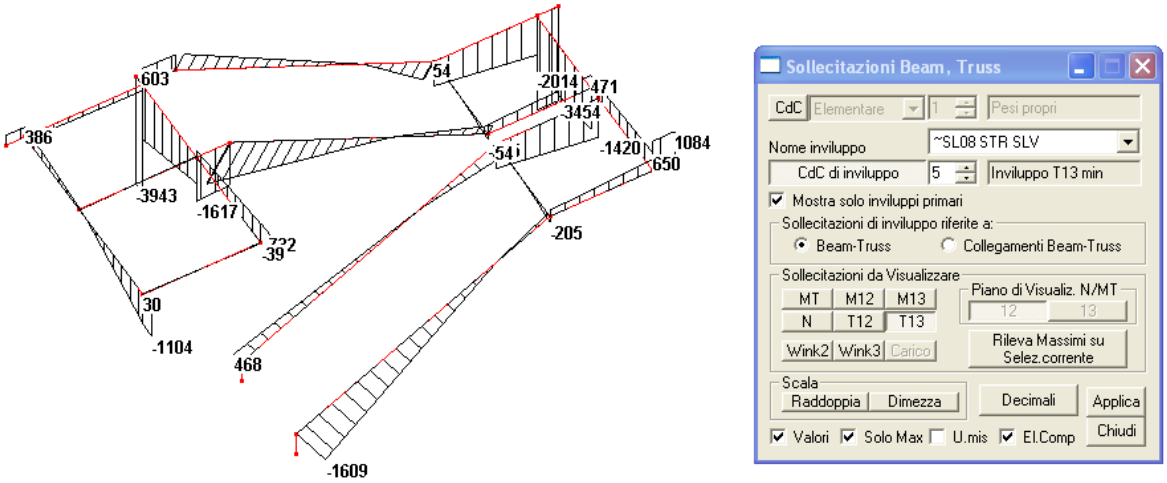


Figura 5-140 Sollecitazioni flessionali nelle travi della scala



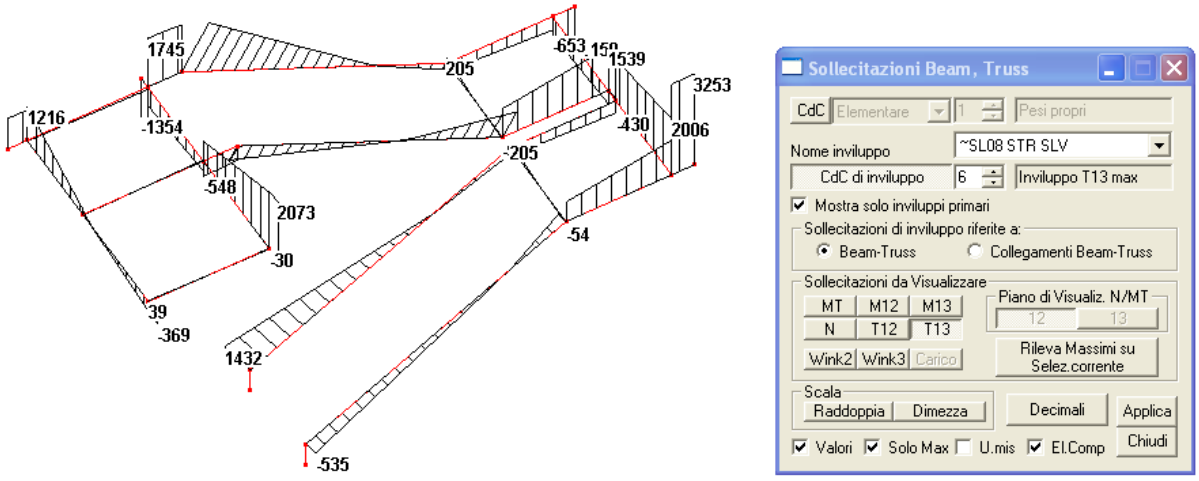


Figura 5-141 Sollecitazioni flessionali nelle travi della scala

5.5.6.4 Reazioni vincolari

Per ciascuna Condizione di Carico Elementare Statica vengono riportate le risultanti delle reazioni vincolari con i momenti calcolati rispetto all'origine:

CdC	Rx (daN)	Ry (daN)	Rz (daN)	Mx (daNm)	My (daNm)	Mz (daNm)
1S	7.287e-07	7.629e-07	6335.8368	8779.5099	-8137.359	4.220e-06
2S	1.092e-06	7.629e-07	7119.0399	10035.625	-9033.846	3.476e-06

5.5.7 GIUDIZIO MOTIVATO DELL'ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

Per valutare l'attendibilità dei risultati, si è eseguita una valutazione manuale delle risultanti, per i carichi statici e sismici. I risultati ricavati dal calcolo manuale sono riportati nella tabella seguente:

cdc 1			**cdc 2**		
Sviluppo UNP 260	34,87	m	Superficie gradini	9,536	mq
peso proprio	38	daN/m	Sovracc. Esercizio	400	daN/mq
Sviluppo UNP 180	5,54	m	Superficie pianerottolo inf.	3,836	mq
peso proprio	22	daN/m	Sovracc. Esercizio	400	daN/mq
Sviluppo parapetto	21,89	m	Superficie pianerottolo sup.	4,464	mq
peso proprio	50	daN/m	Sovracc. Esercizio	400	daN/mq
Superficie gradini	9,536	mq			
peso proprio	180	daN/mq			
Superficie pianerottolo inf.	3,836	mq			
peso proprio	180	daN/mq			
Superficie pianerottolo sup.	4,464	mq			
peso proprio+ sovraccarico	260	daN/mq			
Risultante	6109,04	daN	Risultante	7134,4	daN

A seguire, si riporta invece la tabella con i carichi risultanti in automatico dal codice di calcolo.

CdC	Descrizione	Fx (daN)	Fy (daN)	Fz (daN)	Mx (daNm)	My (daNm)	Mz (daNm)	Fase
1	Pesi propri	0.	2.2737e-14	-6335.8368	-8779.5102	8137.35929	-1.387e-13	
2	Variabili scale	0.	-9.095e-14	-7119.0400	-10035.626	9033.84640	-3.165e-13	

Le risultanti dei carichi presentano differenze non rilevanti.

5.5.8 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI

5.5.8.1 Verifiche a presso flessione e stabilità sugli elementi beam

Si riportano in seguito le verifiche peggiori per ogni tipologia di profilo.

Significato dei parametri:

Ver: assume il seguente significato:

1 inviluppo che determina lo sforzo normale massimo negativo

2 inviluppo che determina lo sforzo normale massimo positivo

3 inviluppo che determina il taglio 1-2 massimo negativo

4 inviluppo che determina il taglio 1-2 massimo positivo

5 inviluppo che determina il taglio 1-3 massimo negativo

6 inviluppo che determina il taglio 1-3 massimo positivo

7 inviluppo che determina il momento torcente massimo negativo

8 inviluppo che determina il momento torcente massimo positivo

9 inviluppo che determina il momento flettente 1-2 massimo negativo

10 inviluppo che determina il momento flettente 1-2 massimo positivo

11 inviluppo che determina il momento flettente 1-3 massimo negativo

12 inviluppo che determina il momento flettente 1-3 massimo positivo

17 inviluppo che determina S1 massimo negativo

18 inviluppo che determina S1 massimo positivo

19 inviluppo che determina S2 massimo negativo

20 inviluppo che determina S2 massimo positivo

21 inviluppo che determina S3 massimo negativo

22 inviluppo che determina S3 massimo positivo

23 inviluppo che determina S4 massimo negativo

24 inviluppo che determina S4 massimo positivo

I simboli S1, S2, S3, S4 indicano la “sigma combinata” e si riferiscono al calcolo della tensione fittizia valutata in ipotesi di linearità del comportamento del materiale e resistenza indefinita, la cui massimizzazione individua la più probabile verifica peggiore a pressoflessione, valutata con la formula (sigma positiva indica trazione)

$$\sigma_{id} = \frac{N}{A} \pm \frac{M_{12}}{W_{12}} \pm \frac{M_{13}}{W_{13}}$$

(W sono i moduli di resistenza) sui quattro spigoli del rettangolo ideale con moduli di resistenza pari a quelli della sezione base dell'asta.

Dist: indica la distanza dal punto di inzio beam della sezione verificata

Sollecitazioni di verifica:

N = sforzo normale agente in direzione dell'asse locale 1

V12, V13 = tagli agenti in direzione 2 e 3

M12, M13 = momenti agenti nei piani 12 e 13

MT = momento torcente

Le verifiche di resistenza e instabilità seguono le indicazioni per il calcolo agli stati limite ultimi poste in 4.2 DM14/01/2008 e cap.6 EN1993-1-1:2005.

In base alla classe della sezione (par.4.2.3.1 DM2008) si adotta la seguente metodologia di verifica:

Sezioni compatte: Classi 1-2, verifica plastica

Sezioni moderatamente snelle: Classe 3, verifica elastica

Sezioni snelle: Classe 4, non verificate; possono essere forzate ad essere considerate come sezioni di classe 3, con conseguente verifica elastica.

Le sezioni snelle sono soggette a fenomeni di imbozzamento locali, pertanto devono essere effettuate analisi locali sui singoli elementi costituenti la sezione (EN 1993-1-5), tali verifiche non sono eseguite in automatico da CMP.

VERIFICHE DI RESISTENZA:

ArmNMT = indica il tratto di armatura interessato dalla verifica di resistenza a pressoflessione deviata, taglio e torsione

CoeffRes = coeff.di sfruttamento di resistenza pari, per le classi 1 e 2, al massimo tra CoeffMN, CoeffV e CoeffT, mentre per le classi 3 e 4 è calcolato come rapporto tensionale elastico (eq.4.2.5 par.4.2.4.1.2 DM2008 e par.6.2.1(5) EC3).

CoeffMN = coeff. di sfruttamento di resistenza a pressoflessione deviata (par.4.2.4.1.2 DM2008 e par.6.2.1(5,7) EC3))

CoeffV = coeff. di sfruttamento di resistenza a taglio (par.4.2.4.1.2 DM2008 e par.6.2.6 EC3); le verifiche di resistenza al taglio sono differenziate tra il caso di sezioni di classe 1 e 2, per le quali coeffV è calcolato come la somma del rapporto tra taglio agente e resistente in direzione 2 e 3, e le sezioni di classe 3 e 4, per le quali coeffV è calcolato come rapporto tensionale.

CoeffT= coefficiente di sfruttamento di resistenza a torsione (par. 4.2.4.1.2 DM2008 e par.6.2.7 EC3)

Classe = classificazione della sezione (par.4.2.3.1 DM2008)

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte (CoeffMN>1, CoeffV>1, CoeffT>1)

VERIFICHE DI INSTABILITA':

Per le verifche di instabilità si usa sempre la sezione base.

CoeffN = coefficiente di sfruttamento d'instabilità a compressione (par.4.2.4.1.3.1 DM2008 e par.6.3.1 EC3)

CoeffNM12, CoeffNM13 = coefficiente di sfruttamento d'instabilità flessotorsionale piano 12 e 13 (par.4.2.4.1.3.2 DM2008 ed eq.6.61 e 6.62 par.6.3.3 EC3); per i fattori di interazione viene applicato l'Annex B dell'EC3.

Classe = classificazione della sezione (par.4.2.3.1 DM2008)

Lrif = lunghezza di riferimento per le verifiche di instabilità su cui si valuta la forma del diagramma del momento sia per il piano di sbandamento 12 e sia 13.

Per il momento Mcr del par.4.2.4.1.3.2 DM2008 (e par.6.3 EC3), poiché non è specificato come calcolarlo, si è adottato il metodo del par.4.3 del BS 5950-1:2000.

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte (CoeffN>1, CoeffNM12>1, CoeffNM13>1).

5.5.8.2 Verifica di Resistenza "~PressoFless.Acciaio SLU"

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo secondo il DM 14/01/2008.

Origine del sistema di riferimento delle sollecitazioni: nel baricentro della sezione base omogenizzata;

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08"

Gruppo di Selezione su cui agisce la verifica: **~ACCIAIO**

Resistenza materiali per sezioni di Classe 1-2-3-4 per verifiche SLU (t = spessore sezione)

ID Materiale	Nome materiale	fy (t<40mm) (daN/cm²)	fy (t>40mm) (daN/cm²)	M0
n.29	S 275	2750	2550	1.05

Il CoeffV, per le sezioni di classe 1 e 2 e differenti da tubolari e a doppio T è valutato anche con il rapporto tensionale tangenziale elastico.

Unità di misura lunghezze: m
Unità di misura sforzi Normali e Tagli: daN
Unità di misura dei Momenti: daNm
Unità di misura delle Tensioni: daN/cm²

5.5.8.2.1 Beam n.10 - Sezione "unp [UPN 260]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffRes:								
1	3.00	-89.88	0.37	-54.56	0.91	2994.79	-0.71	0
	0.2583	0.2583	0.0035	0.0026	1			
Massimo CoeffMN:								
1	3.00	-89.88	0.37	-54.56	0.91	2994.79	-0.71	0
	0.2583	0.2583	0.0035	0.0026	1			

5.5.8.2.2 Beam n.15 - Sezione "unp-1 [UPN 180]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffT:								
1	0.00	-0.23	0.00	205.09	0.00	0.00	0.86	0
	0.0160	0.0000	0.0160	0.0066	1			

5.5.8.2.3 Beam n.25 - Sezione "unp-1 [UPN 180]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffRes:								
2	1.40	121.78	0.88	1031.81	1.24	1807.62	-0.39	0
	0.3860	0.3860	0.0588	0.0030	1			
Massimo CoeffV:								
2	0.00	121.78	0.88	1550.51	0.00	0.00	-0.39	0
	0.0873	0.0017	0.0873	0.0030	1			
Massimo CoeffMN:								
2	1.40	121.78	0.88	1031.81	1.24	1807.62	-0.39	0
	0.3860	0.3860	0.0588	0.0030	1			

5.5.8.2.4 Beam n.29 - Sezione "unp [UPN 260]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffV:								
5	0.15	0.00	0.00	-4288.70	0.00	0.00	0.00	0
	0.1306	0.0000	0.1306	0.0000	1			

5.5.8.2.5 Beam n.30 - Sezione "unp [UPN 260]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato

Ver	Dist (m) CoeffRes	N (daN) CoeffMN	V12 (daN) CoeffV	V13 (daN) CoeffT	M12 (daNm) Classe	M13 (daNm)	MT (daNm)	ArmNMT
Massimo CoeffT:								
3	0.00	-0.78	-5.89	-136.76	9.42	281.93	2.08	0
	0.0277	0.0277	0.0096	0.0075	1			

5.5.8.3 Verifica di Instabilità "~PressoFless.Acciaio SLU"

Origine del sistema di riferimento delle sollecitazioni: nel baricentro della sezione base omogenizzata;

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08"

Gruppo di Selezione su cui agisce la verifica: **~ACCIAIO**

Resistenza materiali per instabilità delle membrature a SLU (con t spessore sezione)

ID Materiale	Nome materiale	fy (t<40mm) (daN/cm²)	fy (t>40mm) (daN/cm²)	M1
n.29	S 275	2750	2550	1.05

Unità di misura lunghezze: m
Unità di misura sforzi Normali e Tagli: daN
Unità di misura dei Momenti: daNm
Unità di misura delle Tensioni: daN/cm²

5.5.8.3.1 Beam n.1 - Sezione "unp [UPN 260]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato
Parametri per verifica di Stabilità:
Curva instabilità sbandamento piano 12: Sezione in acciaio Curva c
Curva instabilità sbandamento piano 13: Sezione in acciaio Curva c
Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 394.828 cm

***NOTA**: nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	394.828 cm	394.828 cm	394.828 cm
Lunghezze libere di inflessione	394.828 cm	394.828 cm	394.828 cm

Ritegno per lo sbandamento inizio Beam (nodo 104)	assente	assente	assente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam (nodo 103)	presente	presente	presente

Snellezza sbandamento piano 12: 154.174
Snellezza sbandamento piano 13: 39.4982

Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	CoeffN	CoeffNM12	CoeffNM13	Classe
Massimo CoeffN:								
1	1.97	-895.69	0.00	2505.95	0.0295	0.4832	0.5286	1

5.5.8.3.2 Beam n.10 - Sezione "unp [UPN 260]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato
Parametri per verifica di Stabilità:
Curva instabilità sbandamento piano 12: Sezione in acciaio Curva c
Curva instabilità sbandamento piano 13: Sezione in acciaio Curva c
Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 401.92 cm

***NOTA**: nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	401.92 cm	401.92 cm	401.92 cm
Lunghezze libere di inflessione	401.92 cm	401.92 cm	401.92 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam (nodo 91)	assente	assente	assente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam (nodo 89)	assente	assente	assente

Snellezza sbandamento piano 12: 156.944
Snellezza sbandamento piano 13: 40.2077

Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	CoeffN	CoeffNM12	CoeffNM13	Classe
Massimo CoeffNM13:								
1	2.01	-381.27	1.29	2995.33	0.0129	0.6096	0.6189	1
Massimo CoeffNM12:								
1	2.01	-381.27	1.29	2995.33	0.0129	0.6096	0.6189	1

5.5.8.3.3 Beam n.15 - Sezione "unp-1 [UPN 180]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato
Parametri per verifica di Stabilità:
Curva instabilità sbandamento piano 12: Sezione in acciaio Curva c
Curva instabilità sbandamento piano 13: Sezione in acciaio Curva c
Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 128 cm

***NOTA**: nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	128 cm	128 cm	128 cm
Lunghezze libere di inflessione	128 cm	128 cm	128 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam (nodo 99)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam (nodo 104)	presente	presente	presente

Snellezza sbandamento piano 12: 63.6124
Snellezza sbandamento piano 13: 18.3964

Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	CoeffN	CoeffNM12	CoeffNM13	Classe
Massimo CoeffN:								
1	0.64	-0.23	0.00	65.37	0.0000	0.0179	0.0189	1

5.5.8.3.4 Beam n.25 - Sezione "unp-1 [UPN 180]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
Sezione Base fino a fine asta
Tipo Sezione: Laminato
Parametri per verifica di Stabilità:
Curva instabilità sbandamento piano 12: Sezione in acciaio Curva c
Curva instabilità sbandamento piano 13: Sezione in acciaio Curva c
Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 140 cm

***NOTA**: nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	140 cm	140 cm	140 cm
Lunghezze libere di inflessione	140 cm	140 cm	140 cm

Ritegno per lo sbandamento inizio Beam (nodo 116)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam (nodo 94)	assente	assente	assente

Snellezza sbandamento piano 12: 69.5761
Snellezza sbandamento piano 13: 20.1211

Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	CoeffN	CoeffNM12	CoeffNM13	Classe
Massimo CoeffNM13:								
2	0.70	121.78	1.24	1807.62	0.0000	0.3254	0.5424	1
Massimo CoeffNM12:								
2	0.70	121.78	1.24	1807.62	0.0000	0.3254	0.5424	1

Le verifiche peggiori sono illustrate graficamente nelle immagini seguenti:

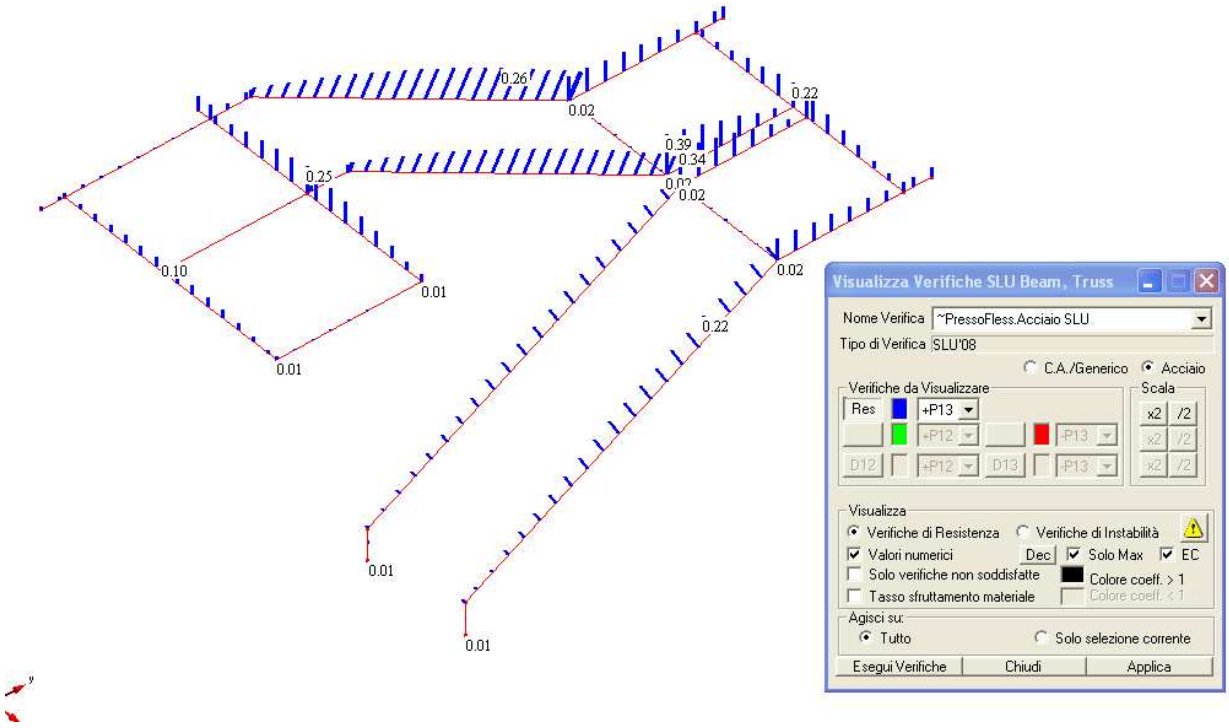


Figura 5-142 Verifiche a presso flessione sui profili della scala

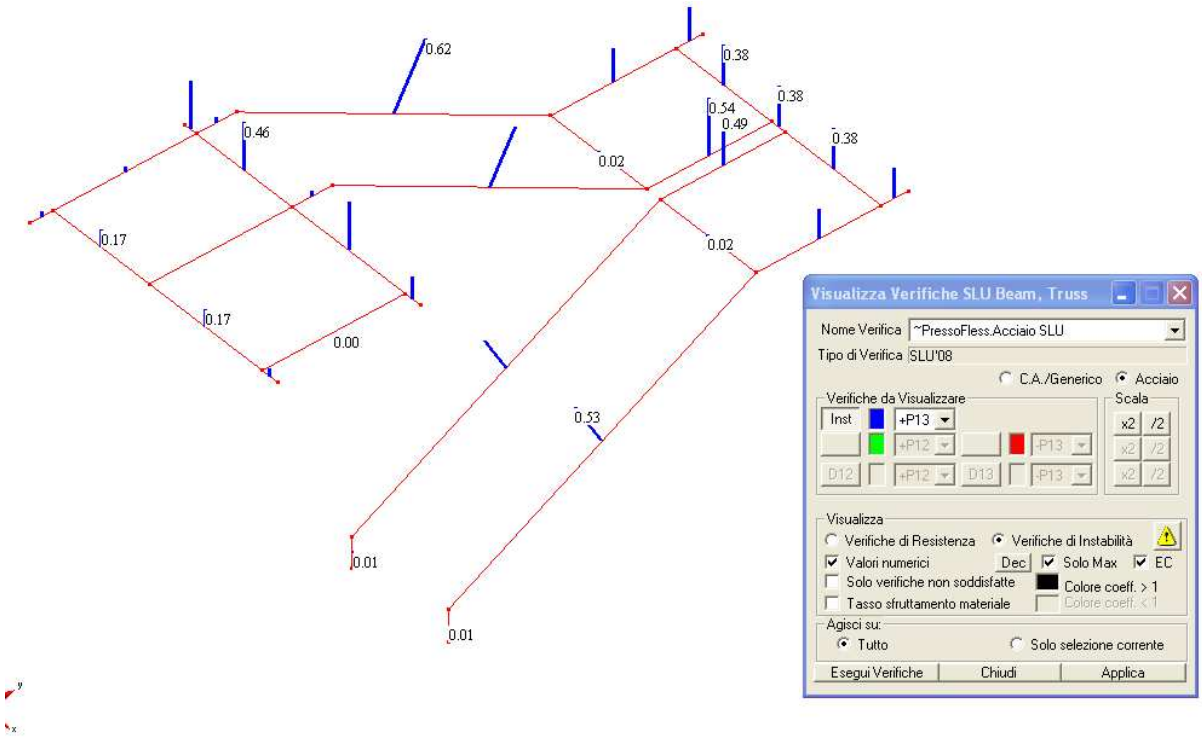


Figura 5-143 Verifiche di stabilità sui profili della scala

5.5.8.4 Verifiche dei collegamenti

Collegamento parapetto

Bulloni -c 10,9			Materiale profili S 275		
fyb=	9000	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
ftb=	10000	daN/cmq	ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25		γ_{M2} =	1,25	
			γ_{M0} =	1,05	

Saldatura S 235			Materiale piatti S 235		
fyk=	2750	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7		ftk=	4300	daN/cmq
β2=	0,85		γ_{M2} =	1,25	
γ_{M2} =	1,25		γ_{M0} =	1,05	

Verifica del profilo del montante

(Fo)ed=	300	daN/m	forza orizzontale sul montante
i=	1	m	interasse tra i montanti
h=	1,075	m	altezza del montante
Med=	32250	daNcm	
Wpl=	20,9	cmc	
Mrd=	45980	daNm	
cs=	0,701	<	1

Verifica bulloni dei montanti

(Fo)ed=	300	daN	
Med=	32250	daNcm	
n(b.tot)=	4		n. bulloni
n(b.f)=	2		n. bulloni a flessione
n(superfici)=	1		n. di superfici a taglio
h=	6	cm	distanza tra i bulloni
d=	1,2	cm	
A=	0,84	cmq	
s=	1,5	cm	spessore minimo piatti collegati
Fv,Ed=	75,00	daN	componente sul bullone dovuta al taglio su ogni superficie a taglio
Ft,Ed=	2688	daN	
Fv,Rd=	3360	daN	
Bp,Rd=	11672	daN	
Ft,Rd=	6048	daN	
Ft,Rd (min)=	6048	daN	
cf=	0,340	<	1 **verifica dei bulloni**

t=	1	cm	spessore minimo piastre collegate	
d=	1,2	cm		
d0=	1,3	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)	
e1=	1,8	cm		
α=	0,462		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato	
p1=	0	cm		
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato	
e2=	2	cm		
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato	
p2=	0	cm		
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato	
Fb, Rd=	4763	daN		
cf=	0,016	<	1	**verifica a rifollamento**
Ft,Rd=	2688	daN		**verifica a flessione**
b=	2,8	cm		verifica sul piatto del montante
L,eff=	3,0	cm		
s=	2,5	cm		
n=	1		n. di schemi statici	
MEd=	7525	daNcm		
MRd=	8185	daNcm		
cs=	0,919	<	1	

NODO TIPICO

Collegamento UNP 260/parete

Bulloni -c 10,9			Materiale profili S 275		
fyb=	9000	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
ftb=	10000	daN/cmq	ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25		γ_{M2} =	1,25	
			γ_{M0} =	1,05	

Saldatura S 235			Materiale piatti S 235		
fyk=	2750	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7		ftk=	4300	daN/cmq
β2=	0,85		γ_{M2} =	1,25	
γ_{M2} =	1,25		γ_{M0} =	1,05	

Verifica delle tensioni di contatto

Taglio=	3470	daN	massimo taglio trasmesso dall'UNP 260		
L	30	cm			
t=	1,3	cm	spessore piastra		
fcd=	158	daN/cmq			
β=	0,6667				
s=	1	cm			
c=	3,743	cm			
Area appoggio=	142,28	cmq			
Tensione di contatto (letto di malta)=	24,4	daN/cmq	<	105,3	daN/cmq
Spessore malta=	15	cm			
Tensione di contatto (muratura)=	3,005		<	10,7	daN/cmq

NODO TIPICO

Collegamento tra le UNP 260 pianerottolo inf.

Bulloni -c 10,9			Materiale profili S 275		
fyb=	9000	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
ftb=	10000	daN/cmq	ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25		γ_{M2} =	1,25	
			γ_{M0} =	1,05	

Saldatura S 235			Materiale piatti S 235		
fyk=	2750	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7		ftk=	4300	daN/cmq
β2=	0,85		γ_{M2} =	1,25	
γ_{M2} =	1,25		γ_{M0} =	1,05	

Verifica bulloni lato UNP 260 interrotta

N=	0	daN	
Taglio =	2020	daN	
Ecc=	5,5	cm	
M13=	11110	daNcm	
n(b.tot)=	3		n. bulloni totale
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	3		n. bulloni a taglio
n(superfici)=	2		n. di superfici a taglio
hb =	7,2	cm	distanza verticale tra i bulloni
d=	1,2	cm	
A=	0,84	cmq	
Fv1,Ed=	337	daN	componente sul bullone dovuta al taglio
Fv2,Ed=	772	daN	componente sul bullone dovuta al momento
Fv,Ed=	842	daN	risultante
Fv,Rd=	3360	daN	
Ft,Rd=	6048	daN	
cs=	0,251	<	1 **verifica dei bulloni**
t=	1	cm	spessore minimo piastre collegate
d=	1,2	cm	
d0=	1,3	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	4	cm	
α=	1,000		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	0	cm	
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	2,5	cm	
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0	cm	
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb,Rd=	10320	daN	
cs=	0,163	<	1 **verifica della piastra a rifollamento**

t=	1,000	cm	spessore anima UNP 260	
lv=	17,0	cm	lunghezza della parte soggetta a taglio	
Anv=	17,000	cmq		
lt=	3,2	cm	lunghezza della parte soggetta a trazione	
Ant=	3,200	cmq		
Veff, 2 Rd=	31209,8	daN		
cs=	0,065	<	1	**verifica a tranciamento del blocco**

Verifica bulloni lato UNP 260 passante

N=	0	daN	trazione su metà collegamento	
Taglio =	1010	daN	taglio su metà collegamento	
Ecc=	5	cm		
M13=	5050	daNcm		
n(b.tot)=	3		n. bulloni totale	
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento	
n(b.taglio)=	3		n. bulloni a taglio	
n(superfici)=	1		n. di superfici a taglio	
hb=	7,2	cm	distanza orizzontale tra i bulloni	
d=	1,2	cm		
A=	0,84	cmq		
Fv1,Ed=	337	daN	componente sul bullone dovuta al taglio	
Fv2,Ed=	701	daN	componente sul bullone dovuta al momento	
Fv,Ed=	778	daN		
Ft,Rd=	0	daN		
Fv,Rd=	3360	daN		
Ft,Rd=	6048	daN		
cs=	0,232	<	1	**verifica dei bulloni**
t=	0,8	cm	spessore minimo piastre collegate	
d=	1,2	cm		
d0=	1,3	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)	
e1=	2,5	cm		
α=	0,641		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato	
p1=	0	cm		
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato	
e2=	2,4	cm		
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato	
p2=	0	cm		
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato	
Fb, Rd=	5292	daN		
cs=	0,147	<	1	**verifica della piastra a rifollamento**

NODO TIPICO

Collegamento tra le UNP 260 pianerottolo sup.

Bulloni -c 10,9			Materiale profili S 275		
fyb=	9000	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
ftb=	10000	daN/cmq	ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25		γ_{M2} =	1,25	
			γ_{M0} =	1,05	

Saldatura S 235			Materiale piatti S 235		
fyk=	2750	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7		ftk=	4300	daN/cmq
β2=	0,85		γ_{M2} =	1,25	
γ_{M2} =	1,25		γ_{M0} =	1,05	

Verifica bulloni lato UNP 260 interrotta

N=	0	daN	
Taglio =	1845	daN	
Ecc=	4,5	cm	
M13=	8303	daNcm	
n(b.tot)=	4		n. bulloni totale
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	4		n. bulloni a taglio
n(superfici)=	2		n. di superfici a taglio
hb =	10,8	cm	distanza verticale tra i bulloni
d=	1,2	cm	
A=	0,84	cmq	
Fv1,Ed=	231	daN	componente sul bullone dovuta al taglio
Fv2,Ed=	384	daN	componente sul bullone dovuta al momento
Fv,Ed=	448	daN	risultante
Fv,Rd=	3360	daN	
Ft,Rd=	6048	daN	

cs= 0,133 < 1 **verifica dei bulloni**

t=	1	cm	spessore minimo piastre collegate
d=	1,2	cm	
d0=	1,3	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	3	cm	
α=	0,769		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	0	cm	
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	7,6	cm	
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0	cm	
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	7938	daN	

cs= 0,113 < 1 **verifica della piastra a rifollamento**

t=	1,000 cm		spessore anima UNP 260
lv=	14,2 cm		lunghezza della parte soggetta a taglio
Anv=	14,2 cmq		
lt=	2,4 cm		lunghezza della parte soggetta a trazione
Ant=	2,400 cmq		
Veff, 2 Rd=	25599,9 daN		
cs=	0,072	< 1	**verifica a tranciamento del blocco**

Verifica bulloni lato UNP 260 passante

N=	0 daN		trazione su metà collegamento
Taglio =	1845 daN		taglio su metà collegamento
Ecc=	5 cm		
M13=	9225 daNcm		
n(b.tot)=	4		n. bulloni totale
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	4		n. bulloni a taglio
n(superfici)=	1		n. di superfici a taglio
hb=	10,8 cm		distanza orizzontale tra i bulloni
d=	1,2 cm		
A=	0,84 cmq		
Fv1,Ed=	461 daN		componente sul bullone dovuta al taglio
Fv2,Ed=	854 daN		componente sul bullone dovuta al momento
Fv,Ed=	971 daN		
Ft,Rd=	0 daN		
Fv,Rd=	3360 daN		
Ft,Rd=	6048 daN		
cs=	0,289	< 1	**verifica dei bulloni**
t=	0,8 cm		spessore minimo piastre collegate
d=	1,2 cm		
d0=	1,3 cm		diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	2,5 cm		
α=	0,641		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	0 cm		
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	2,4 cm		
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0 cm		
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	5292 daN		
cs=	0,183	< 1	**verifica della piastra a rifollamento**

NODO TIPICO

Collegamento tra le UNP 260/180 pianerottolo inf.

Bulloni -c 10,9			Materiale profili S 275		
fyb=	9000	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
ftb=	10000	daN/cmq	ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25		γ_{M2} =	1,25	
			γ_{M0} =	1,05	

Saldatura S 235			Materiale piatti S 235		
fyk=	2750	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7		ftk=	4300	daN/cmq
β2=	0,85		γ_{M2} =	1,25	
γ_{M2} =	1,25		γ_{M0} =	1,05	

Verifica bulloni lato UNP 180

N=	0	daN	
Taglio =	1550	daN	
Ecc=	4,5	cm	
M13=	6975	daNcm	
n(b.tot)=	3		n. bulloni totale
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	3		n. bulloni a taglio
n(superfici)=	2		n. di superfici a taglio
hb =	7,2	cm	distanza verticale tra i bulloni
d=	1,2	cm	
A=	0,84	cmq	
Fv1,Ed=	258	daN	componente sul bullone dovuta al taglio
Fv2,Ed=	484	daN	componente sul bullone dovuta al momento
Fv,Ed=	549	daN	risultante
Fv,Rd=	3360	daN	
Ft,Rd=	6048	daN	
cs=	0,163	<	1 **verifica dei bulloni**
t=	0,8	cm	spessore minimo piastre collegate
d=	1,2	cm	
d0=	1,3	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	4	cm	
α=	1,000		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	0	cm	
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	2,5	cm	
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0	cm	
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	8256	daN	
cs=	0,133	<	1 **verifica della piastra a rifollamento**

t=	0,800	cm	spessore anima UNP 180	
lv=	9,6	cm	lunghezza della parte soggetta a taglio	
Anv=	7,680	cmq		
lt=	3,4	cm	lunghezza della parte soggetta a trazione	
Ant=	2,720	cmq		
Veff, 2 Rd=	16291,4	daN		
cs=	0,095	<	1	**verifica a tranciamento del blocco**

Verifica bulloni lato UNP 260 passante

N=	0	daN	trazione su metà collegamento	
Taglio =	775	daN	taglio su metà collegamento	
Ecc=	4,9	cm		
M13=	3798	daNcm		
n(b.tot)=	3		n. bulloni totale	
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento	
n(b.taglio)=	3		n. bulloni a taglio	
n(superfici)=	1		n. di superfici a taglio	
hb=	7,2	cm	distanza orizzontale tra i bulloni	
d=	1,2	cm		
A=	0,84	cmq		
Fv1,Ed=	258	daN	componente sul bullone dovuta al taglio	
Fv2,Ed=	527	daN	componente sul bullone dovuta al momento	
Fv,Ed=	587	daN		
Ft,Rd=	0	daN		
Fv,Rd=	3360	daN		
Ft,Rd=	6048	daN		
cs=	0,175	<	1	**verifica dei bulloni**
t=	0,8	cm	spessore minimo piastre collegate	
d=	1,2	cm		
d0=	1,3	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)	
e1=	2,5	cm		
α=	0,641		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato	
p1=	0	cm		
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato	
e2=	2,4	cm		
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato	
p2=	0	cm		
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato	
Fb, Rd=	5292	daN		
cs=	0,111	<	1	**verifica della piastra a rifollamento**

Collegamento montanti

Bulloni -c 10,9			Materiale profili S 275		
fyb=	9000	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
ftb=	10000	daN/cmq	ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25		γ_{M2} =	1,25	
			γ_{M0} =	1,05	

Saldatura S 235			Materiale piatti S 235		
fyk=	2750	daN/cmq	fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7		ftk=	4300	daN/cmq
β2=	0,85		γ_{M2} =	1,25	
γ_{M2} =	1,25		γ_{M0} =	1,05	

Verifica dei piatti delle mensole

(Fv)ed=	2725	daN	
e=	15	cm	eccentricità del collegamento
Med=	40875	daNcm	
Wel=	420,5	cmc	
Mrd=	925100	daNcm	
cs=	0,044	<	1

Verifica sui tasselli

(Fv)ed=	2725	daN	
Med=	40875	daNcm	
n(b.tot)=	4		n. tasselli
n(b.f)=	2		n. bulloni a flessione
n(superfici)=	1		n. di superfici a taglio
h=	14	cm	distanza tra i bulloni
d=	2	cm	
A=	2,45	cmq	
s=	2	cm	spessore piatto
Fv,Ed=	681,25	daN	
Ft,Ed=	960	daN	

Per la verifica dei tasselli si veda la relazione allegata

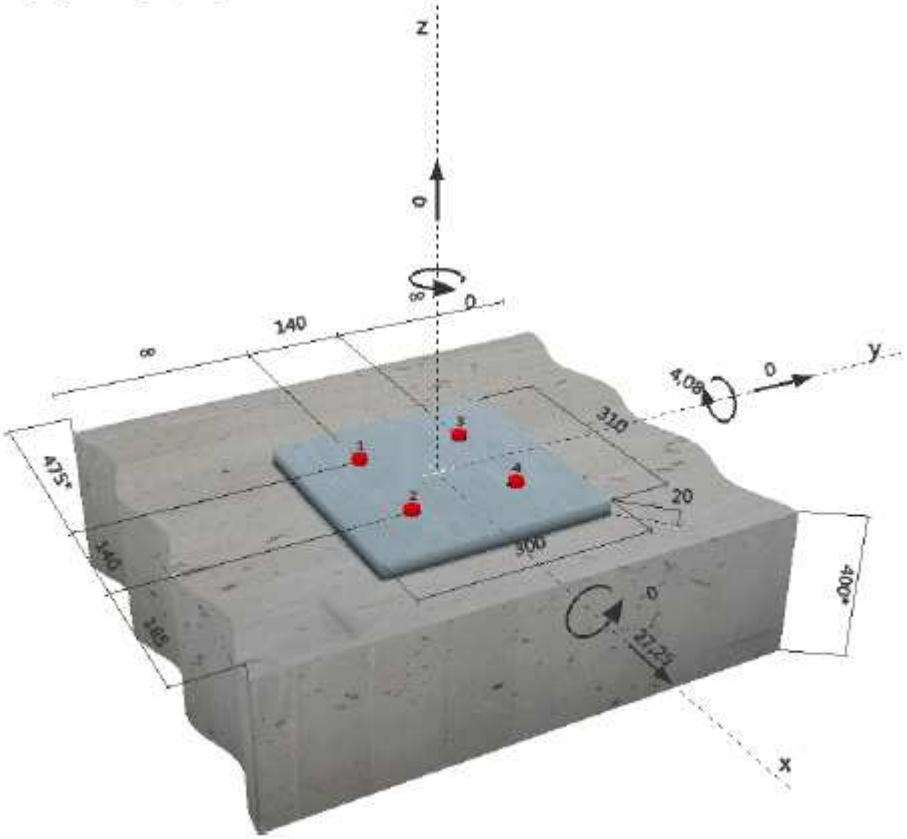
verifica a flessione della piastra

Ft,Rd=	960	daN	
b=	8	cm	
L,eff=	16,0	cm	
s=	2	cm	
n=	2		n. di schemi statici
MEd=	3840	daNcm	
MRd=	27937	daNcm	
cs=	0,137	<	1

1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante:	**HIT-RE 500 + HIT-V (8.8) M20**
Profondità di posa effettiva:	$h_{ef,act}$ = 160 mm ($h_{ef,limit}$ = - mm)
Materiale:	8.8
Certificazione No.:	ETA 04/0027
Emesso I Valido:	20/05/2009 | 28/05/2014
Verifica:	metodo di calcolo ETAG BOND; EOTA TR 029
Fissaggio distanziato:	e_b = 0 mm (Senza distanziamento); t = 20 mm
Piastra d'ancoraggio:	l_x x l_y x t = 310 mm x 300 mm x 20 mm; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)
Profilo:	senza profilo
Materiale base:	non fessurato Calcestruzzo, C25/30, f_{cc} = 30,00 N/mm²; h = 400 mm, Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C
Installazione:	Foro da perforatore, Condizioni di installazione: asciutto
Armatura:	nessuna armatura o interasse tra le armature >= 150 mm (qualunque Ø) o >= 100 mm (Ø <= 10 mm) senza armatura di bordo longitudinale

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



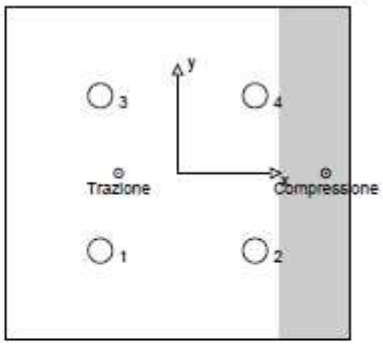
2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

Condizione di carico: Carichi di progetto

Carichi sull'ancorante [kN]
Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	9,599	6,813	6,813	0,000
2	1,292	6,813	6,813	0,000
3	9,599	6,813	6,813	0,000
4	1,292	6,813	6,813	0,000

Compressione max. nel calcestruzzo: 0,08 [‰]
Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 2,30 [N/mm²]
risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(-53/0): 21,781 [kN]
risultante delle forze di compressione (x/y)=(134/0): 21,781 [kN]



3 Carico di trazione (EOTA TR 029, Sezione 5.2.2)

	carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_N [%]	stato
Rottura dell'acciaio*	9,599	130,667	8	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	21,781	86,304	26	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	21,781	66,736	33	OK
Fessurazione**	21,781	128,333	17	OK

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
196,000	1,500	130,667	9,599

3.2 Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento

$A_{p,N}$ [mm²]	$A^0_{p,N}$ [mm²]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
404600	291600	15,00	540	270	185

ψ_{ucr}	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm²]	k	$\psi^0_{g,Np}$	$\psi_{g,Np}$
1,018	15,28	3,200	1,000	1,000

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
53	0,835	0	1,000	0,906	1,000

$N^0_{Rk,p}$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
172,767	181,239	2,100	86,304	21,781

3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]
404600	291600	270	540

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
53	0,835	0	1,000	0,906	1,000	10,100

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
133,595	2,100	66,736	21,781

3.4 Fessurazione

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$
250000	129600	180	360	1,356

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
53	0,771	0	1,000	1,000	1,000	10,100

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
133,595	2,100	128,333	21,781

4 Carico di taglio (EOTA TR 029, Sezione 5.2.3)

	carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_V [%]	stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	6,513	76,400	9	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	27,250	223,812	13	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione x+**	27,250	51,760	53	OK

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
98,000	1,250	78,400	6,513

4.2 Rottura per pryout (cono del calcestruzzo)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor
404600	291600	270	540	2,000

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0	1,000	0	1,000	0,906	1,000	10,100

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cf}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
133,595	1,500	223,812	27,250

4.3 Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione x+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β
180	20	2,400	0,099	0,064

c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm²]	$A^0_{c,V}$ [mm²]
185	192863	154013

$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,000	0	1,000	1,000

$V^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
62,001	1,500	51,760	27,250

5 Carichi combinati di trazione e di taglio (EOTA TR 029, Sezione 5.2.4)

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	stato
0,326	0,526	1,500	57	OK

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} <= 1$

5.5.9 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE D'ESERCIZIO

5.5.9.1 Verifiche di deformabilità

La figura seguente riassume gli spostamenti verticali delle travi nell'inviluppo "~SL08 SLE q. caratt Dannegg.":

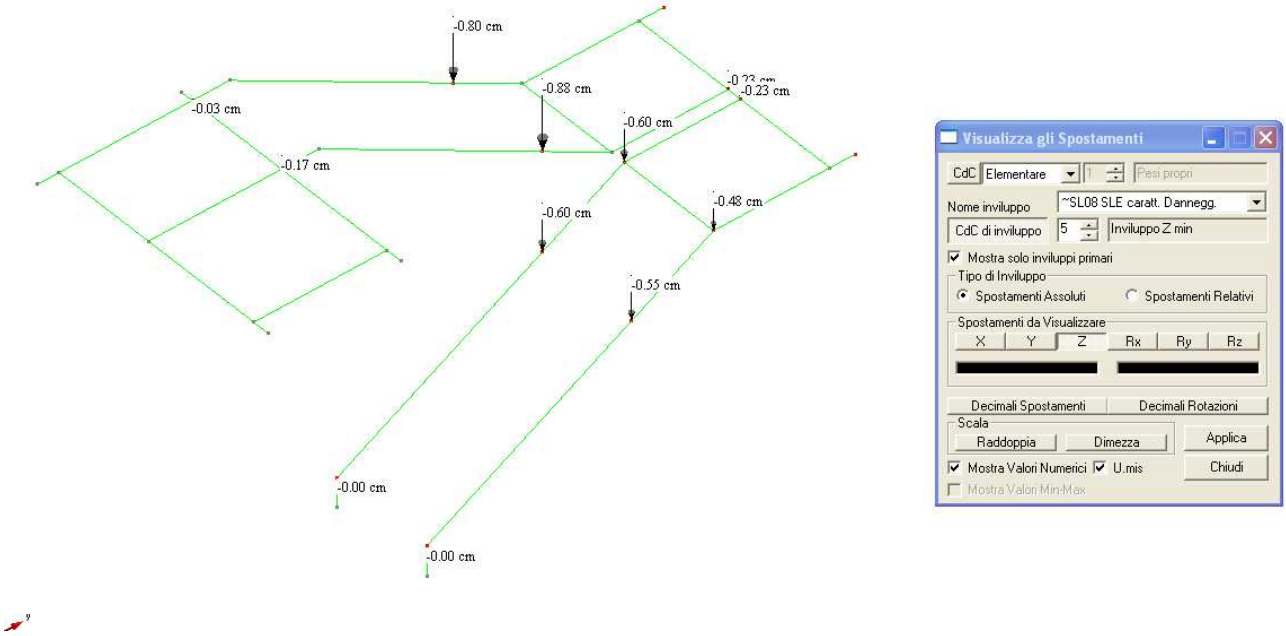


Figura 5-144 Scala: spostamenti massimi nell'inviluppo SLE caratteristico

Le verifiche di deformabilità sono in seguito riportate:

– travi della prima rampa:

$\delta = 0{,}55$ cm $< 564/250 = 2{,}25$ cm;

$\delta_2 = 0{,}29$ cm $< 564/300 = 1{,}88$ cm.

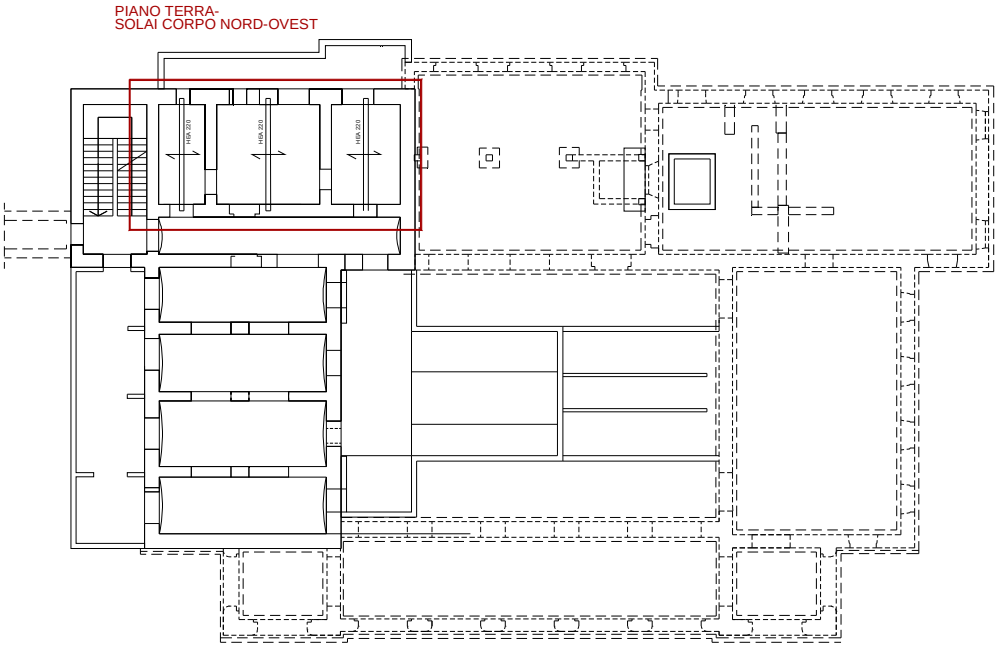
- travi della seconda rampa:

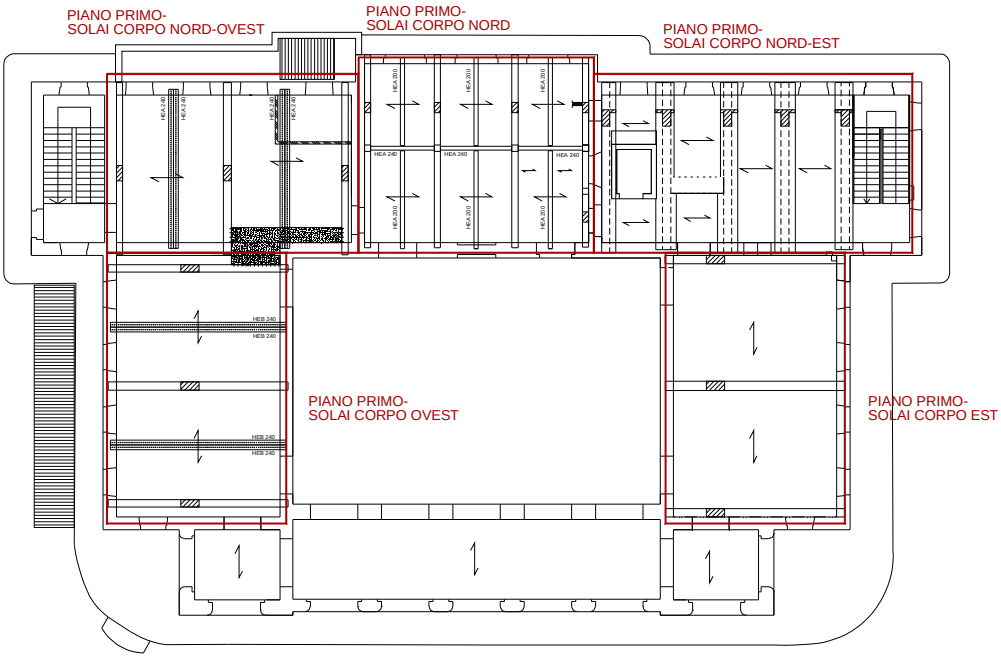
$\delta = 0{,}8$ cm $< 704/250 = 2{,}81$ cm;

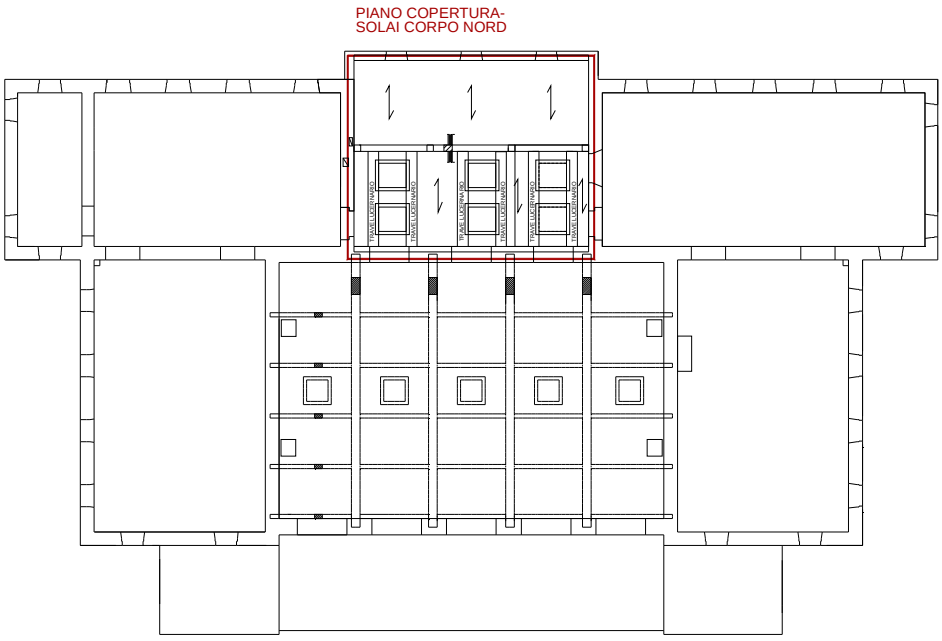
$\delta_2 = 0{,}43$ cm $< 704/300 = 2{,}34$ cm.

5.6 INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO SULLE STRUTTURE DI PIANO IN CLS ARMATO

Nel presente paragrafo si riportano le verifiche sulle strutture orizzontali di piano esistenti in calcestruzzo armato, sotto l'azione dei carichi di progetto. In particolare, le aree in oggetto sono illustrate nell'immagine seguente.




PIANO PRIMO-
SOLAI CORPO NORD-OVEST
PIANO PRIMO-
SOLAI CORPO NORD
PIANO PRIMO-
SOLAI CORPO NORD-EST
PIANO PRIMO-
SOLAI CORPO OVEST
PIANO PRIMO-
SOLAI CORPO EST


PIANO COPERTURA-
SOLAI CORPO NORD

Le travi in calcestruzzo armato sono risultate in ogni caso adeguate a sopportare i carichi di progetto, per cui su di esse non è stato necessario alcun intervento di rinforzo. Per quanto riguarda i solai, invece, la maggior parte è risultata inadeguata, per cui si è proceduto all'inserimento di opere di rinforzo, quali putrelle posizionate a metà campata. Gli interventi previsti in ogni campo di solaio sono in seguito riassunti:

- solai corpo nord-ovest a piano terra: i solai sono stati rinforzati mediante l'inserimento di una putrella a metà campata (intervento di rinforzo di tipo 1 nelle tavole di progetto);
- solai corpo est a piano primo: i solai sono risultati idonei a sopportare i carichi di progetto,per cui si riporta in seguito la sola verifica del solaio;
- solai corpo ovest a piano primo: i solai sono stati rinforzati mediante l'inserimento di una coppia di putrelle a metà campata (intervento di rinforzo di tipo 2 nelle tavole di progetto);
- solai corpo nord-ovest a piano primo: i solai sono stati rinforzati mediante l'inserimento di una coppia di putrelle a metà campata (intervento di rinforzo di tipo 2 nelle tavole di progetto). Inoltre, il vano creatosi con la demolizione del vano ascensore è stato sigillato mediante una soletta in cls armato gettata in opera (intervento di tipo 3);
- solai del corpo nord: al piano primo, i solai sono stati rinforzati mediante l'inserimento di una struttura metallica costituita da travi principali (ordite tra i pilastri in cls armato) e travi secondarie, posizionate all'intradosso dei solai a metà campata. Il vano creatosi in seguito alla demolizione del vano ascensore è stato chiuso al piano primo mediante l'inserimento di un solaio in latero cemento. La demolizione del vano ascensore ha anche reso necessarie una serie di opere provvisionali (messa in opera di una coppia di putrelle a sostegno temporaneo delle travi in cls armato poggianti sul nucleo stesso) e di opere permanenti, consistenti in una coppia di pilstri in cls armato. In copertura, si è optato per la demolizione e ricostruzione delle strutture esistenti. Complessivamente, questo intervento è stato indicato come "intervento di rinforzo di tipo 4" nelle tavole di progetto;

- solai corpo nord-est a piano primo: su questi solai si osserva un alleggerimento dei carichi rispetto a quelli del progetto originale. Non sono pertanto previste opere di rinforzo. Il progetto prevede anche la demolizione della scala esistente e la realizzazione, in suo luogo, di un campo di solaio; si riportano pertanto le verifiche eseguite sul quest'ultimo (intervento di tipo 5).

La verifiche numeriche delle strutture esistenti (travi e solai), delle strutture di nuova realizzazione e degli interventi di rinforzo sono riportate nei paragrafi seguenti. L'armatura delle strutture di nuova realizzazione è riportata nelle tavole allegate al progetto strutturale. Per quanto riguarda l'armatura delle strutture esistenti, si veda quanto contenuto nel paragrafo 4.4.2 della "Relazione di indagine storico critica e di rilievo".

5.6.1 PROPRIETÀ DEI MATERIALI

Si illustrano in seguito le caratteristiche meccaniche dei materiali impiegati.

5.6.1.1 Proprietà dei materiali esistenti

Si riporta quanto contenuto nella Relazione di indagine storico-critica e di rilievo:

"**Edificio F2**

Indagini meccaniche eseguite sui calcestruzzi e sugli acciai in opera negli impalcati risalenti agli anni 60

Acciaio (probabilmente Aq60)

	Resistenza a snervamento dei provini			Resistenza a rottura dei provini		
		daN/cm^2			daN/cm^2	
Provino n.	2P1-02	3690			5880	
Provino n.	2P1-08	4100			7030	
Provino n.	2COP-16	4060			6870	
Provino n.	2COP-17	4280			6790	
fym=	daN/cm^2	4032,5		ftm=	6642,5	

Calcestruzzo

Sui calcestruzzi sono state eseguite prove distruttive e non distruttive (sonreb) Le prime sono state utilizzate per tarare i risultati ottenuti dalle indagini sonreb tramite la correlazione di Cianfrone Facaoaru 1979 che maggiormente si avvicinava ai valori determinati per rottura diretta dei provini cilindrici Le interpretazioni sono state condotte distintamente per i pilastri e per le travi.

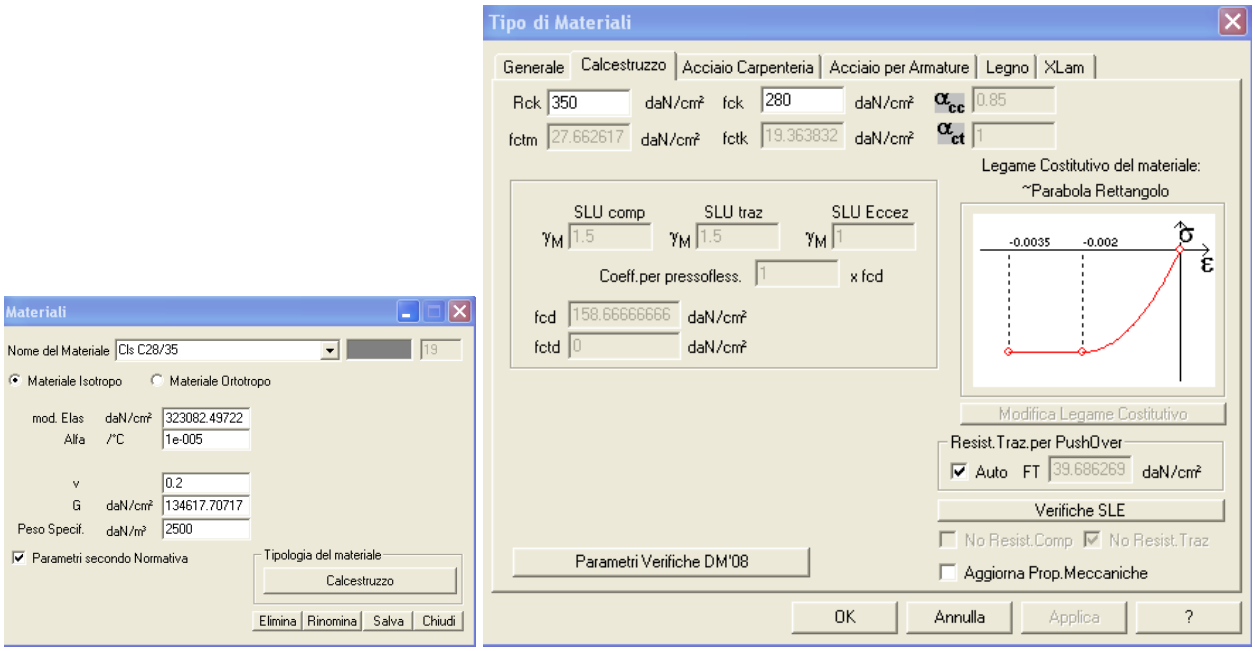
elaborazione prove calcestruzzi			Resistenza a rottura dei provini											
			daN/cm^2		C11.2.6 della C.M. 09,			velocità	indice di rimbalzo	resistenza a comprenssione sonreb				
pilastri			valore misurato		fattore correttivo 1/((d/l-1)0,83-(d/l-2))	RCK		m/sec	IR	Bocca Cianfrone 1983	CianfroneFacaoaru 1979	Di Leo Pascale	fattore corretivo	
		2P1-02	330		1,00	330		4192	39	342,87	340,40	419,73	0,969436916	350,3
		2COP-16	240		1,00	240		4040	34	261,29	255,19	331,66	0,940460554	262,6
		2cop-16bis	285		1,00	285		3783	37	247,90	242,14	308,83	1,177007783	249,2
													1,028968418	
		2P1-03				345		4227	38	338,31	335,42	416,74		345,1
		2P1-04				342		4210	38	334,94	331,92	412,65		341,5
					Rcm=	308								
					Fattore di confidenza=	1,2								
					Rcm(corretta)=	256,95								
travi														
		2P1-08	270		1,00	270		4049	36	283,18	278,06	354,26	0,97101831	300,1
		2P1-13	540		1,00	540		4622	40	451,87	454,62	547,44	1,187799945	490,7
		2COP-17	480		1,00	480			42	0,00	0,00	0,00		
													1,079409128	
		2P1-03bis				341		4190	37	319,62	315,83	396,53		340,9
		2P1-09				342		4078	39	320,15	316,86	392,36		342,0
		2P1-10				373		4159	40	347,54	345,51	422,87		372,9
		2P1-12				383		4203	40	356,76	355,10	433,90		383,3
		2P1-12bis				375		4284	38	349,77	347,31	430,62		374,9
					Rcm=	388								
					Fattore di confidenza=	1,2								
					Rcm(corretta)=	323,34								

”

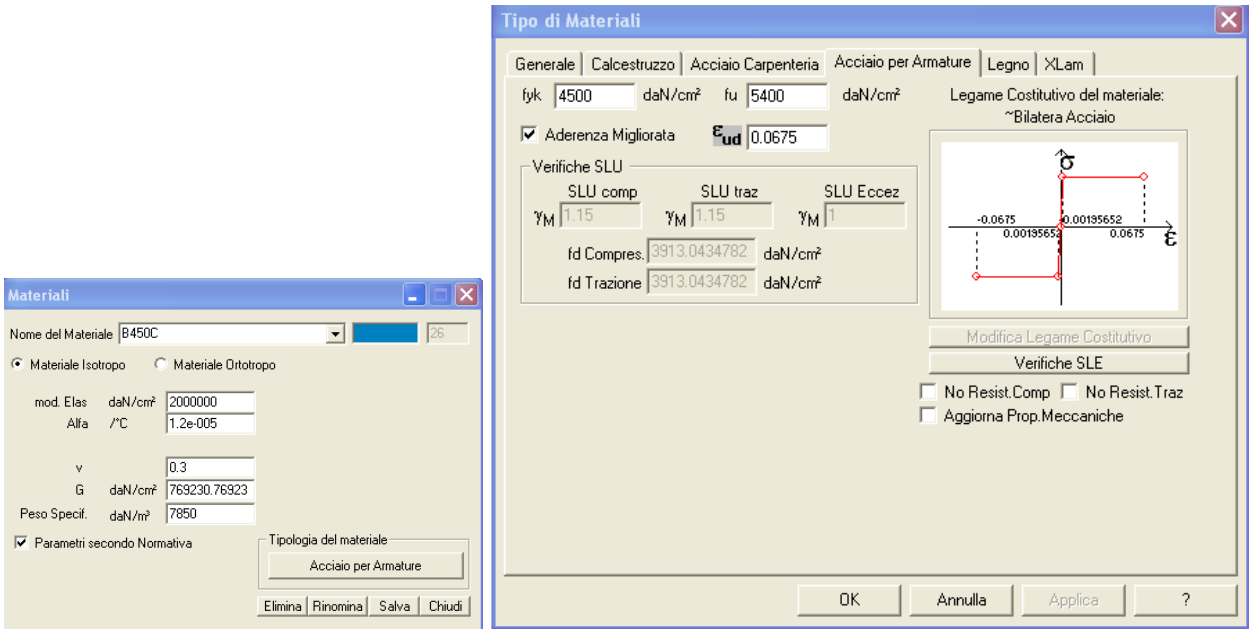
All’acciaio di armatura si applica un coefficiente di confidenza pari a 1,2.

5.6.1.2 Proprietà dei materiali di nuova realizzazione

Calcestruzzo C28/35



Acciaio di armatura B450C



5.6.2 VERIFICHE SUI SOLAI DEL CORPO NORD OVEST-PIANO TERRA

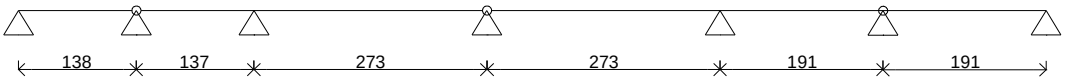
Per i solai del corpo nord ovest, i carichi di progetto originali, desunti dall'indagine storico critica, erano i seguenti:

- Peso proprio = 281 daN/mq;
- Sovraccarico d'esercizio (permanenti portati + accidentali) = 300 daN/mq;

da cui si ottiene un carico complessivo pari a 581 daN/mq.

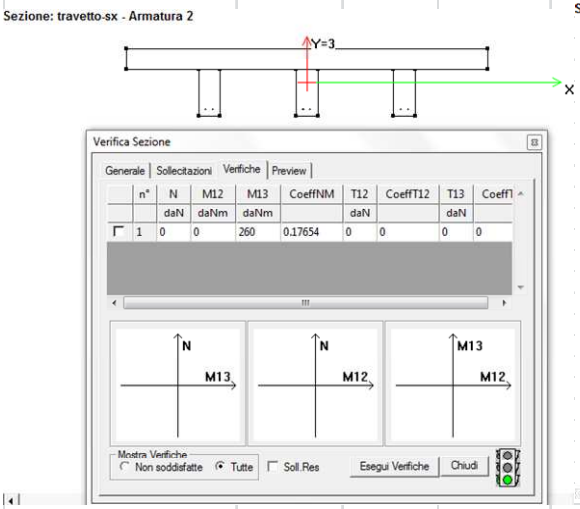
Il carico complessivo di progetto è invece pari a 811 daN/mq, composto da 511 daN/mq di peso proprio/sovraccarico permanente e 300 daN/mq di sovraccarico di esercizio (per l'analisi dei carichi più accurata si rimanda al paragrafo 5.2). L'incremento di carico cui il solaio è sottoposto è pertanto rilevante; l'analisi sulla vulnerabilità del solaio, precedentemente svolta, aveva evidenziato la necessità di intervenire mediante opere di rinforzo. Si è pertanto deciso di intervenire inserendo una putrella in corrispondenza della mezzeria dei solai, in modo da dimezzarne la luce. Le verifiche sui solai e sulle putrelle di rinforzo sono riportate in seguito.

Lo schema statico adottato per il calcolo delle sollecitazioni nel solaio è illustrato in figura:

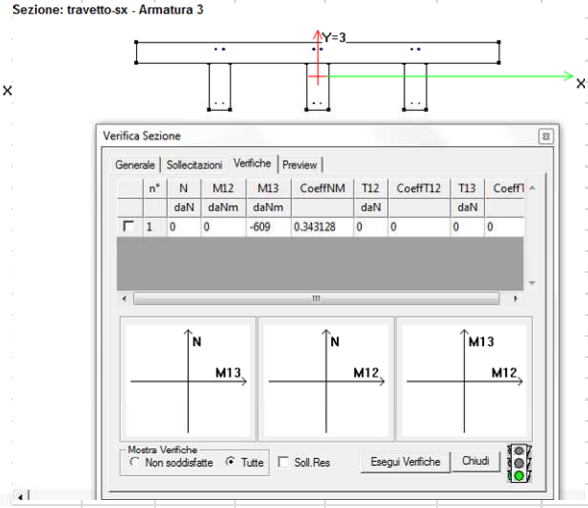


TRAVETTO LATERALE SINISTRO											
Geometria del solaio											
		H=	19	cm							
		c=	2	cm		copriferro armature da rilievo					
		d=	17	cm							
		Lc-1=	1,375	m		luce del solaio					
Carico sul solaio											
		pp (daN/m2)	511	daN/m2		carichi permanenti					
		gG=	1,3								
		pe (daN/m2)	300	daN/m2		carichi di esercizio					
		gq=	1,5								
		R=	1114	daN/m2		Risultante dei carichi					
Sollecitazioni		M-=	-609	daNm		Momento massimo appoggio dx					
		M+=	260	daNm		Momento massimo in campata					
		T=	1177	daN		Taglio massimo appoggio dx					
		T=	768	daN		Taglio appoggio sx					
Verifiche a flessione											
		cs=	0,17			Coefficiente di sicurezza a momento positivo					
		cs=	0,34			Coefficiente di sicurezza a momento negativo					

Sezione: travetto-sx - Armatura 2



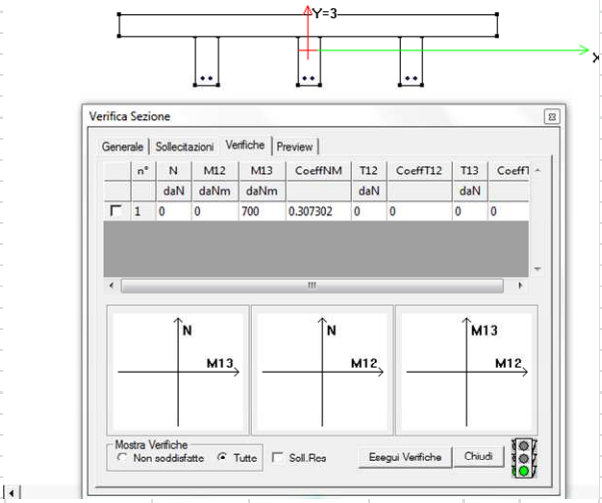
Sezione: travetto-sx - Armatura 3



Verifiche a taglio											
	Calcestruzzo	bw=	18,99	cm							
		f'cd=	76,04	daN/cm2							
		αc=	1								
	Ferri piegati	Asw=	0,00	cmq							
		f_{yd}=	2922,1	daN/cmq							
		α=	45	°		inclinazione delle barre					
		α=	0,7854	rad							
		θ=	45	°		inclinazione della biella di cls					
		θ=	0,7854	rad							
		sen(α)=	0,70711								
		cotan(α)=	1,0000								
		cotan(θ)=	1,0000								
Resistenza a taglio travetto senza armatura		k=	2,085	<	2						
		Asl=	2,94	cmq							
		ρ=	0,0090927								
		fck=	268,4	daN/cmq							
		γc=	1,50								
		vmin=	0,51								
V_{Rdmin}=	1655	V_{Rd}=	2247	daN	>	781	daN	Taglio agente			
		L*=	1,5883	m	>	0,552	m	base diagramma del taglio del travetto			

TRAVETTO CENTRALE											
Geometria del solaio											
		H=	19	cm		copriferro armature da rilievo					
		c=	2	cm							
		d=	17	cm							
		Lc-2=	2,73	m		luce del solaio					
Carico sul solaio											
		pp (daN/m^2)	511	daN/m2		carichi permanenti					
		γ_G=	1,3								
		pe (daN/m2)	300	daN/m2		carichi di esercizio					
		γ_q=	1,5								
		R=	1114	daN/m2		Risultante dei carichi					
Sollecitazioni		M-=	-536	daNm		Momento massimo appoggio sx					
		M-=	-621	daNm		Momento massimo appoggio dx					
		M+=	700	daNm		Momento massimo in campata					
		T=	1665	daN		Taglio massimo appoggio dx					
		T=	1650	daN		Taglio massimo appoggio sx					
Verifiche a flessione											
		cs=	0,3070			Coefficiente di sicurezza a momento positivo					

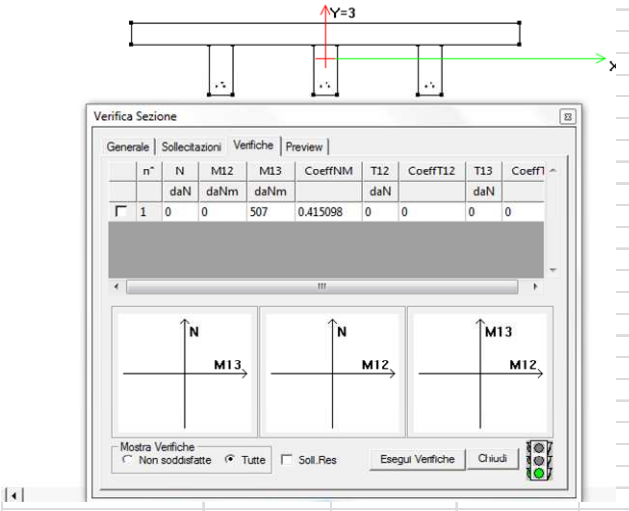
Sezione: travetto - Armatura 2



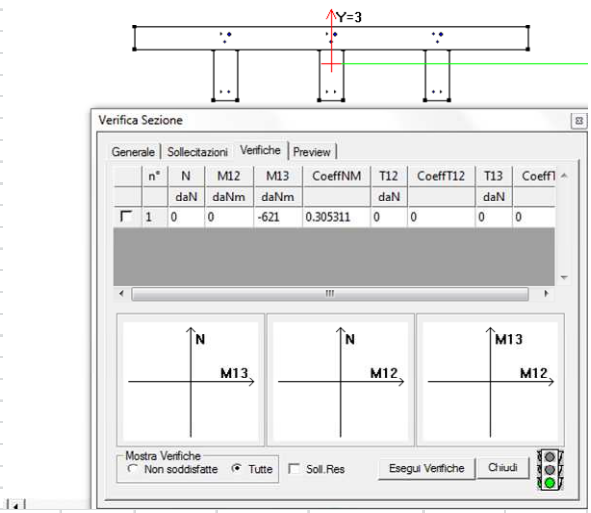
Verifiche a taglio											
	Calcestruzzo	bw=	18,99	cm							
		f'cd=	76,04	daN/cm2							
		αc=	1								
	Ferri piegati	Asw=	0,00	cmq							
		f_{yd}=	2922,1	daN/cmq							
		α=	45	°		inclinazione delle barre					
		α=	0,7854	rad							
		θ=	45	°		inclinazione della biella di cls					
		θ=	0,7854	rad							
		sen(α)=	0,70711								
		cotan(α)=	1,0000								
		cotan(θ)=	1,0000								
Resistenza a taglio travetto senza armatura		k=	2,085	>	2						
		Asl=	4,64	cmq							
		ρ=	0,0143665								
		fck=	268,4	daN/cmq							
		γc=	1,50								
		vmin=	0,51								
V_{Rdmin}=	1655	V_{Rd}=	2617	daN	>	1325	daN	Taglio agente			
		L*=	2,1550	m	>	1,091	m	base diagramma del taglio del travetto			

TRAVETTO LATERALE DESTRO											
Geometria del solaio											
		H=	19	cm							
		c=	2	cm		copriferro armature da rilievo					
		d=	17	cm							
		Lc-3=	1,91	m		luce del solaio					
Carico sul solaio											
		pp (daN/m2)	511	daN/m2							
		gG=	1,3								
		pe (daN/m2)	300	daN/m2							
		gq=	1,5								
		R=	1114	daN/m2							
Sollecitazioni		M-=	-621	daNm		Momento massimo appoggio sx					
		M+=	507	daNm		Momento massimo in campata					
		T=	1064	daN		Taglio appoggio dx					
		T=	1337	daN		Taglio appoggio sx					
Verifiche a flessione											
campata dx		cs=	0,41			Coefficiente di sicurezza a momento positivo					
		cs=	0,30			Coefficiente di sicurezza a momento negativo					

Sezione: travetto-dx - Armatura 2



Sezione: travetto-dx - Armatura 3



Verifiche a taglio	Calcestruzzo	bw=	18,99	cm							
		f'cd=	76,04	daN/cm2							
		αc=	1								
	Ferri piegati	Asw=	0	cmq							
		f_{yd}=	2922,1	daN/cmq							
		α=	45	°		inclinazione delle barre					
		α=	0,7854	rad							
		θ=	45	°		inclinazione della biella di cls					
		θ=	0,7854	rad							
		sen(α)=	0,70711								
		cotan(α)=	1,0000								
		cotan(θ)=	1,0000								
Resistenza a taglio travetto senza armatura		k=	2,085	>	2						
		Asl=	1,64	cmq							
		ρ=	0,0050919								
		fck=	268,4	daN/cmq							
		γc=	1,50								
		vmin=	0,51								
V_{Rdmin}=	1655	V_{Rd}=	1852	daN	>	985	daN	Taglio agente			
		L*=	1,4732	m	>	0,784	m	base diagramma del taglio del travetto			

Tipologia:	**Rinforzi solaio nord-ovest**									
	Geometria del campo di solaio									
	Ampiezza del campo di solaio=	2,730	m							
	luce della putrella=	4,76	m							
	Tipologia della nuova putrella	**HEA 220**								
	h=	210	mm							
	b=	220	mm							
	Area=	64,3	cm^2							
	Peso=	50,50	daN/m							
	Wel=	515	cm^3							
	J=	5410	cm^4							
	tf=	11	mm	spessore ali						
	tw=	7	mm	spessore anima						
	r=	18	mm	raggio di curvatura						
	Av=	20,63	cm^2							
	fyk=	275	N/mm2							
	γ_{M0}=	1,05								
	fyd=	261,90	N/mm2							
	E=	210000,00	N/mm2							
	Riassunto dei carichi									
	Carichi permanenti=	511	daN/m^2							
	γ_G=	1,3								
	Carichi di esercizio=	300	daN/m^2							
	γq=	1,5								
	Sollecitazioni sulle nuove putrelle			Verifica ipotizzando che non ci sia collaborazione tra il cordolo e l'acciaio						
	Q1=	3042	daN/m	carico dal solaio						
	Q2=	131	daN/m	peso proprio profilo						
	M_{Ed}=	8988	daNm							
	V_{Ed}=	7553	daN							
	M_{Rd}=	13488	daNm							
	V_{Rd}=	31195	daN							
	cs=	0,666		<	1					
	Qcaratt=	2214,03	daN/m							
	δ2=	0,48187	cm	<	1,59	cm	solai in generale			
	δmax=	1,30267	cm	<	1,904	cm	solai in generale			

5.6.3 VERIFICHE SUI SOLAI DEL CORPO EST-PIANO PRIMO

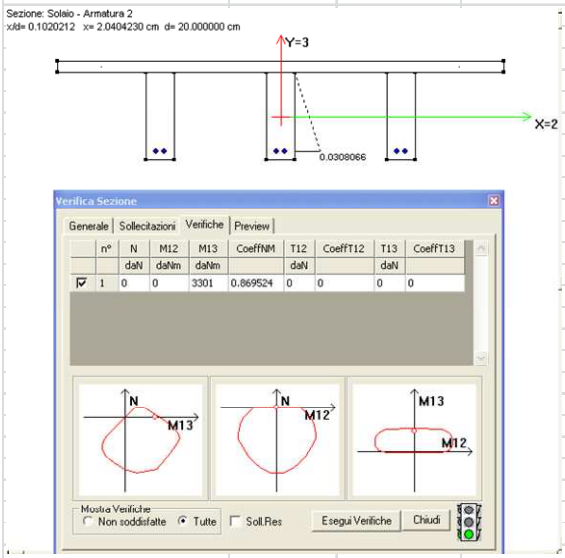
Per i solai del corpo est, i carichi di progetto originali, desunti dall'indagine storico critica, erano i seguenti:

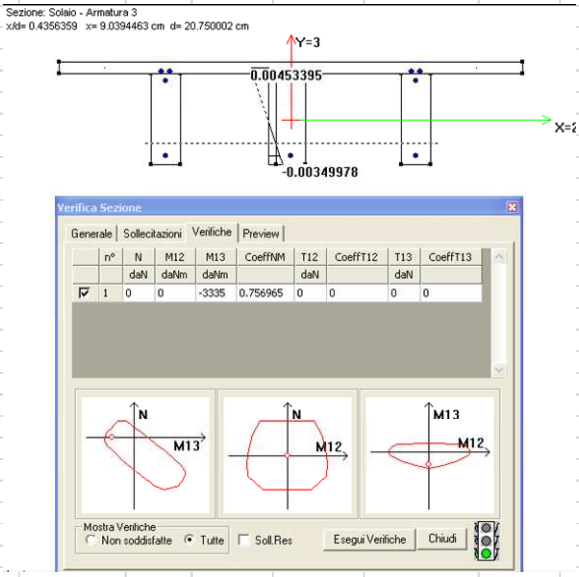
- Peso proprio = 255 daN/mq;
- Sovraccarico d'esercizio (permanenti portati + accidentali) = 500 daN/mq;

da cui si ottiene un carico complessivo pari a 755 daN/mq.

Il carico complessivo di progetto è invece pari a 774 daN/mq, composto da 474 daN/mq di peso proprio/sovraccarico permanente e 300 daN/mq di sovraccarico di esercizio (per l'analisi dei carichi più accurata si rimanda al paragrafo 5.2). L'incremento di carico cui il solaio è sottoposto nell'intervento è di soli 19 daN/mq. Si riportano a seguito le verifiche sul solaio stesso con i nuovi carichi.

Geometria del solaio												
		H=	22	cm								
		c=	2	cm		copriferro armature da rilievo						
		d=	20	cm								
		Ls=	6,2	m		luce del solaio						
Carico sul solaio												
		pp (daN/m^2)	474	daN/m^2		carichi permanenti						
		γ_G=	1,3									
		pe (daN/m2)	300	daN/m^2		carichi di esercizio						
		γ_q=	1,5									
		R=	1066	daN/m^2		Risultante dei carichi						
		M-=	5123	daNm/m		Momento massimo appoggio centrale						
		M-(cal)=	3335	daNm/m		Momento massimo a filo solaio						
		M+=	3301	daNm/m		Momento massimo in campata						
		T=	2479	daN/m		taglio all'appoggio laterale						
		T=	4132	daN/m		Taglio massimo						
Verifiche a flessione												
	da CMP	cs=	0,8700			Coefficiente di sicurezza a momento positivo						
	da CMP	cs=	0,7600			Coefficiente di sicurezza a momento negativo						



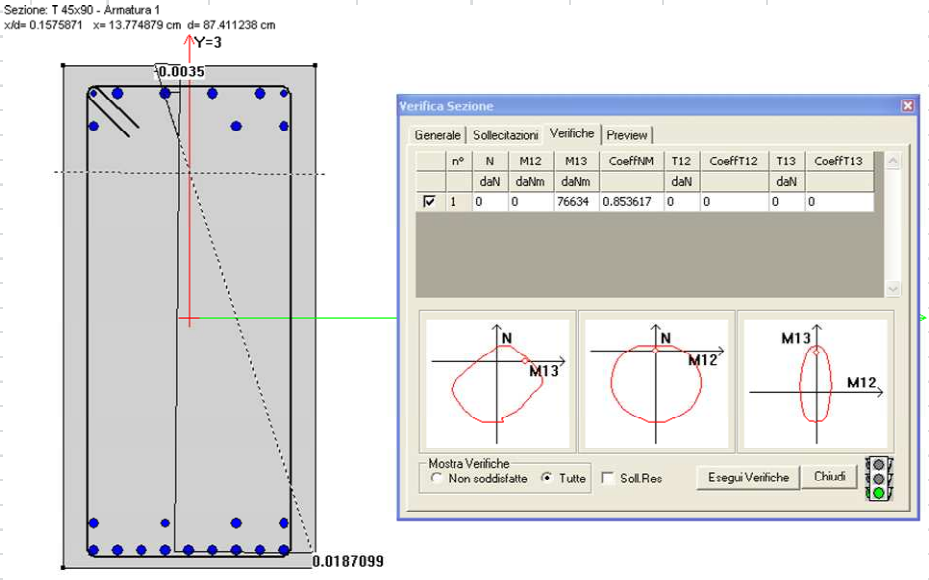


Verifiche a taglio												
	Calcestruzzo											
		bw=	24,375	cm								
		f'cd=	59,66	daN/cm2								
		αc=	1									

	Ferri piegati										
		ϕ	n. tot	n/ml	b	A					
		12	30	3,75	1	4,24					
		Asw=	4,24	cmq							
		f_{yd}=	2922,1	daN/cmq							
		α=	45	°	inclinazione delle barre						
		α=	0,7854	rad							
		θ=	45	°	inclinazione della biella di cls						
		θ=	0,7854	rad							
		sen(α)=	0,70711								
		cotan(α)=	1,0000								
		cotan(θ)=	1,0000								
Resistenza a taglio travetto senza armatura		k=	2,000	<	2						
		Asl=	4,24	cmq			Asl=	1,13	n=	3,75	
		ρ=	0,0086923								
		fck=	210,5	daN/cmq							
		γc=	1,50								
		vmin=	0,45								
V_{Rdmin}=	2214	V_{Rd}=	3083	daN	<	3646	daN	Taglio agente			
		L*=	2,8916	m							
Verifica con le forze di scorrimento		Tmax=	4132	daN		taglio massimo in asse alla trave					
		Tprg=	3646	daN		taglio massimo a filo solaio					
		L''=	3,875	m		base diagramma del taglio del travetto dall'asse trave					
		L'=	3,420	m		base diagramma del taglio del travetto					
		L'-L*=	52,84	cm							
scorrimento resistente delle barre		S_{Rsd}=	17526	daN	>	9877,8	daN	scorrimento sollecitante sulle barre			

Le verifiche sono state eseguite sulle sezioni di mezzeria e di appoggio; non è possibile eseguirle lungo lo sviluppo del travetto, in quanto non si conosce con precisione la posizione delle barre d'armatura. Dato tuttavia il modesto incremento dei carichi, non si ritiene necessario intervenire con opere di rinforzo. Si riportano in seguito le verifiche sulle travi:

TRAVE CENTRALE					
Geometria					
	B=	45	cm		
	H=	90	cm		
	c=	3	cm	copriferro armature da rilievo	
	d=	87	cm		
Carico sulla trave					
	pp (daN/m^2)	474			
	pe (daN/m2	300			
	G2=	3674	daN/m	carichi permanenti	
	γ_G=	1,3			
	Q=	2325	daN/m	carichi di esercizio	
	γ_q=	1,5			
	G1=	1013	daN/m	peso proprio trave	
	γ_G=	1,3			
	R=	9579	daN/m	Risultante dei carichi	
	M_{Ed}=	76634	daNm	Momento massimo in campata	
	V_{Ed}=	38317	daN	Taglio massimo agli appoggi	
Verifiche a flessione					
	cs=	0,85		*da CMP*	



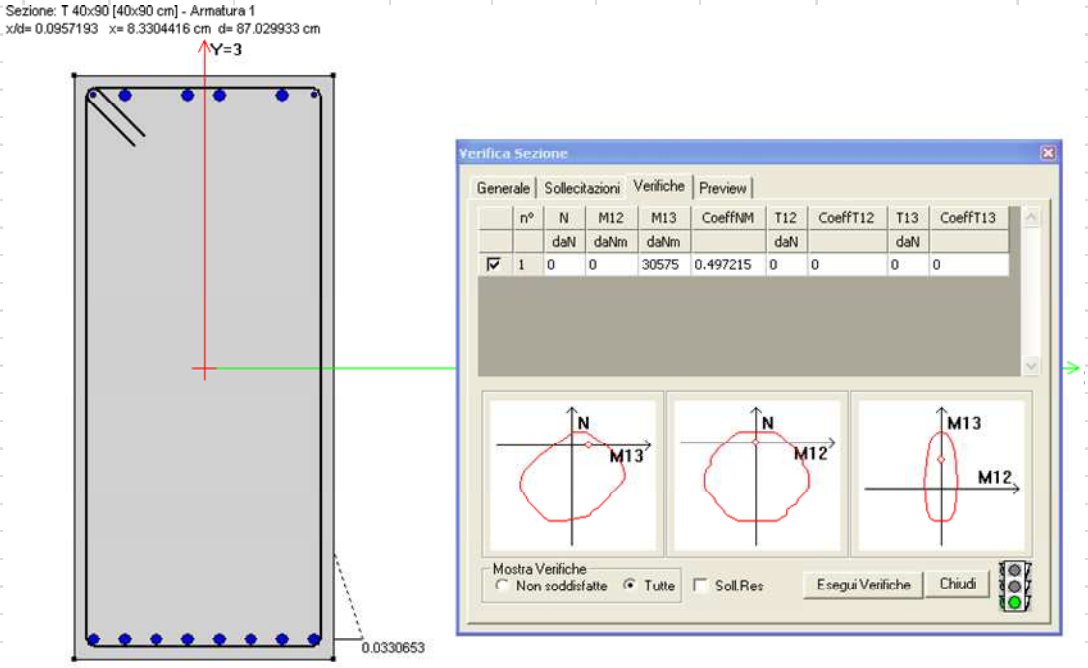
Verifiche a taglio

		f_{yd}=	2922,10	daN/cmq								
	Staffe	Asw=	1,0048	cmq		staffa ϕ8 a due braccia						
		s=	25	cm		passo da rilievo						
		α=	90	°		inclinazione delle staffe						
		α=	1,5708	rad								
		θ=	45	°		inclinazione della biella di cls						
		θ=	0,7854	rad								
		cotan(α)=	0,0000									
		cotan(θ)=	1,0000									
		$V_{Rsd(1)}$=	9196,0	daN								
Calcestruzzo												
		bw=	45	cm								
		f'cd=	59,655	daN/cmq								
		αc=	1									
		$V_{Rcd(1)}$=	105098	daN								
		$V_{Rd(1)}$ =	9196	daN								
					taglio sollecitante							
		V_{Ed}=	38317,20	daN								
					aliquota di taglio non assorbita dalle staffe							
		ΔV=	29121,25	daN								
		L'=	304,0018431	cm	base del diagramma di taglio non assorbito dalle staffe							
		St =	97872,79693	daN		scorrimento totale						
		Ss=	41340,78394	daN	42%	scorrimento assorbito da staffe						
		Sp=	56532,01299	daN	58%	Scorrimento a carico dei ferri piegati						
Ferri piegati												

ϕ	n	b	A	ϕ	n	b	A	ϕ	n	b	A
18	1	1	2,54	18	1	1	2,54	20	1	1	3,14
20	2	1	6,28	20	2	1	6,28	0	0	1	0,00
			8,83				8,83				3,14

	coppia di barre	1	2	3			
	As=	8,83	8,83	3,14	cmq		
	α=	45	45	45	°	inclinazione delle barre	
	α=	0,7854	0,7854	0,7854	rad		
	θ=	45	45	45	°	inclinazione della biella di cls	
	θ=	0,7854	0,7854	0,7854	rad		
	sen(α)=	0,7071	0,7071	0,7071			
	cotan(α)=	1,0000	1,0000	1,0000			
	cotan(θ)=	1,0000	1,0000	1,0000			
	$S_{Rsd(2)}$=	36481	36481	12983	daN	scorrimento resistente delle barre	
		31407	18844	6281	daN	scorrimento sollecitante sulle barre	
				56532	daN	scorrimento sollecitante totale	
	$V_{Rsd(2)}$=	18240	18240	6491	daN		

TRAVE LATERALE				
Geometria				
B=	40	cm		
H=	90	cm		
c=	3	cm	copriferro armature da rilievo	
d=	87	cm		
Carico sulla trave				
pp (daN/m^2)	474			
pe (daN/m2)	300,0			
G2=	1102	daN/m	carichi permanenti	
γ_G=	1,3			
Q=	813	daN/m	carichi di esercizio	
γ_q=	1,5			
G1=	900	daN/m		
γ_G=	1,3			
R=	3821,90	daN/m	Risultante dei carichi	
M_{Ed}=	30575,2	daNm	Momento massimo in campata	
V_{Ed}=	15287,58	daN	Taglio massimo agli appoggi	
Verifiche a flessione				
cs=	0,497		*da CMP*	



Verifiche a taglio

f_{yd}=	2922,10	daN/cmq	

Staffe

Asw=	1,0048	cmq	staffa ϕ 8 a due braccia
s=	25	cm	passo da rilievo
α=	90	°	inclinazione delle staffe
α=	1,5708	rad	
θ=	45	°	inclinazione della biella di cls
θ=	0,7854	rad	
cotan(α)=	0,0000		
cotan(θ)=	1,0000		
$V_{Rsd(1)}$=	9196,0	daN	

Calcestruzzo

bw=	40	cm	
f'cd=	59,655	daN/cmq	
αc=	1		
$V_{Rcd(1)}$=	93420	daN	
$V_{Rd(1)}$ =	9196	daN	
V_{Ed}=	15288	daN	taglio sollecitante
ΔV=	6092	daN	aliquota di taglio non assorbita dalle staffe
L'=	159,388	cm	base del diagramma di taglio non assorbito dalle staffe
St =	39049	daN	scorrimento totale
Ss=	32849	daN	84% scorrimento assorbito da staffe
Sp=	6200	daN	16% Scorrimento a carico dei ferri piegati

Ferri piegati

ϕ	n	b	A	ϕ	n	b	A
20	2	1	6,28	20	2	1	6,28

coppia di barre	1	2	
As=	6,28	6,28	cmq
α=	45	45	°
α=	0,7854	0,7854	rad
θ=	45	45	°
θ=	0,7854	0,7854	rad
sen(α)=	0,7071	0,7071	
cotan(α)=	0,6174	0,6174	
cotan(θ)=	1,0000	1,0000	
$S_{Rsd(2)}$=	20998	20998	daN scorrimento resistente delle barre
	4650	1550	daN scorrimento sollecitante sulle barre
		6200	daN scorrimento sollecitante totale
$V_{Rsd(2)}$=	12983	12983	daN

5.6.4 VERIFICHE SUI SOLAI DEL CORPO OVEST-PIANO PRIMO

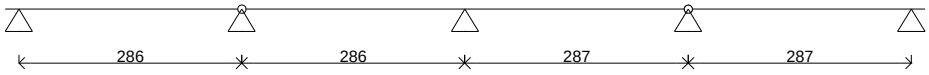
Per i solai del corpo ovest, i carichi di progetto originali, desunti dall'indagine storico critica, erano i seguenti:

- Peso proprio = 255 daN/mq;
- Sovraccarico d'esercizio (permanenti portati + accidentali) = 300 daN/mq;

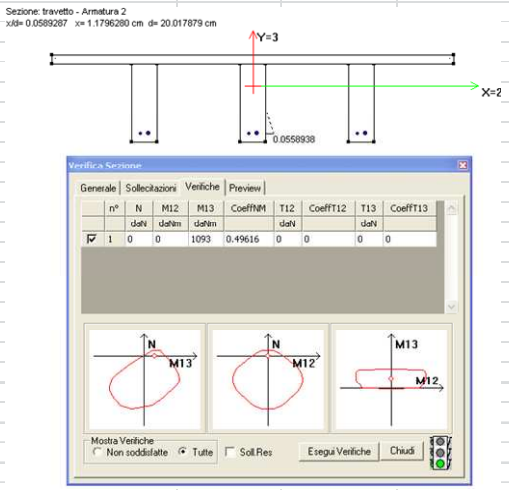
da cui si ottiene un carico complessivo pari a 555 daN/mq.

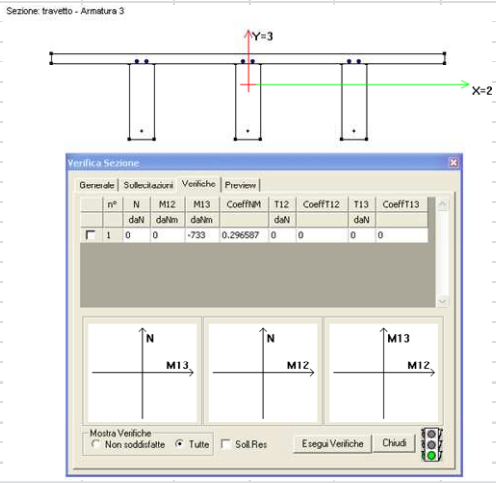
Il carico complessivo di progetto è invece pari a 774 daN/mq, composto da 474 daN/mq di peso proprio/sovraccarico permanente e 300 daN/mq di sovraccarico di esercizio (per l'analisi dei carichi più accurata si rimanda al paragrafo 5.2). L'incremento di carico cui il solaio è sottoposto è pertanto rilevante; l'analisi sulla vulnerabilità del solaio, precedentemente svolta, aveva evidenziato la necessità di intervenire mediante opere di rinforzo. In particolare, si inseriscono una coppia di putrelle in corrispondenza della metà campata dei solai. Le travi, invece, sono sufficientemente dimensionate per sopportare l'incremento di carico senza bisogno di ulteriori rinforzi. Le verifiche sui solai, sulle putrelle di rinforzo e sulle travi sono riportate in seguito.

Lo schema statico adottato per il calcolo delle sollecitazioni nel solaio è illustrato in figura:



Geometria del solaio										
		H=	22	cm						
		c=	2	cm		copriferro armature da rilievo				
		d=	20	cm						
		Ls=	2,865	m		luce del solaio				
Carico sul solaio										
		pp (daN/m^2)	474	daN/m^2		carichi permanenti				
		γ_G=	1,3							
		pe (daN/m2)	300	daN/m^2		carichi di esercizio				
		γ_q=	1,5							
		R=	1066	daN/m^2		Risultante dei carichi				
		M-=	-1094	daNm/m		Momento massimo appoggio centrale				
		M-(ver)=	-733	daNm/m		Momento di verifica appoggio centrale				
		M+=	1094	daNm/m		Momento massimo in campata				
		T=	1145	daN/m		Taglio all'appoggio laterale				
		T=	1910	daN/m		Taglio massimo				
Verifiche a flessione										
	da CMP	cs=	0,4900			Coefficiente di sicurezza a momento positivo				
	da CMP	cs=	0,2960			Coefficiente di sicurezza a momento negativo				





Verifiche a taglio										
	Calcestruzzo									
		bw=	24,4	cm						
		f'cd=	59,66	daN/cm^2						
		αc=	1							
	Ferri piegati									
		Asw=	0,00							
		f_{yd}=	2922,1	daN/cmq						
		α=	45	°		inclinazione delle barre				
		α=	0,7854	rad						
		θ=	45	°		inclinazione della biella di cls				
		θ=	0,7854	rad						
		sen(α)=	0,70711							
		cotan(α)=	1,0000							
		cotan(θ)=	1,0000							
Resistenza a taglio travetto senza armatura		k=	2,000	<	2					
		Asl=	4,24	cmq		Asl=	1,13	n=	3,75	
		ρ=	0,0086923							
		fck=	210,5	daN/cmq						
		γc=	1,50							
		vmin=	0,45							
V_{Rdmin}=	2214	V_{Rd}=	3083	daN	>	1697	daN			
		L*=	2,8913	m						

Tipologia:	**Rinforzi solaio ovest**							
	Geometria del campo di solaio							
	Ampiezza del campo di solaio=	2,865	m					
	luce della putrella=	8	m					
	Tipologia della nuova putrella	**HEB 240**	**x**	**2**				
	h=	240	mm					
	b=	240	mm					
	Area=	212	cm^2					
	Peso=	166,4	daN/m					
	Wel=	1876	cm^3					
	J=	22520	cm^4					
	tf=	17	mm	spessore ali				
	tw=	10	mm	spessore anima				
	r=	21	mm	raggio di curvatura				
	Av=	66,48	cm^2					
	fyk=	275	N/mm2					
	γ_{M0}=	1,05						
	fyd=	261,90	N/mm2					
	E=	210000,00	N/mm2					
	Riassunto dei carichi							
	Carichi permanenti=	474	daN/m^2					
	γ_G=	1,3						
	Carichi di esercizio=	300	daN/m^2					
	γ_Q=	1,5						
	Sollecitazioni sulle nuove putrelle							
	Q1=	3055	daN/m					
	Q2=	216	daN/m					
	M_{Ed}=	26168	daNm					
	V_{Ed}=	13084	daN					
	M_{Rd}=	49133	daNm					
	V_{Rd}=	100525	daN					
	cs=	0,533		<	1			
	Qcaratt=	2383,91	daN/m					
	δ2=	0,96930	cm	<	2,67	cm	solai in generale	
	δmax=	2,68844	cm	<	3,2	cm	solai in generale	

TRAVE CENTRALE

Geometria

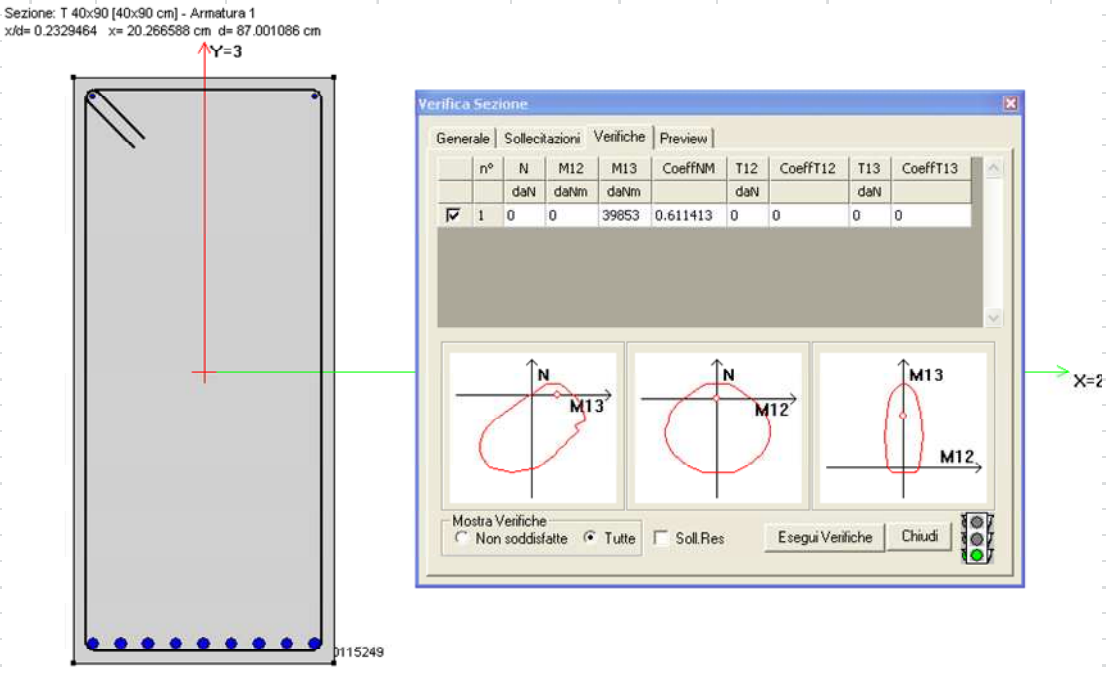
B=	40	cm	
H=	90	cm	
c=	3	cm	copriferro armature da rilievo
d=	87	cm	

Carico sulla trave

pp (daN/m^2)	474		
pe (daN/m2)	300		
G2=	1695	daN/m	carichi permanenti
γ_G=	1,3		
Q=	1073	daN/m	carichi di esercizio
γ_q=	1,5		
G1=	900	daN/m	peso proprio trave
γ_G=	1,3		
R=	4982	daN/m	Totale dei carichi distribuiti
M_{Ed}=	39853	daNm	Momento massimo in campata
V_{Ed}=	19927	daN	Taglio massimo agli appoggi

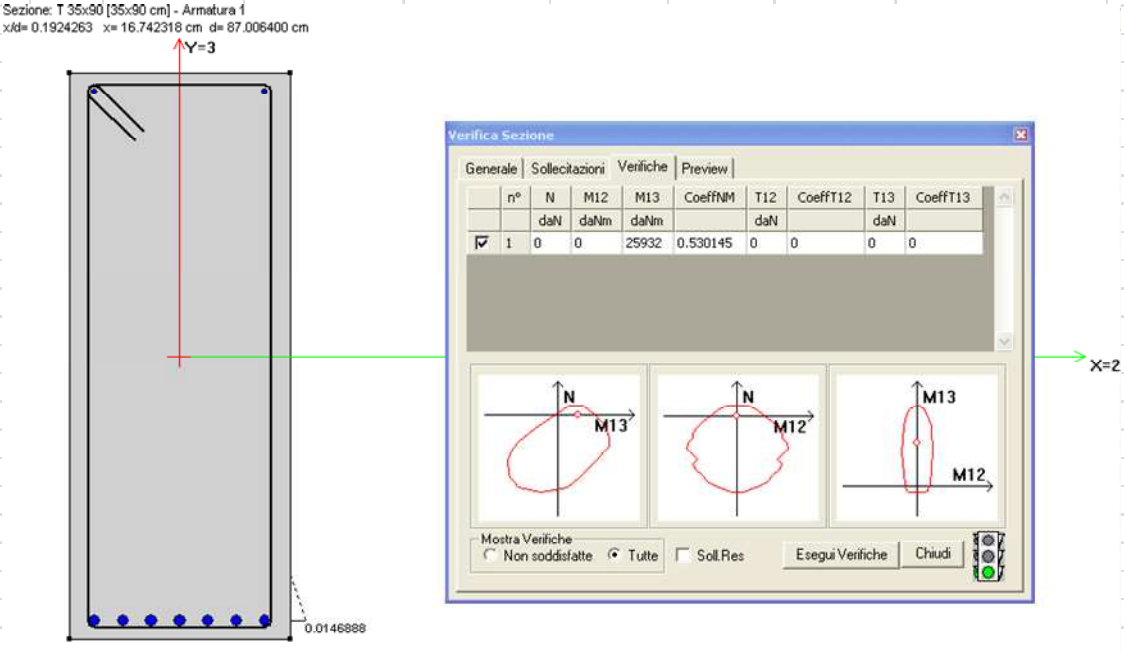
Verifiche a flessione

cs=	0,61	da CMP



Verifiche a taglio											
		f_{yd}=	2922	daN/cmq							
	Staffe	Asw=	1,0048	cmq	staffa ϕ 8 a due braccia						
		s=	25	cm	passo da rilievo						
		α=	90	°	inclinazione delle staffe						
		α=	1,5708	rad							
		θ=	45	°	inclinazione della biella di cls						
		θ=	0,7854	rad							se
		cotan(α)=	0,0000								
		cotan(θ)=	1,0000								
		$V_{Rsd(1)}$=	9196	daN	taglio lato staffe						
Calcestruzzo											
		bw=	40	cm							
		f'cd=	59,655	daN/cmq							
		αc=	1								
		$V_{Rcd(1)}$=	93420	daN							
		$V_{Rd(1)}$ =	9196	daN							
		V_{Ed}=	19927	daN	taglio sollecitante						
		ΔV=	10731	daN	aliquota di taglio non assorbita dalle staffe						
		L'=	215,404	cm	base del diagramma di taglio non assorbito dalle staffe						
		St =	50898	daN		scorrimento totale					
		Ss=	36138	daN	71%	scorrimento assorbito da staffe					
		Sp=	14760	daN	29%	Scorrimento a carico dei ferri piegati					
Ferri piegati											
		coppia di barre	1	2	3						
		As=	6,28	6,28	3,14	cmq					
		α=	45	45	45	°	inclinazione delle barre				
		α=	0,7854	0,7854	0,7854	rad					
		θ=	45	45	45	°	inclinazione della biella di cls				
		θ=	0,7854	0,7854	0,7854	rad					
		sen(α)=	0,7071	0,7071	0,7071						
		cotan(α)=	1,0000	1,0000	1,0000						
		cotan(θ)=	1,0000	1,0000	1,0000						
		$S_{Rsd(2)}$=	25952	25952	12976	daN	scorrimento resistente delle barre				
			8200	4920	1640	daN	scorrimento sollecitante sulle barre				
					14760	daN	scorrimento sollecitante totale				
		$V_{Rsd(2)}$=	12976	12976	6488	daN					

TRAVE LATERALE				
Geometria				
B=	35	cm		
H=	90	cm		
c=	3	cm		copriferro armature da rilievo
d=	87	cm		
Carico sulla trave				
pp (daN/m^2)	474			
pe (daN/m2)	300			
G2=	986	daN/m		carichi permanenti
γ_G=	1,3			
Q=	624	daN/m		carichi di esercizio
γ_q=	1,5			
G1=	787,5	daN/m		
γ_G=	1,3			
R=	3241,45	daN/m		Risultante dei carichi
M_{Ed}=	25931,6	daNm		Momento massimo in campata
V_{Ed}=	12965,78	daN		Taglio massimo agli appoggi
Verifiche a flessione				
cs=	0,53			*da CMP*



Verifiche a taglio									
		f_{yd}=	2922,10	daN/cmq					
	Staffe	Asw=	1,0048	cmq		staffa ϕ 8 a due braccia			
		s=	25	cm		passo da rilievo			
		α=	90	°		inclinazione delle staffe			
		α=	1,5708	rad					
		θ=	45	°		inclinazione della biella di cls			
		θ=	0,7854	rad					
		cotan(α)=	0,0000						
		cotan(θ)=	1,0000						
		$V_{Rsd(1)}$=	9196,0	daN					
Calcestruzzo									
		bw=	35	cm					
		f'cd=	59,655	daN/cmq					
		αc=	1						
		$V_{Rcd(1)}$=	81743	daN					
		$V_{Rd(1)}$ =	9196	daN					
		V_{Ed}=	12965,78	daN	taglio sollecitante				
		ΔV=	3769,833	daN	aliquota di taglio non assorbita dalle staffe				
		L'=	116,300952	cm	base del diagramma di taglio non assorbito dalle staffe				
		St =	33118	daN		scorrimento totale			
		Ss=	30319	daN	92%	scorrimento assorbito da staffe			
		Sp=	2800	daN	8%	Scorrimento a carico dei ferri piegati			
Ferri piegati									
		coppia di barre	1	2					
		As=	6,28	6,28		cmq			
		α=	45	45		°	inclinazione delle staffe		
		α=	0,785398163	0,785398163		rad			
		θ=	45,0000	45,0000		°	inclinazione della biella di cls		
		θ=	0,785398163	0,785398163		rad			
		sen(α)=	0,7071	0,7071					
		cotan(α)=	1,0000	1,0000					
		cotan(θ)=	1,0000	1,0000					
		$S_{Rsd(2)}$=	25951,9	25951,9		daN	scorrimento resistente delle barre		
			2100	700		daN	scorrimento sollecitante delle barre		
					2800	daN	scorrimento sollecitante totale		
		$V_{Rsd(2)}$=	12976,0	12976,0		daN			

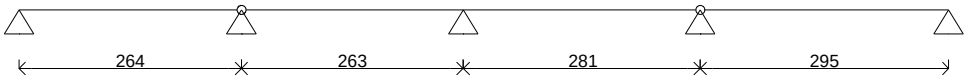
5.6.5 VERIFICHE SUI SOLAI DEL CORPO NORD OVEST-PIANO PRIMO

Per i solai del corpo nord ovest, i carichi di progetto originali, desunti dall'indagine storico critica, sono i seguenti:

- Peso proprio = 230 daN/mq;
- Sovraccarico d'esercizio (permanenti portati + accidentali) = 300 daN/mq;

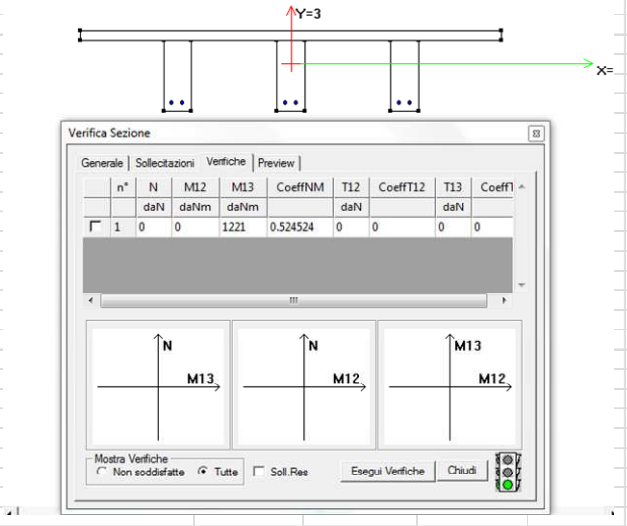
da cui si ottiene un carico complessivo pari a 530 daN/mq.

Il carico complessivo di progetto è invece pari a 820 daN/mq, composto da 520 daN/mq di peso proprio/sovraccarico permanente e 300 daN/mq di sovraccarico di esercizio (per l'analisi dei carichi più accurata si rimanda al paragrafo 5.2). L'incremento di carico cui il solaio è sottoposto è pertanto rilevante; l'analisi sulla vulnerabilità del solaio, precedentemente svolta, aveva evidenziato la necessità di intervenire mediante opere di rinforzo. Anche in questo caso, la scelta è ricaduta sull'inserimento di una coppia di putrelle in corrispondenza della mezzeria dei solai. Le travi, invece, sono sufficientemente dimensionate per sopportare l'incremento di carico senza bisogno di ulteriori rinforzi. Le verifiche sui solai, sulle putrelle di rinforzo e sulle travi sono riportate in seguito. Lo schema statico adottato per il calcolo delle sollecitazioni nel solaio è illustrato in figura:

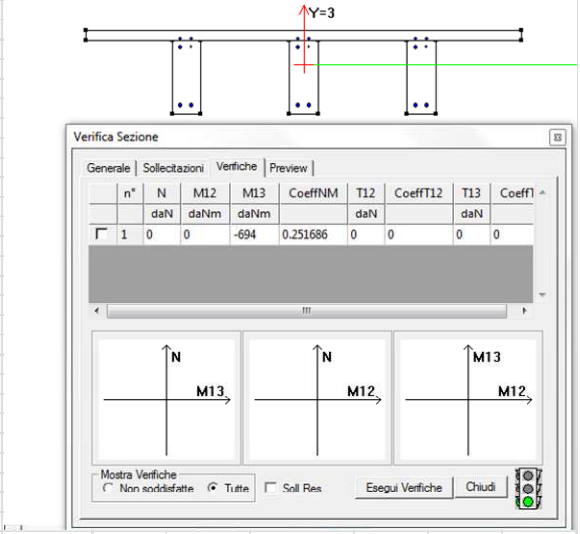


Geometria del solaio								
		H=	19,5	cm				
		c=	2	cm		copriferro armature da rilievo		
		d=	17,5	cm				
Carico sul solaio								
		pp (daN/m^2)	520	daN/m^2		carichi permanenti		
		γ_G=	1,3					
		pe (daN/m2)	300	daN/m^2		carichi di esercizio		
		γ_q=	1,5					
		R=	1126	daN/m^2		Risultante dei carichi		
		M-=	-694	daNm/m		Momento massimo appoggio centrale		
		M+=	1221	daNm/m		Momento massimo in campata		
		T=	1210	daN/m		taglio all'appoggio sulla putrella di dx		
		T=	1728	daN/m		Taglio massimo		
Verifiche a flessione		cs=	0,25			Coefficiente di sicurezza a momento negativo		
		cs=	0,52			Coefficiente di sicurezza a momento positivo		

Sezione: travetto - Armatura 2



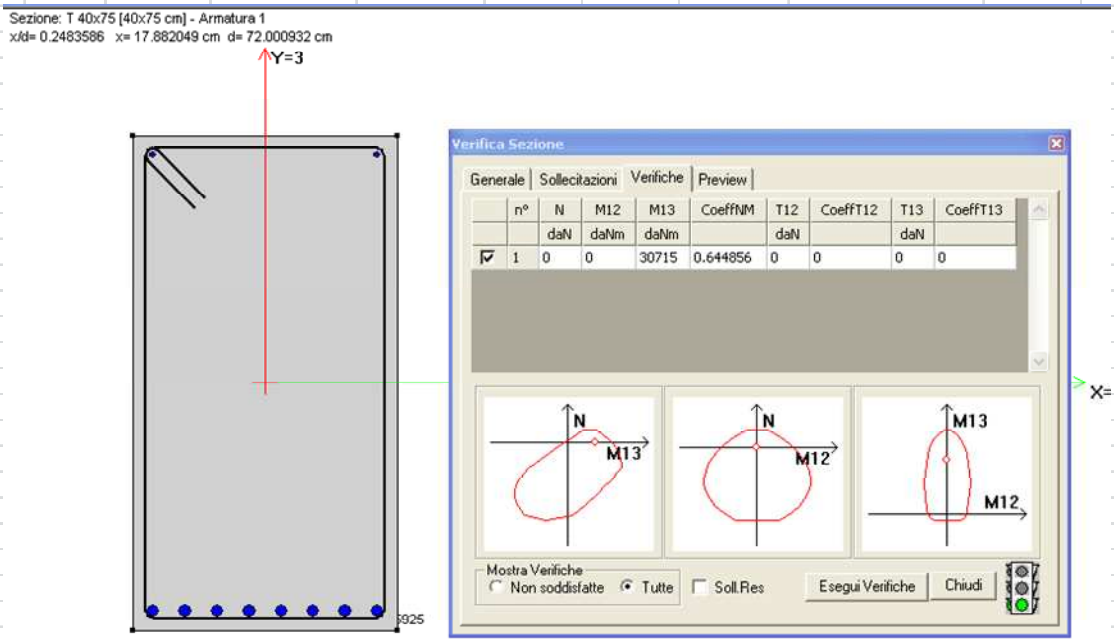
Sezione: travetto - Armatura 3



Verifiche a taglio									
	Calcestruzzo	bw=	21,1	cm					
		fcd=	59,66						
		αc=	1						
	Ferri piegati	Asw=	1,59	cmq					
		f_{yd}=	2922,1	daN/cmq					
		α=	45	°		inclinazione delle barre			
		α=	0,7854	rad					
		θ=	45	°		inclinazione della biella di cls			
		θ=	0,7854	rad					
		sen(α)=	0,70711						
		cotan(α)=	1,0000						
		cotan(θ)=	1,0000						
Resistenza a taglio travetto senza armatura		k=	2,069	>	2				
		Asl=	5,32	cmq					
		ρ=	0,0143924						
		fck=	210,5	daN/cmq					
		γc=	1,50						
		vmin=	0,48						
Vrdmin=	1768	V_{Rd}=	2767	daN	>	1519	daN	Ved	
		L*=	2,6461	m	>	1,453	m	base diagramma del taglio del travetto filo trave	

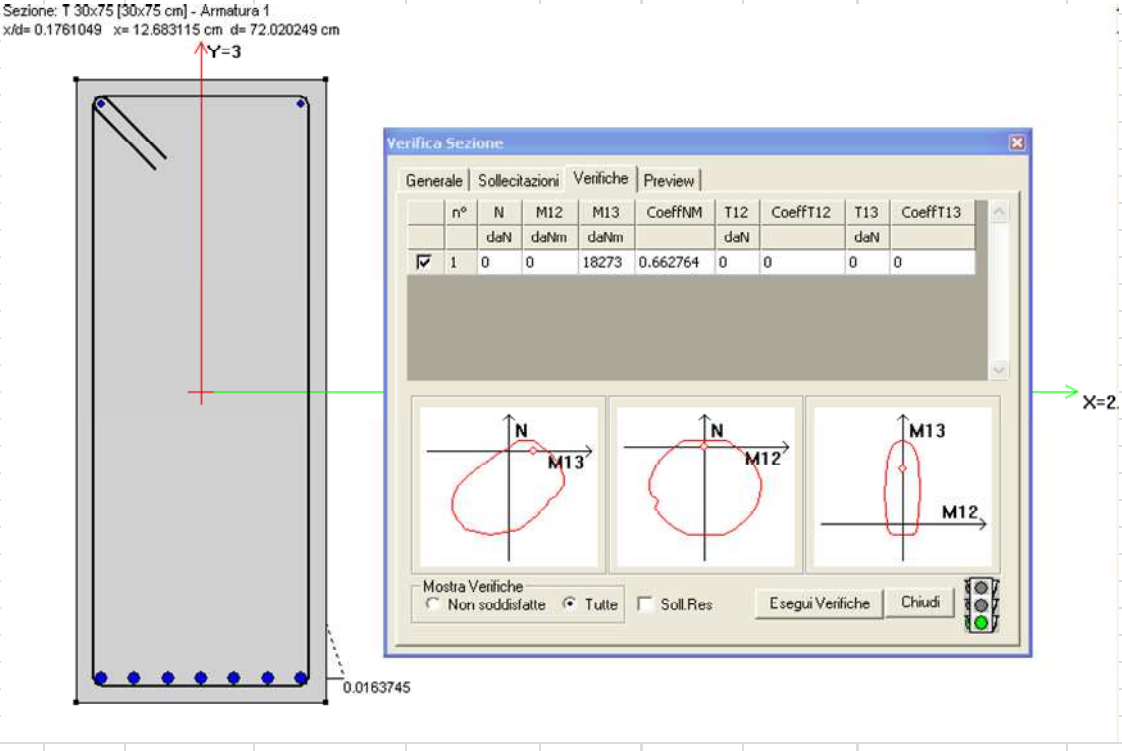
Tipologia:	**Rinforzi solaio nord-ovest**									
	Geometria del campo di solaio									
	Ampiezza del campo di solaio=	2,880	m							
	luce della putrella=	7,2	m							
	Tipologia della nuova putrella	**HEA 240**	**x**	**2**						
	h=	230	mm							
	b=	240	mm							
	Area=	153,6	cm^2							
	Peso=	120,6	daN/m							
	Wel=	1350	cm^3							
	J=	15526	cm^4							
	tf=	12	mm	spessore ali						
	tw=	7,5	mm	spessore anima						
	r=	21	mm	raggio di curvatura						
	Av=	50,28	cm^2							
	fyk=	275	N/mm2							
	γ_{M0}=	1,05								
	fyd=	261,90	N/mm2							
	E=	210000,00	N/mm2							
	Riassunto dei carichi									
	Carichi permanenti=	520	daN/m^2							
	γ_G=	1,3								
	Carichi di esercizio=	300	daN/m^2							
	γ_Q=	1,5								
	Sollecitazioni sulle nuove putrelle			Verifica ipotizzando che non ci sia collaborazione tra il cordolo e l'acciaio						
	Q1=	3243	daN/m	carico dal solaio						
	Q2=	157	daN/m	peso proprio profilo						
	M_{Ed}=	22030	daNm							
	V_{Ed}=	12239	daN							
	M_{Rd}=	35357	daNm							
	V_{Rd}=	76029	daN							
	cs=	0,623		<	1					
	Qcaratt=	2482,20	daN/m							
	δ2=	0,92726	cm	<	2,40	cm	solai in generale			
	δmax=	2,66395	cm	<	2,88	cm	solai in generale			

TRAVE CENTRALE					
Geometria					
	B=	40	cm		
	H=	75	cm		
	c=	3	cm		copriferro armature da rilievo
	d=	72	cm		
Carico sulla trave					
	pp (daN/m^2	520			
	pe (daN/m2	300			
	G2=	1739	daN/m		carichi permanenti
	γ_G=	1,3			
	Q=	1003	daN/m		carichi di esercizio
	γ_q=	1,5			
	G1=	750	daN/m		
	γ_G=	1,3			
	R=	4740,06	daN/m		Risultante dei carichi
	M_{Ed}=	30715,6	daNm		Momento massimo in campata
	V_{Ed}=	17064,23	daN		Taglio massimo agli appoggi
Verifiche a flessione					
	cs=	0,644	<	1	



Verifiche a taglio											
		f_{yd}=	2922,10	daN/cmq							
	Staffe	Asw=	1,0048	cmq		staffa ϕ	8	a due braccia			
		s=	24	cm		passo da rilievo					
		α=	90	°		inclinazione delle staffe					
		α=	1,5708	rad							
		θ=	45	°		inclinazione della biella di cls					
		θ=	0,7854	rad							
		cotan(α)=	0,0000								
		cotan(θ)=	1,0000								
		$V_{Rsd(1)}$=	7927,5	daN							
Calcestruzzo											
		bw=	40	cm							
		f'cd=	59,655	daN/cmq							
		αc=	1								
		$V_{Rcd(1)}$=	77313	daN							
		$V_{Rd(1)}$ =	7928	daN							
		V_{Ed}=	17064	daN							
		ΔV=	9137	daN	aliquota di taglio non assorbita dalle staffe						
		L'=	192,754	cm	base del diagramma di taglio non assorbito dalle staffe						
		St =	47401	daN		scorrimento totale					
		Ss=	33812	daN	71%	scorrimento assorbito da staffe					
		Sp=	13589	daN	29%	Scorrimento a carico dei ferri piegati					
Ferri piegati											
	coppia di barre		1	2							
		As=	6,28	6,28		cmq					
		α=	45	45		°					
		α=	0,7854	0,7854		rad					
		θ=	45	45		°					
		θ=	0,7854	0,7854		rad					
		sen(α)=	0,7071	0,7071							
		cotan(α)=	1,0000	1,0000							
		cotan(θ)=	1,0000	1,0000							
		$S_{Rsd(2)}$=	25952	25952		daN	scorrimento resistente delle barre				
			10192	3397			scorrimento sollecitante sulle barre				
				13589	daN	scorrimento sollecitante gravante sui piegati					
		$V_{Rsd(2)}$=	12976	12976		daN					

TRAVE LATERALE					
Geometria					
	B=	30	cm		
	H=	75	cm		
	cf=	3	cm		
	d=	72	cm		
Carico sulla trave					
	pp (daN/m^2)	520			
	pe (daN/m2)	300			
	G2=	964,60	daN/m		carichi permanenti
	γ_G=	1,3			
	Q=	556,5	daN/m		carichi di esercizio
	γ_q=	1,5			
	G1=	562,5	daN/m		
	γ_G=	1,3			
	R=	2819,98	daN/m		Risultante dei carichi
	M_{Ed}=	18273,5	daNm		Momento massimo in campata
	V_{Ed}=	10151,93	daN		Taglio massimo agli appoggi
Verifiche a flessione					
	cs=	0,66	<	1	da CMP



Verifiche a taglio									
		f_{yd}=	2922,10	daN/cmq					
	Staffe	Asw=	0,5652	cmq		staffa ϕ	6	a due braccia	
		s=	24	cm		passo da rilievo			
		α=	90	°		inclinazione delle staffe			
		α=	1,5708	rad					
		θ=	45	°		inclinazione della biella di cls			
		θ=	0,7854	rad					
		cotan(α)=	0,0000						
		cotan(θ)=	1,0000						
		$V_{Rsd(1)}$=	4459,2	daN					
Calcestruzzo									
		bw=	30	cm					
		f'cd=	59,655	daN/cmq					
		αc=	1						
		$V_{Rcd(1)}$=	57985	daN					
		$V_{Rd(1)}$ =	4459	daN					
		V_{Ed}=	10152	daN	taglio sollecitante				
		ΔV=	5693	daN	aliquota di taglio non assorbita dalle staffe				
		L'=	201,870	cm	base del diagramma di taglio non assorbito dalle staffe				
		St =	28200	daN		scorrimento totale			
		Ss=	19333	daN	69%	scorrimento assorbito da staffe			
		Sp=	8867	daN	31%	Scorrimento a carico dei ferri piegati			
Ferri piegati									
		coppia di barre	1	2					
		As=	4,02	4,02		cmq			
		α=	45	45		°			
		α=	0,7854	0,7854		rad			
		θ=	45	45		°			
		θ=	0,7854	0,7854		rad			
		sen(α)=	0,7071	0,7071					
		cotan(α)=	1,00	1,00					
		cotan(θ)=	1,00	1,00					
		$S_{Rsd(2)}$=	16613	16613		daN	scorrimento resistente delle barre		
			6650	2217		daN	scorrimento sollecitante sulle barre		
					8867	daN	scorrimento sollecitante totale		
		$V_{Rsd(2)}$=	8306	8306		daN			

Nelle immagini seguenti si riportano le verifiche sulla trave di nuova realizzazione. I carichi di progetto sono:

- Peso proprio = 407 daN/m;
- Sovraccarico permanente = 215 daN/m;
- Sovraccarico di esercizio = 222 daN/m.

Le sollecitazioni massime valgono:

Mmax = 781 daNm; Mmin = 1185 daNm; Tmax= 2085 daN.

Le immagini seguenti contengono l'armatura della trave e le verifiche a flessione e a taglio.

Le verifiche sono espresse in termini di coefficiente di sfruttamento; il coefficiente <1 indica una verifica soddisfatta.

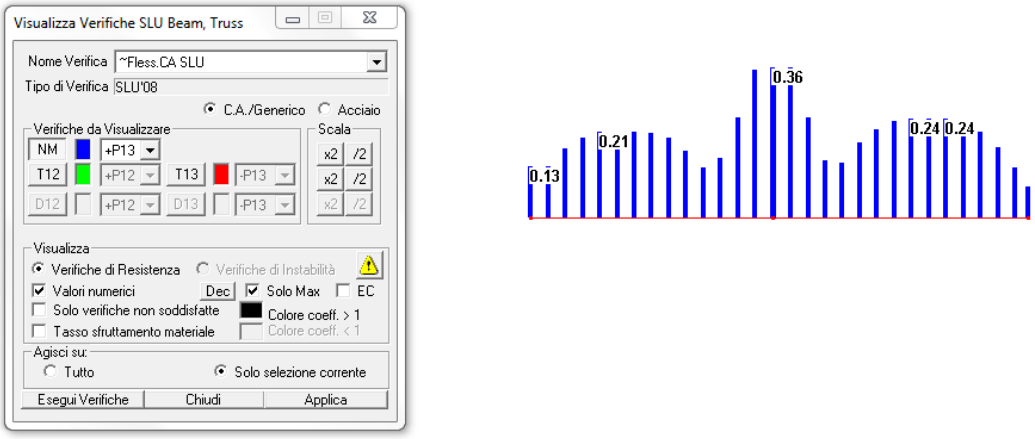


Figura 5-145 Verifiche a flessione

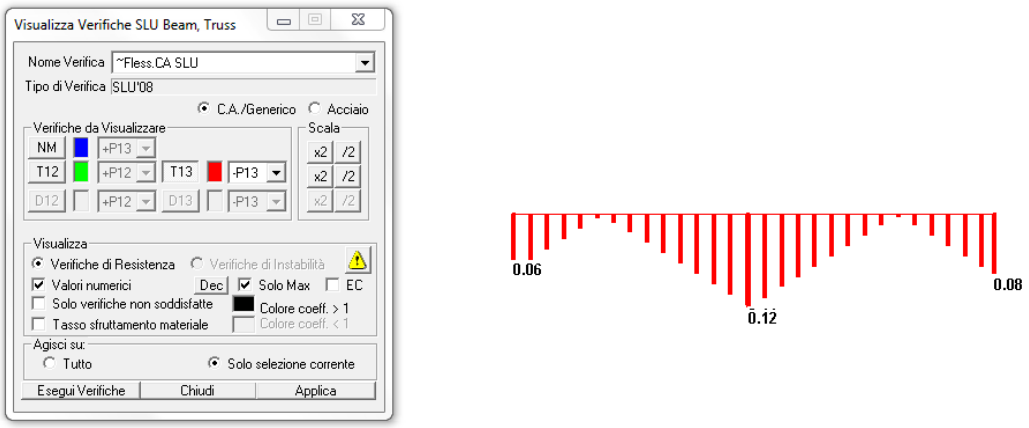


Figura 5-146 Verifiche a taglio

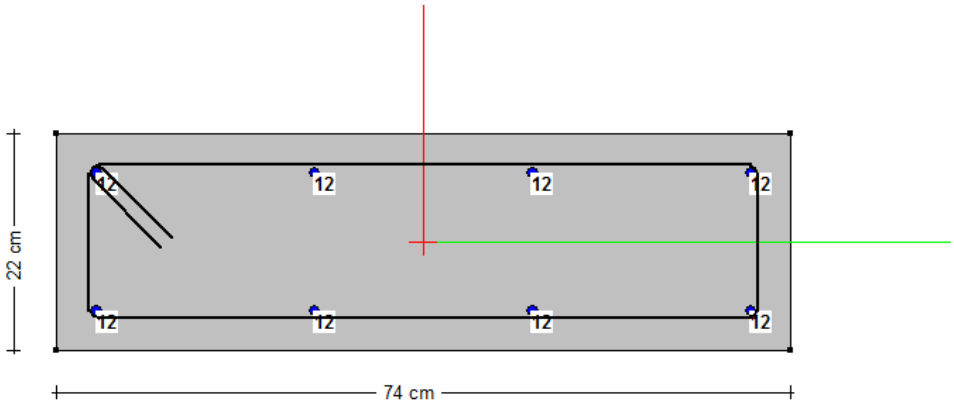


Figura 5-147 Armatura della trave

L'ancoraggio alla trave esistente avviene attraverso 4 barre fi 16 inghisate mediante resine: il taglio massimo che il collegamento può sostenere è = (3913 /1,73)*4*2 = 18094 daN, maggiore del taglio sollecitante.

5.6.6 VERIFICHE SUI SOLAI DEL CORPO NORD EST-PIANO PRIMO

Per i solai del corpo nord ovest, i carichi di progetto originali, desunti dall'indagine storico critica, sono i seguenti:

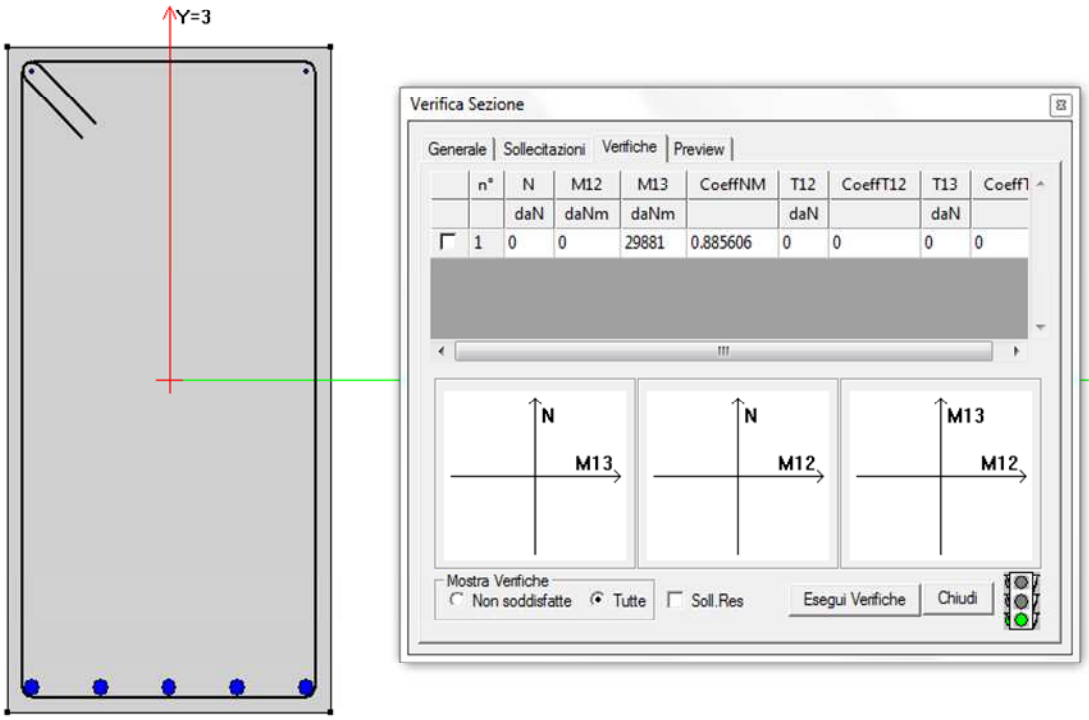
- Peso proprio = 281 daN/mq;
- Sovraccarico d'esercizio (permanenti portati + accidentali) = 500 daN/mq;

da cui si ottiene un carico complessivo pari a 781 daN/mq.

Il carico complessivo di progetto è invece pari a 735 daN/mq, composto da 435 daN/mq di peso proprio/sovraccarico permanente e 300 daN/mq di sovraccarico di esercizio (per l'analisi dei carichi più accurata si rimanda al paragrafo 5.2). In pratica pertanto, si osserva una diminuzione dei carichi rispetto a quelli del progetto originale. Dato che non si posseggono informazioni sull'armatura del solaio esistente, non è possibile condurre alcuna verifica; si riportano, invece, la verifica sulla trave centrale. Va notato che, nella verifica della trave, i sovraccarichi permanenti si considerano incrementati di 80 daN/mq, relativi al carico degli impianti.

TRAVE					
Geometria					
		B=	40	cm	
		H=	80	cm	
		c=	3	cm	copriferro armature da rilievo
		d=	77	cm	
Carico sulla trave					
		pp (daN/m^2)	515	daN/mq	
		pe (daN/m2)	300	daN/mq	
		G2=	1643	daN/m	carichi permanenti
		γ_G=	1,3		
		Q=	957	daN/m	carichi di esercizio
		γ_q=	1,5		
		G1=	800	daN/m	peso proprio trave
		γ_G=	1,3		
		R=	4611	daN/m	Risultante dei carichi
		M=	29881	daNm	Momento massimo in campata
		T=	16600	daN	Taglio massimo agli appoggi
Verifiche a flessione					
		cs=	0,88	<	1

Sezione: T 40x80 cent [40x80 cm] - Armatura 1



Verifiche a taglio									
		f_{yd}=	2922,10	daN/cmq					
	Staffe	Asw=	1,0048	cmq	staffa ϕ	8	a due braccia		
		s=	24	cm	passo da rilievo				
		α=	90	°	inclinazione delle staffe				
		α=	1,5708	rad					
		θ=	45	°	inclinazione della biella di cls				
		θ=	0,7854	rad					
		cotan(α)=	0,0000						
		cotan(θ)=	1,0000						
		$V_{Rsd(1)}$=	8478,1	daN					
Calcestruzzo									
		bw=	40	cm					
		f'cd=	76,037	daN/cmq					
		αc=	1						
		$V_{Rcd(1)}$=	105388	daN					
		$V_{Rd(1)}$ =	8478	daN					
		V_{Ed}=	16600	daN	taglio sollecitante				
		ΔV=	8122	daN	aliquota di taglio non assorbita dalle staffe				
		L'=	176,142	cm	base del diagramma di taglio non assorbito dalle staffe				
		St =	43118	daN			scorrimento totale		
		Ss=	32795	daN	76%		scorrimento assorbito da staffe		
		Sp=	10322	daN	24%		Scorrimento a carico dei ferri piegati		
Ferri piegati									
		coppia di barre	1						
		As=	12,56		cmq				
		α=	45		°		inclinazione delle barre		
		α=	0,7854		rad				
		θ=	45		°		inclinazione della biella di cls		
		θ=	0,7854		rad				
		sen(α)=	0,7071						
		cotan(α)=	1,0000						
		cotan(θ)=	1,0000						
		$S_{Rsd(2)}$=	51904		daN		scorrimento resistente delle barre		
			10322		daN		scorrimento sollecitante sulle barre		
				10322	daN		scorrimento sollecitante totale		
		$V_{Rsd(2)}$=	25951,94614		daN				

Nelle immagini seguenti si riportano le verifiche sul campo di solaio di nuova realizzazione. I carichi di progetto sono:

- Peso proprio = 285 daN/mq;
- Sovraccarico permanente = 194 daN/mq (comprensivo del carico degli impianti appesi);
- Sovraccarico di esercizio = 300 daN/mq.

Le sollecitazioni massime valgono: Tmax = 1383 daN/m; Mmax=888 daNm/m. Le immagini seguenti contengono l'armatura del solaio e le verifiche a flessione e a taglio.

Le verifiche sono espresse in termini di coefficiente di sfruttamento; il coefficiente <1 indica una verifica soddisfatta.

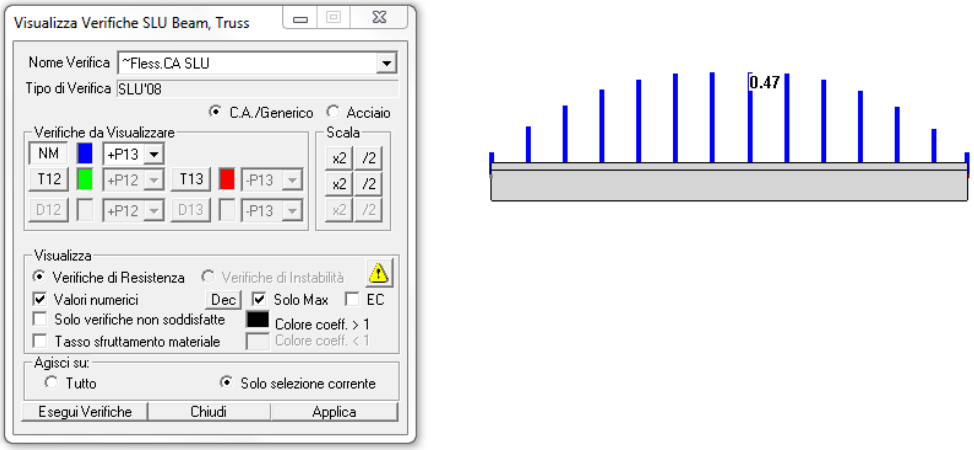


Figura 5-148 Verifiche a flessione

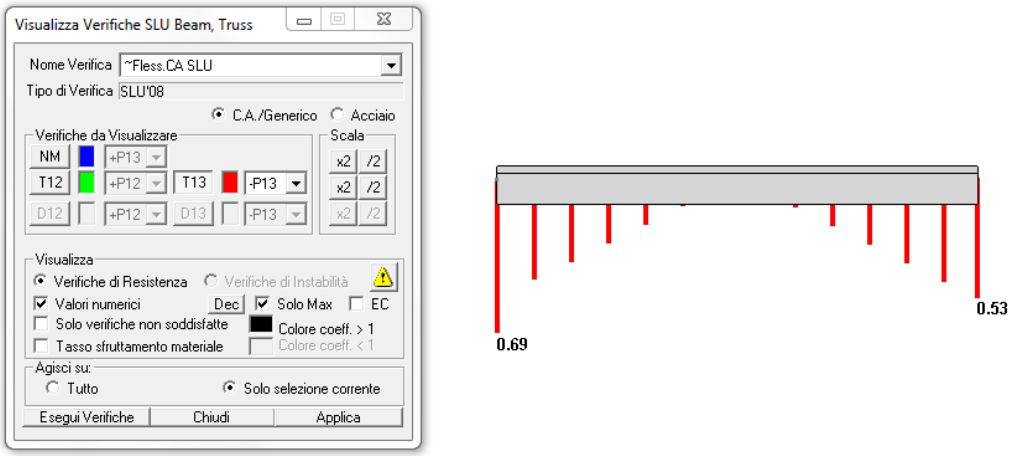


Figura 5-149 Verifiche a taglio

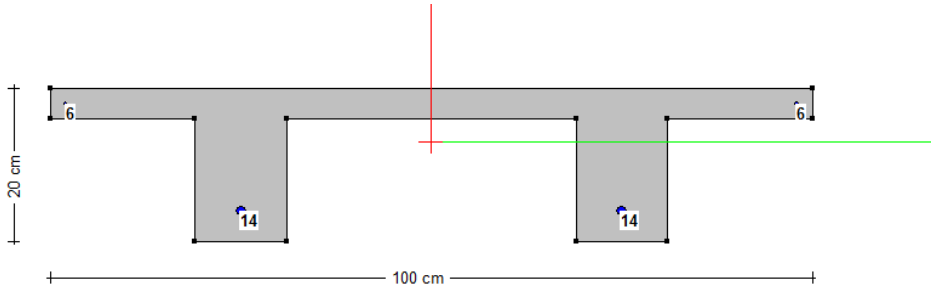


Figura 5-150 Geometria del campo di solaio

L'ancoraggio alla trave esistente avviene attraverso 1 barre ϕ 14 con passo di 50 cm, inghisate mediante resine: il taglio massimo che il collegamento può sostenere è = (3913 /1,73)*1,53*2 = 2397 daN/m, maggiore del taglio sollecitante.

5.6.7 VERIFICHE SULLE STRUTTURE DEL CORPO NORD

Gli interventi sul corpo nord sono in seguito elencati:

- Realizzazione di un telaio costituito da una coppia di pilastri in cls armato in luogo del vano ascensore demolito;
- Rinforzo dei solai del primo piano mediante l'inserimento di una struttura metallica costituita da travi principali (ordite tra i pilastri in cls armato) e travi secondarie, posizionate all'intradosso dei solai a metà campata;
- Inserimento di un nuovo solaio al piano primo, a chiusura del cavedio creatosi in seguito alla demolizione del vano ascensore;
- Realizzazione di un nuovo solaio in copertura.

La verifica dei solai esistenti nella condizione di progetto è stata eseguita attraverso fogli di calcolo; invece, la struttura di rinforzo e quella di progetto sono state studiate attraverso un modello tridimensionale agli elementi finiti.

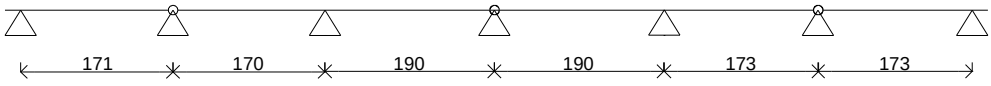
5.6.7.1 Verifiche sui solai del piano primo

Per i solai del corpo nord, i carichi di progetto originali, desunti dall'indagine storico critica, sono i seguenti:

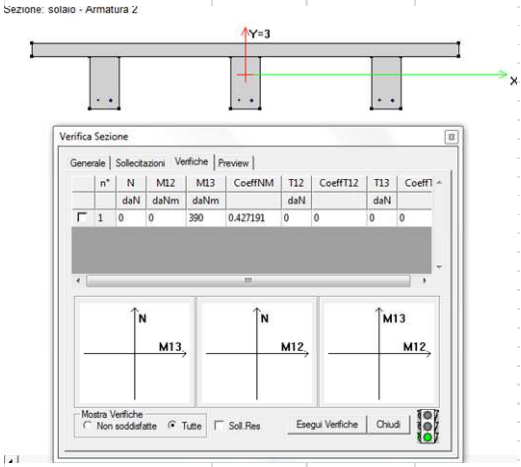
- Peso proprio = 197 daN/mq;
- Sovraccarico d'esercizio (permanenti portati + accidentali) = 300 daN/mq;

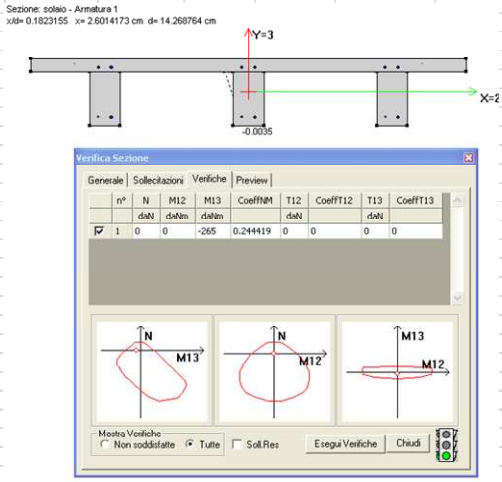
da cui si ottiene un carico complessivo pari a 497 daN/mq.

Il carico complessivo di progetto è invece pari a 747 daN/mq, composto da 447 daN/mq di peso proprio/sovraccarico permanente e 300 daN/mq di sovraccarico di esercizio (per l'analisi dei carichi più accurata si rimanda al paragrafo 5.2). L'incremento di carico cui il solaio è sottoposto è pertanto rilevante; l'analisi sulla vulnerabilità del solaio, precedentemente svolta, aveva evidenziato la necessità di intervenire mediante opere di rinforzo. Anche in questo caso, la scelta è ricaduta sull'inserimento di una putrella in corrispondenza della mezzeria dei solai; a loro volta, queste putrelle sono in appoggio su un'orditura principale in appoggio da pilastro a pilastro. Le verifiche sui solai e sulle travi sono riportate in seguito. Lo schema statico adottato per il calcolo delle sollecitazioni nel solaio è illustrato in figura:



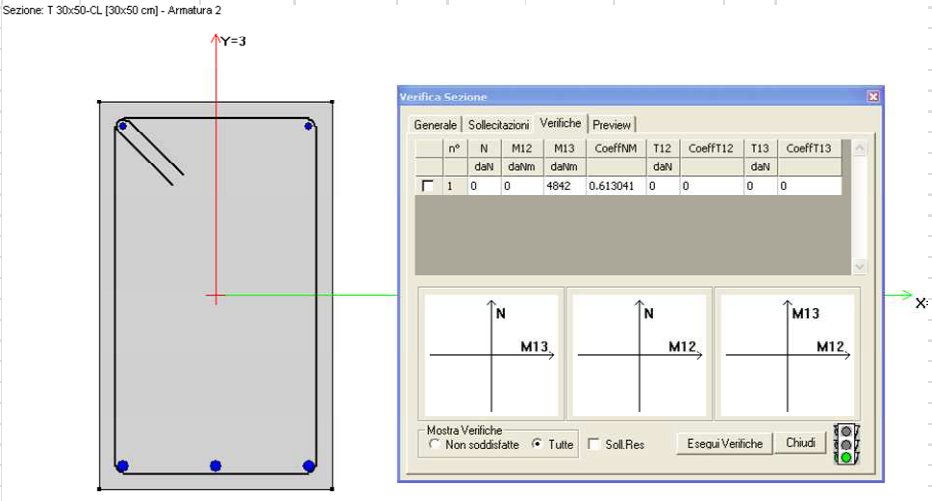
Geometria del solaio									
		H=	15,5	cm					
		c=	2	cm		copriferro armature da rilievo			
		d=	13,5	cm					
		Lc-max=	1,9	m		luce del solaio			
Carico sul solaio									
		pp (daN/m^2)	447	daN/m^2		carichi permanenti			
		γ_G=	1,3						
		pe (daN/m2)	300	daN/m^2		carichi di esercizio			
		γ_q=	1,5						
		R=	1031	daN/m^2		Risultante dei carichi			
		M-=	-265	daNm/m		Momento massimo appoggio centrale			
		M+=	390	daNm/m		Momento massimo in campata			
		T=	754	daN/m		taglio all'appoggio sulla putrella laterale			
		T=	1050	daN/m		Taglio massimo			
Verifiche a flessione									
		cs=	0,4270			Coefficiente di sicurezza a momento positivo			
		cs=	0,2400			Coefficiente di sicurezza a momento negativo			

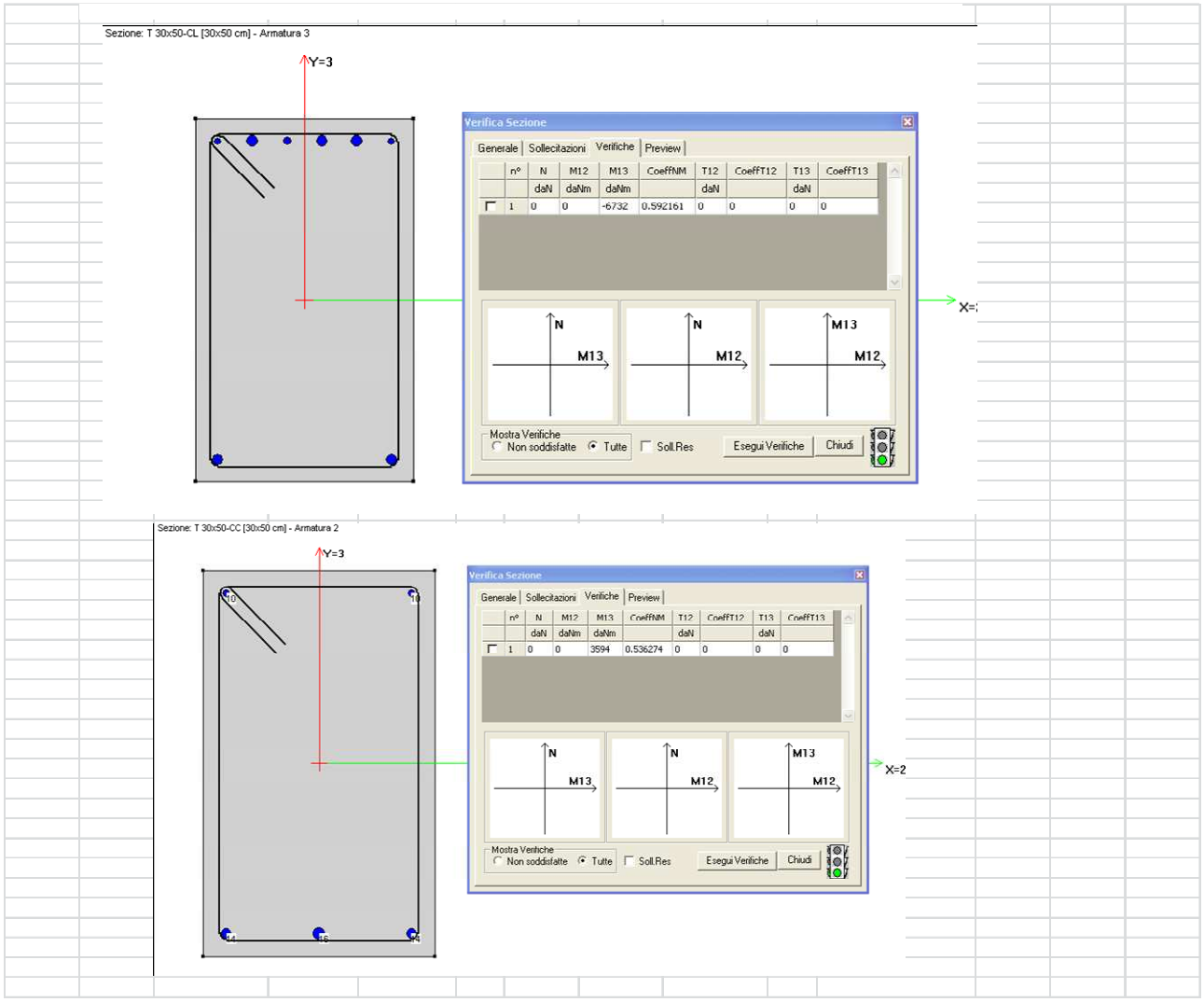




Verifiche a taglio									
	Calcestruzzo								
		bw=	25,10	cm					
		fcd=	76,04	daN/cm2					
		αc=	1						
	Ferri piegati								
		Asw=	1,68	cmq					
		f_{yd}=	2922,1	daN/cmq					
		α=	45	°		inclinazione delle barre			
		α=	0,7854	rad					
		θ=	45	°		inclinazione della biella di cls			
		θ=	0,7854	rad					
		sen(α)=	0,70711						
		cotan(α)=	1,0000						
		cotan(θ)=	1,0000						
Resistenza a taglio travetto senza armatura		k=	2,217	<	2				
		Asl=	1,68	cmq					
		ρ=	0,0049423						
		fck=	268,4	daN/cmq					
		γc=	1,50						
		vmin=	0,51						
V_{Rdmin}=	1738	V_{Rd}=	2134	daN	>	884	daN	Taglio agente	
		L*=	1,9310	m	>	0,80	m	base diagramma del taglio	

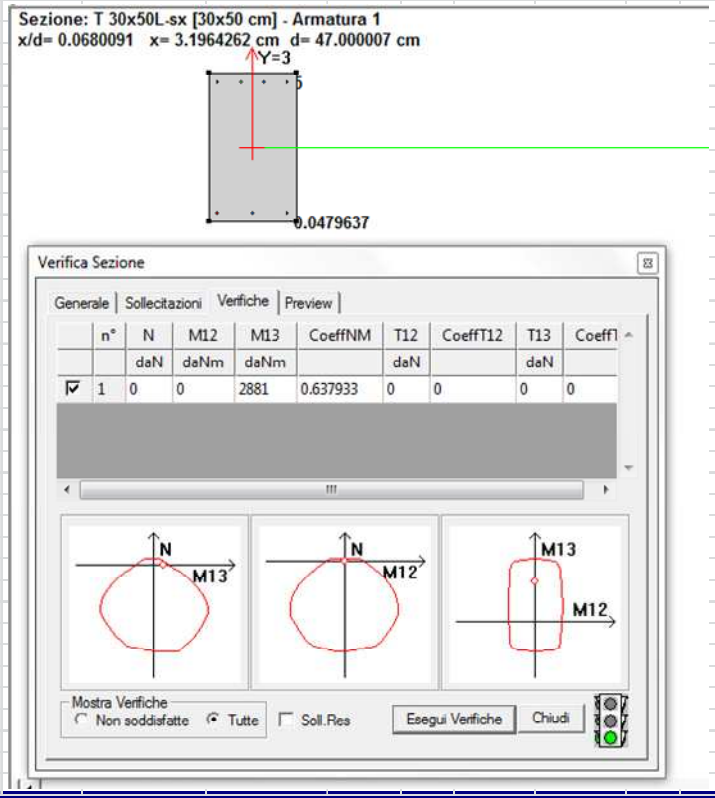
TRAVE CENTRALE							
Geometria	B=	30	cm				
	H=	50	cm				
	cf=	3	cm				
	d=	47	cm				
Carico sulla trave	pp (daN/m^2)	447	daN/mq				
	pe (daN/m2)	300	daN/mq				
						coeff. sollecitazioni trave centrale	
	G1=	1006	daN/m		carichi permanenti	1,25	
	γ_G=	1,3					
	Q=	675	daN/m		carichi di esercizio	1,25	
	γ_Q=	1,5					
	G2=	375	daN/m				
	γ_G=	1,3					
	R=	2807,48	daN/m		Risultante dei carichi		
	M-=	-6732	daNm		Momento massimo all'appoggio	con carichi variabili solo sulla campata lunga	-5716,73
	M+=	4842	daNm		Momento massimo in campata		
	T=	7921	daN		Taglio massimo all'appoggio		
	T=	5214	daN		Taglio massimo all'appoggio laterale		
	M-=	-6732	daNm		Momento massimo all'appoggio	con carichi variabili solo sulla campata lunga	-5319,02
	M+=	3594	daNm		Momento massimo in campata		
	T=	-7417	daN		Taglio massimo all'appoggio centrale		
	T=	4492	daN		Taglio massimo all'appoggio laterale		
Verifiche a flessione							
	cs=	0,590	<	1	Verifica a momento negativo		
	cs=	0,61	<	1	Verifica a momento positivo 1° campata		
	cs=	0,53	<	1	Verifica a momento positivo 2° campata		

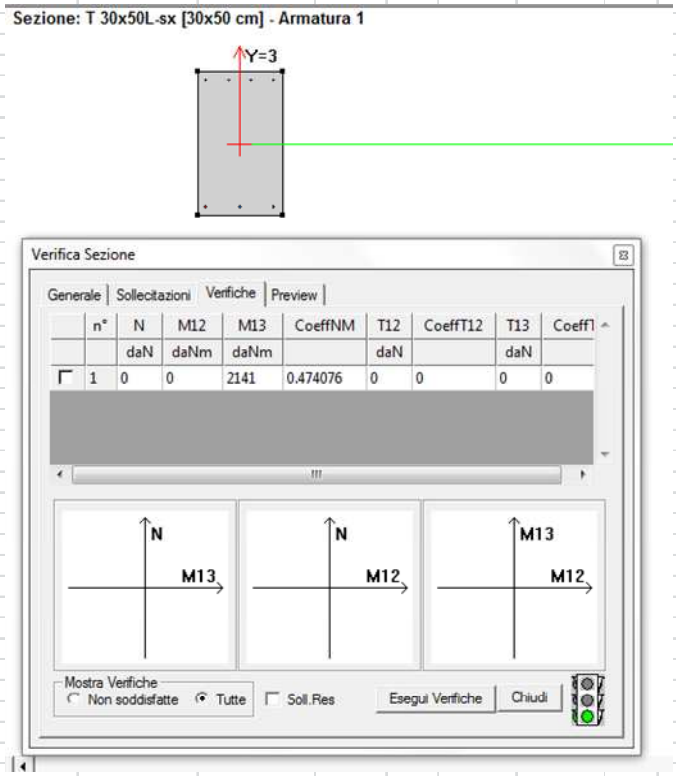


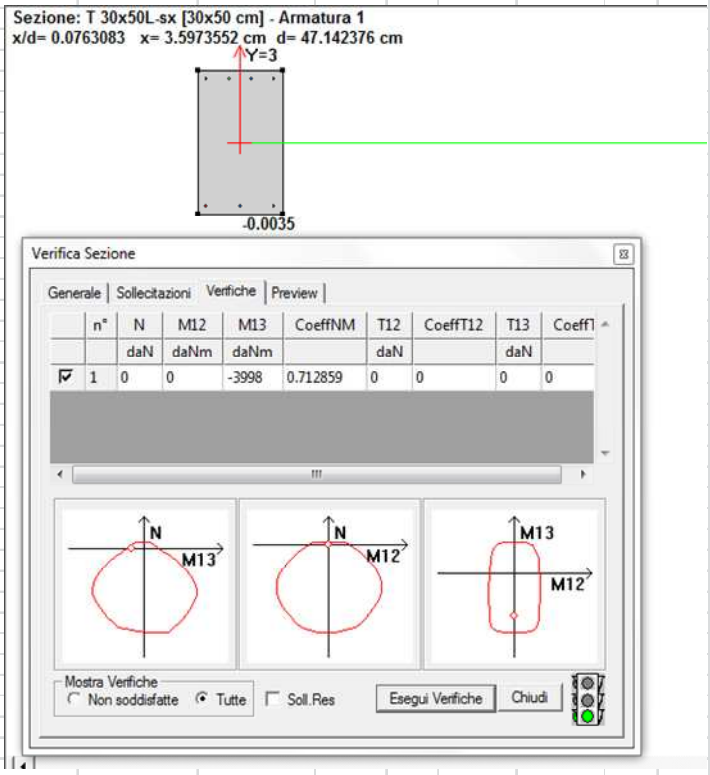

Sezione: T 30x50-CL [30x50 cm] - Armatura 3
Y=3
Verifica Sezione
Generale
Sollecitazioni
Verifiche
Preview
n° N M12 M13 CoeffNM T12 CoeffT12 T13 CoeffT13
daN daNm daNm daN daN
1 0 0 -6732 0.592161 0 0 0 0
N M13
N M12
M13 M12
Mostra Verifiche
Non soddisfatte
Tutte
Soll.Res
Esegui Verifiche
Chiudi
X=
Sezione: T 30x50-CC [30x50 cm] - Armatura 2
Y=3
Verifica Sezione
Generale
Sollecitazioni
Verifiche
Preview
n° N M12 M13 CoeffNM T12 CoeffT12 T13 CoeffT13
daN daNm daNm daN daN
1 0 0 3594 0.536274 0 0 0 0
N M13
N M12
M13 M12
Mostra Verifiche
Non soddisfatte
Tutte
Soll.Res
Esegui Verifiche
Chiudi
X=2

Verifiche a taglio													
		f_{yd}=	2922,10	daN/cmq									
	Staffe	Asw=	1,0048	cmq		staffa ϕ	8	a due braccia			Asw=	1,00	cmq
		s=	27	cm		passo da rilievo					fyd=	2922	daN/cmq
		α=	90	°		inclinazione delle staffe					bw=	30	cm
		α=	1,5708	rad							s=	27	cm
		θ=	45	°		inclinazione della biella di cls					f'cd=	59,66	daN/cmq
		θ=	0,7854	rad									
											sen(teta)^2=	0,060763	
		cotan(α)=	0,0000								sen(teta)=	0,246502	
		cotan(θ)=	1,0000										
											θ=	0,249069	rad
		$V_{Rsd(1)}$=	4599,9	daN							θ=	14,27062	gradi
appoggio centrale													
Calcestruzzo													
		bw=	30	cm									
		f'cd=	59,655	daN/cmq									
		αc=	1										
		$V_{Rcd(1)}$=	37851	daN									
		$V_{Rd(1)}$ =	4600	daN									
		V_{Ed}=	7920,62	daN		taglio sollecitante							
		ΔV=	3320,69	daN		aliquota di taglio non assorbita dalle staffe							
		L'=	114,985	cm		base del diagramma di taglio non assorbito dalle staffe							
		St =	25678,01	daN		scorrimento totale							
		Ss=	21164,66	daN	82%	scorrimento assorbito da staffe							
		Sp=	4513,35	daN	18%	Scorrimento a carico dei ferri piegati							
	Ferri piegati												
		coppia di barre	1	2									
		As=	4,02	2,01		cmq							
		α=	45	45		°	inclinazione delle barre						
		α=	0,7854	0,7854		rad							
		θ=	45	45		°	inclinazione della biella di cls						
		θ=	0,7854	0,7854		rad							
		sen(α)=	0,7071	0,7071									
		cotan(α)=	1,0000	1,0000									
		cotan(θ)=	1,0000	1,0000									
		$S_{Rsd(2)}$=	16613	8306		daN	scorrimento resistente delle barre						
			3385	1128		daN	scorrimento sollecitante sulle barre						
					4513	daN	scorrimento sollecitante totale						
		$V_{Rsd(2)}$=	8306	4153		daN							

TRAVE LATERALE							
Geometria							
	B=	30	cm				
	H=	50	cm				
	cf=	3	cm				
	d=	47	cm				
Carico sulla trave							
	pp (daN/m^2)	447					
	pe (daN/m2)	300					
						coeff. sollecitazioni trave	
	G1=	380	daN/m		carichi permanenti	0,5	
	γ_G=	1,3					
	Q=	255	daN/m		carichi di esercizio	0,5	
	γ_q=	1,5					
	G2=	375	daN/m				
	γ_G=	1,3					
	R=	1364	daN/m		Risultante dei carichi		
	M-=	-3270	daNm		Momento massimo all'appoggio	con carichi variabili solo sulla campata lunga L=4,60	-2886,99
	M+=	2309	daNm		Momento massimo in campata		
	T=	3848	daN		Taglio massimo all'appoggio		
	T=	2426	daN		Taglio massimo all'appoggio laterale		
	M-=	-3270	daNm		Momento massimo all'appoggio	con carichi variabili solo sulla campata lunga L=4,12	-2736,74
	M+=	1687	daNm		Momento massimo in campata		
	T=	-3604	daN		Taglio massimo all'appoggio centrale		
	T=	2016	daN		Taglio massimo all'appoggio laterale		
Verifiche a flessione							
da CMP	cs=	0,713	<	1	Verifiche a momento negativo		
da CMP	cs=	0,638	<	1	Verifiche a momento positivo		
da CMP	cs=	0,474	<	1	Verifiche a momento positivo		




Sezione: T 30x50L-sx [30x50 cm] - Armatura 1
Y=3
Verifica Sezione
Generale
Sollecitazioni
Verifiche
Preview
n° N M12 M13 CoeffNM T12 CoeffT12 T13 Coeff1
daN daNm daNm daN daN
1 0 0 2141 0.474076 0 0 0 0
N
M13
N
M12
M13
M12
Mostra Verifiche
Non soddisfatte
Tutte
Soll.Res
Esegui Verifiche
Chiudi


Sezione: T 30x50L-sx [30x50 cm] - Armatura 1
x/d= 0.0763083 x= 3.5973552 cm d= 47.142376 cm
Y=3
-0.0035
Verifica Sezione
Generale
Sollecitazioni
Verifiche
Preview
n° N M12 M13 CoeffNM T12 CoeffT12 T13 Coeff1
daN daNm daNm daN daN
1 0 0 -3998 0.712859 0 0 0 0
N
M13
N
M12
M13
M12
Mostra Verifiche
Non soddisfatte
Tutte
Soll.Res
Esegui Verifiche
Chiudi

Verifiche a taglio															
		f_{yd}=	2922,10	daN/cmq											
	Staffe	Asw=	1,0048	cmq		staffa ϕ	8	a due braccia			Asw=	1,00	cmq		
		s=	24	cm		passo da rilievo					fyd=	2922	daN/cmq		
		α=	90	°		inclinazione delle staffe					bw=	30	cm		
		α=	1,5708	rad							s=	24	cm		
		θ=	45	°		inclinazione della biella di cls					f'cd=	59,66	daN/cmq		
		θ=	0,7854	rad											
											sen(teta)^2=	0,068359			
		cotan(α)=	0,0000								sen(teta)=	0,261455			
		cotan(θ)=	1,0000												
											θ=	0,264529	rad		
		$V_{Rsd(1)}$=	5174,9	daN							θ=	15,15641	gradi		
appoggio centrale															
Calcestruzzo															
		bw=	30	cm											
		f'cd=	59,655	daN/cmq											
		αc=	1												
		$V_{Rcd(1)}$=	37851	daN											
		$V_{Rd(1)}$ =	5175	daN											
		V_{Ed}=	3848,02	daN		taglio sollecitante									
		ΔV=	0,00	daN		aliquota di taglio non assorbita dalle staffe									
		L'=	0,000	cm		base del diagramma di taglio non assorbito dalle staffe							base del diagramma di taglio nell'ap		
		St =	12832,46	daN		scorrimento totale									
		Ss=	12832,46	daN	100%	scorrimento assorbito da staffe									
		Sp=	0,00	daN	0%	Scorrimento a carico dei ferri piegati									

5.6.7.2 Verifica della struttura di rinforzo e delle strutture di progetto

La struttura di rinforzo e gli interventi di progetto sono stati studiati attraverso un modello tridimensionale agli elementi finiti, che ne rispecchia fedelmente la geometria. Tale modello è illustrato schematicamente nella figura seguente:

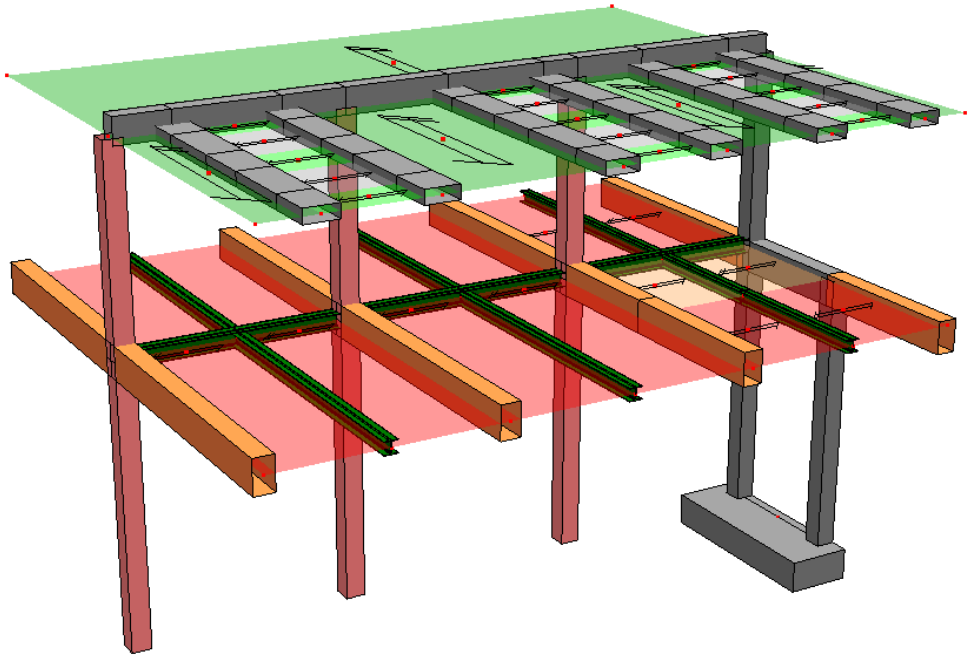


Figura 5-151 Modello impiegato per il calcolo

Le strutture in cls esistenti (travi, pilastri) sono distinte da quelle di nuova realizzazione per il colore arancio-rosa assegnato ai materiali.

L'intervento occupa in pianta una superficie di 10,96x8,72 m. Il modello include tutte le membrature significative dal punto di vista strutturale per la resistenza ai carichi verticali. I nodi di base sono stati posizionati a quota -0,04 m; le due altezze di interpiano valgono rispettivamente 4,41 m e 3,11 m. In sintesi, il modello di calcolo è realizzato secondo le seguenti ipotesi di schematizzazione:

- il sistema di riferimento globale XYZ è una terna destrorsa cartesiana con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto;

- tutte le travi e i pilastri sono modellate mediante elementi monodimensionale tipo ASTA a due nodi e 12 gradi di libertà; il sistema di riferimento locale 123 delle ASTE è una terna destrorsa Cartesiana orientata come mostrato in figura:

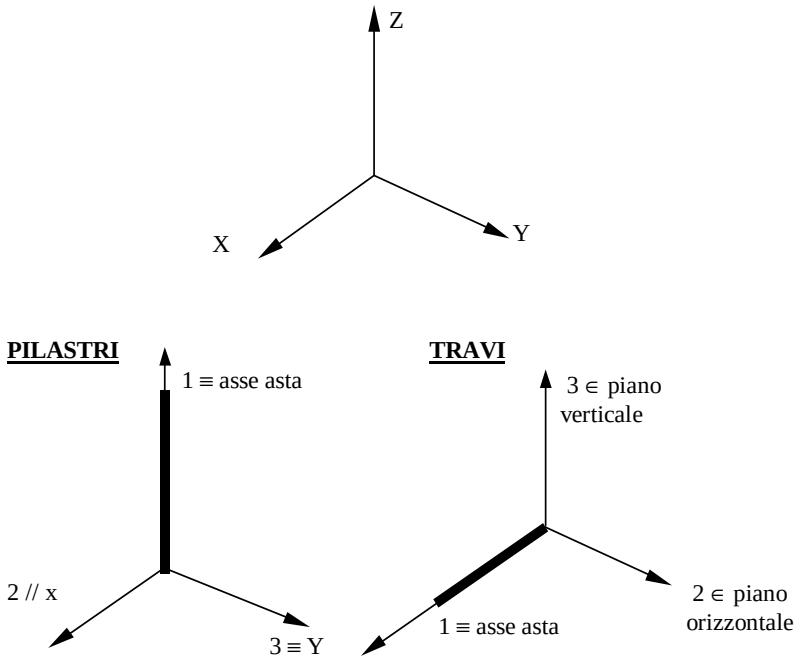


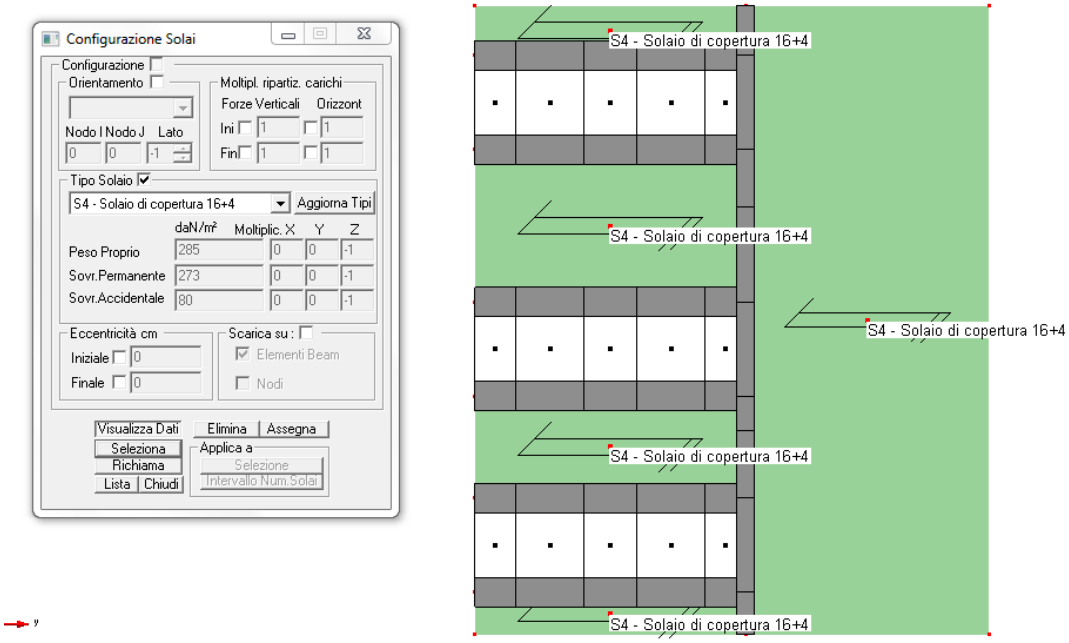
Figura 5-152 Orientamento del sistema di riferimento locale

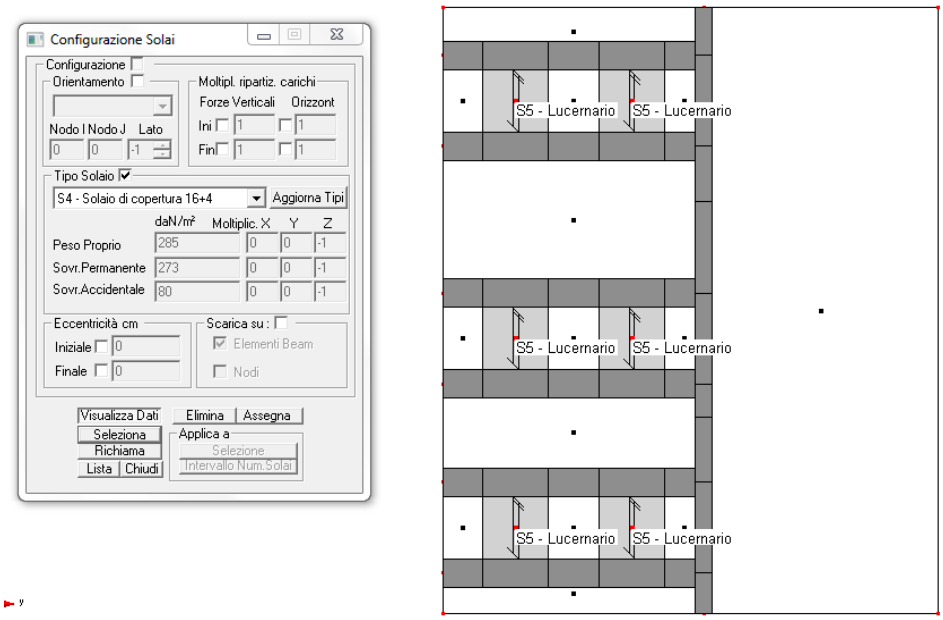
Gli orizzontamenti sono modellati attraverso elementi "solaio", che rivestono esclusivamente la funzione di ripartire i carichi superficiali e non danno alcun contributo in termini di rigidezza e resistenza meccanica. Il trasferimento dei carichi da solaio ai nodi e alle aste avviene secondo le seguenti leggi di distribuzione:

- Si considerano i pannelli di solaio semplicemente appoggiati alle travi, così che i carichi trasmessi dallo stesso non comprendono azioni torsionali sulle travi di appoggio.
- Non si considera la continuità strutturale di campi di solaio adiacenti, anche se aventi la medesima direzione di orditura; per questo su ciascuna trave o struttura di sostegno agirà un'area di influenza pari alla metà dei campi di solaio su di essa appoggiati.
- La luce di ciascun pannello di solaio è pari alla distanza tra gli schemi unifilari delle strutture di appoggio nella direzione dell'orditura dello stesso.

Nell'immagine seguente sono riportate le distribuzioni dei campi di solaio utilizzati. I colori richiamano le aree di carico definite.

Figura 5-153 Solai al piano primo


Configurazione Solai
Configurazione
Orientamento
Nodo I Nodo J Lato
Moltipl. ripartiz. carichi
Forze Verticali Orizzont
Ini
Fin
Tipo Solaio
S4 - Solaio di copertura 16+4
Aggiorna Tipi
daN/m² Moltiplic. X Y Z
Peso Proprio 285
Sovr.Permanente 273
Sovr.Accidentale 80
Eccentricità cm
Iniziale
Finale
Scarica su :
Elementi Beam
Nodi
Visualizza Dati
Elimina
Assegna
Seleziona
Richiama
Lista
Chiudi
Applica a
Selezione
Intervallo Num.Solai
S4 - Solaio di copertura 16+4
S4 - Solaio di copertura 16+4
S4 - Solaio di copertura 16+4
S4 - Solaio di copertura 16+4
S4 - Solaio di copertura 16+4


Configurazione Solai
S5 - Lucernario
S5 - Lucernario
S5 - Lucernario
S5 - Lucernario
S5 - Lucernario
S5 - Lucernario

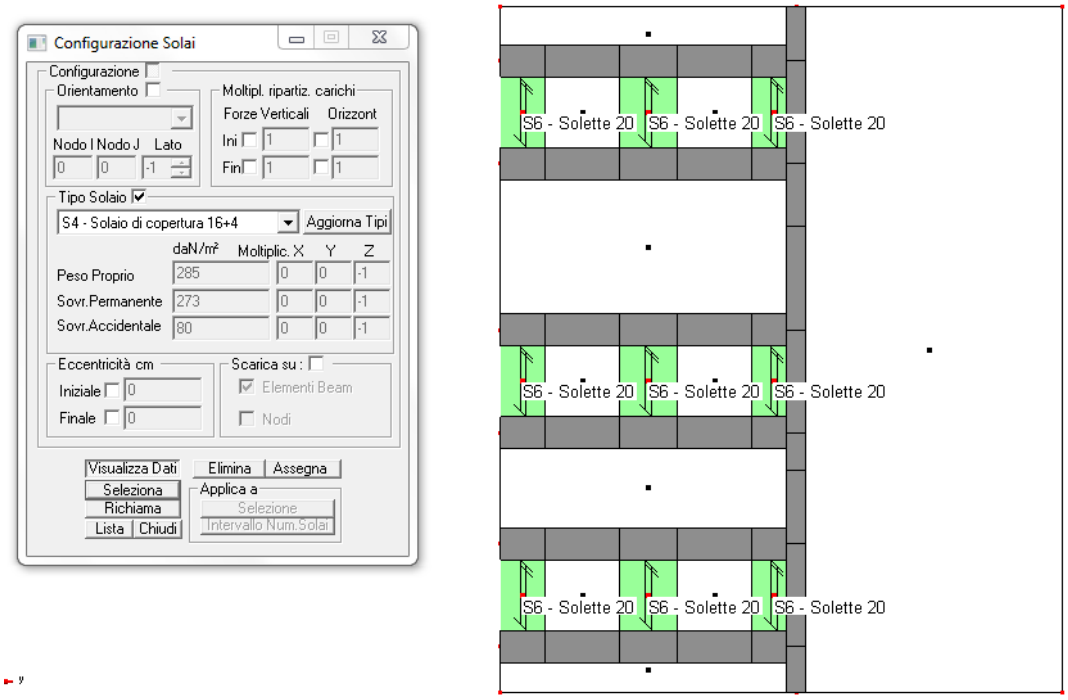


Figura 5-154 Solai in copertura

Al modello sono stati applicati vincoli fissi di tipo cerniera nelle zone in cui le putrelle e le travi appoggiano sul muro; i nodi di base dei pilastri si considerano invece incastrati. Tali vincoli sono meglio illustrati nelle figure seguenti. Si tenga presente che, secondo il codice di calcolo utilizzato, il simbolo “0” indica una componente di spostamento libera, mentre “1” indica una componente vincolata. Le prime tre componenti rappresentano gli spostamenti in direzione x, y e z e le rotazioni attorno agli assi x, y e z.

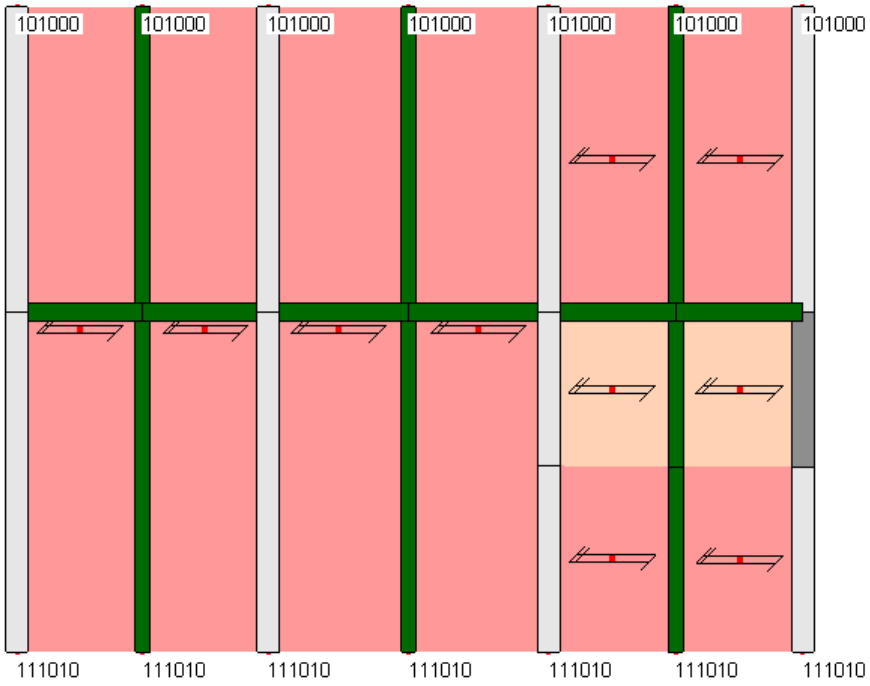


Figura 5-155 Vincoli esterni applicati agli elementi del primo piano

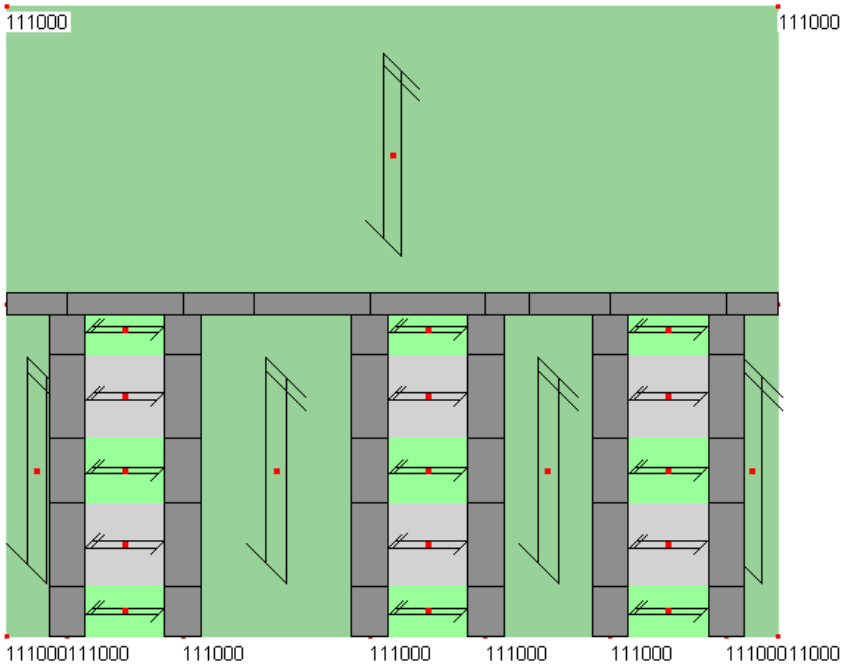


Figura 5-156 Vincoli esterni applicati agli elementi della copertura

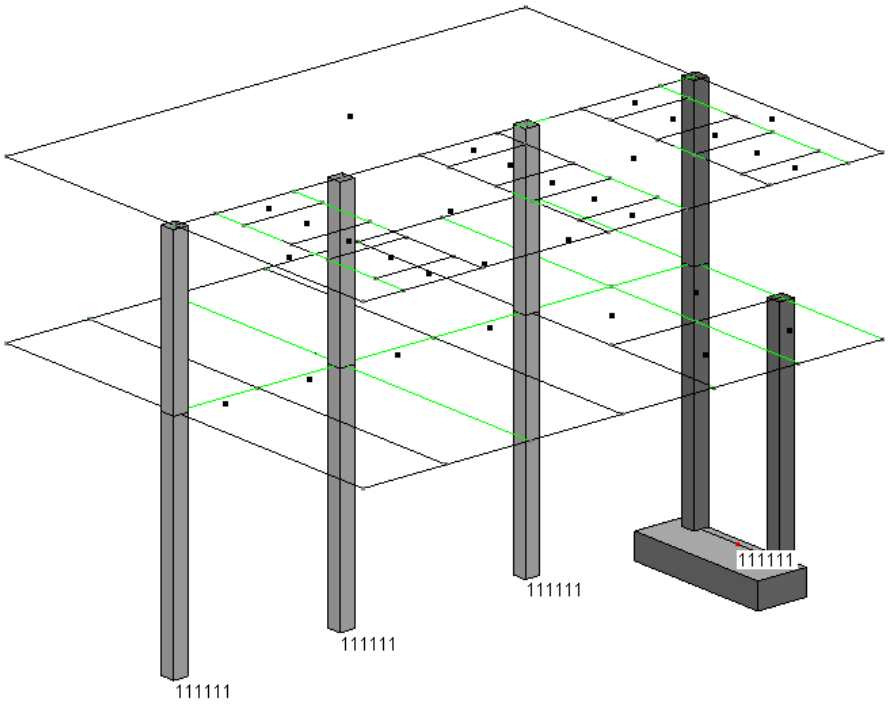


Figura 5-157 Vincoli esterni applicati ai pilastri

Le travi secondarie della struttura di rinforzo si ipotizzano collegate alle principali da vincoli di tipo cerniera. Ugualmente, le travi principali in acciaio appoggiano ai pilastri in cls esistenti attraverso mensole; tale vincolo è pertanto assimilabile ad una cerniera. Infine, dato che non si conosce la geometria dell'armatura di sommità dei pilastri, le travi di copertura in cls di nuova realizzazione si assumono in semplice appoggio su di essi. Gli svincolamenti interni sono illustrati nelle figure seguenti:

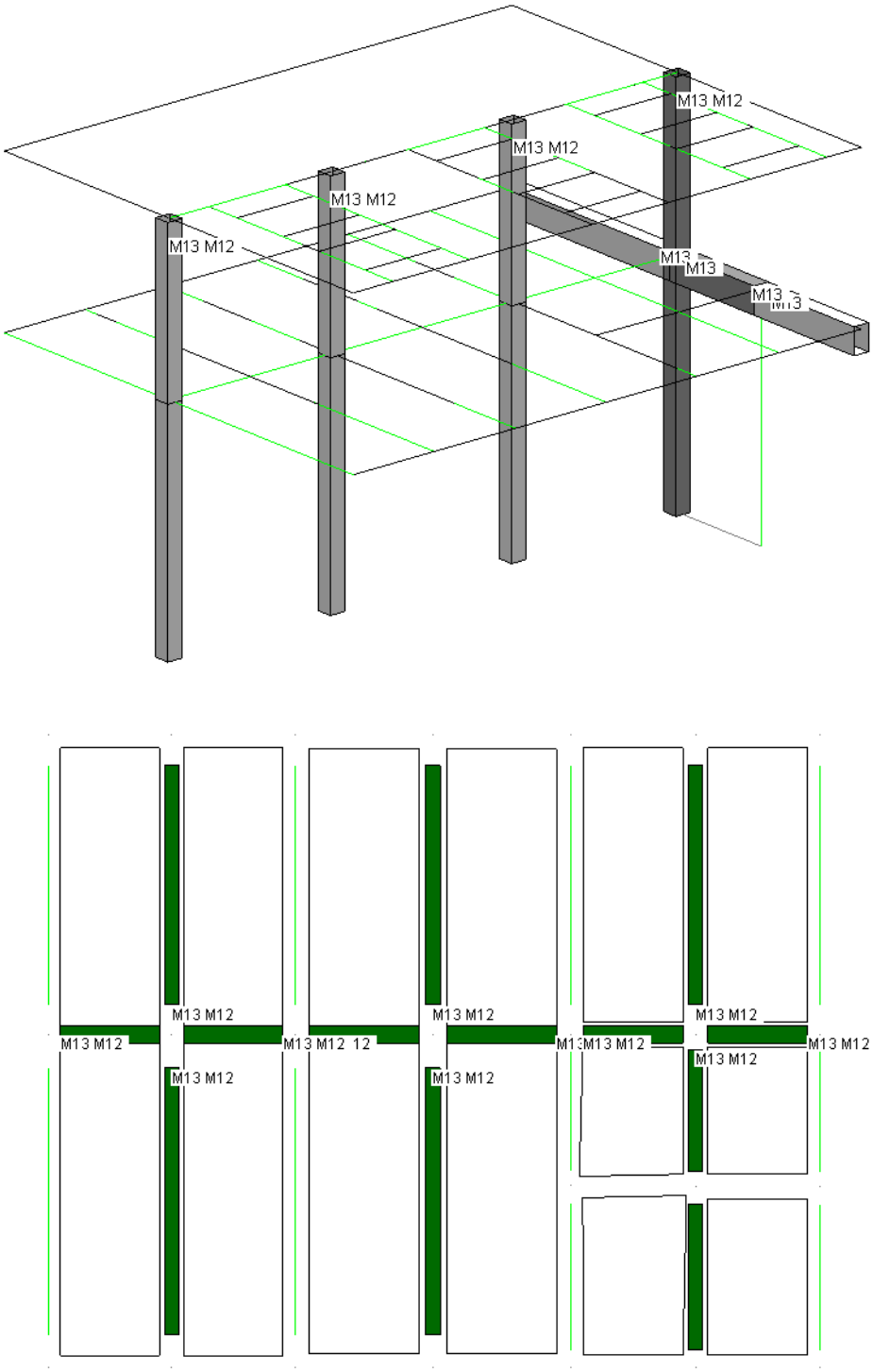


Figura 5-158 Svincolamenti interni

Per la struttura in oggetto è stata eseguita un'analisi statica lineare; l'azione sismica è stata trascurata in quanto poco influente sulla struttura. L'analisi numerica prevede l'esame di 4 condizioni di carico elementari statiche, descritte nella tabella seguente:

Nome	CdC	mltX	mltY	mltZ	Tipo	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_{2s}	φ
Carichi perm.	1	0	0	-1	Permanente (St)	1	1	1	1	1
Acc 1	2	0	0	0	Uff.pubbl.Scuole, Negozi (St)	0.7	0.7	0.6	0.6	1
Acc 2	3	0	0	0	Uff.pubbl.Scuole, Negozi (St)	0.7	0.7	0.6	0.6	1
Neve	4	0	0	0	Tetti e coperture con neve (St)	0.5	0.2	0	0	1

In cui:

CdC = Numero Condizione di Carico Elementare;

mltX = Moltiplicatore del peso proprio in direzione X Globale;

mltY = Moltiplicatore del peso proprio in direzione Y Globale;

mltZ = Moltiplicatore del peso proprio in direzione Z Globale;

Tipo = Tipo di Condizione di Carico (St = Statico, StEq = Sismico Statico Equivalente);

Ψ0, Ψ1, Ψ2 = coefficienti di combinazione;

Ψ2σ = coefficiente di combinazione sismica;

φ = coefficiente per calcolo masse.

La verifica-progetto degli elementi è svolta a partire dalle sollecitazioni ricavate da inviluppi, che sono realizzati in accordo con le indicazioni della normativa 14/01/2008. Nella generazione degli inviluppi , le singole condizioni di carico sono considerate secondo le seguenti modalità:

- **Permanente**: la CdC elementare è sempre presente nell'inviluppo.

- **Variabile**: le **sollecitazioni** della CdC elementare sono sommate solo se la componente considerata (N, T12, T13, ...) è a sfavore, diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo.
- **Variabile non Contemporanea**: analoga alla Variabile ma vengono sommate le sollecitazioni della CdC più gravosa, per la componente in esame, fra tutte quelle che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp).
- **Permanente non Contemporanea**: analoga alle var. non contemporanea con la differenza che le sollecitazioni di almeno una CdC dello stesso gruppo vengono sommate indipendentemente se più o meno gravose per la componente in esame
- **Variabile Contemporanea**: le sollecitazioni della CdC elementare sono sommate insieme a tutte quelle Variabili Contemporanee che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp) solo se applicandole tutte assieme vanno a sfavore diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo.
- **Non Considerata:** le sollecitazioni della CdC elementare non contribuiscono all'inviluppo.

Tutte le condizioni di carico sono trattate tramite due moltiplicatori uno minimo e uno massimo, sia per dare la possibilità di considerare le combinazioni che generano le situazioni più sfavorevoli, sia per mettere in conto il fatto che alcune azioni (tipo il sisma) possono agire nelle due direzioni opposte. Sono di seguito descritti i seguenti inviluppi:

- **~SL08 SLE caratt.**
- **~SL08 SLE freq.**
- **~SL08 SLE q.perm.**
- **~SL08 STR SLV**

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE caratt."

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 SLE caratt._1	Perm.non Contemp.	1	1	1
Inviluppo	~SL08 SLE caratt._2	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 SLE caratt."

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE caratt._1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Carichi perm.	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Acc 1	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Acc 2	Variabile		1	1
CdC elem. 4St	Neve	Variabile		0.5	0.5

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE caratt._2":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Carichi perm.	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Acc 1	Variabile		0.7	0.7
CdC elem. 3St	Acc 2	Variabile		0.7	0.7
CdC elem. 4St	Neve	Variabile		1	1

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE freq."

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 SLE freq._1	Perm.non Contemp.	1	1	1
Inviluppo	~SL08 SLE freq._2	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 SLE freq."

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE freq._1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Carichi perm.	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Acc 1	Variabile		0.7	0.7
CdC elem. 3St	Acc 2	Variabile		0.7	0.7
CdC elem. 4St	Neve	Variabile		0	0

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE freq._2":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Carichi perm.	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Acc 1	Variabile		0.6	0.6
CdC elem. 3St	Acc 2	Variabile		0.6	0.6
CdC elem. 4St	Neve	Variabile		0.2	0.2

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE q.perm."

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Carichi perm.	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Acc 1	Variabile		0.6	0.6
CdC elem. 3St	Acc 2	Variabile		0.6	0.6
CdC elem. 4St	Neve	Variabile		0	0

Descrizione inviluppo "~SL08 STR SLV"

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 STR SLV_1	Perm.non Contemp.	1	1	1
Inviluppo	~SL08 STR SLV_2	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 STR SLV"

Descrizione inviluppo "~SL08 STR SLV_1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Carichi perm.	Permanente		1	1.3
CdC elem. 2St	Acc 1	Variabile		0	1.5
CdC elem. 3St	Acc 2	Variabile		0	1.5
CdC elem. 4St	Neve	Variabile		0	0.75

Descrizione inviluppo "~SL08 STR SLV_2":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Carichi perm.	Permanente		1	1.3
CdC elem. 2St	Acc 1	Variabile		0	1.05
CdC elem. 3St	Acc 2	Variabile		0	1.05
CdC elem. 4St	Neve	Variabile		0	1.5

Le sollecitazioni sugli elementi beam e gli spostamenti nodali relativi a ciascuna condizione di carico elementare sono riportati nel tabulato numerico allegato; per una migliore comprensione degli stessi, si riporta nelle figure allegate la corrispondenza tra i nodi e i beam e i corrispondenti identificatori numerici.

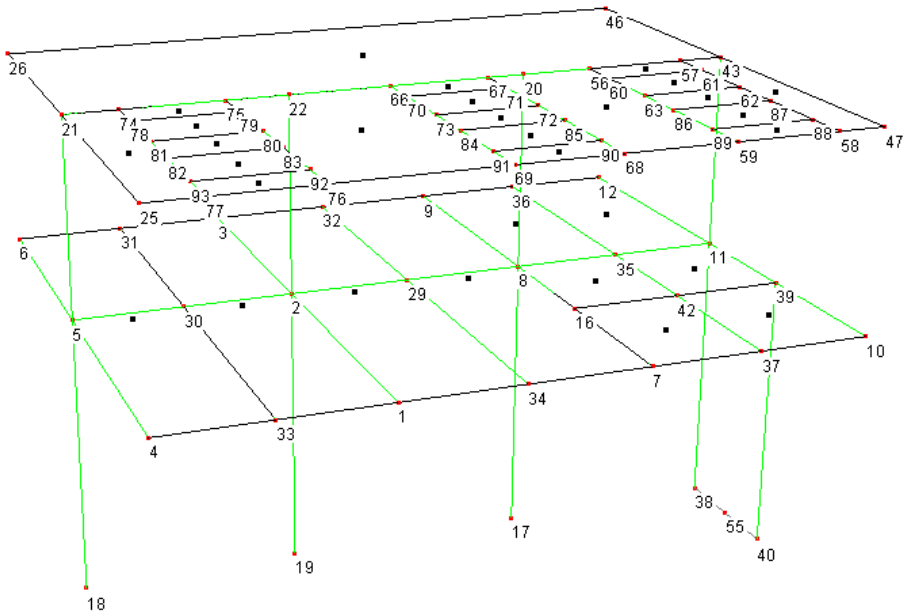


Figura 5-159 Identificatori numerici associati ai nodi

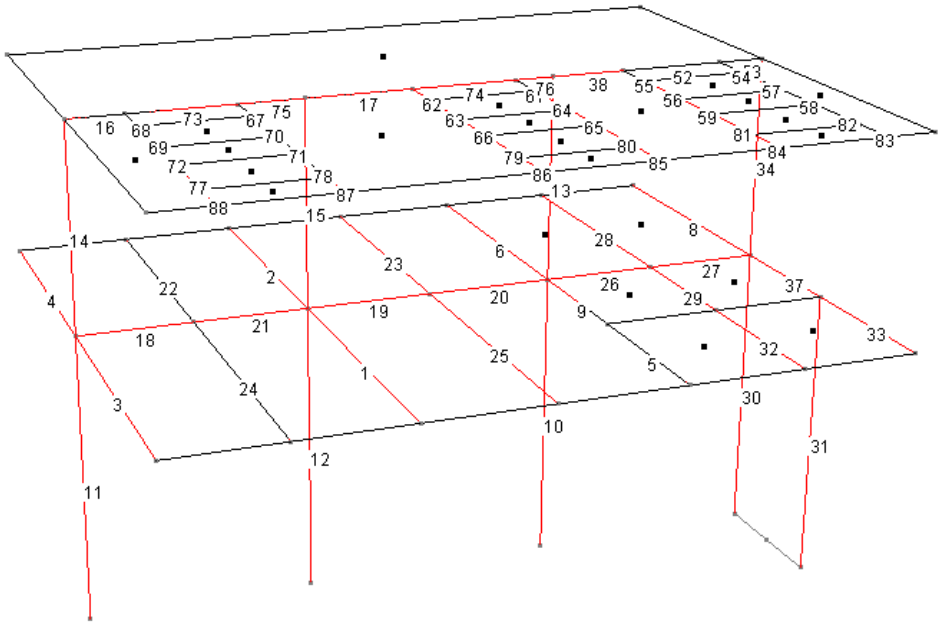


Figura 5-160 Identificatori numerici associati agli elementi beam

Per ciascuna Condizione di Carico Elementare Statica vengono riportati gli spostamenti e le rotazioni di ciascun nodo del modello.

Nodo = Numero del Nodo
CdC = Condizione di Carico (S = Statico, D = Dinamico, N = Non Lineare)
Sx = Spostamento del nodo in direzione globale X
Sy = Spostamento del nodo in direzione globale Y
Sz = Spostamento del nodo in direzione globale Z
Rx = Rotazione del nodo attorno all'asse globale X
Ry = Rotazione del nodo attorno all'asse globale Y
Rz = Rotazione del nodo attorno all'asse globale Z

Nodo 1

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.02262	0.	4.41e-06
2S	0.	0.	0.	-0.00997	0.	6.65e-06
3S	0.	0.	0.	0.001190	0.	-5.2e-06
4S	0.	0.	0.	-4.0e-04	0.	2.10e-08

Nodo 2

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.6e-05	-1.6e-07	-0.03682	0.002489	-5.0e-06	-2.7e-06
2S	-2.2e-05	-3.2e-07	-0.00468	0.004915	-6.7e-06	-5.1e-06
3S	1.73e-05	2.54e-07	-0.00398	-0.00387	5.26e-06	3.99e-06
4S	-5.2e-08	-1.5e-09	-0.00206	2.29e-05	-1.6e-08	-2.2e-08

Nodo 3

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	-1.6e-07	0.	0.016882	-5.0e-06	-2.1e-06
2S	0.	-3.2e-07	0.	-0.00148	-6.7e-06	-2.1e-06
3S	0.	2.54e-07	0.	0.007550	5.26e-06	1.62e-06
4S	0.	-1.5e-09	0.	4.19e-04	-1.6e-08	3.82e-10

Nodo 4

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.01338	0.	-4.3e-06
2S	0.	0.	0.	-0.00472	0.	-7.1e-06
3S	0.	0.	0.	5.63e-04	0.	5.61e-06
4S	0.	0.	0.	-1.3e-04	0.	-2.8e-08

Nodo 5

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.6e-05	-4.3e-07	-0.01783	0.001533	-5.0e-06	1.47e-05
2S	-2.2e-05	-6.5e-07	-0.00221	0.002330	-6.7e-06	2.25e-05
3S	1.73e-05	5.10e-07	-0.00189	-0.00183	5.31e-06	-1.8e-05
4S	-5.2e-08	-2.1e-09	-6.9e-04	7.69e-06	-1.6e-08	7.50e-08

Nodo 6

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	-4.3e-07	0.	0.009642	-5.0e-06	-1.1e-05
2S	0.	-6.5e-07	0.	-7.0e-04	-6.7e-06	-1.6e-05
3S	0.	5.10e-07	0.	0.003575	5.31e-06	1.24e-05
4S	0.	-2.1e-09	0.	1.40e-04	-1.6e-08	-4.8e-08

Nodo 7

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.02335	0.	3.91e-06
2S	0.	0.	0.	-0.01011	0.	5.54e-06
3S	0.	0.	0.	0.001194	0.	-4.4e-06
4S	0.	0.	0.	-3.9e-04	0.	1.59e-08

Nodo 8

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.6e-05	-8.2e-11	-0.03822	0.002846	-5.0e-06	-1.7e-06
2S	-2.2e-05	4.96e-12	-0.00515	0.004943	-6.7e-06	-2.8e-06
3S	1.74e-05	-7.5e-12	-0.00400	-0.00388	5.24e-06	2.23e-06
4S	-5.2e-08	-1.6e-12	-0.00203	2.26e-05	-1.6e-08	-1.2e-08

Nodo 9

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	-8.2e-11	0.	0.017034	-5.0e-06	-2.6e-06
2S	0.	4.96e-12	0.	-0.00140	-6.7e-06	-3.2e-06
3S	0.	-7.5e-12	0.	0.007591	5.24e-06	2.50e-06
4S	0.	-1.6e-12	0.	4.13e-04	-1.6e-08	-4.8e-09

Nodo 10

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.00398	0.	3.12e-06
2S	0.	0.	0.	-0.00123	0.	4.22e-06
3S	0.	0.	0.	-1.2e-04	0.	-3.3e-06
4S	0.	0.	0.	0.	0.	1.03e-08

Nodo 11

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.6e-05	7.04e-09	-0.01607	3.65e-07	-4.9e-06	-3.0e-08
2S	-2.2e-05	9.12e-09	-0.00179	7.74e-07	-6.6e-06	-9.8e-08
3S	1.74e-05	-7.2e-09	-0.00214	-6.1e-07	5.22e-06	7.70e-08
4S	-5.2e-08	1.83e-11	-6.6e-04	4.58e-09	-1.6e-08	-8.0e-10

Nodo 12

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	7.04e-09	0.	0.015701	-4.9e-06	-3.4e-06
2S	0.	9.12e-09	0.	2.49e-04	-6.6e-06	-4.5e-06
3S	0.	-7.2e-09	0.	0.004880	5.22e-06	3.58e-06
4S	0.	1.83e-11	0.	9.20e-05	-1.6e-08	-1.0e-08

Nodo 16

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.5e-05	-4.5e-11	-0.06067	5.22e-04	-2.7e-06	2.23e-06
2S	-2.1e-05	2.72e-12	-0.02400	0.001656	-3.7e-06	3.03e-06
3S	1.63e-05	-4.1e-12	0.003018	-3.3e-04	2.87e-06	-2.4e-06
4S	-5.7e-08	-8.9e-13	-0.00154	-2.7e-04	-8.7e-09	7.44e-09

Nodo 17

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
3S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Nodo 18

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
3S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Nodo 19

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
3S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Nodo 20

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-6.3e-05	-6.8e-05	-0.05186	0.105942	0.003489	-1.7e-05
2S	-8.5e-05	-1.2e-04	-0.00527	0.006880	-2.0e-04	-3.0e-05
3S	6.65e-05	9.31e-05	-0.00400	-4.5e-04	-1.9e-04	2.39e-05
4S	-2.0e-07	-5.4e-07	-0.00349	0.005672	4.30e-04	-1.4e-07

Nodo 21

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-6.4e-05	-2.5e-04	-0.02273	0.105863	0.033724	1.76e-04
2S	-8.6e-05	-3.7e-04	-0.00226	0.006957	8.52e-04	2.69e-04
3S	6.73e-05	2.94e-04	-0.00189	-3.9e-04	4.18e-04	-2.1e-04
4S	-2.0e-07	-1.2e-06	-0.00118	0.005647	0.003383	8.96e-07

Nodo 22

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-6.3e-05	-1.4e-04	-0.05027	0.105746	-0.00230	-2.9e-05
2S	-8.5e-05	-2.8e-04	-0.00479	0.006897	2.01e-04	-5.7e-05
3S	6.67e-05	2.17e-04	-0.00397	-4.4e-04	2.14e-04	4.47e-05
4S	-2.0e-07	-1.3e-06	-0.00354	0.005646	-2.0e-04	-2.6e-07

Nodo 29

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.6e-05	-1.7e-09	-0.32017	0.002667	2.11e-04	2.46e-08
2S	-2.2e-05	-3.3e-09	-0.09680	0.004929	7.06e-05	4.86e-08
3S	1.73e-05	2.57e-09	-0.08638	-0.00388	3.68e-06	-3.8e-08
4S	-5.2e-08	-1.5e-11	-0.00205	2.28e-05	-4.4e-06	2.26e-10

Nodo 30

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.6e-05	-8.2e-09	-0.21157	0.002011	0.003192	4.43e-08
2S	-2.2e-05	-1.4e-08	-0.06303	0.003622	4.15e-04	5.49e-08
3S	1.73e-05	1.06e-08	-0.05636	-0.00285	3.51e-04	-4.3e-08
4S	-5.2e-08	-5.1e-11	-0.00138	1.53e-05	2.31e-04	1.08e-10

Nodo 31

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	-8.2e-09	0.	0.203139	0.003192	-2.3e-06
2S	0.	-1.4e-08	0.	0.008754	4.15e-04	-3.1e-06
3S	0.	1.06e-08	0.	0.118312	3.51e-04	2.40e-06
4S	0.	-5.1e-11	0.	1.91e-04	2.31e-04	-7.2e-09

Nodo 32

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	-1.7e-09	0.	0.237051	2.11e-04	-2.3e-06
2S	0.	-3.3e-09	0.	0.013445	7.06e-05	-3.1e-06
3S	0.	2.57e-09	0.	0.135117	3.68e-06	2.41e-06
4S	0.	-1.5e-11	0.	2.85e-04	-4.4e-06	-7.3e-09

Nodo 33

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.26731	0.	2.04e-06
2S	0.	0.	0.	-0.16106	0.	2.74e-06
3S	0.	0.	0.	-0.00702	0.	-2.2e-06
4S	0.	0.	0.	-1.7e-04	0.	6.48e-09

Nodo 34

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.30694	0.	2.05e-06
2S	0.	0.	0.	-0.18279	0.	2.75e-06
3S	0.	0.	0.	-0.01076	0.	-2.2e-06
4S	0.	0.	0.	-2.6e-04	0.	6.50e-09

Nodo 35

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.6e-05	9.36e-11	-0.27419	0.001423	-0.00368	1.18e-09
2S	-2.2e-05	1.23e-10	-0.09356	0.002472	-5.6e-04	1.51e-09
3S	1.74e-05	-9.7e-11	-0.05905	-0.00194	-3.1e-04	-1.2e-09
4S	-5.2e-08	2.24e-13	-0.00135	1.13e-05	-2.3e-04	3.31e-12

Nodo 36

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	9.36e-11	0.	0.213768	-0.00368	-2.3e-06
2S	0.	1.23e-10	0.	0.012996	-5.6e-04	-3.1e-06
3S	0.	-9.7e-11	0.	0.119981	-3.1e-04	2.41e-06
4S	0.	2.24e-13	0.	1.87e-04	-2.3e-04	-7.3e-09

Nodo 37

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.34896	0.	2.05e-06
2S	0.	0.	0.	-0.20307	0.	2.75e-06
3S	0.	0.	0.	-0.00736	0.	-2.2e-06
4S	0.	0.	0.	-1.7e-04	0.	6.51e-09

Nodo 38

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
3S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Nodo 39

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.2e-05	3.94e-09	-0.00430	-7.7e-10	-2.6e-06	2.09e-06
2S	-1.6e-05	5.10e-09	-9.0e-04	-9.9e-10	-3.5e-06	2.80e-06
3S	1.29e-05	-4.0e-09	-5.2e-04	7.82e-10	2.76e-06	-2.2e-06
4S	-4.0e-08	1.02e-11	0.	-2.0e-12	-8.4e-09	6.67e-09

Nodo 40

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
3S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Nodo 42

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-8.9e-06	5.08e-11	-0.96289	-0.00323	-0.00200	2.05e-06
2S	-1.2e-05	6.67e-11	-0.54270	0.008121	-3.0e-04	2.75e-06
3S	9.43e-06	-5.3e-11	-0.03209	-0.00736	-1.7e-04	-2.2e-06
4S	-2.8e-08	1.22e-13	-7.3e-04	-1.7e-04	-1.2e-04	6.51e-09

Nodo 43

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-6.3e-05	3.32e-06	-0.02078	0.106039	-0.03581	6.62e-07
2S	-8.5e-05	4.29e-06	-0.00185	0.006959	-0.00108	2.13e-07
3S	6.65e-05	-3.4e-06	-0.00215	-4.0e-04	-3.7e-04	-1.7e-07
4S	-2.0e-07	8.55e-09	-0.00113	0.005662	-0.00355	-6.1e-09

Nodo 55

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
3S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Nodo 56

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-6.3e-05	-1.7e-05	-0.07787	0.105775	0.012368	2.73e-05
2S	-8.5e-05	-2.9e-05	-0.00488	0.006905	-3.1e-04	4.69e-05
3S	6.66e-05	2.29e-05	-0.00352	-4.3e-04	-2.9e-04	-3.7e-05
4S	-2.0e-07	-1.3e-07	-0.00640	0.005648	0.001413	2.11e-07

Nodo 57

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-6.3e-05	2.41e-06	-0.06151	0.106039	-0.02609	8.05e-07
2S	-8.5e-05	3.96e-06	-0.00314	0.006959	-9.4e-04	3.45e-07
3S	6.65e-05	-3.1e-06	-0.00260	-4.0e-04	-3.6e-04	-2.7e-07
4S	-2.0e-07	1.64e-08	-0.00514	0.005662	-0.00253	-6.4e-09

Nodo 58

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.12167	-0.02609	1.13e-05
2S	0.	0.	0.	-0.00894	-9.4e-04	1.56e-05
3S	0.	0.	0.	-2.9e-04	-3.6e-04	-1.2e-05
4S	0.	0.	0.	-0.00582	-0.00253	4.10e-08

Nodo 59

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.12459	0.012368	-1.9e-06
2S	0.	0.	0.	-0.00924	-3.1e-04	-7.6e-06

3S	0.	0.	0.	-4.4e-04	-2.9e-04	5.99e-06
4S	0.	0.	0.	-0.00605	0.001413	-6.8e-08

Nodo 60

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-3.5e-05	-1.4e-05	-0.20053	0.090563	0.012368	1.91e-05
2S	-3.7e-05	-2.5e-05	-0.01305	0.006248	-3.1e-04	3.16e-05
3S	2.91e-05	1.94e-05	-0.00299	-4.3e-04	-2.9e-04	-2.5e-05
4S	5.95e-09	-1.1e-07	-0.01281	0.004519	0.001413	1.33e-07

Nodo 61

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-6.0e-05	2.04e-06	-0.18496	0.091575	-0.02609	3.77e-06
2S	-8.1e-05	3.36e-06	-0.01142	0.006370	-9.4e-04	4.64e-06
3S	6.41e-05	-2.6e-06	-0.00214	-3.7e-04	-3.6e-04	-3.7e-06
4S	-2.0e-07	1.39e-08	-0.01160	0.004593	-0.00253	6.94e-09

Nodo 62

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-4.8e-05	1.44e-06	-0.30984	0.026302	-0.02609	7.58e-06
2S	-6.6e-05	2.37e-06	-0.02100	0.002599	-9.4e-04	1.02e-05
3S	5.21e-05	-1.9e-06	-0.00144	-3.3e-04	-3.6e-04	-8.0e-06
4S	-1.7e-07	9.83e-09	-0.01677	3.65e-04	-0.00253	2.40e-08

Nodo 63

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-7.7e-06	-1.0e-05	-0.32235	0.024328	0.012368	8.54e-06
2S	5.47e-06	-1.7e-05	-0.02229	0.002389	-3.1e-04	1.19e-05
3S	-4.2e-06	1.37e-05	-0.00212	-4.4e-04	-2.9e-04	-9.3e-06
4S	1.65e-07	-7.9e-08	-0.01775	2.12e-04	0.001413	3.19e-08

Nodo 66

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-6.3e-05	-1.5e-05	-0.07442	0.105738	0.004055	3.71e-05
2S	-8.5e-05	-3.0e-05	-0.00561	0.006863	1.96e-04	7.20e-05
3S	6.68e-05	2.39e-05	-0.00432	-4.7e-04	3.19e-05	-5.7e-05
4S	-2.0e-07	-1.4e-07	-0.00605	0.005650	3.31e-04	3.30e-07

Nodo 67

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-6.3e-05	-2.8e-05	-0.05669	0.106029	-0.00980	-3.6e-05
2S	-8.4e-05	-4.9e-05	-0.00551	0.006866	-2.2e-04	-6.4e-05
3S	6.65e-05	3.81e-05	-0.00417	-4.6e-04	-1.3e-04	5.00e-05
4S	-2.0e-07	-2.2e-07	-0.00397	0.005684	-0.00104	-3.0e-07

Nodo 68

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.12076	-0.00980	2.97e-05
2S	0.	0.	0.	-0.00934	-2.2e-04	4.76e-05
3S	0.	0.	0.	-5.5e-04	-1.3e-04	-3.7e-05
4S	0.	0.	0.	-0.00561	-0.00104	1.85e-07

Nodo 69

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.12393	0.004055	-6.8e-06
2S	0.	0.	0.	-0.00935	1.96e-04	-2.0e-05
3S	0.	0.	0.	-5.7e-04	3.19e-05	1.59e-05
4S	0.	0.	0.	-0.00599	3.31e-04	-1.3e-07

Nodo 70

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-2.6e-05	-1.3e-05	-0.19715	0.090723	0.004055	2.48e-05
2S	-1.3e-05	-2.6e-05	-0.01371	0.006185	1.96e-04	4.61e-05
3S	1.04e-05	2.02e-05	-0.00373	-5.0e-04	3.19e-05	-3.6e-05
4S	1.20e-07	-1.2e-07	-0.01247	0.004538	3.31e-04	2.01e-07

Nodo 71

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-9.5e-05	-2.4e-05	-0.18029	0.091822	-0.00980	-1.7e-05
2S	-1.4e-04	-4.1e-05	-0.01362	0.006192	-2.2e-04	-3.2e-05
3S	1.12e-04	3.23e-05	-0.00359	-4.9e-04	-1.3e-04	2.54e-05
4S	-4.8e-07	-1.9e-07	-0.01049	0.004667	-0.00104	-1.6e-07

Nodo 72

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.0e-04	-1.7e-05	-0.30601	0.026880	-0.00980	6.25e-06
2S	-1.6e-04	-2.9e-05	-0.02273	0.002312	-2.2e-04	7.85e-06
3S	1.30e-04	2.28e-05	-0.00258	-5.2e-04	-1.3e-04	-6.2e-06
4S	-6.1e-07	-1.3e-07	-0.01588	5.06e-04	-0.00104	1.35e-08

Nodo 73

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	7.37e-06	-9.2e-06	-0.31957	0.024741	0.004055	8.92e-06
2S	4.40e-05	-1.8e-05	-0.02280	0.002300	1.96e-04	1.28e-05
3S	-3.5e-05	1.43e-05	-0.00269	-5.4e-04	3.19e-05	-1.0e-05
4S	3.48e-07	-8.4e-08	-0.01747	2.55e-04	3.31e-04	3.62e-08

Nodo 74

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-6.4e-05	-2.7e-05	-0.06574	0.105863	0.021308	8.39e-05
2S	-8.6e-05	-4.0e-05	-0.00343	0.006957	6.87e-04	1.29e-04
3S	6.74e-05	3.13e-05	-0.00250	-3.9e-04	4.05e-04	-1.0e-04
4S	-2.0e-07	-1.2e-07	-0.00546	0.005647	0.002079	4.34e-07

Nodo 75

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-6.3e-05	-2.1e-05	-0.07071	0.105750	-0.01373	-5.6e-05
2S	-8.5e-05	-4.5e-05	-0.00456	0.006918	1.62e-04	-1.1e-04
3S	6.67e-05	3.57e-05	-0.00352	-4.2e-04	3.13e-04	8.50e-05
4S	-2.0e-07	-2.3e-07	-0.00569	0.005644	-0.00148	-4.9e-07

Nodo 76

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.12324	-0.01373	4.00e-05
2S	0.	0.	0.	-0.00919	1.62e-04	6.99e-05
3S	0.	0.	0.	-4.5e-04	3.13e-04	-5.5e-05
4S	0.	0.	0.	-0.00591	-0.00148	2.83e-07

Nodo 77

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	0.	0.	0.	-0.12237	0.021308	-3.0e-05
2S	0.	0.	0.	-0.00899	6.87e-04	-4.8e-05
3S	0.	0.	0.	-2.7e-04	4.05e-04	3.81e-05
4S	0.	0.	0.	-0.00587	0.002079	-1.8e-07

Nodo 78

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.87e-05	-2.3e-05	-0.18888	0.091251	0.021308	5.19e-05
2S	4.06e-05	-3.4e-05	-0.01169	0.006354	6.87e-04	7.90e-05
3S	-3.2e-05	2.65e-05	-0.00205	-3.6e-04	4.05e-04	-6.2e-05
4S	2.18e-07	-1.0e-07	-0.01190	0.004567	0.002079	2.61e-07

Nodo 79

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.1e-04	-1.8e-05	-0.19358	0.090924	-0.01373	-2.9e-05
2S	-1.9e-04	-3.9e-05	-0.01275	0.006272	1.62e-04	-5.8e-05
3S	1.46e-04	3.03e-05	-0.00300	-4.3e-04	3.13e-04	4.56e-05
4S	-6.6e-07	-1.9e-07	-0.01212	0.004554	-0.00148	-2.7e-07

Nodo 80

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.4e-04	-1.3e-05	-0.31666	0.025186	-0.01373	5.56e-06
2S	-2.3e-04	-2.7e-05	-0.02206	0.002427	1.62e-04	6.28e-06
3S	1.84e-04	2.14e-05	-0.00213	-4.4e-04	3.13e-04	-4.9e-06
4S	-9.1e-07	-1.4e-07	-0.01718	2.98e-04	-0.00148	6.49e-09

Nodo 81

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	7.91e-05	-1.6e-05	-0.31291	0.025787	0.021308	1.07e-05
2S	1.31e-04	-2.4e-05	-0.02122	0.002565	6.87e-04	1.49e-05
3S	-1.0e-04	1.87e-05	-0.00137	-3.1e-04	4.05e-04	-1.2e-05
4S	5.08e-07	-7.2e-08	-0.01700	3.25e-04	0.002079	4.02e-08

Nodo 82

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	7.72e-05	-1.1e-05	-0.30009	-0.04211	0.021308	-1.2e-05
2S	1.26e-04	-1.6e-05	-0.02146	-0.00241	6.87e-04	-2.0e-05
3S	-9.9e-05	1.26e-05	-9.0e-04	-2.9e-04	4.05e-04	1.56e-05
4S	4.70e-07	-4.9e-08	-0.01505	-0.00267	0.002079	-8.0e-08

Nodo 83

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.1e-04	-8.5e-06	-0.30278	-0.04286	-0.01373	2.44e-05
2S	-1.9e-04	-1.8e-05	-0.02206	-0.00258	1.62e-04	4.11e-05
3S	1.53e-04	1.44e-05	-0.00144	-4.4e-04	3.13e-04	-3.2e-05
4S	-7.8e-07	-9.2e-08	-0.01517	-0.00270	-0.00148	1.58e-07

Nodo 84

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	1.42e-05	-6.2e-06	-0.30488	-0.04343	0.004055	3.34e-07
2S	4.90e-05	-1.2e-05	-0.02258	-0.00273	1.96e-04	-5.2e-06
3S	-3.9e-05	9.60e-06	-0.00183	-5.6e-04	3.19e-05	4.13e-06
4S	3.30e-07	-5.6e-08	-0.01539	-0.00276	3.31e-04	-5.3e-08

Nodo 85

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-8.4e-05	-1.1e-05	-0.29515	-0.04073	-0.00980	1.91e-05
2S	-1.3e-04	-2.0e-05	-0.02252	-0.00272	-2.2e-04	2.96e-05
3S	1.06e-04	1.53e-05	-0.00175	-5.3e-04	-1.3e-04	-2.3e-05
4S	-5.1e-07	-8.9e-08	-0.01425	-0.00245	-0.00104	1.07e-07

Nodo 86

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	9.87e-07	-6.7e-06	-0.30690	-0.04398	0.012368	2.84e-06
2S	1.52e-05	-1.2e-05	-0.02222	-0.00263	-3.1e-04	1.19e-06
3S	-1.2e-05	9.20e-06	-0.00143	-4.4e-04	-2.9e-04	-9.4e-07
4S	1.70e-07	-5.3e-08	-0.01559	-0.00282	0.001413	-2.3e-08

Nodo 87

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-3.5e-05	9.69e-07	-0.29792	-0.04149	-0.02609	9.64e-06
2S	-4.8e-05	1.59e-06	-0.02130	-0.00237	-9.4e-04	1.32e-05
3S	3.76e-05	-1.3e-06	-9.5e-04	-3.1e-04	-3.6e-04	-1.0e-05
4S	-1.2e-07	6.61e-09	-0.01488	-0.00262	-0.00253	3.33e-08

Nodo 88

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-1.4e-05	3.67e-07	-0.14239	-0.10697	-0.02609	1.11e-05
2S	-1.9e-05	6.03e-07	-0.01049	-0.00788	-9.4e-04	1.53e-05
3S	1.49e-05	-4.7e-07	-3.5e-04	-2.9e-04	-3.6e-04	-1.2e-05
4S	-5.0e-08	2.50e-09	-0.00683	-0.00517	-0.00253	3.99e-08

Nodo 89

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	2.02e-06	-2.6e-06	-0.14594	-0.10983	0.012368	-1.2e-06
2S	8.82e-06	-4.4e-06	-0.01085	-0.00817	-3.1e-04	-6.4e-06
3S	-6.9e-06	3.48e-06	-5.4e-04	-4.4e-04	-2.9e-04	4.99e-06
4S	7.99e-08	-2.0e-08	-0.00710	-0.00539	0.001413	-6.1e-08

Nodo 90

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-3.6e-05	-4.3e-06	-0.14129	-0.10608	-0.00980	2.82e-05
2S	-5.7e-05	-7.4e-06	-0.01097	-0.00827	-2.2e-04	4.50e-05
3S	4.49e-05	5.80e-06	-6.7e-04	-5.5e-04	-1.3e-04	-3.5e-05
4S	-2.2e-07	-3.4e-08	-0.00657	-0.00496	-0.00104	1.74e-07

Nodo 91

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	7.85e-06	-2.3e-06	-0.14513	-0.10918	0.004055	-5.7e-06
2S	2.38e-05	-4.6e-06	-0.01099	-0.00828	1.96e-04	-1.8e-05
3S	-1.9e-05	3.63e-06	-7.0e-04	-5.7e-04	3.19e-05	1.42e-05
4S	1.51e-07	-2.1e-08	-0.00702	-0.00533	3.31e-04	-1.2e-07

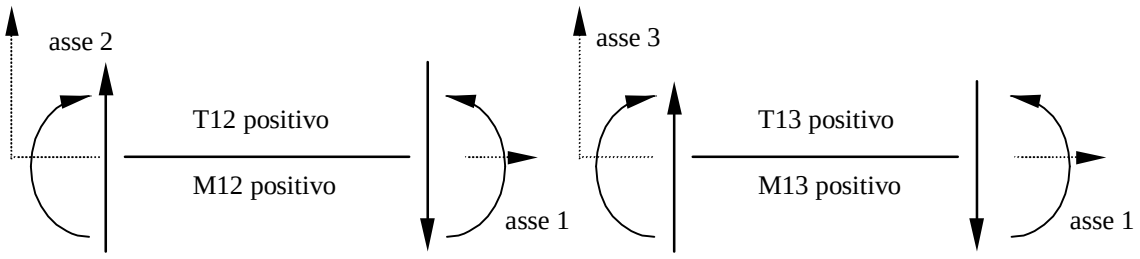
Nodo 92

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	-4.8e-05	-3.2e-06	-0.14430	-0.10851	-0.01373	3.77e-05
2S	-8.4e-05	-6.9e-06	-0.01079	-0.00812	1.62e-04	6.58e-05
3S	6.58e-05	5.44e-06	-5.5e-04	-4.5e-04	3.13e-04	-5.2e-05
4S	-3.4e-07	-3.5e-08	-0.00694	-0.00526	-0.00148	2.65e-07

Nodo 93

CdC	Sx (cm)	Sy (cm)	Sz (cm)	Rx (°)	Ry (°)	Rz (°)
1S	3.56e-05	-4.2e-06	-0.14324	-0.10766	0.021308	-2.7e-05
2S	5.75e-05	-6.0e-06	-0.01055	-0.00793	6.87e-04	-4.4e-05
3S	-4.5e-05	4.76e-06	-3.3e-04	-2.8e-04	4.05e-04	3.49e-05
4S	2.13e-07	-1.8e-08	-0.00689	-0.00522	0.002079	-1.6e-07

Per ciascuna Condizione di Carico Elementare Statica, Condizione Sismica, Combinazione di Carico per Analisi Non Lineare vengono riportate le sollecitazioni di ciascun elemento tipo Beam ad inizio e fine Beam



Convenzioni di segno - sollecitazioni Beam

Beam = Numero dell'Elemento Beam
CdC = Condizione di Carico (S = Statico, D = Dinamico, N = Non Lineare)
N = Sforzo assiale (positivo se di trazione)
T2 = Taglio nella direzione 2
T3 = Taglio nella direzione 3
MT = Momento Torcente
M2= Momento attorno all'asse 2

M3= Momento attorno all'asse 3
QW2 = Carico di Winkler asse 2
QW3 = Carico di Winkler asse 3
P2 = Pressione di Winkler asse 2
P3 = Pressione di Winkler asse 3

eam: 1	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-0.16104	-0.03985	2202.395	-0.06666	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.16104	-0.03985	-3228.91	-0.06666	-2360.97	-0.18331
Inizio Asta	2S	-0.31818	-0.06584	1061.515	-0.08953	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.31818	-0.06584	-1425.93	-0.08953	-838.166	-0.30285
Inizio Asta	3S	0.250297	0.051795	-78.9154	0.070442	0.	0.
Fine Asta	3S	0.250297	0.051795	-78.9154	0.070442	-363.011	0.238256
Inizio Asta	4S	-0.00148	-2.4e-04	6.555220	-2.1e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	-0.00148	-2.4e-04	6.555220	-2.1e-04	30.15401	-0.00112

Beam: 2	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.	-0.00422	2967.575	0.	-2195.92	0.017412
Fine Asta	1S	0.	-0.00422	-1902.88	0.	1.03e-04	0.
Inizio Asta	2S	0.	-0.02106	124.1680	0.	-512.193	0.086875
Fine Asta	2S	0.	-0.02106	124.1680	0.	2.18e-05	4.54e-09
Inizio Asta	3S	0.	0.016562	1265.463	0.	-619.434	-0.06832
Fine Asta	3S	0.	0.016562	-965.131	0.	8.79e-06	0.
Inizio Asta	4S	0.	-1.6e-04	-7.67869	0.	31.67459	6.59e-04
Fine Asta	4S	0.	-1.6e-04	-7.67869	0.	-7.5e-07	0.

Beam: 3	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-0.42144	0.106587	1392.104	-0.06723	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.42144	0.106587	-2085.81	-0.06723	-1595.51	0.490300
Inizio Asta	2S	-0.64074	0.166253	502.1609	-0.09033	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.64074	0.166253	-674.289	-0.09033	-395.895	0.764764
Inizio Asta	3S	0.504022	-0.13077	-37.3981	0.071077	0.	0.
Fine Asta	3S	0.504022	-0.13077	-37.3981	0.071077	-172.031	-0.60156
Inizio Asta	4S	-0.00212	5.78e-04	2.195136	-2.2e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	-0.00212	5.78e-04	2.195136	-2.2e-04	10.09763	0.002658

Beam: 4	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.	0.177755	1921.780	0.	-1494.86	-0.73324
Fine Asta	1S	0.	0.177755	-1197.00	0.	-1.4e-04	-1.0e-09
Inizio Asta	2S	0.	0.267354	58.90126	0.	-242.968	-1.10283
Fine Asta	2S	0.	0.267354	58.90126	0.	1.16e-05	-6.6e-08
Inizio Asta	3S	0.	-0.21031	598.3514	0.	-292.326	0.867538
Fine Asta	3S	0.	-0.21031	-456.617	0.	9.28e-05	-2.9e-08
Inizio Asta	4S	0.	8.62e-04	-2.57031	0.	10.60252	-0.00355
Fine Asta	4S	0.	8.62e-04	-2.57031	0.	1.60e-07	0.

Beam: 5	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-8.1e-05	-0.03134	2236.984	-0.06637	0.	0.
Fine Asta	1S	-8.1e-05	-0.03134	-745.833	-0.06637	1874.017	-0.07898
Inizio Asta	2S	4.90e-06	-0.04703	1068.722	-0.08923	0.	0.
Fine Asta	2S	4.90e-06	-0.04703	-298.940	-0.08923	966.6826	-0.11851
Inizio Asta	3S	-7.4e-06	0.036985	-79.2802	0.070211	0.	0.
Fine Asta	3S	-7.4e-06	0.036985	-79.2802	0.070211	-199.786	0.093203
Inizio Asta	4S	-1.6e-06	-1.6e-04	6.461878	-2.1e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	-1.6e-06	-1.6e-04	6.461878	-2.1e-04	16.28393	-4.0e-04

Beam: 6	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.	0.006427	2983.846	0.	-2225.01	-0.02651
Fine Asta	1S	0.	0.006427	-1905.05	0.	5.36e-05	-2.0e-09
Inizio Asta	2S	0.	0.002426	123.1070	0.	-507.816	-0.01001
Fine Asta	2S	0.	0.002426	123.1070	0.	2.49e-06	0.
Inizio Asta	3S	0.	-0.00193	1272.556	0.	-623.171	0.007971
Fine Asta	3S	0.	-0.00193	-970.413	0.	2.87e-05	0.
Inizio Asta	4S	0.	-5.2e-05	-7.57025	0.	31.22730	2.15e-04
Fine Asta	4S	0.	-5.2e-05	-7.57025	0.	1.19e-07	0.

Beam: 8	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.	0.023622	1568.609	0.	0.	-0.09744
Fine Asta	1S	0.	0.023622	-1568.61	0.	-3.2e-05	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.031088	0.	0.	0.	-0.12824
Fine Asta	2S	0.	0.031088	0.	0.	0.	-4.8e-09
Inizio Asta	3S	0.	-0.02446	533.6719	0.	0.	0.100911
Fine Asta	3S	0.	-0.02446	-533.672	0.	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	6.78e-05	0.	0.	0.	-2.8e-04
Fine Asta	4S	0.	6.78e-05	0.	0.	0.	0.

Beam: 9	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-8.1e-05	-0.03134	-750.195	-0.06637	1874.017	-0.07898
Fine Asta	1S	-8.1e-05	-0.03134	-3373.26	-0.06637	-2414.37	-0.14416

Inizio Asta 0.11851	2S	4.90e-06	-0.04703	-301.528	-0.08923	966.6826	-
Fine Asta 0.21634	2S	4.90e-06	-0.04703	-1432.53	-0.08923	-836.735	-
Inizio Asta 0.093203	3S	-7.4e-06	0.036985	-79.2802	0.070211	-199.786	
Fine Asta 0.170132	3S	-7.4e-06	0.036985	-79.2802	0.070211	-364.689	
Inizio Asta 04	4S	-1.6e-06	-1.6e-04	6.461878	-2.1e-04	16.28393	-4.0e-
Fine Asta 04	4S	-1.6e-06	-1.6e-04	6.461878	-2.1e-04	29.72464	-7.3e-

Beam: 10	**CdC (daNm)**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta 0.02332	1S	-24087.8	-0.00758	-31.2471	-0.00953	45.98536	-
Fine Asta 0.05679	1S	-23094.5	-0.00758	-31.2471	-0.00953	-91.9707	-
Inizio Asta 0.03106	2S	-3178.21	-0.01033	-54.2782	-0.01616	79.87941	-
Fine Asta 0.07665	2S	-3178.21	-0.01033	-54.2782	-0.01616	-159.759	-
Inizio Asta 0.024436	3S	-2471.02	0.008126	42.65466	0.012701	-62.7734	
Fine Asta 0.060310	3S	-2471.02	0.008126	42.65466	0.012701	125.5469	
Inizio Asta 05	4S	-1255.73	-2.6e-05	-0.24797	-7.0e-05	0.364931	-7.2e-
Fine Asta 04	4S	-1255.73	-2.6e-05	-0.24797	-7.0e-05	-0.72986	-1.9e-

Beam: 11	**CdC (daNm)**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta 0.02184	1S	-11500.3	-0.00849	-16.8336	0.083779	24.77248	-
Fine Asta 0.05930	1S	-10506.9	-0.00849	-16.8336	0.083779	-49.5477	-
Inizio Asta 0.02904	2S	-1363.58	-0.01154	-25.5798	0.128129	37.64360	-
Fine Asta 0.08000	2S	-1363.58	-0.01154	-25.5798	0.128129	-75.2913	-
Inizio Asta 0.022848	3S	-1166.52	0.009082	20.12156	-0.10079	-29.6112	
Fine Asta 0.062944	3S	-1166.52	0.009082	20.12156	-0.10079	59.22553	
Inizio Asta 05	4S	-426.470	-2.9e-05	-0.08447	4.28e-04	0.124310	-6.6e-
Fine Asta 04	4S	-426.470	-2.9e-05	-0.08447	4.28e-04	-0.24863	-1.9e-

Beam: 12	**CdC (daNm)**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta 0.02282	1S	-23225.3	-0.00789	-27.3252	-0.01531	40.21324	-
Fine Asta 0.05764	1S	-22231.9	-0.00789	-27.3252	-0.01531	-80.4275	-
Inizio Asta 0.03047	2S	-2889.08	-0.01067	-53.9630	-0.02891	79.41486	-
Fine Asta 0.07759	2S	-2889.08	-0.01067	-53.9630	-0.02891	-158.832	-
Inizio Asta 0.023978	3S	-2455.95	0.008396	42.44944	0.022746	-62.4709	
Fine Asta 0.061048	3S	-2455.95	0.008396	42.44944	0.022746	124.9434	
Inizio Asta 05	4S	-1273.80	-2.6e-05	-0.25171	-1.3e-04	0.370434	-7.1e-
Fine Asta 04	4S	-1273.80	-2.6e-05	-0.25171	-1.3e-04	-0.74088	-1.9e-

Beam: 13	**CdC (daNm)**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta 0.12316	1S	-12283.8	0.039536	-31.2469	-0.12718	97.33396	-
Fine Asta 09	1S	-11582.9	0.039536	-31.2469	-0.12718	-5.6e-06	4.52e-
Inizio Asta 0.16588	2S	-108.192	0.053253	-54.2778	-0.22249	169.0754	-
Fine Asta 08	2S	-108.192	0.053253	-54.2778	-0.22249	-2.2e-06	-1.3e-
Inizio Asta 0.130521	3S	2.296309	-0.04190	42.65436	0.174862	-132.868	
Fine Asta 09	3S	2.296309	-0.04190	42.65436	0.174862	-6.1e-06	5.29e-
Inizio Asta 04	4S	-1269.76	1.28e-04	-0.24797	-0.00101	0.772420	-4.0e-
Fine Asta	4S	-1269.76	1.28e-04	-0.24797	-0.00101	2.43e-08	0.

Beam: 14	**CdC (daNm)**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta 0.12653	1S	-4641.79	0.040620	-16.4111	1.307317	51.12060	-
Fine Asta 09	1S	-3940.92	0.040620	-16.4111	1.307317	-1.0e-06	5.40e-
Inizio Asta 0.17033	2S	-42.1679	0.054682	-24.9374	1.995727	77.68004	-
Fine Asta 09	2S	-42.1679	0.054682	-24.9374	1.995727	-2.6e-06	-2.9e-
Inizio Asta 0.134021	3S	-3.28219	-0.04302	19.61623	-1.56988	-61.1046	
Fine Asta 09	3S	-3.28219	-0.04302	19.61623	-1.56988	1.11e-06	-6.1e-
Inizio Asta 04	4S	-431.235	1.31e-04	-0.08235	0.006641	0.256519	-4.1e-
Fine Asta	4S	-431.235	1.31e-04	-0.08235	0.006641	-9.7e-09	0.

Beam: 15	**CdC (daNm)**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta 0.12431	1S	-12118.5	0.039906	-27.1629	-0.21603	84.61257	-
Fine Asta 09	1S	-11417.6	0.039906	-27.1629	-0.21603	2.85e-06	-1.3e-
Inizio Asta 0.16712	2S	-95.2552	0.053649	-53.6427	-0.41864	167.0971	-
Fine Asta 09	2S	-95.2552	0.053649	-53.6427	-0.41864	-6.7e-06	5.16e-
Inizio Asta 0.131490	3S	3.720399	-0.04221	42.19752	0.329322	-131.445	
Fine Asta 09	3S	3.720399	-0.04221	42.19752	0.329322	-5.7e-07	1.33e-
Inizio Asta 04	4S	-1288.03	1.28e-04	-0.25022	-0.00191	0.779439	-4.0e-
Fine Asta	4S	-1288.03	1.28e-04	-0.25022	-0.00191	-7.6e-09	0.

Beam: 16	**CdC (daNm)**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-0.04062	-16.4111	3940.918	0.	0.	1.307317
Fine Asta 12.4780	1S	-0.04062	-16.4111	1644.127	0.	2345.719	-

Inizio Asta	2S	-0.05468	-24.9374	42.16785	0.	0.	1.995727
Fine Asta	2S	-0.05468	-24.9374	42.16785	0.	35.42100	-18.9517
Inizio Asta	3S	0.043024	19.61623	3.282190	0.	0.	-1.56988
Fine Asta	3S	0.043024	19.61623	3.282190	0.	2.757040	14.90775
Inizio Asta	4S	-1.3e-04	-0.08235	431.2351	0.	0.	0.006641
Fine Asta	4S	-1.3e-04	-0.08235	138.0751	0.	239.1103	-0.06253

Beam: 17	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3 (daNm)**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.115904	-9.51115	5423.734	-0.21757	-3541.10	9.752745
Fine Asta	1S	0.115904	-9.51115	1021.551	-0.21757	1647.352	-5.56021
Inizio Asta	2S	-0.11432	-18.7722	38.81194	-0.97111	-30.9681	19.17368
Fine Asta	2S	-0.11432	-18.7722	38.81194	-0.97111	31.51914	-11.0496
Inizio Asta	3S	0.090033	14.76686	-0.60343	-0.76003	10.69969	-15.0828
Fine Asta	3S	0.090033	14.76686	-0.60343	-0.76003	9.728160	8.691895
Inizio Asta	4S	-0.00204	-0.08758	627.6009	0.116927	-384.432	0.089056
Fine Asta	4S	-0.00204	-0.08758	65.71093	0.116927	173.6842	-0.05195

Beam: 18	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3 (daNm)**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-0.02206	-0.00101	1857.544	0.016431	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.02206	-0.00101	1754.645	0.016431	3079.391	-0.00172
Inizio Asta	2S	-0.03488	-0.00166	588.2258	0.044452	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.03488	-0.00166	588.2258	0.044452	1002.925	-0.00283
Inizio Asta	3S	0.027433	0.001307	527.4851	-0.03497	0.	0.
Fine Asta	3S	0.027433	0.001307	527.4851	-0.03497	899.3620	0.002228
Inizio Asta	4S	-1.2e-04	-6.2e-06	4.35e-04	2.62e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	-1.2e-04	-6.2e-06	4.35e-04	2.62e-04	7.42e-04	-1.1e-05

Beam: 19	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3 (daNm)**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-0.00990	-2.0e-04	2059.436	0.005511	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.00990	-2.0e-04	1944.768	0.005511	3803.993	-3.9e-04
Inizio Asta	2S	-0.01533	-4.0e-04	655.5001	4.42e-04	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.01533	-4.0e-04	655.5001	4.42e-04	1245.450	-7.6e-04
Inizio Asta	3S	0.012057	3.16e-04	587.8125	-2.9e-04	0.	0.
Fine Asta	3S	0.012057	3.16e-04	587.8125	-2.9e-04	1116.844	6.00e-04
Inizio Asta	4S	-5.4e-05	-1.9e-06	-7.5e-06	-5.3e-06	0.	0.
Fine Asta	4S	-5.4e-05	-1.9e-06	-7.5e-06	-5.3e-06	-1.4e-05	-3.6e-06

Beam: 20	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3 (daNm)**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-0.00990	2.03e-04	-1944.77	0.005511	3803.992	-3.9e-04
Fine Asta	1S	-0.00990	2.03e-04	-2059.43	0.005511	-8.9e-05	0.
Inizio Asta	2S	-0.01533	4.01e-04	-655.500	4.42e-04	1245.450	-7.6e-04
Fine Asta	2S	-0.01533	4.01e-04	-655.500	4.42e-04	-1.4e-05	0.
Inizio Asta	3S	0.012057	-3.2e-04	-587.813	-2.9e-04	1116.844	6.00e-04
Fine Asta	3S	0.012057	-3.2e-04	-587.813	-2.9e-04	-5.0e-05	0.
Inizio Asta	4S	-5.4e-05	1.87e-06	-7.5e-06	-5.3e-06	1.42e-05	-3.6e-06
Fine Asta	4S	-5.4e-05	1.87e-06	-7.5e-06	-5.3e-06	0.	0.

Beam: 21	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3 (daNm)**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-0.02206	0.001009	-1754.63	0.016431	3079.370	-0.00172
Fine Asta	1S	-0.02206	0.001009	-1857.53	0.016431	5.61e-06	0.
Inizio Asta	2S	-0.03488	0.001662	-588.224	0.044452	1002.922	-0.00283
Fine Asta	2S	-0.03488	0.001662	-588.224	0.044452	7.03e-06	0.
Inizio Asta	3S	0.027433	-0.00131	-527.484	-0.03497	899.3597	0.002228
Fine Asta	3S	0.027433	-0.00131	-527.484	-0.03497	6.15e-06	0.
Inizio Asta	4S	-1.2e-04	6.24e-06	4.35e-04	2.62e-04	-7.4e-04	-1.1e-05
Fine Asta	4S	-1.2e-04	6.24e-06	4.35e-04	2.62e-04	0.	0.

Beam: 22	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3 (daNm)**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.	0.	1659.114	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-1659.11	0.	-3.9e-04	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	1054.969	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-1054.97	0.	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 23	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3 (daNm)**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.	0.	1838.892	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-1838.89	0.	8.70e-05	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	1175.625	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-1175.62	0.	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 24	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3 (daNm)**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-0.00202	0.	1850.163	0.020539	0.	0.
Fine Asta	1S	-0.00202	0.	-1850.16	0.020539	2.35e-04	0.
Inizio Asta	2S	-0.00332	0.	1176.450	0.002672	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.00332	0.	-1176.45	0.002672	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.002614	0.	0.	0.002259	0.	0.
Fine Asta	3S	0.002614	0.	0.	0.002259	0.	0.
Inizio Asta	4S	-1.2e-05	0.	0.	0.001484	0.	0.
Fine Asta	4S	-1.2e-05	0.	0.	0.001484	0.	0.

Beam: 25	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-4.1e-04	0.	2050.643	0.001356	0.	0.
Fine Asta	1S	-4.1e-04	0.	-2050.64	0.001356	1.90e-04	0.
Inizio Asta	2S	-8.0e-04	0.	1311.000	4.54e-04	0.	0.
Fine Asta	2S	-8.0e-04	0.	-1311.00	4.54e-04	0.	0.
Inizio Asta	3S	6.32e-04	0.	0.	2.37e-05	0.	0.
Fine Asta	3S	6.32e-04	0.	0.	2.37e-05	0.	0.
Inizio Asta	4S	-3.7e-06	0.	0.	-2.8e-05	0.	0.
Fine Asta	4S	-3.7e-06	0.	0.	-2.8e-05	0.	0.

Beam: 26	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-5.5e-04	1.15e-05	2394.113	-0.04837	0.	0.
Fine Asta	1S	-5.5e-04	1.15e-05	2290.007	-0.04837	4040.054	1.98e-05
Inizio Asta	2S	-0.00121	1.51e-05	858.8832	-0.08401	0.	0.
Fine Asta	2S	-0.00121	1.51e-05	858.8832	-0.08401	1481.574	2.60e-05
Inizio Asta	3S	9.49e-04	-1.2e-05	533.6713	0.066021	0.	0.
Fine Asta	3S	9.49e-04	-1.2e-05	533.6713	0.066021	920.5830	-2.0e-05
Inizio Asta	4S	-6.6e-06	0.	-4.3e-04	-3.8e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	-6.6e-06	0.	-4.3e-04	-3.8e-04	-7.3e-04	4.76e-08

Beam: 27	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-5.5e-04	-1.2e-05	-2290.02	-0.04837	4040.078	1.98e-05
Fine Asta	1S	-5.5e-04	-1.2e-05	-2394.13	-0.04837	2.46e-04	0.
Inizio Asta	2S	-0.00121	-1.5e-05	-858.885	-0.08401	1481.577	2.60e-05
Fine Asta	2S	-0.00121	-1.5e-05	-858.885	-0.08401	-3.1e-05	0.
Inizio Asta	3S	9.49e-04	1.19e-05	-533.672	0.066021	920.5850	-2.0e-05
Fine Asta	3S	9.49e-04	1.19e-05	-533.672	0.066021	4.88e-06	0.
Inizio Asta	4S	-6.6e-06	0.	-4.3e-04	-3.8e-04	7.33e-04	4.76e-08
Fine Asta	4S	-6.6e-06	0.	-4.3e-04	-3.8e-04	0.	0.

Beam: 28	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.	0.	1677.553	0.	0.	0.
Fine Asta	1S	0.	0.	-1677.55	0.	9.35e-05	0.
Inizio Asta	2S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	2S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Inizio Asta	3S	0.	0.	1067.344	0.	0.	0.
Fine Asta	3S	0.	0.	-1067.34	0.	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Beam: 29	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	2.30e-05	0.	2902.475	-0.02367	0.	0.
Fine Asta	1S	2.30e-05	0.	-138.244	-0.02367	2897.628	0.
Inizio Asta	2S	3.02e-05	0.	1717.769	-0.00359	0.	0.
Fine Asta	2S	3.02e-05	0.	-49.9439	-0.00359	1748.516	0.
Inizio Asta	3S	-2.4e-05	0.	0.	-0.00199	0.	0.
Fine Asta	3S	-2.4e-05	0.	0.	-0.00199	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	-0.00147	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	-0.00147	0.	0.

Beam: 30	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-11083.0	-0.00775	-0.00430	-1.8e-04	0.006344	-0.02539
Fine Asta	1S	-10089.7	-0.00775	-0.00430	-1.8e-04	-0.01264	-0.05959
Inizio Asta	2S	-1180.16	-0.01061	-0.00910	-6.0e-04	0.013406	-0.03375
Fine Asta	2S	-1180.16	-0.01061	-0.00910	-6.0e-04	-0.02675	-0.08059
Inizio Asta	3S	-1411.85	0.008348	0.007142	4.69e-04	-0.01053	0.026553
Fine Asta	3S	-1411.85	0.008348	0.007142	4.69e-04	0.021005	0.063408
Inizio Asta	4S	-436.112	-2.7e-05	-5.4e-05	-4.8e-06	7.92e-05	-7.7e-05
Fine Asta	4S	-436.112	-2.7e-05	-5.4e-05	-4.8e-06	-1.6e-04	-2.0e-04

Beam: 31	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-3331.56	0.006326	-3.0e-06	0.012703	1.32e-05	-0.03643
Fine Asta	1S	-2338.18	0.006326	-3.0e-06	0.012703	0.	-0.00850
Inizio Asta	2S	-595.125	0.008604	-3.9e-06	0.017061	1.71e-05	-0.04924
Fine Asta	2S	-595.125	0.008604	-3.9e-06	0.017061	0.	-0.01126
Inizio Asta	3S	-341.775	-0.00677	3.05e-06	-0.01342	-1.3e-05	0.038744
Fine Asta	3S	-341.775	-0.00677	3.05e-06	-0.01342	0.	0.008859
Inizio Asta	4S	0.	2.16e-05	0.	4.06e-05	3.44e-08	-1.2e-04
Fine Asta	4S	0.	2.16e-05	0.	4.06e-05	0.	-2.5e-05

Beam: 32	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	2.30e-05	0.	-142.353	-0.02367	2897.628	0.
Fine Asta	1S	2.30e-05	0.	-2175.75	-0.02367	1.75e-06	0.
Inizio Asta	2S	3.02e-05	0.	-52.5315	-0.00359	1748.516	0.
Fine Asta	2S	3.02e-05	0.	-1346.28	-0.00359	2.57e-05	0.
Inizio Asta	3S	-2.4e-05	0.	0.	-0.00199	0.	0.
Fine Asta	3S	-2.4e-05	0.	0.	-0.00199	0.	0.
Inizio Asta	4S	0.	0.	0.	-0.00147	0.	0.
Fine Asta	4S	0.	0.	0.	-0.00147	0.	0.

Beam: 33	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.007154	-0.01972	950.6719	-0.06419	0.	0.
Fine Asta	1S	0.007154	-0.01972	-950.672	-0.06419	-1.2e-05	-0.04930
Inizio Asta	2S	0.009268	-0.02695	323.4375	-0.08644	0.	0.
Fine Asta	2S	0.009268	-0.02695	-323.437	-0.08644	0.	-0.06736
Inizio Asta	3S	-0.00729	0.021199	0.	0.068009	0.	0.
Fine Asta	3S	-0.00729	0.021199	0.	0.068009	0.	0.052997
Inizio Asta	4S	1.86e-05	-6.9e-05	0.	-2.1e-04	0.	0.
Fine Asta	4S	1.86e-05	-6.9e-05	0.	-2.1e-04	0.	-1.7e-04

Beam: 34	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/m)	QW3 (daN/m)	P2 (daN/cm²)	P3 (daN/cm²)		
Inizio Asta	1S	-4739.41	0.042466	-0.01147	0.005972	0.035724	-0.13228
Fine Asta	1S	-4038.53	0.042466	-0.01147	0.005972	0.	4.57e-09
Inizio Asta	2S	-49.5845	0.057233	-0.01838	0.002686	0.057262	-0.17828
Fine Asta	2S	-49.5845	0.057233	-0.01838	0.002686	-2.1e-09	-1.3e-09
Inizio Asta	3S	-2.73452	-0.04503	0.014451	-0.00214	-0.04502	0.140275
Fine Asta	3S	-2.73452	-0.04503	0.014451	-0.00214	-1.6e-09	-1.1e-09
Inizio Asta	4S	-436.111	1.38e-04	-7.2e-05	-4.6e-05	2.26e-04	-4.3e-04
Fine Asta	4S	-436.111	1.38e-04	-7.2e-05	-4.6e-05	0.	0.

Beam: 37	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/m)	QW3 (daN/m)	P2 (daN/cm²)	P3 (daN/cm²)		
Inizio Asta	1S	0.007157	-0.02604	1387.509	-0.07269	0.	-0.03659
Fine Asta	1S	0.007157	-0.02604	-1387.51	-0.07269	1.49e-06	-0.09129
Inizio Asta	2S	0.009272	-0.03555	271.6875	-0.09769	0.	-0.05030
Fine Asta	2S	0.009272	-0.03555	-271.687	-0.09769	0.	-0.12495
Inizio Asta	3S	-0.00730	0.027968	341.7750	0.076868	0.	0.039573
Fine Asta	3S	-0.00730	0.027968	-341.775	0.076868	0.	0.098305
Inizio Asta	4S	1.86e-05	-9.0e-05	0.	-2.3e-04	0.	-1.3e-04
Fine Asta	4S	1.86e-05	-9.0e-05	0.	-2.3e-04	0.	-3.2e-04

Beam: 38	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/m)	QW3 (daN/m)	P2 (daN/cm²)	P3 (daN/cm²)		
Inizio Asta	1S	-0.16416	-10.0839	6004.137	-6.71583	-3519.38	7.703461
Fine Asta	1S	-0.16416	-10.0839	2914.406	-6.71583	1519.597	-3.69139
Inizio Asta	2S	-0.37871	-17.6526	49.04223	1.042930	-19.6308	13.44320
Fine Asta	2S	-0.37871	-17.6526	49.04223	1.042930	35.78691	-6.50420
Inizio Asta	3S	0.297304	13.87213	-2.55605	0.820961	8.914484	-10.5645
Fine Asta	3S	0.297304	13.87213	-2.55605	0.820961	6.026150	5.111035
Inizio Asta	4S	-0.00243	-0.08149	669.3312	-0.95529	-382.396	0.061673
Fine Asta	4S	-0.00243	-0.08149	274.9613	-0.95529	151.1292	-0.03040

Beam: 52	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/m)	QW3 (daN/m)	P2 (daN/cm²)	P3 (daN/cm²)		
Inizio Asta	1S	0.159465	1.704182	1585.339	7.513587	1519.597	-2.20273
Fine Asta	1S	0.159465	1.704182	-736.061	7.513587	2199.019	0.523967
Inizio Asta	2S	0.226913	2.801831	-0.05380	1.521202	35.78691	-3.71833
Fine Asta	2S	0.226913	2.801831	-0.05380	1.521202	35.70083	0.764604
Inizio Asta	3S	-0.17849	-2.20234	-2.53581	0.914050	6.026150	2.922406
Fine Asta	3S	-0.17849	-2.20234	-2.53581	0.914050	1.968852	-0.60134
Inizio Asta	4S	6.63e-04	0.011623	177.2563	0.401923	151.1292	-0.01619
Fine Asta	4S	6.63e-04	0.011623	-86.7437	0.401923	223.5392	0.002410

Beam: 53	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/m)	QW3 (daN/m)	P2 (daN/cm²)	P3 (daN/cm²)		
Inizio Asta	1S	0.042466	0.011468	-2069.85	0.	2199.019	-0.01423
Fine Asta	1S	0.042466	0.011468	-4038.53	0.	1.34e-05	-0.00597
Inizio Asta	2S	0.057233	0.018383	-49.5845	0.	35.70083	-0.01592
Fine Asta	2S	0.057233	0.018383	-49.5845	0.	-1.3e-06	-0.00269
Inizio Asta	3S	-0.04503	-0.01445	-2.73452	0.	1.968852	0.012542
Fine Asta	3S	-0.04503	-0.01445	-2.73452	0.	-1.0e-07	0.002137
Inizio Asta	4S	1.38e-04	7.24e-05	-184.831	0.	223.5392	-6.5e-06
Fine Asta	4S	1.38e-04	7.24e-05	-436.111	0.	5.47e-06	4.56e-05

Beam: 54	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/m)	QW3 (daN/m)	P2 (daN/cm²)	P3 (daN/cm²)		
Inizio Asta	1S	1.692714	-0.11700	1333.793	0.	-7.51359	0.538196
Fine Asta	1S	1.692714	-0.11700	725.9134	0.	713.3838	0.456297
Inizio Asta	2S	2.783448	-0.16968	49.53070	0.	-1.52120	0.780525
Fine Asta	2S	2.783448	-0.16968	49.53070	0.	33.15029	0.661750
Inizio Asta	3S	-2.18789	0.133453	0.198706	0.	-0.91405	-0.61388
Fine Asta	3S	-2.18789	0.133453	0.198706	0.	-0.77496	-0.52047
Inizio Asta	4S	0.011551	-5.3e-04	98.08737	0.	-0.40192	0.002417
Fine Asta	4S	0.011551	-5.3e-04	53.28737	0.	52.57924	0.002049

Beam: 55	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		QW2 (daN/m)	QW3 (daN/m)	P2 (daN/cm²)	P3 (daN/cm²)		
Inizio Asta	1S	-11.7881	0.323622	1329.067	0.	14.22942	-1.48866
Fine Asta	1S	-11.7881	0.323622	721.1866	0.	731.8180	-1.26213
Inizio Asta	2S	-20.4544	0.605626	49.09603	0.	0.478272	-2.78588
Fine Asta	2S	-20.4544	0.605626	49.09603	0.	34.84549	-2.36194
Inizio Asta	3S	16.07447	-0.47579	-0.02024	0.	0.093089	2.188630
Fine Asta	3S	16.07447	-0.47579	-0.02024	0.	0.078923	1.855578
Inizio Asta	4S	-0.09311	0.003091	97.70496	0.	1.357212	-0.01422
Fine Asta	4S	-0.09311	0.003091	52.90496	0.	54.07068	-0.01205

Beam: 56	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-11.7881	0.323622	721.1867	0.	731.8180	-1.26213
Fine Asta	1S	-11.7881	0.323622	387.6867	0.	1369.420	-0.88996
Inizio Asta	2S	-20.4544	0.605626	49.09603	0.	34.84549	-2.36194
Fine Asta	2S	-20.4544	0.605626	49.09603	0.	91.30592	-1.66547
Inizio Asta	3S	16.07447	-0.47579	-0.02024	0.	0.078923	
	1.855577						
Fine Asta	3S	16.07447	-0.47579	-0.02024	0.	0.055651	
	1.308420						
Inizio Asta	4S	-0.09311	0.003091	52.90496	0.	54.07068	-0.01205
Fine Asta	4S	-0.09311	0.003091	-20.6950	0.	72.59138	-0.00850

Beam: 57	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	1.692714	-0.11700	725.9134	0.	713.3838	
	0.456297						
Fine Asta	1S	1.692714	-0.11700	392.4134	0.	1356.422	
	0.321748						
Inizio Asta	2S	2.783448	-0.16968	49.53070	0.	33.15028	
	0.661750						
Fine Asta	2S	2.783448	-0.16968	49.53070	0.	90.11059	
	0.466618						
Inizio Asta	3S	-2.18789	0.133453	0.198706	0.	-0.77496	-0.52047
Fine Asta	3S	-2.18789	0.133453	0.198706	0.	-0.54644	-0.36700
Inizio Asta	4S	0.011551	-5.3e-04	53.28737	0.	52.57924	
	0.002049						
Fine Asta	4S	0.011551	-5.3e-04	-20.3126	0.	71.53972	
	0.001445						

Beam: 58	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	1.692714	-0.11700	392.4134	0.	1356.422	
	0.321748						
Fine Asta	1S	1.692714	-0.11700	-389.147	0.	1357.892	
	0.216448						
Inizio Asta	2S	2.783448	-0.16968	49.53070	0.	90.11059	
	0.466619						
Fine Asta	2S	2.783448	-0.16968	-8.06930	0.	108.7682	
	0.313907						
Inizio Asta	3S	-2.18789	0.133453	0.198706	0.	-0.54644	-0.36700
Fine Asta	3S	-2.18789	0.133453	0.198706	0.	-0.36761	-0.24689
Inizio Asta	4S	0.011551	-5.3e-04	-20.3126	0.	71.53972	
	0.001445						
Fine Asta	4S	0.011551	-5.3e-04	-20.3126	0.	53.25836	
	9.72e-04						

Beam: 59	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-11.7881	0.323622	387.6866	0.	1369.420	-0.88996
Fine Asta	1S	-11.7881	0.323622	-393.873	0.	1366.636	-0.59870
Inizio Asta	2S	-20.4544	0.605626	49.09603	0.	91.30593	-1.66547
Fine Asta	2S	-20.4544	0.605626	-8.50397	0.	109.5723	-1.12041
Inizio Asta	3S	16.07447	-0.47579	-0.02024	0.	0.055651	
	1.308420						
Fine Asta	3S	16.07447	-0.47579	-0.02024	0.	0.037438	
	0.880210						
Inizio Asta	4S	-0.09311	0.003091	-20.6950	0.	72.59137	-0.00850
Fine Asta	4S	-0.09311	0.003091	-20.6950	0.	53.96583	-0.00572

Beam: 61	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-19.9060	-0.72759	1335.420	0.	-14.9975	
	3.346894						
Fine Asta	1S	-19.9060	-0.72759	727.5403	0.	707.0387	
	2.837584						
Inizio Asta	2S	-34.0767	-1.23473	48.99315	0.	0.951484	
	5.679780						
Fine Asta	2S	-34.0767	-1.23473	48.99315	0.	35.24669	
	4.815466						
Inizio Asta	3S	26.77573	0.970550	-0.15303	0.	0.703939	-4.46453
Fine Asta	3S	26.77573	0.970550	-0.15303	0.	0.596817	-3.78514
Inizio Asta	4S	-0.15547	-0.00533	98.41671	0.	-1.91685	
	0.024531						
Fine Asta	4S	-0.15547	-0.00533	53.61671	0.	51.29484	
	0.020798						

Beam: 62	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-10.7681	0.487062	1330.312	0.	8.499213	-2.24048
Fine Asta	1S	-10.7681	0.487062	722.4323	0.	726.9598	-1.89954
Inizio Asta	2S	-21.3207	1.023591	48.96901	0.	1.062557	-4.70852
Fine Asta	2S	-21.3207	1.023591	48.96901	0.	35.34086	-3.99201
Inizio Asta	3S	16.77337	-0.80518	-0.19066	0.	0.877055	
	3.703826						
Fine Asta	3S	16.77337	-0.80518	-0.19066	0.	0.743590	
	3.140200						
Inizio Asta	4S	-0.09859	0.005071	97.81638	0.	0.844638	-0.02332
Fine Asta	4S	-0.09859	0.005071	53.01638	0.	53.63610	-0.01978

Beam: 63	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-10.7681	0.487062	722.4323	0.	726.9598	-1.89954
Fine Asta	1S	-10.7681	0.487062	388.9323	0.	1365.995	-1.33942
Inizio Asta	2S	-21.3207	1.023591	48.96901	0.	35.34086	-3.99201
Fine Asta	2S	-21.3207	1.023591	48.96901	0.	91.65522	-2.81488
Inizio Asta	3S	16.77337	-0.80518	-0.19066	0.	0.743590	
	3.140200						
Fine Asta	3S	16.77337	-0.80518	-0.19066	0.	0.524326	
	2.214244						

Inizio Asta	4S	-0.09859	0.005071	53.01638	0.	53.63611	-0.01978
Fine Asta	4S	-0.09859	0.005071	-20.5836	0.	72.28495	-0.01394

Beam: 64	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-19.9060	-0.72759	727.5403	0.	707.0388	
	2.837584						
Fine Asta	1S	-19.9060	-0.72759	394.0403	0.	1351.948	
	2.000861						
Inizio Asta	2S	-34.0767	-1.23473	48.99315	0.	35.24669	
	4.815466						
Fine Asta	2S	-34.0767	-1.23473	48.99315	0.	91.58882	
	3.395521						
Inizio Asta	3S	26.77573	0.970550	-0.15303	0.	0.596817	-3.78514
Fine Asta	3S	26.77573	0.970550	-0.15303	0.	0.420833	-2.66901
Inizio Asta	4S	-0.15547	-0.00533	53.61671	0.	51.29484	
	0.020798						
Fine Asta	4S	-0.15547	-0.00533	-19.9833	0.	70.63405	
	0.014666						

Beam: 65	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-19.9060	-0.72759	394.0403	0.	1351.948	
	2.000861						
Fine Asta	1S	-19.9060	-0.72759	-387.520	0.	1354.882	
	1.346033						
Inizio Asta	2S	-34.0767	-1.23473	48.99315	0.	91.58883	
	3.395521						
Fine Asta	2S	-34.0767	-1.23473	-8.60685	0.	109.7627	
	2.284259						
Inizio Asta	3S	26.77573	0.970550	-0.15303	0.	0.420833	-2.66901
Fine Asta	3S	26.77573	0.970550	-0.15303	0.	0.283106	-1.79552
Inizio Asta	4S	-0.15547	-0.00533	-19.9833	0.	70.63406	
	0.014666						
Fine Asta	4S	-0.15547	-0.00533	-19.9833	0.	52.64909	
	0.009866						

Beam: 66	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-10.7681	0.487062	388.9323	0.	1365.995	-1.33942
Fine Asta	1S	-10.7681	0.487062	-392.628	0.	1364.332	-0.90106
Inizio Asta	2S	-21.3207	1.023591	48.96901	0.	91.65523	-2.81488
Fine Asta	2S	-21.3207	1.023591	-8.63099	0.	109.8073	-1.89364
Inizio Asta	3S	16.77337	-0.80518	-0.19066	0.	0.524327	
	2.214244						
Fine Asta	3S	16.77337	-0.80518	-0.19066	0.	0.352729	
	1.489582						
Inizio Asta	4S	-0.09859	0.005071	-20.5836	0.	72.28494	-0.01394
Fine Asta	4S	-0.09859	0.005071	-20.5836	0.	53.75969	-0.00938

Beam: 67	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-14.8887	-1.06886	1331.509	0.	2.994931	
	4.916779						
Fine Asta	1S	-14.8887	-1.06886	723.6289	0.	722.2932	
	4.168573						
Inizio Asta	2S	-31.9036	-1.97578	49.16880	0.	0.143499	
	9.088594						
Fine Asta	2S	-31.9036	-1.97578	49.16880	0.	34.56166	
	7.705547						
Inizio Asta	3S	25.09681	1.554255	-0.04247	0.	0.195372	-7.14957
Fine Asta	3S	25.09681	1.554255	-0.04247	0.	0.165641	-6.06159
Inizio Asta	4S	-0.16019	-0.00858	97.95414	0.	0.210947	
	0.039457						
Fine Asta	4S	-0.16019	-0.00858	53.15414	0.	53.09885	
	0.033453						

Beam: 68	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-19.1742	1.265294	1332.858	0.	-3.21250	-5.82035
Fine Asta	1S	-19.1742	1.265294	724.9784	0.	717.0304	-4.93465
Inizio Asta	2S	-27.9044	1.969796	49.44231	0.	-1.11461	-9.06106
Fine Asta	2S	-27.9044	1.969796	49.44231	0.	33.49500	-7.68220
Inizio Asta	3S	21.95008	-1.54946	0.207697	0.	-0.95540	
	7.127507						
Fine Asta	3S	21.95008	-1.54946	0.207697	0.	-0.81002	
	6.042886						
Inizio Asta	4S	-0.08480	0.006799	98.02044	0.	-0.09402	-0.03128
Fine Asta	4S	-0.08480	0.006799	53.22044	0.	52.84029	-0.02652

Beam: 69	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-19.1742	1.265294	724.9784	0.	717.0304	-4.93465
Fine Asta	1S	-19.1742	1.265294	391.4784	0.	1358.993	-3.47956
Inizio Asta	2S	-27.9044	1.969796	49.44231	0.	33.49500	-7.68220
Fine Asta	2S	-27.9044	1.969796	49.44231	0.	90.35366	-5.41694
Inizio Asta	3S	21.95008	-1.54946	0.207697	0.	-0.81002	
	6.042887						
Fine Asta	3S	21.95008	-1.54946	0.207697	0.	-0.57117	
	4.261010						
Inizio Asta	4S	-0.08480	0.006799	53.22044	0.	52.84029	-0.02652
Fine Asta	4S	-0.08480	0.006799	-20.3796	0.	71.72379	-0.01870

Beam: 70	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-14.8887	-1.06886	723.6289	0.	722.2932	
	4.168573						
Fine Asta	1S	-14.8887	-1.06886	390.1289	0.	1362.704	
	2.939379						

Inizio Asta	2S	-31.9036	-1.97578	49.16880	0.	34.56166	
7.705547							
Fine Asta	2S	-31.9036	-1.97578	49.16880	0.	91.10579	
5.433398							
Inizio Asta	3S	25.09681	1.554255	-0.04247	0.	0.165641	-
6.06159							
Fine Asta	3S	25.09681	1.554255	-0.04247	0.	0.116798	-
4.27420							
Inizio Asta	4S	-0.16019	-0.00858	53.15414	0.	53.09884	
0.033453							
Fine Asta	4S	-0.16019	-0.00858	-20.4459	0.	71.90611	
0.023589							

Beam: 71	**CdC**	**N**	**T2**	**T3**	**MT**	**M2**	**M3**
	(daNm)	**(daN)**	**(daN)**	**(daN)**	**(daNm)**	**(daNm)**	
Reazioni Winkler		**QW2**	**QW3**	**P2**	**P3**		
		(daN/m)	**(daN/m)**	**(daN/cm²)**	**(daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-14.8887	-1.06886	390.1289	0.	1362.704	
2.939379							
Fine Asta	1S	-14.8887	-1.06886	-391.431	0.	1362.118	
1.977400							
Inizio Asta	2S	-31.9036	-1.97578	49.16880	0.	91.10579	
5.433398							
Fine Asta	2S	-31.9036	-1.97578	-8.43120	0.	109.4377	
3.655195							
Inizio Asta	3S	25.09681	1.554255	-0.04247	0.	0.116798	-
4.27420							
Fine Asta	3S	25.09681	1.554255	-0.04247	0.	0.078573	-
2.87537							
Inizio Asta	4S	-0.16019	-0.00858	-20.4459	0.	71.90611	
0.023589							
Fine Asta	4S	-0.16019	-0.00858	-20.4459	0.	53.50484	
0.015869							

Beam: 72	**CdC**	**N**	**T2**	**T3**	**MT**	**M2**	**M3**
	(daNm)	**(daN)**	**(daN)**	**(daN)**	**(daNm)**	**(daNm)**	
Reazioni Winkler		**QW2**	**QW3**	**P2**	**P3**		
		(daN/m)	**(daN/m)**	**(daN/cm²)**	**(daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-19.1742	1.265294	391.4784	0.	1358.993	-
3.47956							
Fine Asta	1S	-19.1742	1.265294	-390.082	0.	1359.622	-
2.34079							
Inizio Asta	2S	-27.9044	1.969796	49.44231	0.	90.35366	-
5.41694							
Fine Asta	2S	-27.9044	1.969796	-8.15769	0.	108.9317	-
3.64412							
Inizio Asta	3S	21.95008	-1.54946	0.207697	0.	-0.57117	
4.261010							
Fine Asta	3S	21.95008	-1.54946	0.207697	0.	-0.38424	
2.866497							
Inizio Asta	4S	-0.08480	0.006799	-20.3796	0.	71.72379	-
0.01870							
Fine Asta	4S	-0.08480	0.006799	-20.3796	0.	53.38219	-
0.01258							

Beam: 73	**CdC**	**N**	**T2**	**T3**	**MT**	**M2**	**M3**
	(daNm)	**(daN)**	**(daN)**	**(daN)**	**(daNm)**	**(daNm)**	
Reazioni Winkler		**QW2**	**QW3**	**P2**	**P3**		
		(daN/m)	**(daN/m)**	**(daN/cm²)**	**(daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	1.224674	2.763111	311.2685	-3.21250	2345.719	-
6.65766							
Fine Asta	1S	1.224674	2.763111	-2010.13	-3.21250	986.6283	-
2.23668							
Inizio Asta	2S	1.915114	2.966953	-7.27445	-1.11461	35.42100	-
9.89064							
Fine Asta	2S	1.915114	2.966953	-7.27445	-1.11461	23.78187	-
5.14352							
Inizio Asta	3S	-1.50643	-2.33385	3.074494	-0.95540	2.757040	
7.780245							
Fine Asta	3S	-1.50643	-2.33385	3.074494	-0.95540	7.676230	
4.046088							
Inizio Asta	4S	0.006668	0.002451	40.05467	-0.09402	239.1103	-
0.03126							
Fine Asta	4S	0.006668	0.002451	-223.945	-0.09402	91.99777	-
0.02733							

Beam: 74	**CdC**	**N**	**T2**	**T3**	**MT**	**M2**	**M3**
	(daNm)	**(daN)**	**(daN)**	**(daN)**	**(daNm)**	**(daNm)**	
Reazioni Winkler		**QW2**	**QW3**	**P2**	**P3**		
		(daN/m)	**(daN/m)**	**(daN/cm²)**	**(daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.602965	1.256962	-308.761	8.281647	1647.352	-
3.31973							
Fine Asta	1S	0.602965	1.256962	-2630.16	8.281647	-703.786	-
1.30859							
Inizio Asta	2S	0.909275	2.548512	-10.1571	0.091446	31.51913	-
6.34105							
Fine Asta	2S	0.909275	2.548512	-10.1571	0.091446	15.26782	-
2.26343							
Inizio Asta	3S	-0.71515	-2.00651	-0.41277	0.117022	9.728160	
4.988069							
Fine Asta	3S	-0.71515	-2.00651	-0.41277	0.117022	9.067730	
1.777661							
Inizio Asta	4S	0.003033	0.011011	-32.1055	0.961565	173.6842	-
0.02863							
Fine Asta	4S	0.003033	0.011011	-296.105	0.961565	-88.8846	-
0.01101							

Beam: 75	**CdC**	**N**	**T2**	**T3**	**MT**	**M2**	**M3**
	(daNm)	**(daN)**	**(daN)**	**(daN)**	**(daNm)**	**(daNm)**	
Reazioni Winkler		**QW2**	**QW3**	**P2**	**P3**		
		(daN/m)	**(daN/m)**	**(daN/cm²)**	**(daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	0.155809	17.65179	-3341.64	-0.21757	986.6283	-
7.15346							
Fine Asta	1S	0.155809	17.65179	-5993.89	-0.21757	-3541.10	
9.968778							
Inizio Asta	2S	-0.06067	34.87054	-56.4433	-0.97111	23.78187	-
14.2321							
Fine Asta	2S	-0.06067	34.87054	-56.4433	-0.97111	-30.9681	
19.59231							
Inizio Asta	3S	0.047821	-27.4307	3.116966	-0.76003	7.676230	
11.19566							
Fine Asta	3S	0.047821	-27.4307	3.116966	-0.76003	10.69969	-
15.4121							
Inizio Asta	4S	-0.00191	0.162639	-321.899	0.116927	91.99775	-
0.06679							
Fine Asta	4S	-0.00191	0.162639	-660.429	0.116927	-384.432	
0.090968							

Beam: 76	**CdC**	**N**	**T2**	**T3**	**MT**	**M2**	**M3**
	(daNm)	**(daN)**	**(daN)**	**(daN)**	**(daNm)**	**(daNm)**	
Reazioni Winkler		**QW2**	**QW3**	**P2**	**P3**		
		(daN/m)	**(daN/m)**	**(daN/cm²)**	**(daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-0.12462	21.16292	-3965.58	-6.71583	-703.786	-
4.65548							
Fine Asta	1S	-0.12462	21.16292	-5578.80	-6.71583	-3519.38	
7.830643							
Inizio Asta	2S	-0.32546	36.62525	-59.1502	1.042930	15.26782	-
7.94321							
Fine Asta	2S	-0.32546	36.62525	-59.1502	1.042930	-19.6308	
13.66569							
Inizio Asta	3S	0.255403	-28.7822	-0.25974	0.820961	9.067730	
6.242190							
Fine Asta	3S	0.255403	-28.7822	-0.25974	0.820961	8.914484	-
10.7393							
Inizio Asta	4S	-0.00230	0.166483	-394.522	-0.95529	-88.8845	-
0.03554							
Fine Asta	4S	-0.00230	0.166483	-600.432	-0.95529	-382.396	
0.062685							

Beam: 77	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-19.1742	1.265294	-390.082	0.	1359.622	-2.34079
Fine Asta	1S	-19.1742	1.265294	-723.582	0.	719.2651	-0.88571
Inizio Asta	2S	-27.9044	1.969796	-8.15769	0.	108.9317	-3.64412
Fine Asta	2S	-27.9044	1.969796	-81.7577	0.	57.23039	-1.37886
Inizio Asta	3S	21.95008	-1.54946	0.207697	0.	-0.38424	
	2.866497						
Fine Asta	3S	21.95008	-1.54946	0.207697	0.	-0.14539	
	1.084621						
Inizio Asta	4S	-0.08480	0.006799	-20.3796	0.	53.38219	-0.01258
Fine Asta	4S	-0.08480	0.006799	-20.3796	0.	29.94569	-0.00476

Beam: 78	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-14.8887	-1.06886	-391.431	0.	1362.118	
	1.977400						
Fine Asta	1S	-14.8887	-1.06886	-724.931	0.	720.2098	
	0.748206						
Inizio Asta	2S	-31.9036	-1.97578	-8.43120	0.	109.4377	
	3.655195						
Fine Asta	2S	-31.9036	-1.97578	-82.0312	0.	57.42184	
	1.383047						
Inizio Asta	3S	25.09681	1.554255	-0.04247	0.	0.078573	-2.87537
Fine Asta	3S	25.09681	1.554255	-0.04247	0.	0.029730	-1.08798
Inizio Asta	4S	-0.16019	-0.00858	-20.4459	0.	53.50484	
	0.015869						
Fine Asta	4S	-0.16019	-0.00858	-20.4459	0.	29.99210	
	0.006004						

Beam: 79	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-10.7681	0.487062	-392.628	0.	1364.332	-0.90106
Fine Asta	1S	-10.7681	0.487062	-726.128	0.	721.0474	-0.34094
Inizio Asta	2S	-21.3207	1.023591	-8.63099	0.	109.8073	-1.89364
Fine Asta	2S	-21.3207	1.023591	-82.2310	0.	57.56170	-0.71651
Inizio Asta	3S	16.77337	-0.80518	-0.19066	0.	0.352729	
	1.489582						
Fine Asta	3S	16.77337	-0.80518	-0.19066	0.	0.133465	
	0.563626						
Inizio Asta	4S	-0.09859	0.005071	-20.5836	0.	53.75969	-0.00938
Fine Asta	4S	-0.09859	0.005071	-20.5836	0.	30.08853	-0.00355

Beam: 80	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-19.9060	-0.72759	-387.520	0.	1354.882	
	1.346033						
Fine Asta	1S	-19.9060	-0.72759	-721.020	0.	717.4718	
	0.509310						
Inizio Asta	2S	-34.0767	-1.23473	-8.60684	0.	109.7627	
	2.284259						
Fine Asta	2S	-34.0767	-1.23473	-82.2068	0.	57.54479	
	0.864314						
Inizio Asta	3S	26.77573	0.970550	-0.15303	0.	0.283106	-1.79552
Fine Asta	3S	26.77573	0.970550	-0.15303	0.	0.107121	-0.67938
Inizio Asta	4S	-0.15547	-0.00533	-19.9833	0.	52.64909	
	0.009866						
Fine Asta	4S	-0.15547	-0.00533	-19.9833	0.	29.66831	
	0.003733						

Beam: 81	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-11.7881	0.323622	-393.873	0.	1366.636	-0.59870
Fine Asta	1S	-11.7881	0.323622	-727.373	0.	721.9194	-0.22654
Inizio Asta	2S	-20.4544	0.605626	-8.50397	0.	109.5724	-1.12041
Fine Asta	2S	-20.4544	0.605626	-82.1040	0.	57.47278	-0.42394
Inizio Asta	3S	16.07447	-0.47579	-0.02024	0.	0.037438	
	0.880210						
Fine Asta	3S	16.07447	-0.47579	-0.02024	0.	0.014166	
	0.333052						
Inizio Asta	4S	-0.09311	0.003091	-20.6950	0.	53.96584	-0.00572
Fine Asta	4S	-0.09311	0.003091	-20.6950	0.	30.16654	-0.00216

Beam: 82	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	1.692714	-0.11700	-389.147	0.	1357.892	
	0.216448						
Fine Asta	1S	1.692714	-0.11700	-722.647	0.	718.6106	
	0.081899						
Inizio Asta	2S	2.783448	-0.16968	-8.06930	0.	108.7682	
	0.313907						
Fine Asta	2S	2.783448	-0.16968	-81.6693	0.	57.16851	
	0.118776						
Inizio Asta	3S	-2.18789	0.133453	0.198706	0.	-0.36761	-0.24689
Fine Asta	3S	-2.18789	0.133453	0.198706	0.	-0.13909	-0.09342
Inizio Asta	4S	0.011551	-5.3e-04	-20.3126	0.	53.25836	
	9.72e-04						
Fine Asta	4S	0.011551	-5.3e-04	-20.3126	0.	29.89884	
	3.68e-04						

Beam: 83	CdC	N (daN)	T2 (daN)	T3 (daN)	MT (daNm)	M2 (daNm)	M3 (daNm)
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	1.692714	-0.11700	-722.647	0.	718.6106	
	0.081899						
Fine Asta	1S	1.692714	-0.11700	-1330.53	0.	9.30e-06	-2.7e-09
Inizio Asta	2S	2.783448	-0.16968	-81.6693	0.	57.16851	
	0.118776						
Fine Asta	2S	2.783448	-0.16968	-81.6693	0.	-1.3e-06	-5.3e-09
Inizio Asta	3S	-2.18789	0.133453	0.198706	0.	-0.13909	-0.09342
Fine Asta	3S	-2.18789	0.133453	0.198706	0.	2.34e-09	1.14e-09

Inizio Asta	4S	0.011551	-5.3e-04	-20.3126	0.	29.89884	3.68e-04
Fine Asta	4S	0.011551	-5.3e-04	-65.1126	0.	-8.5e-08	0.

Beam: 84	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3 (daNm)**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-11.7881	0.323622	-727.373	0.	721.9194	-0.22654
Fine Asta	1S	-11.7881	0.323622	-1335.25	0.	1.30e-05	1.62e-09
Inizio Asta	2S	-20.4544	0.605626	-82.1040	0.	57.47278	-0.42394
Fine Asta	2S	-20.4544	0.605626	-82.1040	0.	-1.2e-07	1.66e-08
Inizio Asta	3S	16.07447	-0.47579	-0.02024	0.	0.014166	0.333052
Fine Asta	3S	16.07447	-0.47579	-0.02024	0.	0.	1.91e-08
Inizio Asta	4S	-0.09311	0.003091	-20.6950	0.	30.16653	-0.00216
Fine Asta	4S	-0.09311	0.003091	-65.4950	0.	-5.8e-07	0.

Beam: 85	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3 (daNm)**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-19.9060	-0.72759	-721.020	0.	717.4718	0.509310
Fine Asta	1S	-19.9060	-0.72759	-1328.90	0.	-2.4e-05	6.29e-09
Inizio Asta	2S	-34.0767	-1.23473	-82.2068	0.	57.54479	0.864314
Fine Asta	2S	-34.0767	-1.23473	-82.2068	0.	4.32e-06	-1.9e-08
Inizio Asta	3S	26.77573	0.970550	-0.15303	0.	0.107121	-0.67938
Fine Asta	3S	26.77573	0.970550	-0.15303	0.	-3.4e-09	2.75e-08
Inizio Asta	4S	-0.15547	-0.00533	-19.9833	0.	29.66831	0.003733
Fine Asta	4S	-0.15547	-0.00533	-64.7833	0.	1.04e-06	0.

Beam: 86	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3 (daNm)**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-10.7681	0.487062	-726.128	0.	721.0474	-0.34094
Fine Asta	1S	-10.7681	0.487062	-1334.01	0.	5.20e-06	1.91e-09
Inizio Asta	2S	-21.3207	1.023591	-82.2310	0.	57.56169	-0.71651
Fine Asta	2S	-21.3207	1.023591	-82.2310	0.	-1.8e-06	-1.8e-08
Inizio Asta	3S	16.77337	-0.80518	-0.19066	0.	0.133465	0.563626
Fine Asta	3S	16.77337	-0.80518	-0.19066	0.	0.	3.32e-08
Inizio Asta	4S	-0.09859	0.005071	-20.5836	0.	30.08853	-0.00355
Fine Asta	4S	-0.09859	0.005071	-65.3836	0.	-4.0e-07	0.

Beam: 87	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3 (daNm)**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-14.8887	-1.06886	-724.931	0.	720.2097	0.748205
Fine Asta	1S	-14.8887	-1.06886	-1332.81	0.	1.26e-05	2.63e-08
Inizio Asta	2S	-31.9036	-1.97578	-82.0312	0.	57.42184	1.383047
Fine Asta	2S	-31.9036	-1.97578	-82.0312	0.	9.52e-07	0.
Inizio Asta	3S	25.09681	1.554255	-0.04247	0.	0.029730	-1.08798
Fine Asta	3S	25.09681	1.554255	-0.04247	0.	0.	-1.4e-08
Inizio Asta	4S	-0.16019	-0.00858	-20.4459	0.	29.99210	0.006004
Fine Asta	4S	-0.16019	-0.00858	-65.2459	0.	-6.7e-08	0.

Beam: 88	**CdC**	**N (daN)**	**T2 (daN)**	**T3 (daN)**	**MT (daNm)**	**M2 (daNm)**	**M3 (daNm)**
Reazioni Winkler		**QW2 (daN/m)**	**QW3 (daN/m)**	**P2 (daN/cm²)**	**P3 (daN/cm²)**		
Inizio Asta	1S	-19.1742	1.265294	-723.582	0.	719.2651	-0.88571
Fine Asta	1S	-19.1742	1.265294	-1331.46	0.	2.47e-06	-1.9e-09
Inizio Asta	2S	-27.9044	1.969796	-81.7577	0.	57.23039	-1.37886
Fine Asta	2S	-27.9044	1.969796	-81.7577	0.	4.20e-06	9.00e-08
Inizio Asta	3S	21.95008	-1.54946	0.207697	0.	-0.14539	1.084621
Fine Asta	3S	21.95008	-1.54946	0.207697	0.	-6.5e-09	1.75e-08
Inizio Asta	4S	-0.08480	0.006799	-20.3796	0.	29.94569	-0.00476
Fine Asta	4S	-0.08480	0.006799	-65.1796	0.	1.15e-06	0.

e immagini seguenti mostrano le sollecitazioni nell'inviluppo "~SL08 STR SLV" relative a travi e pilastri.

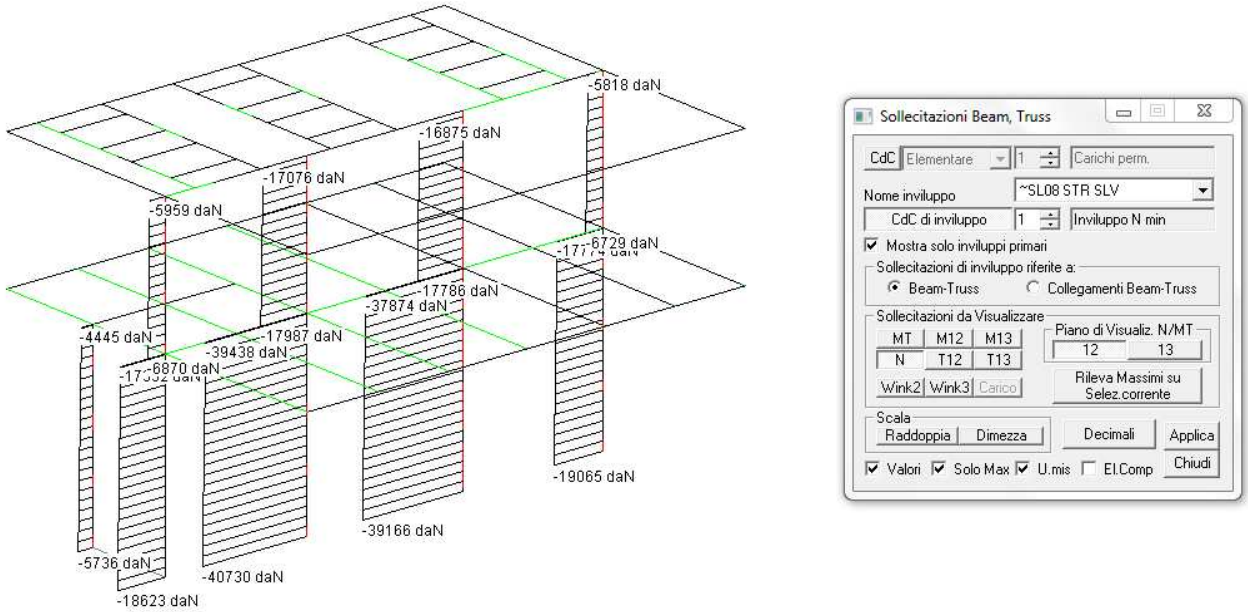
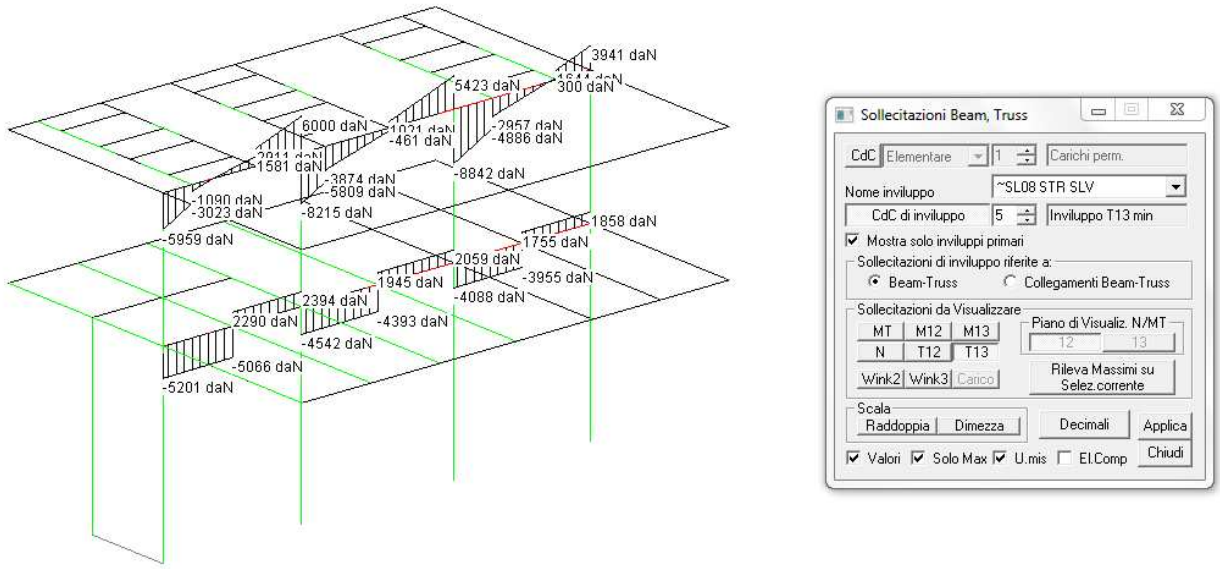
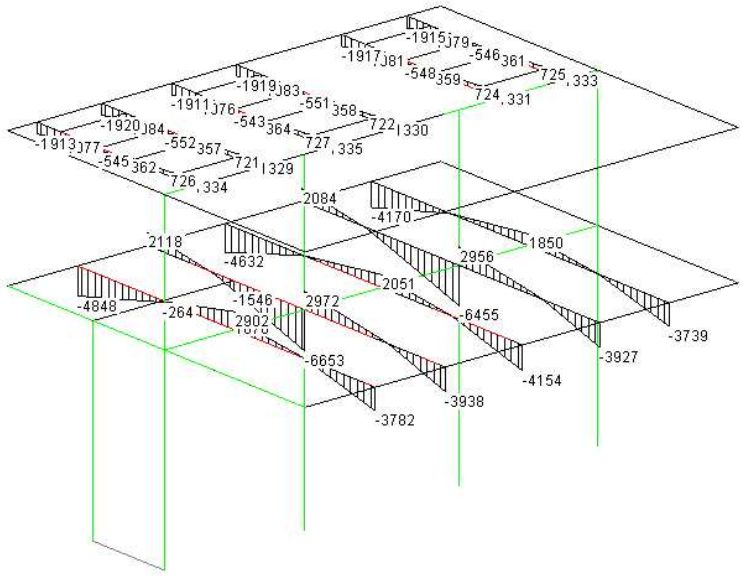
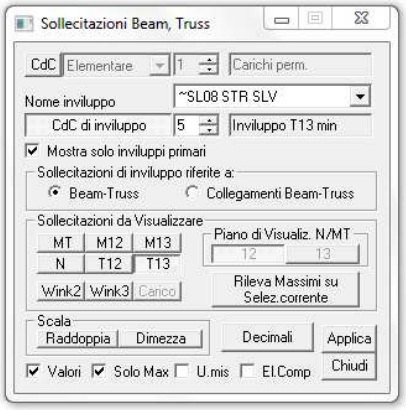
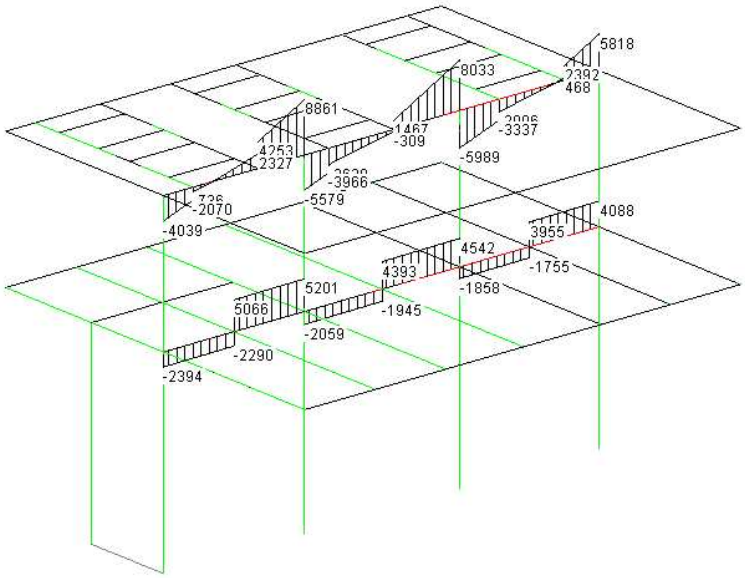


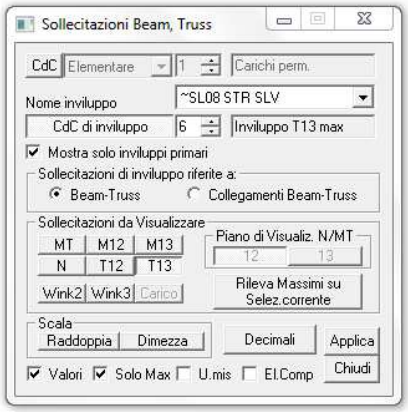
Figura 5-161 Sollecitazioni di sforzo normale nei pilastri




-1915 379
-1917 381
-546 361
-548 359
725, 333
724, 331
-1919 383
-1911 376
-551 358
-543 364
722 330
-1920 384
-552 357
-1913 377
727, 335
-545 362
721 329
726, 334
2084
-4170
2118
-4632
1850
2956
2051
-4848
-264
-1546
2972
2902
-6455
-3739
-6653
-4154
-3927
-3938
-3782


Sollecitazioni Beam, Truss
CdC Elementare 1 Carichi perm.
Nome inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di inviluppo 5 Inviluppo T13 min
Mostra solo inviluppi primari
Sollecitazioni di inviluppo riferite a:
Beam-Truss Collegamenti Beam-Truss
Sollecitazioni da Visualizzare
MT M12 M13
N T12 T13
Wink2 Wink3 Carico
Piano di Visualiz. N/MT
12 13
Rileva Massimi su Selez.corrente
Scala
Raddoppia Dimezza
Decimali Applica
Valori Solo Max U.mis El.Comp Chiudi


5818
8033
2392
468
8861
-3337
1467
-309
4253
2327
-5989
-3966
-5579
-2070
-4039
4088
3955
4542
4393
-1755
-1858
5201
5066
-1945
-2059
-2290
-2394


Sollecitazioni Beam, Truss
CdC Elementare 1 Carichi perm.
Nome inviluppo ~SL08 STR SLV
CdC di inviluppo 6 Inviluppo T13 max
Mostra solo inviluppi primari
Sollecitazioni di inviluppo riferite a:
Beam-Truss Collegamenti Beam-Truss
Sollecitazioni da Visualizzare
MT M12 M13
N T12 T13
Wink2 Wink3 Carico
Piano di Visualiz. N/MT
12 13
Rileva Massimi su Selez.corrente
Scala
Raddoppia Dimezza
Decimali Applica
Valori Solo Max U.mis El.Comp Chiudi

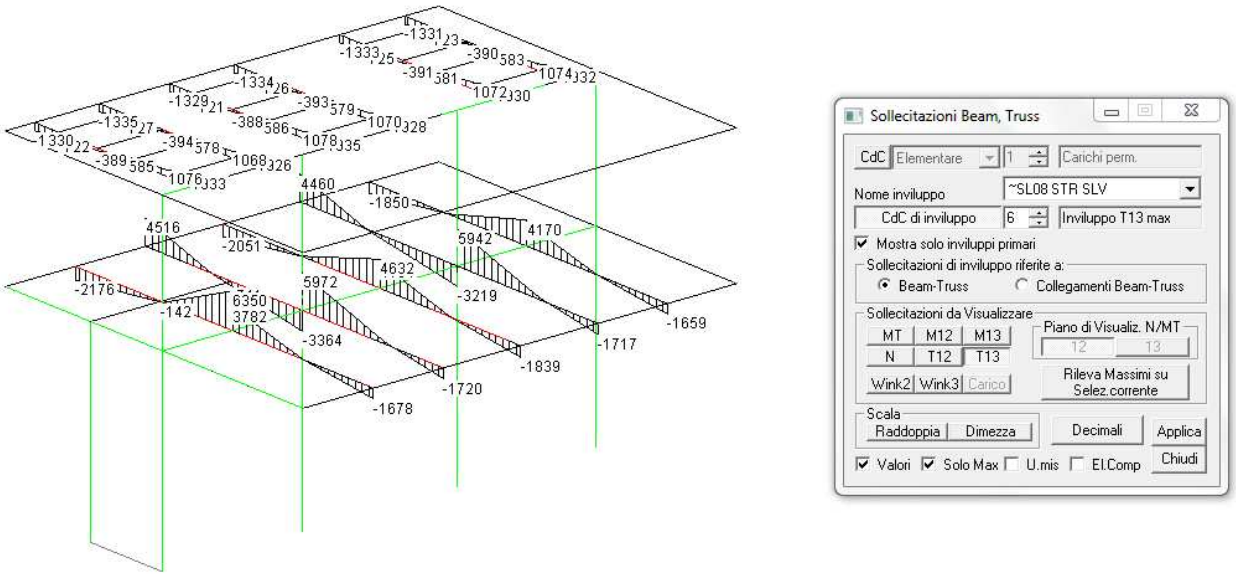
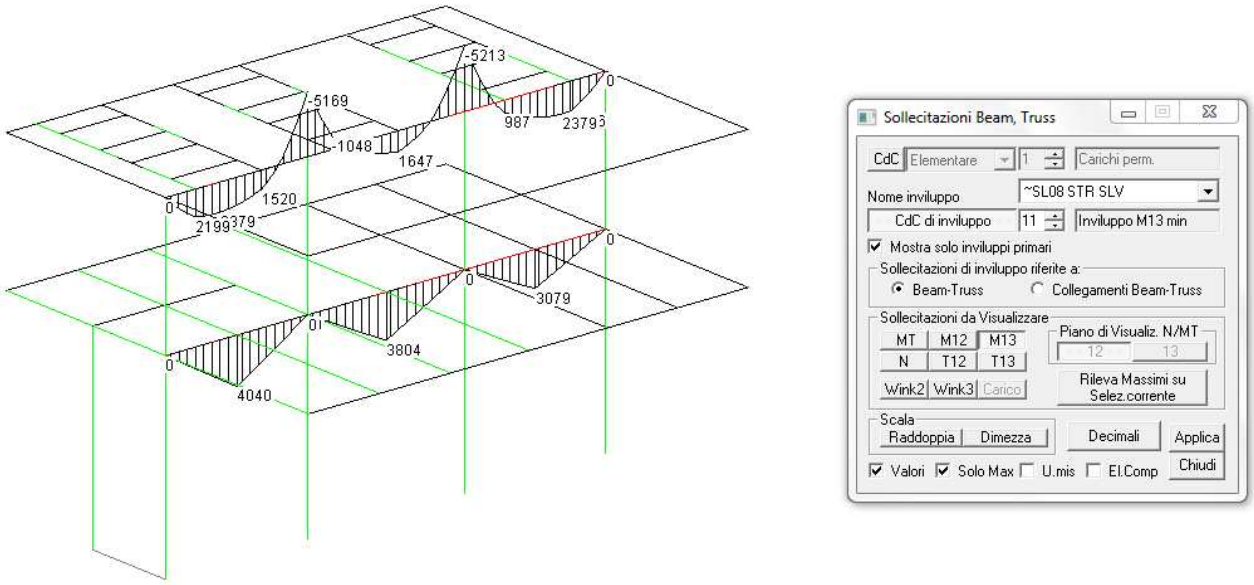
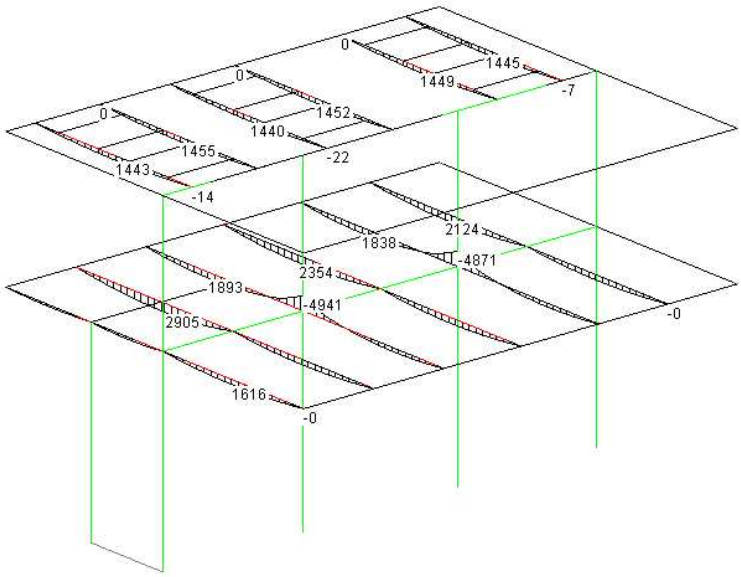
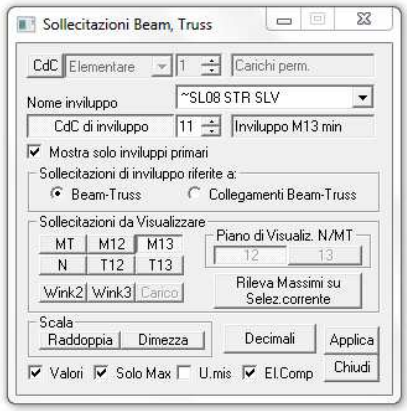
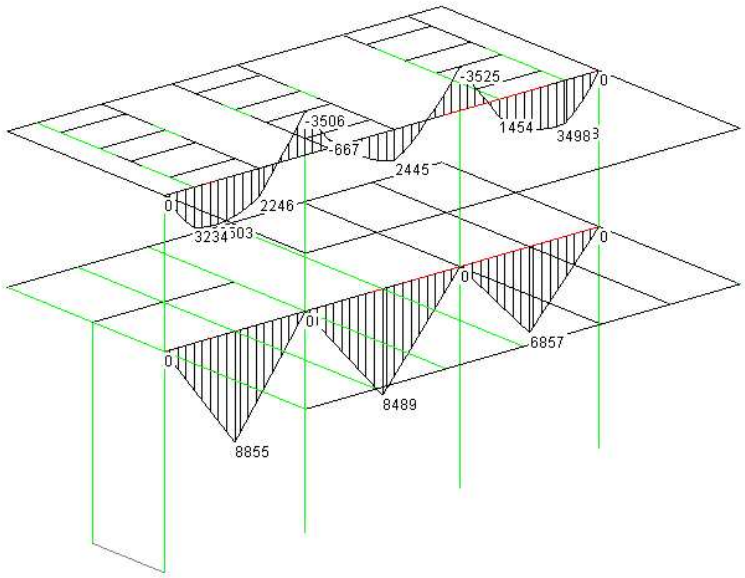


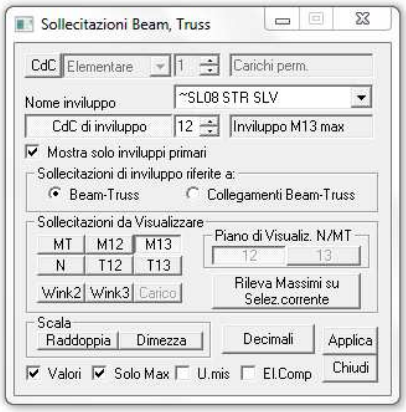
Figura 5-162 Sollecitazioni di taglio T13 nelle travi (daN)




0
0
0
1445
1449
-7
1452
1440
-22
1455
1443
-14
2124
1838
-4871
2354
1893
-4941
2905
-0
1616
-0


Sollecitazioni Beam, Truss
CdC
Elementare
1
Carichi perm.
Nome inviluppo
~SL08 STR SLV
CdC di inviluppo
11
Inviluppo M13 min
Mostra solo inviluppi primari
Sollecitazioni di inviluppo riferite a:
Beam-Truss
Collegamenti Beam-Truss
Sollecitazioni da Visualizzare
MT
M12
M13
N
T12
T13
Piano di Visualiz. N/MT
12
13
Wink2
Wink3
Carico
Rileva Massimi su Selez.corrente
Scala
Raddoppia
Dimezza
Decimali
Applica
Valori
Solo Max
U.mis
El.Comp
Chiudi


-3525
0
-3506
1454
34983
-667
2445
0
2246
3234
303
0
0
0
6857
0
8489
8855


Sollecitazioni Beam, Truss
CdC
Elementare
1
Carichi perm.
Nome inviluppo
~SL08 STR SLV
CdC di inviluppo
12
Inviluppo M13 max
Mostra solo inviluppi primari
Sollecitazioni di inviluppo riferite a:
Beam-Truss
Collegamenti Beam-Truss
Sollecitazioni da Visualizzare
MT
M12
M13
N
T12
T13
Piano di Visualiz. N/MT
12
13
Wink2
Wink3
Carico
Rileva Massimi su Selez.corrente
Scala
Raddoppia
Dimezza
Decimali
Applica
Valori
Solo Max
U.mis
El.Comp
Chiudi

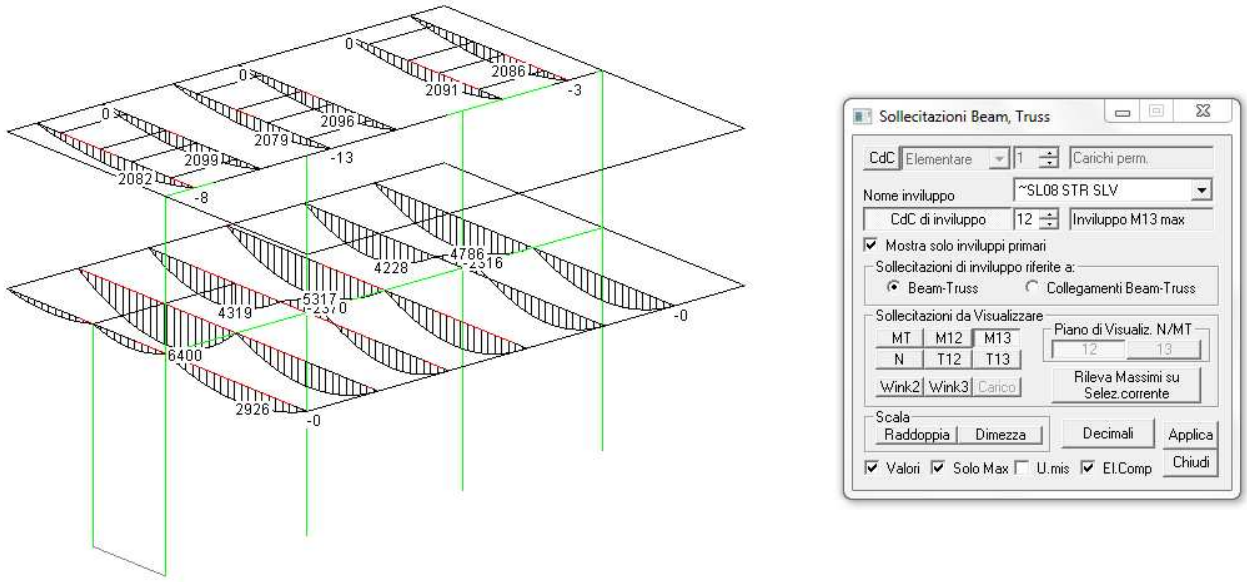


Figura 5-163 Sollecitazioni flessionali nelle travi M13 (daNm)

Per ciascuna Condizione di Carico Elementare Statica vengono riportate le risultanti delle reazioni vincolari con i momenti calcolati rispetto all'origine:

CdC	Rx (daN)	Ry (daN)	Rz (daN)	Mx (daNm)	My (daNm)	Mz (daNm)
1S	-8.17e-08	-3.97e-07	116098.49	433611.24	-259216.1	7.529e-07
2S	-9.70e-08	1.053e-06	16181.550	36001.207	-33692.84	5.031e-06
3S	-7.88e-08	-1.35e-06	13875.300	88929.107	-30283.90	-2.03e-06
4S	1.746e-10	-2.49e-10	4751.0600	15280.538	-9020.814	-1.15e-08

5.6.7.2.1 Verifiche

Verifiche sul plinto di fondazione

Dal momento che, in fase di progettazione, si ignora la profondità del fondo fossa esistente, si suppone (a sfavore di sicurezza) che il plinto abbia un'altezza di 50 cm (nelle tavole l'altezza è 130 cm). Le tensioni massime di contatto struttura terreno sono illustrate nella figura seguente (come precedentemente dichiarato si è seguito l'approccio 2).

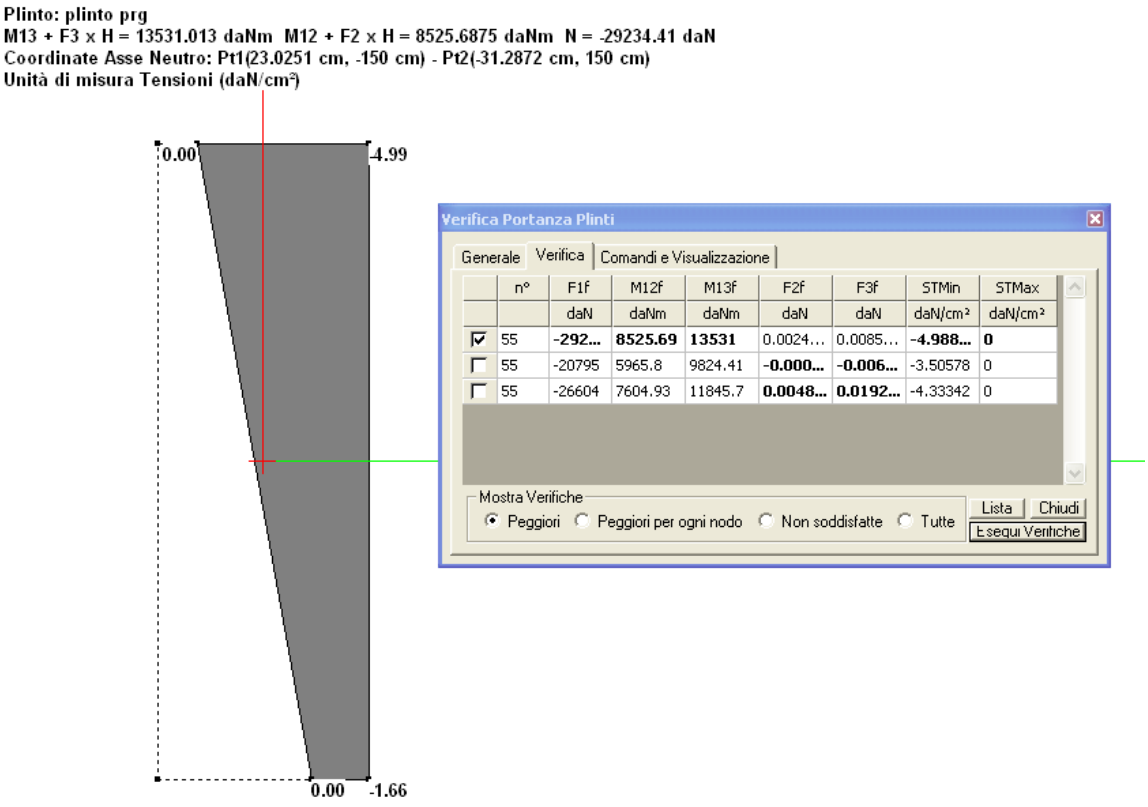
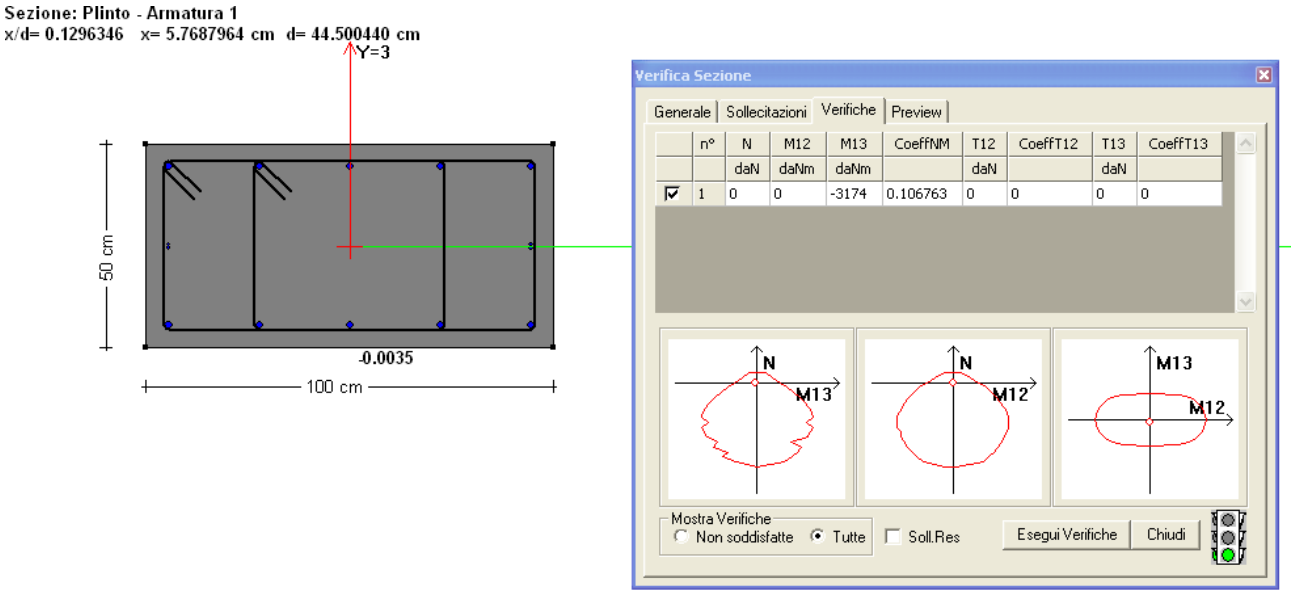


Figura 5-164 Tensioni di contatto nell'inviluppo ~SL08 SLV STR

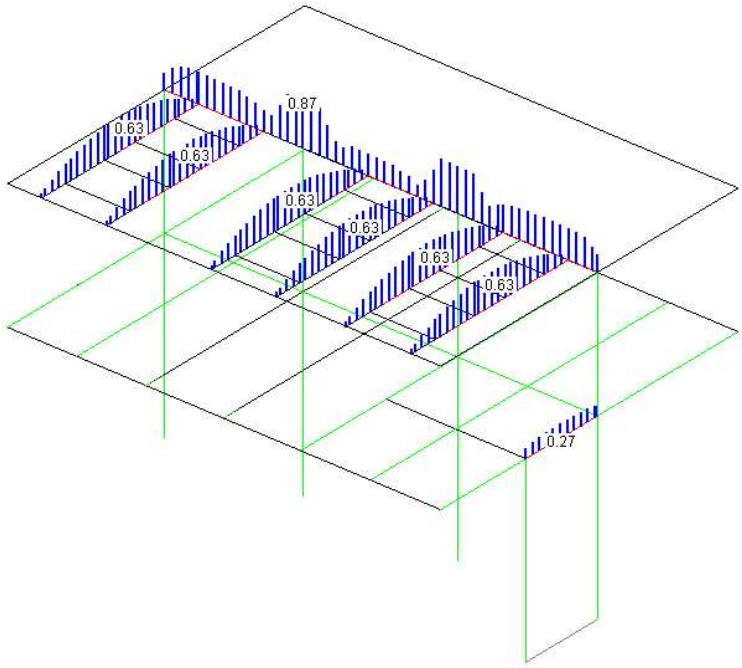
L'armatura è stata dimensionata ipotizzando una trave su due appoggi (in corrispondenza dei due pilastri in cls armato), caricata con un carico distribuito pari a 7700 daN/m (ricavato facendo la media delle tensioni di contatto osservate, e sottraendo il peso proprio della trave), diretto dal basso verso l'alto. Il massimo momento, che tende le fibre superiori, vale: Mmax= -3175 daNm.

Le verifiche della sezione sono illustrate nella figura seguente.



Verifiche di flessione e taglio allo stato limite ultimo

Nelle immagini seguenti si riportano le verifiche sugli elementi in cls armato di nuova realizzazione e sulle strutture di rinforzo. Le verifiche sono illustrate in termini di coefficienti di sfruttamento; la verifica si intende soddisfatta quando il coefficiente è <1.



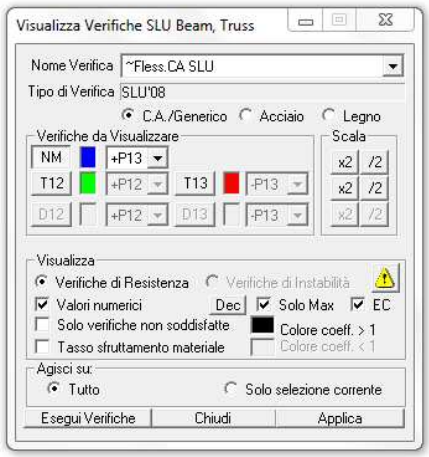
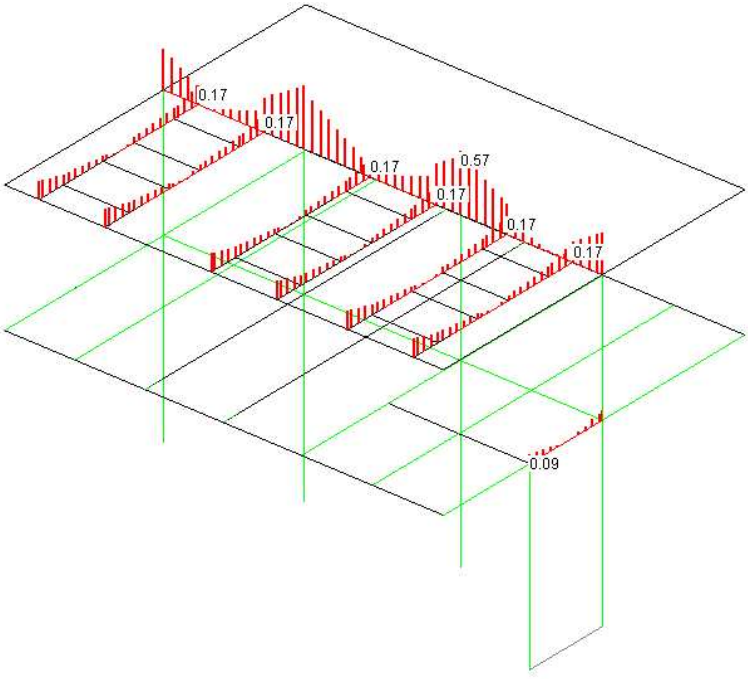


Figura 5-165 Verifiche a flessione nelle travi in cls



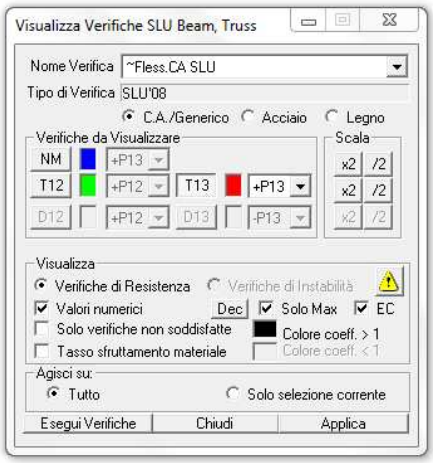


Figura 5-166 Verifiche a taglio nelle travi di copertura

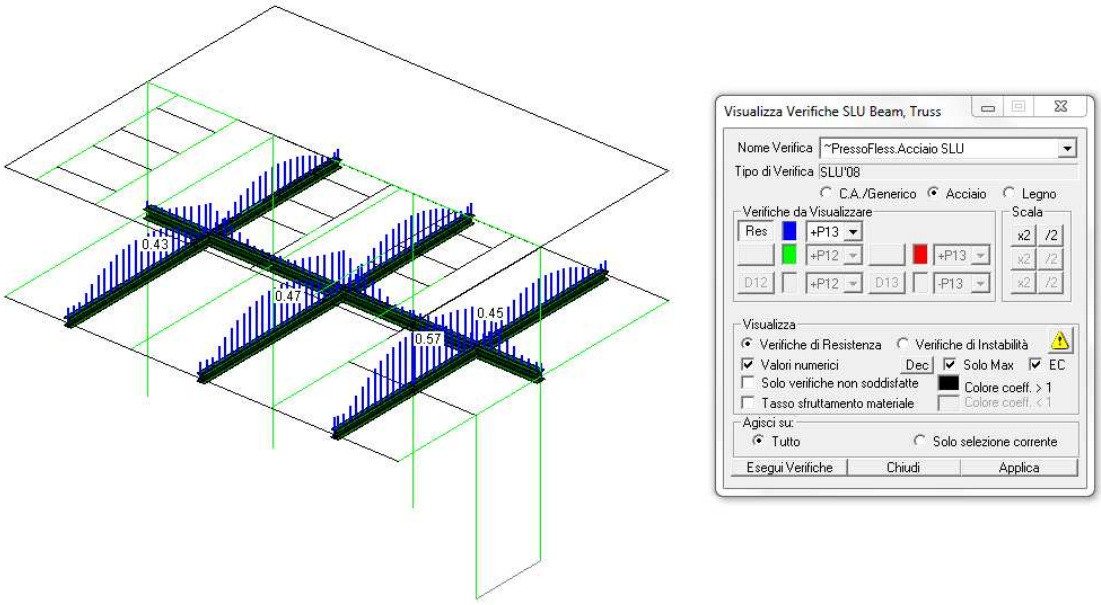


Figura 5-167 Verifiche a taglio-flessione nelle putrelle dei rinforzi

Verifiche di stabilità

Nelle immagini seguenti si riportano le verifiche di stabilità nelle strutture di rinforzo. Le verifiche sono illustrate in termini di coefficienti di sfruttamento; la verifica si intende soddisfatta quando il coefficiente è <1. I parametri di snellezza sono illustrati nella figura precedente le verifiche.

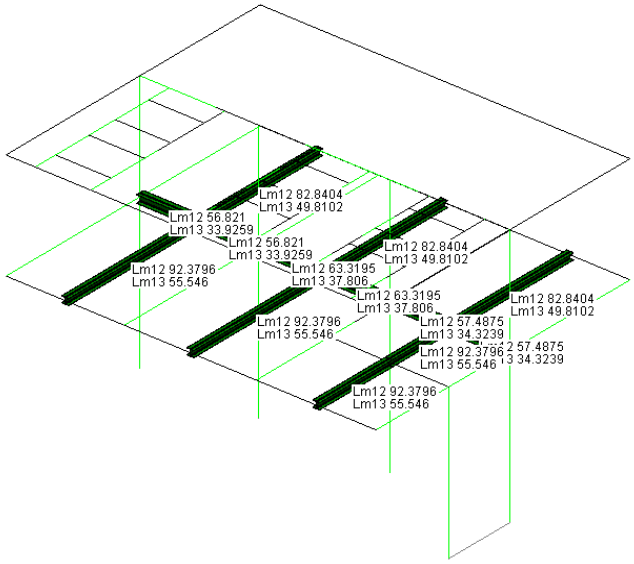


Figura 5-168 Parametri di snellezza

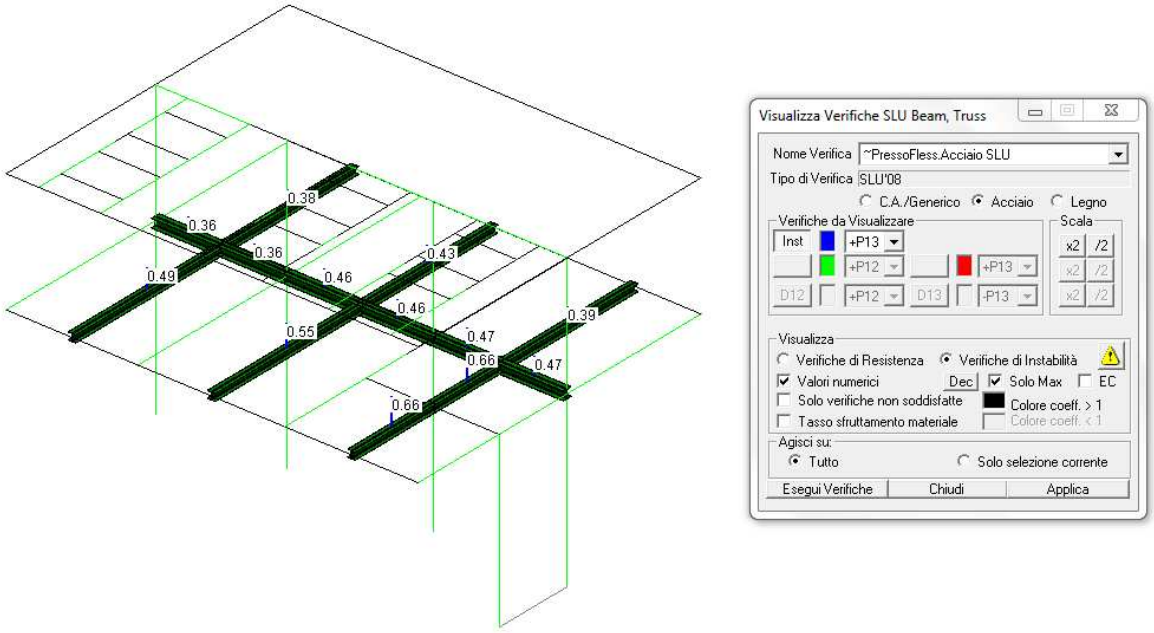


Figura 5-169 Verifiche di stabilità

Verifiche a pressoflessione allo stato limite ultimo

Nelle immagini seguenti si riportano le verifiche sui pilastri di nuova realizzazione ed esistenti. Le verifiche sono illustrate in termini di coefficienti di sfruttamento; la verifica si intende soddisfatta quando il coefficiente è <1.

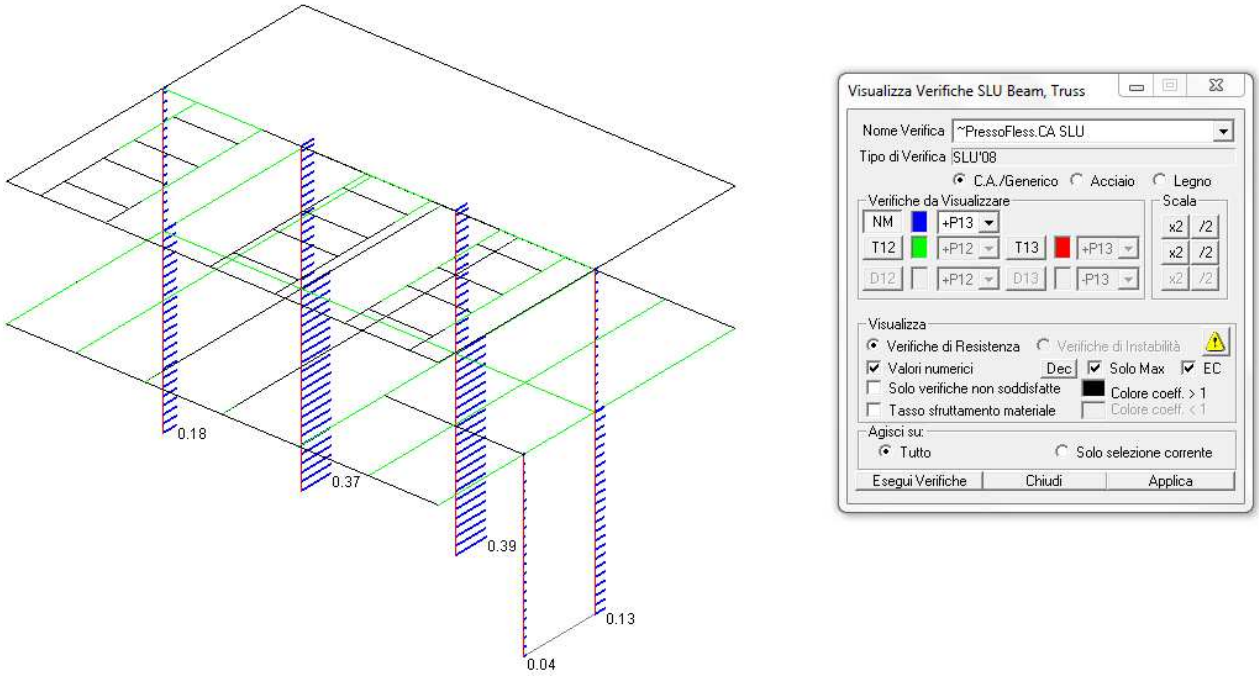


Figura 5-170 Verifiche a pressoflessione sui pilastri

Verifiche sui collegamenti

NODO 1 Collegamento HEA 240/HEA 200

Bulloni -c 8,8

fyb=	6490	daN/cmq
ftb=	8000	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	

Materiale piatti S275

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	
γ_{M0} =	1,05	

Materiale profili S275

fyk=	2750	daN/cmq
ftk=	4300	daN/cmq
γ_{M2} =	1,25	
γ_{M0} =	1,05	

Saldatura

fyk=	2750	daN/cmq
β1=	0,7	
β2=	0,85	
γ_{M2} =	1,25	

Verifica bulloni lato HEA 200

Taglio =	6350	daN	
Ecc=	4,20	cm	
M13=	26670	daNcm	
n(b.tot)=	2		n. bulloni totale
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento
n(b.taglio)=	2		n. bulloni a taglio
n(superfici)=	2		n. di superfici a taglio
hb =	6,5	cm	distanza verticale tra i bulloni
d=	1,6	cm	
A=	1,57	cmq	
Fv1,Ed=	1588	daN	componente sul bullone dovuta al taglio
Fv2,Ed=	2052	daN	componente sul bullone dovuta al momento
Fv,Ed=	2594	daN	risultante
Fv,Rd=	6028,8	daN	
Ft,Rd=	9043,2	daN	
cf=	0,430	<	1 **verifica dei bulloni**
t=	0,65	cm	spessore anima HEA 200
d=	1,6	cm	
d0=	1,7	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)
e1=	3	cm	
α=	0,588		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
p1=	5,3	cm	
α=	0,789		bulloni interni nella direzione del carico applicato
e2=	6,5	cm	
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato
p2=	0	cm	
k=	0		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato
Fb, Rd=	5261	daN	
cf=	0,986	<	1 **verifica della piastra a rifollamento**

t=	0,65	cm	spessore anima HEA 200	
lt=	2,2	cm	lunghezza della parte soggetta a trazione	
Ant=	1,430	cmq		
lv=	9,4	cm	lunghezza della parte soggetta a taglio	
Anv=	6,110	cmq		
Veff, 2 Rd=	11698,6	daN		
cf=	0,543	<	1	**verifica a tranciamento del blocco**

Verifica bulloni lato HEA 240

Taglio =	6350	daN	taglio su metà collegamento	
Ecc=	4,15	cm		
M13=	26352,5	daNcm		
n(b.tot)=	2		n. bulloni totale	
n(b.fless)=	1		n. bulloni per il momento	
n(b.taglio)=	2		n. bulloni a taglio	
n(superfici)=	2		n. di superfici a taglio	
hb=	6,5	cm	distanza verticale tra i bulloni	
d=	1,6	cm		
A=	1,57	cmq		
Fv1,Ed=	1588	daN	componente sul bullone dovuta al taglio	
Fv2,Ed=	2027	daN	componente sul bullone dovuta ai momenti e alla trazione	
Fv,Ed=	2575	daN		
Fv,Rd=	6028,8	daN		
Ft,Rd=	9043,2	daN		
cf=	0,427	<	1	**verifica dei bulloni**
t=	0,7	cm	spessore minimo piastre collegate	VERIFICA SULLE L 70X7
d=	1,6	cm		IPOTIZZO CHE LA RISULTANTE SIA orizzon
d0=	1,7	cm	diametro bullone +1mm (fino a M20, poi +1,5 mm)	
e1=	3,1	cm		
α=	0,608		bulloni di bordo nella direzione del carico applicato	
p1=	0	cm		
α=	0,000		bulloni interni nella direzione del carico applicato	
e2=	3,2	cm		
k=	2,5		bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato	
p2=	6,5	cm		
k=	2,5		bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato	
Fb, Rd=	5855	daN		
cf=	0,440	<	1	**verifica della piastra a rifollamento**

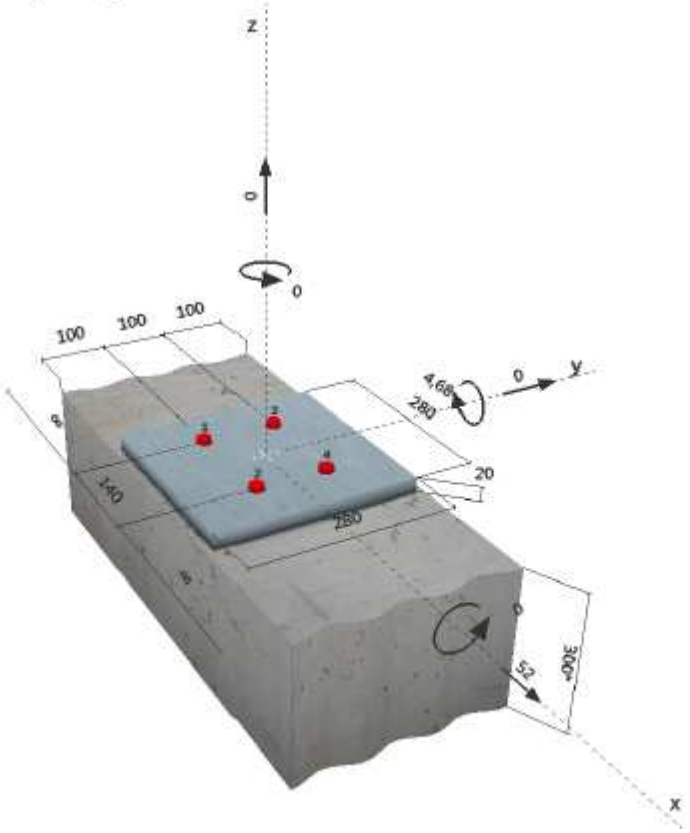
NODO 2

Bulloni -c 8.8			Materiale profili						
				S275					
fyb=	6490	daN/cmq		fyk=	2750	daN/cmq			
ftb=	8000	daN/cmq		ftk=	4300	daN/cmq			
γ_{M2} =	1,25			γ_{M2} =	1,25				
				γ_{M0} =	1,05				
Saldatura			Materiale piatti						
S235				S235					
fyk=	2750	daN/cmq		fyk=	2750	daN/cmq			
β1=	0,7			ftk=	4300	daN/cmq			
β2=	0,85			γ_{M2} =	1,25				
γ_{M2} =	1,25			γ_{M0} =	1,05				
Verifica dei piatti delle mensole									
(Fv)ed=	5200	daN							
e=	9	cm	eccentricità del collegamento						
Med=	46800	daNcm							
Wel=	192,0	cmc							
Mrd=	422400	daNcm							
cs=	0,111	<	1						
Verifica sui tasselli									
(Fv)ed=	5200	daN							
Med=	46800	daNcm							
n(b.tot)=	4		n. tasselli						
n(b.f)=	2		n. tasselli a flessione						
n(superfici)=	1		n. di superfici a taglio						
h=	12	cm	distanza tra i tasselli						
d=	2	cm							
A=	2,45	cmq							
s=	2	cm	spessore piatto						
Fv,Ed=	1300,00	daN							
Ft,Ed=	1214	daN							
Per la verifica dei tasselli si veda la relazione allegata									
Ft,Rd=	1214	daN			**verifica a flessione della piastra**				
b=	8	cm							
L,eff=	16,0	cm							
s=	2	cm							
n=	2		n. di schemi statici						
MEd=	4856	daNcm							
MRd=	27937	daNcm							
cs=	0,174	<	1						

1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante:	**HIT-HY 150 MAX + HIT-V (8.8) M20**
Profondità di posa effettiva:	$h_{ef,act}$ = 150 mm ($h_{ef,limit}$ = - mm)
Materiale:	8.8
Certificazione No.:	ETA 08/0352
Emesso I Valido:	01/04/2010 | 18/12/2013
Verifica:	metodo di calcolo ETAG BOND; EOTA TR 029
Fissaggio distanziato:	e_b = 0 mm (Senza distanziamento); t = 20 mm
Piastra d'ancoraggio:	l_x x l_y x t = 280 mm x 280 mm x 20 mm; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)
Profilo:	senza profilo
Materiale base:	non fessurato Calcestruzzo, C25/30, f_{cc} = 30,00 N/mm²; h = 300 mm, Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C
Installazione:	Foro da perforatore, Condizioni di installazione: asciutto
Armatura:	nessuna armatura o interasse tra le armature >= 150 mm (qualunque Ø) o >= 100 mm (Ø <= 10 mm) senza armatura di bordo longitudinale

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



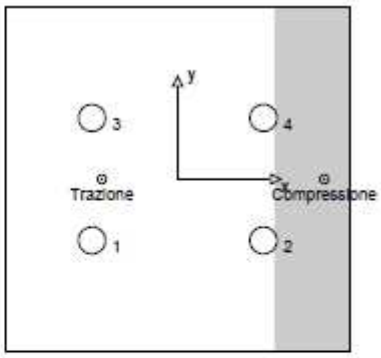
2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

Condizione di carico: Carichi di progetto

Carichi sull'ancorante [kN]
Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	12,137	13,000	13,000	0,000
2	0,749	13,000	13,000	0,000
3	12,137	13,000	13,000	0,000
4	0,749	13,000	13,000	0,000

Compressione max. nel calcestruzzo: 0,10 [‰]
Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 3,03 [N/mm²]
risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(-62/0): 25,771 [kN]
risultante delle forze di compressione (x/y)=(120/0): 25,771 [kN]



3 Carico di trazione (EOTA TR 029, Sezione 5.2.2)

	carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_N [%]	stato
Rottura dell'acciaio*	12,137	130,667	10	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	25,771	43,868	59	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	25,771	38,708	67	OK
Fessurazione**	25,771	83,529	31	OK

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
196,000	1,500	130,667	12,137

3.2 Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
177000	202500	12,00	450	225	100

ψ_c	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm²]	k	$\psi^0_{s,Np}$	$\psi_{g,Np}$
1,018	12,22	3,200	1,000	1,000

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
62	0,784	0	1,000	0,833	1,000

$N^0_{Rk,p}$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
115,178	65,802	1,500	43,868	25,771

3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]
177000	202500	225	450

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
62	0,784	0	1,000	0,833	1,000	10,100

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rk,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
101,629	1,500	38,708	25,771

3.4 Fessurazione

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$
132000	90000	150	300	1,319

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
62	0,708	0	1,000	0,900	1,000	10,100

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
101,629	1,500	83,529	25,771

4 Carico di taglio (EOTA TR 029, Sezione 5.2.3)

	carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_V [%]	stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	13,000	78,400	17	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	52,000	98,702	53	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione y+**	26,000	66,683	39	OK

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
98,000	1,250	78,400	13,000

4.2 Rottura per pryout (cono del calcestruzzo)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor
177000	202500	225	450	2,000

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0	1,000	0	1,000	0,833	1,000	10,100

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,cp}$	$V_{Rd,cl}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
101,629	1,500	98,702	52,000

4.3 Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione y+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α_i	β
150	20	2,400	0,122	0,072

c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm²]	$A^0_{c,V}$ [mm²]
100	66000	45000

$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	2,500	0	1,000	1,000

$V^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
27,279	1,500	66,683	26,000

5 Carichi combinati di trazione e di taglio (EOTA TR 029, Sezione 5.2.4)

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	stato
0,666	0,527	1,500	93	OK

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} <= 1$

Verifiche agli stati limite di esercizio: limitazione di tensioni

Nelle immagini seguenti si riportano le verifiche sulle travi di copertura e sui pilastri.

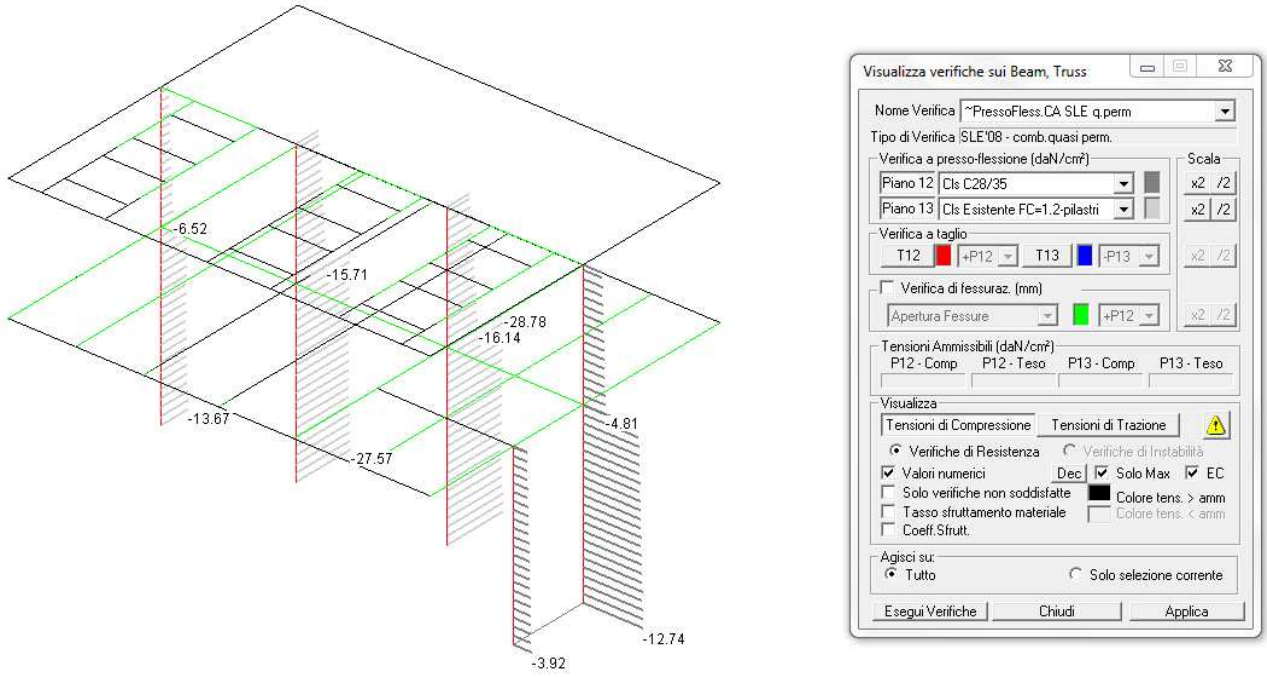


Figura 5-171 Tensioni lato cls sui pilastri nella combinazione q. perm. (daN/cmq)

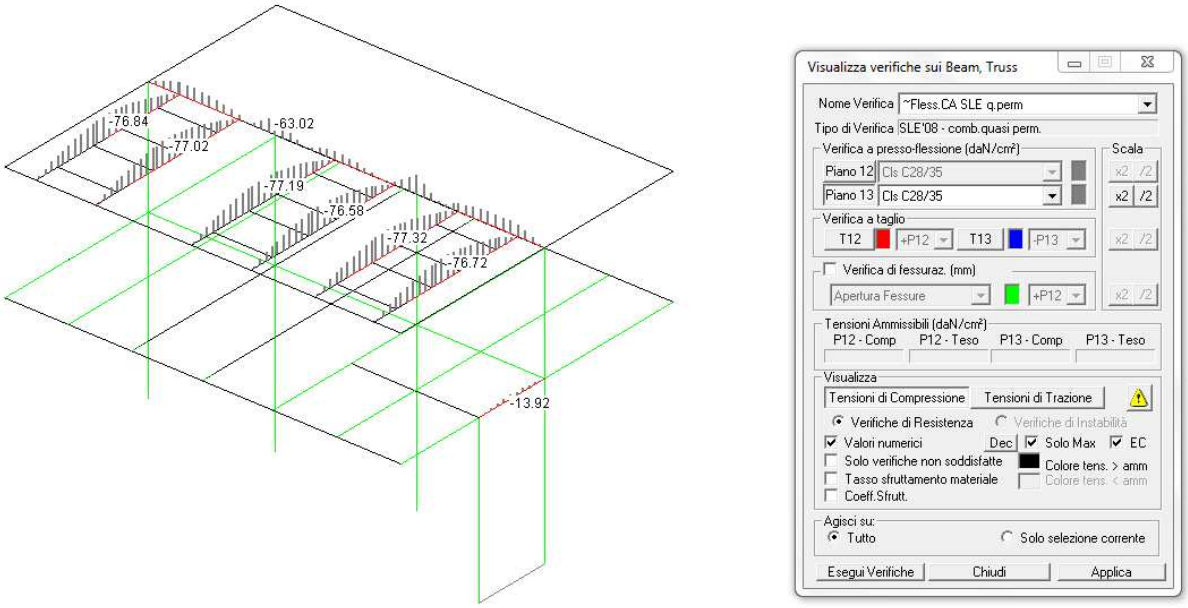


Figura 5-172 Tensioni lato cls nelle travi nella combinazione q. perm. (daN/cmq)

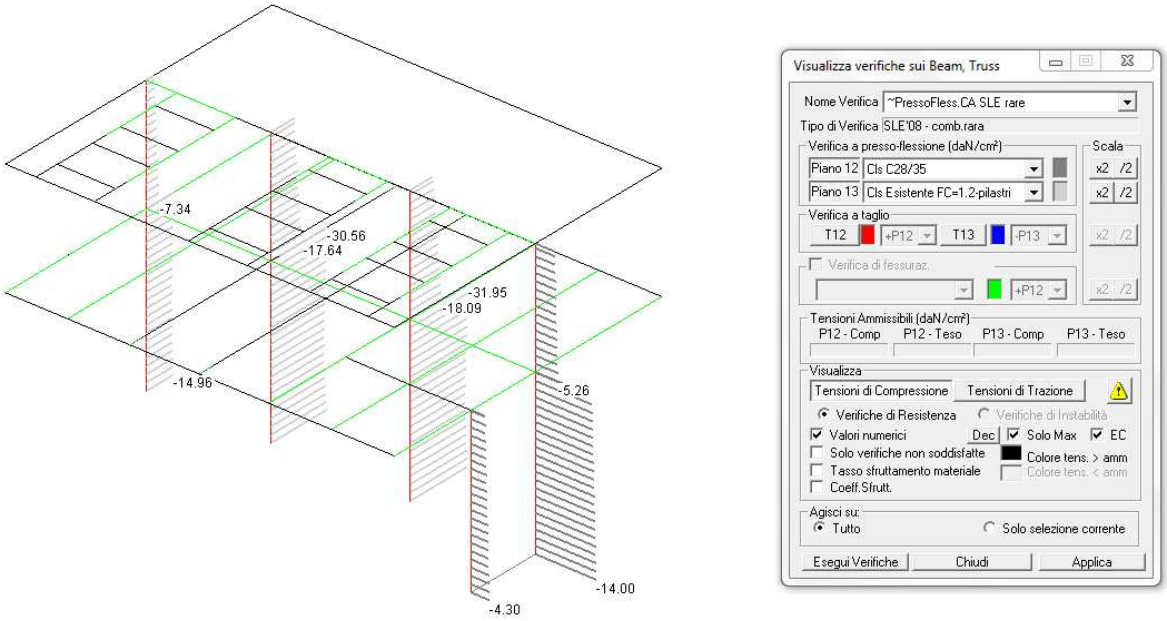


Figura 5-173 Tensioni lato cls sui pilastri nella combinazione caratteristica (daN/cmq)

Nota: l'armatura dei pilastri è sempre compressa; si omette la verifica delle tensioni lato acciaio.

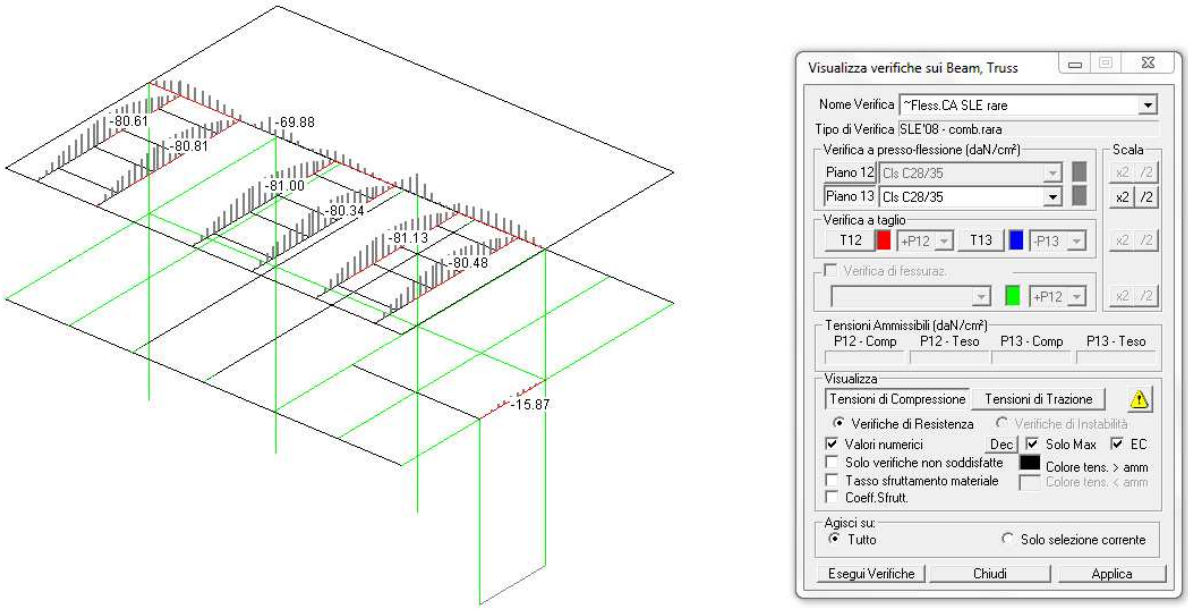


Figura 5-174 Tensioni lato cls nelle travi nella combinazione caratteristica (daN/cmq)

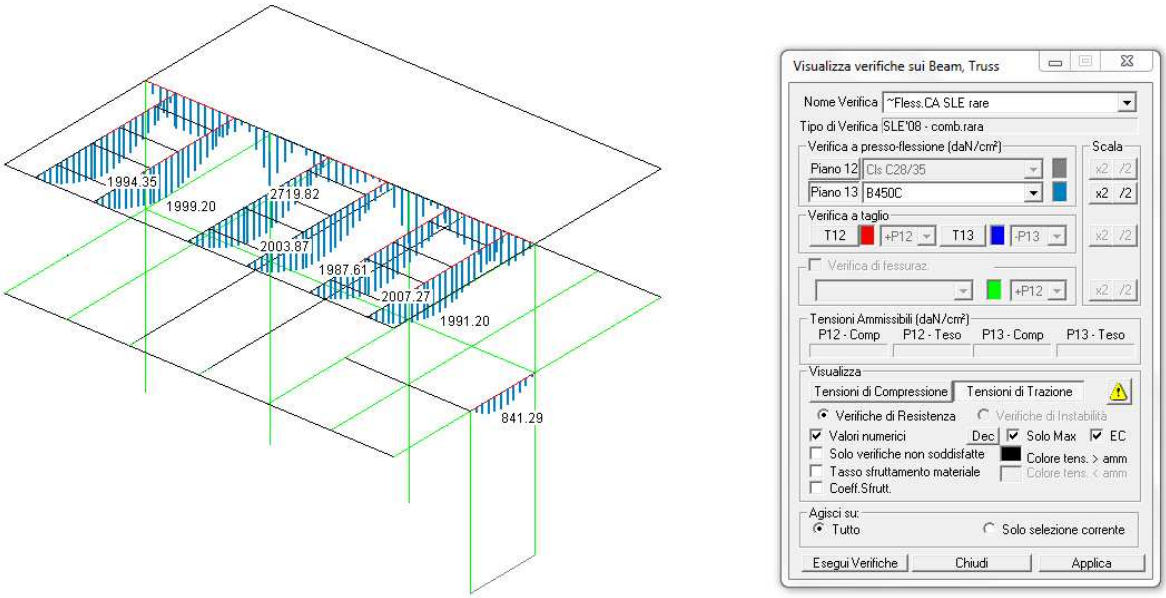


Figura 5-175 Tensioni lato acciaio nelle travi nella combinazione caratteristica (daN/cmq)

Verifiche agli stati limite di esercizio: fessurazione

Nelle immagini seguenti si riportano le verifiche sulle travi di cls di nuova realizzazione.

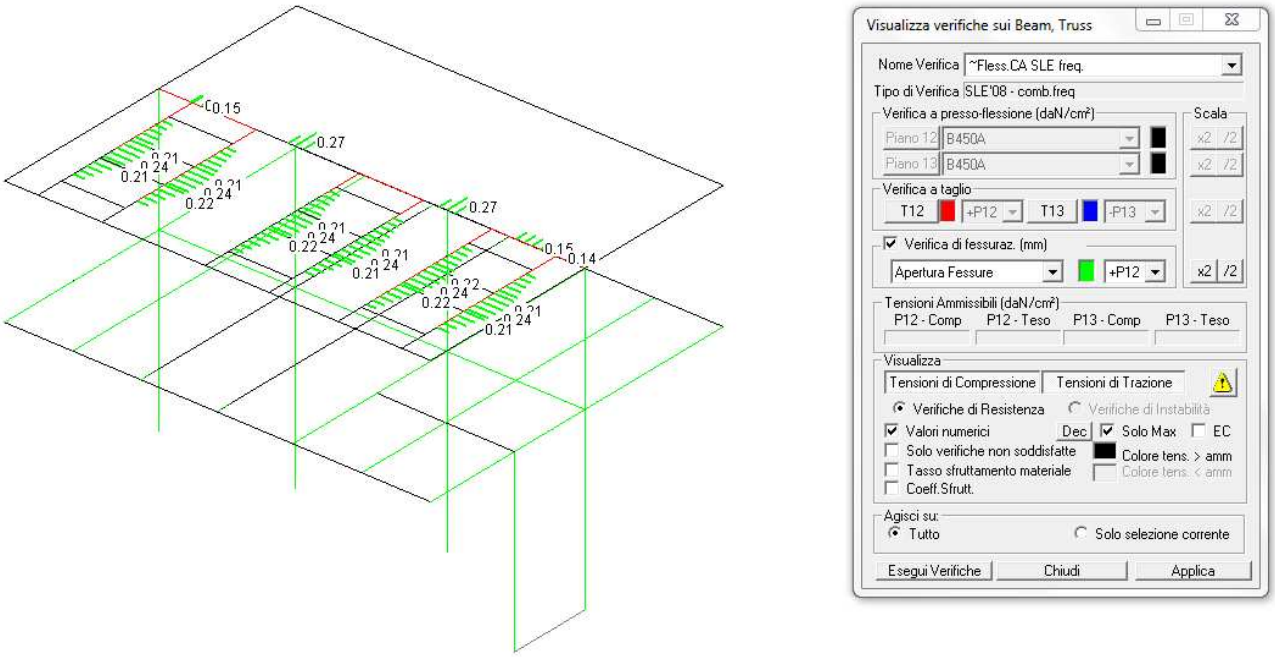


Figura 5-176 Verifiche nella combinazione frequente (wlim.=0.4 mm)

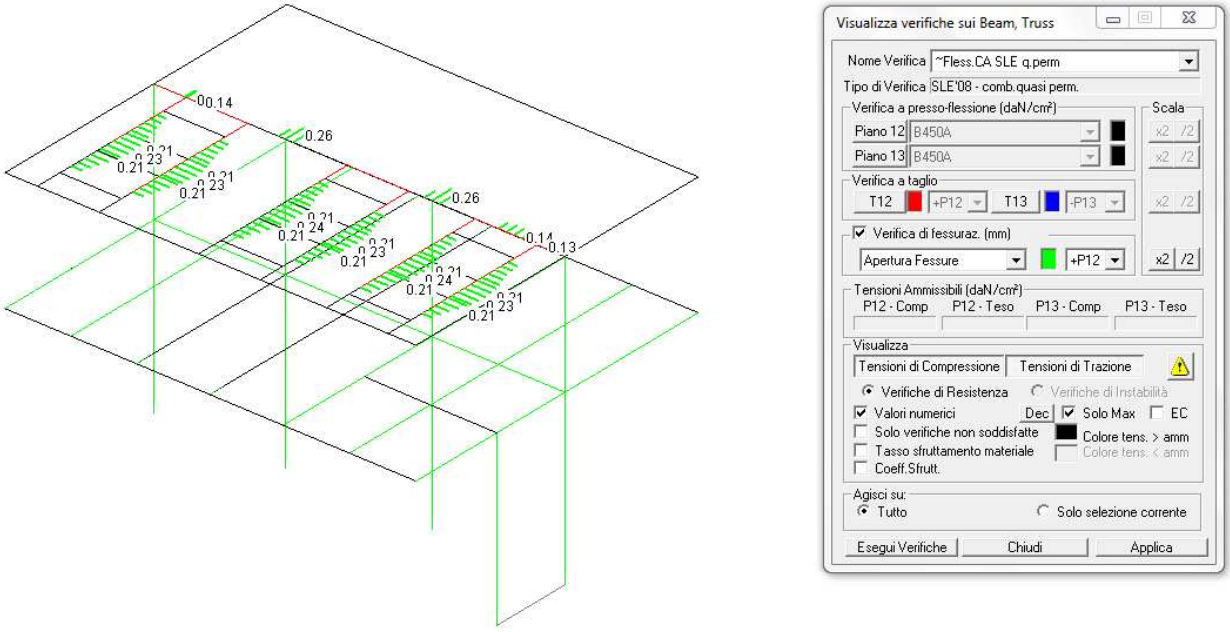


Figura 5-177 Verifiche nella combinazione q. perm. (wlim.=0.3 mm)

Verifiche agli stati limite di esercizio: deformabilità

La figura seguente riassume gli spostamenti verticali delle travi dell'intervento di rinforzo nell'inviluppo "~SL08 SLE q. caratt Dannegg.":

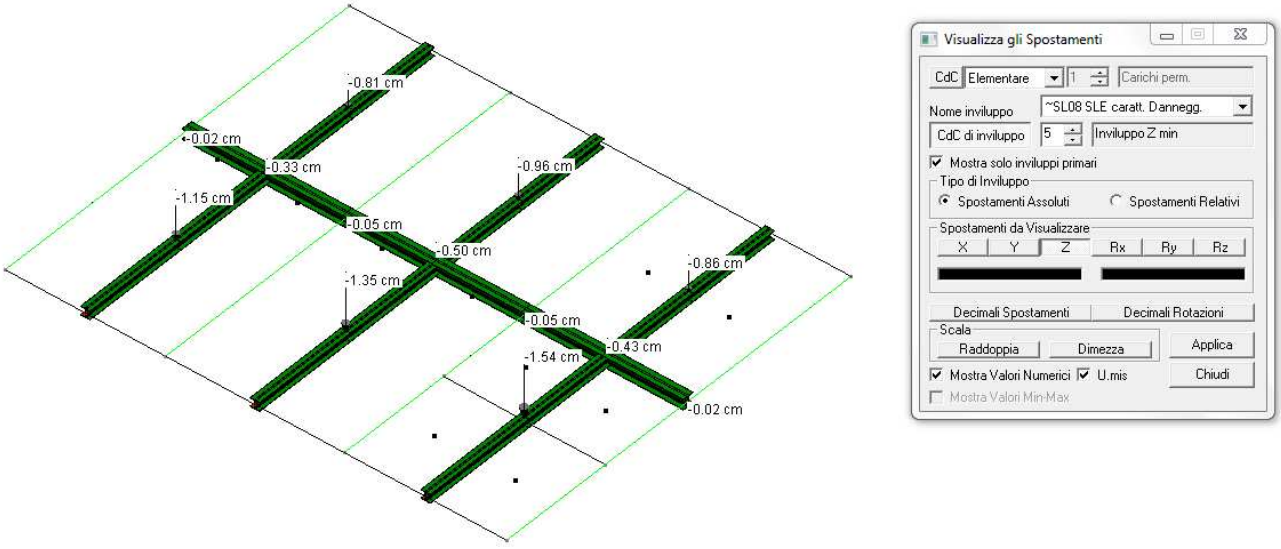


Figura 5-178 Solaio piano terra: spostamenti massimi nell'inviluppo SLE caratteristico

Le verifiche di deformabilità sono in seguito riportate:

– travi dell'orditura principale a piano primo:

δ = 0,5 cm < 380/250 = 1,52 cm;

δ_2 = 0,18 cm < 380/300 = 1,26 cm.

- travi dell'orditura secondaria a piano primo:

δ = 1,54 cm < 460/250 = 1,84 cm;

δ_2 = 0,57 cm < 460/300 = 1,53 cm.

Verifiche sul solaio di piano

Nelle immagini seguenti si riportano le verifiche sui campi di solaio di nuova realizzazione. I carichi di progetto sono:

- Peso proprio = 285 daN/mq;

- Sovraccarico permanente = 250 daN/mq (comprensivo del carico degli impianti appesi);
- Sovraccarico di esercizio = 300 daN/mq.

Le sollecitazioni massime valgono: Tmax = 1300 daN/m; Mmax = 283 daNm/m; Mmin=-448 daNm/m.

Per la descrizione dell'armatura, si rimanda alle tavole strutturali allegate. Le verifiche sono espresse in termini di coefficiente di sfruttamento; il coefficiente <1 indica una verifica soddisfatta.

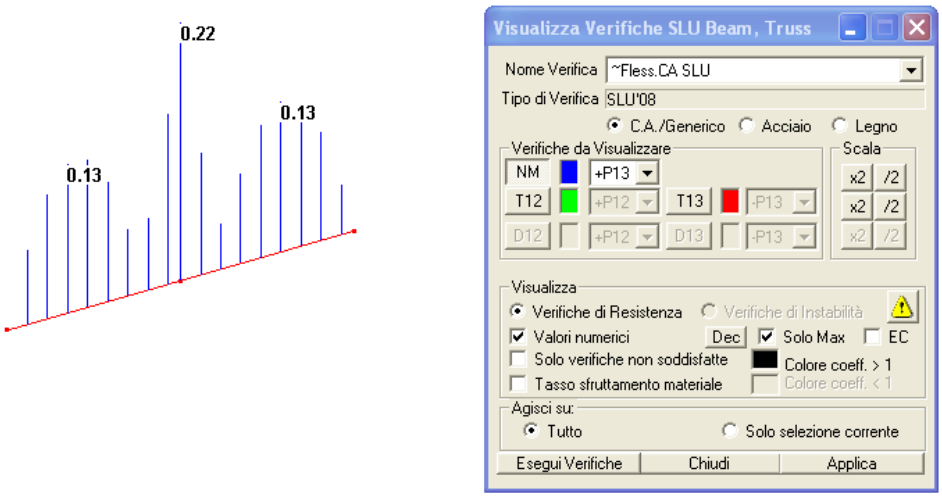


Figura 5-179 Verifiche a flessione

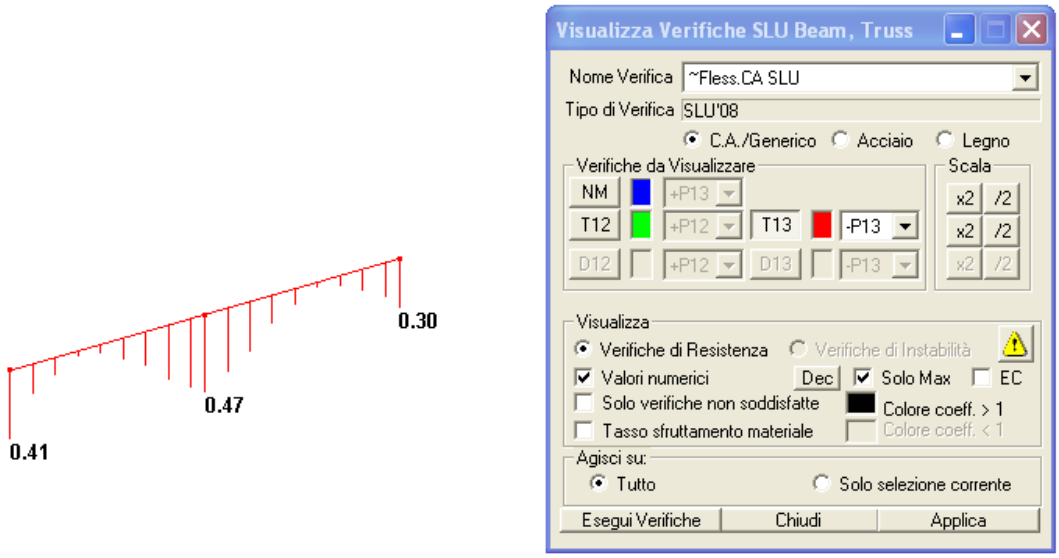


Figura 5-180 Verifiche a taglio

L'ancoraggio alla trave esistente avviene attraverso 1 barre ϕ 14 con passo di 50 cm, inghisate mediante resine: il taglio massimo che il collegamento può sostenere è = (3913 /1,73)*1,53*2 = 2397 daN/m, maggiore del taglio sollecitante.

Verifiche sul solaio di copertura di nuova realizzazione

Nelle immagini seguenti si riportano le verifiche sui campi di solaio di nuova realizzazione. I carichi di progetto sono:

- Peso proprio = 285 daN/mq;
- Sovraccarico permanente = 273 daN/mq (comprensivo del carico degli impianti appesi);
- Sovraccarico di esercizio = 80 daN/mq.

Le sollecitazioni massime valgono:

- per il solaio a campata singola: Tmax = 1743 daN/m; Mmax=1796 daNm/m.

- per il solaio a campata doppia: Tmax = 2385 daN/m; Mmax=1336 daNm/m; Mmin=-2030 daNm/m.

Per la descrizione dell'armatura, si rimanda alle tavole strutturali allegate. Le verifiche sono espresse in termini di coefficiente di sfruttamento; il coefficiente <1 indica una verifica soddisfatta.

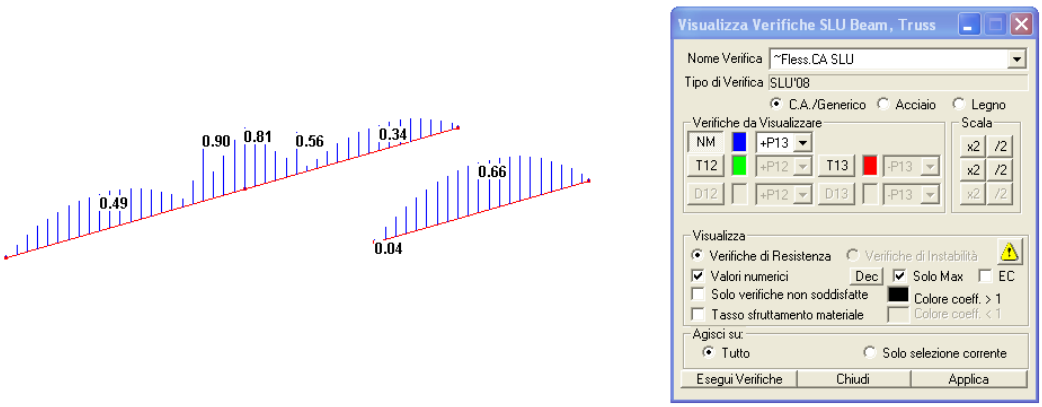


Figura 5-181 Verifiche a flessione

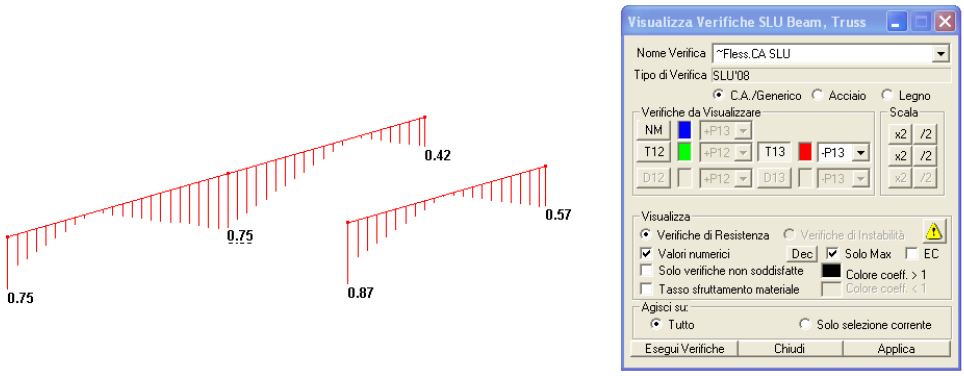


Figura 5-182 Verifiche a taglio

L'ancoraggio alla trave esistente avviene attraverso 1 barre ϕ 14 con passo di 50 cm, inghisate mediante resine: il taglio massimo che il collegamento può sostenere è = (3913 /1,73)*1,53*2 = 2397 daN/m, maggiore del taglio sollecitante.

5.7 VERIFICHE SUL SOLAIO DI SOTTOTETTO IN LEGNO ESISTENTE

Il solaio di sottotetto dell'edificio F2 composto da travi con sezione rettangolare ~18x22cm (BxH sono le misure minime rilevate) ad interasse di ~70cm circa, salvo per quegli elementi palesemente degradati a causa delle infiltrazioni d'acqua provenienti dalla copertura, potrebbero essere sufficientemente resistenti per sostenere i carichi di progetto visto che sono inferiori a quelli esistenti e le verifiche erano già soddisfatte nello studio di vulnerabilità dello stato di fatto.

I problemi nascono nell'eseguire le verifiche in condizione d'incendio: la normativa a riguardo prevede, per edifici con questa destinazione d'uso, una classe di resistenza al fuoco R60. Con l'obbiettivo di conservare gli elementi strutturali portanti del solaio si è optato per alleggerire il carico permanente portato sostituendo agli strati di malta e laterizio pieno (pianella) un doppio tavolato con spessore complessivo di 6cm. Al contempo il doppio tavolato permette di considerare 3 lati delle travi esposte al fuoco che in ogni caso andranno trattate con un impregnante per ridurre la velocità di carbonizzazione convenzionale β_n da 0.8min/mm a 0.5min/mm.

Le verifiche in condizione d'incendio sono valutate, secondo le norme per le costruzioni, nella combinazione eccezionale dei carichi, opportunamente integrate con quanto prescritto dall'eurocodice 5 parte 1-2 in termini di resistenze di progetto e metodo di verifica, metodo della sezione trasversale ridotta.

Sia per gli elementi esistenti che per gli eventuali elementi nuovi è stato considerato un tipo di legname Abete Nord classe S2 con le relative proprietà reperite nella norma UNI 11035-2:2003 (equivalente a legname tipo conifera C24 secondo norma UNI EN 338:2004). Il tipo e la classe di legname per gli elementi esistenti è stata scelta in base alle verifiche condotte nello studio di vulnerabilità dello stato di fatto: sarà onere dell'impresa verificare in corso d'opera le caratteristiche dimensionali e tipologiche (classificazione materiale) di ogni singolo elemento, e provvedere alla sostituzione delle parti che non rispettano i requisiti minimi prescritti.

In condizioni normali le proprietà del materiale sono le seguenti:

Proprietà reologiche:

E = 10500 (N/mm²)
G = 660 (N/mm²)
Ps = 4.15 (kN/m³)

Parametri di verifica, tipologia del materiale: Legno - Massiccio:

Cl.Serv. = 1	$f_{t,0,k}$ = 14 (N/mm²)
$\gamma_{M0,t}$ = 1.5	$f_{t,90,k}$ = 0.4 (N/mm²)
$\gamma_{M,ecc}$ = 1	$f_{c,0,k}$ = 20 (N/mm²)
$k_{mod,perm}$ = 0.6	$f_{c,90,k}$ = 2.9 (N/mm²)
$k_{mod,lung}$ = 0.7	$f_{v,k}$ = 2.5 (N/mm²)
$k_{mod,med}$ = 0.8	$f_{v,r,k}$ = 2.5 (N/mm²)
$k_{mod,brev}$ = 0.9	$f_{v,b,k}$ = 2.5 (N/mm²)
$k_{mod,ist}$ = 1	$E_{0,k}$ = 7000 (N/mm²)
k_{def} = 0.6	$E_{90,m}$ = 350 (N/mm²)
$f_{m,k}$ = 23 (N/mm²)	ρ_k = 0.38 (Ns²/cm)

In condizione d'incendio le caratteristiche meccaniche di progetto sono determinate a partire dai frattili 20% delle proprietà di resistenza (f) e di rigidezza (S) come indicato nell'eurocodice:

$$f_{20} = k_{fi} f_k$$

$$S_{20} = k_{fi} S_{05}$$

dove k_{fi}=1.25 per il legno massiccio.

Altro fattore necessario per determinare le caratteristiche meccaniche di progetto è il $k_{mod,fi}$, che nel metodo della sezione trasversale ridotta è pari a 1:

$$f_{d,fi} = k_{mod,fi} \frac{f_{20}}{\gamma_{M,fi}}$$

$$S_{d,fi} = k_{mod,fi} \frac{S_{20}}{\gamma_{M,fi}}$$

Proprietà reologiche in caso d'incendio:
E = 10500 (N/mm²)
G = 660 (N/mm²)
Ps = 4.15 (kN/m³)
Parametri di verifica in caso d'incendio, tipologia del Materiale: Legno - Massiccio:

Cl.Serv. = 1	$f_{c,0,k}$ = 25 (N/mm²)
$\gamma_{M0,t}$ = 1.5	$f_{c,90,k}$ = 3.625 (N/mm²)
$\gamma_{M,ecc}$ = 1	$f_{v,k}$ = 3.125 (N/mm²)
$k_{mod,fi}$ = 1	$f_{v,r,k}$ = 3.125 (N/mm²)
k_{def} = 0.6	$f_{v,b,k}$ = 3.125 (N/mm²)
$f_{m,k}$ = 28.75 (N/mm²)	$E_{0,k}$ = 8750 (N/mm²)
$f_{t,0,k}$ = 17.5 (N/mm²)	$E_{90,m}$ = 350 (N/mm²)
$f_{t,90,k}$ = 0.5 (N/mm²)	ρ_k = 0.38 (Ns²/cm)

5.7.1 DESCRIZIONE INVILUPPI

Le verifiche che seguono sono condotte allo Stato Limite Ultimo, nella combinazione fondamentale delle azioni e nella combinazione eccezionale per le verifiche in caso d'incendio. La combinazione fondamentale si ripete in due scenari distinti per la classe di durata del carico e quindi per le diverse caratteristiche attribuite al materiale mediante il fattore k_{mod}.

Classi di durata del carico:

- durata permanente: presenti solo i carichi permanenti;
- durata istantanea: presenti i permanenti e il variabile.

Combinazioni fondamentali di carico:

Descrizione inviluppo "~SL08 - Azioni Permanenti STR SLV":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1.3
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1.3

Descrizione inviluppo "~SL08 - Azioni di Istantanea Durata STR SLV":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1.3
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1.3
CdC elem. 3St	Var. sottotetto	Variabile*	0	1.5

La combinazione eccezionale comprende solo i carichi permanenti con i coefficienti parziali unitari:

Descrizione inviluppo "SL08 – Ecc"

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1
CdC elem. 3St	Var. sottotetto	Variabile*	0	0

* **Variabile**: le sollecitazioni della CdC elementare sono sommate solo se la componente considerata (Forza, momento flettente, spostamento in una direzione, ecc.) è a sfavore, diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo, scegliendo sempre il coefficiente più tassativo.

I coefficienti riportati nelle immagini delle verifiche indicano il rapporto $\frac{E_d}{R_d}$ fra sollecitazione e resistenza di progetto, valori minori dell'unità indicano che le verifiche sono soddisfatte.

ANALISI DEI CARICHI

Stato di Progetto	***Geometria***		
Descrizione strato	H/sp [cm]	peso specifico [daN/m³]	carico [daN/m²]
materassino isolante	10	100	10
doppio tavolato in legno	6	450	27
controsoffitto			26
Totale permanenti			63
Sovr. Variabile sottotetto*			50
* da NTC 2008			

GEOMETRIA

In condizioni normali

- BxH=18x22cm;
- luce fra gli appoggi = 8.20m (si considera la campata più lunga);
- interasse = 70cm.

In condizione d'incendio

per un tempo di esposizione t=60min la profondità di carbonizzazione risulta essere:

$d_{ef}=d_{char,n}+k_0 d_0=37mm$

con $d_0=7mm$, $d_{char,n}=\beta_n t$ e $k_0=1$ per tempo di esposizione $t\geq 20min$.

- sezione residua BxH=10.6x18.3cm

SOLLECITAZIONI ELEMENTARI

Oltre alle sollecitazioni dovute al peso proprio del travetto si hanno per ogni elemento le seguenti sollecitazioni:

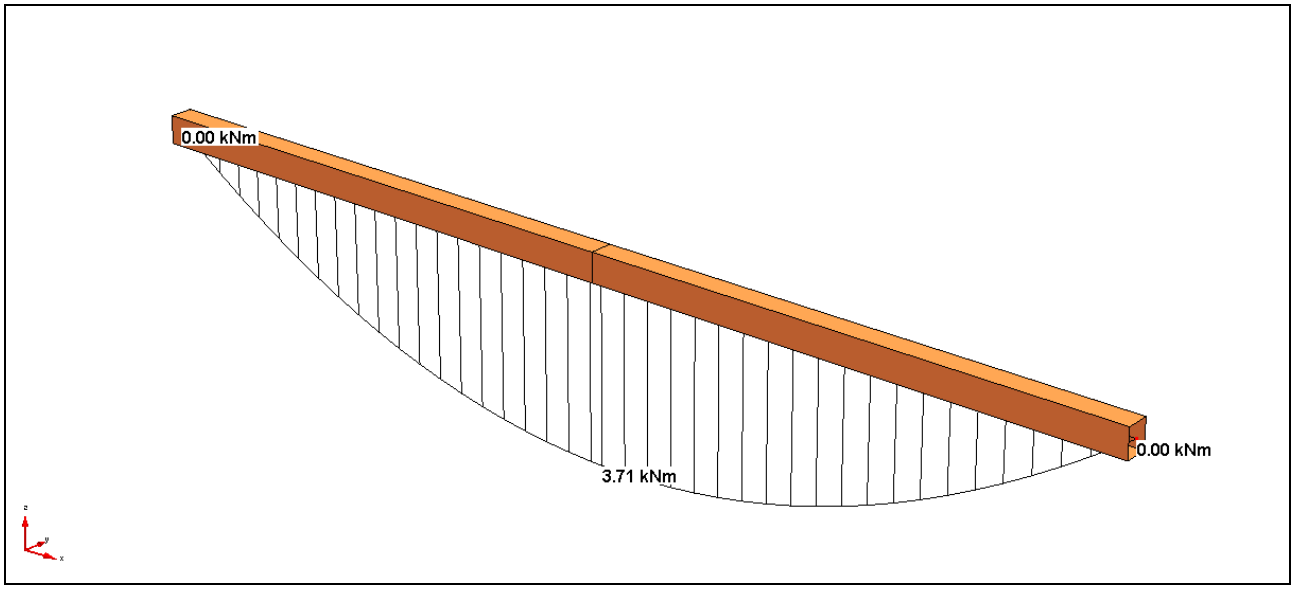


Figura 5-183 Momento flettente dovuto al sovraccarico permanete

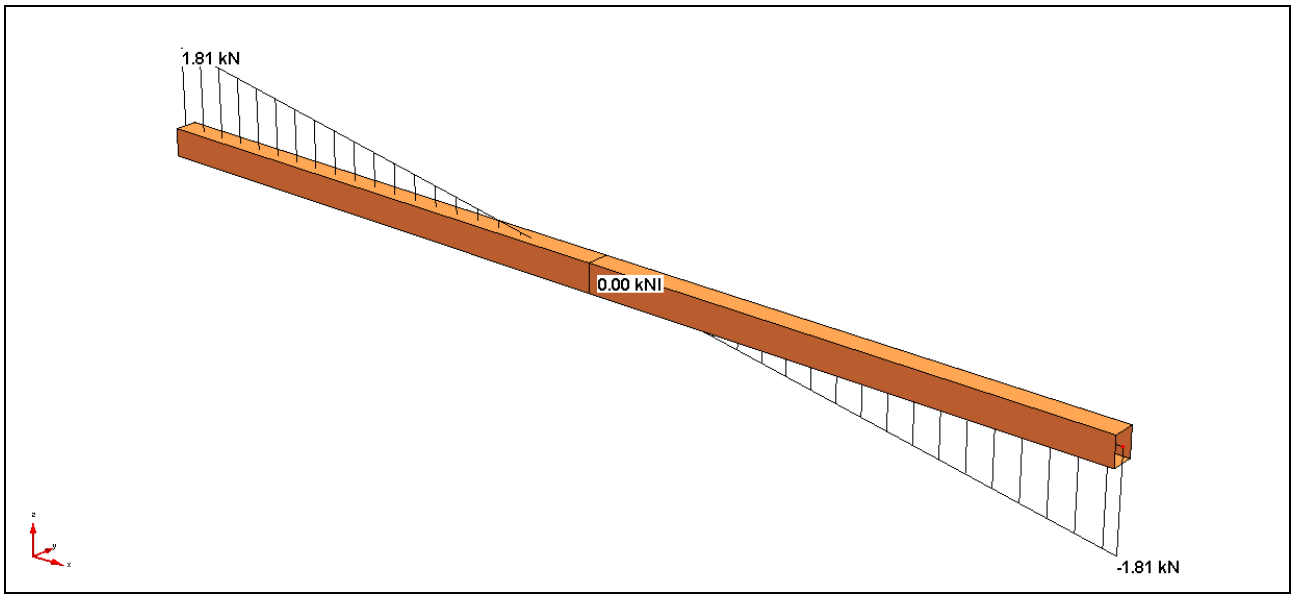


Figura 5-184 Taglio dovuto al sovraccarico permanete

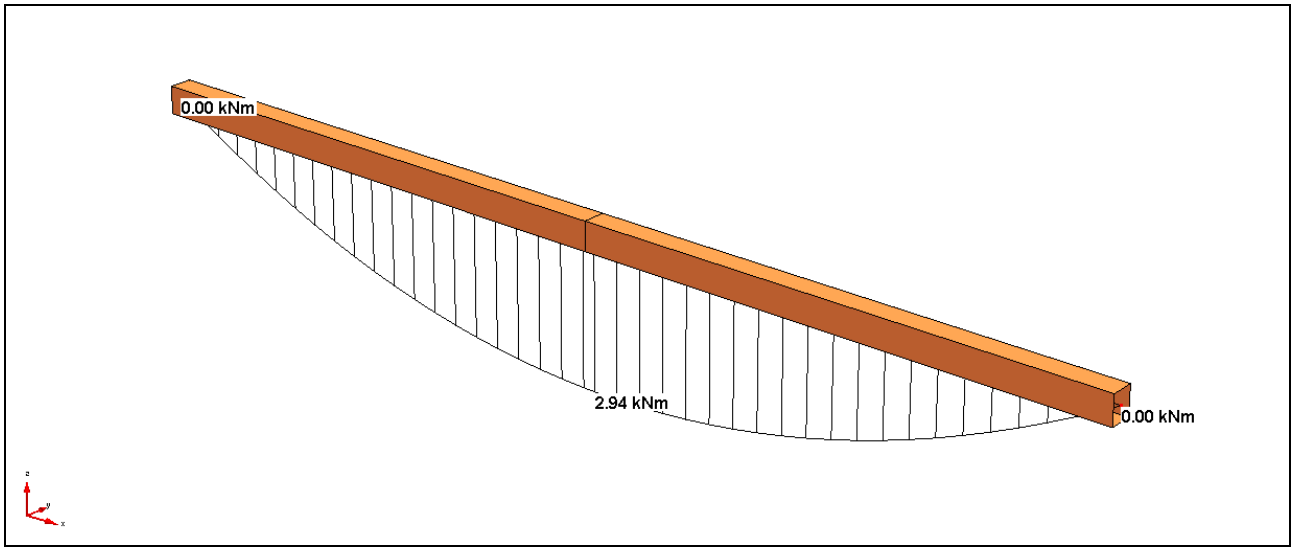


Figura 5-185 Momento flettente dovuto al sovraccarico variabile sottotetto

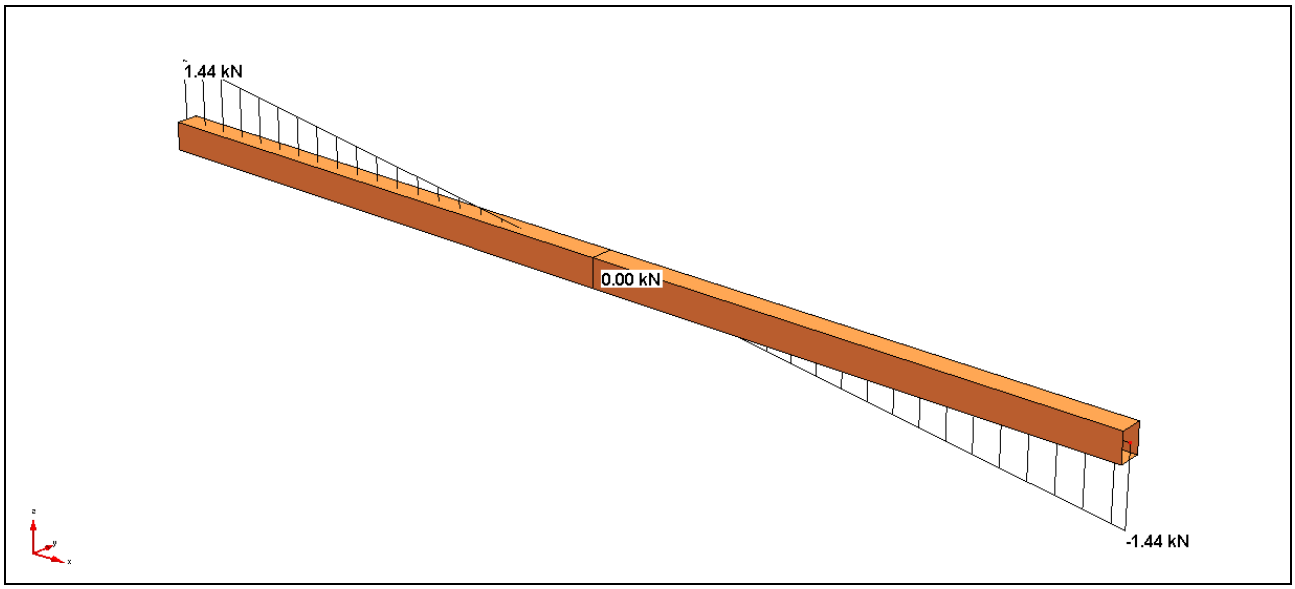


Figura 5-186 Taglio dovuto al sovraccarico variabile sottotetto

5.7.2 VERIFICHE ALLO SLU NELLA COMBINAZIONE FONDAMENTALE

Si riportano le verifiche a flessione e a taglio nelle due classi di durata del carico. Le verifiche di stabilità non risultano essere significative in quanto le travi sono legate tramite chiodatura al doppio tavolato di 6cm di spessore complessivo che impedisce distorsioni nei due piani principali d'inflessione delle travi.

NOTE PER LA LETTURA DEI RISULTATI

I coefficienti riportati nelle immagini delle verifiche indicano il rapporto $\frac{E_d}{R_d}$ fra sollecitazione e resistenza di progetto, valori minori dell'unità indicano che le verifiche sono soddisfatte.

Nei tabulati che seguono formule, normative e abbreviazioni di riferimento sono le seguenti.

Significato dei parametri:

Ver: assume il seguente significato:

1 inviluppo che determina lo sforzo normale massimo negativo
2 inviluppo che determina lo sforzo normale massimo positivo
3 inviluppo che determina il taglio 1-2 massimo negativo
4 inviluppo che determina il taglio 1-2 massimo positivo
5 inviluppo che determina il taglio 1-3 massimo negativo
6 inviluppo che determina il taglio 1-3 massimo positivo
7 inviluppo che determina il momento torcente massimo negativo
8 inviluppo che determina il momento torcente massimo positivo
9 inviluppo che determina il momento flettente 1-2 massimo negativo
10 inviluppo che determina il momento flettente 1-2 massimo positivo
11 inviluppo che determina il momento flettente 1-3 massimo negativo
12 inviluppo che determina il momento flettente 1-3 massimo positivo
17 inviluppo che determina S1 massimo negativo
18 inviluppo che determina S1 massimo positivo
19 inviluppo che determina S2 massimo negativo
20 inviluppo che determina S2 massimo positivo

21 inviluppo che determina S3 massimo negativo
22 inviluppo che determina S3 massimo positivo
23 inviluppo che determina S4 massimo negativo
24 inviluppo che determina S4 massimo positivo

I simboli S1, S2, S3, S4 indicano la "sigma combinata" e si riferiscono al calcolo della tensione fittizia valutata in ipotesi di linearità del comportamento del materiale e resistenza indefinita, la cui massimizzazione individua la più probabile verifica peggiore a pressoflessione, valutata con la formula (sigma positiva indica trazione)

$$\sigma_{id} = \frac{N}{A} \pm \frac{M_{12}}{W_{12}} \pm \frac{M_{13}}{W_{13}}$$

(W sono i moduli di resistenza) sui quattro spigoli del rettangolo ideale con moduli di resistenza pari a quelli della sezione base dell'asta.

Dist: indica la distanza dal punto di inzio beam della sezione verificata

Sollecitazioni di verifica:

N = sforzo normale agente in direzione dell'asse locale 1

V_{12}, V_{13} = tagli agenti in direzione 2 e 3

M_{12}, M_{13} = momenti agenti nei piani 12 e 13

MT = momento torcente

Le verifiche di resistenza e instabilità seguono le indicazioni per il calcolo agli stati limite ultimi di cui al §4.4.8 del D.M. 14/01/2008 completato con la sezione 6 della EN1995-1-1:2009.

VERIFICHE DI RESISTENZA:

Non si considerano coefficienti correttivi k_h per effetto della dimesione dell'elemento

ClDur = indica la classe di durata considerata per il carico

CoeffMN = coeff. di sfruttamento di resistenza a trazione (§4.4.8.1.1), compressione (§4.4.8.1.3), flessione (§4.4.8.1.6), tensoflessione (§4.4.8.1.7) o pressoflessione (§4.4.8.1.8).

CoeffVT = coeff. di sfruttamento di resistenza a taglio (§4.4.8.1.9), torsione (§4.4.8.1.10) e taglio-torsione (§4.4.8.1.11).

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte (CoeffMN>1, CoeffV>1, CoeffT>1)

VERIFICHE DI INSTABILITA':

Le verifiche di instabilità sono condotte considerando sempre la sezione base, considerando le formule (6.23), (6.24), (6.33) e (6.35) dell'Eurocodice.

Se richiesto dall'Utente queste sono ulteriormente generalizzate tenere conto della flessione deviata e dell'interazione tra instabilità a carico di punta e instabilità flesso-torsionale, secondo le indicazioni contenute nelle N.I.Co.Le e nelle DIN 1052:2004.

Si considerano pertanto le seguenti disuguaglianze:

$$(A)\quad \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}\, f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit,y}\, f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{crit,z}\, f_{m,z,d}} \le 1.0$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}\, f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit,y}\, f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{crit,z}\, f_{m,z,d}} \le 1.0$$

$$(B)\quad \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}\, f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit,y}\, f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{crit,z}\, f_{m,z,d}} \le 1.0$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}\, f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit,y}\, f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{crit,z}\, f_{m,z,d}} \le 1.0$$

$$(C)\quad \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit,y}\, f_{m,y,d}} \le 1.0$$

$$(D)\quad \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}\, f_{c,0,d}} + \left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit,y}\, f_{m,y,d}} \right)^2 \le 1.0$$

L'applicazione diretta delle formule dell'EC5 equivale a considerare coefficienti k_{crit} unitari nelle disuguaglianze (A) e (B).

ClDur = indica la classe di durata considerata per il carico

Appr. = indica se è stato considerato alla lettera l'approccio secondo l'EC5 (codice EC) oppure se è stata adottata la forma "generalizzata" secondo N.I.Co.Le. (codice DIN)

Coeff = coefficiente di sfruttamento d'instabilità a compressione, flessione e pressoflessione (§§6.3.2 e 6.3.3 modificati).

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte (Coeff>1)

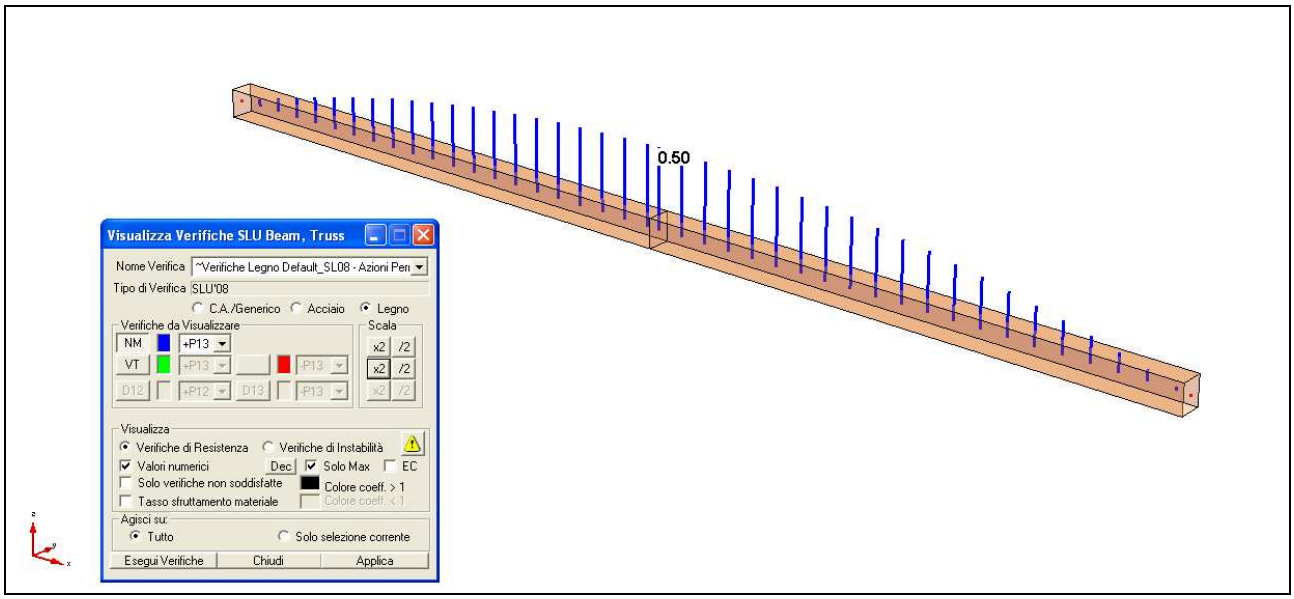


Figura 5-187 Verifiche a flessione in condizione di durata permanente del carico

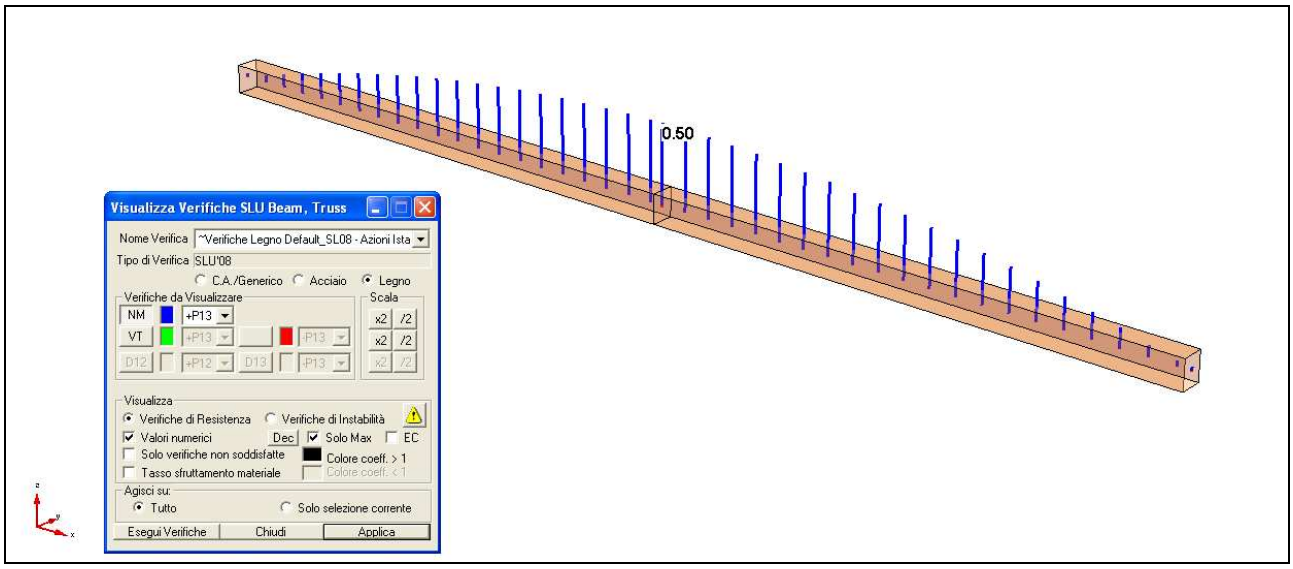


Figura 5-188 Verifiche a flessione in condizione di durata istantanea del carico

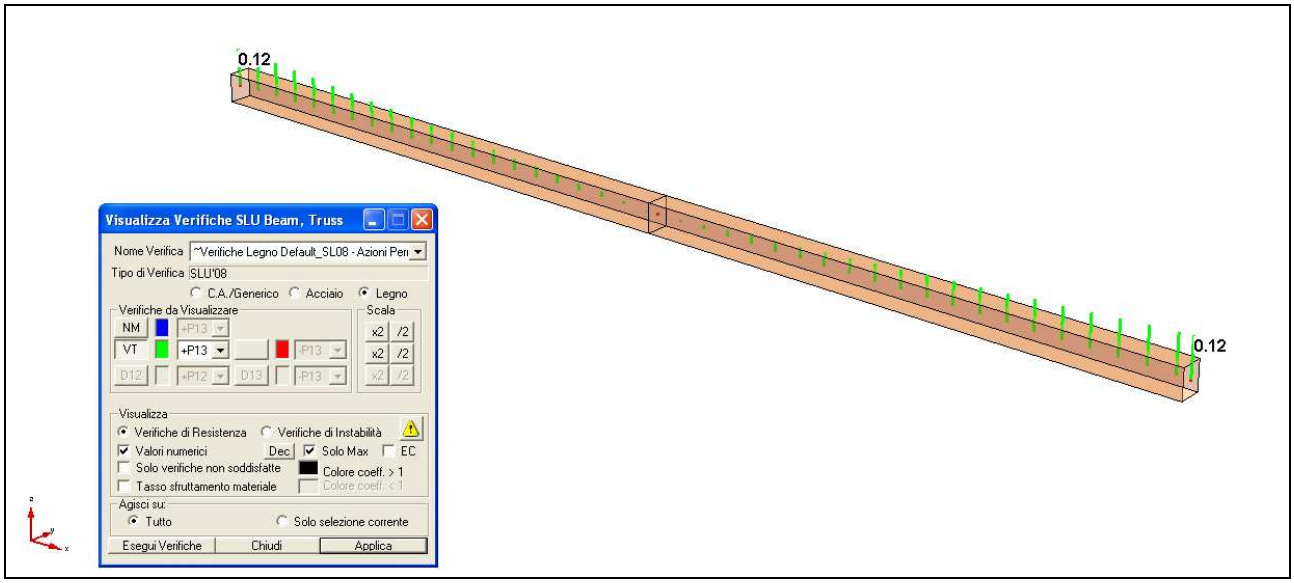


Figura 5-189 Verifiche a taglio in condizione di durata permanente del carico

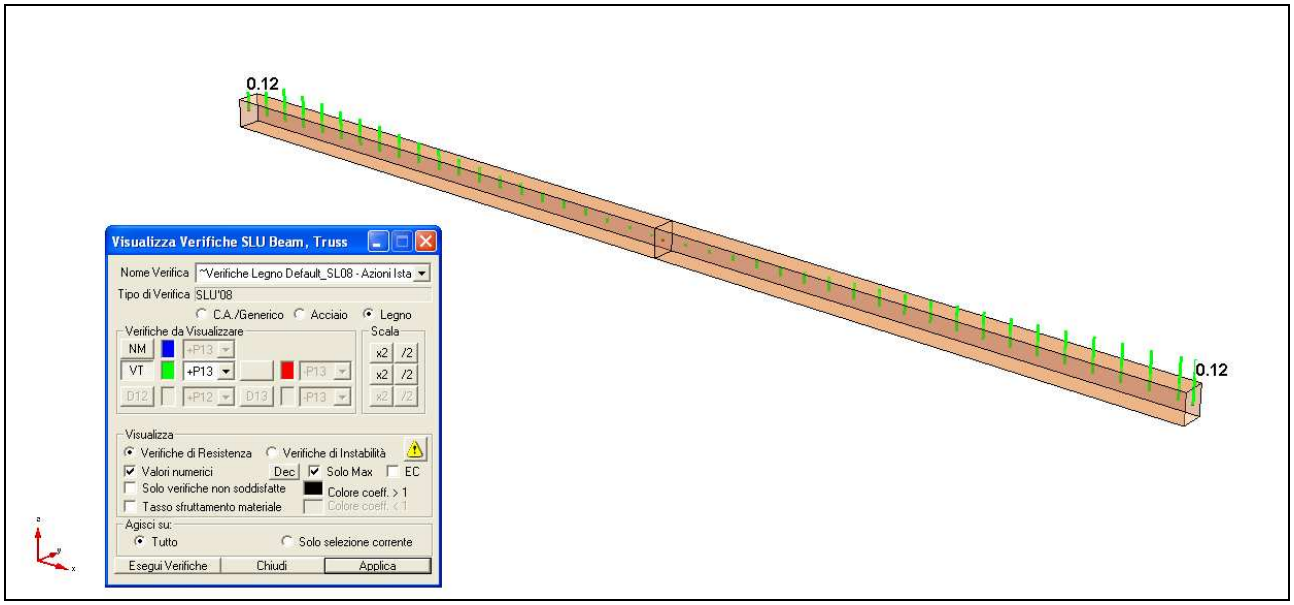


Figura 5-190 Verifiche a taglio in condizione di durata istantanea del carico

5.7.2.1 Verifica di Resistenza "~Verifiche Legno Default_SL08 - Azioni Permanenti"

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo secondo il DM 14/01/2008.

Unità di misura lunghezze: m

Unità di misura sforzi Normali e Tagli: kN

Unità di misura dei Momenti: kNm

Unità di misura delle Tensioni: N/mm²

Sezione "trave sottotetto [Rettangolare 18x22 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Sezione Base fino a fine asta

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 0.6

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$= 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	4.10	0.00 Permanente	0.00	-3.23 0.0000	0.00 0.1222	0.00	0.00
Massimo CoeffMN:							
1	0.00	0.00 Permanente	0.00	0.00 0.4951	0.00 0.0000	6.61	0.00

5.7.2.2 Verifica di Resistenza "~Verifiche Legno Default_SL08 - Azioni Istantanee"

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo secondo il DM 14/01/2008.

Unità di misura lunghezze: m

Unità di misura sforzi Normali e Tagli: kN

Unità di misura dei Momenti: kNm

Unità di misura delle Tensioni: N/mm²

Sezione "trave sottotetto [Rettangolare 18x22 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Sezione Base fino a fine asta

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 1

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 15.3333 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 9.33333 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 13.3333 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1.66667 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
5	4.10	0.00 Istantaneo	0.00	-5.38 0.0000	0.00 0.1222	0.00	0.00
Massimo CoeffMN:							
12	0.00	0.00 Istantaneo	0.00	0.00 0.4953	0.00 0.0000	11.03	0.00

5.7.3 VERIFICHE ALLO SLU IN CONDIZIONE ECCEZIONALE (INCENDIO)

In questa condizione si riporta anche la verifica di stabilità ipotizzando che in caso d'incendio la riduzione di consistenza del tavolato porti ad un calo significativo della propria rigidezza.

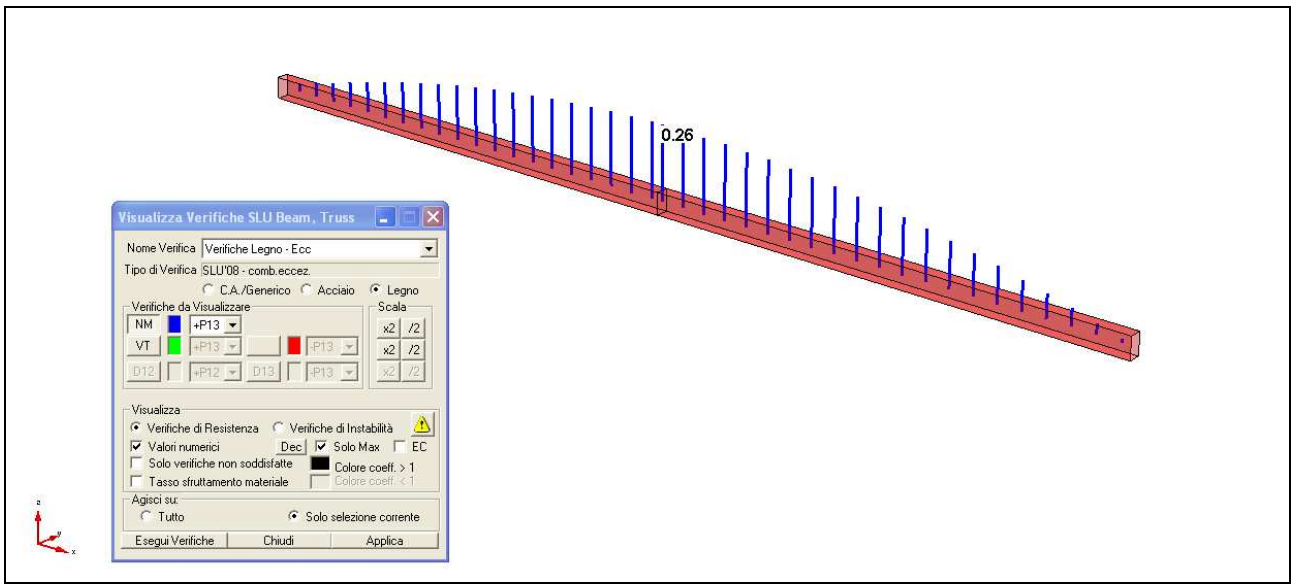


Figura 5-191 Verifiche a pressoflessione in condizione d'incendio

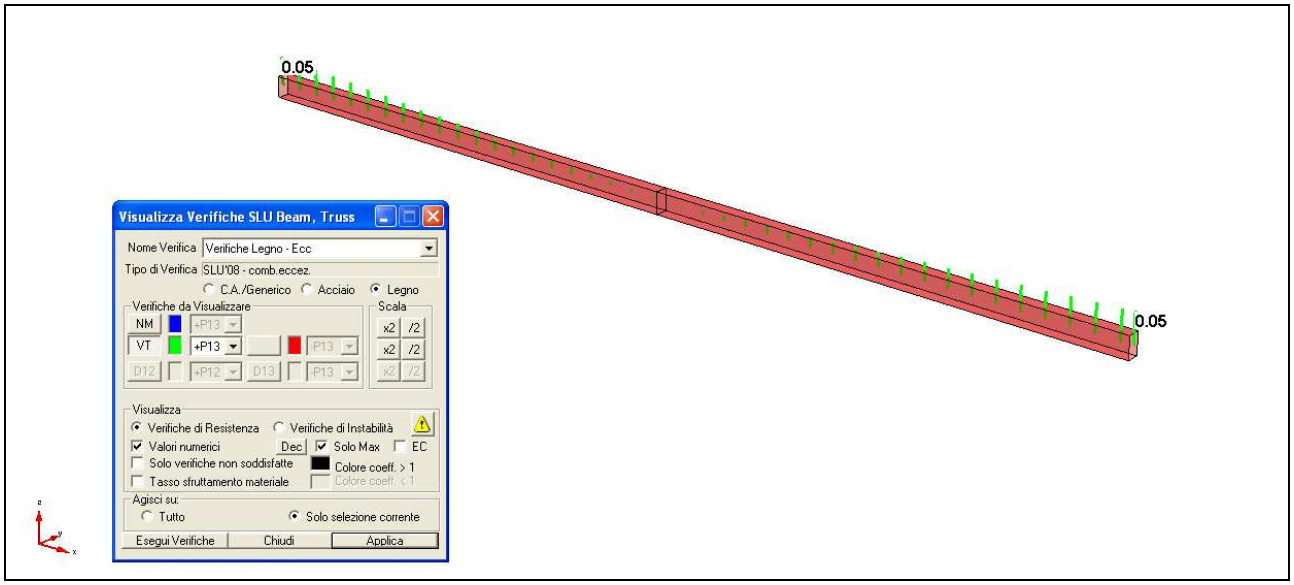


Figura 5-192 Verifica a taglio in condizione d'incendio

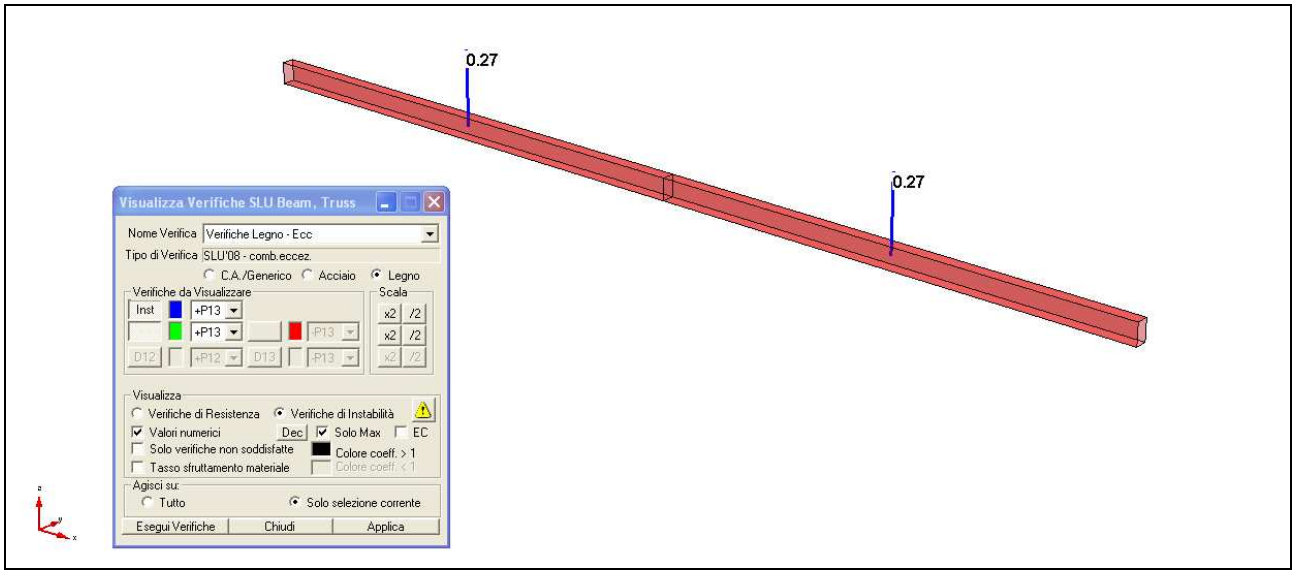


Figura 5-193 Verifiche d'instabilità in condizione d'incendio

5.7.3.1 Verifica di Resistenza "Verifiche Legno - Ecc"

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo eccezionale secondo il DM 14/01/2008.

Unità di misura lunghezze: m

Unità di misura sforzi Normali e Tagli: kN

Unità di misura dei Momenti: kNm

Unità di misura delle Tensioni: N/mm²

Sezione "trave sottotetto_fi [Rettangolare 10.6x18.3 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Sezione Base fino a fine asta

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 3.125 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	4.10	0.00 Istantaneo	0.00	-2.14 0.0000	0.00 0.0529	-0.00	0.00
Massimo CoeffMN:							
1	0.00	0.00 Istantaneo	0.00	0.00 0.2577	0.00 0.0000	4.38	0.00

5.7.3.2 Verifica di Instabilità "Verifiche Legno - Ecc"

Unità di misura lunghezze: m

Unità di misura sforzi Normali e Tagli: kN

Unità di misura dei Momenti: kNm

Unità di misura delle Tensioni: N/mm²

Sezione "trave sottotetto_fi [Rettangolare 10.6x18.3 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

Sezione Base fino a fine asta

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$= 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 3.125 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 820 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	**Piano 1-2**	**Piano 1-3**	**Svergolamento**
Coefficienti di vincolo	1	1	0.9
Lunghezze effettive aste	820 cm	820 cm	820 cm
Lunghezze libere di inflessione	820 cm	820 cm	738 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 23)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 24)	assente (A)	assente (A)	assente (A)

Snellezza sbandamento piano 12: 267.978
Snellezza sbandamento piano 13: 155.222

Ver	**Dist (m)**	**N (kN)**	**M12 (kNm)**	**M13 (kNm)**	**Cl.Dur**	**Appr.**	**Coeff**
Massimo Coeff:							
11	2.05	0.00	0.00	4.38	Istantaneo	CNR	0.2671

5.8 PROGETTO NUOVA COPERTURA IN LEGNO

L'adempimento alla normativa vigente in ambito di resistenza al fuoco prevede che anche le strutture di copertura siano tali da avere una resistenza R60.

Dai calcoli fatti preliminarmente per valutare la vulnerabilità dello stato di fatto non sono emerse particolari criticità in termini di resistenza, salvo per gli elementi di colmo. Certamente all'epoca della prima costruzione del corpo di fabbrica non vi erano prescrizioni in termini di resistenza al fuoco e pertanto come è facile aspettarsi la diminuzione di sezione in caso d'incendio è, nelle attuali condizioni di carico, tale da compromettere per tutti gli elementi strutturali la resistenza e la stabilità.

Nel progetto è stato cercato il miglior compromesso fra la realizzazione di nuove parti strutturali più prestazionali e la conservazione di quegli elementi che con particolari accorgimenti possono soddisfare le nuove esigenze progettuali. Con un doppio tavolato in legno al posto delle pianelle in laterizio e un apposito impregnante in grado di diminuire la velocità di carbonizzazione del legno è possibile mantenere i travetti esistenti. Travi di colmo, cantonali e capriate saranno invece riprogettate. Sia per gli elementi nuovi che per gli esistenti è stato considerato un tipo di legname Abete Nord classe S2 con le relative proprietà reperite nella norma UNI 11035-2:2003 (equivalente a legname tipo conifera C24 secondo norma UNI EN 338:2004). Il tipo e la classe di legname per gli elementi esistenti è stata scelta in base alle verifiche condotte nello studio di vulnerabilità dello stato di fatto: sarà onere dell'impresa verificare in corso d'opera le caratteristiche dimensionali e tipologiche (classificazione materiale) di ogni singolo elemento, e provvedere alla sostituzione delle parti che non rispettano i requisiti minimi prescritti.

In condizioni normali le proprietà del materiale “legname Abete Nord classe S2” sono le seguenti:

Proprietà reologiche:

E = 10500 (N/mm²)
G = 660 (N/mm²)
Ps = 4.15 (kN/m³)

Parametri di verifica, tipologia del materiale: Legno - Massiccio:

Cl.Serv. = 1	$f_{t,0,k}$ = 14 (N/mm²)
$\gamma_{M0,t}$ = 1.5	$f_{t,90,k}$ = 0.4 (N/mm²)
$\gamma_{M,ecc}$ = 1	$f_{c,0,k}$ = 20 (N/mm²)
$k_{mod,perm}$ = 0.6	$f_{c,90,k}$ = 2.9 (N/mm²)
$k_{mod,lung}$ = 0.7	$f_{v,k}$ = 2.5 (N/mm²)
$k_{mod,med}$ = 0.8	$f_{v,r,k}$ = 2.5 (N/mm²)
$k_{mod,brev}$ = 0.9	$f_{v,b,k}$ = 2.5 (N/mm²)
$k_{mod,ist}$ = 1	$E_{0,k}$ = 7000 (N/mm²)
k_{def} = 0.6	$E_{90,m}$ = 350 (N/mm²)
$f_{m,k}$ = 23 (N/mm²)	ρ_k = 0.38 (Ns²/cm)

Le verifiche in condizione d’incendio sono valutate, secondo le norme per le costruzioni, nella combinazione eccezionale dei carichi, opportunamente integrate con quanto prescritto dall’eurocodice 5 parte 1-2 in termini di resistenze di progetto e metodo di verifica, “metodo della sezione trasversale ridotta”.

Le caratteristiche meccaniche di progetto sono determinate a partire dai frattili 20% delle proprietà di resistenza (f) e di rigidezza (S) come indicato nell’eurocodice:

$$f_{20} = k_{fi} f_k$$

$$S_{20} = k_{fi} S_{05}$$

dove k_{fi}=1.25 per il legno massiccio.

Altro fattore necessario per determinare le caratteristiche meccaniche di progetto è il $k_{mod,fi}$, che nel metodo della sezione trasversale ridotta è pari a 1:

$$f_{d,fi} = k_{mod,fi}\frac{f_{20}}{\gamma_{M,fi}}$$

$$S_{d,fi} = k_{mod,fi}\frac{S_{20}}{\gamma_{M,fi}}$$

Proprietà reologiche in caso d'incendio:
E = 10500 (N/mm²)
G = 660 (N/mm²)
Ps = 4.15 (kN/m³)

Parametri di verifica in caso d'incendio, tipologia del Materiale: Legno - Massiccio:

Cl.Serv. = 1
$\gamma_{M0,t}$ = 1.5
$\gamma_{M,ecc}$ = 1
$k_{mod,fi}$ = 1
k_{def} = 0.6
$f_{m,k}$ = 28.75 (N/mm²)
$f_{t,0,k}$ = 17.5 (N/mm²)
$f_{t,90,k}$ = 0.5 (N/mm²)
$f_{c,0,k}$ = 25 (N/mm²)
$f_{c,90,k}$ = 3.625 (N/mm²)
$f_{v,k}$ = 3.125 (N/mm²)
$f_{v,r,k}$ = 3.125 (N/mm²)
$f_{v,b,k}$ = 3.125 (N/mm²)
$E_{0,k}$ = 8750 (N/mm²)
$E_{90,m}$ = 350 (N/mm²)
ρ_k = 0.38 (Ns²/cm)

5.8.1 DESCRIZIONE VERIFICHE

Le verifiche che seguono sono condotte allo Stato Limite Ultimo, nella combinazione fondamentale delle azioni e nella combinazione eccezionale per le verifiche in caso d'incendio. La combinazione sismica, meno gravosa dal punto di vista della resistenza delle membrature, è utilizzata nella progettazione delle connessioni con viti.

A favore di sicurezza si trascura l'azione del vento: per coperture a falda con pendenze fino a 20° le forze agenti sono di depressione per entrambe le falde, per cui comporterebbe una riduzione dei carichi verticali, mentre le componenti orizzontali agenti sulle due falde si elidono.

NOTE PER LA LETTURA DEI RISULTATI

I coefficienti riportati nelle immagini delle verifiche indicano il rapporto $\frac{E_d}{R_d}$ fra sollecitazione e resistenza di progetto, valori minori dell'unità indicano che le verifiche sono soddisfatte.

Nei tabulati che seguono formule, normative e abbreviazioni di riferimento sono le seguenti.

Significato dei parametri:

Ver: assume il seguente significato:

1 inviluppo che determina lo sforzo normale massimo negativo
2 inviluppo che determina lo sforzo normale massimo positivo
3 inviluppo che determina il taglio 1-2 massimo negativo
4 inviluppo che determina il taglio 1-2 massimo positivo
5 inviluppo che determina il taglio 1-3 massimo negativo
6 inviluppo che determina il taglio 1-3 massimo positivo
7 inviluppo che determina il momento torcente massimo negativo
8 inviluppo che determina il momento torcente massimo positivo
9 inviluppo che determina il momento flettente 1-2 massimo negativo
10 inviluppo che determina il momento flettente 1-2 massimo positivo
11 inviluppo che determina il momento flettente 1-3 massimo negativo

12 inviluppo che determina il momento flettente 1-3 massimo positivo
17 inviluppo che determina S1 massimo negativo
18 inviluppo che determina S1 massimo positivo
19 inviluppo che determina S2 massimo negativo
20 inviluppo che determina S2 massimo positivo
21 inviluppo che determina S3 massimo negativo
22 inviluppo che determina S3 massimo positivo
23 inviluppo che determina S4 massimo negativo
24 inviluppo che determina S4 massimo positivo

I simboli S1, S2, S3, S4 indicano la "sigma combinata" e si riferiscono al calcolo della tensione fittizia valutata in ipotesi di linearità del comportamento del materiale e resistenza indefinita, la cui massimizzazione individua la più probabile verifica peggiore a pressoflessione, valutata con la formula (sigma positiva indica trazione)

$$\sigma_{id} = \frac{N}{A} \pm \frac{M_{12}}{W_{12}} \pm \frac{M_{13}}{W_{13}}$$

(W sono i moduli di resistenza) sui quattro spigoli del rettangolo ideale con moduli di resistenza pari a quelli della sezione base dell'asta.

Dist: indica la distanza dal punto di inzio beam della sezione verificata

Sollecitazioni di verifica:

N = sforzo normale agente in direzione dell'asse locale 1

V_{12}, V_{13} = tagli agenti in direzione 2 e 3

M_{12}, M_{13} = momenti agenti nei piani 12 e 13

MT = momento torcente

Le verifiche di resistenza e instabilità seguono le indicazioni per il calcolo agli stati limite ultimi di cui al §4.4.8 del D.M. 14/01/2008 completato con la sezione 6 della EN1995-1-1:2009.

VERIFICHE DI RESISTENZA:

Non si considerano coefficienti correttivi k_h per effetto della dimesione dell'elemento

ClDur = indica la classe di durata considerata per il carico

CoeffMN = coeff. di sfruttamento di resistenza a trazione (§4.4.8.1.1), compressione (§4.4.8.1.3), flessione (§4.4.8.1.6), tensoflessione (§4.4.8.1.7) o pressoflessione (§4.4.8.1.8).

CoeffVT = coeff. di sfruttamento di resistenza a taglio (§4.4.8.1.9), torsione (§4.4.8.1.10) e taglio-torsione (§4.4.8.1.11).

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte (CoeffMN>1, CoeffV>1, CoeffT>1)

VERIFICHE DI INSTABILITA':

Le verifiche di instabilità sono condotte considerando sempre la sezione base, considerando le formule (6.23), (6.24), (6.33) e (6.35) dell'Eurocodice.

Se richiesto dall'Utente queste sono ulteriormente generalizzate tenere conto della flessione deviata e dell'interazione tra instabilità a carico di punta e instabilità flesso-torsionale, secondo le indicazioni contenute nelle N.I.Co.Le e nelle DIN 1052:2004.

Si considerano pertanto le seguenti disuguaglianze:

(A)
$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}\, f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit,y}\, f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{crit,z}\, f_{m,z,d}} \le 1.0$$
$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}\, f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit,y}\, f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{crit,z}\, f_{m,z,d}} \le 1.0$$

(B)
$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}\, f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit,y}\, f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{crit,z}\, f_{m,z,d}} \le 1.0$$
$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}\, f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit,y}\, f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{crit,z}\, f_{m,z,d}} \le 1.0$$

(C)
$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit,y}\, f_{m,y,d}} \le 1.0$$

$$(D) \quad \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}\ f_{c,0,d}} + \left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit,y}\ f_{m,y,d}} \right)^2 \leq 1.0$$

L'applicazione diretta delle formule dell'EC5 equivale a considerare coefficienti k_{crit} unitari nelle disuguaglianze (A) e (B).

ClDur = indica la classe di durata considerata per il carico

Appr. = indica se è stato considerato alla lettera l'approccio secondo l'EC5 (codice EC) oppure se è stata adottata la forma "generalizzata" secondo N.I.Co.Le. (codice DIN)

Coeff = coefficiente di sfruttamento d'instabilità a compressione, flessione e pressoflessione (§§6.3.2 e 6.3.3 modificati).

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte (Coeff>1)

UNITA' DI MISURA

Unità di misura lunghezze: m

Unità di misura sforzi Normali e Tagli: kN

Unità di misura dei Momenti: kNm

Unità di misura delle Tensioni: N/mm²

5.8.2 TRAVETTI

Come precedentemente detto i travetti sono quelli esistenti. Il nuovo carico previsto è il seguente:
ANALISI DEI CARICHI

Stato di Progetto	***Geometria***			
Descrizione strato	B [cm]	H/sp [cm]	peso specifico [daN/m^3]	carico [daN/m^2]
Doppio tavolato		6	450	**27**
Guaine e collanti		0.5	2000	**10**
Manto di copertura in coppi				**80**
Totale sovr. permanente				**117**
Sovr. variabile neve*				**80**
* da NTC 2008				

Prendendo come riferimento la falda con la luce più lunga e le dimensioni rilevate a campione dei travetti esistenti si hanno le seguenti caratteristiche geometriche:

- BxH=13x18cm (altezza residua ipotizzata in corrispondenza degli appoggi 13cm ca);
- luce fra gli appoggi (distanza reale fra asse parete perimetrale e asse colmo) = 4.60m;
- lunghezza sbalzo ipotizzata (distanza reale asse parete perimetrale e fine travetto) = 1.30m;
- interasse fra i travetti = 80cm;
- pendenza falda = 20°.

Con la realizzazione del nuovo doppio tavolato in legno all'estradosso dei travetti i lati esposti al fuoco degli stessi risultano essere 3. Inoltre verrà applicato un impregnante in grado di diminuire la velocità di carbonizzazione fino a 0.5mm/min.

Agli appoggi i travetti saranno connessi alla trave di colmo e al dormiente mediante viti, nel calcolo vengono quindi schematizzati con un'asta in semplice appoggio e bloccati orizzontalmente. Le reazioni vincolari alla traslazione serviranno per dimensionare le connessioni.

SOLLECITAZIONI ELEMENTARI

Oltre alle sollecitazioni dovute al peso proprio del travetto si hanno per ogni elemento le seguenti sollecitazioni:

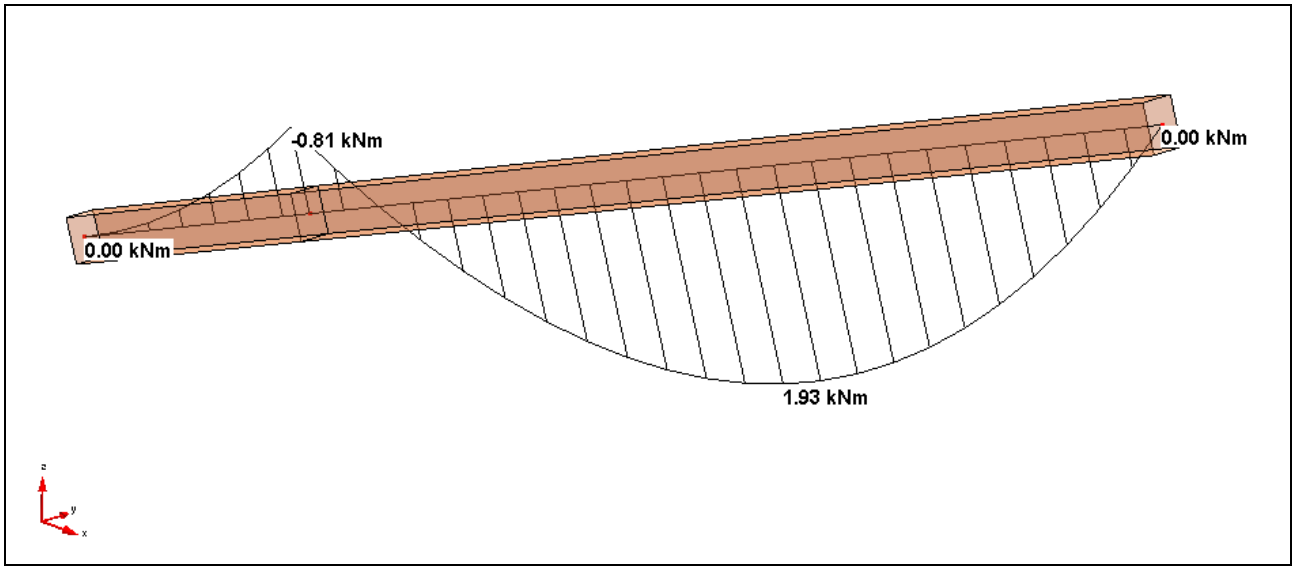


Figura 5-194 Momento flettente dovuto al sovraccarico permanete

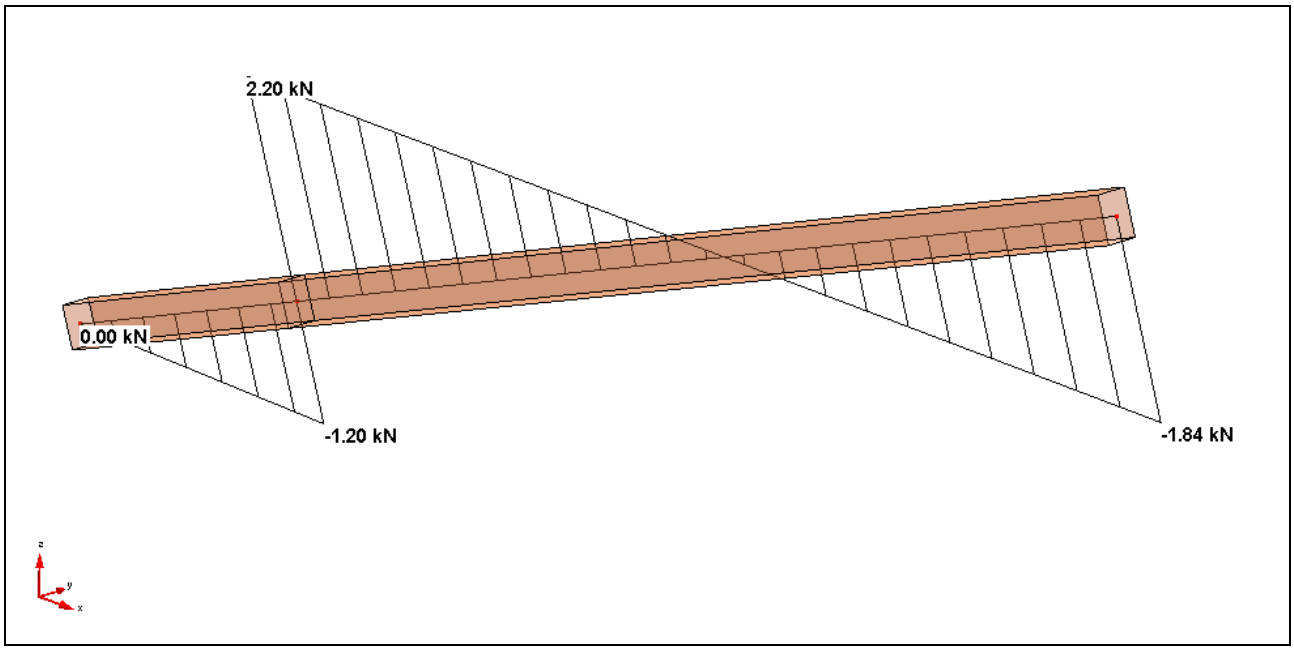


Figura 5-195 Taglio dovuto al sovraccarico permanete

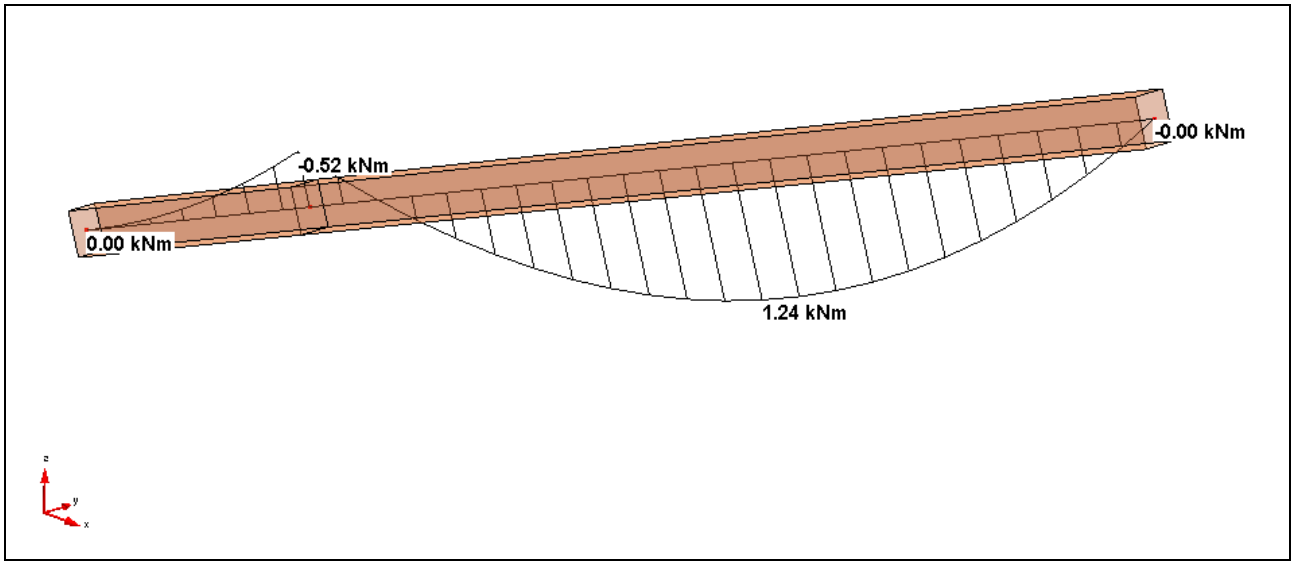


Figura 5-196 Momento flettente dovuto al sovraccarico variabile neve

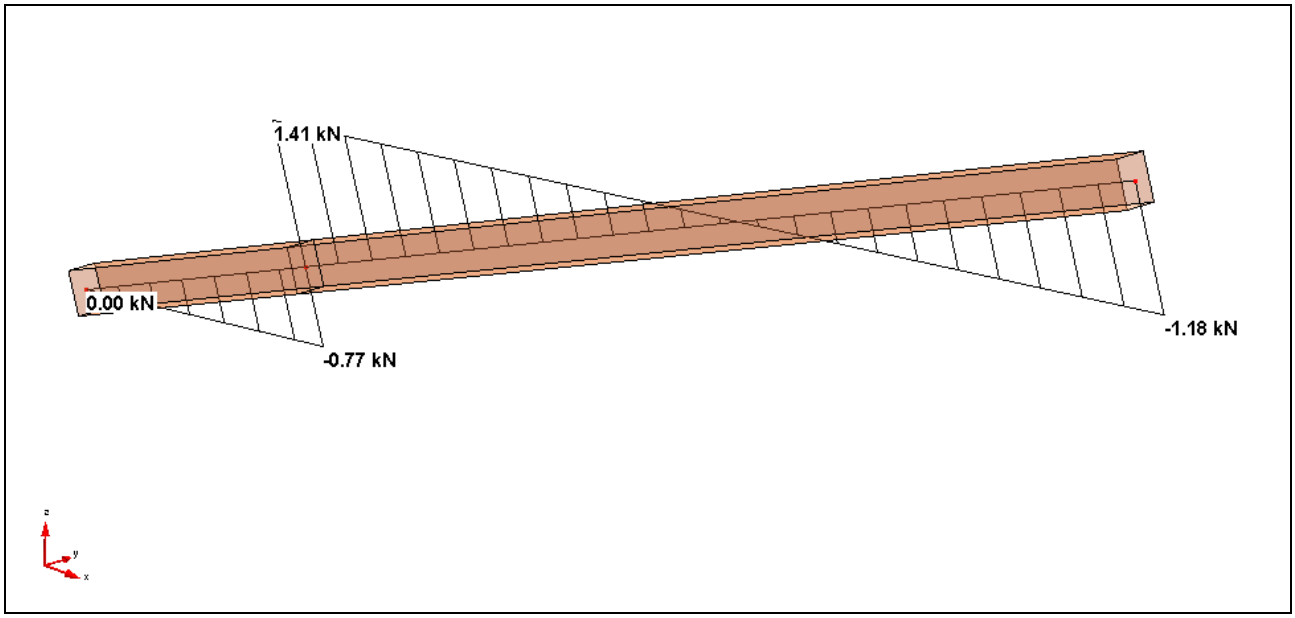


Figura 5-197 Taglio dovuto al sovraccarico variabile neve

5.8.2.1 Inviluppi delle sollecitazioni elementari

La combinazione fondamentale si ripete in due scenari distinti per la classe di durata del carico e quindi per le diverse caratteristiche attribuite al materiale mediante il fattore k_{mod}.

Classi di durata del carico:

- durata permanente: presenti solo i carichi permanenti;
- durata breve: presenti i permanenti e il variabile neve.

Combinazioni fondamentali di carico:

Descrizione inviluppo "~SL08 - Azioni Permanenti STR SLV":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1.3
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1.3
CdC elem. 3St	Neve	Variabile*	0	0
CdC elem. 4St	Sisma X	Var.non Contemp.*	0	0
CdC elem. 5St	Sisma Y	Var.non Contemp.*	0	0

Descrizione inviluppo "~SL08 - Azioni di Breve Durata STR SLV":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1.3
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1.3
CdC elem. 3St	Neve	Variabile*	0	1.5
CdC elem. 4St	Sisma X	Var.non Contemp.*	0	0
CdC elem. 5St	Sisma Y	Var.non Contemp.*	0	0

La combinazione eccezionale comprende solo i carichi permanenti con i coefficienti parziali unitari:

Descrizione inviluppo "SL08 – Ecc"

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1
CdC elem. 3St	Neve	Variabile*	0	0
CdC elem. 4St	Sisma X	Var.non Contemp.*	0	0
CdC elem. 5St	Sisma Y	Var.non Contemp.*	0	0

L'azione sismica, considerata come azione di durata istantanea, viene inserita come forze orizzontali nodali proporzionali ai carichi verticali permanenti mediante il fattore $S_a = \alpha \cdot S \cdot \left[\frac{3 \cdot (1 + Z/H)}{1 + (1 - T_a/T_1)^2} - 0.5 \right]$ (formula 7.2.2 delle NTC 2008), dove Z e H sono uguali e si pone il periodo proprio dell'elemento molto inferiore a quello della costruzione, $T_a << T_1$, per cui risulta S_a=0.436. Queste forze appartengono alle condizioni di carico elementari 4 e 5.

Combinazione sismica delle azioni:

Descrizione inviluppo "~SL08 Default_SL08 - Azioni Istantanee SLU Sism. Orizz._1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1
CdC elem. 3St	Neve	Variabile*	0	0
CdC elem. 4St	Sisma X	Var.non Contemp.*	-1	1
CdC elem. 5St	Sisma Y	Var.non Contemp.*	-0.3	0.3

Descrizione inviluppo "~SL08 Default_SL08 - Azioni Istantanee SLU Sism. Orizz._2":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1
CdC elem. 3St	Neve	Variabile*	0	0
CdC elem. 4St	Sisma X	Var.non Contemp.*	-0.3	0.3
CdC elem. 5St	Sisma Y	Var.non Contemp.*	-1	1

* **Variabile**: le sollecitazioni della CdC elementare sono sommate solo se la componente considerata (Forza, momento flettente, spostamento in una direzione, ecc.) è a sfavore, diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo, scegliendo sempre il coefficiente più tassativo.

Variabile non Contemporanea: analoga alla Variabile ma vengono sommate le sollecitazioni della sola e unica CdC più gravosa, per la componente in esame, fra tutte quelle che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp), escludendo le altre CdC dello stesso gruppo.

5.8.2.2 Verifiche allo slu nella combinazione fondamentale

Si riportano le verifiche a pressoflessione e a taglio nelle due classi di durata del carico. Le verifiche di stabilità non risultano essere significative in quanto i travetti sono legati tramite chiodatura al doppio tavolato di 6cm di spessore complessivo che impedisce distorsioni nei due piani principali d'inflessione dei travetti. Inoltre lo stato di fatto dimostra, nonostante un carico maggiore e un chiaro schema appoggio-appoggio, che questi elementi non presentano visibili criticità, sia in termini di resistenza che di stabilità.

Nelle verifiche a taglio si considera la sezione ridotta in corrispondenza degli appoggi dove la fresatura di adattamento alle travi di colmo e di banchina ne riduce l'altezza. L'altezza residua si ipotizza di 13cm.

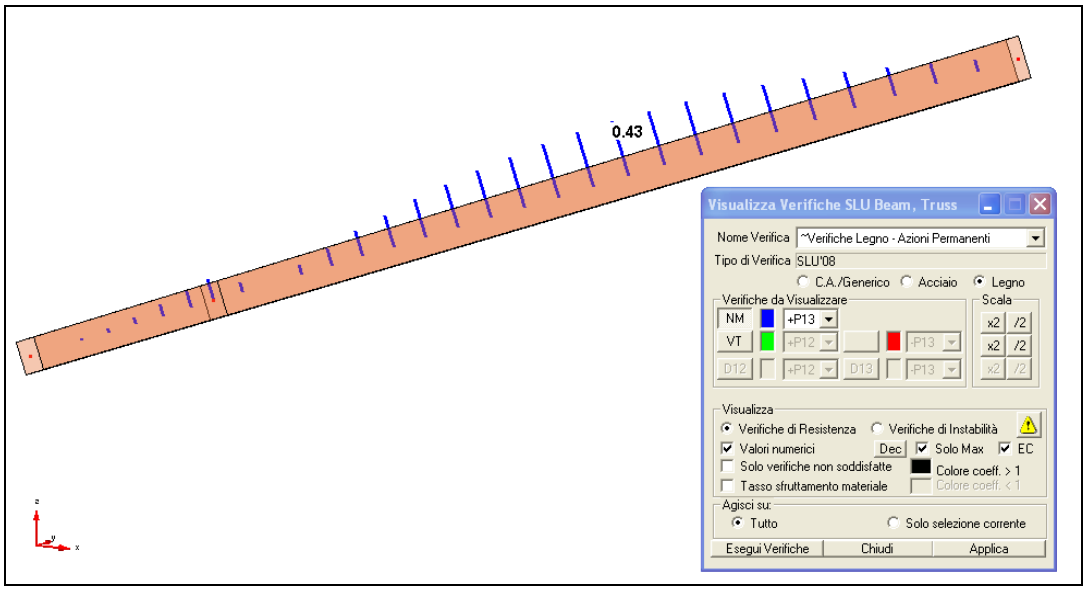


Figura 5-198 Verifiche a pressoflessione in condizione di durata permanente del carico

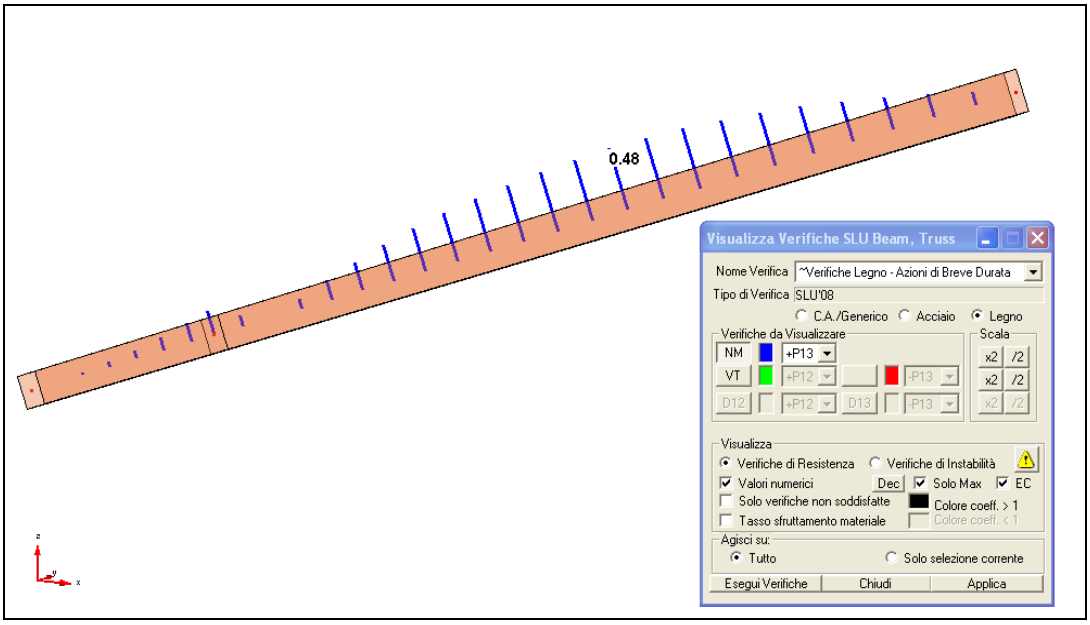


Figura 5-199 Verifiche a pressoflessione in condizione di durata breve del carico

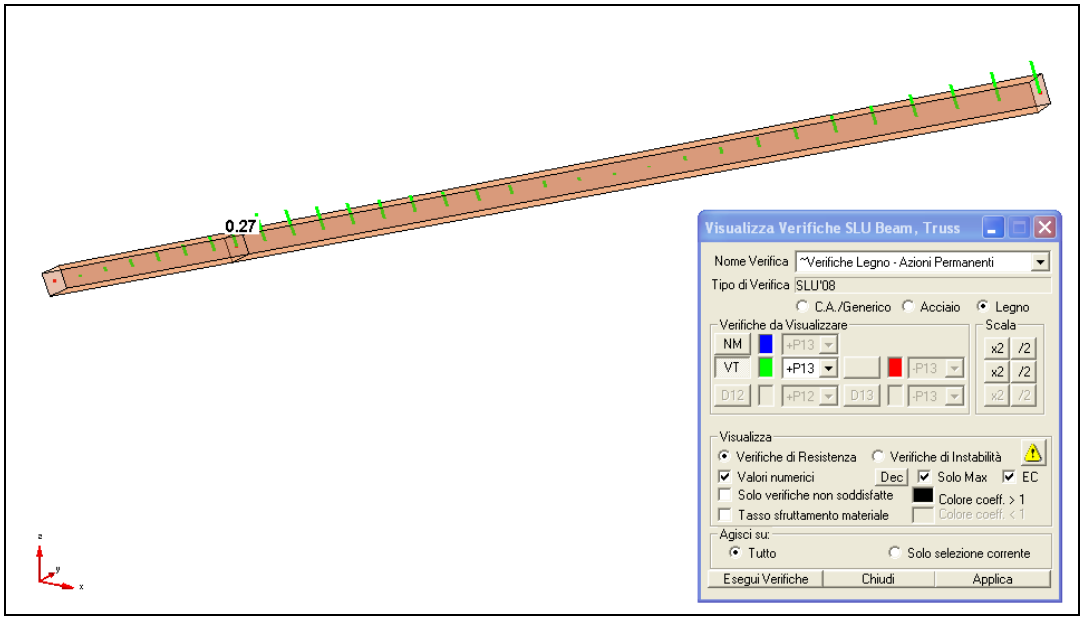


Figura 5-200 Verifiche a taglio in condizione di durata permanente del carico

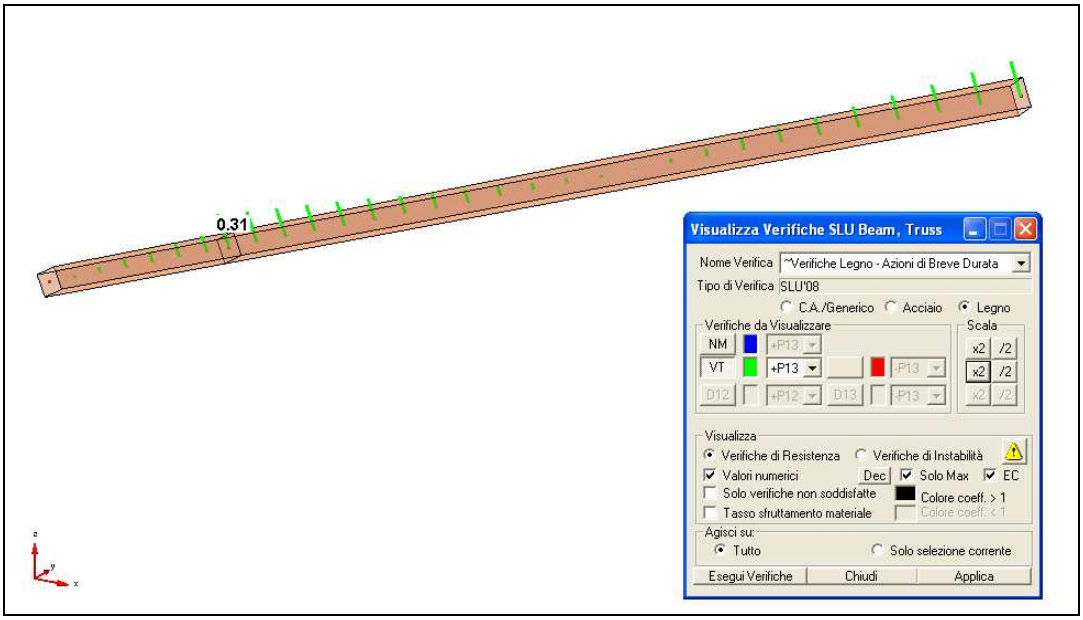


Figura 5-201 Verifiche a taglio in condizione di durata breve del carico

5.8.2.2.1 Verifica di Resistenza "~Verifiche Legno Default_SL08 - Azioni Permanenti"

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo secondo il DM 14/01/2008.

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08 Default_SL08 - Azioni Permanenti"

Sezione "travetti copertura [Rettangolare 13x18 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.6

coefficiente parziale, γ_M = 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$ = 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$ = 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$ = 1 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffMN:							
2	2.60	0.14 Permanente	0.00	-0.13 0.4288	0.00 0.0084	2.76	0.00

Travetto L=460cm - Sezione "travetti copertura T [Rettangolare 13x13 cm]"

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	0.00	-1.01 Permanente	0.00	3.07 0.3377	0.00 0.2728	-1.14	0.00

5.8.2.2.2 Verifica di Instabilità "~Verifiche Legno Default_SL08 - Azioni Permanenti"

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08 Default_SL08 - Azioni Permanenti"

Sezione "travetti copertura [Rettangolare 13x18 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.6

coefficiente parziale, γ_M = 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$ = 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$ = 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$ = 1 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 458.887 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	**Piano 1-2**	**Piano 1-3**	**Svergolamento**
Coefficienti di vincolo	1	1	0.9
Lunghezze effettive aste	458.887 cm	458.887 cm	458.887 cm
Lunghezze libere di inflessione	458.887 cm	458.887 cm	412.998 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 50)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 65)	presente	presente	presente

Ver	**Dist (m)**	**N (kN)**	**M12 (kNm)**	**M13 (kNm)**	**Cl.Dur**	**Appr.**	**Coeff**
Massimo Coeff:							
1	2.29	-1.04	0.00	2.76	Permanente	CNR	0.4545

5.8.2.2.3 Verifica di Resistenza "~Verifiche Legno Default_SL08 - Azioni di Breve Durata"

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo secondo il DM 14/01/2008.

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08 Default_SL08 - Azioni di Breve Durata"

Sezione "travetti copertura [Rettangolare 13x18 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 0.9

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 13.8 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 8.4 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$= 12 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1.5 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffMN:							
2	2.60	0.23 Breve Durata	0.00	-0.22 0.4778	0.00 0.0094	4.62	0.00

Beam n.62 - Sezione "travetti copertura T [Rettangolare 13x13 cm]"

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	0.00	-1.71 Breve Durata	0.00	5.19 0.3804	0.00 0.3072	-1.92	0.00

5.8.2.2.4 Verifica di Instabilità "~Verifiche Legno Default_SL08 - Azioni di Breve Durata"

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08 Default_SL08 - Azioni di Breve Durata"

Sezione "travetti copertura [Rettangolare 13x18 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 0.9

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 13.8 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 8.4 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 12 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1.5 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 458.887 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	0.9
Lunghezze effettive aste	458.887 cm	458.887 cm	458.887 cm
Lunghezze libere di inflessione	458.887 cm	458.887 cm	412.998 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 50)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 65)	presente	presente	presente

Ver	Dist (m)	N (kN)	M12 (kNm)	M13 (kNm)	Cl.Dur	Appr.	Coeff
Massimo Coeff:							
1	2.29	-1.74	0.00	4.62	Breve Durata	CNR	0.5064

5.8.2.3 Verifiche allo slu in condizione eccezionale (incendio)

Il metodo utilizzato per le verifiche in condizione d'incendio è quello della sezione residua descritto nell'eurocodice 5 parte 1-2. In questo caso la velocità di carbonizzazione convenzionale β_n=0.8mm/min viene sostituita da un valore più basso grazie all'uso di un impregnate in grado di ridurre tale velocità. Il valore di progetto è apri a 0.5mm/min. Per un tempo di esposizione t=60min la profondità di carbonizzazione risulta essere:

$d_{ef}=d_{char,n}+k_0 d_0=37mm$

con d_0=7mm, $d_{char,n}=\beta_n t$ e k_0=1 per tempo di esposizione t≥20min.

La sezione residua ha quindi le seguenti dimensioni: 56x143 (BxH in mm).

Le verifiche vengono eseguite con le stesse formulazioni delle condizioni normali nella combinazione eccezionale delle azioni e con i valori di resistenza di progetto descritti nel paragrafo introduttivo. A favore di sicurezza si riportano anche le verifiche di stabilità (vedi verifiche di stabilità di aste presso inflesse nell'eurocodice 5 parte 1-1) nell'ipotesi in cui il doppio tavolato si stacchi dal travetto. Le lunghezze di libera inflessione sono quelle di un'asta composta da due tratti, il più lungo in semplice appoggio con β=1 e lo sporto a mensola con β=2, in entrambi i piani di inflessione. Nel caso della stabilità torsionale i rapporti l_{ef}/l sono invece rispettivamente 0.9 e 0.5. L'immagine illustra la verifica alla stabilità flessionale-torsionale peggiore.

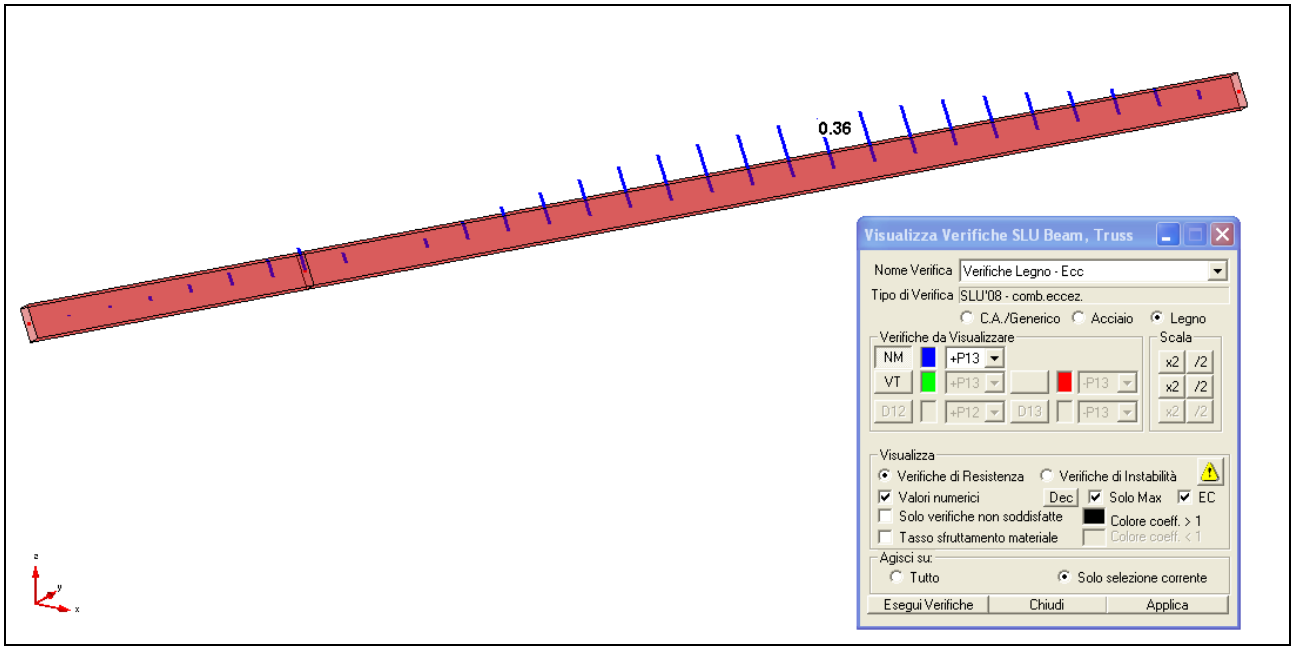


Figura 5-202 Verifiche a pressoflessione in condizione d'incendio

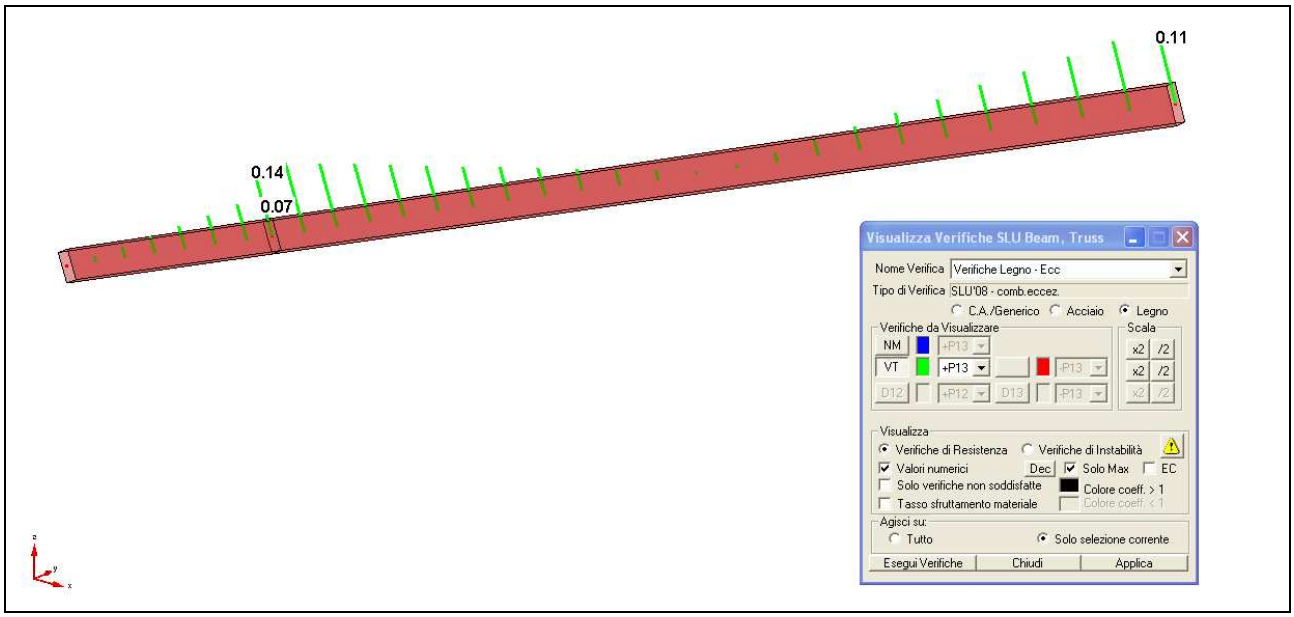


Figura 5-203 Verifiche a taglio in condizione d'incendio

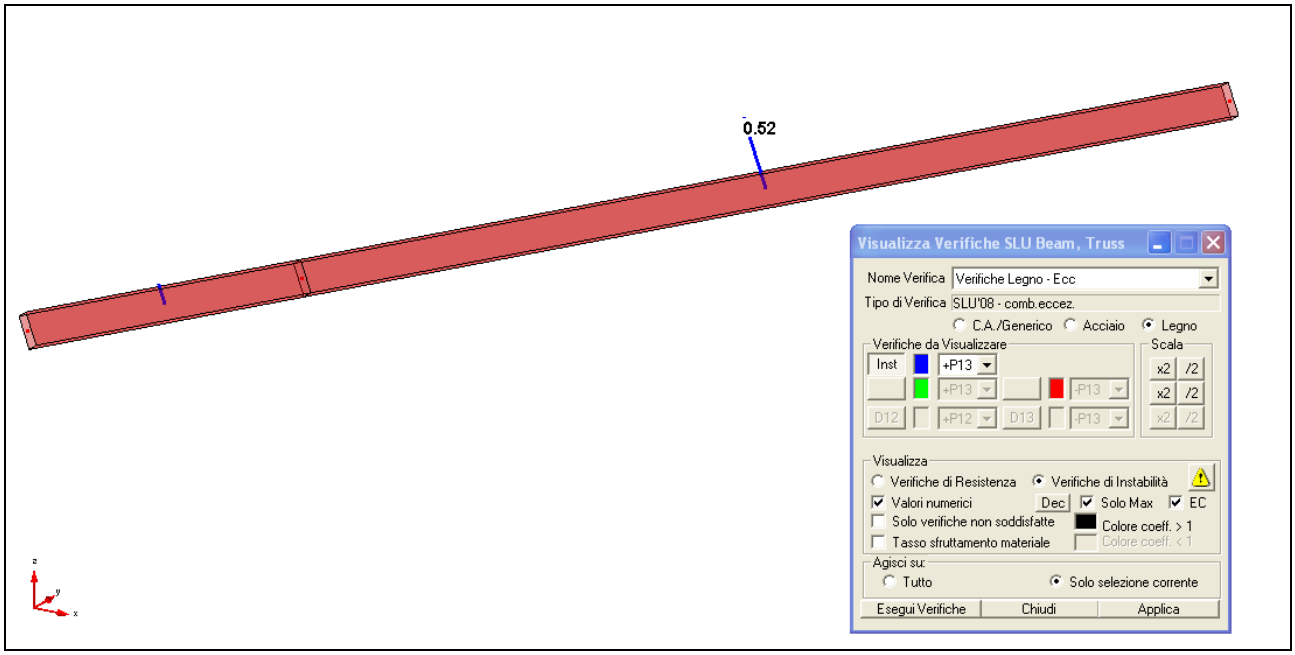


Figura 5-204 Verifiche d'instabilità in condizione d'incendio

5.8.2.3.1 Verifica di Resistenza "Verifiche Legno - Ecc"

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo eccezionale secondo il DM 14/01/2008.

Verifiche effettuate sull'inviluppo di sollecitazioni SL08 - Ecc

Travetto L=460cm - Sezione "travetti copertura_fi [Rettangolare 5.6x14.3 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$= 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 3.125 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	0.00	-0.75 Istantaneo	0.00	2.28 0.1536	0.00 0.1365	-0.84	0.00
Massimo CoeffMN:							
1	2.60	0.10 Istantaneo	0.00	-0.10 0.3641	0.00 0.0057	1.99	0.00

5.8.2.3.2 Verifica di Instabilità “Verifiche Legno - Ecc"

Verifiche effettuate sull'inviluppo di sollecitazioni SL08 - Ecc

Travetto L=460cm - Sezione “travetti copertura_fi [Rettangolare 5.6x14.3 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$= 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 3.125 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell’asta LRif: 458.887 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all’indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta “(A)”:*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	0.9
Lunghezze effettive aste	458.887 cm	458.887 cm	458.887 cm
Lunghezze libere di inflessione	458.887 cm	458.887 cm	412.998 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 63)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 66)	presente	presente	presente

Ver	Dist (m)	N (kN)	M12 (kNm)	M13 (kNm)	Cl.Dur	Appr.	Coeff
Massimo Coeff:							
1	2.29	-0.75	0.00	1.99	Istantaneo	CNR	0.5203

5.8.2.4 Verifiche allo slu in condizione sismica: connessioni

La combinazione sismica è vista come una condizione in cui la classe di durata del carico è istantanea. Gli effetti delle azioni risultano essere meno gravosi rispetto alle combinazioni fondamentali e pertanto si omettono i risultati delle verifiche di resistenza e di stabilità. Vengono invece riportati il dimensionamento delle connessioni del travetto alla trave di colmo e al dormiente e del dormiente al muro.

CONNESSIONE DORMIENTE-MURO

La connessione della trave di banchina alla parete è composta da una barra filettata inghisata nella muratura con apposita resina. La connessione è garantita se la barra è in grado di resistere al taglio complessivo nella combinazione sismica delle azioni.

Per ogni travetto si hanno le seguenti azioni elementari (reazioni nel nodo che schematizza l'appoggio del travetto sulla muratura):

Nodo 50						
CdC	**Rx (kN)**	**Ry (kN)**	**Rz (kN)**	**Mx (kNm)**	**My (kNm)**	**Mz (kNm)**
1S	0.000	0.000	0.374	0.000	0.000	0.000
2S	0.000	0.000	3.608	0.000	0.000	0.000
3S	0.000	0.000	2.317	0.000	0.000	0.000
4S	-2.679	0.000	-0.338	0.000	0.000	0.000
5S	0.000	-2.679	0.000	0.000	0.000	0.000

Si dimensiona la connessione nella combinazione sismica, in cui si considerano al 100% gli effetti di una direzione più il 30% degli effetti della direzione ortogonale, la risultante della forza orizzontale per ogni travetto vale:

$$F_d = \sqrt{(0.804)^2 + (2.679)^2} = 2.797 kN$$

Si prevede di disporre una barra ogni 120cm, quindi la forza appena calcolata deve essere moltiplicata per 120/70 (dove 70 è il passo dei travetti).

Dormiente-muratura: connessione con bulloni
Bulloni caricati lateralmente (§8.5.1 EC 5 1-1)

γ_m	1.5	coefficiente parziale legno/connessioni
k_{mod}	1	carico di durata istantanea
$f_{u,k}$	600	resistenza caratteristica a trazione barra in N/mm^2
n° bulloni	1	
d_{nom}	12	diametro nominale del bullone/vite in mm
d	12	diametro del gambo liscio della vite o nominale del bullone in mm
d_{ef}	10.36	diametro efficace/resistente della vite/bullone in mm
$M_{y,Rk}$	**78565**	valore caratteristico del momento di snervamento in Nmm

$f_{h,1,\alpha,k}$	**18.55**	resistenza caratteristica elemento 1 a rifollamento nella direzione della forza in N/mm^2
$f_{h,0,k}$	27.93	resistenza caratteristica a rifollamento, parallelamente alla fibratura, in N/mm^2
k_{90}	1.51	
ρ_k	380	massa volumica caratteristica del legno in kg/m^3
α_1	90	angolo formato dalla retta di azione del carico e la fibratura 1 in gradi
β	1.51	

t_1	160	spessore elemento 1 in mm

(8.10c)	30756	N	Modo di rottura c (figura 8.3 EC5 1-1)
(8.10d)	13429	N	Modo di rottura d (figura 8.3 EC5 1-1)
(8.10e)	8938	N	Modo di rottura e (figura 8.3 EC5 1-1)

$F_{v,Rk}$	8938	N	Capacità portante di progetto per singolo piano di taglio e per singolo mezzo di unione in N
$F_{v,Rd}$	**5959**	N	Capacità portante caratteristica per singolo piano di taglio e per singolo mezzo di unione in N

F_d	**4795**	Azione di progetto in N
$F_d/F_{v,Rd}$	**0.80**	< 1 Verificato

CONNESSIONE TRAVETTI-DORMIENTE, TRAVETTI-COLMO

Con la stessa risultante F_d=2.797kN calcolata precedentemente si verifica la connessione con vite fra i travetti e il dormiente.

Travetto-dormiente: connessione con viti

Vite caricat teralmente

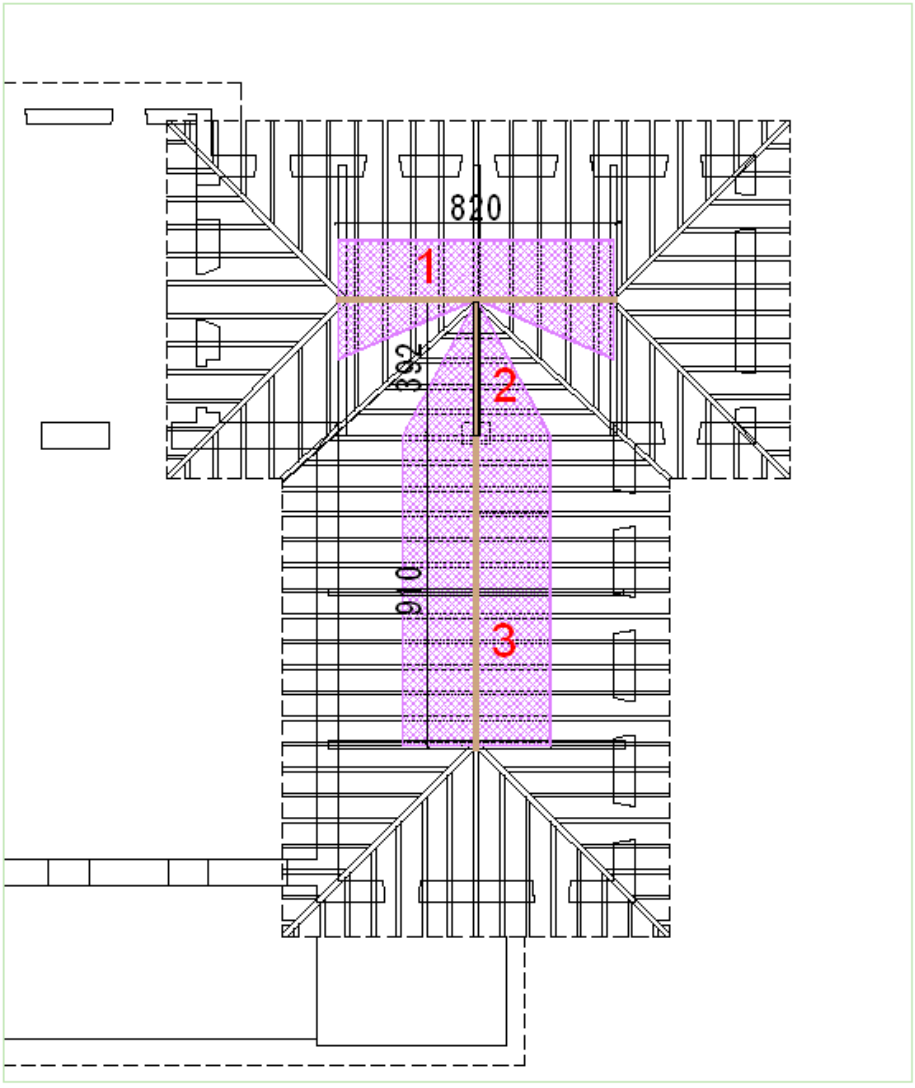
γ_m	1.5	
k_{mod}	0.9	
$f_{u,k}$	1000	resistenza caratteristica a trazione in N/mm^2
n° viti	2	
d_{nom}	8	diametro nominale della vite in mm
d	5.8	diametro del gambo liscio della vite in mm
d_{nucleo}	5.4	diametro del nucleo della parte filettata in mm
d_{ef}	5.94	diametro efficace della vite in mm
$M_{y,Rk}$	**30829**	valore caratteristico del momento di snervamento in Nmm
$f_{h,k}$	29.31	resistenza caratteristica a rifollamento per viti con d<=6mm e preforatura in N/mm^2
ρ_k	380	massa volumica caratteristica del legno in kg/m^3
t_1	160	spessore elemento 1 in mm
t_2	80	profondità penetrazione vite nell'elemento 2 in mm
$f_{h,1,k}$	29.31	N/mm^2
$f_{h,2,k}$	29.31	N/mm^2
β	1	

(8.6a)	27855	N	Modo di rottura a (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.6b)	13928	N	Modo di rottura b (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.6c)	9463	N	Modo di rottura c (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.6d)	9951	N	Modo di rottura d (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.6e)	5271	N	Modo di rottura e (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.6f)	3768	N	Modo di rottura f (figura 8.2 EC5 1-1)
$F_{v,Rk}$	**3768**	N	Capacità portante caratteristica per singolo piano di taglio trascurando la capacità caratteristica assiale a estrazione
$F_{v,Rd}$	**2261**	N	Capacità portante di progetto per singolo piano di taglio trascurando la capacità caratteristica assiale a estrazione

F_d	**2797**	Azione di progetto dal modello di calcolo in N
$F_d/F_{v,Rd}$	**0.62**	< 1 Verificato

5.8.3 TRAVE DI COLMO

Le travi di colmo vengono tutte sostituite, i tratti individuati sono tre. In figura si evidenziano le aree di influenza di carico e le luci di calcolo delle tre travi. Segue l'analisi dei carichi.



ANALISI DEI CARICHI

Stato di Progetto	***Geometria***				
Descrizione strato	B [cm]	H/sp [cm]	interasse [cm]	peso specifico [daN/m^3]	carico [daN/m^2]
Incidenza travetti copertura	13	18	77	450	**14**
Doppio tavolato		6		450	**27**
Guaine		0.5		2000	**10**
Manto di copertura in coppi					**80**
Totale permanenti					**131**
Sovr. Variabile neve*					**80**
* da NTC 2008					

Si riassumo in tabelle le caratteristiche geometriche delle travi di colmo:

		Condizioni normali		Condizioni d'incendio*	
Trave	Lunghezza [m]	Base [cm]	Altezza [cm]	Base [cm]	Altezza [cm]
1	8.20	20	28	9	17
2	3.92	20	28	9	17
3	9.10	22	32	11	21

*lati esposti al fuoco: 4

Le travi sono schematizzate in semplice appoggio, quindi i fattori che determinano la lunghezza di libera inflessione l_0 o efficace l_{ef} nelle verifiche di stabilità flessionale e torsionale sono rispettivamente 1 e 0.9.

SOLLECITAZIONI ELEMENTARI

Oltre alle sollecitazioni dovute al peso proprio delle travi si hanno per ogni elemento le seguenti sollecitazioni:

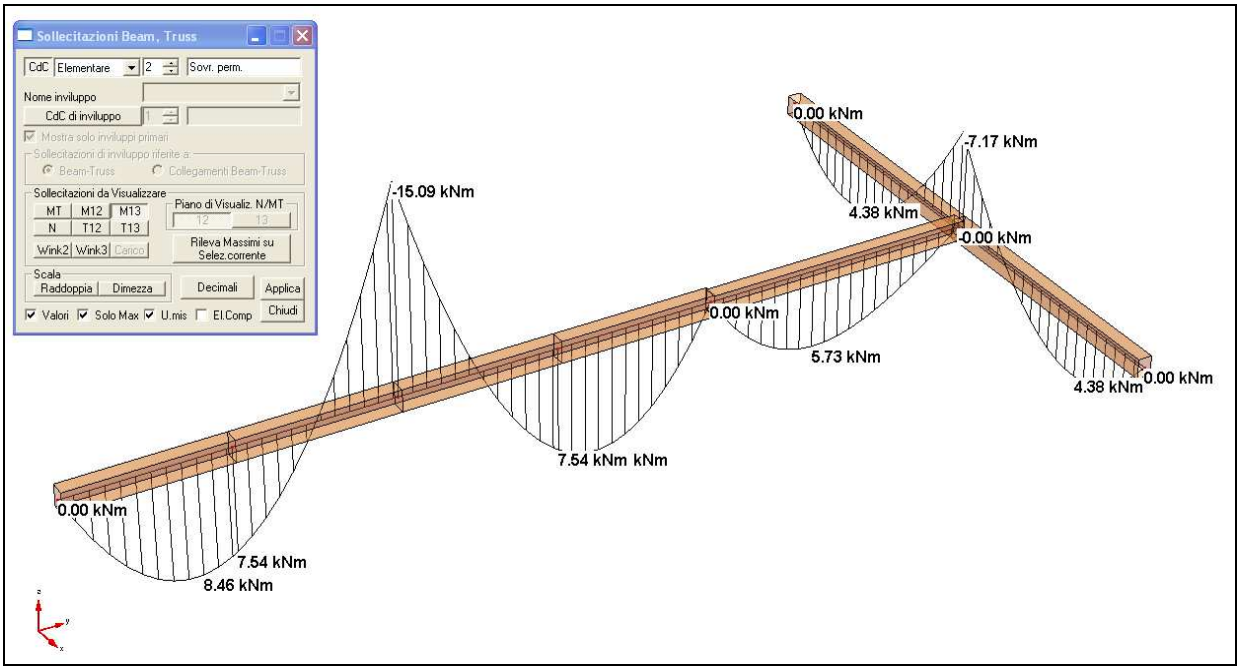


Figura 5-205 Momento flettente dovuto al sovraccarico permanete

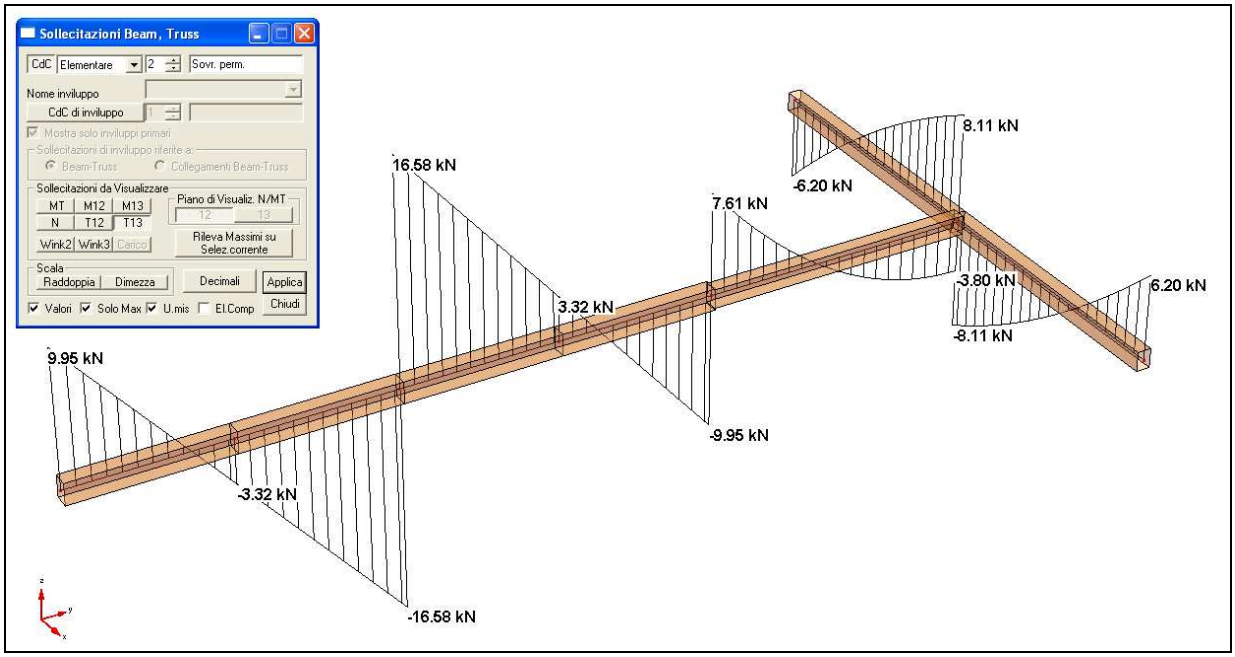


Figura 5-206 Taglio dovuto al sovraccarico permanete

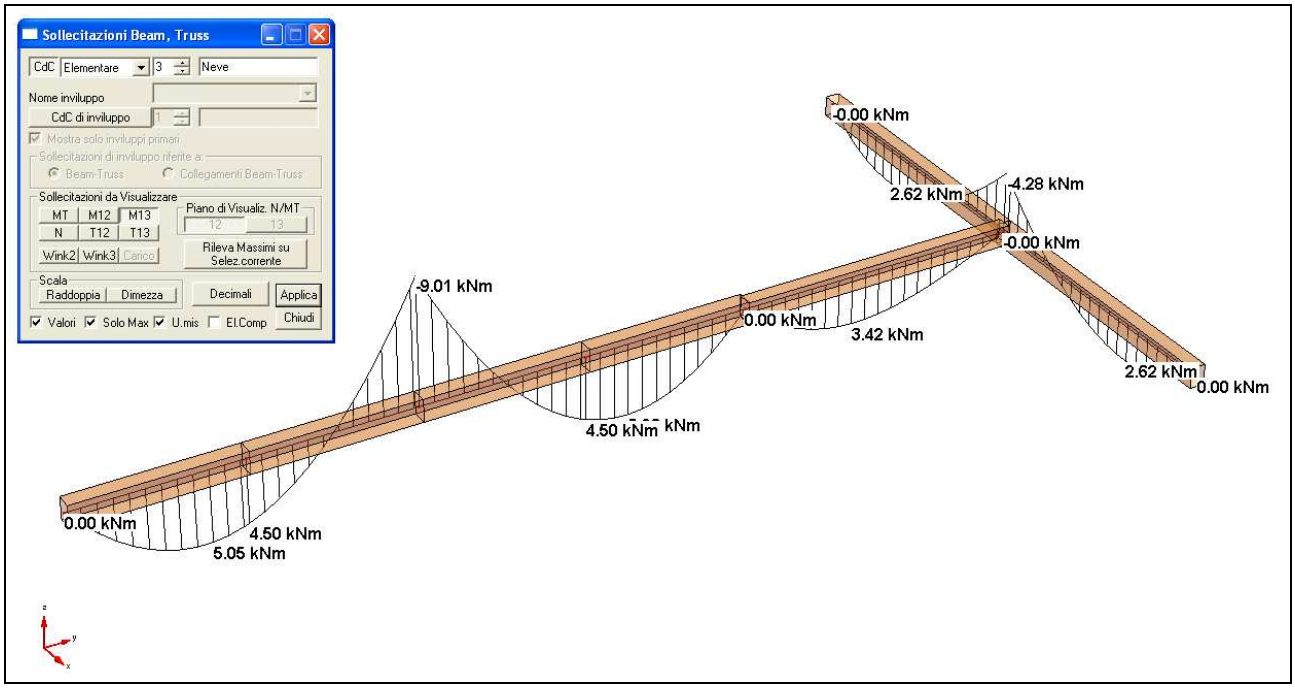


Figura 5-207 Momento flettente dovuto al sovraccarico variabile neve

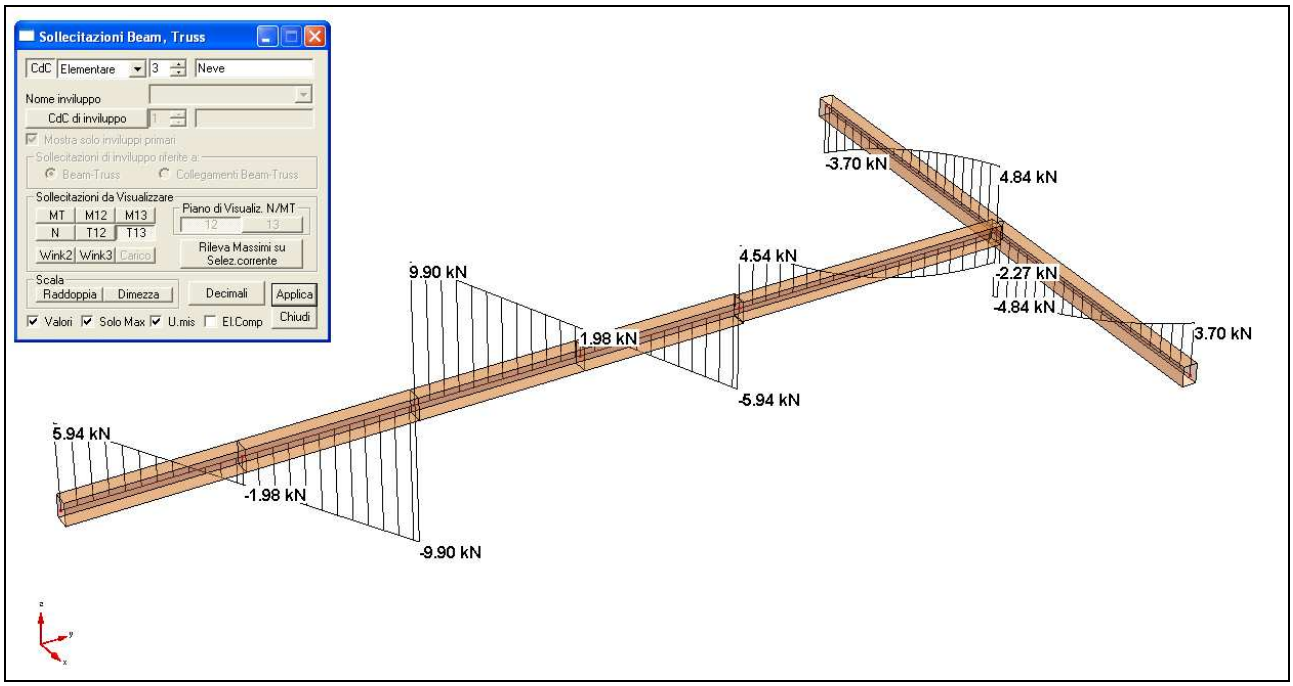


Figura 5-208 Taglio dovuto al sovraccarico variabile neve

5.8.3.1 Inviluppi delle sollecitazioni elementari

La combinazione fondamentale si ripete in due scenari distinti per la classe di durata del carico e quindi per le diverse caratteristiche attribuite al materiale mediante il fattore k_{mod}.

Classi di durata del carico:

- durata permanente: presenti solo i carichi permanenti;
- durata breve: presenti i permanenti e il variabile neve.

Combinazioni fondamentali di carico:

Descrizione inviluppo "~SL08 - Azioni Permanenti STR SLV":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1.3
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1.3
CdC elem. 3St	Neve	Variabile*	0	0

Descrizione inviluppo "~SL08 - Azioni di Breve Durata STR SLV":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1.3
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1.3
CdC elem. 3St	Neve	Variabile*	0	1.5

La combinazione eccezionale comprende solo i carichi permanenti con i coefficienti parziali unitari:

Descrizione inviluppo "SL08 – Ecc"

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1
CdC elem. 3St	Neve	Variabile*	0	0

5.8.3.2 Verifiche allo SLU nella combinazione fondamentale

Si riportano le verifiche a pressoflessione, taglio e di stabilità nelle due classi di durata del carico.

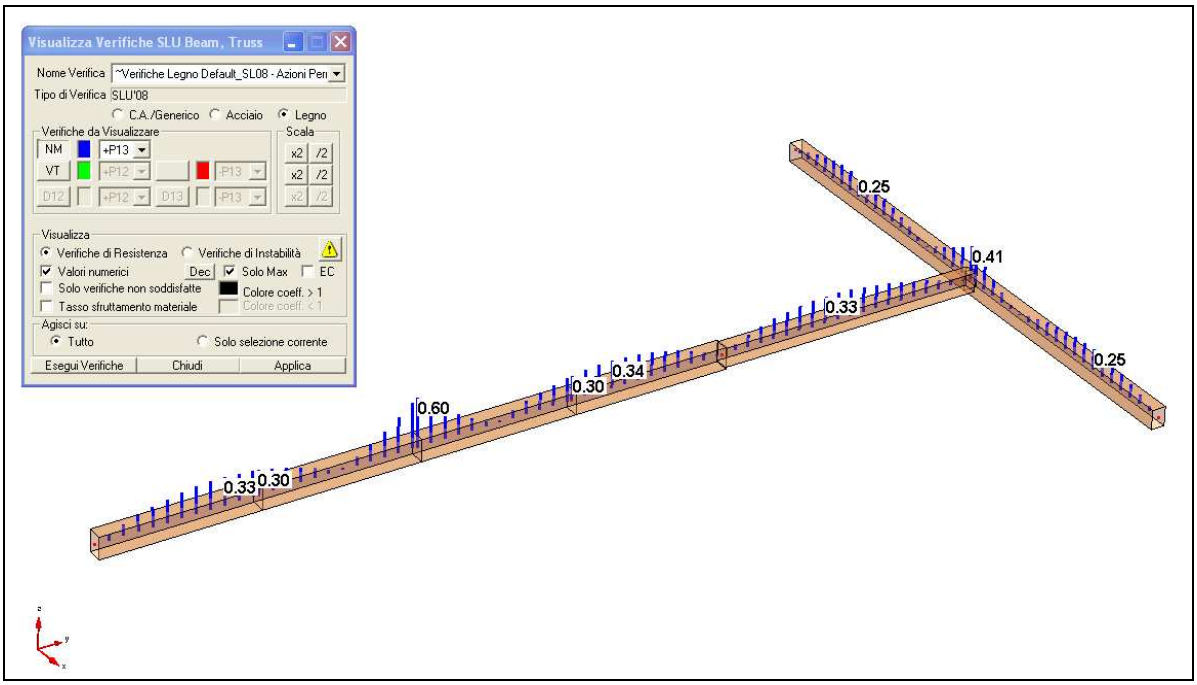


Figura 5-209 Verifiche a pressoflessione in condizione di durata permanente del carico

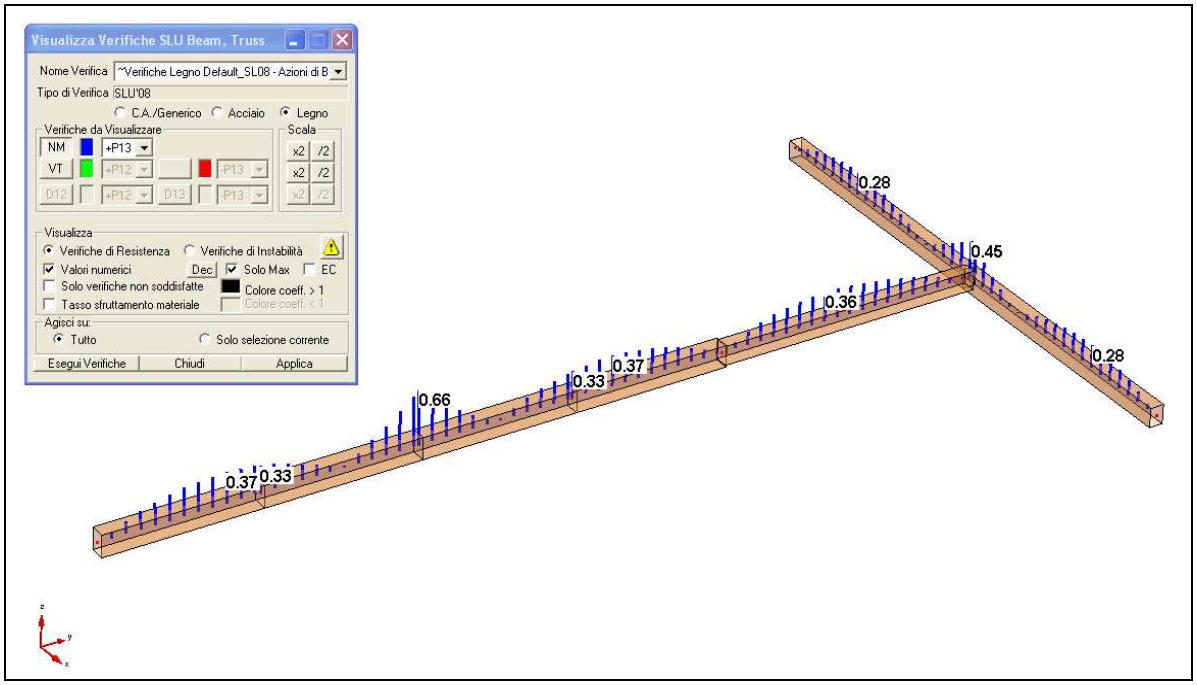


Figura 5-210 Verifiche a pressoflessione in condizione di durata breve del carico

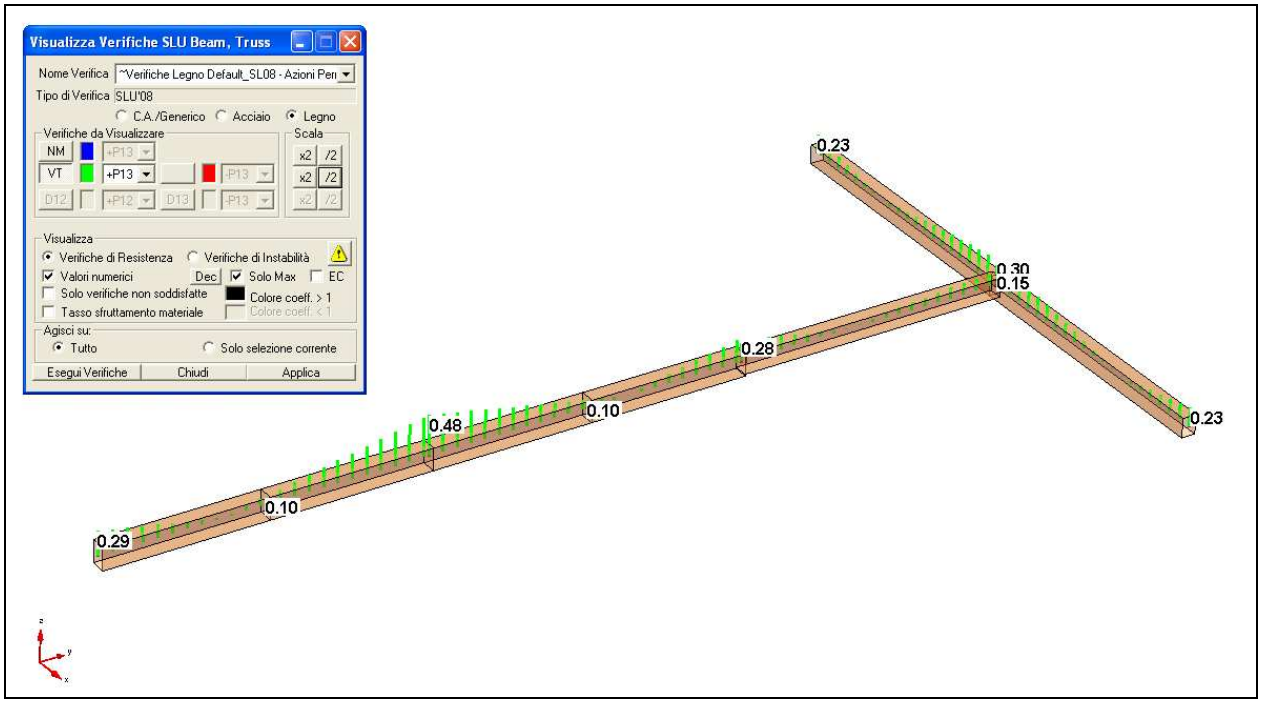


Figura 5-211 Verifiche a taglio in condizione di durata permanente del carico

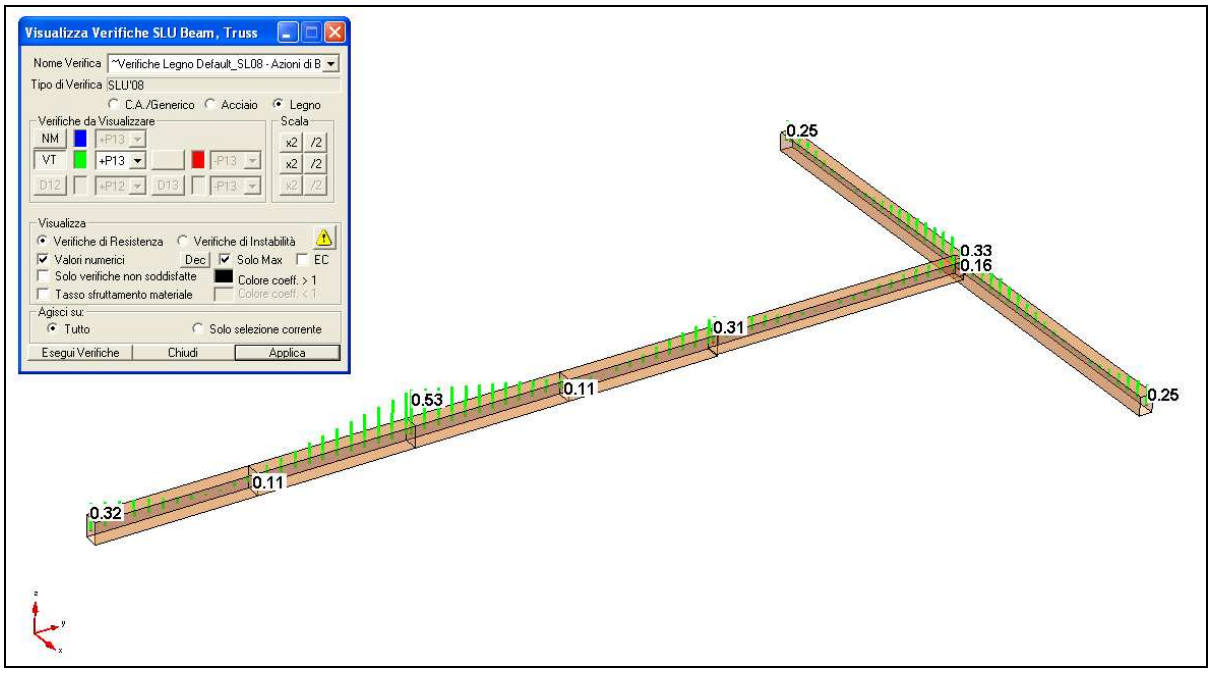


Figura 5-212 Verifiche a taglio in condizione di durata breve del carico

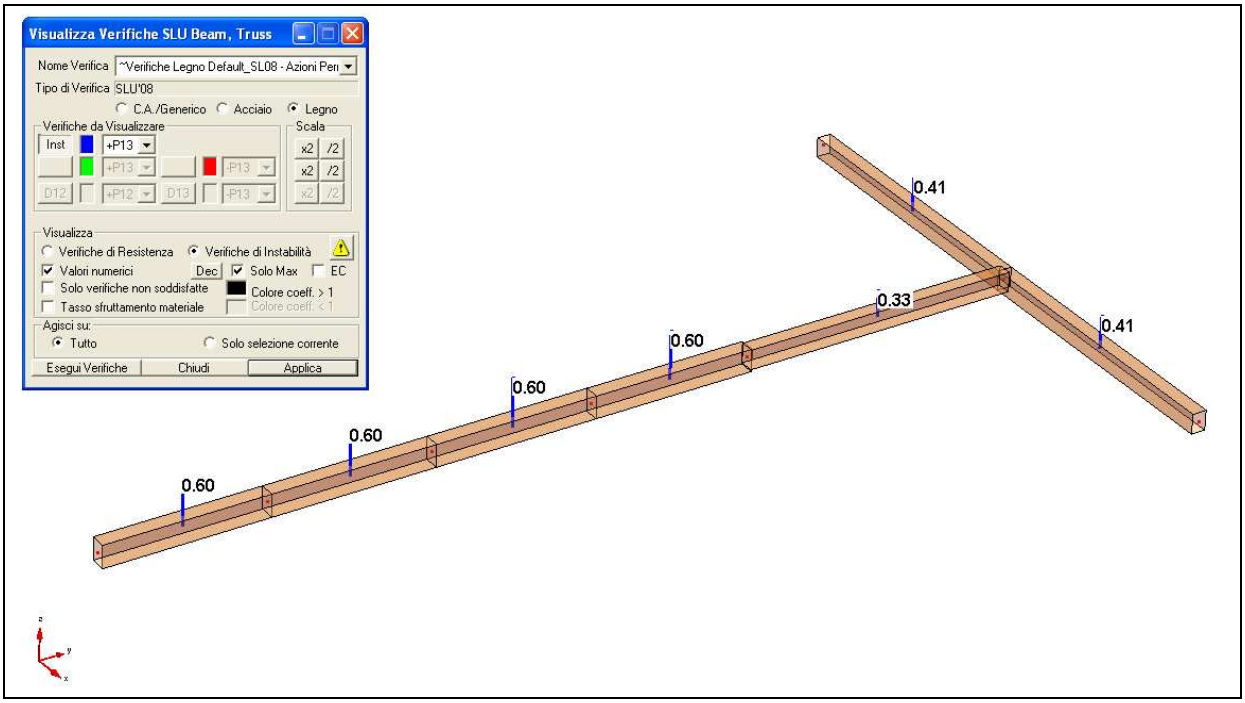


Figura 5-213 Verifiche di stabilità in condizione di durata permanente del carico

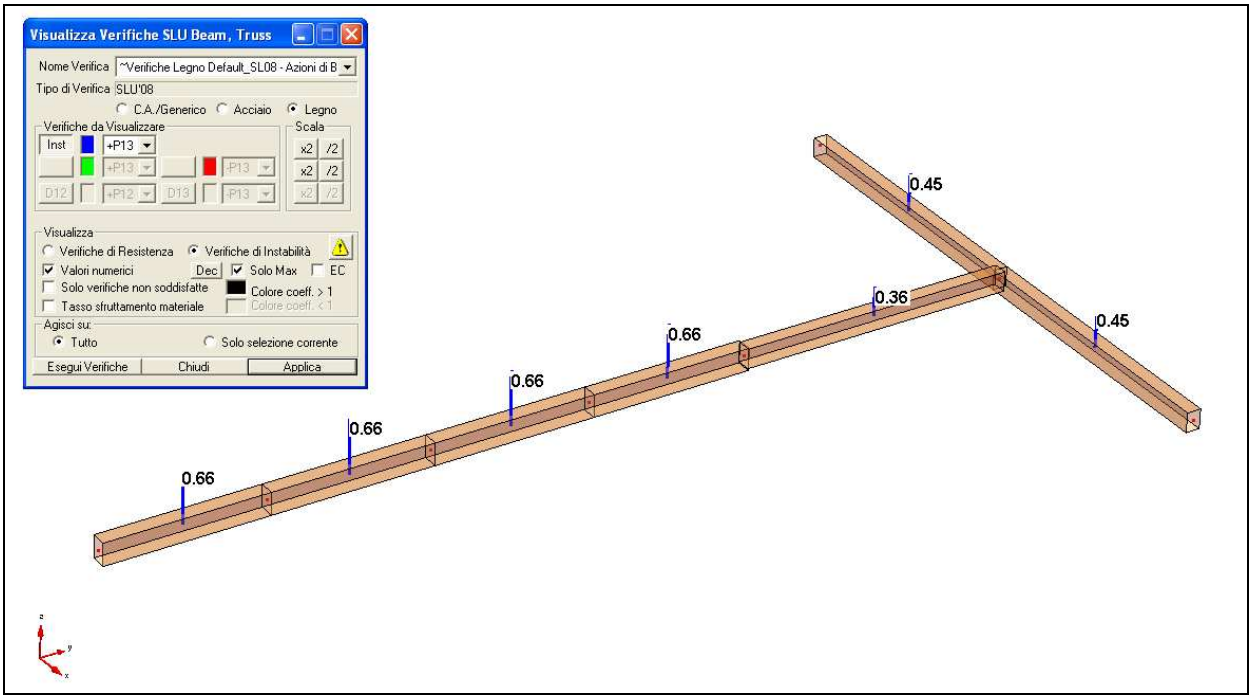


Figura 5-214 Verifiche di stabilità in condizione di durata breve del carico

5.8.3.2.1 Verifica di Resistenza "~Verifiche Legno Default_SL08 - Azioni Permanenti"

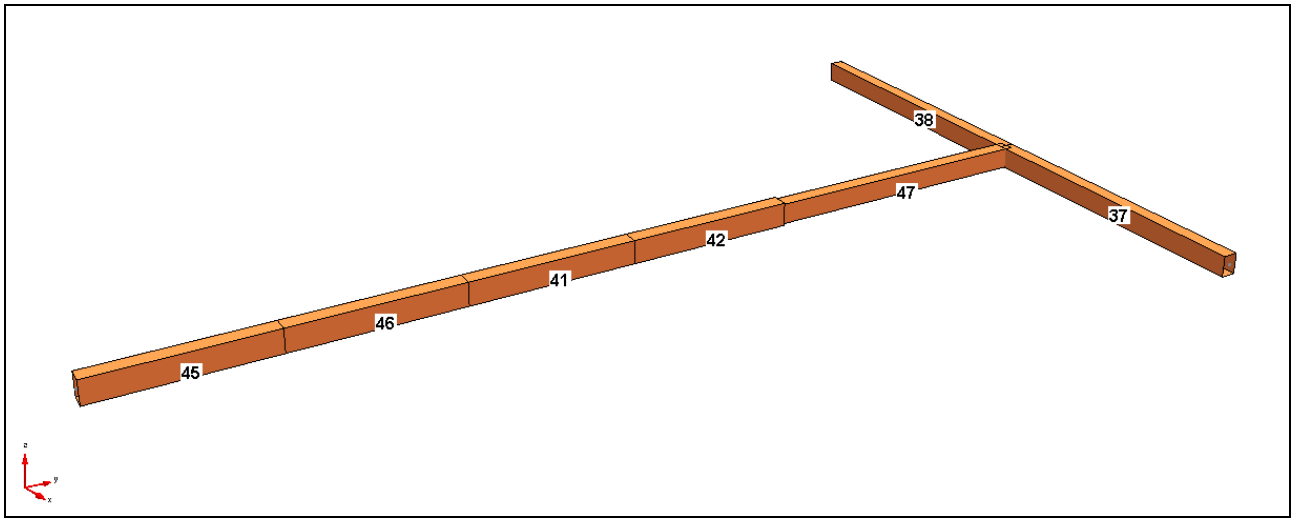


Figura 5-215 ID di riferimento aste

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo secondo il DM 14/01/2008.

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08 Default_SL08 - Azioni Permanenti"

Beam n.37 - Sezione "colmo1 [Rettangolare 20x28 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 0.6

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$= 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffMN:							
1	4.10	0.00 Permanente	0.00	-11.32 0.4141	0.00 0.3032	-9.96	0.00

Beam n.38 - Sezione “colmo1 [Rettangolare 20x28 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 0.6

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$= 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	0.00	0.00 Permanente	0.00	11.32 0.4141	0.00 0.3032	-9.96	0.00

Beam n.41 - Sezione “colmo2 [Rettangolare 22x32 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 0.6

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$= 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	0.00	0.00 Permanente	0.00	22.63 0.5962	0.00 0.4822	-20.60	0.00
Massimo CoeffMN:							
1	0.00	0.00 Permanente	0.00	22.63 0.5962	0.00 0.4822	-20.60	0.00

5.8.3.2.2 Verifica di Instabilità "~Verifiche Legno Default_SL08 - Azioni Permanenti"

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08 Default_SL08 - Azioni Permanenti"

Beam n.37 - Sezione "colmo1 [Rettangolare 20x28 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 0.6

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 820 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	0.9
Lunghezze effettive aste	820 cm	410 cm	820 cm
Lunghezze libere di inflessione	820 cm	410 cm	738 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 44)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 43)	assente	presente	assente

Ver	Dist (m)	N (kN)	M12 (kNm)	M13 (kNm)	Cl.Dur	Appr.	Coeff
Massimo Coeff:							
11	2.05	0.00	0.00	-9.96	Permanente	CNR	0.4141

Beam n.41 - Sezione “colmo2 [Rettangolare 22x32 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 0.6

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$= 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell’asta LRif: 910 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all’indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta “(A)”:*

Descrizione	**Piano 1-2**	**Piano 1-3**	**Svergolamento**
Coefficienti di vincolo	1	1	0.9
Lunghezze effettive aste	910 cm	455 cm	910 cm
Lunghezze libere di inflessione	910 cm	455 cm	819 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 49)	assente	presente (A)	assente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 51)	assente (A)	assente (A)	assente (A)

Ver	**Dist (m)**	**N (kN)**	**M12 (kNm)**	**M13 (kNm)**	**Cl.Dur**	**Appr.**	**Coeff**
Massimo Coeff:							
11	1.14	0.00	0.00	-20.60	Permanente	CNR	0.5962

5.8.3.3 Verifiche allo SLU in condizione eccezionale (incendio)

Si riportano le verifiche a flessione, taglio e di stabilità in condizione d’incendio.

Le verifiche vengono eseguite con le stesse formulazioni delle condizioni normali nella combinazione eccezionale delle azioni e con i valori di resistenza di progetto descritti nel paragrafo introduttivo.

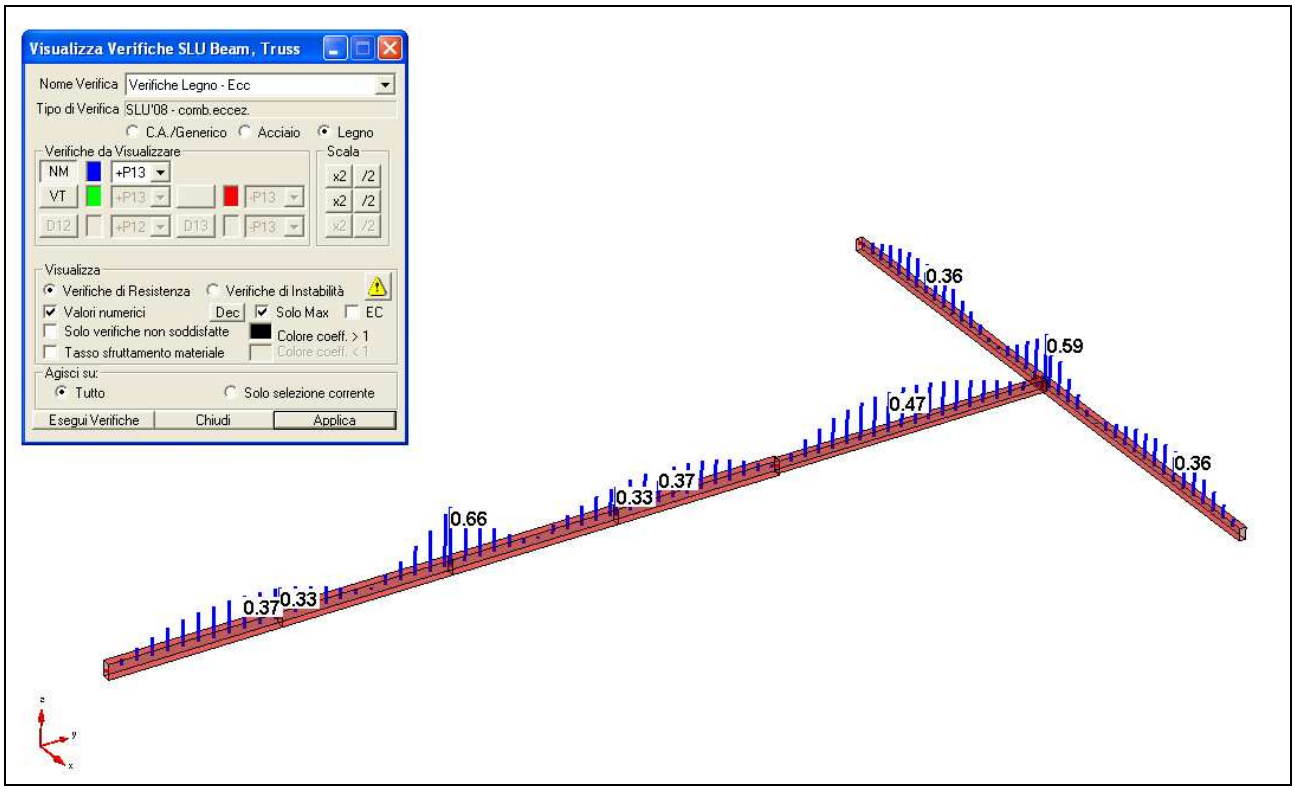


Figura 5-216 Verifiche a pressoflessione in condizione d'incendio

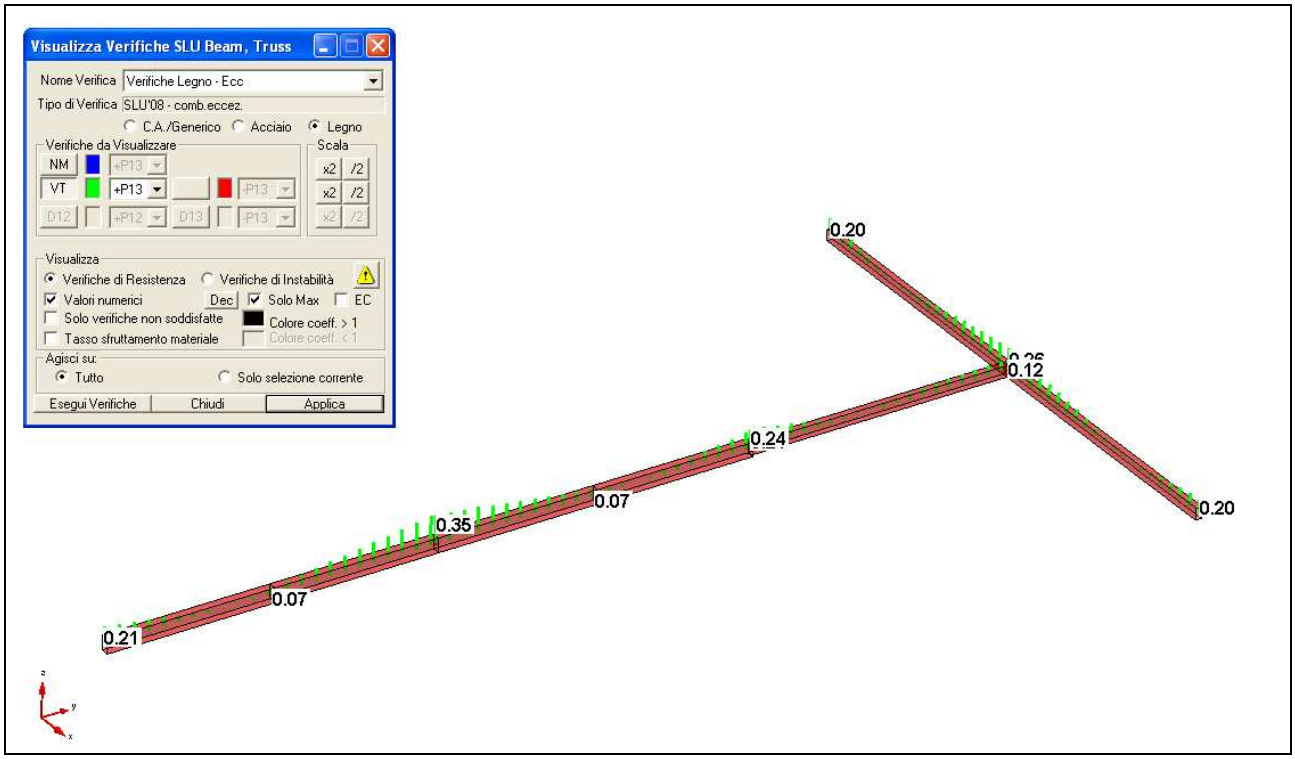


Figura 5-217 Verifiche a taglio in condizione d'incendio

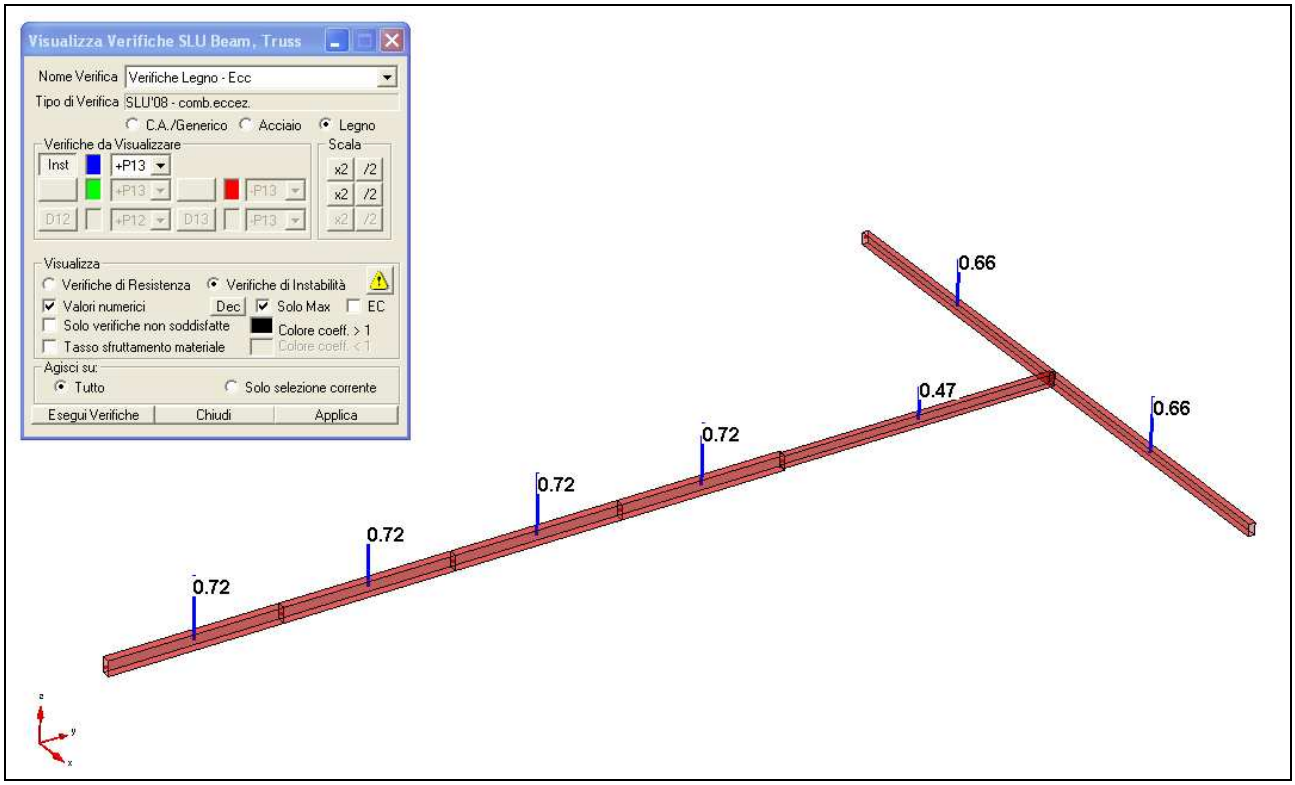


Figura 5-218 Verifiche d'instabilità in condizione d'incendio

5.8.3.3.1 Verifica di Resistenza "Verifiche Legno - Ecc"

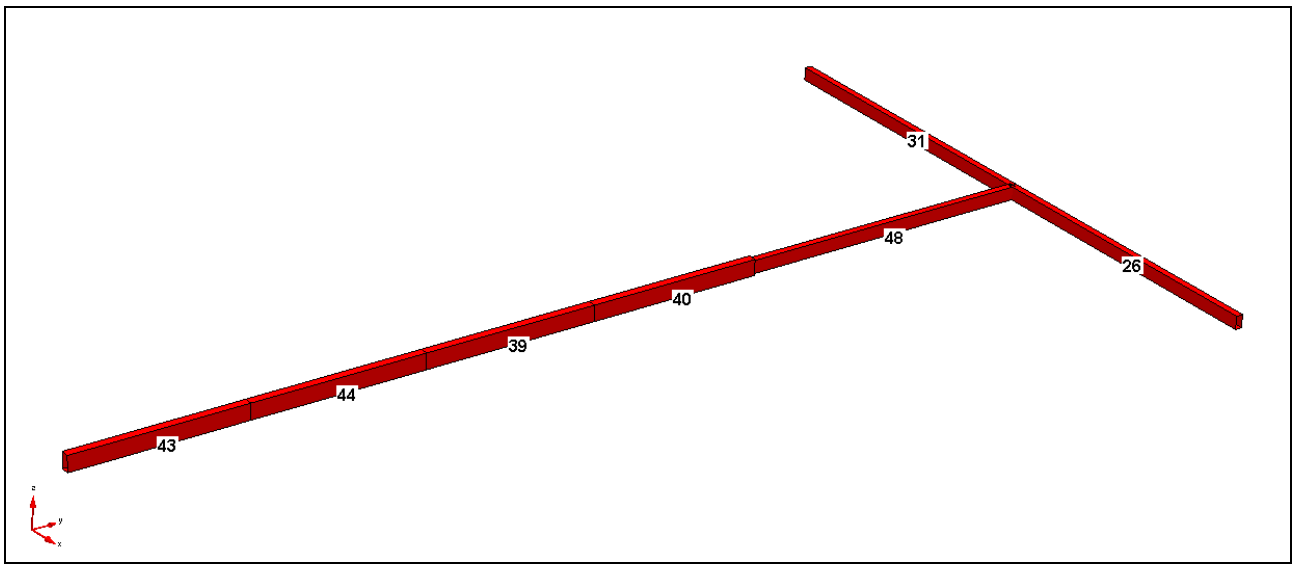


Figura 5-219 ID di riferimento aste

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo eccezionale secondo il DM 14/01/2008.

Verifiche effettuate sull'inviluppo di sollecitazioni SL08 - Ecc

Beam n.26 - Sezione "colmo_fi_1 [Rettangolare 9x17 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$= 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 3.125 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffMN:							
1	4.10	0.00 Istantaneo	0.00	-8.27 0.5861	0.00 0.2596	-7.30	0.00

Beam n.31 - Sezione “colmo_fi_1 [Rettangolare 9x17 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 3.125 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	0.00	0.00 Istantaneo	0.00	8.27 0.5861	0.00 0.2596	-7.30	0.00

Beam n.39 - Sezione “colmo_fi_2 [Rettangolare 11x21 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$ = 3.125 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	0.00	0.00 Istantaneo	0.00	16.85 0.6597	0.00 0.3502	-15.34	0.00
Massimo CoeffMN:							
1	0.00	0.00 Istantaneo	0.00	16.85 0.6597	0.00 0.3502	-15.34	0.00

5.8.3.3.2 Verifica di Instabilità "Verifiche Legno - Ecc"

Verifiche effettuate sull'inviluppo di sollecitazioni SL08 - Ecc

Beam n.26 - Sezione "colmo_fi_1 [Rettangolare 9x17 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 3.125 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 820 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	0.9
Lunghezze effettive aste	820 cm	410 cm	820 cm
Lunghezze libere di inflessione	820 cm	410 cm	738 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 28)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 27)	assente	presente	assente

Ver	Dist (m)	N (kN)	M12 (kNm)	M13 (kNm)	Cl.Dur	Appr.	Coeff
Massimo Coeff:							
11	2.05	0.00	0.00	-7.30	Istantaneo	CNR	0.6568

Beam n.39 - Sezione “colmo_fi_2 [Rettangolare 11x21 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 3.125 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell’asta LRif: 910 cm

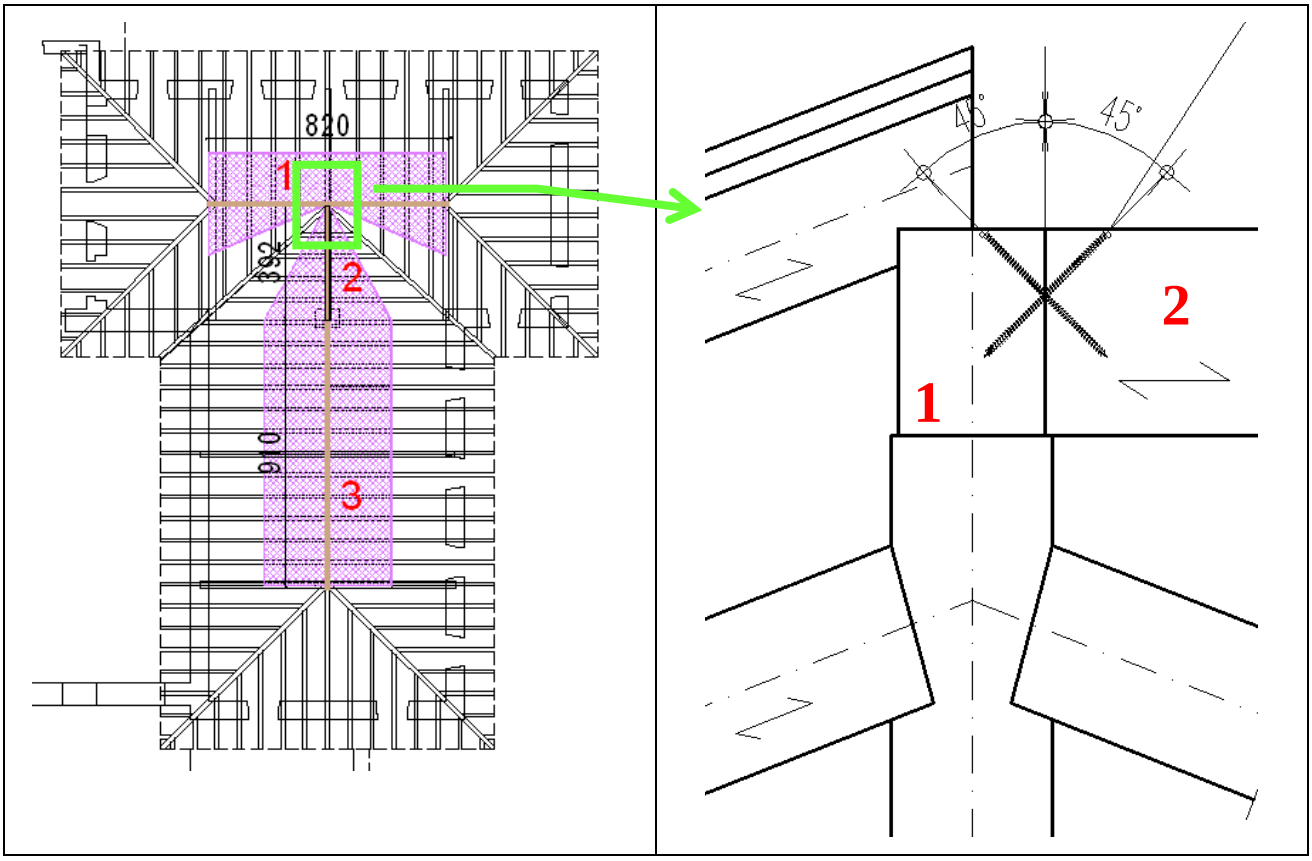
NOTA: *nelle parti del testo dedicate all’indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta “(A)”:*

Descrizione	**Piano 1-2**	**Piano 1-3**	**Svergolamento**
Coefficienti di vincolo	1	1	0.9
Lunghezze effettive aste	910 cm	455 cm	910 cm
Lunghezze libere di inflessione	910 cm	455 cm	819 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 46)	assente	presente (A)	assente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 48)	assente (A)	assente (A)	assente (A)

Ver	**Dist (m)**	**N (kN)**	**M12 (kNm)**	**M13 (kNm)**	**Cl.Dur**	**Appr.**	**Coeff**
Massimo Coeff:							
11	1.14	0.00	0.00	-15.34	Istantaneo	CNR	0.7162

5.8.3.4 Verifica connessione colmo-colmo

L'incrocio dei due colmi verrà eseguito mediante viti incrociate. In figura si evidenzia la zona in cui è presente questa connessione, seguono le verifiche condotte.



Sollecitazioni colmo 2	CdC	N	T2	T3
		(kN)	(kN)	(kN)
Fine Asta	1S	0	0	-0.45492
Fine Asta	2S	0	0	-3.80408
Fine Asta	3S	0	0	-2.2707

La combinazione dei carichi più gravosa è la "~SL08 - Azioni di Breve Durata STR SLV" in cui la forza di taglio totale vale:

$T3_{tot}=F_d=1.3*(0.455+3.804)+1.5*2.270=8942kN$

Colmo-colmo: connessione con viti

Formule = bulloni caricati lateralmente (§8.5.1 EC5 1-1)

γ_m	1.5	coefficiente parziale legno/connessioni
k_{mod}	0.9	carico di breve durata
$f_{u,k}$	1000	resistenza caratteristica a trazione in N/mm^2
n° viti	6	
d_{nom}	10	diametro nominale del bullone/vite in mm
d	7	diametro del gambo liscio della vite in mm
d_{nucleo}	6.4	diametro del nucleo della parte filettata in mm
d_{ef}	7.04	diametro efficace/resistente della vite/bullone in mm
$M_{y,Rk}$	**47952**	valore caratteristico del momento di snervamento in Nmm

$f_{h,1,\alpha,k}$	**23.59**	resistenza caratteristica elemento 2 a rifollamento nella direzione della forza in N/mm^2
$f_{h,2,\alpha,k}$	**19.90**	resistenza caratteristica elemento 1 a rifollamento nella direzione della forza in N/mm^3
$f_{h,0,k}$	28.97	resistenza caratteristica a rifollamento, parallelamente alla fibratura, in N/mm^2
k_{90}	1.4556	
ρ_k	380	massa volumica caratteristica del legno in kg/m^3
α_1	45	angolo formato dalla retta di azione del carico e la fibratura 1 in gradi
α_2	90	angolo formato dalla retta di azione del carico e la fibratura 2 in gradi
β	0.844	

t_1	120	spessore elemento 1 in mm
t_2	120	profondità penetrazione vite nell'elemento 2 in mm

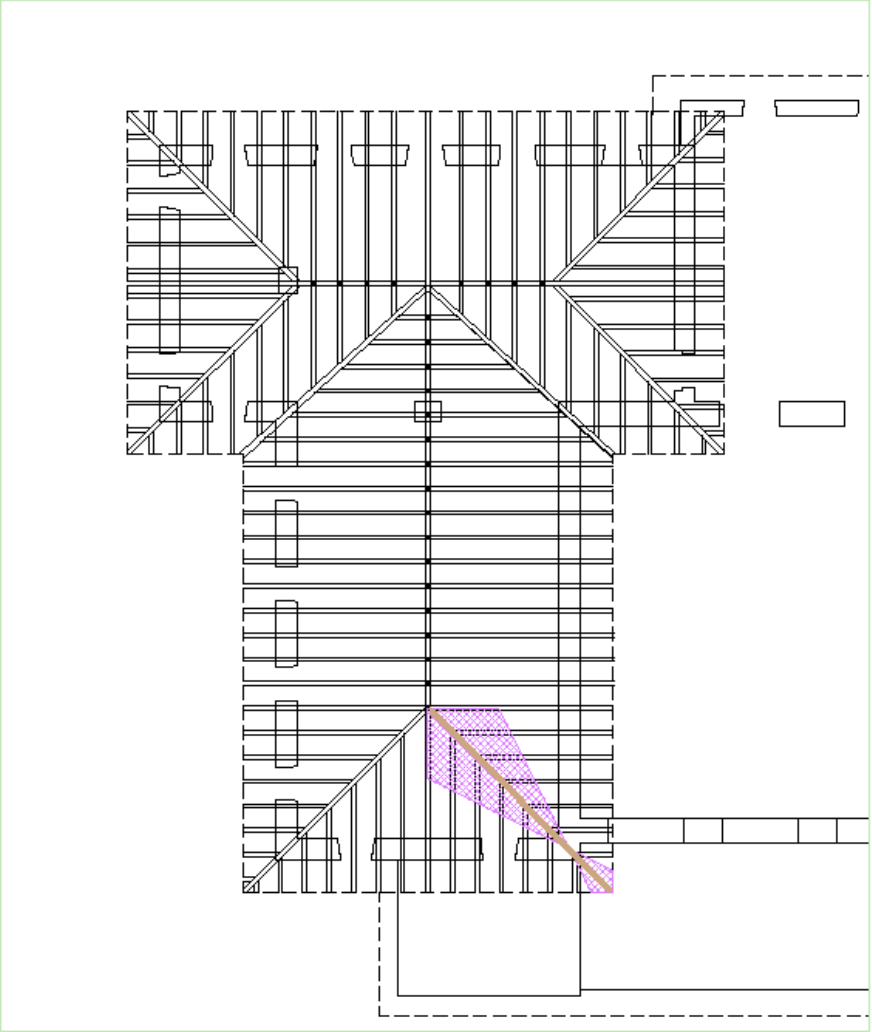
(8.10a)	19931	N	Modo di rottura a (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.10b)	16811	N	Modo di rottura b (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.10c)*	7601	N	Modo di rottura c (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.10d)*	7166	N	Modo di rottura d (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.10e)*	6475	N	Modo di rottura e (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.10f)*	4391	N	Modo di rottura f (figura 8.2 EC5 1-1)
$F_{v,Rk}$	4391	N	Capacità portante di progetto per singolo piano di taglio e per singolo mezzo di unione in N
$F_{v,Rd}$	**2634**	N	Capacità portante caratteristica per singolo piano di taglio e per singolo mezzo di unione in N

*si trascura la capacità caratteristica assiale a estrazione

F_d	**8942**	Azione di progetto in N
$F_d/F_{v,Rd}$	**0.57**	< 1 Verificato

5.8.4 TRAVE CANTONALE

Nel caso della trave cantonale si progetta, a favore di sicurezza, quella con la luce e carico maggiori. In figura si evidenzia la trave in oggetto di studio e la relativa area di carico.



I carichi di superficie sono i medesimi calcolati per la trave di colmo a cui si fa riferimento. I dati della progettazione sono i seguenti:

- BxH=20x30cm (altezza residua ipotizzata in corrispondenza degli appoggi 14cm ca);
- luce fra gli appoggi (distanza reale fra asse parete perimetrale e asse colmo) = 6.30m;
- lunghezza sbalzo ipotizzata (distanza reale asse parete perimetrale e fine travetto) = 1.80m;

- pendenza elemento ≈ 15°;
- i lati esposti al fuoco sono 3, pertanto al sezione residua risulta essere di 9x24.5cm;
- le lunghezze di libera inflessione per le verifiche di stabilità sono quelle di un'asta composta da due tratti, il più lungo in semplice appoggio con β=1 e lo sporto a mensola con β=2, in entrambi i piani di inflessione. Nel caso della stabilità torsionale i rapporti l_{ef}/l sono invece rispettivamente 0.9 e 0.5.

SOLLECITAZIONI ELEMENTARI

Oltre alle sollecitazioni dovute al peso proprio delle travi si hanno per ogni elemento le seguenti sollecitazioni:

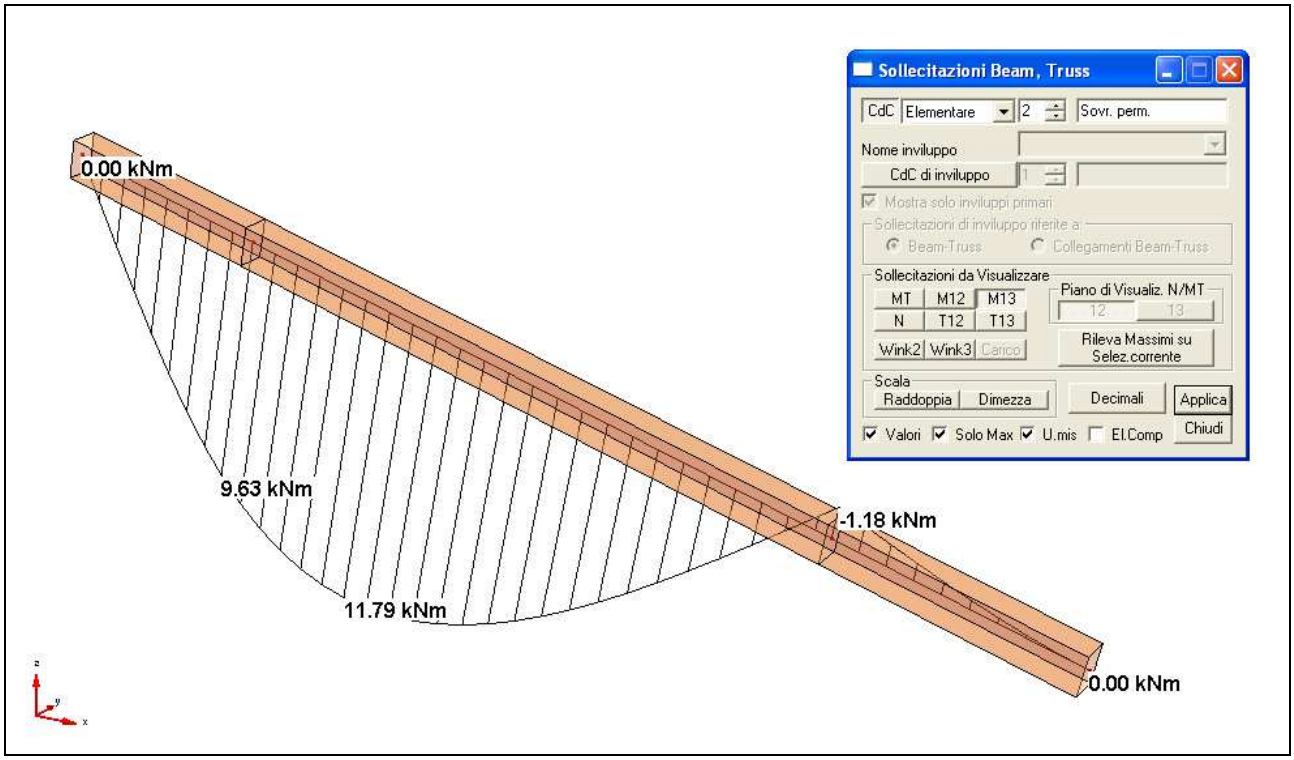


Figura 5-220 Momento flettente dovuto al sovraccarico permanete

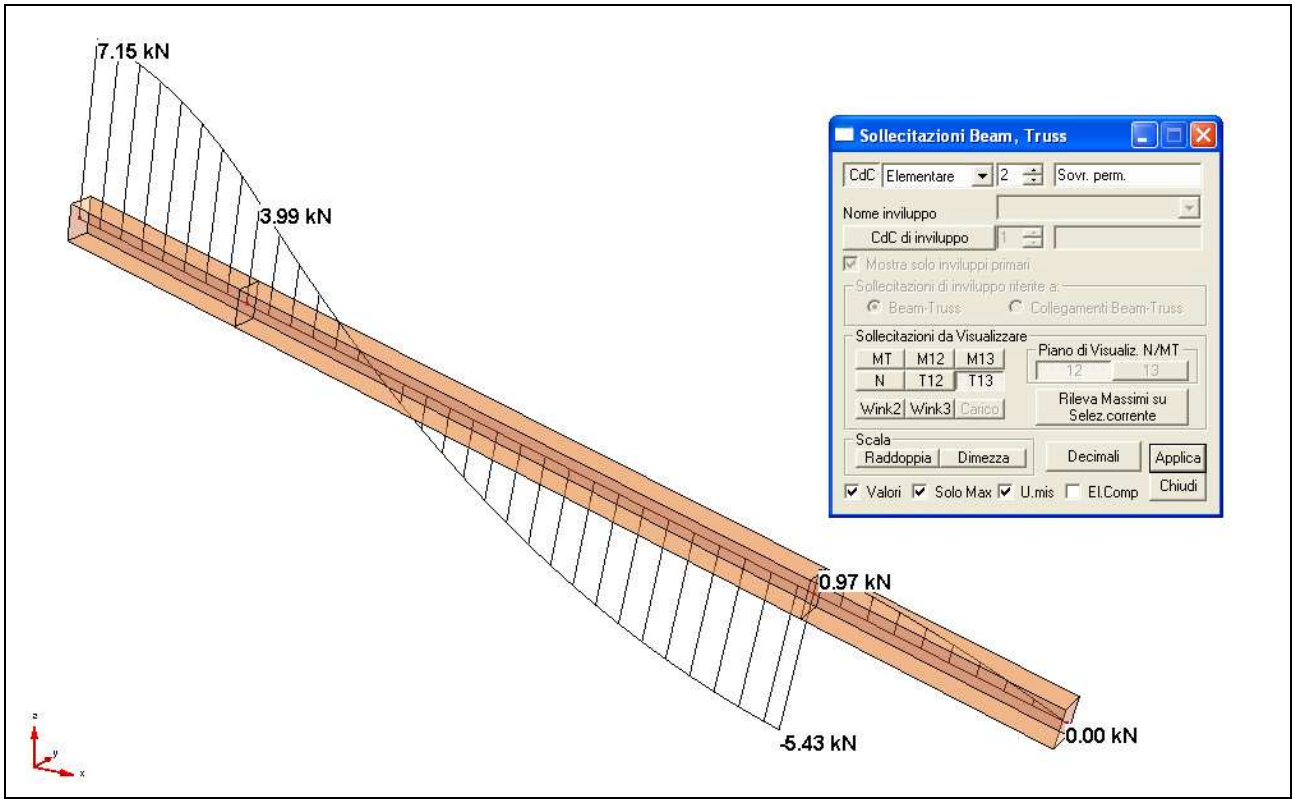


Figura 5-221 Taglio dovuto al sovraccarico permanete

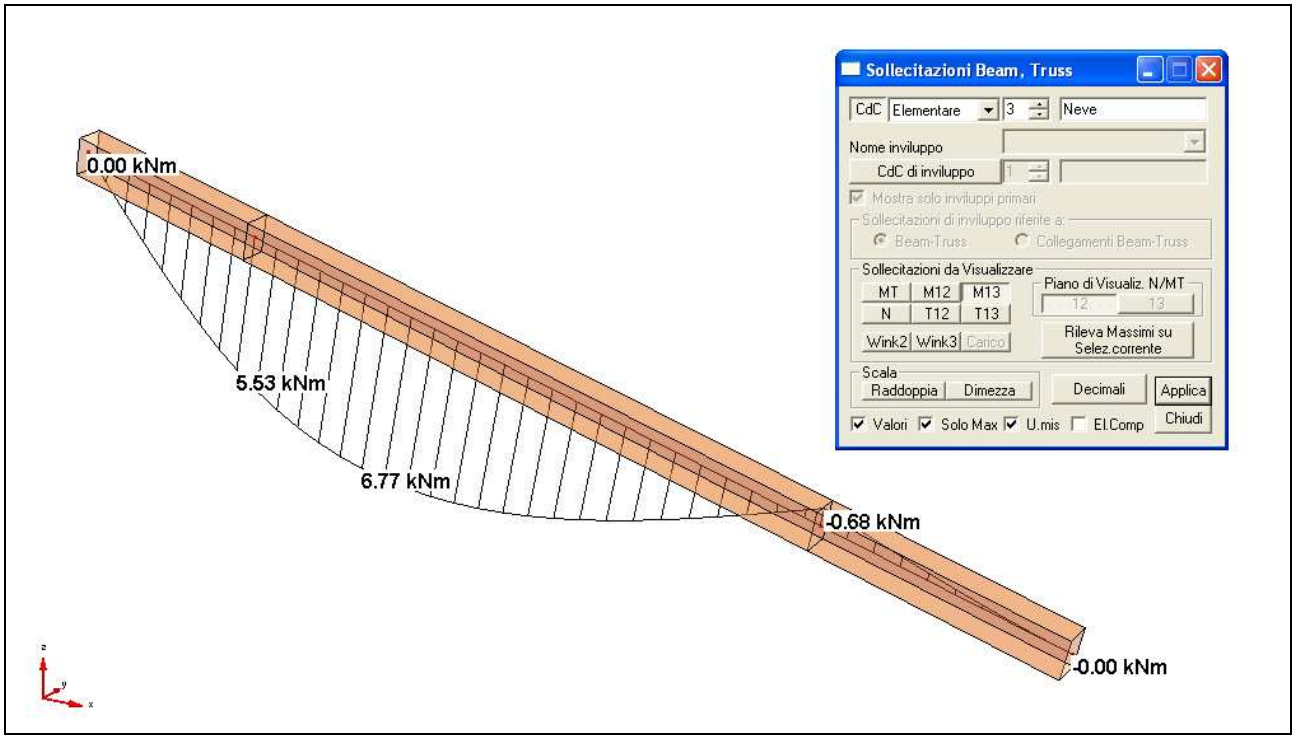


Figura 5-222 Momento flettente dovuto al sovraccarico variabile neve

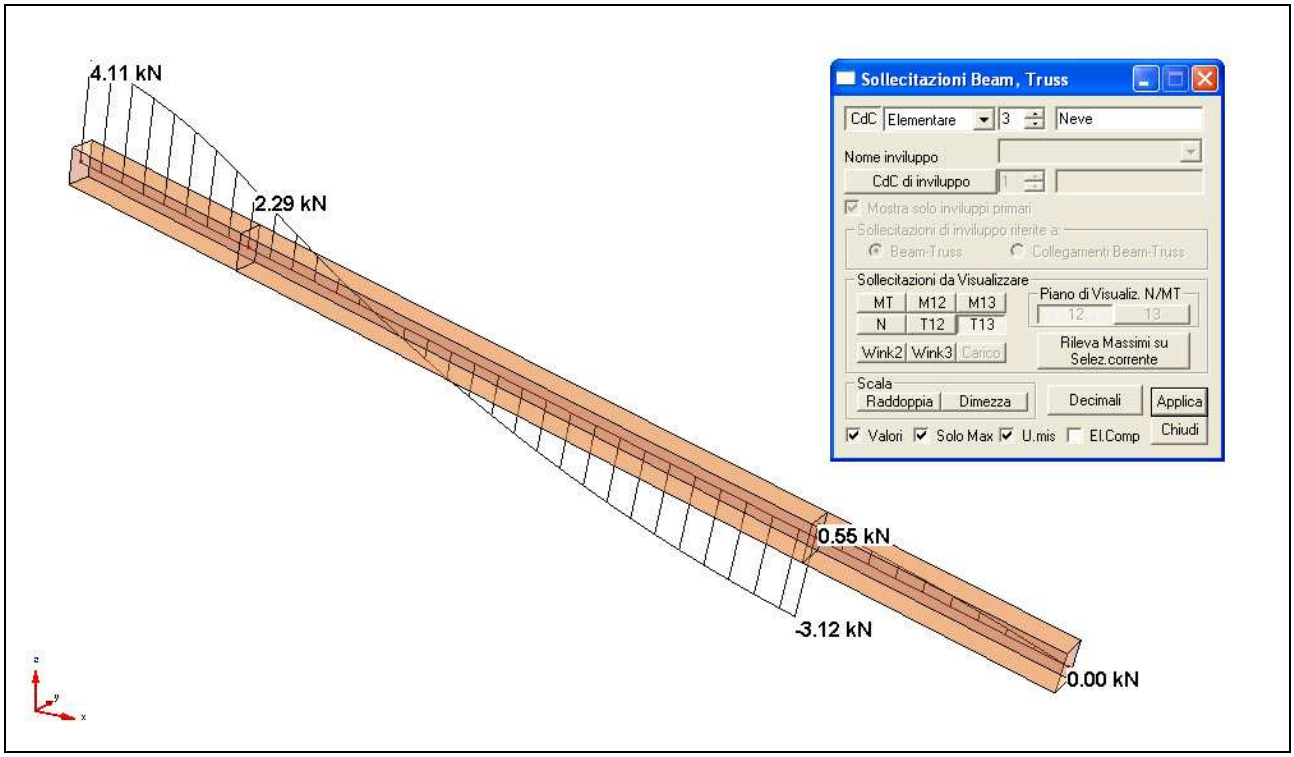


Figura 5-223 Taglio dovuto al sovraccarico variabile neve

5.8.4.1 Inviluppi delle sollecitazioni elementari

La combinazione fondamentale si ripete in due scenari distinti per la classe di durata del carico e quindi per le diverse caratteristiche attribuite al materiale mediante il fattore k_{mod}.

Classi di durata del carico:

- durata permanente: presenti solo i carichi permanenti;
- durata breve: presenti i permanenti e il variabile neve.

Combinazioni fondamentali di carico:

Descrizione inviluppo "~SL08 - Azioni Permanenti STR SLV":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1.3
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1.3
CdC elem. 3St	Neve	Variabile*	0	0
CdC elem. 4St	Sisma X	Var.non Contemp.*	0	0
CdC elem. 5St	Sisma Y	Var.non Contemp.*	0	0

Descrizione inviluppo "~SL08 - Azioni di Breve Durata STR SLV":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1.3
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1.3
CdC elem. 3St	Neve	Variabile*	0	1.5
CdC elem. 4St	Sisma X	Var.non Contemp.*	0	0
CdC elem. 5St	Sisma Y	Var.non Contemp.*	0	0

La combinazione eccezionale comprende solo i carichi permanenti con i coefficienti parziali unitari:

Descrizione inviluppo "SL08 – Ecc"

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1
CdC elem. 3St	Neve	Variabile*	0	0
CdC elem. 4St	Sisma X	Var.non Contemp.*	0	0
CdC elem. 5St	Sisma Y	Var.non Contemp.*	0	0

L'azione sismica, considerata come azione di durata istantanea, viene inserita come forze orizzontali nodali proporzionali ai carichi verticali permanenti mediante il fattore $S_a = \alpha \cdot S \cdot \left[\frac{3 \cdot (1 + Z/H)}{1 + (1 - T_a/T_1)^2} - 0.5 \right]$ (formula 7.2.2 delle NTC 2008), dove Z e H sono uguali e si pone il periodo proprio dell'elemento molto inferiore a quello della costruzione, $T_a << T_1$, per cui risulta S_a=0.436. Queste forze appartengono alle condizioni di carico elementari 4 e 5.

Combinazione sismica delle azioni:

Descrizione inviluppo "~SL08 Default_SL08 - Azioni Istantanee SLU Sism. Orizz._1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1
CdC elem. 3St	Neve	Variabile*	0	0
CdC elem. 4St	Sisma X	Var.non Contemp.*	-1	1
CdC elem. 5St	Sisma Y	Var.non Contemp.*	-0.3	0.3

Descrizione inviluppo "~SL08 Default_SL08 - Azioni Istantanee SLU Sism. Orizz._2":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1
CdC elem. 3St	Neve	Variabile*	0	0
CdC elem. 4St	Sisma X	Var.non Contemp.*	-0.3	0.3
CdC elem. 5St	Sisma Y	Var.non Contemp.*	-1	1

* **Variabile**: le sollecitazioni della CdC elementare sono sommate solo se la componente considerata (Forza, momento flettente, spostamento in una direzione, ecc.) è a sfavore, diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo, scegliendo sempre il coefficiente più tassativo.

Variabile non Contemporanea: analoga alla Variabile ma vengono sommate le sollecitazioni della sola e unica CdC più gravosa, per la componente in esame, fra tutte quelle che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp), escludendo le altre CdC dello stesso gruppo.

5.8.4.2 Verifiche allo SLU nella combinazione fondamentale

Si riportano le verifiche a pressoflessione, taglio e di stabilità nelle due classi di durata del carico.

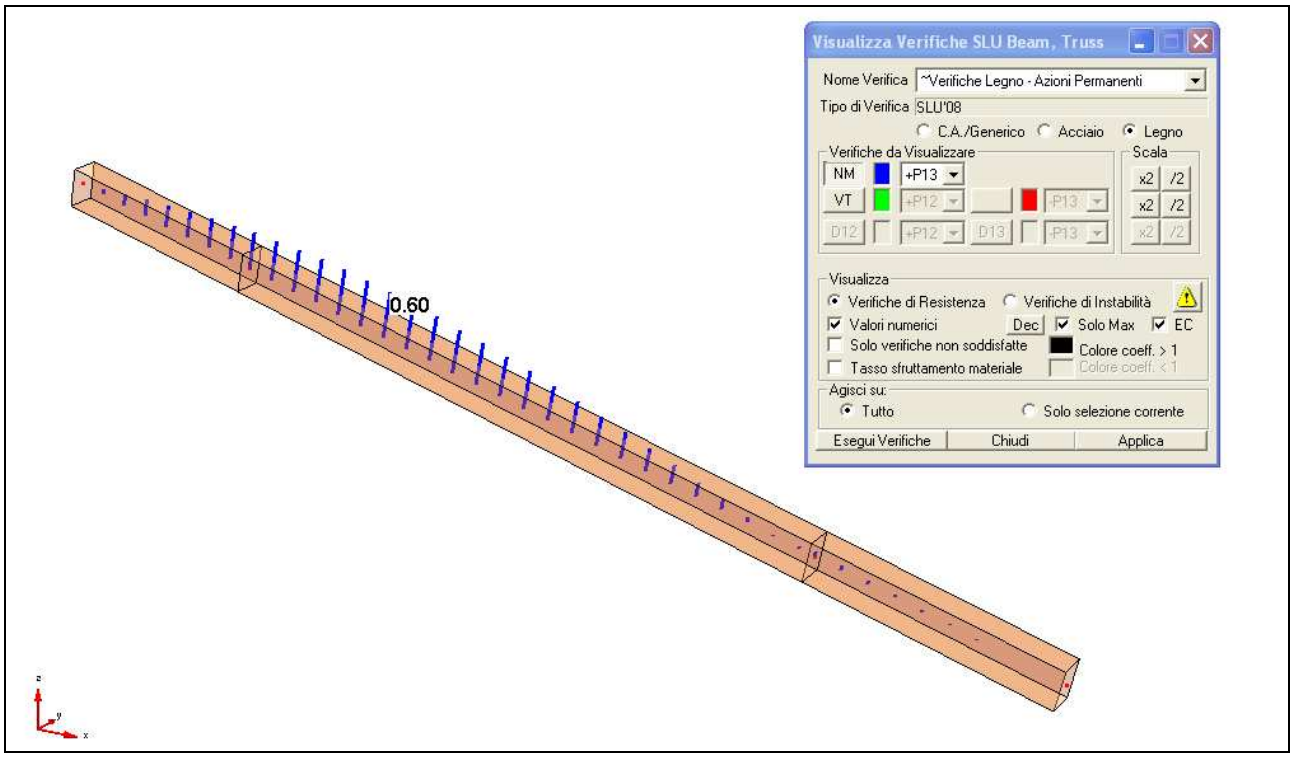


Figura 5-224 Verifiche a pressoflessione in condizione di durata permanente del carico

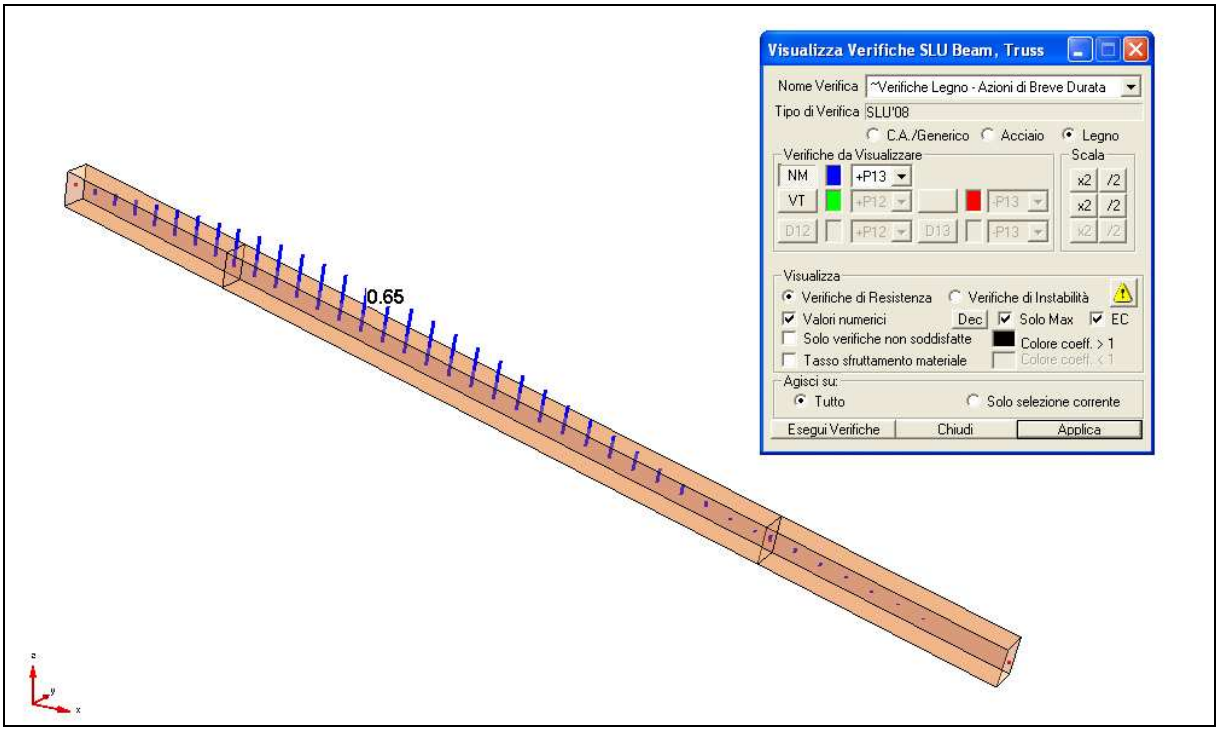


Figura 5-225 Verifiche a pressoflessione in condizione di durata breve del carico

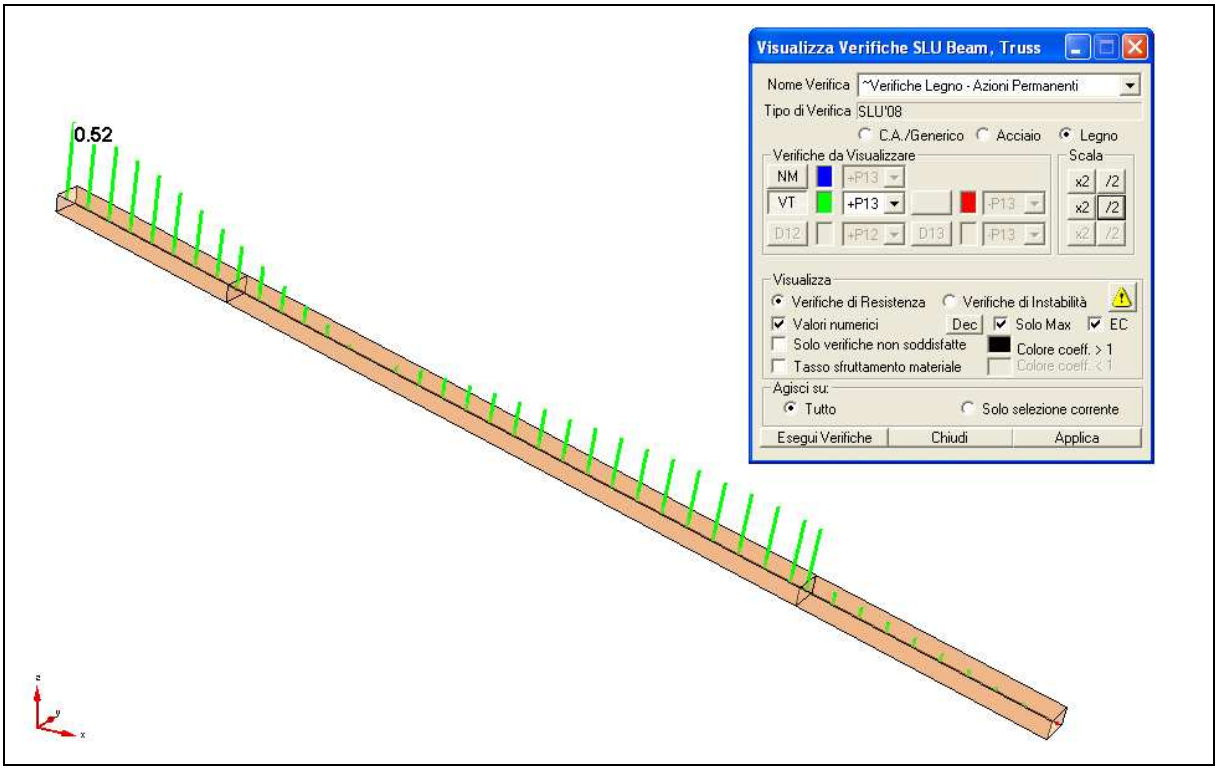


Figura 5-226 Verifiche a taglio in condizione di durata permanente del carico

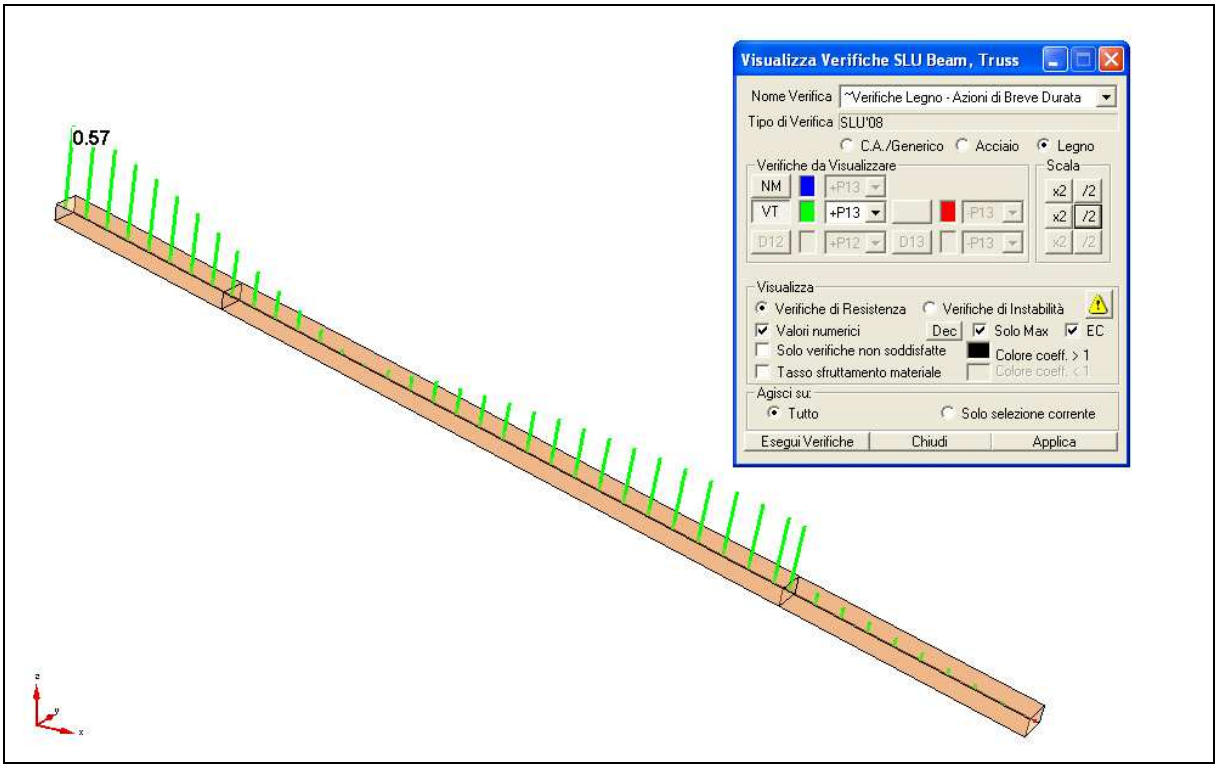


Figura 5-227 Verifiche a taglio in condizione di durata breve del carico

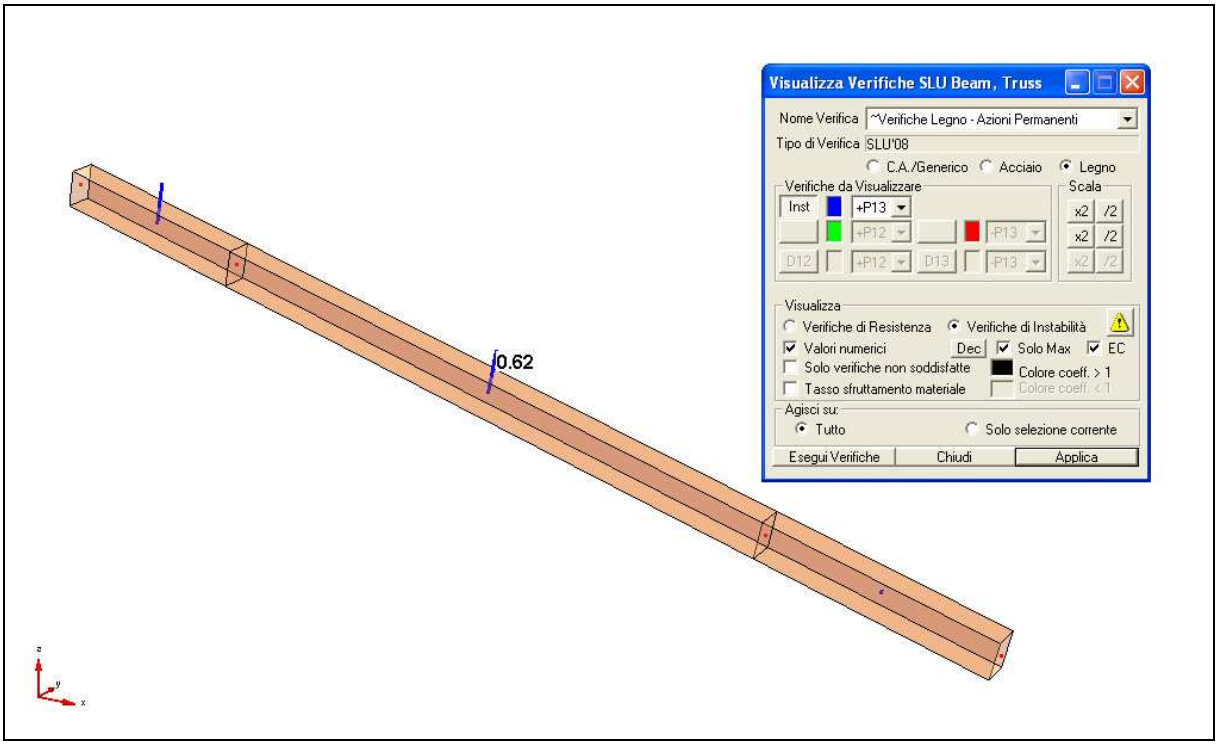


Figura 5-228 Verifiche di stabilità in condizione di durata permanente del carico

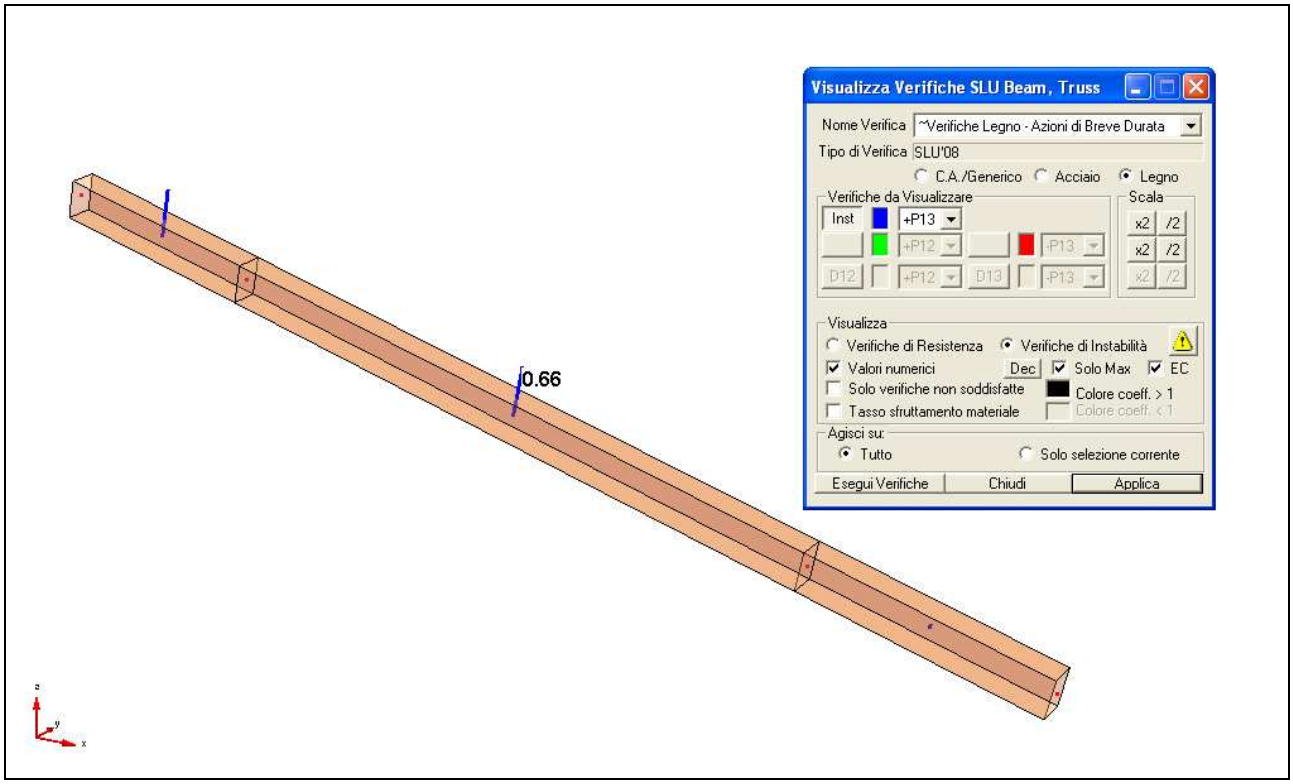


Figura 5-229 Verifiche di stabilità in condizione di durata breve del carico

5.8.4.2.1 Verifica di Resistenza "~Verifiche Legno Default_SL08 - Azioni Permanenti"

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo secondo il DM 14/01/2008.

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08 Default_SL08 - Azioni Permanenti"

Sezione "cantonale [Rettangolare 20x30 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.6

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffMN:							
3	1.20	0.03 Permanente	0.00	-0.22 0.6028	0.00 0.0054	16.63	0.00

Sezione "cantonale T [Rettangolare 20x14 cm]"

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
2	0.00	2.42 Permanente	0.00	9.72 0.0154	0.00 0.5205	0.00	0.00

5.8.4.2.2 Verifica di Instabilità "~Verifiche Legno Default_SL08 - Azioni Permanenti"

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08 Default_SL08 - Azioni Permanenti"

Sezione "cantonale [Rettangolare 20x30 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 0.6

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 630 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	630 cm	630 cm	630 cm
Lunghezze libere di inflessione	630 cm	630 cm	630 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 37)	assente (A)	assente (A)	assente (A)
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 34)	presente	presente	presente

Ver	Dist (m)	N (kN)	M12 (kNm)	M13 (kNm)	Cl.Dur	Appr.	Coeff
Massimo Coeff:							
1	2.36	-1.89	0.00	16.63	Permanente	CNR	0.6179

5.8.4.2.3 Verifica di Resistenza "~Verifiche Legno Default_SL08 - Azioni di Breve Durata"

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo secondo il DM 14/01/2008.

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08 Default_SL08 - Azioni di Breve Durata"

Sezione "cantonale [Rettangolare 20x30 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 0.9

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 13.8 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 8.4 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 12 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1.5 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffMN:							
12	1.20	0.03 Breve Durata	0.00	-0.38 0.6472	0.00 0.0064	26.79	0.00

Beam n.61 - Sezione "cantonale T [Rettangolare 20x14 cm]"

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
2	0.00	3.95 Breve Durata	0.00	15.87 0.0168	0.00 0.5669	0.00	0.00

5.8.4.2.4 Verifica di Instabilità "~Verifiche Legno Default_SL08 - Azioni di Breve Durata"

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08 Default_SL08 - Azioni di Breve Durata"

Sezione "cantonale [Rettangolare 20x30 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 0.9

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 13.8 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 8.4 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 12 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1.5 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 630 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	630 cm	630 cm	630 cm
Lunghezze libere di inflessione	630 cm	630 cm	630 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 37)	assente (A)	assente (A)	assente (A)
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 34)	presente	presente	presente

Ver	Dist (m)	N (kN)	M12 (kNm)	M13 (kNm)	Cl.Dur	Appr.	Coeff
Massimo Coeff:							
1	2.36	-2.98	0.00	26.79	Breve Durata	CNR	0.6632

5.8.4.3 Verifiche allo SLU in condizione eccezionale (incendio)

Si riportano le verifiche a pressoflessione, taglio e di stabilità in condizione d'incendio.

Le verifiche vengono eseguite con le stesse formulazioni delle condizioni normali nella combinazione eccezionale delle azioni e con i valori di resistenza di progetto descritti nel paragrafo introduttivo.

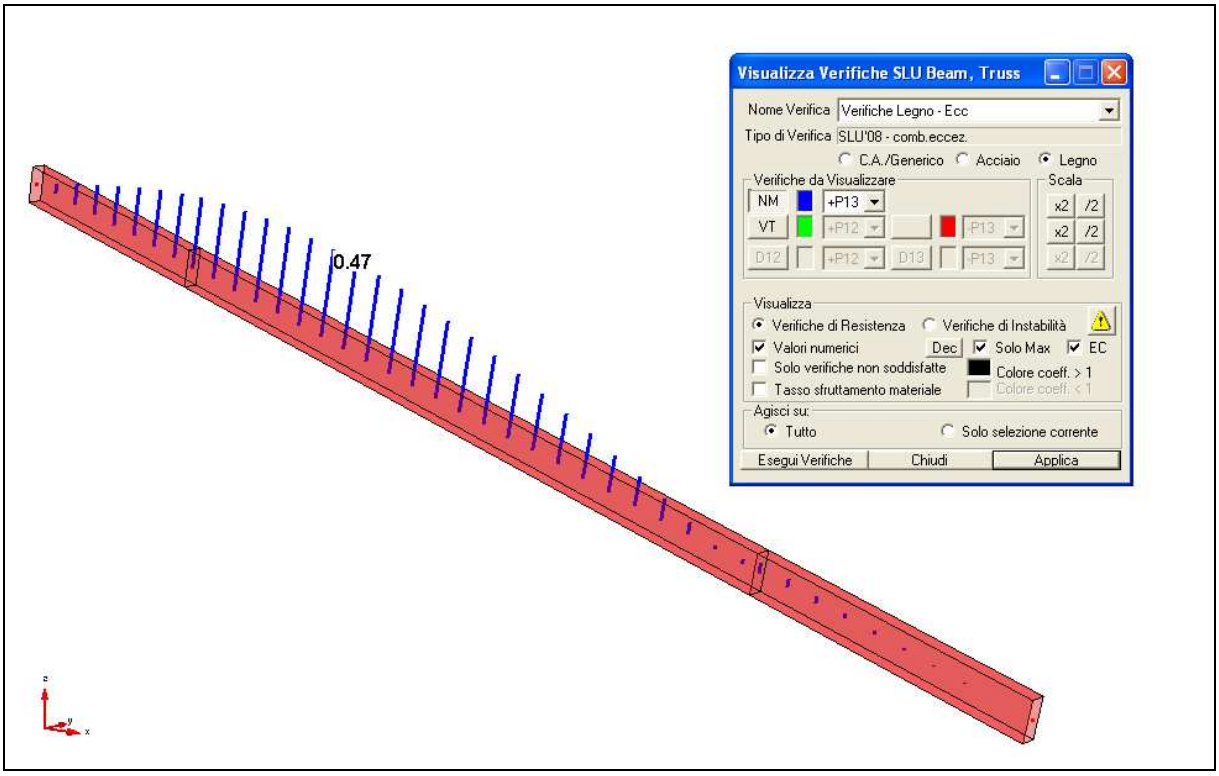


Figura 5-230 Verifiche a pressoflessione in condizione d'incendio

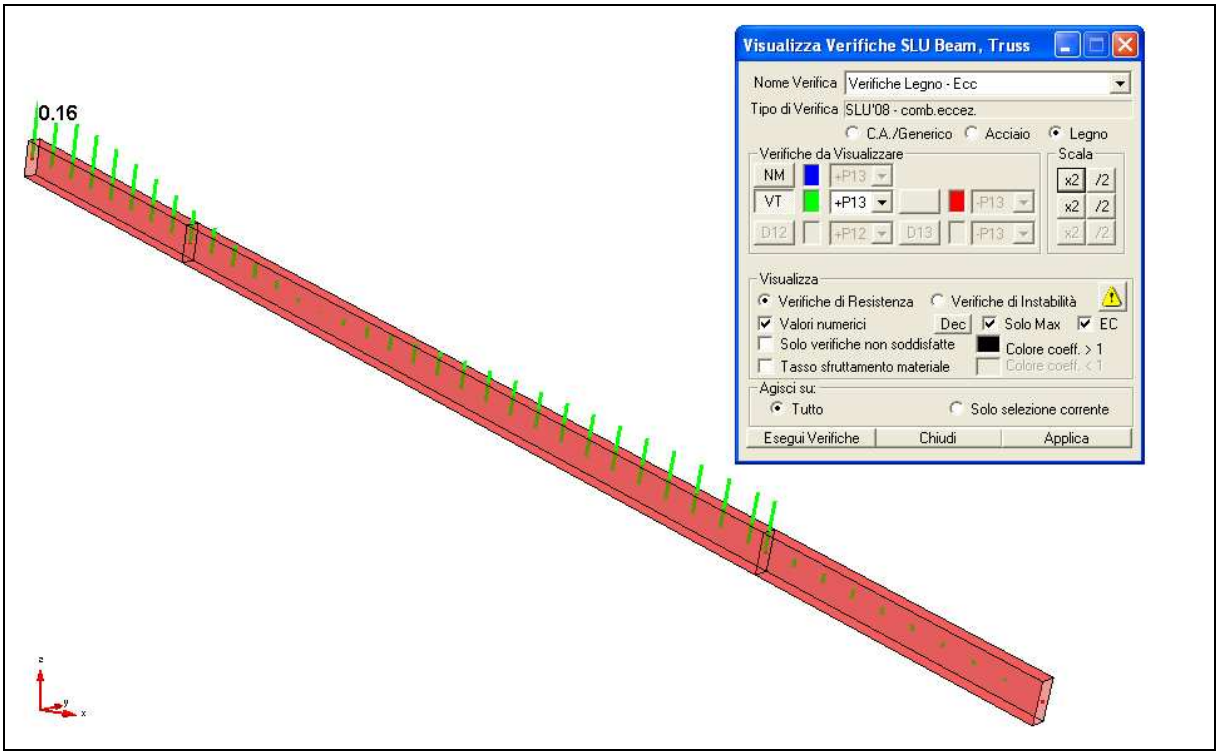


Figura 5-231 Verifiche a taglio in condizione d'incendio

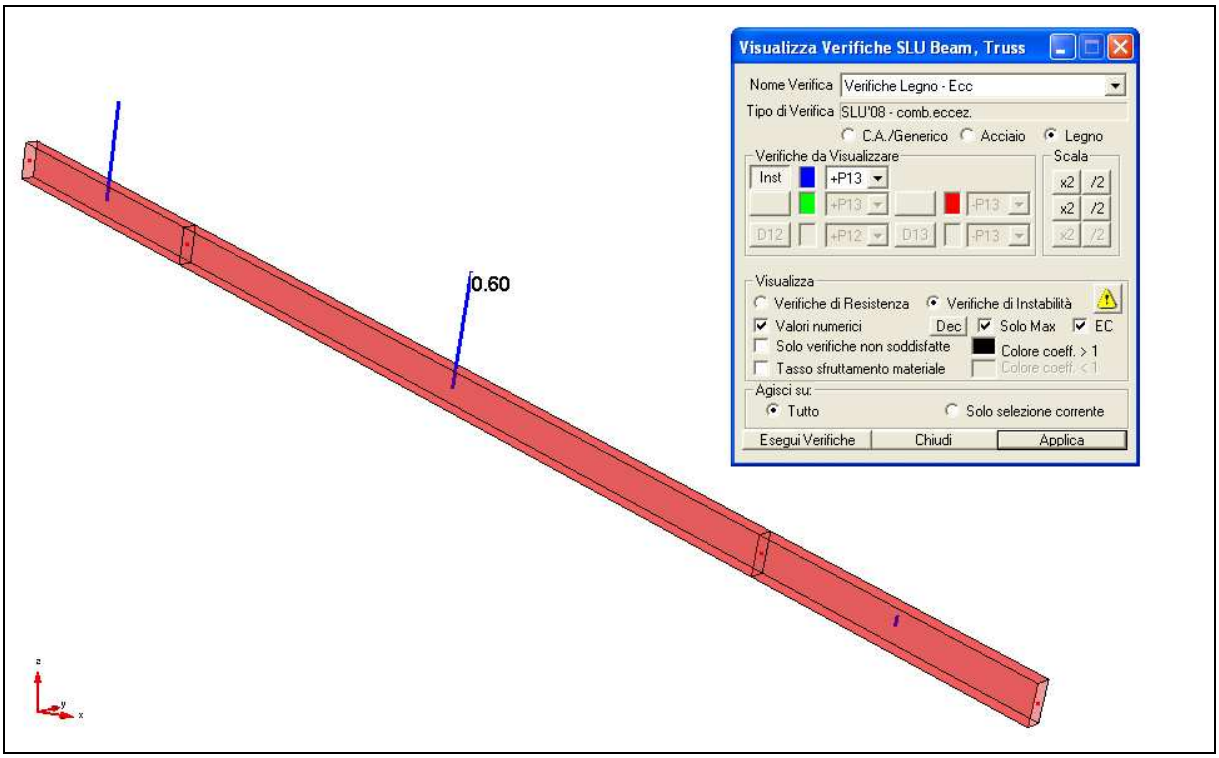


Figura 5-232 Verifiche d'instabilità in condizione d'incendio

5.8.4.3.1 Verifica di Resistenza "Verifiche Legno - Ecc"

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo eccezionale secondo il DM 14/01/2008.

Verifiche effettuate sull'inviluppo di sollecitazioni SL08 - Ecc

Sezione "cantonale_fi [Rettangolare 9x24.5 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 3.125 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	0.00	1.84 Istantaneo	0.00	7.41 0.0048	0.00 0.1612	0.00	0.00

Sezione "cantonale_fi [Rettangolare 9x24.5 cm]"

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffMN:							
1	1.20	0.01 Istantaneo	0.00	-0.18 0.4698	0.00 0.0040	12.16	0.00

5.8.4.3.2 Verifica di Instabilità "Verifiche Legno - Ecc"

Verifiche effettuate sull'inviluppo di sollecitazioni SL08 - Ecc

Sezione "cantonale_fi [Rettangolare 9x24.5 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 3.125 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 630 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	630 cm	630 cm	630 cm
Lunghezze libere di inflessione	630 cm	630 cm	630 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 38)	assente (A)	assente (A)	assente (A)
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 30)	presente	presente	presente

Ver	Dist (m)	N (kN)	M12 (kNm)	M13 (kNm)	Cl.Dur	Appr.	Coeff
Massimo Coeff:							
1	2.36	-1.34	0.00	12.16	Istantaneo	CNR	0.5985

5.8.4.4 Verifiche connessioni

Il cantonale nuovo viene posizionato con l'estradosso complanare all'estradosso dei travetti, dettaglio corrispondente allo stato di fatto. Quindi le azioni trasmesse dai travetti gravano esclusivamente sulla connessione con viti. Analogamente anche la connessione del cantonale con la trave di colmo viene calcolata in modo che le viti riescano autonomamente a sostenere il carico: è necessario adottare questo dettaglio costruttivo perché la verifica della sezione di appoggio intagliata sul colmo non soddisfa la relazione $\tau_d = \frac{1.5 \cdot V_d}{b \cdot h_e} \leq k_v \cdot f_{v,d}$.

Le azioni elementari più gravose (reazioni nel nodo che schematizza l'appoggio del cantonale sul colmo) sono le seguenti:

Nodo 35						
CdC	**Rx (kN)**	**Ry (kN)**	**Rz (kN)**	**Mx (kNm)**	**My (kNm)**	**Mz (kNm)**
1S	0.000	0.000	0.717	0.000	0.000	0.000
2S	0.000	0.000	7.355	0.000	0.000	0.000
3S	0.000	0.000	4.223	0.000	0.000	0.000
4S	0.000	0.000	-0.851	0.000	0.000	0.000
5S	0.000	0.000	0.000	5.213	0.000	21.553

CONNESSIONE TRAVE DI CANTONALE-COLMO

Si dimensiona la connessione nella combinazione peggiore che risulta essere "~SL08 - Azioni di Breve Durata STR SLV" dove la risultante della forza verticale vale:

$Rz_{tot}=F_d=1.3*(0.717+7.355)+1.5*4.223=16.828kN$

Cantonale-colmo: connessione con viti
Formule = bulloni caricati lateralmente (§8.5.1 EC 1-1)

γ_m	1.5	coefficiente parziale legno/connessioni
k_{mod}	0.9	carico di durata permanente
$f_{u,k}$	1000	resistenza caratteristica a trazione in N/mm^2
n° viti	6	
d_{nom}	12	diametro nominale del bullone/vite in mm
d	8	diametro del gambo liscio della vite in mm
d_{nucleo}	6.8	diametro del nucleo della parte filettata in mm
d_{ef}	7.48	diametro efficace/resistente della vite/bullone in mm
$M_{y,Rk}$	**56139**	valore caratteristico del momento di snervamento in Nmm

$f_{h,1,\alpha,k}$	**19.72**	resistenza caratteristica elemento 2 a rifollamento nella direzione della forza in N/mm^2
$f_{h,2,\alpha,k}$	**23.42**	resistenza caratteristica elemento 1 a rifollamento nella direzione della forza in N/mm^3
$f_{h,0,k}$	28.83	resistenza caratteristica a rifollamento, parallelamente alla fibratura, in N/mm^2
k_{90}	1.46	
ρ_k	380	massa volumica caratteristica del legno in kg/m^3
α_1	90	angolo formato dalla retta di azione del carico e la fibratura 1 in gradi
α_2	45	angolo formato dalla retta di azione del carico e la fibratura 2 in gradi
β	1.187718	

t_1	112	spessore elemento 1 in mm
t_2	88	profondità penetrazione vite nell'elemento 2 in mm

(8.10a)	16518	N	Modo di rottura a (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.10b)	15414	N	Modo di rottura b (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.10c)*	6640	N	Modo di rottura c (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.10d)*	6478	N	Modo di rottura d (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.10e)*	5856	N	Modo di rottura e (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.10f)*	4876	N	Modo di rottura f (figura 8.2 EC5 1-1)
$F_{v,Rk}$	4876	N	Capacità portante di progetto per singolo piano di taglio e per singolo mezzo di unione in N
$F_{v,Rd}$	**2926**	N	Capacità portante caratteristica per singolo piano di taglio e per singolo mezzo di unione in N
			*si trascura la capacità caratteristica assiale a estrazione
F_d	**16828**		Azione di progetto in N
$F_d/F_{v,Rd}$	**0.96**		< 1 Verificato

CONNESSIONE TRAVETTI-CANTONALE

I travetti connessi al cantonale hanno lunghezza variabile, a favore di sicurezza si dimensiona la connessione considerando i carichi del travetto più lungo ed adoperando la stessa quantità di viti anche per le connessioni degli elementi più corti. Le reazioni che si hanno all'appoggio di un travetto sono:

Nodo 65						
CdC	**Rx (kN)**	**Ry (kN)**	**Rz (kN)**	**Mx (kNm)**	**My (kNm)**	**Mz (kNm)**
1S	0.000	0.000	0.203	0.000	0.000	0.000
2S	0.000	0.000	1.959	0.000	0.000	0.000
3S	0.000	0.000	1.258	0.000	0.000	0.000
4S	0.000	0.000	0.338	0.000	0.000	0.000
5S	0.000	0.000	0.000	1.459	0.000	-4.073

Si dimensiona la connessione nella combinazione peggiore che risulta essere "~SL08 - Azioni di Breve Durata STR SLV" dove la risultante della forza verticale vale:

$Rz_{tot}=F_d=1.3*(0.203+1.959)+1.5*1.258=4.698kN$

Travetto-cantonale: connessione con viti
Vite caricata lateralmente

γ_m	1.5	
k_{mod}	0.9	
$f_{u,k}$	1000	resistenza caratteristica a trazione in N/mm^2
n° viti	3	
d_{nom}	8	diametro nominale della vite in mm
d	5.8	diametro del gambo liscio della vite in mm
d_{nucleo}	5.4	diametro del nucleo della parte filettata in mm
d_{ef}	5.94	diametro efficace della vite in mm
$M_{y,Rk}$	**30829**	valore caratteristico del momento di snervamento in Nmm
$f_{h,k}$	29.31	resistenza caratteristica a rifollamento per viti con d<=6mm e preforatura in N/mm^2
ρ_k	380	massa volumica caratteristica del legno in kg/m^3
t_1	80	spessore elemento 1 in mm
t_2	80	profondità penetrazione vite nell'elemento 2 in mm
$f_{h,1,k}$	29.31	N/mm^2
$f_{h,2,k}$	29.31	N/mm^2
β	1	

(8.6a)	13928	N	Modo di rottura a (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.6b)	13928	N	Modo di rottura b (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.6c)	5769	N	Modo di rottura c (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.6d)	5271	N	Modo di rottura d (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.6e)	5271	N	Modo di rottura e (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.6f)	3768	N	Modo di rottura f (figura 8.2 EC5 1-1)
$F_{v,Rk}$	**3768**	N	Capacità portante caratteristica per singolo piano di taglio trascurando la capacità caratteristica assiale a estrazione
$F_{v,Rd}$	**2261**	N	Capacità portante di progetto per singolo piano di taglio trascurando la capacità caratteristica assiale a estrazione

F_d	**4698**	Azione di progetto dal modello di calcolo in N
$F_d/F_{v,Rd}$	**0.69**	< 1 Verificato

CONNESSIONE CANTONALE-DORMIENTE

In questo caso la connessione deve trasferire l'azione orizzontale in caso di sisma alla muratura sottostante mediante il dormiente. Come per il travetto si dimensionano le viti di connessione in modo che resista al taglio in condizione sismica. Le reazioni vincolare all'appoggio del cantonale sulla trave di banchina sono:

Nodo 34						
CdC	**Rx (kN)**	**Ry (kN)**	**Rz (kN)**	**Mx (kNm)**	**My (kNm)**	**Mz (kNm)**
1S	0.000	0.000	1.309	0.000	0.000	0.000
2S	0.000	0.000	6.585	0.000	0.000	0.000
3S	0.000	0.000	3.781	0.000	0.000	0.000
4S	-6.962	0.000	0.851	0.000	0.000	0.000
5S	0.000	-6.962	0.000	0.000	0.000	0.000

La risultante delle forze orizzontali si ottiene come somma vettoriale della reazione in una direzione (per esempio X) più il 30% della direzione ortogonale (per es. Y):

$$F_d = \sqrt{(6.962)^2 + (2.089)^2} = 7.269kN$$

Cantonale-dormiente: connessione con viti
Formule = bulloni caricati lateralmente

γ_m	1.5	coefficiente parziale legno/connessioni
k_{mod}	1	carico di durata permanente
$f_{u,k}$	1000	resistenza caratteristica a trazione in N/mm^2
n° viti	3	
d_{nom}	10	diametro nominale del bullone/vite in mm
d	7	diametro del gambo liscio della vite in mm
d_{nucleo}	6.4	diametro del nucleo della parte filettata in mm
d_{ef}	7.04	diametro efficace/resistente della vite/bullone in mm
$M_{y,Rk}$	**47952**	valore caratteristico del momento di snervamento in Nmm

$f_{h,1,\alpha,k}$	**20.33**	resistenza caratteristica elemento 2 a rifollamento nella direzione della forza in N/mm^2
$f_{h,2,\alpha,k}$	**19.90**	resistenza caratteristica elemento 1 a rifollamento nella direzione della forza in N/mm^3
$f_{h,0,k}$	28.97	resistenza caratteristica a rifollamento, parallelamente alla fibratura, in N/mm^2
k_{90}	1.4556	
ρ_k	380	massa volumica caratteristica del legno in kg/m^3
α_1	75	angolo formato dalla retta di azione del carico e la fibratura 1 in gradi
α_2	90	angolo formato dalla retta di azione del carico e la fibratura 2 in gradi
β	0.979	

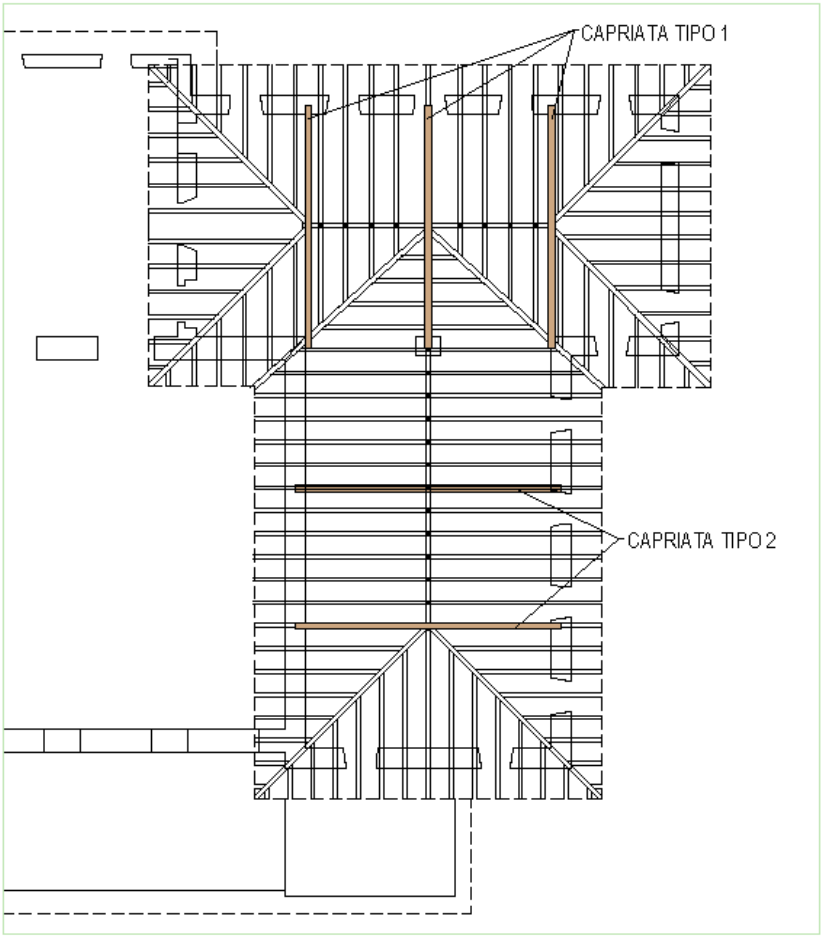
t_1	160	spessore elemento 1 in mm
t_2	80	profondità penetrazione vite nell'elemento 2 in mm

(8.10a)	22895	N	Modo di rottura a (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.10b)	11208	N	Modo di rottura b (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.10c)	7738	N	Modo di rottura c* (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.10d)	8295	N	Modo di rottura d* (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.10e)	4546	N	Modo di rottura e* (figura 8.2 EC5 1-1)
(8.10f)	4238	N	Modo di rottura f* (figura 8.2 EC5 1-1)
$F_{v,Rk}$	4238	N	Capacità portante di progetto per singolo piano di taglio e per singolo mezzo di unione in N
$F_{v,Rd}$	**2825**	N	Capacità portante caratteristica per singolo piano di taglio e per singolo mezzo di unione in N
			*si trascura la capacità caratteristica assiale a estrazione
F_d	**7269**		Azione di progetto in N
$F_d/F_{v,Rd}$	**0.86**		< 1 Verificato

5.8.5 NUOVE CAPRIATE

Le nuove capriate progettate sostituiscono quelle esistenti, quindi posizione e conformazione rimangono inalterate. Cambiano le dimensioni degli elementi che le compongono e il giunto puntone-catena viene progettato in modo che la posizione ideale del nodo che creano le due aste incrociandosi cada in mezzeria dello spessore delle pareti su cui appoggiano le capriate, particolare che nella verifica dello stato di fatto era stato evidenziato come un punto debole dato che il giunto risulta essere oltre il lato interno delle pareti. Per i motivi appena discussi, per mantenere le altezze di gronda e di colmo e le pendenze delle falde esistenti è necessario posare la catena delle nuove capriate a livello delle travi del solaio di sottotetto. Si rimanda ai disegni di progetto per comprendere quanto appena affermato.

In figura si evidenziano le capriate.



I carichi si ottengono dalle reazioni vincolari dei modelli illustrati precedentemente relativi alle travi di colmo e ai cantonali. Inoltre sulla catena si applica lo stesso carico uniformemente distribuito delle travi del solaio di sottotetto agente, a favore di sicurezza, su un interasse di 1m.

Le azioni sulle capriate sono le forze illustrate nelle seguenti immagini con verso opposto, il nodo di sinistra è relativo alla capriata tipo 2 e il nodo di destra il nodo relativo alla capriata tipo 1:

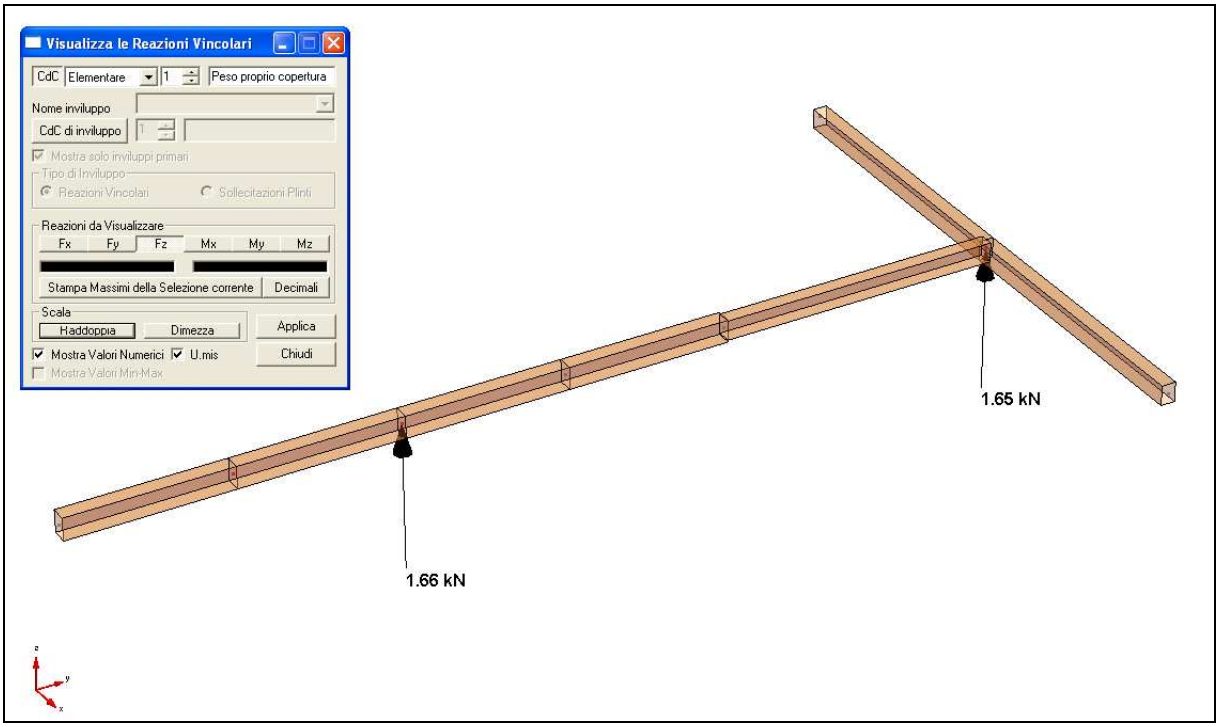


Figura 5-233 Reazioni vincolari dovute al peso proprio delle travi di colmo

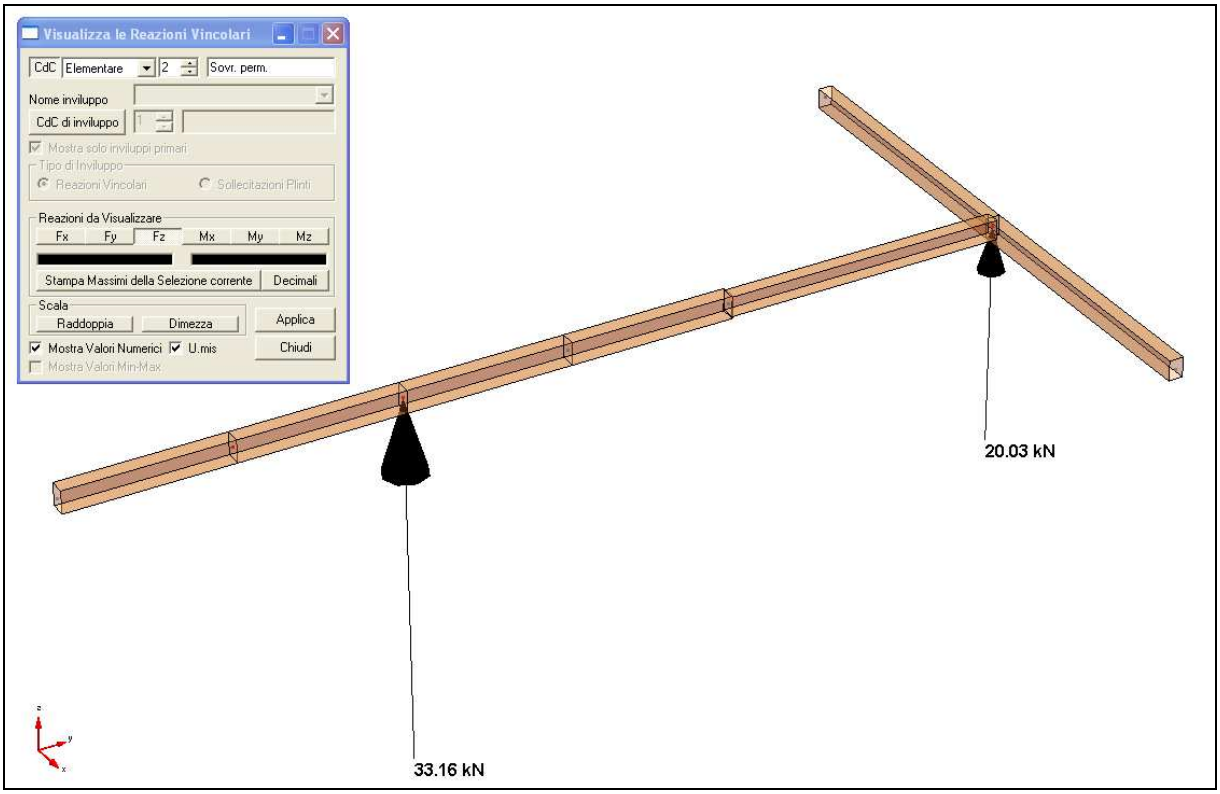


Figura 5-234 Reazioni vincolari dovute al peso permanente portato sulle travi di colmo

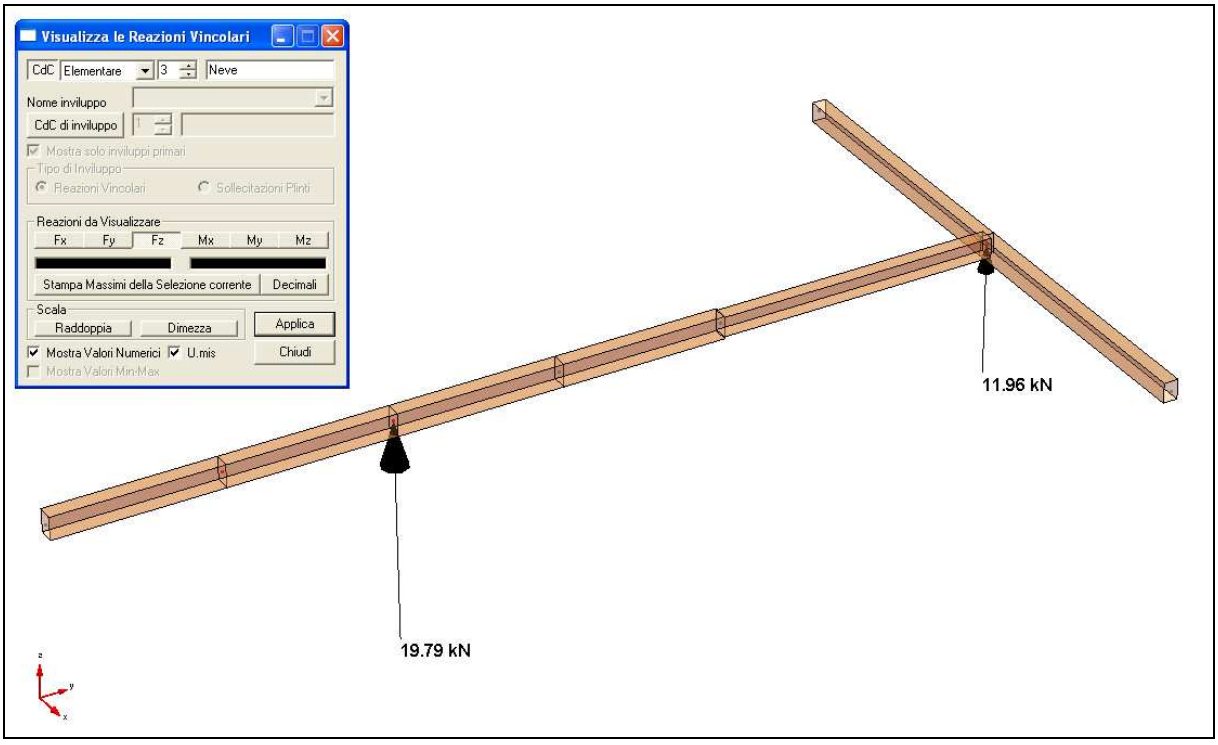


Figura 5-235 Reazioni vincolari dovute al sovraccarico variabile neve sui colmi

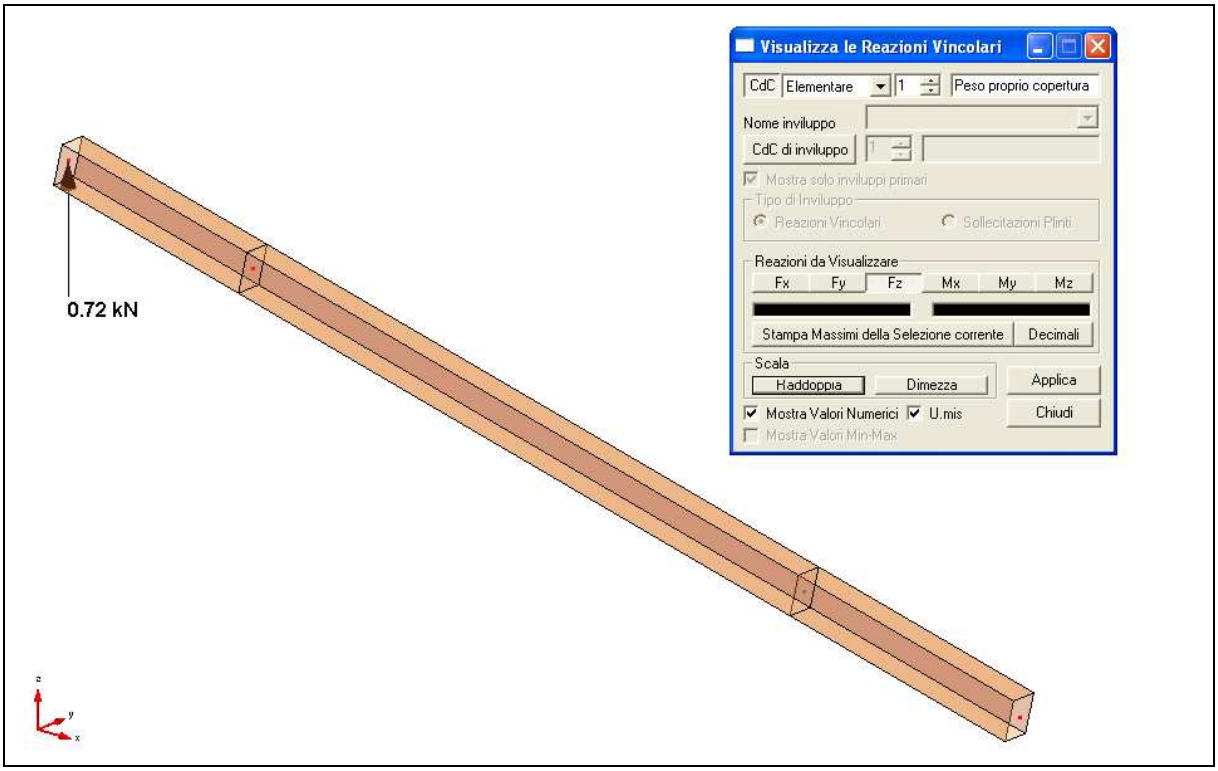


Figura 5-236 Reazioni vincolari dovute al peso proprio delle travi di cantonale

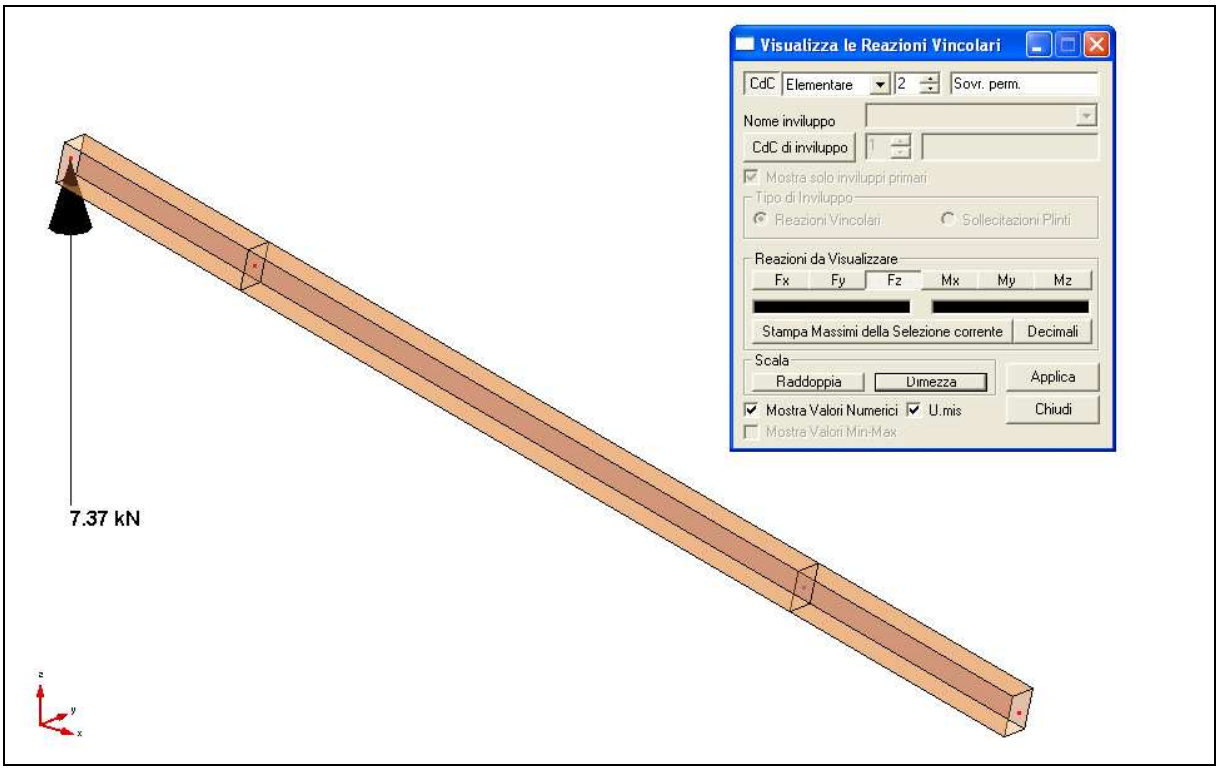


Figura 5-237 Reazioni vincolari dovute al peso permanente portato sulle travi di cantonale

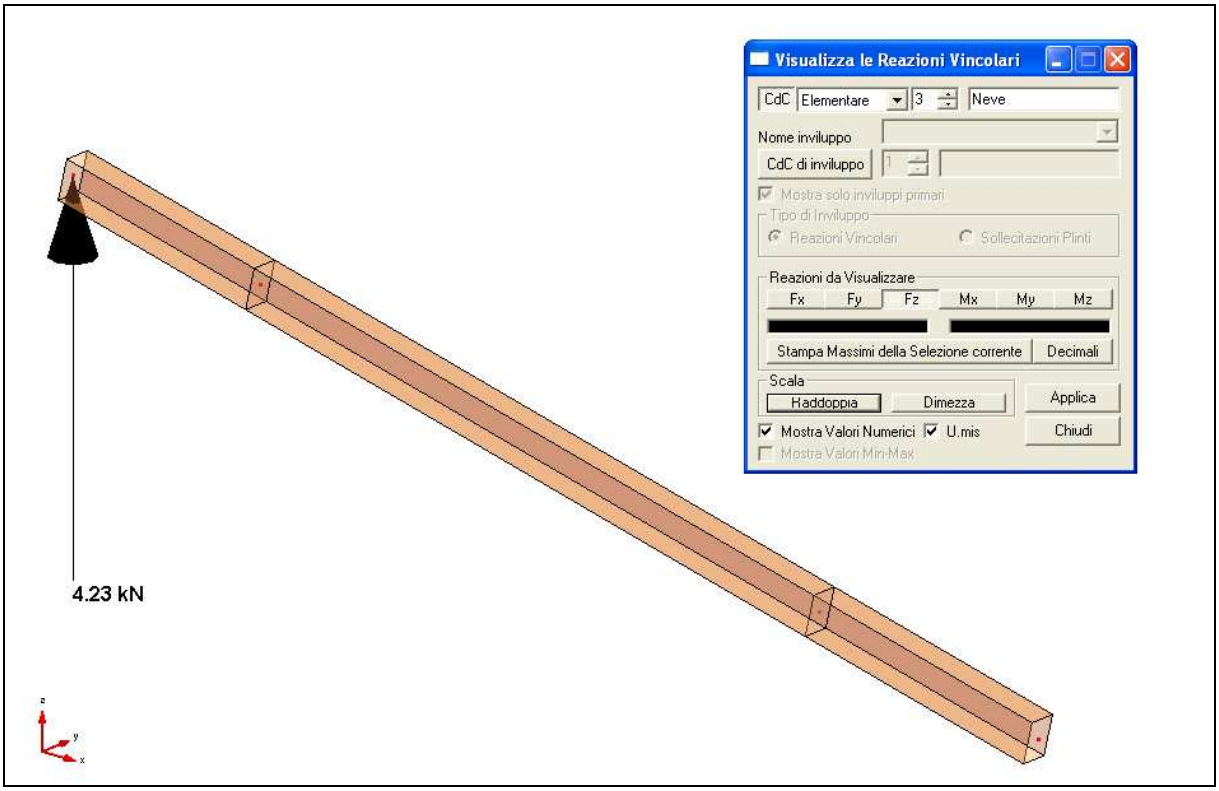


Figura 5-238 Reazioni vincolari dovute al sovraccarico variabile neve sui cantonali

Per entrambi i tipi di capriata si esegue il progetto della membratura con la peggior ipotesi di carico estendendo poi le sezioni progettate alle altre capriate:

per la capriata tipo 1 si considera quella centrale in cui confluiscono anche i due cantonali di conpluvio;

per la capriata tipo 2 si considera quella centrale.

In tabella si riassumo le azioni inserite nei modelli di calcolo delle capriate oltre alle caratteristiche geometriche:

	Puntone (BxHxL*) [cm] (bxh in caso d'incendio)	Catena (BxHxL*) [cm] (bxh in caso d'incendio)	Monaco (BxH) [cm] (bxh in caso d'incedio)	Carichi permanenti in sommità e sulla catena [kN-kN/m]	Carico variabile in sommità e sulla catena [kN-kN/m]
Capriata tipo 1	22x22x420 11x11	22x22x783 11x16.5	22x22 11x11	37.86 0.63	20.42 0.50
Capriata tipo 2	24x24x460 13x13	24x24x864 13x18.5	24x24 13x13	33.71 0.63	19.79 0.50

SOLLECITAZIONI ELEMENTARI

Oltre alle sollecitazioni dovute al peso proprio delle travi si hanno per ogni elemento le seguenti sollecitazioni principali (per chiarezza in alcune immagini si mostra solo metà struttura vista la simmetria del problema):

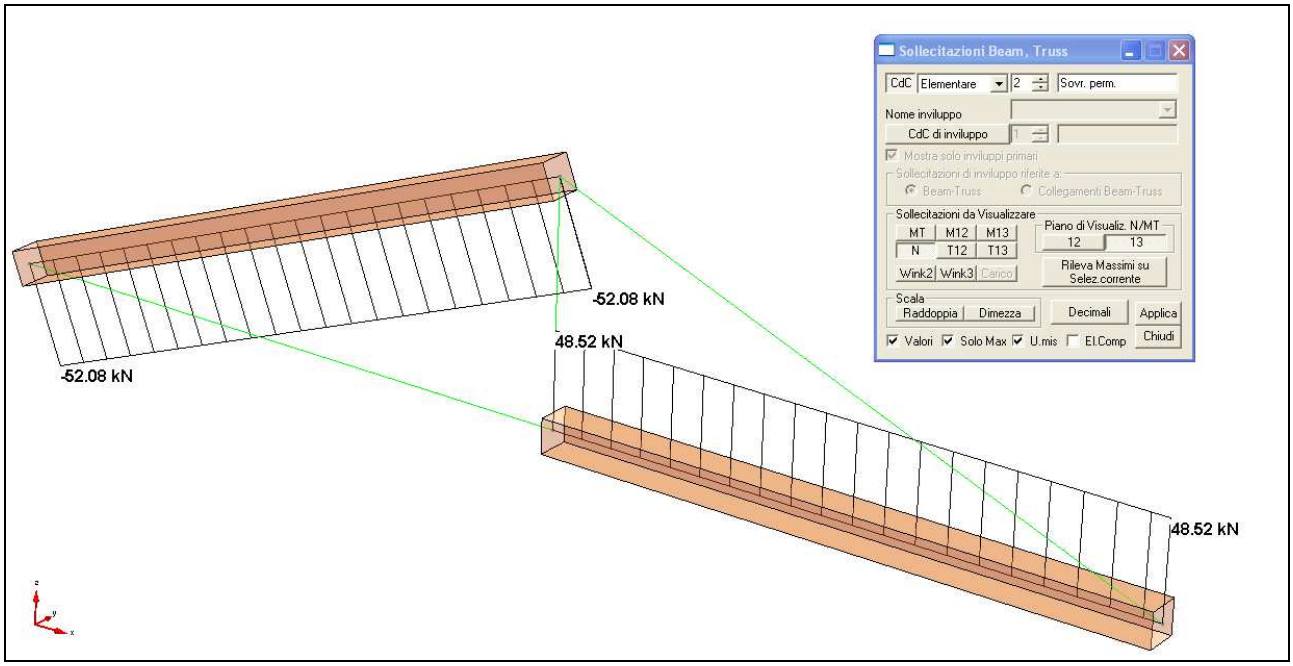


Figura 5-239 Sollecitazione assiale dovuta al sovraccarico permanente nella capriata tipo 1

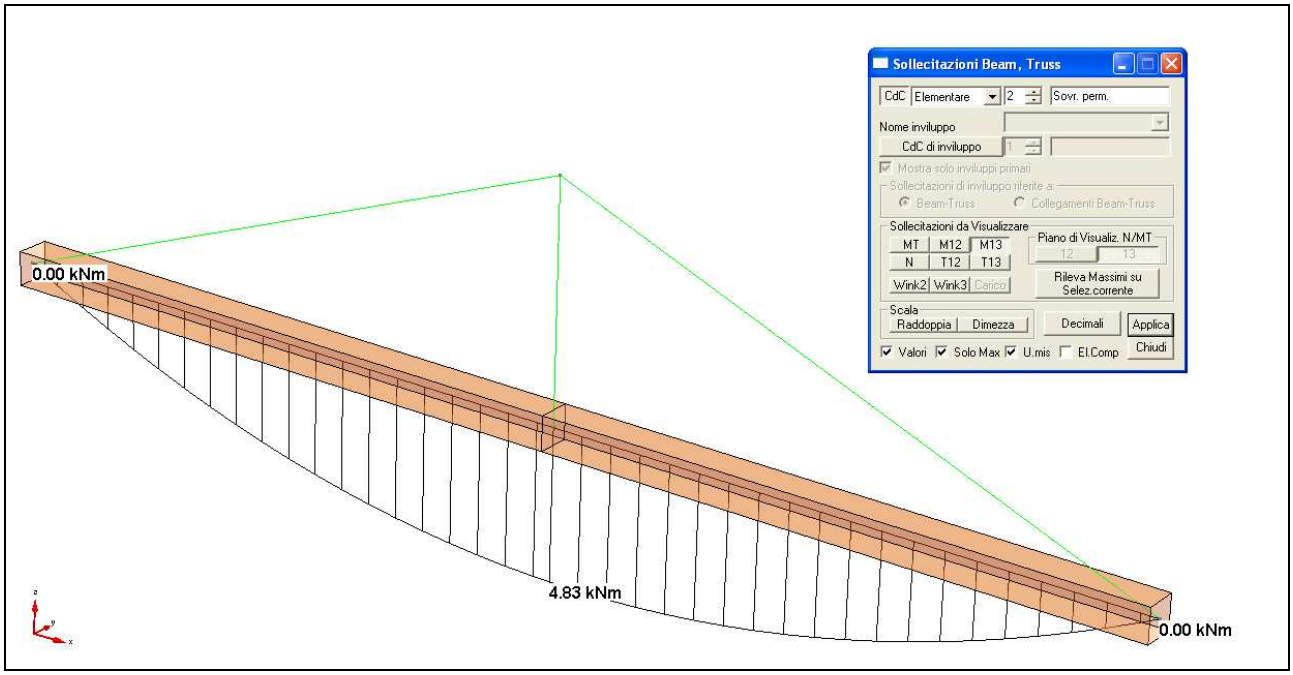


Figura 5-240 Momento flettente dovuto al sovraccarico permanente del solaio di sottotetto nella capriata tipo 1

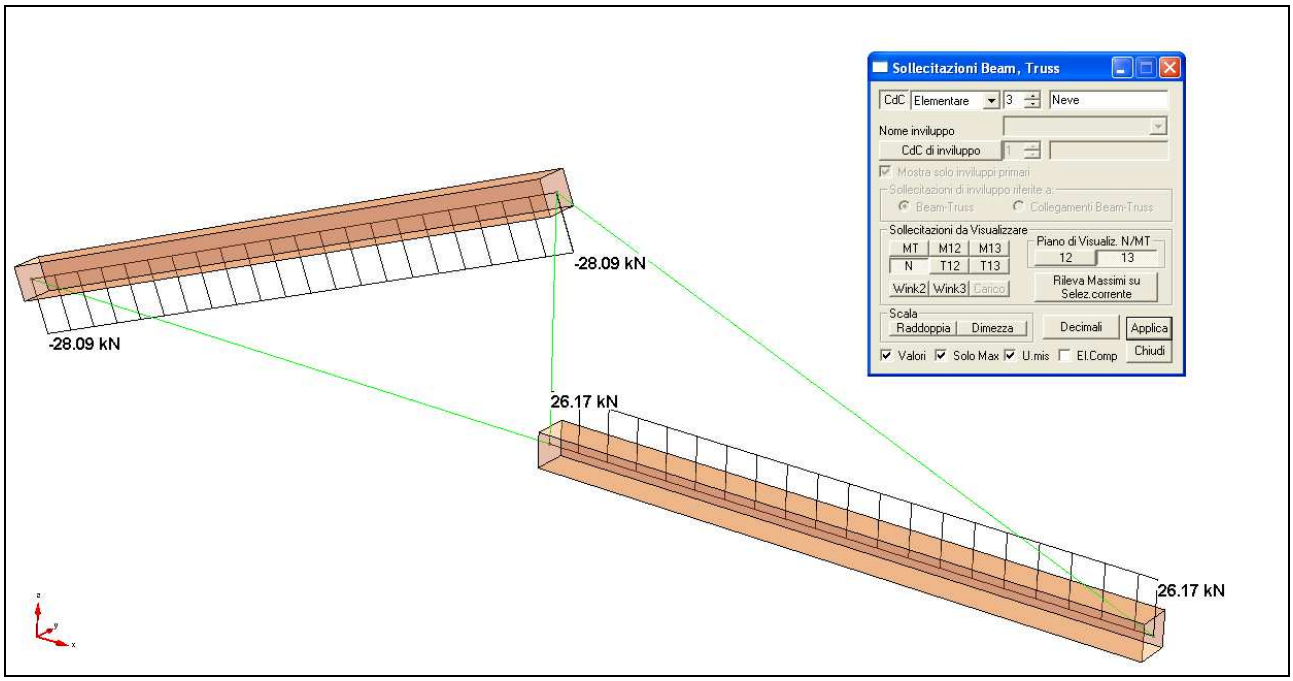


Figura 5-241 Sollecitazione assiale dovuta al sovraccarico variabile neve nella capriata tipo 1

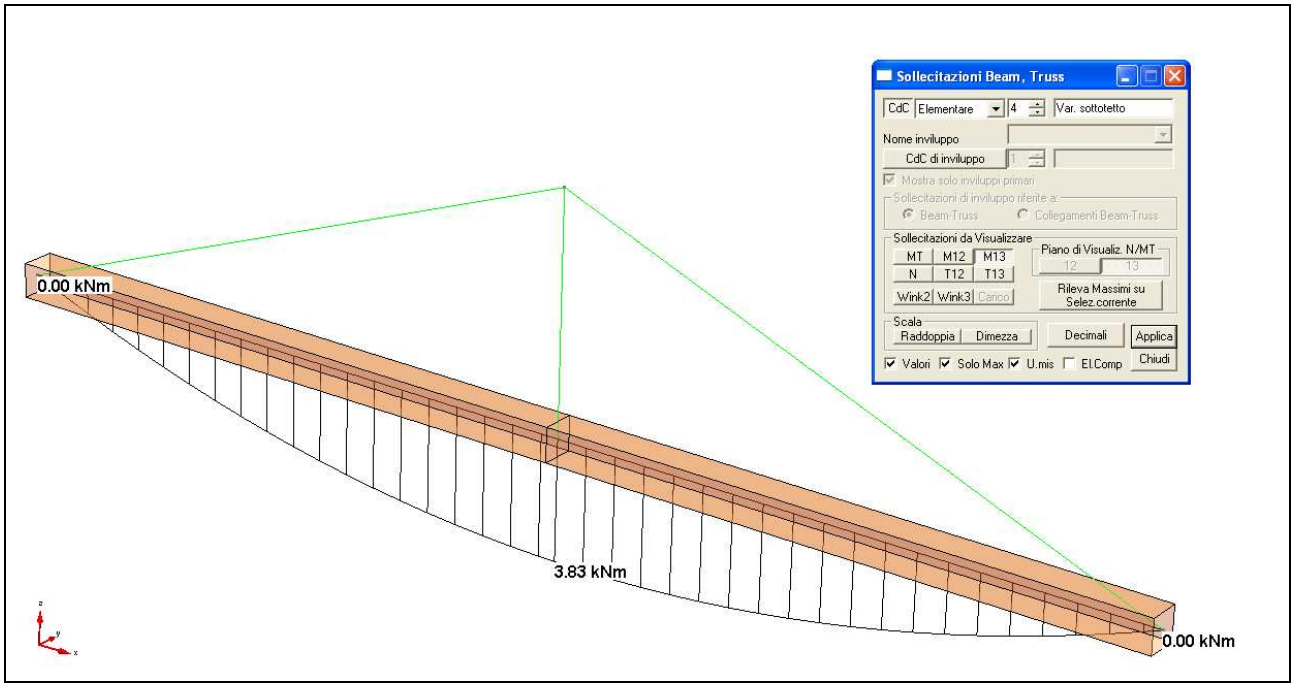


Figura 5-242 Momento flettente dovuto al sovraccarico variabile del solaio di sottotetto nella capriata tipo 1

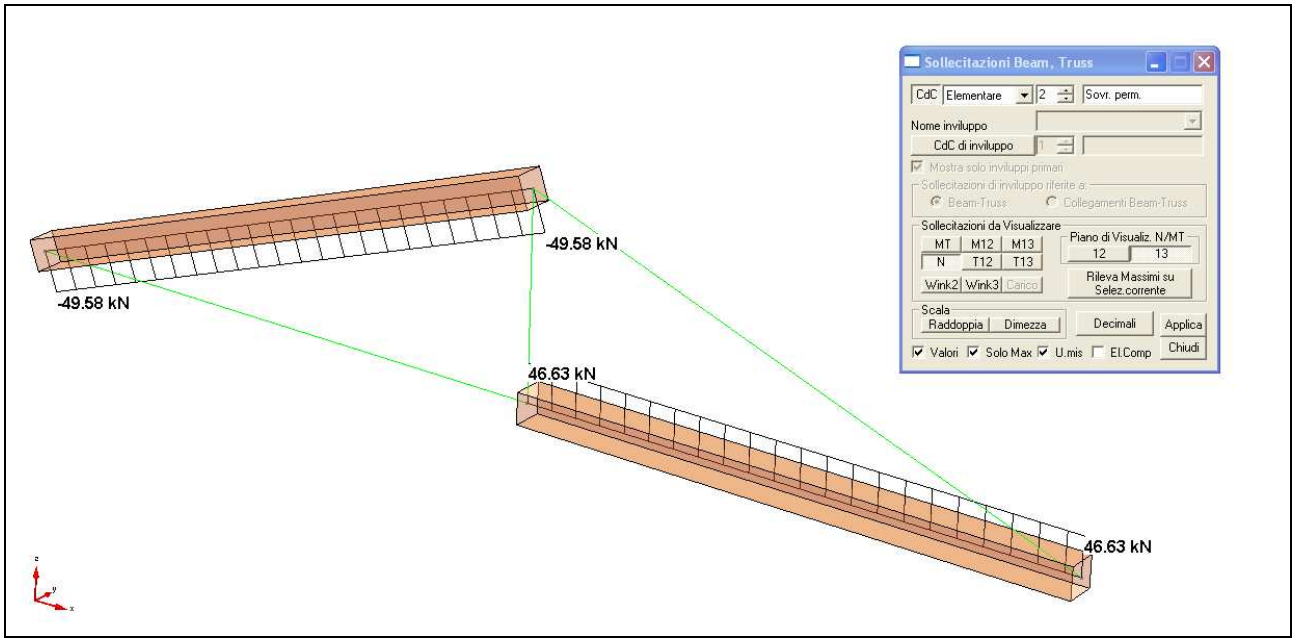


Figura 5-243 Sollecitazione assiale dovuta al sovraccarico permanente nella capriata tipo 2

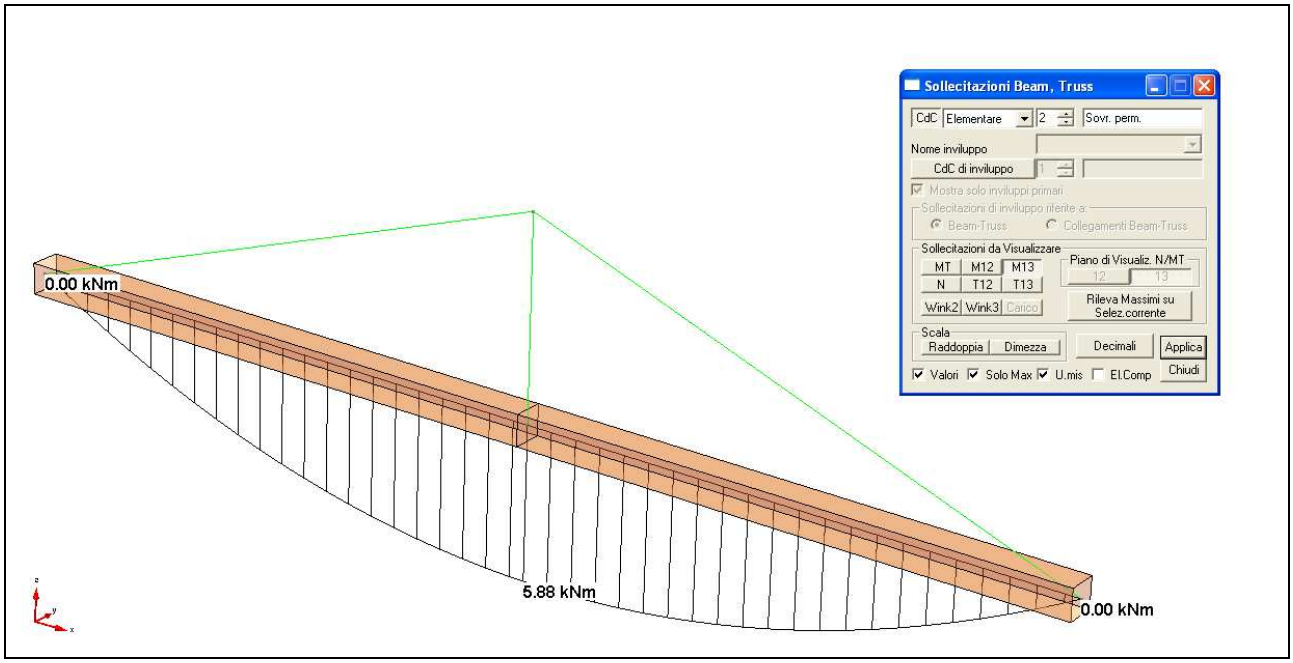


Figura 5-244 Momento flettente dovuto al sovraccarico permanente del solaio di sottotetto nella capriata tipo 2

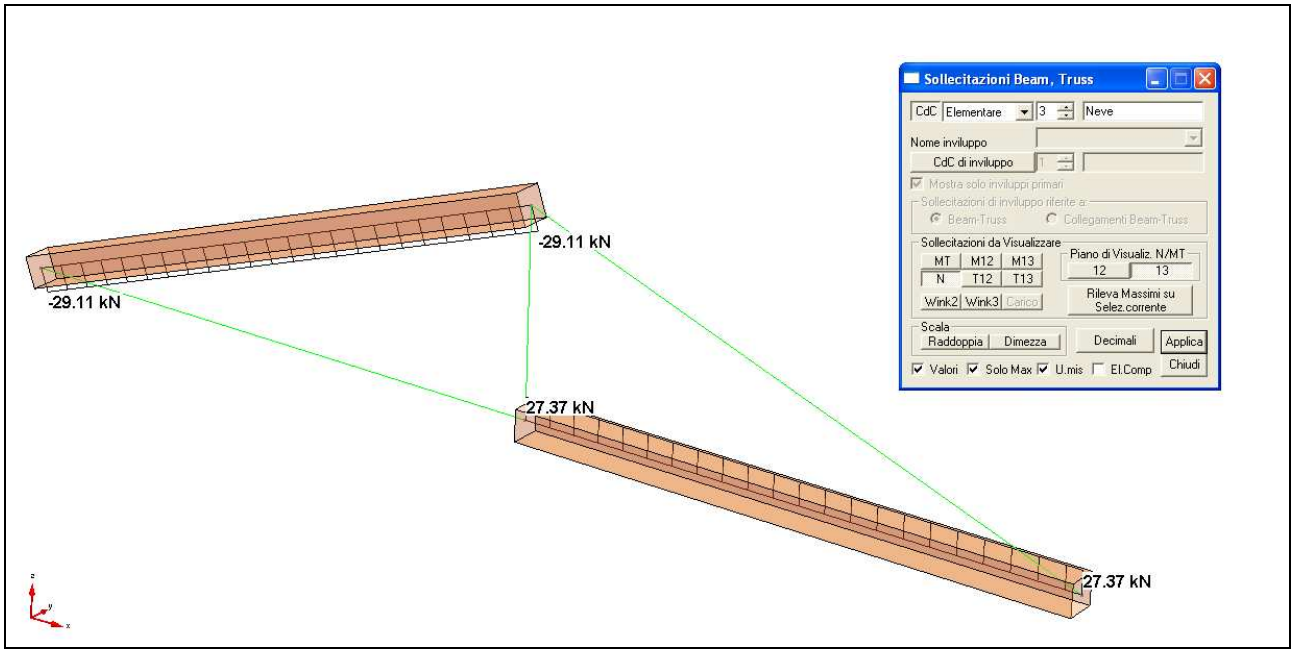


Figura 5-245 Sollecitazione assiale dovuta al sovraccarico variabile neve nella capriata tipo 2

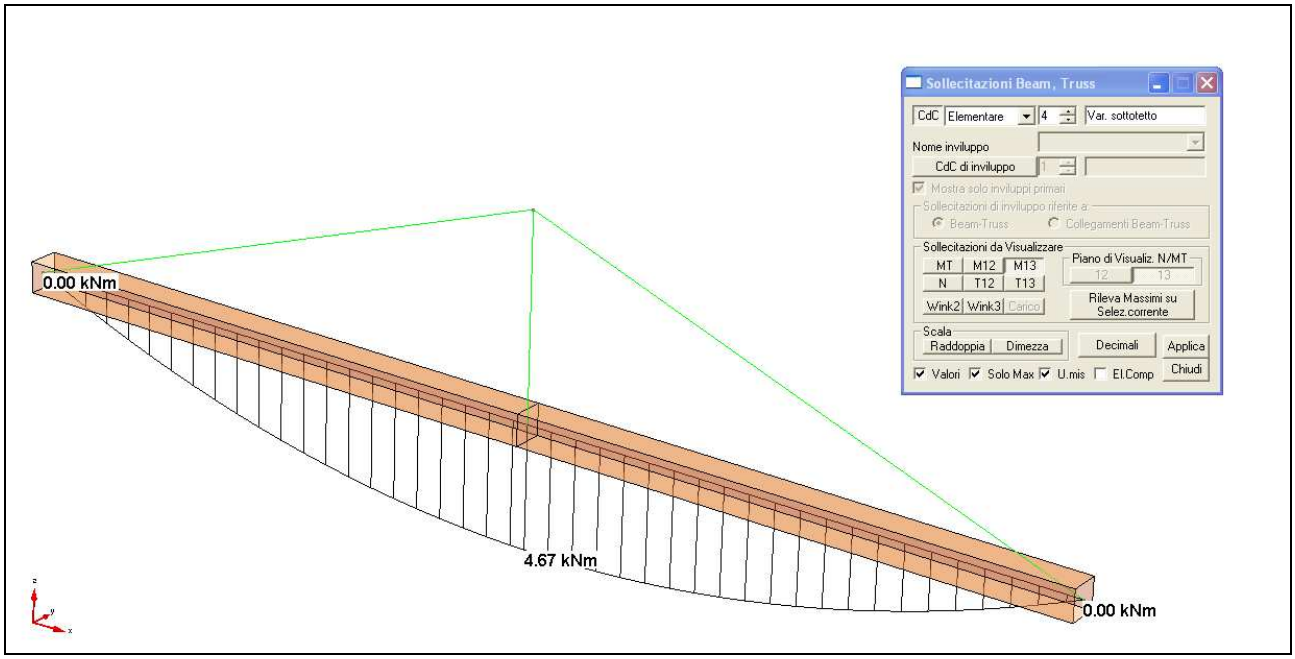


Figura 5-246 Momento flettente dovuto al sovraccarico variabile del solaio di sottotetto nella capriata tipo 2

5.8.5.1 Inviluppi delle sollecitazioni elementari

La combinazione fondamentale si ripete in due scenari distinti per la classe di durata del carico e quindi per le diverse caratteristiche attribuite al materiale mediante il fattore k_{mod}.

Classi di durata del carico:

- durata permanente: presenti solo i carichi permanenti;
- durata breve: presenti i permanenti e il variabile neve o il variabile del sottotetto.

Combinazioni fondamentali di carico:

Descrizione inviluppo "~SL08 Default_SL08 - Azioni Permanenti STR SLV_1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1.3
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1.3
CdC elem. 3St	Neve	Variabile*	0	0
CdC elem. 4St	Var. sottotetto	Variabile*	0	0
CdC elem. 5St	Sisma X	Var.non Contemp.*	0	0

Descrizione inviluppo "~SL08 Default_SL08 - Azioni di Breve Durata STR SLV_1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1.3
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1.3
CdC elem. 3St	Neve	Variabile*	0	1.5
CdC elem. 4St	Var. sottotetto	Variabile*	0	1.5
CdC elem. 5St	Sisma X	Var.non Contemp.*	0	0

La combinazione eccezionale comprende solo i carichi permanenti con i coefficienti parziali unitari:

Descrizione inviluppo "SL08 – Ecc"

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1
CdC elem. 3St	Neve	Variabile*	0	0
CdC elem. 4St	Var. sottotetto	Variabile*	0	0
CdC elem. 5St	Sisma X	Var.non Contemp.*	0	0

L'azione sismica, considerata come azione di durata istantanea, viene inserita come forze orizzontali nodali proporzionali ai carichi verticali permanenti mediante il fattore $S_a = \alpha \cdot S \cdot \left[\frac{3 \cdot (1 + Z/H)}{1 + (1 - T_a/T_1)^2} - 0.5 \right]$ (formula 7.2.2 delle NTC 2008), dove Z e H sono uguali e si pone il periodo proprio dell'elemento molto inferiore a quello della costruzione, $T_a << T_1$, per cui risulta S_a=0.436. Queste forze appartengono alla condizione di carico elementare 5, sisma in direzione X, complanare al piano delle membrature che compongono la capriata. Il sisma in direzione Y si ritiene ininfluente in quanto le forze si scaricano tramite doppio tavolato e travetti sul perimetro murario su cui si appoggia la copertura. Stessa considerazione poteva essere utilizzata per la direzione X, ma a favore di sicurezza si verifica almeno la stabilità degli elementi che compongono le capriate in questa combinazione di carico.

Combinazione sismica delle azioni:

Descrizione inviluppo "~SL08 Default_SL08 - Azioni Istantanee SLU Sism. Orizz._1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio copertura	Permanente	1	1
CdC elem. 2St	Sovr. perm.	Permanente	1	1
CdC elem. 3St	Neve	Variabile*	0	0
CdC elem. 4St	Var. sottotetto	Variabile*	0	0
CdC elem. 5St	Sisma X	Var.non Contemp.*	-1	1

* **Variabile**: le sollecitazioni della CdC elementare sono sommate solo se la componente considerata (Forza, momento flettente, spostamento in una direzione, ecc.) è a sfavore, diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo, scegliendo sempre il coefficiente più tassativo.

Variabile non Contemporanea: analoga alla Variabile ma vengono sommate le sollecitazioni della sola e unica CdC più gravosa, per la componente in esame, fra tutte quelle che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp), escludendo le altre CdC dello stesso gruppo.

5.8.5.2 Verifiche allo SLU nella combinazione fondamentale

Si riportano le verifiche a pressoflessione e di stabilità nelle due classi di durata del carico.

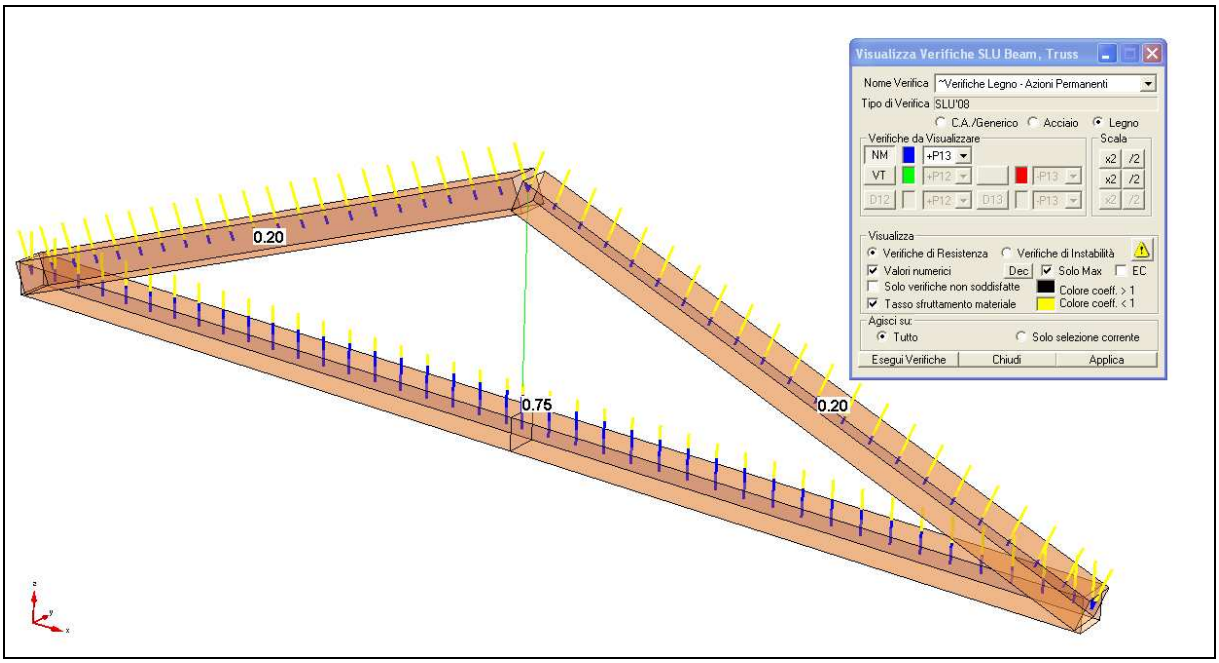


Figura 5-247 Verifiche a pressoflessione in condizione di durata permanente del carico capriata tipo 1

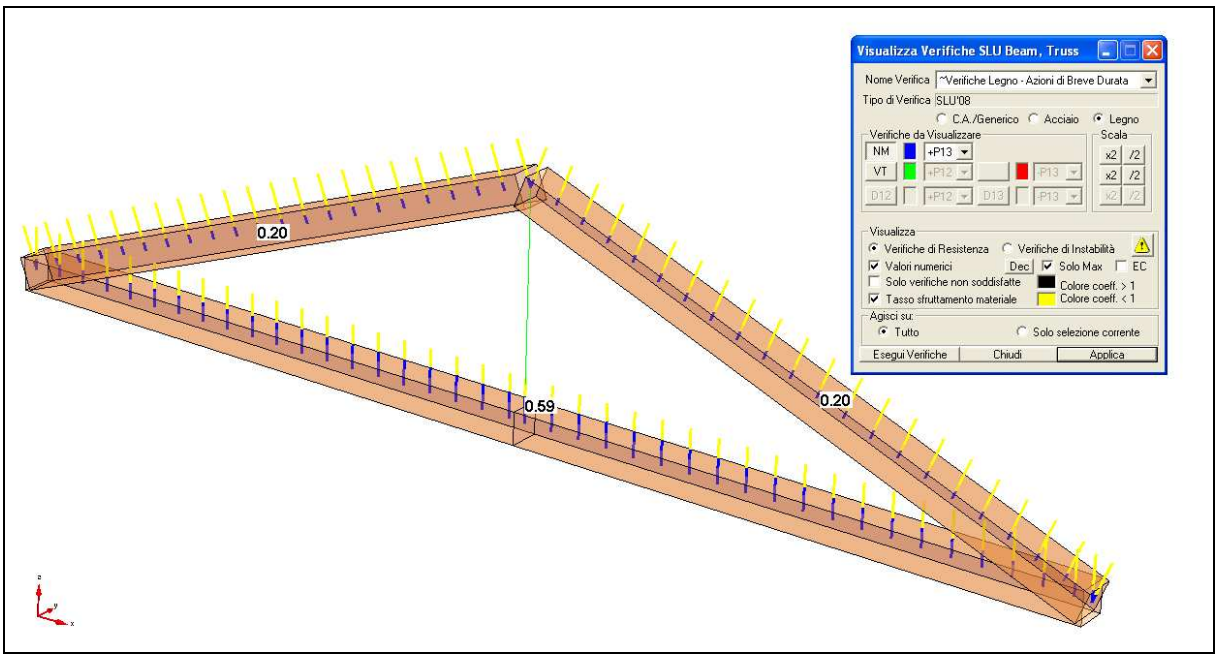


Figura 5-248 Verifiche a pressoflessione in condizione di durata breve del carico capriata tipo 1

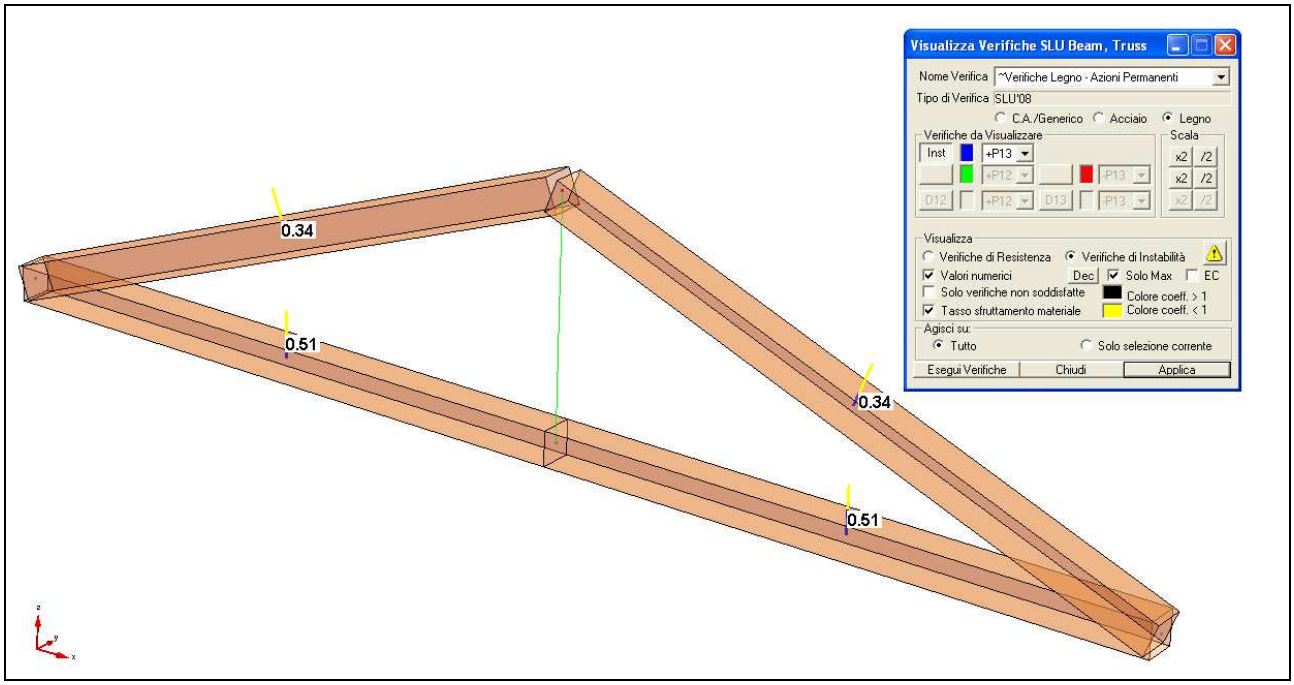


Figura 5-249 Verifiche di stabilità in condizione di durata permanente del carico capriata tipo 1

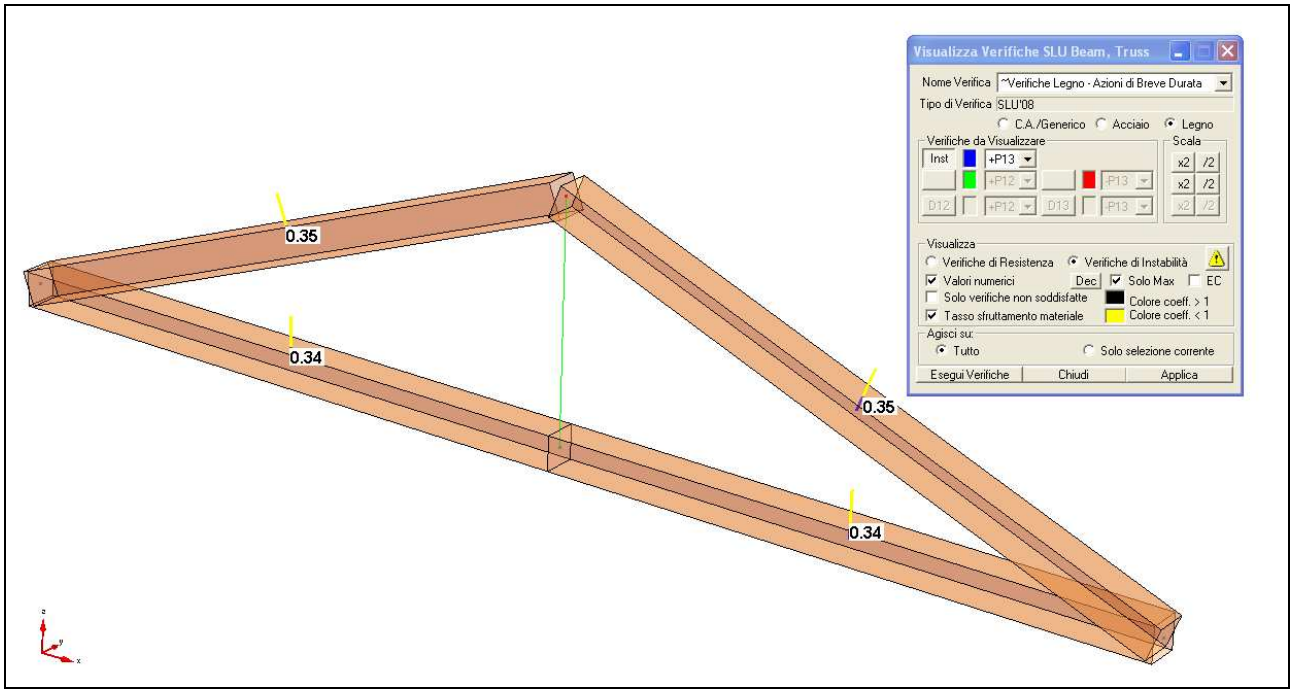


Figura 5-250 Verifiche di stabilità in condizione di durata breve del carico capriata tipo 1

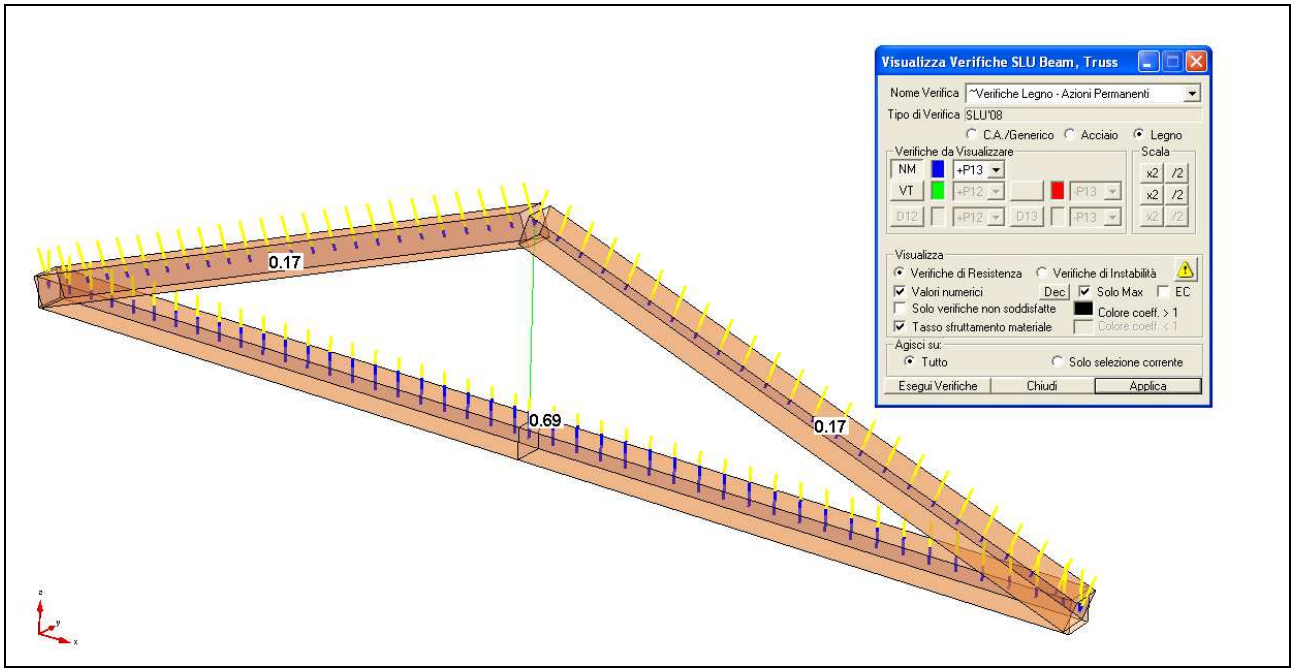


Figura 5-251 Verifiche a pressoflessione in condizione di durata permanente del carico capriata tipo 2

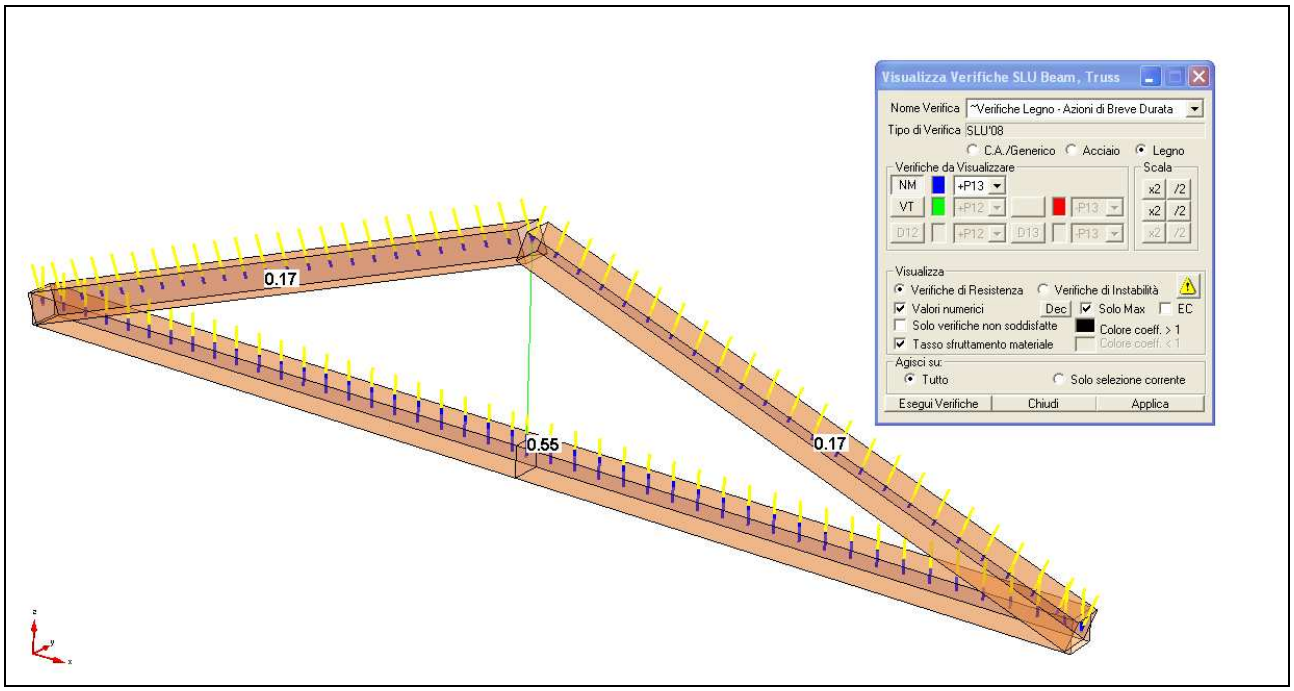


Figura 5-252 Verifiche a pressoflessione in condizione di durata breve del carico capriata tipo 2

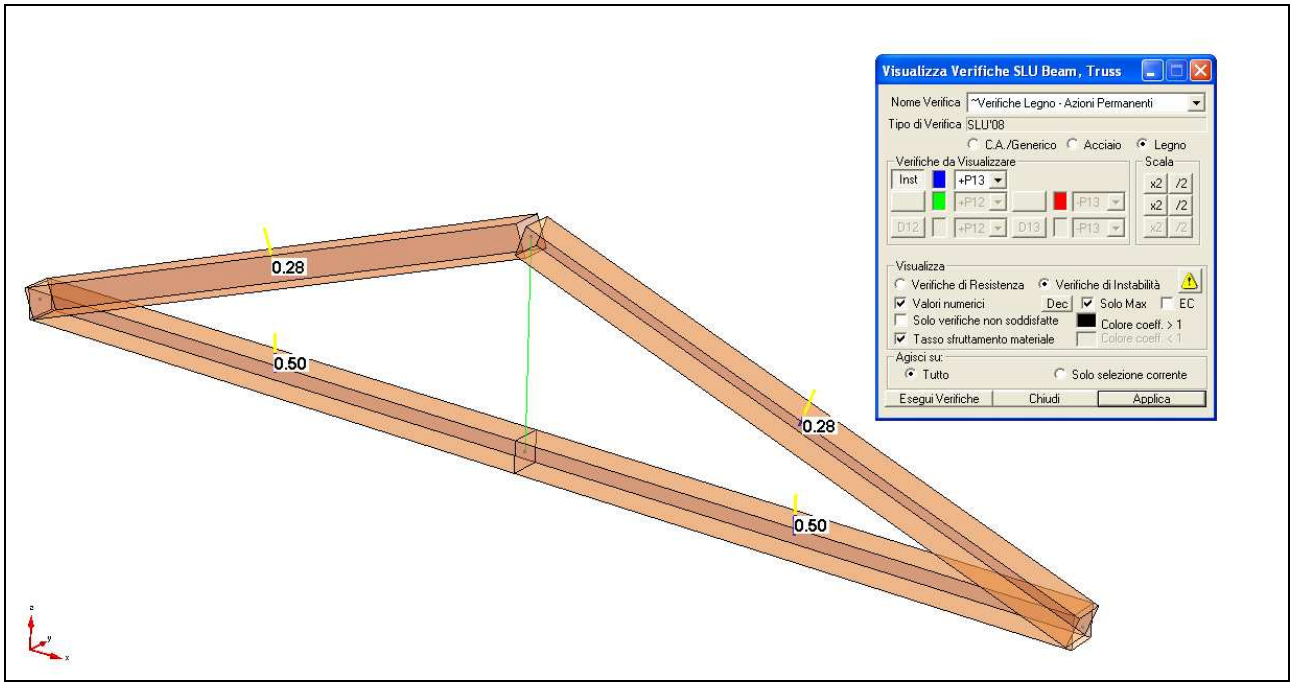


Figura 5-253 Verifiche di stabilità in condizione di durata permanente del carico capriata tipo 2

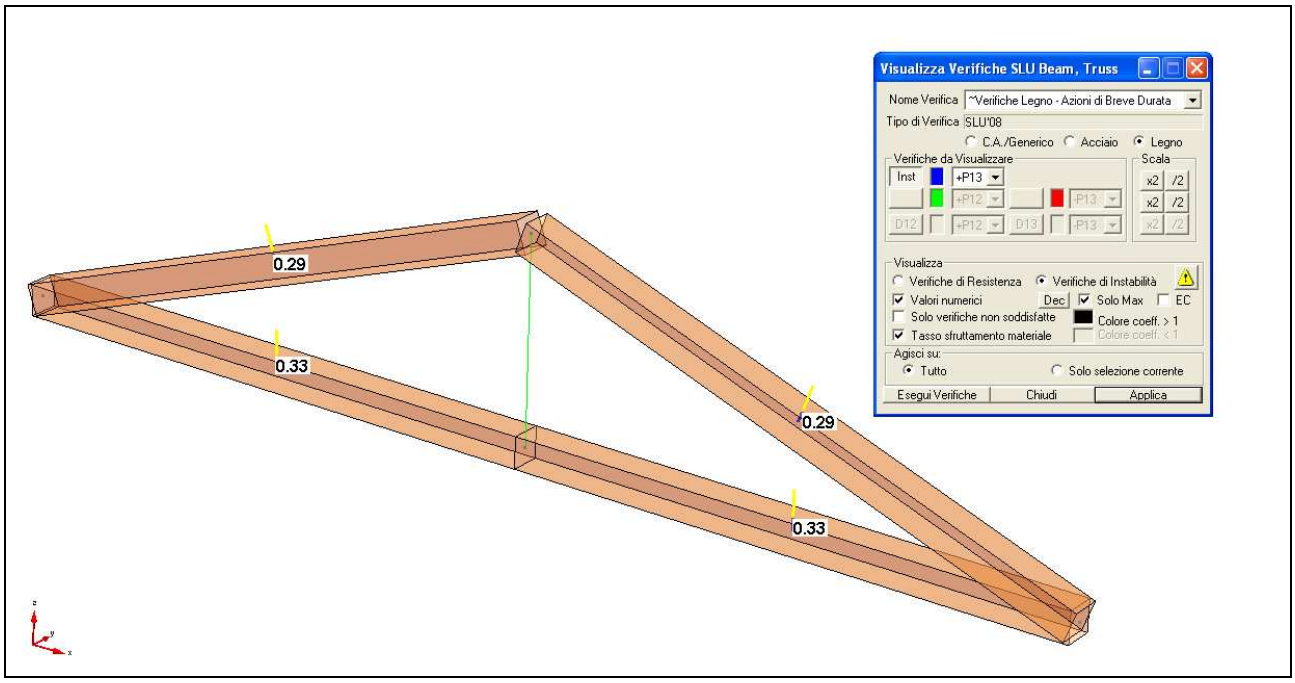


Figura 5-254 Verifiche di stabilità in condizione di durata breve del carico capriata tipo 2

5.8.5.2.1 Verifica di Resistenza "~Verifiche Legno - Azioni Permanenti"

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo secondo il DM 14/01/2008.

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08 - Azioni Permanenti"

CAPRIATA 1 - Sezione "catena [Rettangolare 22x22 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.6

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
2	3.92	65.00 Permanente	0.00	-4.23 0.2398	0.00 0.1311	0.00	0.00
Massimo CoeffMN:							
2	0.00	65.00 Permanente	0.00	0.00 0.7468	0.00 0.0000	8.28	0.00

CAPRIATA 1 - Sezione “puntone [Rettangolare 22x22 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.6

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	0.00	-69.97 Permanente	0.00	0.51 0.1807	0.00 0.0158	0.00	0.00
Massimo CoeffMN:							
1	0.00	-69.97 Permanente	0.00	0.51 0.1807	0.00 0.0158	0.00	0.00

CAPRIATA 2 - Sezione “catena [Rettangolare 24x24 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.6

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
2	4.32	63.26 Permanente	0.00	-4.88 0.1961	0.00 0.1271	-0.00	0.00
Massimo CoeffMN:							
2	0.00	63.26 Permanente	0.00	0.00 0.6935	0.00 0.0000	10.54	0.00

CAPRIATA 2 - Sezione "puntone [Rettangolare 24x24 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod}= 0.6

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	0.00	-67.51 Permanente	0.00	0.67 0.1465	0.00 0.0175	0.00	0.00
Massimo CoeffMN:							
1	0.00	-67.51 Permanente	0.00	0.67 0.1465	0.00 0.0175	0.00	0.00

5.8.5.2.2 Verifica di Resistenza "~Verifiche Legno - Azioni di Breve Durata"

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo secondo il DM 14/01/2008.

Origine del sistema di riferimento delle sollecitazioni: nel baricentro della sezione base omogenizzata;

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08 - Azioni di Breve Durata"

CAPRIATA 1 - Sezione "catena [Rettangolare 22x22 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.9

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 13.8 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 8.4 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 12 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1.5 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
2	3.92	104.25 Breve Durata	0.00	-4.23 0.2564	0.00 0.0874	0.00	0.00
Massimo CoeffMN:							
2	0.00	104.25 Breve Durata	0.00	0.00 0.5944	0.00 0.0000	8.28	0.00

CAPRIATA 1 - Sezione “puntone [Rettangolare 22x22 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.9

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 13.8 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 8.4 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 12 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$ = 1.5 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	0.00	-112.10 Breve Durata	0.00	0.51 0.1930	0.00 0.0106	0.00	0.00
Massimo CoeffMN:							
1	0.00	-112.10 Breve Durata	0.00	0.51 0.1930	0.00 0.0106	0.00	0.00

CAPRIATA 2 - Sezione “catena [Rettangolare 24x24 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

Sezione Base fino a fine asta

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.9

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 13.8 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 8.4 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 12 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$ = 1.5 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
2	4.32	104.33 Breve Durata	0.00	-4.88 0.2156	0.00 0.0847	-0.00	0.00
Massimo CoeffMN:							
2	0.00	104.33 Breve Durata	0.00	0.00 0.5472	0.00 0.0000	10.54	0.00

CAPRIATA 2 - Sezione “puntone [Rettangolare 24x24 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.9

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 13.8 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 8.4 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 12 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1.5 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	0.00	-111.17 Breve Durata	0.00	0.67 0.1608	0.00 0.0117	0.00	0.00
Massimo CoeffMN:							
1	0.00	-111.17 Breve Durata	0.00	0.67 0.1608	0.00 0.0117	0.00	0.00

5.8.5.2.3 Verifica di Instabilità "~Verifiche Legno - Azioni Permanenti"

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08 - Azioni Permanenti"

CAPRIATA 1 - Sezione "catena [Rettangolare 22x22 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

Sezione Base fino a fine asta

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.6

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$ = 1 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 783 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	783 cm	783 cm	783 cm
Lunghezze libere di inflessione	783 cm	783 cm	783 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 61)	assente	assente	assente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 60)	presente	assente	presente

Ver	Dist (m)	N (kN)	M12 (kNm)	M13 (kNm)	Cl.Dur	Appr.	Coeff
Massimo Coeff:							
2	1.96	65.00	0.00	8.28	Permanente	CNR	0.5070

CAPRIATA 1 - Sezione “puntone [Rettangolare 22x22 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

Sezione Base fino a fine asta

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.6

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell’asta LRif: 420.239 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all’indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta “(A)”:*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	420.239 cm	420.239 cm	420.239 cm
Lunghezze libere di inflessione	420.239 cm	420.239 cm	420.239 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 59)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 62)	presente	presente	presente

Ver	Dist (m)	N (kN)	M12 (kNm)	M13 (kNm)	Cl.Dur	Appr.	Coeff
Massimo Coeff:							
1	2.10	-69.97	0.00	0.54	Permanente	CNR	0.3358

CAPRIATA 2 -Sezione “catena [Rettangolare 24x24 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.6

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell’asta LRif: 864 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all’indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta “(A)”:*

Descrizione	**Piano 1-2**	**Piano 1-3**	**Svergolamento**
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	864 cm	864 cm	864 cm
Lunghezze libere di inflessione	864 cm	864 cm	864 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 61)	assente	assente	assente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 60)	presente	assente	presente

Ver	**Dist (m)**	**N (kN)**	**M12 (kNm)**	**M13 (kNm)**	**Cl.Dur**	**Appr.**	**Coeff**
Massimo Coeff:							
2	2.16	63.26	0.00	10.54	Permanente	CNR	0.4973

CAPRIATA 2 - Sezione “puntone [Rettangolare 24x24 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.6

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 9.2 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 5.6 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 8 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell’asta LRif: 459.356 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all’indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta “(A)”:*

Descrizione	**Piano 1-2**	**Piano 1-3**	**Svergolamento**
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	459.356 cm	459.356 cm	459.356 cm
Lunghezze libere di inflessione	459.356 cm	459.356 cm	459.356 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 59)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 62)	presente	presente	presente

Ver	**Dist (m)**	**N (kN)**	**M12 (kNm)**	**M13 (kNm)**	**Cl.Dur**	**Appr.**	**Coeff**
Massimo Coeff:							
1	2.30	-67.51	0.00	0.77	Permanente	CNR	0.2826

5.8.5.2.4 Verifica di Instabilità "~Verifiche Legno - Azioni di Breve Durata"

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08 - Azioni di Breve Durata"

CAPRIATA 1 - Sezione "catena [Rettangolare 22x22 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

Sezione Base fino a fine asta

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.9

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 13.8 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 8.4 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 12 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$ = 1.5 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 783 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	783 cm	783 cm	783 cm
Lunghezze libere di inflessione	783 cm	783 cm	783 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 61)	assente	assente	assente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 60)	presente	assente	presente

Ver	Dist (m)	N (kN)	M12 (kNm)	M13 (kNm)	Cl.Dur	Appr.	Coeff
Massimo Coeff:							
2	1.96	104.25	0.00	8.28	Breve Durata	CNR	0.3380

CAPRIATA 1 - Sezione “puntone [Rettangolare 22x22 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

Sezione Base fino a fine asta

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.9

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 13.8 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 8.4 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 12 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 1.5 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell’asta LRif: 420.239 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all’indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta “(A)”:*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	420.239 cm	420.239 cm	420.239 cm
Lunghezze libere di inflessione	420.239 cm	420.239 cm	420.239 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 59)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 62)	presente	presente	presente

Ver	Dist (m)	N (kN)	M12 (kNm)	M13 (kNm)	Cl.Dur	Appr.	Coeff
Massimo Coeff:							
1	2.10	-112.10	0.00	0.54	Breve Durata	CNR	0.3455

CAPRIATA 2 - Sezione “catena [Rettangolare 24x24 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.9

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 13.8 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 8.4 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 12 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$ = 1.5 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell’asta LRif: 864 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all’indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta “(A)”:*

Descrizione	**Piano 1-2**	**Piano 1-3**	**Svergolamento**
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	864 cm	864 cm	864 cm
Lunghezze libere di inflessione	864 cm	864 cm	864 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 61)	assente	assente	assente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 60)	presente	assente	presente

Ver	**Dist (m)**	**N (kN)**	**M12 (kNm)**	**M13 (kNm)**	**Cl.Dur**	**Appr.**	**Coeff**
Massimo Coeff:							
2	2.16	104.33	0.00	10.54	Breve Durata	CNR	0.3316

CAPRIATA 2 - Sezione “puntone [Rettangolare 24x24 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 0.9

coefficiente parziale, γ_M= 1.5

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 13.8 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 8.4 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 12 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$ = 1.5 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell’asta LRif: 459.356 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all’indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta “(A)”:*

Descrizione	**Piano 1-2**	**Piano 1-3**	**Svergolamento**
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	459.356 cm	459.356 cm	459.356 cm
Lunghezze libere di inflessione	459.356 cm	459.356 cm	459.356 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 59)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 62)	presente	presente	presente

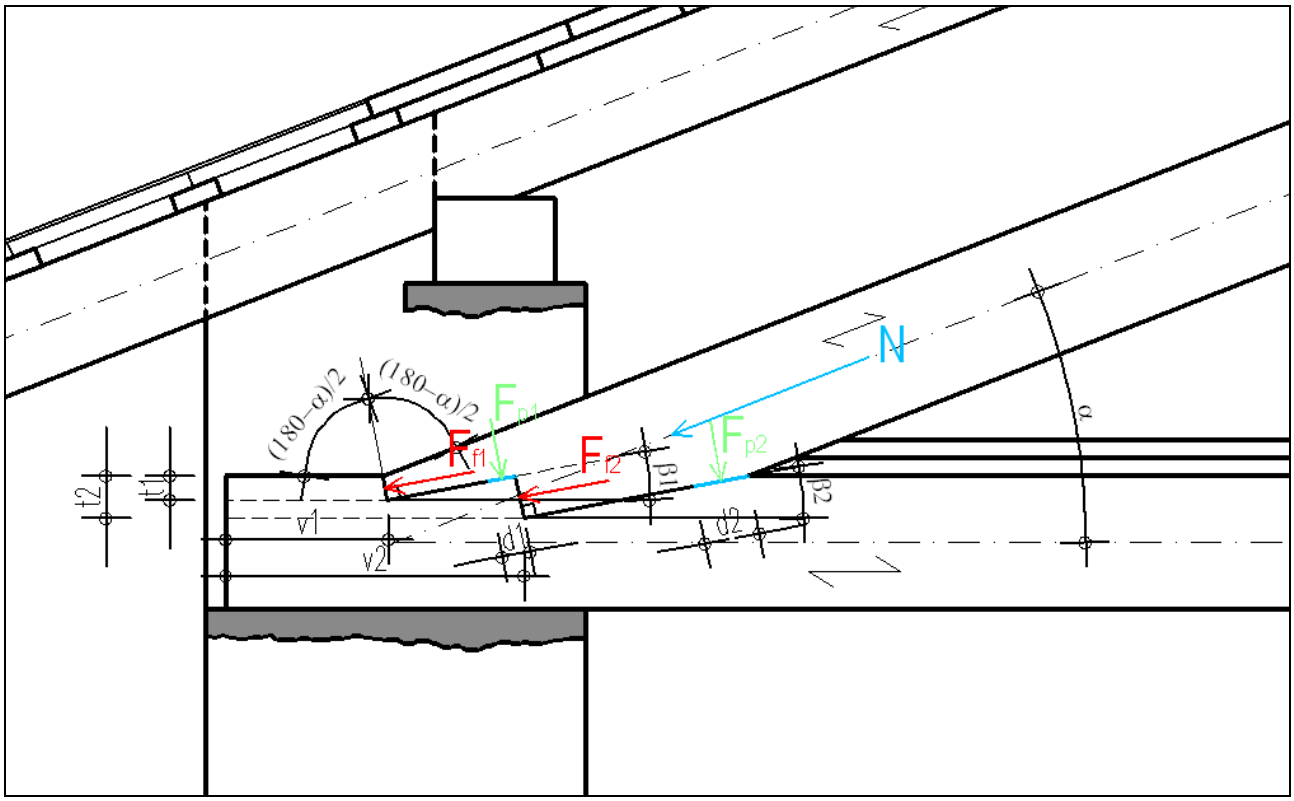
Ver	**Dist (m)**	**N (kN)**	**M12 (kNm)**	**M13 (kNm)**	**Cl.Dur**	**Appr.**	**Coeff**
Massimo Coeff:							
1	2.30	-111.17	0.00	0.77	Breve Durata	CNR	0.2946

5.8.5.3 Verifiche allo SLU nella combinazione sismica

Sia le verifiche di resistenza che di stabilità nella combinazione sismica dei carichi, consideranta di durata istantanea, risultano meno gravose delle verifiche precedentemente riportate, pertanto ne si omettono i risultati.

5.8.5.4 Verifica giunto puntone-catena

Le verifiche del giunto del puntone-catena riguardano la compressione dei denti frontali e le verifiche a taglio dei talloni. I fogli di calcolo che descrivono le verifiche fanno riferimento al seguente schema tipo:



CAPRIATA 1

		durata carico		
		Permanente	Breve	Istantaneo
	k_{mod}	0.6	0.9	1.0
Resistenza a compressione dente frontale in Mpa	$\sigma_{c,\alpha/2,d}$	6.7	10.0	11.1
Resistenza a compressione dente 1 posteriore in Mpa	$\sigma_{c,90-\beta1,d}$	6.7	10.1	11.2
Resistenza a compressione dente 2 posteriore in Mpa	$\sigma_{c,90-\beta2,d}$	4.6	6.8	7.6
Resistenza a compressione parallela alla fibratura in Mpa	$f_{c,0,d}$	8.0	12.0	13.3
Resistenza a compressione perpendicolare alla fibratura in Mpa	$f_{c,90,d}$	1.2	1.7	1.9
	$k_{c,90}$	1	1	1
	$f_{v,d}$	1.0	1.5	1.7
Inclinazione puntone in rad	α	0.367	0.367	0.367
inclinazione base 1 puntone	$\beta1$	0.181	0.181	0.181
inclinazione base 2 puntone	$\beta2$	0.367	0.367	0.367
altezza verticale dente 1 in mm	t1	40	40	40
altezza efettiva dente 1 in mm	t1'	41	41	41
altezza verticale dente 2 in mm	t2	70	70	70
altezza effettiva dente 2 in mm	t2'	71	71	71
larghezza catena/puntone in mm	b	220	220	220
base dente posteriore 1 in mm	d1	44	44	44
base dente posteriore 2 in mm	d2	39	39	39
lunghezza appoggio dente 1-fine catena in mm	v1	276	276	276
lunghezza appoggio dente 2-fine catena in mm	v2	502	502	502
		Verifica dei denti frontali		
Resistenza dente frontale 1 in kN	R_{1d}	60	90	100
Resistenza dente frontale 2 in kN	R_{2d}	105	157	175
Resistenza dente frontale 1 proiettata su N in kN	$R_{1d(N)}$	59	88	98
Resistenza dente frontale 2 proiettata su N in kN	$R_{2d(N)}$	103	155	172
Resistenza totale denti frontali proiettata su N in kN	$\Sigma R_{i(N)}$	162	243	270
Azione normale sul puntone in kN	N	69.97	112.1	62.91
Verificato se < 1	**coeff.**	**0.43**	**0.46**	**0.23**
		Verifica taglio del tallone		
Resistenza a taglio del tallone 1 in kN	R_{v1d}	61	91	101
Azione tagliante sul tallone 1 in kN	S_{1d}	55	82	92
Verificato se < 1	**coeff.1**	**0.91**	**0.91**	**0.91**
Resistenza a taglio del tallone 2 in kN	R_{v2d}	110	166	184
Azione tagliante sul tallone 2 in kN	S_{2d}	65	105	59
Verificato se < 1	**coeff.2**	**0.59**	**0.63**	**0.32**

CAPRIATA 2

		durata carico		
		Permanente	Breve	Istantaneo
	k_{mod}	0.6	0.9	1.0
Resistenza a compressione dente frontale in Mpa	$\sigma_{c,\alpha/2,d}$	6.8	10.2	11.3
Resistenza a compressione dente 1 posteriore in Mpa	$\sigma_{c,90-\beta1,d}$	6.8	10.2	11.4
Resistenza a compressione dente 2 posteriore in Mpa	$\sigma_{c,90-\beta2,d}$	6.8	10.2	11.3
Resistenza a compressione parallela alla fibratura in Mpa	$f_{c,0,d}$	8.0	12.0	13.3
Resistenza a compressione perpendicolare alla fibratura in Mpa	$f_{c,90,d}$	1.2	1.7	1.9
	$k_{c,90}$	1	1	1
	$f_{v,d}$	1.0	1.5	1.7
Inclinazione puntone in rad	α	0.349	0.349	0.349
inclinazione base 1 puntone	$\beta1$	0.173	0.173	0.173
inclinazione base 2 puntone	$\beta2$	0.175	0.175	0.175
altezza verticale dente 1 in mm	t1	40	40	40
altezza efettiva dente 1 in mm	t1'	41	41	41
altezza verticale dente 2 in mm	t2	80	80	80
altezza effettiva dente 2 in mm	t2'	81	81	81
larghezza catena/puntone in mm	b	240	240	240
base dente posteriore 1 in mm	d1	47	47	47
base dente posteriore 2 in mm	d2	92	92	92
lunghezza appoggio dente 1-fine catena in mm	v1	276	276	276
lunghezza appoggio dente 2-fine catena in mm	v2	518	518	518
		Verifica dei denti frontali		
Resistenza dente frontale 1 in kN	R_{1d}	66	99	110
Resistenza dente frontale 2 in kN	R_{2d}	132	199	221
Resistenza dente frontale 1 proiettata su N in kN	$R_{1d(N)}$	65	98	109
Resistenza dente frontale 2 proiettata su N in kN	$R_{2d(N)}$	130	196	217
Resistenza totale denti frontali proiettata su N in kN	$\Sigma R_{i(N)}$	196	293	326
Azione normale sul puntone in kN	N	67.51	111.17	60.04
Verificato se < 1	**coeff.**	**0.35**	**0.38**	**0.18**
		Verifica taglio del tallone		
Resistenza a taglio del tallone 1 in kN	R_{v1d}	66	99	110
Azione tagliante sul tallone 1 in kN	S_{1d}	61	92	102
Verificato se < 1	**coeff.1**	**0.93**	**0.93**	**0.93**
Resistenza a taglio del tallone 2 in kN	R_{v2d}	124	186	207
Azione tagliante sul tallone 2 in kN	S_{2d}	63	104	56
Verificato se < 1	**coeff.2**	**0.51**	**0.56**	**0.27**

5.8.5.5 Verifiche allo SLU in condizione eccezionale (incendio)

Si riportano le verifiche a pressoflessione e di stabilità in condizione d'incendio.

Le verifiche vengono eseguite con le stesse formulazioni delle condizioni normali nella combinazione eccezionale delle azioni e con i valori di resistenza di progetto descritti nel paragrafo introduttivo.

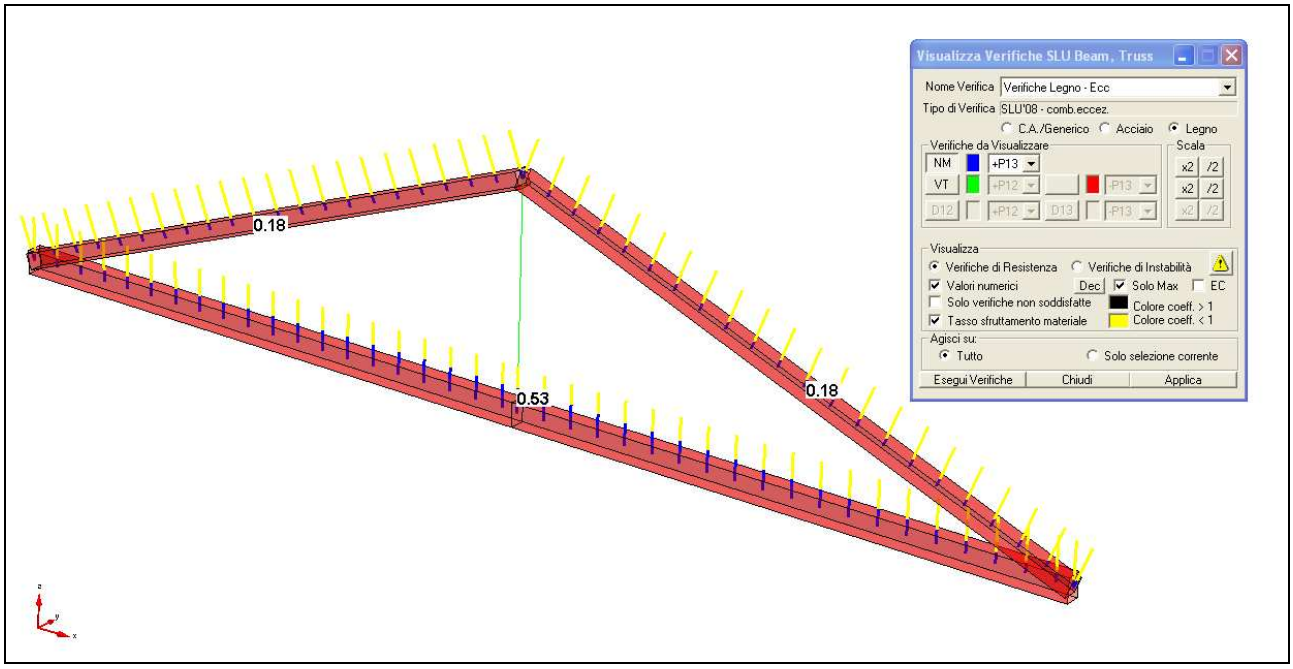


Figura 5-255 Verifiche a pressoflessione in condizione d'incendio capriata tipo 1

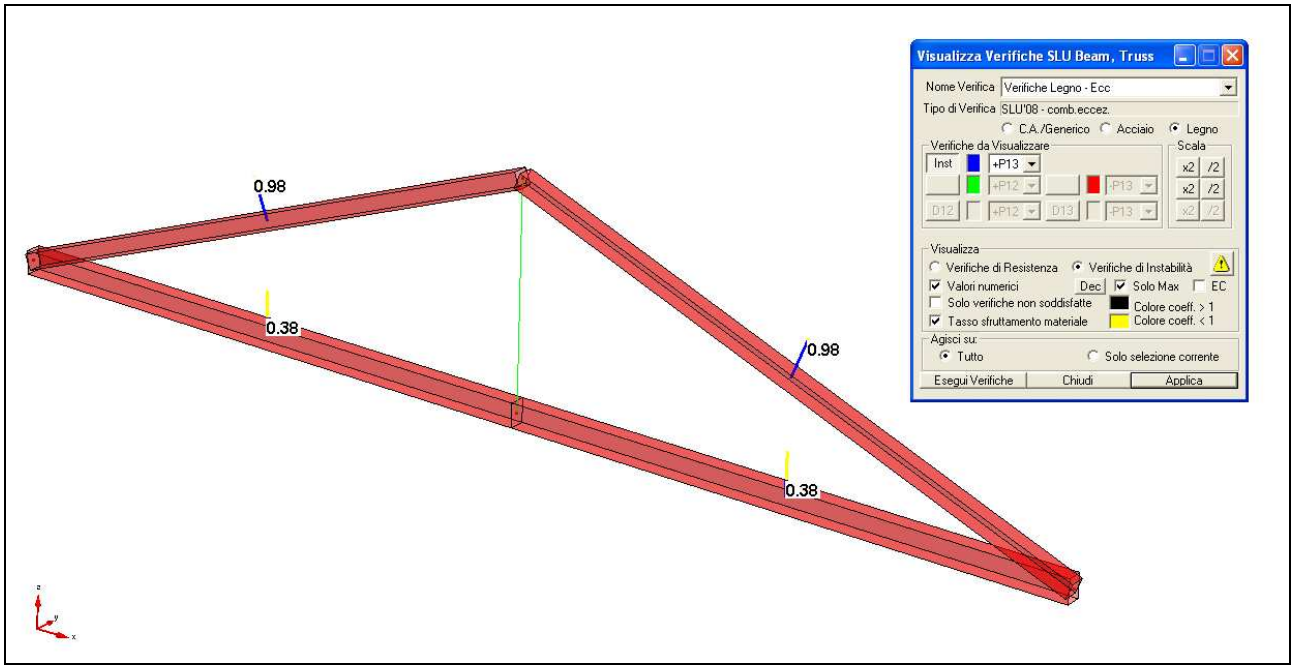


Figura 5-256 Verifiche di stabilità in condizione d'incendio capriata tipo 1

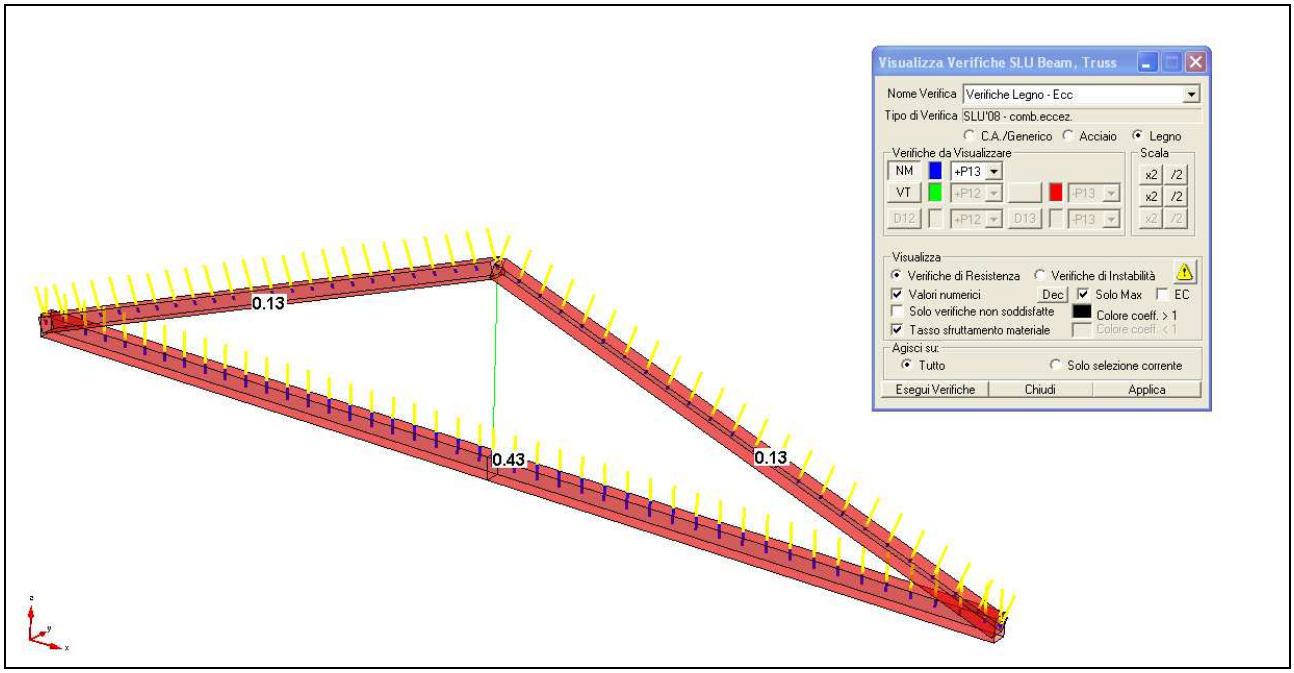


Figura 5-257 Verifiche a pressoflessione in condizione d'incendio capriata tipo 2

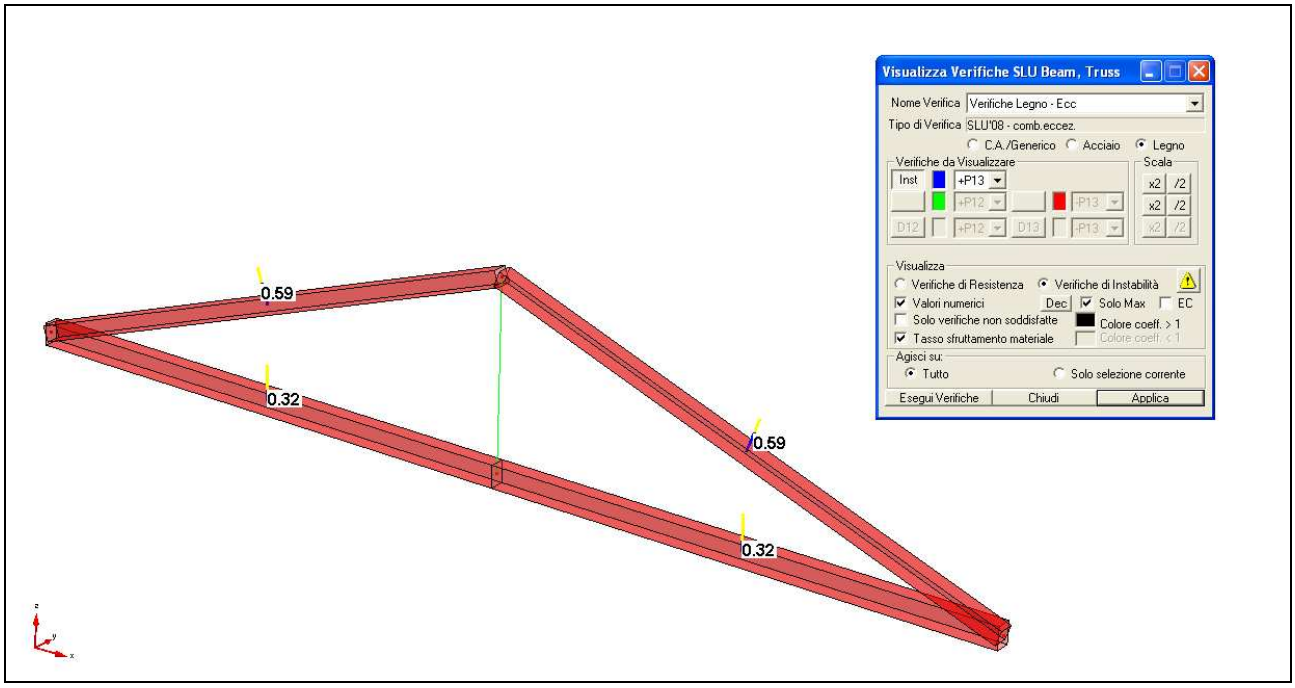


Figura 5-258 Verifiche di stabilità in condizione d'incendio capriata tipo 2

5.8.5.5.1 Verifica di Resistenza "Verifiche Legno - Ecc"

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo eccezionale secondo il DM 14/01/2008.

Verifiche effettuate sull'inviluppo di sollecitazioni SL08 – Ecc

CAPRIATA 1 - Sezione "catena_fi [Rettangolare 11x16.5 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$ = 3.125 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	3.92	48.89 Istantaneo	0.00	-2.76 0.1539	0.00 0.0730	0.00	0.00
Massimo CoeffMN:							
1	0.00	48.89 Istantaneo	0.00	0.00 0.5306	0.00 0.0000	5.41	0.00

CAPRIATA 1 - Sezione “puntone_fi [Rettangolare 11x11 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 3.125 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	0.00	-52.52 Istantaneo	0.00	0.10 0.1736	0.00 0.0039	0.00	0.00
Massimo CoeffMN:							
1	0.00	-52.52 Istantaneo	0.00	0.10 0.1736	0.00 0.0039	0.00	0.00

CAPRIATA 2 - Sezione “catena_fi [Rettangolare 13x18.5 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$ = 3.125 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	4.32	47.23 Istantaneo	0.00	-3.15 0.1122	0.00 0.0629	-0.00	0.00
Massimo CoeffMN:							
1	0.00	47.23 Istantaneo	0.00	0.00 0.4316	0.00 0.0000	6.81	0.00

CAPRIATA 2 - Sezione “puntone_fi [Rettangolare 13x13 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$ = 3.125 (N/mm²)

Ver	Dist (m)	N (kN) Cl.Dur.	V12 (kN)	V13 (kN) CoeffMN	M12 (kNm) CoeffVT	M13 (kNm)	MT (kNm)
Massimo CoeffVT:							
1	4.59	-50.16 Istantaneo	0.00	-0.15 0.0141	0.00 0.0043	-0.00	0.00
Massimo CoeffMN:							
1	0.00	-50.27 Istantaneo	0.00	0.15 0.1190	0.00 0.0043	0.00	0.00

5.8.5.5.2 Verifica di Instabilità "Verifiche Legno - Ecc"

Verifiche effettuate sull'inviluppo di sollecitazioni SL08 – Ecc

CAPRIATA 1 - Sezione "catena_fi [Rettangolare 11x16.5 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$ = 3.125 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell'asta LRif: 783 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all'indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta "(A)":*

Descrizione	Piano 1-2	Piano 1-3	Svergolamento
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	783 cm	783 cm	783 cm
Lunghezze libere di inflessione	783 cm	783 cm	783 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 55)	assente	assente	assente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 54)	presente	assente	presente

Ver	Dist (m)	N (kN)	M12 (kNm)	M13 (kNm)	Cl.Dur	Appr.	Coeff
Massimo Coeff:							
1	1.96	48.89	0.00	5.41	Istantaneo	CNR	0.3816

CAPRIATA 1 - Sezione “puntone_fi [Rettangolare 11x11 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 3.125 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell’asta LRif: 420.239 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all’indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta “(A)”:*

Descrizione	**Piano 1-2**	**Piano 1-3**	**Svergolamento**
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	420.239 cm	420.239 cm	420.239 cm
Lunghezze libere di inflessione	420.239 cm	420.239 cm	420.239 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 53)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 56)	presente	presente	presente

Ver	**Dist (m)**	**N (kN)**	**M12 (kNm)**	**M13 (kNm)**	**Cl.Dur**	**Appr.**	**Coeff**
Massimo Coeff:							
1	2.10	-52.52	0.00	0.10	Istantaneo	CNR	0.9791

CAPRIATA 2 - Sezione “catena_fi [Rettangolare 13x18.5 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 3.125 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell’asta LRif: 864 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all’indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta “(A)”:*

Descrizione	**Piano 1-2**	**Piano 1-3**	**Svergolamento**
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	864 cm	864 cm	864 cm
Lunghezze libere di inflessione	864 cm	864 cm	864 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 42)	assente	assente	assente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 41)	presente	assente	presente

Ver	**Dist (m)**	**N (kN)**	**M12 (kNm)**	**M13 (kNm)**	**Cl.Dur**	**Appr.**	**Coeff**
Massimo Coeff:							
1	2.16	47.23	0.00	6.81	Istantaneo	CNR	0.3194

CAPRIATA 2 - Sezione “puntone_fi [Rettangolare 13x13 cm]”

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; 0 m

Parametri specifici per le verifiche del legno strutturale:

coefficiente correttivo, k_{mod} = 1

coefficiente parziale, γ_M= 1

resistenza di progetto a flessione, $f_{m,d}$= 28.75 (N/mm²)

resistenza di progetto a trazione, $f_{t,0,d}$= 17.5 (N/mm²)

resistenza di progetto a compressione, $f_{c,0,d}$ = 25 (N/mm²)

resistenza di progetto a taglio, $f_{v,d}$= 3.125 (N/mm²)

Parametri per verifica di Stabilità:

Lunghezza di riferimento dell’asta LRif: 459.356 cm

NOTA: *nelle parti del testo dedicate all’indicazione della presenza o meno di ritegni per lo sbandamento, se un ritegno è stato individuato in modo automatico da CMP compare anche la scritta “(A)”:*

Descrizione	**Piano 1-2**	**Piano 1-3**	**Svergolamento**
Coefficienti di vincolo	1	1	1
Lunghezze effettive aste	459.356 cm	459.356 cm	459.356 cm
Lunghezze libere di inflessione	459.356 cm	459.356 cm	459.356 cm
Ritegno per lo sbandamento inizio Beam(nodo 40)	presente	presente	presente
Ritegno per lo sbandamento fine Beam(nodo 43)	presente	presente	presente

Ver	**Dist (m)**	**N (kN)**	**M12 (kNm)**	**M13 (kNm)**	**Cl.Dur**	**Appr.**	**Coeff**
Massimo Coeff:							
1	2.30	-50.27	0.00	0.17	Istantaneo	CNR	0.5862

5.9 COPERTURA CUCINA

5.9.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

La porzione di copertura dell'edificio F2 sovrastante la zona originariamente occupata dalla cucina si trova allo stato di fatto in pessimo stato di conservazione; in fase di esecuzione dei lavori se ne prevede la demolizione e ricostruzione. La nuova copertua è tipologicamente simile a quella esistente; si tratta di una struttura in calcestruzzo armato costituita da travi principali e travi secondarie, che sostengono una soletta di spessore pari a 12 cm. Complessivamente, la dimensione in pianta dell'intervento è di 12x18 m.. Per una descrizione più dettagliata della struttura, si rimanda alle tavole strutturali allegate al presente progetto.

5.9.2 CARICHI PERMANENTI

Si veda quanto descritto nel paragrafo 5.1.2.

5.9.3 CARICHI D'ESERCIZIO

Si prevede come carico d'esercizio l'azione della neve, pari a 80 daN/mq. In alcune aree del solaio sono inoltre presenti impianti, per cui si considera per queste zone un sovraccarico pari a 250/200 daN/mq.

5.9.4 AZIONE SISMICA

Si veda quanto descritto nel paragrafo 5.1.4. Nella progettazione della copertura, l'azione sismica è stata trascurata.

5.9.5 MODELLO NUMERICO

La copertura della cucina è stata studiata attraverso un modello tridimensionale agli elementi finiti, illustrato schematicamente nella figura seguente:

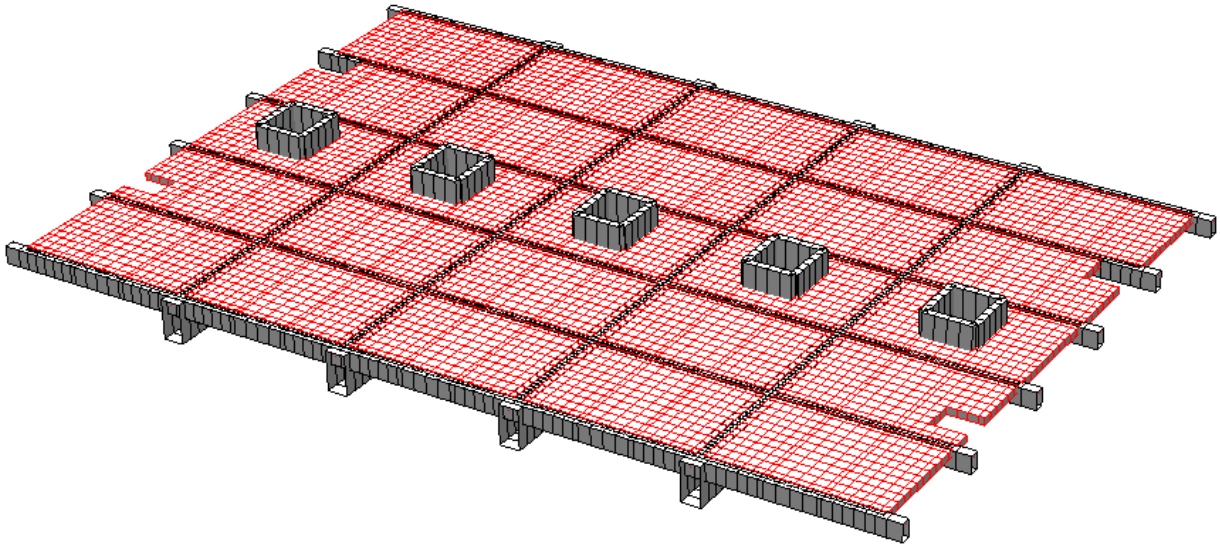


Figura 5-259 Modello impiegato per il calcolo

La copertura presenta una pianta rettangolare, di dimensioni circa 18,00x11,85m. Tutte le strutture sono costituite da cls armato gettato in opera. Le travi dell'orditura principale sono disposte in direzione trasversale e sono in semplice appoggio sui muri. Le travi secondarie sono invece ordite in direzione longitudinale. Il piano di copertura è realizzato attraverso una soletta in cls armato gettato in opera, di spessore pari a 15 cm e di dimensioni 3,60x2,37. I campi di soletta al centro della copertura presentano Per una migliore descrizione della geometria si rimanda alle tavole strutturali allegate alla presente relazione.

Il modello utilizzato per lo studio della struttura include tutte le membrature significative dal punto di vista strutturale ai fini della resistenza ai carichi verticali.

In sintesi, il modello di calcolo è realizzato secondo le seguenti ipotesi di schematizzazione:

- il sistema di riferimento globale XYZ è una terna destrorsa cartesiana con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto;
- tutte le travi sono modellate mediante elementi monodimensionale tipo ASTA a due nodi e 12 gradi di libertà; il sistema di riferimento locale 123 delle ASTE è una terna destrorsa Cartesiana orientata come mostrato in figura:

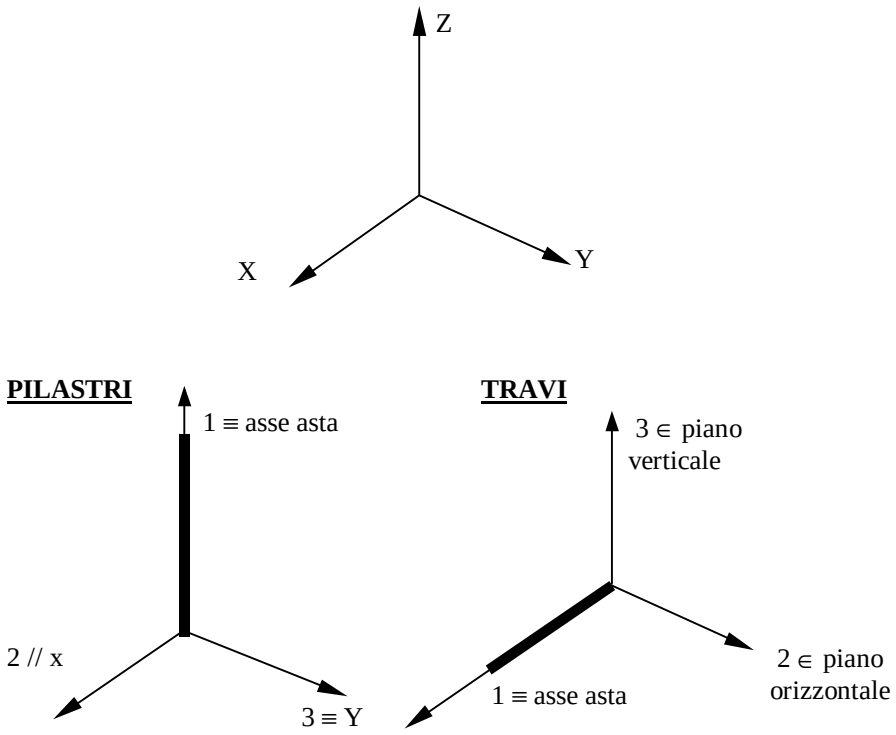


Figura 5-260 Orientamento del sistema di riferimento locale

- nel modello principale, le solette in cls armato sono state modellate mediante elementi finiti piani tipo isoshell a 4 nodi e 6 gradi di libertà per nodo (basato sulla teoria di Mindlin Reissner) facendo riferimento geometricamente al loro piano medio; questi elementi sono in grado di modellare strutture a gusci sia spessi che sottili. Il sistema di riferimento locale 123 predefinito degli elementi tipo shell è una terna destrorsa cartesiana con origine nel baricentro dell'elemento, e assi orientati come segue:
  - l’asse 1 ha la direzione della normale al piano dello shell;
  - l’asse 2 è parallelo e concorde all’asse globale x;

- l'asse 3 è parallelo e concorde all'asse globale y.

Le convenzioni sui segni delle sollecitazioni sono illustrati nella figura seguente:

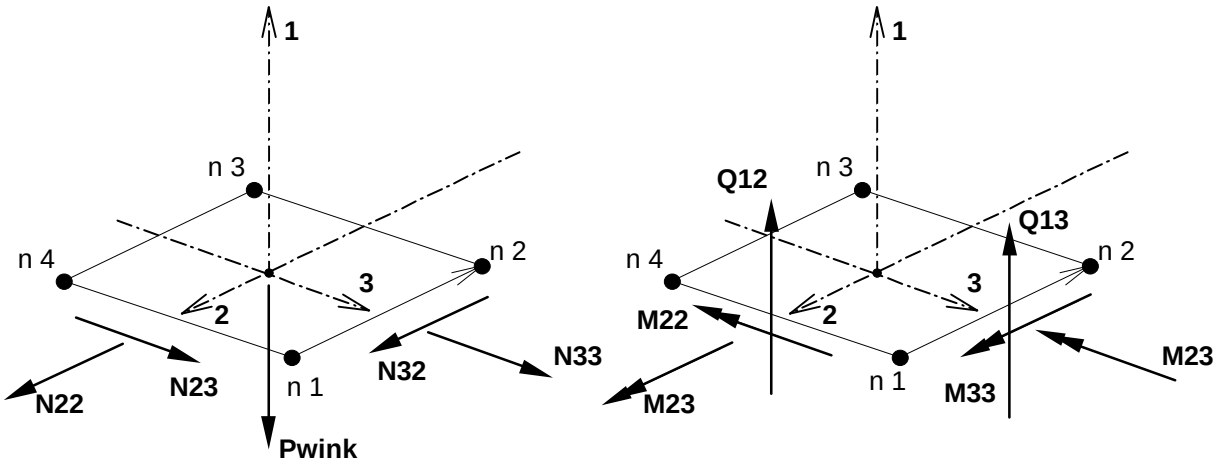


Figura 5-261 Orientamento del sistema di riferimento locale degli shell

L'analisi svolta è di tipo statica-lineare. Data la tipologia della struttura, appare lecito trascurare l'azione sismica.

5.9.5.1 Modellazione della geometria e delle proprietà meccaniche

I modelli sono realizzati rispettando quanto più possibile le reali geometrie e le incidenze nello spazio degli elementi strutturali. Si riportano in seguito le caratteristiche meccaniche dei materiali.

Nome Materiale: Cls C28/35 ***ID = 19***

Proprietà reologiche:

E = 3.2308e+005 (daN/cm²)
ν = 0.200
G = 1.3462e+005 (daN/cm²)
Ps = 2500 (daN/m³)
α = 1e-005 (1/°C)
Parametri di verifica:

Tipologia del Materiale: Calcestruzzo
$\gamma_{M,c}$ = 1.5
$\gamma_{M,t}$ = 1.5

$\gamma_{M,ecc}$ = 1
R_{ck} = 350 (daN/cm²)
f_{ck} = 280 (daN/cm²)
f_{ctk} = 19.364 (daN/cm²)
f_{ctm} = 27.663 (daN/cm²)
α_{cc} = 0.85
α_{ct} = 1
GrpEsig = a

Valori di progetto

f_{cd} = 158.67 (daN/cm²)
f_{ctd} = 12.909 (daN/cm²)

Parametri per verifiche di fessurazione:

Per le verifiche di formazione delle fessure il moltiplicatore di fctm è: 1/0;
Per le verifiche di apertura delle fessure i valori ammissibili delle aperture delle fessure sono:
per le armature sensibili:

Combinazione Rara	Combinazione Quasi Permanente	Combinazione Frequente
0 mm	0.2 mm	0.3 mm

per le armature poco sensibili:

Combinazione Rara	Combinazione Quasi Permanente	Combinazione Frequente
0 mm	0.3 mm	0.4 mm

Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.2, par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):

$C_{Rd,c}$ = 0.18/γ_c, v_{min}= 0.185203 * $k^{3/2}$, k_1= 0.15, f_{cd}/f_{cd}= 0.5
Per il significato dei parametri si veda anche par.6.2.2 EC2

Parametri verifiche a punzonamento (par.6.4.4, EN 1992-1-1:2005):

Sono i medesimi valori per il taglio di cui sopra

Nome Materiale: B450C

Tipologia del Materiale: Acciaio per ArmatureID = 26

E = 2e+005 (N/mm²)
ν = 0.300
G = 76923 (N/mm²)
Ps = 78.5 (kN/m³)
α = 1.2e-005 (1/°C)
f_{yk} =450 (N/mm²)
$\gamma_{m,c}$ = 1.15
$\gamma_{m,t}$ = 1.15
$\gamma_{m,ecc}$ = 1
f_u = 540 (N/mm²)
Aderenza Migliorata = Si
Tipo Armatura = armatura poco sensibile

Valori di progetto

f_{cd} = 391.3 (N/mm²)

f_{ctd} = 391.3 (N/mm²)

5.9.5.2 Modellazione dei vincoli interni ed esterni

Nei nodi di estremità delle travi sono applicati vincoli agli spostamenti nei piani orizzontale e verticale, come illustrato nella figura allegata. Per una migliore comprensione si tenga presente che, in base alla convenzione adottata dal codice di calcolo, il simbolo "0" indica una componente di spostamento libero, mentre "1" indica un grado di libertà vincolato.

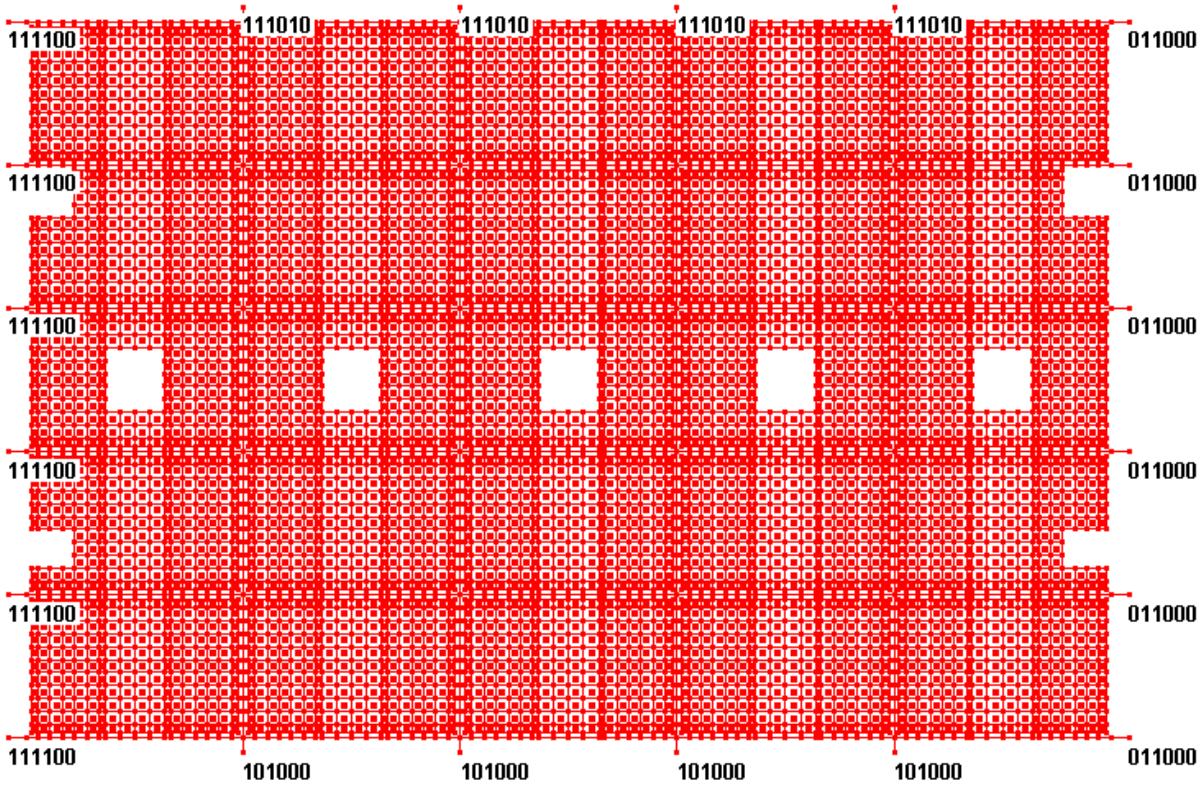


Figura 5-262 Orientamento del sistema di riferimento locale degli shell

Generalmente, i singoli campi di soletta si considerano in semplice appoggio sulle travi dell'orditura principale e secondaria. Fanno eccezione i campi di soletta dei lucernari, che si considerano in continuità sulle travi. Per otterene ciò, gli shell sono collegati alle travi mediante elementi di tipo beam, in cui alle estremità sono stati assegnati svincolamenti alle azioni flessionali. La modellazione del campo tipo è mostrata nella figura seguente:

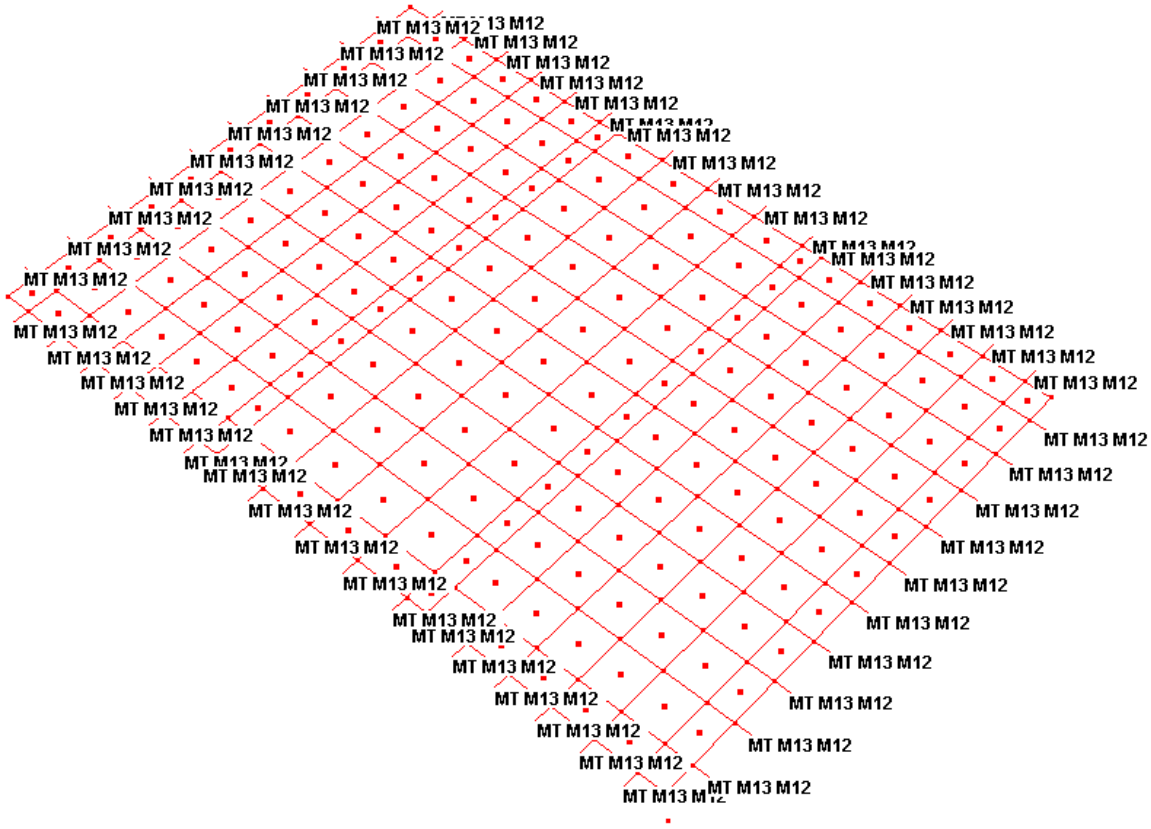


Figura 5-263 Svincolamenti assegnati alle estremità dei campi di solette tipo

5.9.5.3 Modellazione delle azioni

I carichi statici dovuti ai sovraccarichi permanenti, alla neve e agli impianti sono applicati agli shell sottoforma di pressioni superficiali. In particolare, le immagini seguenti mostrano l'ubicazione dei carichi dovuti agli impianti:

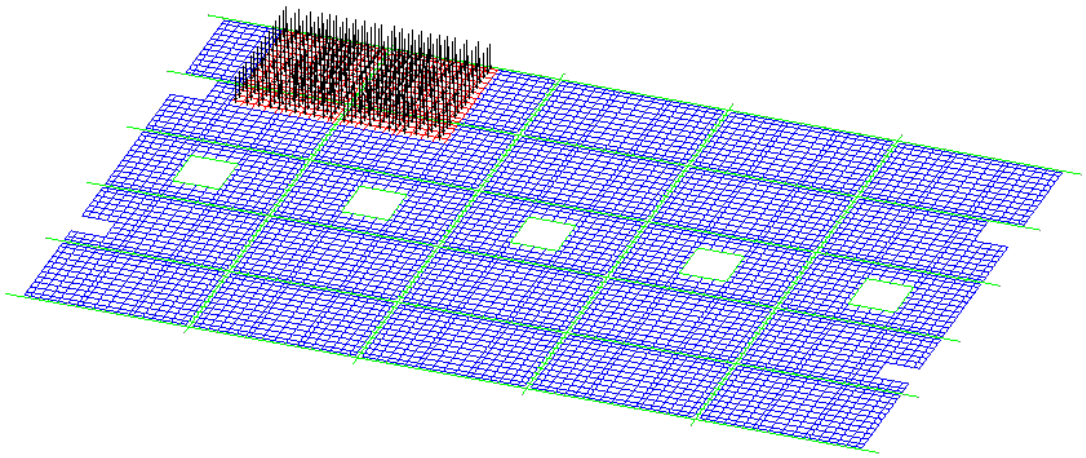


Figura 5-264 Area cui è applicato un sovraccarico di 250 daN/mq

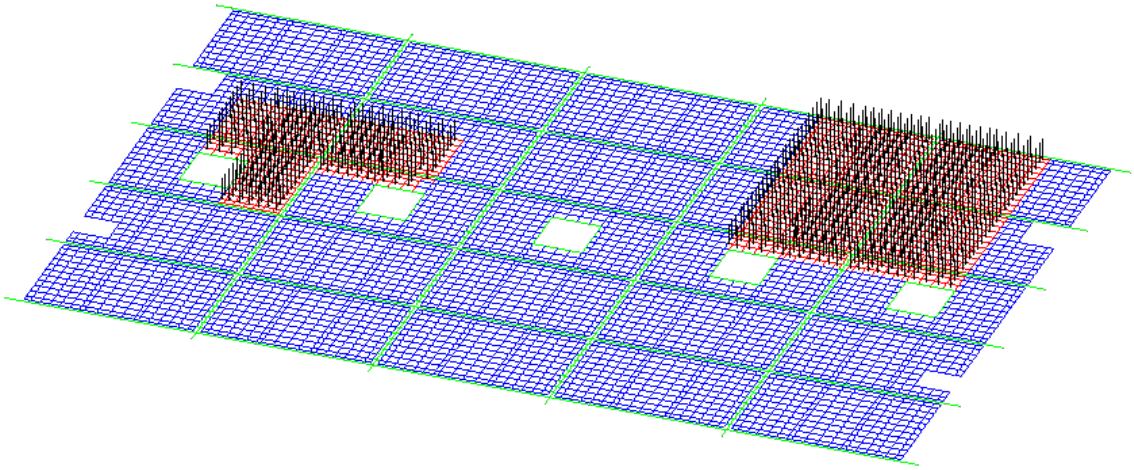


Figura 5-265 Area cui è applicato un sovraccarico di 200 daN/mq

Il peso dei lucernari e della relativa neve sono stati inseriti come carichi lineri (di entità rispettivamente pari a 26 e 21 daN/m) sugli elementi di bordo degli stessi.

5.9.6 COMBINAZIONI E PERCORSI DI CARICO

L'analisi numerica prevede l'esame di 4 condizioni di carico elementari statiche, descritte nella tabella seguente:

Nome	CdC	mltX	mltY	mltZ	Tipo	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_{2s}	φ
Peso proprio	1	0	0	-1	Permanente (St)	1	1	1	1	1
Permanenti	2	0	0	0	Permanente non strutt (St)	1	1	1	1	1
Copertura	3	0	0	0	Tetti e coperture con neve (St)	0.5	0.2	0	0	1
Impianti	4	0	0	0	Permanente non strutt (St)	1	1	1	1	1

In cui:

CdC = Numero Condizione di Carico Elementare

mltX = Moltiplicatore del peso proprio in direzione X Globale

mltY = Moltiplicatore del peso proprio in direzione Y Globale

mltZ = Moltiplicatore del peso proprio in direzione Z Globale

Tipo = Tipo di Condizione di Carico (St = Statico, StEq = Sismico Statico Equivalente)

Ψ_0, Ψ_1, Ψ_2 = coefficienti di combinazione
Ψ_{2s} = coefficiente di combinazione sismica

φ = coefficiente per calcolo masse

5.9.6.1 Inviluppi di calcolo

La verifica-progetto degli elementi è svolta a partire dalle sollecitazioni ricavate da inviluppi, che sono realizzati in accordo con le indicazioni della normativa 14/01/2008. Nella generazione degli inviluppi , le singole condizioni di carico sono considerate secondo le seguenti modalità:

- **Permanente**: la CdC elementare è sempre presente nell'inviluppo.
- **Variabile**: le **sollecitazioni** della CdC elementare sono sommate solo se la componente considerata (N, T12, T13, ...) è a sfavore, diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo.

- **Variabile non Contemporanea**: analoga alla Variabile ma vengono sommate le sollecitazioni della CdC più gravosa, per la componente in esame, fra tutte quelle che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp).
- **Permanente non Contemporanea**: analoga alle var. non contemporanea con la differenza che le sollecitazioni di almeno una CdC dello stesso gruppo vengono sommate indipendentemente se più o meno gravose per la componente in esame
- **Variabile Contemporanea**: le sollecitazioni della CdC elementare sono sommate insieme a tutte quelle Variabili Contemporanee che appartengono allo stesso gruppo (colonna grp) solo se applicandole tutte assieme vanno a sfavore diminuendo il valore finale se si cerca il minimo, aumentando il valore finale se si cerca il massimo.
- **Non Considerata:** le sollecitazioni della CdC elementare non contribuiscono all'inviluppo.

Tutte le condizioni di carico sono trattate tramite due moltiplicatori uno minimo e uno massimo, sia per dare la possibilità di considerare le combinazioni che generano le situazioni più sfavorevoli, sia per mettere in conto il fatto che alcune azioni (tipo il sisma) possono agire nelle due direzioni opposte.

Sono di seguito elencati i dati dei seguenti inviluppi:

- **~SL08 SLE caratt.**
- **~SL08 SLE freq.**
- **~SL08 SLE q.perm.**
- **~SL08 STR SLV**

5.9.6.1.1 Descrizione inviluppo "~SL08 SLE caratt."

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 SLE caratt._1	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 SLE caratt."

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE caratt._1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Copertura	Variabile		1	1
CdC elem. 4St	Impianti	Variabile		1	1

5.9.6.1.2 Descrizione inviluppo "~SL08 SLE freq."

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 SLE freq._1	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 SLE freq."

Descrizione inviluppo "~SL08 SLE freq._1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Copertura	Variabile		0.2	0.2
CdC elem. 4St	Impianti	Variabile		1	1

5.9.6.1.3 Descrizione inviluppo "~SL08 SLE q.perm."

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio	Permanente		1	1
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		1	1
CdC elem. 3St	Copertura	Variabile		0	0
CdC elem. 4St	Impianti	Variabile		1	1

5.9.6.1.4 Descrizione inviluppo "~SL08 STR SLV"

Agisce su tutte le entità del modello.

Condizioni di inviluppo automatiche

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
Inviluppo	~SL08 STR SLV_1	Perm.non Contemp.	1	1	1

Descrizione degli inviluppi contenuti nell'inviluppo "~SL08 STR SLV"

Descrizione inviluppo "~SL08 STR SLV_1":

n°CdC o Inviluppo	Nome CdC o Inviluppo	Tipologia	Gruppo	Molt.Min	Molt.Max
CdC elem. 1St	Peso proprio	Permanente		1	1.3
CdC elem. 2St	Permanenti	Variabile		0	1.5
CdC elem. 3St	Copertura	Variabile		0	1.5
CdC elem. 4St	Impianti	Variabile		0	1.5

5.9.6.2 Deformate e sollecitazioni per le condizioni di carico

Le immagini seguenti mostrano gli spostamenti di alcuni nodi, ritenuti più significativi, nelle singole condizioni di carico.

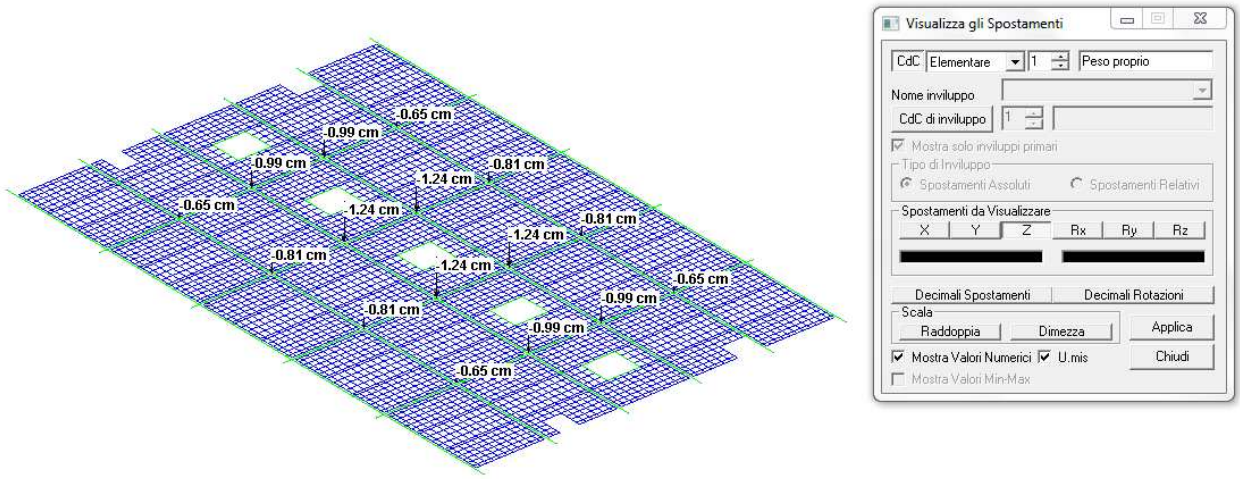


FIGURA 5-266 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE VERTICALE NELLA CDC1

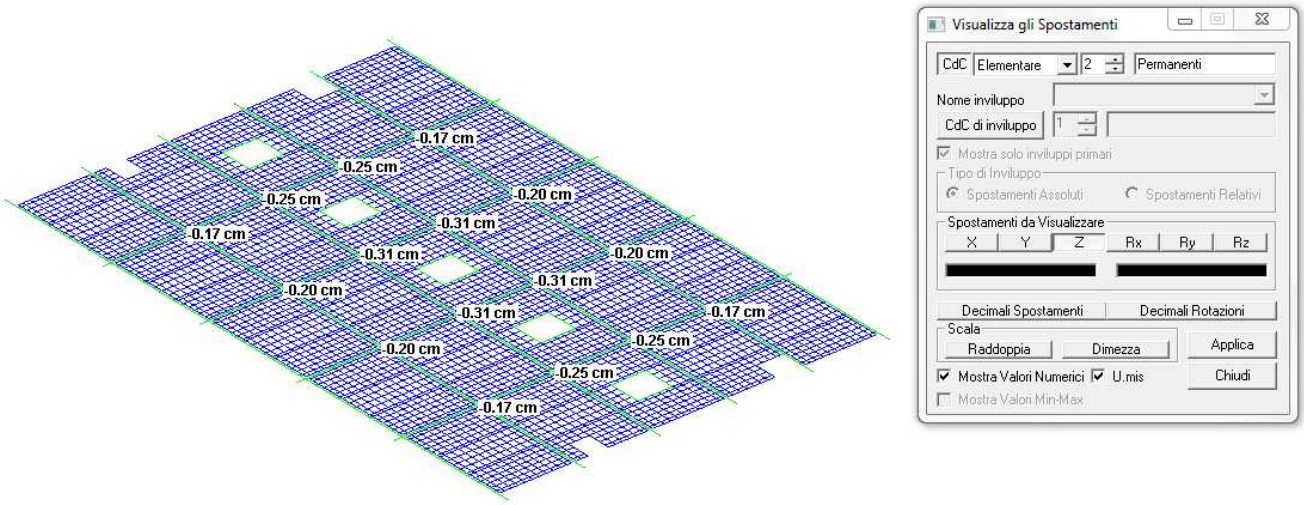


FIGURA 5-267 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE VERTICALE NELLA CDC2

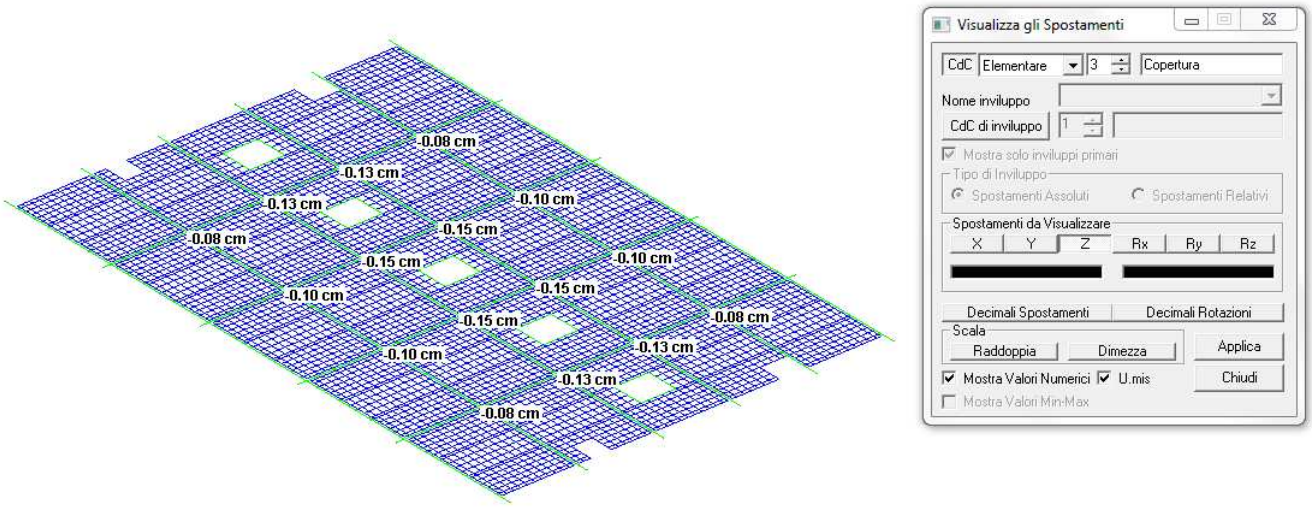


FIGURA 5-268 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE VERTICALE NELLA CDC3

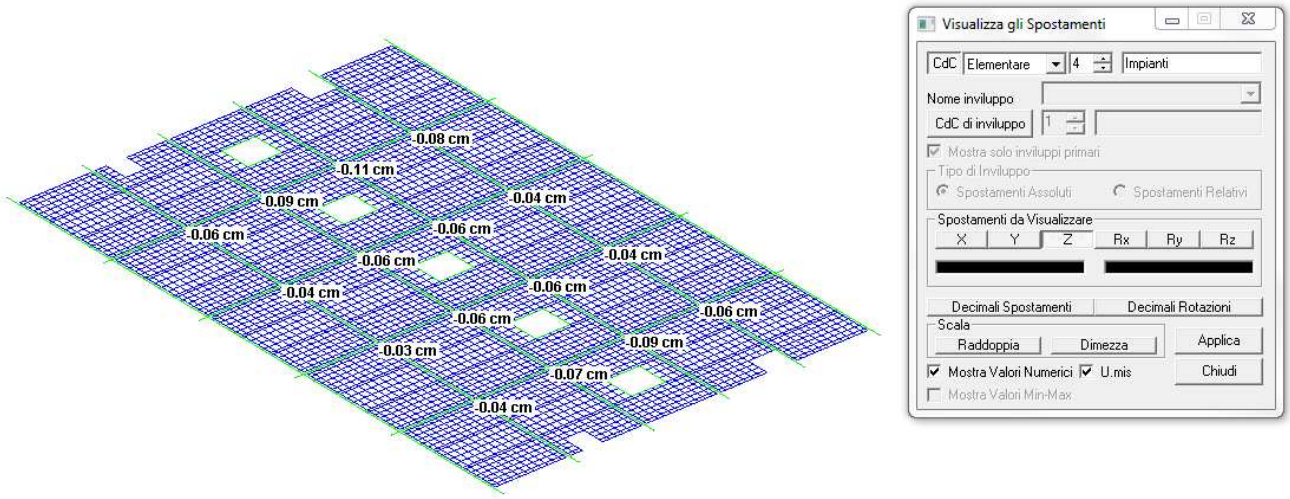


FIGURA 5-269 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE VERTICALE NELLA CDC4

Le immagini seguenti mostrano le sollecitazioni più significative negli elementi beam relativamente alle singole condizioni di carico.

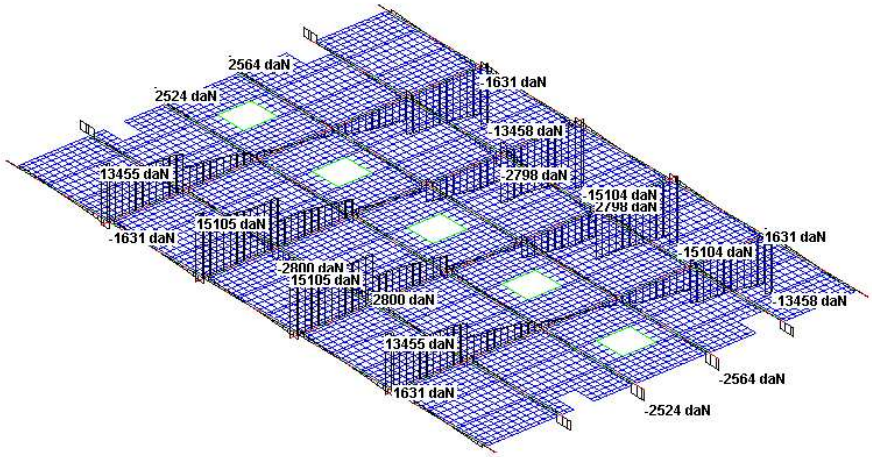


FIGURA 5-270 TAGLI NELLE TRAVI NELLA CDC1

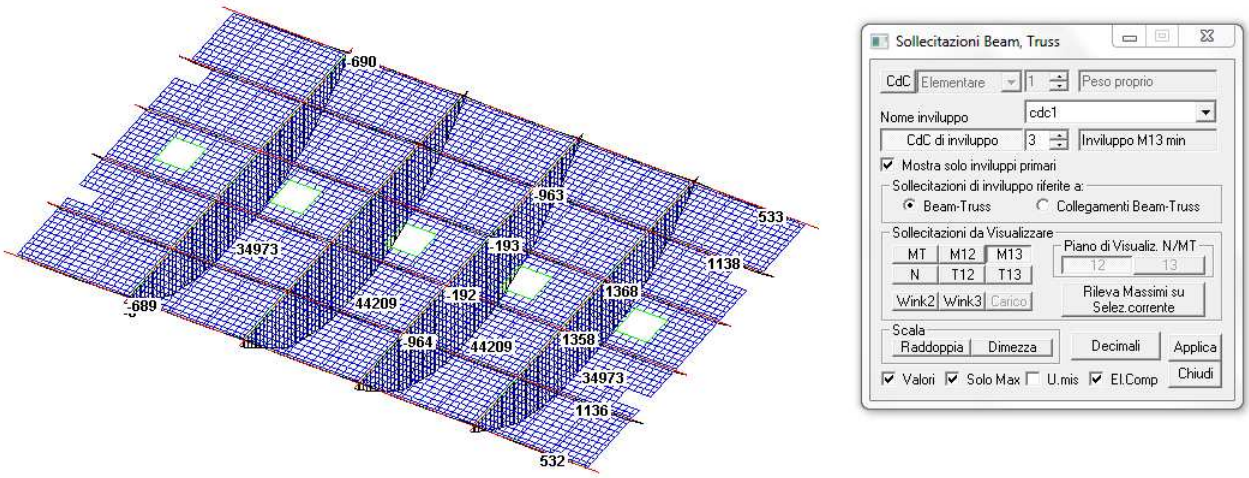
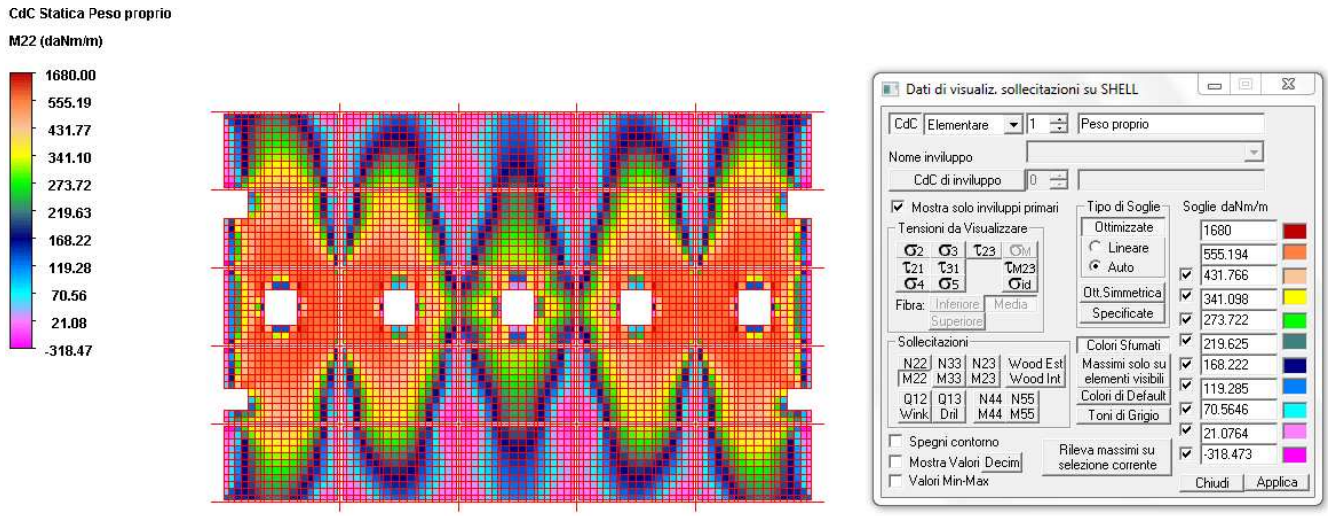


FIGURA 5-271 MOMENTI NELLE TRAVI NELLA CDC1 DANM



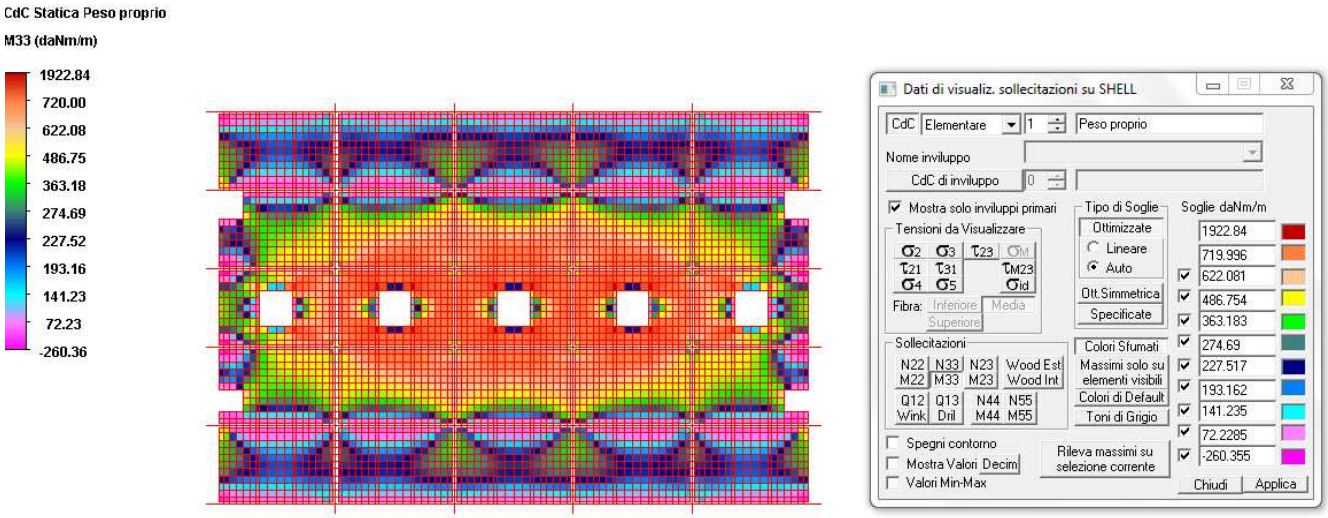


FIGURA 5-272 MOMENTI NELLE SOLETTE NELLA CDC1

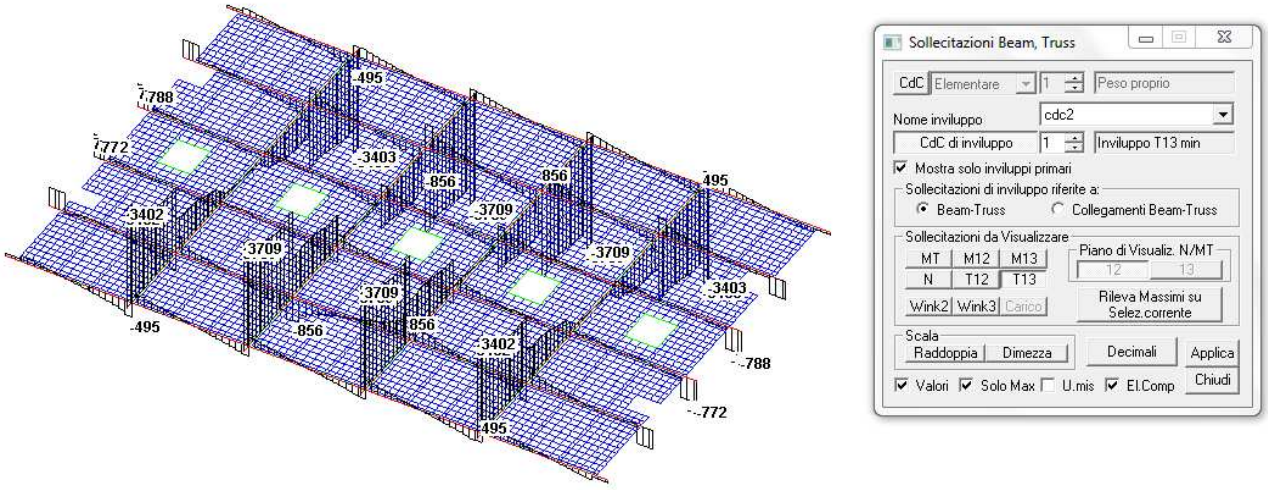


FIGURA 5-273 TAGLI NELLE TRAVI NELLA CDC2

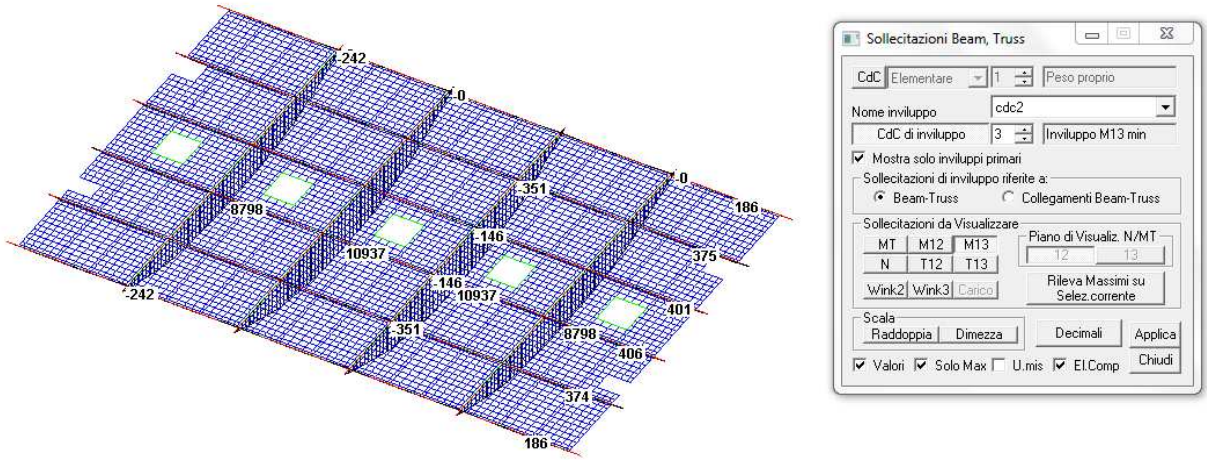


FIGURA 5-274 MOMENTI NELLE TRAVI NELLA CDC2

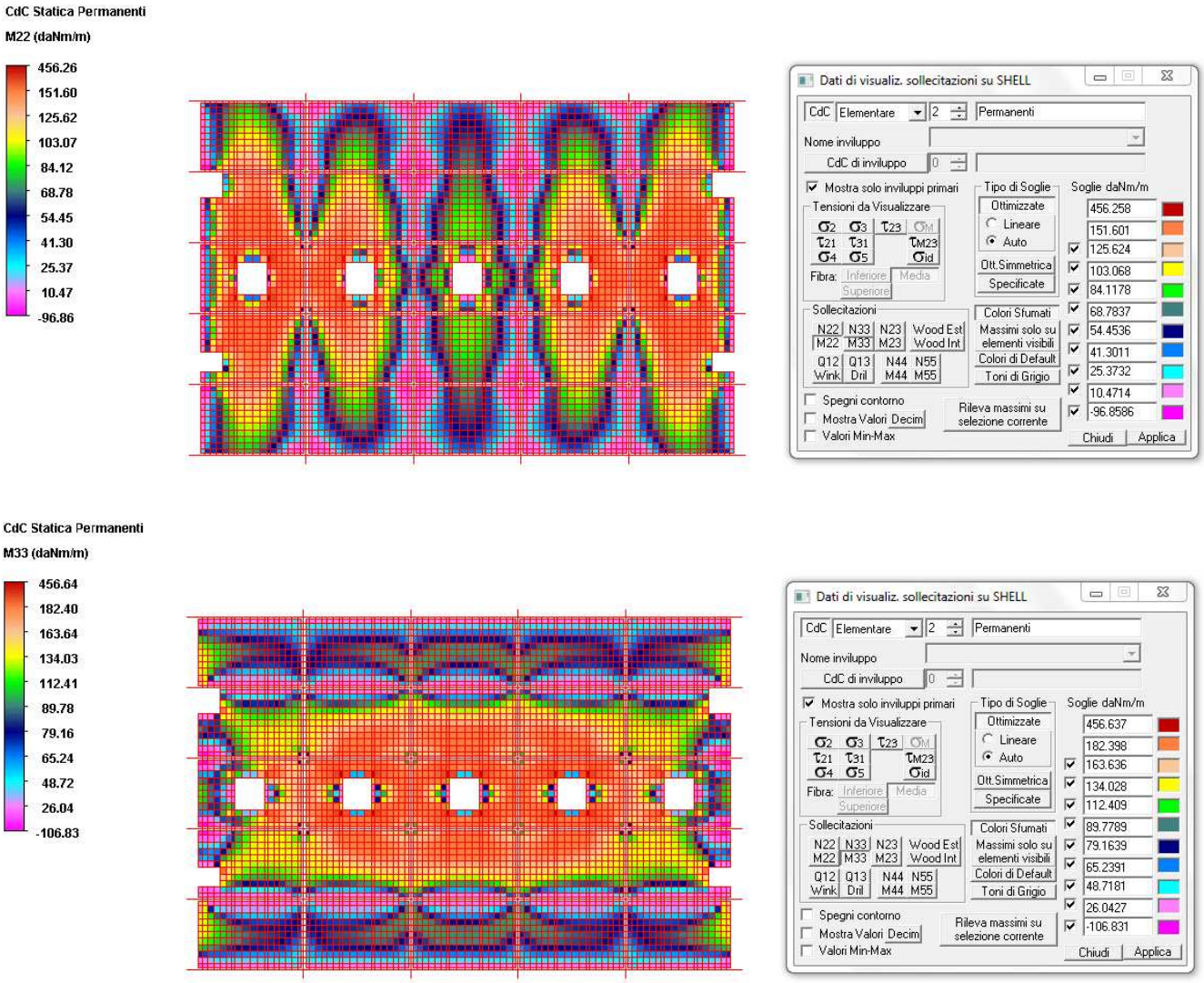
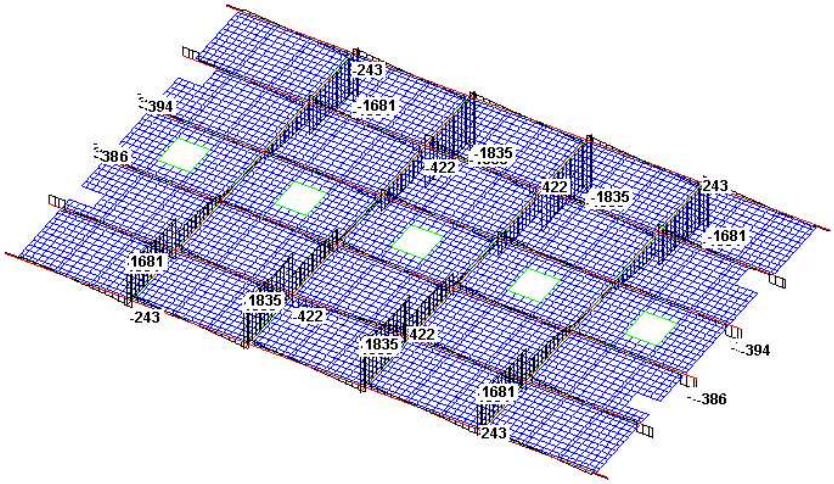


FIGURA 5-275 MOMENTI NELLE SOLETTE NELLA CDC2



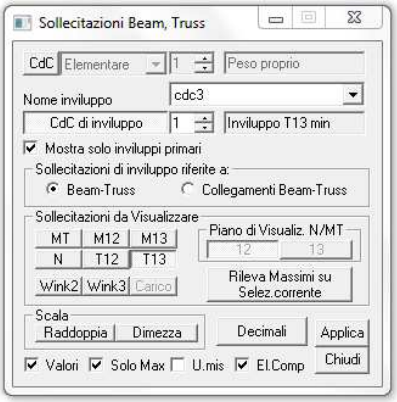
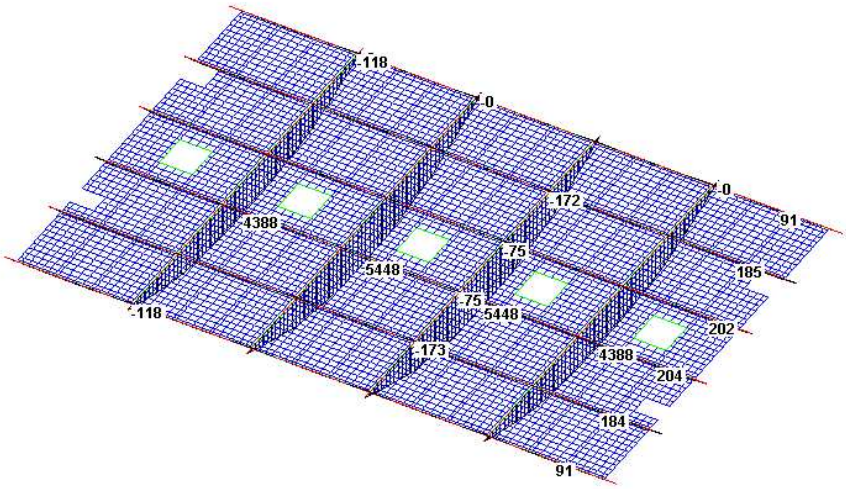


FIGURA 5-276 TAGLI NELLE TRAVI NELLA CDC3



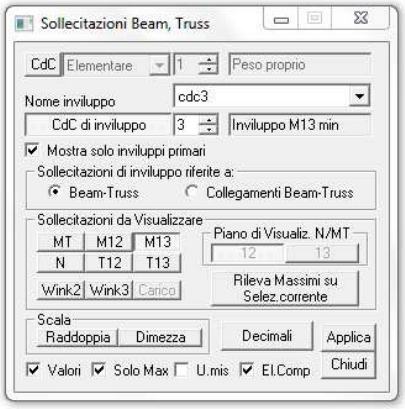
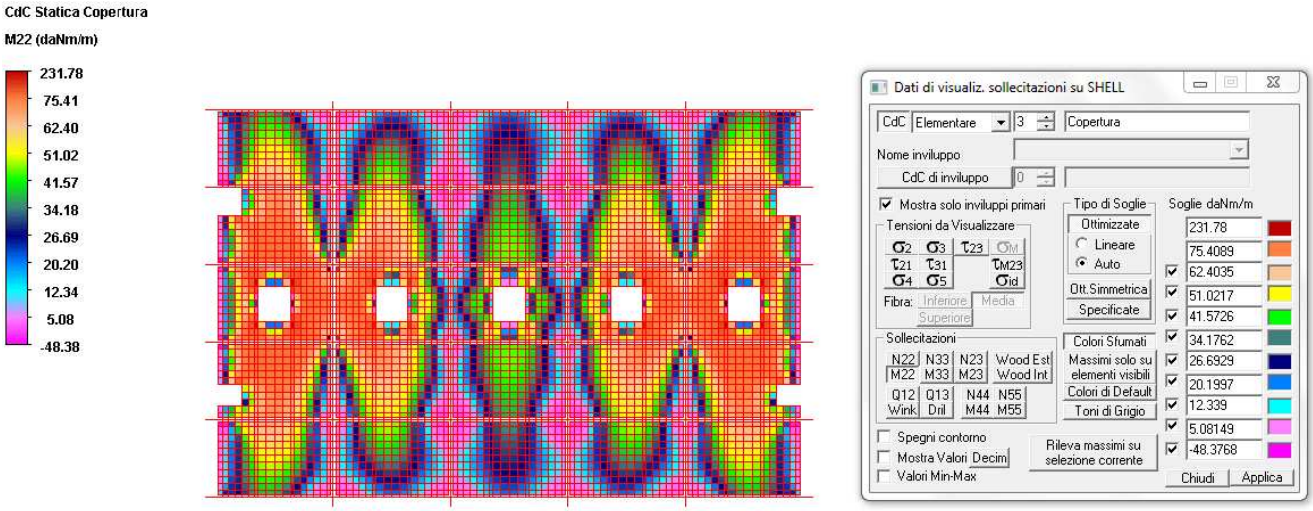


FIGURA 5-277 MOMENTI NELLE TRAVI NELLA CDC3



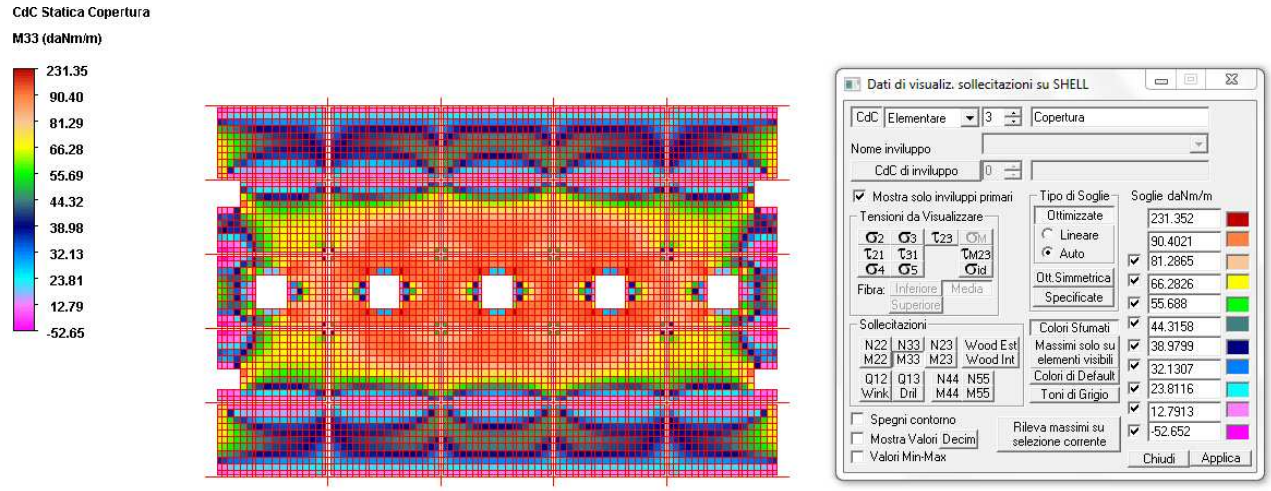


FIGURA 5-278 MOMENTI NELLE SOLETTE NELLA CDC3

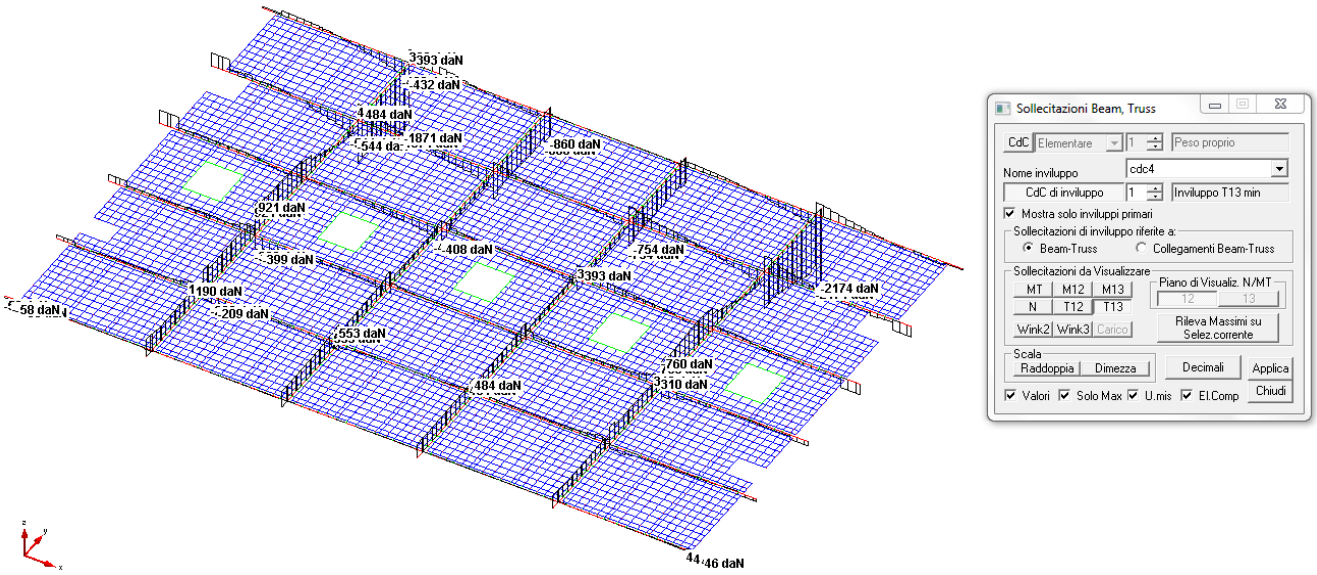


FIGURA 5-279 TAGLI NELLE TRAVI NELLA CDC4

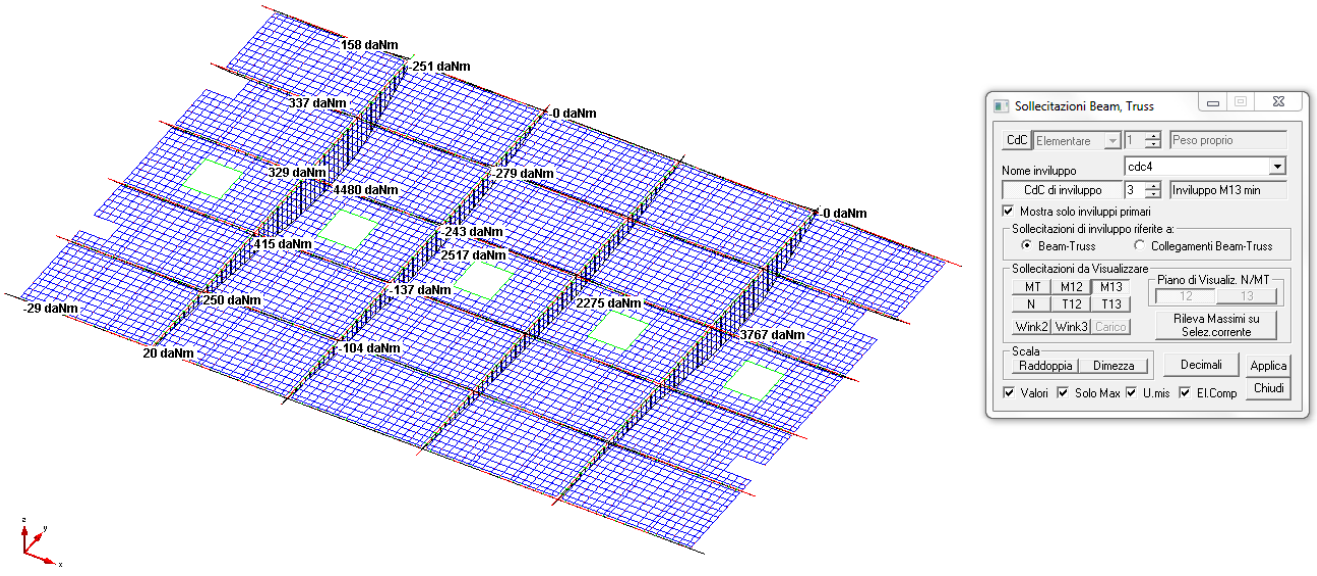


FIGURA 5-280 MOMENTI NELLE TRAVI NELLA CDC4

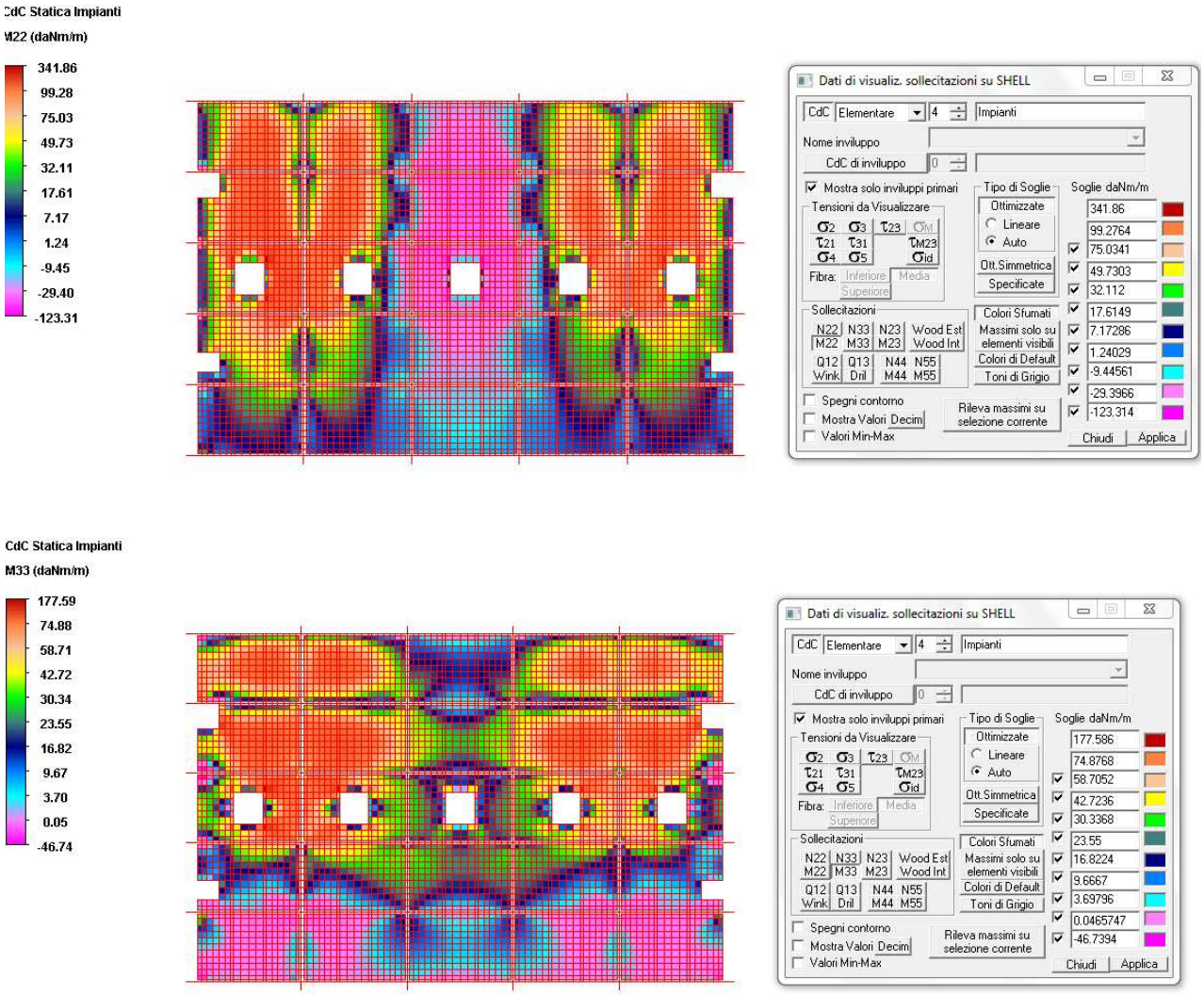


FIGURA 5-281 MOMENTI NELLE SOLETTE NELLA CDC4

5.9.6.3 Sollecitazioni negli inviluppi più significativi

Le sollecitazioni illustrate nelle figure seguenti si riferiscono all'inviluppo ~SL08 STR SLV.

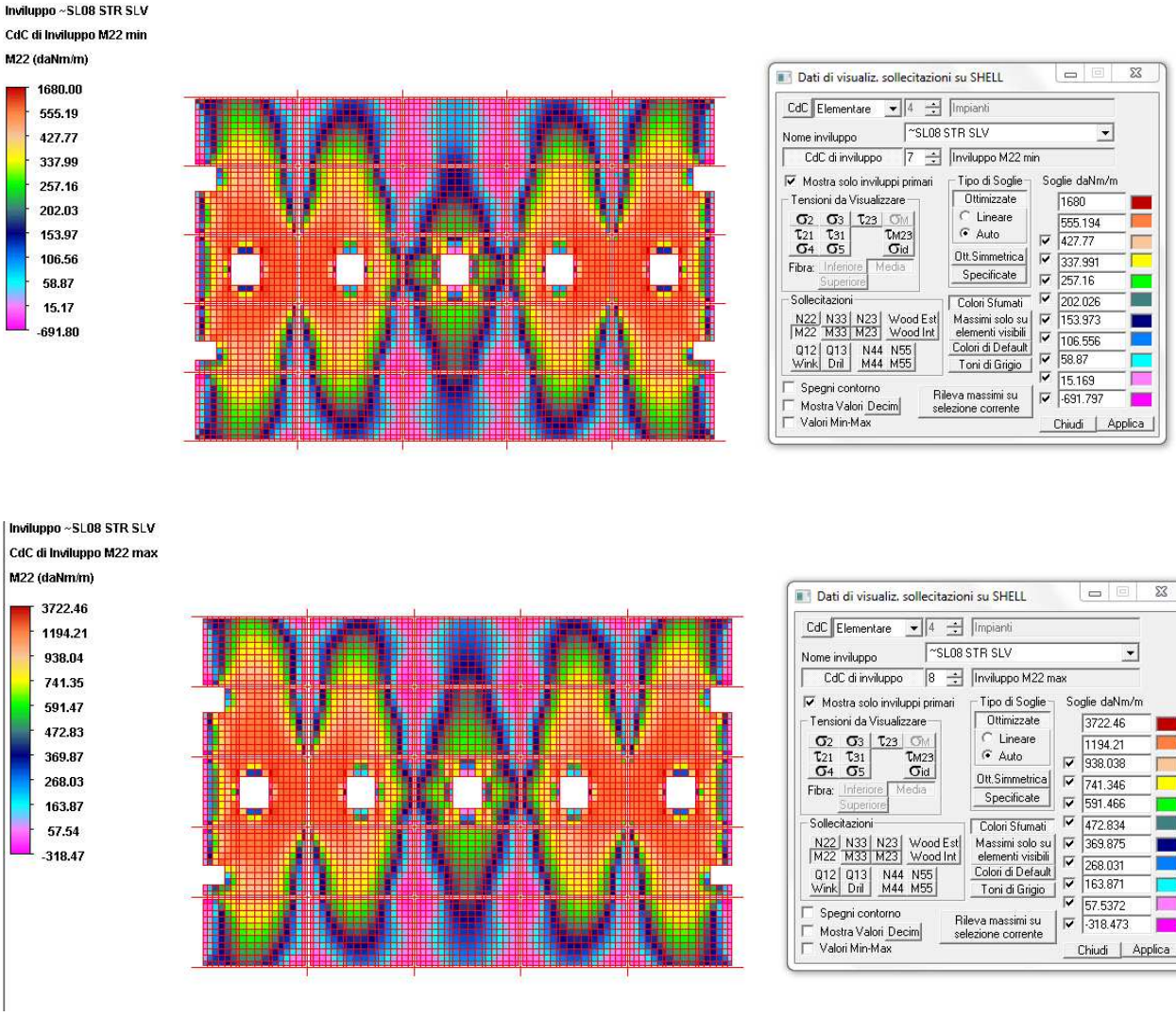
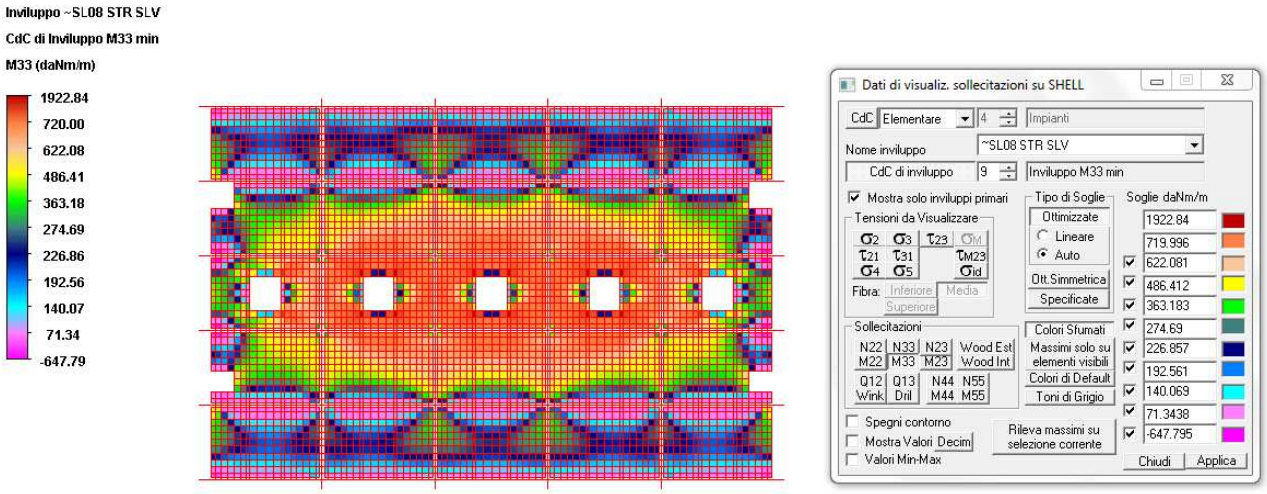


FIGURA 5-282 VALORI DI M22 MINIMI E MASSIMI NELLE SOLETTE – INVILUPPO ~SL08 STR SLV



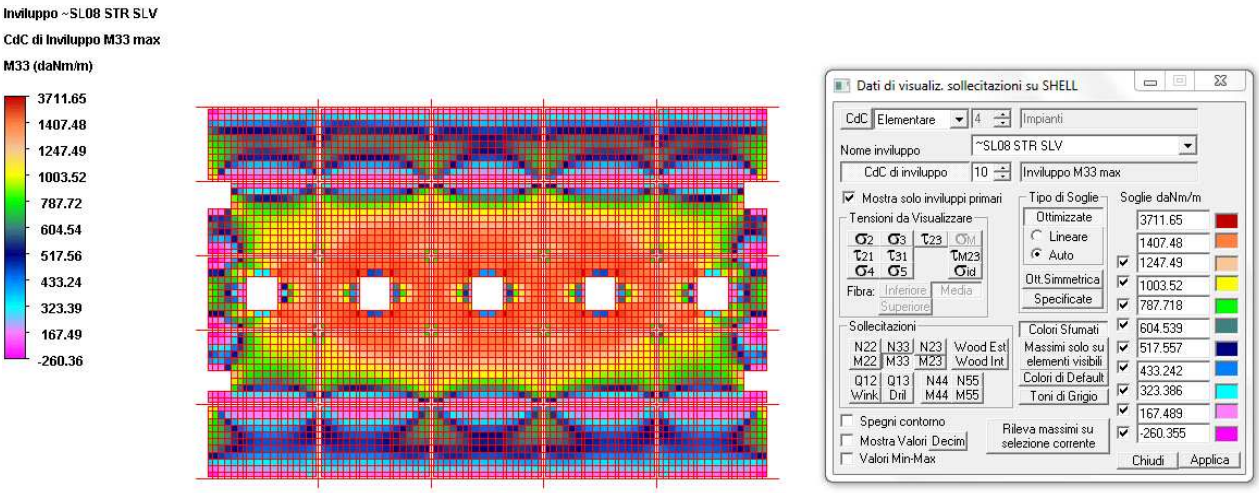
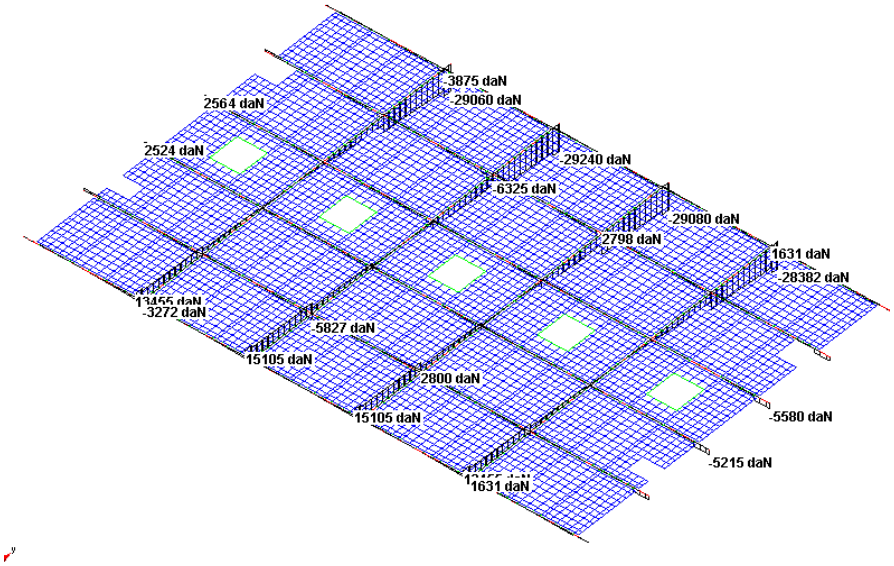
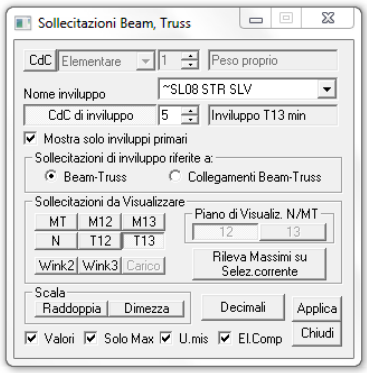
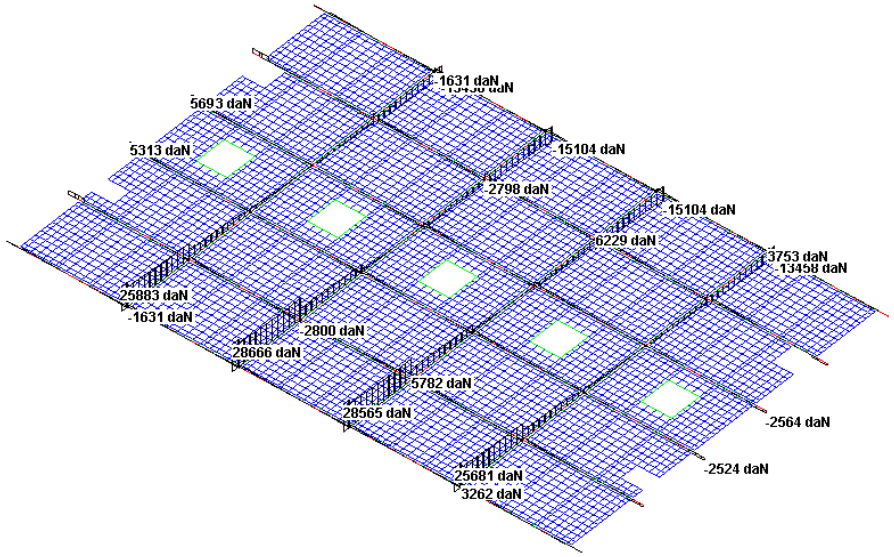


FIGURA 5-283 VALORI DI M33 MINIMI E MASSIMI NELLE SOLETTE – INVILUPPO ~SL08 STR SLV







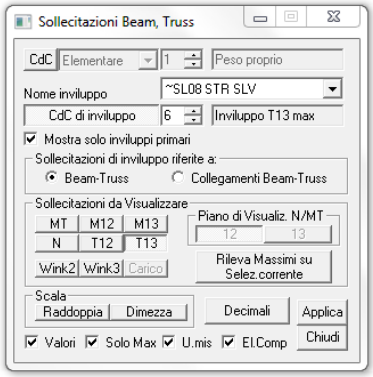


FIGURA 5-284 VALORI DI T13 MINIMI E MASSIMI NELLE TRAVI – INVILUPPO ~SL08 STR SLV

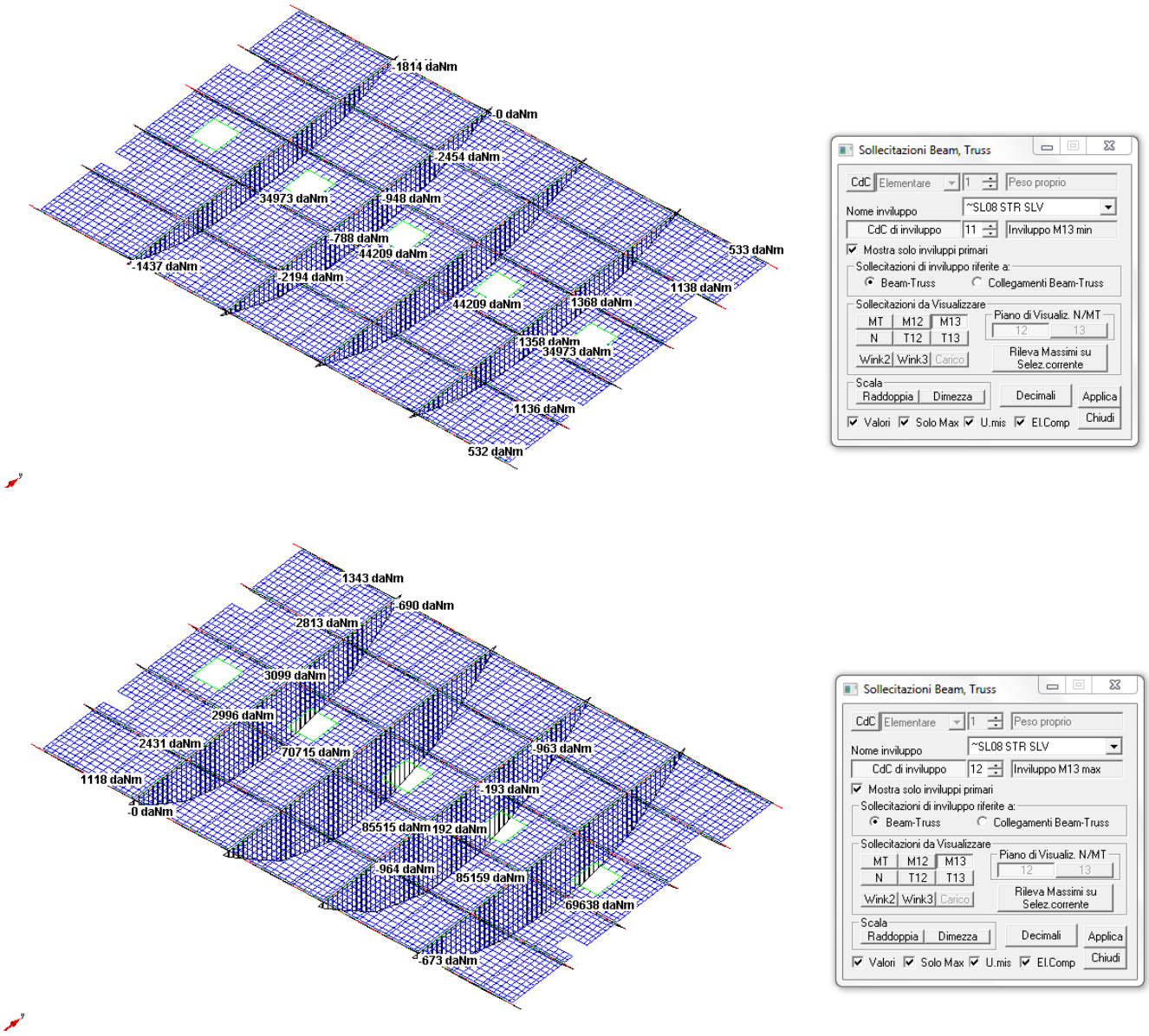


FIGURA 5-285 VALORI DI M13 MINIMI E MASSIMI NELLE TRAVI – INVILUPPO ~SL08 STR SLV

5.9.6.4 Reazioni vincolari

Per ciascuna Condizione di Carico Elementare Statica sono riportate le risultanti delle reazioni vincolari con i momenti calcolati rispetto all'origine:

CdC	Rx (daN)	Ry (daN)	Rz (daN)	Mx (daNm)	My (daNm)	Mz (daNm)
1S	0.	0.	132883.60	850118.92	-717571.5	0.
2S	0.	0.	34433.347	220227.32	-185940.1	0.
3S	0.	0.	17030.178	108921.43	-91962.96	0.

CdC	Rx (daN)	Ry (daN)	Rz (daN)	Mx (daNm)	My (daNm)	Mz (daNm)
4S	0.	0.	10071.842	96469.167	-48691.59	0.

5.9.7 GIUDIZIO MOTIVATO DELL'ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

Si è proceduto al calcolo manuale delle risultanti dei carichi nelle singole condizioni elementari, per poi confrontarle con quanto restituito dal programma di calcolo.

Risultanti dal calcolo manuale:

CDC 1				**CDC 2**				**CDC 4**			
Soletta di copertura				Soletta di copertura				Soletta di copertura			
Superficie piena	213,3	mq		Superficie	206,6	mq		Superficie tipo 1	14,9	mq	
superficie vuoti	6,7	mq		Sovraccarico	163	daN/mq		Sovraccarico	250	daN/mq	
spessore	0,15	m		Tot	33669,54	daN		Superficie tipo 2	37,404	mq	
peso specifico	2500	daN/mc						Sovraccarico	200	daN/mq	
Tot	77460,6	daN		Travi				Tot	11195,3	daN	
Travi				Sviluppo	21,0	m		**Risultante**	**112,0**	**kN**	
				Sovraccarico	26	daN/m					
Area sezione	0,32	mq		Tot	546	daN					
Sviluppo	2	m									
Area sezione	0,26	mq		**Risultante**	**342,2**	**kN**					
Sviluppo	47,4	m									
Area sezione	0,04	mq									
Sviluppo	108	m		**CDC 3**							
Area sezione	0,07	mq									
Sviluppo	3,6	m		Soletta di copertura							
Area sezione	0,093	mq									
Sviluppo	21	m		Superficie	213,3	mq					
peso specifico	2500	daN/mc		Sovraccarico	80	daN/mq					
Tot	48722,5	daN		Tot	17064	daN					
Risultante	**1261,831**	**kN**		**Risultante**	**170,6**	**kN**					

Risultanti ricavate dal programma di calcolo:

CdC	Descrizione	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	Fase
1	Peso proprio	0.	0.	-1328.8361	-8501.1894	7175.71468	0.	
2	Permanenti	0.	0.	-344.33347	-2202.2731	1859.40074	0.	
3	Copertura	0.	0.	-170.30178	-1089.2143	919.629622	0.	
4	Impianti	0.	0.	-100.71842	-964.69168	486.915942	0.	

Dal confronto emerge che i valori differiscono poco tra loro.

5.9.8 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI

5.9.8.1 Verifiche a flessione nelle solette

Per la descrizione delle armature delle solette si rimanda alle tavole grafiche allegate alla presente relazione. Nelle immagini seguenti si riportano i risultati delle verifiche. In particolare, le immagini mostrano il valore del coefficiente di sfruttamento, calcolato nel seguente modo. Data la coppia di sollecitazione per unità di larghezza N, M, da intendersi come N22, m22 per la direzione 2 e N33 e M33 per la direzione 3, si definisce coefficiente di sfruttamento il seguente rapporto (con il pedice "r" sono indicati i valori di resistenza ultimi):

$$\text{CoeffMN} = \frac{N}{N_r} = \frac{M}{M_r}$$

La verifica si intende soddisfatta se cs<1.

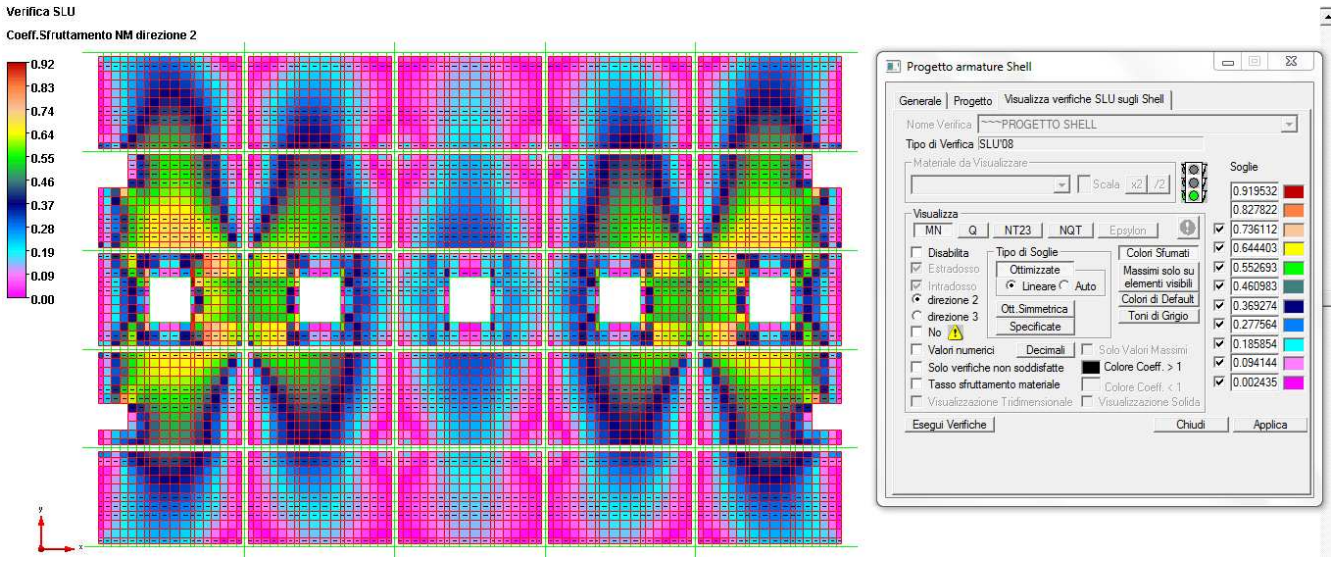


FIGURA 5-286 SOLETTA DI COPERTURA. VERIFICHE A FLESSIONE DIR 2

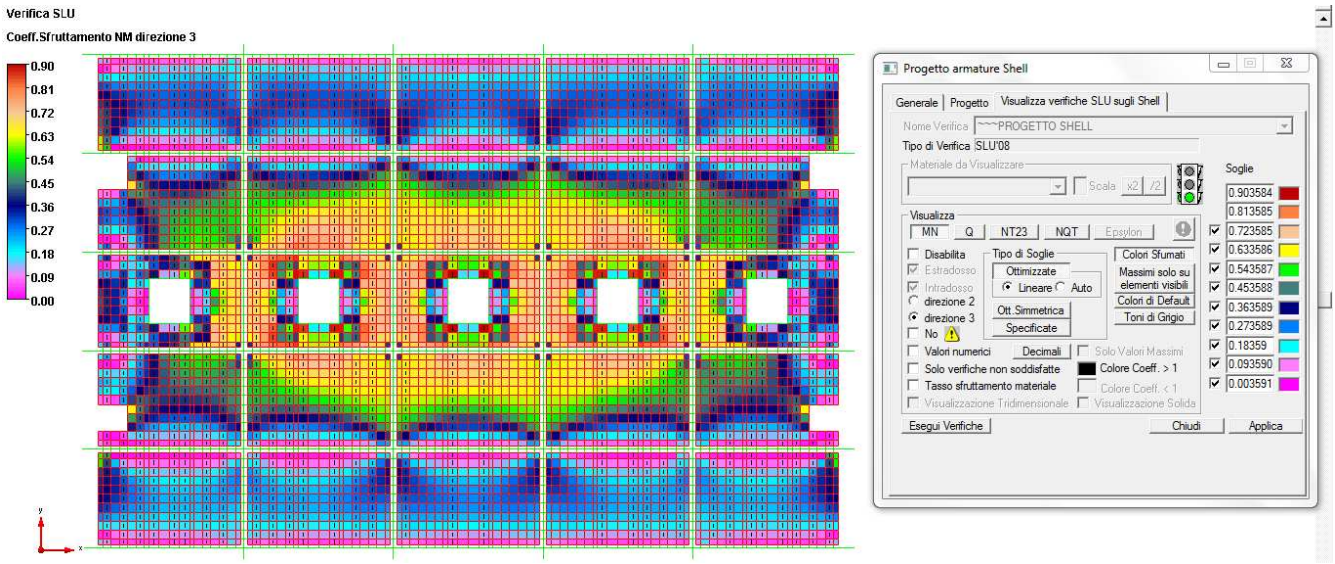


FIGURA 5-287 SOLETTA DI COPERTURA. VERIFICHE A FLESSIONE DIR 3

5.9.8.2 Verifiche a flessione e taglio nelle travi

Si riportano in seguito le verifiche a slu nelle travi. Per una migliore comprensione dei tabulati, si allega l'immagine in cui è mostrata la corrispondenza tra gli identificatori numerici e gli elementi beam.

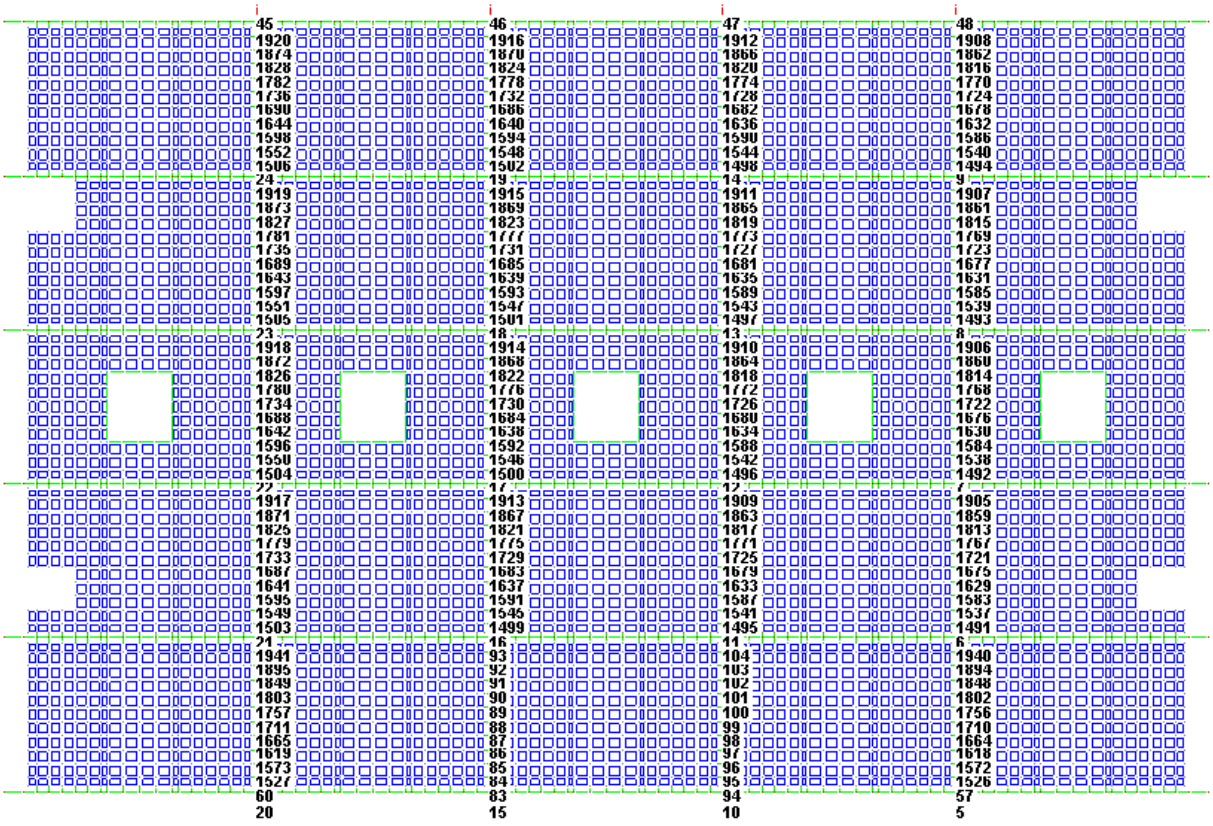


FIGURA 5-288 IDENTIFICATORI NUMERICI ASSOCIATI AGLI ELEMENTI ASTA

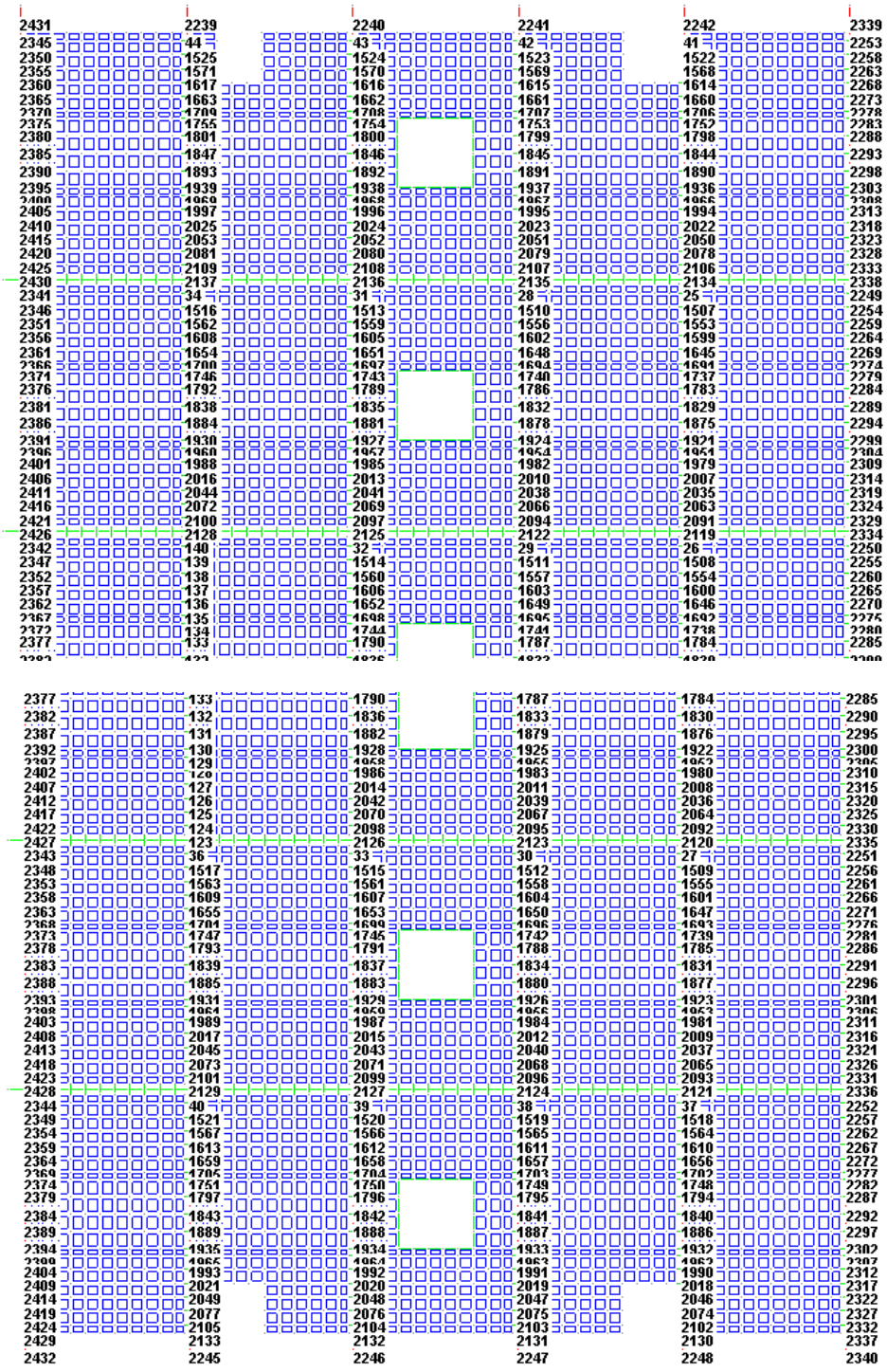


FIGURA 5-289 IDENTIFICATORI NUMERICI ASSOCIATI AGLI ELEMENTI ASTA

Significato dei parametri:

Ver: assume il seguente significato:

1 inviluppo che determina lo sforzo normale massimo negativo
2 inviluppo che determina lo sforzo normale massimo positivo
3 inviluppo che determina il taglio 1-2 massimo negativo
4 inviluppo che determina il taglio 1-2 massimo positivo
5 inviluppo che determina il taglio 1-3 massimo negativo
6 inviluppo che determina il taglio 1-3 massimo positivo
7 inviluppo che determina il momento torcente massimo negativo
8 inviluppo che determina il momento torcente massimo positivo
9 inviluppo che determina il momento flettente 1-2 massimo negativo
10 inviluppo che determina il momento flettente 1-2 massimo positivo
11 inviluppo che determina il momento flettente 1-3 massimo negativo
12 inviluppo che determina il momento flettente 1-3 massimo positivo
17 inviluppo che determina S1 massimo negativo
18 inviluppo che determina S1 massimo positivo
19 inviluppo che determina S2 massimo negativo
20 inviluppo che determina S2 massimo positivo
21 inviluppo che determina S3 massimo negativo
22 inviluppo che determina S3 massimo positivo
23 inviluppo che determina S4 massimo negativo
24 inviluppo che determina S4 massimo positivo

I simboli S1, S2, S3, S4 indicano la "sigma combinata" e si riferiscono al calcolo della tensione fittizia valutata in ipotesi di linearità del comportamento del materiale e resistenza indefinita, la cui massimizzazione individua la più probabile verifica peggiore a pressoflessione, valutata con la formula (sigma positiva indica trazione)

$$\sigma_{id} = \frac{N}{A} \pm \frac{M_{12}}{W_{12}} \pm \frac{M_{13}}{W_{13}}$$

(W sono i moduli di resistenza) sui quattro spigoli del rettangolo ideale con moduli di resistenza pari a quelli della sezione base dell'asta.

Dist: indica la distanza dal punto di inzio beam della sezione verificata

Sollecitazioni di verifica:

N = sforzo normale agente in direzione dell'asse locale 1
V_{12}, V_{13} = tagli agenti in direzione 2 e 3
M_{12}, M_{13} = momenti agenti nei piani 12 e 13

MT = momento torcente

ArmNM = indica il tratto di armatura interessato dalla verifica a pressoflessione deviata, seguito dalla posizione delle barre al positivo e al negativo; le verifiche vengono svolte con le posizioni inferiori o uguali alle posizioni al positivo e maggiori o uguali al negativo.
ArmT = indica il tratto di armatura interessato dalla verifica a taglio, seguito dal numero del tratto di staffatura
ArmNMT =indica il tratto di armatura interessato dalla verifica a pressoflessione deviata e taglio, seguito dalla posizione delle barre al positivo, al negativo e dal tratto di staffatura
d_2, d_3 = altezze utili per verifiche a taglio agente in direzione 2 e 3
b_{w2}, b_{w3} = larghezze utili per verifiche a taglio agente in direzione 2 e 3
n_{st2}, n_{st3} = numero braccia utili per le verifiche a taglio V12 e V13 agenti in direzione 2 e 3 rispettivamente.
corr. = armatura longitudinale corrente
Pos = posizione delle barre longitudinali di armatura

CoeffMN: indica il coefficiente di sfruttamento a flessione e sforzo normale; data la terna di sollecitazione N, M12, M13 si definisce coefficiente di sfruttamento il seguente rapporto (con il pedice "r" sono indicati i valori di resistenza ultimi):

$$\text{CoeffMN} = \frac{N}{N_r} = \frac{M_{12}}{M_{r12}} = \frac{M_{13}}{M_{r13}}$$

CoeffV12, CoeffV13: indicano i coefficienti di sfruttamento a taglio in direzione 2 e 3. CoeffV12 è dato dal rapporto tra il taglio di calcolo V12 agente in direzione 2 e la resistenza a taglio Vr12 in direzione 2. Analogo discorso vale per CoeffV13. Vr12 e Vr13 sono calcolati secondo il par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008. Per i parametri non indicati in questo paragrafo si veda i parametri delle verifiche a taglio nelle caratteristiche dei materiali.
Tipo: questa colonna contiene eventualmente indicazioni sul tipo di verifica

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte (CoeffMN>1, CoeffV12>1 e CoeffV13>1).

Tipo Verifica: verifiche allo stato limite ultimo secondo il DM 14/01/2008.

Origine del sistema di riferimento delle sollecitazioni: nel baricentro della sezione base omogenizzata;

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08"

Gruppo di Selezione su cui agisce la verifica: **Travi ver**

Resistenza di calcolo a trazione e compressione per SLU:

ID Materiale	Nome materiale	fd a Trazione (daN/cm²)	fd a Compressione (daN/cm²)
n.19	Cls C28/35	0	158.667
n.26	B450C	3913.04	3913.04

Unità di misura lunghezze: m
Unità di misura sforzi Normali e Tagli: daN
Unità di misura dei Momenti: daNm
Unità di misura delle Tensioni: daN/cm²

Beam n.26 - Sezione "Tr-secondaria [Rettangolare 20x35 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; -0.115 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
- Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 3Ø14 (Pos.1, corr.) + 2Ø12 (Pos.-1, corr.)
d_2 = 14.5 cm, b_{w2} = 35 cm, d_3 = 29.5 cm, b_{w3} = 20 cm
Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:
staffa con n_{st2} = 2, n_{st3} = 2, Ø 8 a passo 20 cm

Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):

Limitazione ctgϑ: 1 <= ctgϑ <= 2.5; α_c = 1

Ver	Dist (m) CoeffMN	N (daN) CoeffV12	M12 (daNm) CoeffV13	M13 (daNm) Tipo	V12 (daN)	V13 (daN)	ArmNMT
Massimo CoeffMN:							
6	0.00	0.00	0.00	-2454.33	0.00	5646.58	1 (1,-1,1)
	0.9579	0.0000	0.4325				

Beam n.46 - Sezione "Tr-principale [Rettangolare 40x80 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; -0.34 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
- Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 5Ø20 (Pos.1, corr.) + 4Ø20 (Pos.-1, corr.) + 5Ø22 (Pos.2)
d_2 = 34.5 cm, b_{w2} = 80 cm, d_3 = 74.5 cm, b_{w3} = 40 cm
Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:
staffa con n_{st2} = 2, n_{st3} = 2, Ø 10 a passo 20 cm

Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):

Limitazione ctgϑ: 1 <= ctgϑ <= 2.5; α_c = 1

Ver	Dist (m) CoeffMN	N (daN) CoeffV12	M12 (daNm) CoeffV13	M13 (daNm) Tipo	V12 (daN)	V13 (daN)	ArmNMT
Massimo CoeffV13:							
5	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	-29239.89	1 (1,-1,1)
	0.0000	0.0000	0.5676				

Beam n.1736 - Sezione "Tr-principale [Rettangolare 40x80 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; -0.34 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
- Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 5Ø20 (Pos.1, corr.) + 4Ø20 (Pos.-1, corr.) + 5Ø22 (Pos.2)
d_2 = 34.5 cm, b_{w2} = 80 cm, d_3 = 74.5 cm, b_{w3} = 40 cm
Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:
staffa con n_{st2} = 2, n_{st3} = 2, Ø 10 a passo 20 cm

Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):

Limitazione ctgϑ: 1 <= ctgϑ <= 2.5; α_c = 1

Ver	Dist (m) CoeffMN	N (daN) CoeffV12	M12 (daNm) CoeffV13	M13 (daNm) Tipo	V12 (daN)	V13 (daN)	ArmNMT
Massimo CoeffMN:							
12	0.20	0.00	0.00	42655.39	0.00	-20487.92	1 (1,-1,1)
	0.9843	0.0000	0.3977				

Beam n.2119 - Sezione "Tr-secondaria [Rettangolare 20x35 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; -0.115 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
- Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

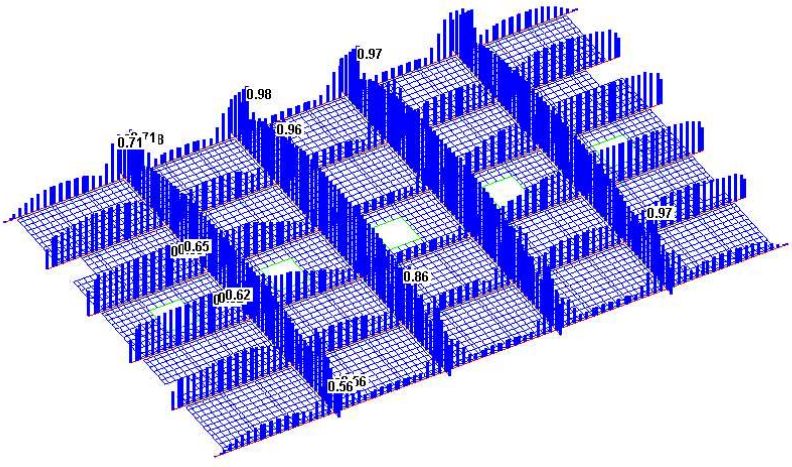
Armatura longitudinale: 3Ø14 (Pos.1, corr.) + 2Ø12 (Pos.-1, corr.)
d_2 = 14.5 cm, b_{w2} = 35 cm, d_3 = 29.5 cm, b_{w3} = 20 cm
Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:
staffa con n_{st2} = 2, n_{st3} = 2, Ø 8 a passo 20 cm

Parametri verifiche a taglio (par.4.1.2.1.3 DM 14/01/2008):

Limitazione ctgϑ: 1 <= ctgϑ <= 2.5; α_c = 1

Ver	Dist (m) CoeffMN	N (daN) CoeffV12	M12 (daNm) CoeffV13	M13 (daNm) Tipo	V12 (daN)	V13 (daN)	ArmNMT
Massimo CoeffV13:							
5	0.20	0.00	0.00	-2454.33	0.00	-6325.34	1 (1,-1,1)
	0.9579	0.0000	0.4845				

Le verifiche sopra riportate sono illustrate nelle immagini seguenti:



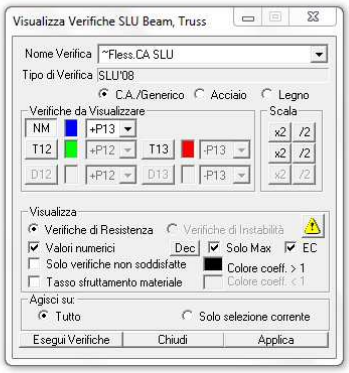


FIGURA 5-290 VERIFICHE A FLESSIONE

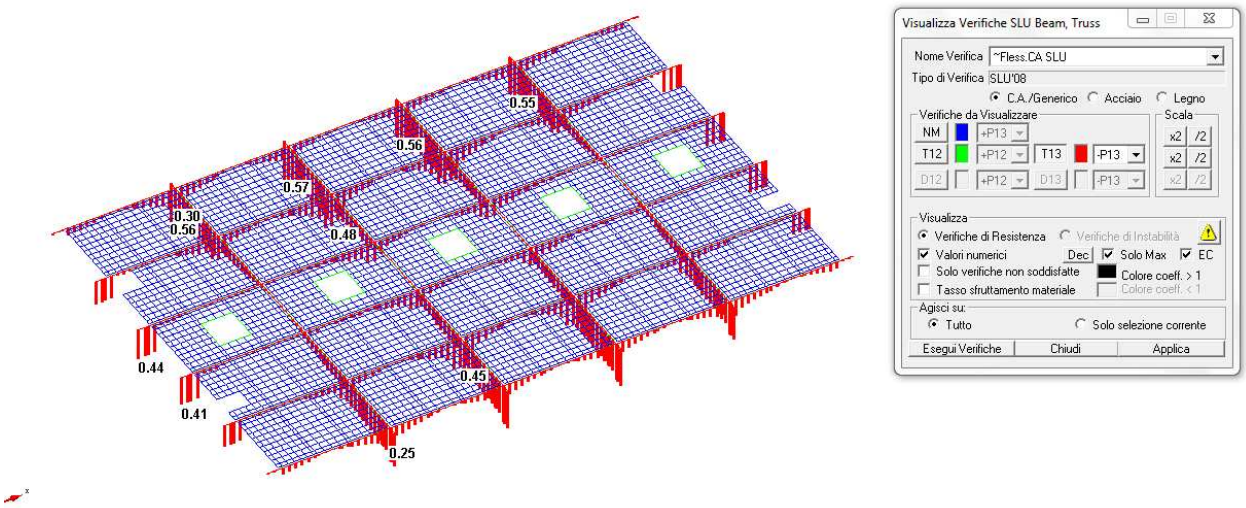


FIGURA 5-291 VERIFICHE A TAGLIO

5.9.9 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

5.9.9.1 Verifiche di limitazione delle tensioni in combinazione caratteristica nelle solette

I risultati delle verifiche, in termini di valori delle sollecitazioni lato acciaio e lato calcestruzzo, sono illustrati nelle figure seguenti:

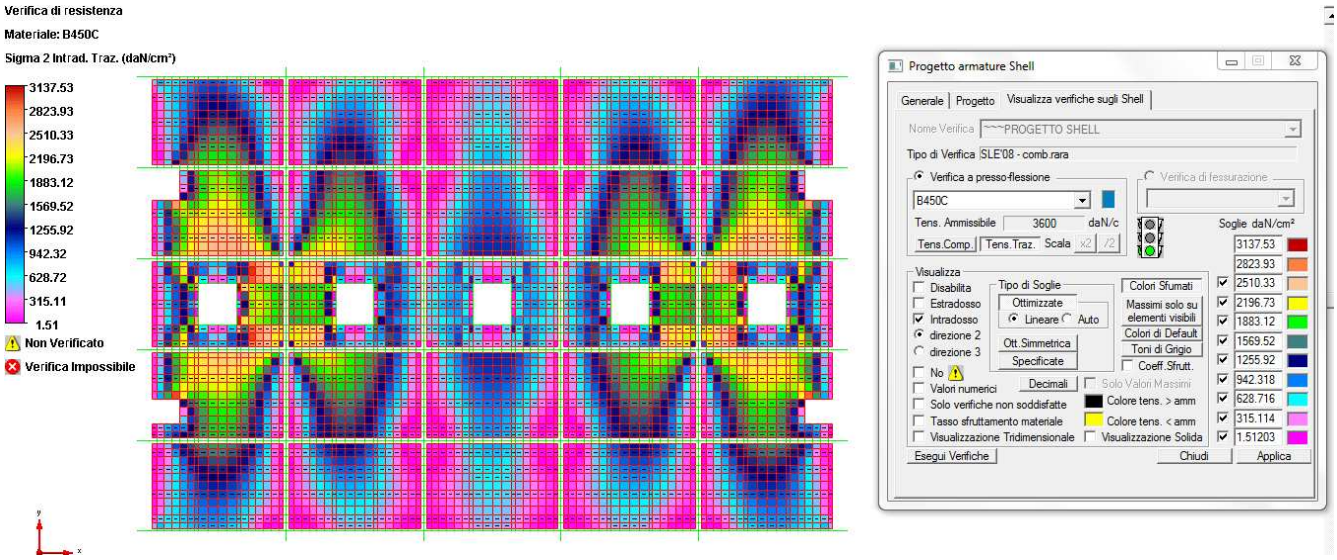


FIGURA 5-292 TENSIONI LATO ACCIAIO ALL'INTRADOSSO NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 2

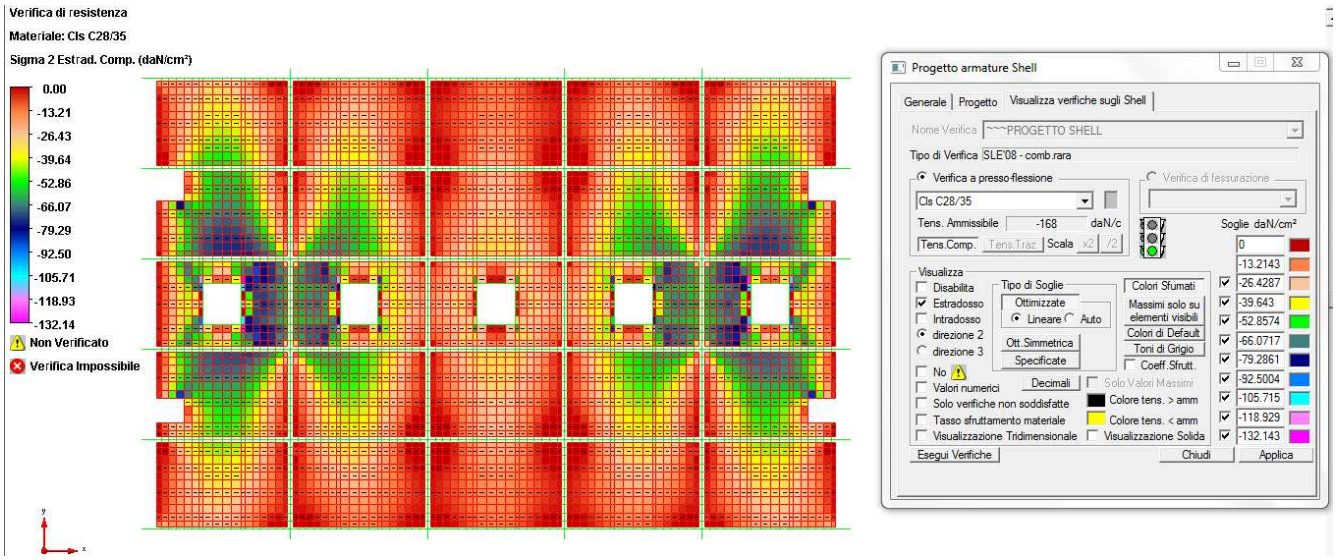


FIGURA 5-293 TENSIONI LATO CLS ALL'ESTRADOSSO NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 2

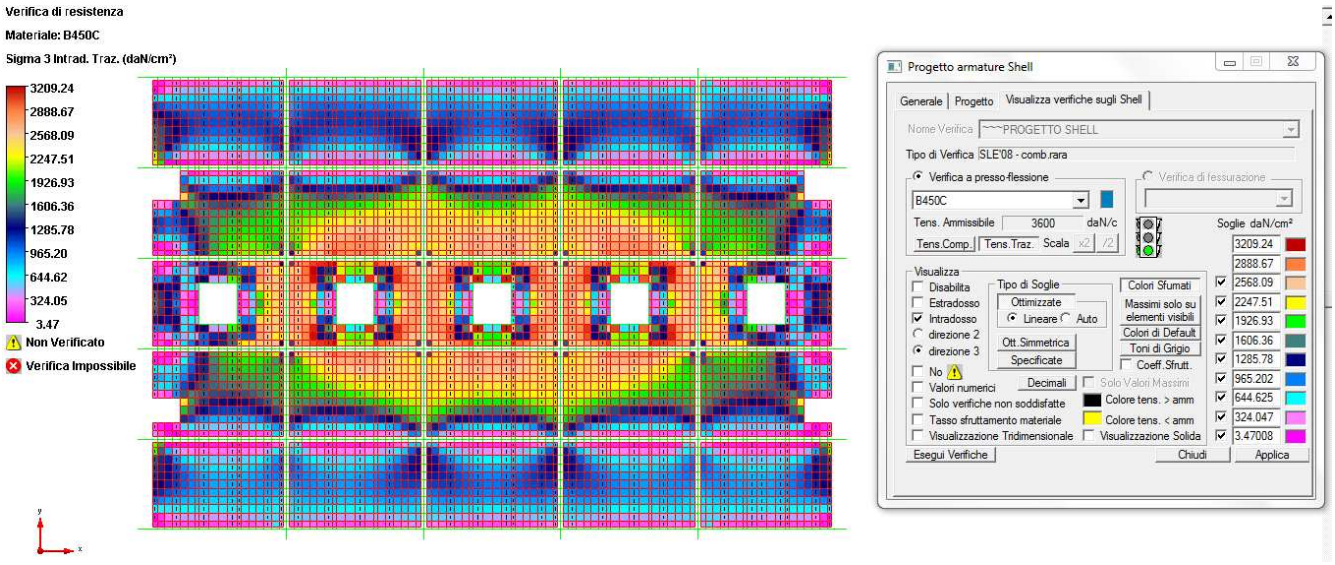


FIGURA 5-294 TENSIONI LATO ACCIAIO ALL'INTRADOSSO NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 3

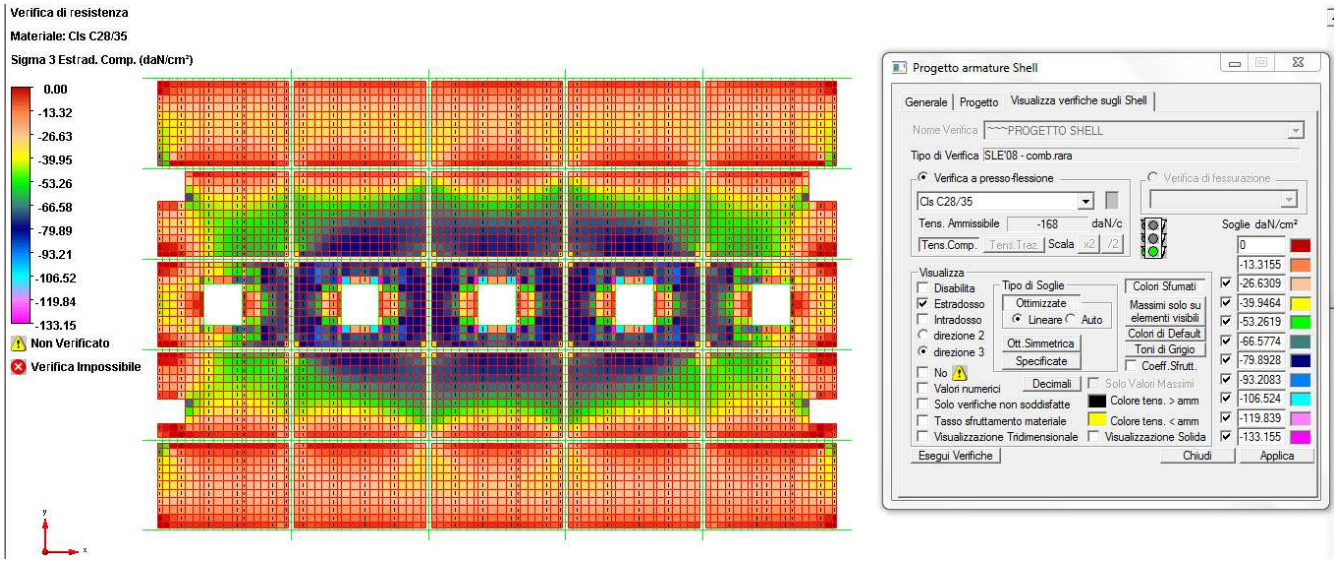


FIGURA 5-295 TENSIONI LATO CLS ALL'ESTRADOSSO NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR3

5.9.9.2 Verifiche di limitazione delle tensioni in combinazione quasi permanente nelle solette

I risultati delle verifiche, in termini di valori delle sollecitazioni lato acciaio e lato calcestruzzo, sono illustrati nelle figure seguenti:

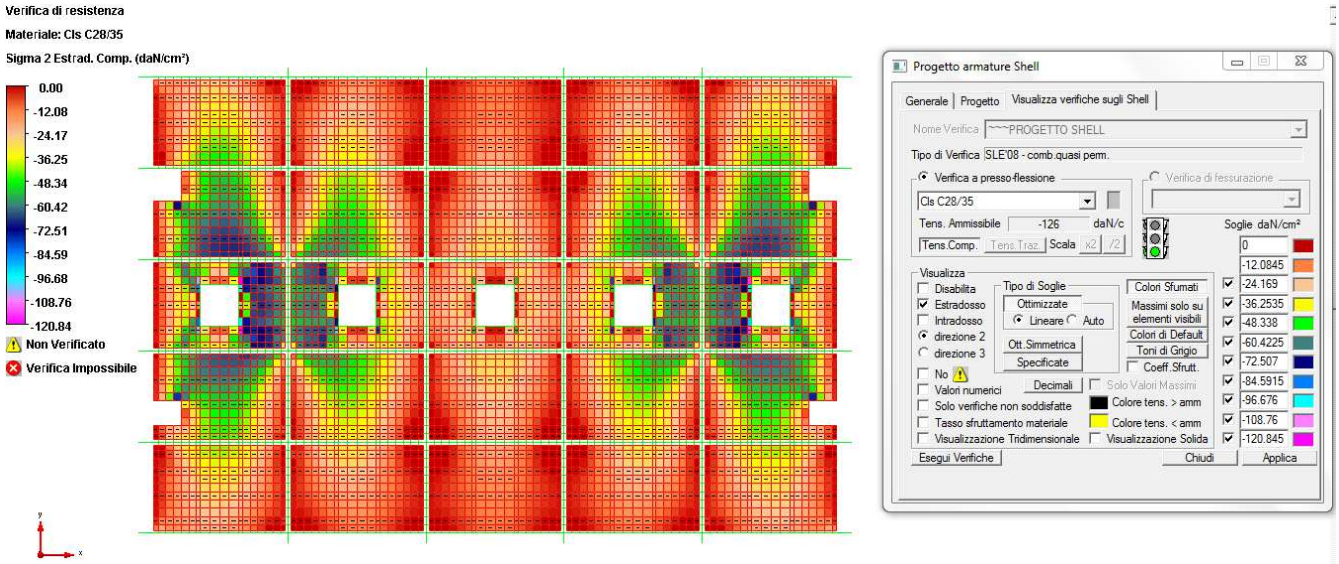


FIGURA 5-296 TENSIONI LATO CLS NELLA SOLETTA DI COPERTURA ALL'ESTRADOSSO IN DIR 2

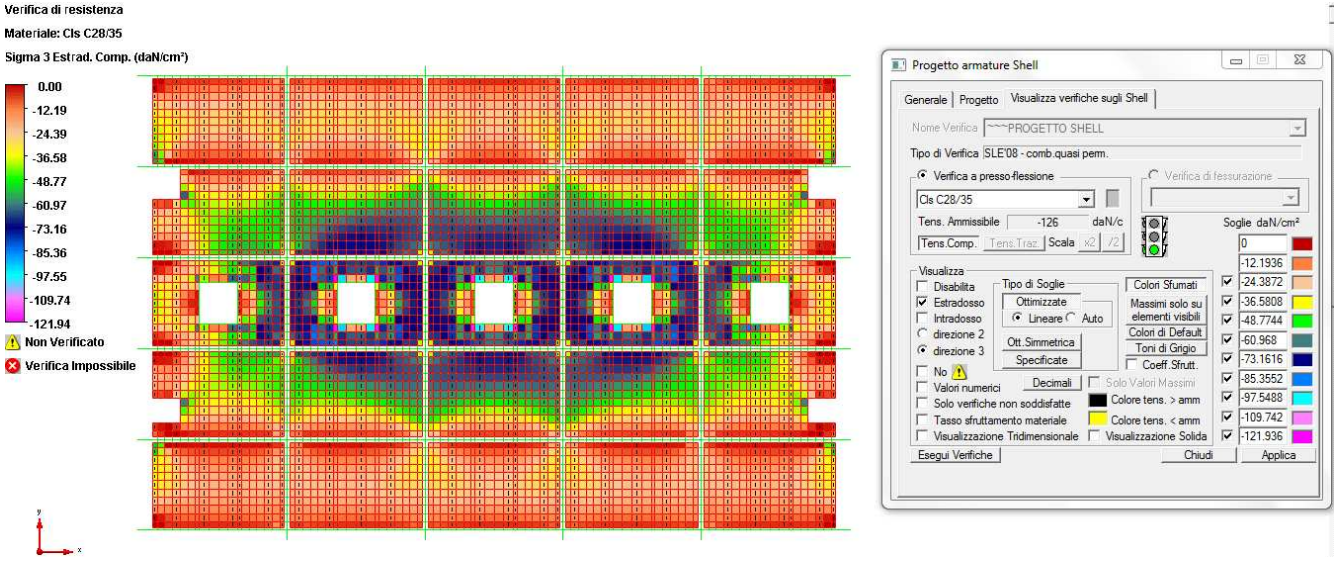


FIGURA 5-297 TENSIONI LATO CLS NELLA SOLETTA DI COPERTURA ALL'ESTRADOSSO IN DIR 3

5.9.9.3 Verifiche di fessurazione in combinazione quasi permanente nelle solette

Si riportano in seguito le verifiche di fessurazione in combinazione quasi permanente. Il valore limite dell'apertura di fessura previsto dalla normativa è w=0,3 mm.

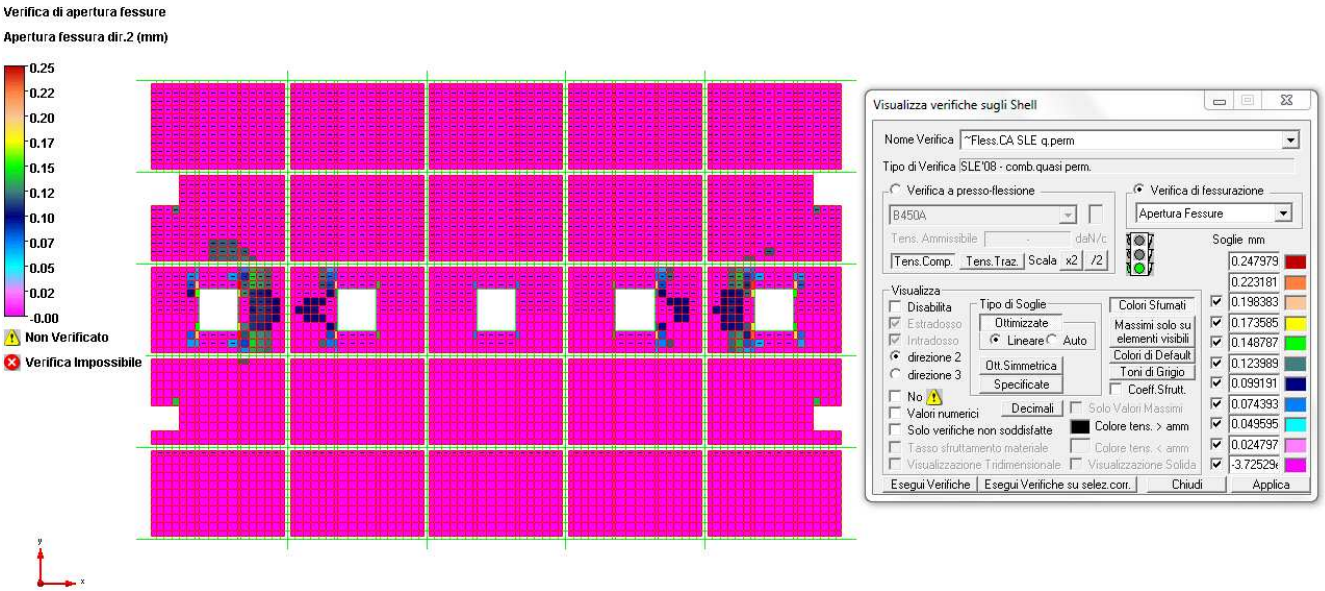


FIGURA 5-298 VERIFICHE DI FESSURAZIONE NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 2

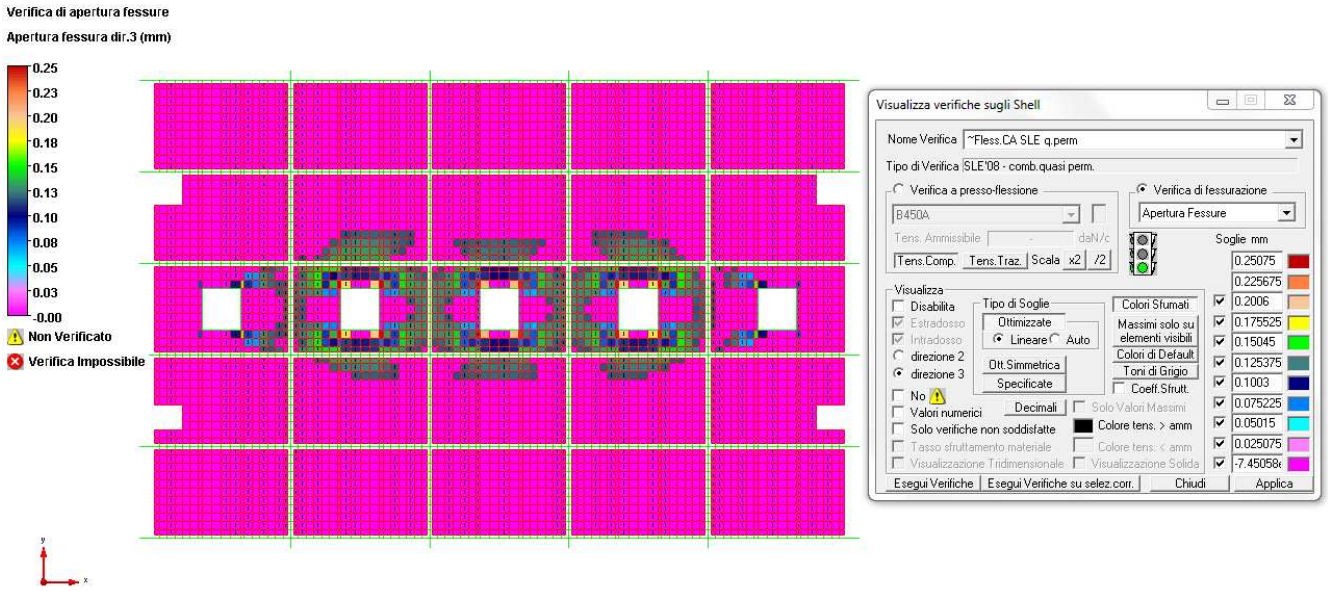


FIGURA 5-299 VERIFICHE DI FESSURAZIONE NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 3

5.9.9.4 Verifiche di fessurazione in combinazione frequente nelle solette

Si riportano in seguito le verifiche di fessurazione in combinazione frequente. Il valore limite dell'apertura di fessura previsto dalla normativa è w=0,4 mm.

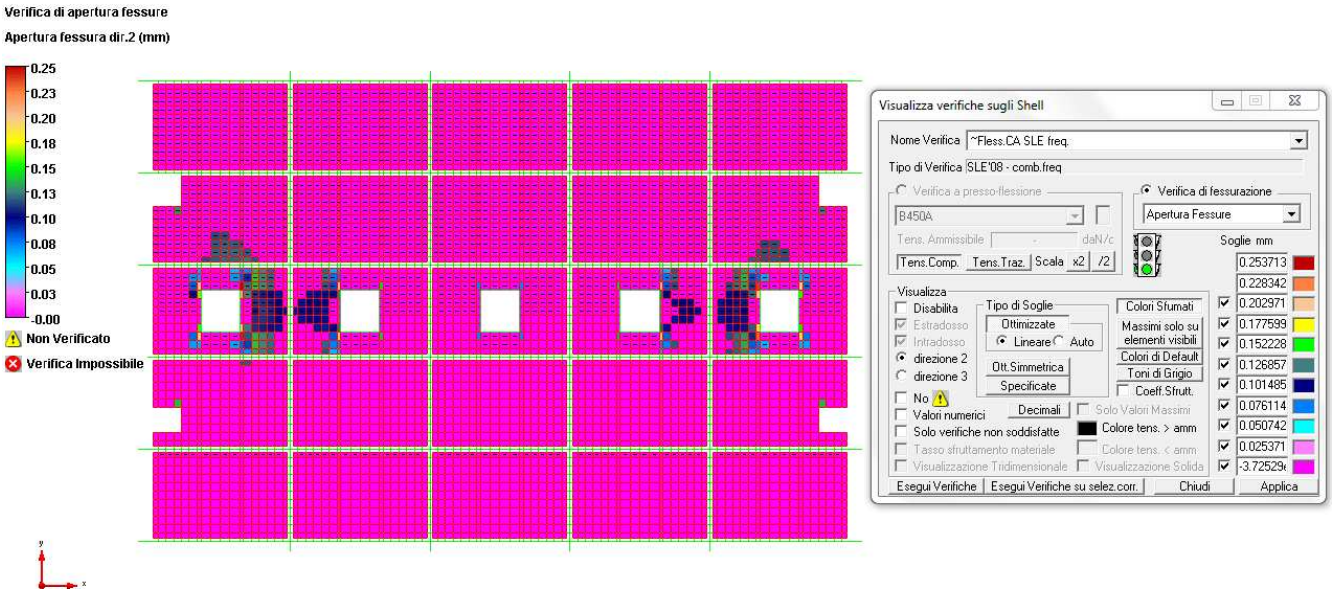


FIGURA 5-300 VERIFICHE DI FESSURAZIONE NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 2

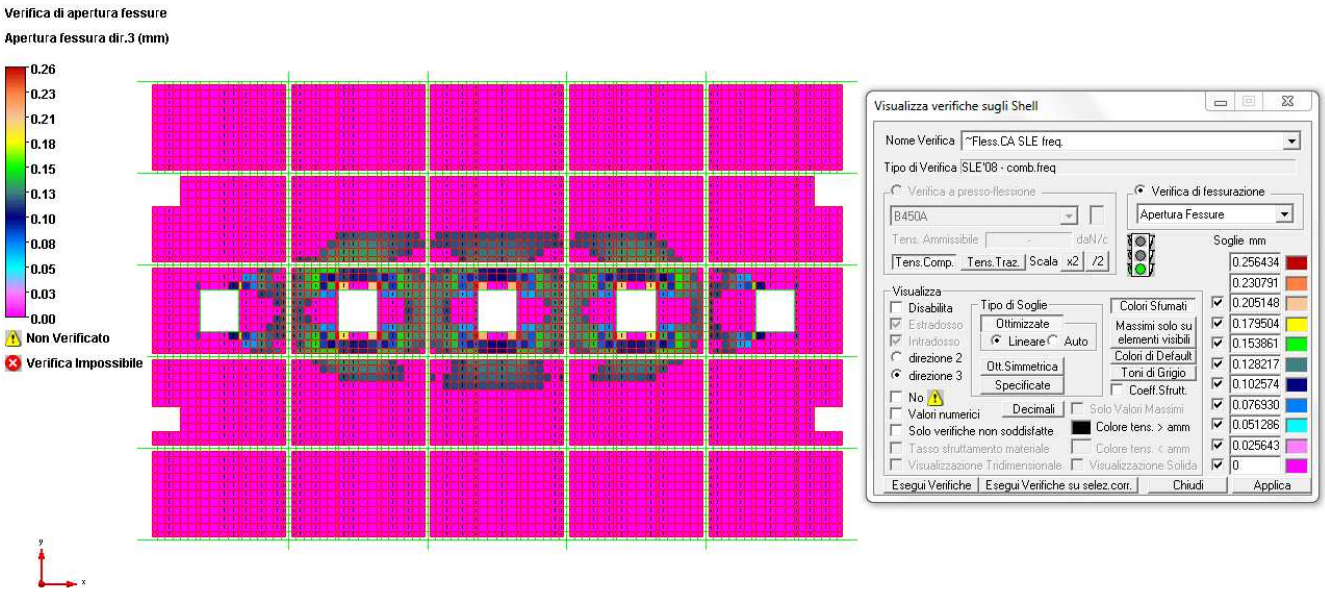


FIGURA 5-301 VERIFICHE DI FESSURAZIONE NELLA SOLETTA DI COPERTURA IN DIR 3

5.9.9.5 Verifiche a sle nelle travi

Significato dei parametri:

Mat: indica il numero del materiale a cui la verifica fa riferimento
Ver: indica la condizione di carico elementare di appartenenza delle sollecitazioni di verifica. Se la verifica è stata generata da un inviluppo assume il seguente significato:
1 inviluppo che determina lo sforzo normale massimo negativo
2 inviluppo che determina lo sforzo normale massimo positivo
3 inviluppo che determina il taglio 1-2 massimo negativo
4 inviluppo che determina il taglio 1-2 massimo positivo
5 inviluppo che determina il taglio 1-3 massimo negativo
6 inviluppo che determina il taglio 1-3 massimo positivo
7 inviluppo che determina il momento torcente massimo negativo
8 inviluppo che determina il momento torcente massimo positivo
9 inviluppo che determina il momento flettente 1-2 massimo negativo
10 inviluppo che determina il momento flettente 1-2 massimo positivo
11 inviluppo che determina il momento flettente 1-3 massimo negativo
12 inviluppo che determina il momento flettente 1-3 massimo positivo
17 inviluppo che determina S1 massimo negativo
18 inviluppo che determina S1 massimo positivo
19 inviluppo che determina S2 massimo negativo
20 inviluppo che determina S2 massimo positivo
21 inviluppo che determina S3 massimo negativo
22 inviluppo che determina S3 massimo positivo
23 inviluppo che determina S4 massimo negativo
24 inviluppo che determina S4 massimo positivo

I simboli S1, S2, S3, S4 indicano la “sigma combinata” e si riferiscono al calcolo della tensione fittizia valutata in ipotesi di linearità del comportamento del materiale e resistenza indefinita, la cui massimizzazione individua la più probabile verifica peggiore a pressoflessione, valutata con la formula (sigma positiva indica trazione)

$$\sigma_{id} = \frac{N}{A} \pm \frac{M_{12}}{W_{12}} \pm \frac{M_{13}}{W_{13}}$$

(W sono i moduli di resistenza) sui quattro spigoli del rettangolo ideale con moduli di resistenza pari a quelli della sezione base dell’asta.

Dist: indica la distanza dal punto di inzio beam della sezione verificata

Sollecitazioni di verifica:

N = sforzo normale agente in direzione dell’asse locale 1
V_{12}, V_{13} = tagli agenti in direzione 2 e 3
M_{12}, M_{13} = momenti agenti nei piani 12 e 13
MT = momento torcente

ArmNM = indica il tratto di armatura interessato dalla verifica a pressoflessione deviata, seguito dalla posizione delle barre al positivo e al negativo; le verifiche vengono svolte con le posizioni inferiori o uguali alle posizioni al positivo e maggiori o uguali al negativo.
ArmT = indica il tratto di armatura interessato dalla verifica a taglio, seguito dal numero del tratto di staffatura
ArmNMT =indica il tratto di armatura interessato dalla verifica a pressoflessione deviata e taglio, seguito dalla posizione delle barre al positivo, al negativo e dal tratto di staffatura
d_2, d_3 = altezze utili per verifiche a taglio agente in direzione 2 e 3
b_{w2}, b_{w3} = larghezze utili per verifiche a taglio agente in direzione 2 e 3
n_{st2}, n_{st3} = numero braccia utili per le verifiche a taglio V12 e V13 agenti in direzione 2 e 3 rispettivamente.
corr. = armatura longitudinale corrente
Pos = posizione delle barre longitudinali di armatura

σmax, σmin: indicano le tensioni massime ottenute dalla verifica a tenso-pressoflessione deviata.

CoeffV12, CoeffV13: indicano i coefficienti di sfruttamento a taglio in direzione 2 e 3. CoeffV12 è dato dal rapporto tra il taglio di calcolo V12 agente in direzione 2 e la resistenza a taglio Vr12 in direzione 2.

All'inizio di una riga, nelle tabelle con i risultati delle verifiche, possono comparire i seguenti simboli:

VT = verifica a taglio a Tensioni Ammissibili
VF = verifica di formazione delle fessure: : σ_{max} è la massima tensione di trazione (su sezione non fessurata) del materiale di calcestruzzo con ID pari a MatCls. Vengono riportati solo i valori di trazione delle tensioni (se presenti).
VD = verifica di decompressione: : σ_{max} è la massima tensione di trazione (su sezione non fessurata) del materiale di calcestruzzo con ID pari a MatCls. Vengono riportati solo i valori di trazione delle tensioni (se presenti).
VA = verifica di apertura delle fessure: w è l'apertura della fessura. Il gruppo di esigenza ed il valore ammissibile utilizzati sono quelli del materiale di riferimento della sottosezione (armatura), ed il tipo di armatura (sensibile/poco sensibile) è quello del materiale delle barre di armatura della sottosezione (se è presente almeno una barra sensibile viene considerata questa come tipo di armatura nella verifica). Nella colonna IDc/TArm, IDc è l'ID del materiale calcestruzzo di riferimento della sottosezione, TArm è il tipo di armatura utilizzato nella verifica di apertura delle fessure (0 = armatura sensibile, 1 = armatura poco sensibile);

Un asterisco a fianco di un record individua le verifiche non soddisfatte

Per le verifiche a SLE il gruppo di esigenza (livello di aggressività dell'ambiente) utilizzato è riportato nella descrizione delle caratteristiche dei materiali.

5.9.9.5.1 Verifica di Resistenza "~Fless.CA SLE rare"

Tipo Verifica: Stati Limite d'Esercizio (DM 14/01/2008)

Combinazione di Carico: rara

Origine del sistema di riferimento delle sollecitazioni: nel baricentro della sezione base omogenizzata;

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08"

Gruppo di Selezione su cui agisce la verifica: **Travi ver**

Tensioni ammissibili a trazione e compressione dei materiali impiegati:

ID Materiale	Nome materiale	Sigma Amm. Trazione (daN/cm²)	Sigma Amm. Compressione (daN/cm²)
n.19	Cls C28/35	0	168
n.26	B450C	3600	-

Unità di misura lunghezze: m
Unità di misura sforzi Normali e Tagli: daN
Unità di misura dei Momenti: daNm
Unità di misura delle Tensioni: daN/cm²

Beam n.26 - Sezione "Tr-secondaria [Rettangolare 20x35 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; -0.115 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
- Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 3Ø14 (Pos.1, corr.) + 2Ø12 (Pos.-1, corr.)
d_2 = 14.5 cm, b_{w2} = 35 cm, d_3 = 29.5 cm, b_{w3} = 20 cm
Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:
staffa con n_{st2} = 2, n_{st3} = 2, Ø 8 a passo 20 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm²)	σ_{min} (daN/cm²)
26	6	0.00	0.00	0.00	-1764.60	1 (1,-1)	2961.59	-295.60

Beam n.1730 - Sezione "Tr-principale [Rettangolare 40x80 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; -0.34 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
- Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 5Ø20 (Pos.1, corr.) + 4Ø20 (Pos.-1, corr.) + 5Ø22 (Pos.2)
d_2 = 34.5 cm, b_{w2} = 80 cm, d_3 = 74.5 cm, b_{w3} = 40 cm
Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:
staffa con n_{st2} = 2, n_{st3} = 2, Ø 10 a passo 20 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm²)	σ_{min} (daN/cm²)
19	7	0.00	0.00	0.00	62904.65	1 (2,-1)	0.00	-134.25
26	7	0.00	0.00	0.00	62904.65	1 (2,-1)	3064.80	-1638.87

Beam n.1995 - Sezione "Tr-secondaria [Rettangolare 20x35 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; -0.115 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:

- Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 3Ø14 (Pos.1, corr.) + 2Ø12 (Pos.-1, corr.)
d_2 = 14.5 cm, b_{w2} = 35 cm, d_3 = 29.5 cm, b_{w3} = 20 cm
Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:
staffa con n_{st2} = 2, n_{st3} = 2, Ø 8 a passo 20 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:

Mat	Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	ArmNM	σ_{max} (daN/cm²)	σ_{min} (daN/cm²)
19	8	0.20	0.00	0.00	2247.00	1 (1,-1)	0.00	-71.23
26	8	0.20	0.00	0.00	2247.00	1 (1,-1)	1893.78	-516.11

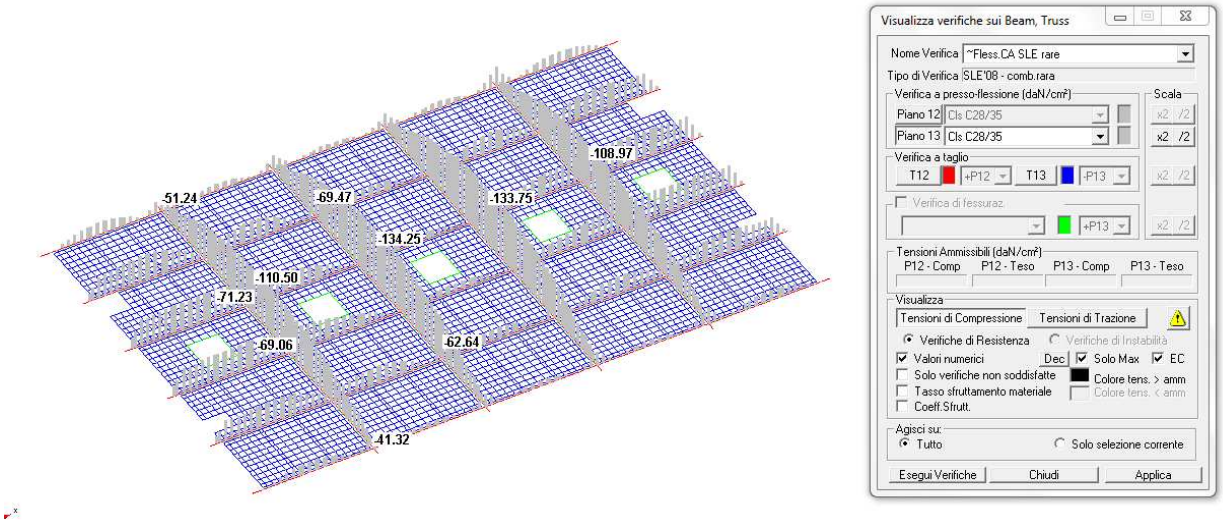


FIGURA 5-302 TENSIONI LATO CLS

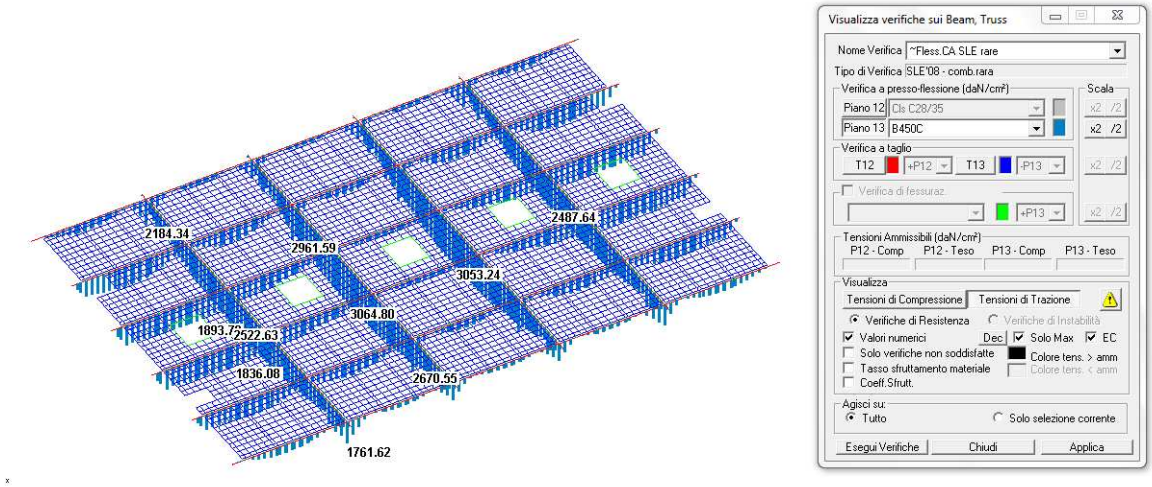


FIGURA 5-303 TENSIONI LATO ACCIAIO

5.9.9.5.2 Verifica di Resistenza-Fessurazione "~Fless.CA SLE q.perm"

Tipo Verifica: Stati Limite d'Esercizio (DM 14/01/2008)

Combinazione di Carico: quasi permanente

Origine del sistema di riferimento delle sollecitazioni: nel baricentro della sezione base omogenizzata;

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08"

Gruppo di Selezione su cui agisce la verifica: **Travi ver**

Tensioni ammissibili a trazione e compressione dei materiali impiegati:

ID Materiale	Nome materiale	Sigma Amm. Trazione (daN/cm²)	Sigma Amm. Compressione (daN/cm²)
n.19	Cls C28/35	0	126
n.26	B450C	-	-

Parametri per verifiche di fessurazione:

Le verifiche di fessurazione consistono in verifiche di: apertura fessure
E' stato considerato il caso di azioni di lunga durata o azioni ripetute
Le verifiche di apertura delle fessure mostrate sono solo quelle la cui la massima tensione di trazione nel calcestruzzo (in sezione interamente reagente) supera il valore limite di formazione delle fessure.
Per ulteriori dettagli sui parametri delle verifiche di fessurazione si veda la descrizione delle caratteristiche dei materiali.

Unità di misura lunghezze: m
Unità di misura sforzi Normali e Tagli: daN
Unità di misura dei Momenti: daNm
Unità di misura delle Tensioni: daN/cm²

Beam n.26 - Sezione "Tr-secondaria [Rettangolare 20x35 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; -0.115 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
- Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 3Ø14 (Pos.1, corr.) + 2Ø12 (Pos.-1, corr.)
d_2 = 14.5 cm, b_{w2} = 35 cm, d_3 = 29.5 cm, b_{w3} = 20 cm
Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:
staffa con n_{st2} = 2, n_{st3} = 2, Ø 8 a passo 20 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:								
Mat	**Ver**	**Dist (m)**	**N (daN)**	**M12 (daNm)**	**M13 (daNm)**	**ArmNM**	**σ_{max} (daN/cm²)**	**σ_{min} (daN/cm²)**
Verifiche di apertura fessure:								
VA:	**Ver**	**Dist (m)**	**N (daN)**	**M12 (daNm)**	**M13 (daNm)**	**ArmNM**	**w (mm)**	**IDc/TArm**
26	6	0.00	0.00	0.00	-1592.23	1 (1,-1)	2672.30	-266.72
VA:	6	0.00	0.00	0.00	-1592.23	1 (1,-1)	0.28	19/1

Beam n.1730 - Sezione "Tr-principale [Rettangolare 40x80 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; -0.34 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
- Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 5Ø20 (Pos.1, corr.) + 4Ø20 (Pos.-1, corr.) + 5Ø22 (Pos.2)
d_2 = 34.5 cm, b_{w2} = 80 cm, d_3 = 74.5 cm, b_{w3} = 40 cm
Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:
staffa con n_{st2} = 2, n_{st3} = 2, Ø 10 a passo 20 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:								
Mat	**Ver**	**Dist (m)**	**N (daN)**	**M12 (daNm)**	**M13 (daNm)**	**ArmNM**	**σ_{max} (daN/cm²)**	**σ_{min} (daN/cm²)**
Verifiche di apertura fessure:								
VA:	**Ver**	**Dist (m)**	**N (daN)**	**M12 (daNm)**	**M13 (daNm)**	**ArmNM**	**w (mm)**	**IDc/TArm**
19	7	0.00	0.00	0.00	57456.54	1 (2,-1)	0.00	-122.63
26	7	0.00	0.00	0.00	57456.54	1 (2,-1)	2799.36	-1496.93
VA:	7	0.00	0.00	0.00	57456.54	1 (2,-1)	0.29	19/1

Beam n.1995 - Sezione "Tr-secondaria [Rettangolare 20x35 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; -0.115 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
- Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 3Ø14 (Pos.1, corr.) + 2Ø12 (Pos.-1, corr.)
d_2 = 14.5 cm, b_{w2} = 35 cm, d_3 = 29.5 cm, b_{w3} = 20 cm
Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:
staffa con n_{st2} = 2, n_{st3} = 2, Ø 8 a passo 20 cm

Verifiche a tenso-presso flessione deviata:								
Mat	**Ver**	**Dist (m)**	**N (daN)**	**M12 (daNm)**	**M13 (daNm)**	**ArmNM**	**σ_{max} (daN/cm²)**	**σ_{min} (daN/cm²)**
Verifiche di apertura fessure:								
VA:	**Ver**	**Dist (m)**	**N (daN)**	**M12 (daNm)**	**M13 (daNm)**	**ArmNM**	**w (mm)**	**IDc/TArm**
19	8	0.20	0.00	0.00	2059.71	1 (1,-1)	0.00	-65.29
26	8	0.20	0.00	0.00	2059.71	1 (1,-1)	1735.92	-473.09

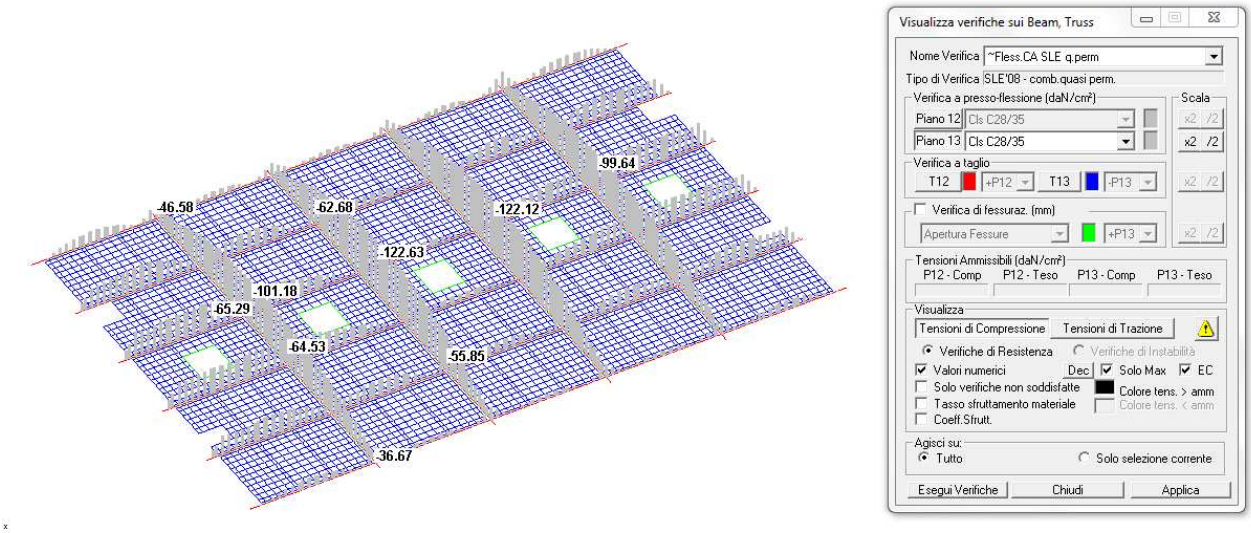


FIGURA 5-304 TENSIONI LATO CLS

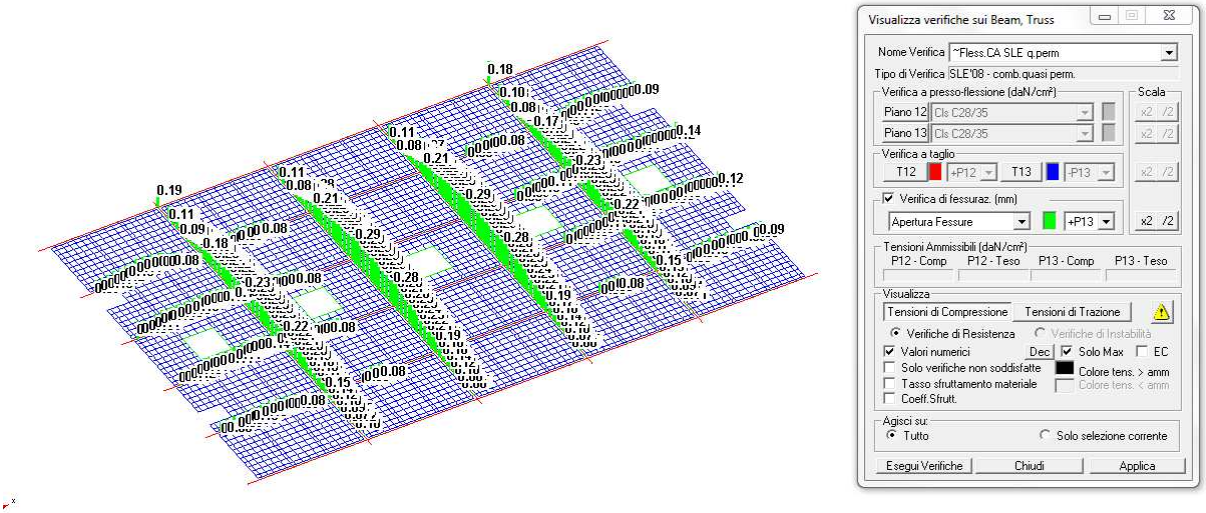


FIGURA 5-305 VERIFICHE DI FESSURAZIONE

5.9.9.5.3 Verifica di Fessurazione nelle travi "~Fless.CA SLE freq."

Tipo Verifica: Stati Limite d'Esercizio (DM 14/01/2008)

Combinazione di Carico: frequante

Origine del sistema di riferimento delle sollecitazioni: nel baricentro della sezione base omogenizzata;

Set Inviluppo di Verifica utilizzato: "~SL08"

Gruppo di Selezione su cui agisce la verifica: **Travi ver**

Tensioni ammissibili a trazione e compressione dei materiali impiegati:

ID Materiale	Nome materiale	Sigma Amm. Trazione (daN/cm²)	Sigma Amm. Compressione (daN/cm²)
n.19	Cls C28/35	0	-
n.26	B450C	-	-

Parametri per verifiche di fessurazione:

Le verifiche di fessurazione consistono in verifiche di: apertura fessure
E' stato considerato il caso di azioni di lunga durata o azioni ripetute
Le verifiche di apertura delle fessure mostrate sono solo quelle la cui la massima tensione di trazione nel calcestruzzo (in sezione interamente reagente) supera il valore limite di formazione delle fessure.
Per ulteriori dettagli sui parametri delle verifiche di fessurazione si veda la descrizione delle caratteristiche dei materiali.

Unità di misura lunghezze: m
Unità di misura sforzi Normali e Tagli: daN
Unità di misura dei Momenti: daNm
Unità di misura delle Tensioni: daN/cm²

Beam n.26 - Sezione "Tr-secondaria [Rettangolare 20x35 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; -0.115 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
- Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 3Ø14 (Pos.1, corr.) + 2Ø12 (Pos.-1, corr.)
d_2 = 14.5 cm, b_{w2} = 35 cm, d_3 = 29.5 cm, b_{w3} = 20 cm
Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:
staffa con n_{st2} = 2, n_{st3} = 2, Ø 8 a passo 20 cm

Verifiche di apertura fessure:

VA:	Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	ArmNM	w (mm)	IDc/TArm
VA:	6	0.00	0.00	0.00	-1626.71	1 (1,-1)	0.29	19/1

Beam n.1730 - Sezione "Tr-principale [Rettangolare 40x80 cm]"

Coord.punto di applicazione sforzo N (piano locale 2-3): 0 m; -0.34 m
Riepilogo tratti di armatura sull'asta:
- Armatura tipo 1 fino a fine asta

Descrizione Armatura tipo 1:

Armatura longitudinale: 5Ø20 (Pos.1, corr.) + 4Ø20 (Pos.-1, corr.) + 5Ø22 (Pos.2)
d_2 = 34.5 cm, b_{w2} = 80 cm, d_3 = 74.5 cm, b_{w3} = 40 cm
Armatura trasversale tratto di staffatura n°1:
staffa con n_{st2} = 2, n_{st3} = 2, Ø 10 a passo 20 cm

Verifiche di apertura fessure:

VA:	Ver	Dist (m)	N (daN)	M12 (daNm)	M13 (daNm)	ArmNM	w (mm)	IDc/TArm
VA:	7	0.00	0.00	0.00	58546.16	1 (2,-1)	0.29	19/1

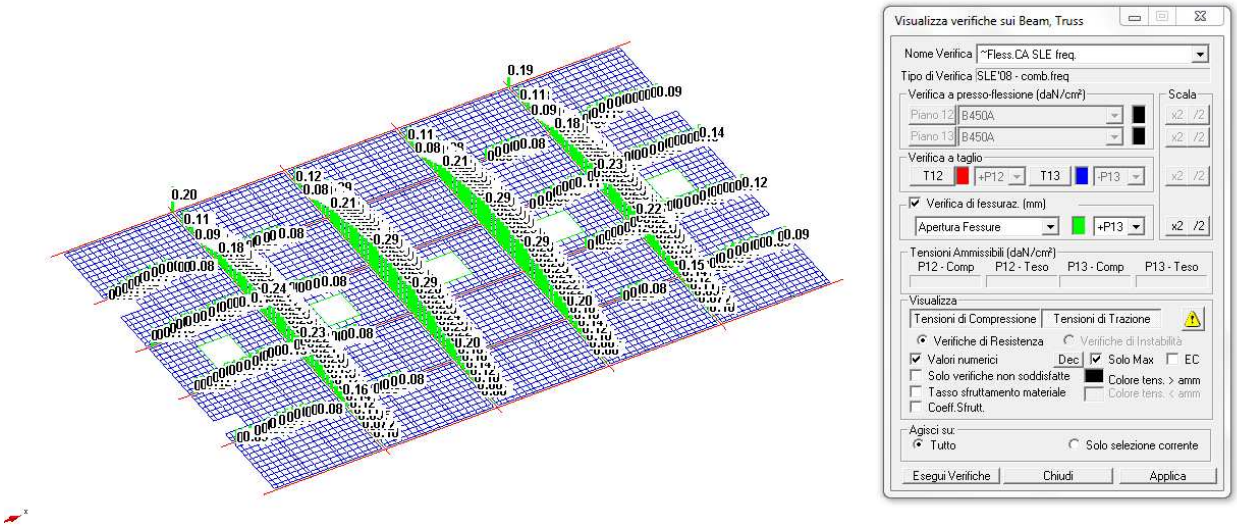


FIGURA 5-306 VERIFICHE DI FESSURAZIONE