



CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA
DIREZIONE SVILUPPO ECONOMICO E SOCIALE
SERVIZIO-EDILIZIA

EDIFICIO - ATTIVITA':
I.P.S.I.S.P.GASLINI/A.MEUCCI.SEDE
PIAZZALE-P.VALERY-CIV.5-GENOVA

CODICE	
EDIFICIO	ATTIVITA'
48	A

COMMESSA: Rinforzo strutturale al 5 e 4 piano attualmente non agibili
e manutenzione straordinaria per eliminazione infiltrazioni

CODICE COMMESSA
LAP16.00006

FASE: ESECUTIVO STATO:

OGGETTO DELLA TAVOLA:
RELAZIONI SPECIALISTICA STRUTTURALE

PROGETTISTI: ARCH. ROBERTA BURRONI

N° TAVOLA

003

SCALA

REVISIONE	A	B	C	D	E	F
-----------	---	---	---	---	---	---

DATA	8/2019
------	--------

RIF. FILE ANAGEDIL:

STAFF di PROGETTAZIONE

Tec. progetto op. edili	Geom. A. Larghetti
Tec. progetto strutturale	Ing. Alessandro Dall'Aste
Tec. progetto elettrico	P.I. Roberto Rossi
Tec. progetto termico	P.I. Roberto Schenone
assistente	
grafica CAD	Geom. A. Larghetti

APPROVAZIONE DOCUMENTO

RESP. UFFICIO	
Arch. Roberta Burroni	
DIRIGENTE TECNICO	
Ing. Gianni Marchini	
R.U.P.	
Ing. Gianni Marchini	



Città Metropolitana
di Genova

**Direzione Sviluppo Economico e Sociale
Servizio Edilizia**

RELAZIONE STRUTTURALE

Oggetto : Commessa L A P . 1 6 . 0 0 0 0 6

**Interventi di rinforzo strutturale al IV e V piano e manutenzione straordinaria per
eliminazione infiltrazioni**

I.P.S.I.S. P. Gaslini / A. Meucci - Piazzale Paul Valery, 5 - GENOVA



Genova, ottobre 2017

IL PROGETTISTA STRUTTURALE

Ing. Alessandro DALL'ASTE BRANDOLINI



INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA ESISTENTE (ANALISI DELLO STATO ATTUALE).	3
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO A PROGETTO.....	16
3.1 CRITERI DI INTERVENTO.....	16
3.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO.....	16
4. NORMATIVE DI CALCOLO ED UNITÀ DI MISURA.	18
5. REQUISITI DI SICUREZZA.....	19
5.1 STATI LIMITE.....	19
5.2 VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO.	20
5.3 VERIFICHE DI SICUREZZA.....	20
6. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	21
6.1 CALCESTRUZZO ARMATO.....	21
6.2 ACCIAIO.....	23
6.3 MURATURA ARMATA.	24
6.4 MURATURA ESISTENTE.....	25
6.5 TERRENO FONDAZIONE.....	26
7. AZIONI SULLE STRUTTURE.....	27
7.1 CARICHI PERMANENTI.....	27
7.2 SOVRACCARICHI VARIABILI.....	27
7.3 CARICO DELLA NEVE.....	28
7.4 AZIONE DEL VENTO.....	29
7.5 AZIONE SISMICA.....	29
8. COMBINAZIONI DELLE AZIONI (SCENARI DI CARICO).	30
9. RELAZIONE GEOTECNICA.....	32
10. RELAZIONE DI CALCOLO.....	34
10.1 VERIFICHE FONDAZIONE PLINTO PASSERELLA.....	34
10.2 VERIFICHE SISMICHE.....	34
11. ALLEGATI.....	36

1. PREMESSA.

La presente relazione, con riferimento alla sede dell'Istituto IPSIA "GASLINI P. – MEUCCI A." sito in Genova (GE), Piazzale P. Valery 5, descrive le opere relative al **Progetto Definitivo/Esecutivo** di "interventi di manutenzione straordinaria e rinforzo strutturale al V° piano, eliminazione delle infiltrazioni della copertura al IV° piano, formazione di pianerottolo esterno in carpenteria metallica per consentire una nuova via d'esodo in relazione alla nuova distribuzione interna, ai fini adeguamento antincendio". Questo progetto assieme ai lavori già eseguiti di "manutenzione straordinaria strutturale delle coperture" va a sopperire, mediante alcuni interventi puntuali, parte delle carenze statiche evidenziate ai piani alti del fabbricato. In particolare, data l'esiguità dei finanziamenti, il progetto si prefigge lo scopo di inserire o rinforzare alcuni elementi di controventatura al fine di migliorare, seppure in maniera modesta, la stabilità di forma del complesso strutturale del V° piano. Tuttavia preme evidenziare che i suddetti interventi puntuali, sebbene possano migliorare le prestazioni di resistenza del fabbricato alle azioni orizzontali, non consentono di conseguire i livelli di sicurezza previsti dalle vigenti normative antisismiche in caso di evento sismico.

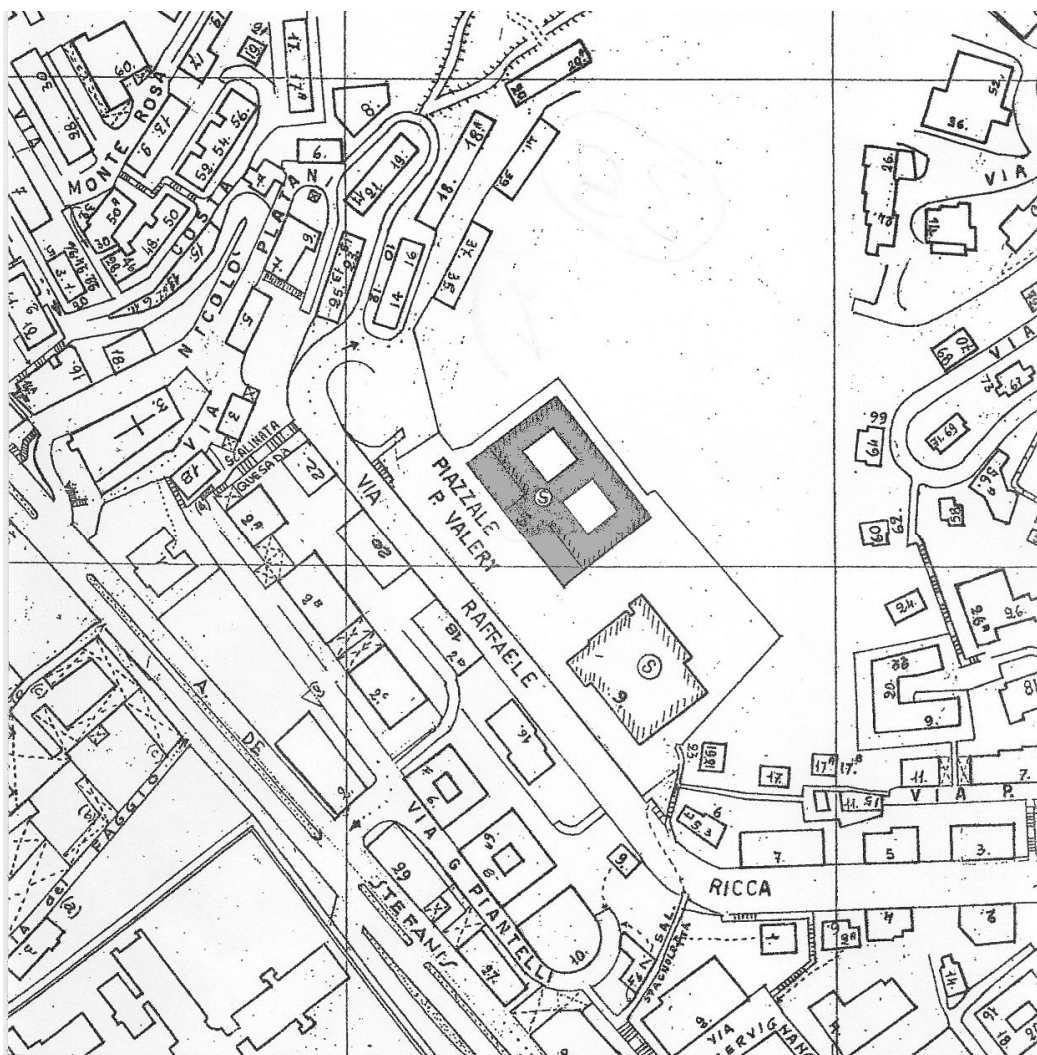


Figura 1.1: Estratto CTR del complesso edilizio in esame

2. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA ESISTENTE (ANALISI DELLO STATO ATTUALE).

La struttura scolastica dell'Istituto IPSIA "GASLINI P. – MEUCCI A.", è sita in prossimità del quartiere di Marassi del comune di Genova, in sponda sinistra del torrente Bisagno.

L'edificio come si presenta nella situazione attuale si compone di alcuni corpi di fabbrica collocati spazialmente lungo un versante collinare a formare una grande volumetria articolata attorno a due ampi cavedii interni; la costruzione è avvenuta con accorpamento di più manufatti pluripiano (fino a 6), disposti a diversi livelli ed edificati in epoche differenti (mediante ampliamenti e sopraelevazioni).

La struttura portante in elevazione dell'attuale edificio risulta in parte in muratura ed in parte in cemento armato. Gli orizzontamenti, quelli di maggiore luce, sono in calcestruzzo armato con nervature di irrigidimento mentre quelli di minore ampiezza risultano in laterocemento. Le coperture dei vari corpi di fabbrica sono in parte piane ed in parte a falde; queste ultime risultano di vecchia edificazione, presentano una tipologia a padiglione, sono sorrette da strutture lignee (capriate all'inglese ed arcarecci), sono articolate su più livelli e presentano prevalentemente un manto in laterizio costituito da tegole marsigliesi. A livello del piano quinto le capriate lignee si possono suddividere in tre categorie in funzione della luce fra i due appoggi delle strutture stesse (tipo 1: L= 11,50 ml; tipo 2: L= 8,50 ml; tipo 3: L= 7,50 ml).



Figura 2.1: Vista d'insieme sottotetto piano V° - capriate "all'inglese tipo 3" ante intervento.

A seguito dei lavori di “manutenzione straordinaria strutturale delle coperture” le caratteristiche statiche delle membrature del tetto del V° piano hanno conseguito un livello di sicurezza alle azioni statiche verticali accettabile. Per ulteriori approfondimenti e informazioni si rimanda alla documentazione agli atti dell'appalto in questione. Pertanto si riportano di seguito solo alcune immagini dell'intervento recentemente eseguito.



Figura 2.2: Vista d'insieme sottotetto piano V° - capriate “all’inglese tipo 3” post intervento – lotto 1.



Figura 2.3: Vista appoggio capriata “all’inglese tipo 1” (in corrispondenza compluvio) ante intervento



Figura 2.4: Vista appoggio capriata “all’inglese tipo 1” (in corrispondenza compluvio) post intervento – lotto 1



Figura 2.5: Vista nodo appoggio capriata “all’inglese tipo 3” ante intervento



Figura 2.6: Vista nodo appoggio capriata “all’inglese tipo 3” post intervento lotto 1

Sono anche stati eseguiti anche alcuni interventi per il contenimento delle spinte orizzontali (inserimento di catene a livello d'imposta del tetto porzione del V piano) e il ripristino di un setto murario (foto 2.9).



Figura 2.7: Particolare catene(post intervento-lotto1)

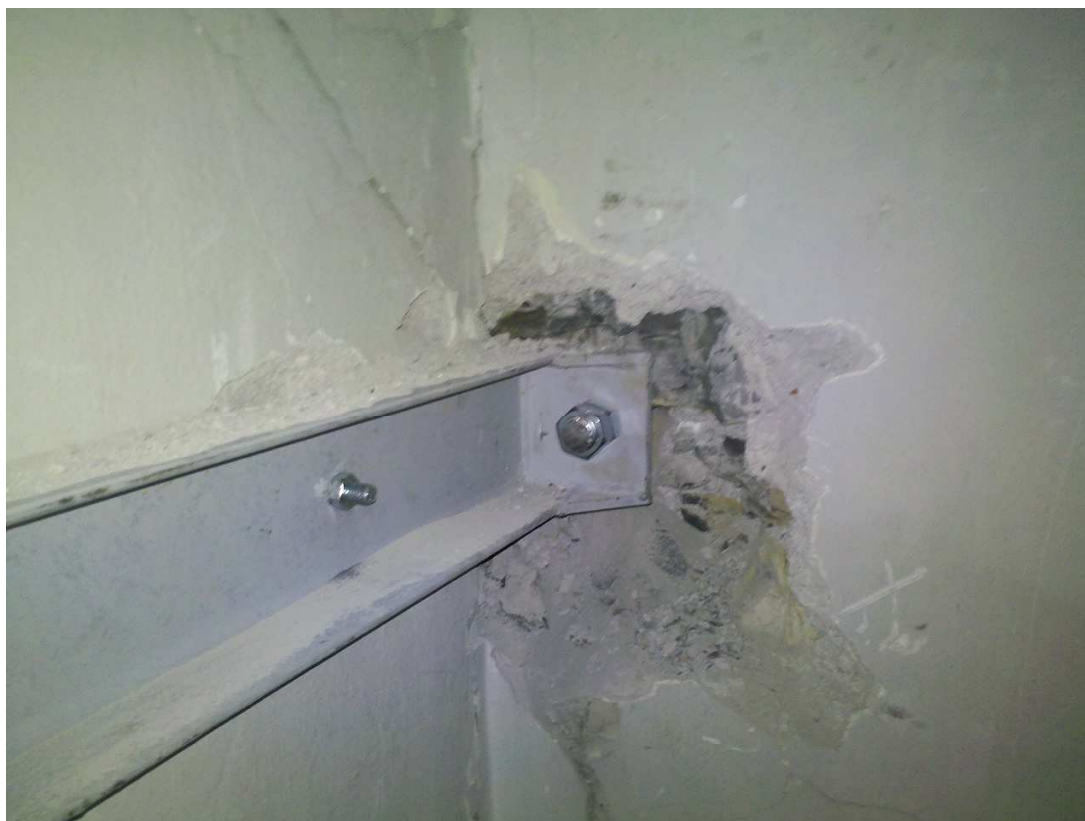


Figura 2.8: Particolare catene vano scala(post intervento-lotto 1)



Figura 2.9: Particolare rinforzo setto murario vano scala piano V in prossimità vano scala(post intervento)

Ciò nonostante il fabbricato rimane assolutamente carente di un adeguato sistema di controventature, disposte nelle due direzioni principali, e connessioni fra murature ortogonali che assicurino una adeguata stabilità di forma; ne consegue che anche la sola azione del vento crea deformazioni al fabbricato tali da generare distacchi fra le tramezze e le murature portanti perimetrali (cfr. foto 2.10).



Figura 2.10: Vista distacco fra tavolato e muro portante perimetrale in corrispondenza v° piano

Al fine di sopperire seppur minimamente alla stabilità di forma del complesso strutturale del IV e V piano si è provveduto a realizzare controventature sulla muratura perimetrale mediante tamponatura dei vani finestra eseguiti planimetricamente in modo simmetrico, possibilmente in prossimità degli spigoli del fabbricato, al fine di non modificare il centro delle rigidezze (lotto 2): nel contempo al V piano si è provveduto a confinare tramezze con intonaco armato, vincolandole in sommità con catene e a realizzare un muro armato di spina sp. 30 cm in prosecuzione di quello del vano scala al IV piano al fine di controventare dove possibile e di mantenere uno schema simmetrico di controventature dovute alla presenza di due vani scala.



Figura 2.11: *Ante intervento.*



Figura 2.12: Chiusura di alcune aperture – lotto 2.



Figura 2.13: Ante intervento.



Figura 2.14: Chiusura di alcune aperture in corrispondenza spigoli – lotto 2



Figura 2.15: Formazione di pareti di spina V piano in corrispondenza del sottostante vano scala – lotto 2



Figura 2.16: Confinamento tramezze – lotto 2



Figura 2.17: Posa catene e vincolo tramezze in sommità con catene – lotto 2

La separazione fra il volume del sottotetto e quello delle aule disposte al V° piano è svolto da un controsoffitto costituito da rete metallica intonacata sorretta da traliccio ligneo.



Figura 2.18: Vista ancoraggi controsoffitto.

Tale controsoffitto, visto lo stato di precarietà, prima di dare nuova agibilità alle aule del V° piano dovrà essere sostituito con uno di nuova realizzazione sospeso con adeguati sistemi a norma delle vigenti Leggi (oggetto del presente intervento).

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO A PROGETTO.

3.1 Criteri di intervento.

L'intervento, ai sensi del capitolo 8 del D.M. *"Infrastrutture"* del 14/01/2008, si configura come intervento locale inerente il ripristino di porzioni di setti murari e inserimento di alcune catene al piano V° del fabbricato scolastico di seguito schematizzati in:

- Ripristino di due tramezze con intonaco armato e l'inserimento di 2 catene sommitali adeguatamente ancorate ai cordoli della muratura perimetrale (Piano V°);
- Messa in opera su tramezze esistenti di catene sommitali aventi funzione di vincolo (Piano V°);
- Formazione di pianerottolo esterno in carpenteria metallica per nuova via d'esodo (adeguamento alla norma antincendio);
- Ripristino dei controsoffitti in cartongesso.

Preme sottolineare che il progetto, a causa dei vincoli economici dell'Ente, riguarda solo alcuni interventi puntuali di messa in pristino di elementi strutturali (setti in muratura) del fabbricato che risulta particolarmente carente di elementi di connessione e di controventature; le suddette riparazioni in termini qualitativi possono far conseguire anche un miglioramento, sebbene modesto (si veda le schede di sintesi della verifica sismica – Liv1star - allegate alla presente), del comportamento globale dell'unità strutturale nei confronti delle azioni orizzontali (vento/sisma). Tuttavia si rappresenta che il manufatto a seguito dell'intervento in questione, seppure soddisfa ai requisiti statici minimi, rimane comunque carente di un adeguato sistema di controventi e conseguentemente di un corretto comportamento scatolare, in grado di trasmettere le azioni di un evento sismico, anche di modesta entità, fino alla quota delle fondazioni. Pertanto questo progetto assolve l'obiettivo di sanare esclusivamente i "difetti" macroscopici della struttura in esame senza perseguire purtroppo i livelli minimi di sicurezza previsti dalle vigenti norme sulle costruzioni in caso terremoto.

Questa Amministrazione, con gli strumenti di programmazione e finanziari di cui dispone, dovrà programmare gli interventi che da più approfonditi studi risulteranno indispensabili derogando eventualmente a destinazioni d'uso meno rilevanti.

3.2 Caratteristiche tecniche dell'intervento.

Nello specifico, sotto il profilo prettamente tecnico/strutturale, sono previsti i seguenti interventi puntuali:

- Ripristino di due tramezze con intonaco cementizio fibro-rinforzato (spessore minimo 3.5/4 cm), armato r.e. Ø 5/10 posta su ambo i lati e connessa mediante 8 spinotti passanti a mq. Ø 6 mm opportunamente risvoltati sopra la rete di armatura; completa la fase l'esecuzione di un cordolo sommitale di vincolo in acciaio tipo S275 costituito da 1+1 profilati tipo UPN 100 collegati da perni passanti 1Ø 12/100 cm.
- Ancoraggio alcune tramezze esistenti mediante cordolo sommitale in acciaio tipo S275 costituito da 1+1 profilati tipo UPN 100 collegati da perni passanti 1Ø 12/100 cm;
- Realizzazione di pianerottolo esterno in carpenteria metallica leggera per nuova via d'esodo.
- Il rifacimento dei controsoffitti.



Il tutto sarà realizzato secondo quanto indicato negli elaborati grafici strutturali Progettuali.

4. NORMATIVE DI CALCOLO ED UNITÀ DI MISURA.

Nella redazione del progetto definitivo si è fatto riferimento alle seguenti **normative**:

- per la valutazione delle azioni sulle strutture:
 - **D.M. 14 gennaio 2008** - *“Norme tecniche per le costruzioni”* - NTC-08 - (d'ora in poi chiamato semplicemente “DM”);
 - **D.M. 18 dicembre 1975** - *“Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica”*;
 - **L.R. 21 luglio 1983, n. 29**, e s.m.i., avente ad oggetto “Costruzioni in zone sismiche – Deleghe e norme urbanistiche particolari”;
 - **D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380**, e s.m.i., recante “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia” e s.m.i.;
 - **D.G.R. 8 ottobre 2004, n. 1107, e s.m.i.**, avente ad oggetto “D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380. Costruzioni in zona sismica. Procedure per la presentazione dei progetti e definizione dei criteri per l'espletamento dei controlli”;
 - **D.G.R. 20 dicembre 2013, n. 1662**, avente ad oggetto “Art. 5bis, comma 1 lett.c), L.r. n. 29/1983. Indirizzi interpretativi in merito alla definizione interventi sopraelevazione e ampliamento sugli edifici esistenti ai fini applicazione della normativa in materia di costruzioni in zone sismiche”;
 - **D.G.R. 20 dicembre 2013, n. 1664**, avente ad oggetto “Art. 7bis L.r. n. 29/1983. Approvazione criteri per la scelta del campione ai fini del controllo sui progetti in zone sismiche e criteri per determinazione delle spese istruttorie”;
 - **D.G.R. 5 agosto 2016, n. 804**, avente ad oggetto “L.R. 29/1983. Modifica dell'elenco degli interventi di cui all'art. 5 bis c.1 lett. a) e b) approvato con DGR 1184/2013”;
 - **D.G.R. 17 marzo 2017, n. 216**, e s.m.i., avente ad oggetto “OPCM 3519/2006. Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria”;
 - **D.G.R. 17 novembre 2017, n. 938**, avente ad oggetto “Art. 5bis, comma 1 lett.c), L.r. n. 29/1983. Approvazione Modulistica unica regionale e procedure standard per il rilascio delle autorizzazioni connesse all'applicazione della normativa in materia di costruzioni in zone sismiche”;
- per le caratteristiche meccaniche e le verifiche di sicurezza degli elementi strutturali:
 - **D.M. 14 gennaio 2008** - *“Norme tecniche per le costruzioni”* - NTC-08 - (d'ora in poi chiamato semplicemente “DM”);

Salvo diverse specificazioni, le **unità di misura** correntemente utilizzate sono quelle del Sistema Internazionale:

- *forze e carichi:* **[N], [daN], [kN], [daN/cm], [kN/m], [kN/m²], [daN/cm²];**
- *massa specifica:* **[kg/m³];**
- *peso specifico:* **[kN/m³];**
- *tensioni e resistenze:* **[N/mm²], [daN/cm²];**
- *momenti:* **[Nm], [daNcm], [kNm].**

5. REQUISITI DI SICUREZZA.

Nel presente paragrafo sono richiamati i principi e gli standard di sicurezza adottati nella progettazione strutturale definitiva.

Tali requisiti dovranno essere rispettati parimenti nella progettazione esecutiva. Per ogni eventuale variante o integrazione progettuale, si dovrà dimostrare di garantire comunque livelli di sicurezza non inferiori a quelli definiti in questa sede.

5.1 Stati Limite.

Richiamando il contesto normativo del precedente paragrafo e, in particolare, il DM “*Norme Tecniche per le Costruzioni*”, la progettazione è stata condotta secondo l’approccio degli Stati Limite, pertanto le strutture e gli elementi strutturali soddisfano i seguenti requisiti di sicurezza:

- **sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU):** crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l’incolumità delle persone ovvero comportare la perdita di beni, ovvero provocare gravi danni ambientali e sociali, ovvero mettere fuori servizio l’opera; in dettaglio:
 - a) perdita di equilibrio della struttura o di una sua parte;
 - b) deformazioni o movimenti eccessivi;
 - c) raggiungimento della massima capacità di resistenza di parti di strutture, collegamenti, fondazioni;
 - d) raggiungimento della massima capacità di resistenza della struttura nel suo insieme;
 - e) raggiungimento della massima capacità di resistenza dei terreni;
 - f) instabilità di parti della struttura o del suo insieme.
- **sicurezza nei confronti di stati limite dei esercizio (SLE):** tutti i requisiti atti a garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio; in dettaglio:
 - a) danneggiamenti locali (es. la fessurazione del calcestruzzo) che possono ridurre la durabilità della struttura, la sua efficienza o il suo aspetto;
 - b) eccessive deformazioni e distorsioni che possono limitare l’uso della costruzione, la sua efficienza e il suo aspetto;
 - c) eccessive deformazioni o distorsioni che possono compromettere l’efficienza e l’aspetto di elementi non strutturali, impianti, macchinari;
- **sicurezza nei confronti di stati limite di danno (SLD):** danni ed interruzioni d’uso in conseguenza di eventi sismici che abbiano una probabilità di occorrenza maggiore del 50% in 50 anni.

Va sottolineato che ai fini della valutazione dell’azione sismica è stata considerata un’accelerazione orizzontale massima su suolo roccioso riferita ad una probabilità di superamento di cui al D.M. 14/01/08.

5.2 Vita nominale, Classe d'uso e Periodo di Riferimento.

Nel rispetto del punto 2.4 del DM, per le strutture e gli elementi strutturali di nuova realizzazione è stata definita una **Vita nominale (Vn)** pari a **50 anni (opere ordinarie)**, intesa come il periodo di anni nel quale la struttura deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività, le costruzioni sono suddivise in **Classi d'uso** che nel caso specifico, per costruzioni con funzioni pubbliche, corrisponde alla III; le azioni sismiche su ciascuna costruzione sono valutate in relazione ad un periodo di riferimento (Vr) che si ricava in funzione del prodotto della vita nominale (Vn) per il coefficiente associato alla classe d'uso [Cu (classe III) = 1.5]:

$$V_r = V_n \times C_u = 50 \times 1.5 = 75 \text{ anni}$$

5.3 Verifiche di sicurezza.

Nel rispetto degli **Stati Limite Ultimi** definiti in precedenza si è proceduto alle seguenti verifiche:

- a) perdita di equilibrio statico;
- b) eccessiva sollecitazione/deformazione delle sezioni e delle membrature costituenti le strutture di fondazione e in elevazione;
- c) eccessiva sollecitazione/deformazione del terreno, in particolare considerato che la fondazione è di tipo indiretto:
 - collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali di compressione;
 - collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi trasversali;
 - collasso per carico limite di sfilamento nei riguardi dei carichi assiali di trazione.

Per quanto riguarda gli **Stati Limite di Esercizio** si è provveduto alle seguenti verifiche

- a) fessurazione/deformazione degli elementi in calcestruzzo armato – condizioni ambientali: *ordinarie*; sensibilità alla corrosione: *armature sensibili* [acciai ordinari];
- b) spostamenti e distorsioni degli elementi strutturali della fondazione compatibili con la funzionalità della struttura in elevato.

Nei confronti degli **Stati Limite di Danno** sotto l'azione sismica, è stata considerata la verifica:

- a) \neq

6. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.

6.1 Calcestruzzo armato.

Il calcestruzzo armato impiegato nelle strutture di fondazione e in elevazione sarà confezionato nel rispetto del DM, per quanto riguarda rispettivamente il conglomerato cementizio e l'acciaio.

In conformità al Documento di Applicazione Nazionale, si è fatto riferimento alle caratteristiche dei materiali indicate dal D.M. 9 gennaio 1996. In particolare, si utilizzerà il calcestruzzo della classe C25/30, le cui proprietà sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 6.1: proprietà fisico-meccaniche del calcestruzzo.

Proprietà	Simbolo e formula di calcolo	Valore numerico e unità di misura	Riferimento D. M. 96
Tipo di calcestruzzo	C 25/30		
Resistenza cubica a compressione	R_{ck}	30 [N/mm ²]	[2.1.1]
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm} = 0.27 \cdot R_{ck}^{2/3}$	2.61 [N/mm ²]	[2.1.2]
Resistenza a trazione	$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm}$	1.82 [N/mm ²]	[2.1.2]
Modulo di elasticità istantaneo	$E_c = 5700 \cdot \sqrt{R_{ck}}$	31220 [N/mm ²]	[2.1.3]
Coefficiente di Poisson	ν	0.2	[2.1.4]
Coefficiente di dilatazione termica	α_c	0.00001 °C ⁻¹	[2.1.5]
Massa volumica	ρ_c	2500 [kg/m ³]	--

In accordo con il DM, le resistenze di calcolo del calcestruzzo sono state ottenute dividendo i valori di riferimento per i relativi coefficienti di sicurezza del materiale $\gamma_{m,c}$.

E' inoltre previsto il coefficiente di modello $\gamma_{R,d}$ per la valutazione della tensione tangenziale di aderenza acciaio-calcestruzzo nel caso di situazioni critiche quali armature molto addensate, copriferri ridotti, ancoraggi in zona di calcestruzzo teso.

Tabella 6.2: Resistenze di progetto del calcestruzzo – p.to 4..1.2.1.1.1 DM-08

Proprietà	Simbolo	Valore di progetto
Tipo di calcestruzzo	C 25/30	
Resistenza a compressione	$f_{cd}=$	16.66 [N/mm ²]
Resistenza a compressione lunga durata	$f_{cd}=$	14.16 [N/mm ²]
Resistenza a compressione per elementi piani gettati in opera con $s < 5$ [mm]	$f_{cd}=$	13.33 [N/mm ²]

Nell'esecuzione dell'analisi strutturale, in assenza di dati relativi all'età della struttura ed alla sua storia di carico, è stato assunto come modulo di elasticità del calcestruzzo il modulo secante.

L'acciaio utilizzato per le armature sarà del tipo laminato a caldo, denominato B450C ai sensi del punto 11.3.2.1 del DM, e caratterizzato dalle proprietà riportate nella seguente tabella.

Tabella 6.3: proprietà fisico-meccaniche dell'acciaio.

Proprietà	Simbolo	Valore di riferimento
Tipo di acciaio	B450C	
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	≥ 450 [N/mm ²]
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	≥ 540 [N/mm ²]
Allungamento	$(A_{gt})_k$	$\geq 7\%$
Modulo di elasticità medio	E_s	200000 [N/mm ²]
Densità	ρ_s	7850 [kg/m ³]

In accordo con il punto 4.1.2.1.1.3 del DM, la resistenza di calcolo dell'acciaio è stata ricavata dividendo il valore caratteristico per il relativo coefficiente di sicurezza del materiale $\gamma_{m,s}$.

Tabella 6.4: Resistenza di progetto dell'acciaio.

Proprietà	Simbolo	Valore di progetto
Tipo di acciaio	B450C	
Coefficiente parziale di sicurezza sulla tensione di snervamento	$\gamma_{m,s}$	1.15 [-]
Tensione di snervamento	$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_{m,s}}$	391 [N/mm ²]

Si desidera sottolineare che l'acciaio denominato B450C introdotto dal DM, è sostanzialmente equivalente al tipo FeB44k, normato dal D.M. 9 gennaio 1996 al paragrafo 2.2.

6.2 Acciaio.

L'acciaio impiegato nell'intervento a progetto sarà conforme al DM.

Nella fattispecie, seguendo le definizioni della norma CNR-UNI 10011 saranno adottate due distinte categorie di acciaio: **S275** per i profilati.

Nella seguente tabella sono riportate le proprietà dell'acciaio Fe430.

Tabella 6.5: proprietà fisico-meccaniche dell'acciaio S275.

Proprietà	Simbolo	Valore di riferimento
Tipo di acciaio	S275	
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	≥ 275 [N/mm ²]
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	≥ 430 [N/mm ²]
Modulo di elasticità medio	E_s	206000 [N/mm ²]
Densità	ρ_s	7850 [kg/m ³]

In accordo con il paragrafo 4.2 del DM, la resistenza di calcolo dell'acciaio è stata ricavata dividendo il valore caratteristico per i relativi coefficienti di sicurezza.

Tabella 6.6: Resistenza di progetto dell'acciaio Fe430.

Proprietà	Simbolo	Valore di progetto
Tipo di acciaio	S275	
Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza	$\gamma_{m,s}$	1.15 [-]
Coefficiente di modello per verifiche di resistenza	γ_{Ed}	1.09 [-]
Coefficiente di modello per fenomeni di instabilità	γ_{Ed}	1.05 [-]
Resistenza di progetto per verifiche di resistenza	$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_{m,s} \cdot \gamma_{Ed}}$	219 [N/mm ²]
Resistenza di progetto per verifiche di stabilità	$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_{m,s} \cdot \gamma_{Ed}}$	228[N/mm ²]

6.3 Muratura Armata.

Per quanto concerne il corpo di nuova realizzazione, le strutture murarie sono realizzate in blocchi di laterizio POROTON® 800 per muratura armata. Trattasi di blocchi semipieni a fori verticali con conformazione geometrica particolare che consente di abbinare alla muratura portante l'armatura metallica (sia verticale che orizzontale); le dimensioni degli elementi resistenti prescelti sono le seguenti: larghezza 25 [cm], lunghezza 30 [cm], altezza 18 [cm].

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche dei blocchi prescelti (dati tratti dalla scheda tecnica del Consorzio POROTON Italia), i quali sono conformi alle prescrizioni previste dal punto 1.2.2 del D.M. 20/11/87, dal punto 8.1.2 dell'Allegato 2 all'O.P.C.M. 3274/03 e dal punto 4.5.2.2 del D.M. 14/01/08.

Tabella 6.7: proprietà fisico-meccaniche di riferimento dei blocchi di laterizio.

Proprietà	Simbolo	Valore di riferimento
<i>Tipo di blocco</i>	POROTON 800	
<i>Peso specifico apparente</i>	γ_b	800 [kN/m ³]
<i>Percentuale di foratura</i>	ϕ	≤ 45%
<i>Sezione normale di normale di un foro</i>	F	≤ 1200 [mm ²]
<i>Resistenza caratteristica a compressione in direzione dei carichi verticali</i>	f_{bk}	>8.0 [N/mm ²]
<i>Resistenza caratteristica a compressione in dir. ortogonale ai carichi verticali e nel piano del muro</i>	$\overline{f_{bk}}$	>1.5 [N/mm ²]

Gli elementi utilizzati per la muratura portante devono essere in possesso di attestato di conformità alla norma UNI della serie EN 771 ai sensi del D.P.R. n. 246/93, recare la marcatura CE così come previsto dal punto 11.10.1 del DM.

I blocchi impiegati per la struttura in esame sono di Categoria II, che corrisponde al sistema di attestazione della conformità 4 (autodichiarazione del produttore), così come previsto dal punto 11.10.1 del DM.

La malta utilizzata è di tipo cementizio di classe M10, ai sensi del punto 11.10.4 del DM, a cui corrisponde una resistenza a compressione pari a 10 [N/mm²]. Detta tipologia di malta ha una resistenza intermedia tra le malte M1 ed M2, definite al punto 1.2.1 del D.M. 20/11/87.

Per la malta, a differenza dei blocchi di laterizio, è associato il sistema di attestazione della conformità +2 (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) richiesto per l'uso strutturale delle malte, così come previsto dal punto 11.10.2 del DM.

Considerando sia le caratteristiche degli elementi resistenti sia quelle delle malte utilizzate, è possibile determinare i parametri meccanici per la muratura attraverso le tabelle e le relazioni riportate al punto 11.10.3 del DM.

Tabella 6.8: proprietà fisico-meccaniche di riferimento della muratura di nuova realizzazione.

Proprietà	Simbolo	Valore di riferimento
<i>Tipo di muratura</i>	Muratura di blocchi POROTON 800 e malta M10	
<i>Resistenza caratteristica a compressione</i>	f_k	4.7 [N/mm ²]
<i>Resistenza caratteristica a taglio in assenza di tensioni normali</i>	f_{vk0}	0.2 [N/mm ²]

<i>Modulo di elasticità normale secante</i>	<i>E</i>	4700 [N/mm ²]
<i>Modulo di elasticità tangenziale secante</i>	<i>G</i>	1880 [N/mm ²]
<i>Peso specifico</i>	<i>w</i>	14 [kN/m ³]

I valori della precedente tabella sono da considerarsi validi per murature aventi giunti orizzontali e verticali riempiti di malta e di spessore compreso tra 5 e 15 [mm].

In conformità al punto 4.5.6.1 del DM, i valori di progetto delle resistenze si ottengono dividendo i valori di riferimento (Tabella 6.8) per il coefficiente parziale di sicurezza: γ_m relativo alla resistenza a compressione della muratura che tiene conto anche delle incertezze nella modellazione. Esso è legato alla categoria degli elementi resistenti, pari a 3 per i blocchi di laterizio.

Tabella 6.9: Resistenze di progetto della muratura di nuova realizzazione.

<i>Proprietà</i>	<i>Simbolo</i>	<i>Valore di progetto</i>
<i>Tipo di muratura</i>	<i>Muratura di blocchi POROTON 800 e malta M10</i>	
<i>Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza</i>	γ_m	3.0 [-]
<i>Resistenza a compressione</i>	$f_d = \frac{f_k}{\gamma_m} \cdot \frac{1}{\gamma_{R,d}}$	1.56 [N/mm ²]
<i>Resistenza a taglio</i>		=/= [N/mm ²]

Resistenza a taglio:

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_m$$

$$f_{vk} = f_{vko} + 0.4 \sigma_n$$

Va sottolineato che il valore della resistenza a taglio dipende dal contributo delle tensioni normali dovute ai carichi verticali agenti sui pannelli murari (cfr. paragrafo 4.5.6.1).

6.4 Muratura esistente.

Nel caso di edifici esistenti in muratura, ai sensi del punto 8.6 del DM, è possibile effettuare riparazioni locali o integrazioni con materiale analogo a quello impiegato originariamente nella costruzione, purché durevole e di idonee caratteristiche meccaniche.

Per quanto concerne la muratura esistente per l'individuazione dei relativi parametri meccanici si assume un livello di conoscenza pari a LC1 e conseguente fattore di confidenza pari a FC=1.35.

Per i parametri meccanici della muratura esistente conformemente al DM si fa riferimento alla tabella C8A.2.1 della circolare n. 617 del 2/2/2009.

Nel caso specifico, con riferimento alla tipologia individuata (mattoni pieni), al livello di conoscenza assunto (LC1) e conseguente fattore di confidenza (FC=1,35), i valori medi dei parametri meccanici sono definiti come:

resistenze: i minimi degli intervalli riportati in tab. C.8.A.2.1;

moduli elastici: i valori medi degli intervalli riportati in tab. C.8.A.2.1.

Nella tabella che segue si riportano i valori caratteristici delle prestazioni meccaniche della muratura esistente (dati tratti dalla scheda C.8.A.2.1. allegata alla circolare n. 617 del 2/2/2009 divisi per il coefficiente di confidenza).

Tabella 6.10: proprietà fisico-meccaniche di riferimento della muratura di mattoni pieni esistente.

Proprietà	Simbolo	Valore di riferimento
<i>Tipo di muratura</i>	<i>Muratura di mattoni pieni esistente</i>	
<i>Resistenza caratteristica a compressione</i>	f_k	1.77 [N/mm ²]
<i>Resistenza caratteristica a taglio in assenza di tensioni normali</i>	f_{vk0}	0.04 [N/mm ²]
<i>Modulo di elasticità normale secante</i>	E	2222 [N/mm ²]
<i>Modulo di elasticità tangenziale secante</i>	G	370 [N/mm ²]
<i>Peso specifico</i>	w	18 [kN/m ³]

Resistenza a taglio:

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_m$$

$$f_{vk} = f_{vk0} + 0.4 \sigma_n$$

Va sottolineato che il valore della resistenza a taglio dipende dal contributo delle tensioni normali dovute ai carichi verticali agenti sui pannelli murari (cfr. paragrafo 4.5.6.1).

6.5 Terreno fondazione.

Le indagini geognostiche eseguite sul sito in esame hanno consentito di descrivere la stratigrafia del terreno di fondazione, così come riportata nell'elaborato Relazione geologica.

Tabella 6.11: Stratigrafia del terreno di fondazione.

Profondità [m]	Descrizione del terreno
0 – 0.5	Coltre detritico colluviale sciolta
0.5 – 1.5	Cappellaccio di alterazione
1.5	Substrato calcareo-marnoso

Per quanto riguarda i parametri geotecnici, con riferimento alla coltre colluviale sono stati forniti i seguenti parametri medi: peso specifico $\gamma = 20$ [kN/m³], angolo di attrito $\phi = 30^\circ$ [-], coesione $c_u = 10$ [kN/m²]. Per quanto riguarda gli aspetti sismici, sono stati forniti: categoria di sottosuolo **A**, categoria topografica **T2**.

7. AZIONI SULLE STRUTTURE.

Le azioni sulle strutture sono state valutate considerando gli aspetti indicati dal DM, cioè mediante la individuazione dei carichi nominali o caratteristici relativi a costruzioni civili.

Nella seguente tabella sono state riportate le azioni significative per la costruzione in esame, cioè le cause o insieme di cause che possono indurre stati limite nella struttura.

Tabella 7.1: Tipologie di azioni agenti sulla struttura e relativa caratterizzazione ai sensi del DM.

Azione	Caratterizzazione
Carichi permanenti	azione diretta, distribuita, statica, permanente
Sovraccarichi variabili	azione diretta, distribuita, statica, variabile di breve durata
Carico della neve	azione diretta, distribuita, statica, variabile di breve durata
Azione del vento	azione diretta, distribuita, quasi statica, variabile di breve durata
Azione sismica	azione diretta, concentrata, dinamica, variabile di breve durata

Ai fini del presente studio non sono state ritenute significative né azioni indirette (cedimenti e spostamenti impressi assoluti o relativi, variazioni di temperatura, deformazioni iniziali e anelastiche), né azioni antropiche (degrado naturale o indotto da agenti esterni sui materiali di cui è composta la struttura). Parimenti si ritiene estremamente raro il verificarsi di azioni accidentali quali esplosioni, incendi, urti ed impatti.

7.1 Carichi permanenti.

I carichi permanenti sono stati rappresentati dai pesi propri dei materiali strutturali e da quelli dei materiali per le opere di finizione, nonché dalle pressioni esercitate dal terreno sul muro di sostegno.

- Pesi propri degli elementi strutturali in calcestruzzo armato: per la loro determinazione si è fatto riferimento al peso specifico medio $\gamma_{c.a.} = 25.0 \text{ [kN/m}^3\text{]}$;
- Pesi propri degli elementi strutturali in acciaio: per la loro determinazione si è fatto riferimento al peso specifico medio $\gamma_{acciaio} = 78.5 \text{ [kN/m}^3\text{]}$;

Per quanto concerne i pesi delle altre opere portanti e portate, si rimanda alla progettazione esecutiva per una valutazione rigorosa. A titolo indicativo, sono stati considerati seguenti carichi:

- Pesi propri delle murature: per la loro determinazione si è fatto riferimento al peso specifico medio: $\gamma_{c.a.} = 14.0 \text{ [kN/m}^3\text{]}$;
- Peso proprio delle falde di copertura:
 - a) Copertura lignea piano V°:

tegole marsigliesi	0.5 [kN/m ²]
tavolato	0.1 [kN/m ²]
Orditura principale (capriate e arcarecci)	0.3 [kN/m ²]

Totale: **0.9 [kN/m²]**

7.2 Sovraccarichi variabili.



Secondo quanto previsto dal DM, nonché dalle norme specifiche per l'edilizia scolastica di cui al Punto 5.4.2 del D.M. 18/12/75, sono stati considerati i seguenti sovraccarichi uniformemente distribuiti:

- Sovraccarico d'esercizio per locali scolastici: $q_{k,1} = 3.5 \text{ [kN/m}^2\text{]}$;
- Sovraccarichi d'esercizio per balconi e scale: $q_{k,2} = 4.0 \text{ [kN/m}^2\text{]}$;
- Sovraccarichi d'esercizio per coperture piane non praticabili: $q_{k,3} = 1.5 \text{ [kN/m}^2\text{]}$.

7.3 Carico della neve.

Il carico della neve al suolo dipende dalle condizioni locali di clima e di esposizione, considerando la variabilità delle precipitazioni nevose da zona a zona. In ogni caso, comunque, è stato ipotizzato che il carico agisca in direzione verticale e sia riferito alla proiezione orizzontale della superficie della copertura.

Valore caratteristico del carico neve al suolo

La costruzione in studio è sita in Genova a quota $a_s = 30 \text{ [m]}$ s.l.m.m.. Dalla macrozonazione riportata al punto 3.4.2 (Figura 3.4.1) del DM si deducono i parametri associati alla zona II (che comprende la regione Liguria) per il tempo di ritorno di riferimento $T_R = 50 \text{ [anni]}$:

$$q_{sk} = 1.00 \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad \text{per} \quad a_s \leq 200 \text{ [m]}$$

dove:

q_{sk} è il valore caratteristico del carico neve al suolo che, nel caso in esame, risulta pari a $1.00 \text{ [kN/m}^2\text{]}$.

Coefficiente di esposizione

Il coefficiente di esposizione C_E dipende dalle caratteristiche dell'area in cui sorge la costruzione. In particolare, per il sito in esame, la topografia può essere classificata "normale" secondo quanto riportato dalla Tabella 3.4.1 del DM, pertanto si assume $C_E = 1 \text{ [-]}$.

Coefficiente termico

Il coefficiente termico C_t può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve dovuto allo scioglimento della stessa. Nel caso in esame, in assenza di uno specifico studio si utilizza $C_t = 1 \text{ [-]}$ così come suggerito dal punto 3.4.4 del DM.

Coefficiente di forma

La costruzione in esame presenta una copertura piana ($\alpha = 0^\circ$), pertanto dalla Tabella 3.4.II del DM si ricava il coefficiente di forma $\mu_i = \mu_1 (\alpha) = 0.8 \text{ [-]}$.

Valore di calcolo del carico neve

È valutato mediante l'espressione di cui al punto 3.3.7 del DM:



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

dove:

q_s è il valore di calcolo del carico neve;

$q_{sk}(T_R)$ è il valore di riferimento del carico neve al suolo per il periodo di ritorno T_R ;

μ_i è il coefficiente di forma;

C_E è il coefficiente di esposizione;

C_t è il coefficiente termico.

Da cui, sostituendo tutte le grandezze determinate, si ottiene il carico neve $q_s = 0.80 \text{ [kN/m}^2\text{]}$.

7.4 Azione del vento.

Non applicabile (si trascura a favore di sicurezza).

7.5 Azione sismica.

La costruzione in esame è situata a Genova U.U. 47 Marassi, comune inserito in zona sismica 4 dalla classificazione sismica.

Per quanto riguarda il suolo di fondazione, dall'esame dei dati disponibili in questa fase è stato classificato di categoria **A** – *Roccia*.. Categoria Suolo T2.

Per la valutazione degli effetti indotti dall'azione sismica è stata adottata l'analisi statica lineare considerando due sistemi di forze orizzontali associate alle due componenti orizzontali E_x e E_y , e tenendo conto anche di un'eccentricità aggiuntiva per includere gli effetti torsionali accidentali.

I valori massimi della risposta ottenuti da ciascuna delle due azioni orizzontali applicate separatamente sono stati combinati sommando, ai massimi ottenuti per l'azione applicata in una direzione, il 30% dei massimi ottenuti per l'azione applicata nell'altra direzione.

8. COMBINAZIONI DELLE AZIONI (SCENARI DI CARICO).

Sulla base delle situazioni tipiche individuate dal DM in via generale al paragrafo 2.5 e, nello specifico per quanto riguarda le strutture in calcestruzzo armato, sono state ricavate le combinazioni delle azioni di seguito esposte, espresse in termini di azione di progetto.

➤ Combinazioni dei soli Carichi Permanenti:

$$F_d = \left(\sum_{j=1}^m \gamma_{Gj} \cdot G_{jk} \right)$$

➤ Combinazioni agli Stati Limite Ultimi:

$$F_d = \left(\sum_{j=1}^m \gamma_{Gj} \cdot G_{jk} \right) (+) \gamma_{Q1} \cdot Q_{1k} (+) \left(\sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{ik} \right)$$

➤ Combinazioni agli Stati Limite di Esercizio:

- *Combinazioni rare:*

$$F_d = \left(\sum_{j=1}^m G_{jk} \right) (+) Q_{1k} (+) \left(\sum_{i=2}^n \psi_{0,i} \cdot Q_{ik} \right)$$

- *Combinazioni frequenti:*

$$F_d = \left(\sum_{j=1}^m G_{jk} \right) (+) \psi_{1,1} \cdot Q_{1k} (+) \left(\sum_{i=2}^n \psi_{2,i} \cdot Q_{ik} \right)$$

- *Combinazioni quasi permanenti:*

$$F_d = \left(\sum_{j=1}^m G_{jk} \right) (+) \left(\sum_{i=1}^n \psi_{2,i} \cdot Q_{ik} \right)$$

➤ Combinazione dell'Azione Sismica con le altre azioni:

$$F_d = E (+) \left(\sum_{j=1}^m G_{jk} \right) (+) \left(\sum_{i=1}^n \psi_{2,i} \cdot Q_{ik} \right)$$

L'espressione della sopra citata combinazione è da intendersi valida sia per lo S.L.U. sia per lo S.L.D.; in tal caso la discriminante tra i due stati limite è rappresentata dall'azione sismica.

Gli effetti dell'azione sismica sono stati valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$\left(\sum_{j=1}^m G_{jk} \right) (+) \left(\sum_{i=1}^n \psi_{Ei} \cdot Q_{ik} \right)$$

I simboli (+) e $\left(\sum_{j=1}^m \right)$ indicano che le azioni vanno imposte contemporaneamente sulla struttura.

I simboli che compaiono nelle formule sopraccitate rappresentano le seguenti grandezze:

G_{jk} : valore caratteristico dell'azione permanente j ;

Q_{1k} : valore caratteristico dell'azione variabile di base di ogni combinazione;

Q_{ik} : valore caratteristico dell'azione variabile i ;

E : valore dell'azione sismica per lo stato limite e la classe di importanza in esame;

γ_{Gj} : coefficiente parziale per l'azione permanente j (1.4 se a sfavore di sicurezza, 0.9 se a favore);

γ_{Q1} : coefficiente parziale per l'azione variabile di base di ogni combinazione (1.5);

γ_{Qi} : coefficiente parziale per l'azione variabile i (1.5 se a sfavore di sicurezza, 0 se a favore);

$\psi_{0,i}$: coefficiente di combinazione per lo stato limite ultimo dell'azione variabile i (0.7 per i carichi variabili nei fabbricati di civile abitazione, 0.6 per il vento e la neve);

$\psi_{1,1}$: coefficiente di combinazione per il valore frequente dell'azione variabile di base di ogni combinazione (0.5 per i carichi variabili nei fabbricati di civile abitazione, 0.2 per il vento, 0.3 per la neve);

$\psi_{1,i}$: coefficiente di combinazione per il valore frequente dell'azione variabile i (0.5 per i carichi variabili nei fabbricati di civile abitazione, 0.2 per il vento, 0.3 per la neve);

$\psi_{2,i}$: coefficiente di combinazione per il valore quasi-permanente dell'azione variabile i (0.3 per i carichi variabili nei fabbricati di civile abitazione, 0 per il vento, 0.1 per la neve).

ψ_{2i} : coefficiente di combinazione "sismica" dell'azione variabile i (0.3 per la destinazione d'uso ad abitazione, 0.2 per tetti e coperture, 0.6 per uffici, scuole e negozi, 0.8 per magazzini, archivi e scale, 0 per vento e variazione termica).

ψ_{Ei} : coefficiente di combinazione dell'azione variabile i per la valutazione della massa sismica (è ottenuto moltiplicando ψ_{2i} per il coefficiente ϕ : 1.0 per coperture e archivi, 0.8 per carichi correlati, 0.5 per carichi indipendenti).

Nella seguente tabella sono state elencate le azioni considerate per il calcolo della struttura in esame e la relativa relazione di mutua esclusività. Si precisa, inoltre, che l'azione del vento in direzione y e le due componenti del sisma nelle direzioni x e y , sono state valutate tutte con il solo verso positivo.

Tabella 8.1: Tipologie di azioni agenti sulla struttura e relazione di mutua esclusività con le altre azioni.

Simbolo	Azione	Relazione di mutua esclusività
G_{1k}	Carichi permanenti	-
Q_{1k}	Sovraccarico d'esercizio (piani/scale)	-
Q_{2k}	Sovraccarico d'esercizio (copertura)	Mutuamente esclusiva con Q_{3k}
Q_{3k}	Carico della neve	Mutuamente esclusiva con Q_{2k}
Q_{4k}	Azione del vento in dir. y	Mutuamente esclusiva con E_x , E_y
E_x	Azione sismica in dir. x	Mutuamente esclusiva con Q_{4k} , E_y
E_y	Azione sismica in dir. y	Mutuamente esclusiva con Q_{4k} , E_x

9. RELAZIONE GEOTECNICA

Per quanto riguarda il dimensionamento delle opere geotecniche, il capitolo 6 del DM individua due categorie di coefficienti parziali di sicurezza da applicare alle azioni: A1 e A2, da utilizzare in combinazione rispettivamente con i casi M1 e M2 previsti per le caratteristiche del terreno.

Tabella 8.2: Coefficienti parziali di sicurezza da applicare alle azioni per le verifiche agli SLU di opere geotecniche.

Azione	Simbolo	Coefficiente parziale Caso A1	Coefficiente parziale Caso A2
Permanente sfavorevole	γ_G	1.3	1.0
Permanente favorevole		1.0	1.0
Variabile sfavorevole	γ_Q	1.5	1.3
Variabile favorevole		0	0

Tuttavia nel caso specifico il dimensionamento delle opere geotecniche sarà eseguito in combinazione 2 (A1, M1, R3).

Sono riportate, in chiave geotecnica, i parametri del substrato d'impasto delle fondazioni ("cappellaccio di alterazione"), desunti dal modello geologico di cui alla Relazione Geologica (a firma del Dott. Geol. Franco MONTALDO - cfr. Relazione Geologica allegata):

$\phi = 30^\circ$ - angolo di attrito interno;

$c = 0.1$ daN/cm² – coesione (si trascura tale contributo);

$\gamma = 2000$ daN/mc – peso specifico in condizioni naturali.

Di seguito si riporta il foglio elettronico con la determinazione della portanza (modello geotecnico) delle nuove fondazioni passerella via per la via di esodo.



Calcolo del carico limite della fondazione superficiale - Approccio 2 (A1,M1,R3)						
Si ipotizza che il piano di posa della fondazione insista sul substrato identificato come terreno rimaneggiato, avente i seguenti parametri geotecnici:						
	$\varphi =$	30 °		$c =$	-	kg/cm ²
$q_{lim} =$	$\zeta_q N_q \gamma_1 D + \zeta_c N_c c + \zeta_g N_\gamma \gamma_2 B / 2$					carico limite della fondazione
con il seguente significato dei simboli:						
$B =$	0,50	m				larghezza della fondazione
$L =$	1,10	m				lunghezza della fondazione
$\zeta_q = 1 + (B/L) \operatorname{tg} \varphi =$			1,26			coefficiente di forma della fondazione
$N_q =$	18,40					coefficiente di carico limite
$\gamma_1 =$	2.000	kg/m ³				peso di volume del terreno soprastante
$D =$	0,30	m				profondità media di posa della fondazione
$\zeta_c = 1 + (B/L) (N_q/N_c) =$			1,28			coefficiente di forma della fondazione
$N_c =$	30,14					coefficiente di carico limite
$c =$	-	kg/cm ²				coesione
$\zeta_g = 1 - 0,4 B/L =$			0,82			coefficiente di forma della fondazione
$N_\gamma =$	22,40					coefficiente di carico limite
$\gamma_2 =$	1.700	kg/m ³				peso di volume del terreno sottostante
$q_{lim} =$	1,39	+	-	+	0,78	(kg/cm ²)
$q_{lim} =$	2,17	kg/cm ²		$q_{max} = q_{lim}/2,3 =$	0,94	kg/cm ²



10.RELAZIONE DI CALCOLO

10.1 VERIFICHE FONDAZIONE PLINTO PASSERELLA

Visto le caratteristiche geometriche (plinto) si ipotizza una fondazione infinitamente rigida:

$$q_{SLU} = (\text{VEDI ALLEGATO CALCOLO}) = 2963 \text{ DaN}$$

$$q = 2963/80 \times 190 = 0,19 \text{ kg/cm}^2 < q_{\max} = 0,94 \text{ (vedasi relazione geotecnica)}$$

10.2 VERIFICHE SISMICHE

È stata effettuata una valutazione della sicurezza sismica con modelli meccanici semplificati per l'intero edificio facendo riferimento a una metodologia di valutazione della vulnerabilità a scala territoriale.

Si tratta di un'attività che si inserisce nel Piano per le verifiche tecniche e la riduzione del rischio sismico degli edifici di proprietà e/o in disponibilità dell'Amministrazione Provinciale di Genova, avviato nel 2007 dall'Area Edilizia.

La prima fase del piano – LIVELLO 0 (che ha avuto inizio nel febbraio 2008) – ha comportato l'analisi tipologico-strutturale degli edifici ad uso scolastico.

La seconda fase – LIVELLO 1* (già iniziata a fine 2009 e terminata nel 2011) – ha previsto la quantificazione della vulnerabilità sismica (in termini di accelerazione sismica che porta al raggiungimento dei vari stati limite previsti per la struttura) sia degli edifici scolastici, sia degli altri edifici strategici e/o sensibili, attraverso un metodo semplificato consolidato a livello nazionale ed europeo (Giovinazzi e Lagomarsino, 2004^[1]).

Nell'ambito della metodologia utilizzata, la vulnerabilità degli edifici è descritta attraverso un indice di vulnerabilità V_i ($0 \leq V_i \leq 1$), che rappresenta un indicatore sintetico della propensione della struttura a danneggiarsi se colpita da un terremoto di data intensità. L'indice di vulnerabilità è definito sia su base tipologica, identificando l'edificio o la classe di edifici come appartenente a una certa tipologia edilizia, sia considerando (tramite modificatori di comportamento) quei particolari strutturali, tecnologici e costruttivi in grado di influenzare la risposta sismica della costruzione (per es. le condizioni di manutenzione, la qualità dei materiali e delle tecniche costruttive, il numero dei piani, l'irregolarità morfologica e il livello di progettazione antisismica adottata). L'indice di vulnerabilità può essere correlato, infine, ad un valore di accelerazione di collasso (od altro stato limite), definendo una soglia di danneggiamento oltre al quale si possa ipotizzare il collasso della struttura, con alcune considerazioni di tipo probabilistico, ed utilizzando poi una legge di correlazione tra intensità ed accelerazione di picco al suolo (PGA).

^[1] Giovinazzi S. and Lagomarsino S. (2004), A macroseismic method for the vulnerability assessment of building, *Proc. of 13th World Conf. on Earth. Eng.*, Vancouver, B.C., 1-6 August 2004, paper no. 896.



Tramite l'analisi di LIVELLO 1* è stato così possibile fornire l'indicazione, per tutti gli edifici di proprietà e/o in disponibilità dell'Amministrazione Provinciale di Genova presi in esame, dell'indice di vulnerabilità e del valore dell'accelerazione sismica (PGA) di collasso (e dell'accelerazione sismica di raggiungimento degli stati limite richiesti dalla normativa).

Questi valori, che in via esemplificativa rappresentano la capacità della struttura a sopportare le azioni sismiche, sono stati confrontati con la domanda sismica (in questo approccio ben rappresentata dalla pericolosità sismica attesa nel sito di costruzione dell'edificio, anch'essa in termini di accelerazione di picco al suolo).

Da ciò, è derivato il calcolo dell'indicatore di rischio (rapporto tra l'accelerazione attesa e quella indicante il raggiungimento di un dato stato limite) in funzione dello stato limite di riferimento; i valori dell'indicatore maggiori di 1 rappresentano la condizione "sicura" per l'edificio.

L'Amministrazione Provinciale di Genova – Area Edilizia ha ritenuto che i risultati di tale LIVELLO 1* possano ritenersi conformi alle finalità delle verifiche tecniche da predisporre ai sensi dell'art. 2 co. 3 dell'O.P.C.M. n. 3274/2003 relative alle opere strategiche e sensibili. Per ogni edificio, si è quindi proceduto alla compilazione della *"Scheda di sintesi della verifica sismica di edifici strategici ai fini della protezione civile o rilevanti in caso di collasso a seguito di evento sismico"* predisposta dal Dipartimento della Protezione Civile – Presidenza del Consiglio dei Ministri.

Anche per la costruzione oggetto della presente relazione è stata redatta la relativa scheda, che si riporta nell'Allegato 1. In particolare, per lo stato limite di riferimento SLV l'indicatore di rischio è risultato pari a 1,56.

Considerando l'intervento in progetto e applicando la metodologia di LIVELLO 1*, l'indicatore di rischio si aggiorna al valore 1.76. In Allegato 2 è disponibile la scheda di sintesi della verifica sismica aggiornata.

Se si confrontano i due valori dell'indicatore di rischio per SLV – 1,56 (stato attuale), 1.76 (stato di progetto) – emerge un miglioramento della sicurezza sismica. Si desidera evidenziare che i valori dell'indicatore di rischio ottenuti con la metodologia suddetta (LIVELLO 1*) assumono significato in relazione all'insieme di edifici analizzato e non in senso assoluto per il singolo manufatto.



11.ALLEGATI

CODICE DI CALCOLO CON ELABORATORE



Software e Servizi
per l'Ingegneria s.r.l.

PRO_SAP

PROfessional **S**tructural **A**nalysis **P**rogram

Relazione di calcolo strutturale impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 14 Gennaio 2008 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”.

2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria S.r.l.
Via Garibaldi, 90
44121 Ferrara FE (Italy)

Tel. +39 0532 200091
Fax +39 0532 200086

www.2si.it
info@2si.it

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati
<http://www.2si.it/software/Affidabilità.htm>

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE	4
PREMESSA.....	4
DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	4
Descrizione generale dell'opera.....	4
Principali caratteristiche della struttura	4
Fattore di struttura	4
QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO.....	4
Progetto-verifica degli elementi.....	4
Azione sismica	4
AZIONI DI PROGETTO SULLA COSTRUZIONE.....	4
MODELLO NUMERICO	5
Informazioni sul codice di calcolo	5
Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:.....	5
Tipo di vincoli:	6
Modellazione delle azioni	6
Combinazioni e/o percorsi di carico	6
PRINCIPALI RISULTATI.....	6
INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE E GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI.....	7
VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI.....	7
VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO.....	7
RELAZIONE SUI MATERIALI.....	7
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI	8
LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI.....	8
MODELLAZIONE DELLE SEZIONI	12
LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI	12
MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI	15
LEGENDA TABELLA DATI NODI	15
TABELLA DATI NODI.....	15
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE.....	16
TABELLA DATI TRAVI.....	16
MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO	18
LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI.....	18
MODELLAZIONE DELLE AZIONI	21
LEGENDA TABELLA DATI AZIONI	21
SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO	23
LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO.....	23
DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI.....	25
LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO	25
RISULTATI NODALI.....	29
LEGENDA RISULTATI NODALI	29
RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE	37
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE	37
VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO	65
LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO.....	65

INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE

Progetto

Interventi di rinforzo strutturale al IV e V piano e manutenzione straordinaria per eliminazione infiltrazioni:

LA PRESENTE RELAZIONE RIGUARDA IL CALCOLO DI UNA PASSERELLA IN CARPENTERIA METALLICA LEGGERA AVENTE DIMENSIONI IN PIANTA 2,50 ML X 3, 50 ML

Contenuti della relazione:

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

- *Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo*
- *Affidabilità dei codici utilizzati*
- *Validazione dei codici*
- *Tipo di analisi svolta*
- *Modalità di presentazione dei risultati*
- *Informazioni generali sull'elaborazione*
- *Giudizio motivato di accettabilità dei risultati*

STAMPA DEI DATI DI INGRESSO

- *Normative prese a riferimento*
- *Criteri adottati per le misure di sicurezza*
- *Criteri seguiti nella schematizzazione della struttura, dei vincoli e delle sconnessioni*
- *Interazione tra terreno e struttura*
- *Legami costitutivi adottati per la modellazione dei materiali e dei terreni*
- *Schematizzazione delle azioni, condizioni e combinazioni di carico*
- *Metodologie numeriche utilizzate per l'analisi strutturale*
- *Metodologie numeriche utilizzate per la progettazione e la verifica degli elementi strutturali*

STAMPA DEI RISULTATI

Il Progettista:

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Premessa

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 14/01/08, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

Nella presente parte sono riportati i principali elementi di inquadramento del progetto esecutivo riguardante le strutture, in relazione agli strumenti urbanistici, al progetto architettonico, al progetto delle componenti tecnologiche in generale ed alle prestazioni attese dalla struttura.

Descrizione generale dell'opera

Descrizione generale dell'opera	
Fabbricato ad uso	SCOLASTICO
Ubicazione	Comune di GENOVA
	Località MARASSI
	Longitudine 0.000, Latitudine 0.000
Numero di piani	Fuori terra 5
	Interrati
	le dimensioni dell'opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di
Numero vani scale	
Numero vani ascensore	
Tipo di fondazione	

Principali caratteristiche della struttura	
Struttura regolare in pianta	NO
Struttura regolare in altezza	NO
Classe di duttilità	BASSA
Travi: ricalate o in spessore	
Pilastrì	
Pilastrì in falso	
Tipo di fondazione	DIRETTA
Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma	

Fattore di struttura
TRATTANDOSI DI UNA STRUTTURA CHE NON INCIDE SOTTO IL PROFILO SISMICO CON LA STRUTTURA ESISTENTE ALLA QUALE RISULTA COLLEGATA NON SI E' EFFETTUATA NESSUNA VERIFICA DI TIPO SISMICO IN QUANTO LA STRUTTURA DELLA PASSARELLA, PER LA RIDOTTA MASSA GRAVITAZIONE E LA RIDOTTA RIGIDEZZA NEI CONFRONTI DELL'EDIFICIO ESISTENTE, NON PUO' RECARE PREGIUDIZIO NEI CONFRONTI DELL'EDIFICIO PRINCIPALE

Quadro normativo di riferimento adottato

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito. Nel capitolo "normativa di riferimento" è comunque presente l'elenco completo delle normative disponibili.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 14-01-2008
Progetto acciaio	D.M. 14-01-2008
Progetto legno	D.M. 14-01-2008
Progetto muratura	D.M. 14-01-2008
Azione sismica	
Norma applicata per l' azione sismica	D.M. 14-01-2008

Azioni di progetto sulla costruzione

Nei capitoli "modellazione delle azioni" e "schematizzazione dei casi di carico" sono indicate le azioni sulla costruzioni.

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico,dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame **sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica.**

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

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le

componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$\mathbf{K} \cdot \mathbf{u} = \mathbf{F} \text{ dove } \begin{array}{l} \mathbf{K} = \text{matrice di rigidità} \\ \mathbf{u} = \text{vettore spostamenti nodali} \\ \mathbf{F} = \text{vettore forze nodali} \end{array}$$

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

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto. Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

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

Modello numerico

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 delle NTC-08, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

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

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2017-01-176)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Codice Licenza:	Licenza dsi3075

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

Affidabilità dei codici utilizzati
2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche. E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:

nodi	25
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	39
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	0
elementi solaio	9
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	0.00
Xmax =	345.00
Ymin =	0.00
Ymax =	243.00
Zmin =	0.00
Zmax =	660.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	SI
Pareti	NO

Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	SI
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	SI
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	SI
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	NO
Fondazioni con elementi solidi	NO

Modellazione delle azioni

Si veda il capitolo **“Schematizzazione dei casi di carico”** per le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione delle azioni applicate al modello numerico, coerentemente con quanto indicato nella parte **“2.6. Azioni di progetto sulla costruzione”**.

Combinazioni e/o percorsi di carico

Si veda il capitolo **“Definizione delle combinazioni”** in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	NO
SLC	NO
SLD	NO
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	NO
Combinazione frequente	NO
Combinazione quasi permanente (SLE)	NO
SLA (accidentale quale incendio)	NO

Principali risultati

I risultati devono costituire una sintesi completa ed efficace, presentata in modo da riassumere il comportamento della struttura, per ogni tipo di analisi svolta.

2.8.1. Risultati dell'analisi modale

Viene riportato il tipo di analisi modale condotta, restituiti i risultati della stessa e valutate le informazioni desumibili in merito al comportamento della struttura.

2.8.2. Deformate e sollecitazioni per condizioni di carico

Vengono riportati i principali risultati atti a descrivere il comportamento della struttura, in termini di stati di sollecitazione e di deformazione generalizzata, distinti per condizione elementare di carico o per combinazioni omogenee delle stesse.

2.8.3. Involuppo delle sollecitazioni maggiormente significative. L'analisi e la restituzione degli involuppi (nelle combinazioni considerate agli SLU e agli SLE) delle caratteristiche di sollecitazione devono essere finalizzate alla valutazione dello stato di sollecitazione nei diversi elementi della struttura.

2.8.4. Reazioni vincolari

Vengono riportate le reazioni dei vincoli nelle singole condizioni di carico e/o nelle combinazioni considerate.

2.8.5. Altri risultati significativi

Nella presente parte vengono riportati tutti gli altri risultati che il progettista ritiene di interesse per la descrizione e la comprensione del/i modello/i e del comportamento della struttura.

La presente relazione, oltre ad illustrare in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare, riporta una serie di immagini:

per i dati in ingresso:

- modello solido della struttura
- numerazione di nodi e ed elementi
- configurazioni di carico statiche
- configurazioni di carico sismiche con baricentri delle masse e eccentricità

per le combinazioni più significative (statisticamente più gravose per la struttura)

- configurazioni deformate
- diagrammi e involucri delle azioni interne
- mappe delle tensioni
- reazioni vincolari

per il progetto-verifica degli elementi

- percentuali di sfruttamento
- mappe delle verifiche più significative per i vari stati limite

Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni abnormi. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

Verifiche agli stati limite ultimi

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità ed i criteri seguiti per valutare la sicurezza della struttura nei confronti delle possibili situazioni di crisi ed i risultati delle valutazioni svolte. In via generale, oltre alle verifiche di resistenza e di spostamento, devono essere prese in considerazione verifiche nei confronti dei fenomeni di instabilità, locale e globale, di fatica, di duttilità, di degrado.

Verifiche agli stati limite di esercizio

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità seguite per valutare l'affidabilità della struttura nei confronti delle possibili situazioni di perdita di funzionalità (per eccessive deformazioni, fessurazioni, vibrazioni, etc.) ed i risultati delle valutazioni svolte.

RELAZIONE SUI MATERIALI

Il capitolo Materiali riporta informazioni esaustive relative all'elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera e ai valori di calcolo.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
2. D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
3. D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
4. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
5. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
6. Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
7. Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
8. D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
9. Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
10. D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
11. D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
12. UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
13. Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni e integrazioni.
14. UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
15. UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.
16. UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
17. UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
18. UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.

19. UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
20. UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
21. UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
22. UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
23. UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
24. UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
25. UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
26. UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici.
27. UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
28. UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
29. UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.
30. UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
31. UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
32. UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
- UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

NOTA sul capitolo "normativa di riferimento": riporta l'elenco delle normative implementate nel software. Le norme utilizzate per la struttura oggetto della presente relazione sono indicate nel precedente capitolo "RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE" "ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO". Laddove nei capitoli successivi vengano richiamate norme antecedenti al DM 14.01.08 è dovuto o a progettazione simulata di edificio esistente o ad applicazione del punto 2.7 del DM 14.01.08

CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

<i>Young</i>	modulo di elasticità normale
<i>Poisson</i>	coefficiente di contrazione trasversale
<i>G</i>	modulo di elasticità tangenziale
<i>Gamma</i>	peso specifico
<i>Alfa</i>	coefficiente di dilatazione termica

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	cemento armato	Rck Fctm	resistenza caratteristica cubica resistenza media a trazione semplice
2	acciaio	Ft Fy Fd Fdt Sadm Sadmt	tensione di rottura a trazione tensione di snervamento resistenza di calcolo resistenza di calcolo per spess. t>40 mm tensione ammissibile tensione ammissibile per spess. t>40 mm
3	muratura	Resist. Fk Resist. Fvko	resistenza caratteristica a compressione resistenza caratteristica a taglio
4	legno	Resist. fc0k Resist. ft0k	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per compressione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per

Resist. fmk	trazione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione
Resist. fvk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio
Modulo E0,05	Modulo elastico parallelo caratteristico
Lamellare	lamellare o massiccio

Vengono inoltre riportate le tabelle contenenti il riassunto delle informazioni assegnate nei criteri di progetto in uso.

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Modellazione di strutture in c.a.

Test N°	Titolo
41	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
43	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
44	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
45	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI PIASTRE IN C.A.
46	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
47	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
49	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
50	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	FATTORE DI STRUTTURA
52	SOVRARESISTENZE
53	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
54	PARETI IN C.A. SNELLE IN ZONA SISMICA
80	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.
120	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Modellazione di strutture in acciaio

Test N°	Titolo
55	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
56	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
57	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
58	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
59	FATTORE DI STRUTTURA
60	ACCIAIO D.M.2008
61	ACCIAIO EC3
62	GERARCHIA RESISTENZE STRUTTURE IN ACCIAIO
63	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA IRRIGIDIMENTI TRASVERSALI
74	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI UN PIATTO DI RINFORZO SALDATO ALL'ANIMA DELLA COLONNA
75	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI DUE PIATTI DI RINFORZO SALDATI ALL'ANIMA DELLA COLONNA
76	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A DUE VIE SU ALI COLONNA
77	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A UNA VIA CON DUE COMBINAZIONI DI CARICO
78	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO SU ANIMA SENZA RINFORZI A QUATTRO FILE DI BULLONI DI CUI UNA SU PIASTRA INFERIORE E UNA SU PIASTRA SUPERIORE
79	VERIFICA DELLA PIASTRA NODO TRAVE COLONNA
85	TELAIO ACCIAIO: CONTROVENTI CONCENTRICI

Modellazione di strutture in muratura

Test N°	Titolo
81	ANALISI PUSHOVER DI UNA STRUTTURA IN MURATURA
84	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE, PARETE IN MURATURA
86	VERIFICA NON SISMICA DELLE MURATURE (D.M. 87 TA)
87	VERIFICA NON SISMICA DELLE MURATURE (D.M. 2005 SL)
88	FATTORE DI STRUTTURA

Modellazione di strutture in legno

Test N°	Titolo
17	SOLAIO: MISTO LEGNO-CALCESTRUZZO
89	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
90	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
91	FATTORE DI STRUTTURA
92	VERIFICHE EC5
93	SNELLEZZE EC5
94	VERIFICA AL FUOCO DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
117	PROGETTO E VERIFICA DI GUSCI IN MATERIALE XLAM
118	PROGETTO E VERIFICA DI PARETI IN MATERIALE XLAM E RELATIVI COLLEGAMENTI
119	PROGETTO E VERIFICA DI SOLAI IN MATERIALE XLAM

Id	Tipo / Note		Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
		daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3	
11	acciaio Fe430 - S275		2.100e+06	0.30	8.077e+05	7.80e-03	1.20e-05
	ft	4300.0					
	fy	2750.0					
	fd	2750.0					
	fdt	2500.0					
	sadm	1900.0					
	sadmt	1700.0					

Aste acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Beta assegnato	0.80					
Verifica come controvento	No					
Usa condizioni I e II	Si					
Coefficiente gamma M0	1.05					
Coefficiente gamma M1	1.05					
Coefficiente gamma M2	1.25					

Pilastrini acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						

Pilastri acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Metodo di calcolo 2-2	Assegnato					
2-2 Beta assegnato	1.00					
2-2 Beta * L assegnato [cm]	0.0					
Metodo di calcolo 3-3	Assegnato					
3-3 Beta assegnato	1.00					
3-3 Beta * L assegnato [cm]	0.0					
1-1 Beta assegnato	1.00					
1-1 Beta * L assegnato [cm]	0.0					
Generalità						
Coefficiente gamma M0	1.05					
Coefficiente gamma M1	1.05					
Coefficiente gamma M2	1.25					
Effetti del 2 ordine	Si					
Momenti equivalenti	Si					
Usa condizioni I e II	Si					

Travi acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						
3-3 Beta * L automatico	No					
3-3 Beta assegnato	1.00					
3-3 Beta assegnato [cm]	0.0					
2-2 Beta * L automatico	No					
2-2 Beta assegnato	1.00					
2-2 Beta * L assegnato [cm]	0.0					
1-1 Beta * L automatico	No					
1-1 Beta assegnato	1.00					
1-1 Beta * L assegnato [cm]	0.0					
Generalità						
Coefficiente gamma M0	1.05					
Coefficiente gamma M1	1.05					
Coefficiente gamma M2	1.25					
Luce di taglio per GR [cm]	1.00					
Usa condizioni I e II	Si					
Momenti	Si					

Travi acc. equivalenti	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

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

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

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

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

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

rettangolare	a T	a T rovescia	a T di colmo	a L	a L specchiata
a L specchiata rovescia	a L rovescia	a L di colmo	a doppio T	a quattro specchiata	a quattro
a U	a C	a croce	circolare	rettangolare cava	circolare cava

Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati.

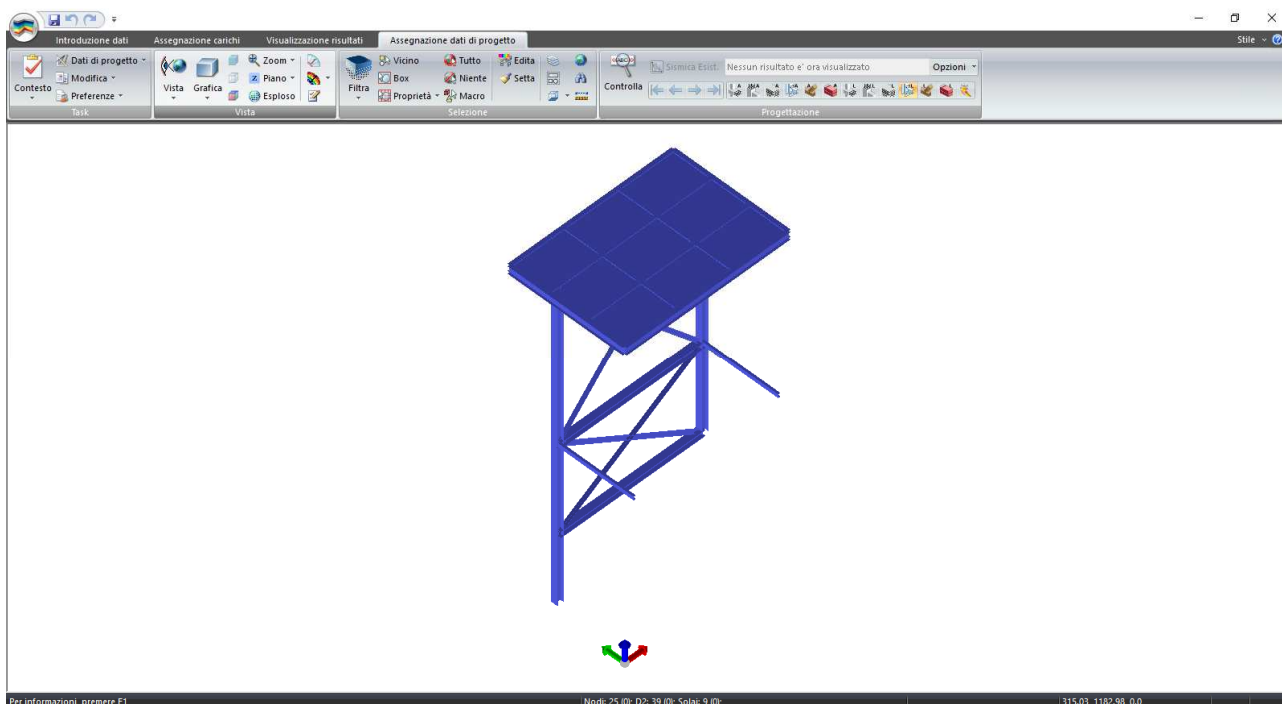
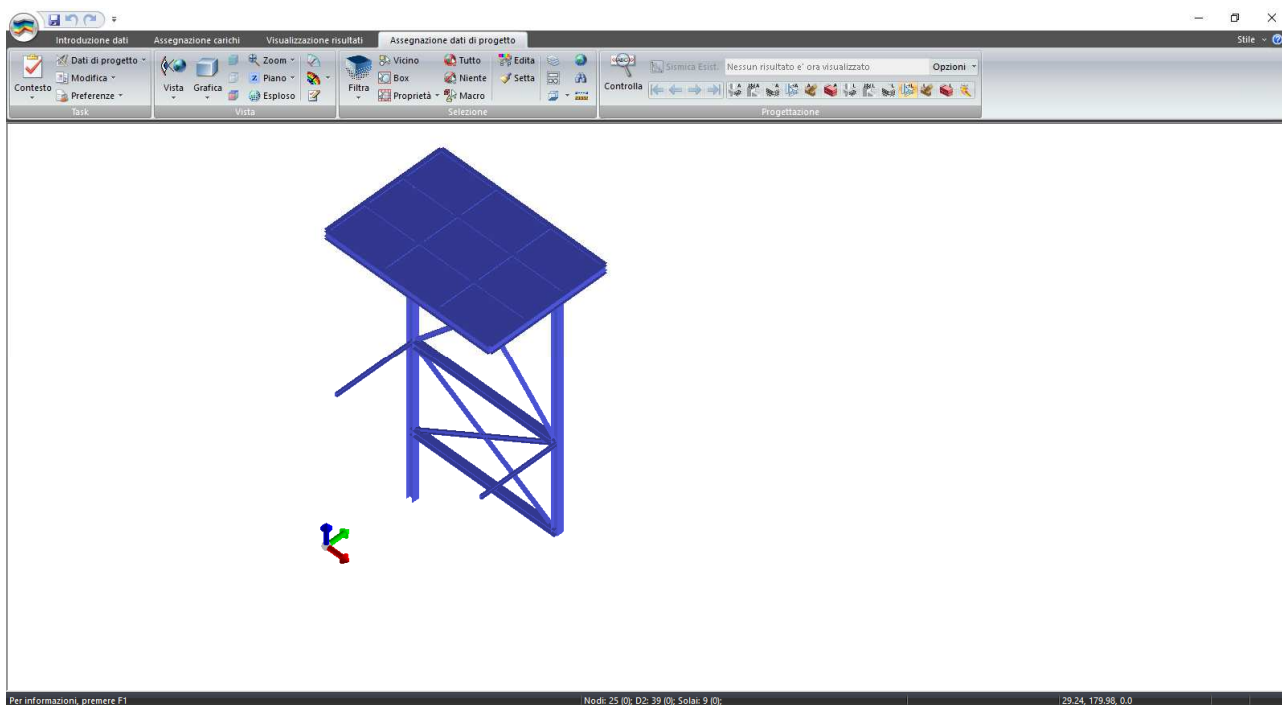
Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):
i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2
i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

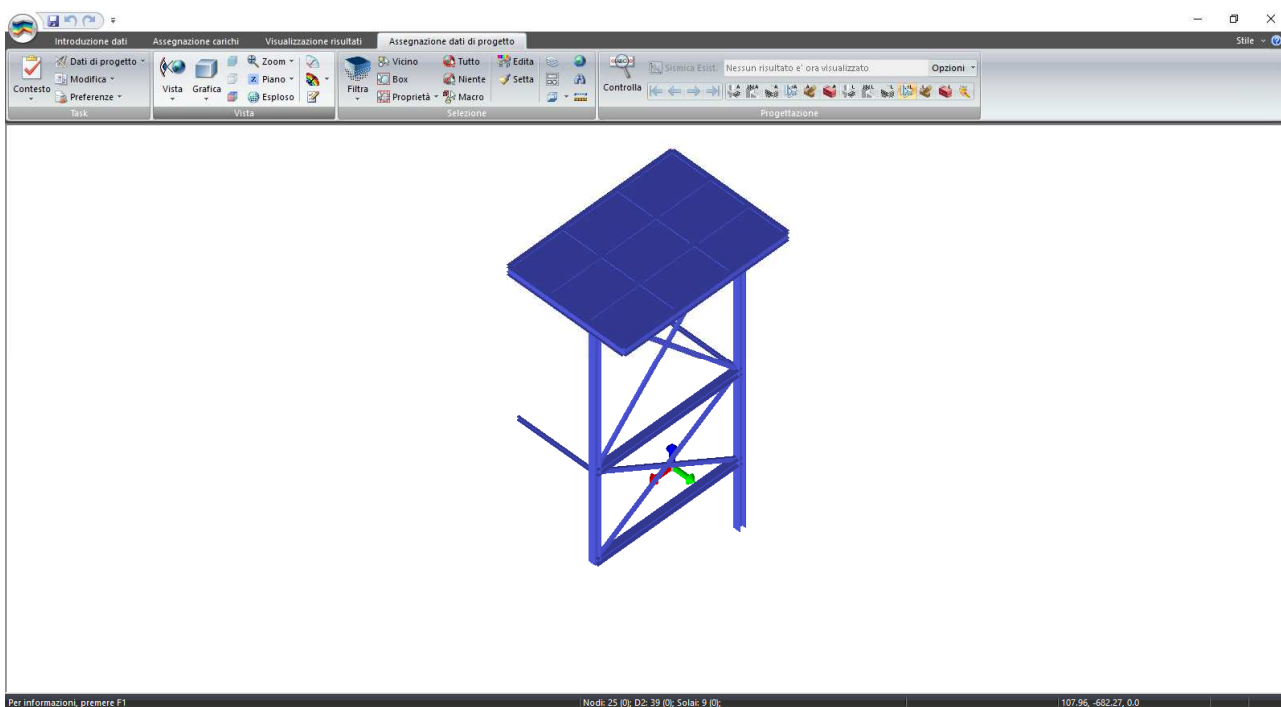
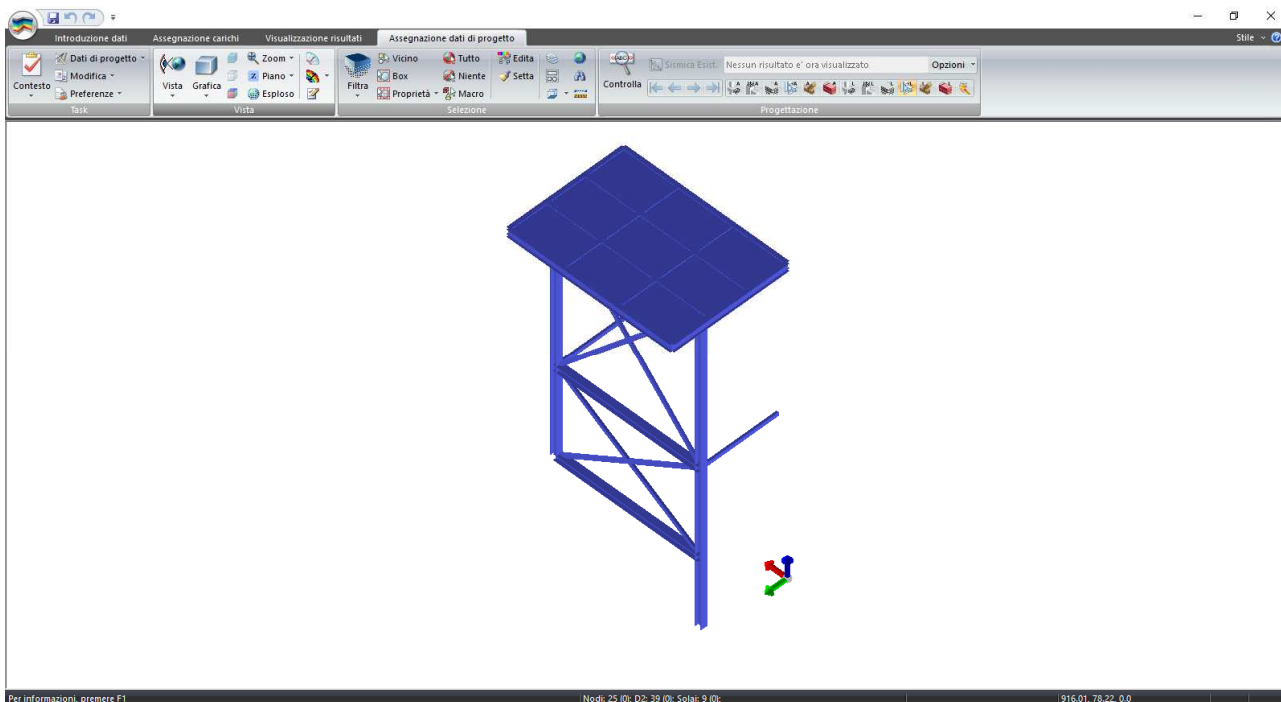
Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI
45	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
49	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008

50	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
104	ANALISI DI RESISTENZA AL FUOCO

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	IPE 160	20.10	0.0	0.0	3.60	68.00	869.00	16.70	108.70	26.10	123.90
3	HEA 140	31.40	0.0	0.0	8.10	389.00	1033.00	55.60	155.40	84.80	173.50
4	UPN 80	11.00	0.0	0.0	2.16	19.40	106.00	6.30	26.50	12.10	31.80





MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

LEGENDA TABELLA DATI NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z).

Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

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

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

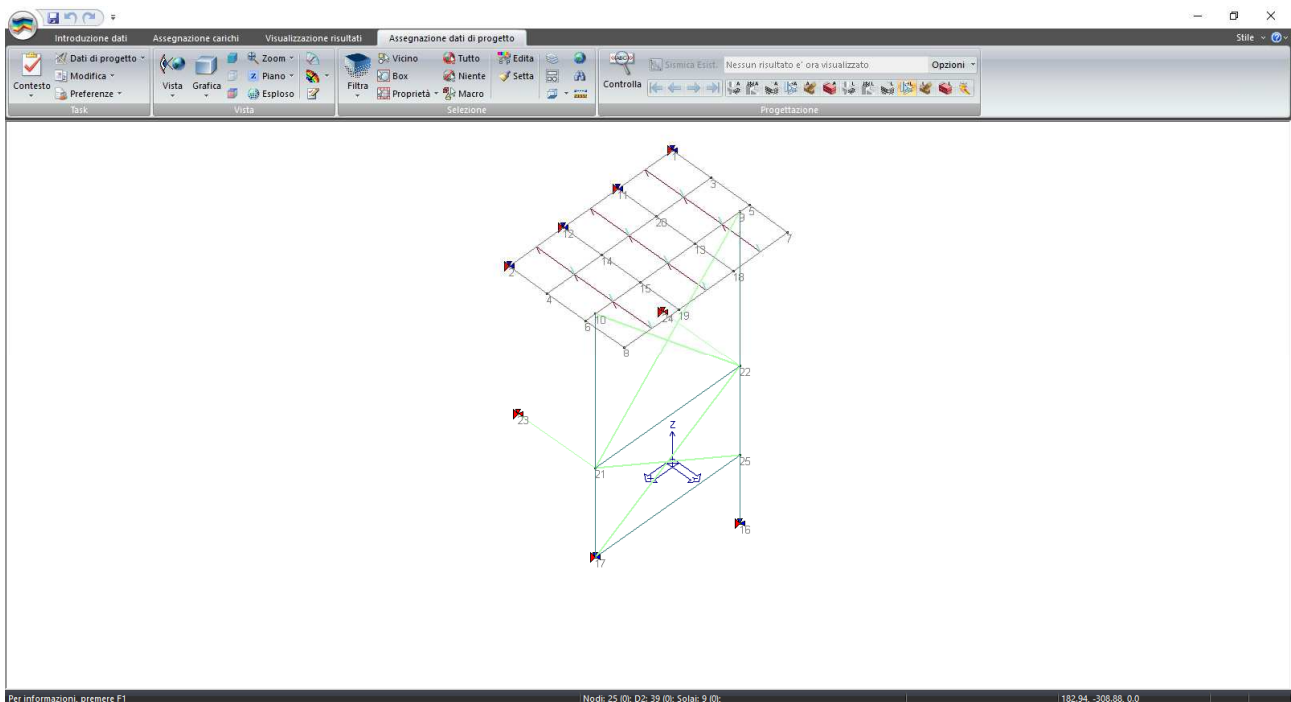
Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z
Note	eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito,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

Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 14/01/08

TABELLA DATI NODI

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
3	0.0	81.0	660.0	4	345.0	81.0	660.0	5	0.0	162.0	660.0
6	345.0	162.0	660.0	7	0.0	243.0	660.0	8	345.0	243.0	660.0
9	20.0	162.0	660.0	10	325.0	162.0	660.0	13	115.0	162.0	660.0
14	230.0	81.0	660.0	15	230.0	162.0	660.0	18	115.0	243.0	660.0
19	230.0	243.0	660.0	20	115.0	81.0	660.0	21	325.0	162.0	333.0
22	20.0	162.0	333.0	25	20.0	162.0	145.0				

Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ
	cm	cm	cm		daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN cm/rad	daN cm/rad	daN cm/rad
1	0.0	0.0	660.0	v=111001						
2	345.0	0.0	660.0	v=111001						
11	115.0	0.0	660.0	v=111001						
12	230.0	0.0	660.0	v=111001						
16	20.0	162.0	0.0	v=111001						
17	325.0	162.0	145.0	v=111001						
23	325.0	0.0	333.0	v=111111						
24	20.0	0.0	333.0	v=111111						



NUMERAZIONE NODI

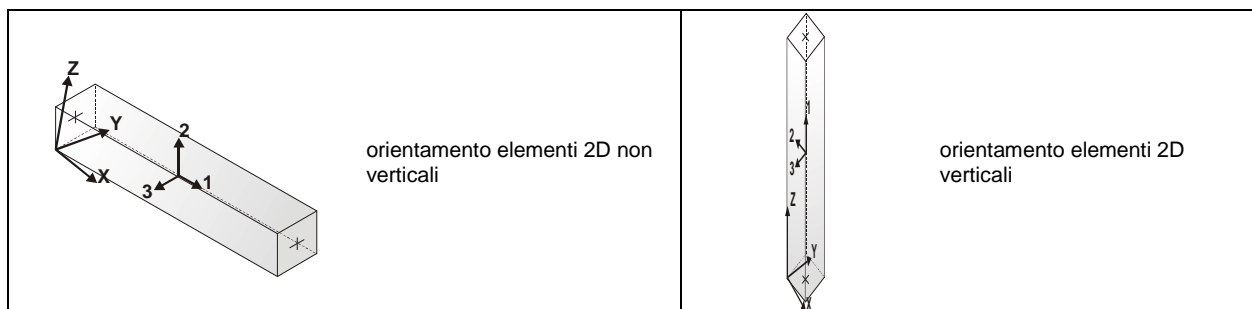
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

TABELLA DATI TRAVI

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

Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale.

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

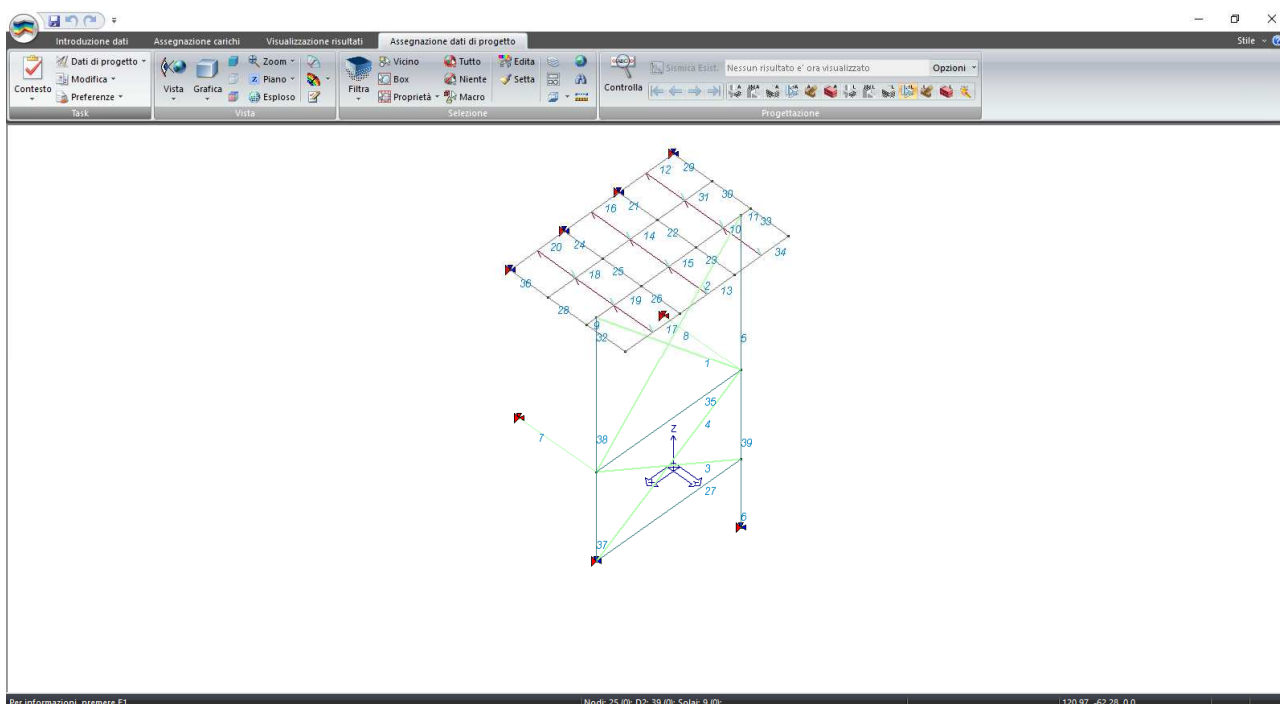
Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione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

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
2	TRAVI A UNA CAMPATA
3	TRAVE A PIU' CAMPATE
4	TRAVE A UNA CAMPATA SU TERRENO ALLA WINKLER
5	TRAVI SU TERRENO ALLA WINKLER CON CARICO TRASVERSALE
6	TELAI PIANI CON CERNIERE ALLA BASE
7	TELAI PIANI CON INCASTRI ALLA BASE
11	STRUTTURE SOGGETTE A VARIAZIONI TERMICHE
12	STRUTTURE SU TERRENO ALLA WINKLER SOTTOPOSTE A CARICHI DISTRIBUITI TRIANGOLARI
21	DRILLING
24	TENSIONI E ROTAZIONI RISPETTO ALLA CORDA DI ELEMENTI TRAVE
27	FRECCIA DI ELEMENTI TRAVE
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
43	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
44	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
45	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
47	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
49	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
50	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
52	FATTORE DI STRUTTURA
53	SOVRARESISTENZE
54	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
56	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
57	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
58	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
59	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
64	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	VALUTAZIONE EFFETTO P-δ SU PILASTRATA
74	VALUTAZIONE EFFETTO P-δ SU TELAIO 3D
85	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.
87	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
88	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
98	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
99	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
102	SNELLEZZE EC5
130	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Asta tesa	22	10	11	4					
2	Asta tesa	9	21	11	4					
3	Asta tesa	25	21	11	4					
4	Asta tesa	22	17	11	4					
5	Pilas.	22	9	11	3					
6	Pilas.	16	25	11	3					
7	Trave	23	21	11	4					
8	Trave	24	22	11	4					
9	Trave	10	6	11	1					
10	Trave	9	13	11	1					
11	Trave	5	9	11	1					

12	Trave	1	11	11	1
13	Trave	18	19	11	1
14	Trave	20	14	11	1
15	Trave	13	15	11	1
16	Trave	11	12	11	1
17	Trave	19	8	11	1
18	Trave	14	4	11	1
19	Trave	15	10	11	1
20	Trave	12	2	11	1
21	Trave	11	20	11	1
22	Trave	20	13	11	1
23	Trave	13	18	11	1
24	Trave	12	14	11	1
25	Trave	14	15	11	1
26	Trave	15	19	11	1
27	Trave	25	17	11	3
28	Trave	4	6	11	1
29	Trave	1	3	11	1
30	Trave	3	5	11	1
31	Trave	3	20	11	1
32	Trave	6	8	11	1
33	Trave	5	7	11	1
34	Trave	7	18	11	1
35	Trave	22	21	11	3
36	Trave	2	4	11	1
37	Pilas.	17	21	11	3
38	Pilas.	21	10	11	3
39	Pilas.	25	22	11	3



NUMERAZIONE D2

MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO

LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o più nodi denominati in generale solaio o pannello.

Ogni elemento solaio-pannello è individuato da una poligonale di nodi 1,2, ..., N.

L'elemento solaio è utilizzato in primo luogo per la modellazione dei carichi agenti sugli elementi strutturali. In secondo luogo può essere utilizzato per la corretta ripartizione delle forze orizzontali agenti nel proprio piano. L'elemento balcone è derivato dall'elemento solaio.

I carichi agenti sugli elementi solaio, raccolti in un archivio, sono direttamente assegnati agli elementi utilizzando le informazioni raccolte nell' archivio (es. i coefficienti combinatori). La tabella seguente riporta i dati utilizzati per la definizione dei carichi e delle masse.

L'elemento pannello è utilizzato solo per l'applicazione dei carichi, quali pesi delle tamponature o spinte dovute al vento o terre. In questo caso i carichi sono applicati in analogia agli altri elementi strutturali (si veda il cap. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO).

Id.Arch.	Identificativo dell' archivio
Tipo	Tipo di carico Variab. Carico variabile generico Var. rid. Carico variabile generico con riduzione in funzione dell' area (c.5.5. ...) Neve Carico di neve
G1k	carico permanente (comprensivo del peso proprio)
G2k	carico permanente non strutturale e non compiutamente definito
Qk	carico variabile
Fatt. A	fattore di riduzione del carico variabile (0.5 o 0.75) per tipo "Var.rid."
S sis.	fattore di riduzione del carico variabile per la definizione delle masse sismiche per D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento")
Psi 0	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore raro
Psi 1	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore frequente
Psi 2	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore quasi permanente
Psi S 2	Coefficiente di combinazione che fornisce il valore quasi-permanente dell'azione variabile: per la definizione delle masse sismiche
Fatt. Fi	Coefficiente di correlazione dei carichi per edifici

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione. In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem	numero dell'elemento
Tipo	codice di comportamento <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> S C P M B </div> <div> elemento utilizzato solo per scarico elemento utilizzato per scarico e per modellazione piano rigido elemento utilizzato come pannello scarico monodirezionale scarico bidirezionale </div> </div>
Id.Arch.	Identificativo dell' archivio
Mat	codice del materiale assegnato all'elemento
Spessore	spessore dell'elemento (costante)
Orditura	angolo (rispetto all'asse X) della direzione dei travetti principali
Gk	carico permanente solaio (comprensivo del peso proprio)
Qk	carico variabile solaio
Nodi	numero dei nodi che definiscono l'elemento (5 per riga)

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

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

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

rP_{fyk}	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione f_{yk} in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
w_R	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
w_F	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
w_P	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]

Nel caso in cui si sia proceduto alla verifica delle tamponature secondo il D.M. 14.01.2008 - §7.2.3 viene riportata una tabella riassuntiva delle verifiche degli elementi pannello. La verifica confronta i momenti sollecitanti indotti dal sisma con i momenti resistenti, secondo tre ipotesi, due basate sulla resistenza a pressoflessione della tamponatura ed una basata sul cinetismo a seguito della formazione di tre cerniere plastiche sulla tamponatura (rif. Ufficio di Vigilanza sulle Costruzioni, Provincia di Terni).

Qualora la tamponatura sia di tipo antiespulsione (nelle due possibili varianti ordinaria o armata) viene condotta una verifica con meccanismo ad arco con degrado di resistenza. La verifica confronta le pressioni sollecitanti indotte dal sisma con le pressioni resistenti che la tamponatura sviluppa attraverso il meccanismo ad arco. La verifica considera anche il degrado di resistenza dovuto al danneggiamento nel piano della tamponatura.

Per quest'ultima tamponatura sono disponibili, in funzione del materiale impiegato (materiale [52] o materiale [53]):

- **Tamponatura Antiespulsione ordinaria Poroton® Cis Edil** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova.
Utilizzabile per il materiale [52].
- **Tamponatura Antiespulsione armata Poroton® Cis Edil** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova.
Utilizzabile per il materiale [53].

La verifica è stata calibrata sulla base di prove sperimentali sul sistema di Tamponatura Antiespulsione anche in presenza di aperture. (rif. Rapporti di Prova redatti dal Dipartimento ICEA - Università degli Studi di Padova di test sperimentali condotti sul sistema Tamponatura Antiespulsione di Cis Edil)

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

Elem.	Numero identificativo dell'elemento
Stato	Codice di verifica
Ver. c.c.	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico concentrato in mezzzeria
Ver. c.d.	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico distribuito
Ver. c.cin.	Verifica nell'ipotesi di cinetismo con formazione di cerniere plastiche in appoggio e mezzzeria
Ver. CIS	Rapporto p_a/p_r (valore minore o uguale a 1 per verifica positiva)
Z	Quota del baricentro dell'elemento
T1	Periodo proprio dell'edificio nella direzione di interesse (ortogonale al pannello)
Ta	Periodo proprio della parete
Sa	Accelerazione massima, adimensionalizzata allo SLV
pa	Pressione sulla parete causata dall'azione sismica
pr	Pressione resistente del meccanismo ad arco
Drift	Spostamento relativo interpiano allo SLV valutato secondo il D.M. 14.01.2008 - § 7.3.3.3
Beta a	Coef. riduttivo per tener conto del danneggiamento del piano dipendente dallo spostamento, ottenuto sperimentalmente

Con riferimento al **Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST"** - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
14	ANALISI DEI CARICHI PER UN SOLAIO DI COPERTURA
15	EFFETTI DELLO SPESSORE SULLA RIGIDEZZA DEI SOLAI
16	SOLAIO: CONFRONTO FRA RIGIDO E DEFORMABILE
17	SOLAIO: MISTO LEGNO-CALCESTRUZZO
28	FRECCIA DI SOLAI IN C.A.
119	PROGETTO E VERIFICA DI SOLAI IN MATERIALE XLAM

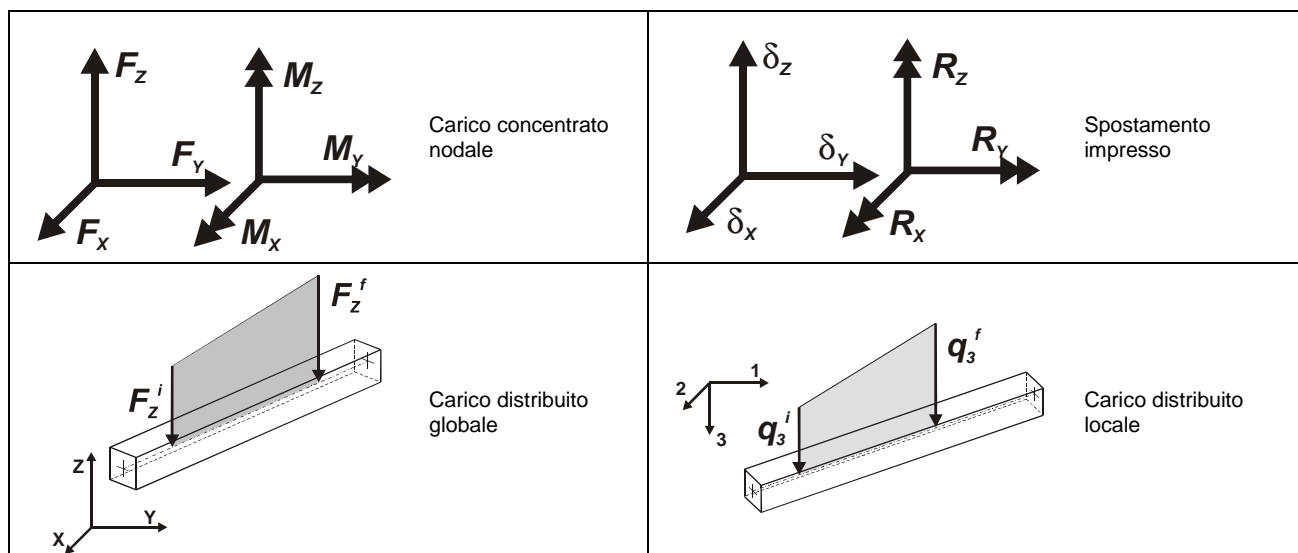
ID Arch.	Tipo	G1k	G2k	Qk	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi		
8	Variab.	daN/cm2 4.00e-03	daN/cm2	daN/cm2 4.00e-02		1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00		
Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1k	G2k	Qk	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
1	SM	8	m=11	1.0	90.0	4.00e-03	daN/cm2	4.00e-02	4	14	12	2	
2	SM	8	m=11	1.0	90.0	4.00e-03		4.00e-02	14	20	11	12	
3	SM	8	m=11	1.0	90.0	4.00e-03		4.00e-02	20	3	1	11	
4	SM	8	m=11	1.0	90.0	4.00e-03		4.00e-02	6	15	14	4	
5	SM	8	m=11	1.0	90.0	4.00e-03		4.00e-02	15	13	20	14	
6	SM	8	m=11	1.0	90.0	4.00e-03		4.00e-02	13	5	3	20	
7	SM	8	m=11	1.0	90.0	4.00e-03		4.00e-02	8	19	15	6	
8	SM	8	m=11	1.0	90.0	4.00e-03		4.00e-02	19	18	13	15	

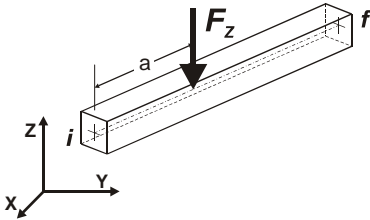
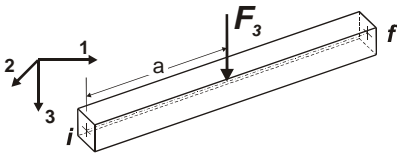
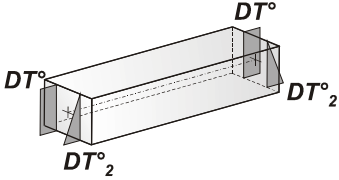
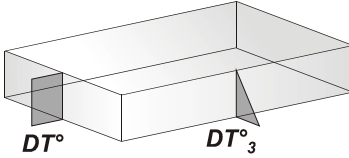
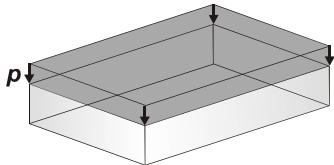
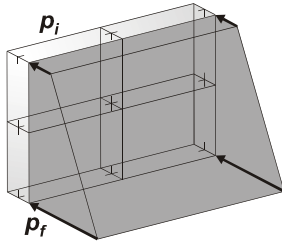
MODELLAZIONE DELLE AZIONI

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza F_x , F_y , F_z , momento M_x , M_y , M_z)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento T_x , T_y , T_z , rotazione R_x , R_y , R_z)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di fine carico)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di fine carico)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati (F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z , ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati (F_1 , F_2 , F_3 , M_1 , M_2 , M_3 , ascissa di carico)
7	variazione termica applicata ad elemento tipo trave 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)



 <p>Carico concentrato globale</p>	 <p>Carico concentrato locale</p>
 <p>Carico termico 2D</p>	 <p>Carico termico 3D</p>
 <p>Carico pressione uniforme</p>	 <p>Carico pressione variabile</p>

Tipo	carico distribuito globale su trave
------	-------------------------------------

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
1	RINGHIERA 50daN/ml	0.0	0.0	0.0	-0.50	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-0.50	0.0	0.0	0.0

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

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

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

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

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

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

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

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

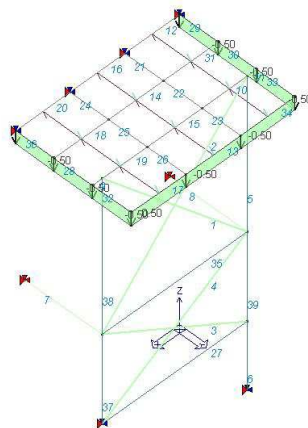
Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso: *Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento* del caso di carico (se previsto).

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

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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Qsk	CDC=Qsk (variabile solai)	
4	Gk	CDC=G1k (permanente generico)	D2 : 13 Azione : RINGHIERA 50daN/ml
			D2 : 17 Azione : RINGHIERA 50daN/ml
			D2 : da 28 a 30 Azione : RINGHIERA 50daN/ml
			D2 : da 32 a 34 Azione : RINGHIERA 50daN/ml
			D2 : 36 Azione :



DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.

Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

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

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

Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G_1 \cdot G_1 + \gamma G_2 \cdot G_2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q_1 \cdot Q_{k1} + \gamma Q_2 \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma Q_3 \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

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

Combinazione frequente SLE

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

Combinazione quasi permanente SLE

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

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

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

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

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

Dove:

NTC 2008 Tabella 2.5.I

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

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

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

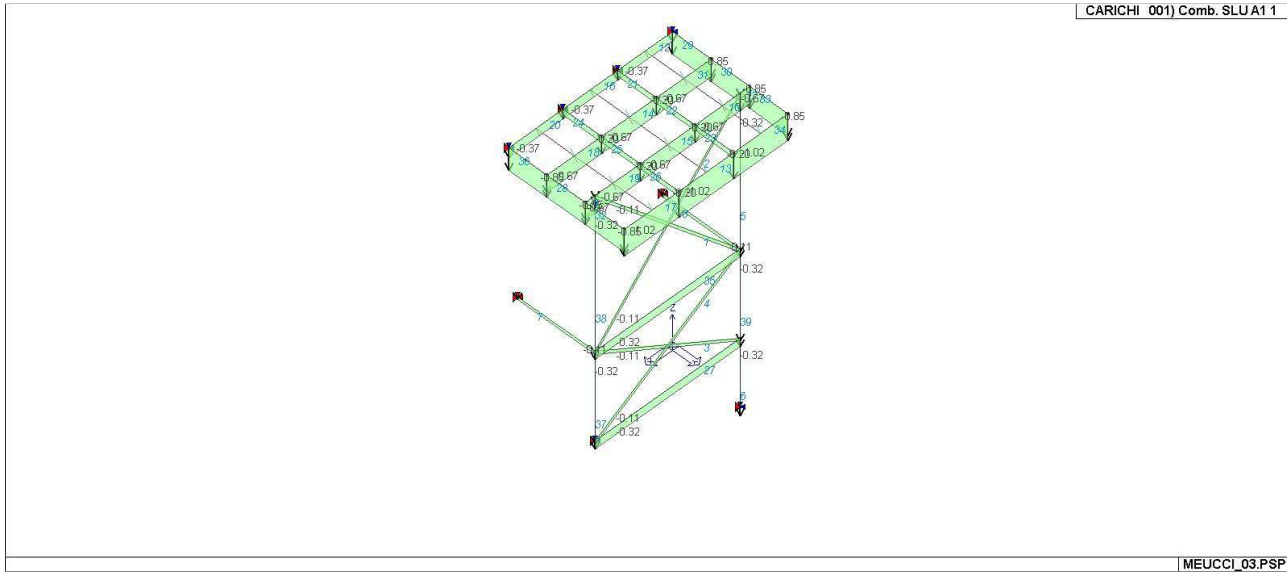
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

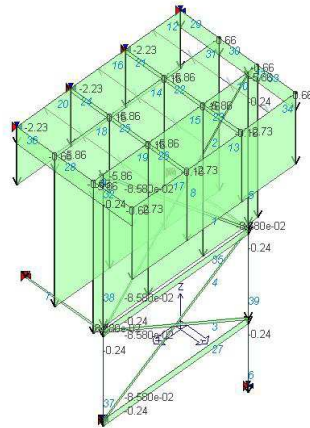
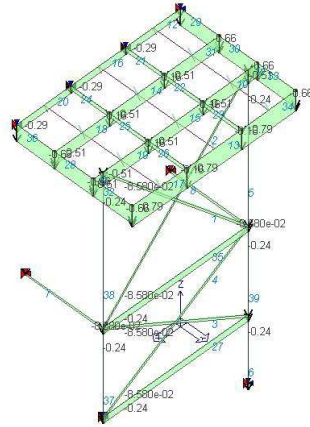
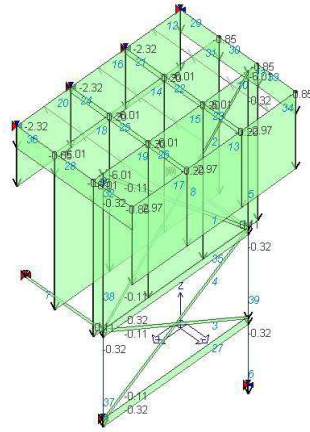
NTC 2008 Tabella 2.6.I

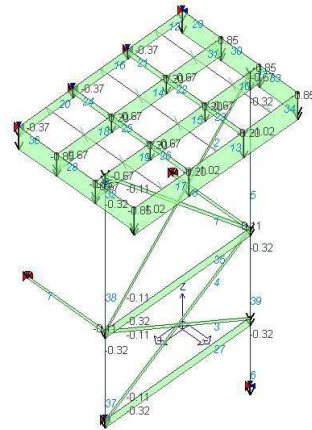
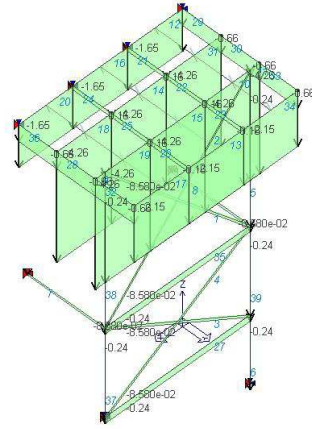
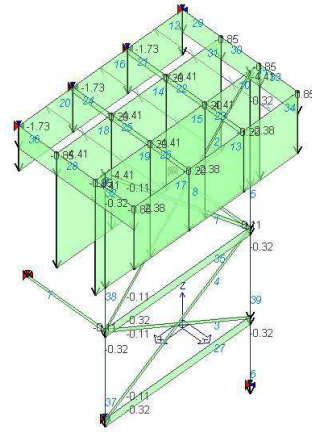
		Coefficiente γ_f	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

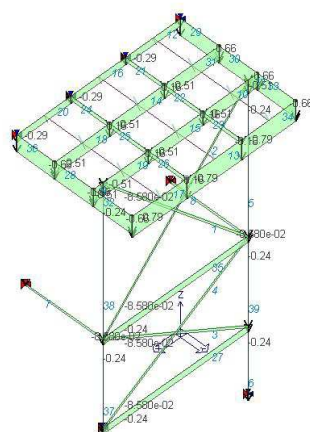
Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 8	

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









MEUCCI 03.PSP

Nodo	Cmb	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		cm	cm	cm			
1	1	0.0	0.0	0.0	9.31e-06	7.88e-06	0.0
1	2	0.0	0.0	0.0	5.40e-05	4.91e-05	0.0
1	3	0.0	0.0	0.0	7.16e-06	6.06e-06	0.0
1	4	0.0	0.0	0.0	5.18e-05	4.73e-05	0.0
1	5	0.0	0.0	0.0	4.02e-05	3.67e-05	0.0
1	6	0.0	0.0	0.0	3.81e-05	3.49e-05	0.0
1	7	0.0	0.0	0.0	9.31e-06	7.88e-06	0.0
1	8	0.0	0.0	0.0	7.16e-06	6.06e-06	0.0
2	1	0.0	0.0	0.0	2.39e-05	-7.89e-06	0.0
2	2	0.0	0.0	0.0	9.47e-05	-4.91e-05	0.0
2	3	0.0	0.0	0.0	1.84e-05	-6.07e-06	0.0
2	4	0.0	0.0	0.0	8.92e-05	-4.73e-05	0.0
2	5	0.0	0.0	0.0	7.39e-05	-3.68e-05	0.0
2	6	0.0	0.0	0.0	6.84e-05	-3.49e-05	0.0
2	7	0.0	0.0	0.0	2.39e-05	-7.89e-06	0.0
2	8	0.0	0.0	0.0	1.84e-05	-6.07e-06	0.0
3	1	-3.83e-04	-1.51e-06	1.25e-03	1.73e-05	2.30e-04	4.35e-06
3	2	-7.04e-04	-1.78e-06	7.06e-03	1.42e-04	1.53e-03	5.60e-06
3	3	-2.95e-04	-1.16e-06	9.64e-04	1.33e-05	1.77e-04	3.35e-06
3	4	-5.93e-04	-1.33e-06	6.77e-03	1.38e-04	1.48e-03	4.30e-06
3	5	-6.07e-04	-1.69e-06	5.28e-03	1.04e-04	1.14e-03	5.25e-06
3	6	-5.24e-04	-1.37e-06	5.00e-03	1.00e-04	1.09e-03	4.32e-06
3	7	-3.83e-04	-1.51e-06	1.25e-03	1.73e-05	2.30e-04	4.35e-06
3	8	-2.95e-04	-1.16e-06	9.64e-04	1.33e-05	1.77e-04	3.35e-06
4	1	-3.86e-04	1.86e-06	2.43e-03	3.17e-05	-2.36e-04	5.62e-06
4	2	-7.19e-04	4.09e-06	0.01	1.82e-04	-1.55e-03	1.28e-05
4	3	-2.97e-04	1.43e-06	1.87e-03	2.44e-05	-1.82e-04	4.32e-06
4	4	-6.08e-04	3.56e-06	9.77e-03	1.75e-04	-1.49e-03	1.13e-05
4	5	-6.18e-04	3.42e-06	8.00e-03	1.37e-04	-1.16e-03	1.06e-05
4	6	-5.35e-04	3.02e-06	7.44e-03	1.30e-04	-1.10e-03	9.41e-06
4	7	-3.86e-04	1.86e-06	2.43e-03	3.17e-05	-2.36e-04	5.62e-06
4	8	-2.97e-04	1.43e-06	1.87e-03	2.44e-05	-1.82e-04	4.32e-06
5	1	-7.79e-04	-2.05e-06	-4.22e-03	-2.35e-04	1.88e-04	2.96e-06
5	2	-1.08e-03	-2.14e-06	2.73e-04	-6.13e-04	1.33e-03	5.79e-06

5	3	-5.99e-04	-1.58e-06	-3.25e-03	-1.81e-04	1.45e-04	2.27e-06
5	4	-8.51e-04	-1.53e-06	1.24e-03	-5.59e-04	1.29e-03	4.94e-06
5	5	-9.95e-04	-2.10e-06	-1.15e-03	-5.00e-04	9.83e-04	4.94e-06
5	6	-8.28e-04	-1.66e-06	-1.71e-04	-4.46e-04	9.40e-04	4.30e-06
5	7	-7.79e-04	-2.05e-06	-4.22e-03	-2.35e-04	1.88e-04	2.96e-06
5	8	-5.99e-04	-1.58e-06	-3.25e-03	-1.81e-04	1.45e-04	2.27e-06
6	1	-9.67e-04	2.56e-06	-1.87e-03	-2.20e-04	-1.97e-04	2.89e-06
6	2	-2.15e-03	5.68e-06	6.78e-03	-5.72e-04	-1.34e-03	5.26e-06
6	3	-7.44e-04	1.97e-06	-1.44e-03	-1.69e-04	-1.51e-04	2.22e-06
6	4	-1.88e-03	4.95e-06	7.22e-03	-5.21e-04	-1.30e-03	4.43e-06
6	5	-1.79e-03	4.75e-06	4.27e-03	-4.66e-04	-1.00e-03	4.54e-06
6	6	-1.58e-03	4.20e-06	4.70e-03	-4.15e-04	-9.56e-04	3.92e-06
6	7	-9.67e-04	2.56e-06	-1.87e-03	-2.20e-04	-1.97e-04	2.89e-06
6	8	-7.44e-04	1.97e-06	-1.44e-03	-1.69e-04	-1.51e-04	2.22e-06
7	1	-9.90e-04	-2.27e-06	-0.04	-4.75e-04	4.70e-04	1.33e-06
7	2	-1.83e-03	-3.09e-06	-0.09	-1.44e-03	2.20e-03	6.17e-06
7	3	-7.62e-04	-1.75e-06	-0.03	-3.66e-04	3.62e-04	1.03e-06
7	4	-1.55e-03	-2.42e-06	-0.09	-1.33e-03	2.09e-03	5.85e-06
7	5	-1.58e-03	-2.82e-06	-0.08	-1.15e-03	1.68e-03	4.66e-06
7	6	-1.37e-03	-2.34e-06	-0.07	-1.04e-03	1.57e-03	4.36e-06
7	7	-9.90e-04	-2.27e-06	-0.04	-4.75e-04	4.70e-04	1.33e-06
7	8	-7.62e-04	-1.75e-06	-0.03	-3.66e-04	3.62e-04	1.03e-06
8	1	-9.91e-04	2.50e-06	-0.03	-4.60e-04	-4.90e-04	0.0
8	2	-1.84e-03	5.05e-06	-0.08	-1.39e-03	-2.25e-03	-4.87e-06
8	3	-7.63e-04	1.93e-06	-0.03	-3.54e-04	-3.77e-04	0.0
8	4	-1.56e-03	4.32e-06	-0.08	-1.29e-03	-2.14e-03	-4.76e-06
8	5	-1.59e-03	4.29e-06	-0.07	-1.11e-03	-1.72e-03	-3.54e-06
8	6	-1.37e-03	3.76e-06	-0.06	-1.01e-03	-1.61e-03	-3.39e-06
8	7	-9.91e-04	2.50e-06	-0.03	-4.60e-04	-4.90e-04	0.0
8	8	-7.63e-04	1.93e-06	-0.03	-3.54e-04	-3.77e-04	0.0
9	1	-7.79e-04	3.41e-05	-8.24e-03	-5.21e-06	2.27e-04	0.0
9	2	-1.08e-03	7.66e-05	-0.03	-2.02e-06	1.45e-03	1.95e-06
9	3	-5.99e-04	2.62e-05	-6.34e-03	-4.01e-06	1.75e-04	0.0
9	4	-8.51e-04	6.70e-05	-0.03	0.0	1.40e-03	1.74e-06
9	5	-9.94e-04	6.39e-05	-0.02	-2.98e-06	1.08e-03	1.58e-06
9	6	-8.28e-04	5.65e-05	-0.02	-1.78e-06	1.03e-03	1.42e-06
9	7	-7.79e-04	3.41e-05	-8.24e-03	-5.21e-06	2.27e-04	0.0
9	8	-5.99e-04	2.62e-05	-6.34e-03	-4.01e-06	1.75e-04	0.0
10	1	-9.68e-04	-2.99e-05	-6.06e-03	-6.70e-06	-2.35e-04	0.0
10	2	-2.16e-03	-4.81e-05	-0.02	-8.92e-06	-1.46e-03	0.0
10	3	-7.45e-04	-2.30e-05	-4.66e-03	-5.15e-06	-1.81e-04	0.0
10	4	-1.88e-03	-3.94e-05	-0.02	-7.38e-06	-1.40e-03	0.0
10	5	-1.79e-03	-4.25e-05	-0.02	-8.25e-06	-1.10e-03	0.0
10	6	-1.58e-03	-3.61e-05	-0.01	-6.71e-06	-1.04e-03	0.0
10	7	-9.68e-04	-2.99e-05	-6.06e-03	-6.70e-06	-2.35e-04	0.0
10	8	-7.45e-04	-2.30e-05	-4.66e-03	-5.15e-06	-1.81e-04	0.0
11	1	0.0	0.0	0.0	-2.41e-04	-2.59e-06	0.0
11	2	0.0	0.0	0.0	-1.73e-03	-1.61e-05	0.0
11	3	0.0	0.0	0.0	-1.85e-04	-1.99e-06	0.0
11	4	0.0	0.0	0.0	-1.67e-03	-1.55e-05	0.0
11	5	0.0	0.0	0.0	-1.28e-03	-1.21e-05	0.0
11	6	0.0	0.0	0.0	-1.23e-03	-1.15e-05	0.0
11	7	0.0	0.0	0.0	-2.41e-04	-2.59e-06	0.0
11	8	0.0	0.0	0.0	-1.85e-04	-1.99e-06	0.0
12	1	0.0	0.0	0.0	-2.35e-04	2.59e-06	0.0
12	2	0.0	0.0	0.0	-1.71e-03	1.61e-05	0.0
12	3	0.0	0.0	0.0	-1.81e-04	1.99e-06	0.0
12	4	0.0	0.0	0.0	-1.66e-03	1.55e-05	0.0
12	5	0.0	0.0	0.0	-1.27e-03	1.21e-05	0.0
12	6	0.0	0.0	0.0	-1.21e-03	1.15e-05	0.0
12	7	0.0	0.0	0.0	-2.35e-04	2.59e-06	0.0
12	8	0.0	0.0	0.0	-1.81e-04	1.99e-06	0.0
13	1	-8.36e-04	0.0	-0.04	-3.70e-04	3.01e-04	2.17e-06
13	2	-1.41e-03	2.01e-06	-0.21	-9.78e-04	1.56e-03	3.90e-06
13	3	-6.43e-04	0.0	-0.03	-2.85e-04	2.31e-04	1.67e-06
13	4	-1.17e-03	1.86e-06	-0.20	-8.93e-04	1.49e-03	3.27e-06
13	5	-1.24e-03	1.57e-06	-0.16	-7.96e-04	1.18e-03	3.38e-06
13	6	-1.06e-03	1.44e-06	-0.15	-7.10e-04	1.11e-03	2.91e-06
13	7	-8.36e-04	0.0	-0.04	-3.70e-04	3.01e-04	2.17e-06
13	8	-6.43e-04	0.0	-0.03	-2.85e-04	2.31e-04	1.67e-06
14	1	-3.85e-04	0.0	-0.02	-2.34e-04	-1.09e-04	3.68e-06
14	2	-7.15e-04	0.0	-0.13	-1.26e-03	-6.78e-04	7.34e-06
14	3	-2.96e-04	0.0	-0.01	-1.80e-04	-8.38e-05	2.83e-06
14	4	-6.04e-04	0.0	-0.12	-1.21e-03	-6.53e-04	6.29e-06
14	5	-6.15e-04	0.0	-0.09	-9.52e-04	-6.23e-04	6.23e-06
14	6	-5.32e-04	0.0	-0.09	-8.99e-04	-4.82e-04	5.43e-06
14	7	-3.85e-04	0.0	-0.02	-2.34e-04	-1.09e-04	3.68e-06

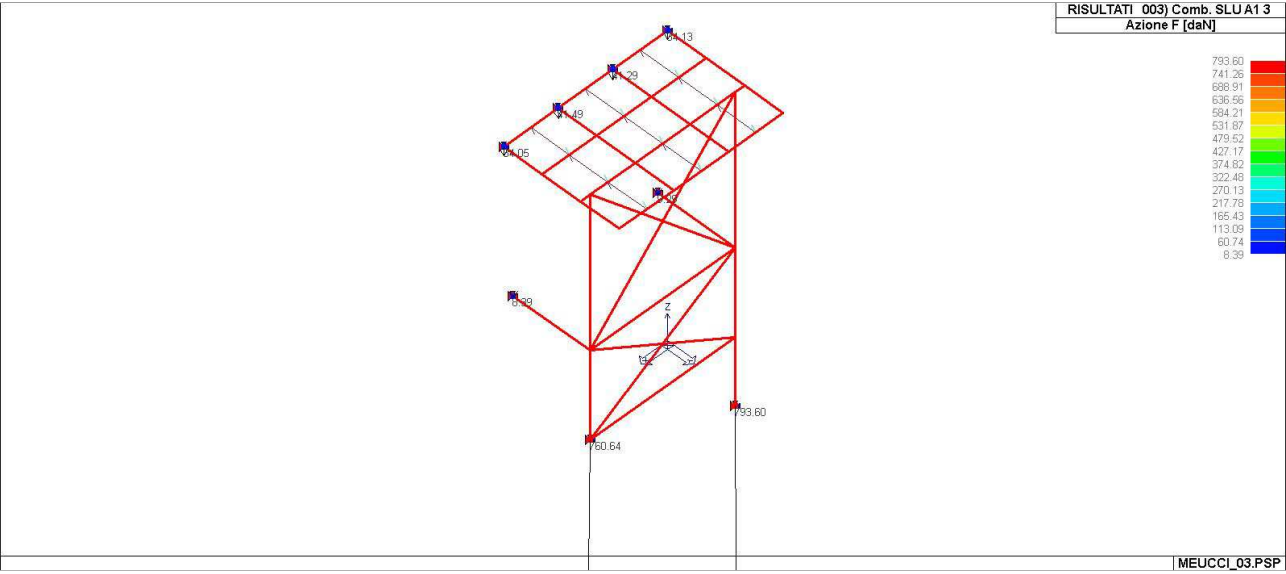
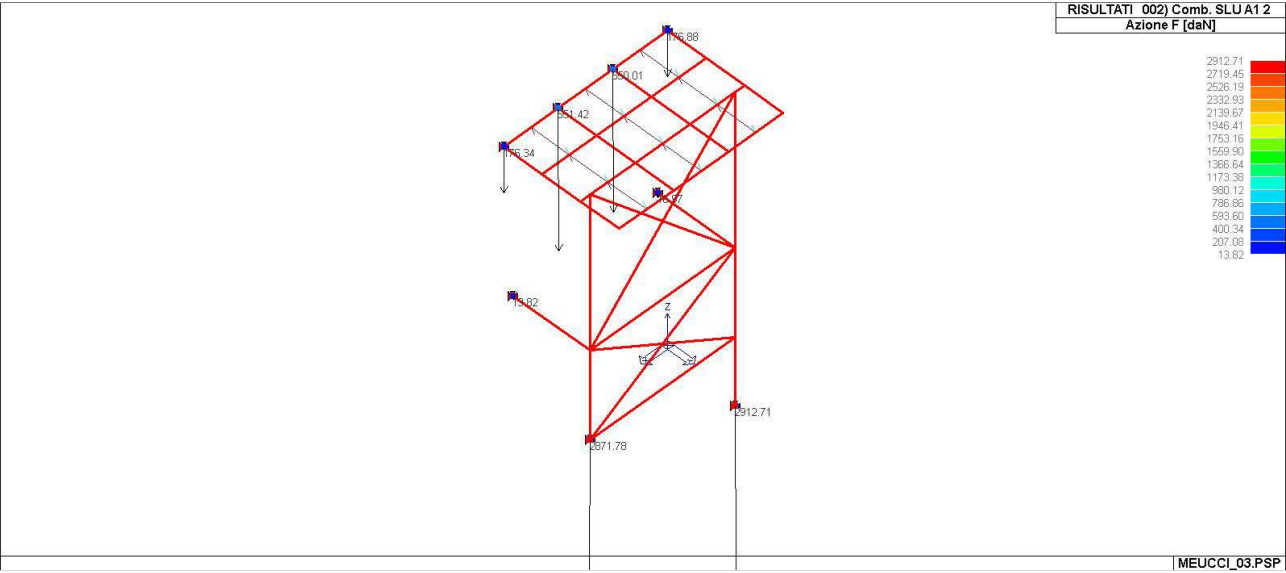
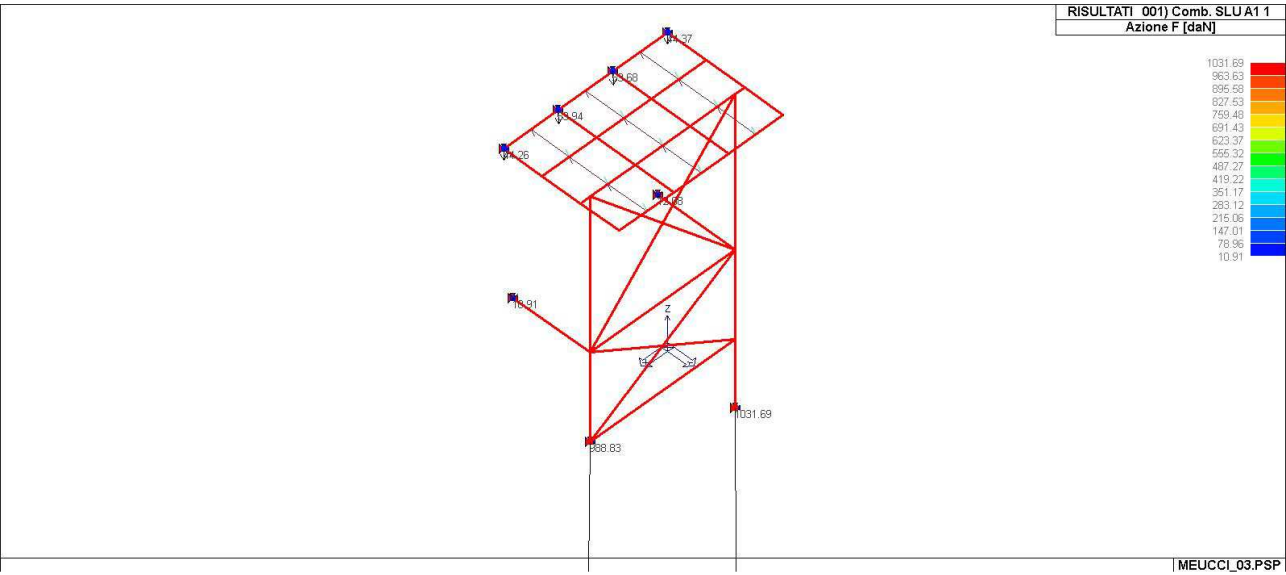
14	8	-2.96e-04	0.0	-0.01	-1.80e-04	-8.38e-05	2.83e-06
15	1	-9.07e-04	0.0	-0.04	-3.65e-04	-3.17e-04	2.21e-06
15	2	-1.82e-03	0.0	-0.21	-9.64e-04	-1.61e-03	4.20e-06
15	3	-6.98e-04	0.0	-0.03	-2.81e-04	-2.44e-04	1.70e-06
15	4	-1.56e-03	0.0	-0.20	-8.80e-04	-1.53e-03	3.56e-06
15	5	-1.54e-03	0.0	-0.16	-7.85e-04	-1.22e-03	3.60e-06
15	6	-1.34e-03	0.0	-0.15	-7.00e-04	-1.15e-03	3.12e-06
15	7	-9.07e-04	0.0	-0.04	-3.65e-04	-3.17e-04	2.21e-06
15	8	-6.98e-04	0.0	-0.03	-2.81e-04	-2.44e-04	1.70e-06
16	1	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.25e-05	0.0
16	2	0.0	0.0	0.0	9.79e-06	-2.59e-05	0.0
16	3	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.58e-06	0.0
16	4	0.0	0.0	0.0	9.91e-06	-2.33e-05	0.0
16	5	0.0	0.0	0.0	6.68e-06	-2.40e-05	0.0
16	6	0.0	0.0	0.0	6.81e-06	-2.11e-05	0.0
16	7	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.25e-05	0.0
16	8	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.58e-06	0.0
17	1	0.0	0.0	0.0	-2.59e-06	-5.04e-05	0.0
17	2	0.0	0.0	0.0	1.98e-06	-1.44e-04	0.0
17	3	0.0	0.0	0.0	-1.99e-06	-3.88e-05	0.0
17	4	0.0	0.0	0.0	2.58e-06	-1.32e-04	0.0
17	5	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.08e-04	0.0
17	6	0.0	0.0	0.0	1.22e-06	-9.63e-05	0.0
17	7	0.0	0.0	0.0	-2.59e-06	-5.04e-05	0.0
17	8	0.0	0.0	0.0	-1.99e-06	-3.88e-05	0.0
18	1	-9.90e-04	0.0	-0.08	-4.98e-04	2.12e-04	0.0
18	2	-1.84e-03	2.79e-06	-0.30	-1.12e-03	1.03e-03	1.58e-06
18	3	-7.62e-04	0.0	-0.06	-3.83e-04	1.63e-04	0.0
18	4	-1.55e-03	2.61e-06	-0.28	-1.01e-03	9.82e-04	1.44e-06
18	5	-1.58e-03	2.14e-06	-0.23	-9.36e-04	7.85e-04	1.25e-06
18	6	-1.37e-03	1.99e-06	-0.21	-8.21e-04	7.36e-04	1.14e-06
18	7	-9.90e-04	0.0	-0.08	-4.98e-04	2.12e-04	0.0
18	8	-7.62e-04	0.0	-0.06	-3.83e-04	1.63e-04	0.0
19	1	-9.91e-04	0.0	-0.08	-4.95e-04	-2.33e-04	0.0
19	2	-1.84e-03	1.45e-06	-0.29	-1.12e-03	-1.09e-03	0.0
19	3	-7.62e-04	0.0	-0.06	-3.80e-04	-1.79e-04	0.0
19	4	-1.55e-03	1.46e-06	-0.28	-1.00e-03	-1.04e-03	0.0
19	5	-1.58e-03	1.00e-06	-0.23	-9.29e-04	-8.34e-04	0.0
19	6	-1.37e-03	0.0	-0.21	-8.15e-04	-7.80e-04	0.0
19	7	-9.91e-04	0.0	-0.08	-4.95e-04	-2.33e-04	0.0
19	8	-7.62e-04	0.0	-0.06	-3.80e-04	-1.79e-04	0.0
20	1	-3.84e-04	0.0	-0.02	-2.40e-04	1.01e-04	3.40e-06
20	2	-7.09e-04	0.0	-0.13	-1.28e-03	6.56e-04	5.78e-06
20	3	-2.95e-04	0.0	-0.01	-1.84e-04	7.81e-05	2.62e-06
20	4	-5.98e-04	0.0	-0.12	-1.22e-03	6.33e-04	4.79e-06
20	5	-6.10e-04	0.0	-0.10	-9.67e-04	4.90e-04	5.06e-06
20	6	-5.28e-04	0.0	-0.09	-9.11e-04	4.67e-04	4.34e-06
20	7	-3.84e-04	0.0	-0.02	-2.40e-04	1.01e-04	3.40e-06
20	8	-2.95e-04	0.0	-0.01	-1.84e-04	7.81e-05	2.62e-06
21	1	-7.90e-04	-2.73e-06	-2.55e-03	5.23e-06	1.46e-05	0.0
21	2	-4.69e-03	0.0	-7.92e-03	-3.96e-06	2.10e-04	2.17e-06
21	3	-6.08e-04	-2.10e-06	-1.96e-03	4.02e-06	1.12e-05	0.0
21	4	-4.29e-03	0.0	-7.34e-03	-5.17e-06	2.07e-04	1.96e-06
21	5	-1.53e-03	-1.79e-06	-6.31e-03	-1.20e-06	1.54e-04	0.0
21	6	-1.34e-03	-1.16e-06	-5.72e-03	-2.41e-06	1.51e-04	0.0
21	7	-7.90e-04	-2.73e-06	-2.55e-03	5.23e-06	1.46e-05	0.0
21	8	-6.08e-04	-2.10e-06	-1.96e-03	4.02e-06	1.12e-05	0.0
22	1	-8.68e-04	-1.77e-06	-4.74e-03	1.17e-06	-1.93e-05	0.0
22	2	-5.55e-03	-5.52e-06	-0.01	-2.05e-05	-2.33e-04	3.45e-06
22	3	-6.67e-04	-1.36e-06	-3.65e-03	0.0	-1.48e-05	0.0
22	4	-5.13e-03	-5.02e-06	-0.01	-2.08e-05	-2.28e-04	3.21e-06
22	5	-2.16e-03	-3.60e-06	-0.01	-1.40e-05	-1.65e-04	1.49e-06
22	6	-1.96e-03	-3.19e-06	-0.01	-1.43e-05	-1.61e-04	1.37e-06
22	7	-8.68e-04	-1.77e-06	-4.74e-03	1.17e-06	-1.93e-05	0.0
22	8	-6.67e-04	-1.36e-06	-3.65e-03	0.0	-1.48e-05	0.0
23	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

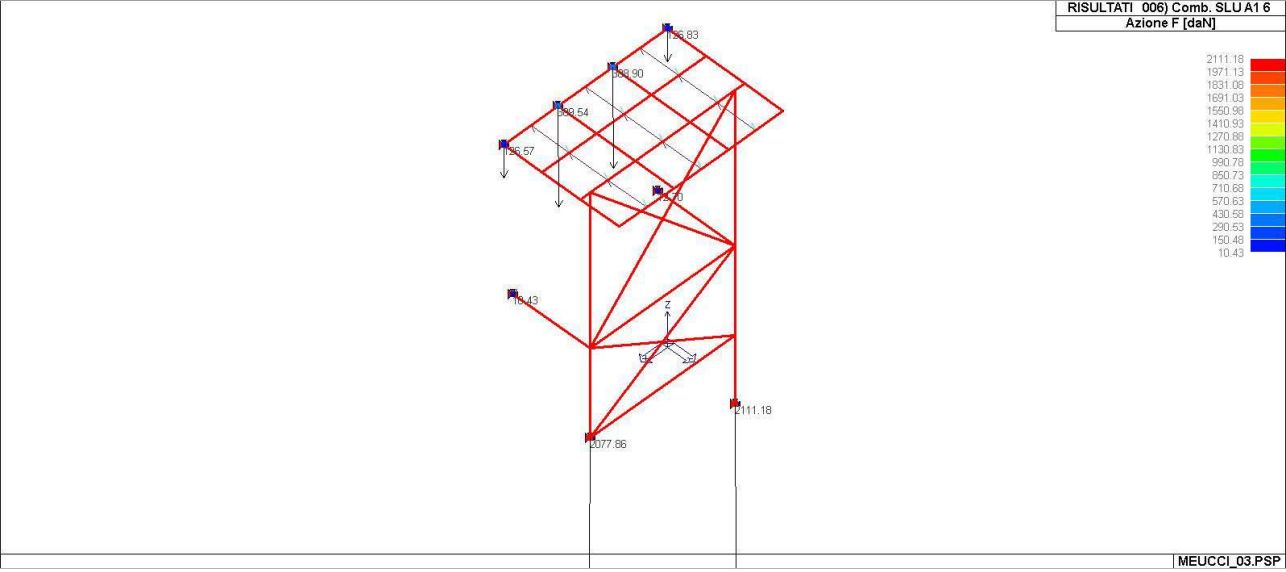
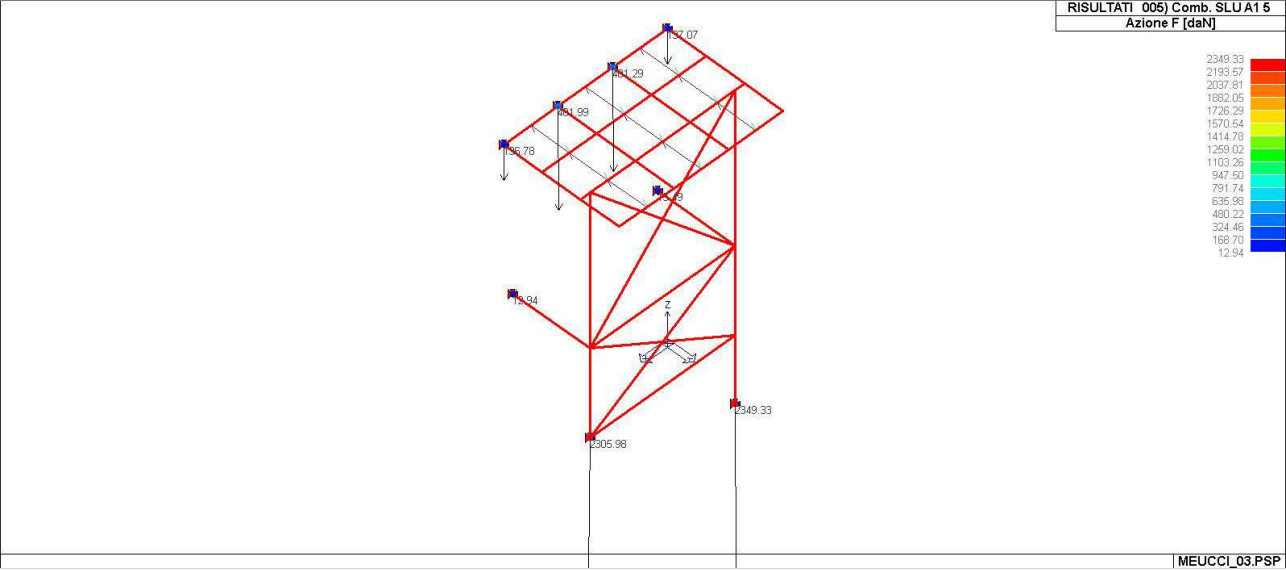
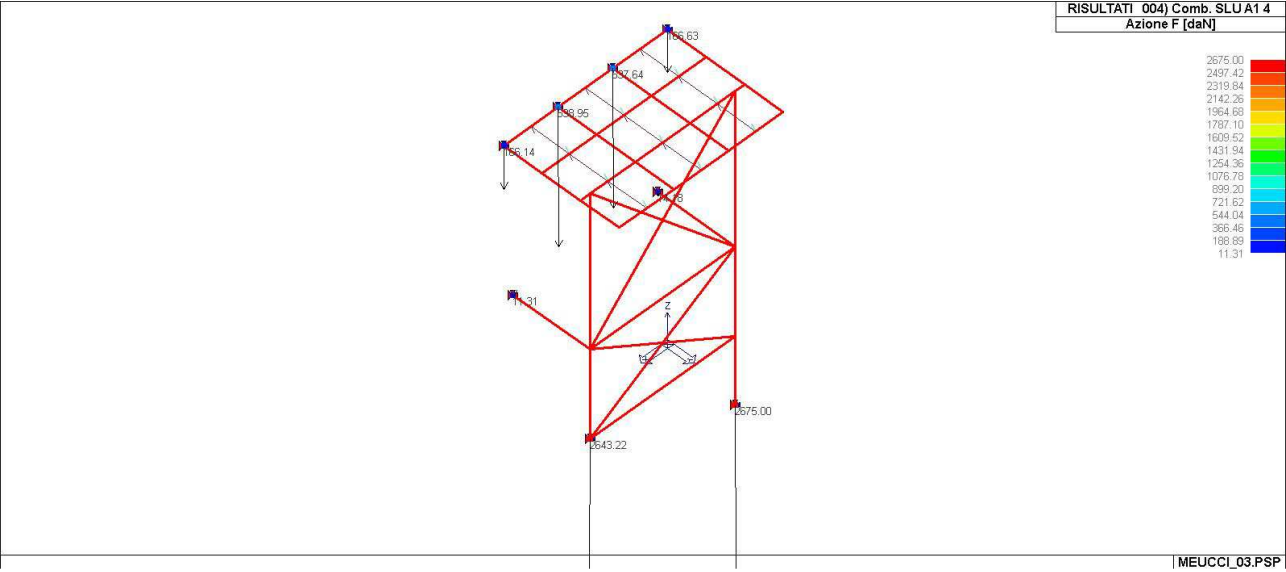
24	5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	1	1.00e-05	6.52e-05	-2.22e-03	0.0	2.51e-05	0.0
25	2	3.06e-04	-1.16e-03	-6.35e-03	4.46e-06	5.81e-05	5.68e-06
25	3	7.70e-06	5.01e-05	-1.71e-03	0.0	1.93e-05	0.0
25	4	3.03e-04	-1.18e-03	-5.84e-03	4.52e-06	5.28e-05	5.76e-06
25	5	2.21e-04	-7.93e-04	-5.12e-03	3.05e-06	5.26e-05	3.88e-06
25	6	2.19e-04	-8.08e-04	-4.60e-03	3.10e-06	4.68e-05	3.95e-06
25	7	1.00e-05	6.52e-05	-2.22e-03	0.0	2.51e-05	0.0
25	8	7.70e-06	5.01e-05	-1.71e-03	0.0	1.93e-05	0.0

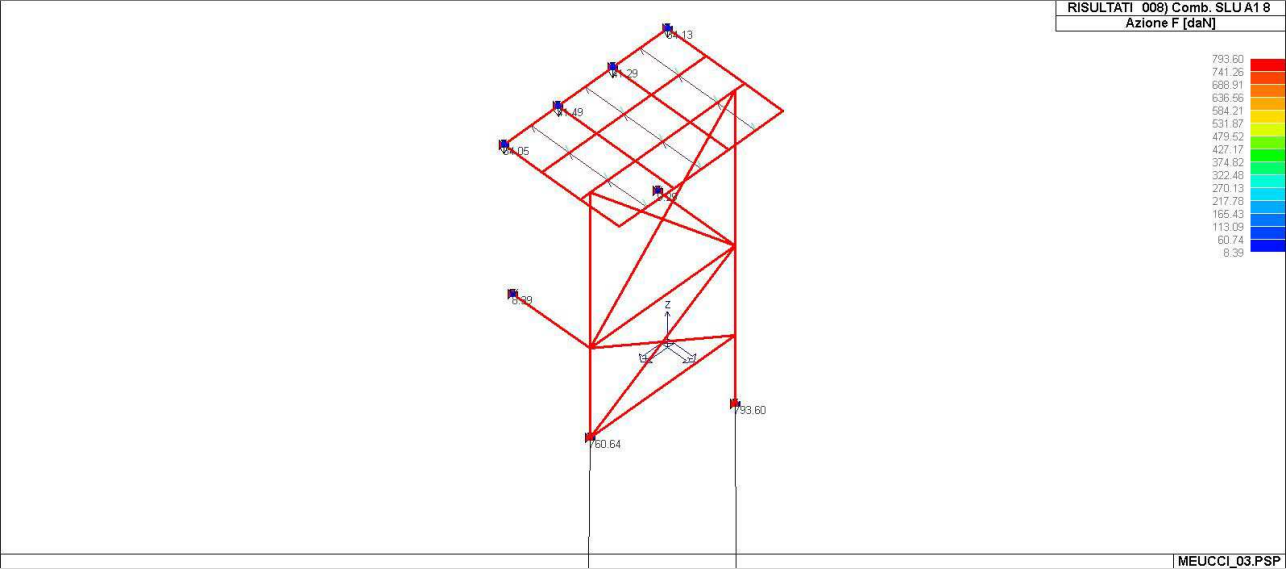
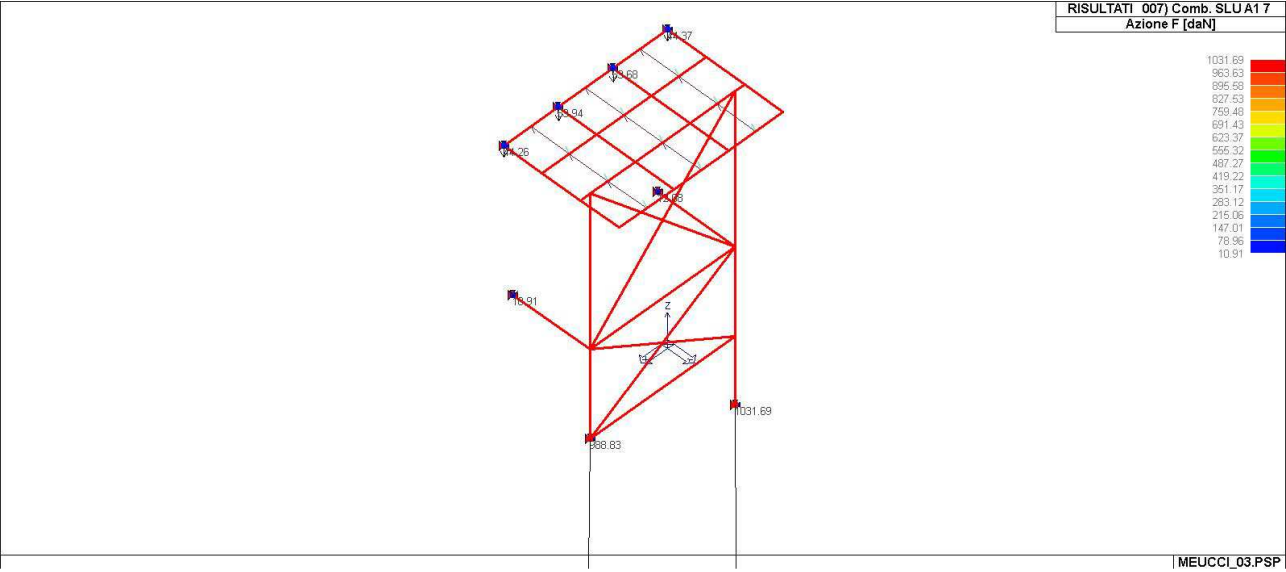
Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
	-5.55e-03	-1.18e-03	-0.30	-1.73e-03	-2.25e-03	-4.87e-06
	3.06e-04	7.66e-05	0.01	1.82e-04	2.20e-03	1.28e-05

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	1	-0.67	-0.78	-44.36	0.0	0.0	34.67
1	2	-1.54	-0.93	-176.87	0.0	0.0	72.16
1	3	-0.51	-0.60	-34.12	0.0	0.0	26.68
1	4	-1.35	-0.69	-166.63	0.0	0.0	62.29
1	5	-1.27	-0.88	-137.06	0.0	0.0	60.73
1	6	-1.13	-0.71	-126.82	0.0	0.0	53.24
1	7	-0.67	-0.78	-44.36	0.0	0.0	34.67
1	8	-0.51	-0.60	-34.12	0.0	0.0	26.68
2	1	-0.51	0.97	-44.25	0.0	0.0	30.56
2	2	-0.64	2.13	-176.33	0.0	0.0	48.66
2	3	-0.39	0.74	-34.04	0.0	0.0	23.52
2	4	-0.49	1.86	-166.12	0.0	0.0	39.71
2	5	-0.61	1.78	-136.77	0.0	0.0	43.27
2	6	-0.50	1.57	-126.56	0.0	0.0	36.73
2	7	-0.51	0.97	-44.25	0.0	0.0	30.56
2	8	-0.39	0.74	-34.04	0.0	0.0	23.52
11	1	-0.79	0.17	-53.67	0.0	0.0	38.15
11	2	-1.53	0.47	-550.01	0.0	0.0	72.17
11	3	-0.61	0.13	-41.28	0.0	0.0	29.35
11	4	-1.30	0.42	-537.64	0.0	0.0	61.18
11	5	-1.31	0.37	-401.29	0.0	0.0	61.85
11	6	-1.14	0.34	-388.90	0.0	0.0	53.64
11	7	-0.79	0.17	-53.67	0.0	0.0	38.15
11	8	-0.61	0.13	-41.28	0.0	0.0	29.35
12	1	-0.76	-0.10	-53.94	0.0	0.0	37.32
12	2	-1.35	-0.06	-551.41	0.0	0.0	67.47
12	3	-0.59	-0.08	-41.49	0.0	0.0	28.72
12	4	-1.13	-0.03	-538.95	0.0	0.0	56.68
12	5	-1.17	-0.07	-401.99	0.0	0.0	58.37
12	6	-1.01	-0.05	-389.54	0.0	0.0	50.35
12	7	-0.76	-0.10	-53.94	0.0	0.0	37.32
12	8	-0.59	-0.08	-41.49	0.0	0.0	28.72
16	1	-7.75	0.02	-1031.66	0.0	0.0	-0.01
16	2	-17.34	-0.41	-2912.66	0.0	0.0	0.26
16	3	-5.96	0.02	-793.58	0.0	0.0	-0.01
16	4	-15.70	-0.42	-2674.95	0.0	0.0	0.26
16	5	-15.81	-0.28	-2349.28	0.0	0.0	0.17
16	6	-14.02	-0.29	-2111.13	0.0	0.0	0.18
16	7	-7.75	0.02	-1031.66	0.0	0.0	-0.01
16	8	-5.96	0.02	-793.58	0.0	0.0	-0.01
17	1	10.67	0.37	-988.77	0.0	0.0	-1.72
17	2	23.52	-0.38	-2871.68	0.0	0.0	30.85
17	3	8.20	0.28	-760.60	0.0	0.0	-1.33
17	4	21.00	-0.46	-2643.14	0.0	0.0	31.25
17	5	20.57	-0.15	-2305.89	0.0	0.0	21.04
17	6	18.15	-0.24	-2077.78	0.0	0.0	21.44
17	7	10.67	0.37	-988.77	0.0	0.0	-1.72
17	8	8.20	0.28	-760.60	0.0	0.0	-1.33
23	1	-0.09	-0.39	-10.90	-387.85	0.16	7.16
23	2	-0.52	-0.04	-13.81	-636.34	2.26	42.62
23	3	-0.07	-0.30	-8.38	-298.35	0.12	5.51
23	4	-0.48	0.04	-11.30	-546.79	2.23	38.98
23	5	-0.17	-0.25	-12.94	-561.75	1.66	13.95
23	6	-0.15	-0.17	-10.42	-472.25	1.62	12.29
23	7	-0.09	-0.39	-10.90	-387.85	0.16	7.16
23	8	-0.07	-0.30	-8.38	-298.35	0.12	5.51
24	1	-0.10	-0.25	-12.07	-488.51	-0.21	7.83
24	2	-0.61	-0.79	-16.94	-912.40	-2.51	49.96

24	3	-0.07	-0.19	-9.29	-375.78	-0.16	6.02
24	4	-0.56	-0.72	-14.15	-799.72	-2.46	46.18
24	5	-0.23	-0.51	-15.48	-785.27	-1.78	19.40
24	6	-0.21	-0.45	-12.69	-672.51	-1.73	17.59
24	7	-0.10	-0.25	-12.07	-488.51	-0.21	7.83
24	8	-0.07	-0.19	-9.29	-375.78	-0.16	6.02
Nodo		Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
		-17.34	-0.93	-2912.66	-912.40	-2.51	-1.72
		23.52	2.13	-8.38	0.0	2.26	72.17
Nodo		Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY
			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
1	2		-1.54	-0.93	-176.87	0.0	0.0
	3		-0.51	-0.60	-34.12	0.0	0.0
	1		-0.67	-0.78	-44.36	0.0	0.0
	1		-0.67	-0.78	-44.36	0.0	0.0
	1		-0.67	-0.78	-44.36	0.0	0.0
2	1		-0.67	-0.78	-44.36	0.0	0.0
	2		-0.64	2.13	-176.33	0.0	0.0
	3		-0.39	0.74	-34.04	0.0	0.0
	1		-0.51	0.97	-44.25	0.0	0.0
	1		-0.51	0.97	-44.25	0.0	0.0
11	1		-0.51	0.97	-44.25	0.0	0.0
	1		-0.51	0.97	-44.25	0.0	0.0
	2		-1.53	0.47	-550.01	0.0	0.0
	3		-0.61	0.13	-41.28	0.0	0.0
	1		-0.79	0.17	-53.67	0.0	0.0
12	1		-0.79	0.17	-53.67	0.0	0.0
	1		-0.79	0.17	-53.67	0.0	0.0
	2		-1.35	-0.06	-551.41	0.0	0.0
	3		-0.59	-0.08	-41.49	0.0	0.0
	1		-0.76	-0.10	-53.94	0.0	0.0
16	1		-0.76	-0.10	-53.94	0.0	0.0
	1		-0.76	-0.10	-53.94	0.0	0.0
	2		-17.34	-0.41	-2912.66	0.0	0.0
	3		-5.96	0.02	-793.58	0.0	0.0
	1		-7.75	0.02	-1031.66	0.0	0.0
17	1		-7.75	0.02	-1031.66	0.0	0.0
	1		-7.75	0.02	-1031.66	0.0	0.0
	2		23.52	-0.38	-2871.68	0.0	0.0
	3		8.20	0.28	-760.60	0.0	0.0
	1		10.67	0.37	-988.77	0.0	0.0
23	1		10.67	0.37	-988.77	0.0	0.0
	1		10.67	0.37	-988.77	0.0	0.0
	2		-0.52	-0.04	-13.81	-636.34	2.26
	3		-0.07	-0.30	-8.38	-298.35	0.12
	2		-0.52	-0.04	-13.81	-636.34	2.26
24	3		-0.07	-0.30	-8.38	-298.35	0.12
	3		-0.07	-0.30	-8.38	-298.35	0.12
	2		-0.52	-0.04	-13.81	-636.34	2.26
	2		-0.61	-0.79	-16.94	-912.40	-2.51
	3		-0.07	-0.19	-9.29	-375.78	-0.16
	2		-0.61	-0.79	-16.94	-912.40	-2.51
	3		-0.07	-0.19	-9.29	-375.78	-0.16
	2		-0.61	-0.79	-16.94	-912.40	-2.51
	3		-0.07	-0.19	-9.29	-375.78	-0.16
	3		-0.07	-0.19	-9.29	-375.78	-0.16







RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

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

Gli elementi vengono suddivisi in relazione alle proprietà in elementi:

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

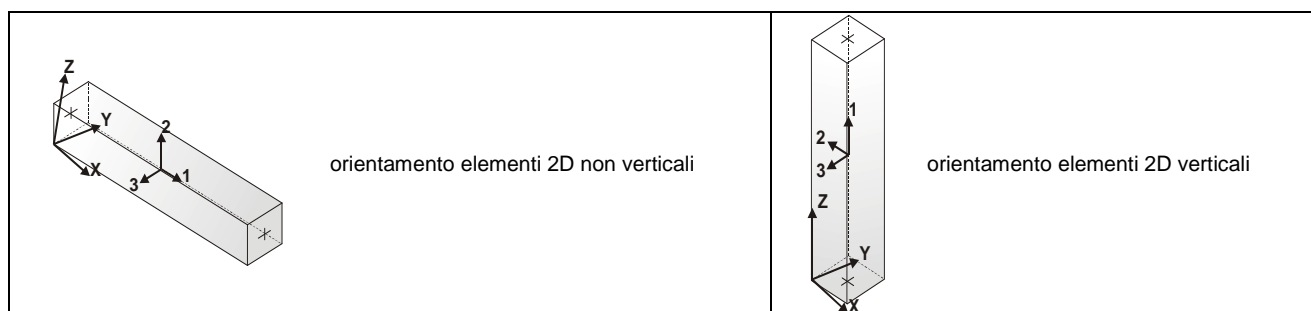
Per ogni elemento e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

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

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

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



Pilas.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		daN cm	daN cm	cm	daN	cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
5	1	2489.82	12.69	0.01	0.0	0.0	-757.76	-25.22	-0.18	4.70e-03	12.69	2489.82
		-5758.10	-44.58	2.59e-04	0.0	327.0	-653.64	-25.22	-0.18	4.70e-03	-44.58	-5758.10
5	2	1.249e+04	211.01	0.07	0.0	0.0	-2644.33	-144.57	-1.01	-0.03	211.01	1.249e+04
		-3.479e+04	-118.76	-9.49e-04	0.0	327.0	-2540.22	-144.57	-1.01	-0.03	-118.76	-3.479e+04
5	3	1915.26	9.76	8.74e-03	0.0	0.0	-582.89	-19.40	-0.13	3.62e-03	9.76	1915.26
		-4429.32	-34.29	1.99e-04	0.0	327.0	-502.80	-19.40	-0.13	3.62e-03	-34.29	-4429.32
5	4	1.194e+04	208.13	0.07	0.0	0.0	-2469.75	-138.89	-0.97	-0.03	208.13	1.194e+04
		-3.348e+04	-108.48	-9.93e-04	0.0	327.0	-2389.66	-138.89	-0.97	-0.03	-108.48	-3.348e+04
5	5	9779.51	151.55	0.06	0.0	0.0	-2076.36	-110.23	-0.76	1.91e-03	151.55	9779.51
		-2.627e+04	-96.54	-6.07e-04	0.0	327.0	-1972.24	-110.23	-0.76	1.91e-03	-96.54	-2.627e+04
5	6	9206.17	148.61	0.05	0.0	0.0	-1901.51	-104.42	-0.72	1.02e-03	148.61	9206.17
		-2.494e+04	-86.25	-6.50e-04	0.0	327.0	-1821.42	-104.42	-0.72	1.02e-03	-86.25	-2.494e+04
5	7	2489.82	12.69	0.01	0.0	0.0	-757.76	-25.22	-0.18	4.70e-03	12.69	2489.82
		-5758.10	-44.58	2.59e-04	0.0	327.0	-653.64	-25.22	-0.18	4.70e-03	-44.58	-5758.10
5	8	1915.26	9.76	8.74e-03	0.0	0.0	-582.89	-19.40	-0.13	3.62e-03	9.76	1915.26
		-4429.32	-34.29	1.99e-04	0.0	327.0	-502.80	-19.40	-0.13	3.62e-03	-34.29	-4429.32
6	1	0.0	3.38	6.84e-04	0.0	0.0	-1031.66	-7.75	0.02	-0.01	0.0	0.0
		-1123.92	0.0	-6.52e-05	0.0	145.0	-985.49	-7.75	0.02	-0.01	3.38	-1123.92
6	2	0.0	0.0	1.37e-03	0.0	0.0	-2912.66	-17.34	-0.41	0.26	0.0	0.0
		-2513.81	-59.98	1.16e-03	0.0	145.0	-2866.49	-17.34	-0.41	0.26	-59.98	-2513.81
6	3	0.0	2.60	5.26e-04	0.0	0.0	-793.58	-5.96	0.02	-0.01	0.0	0.0
		-864.56	0.0	-5.01e-05	0.0	145.0	-758.07	-5.96	0.02	-0.01	2.60	-864.56
6	4	0.0	0.0	1.23e-03	0.0	0.0	-2674.95	-15.70	-0.42	0.26	0.0	0.0
		-2275.98	-60.76	1.18e-03	0.0	145.0	-2639.44	-15.70	-0.42	0.26	-60.76	-2275.98
6	5	0.0	0.0	1.28e-03	0.0	0.0	-2349.28	-15.81	-0.28	0.17	0.0	0.0
		-2292.31	-40.96	7.93e-04	0.0	145.0	-2303.11	-15.81	-0.28	0.17	-40.96	-2292.31
6	6	0.0	0.0	1.12e-03	0.0	0.0	-2111.13	-14.02	-0.29	0.18	0.0	0.0
		-2033.14	-41.74	8.08e-04	0.0	145.0	-2075.62	-14.02	-0.29	0.18	-41.74	-2033.14
6	7	0.0	3.38	6.84e-04	0.0	0.0	-1031.66	-7.75	0.02	-0.01	0.0	0.0
		-1123.92	0.0	-6.52e-05	0.0	145.0	-985.49	-7.75	0.02	-0.01	3.38	-1123.92
6	8	0.0	2.60	5.26e-04	0.0	0.0	-793.58	-5.96	0.02	-0.01	0.0	0.0
		-864.56	0.0	-5.01e-05	0.0	145.0	-758.07	-5.96	0.02	-0.01	2.60	-864.56

37	1	200.22	68.01	1.92e-03	0.0	0.0	-922.74	10.11	0.36	0.01	-0.05	-1700.70
		-1700.70	-0.05	-1.85e-04	0.0	188.0	-862.88	10.11	0.36	0.01	68.01	200.22
37	2	-83.11	-0.05	0.01	0.0	0.0	-2809.35	-42.56	-0.27	0.08	-0.05	-83.11
		-8085.19	-51.61	1.42e-04	0.0	188.0	-2749.49	-42.56	-0.27	0.08	-51.61	-8085.19
37	3	154.02	52.31	1.48e-03	0.0	0.0	-709.80	7.78	0.28	0.01	-0.04	-1308.23
		-1308.23	-0.04	-1.42e-04	0.0	188.0	-663.75	7.78	0.28	0.01	52.31	154.02
37	4	277.57	-0.04	0.01	0.0	0.0	-2596.08	-44.50	-0.36	0.07	-0.04	277.57
		-8087.94	-67.31	1.85e-04	0.0	188.0	-2550.04	-44.50	-0.36	0.07	-67.31	-8087.94
37	5	-861.18	-0.05	7.07e-03	0.0	0.0	-2243.03	-23.02	-0.08	0.02	-0.05	-861.18
		-5188.61	-15.75	4.45e-05	0.0	188.0	-2183.17	-23.02	-0.08	0.02	-15.75	-5188.61
37	6	-468.97	-0.04	6.66e-03	0.0	0.0	-2030.13	-25.35	-0.17	0.02	-0.04	-468.97
		-5234.12	-31.44	8.71e-05	0.0	188.0	-1984.09	-25.35	-0.17	0.02	-31.44	-5234.12
37	7	200.22	68.01	1.92e-03	0.0	0.0	-922.74	10.11	0.36	0.01	-0.05	-1700.70
		-1700.70	-0.05	-1.85e-04	0.0	188.0	-862.88	10.11	0.36	0.01	68.01	200.22
37	8	154.02	52.31	1.48e-03	0.0	0.0	-709.80	7.78	0.28	0.01	-0.04	-1308.23
		-1308.23	-0.04	-1.42e-04	0.0	188.0	-663.75	7.78	0.28	0.01	52.31	154.02
38	1	6033.74	-17.56	-0.01	0.0	0.0	-760.88	26.76	-0.07	3.07e-03	-17.56	-2715.95
		-2715.95	-42.03	5.01e-04	0.0	327.0	-656.76	26.76	-0.07	3.07e-03	-42.03	6033.74
38	2	3.623e+04	86.33	-0.08	0.0	0.0	-2649.29	153.90	-0.60	-0.03	86.33	-1.409e+04
		-1.409e+04	-111.11	3.89e-04	0.0	327.0	-2545.17	153.90	-0.60	-0.03	-111.11	3.623e+04
38	3	4641.32	-13.50	-8.90e-03	0.0	0.0	-585.29	20.58	-0.06	2.36e-03	-13.50	-2089.18
		-2089.18	-32.33	3.85e-04	0.0	327.0	-505.20	20.58	-0.06	2.36e-03	-32.33	4641.32
38	4	3.482e+04	90.33	-0.07	0.0	0.0	-2473.89	147.60	-0.59	-0.03	90.33	-1.344e+04
		-1.344e+04	-101.40	2.93e-04	0.0	327.0	-2393.80	147.60	-0.59	-0.03	-101.40	3.482e+04
38	5	2.699e+04	55.10	-0.06	0.0	0.0	-2081.40	114.38	-0.44	1.64e-03	55.10	-1.041e+04
		-1.041e+04	-90.33	3.95e-04	0.0	327.0	-1977.28	114.38	-0.44	1.64e-03	-90.33	2.699e+04
38	6	2.560e+04	59.16	-0.05	0.0	0.0	-1905.88	108.19	-0.43	1.12e-03	59.16	-9782.34
		-9782.34	-80.63	3.00e-04	0.0	327.0	-1825.79	108.19	-0.43	1.12e-03	-80.63	2.560e+04
38	7	6033.74	-17.56	-0.01	0.0	0.0	-760.88	26.76	-0.07	3.07e-03	-17.56	-2715.95
		-2715.95	-42.03	5.01e-04	0.0	327.0	-656.76	26.76	-0.07	3.07e-03	-42.03	6033.74
38	8	4641.32	-13.50	-8.90e-03	0.0	0.0	-585.29	20.58	-0.06	2.36e-03	-13.50	-2089.18
		-2089.18	-32.33	3.85e-04	0.0	327.0	-505.20	20.58	-0.06	2.36e-03	-32.33	4641.32
39	1	1037.13	8.92	8.78e-04	0.0	0.0	-915.44	-5.58	0.03	0.03	3.43	1037.13
		-12.55	3.43	6.69e-05	0.0	188.0	-855.58	-5.58	0.03	0.03	8.92	-12.55
39	2	7255.39	-59.93	5.86e-03	0.0	0.0	-2796.24	41.45	-0.52	-0.08	-59.93	-537.61
		-537.61	-156.87	-1.16e-03	0.0	188.0	-2736.38	41.45	-0.52	-0.08	-156.87	7255.39
39	3	797.79	6.86	6.75e-04	0.0	0.0	-704.18	-4.29	0.02	0.02	2.64	797.79
		-9.65	2.64	5.15e-05	0.0	188.0	-658.14	-4.29	0.02	0.02	6.86	-9.65
39	4	7305.81	-60.72	5.43e-03	0.0	0.0	-2585.09	43.25	-0.52	-0.09	-60.72	-824.60
		-824.60	-158.93	-1.17e-03	0.0	188.0	-2539.04	43.25	-0.52	-0.09	-158.93	7305.81
39	5	5521.34	-40.91	-3.92e-03	0.0	0.0	-2231.52	32.03	-0.35	-0.08	-40.91	-500.76
		-500.76	-107.13	-7.90e-04	0.0	188.0	-2171.66	32.03	-0.35	-0.08	-107.13	5521.34
39	6	5524.96	-41.70	-3.78e-03	0.0	0.0	-2020.19	33.33	-0.36	-0.09	-41.70	-740.50
		-740.50	-109.18	-8.05e-04	0.0	188.0	-1974.15	33.33	-0.36	-0.09	-109.18	5524.96
39	7	1037.13	8.92	8.78e-04	0.0	0.0	-915.44	-5.58	0.03	0.03	3.43	1037.13
		-12.55	3.43	6.69e-05	0.0	188.0	-855.58	-5.58	0.03	0.03	8.92	-12.55
39	8	797.79	6.86	6.75e-04	0.0	0.0	-704.18	-4.29	0.02	0.02	2.64	797.79
		-9.65	2.64	5.15e-05	0.0	188.0	-658.14	-4.29	0.02	0.02	6.86	-9.65

Pilas.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	N	V 2	V 3	T
	-3.479e+04	-158.93	-0.08	0.0	-2912.66	-144.57	-1.01	-0.09
	3.623e+04	211.01	0.07	0.0	-502.80	153.90	0.36	0.26

Trave	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		daN cm	daN cm	cm	daN	cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	1	1901.54	0.0	0.0	-34.02	0.0	-16.48	17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	447.2	19.99	-17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
1	2	1901.54	0.0	0.0	-34.02	0.0	-18.24	17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	447.2	18.23	-17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
1	3	1462.72	0.0	0.0	-26.17	0.0	-12.68	13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	447.2	15.37	-13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
1	4	1462.72	0.0	0.0	-26.17	0.0	-14.03	13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	447.2	14.03	-13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
1	5	1901.54	0.0	0.0	-34.02	0.0	-17.93	17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	447.2	18.54	-17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
1	6	1462.72	0.0	0.0	-26.17	0.0	-14.03	13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	447.2	14.03	-13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
1	7	1901.54	0.0	0.0	-34.02	0.0	-16.48	17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	447.2	19.99	-17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
1	8	1462.72	0.0	0.0	-26.17	0.0	-12.68	13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	447.2	15.37	-13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1	1901.54	0.0	0.0	-34.02	0.0	18.23	17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	447.2	-18.24	-17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	1901.54	0.0	0.0	-34.02	0.0	24.49	17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	447.2	-11.98	-17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3	1462.72	0.0	0.0	-26.17	0.0	14.02	13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	447.2	-14.04	-13.08	0.0	0.0	0.0	0.0

2	4	1462.72	0.0	0.0	-26.17	0.0	20.53	13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	447.2	-7.53	-13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
2	5	1901.54	0.0	0.0	-34.02	0.0	18.23	17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	447.2	-18.24	-17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
2	6	1462.72	0.0	0.0	-26.17	0.0	14.04	13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	447.2	-14.02	-13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
2	7	1901.54	0.0	0.0	-34.02	0.0	18.23	17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	447.2	-18.24	-17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
2	8	1462.72	0.0	0.0	-26.17	0.0	14.02	13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	447.2	-14.04	-13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
3	1	1523.60	0.0	0.0	-34.02	0.0	-10.49	17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	358.3	10.48	-17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2	1523.60	0.0	0.0	-34.02	0.0	-1.92	17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	358.3	19.05	-17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
3	3	1172.00	0.0	0.0	-26.17	0.0	-8.07	13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	358.3	8.06	-13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
3	4	1172.00	0.0	0.0	-26.17	0.0	-0.37	13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	358.3	15.76	-13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
3	5	1523.60	0.0	0.0	-34.02	0.0	-10.49	17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	358.3	10.48	-17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
3	6	1172.00	0.0	0.0	-26.17	0.0	-8.07	13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	358.3	8.06	-13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
3	7	1523.60	0.0	0.0	-34.02	0.0	-10.49	17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	358.3	10.48	-17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
3	8	1172.00	0.0	0.0	-26.17	0.0	-8.07	13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	358.3	8.06	-13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1	1523.60	0.0	0.0	-34.02	0.0	12.37	17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	358.3	-8.60	-17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
4	2	1523.60	0.0	0.0	-34.02	0.0	10.48	17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	358.3	-10.49	-17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
4	3	1172.00	0.0	0.0	-26.17	0.0	9.52	13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	358.3	-6.61	-13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
4	4	1172.00	0.0	0.0	-26.17	0.0	8.06	13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	358.3	-8.07	-13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
4	5	1523.60	0.0	0.0	-34.02	0.0	15.48	17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	358.3	-5.49	-17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
4	6	1172.00	0.0	0.0	-26.17	0.0	12.58	13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	358.3	-3.55	-13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
4	7	1523.60	0.0	0.0	-34.02	0.0	12.37	17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	358.3	-8.60	-17.01	0.0	0.0	0.0	0.0
4	8	1172.00	0.0	0.0	-26.17	0.0	9.52	13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	358.3	-6.61	-13.08	0.0	0.0	0.0	0.0
7	1	144.06	6.97	-2.75e-03	-18.07	0.0	-0.39	10.90	0.09	0.16	-7.16	-387.85
		-387.85	-7.16	-7.90e-04	0.0	162.0	-0.39	-7.17	0.09	0.16	6.97	-85.65
7	2	218.53	41.53	-7.92e-03	-18.07	0.0	-0.04	13.81	0.52	2.26	-42.62	-636.34
		-636.34	-42.62	-4.69e-03	0.0	162.0	-0.04	-4.26	0.52	2.26	41.53	137.58
7	3	110.82	5.36	-2.12e-03	-13.90	0.0	-0.30	8.38	0.07	0.12	-5.51	-298.35
		-298.35	-5.51	-6.08e-04	0.0	162.0	-0.30	-5.51	0.07	0.12	5.36	-65.89
7	4	196.80	38.00	-7.34e-03	-13.90	0.0	0.04	11.30	0.48	2.23	-38.98	-546.79
		-546.79	-38.98	-4.29e-03	0.0	162.0	0.04	-2.60	0.48	2.23	38.00	157.30
7	5	187.42	13.68	-6.31e-03	-18.07	0.0	-0.25	12.94	0.17	1.66	-13.95	-561.75
		-561.75	-13.95	-1.53e-03	0.0	162.0	-0.25	-5.13	0.17	1.66	13.68	70.57
7	6	160.80	12.06	-5.72e-03	-13.90	0.0	-0.17	10.42	0.15	1.62	-12.29	-472.25
		-472.25	-12.29	-1.34e-03	0.0	162.0	-0.17	-3.48	0.15	1.62	12.06	90.35
7	7	144.06	6.97	-2.75e-03	-18.07	0.0	-0.39	10.90	0.09	0.16	-7.16	-387.85
		-387.85	-7.16	-7.90e-04	0.0	162.0	-0.39	-7.17	0.09	0.16	6.97	-85.65
7	8	110.82	5.36	-2.12e-03	-13.90	0.0	-0.30	8.38	0.07	0.12	-5.51	-298.35
		-298.35	-5.51	-6.08e-04	0.0	162.0	-0.30	-5.51	0.07	0.12	5.36	-65.89
8	1	164.44	7.57	-4.74e-03	-18.07	0.0	-0.25	12.07	0.10	-0.21	-7.83	-488.51
		-488.51	-7.83	-8.68e-04	0.0	162.0	-0.25	-6.00	0.10	-0.21	7.57	3.86
8	2	373.95	48.23	-0.01	-18.07	0.0	-0.79	16.94	0.61	-2.51	-49.96	-912.40
		-912.40	-49.96	-5.55e-03	0.0	162.0	-0.79	-1.13	0.61	-2.51	48.23	368.23
8	3	126.49	5.83	-3.65e-03	-13.90	0.0	-0.19	9.29	0.07	-0.16	-6.02	-375.78
		-375.78	-6.02	-6.67e-04	0.0	162.0	-0.19	-4.61	0.07	-0.16	5.83	2.97
8	4	367.40	44.56	-0.01	-13.90	0.0	-0.72	14.15	0.56	-2.46	-46.18	-799.72
		-799.72	-46.18	-5.13e-03	0.0	162.0	-0.72	0.25	0.56	-2.46	44.56	367.40
8	5	288.51	18.65	-0.01	-18.07	0.0	-0.51	15.48	0.23	-1.78	-19.40	-785.27
		-785.27	-19.40	-2.16e-03	0.0	162.0	-0.51	-2.59	0.23	-1.78	18.65	258.95
8	6	265.85	16.90	-0.01	-13.90	0.0	-0.45	12.69	0.21	-1.73	-17.59	-672.51
		-672.51	-17.59	-1.96e-03	0.0	162.0	-0.45	-1.21	0.21	-1.73	16.90	258.04
8	7	164.44	7.57	-4.74e-03	-18.07	0.0	-0.25	12.07	0.10	-0.21	-7.83	-488.51
		-488.51	-7.83	-8.68e-04	0.0	162.0	-0.25	-6.00	0.10	-0.21	7.57	3.86
8	8	126.49	5.83	-3.65e-03	-13.90	0.0	-0.19	9.29	0.07	-0.16	-6.02	-375.78
		-375.78	-6.02	-6.67e-04	0.0	162.0	-0.19	-4.61	0.07	-0.16	5.83	2.97
9	1	11.95	-12.77	4.19e-03	-13.34	0.0	0.98	364.71	-0.40	-31.05	-12.77	-7148.88
		-7148.88	-20.70	-3.25e-05	0.0	20.0	0.98	351.37	-0.40	-31.05	-20.70	11.95
9	2	40.13	-21.20	0.03	-120.26	0.0	3.32	1163.09	-1.16	-81.86	-21.20	-2.202e+04

		-2.202e+04	-44.45	-5.38e-05	0.0	20.0	3.32	1042.83	-1.16	-81.86	-44.45	40.13
9	3	9.19	-9.83	3.22e-03	-10.26	0.0	0.76	280.55	-0.31	-23.88	-9.83	-5499.14
		-5499.14	-15.93	-2.50e-05	0.0	20.0	0.76	270.28	-0.31	-23.88	-15.93	9.19
9	4	37.35	-17.50	0.03	-117.18	0.0	3.06	1078.97	-1.05	-74.69	-17.50	-2.037e+04
		-2.037e+04	-38.55	-4.44e-05	0.0	20.0	3.06	961.78	-1.05	-74.69	-38.55	37.35
9	5	31.47	-18.64	0.02	-88.19	0.0	2.60	924.02	-0.93	-66.57	-18.64	-1.757e+04
		-1.757e+04	-37.27	-4.72e-05	0.0	20.0	2.60	835.83	-0.93	-66.57	-37.27	31.47
9	6	28.71	-15.90	0.02	-85.11	0.0	2.38	839.86	-0.85	-59.40	-15.90	-1.592e+04
		-1.592e+04	-32.80	-4.03e-05	0.0	20.0	2.38	754.75	-0.85	-59.40	-32.80	28.71
9	7	11.95	-12.77	4.19e-03	-13.34	0.0	0.98	364.71	-0.40	-31.05	-12.77	-7148.88
		-7148.88	-20.70	-3.25e-05	0.0	20.0	0.98	351.37	-0.40	-31.05	-20.70	11.95
9	8	9.19	-9.83	3.22e-03	-10.26	0.0	0.76	280.55	-0.31	-23.88	-9.83	-5499.14
		-5499.14	-15.93	-2.50e-05	0.0	20.0	0.76	270.28	-0.31	-23.88	-15.93	9.19
10	1	9084.83	14.15	-0.03	-63.38	0.0	-25.42	263.33	-0.34	-11.17	14.15	-1.292e+04
		-1.292e+04	-18.45	5.44e-05	0.0	95.0	-25.42	199.95	-0.34	-11.17	-18.45	9084.83
10	2	4.367e+04	30.52	-0.18	-571.25	0.0	-147.71	1344.06	-0.70	-29.87	30.52	-5.688e+04
		-5.688e+04	-36.39	1.08e-04	0.0	95.0	-147.71	772.82	-0.70	-29.87	-36.39	4.367e+04
10	3	6988.33	10.88	-0.03	-48.75	0.0	-19.55	202.56	-0.26	-8.60	10.88	-9938.99
		-9938.99	-14.19	4.19e-05	0.0	95.0	-19.55	153.81	-0.26	-8.60	-14.19	6988.33
10	4	4.157e+04	26.50	-0.18	-556.62	0.0	-142.11	1283.45	-0.61	-27.29	26.50	-5.392e+04
		-5.392e+04	-31.10	9.29e-05	0.0	95.0	-142.11	726.83	-0.61	-27.29	-31.10	4.157e+04
10	5	3.328e+04	25.58	-0.14	-418.89	0.0	-109.52	1021.53	-0.60	-24.26	25.58	-4.387e+04
		-4.387e+04	-30.97	9.19e-05	0.0	95.0	-109.52	602.64	-0.60	-24.26	-30.97	3.328e+04
10	6	3.118e+04	22.52	-0.13	-404.26	0.0	-103.68	960.77	-0.52	-21.68	22.52	-4.089e+04
		-4.089e+04	-26.99	8.03e-05	0.0	95.0	-103.68	556.51	-0.52	-21.68	-26.99	3.118e+04
10	7	9084.83	14.15	-0.03	-63.38	0.0	-25.42	263.33	-0.34	-11.17	14.15	-1.292e+04
		-1.292e+04	-18.45	5.44e-05	0.0	95.0	-25.42	199.95	-0.34	-11.17	-18.45	9084.83
10	8	6988.33	10.88	-0.03	-48.75	0.0	-19.55	202.56	-0.26	-8.60	10.88	-9938.99
		-9938.99	-14.19	4.19e-05	0.0	95.0	-19.55	153.81	-0.26	-8.60	-14.19	6988.33
11	1	11.64	17.51	-4.02e-03	-13.34	0.0	-0.20	-352.04	-0.17	33.40	17.51	11.64
		-7162.57	14.15	-3.62e-05	0.0	20.0	-0.20	-365.38	-0.17	33.40	14.15	-7162.57
11	2	38.51	30.49	-0.03	-120.26	0.0	1.13	-1046.38	0.30	88.89	30.49	38.51
		-2.209e+04	24.40	-7.88e-05	0.0	20.0	1.13	-1166.64	0.30	88.89	24.40	-2.209e+04
11	3	8.95	13.47	-3.09e-03	-10.26	0.0	-0.16	-270.80	-0.13	25.70	13.47	8.95
		-5509.67	10.89	-2.78e-05	0.0	20.0	-0.16	-281.06	-0.13	25.70	10.89	-5509.67
11	4	35.84	26.47	-0.03	-117.18	0.0	1.21	-965.09	0.36	81.19	19.23	35.84
		-2.044e+04	19.23	-6.85e-05	0.0	20.0	1.21	-1082.28	0.36	81.19	19.23	-2.044e+04
11	5	30.66	25.58	-0.02	-88.19	0.0	0.71	-837.59	0.16	72.28	22.31	30.66
		-1.760e+04	22.31	-6.60e-05	0.0	20.0	0.71	-925.78	0.16	72.28	22.31	-1.760e+04
11	6	27.97	22.52	-0.02	-85.11	0.0	0.75	-756.35	0.20	64.57	18.58	27.97
		-1.595e+04	18.58	-5.81e-05	0.0	20.0	0.75	-841.46	0.20	64.57	18.58	-1.595e+04
11	7	11.64	17.51	-4.02e-03	-13.34	0.0	-0.20	-352.04	-0.17	33.40	17.51	11.64
		-7162.57	14.15	-3.62e-05	0.0	20.0	-0.20	-365.38	-0.17	33.40	14.15	-7162.57
11	8	8.95	13.47	-3.09e-03	-10.26	0.0	-0.16	-270.80	-0.13	25.70	13.47	8.95
		-5509.67	10.89	-2.78e-05	0.0	20.0	-0.16	-281.06	-0.13	25.70	10.89	-5509.67
12	1	395.89	2.05e-06	-2.45e-04	-42.81	0.0	0.0	17.02	0.0	-6.33	2.05e-06	7.99
		-496.22	-2.14e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-25.79	0.0	-6.33	-2.14e-06	-496.22
12	2	2464.94	4.48e-06	-1.52e-03	-266.37	0.0	0.0	105.87	0.0	-45.06	4.48e-06	53.33
		-3088.52	-4.48e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-160.51	0.0	-45.06	-4.48e-06	-3088.52
12	3	304.53	1.58e-06	-1.88e-04	-32.93	0.0	0.0	13.09	0.0	-4.87	1.58e-06	6.14
		-381.71	-1.65e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-19.84	0.0	-4.87	-1.65e-06	-381.71
12	4	2373.58	3.89e-06	-1.47e-03	-256.49	0.0	0.0	101.94	0.0	-43.60	3.89e-06	51.48
		-2974.01	-3.87e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-154.56	0.0	-43.60	-3.87e-06	-2974.01
12	5	1844.20	3.74e-06	-1.14e-03	-199.31	0.0	0.0	79.21	0.0	-33.42	3.74e-06	39.69
		-2310.82	-3.77e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-120.09	0.0	-33.42	-3.77e-06	-2310.82
12	6	1752.84	3.30e-06	-1.08e-03	-189.43	0.0	0.0	75.29	0.0	-31.96	3.30e-06	37.84
		-2196.31	-3.31e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-114.14	0.0	-31.96	-3.31e-06	-2196.31
12	7	395.89	2.05e-06	-2.45e-04	-42.81	0.0	0.0	17.02	0.0	-6.33	2.05e-06	7.99
		-496.22	-2.14e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-25.79	0.0	-6.33	-2.14e-06	-496.22
12	8	304.53	1.58e-06	-1.88e-04	-32.93	0.0	0.0	13.09	0.0	-4.87	1.58e-06	6.14
		-381.71	-1.65e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-19.84	0.0	-4.87	-1.65e-06	-381.71
13	1	7625.25	3.12	-6.03e-03	-117.56	0.0	-0.27	58.48	-0.05	0.08	3.12	5952.73
		5917.81	-2.35	-7.31e-06	0.0	115.0	-0.27	-59.09	-0.05	0.08	-2.35	5917.81
13	2	3.532e+04	7.41	-0.03	-341.12	0.0	-1.51	168.98	-0.09	0.13	7.41	3.050e+04
		3.032e+04	-2.97	-2.83e-05	0.0	115.0	-1.51	-172.14	-0.09	0.13	-2.97	3.032e+04
13	3	5865.58	2.40	-4.64e-03	-90.43	0.0	-0.20	44.98	-0.04	0.06	2.40	4579.02
		4552.16	-1.81	-5.62e-06	0.0	115.0	-0.20	-45.45	-0.04	0.06	-1.81	4552.16
13	4	3.356e+04	6.54	-0.03	-313.99	0.0	-1.45	155.52	-0.08	0.11	6.54	2.913e+04
		2.896e+04	-2.27	-2.67e-05	0.0	115.0	-1.45	-158.47	-0.08	0.11	-2.27	2.896e+04
13	5	2.701e+04	6.10	-0.02	-274.06	0.0	-1.12	136.23	-0.08	0.17	6.10	2.311e+04
		2.302e+04	-2.80	-2.16e-05	0.0	115.0	-1.12	-137.82	-0.08	0.17	-2.80	2.302e+04
13	6	2.525e+04	5.42	-0.02	-246.93	0.0	-1.06	122.74	-0.07	0.16	5.42	2.174e+04
		2.166e+04	-2.30	-1.97e-05	0.0	115.0	-1.06	-124.19	-0.07	0.16	-2.30	2.166e+04
13	7	7625.25	3.12	-6.03e-03	-117.56	0.0	-0.27	58.48	-0.05	0.08	3.12	5952.73
		5917.81	-2.35	-7.31e-06	0.0	115.0	-0.27	-59.09	-0.05	0.08	-2.35	5917.81
13	8	5865.58	2.40	-4.64e-03	-90.43	0.0	-0.20	44.98	-0.04	0.06	2.40	4579.02
		4552.16	-1.81	-5.62e-06	0.0	115.0	-0.20	-45.45	-0.04	0.06	-1.81	4552.16

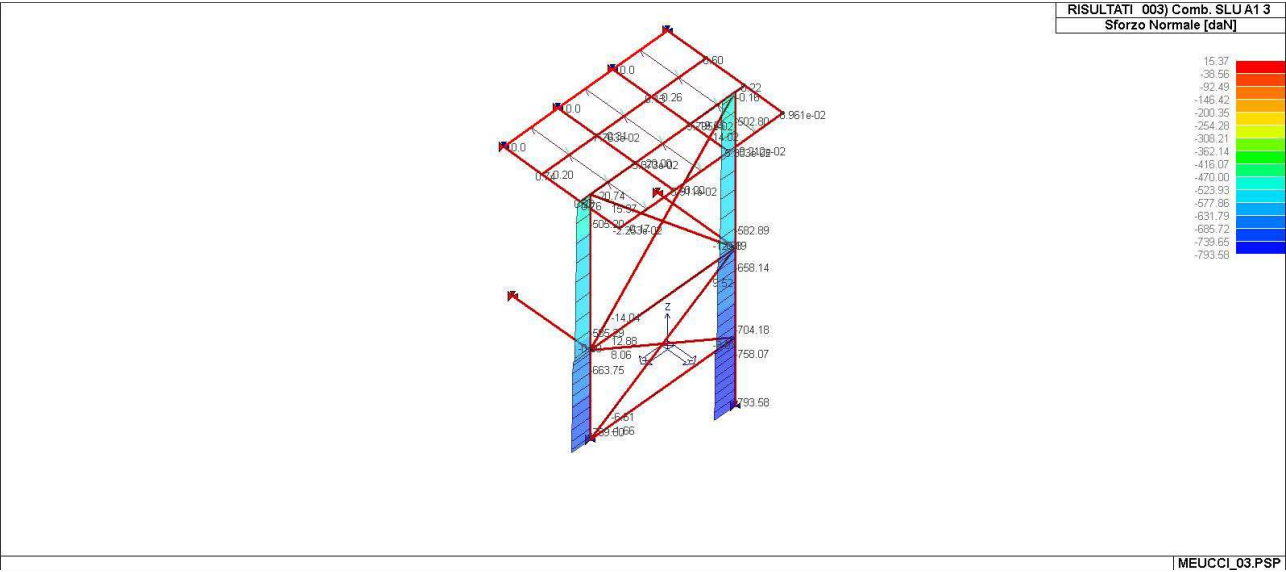
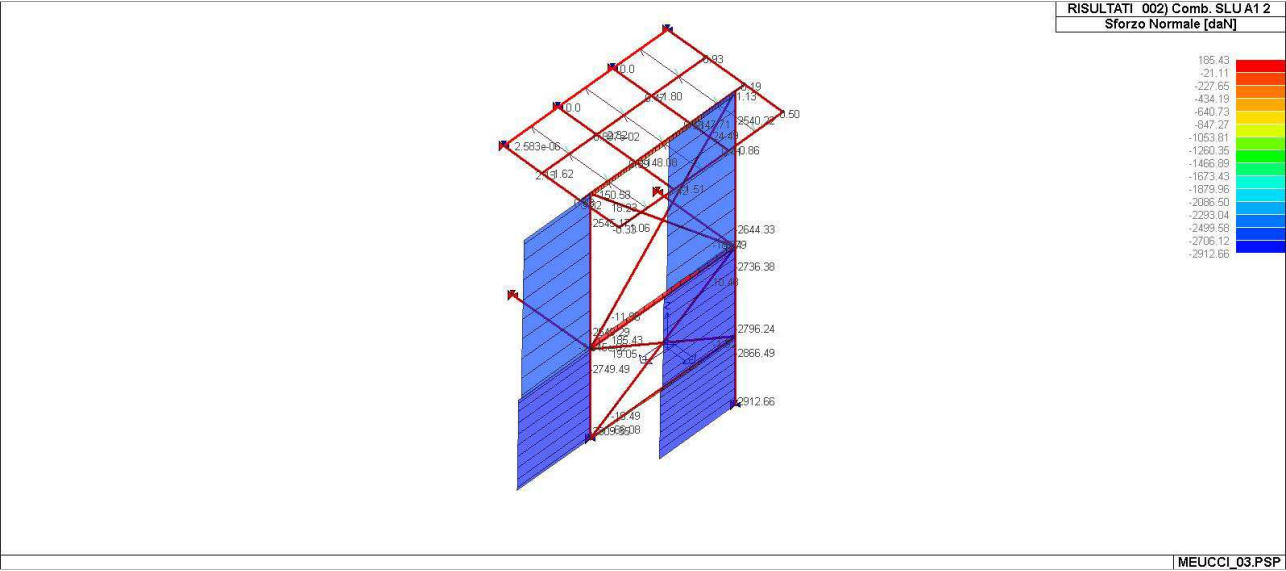
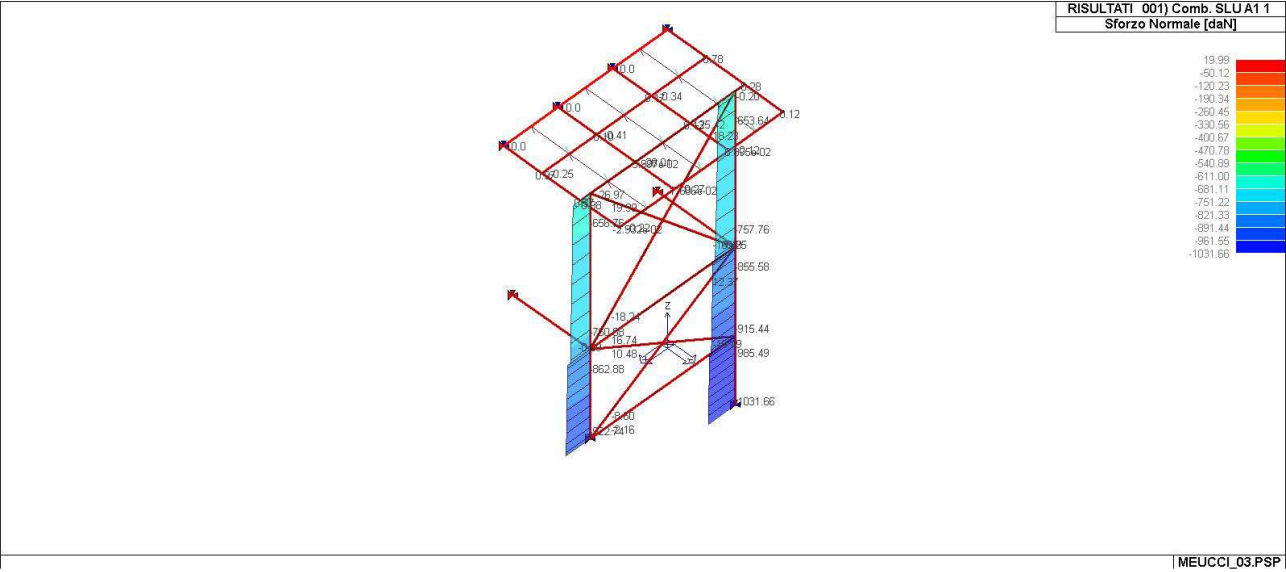
14	1	3706.55	26.05	-2.96e-03	-76.72	0.0	-0.41	37.88	-0.46	0.15	26.05	2631.38
		2576.01	-26.73	4.12e-05	0.0	115.0	-0.41	-38.84	-0.46	0.15	-26.73	2576.01
14	2	2.449e+04	47.00	-0.02	-691.51	0.0	-2.32	343.24	-0.85	0.49	47.00	1.469e+04
		1.440e+04	-50.89	8.77e-05	0.0	115.0	-2.32	-348.27	-0.85	0.49	-50.89	1.440e+04
14	3	2851.19	20.04	-2.27e-03	-59.02	0.0	-0.31	29.14	-0.35	0.12	20.04	2024.14
		1981.55	-20.57	3.17e-05	0.0	115.0	-0.31	-29.88	-0.35	0.12	-20.57	1981.55
14	4	2.363e+04	39.46	-0.02	-673.81	0.0	-2.23	334.55	-0.72	0.45	39.46	1.408e+04
		1.381e+04	-43.20	7.60e-05	0.0	115.0	-2.23	-339.25	-0.72	0.45	-43.20	1.381e+04
14	5	1.825e+04	40.68	-0.01	-507.07	0.0	-1.73	252.27	-0.73	0.36	40.68	1.104e+04
		1.089e+04	-43.56	7.35e-05	0.0	115.0	-1.73	-254.80	-0.73	0.36	-43.56	1.089e+04
14	6	1.740e+04	35.08	-0.01	-489.37	0.0	-1.63	243.53	-0.63	0.32	35.08	1.043e+04
		1.030e+04	-37.81	6.46e-05	0.0	115.0	-1.63	-245.83	-0.63	0.32	-37.81	1.030e+04
14	7	3706.55	26.05	-2.96e-03	-76.72	0.0	-0.41	37.88	-0.46	0.15	26.05	2631.38
		2576.01	-26.73	4.12e-05	0.0	115.0	-0.41	-38.84	-0.46	0.15	-26.73	2576.01
14	8	2851.19	20.04	-2.27e-03	-59.02	0.0	-0.31	29.14	-0.35	0.12	20.04	2024.14
		1981.55	-20.57	3.17e-05	0.0	115.0	-0.31	-29.88	-0.35	0.12	-20.57	1981.55
15	1	1.017e+04	16.32	-8.57e-03	-76.72	0.0	-26.01	38.15	-0.28	0.12	16.32	9074.49
		9050.30	-16.43	2.44e-05	0.0	115.0	-26.01	-38.57	-0.28	0.12	-16.43	9050.30
15	2	5.350e+04	29.89	-0.05	-691.51	0.0	-148.08	344.65	-0.53	0.34	29.89	4.362e+04
		4.349e+04	-30.64	4.88e-05	0.0	115.0	-148.08	-346.86	-0.53	0.34	-30.64	4.349e+04
15	3	7819.42	12.55	-6.59e-03	-59.02	0.0	-20.00	29.35	-0.22	0.09	12.55	6980.37
		6961.77	-12.64	1.88e-05	0.0	115.0	-20.00	-29.67	-0.22	0.09	-12.64	6961.77
15	4	5.115e+04	25.18	-0.04	-673.81	0.0	-142.30	335.87	-0.44	0.31	25.18	4.152e+04
		4.141e+04	-25.91	4.16e-05	0.0	115.0	-142.30	-337.93	-0.44	0.31	-25.91	4.141e+04
15	5	4.050e+04	25.78	-0.03	-507.07	0.0	-109.96	252.98	-0.45	0.28	25.78	3.324e+04
		3.318e+04	-26.34	4.16e-05	0.0	115.0	-109.96	-254.09	-0.45	0.28	-26.34	3.318e+04
15	6	3.815e+04	22.28	-0.03	-489.37	0.0	-104.00	244.18	-0.39	0.25	22.28	3.114e+04
		3.109e+04	-22.81	3.62e-05	0.0	115.0	-104.00	-245.19	-0.39	0.25	-22.81	3.109e+04
15	7	1.017e+04	16.32	-8.57e-03	-76.72	0.0	-26.01	38.15	-0.28	0.12	16.32	9074.49
		9050.30	-16.43	2.44e-05	0.0	115.0	-26.01	-38.57	-0.28	0.12	-16.43	9050.30
15	8	7819.42	12.55	-6.59e-03	-59.02	0.0	-20.00	29.35	-0.22	0.09	12.55	6980.37
		6961.77	-12.64	1.88e-05	0.0	115.0	-20.00	-29.67	-0.22	0.09	-12.64	6961.77
16	1	123.02	3.00e-06	1.60e-05	-42.81	0.0	0.0	21.41	0.0	0.14	3.00e-06	-492.48
		-492.48	-2.98e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-21.41	0.0	0.14	-2.98e-06	-492.37
16	2	764.93	5.60e-06	1.00e-04	-266.37	0.0	0.0	133.19	0.0	0.43	5.60e-06	-3064.38
		-3064.38	-5.48e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-133.18	0.0	0.43	-5.48e-06	-3064.01
16	3	94.63	2.31e-06	1.23e-05	-32.93	0.0	0.0	16.47	0.0	0.11	2.31e-06	-378.83
		-378.83	-2.29e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-16.47	0.0	0.11	-2.29e-06	-378.75
16	4	736.54	4.74e-06	9.63e-05	-256.49	0.0	0.0	128.25	0.0	0.39	4.74e-06	-2950.73
		-2950.73	-4.63e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-128.24	0.0	0.39	-4.63e-06	-2950.39
16	5	572.35	4.81e-06	7.48e-05	-199.31	0.0	0.0	99.66	0.0	0.33	4.81e-06	-2292.80
		-2292.80	-4.73e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-99.65	0.0	0.33	-4.73e-06	-2292.54
16	6	543.96	4.17e-06	7.11e-05	-189.43	0.0	0.0	94.71	0.0	0.29	4.17e-06	-2179.15
		-2179.15	-4.09e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-94.71	0.0	0.29	-4.09e-06	-2178.91
16	7	123.02	3.00e-06	1.60e-05	-42.81	0.0	0.0	21.41	0.0	0.14	3.00e-06	-492.48
		-492.48	-2.98e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-21.41	0.0	0.14	-2.98e-06	-492.37
16	8	94.63	2.31e-06	1.23e-05	-32.93	0.0	0.0	16.47	0.0	0.11	2.31e-06	-378.83
		-378.83	-2.29e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-16.47	0.0	0.11	-2.29e-06	-378.75
17	1	5940.56	2.70	0.05	-117.56	0.0	-0.22	7.26	0.03	0.87	-0.67	5914.81
		-10.53	-0.67	-1.41e-05	0.0	115.0	-0.22	-110.31	0.03	0.87	2.70	-10.53
17	2	3.030e+04	24.94	0.21	-341.12	0.0	-1.06	-93.23	0.33	-7.01	-13.37	3.030e+04
		-32.69	-13.37	-8.39e-05	0.0	115.0	-1.06	-434.35	0.33	-7.01	24.94	-32.69
17	3	4569.67	2.08	0.03	-90.43	0.0	-0.17	5.58	0.02	0.67	-0.51	4549.85
		-8.10	-0.51	-1.09e-05	0.0	115.0	-0.17	-84.85	0.02	0.67	2.08	-8.10
17	4	2.894e+04	24.51	0.20	-313.99	0.0	-1.00	-94.92	0.33	-7.22	-13.38	2.894e+04
		-30.25	-13.38	-8.08e-05	0.0	115.0	-1.00	-408.91	0.33	-7.22	24.51	-30.25
17	5	2.301e+04	17.97	0.16	-274.06	0.0	-0.80	-63.27	0.24	-4.68	-9.38	2.301e+04
		-25.94	-9.38	-6.20e-05	0.0	115.0	-0.80	-337.33	0.24	-4.68	17.97	-25.94
17	6	2.164e+04	17.31	0.15	-246.93	0.0	-0.75	-64.95	0.23	-4.88	-9.19	2.164e+04
		-23.51	-9.19	-5.95e-05	0.0	115.0	-0.75	-311.87	0.23	-4.88	17.31	-23.51
17	7	5940.56	2.70	0.05	-117.56	0.0	-0.22	7.26	0.03	0.87	-0.67	5914.81
		-10.53	-0.67	-1.41e-05	0.0	115.0	-0.22	-110.31	0.03	0.87	2.70	-10.53
17	8	4569.67	2.08	0.03	-90.43	0.0	-0.17	5.58	0.02	0.67	-0.51	4549.85
		-8.10	-0.51	-1.09e-05	0.0	115.0	-0.17	-84.85	0.02	0.67	2.08	-8.10
18	1	2760.46	32.08	0.02	-76.72	0.0	-0.25	15.91	-0.60	6.71	32.08	2572.56
		-9.60	-36.90	6.95e-05	0.0	115.0	-0.25	-60.81	-0.60	6.71	-36.90	-9.60
18	2	1.842e+04	68.09	0.14	-691.51	0.0	-1.62	220.04	-1.30	36.45	68.09	1.440e+04
		-61.22	-81.75	1.65e-04	0.0	115.0	-1.62	-471.47	-1.30	36.45	-81.75	-61.22
18	3	2123.43	24.68	0.02	-59.02	0.0	-0.20	12.24	-0.46	5.16	24.68	1978.89
		-7.39	-28.39	5.34e-05	0.0	115.0	-0.20	-46.78	-0.46	5.16	-28.39	-7.39
18	4	1.780e+04	58.99	0.13	-673.81	0.0	-1.57	216.34	-1.13	34.91	58.99	1.381e+04
		-59.00	-71.33	1.45e-04	0.0	115.0	-1.57	-457.46	-1.13	34.91	-71.33	-59.00
18	5	1.373e+04	57.09	0.10	-507.07	0.0	-1.20	158.49	-1.09	27.56	57.09	1.089e+04
		-45.67	-68.02	1.35e-04	0.0	115.0	-1.20	-348.59	-1.09	27.56	-68.02	-45.67
18	6	1.311e+04	50.16	0.10	-489.37	0.0	-1.14	154.81	-0.96	26.01	50.16	1.029e+04
		-43.45	-60.04	1.20e-04	0.0	115.0	-1.14	-334.56	-0.96	26.01	-60.04	-43.45
18	7	2760.46	32.08	0.02	-76.72	0.0	-0.25	15.91	-0.60	6.71	32.08	2572.56

		-9.60	-36.90	6.95e-05	0.0	115.0	-0.25	-60.81	-0.60	6.71	-36.90	-9.60
18	8	2123.43	24.68	0.02	-59.02	0.0	-0.20	12.24	-0.46	5.16	24.68	1978.89
		-7.39	-28.39	5.34e-05	0.0	115.0	-0.20	-46.78	-0.46	5.16	-28.39	-7.39
19	1	9060.76	17.78	0.04	-63.38	0.0	-26.97	-202.45	-0.32	10.98	17.78	9060.76
		-1.318e+04	-12.77	3.17e-05	0.0	95.0	-26.97	-265.83	-0.32	10.98	-12.77	-1.318e+04
19	2	4.354e+04	31.87	0.19	-571.25	0.0	-150.58	-785.90	-0.56	29.25	31.87	4.354e+04
		-5.825e+04	-21.23	4.96e-05	0.0	95.0	-150.58	-1357.15	-0.56	29.25	-21.23	-5.825e+04
19	3	6969.81	13.68	0.03	-48.75	0.0	-20.74	-155.73	-0.25	8.45	13.68	6969.81
		-1.014e+04	-9.82	2.44e-05	0.0	95.0	-20.74	-204.48	-0.25	8.45	-9.82	-1.014e+04
19	4	4.146e+04	26.74	0.18	-556.62	0.0	-144.53	-739.03	-0.47	26.71	26.74	4.146e+04
		-5.519e+04	-17.53	4.04e-05	0.0	95.0	-144.53	-1295.65	-0.47	26.71	-17.53	-5.519e+04
19	5	3.321e+04	27.59	0.14	-418.89	0.0	-111.99	-609.22	-0.49	23.76	27.59	3.321e+04
		-4.456e+04	-18.64	4.40e-05	0.0	95.0	-111.99	-1028.10	-0.49	23.76	-18.64	-4.456e+04
19	6	3.112e+04	23.77	0.13	-404.26	0.0	-105.81	-562.49	-0.42	21.23	23.77	3.112e+04
		-4.151e+04	-15.90	3.72e-05	0.0	95.0	-105.81	-966.75	-0.42	21.23	-15.90	-4.151e+04
19	7	9060.76	17.78	0.04	-63.38	0.0	-26.97	-202.45	-0.32	10.98	17.78	9060.76
		-1.318e+04	-12.77	3.17e-05	0.0	95.0	-26.97	-265.83	-0.32	10.98	-12.77	-1.318e+04
19	8	6969.81	13.68	0.03	-48.75	0.0	-20.74	-155.73	-0.25	8.45	13.68	6969.81
		-1.014e+04	-9.82	2.44e-05	0.0	95.0	-20.74	-204.48	-0.25	8.45	-9.82	-1.014e+04
20	1	395.96	1.92e-06	-2.45e-04	-42.81	0.0	0.0	25.79	0.0	6.56	1.92e-06	-496.38
		-496.38	-1.75e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-17.02	0.0	6.56	-1.75e-06	8.19
20	2	2465.07	3.14e-06	-1.52e-03	-266.37	0.0	2.58e-06	160.51	0.0	45.66	3.14e-06	-3088.94
		-3088.94	-2.67e-06	0.0	0.0	115.0	2.58e-06	-105.86	0.0	45.66	-2.67e-06	53.79
20	3	304.58	1.48e-06	-1.88e-04	-32.93	0.0	0.0	19.84	0.0	5.05	1.48e-06	-381.83
		-381.83	-1.35e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-13.09	0.0	5.05	-1.35e-06	6.30
20	4	2373.70	2.58e-06	-1.47e-03	-256.49	0.0	2.33e-06	154.56	0.0	44.15	2.58e-06	-2974.39
		-2974.39	-2.16e-06	0.0	0.0	115.0	2.33e-06	-101.93	0.0	44.15	-2.16e-06	51.90
20	5	1844.35	2.77e-06	-1.14e-03	-199.31	0.0	2.07e-06	120.10	0.0	33.95	2.77e-06	-2311.18
		-2311.18	-2.40e-06	0.0	0.0	115.0	2.07e-06	-79.21	0.0	33.95	-2.40e-06	40.14
20	6	1752.98	2.36e-06	-1.08e-03	-189.43	0.0	1.87e-06	114.15	0.0	32.43	2.36e-06	-2196.63
		-2196.63	-2.02e-06	0.0	0.0	115.0	1.87e-06	-75.28	0.0	32.43	-2.02e-06	38.25
20	7	395.96	1.92e-06	-2.45e-04	-42.81	0.0	0.0	25.79	0.0	6.56	1.92e-06	-496.38
		-496.38	-1.75e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-17.02	0.0	6.56	-1.75e-06	8.19
20	8	304.58	1.48e-06	-1.88e-04	-32.93	0.0	0.0	19.84	0.0	5.05	1.48e-06	-381.83
		-381.83	-1.35e-06	0.0	0.0	115.0	0.0	-13.09	0.0	5.05	-1.35e-06	6.30
21	1	96.04	26.17	-0.02	-16.51	0.0	0.17	6.47	0.79	3.74	-38.15	-6.47
		-151.00	-38.15	-3.84e-04	0.0	81.0	0.17	-10.04	0.79	3.74	26.17	-151.00
21	2	2.005e+04	51.79	-0.13	-16.51	0.0	0.47	256.31	1.53	24.14	-72.17	-45.49
		-45.49	-72.17	-7.09e-04	0.0	81.0	0.47	239.80	1.53	24.14	51.79	2.005e+04
21	3	73.88	20.13	-0.01	-12.70	0.0	0.13	4.98	0.61	2.87	-29.35	-4.98
		-116.15	-29.35	-2.95e-04	0.0	81.0	0.13	-7.72	0.61	2.87	20.13	-116.15
21	4	2.008e+04	44.30	-0.12	-12.70	0.0	0.42	254.84	1.30	23.27	-61.18	-43.99
		-43.99	-61.18	-5.98e-04	0.0	81.0	0.42	242.14	1.30	23.27	44.30	2.008e+04
21	5	1.400e+04	43.99	-0.10	-16.51	0.0	0.37	181.54	1.31	18.02	-61.85	-33.75
		-33.75	-61.85	-6.10e-04	0.0	81.0	0.37	165.03	1.31	18.02	43.99	1.400e+04
21	6	1.404e+04	38.35	-0.09	-12.70	0.0	0.34	180.05	1.14	17.16	-53.64	-32.25
		-32.25	-53.64	-5.28e-04	0.0	81.0	0.34	167.35	1.14	17.16	38.35	1.404e+04
21	7	96.04	26.17	-0.02	-16.51	0.0	0.17	6.47	0.79	3.74	-38.15	-6.47
		-151.00	-38.15	-3.84e-04	0.0	81.0	0.17	-10.04	0.79	3.74	26.17	-151.00
21	8	73.88	20.13	-0.01	-12.70	0.0	0.13	4.98	0.61	2.87	-29.35	-4.98
		-116.15	-29.35	-2.95e-04	0.0	81.0	0.13	-7.72	0.61	2.87	20.13	-116.15
22	1	-157.64	31.79	-0.02	-16.51	0.0	0.13	-63.34	0.73	7.15	-27.45	-157.64
		-5957.06	-27.45	-4.52e-04	0.0	81.0	0.13	-79.85	0.73	7.15	31.79	-5957.06
22	2	2.001e+04	44.26	-0.08	-16.51	0.0	0.58	-320.96	1.01	32.32	-37.64	2.001e+04
		-6655.46	-37.64	-7.06e-04	0.0	81.0	0.58	-337.47	1.01	32.32	44.26	-6655.46
22	3	-121.26	24.46	-0.02	-12.70	0.0	0.10	-48.73	0.56	5.50	-21.12	-121.26
		-4582.35	-21.12	-3.48e-04	0.0	81.0	0.10	-61.42	0.56	5.50	24.46	-4582.35
22	4	2.005e+04	34.83	-0.08	-12.70	0.0	0.55	-306.41	0.79	30.67	-29.49	2.005e+04
		-5285.23	-29.49	-5.73e-04	0.0	81.0	0.55	-319.11	0.79	30.67	34.83	-5285.23
22	5	1.397e+04	40.67	-0.07	-16.51	0.0	0.44	-244.47	0.93	24.80	-34.72	1.397e+04
		-6495.46	-34.72	-6.30e-04	0.0	81.0	0.44	-260.97	0.93	24.80	40.67	-6495.46
22	6	1.401e+04	33.89	-0.06	-12.70	0.0	0.41	-229.85	0.77	23.15	-28.86	1.401e+04
		-5121.04	-28.86	-5.34e-04	0.0	81.0	0.41	-242.55	0.77	23.15	33.89	-5121.04
22	7	-157.64	31.79	-0.02	-16.51	0.0	0.13	-63.34	0.73	7.15	-27.45	-157.64
		-5957.06	-27.45	-4.52e-04	0.0	81.0	0.13	-79.85	0.73	7.15	31.79	-5957.06
22	8	-121.26	24.46	-0.02	-12.70	0.0	0.10	-48.73	0.56	5.50	-21.12	-121.26
		-4582.35	-21.12	-3.48e-04	0.0	81.0	0.10	-61.42	0.56	5.50	24.46	-4582.35
23	1	0.65	8.80	-0.04	-16.51	0.0	0.07	81.95	0.15	-3.19	-2.98	-5968.35
		-5968.35	-2.98	-1.54e-04	0.0	81.0	0.07	65.44	0.15	-3.19	8.80	0.65
23	2	-7.88	30.20	-0.09	-16.51	0.0	0.41	90.70	0.64	-18.85	-22.02	-6685.67
		-6685.67	-22.02	-4.22e-04	0.0	81.0	0.41	74.19	0.64	-18.85	30.20	-7.88
23	3	0.50	6.77	-0.03	-12.70	0.0	0.05	63.04	0.11	-2.45	-2.29	-4591.04
		-4591.04	-2.29	-1.18e-04	0.0	81.0	0.05	50.34	0.11	-2.45	6.77	0.50
23	4	-8.02	27.90	-0.08	-12.70	0.0	0.39	71.84	0.61	-18.12	-21.44	-5312.84
		-5312.84	-21.44	-3.80e-04	0.0	81.0	0.39	59.14	0.61	-18.12	27.90	-8.02
23	5	-5.22	23.57	-0.07	-16.51	0.0	0.30	88.68	0.49	-14.20	-16.08	-6520.01
		-6520.01	-16.08	-3.39e-04	0.0	81.0	0.30	72.17	0.49	-14.20	23.57	-5.22

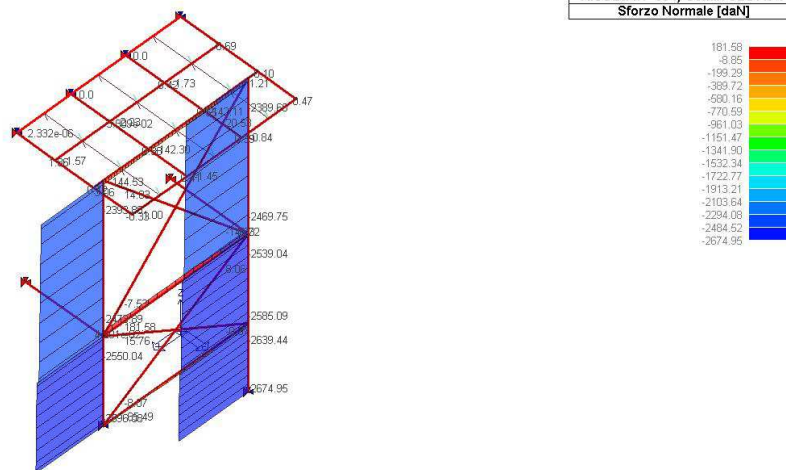
23	6	-5.37	21.62	-0.06	-12.70	0.0	0.28	69.78	0.46	-13.46	-15.38	-5142.98
		-5142.98	-15.38	-3.06e-04	0.0	81.0	0.28	57.08	0.46	-13.46	21.62	-5.37
23	7	0.65	8.80	-0.04	-16.51	0.0	0.07	81.95	0.15	-3.19	-2.98	-5968.35
		-5968.35	-2.98	-1.54e-04	0.0	81.0	0.07	65.44	0.15	-3.19	8.80	0.65
23	8	0.50	6.77	-0.03	-12.70	0.0	0.05	63.04	0.11	-2.45	-2.29	-4591.04
		-4591.04	-2.29	-1.18e-04	0.0	81.0	0.05	50.34	0.11	-2.45	6.77	0.50
24	1	104.33	24.36	-0.02	-16.51	0.0	-0.10	6.74	0.76	-4.00	-37.32	-6.42
		-129.38	-37.32	-3.85e-04	0.0	81.0	-0.10	-9.77	0.76	-4.00	24.36	-129.38
24	2	2.016e+04	41.58	-0.13	-16.51	0.0	-0.06	257.72	1.35	-24.93	-67.47	-45.23
		-45.23	-67.47	-7.15e-04	0.0	81.0	-0.06	241.21	1.35	-24.93	41.58	2.016e+04
24	3	80.25	18.74	-0.01	-12.70	0.0	-0.08	5.18	0.59	-3.08	-28.72	-4.94
		-99.52	-28.72	-2.96e-04	0.0	81.0	-0.08	-7.52	0.59	-3.08	18.74	-99.52
24	4	2.019e+04	34.49	-0.12	-12.70	0.0	-0.03	256.14	1.13	-24.00	-56.68	-43.75
		-43.75	-56.68	-6.04e-04	0.0	81.0	-0.03	243.45	1.13	-24.00	34.49	2.019e+04
24	5	1.406e+04	36.42	-0.09	-16.51	0.0	-0.07	182.24	1.17	-18.64	-58.37	-33.62
		-33.62	-58.37	-6.15e-04	0.0	81.0	-0.07	165.73	1.17	-18.64	36.42	1.406e+04
24	6	1.409e+04	31.19	-0.09	-12.70	0.0	-0.05	180.68	1.01	-17.72	-50.35	-32.14
		-32.14	-50.35	-5.32e-04	0.0	81.0	-0.05	167.98	1.01	-17.72	31.19	1.409e+04
24	7	104.33	24.36	-0.02	-16.51	0.0	-0.10	6.74	0.76	-4.00	-37.32	-6.42
		-129.38	-37.32	-3.85e-04	0.0	81.0	-0.10	-9.77	0.76	-4.00	24.36	-129.38
24	8	80.25	18.74	-0.01	-12.70	0.0	-0.08	5.18	0.59	-3.08	-28.72	-4.94
		-99.52	-28.72	-2.96e-04	0.0	81.0	-0.08	-7.52	0.59	-3.08	18.74	-99.52
25	1	-135.93	39.61	-0.02	-16.51	0.0	0.04	-64.52	0.91	-7.46	-34.45	-135.93
		-6030.72	-34.45	-5.22e-04	0.0	81.0	0.04	-81.03	0.91	-7.46	39.61	-6030.72
25	2	2.013e+04	88.47	-0.08	-16.51	0.0	0.39	-327.11	2.05	-33.30	-77.40	2.013e+04
		-7039.08	-77.40	-1.10e-03	0.0	81.0	0.39	-343.62	2.05	-33.30	88.47	-7039.08
25	3	-104.56	30.47	-0.02	-12.70	0.0	0.03	-49.63	0.70	-5.74	-26.51	-104.56
		-4639.01	-26.51	-4.02e-04	0.0	81.0	0.03	-62.33	0.70	-5.74	30.47	-4639.01
25	4	2.016e+04	77.31	-0.08	-12.70	0.0	0.38	-312.15	1.79	-31.58	-67.69	2.016e+04
		-5643.07	-67.69	-9.54e-04	0.0	81.0	0.38	-324.85	1.79	-31.58	77.31	-5643.07
25	5	1.403e+04	73.50	-0.06	-16.51	0.0	0.28	-247.56	1.70	-25.52	-64.24	1.403e+04
		-6688.77	-64.24	-9.25e-04	0.0	81.0	0.28	-264.07	1.70	-25.52	73.50	-6688.77
25	6	1.406e+04	64.92	-0.06	-12.70	0.0	0.27	-232.66	1.50	-23.80	-56.78	1.406e+04
		-5296.78	-56.78	-8.13e-04	0.0	81.0	0.27	-245.36	1.50	-23.80	64.92	-5296.78
25	7	-135.93	39.61	-0.02	-16.51	0.0	0.04	-64.52	0.91	-7.46	-34.45	-135.93
		-6030.72	-34.45	-5.22e-04	0.0	81.0	0.04	-81.03	0.91	-7.46	39.61	-6030.72
25	8	-104.56	30.47	-0.02	-12.70	0.0	0.03	-49.63	0.70	-5.74	-26.51	-104.56
		-4639.01	-26.51	-4.02e-04	0.0	81.0	0.03	-62.33	0.70	-5.74	30.47	-4639.01
26	1	0.79	5.40	-0.04	-16.51	0.0	0.08	82.85	-0.05	3.00	5.40	-6041.58
		-6041.58	1.68	-8.37e-05	0.0	81.0	0.08	66.34	-0.05	3.00	1.68	0.79
26	2	-7.14	25.95	-0.09	-16.51	0.0	0.42	95.43	-0.45	18.48	25.95	-7067.98
		-7067.98	-10.40	-5.85e-05	0.0	81.0	0.42	78.92	-0.45	18.48	-10.40	-7.14
26	3	0.61	4.15	-0.03	-12.70	0.0	0.06	63.73	-0.04	2.31	4.15	-4647.37
		-4647.37	1.29	-6.44e-05	0.0	81.0	0.06	51.03	-0.04	2.31	1.29	0.61
26	4	-7.33	24.66	-0.08	-12.70	0.0	0.41	76.25	-0.44	17.78	24.66	-5669.47
		-5669.47	-11.12	-4.32e-05	0.0	81.0	0.41	63.55	-0.44	17.78	-11.12	-7.33
26	5	-4.85	19.56	-0.07	-16.51	0.0	0.32	91.06	-0.32	13.79	19.56	-6712.25
		-6712.25	-6.58	-5.86e-05	0.0	81.0	0.32	74.55	-0.32	13.79	-6.58	-4.85
26	6	-5.04	18.34	-0.06	-12.70	0.0	0.30	71.94	-0.31	13.10	18.34	-5317.75
		-5317.75	-6.90	-4.63e-05	0.0	81.0	0.30	59.24	-0.31	13.10	-6.90	-5.04
26	7	0.79	5.40	-0.04	-16.51	0.0	0.08	82.85	-0.05	3.00	5.40	-6041.58
		-6041.58	1.68	-8.37e-05	0.0	81.0	0.08	66.34	-0.05	3.00	1.68	0.79
26	8	0.61	4.15	-0.03	-12.70	0.0	0.06	63.73	-0.04	2.31	4.15	-4647.37
		-4647.37	1.29	-6.44e-05	0.0	81.0	0.06	51.03	-0.04	2.31	1.29	0.61
27	1	1771.48	0.04	-4.98e-03	-97.11	0.0	-2.16	50.06	-5.84e-03	-0.05	0.04	-2161.05
		-2161.05	-1.74	6.52e-05	0.0	305.0	-2.16	-47.05	-5.84e-03	-0.05	-1.74	-1700.70
27	2	2733.16	30.77	-7.74e-03	-97.11	0.0	-66.08	54.76	0.10	-0.05	-0.33	-1976.20
		-1976.20	-0.33	-1.16e-03	0.0	305.0	-66.08	-42.35	0.10	-0.05	30.77	-83.11
27	3	1362.67	0.03	-3.83e-03	-74.70	0.0	-1.66	38.51	-4.49e-03	-0.04	0.03	-1662.34
		-1662.34	-1.34	5.01e-05	0.0	305.0	-1.66	-36.19	-4.49e-03	-0.04	-1.34	-1308.23
27	4	2324.62	31.18	-6.57e-03	-74.70	0.0	-65.49	43.02	0.10	-0.04	-0.35	-1451.37
		-1451.37	-0.35	-1.18e-03	0.0	305.0	-65.49	-31.68	0.10	-0.04	31.18	277.57
27	5	2376.28	21.03	-6.79e-03	-97.11	0.0	-47.84	51.61	0.07	-0.05	-0.26	-1791.55
		-1791.55	-0.26	-7.93e-04	0.0	305.0	-47.84	-45.50	0.07	-0.05	21.03	-861.18
27	6	1974.14	21.43	-5.65e-03	-74.70	0.0	-47.34	40.05	0.07	-0.04	-0.27	-1292.64
		-1292.64	-0.27	-8.08e-04	0.0	305.0	-47.34	-34.65	0.07	-0.04	21.43	-468.97
27	7	1771.48	0.04	-4.98e-03	-97.11	0.0	-2.16	50.06	-5.84e-03	-0.05	0.04	-2161.05
		-2161.05	-1.74	6.52e-05	0.0	305.0	-2.16	-47.05	-5.84e-03	-0.05	-1.74	-1700.70
27	8	1362.67	0.03	-3.83e-03	-74.70	0.0	-1.66	38.51	-4.49e-03	-0.04	0.03	-1662.34
		-1662.34	-1.34	5.01e-05	0.0	305.0	-1.66	-36.19	-4.49e-03	-0.04	-1.34	-1308.23
28	1	-582.27	35.76	-4.30e-03	-69.16	0.0	0.37	-102.75	0.76	1.41	-26.14	-582.27
		-1.171e+04	-26.14	-5.82e-04	0.0	81.0	0.37	-171.90	0.76	1.41	35.76	-1.171e+04
28	2	2989.29	105.11	5.85e-03	-69.16	0.0	0.83	-470.16	2.27	7.44	-78.37	2989.29
		-3.789e+04	-78.37	-1.44e-03	0.0	81.0	0.83	-539.32	2.27	7.44	105.11	-3.789e+04
28	3	-447.90	27.51	-3.31e-03	-53.20	0.0	0.28	-79.04	0.59	1.09	-20.11	-447.90
		-9004.31	-20.11	-4.47e-04	0.0	81.0	0.28	-132.23	0.59	1.09	27.51	-9004.31
28	4	3124.11	95.44	5.81e-03	-53.20	0.0	0.72	-446.47	2.06	7.10	-71.33	3124.11

		-3.519e+04	-71.33	-1.27e-03	0.0	81.0	0.72	-499.67	2.06	7.10	95.44	-3.519e+04
28	5	1922.86	83.70	4.19e-03	-69.16	0.0	0.69	-360.19	1.80	5.53	-62.22	1922.86
		-3.005e+04	-62.22	-1.17e-03	0.0	81.0	0.69	-429.35	1.80	5.53	83.70	-3.005e+04
28	6	2057.26	75.87	4.13e-03	-53.20	0.0	0.61	-336.48	1.63	5.20	-56.49	2057.26
		-2.735e+04	-56.49	-1.05e-03	0.0	81.0	0.61	-389.68	1.63	5.20	75.87	-2.735e+04
28	7	-582.27	35.76	-4.30e-03	-69.16	0.0	0.37	-102.75	0.76	1.41	-26.14	-582.27
		-1.171e+04	-26.14	-5.82e-04	0.0	81.0	0.37	-171.90	0.76	1.41	35.76	-1.171e+04
28	8	-447.90	27.51	-3.31e-03	-53.20	0.0	0.28	-79.04	0.59	1.09	-20.11	-447.90
		-9004.31	-20.11	-4.47e-04	0.0	81.0	0.28	-132.23	0.59	1.09	27.51	-9004.31
29	1	442.82	19.33	1.25e-03	-69.16	0.0	-0.78	27.34	0.67	7.99	-34.67	442.82
		-580.27	-34.67	-3.83e-04	0.0	81.0	-0.78	-41.82	0.67	7.99	19.33	-580.27
29	2	2995.28	52.43	7.06e-03	-69.16	0.0	-0.93	71.00	1.54	53.33	-72.16	2995.28
		45.06	-72.16	-7.04e-04	0.0	81.0	-0.93	1.84	1.54	53.33	52.43	45.06
29	3	340.63	14.87	9.64e-04	-53.20	0.0	-0.60	21.03	0.51	6.14	-26.68	340.63
		-446.36	-26.68	-2.95e-04	0.0	81.0	-0.60	-32.17	0.51	6.14	14.87	-446.36
29	4	3128.77	47.13	6.77e-03	-53.20	0.0	-0.69	64.69	1.35	51.48	-62.29	3128.77
		43.60	-62.29	-5.93e-04	0.0	81.0	-0.69	11.49	1.35	51.48	47.13	43.60
29	5	1991.24	42.23	5.28e-03	-69.16	0.0	-0.88	57.84	1.27	39.69	-60.73	1991.24
		33.42	-60.73	-6.07e-04	0.0	81.0	-0.88	-11.31	1.27	39.69	42.23	33.42
29	6	2051.76	38.01	5.00e-03	-53.20	0.0	-0.71	51.54	1.13	37.84	-53.24	2051.76
		31.96	-53.24	-5.24e-04	0.0	81.0	-0.71	-1.66	1.13	37.84	38.01	31.96
29	7	442.82	19.33	1.25e-03	-69.16	0.0	-0.78	27.34	0.67	7.99	-34.67	442.82
		-580.27	-34.67	-3.83e-04	0.0	81.0	-0.78	-41.82	0.67	7.99	19.33	-580.27
29	8	340.63	14.87	9.64e-04	-53.20	0.0	-0.60	21.03	0.51	6.14	-26.68	340.63
		-446.36	-26.68	-2.95e-04	0.0	81.0	-0.60	-32.17	0.51	6.14	14.87	-446.36
30	1	-573.77	15.52	-5.47e-03	-69.16	0.0	-0.28	-103.12	0.32	-1.52	-10.60	-573.77
		-1.173e+04	-10.60	-3.96e-04	0.0	81.0	-0.28	-172.28	0.32	-1.52	15.52	-1.173e+04
30	2	3031.23	10.45	-6.79e-03	-69.16	0.0	-0.19	-472.14	-0.27	-7.37	10.45	3031.23
		-3.801e+04	-11.13	-3.79e-04	0.0	81.0	-0.19	-541.30	-0.27	-7.37	-11.13	-3.801e+04
30	3	-441.37	11.94	-4.21e-03	-53.20	0.0	-0.22	-79.32	0.25	-1.17	-8.16	-441.37
		-9020.86	-8.16	-3.05e-04	0.0	81.0	-0.22	-132.52	0.25	-1.17	11.94	-9020.86
30	4	3163.21	14.03	-5.53e-03	-53.20	0.0	-0.10	-448.32	-0.37	-7.03	14.03	3163.21
		-3.531e+04	-16.29	-2.58e-04	0.0	81.0	-0.10	-501.52	-0.37	-7.03	-16.29	-3.531e+04
30	5	1944.95	3.74	-6.43e-03	-69.16	0.0	-0.21	-361.16	-0.08	-5.72	3.74	1944.95
		-3.011e+04	-2.65	-3.88e-04	0.0	81.0	-0.21	-430.32	-0.08	-5.72	-2.65	-3.011e+04
30	6	2077.33	5.91	-5.17e-03	-53.20	0.0	-0.15	-337.37	-0.15	-5.37	5.91	2077.33
		-2.740e+04	-5.84	-3.04e-04	0.0	81.0	-0.15	-390.57	-0.15	-5.37	-5.84	-2.740e+04
30	7	-573.77	15.52	-5.47e-03	-69.16	0.0	-0.28	-103.12	0.32	-1.52	-10.60	-573.77
		-1.173e+04	-10.60	-3.96e-04	0.0	81.0	-0.28	-172.28	0.32	-1.52	15.52	-1.173e+04
30	8	-441.37	11.94	-4.21e-03	-53.20	0.0	-0.22	-79.32	0.25	-1.17	-8.16	-441.37
		-9020.86	-8.16	-3.05e-04	0.0	81.0	-0.22	-132.52	0.25	-1.17	11.94	-9020.86
31	1	2805.49	29.93	-0.02	-76.72	0.0	-0.34	61.29	-0.50	-6.49	29.93	2805.49
		-9.50	-27.57	-5.22e-05	0.0	115.0	-0.34	-15.43	-0.50	-6.49	-27.57	-9.50
31	2	1.862e+04	41.98	-0.13	-691.51	0.0	-1.80	473.99	-0.73	-35.94	41.98	1.862e+04
		-60.70	-42.43	6.22e-05	0.0	115.0	-1.80	-217.52	-0.73	-35.94	-42.43	-60.70
31	3	2158.07	23.03	-0.02	-59.02	0.0	-0.26	47.15	-0.38	-5.00	23.03	2158.07
		-7.31	-21.21	-4.02e-05	0.0	115.0	-0.26	-11.87	-0.38	-5.00	-21.21	-7.31
31	4	1.798e+04	33.11	-0.13	-673.81	0.0	-1.73	459.81	-0.59	-34.44	33.11	1.798e+04
		-58.51	-34.32	5.31e-05	0.0	115.0	-1.73	-213.99	-0.59	-34.44	-34.32	-58.51
31	5	1.383e+04	38.49	-0.10	-507.07	0.0	-1.35	349.85	-0.67	-27.08	38.49	1.383e+04
		-45.41	-38.03	-5.81e-05	0.0	115.0	-1.35	-157.22	-0.67	-27.08	-38.03	-45.41
31	6	1.320e+04	32.10	-0.10	-489.37	0.0	-1.27	335.70	-0.56	-25.58	32.10	1.320e+04
		-43.21	-32.13	-4.73e-05	0.0	115.0	-1.27	-153.67	-0.56	-25.58	-32.13	-43.21
31	7	2805.49	29.93	-0.02	-76.72	0.0	-0.34	61.29	-0.50	-6.49	29.93	2805.49
		-9.50	-27.57	-5.22e-05	0.0	115.0	-0.34	-15.43	-0.50	-6.49	-27.57	-9.50
31	8	2158.07	23.03	-0.02	-59.02	0.0	-0.26	47.15	-0.38	-5.00	23.03	2158.07
		-7.31	-21.21	-4.02e-05	0.0	115.0	-0.26	-11.87	-0.38	-5.00	-21.21	-7.31
32	1	-0.87	15.06	-0.03	-69.16	0.0	-0.03	179.47	-0.22	-10.53	15.06	-0.87
		-1.174e+04	-2.70	-4.76e-05	0.0	81.0	-0.03	110.31	-0.22	-10.53	-2.70	-1.174e+04
32	2	7.01	60.65	-0.09	-69.16	0.0	-0.33	503.51	-1.06	-32.69	60.65	7.01
		-3.798e+04	-24.94	3.12e-04	0.0	81.0	-0.33	434.35	-1.06	-32.69	-24.94	-3.798e+04
32	3	-0.67	11.59	-0.02	-53.20	0.0	-0.02	138.05	-0.17	-8.10	11.59	-0.67
		-9028.19	-2.08	-3.66e-05	0.0	81.0	-0.02	84.85	-0.17	-8.10	-2.08	-9028.19
32	4	7.22	56.89	-0.08	-53.20	0.0	-0.33	462.11	-1.00	-30.25	56.89	7.22
		-3.527e+04	-24.51	3.25e-04	0.0	81.0	-0.33	408.91	-1.00	-30.25	-24.51	-3.527e+04
32	5	4.68	46.43	-0.07	-69.16	0.0	-0.24	406.49	-0.80	-25.94	46.43	4.68
		-3.012e+04	-17.97	2.06e-04	0.0	81.0	-0.24	337.33	-0.80	-25.94	-17.97	-3.012e+04
32	6	4.88	43.07	-0.07	-53.20	0.0	-0.23	365.07	-0.75	-23.51	43.07	4.88
		-2.741e+04	-17.31	2.10e-04	0.0	81.0	-0.23	311.87	-0.75	-23.51	-17.31	-2.741e+04
32	7	-0.87	15.06	-0.03	-69.16	0.0	-0.03	179.47	-0.22	-10.53	15.06	-0.87
		-1.174e+04	-2.70	-4.76e-05	0.0	81.0	-0.03	110.31	-0.22	-10.53	-2.70	-1.174e+04
32	8	-0.67	11.59	-0.02	-53.20	0.0	-0.02	138.05	-0.17	-8.10	11.59	-0.67
		-9028.19	-2.08	-3.66e-05	0.0	81.0	-0.02	84.85	-0.17	-8.10	-2.08	-9028.19
33	1	-0.57	7.71	-0.03	-69.16	0.0	-0.12	179.76	0.12	10.12	-1.99	-0.57
		-1.176e+04	-1.99	-2.11e-04	0.0	81.0	-0.12	110.61	0.12	10.12	-1.99	-1.176e+04
33	2	8.00	34.19	-0.09	-69.16	0.0	-0.50	505.08	0.86	31.14	-35.53	8.00
		-3.810e+04	-35.53	-7.51e-04	0.0	81.0	-0.50	435.92	0.86	31.14	-35.53	-3.810e+04

33	3	-0.44	5.93	-0.02	-53.20	0.0	-0.09	138.28	0.09	7.79	-1.53	-9046.55
		-9046.55	-1.53	-1.62e-04	0.0	81.0	-0.09	85.08	0.09	7.79	5.93	-0.44
33	4	8.13	32.31	-0.09	-53.20	0.0	-0.47	463.57	0.84	28.81	-35.52	-3.539e+04
		-3.539e+04	-35.52	-6.97e-04	0.0	81.0	-0.47	410.37	0.84	28.81	32.31	8.13
33	5	5.40	25.94	-0.08	-69.16	0.0	-0.38	407.27	0.63	24.94	-24.96	-3.018e+04
		-3.018e+04	-24.96	-5.84e-04	0.0	81.0	-0.38	338.11	0.63	24.94	25.94	5.40
33	6	5.53	24.20	-0.07	-53.20	0.0	-0.35	365.79	0.60	22.60	-24.42	-2.747e+04
		-2.747e+04	-24.42	-5.37e-04	0.0	81.0	-0.35	312.59	0.60	22.60	24.20	5.53
33	7	-0.57	7.71	-0.03	-69.16	0.0	-0.12	179.76	0.12	10.12	-1.99	-1.176e+04
		-1.176e+04	-1.99	-2.11e-04	0.0	81.0	-0.12	110.61	0.12	10.12	7.71	-0.57
33	8	-0.44	5.93	-0.02	-53.20	0.0	-0.09	138.28	0.09	7.79	-1.53	-9046.55
		-9046.55	-1.53	-1.62e-04	0.0	81.0	-0.09	85.08	0.09	7.79	5.93	-0.44
34	1	5973.15	7.71	-0.04	-117.56	0.0	-0.12	110.61	-0.12	-0.57	7.71	-10.12
		-10.12	-5.68	-1.91e-05	0.0	115.0	-0.12	-6.96	-0.12	-0.57	-5.68	5949.54
34	2	3.048e+04	34.19	-0.20	-341.12	0.0	-0.86	435.92	-0.50	8.00	34.19	-31.14
		-31.14	-22.79	-9.40e-05	0.0	115.0	-0.86	94.79	-0.50	8.00	-22.79	3.048e+04
34	3	4594.73	5.93	-0.03	-90.43	0.0	-0.09	85.08	-0.09	-0.44	5.93	-7.79
		-7.79	-4.37	-1.47e-05	0.0	115.0	-0.09	-5.35	-0.09	-0.44	-4.37	4576.57
34	4	2.911e+04	32.31	-0.19	-313.99	0.0	-0.84	410.37	-0.47	8.13	32.31	-28.81
		-28.81	-21.36	-8.94e-05	0.0	115.0	-0.84	96.38	-0.47	8.13	-21.36	2.911e+04
34	5	2.310e+04	25.94	-0.16	-274.06	0.0	-0.63	338.11	-0.38	5.40	25.94	-24.94
		-24.94	-17.47	-7.07e-05	0.0	115.0	-0.63	64.06	-0.38	5.40	-17.47	2.310e+04
34	6	2.173e+04	24.20	-0.15	-246.93	0.0	-0.60	312.59	-0.35	5.53	24.20	-22.60
		-22.60	-16.20	-6.63e-05	0.0	115.0	-0.60	65.66	-0.35	5.53	-16.20	2.173e+04
34	7	5973.15	7.71	-0.04	-117.56	0.0	-0.12	110.61	-0.12	-0.57	7.71	-10.12
		-10.12	-5.68	-1.91e-05	0.0	115.0	-0.12	-6.96	-0.12	-0.57	-5.68	5949.54
34	8	4594.73	5.93	-0.03	-90.43	0.0	-0.09	85.08	-0.09	-0.44	5.93	-7.79
		-7.79	-4.37	-1.47e-05	0.0	115.0	-0.09	-5.35	-0.09	-0.44	-4.37	4576.57
35	1	993.26	7.55	2.28e-03	-97.11	0.0	16.74	47.20	-0.05	0.09	7.55	-2502.16
		-2916.01	-6.96	-1.58e-05	0.0	305.0	16.74	-49.91	-0.05	0.09	-6.96	-2916.01
35	2	-1915.15	48.28	0.02	-97.11	0.0	185.43	46.00	-0.29	0.35	48.28	-5228.13
		-6006.86	-41.42	-1.18e-04	0.0	305.0	185.43	-51.11	-0.29	0.35	-41.42	-6006.86
35	3	764.05	5.81	1.75e-03	-74.70	0.0	12.88	36.31	-0.04	0.07	5.81	-1924.75
		-2243.08	-5.35	-1.22e-05	0.0	305.0	12.88	-38.39	-0.04	0.07	-5.35	-2243.08
35	4	-2143.05	44.62	0.02	-74.70	0.0	181.58	34.99	-0.27	0.33	44.62	-4631.45
		-5351.58	-37.90	-1.11e-04	0.0	305.0	181.58	-39.71	-0.27	0.33	-37.90	-5351.58
35	5	-1033.49	18.74	0.01	-97.11	0.0	137.57	45.40	-0.11	0.27	18.74	-4256.39
		-5220.04	-13.66	-5.64e-05	0.0	305.0	137.57	-51.71	-0.11	0.27	-13.66	-5220.04
35	6	-1255.38	16.99	0.01	-74.70	0.0	133.69	34.51	-0.10	0.25	16.99	-3679.48
		-4546.59	-12.05	-5.30e-05	0.0	305.0	133.69	-40.19	-0.10	0.25	-12.05	-4546.59
35	7	993.26	7.55	2.28e-03	-97.11	0.0	16.74	47.20	-0.05	0.09	7.55	-2502.16
		-2916.01	-6.96	-1.58e-05	0.0	305.0	16.74	-49.91	-0.05	0.09	-6.96	-2916.01
35	8	764.05	5.81	1.75e-03	-74.70	0.0	12.88	36.31	-0.04	0.07	5.81	-1924.75
		-2243.08	-5.35	-1.22e-05	0.0	305.0	12.88	-38.39	-0.04	0.07	-5.35	-2243.08
36	1	439.70	10.75	2.43e-03	-69.16	0.0	0.97	27.23	0.51	-8.19	-30.56	6.56
		-588.98	-30.56	-3.86e-04	0.0	81.0	0.97	-41.93	0.51	-8.19	10.75	-588.98
36	2	2952.83	3.38	0.01	-69.16	0.0	2.13	70.47	0.64	-53.79	-48.66	45.66
		45.66	-48.66	-7.19e-04	0.0	81.0	2.13	1.31	0.64	-53.79	3.38	2952.83
36	3	338.23	8.28	1.87e-03	-53.20	0.0	0.74	20.94	0.39	-6.30	-23.52	5.05
		-453.06	-23.52	-2.97e-04	0.0	81.0	0.74	-32.26	0.39	-6.30	8.28	-453.06
36	4	3089.21	-2.59e-03	9.77e-03	-53.20	0.0	1.86	64.19	0.49	-51.90	-39.71	44.15
		44.15	-39.71	-6.08e-04	0.0	81.0	1.86	10.99	0.49	-51.90	-2.59e-03	3089.21
36	5	1973.00	5.80	8.00e-03	-69.16	0.0	1.78	57.56	0.61	-40.14	-43.27	33.95
		33.95	-43.27	-6.18e-04	0.0	81.0	1.78	-11.60	0.61	-40.14	5.80	1895.30
36	6	2032.57	3.55	7.44e-03	-53.20	0.0	1.57	51.28	0.50	-38.25	-36.73	32.43
		32.43	-36.73	-5.35e-04	0.0	81.0	1.57	-1.92	0.50	-38.25	3.55	2031.25
36	7	439.70	10.75	2.43e-03	-69.16	0.0	0.97	27.23	0.51	-8.19	-30.56	6.56
		-588.98	-30.56	-3.86e-04	0.0	81.0	0.97	-41.93	0.51	-8.19	10.75	-588.98
36	8	338.23	8.28	1.87e-03	-53.20	0.0	0.74	20.94	0.39	-6.30	-23.52	5.05
		-453.06	-23.52	-2.97e-04	0.0	81.0	0.74	-32.26	0.39	-6.30	8.28	-453.06
Trave												
		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3		N	V 2	V 3	T		
		-5.825e+04	-81.75	-0.20	-691.51		-150.58	-1357.15	-1.30	-81.86		
		5.350e+04	105.11	0.21	0.0		185.43	1344.06	2.27	88.89		

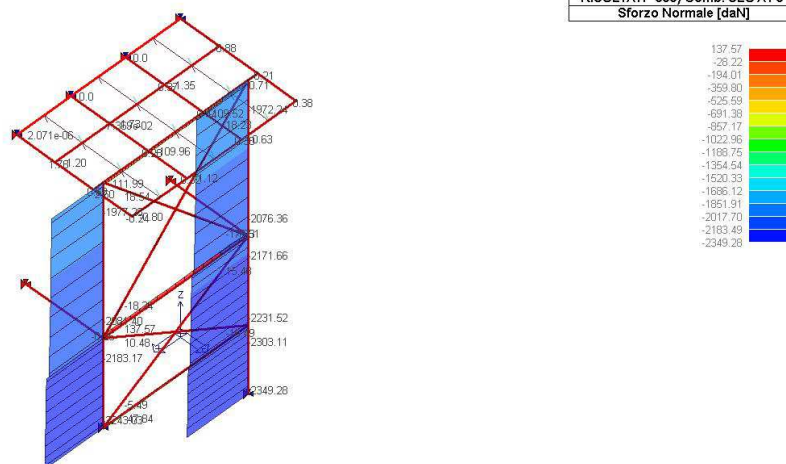


RISULTATI 004) Comb. SLU A1 4
Sforzo Normale [daN]



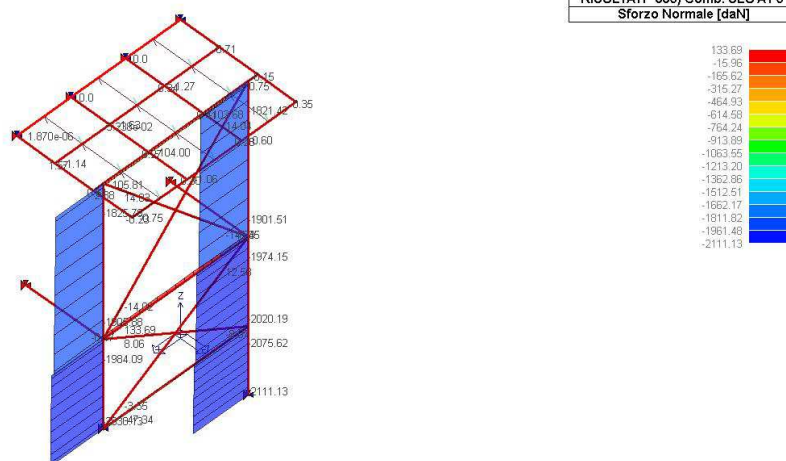
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 005) Comb. SLU A1 5
Sforzo Normale [daN]



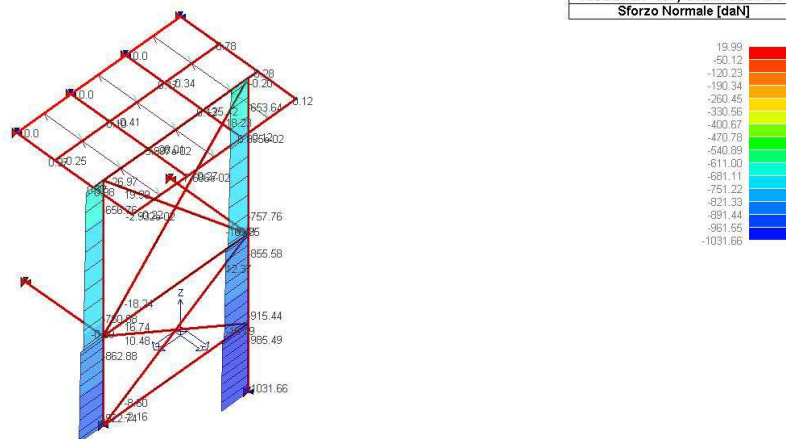
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 006) Comb. SLU A1 6
Sforzo Normale [daN]



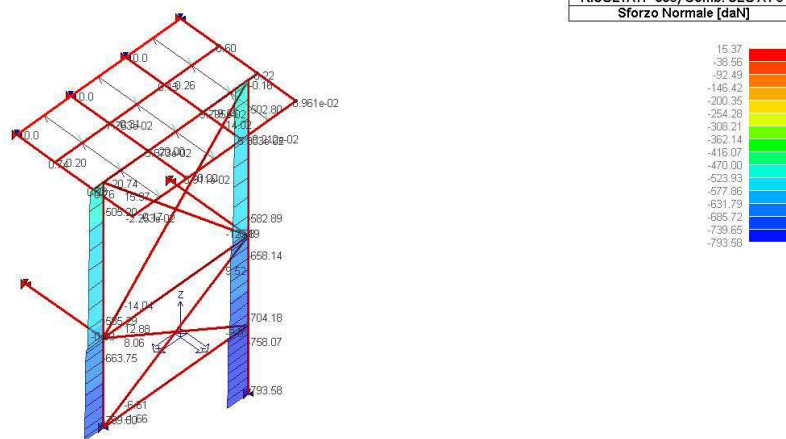
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 007) Comb. SLU A1 7
Sforzo Normale [daN]



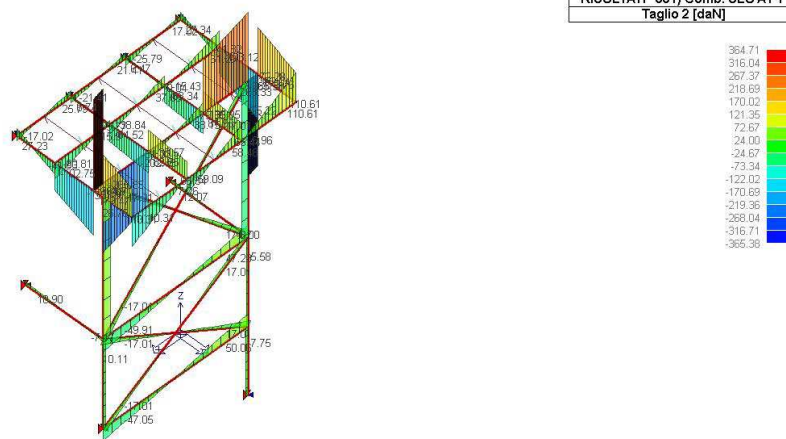
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 008) Comb. SLU A1 8
Sforzo Normale [daN]

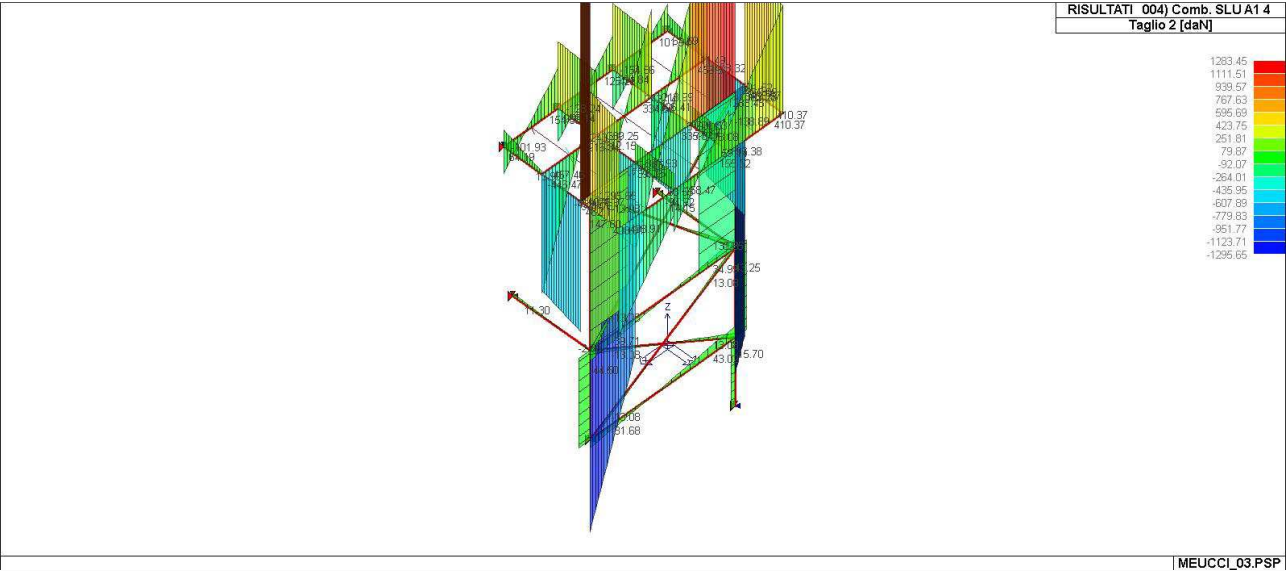
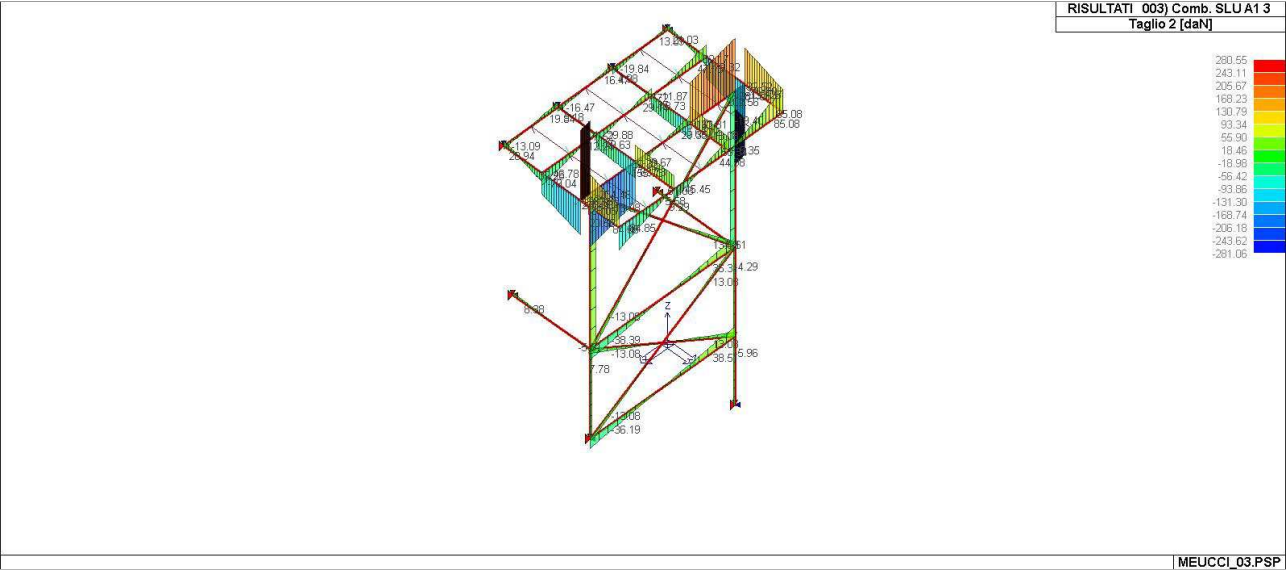
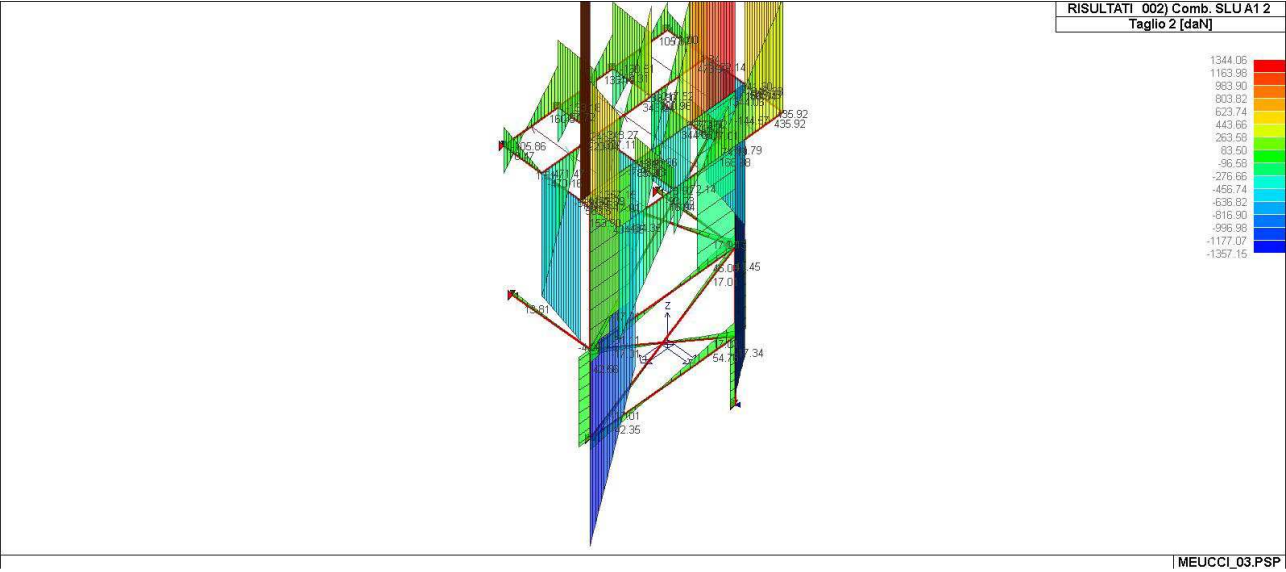


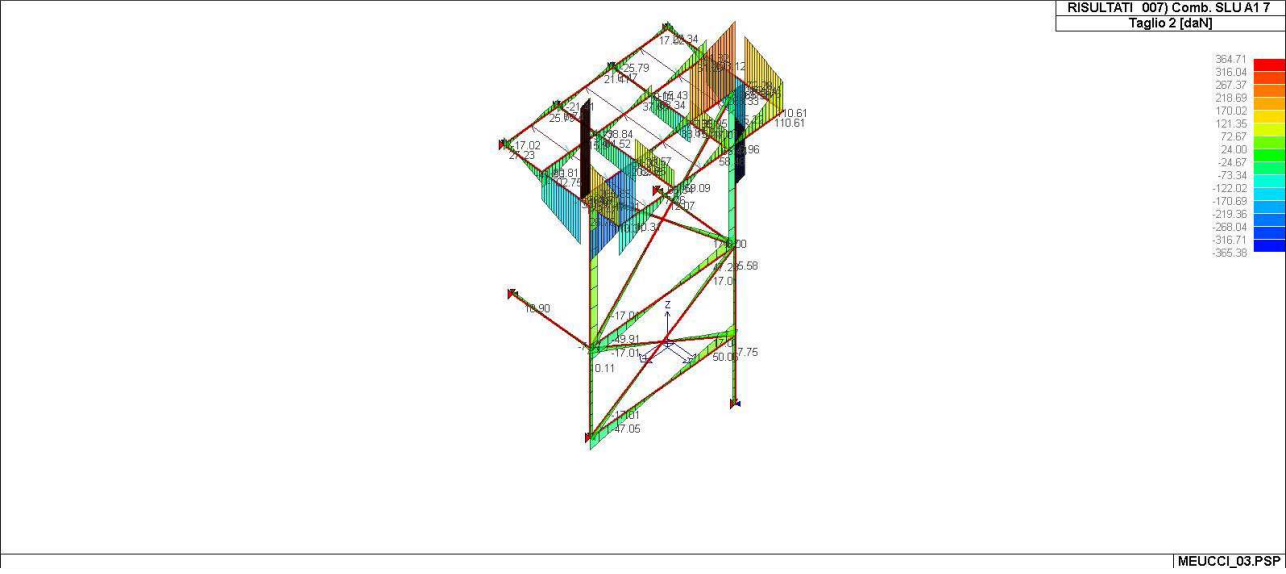
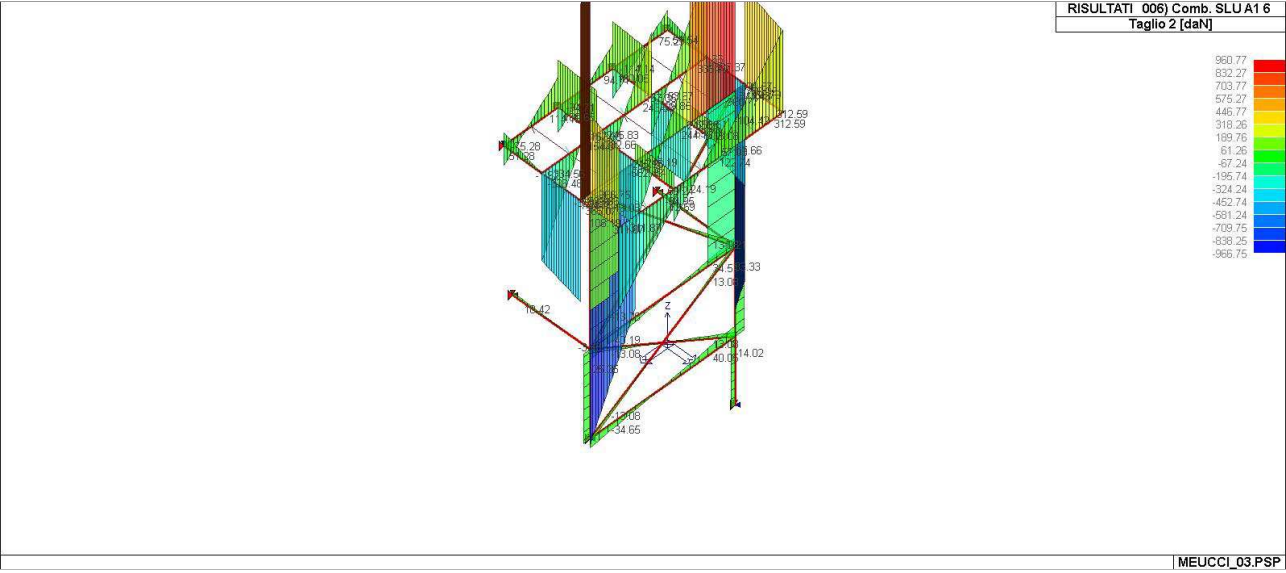
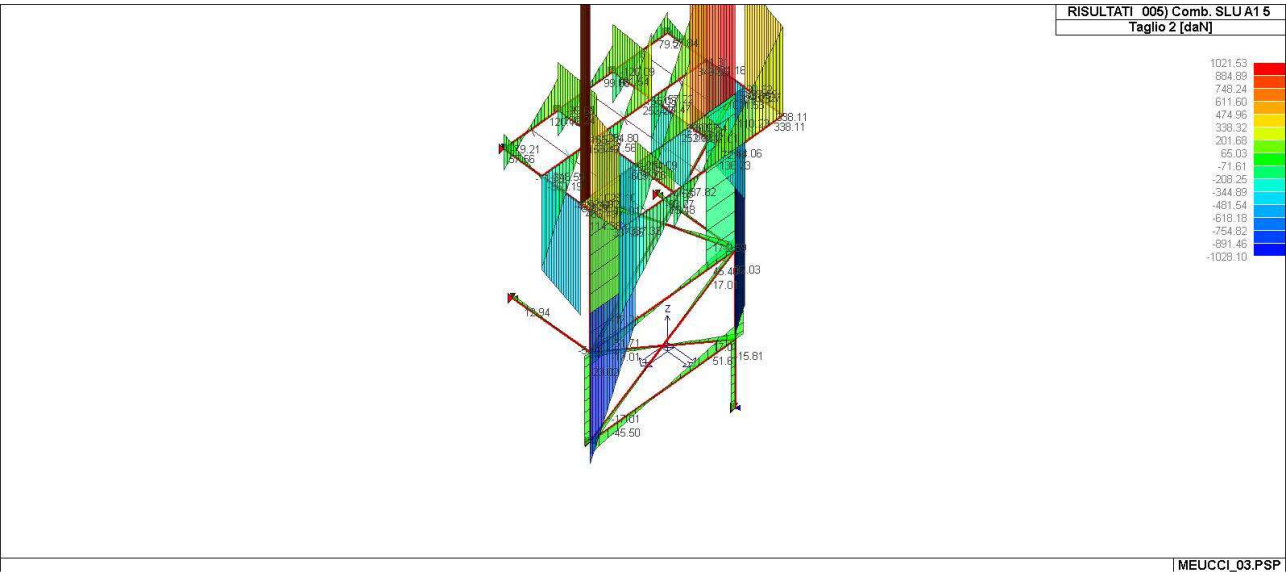
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 001) Comb. SLU A1 1
Taglio 2 [daN]

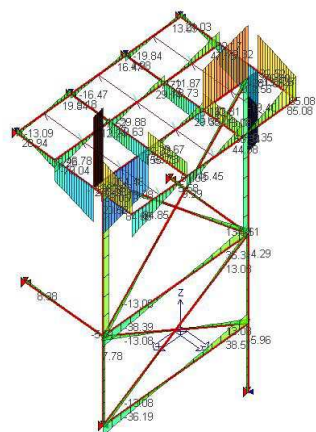


MEUCCI_03.PSP





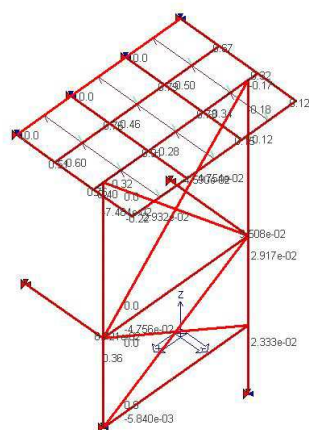
RISULTATI 008) Comb. SLU A1 8
Taglio 2 [daN]



280.55
243.11
206.67
168.23
130.79
93.34
55.90
18.46
-18.99
-56.42
-93.86
-131.30
-168.74
-206.19
-243.62
-281.06

MEUCCI_03.PSP

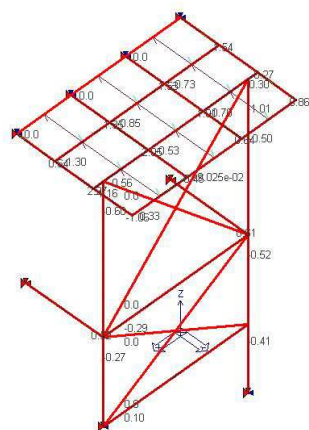
RISULTATI 001) Comb. SLU A1 1
Taglio 3 [daN]



0.91
0.81
0.71
0.61
0.51
0.41
0.31
0.21
0.11
5.832e-03
-9.511e-02
-0.20
-0.30
-0.40
-0.50
-0.60

MEUCCI_03.PSP

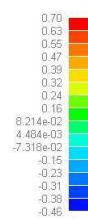
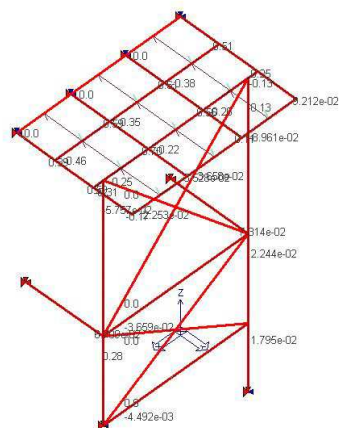
RISULTATI 002) Comb. SLU A1 2
Taglio 3 [daN]



2.27
2.03
1.79
1.55
1.31
1.08
0.84
0.60
0.36
0.12
-0.11
-0.35
-0.59
-0.83
-1.07
-1.30

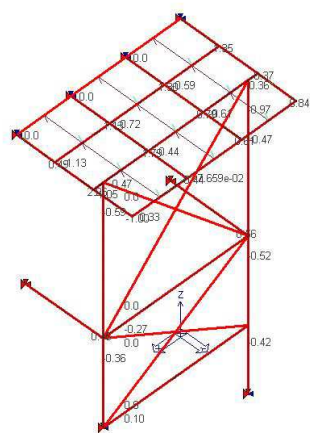
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 003) Comb. SLU A1 3
Taglio 3 [daN]



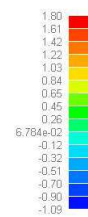
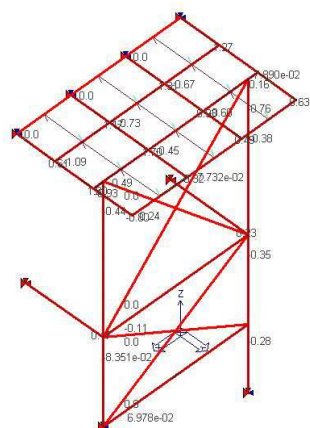
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 004) Comb. SLU A1 4
Taglio 3 [daN]



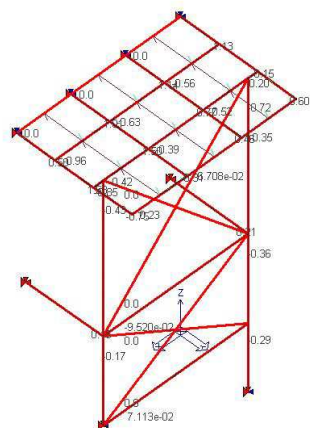
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 005) Comb. SLU A1 5
Taglio 3 [daN]



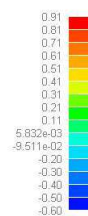
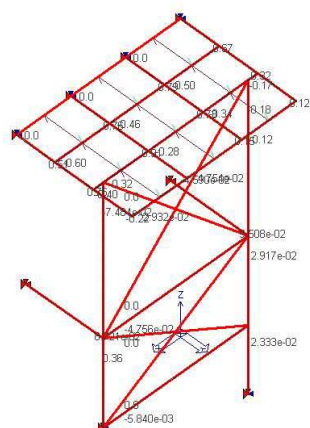
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 006) Comb. SLU A1 6
Taglio 3 [daN]



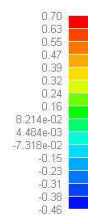
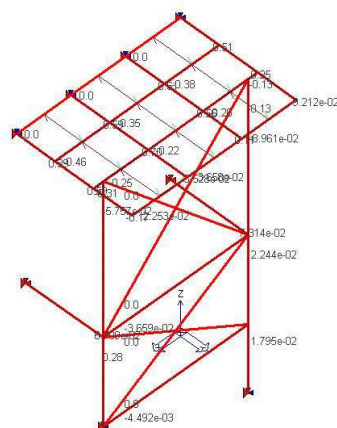
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 007) Comb. SLU A1 7
Taglio 3 [daN]

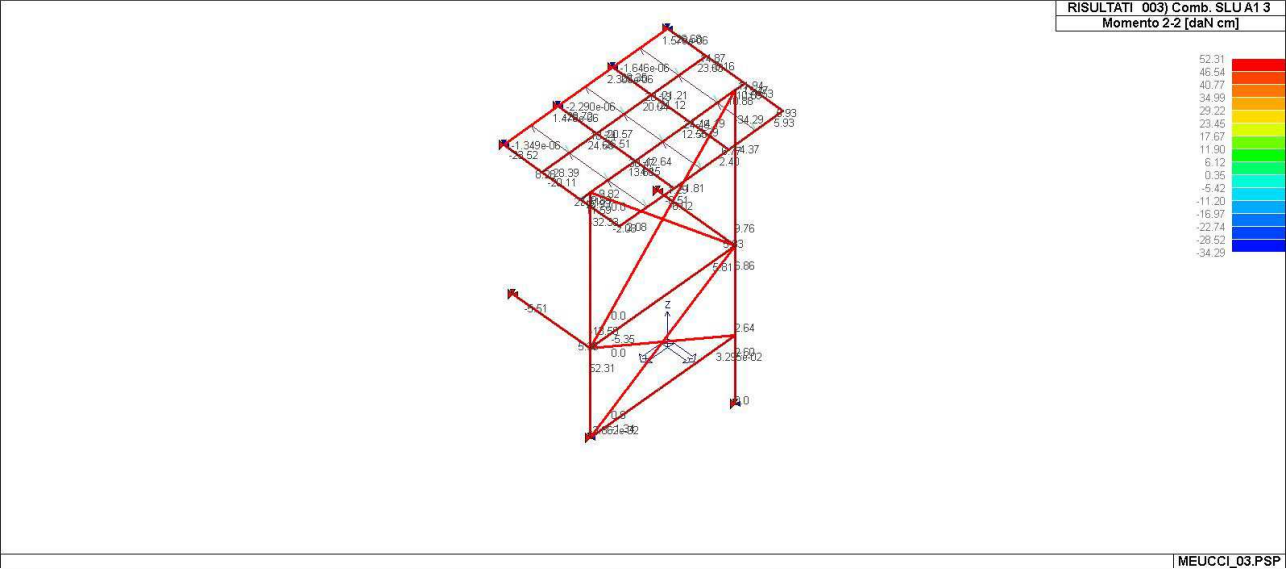
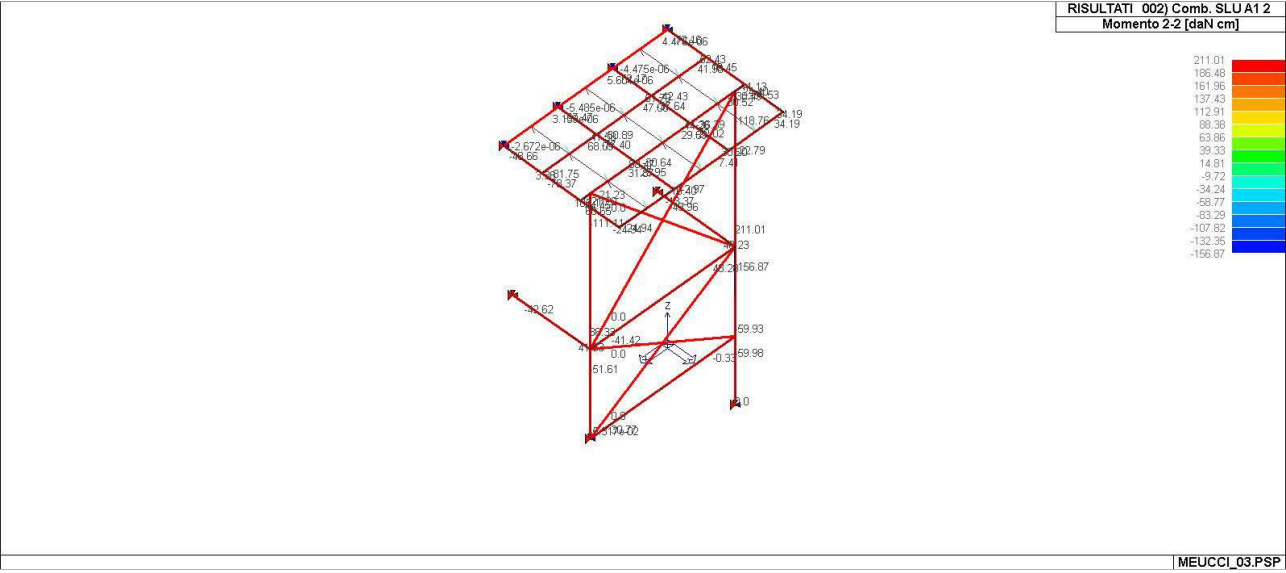
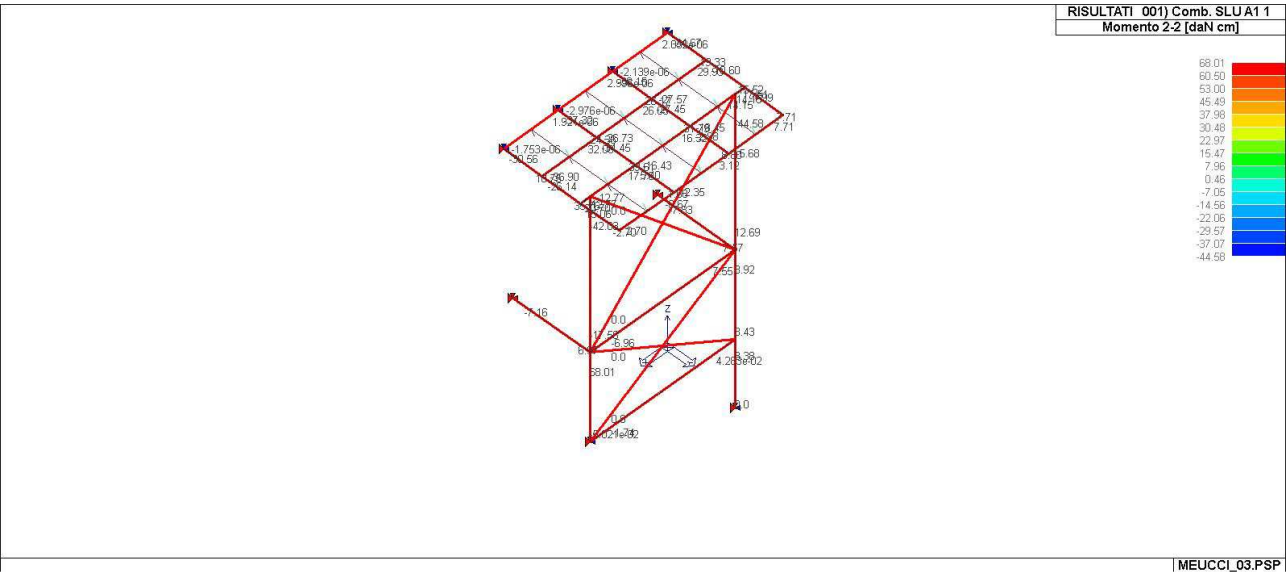


MEUCCI_03.PSP

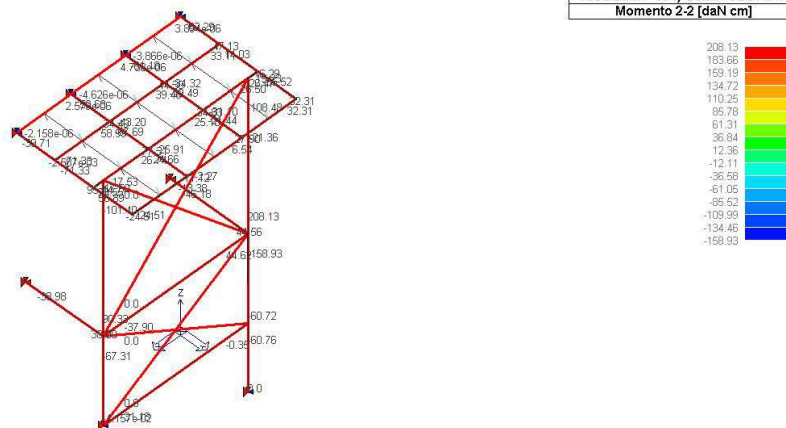
RISULTATI 008) Comb. SLU A1 8
Taglio 3 [daN]



MEUCCI_03.PSP

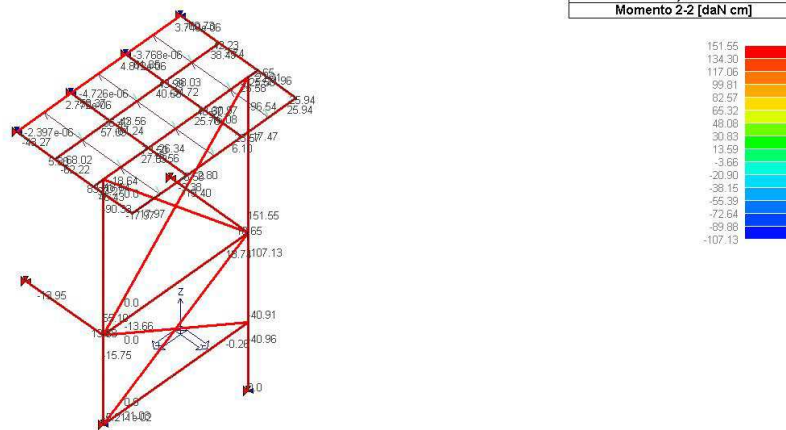


RISULTATI 004) Comb. SLU A1 4
Momento 2-2 [daN cm]



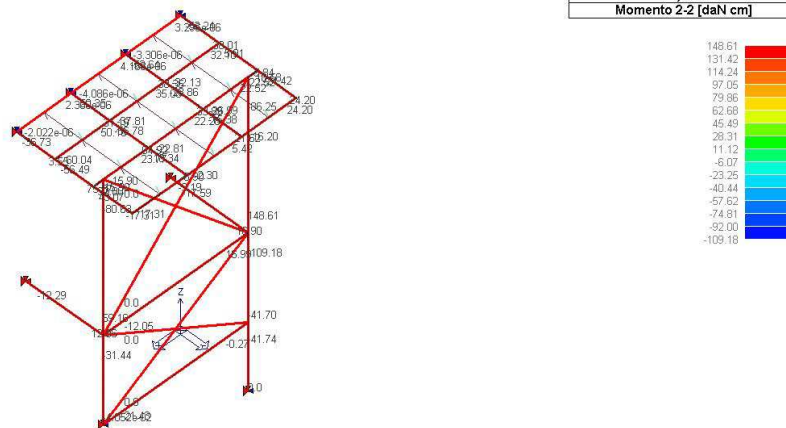
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 005) Comb. SLU A1 5
Momento 2-2 [daN cm]



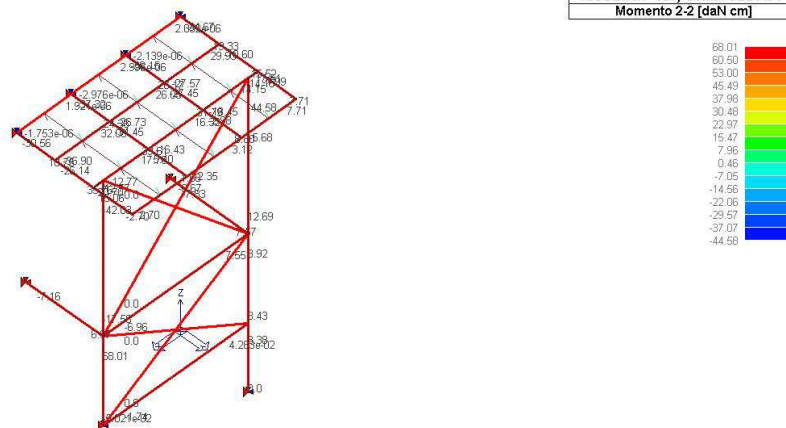
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 006) Comb. SLU A1 6
Momento 2-2 [daN cm]



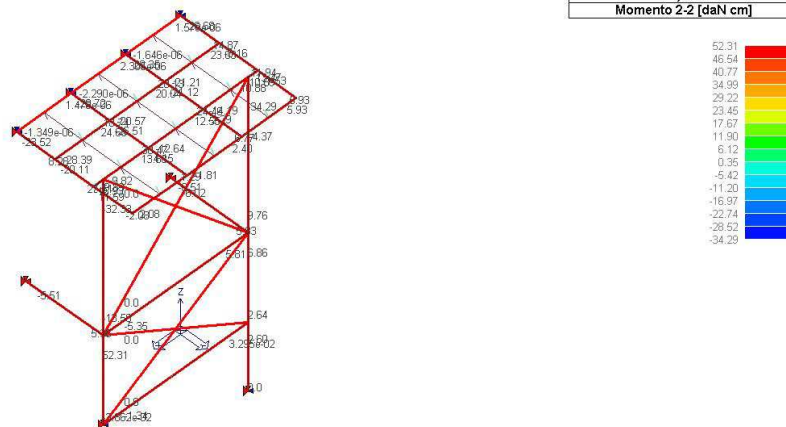
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 007) Comb. SLU A1 7
Momento 2-2 [daN cm]



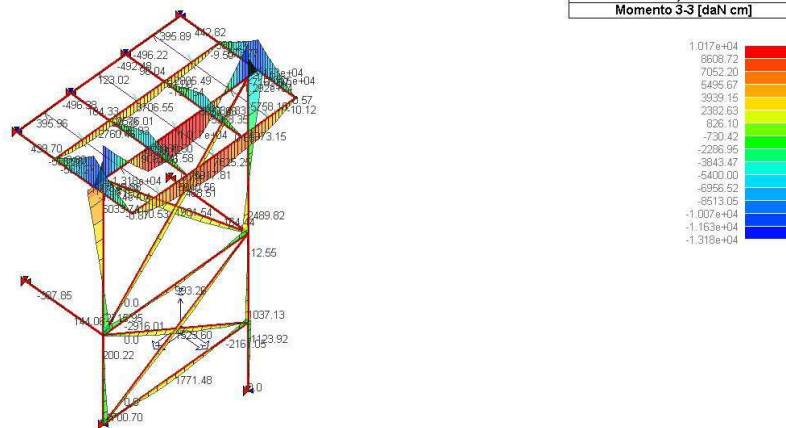
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 008) Comb. SLU A1 8
Momento 2-2 [daN cm]

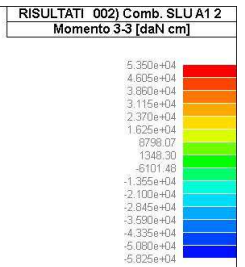


MEUCCI_03.PSP

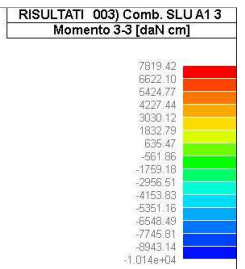
RISULTATI 001) Comb. SLU A1 1
Momento 3-3 [daN cm]



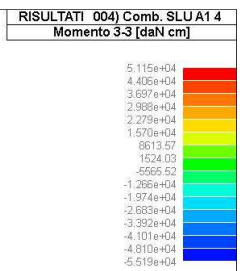
MEUCCI_03.PSP



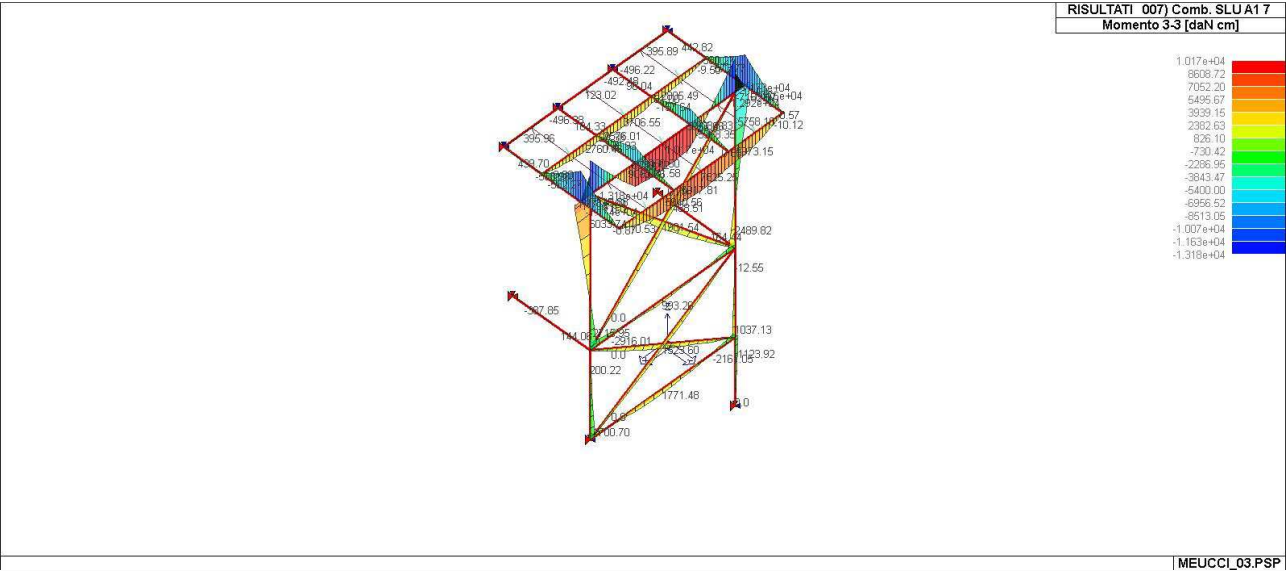
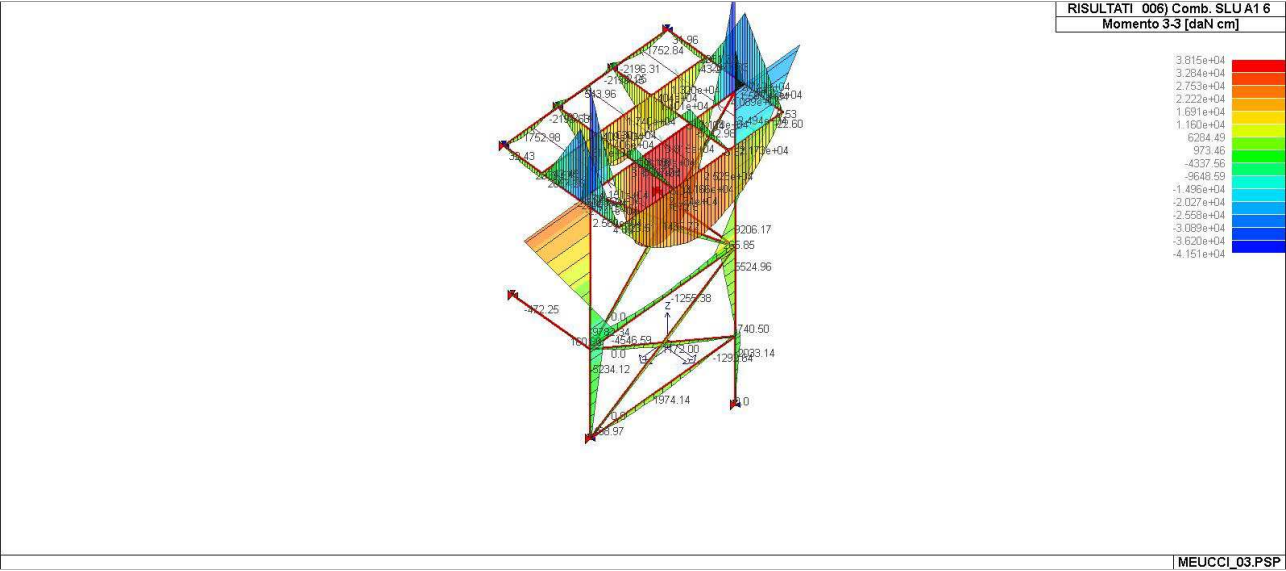
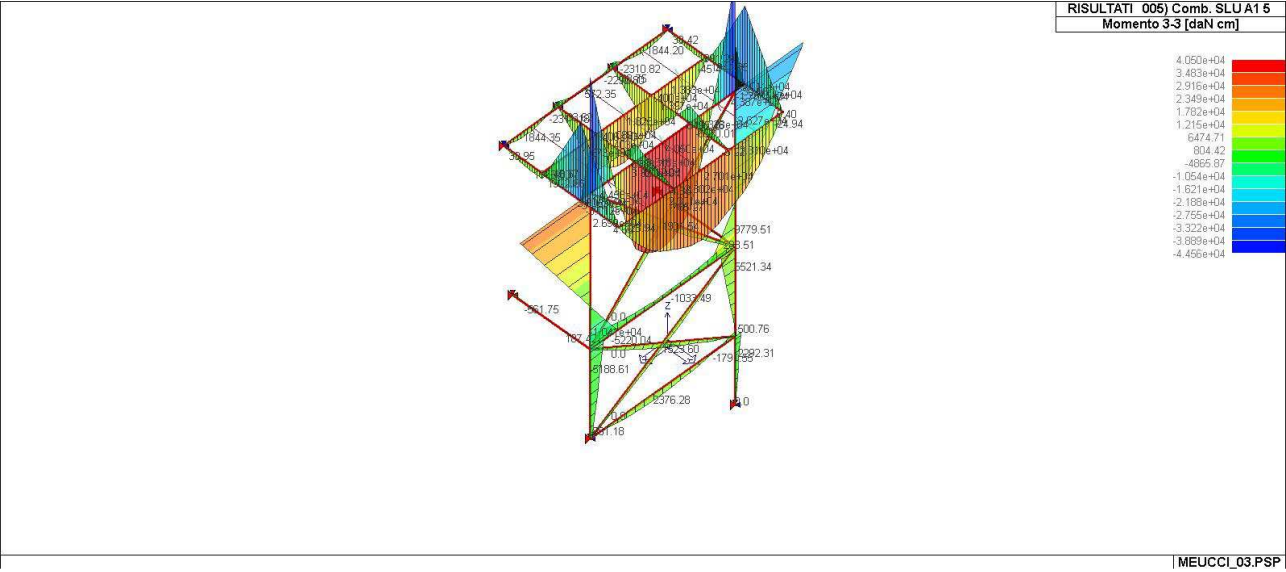
MEUCCI_03.PSP

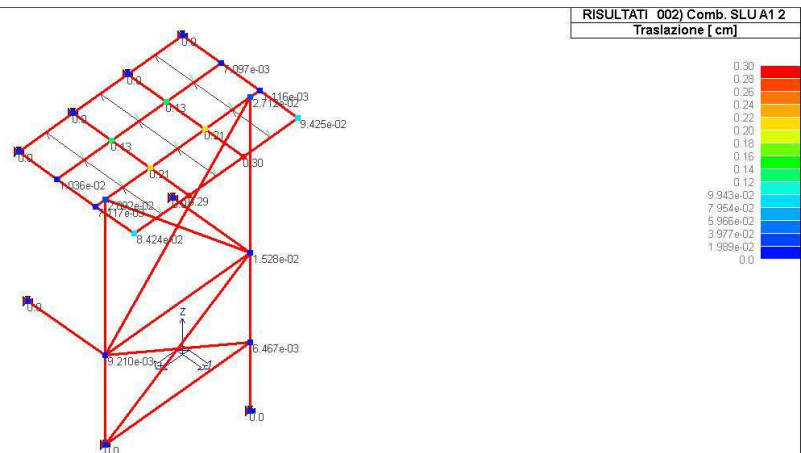
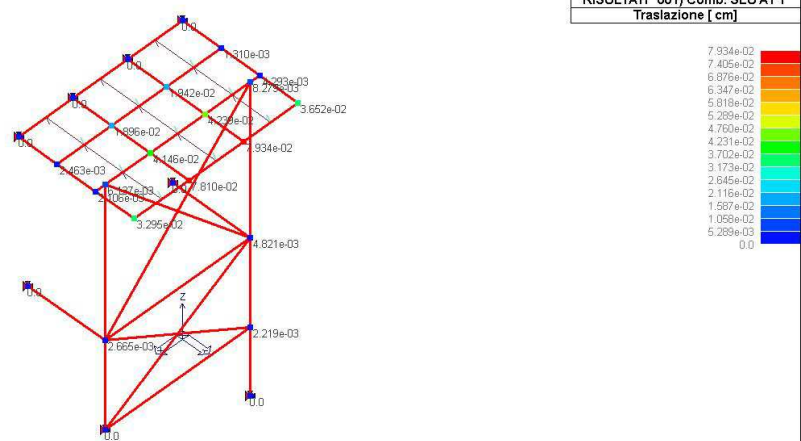
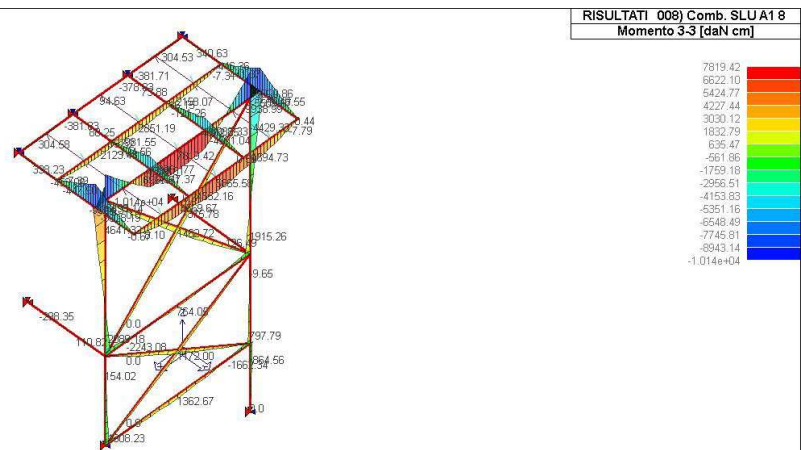


MEUCCI_03.PSP

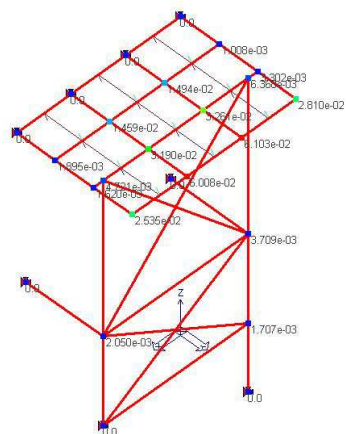


MEUCCI_03.PSP



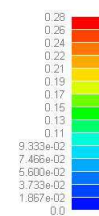
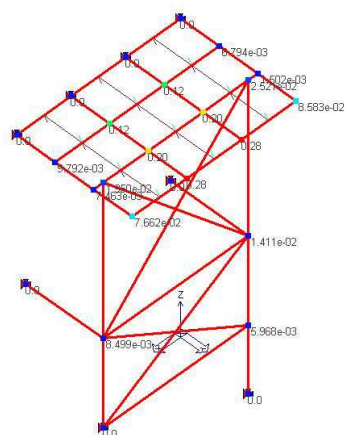


RISULTATI 003) Comb. SLU A1 3
Traslazione [cm]



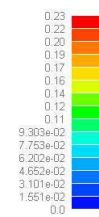
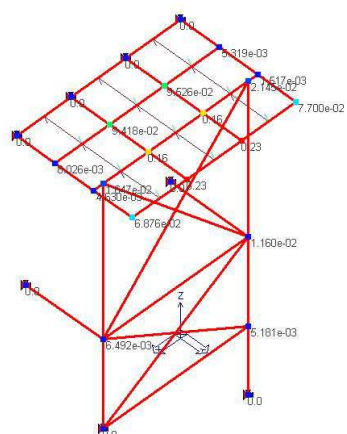
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 004) Comb. SLU A1 4
Traslazione [cm]



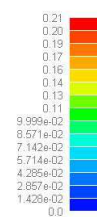
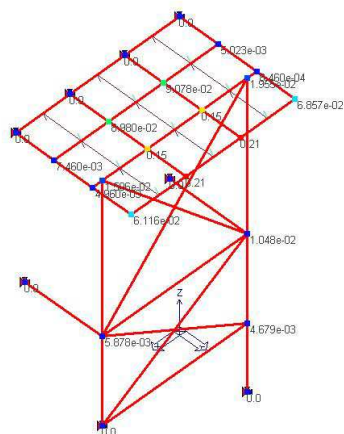
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 005) Comb. SLU A1 5
Traslazione [cm]



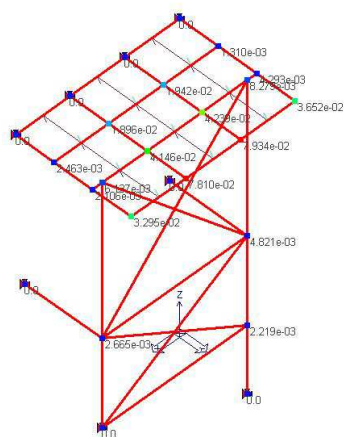
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 006) Comb. SLU A1 6
Traslazione [cm]



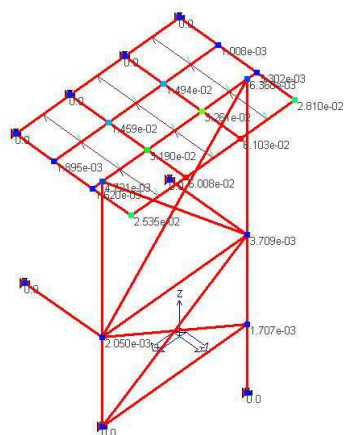
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 007) Comb. SLU A1 7
Traslazione [cm]



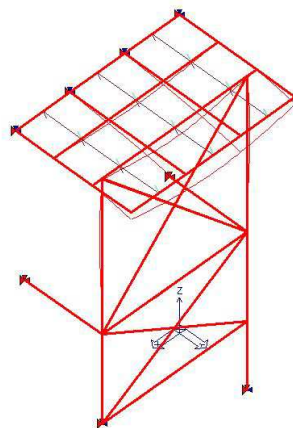
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 008) Comb. SLU A1 8
Traslazione [cm]



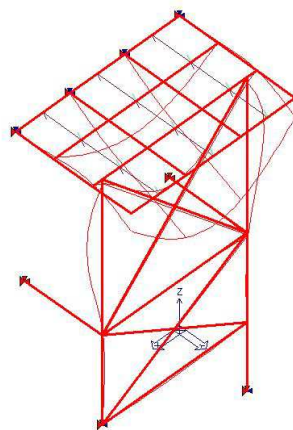
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 001) Comb. SLU A1 1
Deformata unifilare + indef.



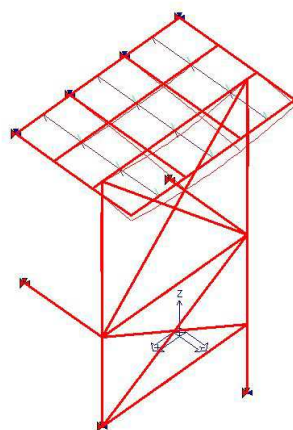
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 002) Comb. SLU A1 2
Deformata unifilare + indef.



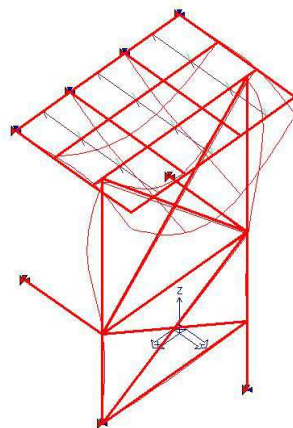
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 003) Comb. SLU A1 3
Deformata unifilare + indef.



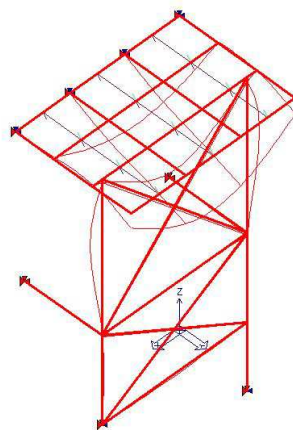
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 004) Comb. SLU A1 4
Deformata unifilare + indef.



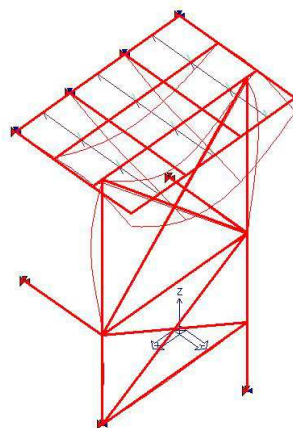
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 005) Comb. SLU A1 5
Deformata unifilare + indef.



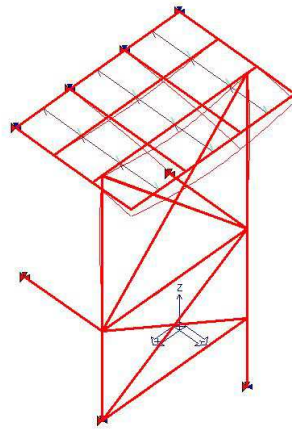
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 006) Comb. SLU A1 6
Deformata unifilare + indef.



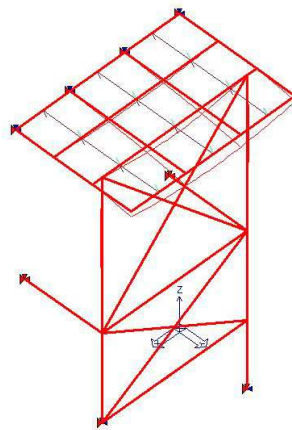
MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 007) Comb. SLUA1 7
Deformata unifilare + indef.



MEUCCI_03.PSP

RISULTATI 008) Comb. SLUA1 8
Deformata unifilare + indef.



MEUCCI_03.PSP

VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

Il programma consente la verifica dei seguenti tipi di elementi:

1. **aste** 2. **travi** 3. **pilastri**

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

Ok: verifica con esito positivo

NV: verifica con esito negativo

Nr: verifica non richiesta.

Per comodità gli elementi vengono raggruppati in tabelle in relazione al tipo.

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 14 Gennaio 2008 e circ. 2 Febbraio 2009 n.617) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

Verifica		Aste	Travi	Pilastri
4.2.3.1	Classificazione	X	X	X
4.2.4.1.2	Trazione, Compressione	X	X	X
	Taglio, Torsione		X	X
	Flessione, taglio e forza assiale		X	X
4.2.4.1.3.1	Aste compresse	X	X	X
4.2.4.1.3.2	Instabilità flessio-torsionale		X	X
4.2.4.1.3.3	Membrature inflesse e compresse		X	X

Ai fini delle verifiche per strutture dissipative (come da D.M. 14 Gennaio 2008 e circ. 2 Febbraio 2009 n.617 per strutture intelaiate e a controventi concentrici) si considerano le verifiche del capitolo 4 con azioni amplificate e le verifiche del capitolo 7:

Verifica		Travi	Pilastri
4.2.4.1.2	Trazione, Compressione	X	X
	Taglio, Torsione		X
	Flessione, taglio e forza assiale	X	X
4.2.4.1.3.1	Aste compresse	X	X
4.2.4.1.3.2	Instabilità flessio-torsionale		X
7.5.3	Sfruttamento per momento	X	
7.5.4	Sfruttamento per sforzo normale	X	
7.5.5	Sfruttamento per taglio da capacità flessionale	X	
7.5.9	Sfruttamento per taglio amplificato		X

Viene inoltre riportata la verifica del par. 7.5.4.3 Gerarchia delle resistenze trave-colonna per ogni colonna, considerando piede e testa in entrambe le direzioni globali X e Y.

L'insieme delle verifiche sopra riportate è condotto sugli elementi purché dotati di sezione idonea come da tabella seguente:

Azione	SEZIONI GENERICHE	PROFILI SEMPLICI	PROFILI ACCOPPIATI
4.2.3.1 Classificazione automatica	L, doppio T, C, rettangolare cava, circolare cava	Tutti	Da profilo semplice
4.2.3.1 Classificazione di default 2	Circolare		
4.2.3.1 Classificazione di default 3	restanti		
4.2.4.1.2 Trazione	si	si	si
4.2.4.1.2 Compressione	si	si	si
4.2.4.1.2 Taglio, Torsione	si	si	si
4.2.4.1.2 Flessione, taglio e forza assiale	si	si	si
4.2.4.1.3.1 Aste compresse	si	si	per elementi ravvicinati e a croce o coppie calastrellate
4.2.4.1.3.2 Travi inflesse	doppio T simmetrica	doppio T	no

Le verifiche sono riportate in tabelle con il significato sotto indicato; le verifiche sono espresse dal rapporto tra l'azione di progetto e la capacità ultima, pertanto la verifica ha esito positivo per rapporti non superiori all'unità.

Asta	Trave		Pilastro			numero dell'elemento
Stato						codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento
Note						sezione e materiali adottati per l'elemento
V N						(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)
V V/T						(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione (4.2.17 e 4.2.29)
V N/M						(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte (4.2.34) con riduzione per taglio (4.2.41) ove richiesto
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab						(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punto (4.2.42)
V stab						(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flessio-torsionale

BetaxL	B22xL	B33xL	lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)
Snellezza			snellezza massima
Classe			classe del profilo
Chi mn			coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente
Rif. cmb			combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati
V flst			(TRAVI E PILASTRI) verifica di stabilità come da par. 4.2.4.1.3.2 per punto (4.2.49)
B1-1 x L			Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali
Chi LT			coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flessio-torsionale
Snell adim			Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5
v.Omeg			Valore del rapporto capacità/domanda per l'azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l'amplificazione delle azioni
f.Om. N			Fattore di amplificazione delle azioni assiali per travi e colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.5
f.Om. T			Fattore di amplificazione delle azioni (assiali, flettenti e taglianti) per colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.4
V.7.5.3 M Ed			Verifica come prevista al punto 7.5.3 e valore dell'azione flettente
V.7.5.4 N Ed			Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell'azione assiale
V.7.5.5 V Ed,G V Ed,M			Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità
V.7.5.9 V Ed			Verifica come prevista al punto 7.5.9 e valore dell'azione di taglio
sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)			Valore della sovraresistenza come prevista al par. 7.5.4.3 (i valori non sono normalizzati pertanto saranno maggiori uguali a gamma rd classe di duttilità)

Con riferimento al **Documento di Affidabilità** "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" - versione Settembre 2014, disponibile per il download sul sito www.2si.it, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
56	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
57	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
58	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
59	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
61	ACCIAIO D.M. 2008
63	GERARCHIA RESISTENZE STRUTTURE IN ACCIAIO
64	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	VALUTAZIONE EFFETTO P-δ SU PILASTRATA
74	VALUTAZIONE EFFETTO P-δ SU TELAIO 3D

Asta	Stato	Note	V N	N	V stab	N	Cl.	Beta x L	Snell.	LambDaS	Chi mn	v.Omeg	Rif. cmb	
				daN		daN		cm						
1	ok	s=4,m=11	6.09e-05	1.8			1	357.7	269.4	3.10	0.09	0.0	1,0	
2	ok	s=4,m=11	2.26e-04	6.5			1	357.7	269.4	3.10	0.09	0.0	4,0	
3	ok	s=4,m=11	2.97e-04	8.6			1	286.6	215.8	2.49	0.13	0.0	2,0	
4	ok	s=4,m=11	1.73e-04	5.0			1	286.6	215.8	2.49	0.13	0.0	5,0	
Asta			V N	N	V stab	N		Beta x L	Snell.	LambDaS	Chi mn	v.Omeg		
				1.75						2.49	0.09	0.0		
			2.97e-04	8.56				357.73	269.37	3.10		0.0		
Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
7	ok	s=4,m=11	1.86e-03	8.99e-03		1								2,2,0,0
8	ok	s=4,m=11	2.28e-03	0.01		1								2,2,0,0
9	ok	s=1,m=11	0.08	0.07		1				0.07	8.48e-02	1.00		2,2,0,2
10	ok	s=1,m=11	0.09	0.18		1				0.18	0.3	1.00		2,2,0,2
11	ok	s=1,m=11	0.08	0.07		1				0.07	8.48e-02	1.00		2,2,0,2
12	ok	s=1,m=11	0.01	9.52e-03		1				9.52e-03	0.4	1.00		2,2,0,2
13	ok	s=1,m=11	0.01	0.11		1				0.11	0.6	0.97		2,2,0,2
14	ok	s=1,m=11	0.02	0.08		1				0.08	0.6	0.97		2,2,0,2
15	ok	s=1,m=11	0.02	0.16		1				0.17	0.6	0.97		2,2,0,2
16	ok	s=1,m=11	9.11e-03	9.44e-03		1				9.77e-03	0.6	0.97		2,2,0,2
17	ok	s=1,m=11	0.03	0.09		1				0.09	0.4	1.00		2,2,0,2
18	ok	s=1,m=11	0.03	0.06		1				0.06	0.4	1.00		2,2,0,2
19	ok	s=1,m=11	0.09	0.18		1				0.18	0.3	1.00		2,2,0,2
20	ok	s=1,m=11	0.01	9.52e-03		1				9.52e-03	0.4	1.00		2,2,0,2
21	ok	s=1,m=11	0.02	0.06		1				0.06	0.3	1.00		2,4,0,4
22	ok	s=1,m=11	0.02	0.06		1				0.06	0.3	1.00		2,2,0,4
23	ok	s=1,m=11	6.21e-03	0.02		1				0.02	0.3	1.00		2,2,0,2
24	ok	s=1,m=11	0.02	0.06		1				0.06	0.3	1.00		2,2,0,4

25	ok s=1,m=11	0.02	0.06	1		0.06	0.3	1.00	2,2,0,4
26	ok s=1,m=11	6.54e-03	0.02	1		0.02	0.3	1.00	2,2,0,2
27	ok s=3,m=11	3.58e-03	6.09e-03	1		6.15e-03	0.5	0.98	2,2,0,2
28	ok s=1,m=11	0.04	0.12	1		0.12	0.3	1.00	2,2,0,2
29	ok s=1,m=11	7.25e-03	0.01	1		9.64e-03	0.3	1.00	2,4,0,4
30	ok s=1,m=11	0.04	0.12	1		0.12	0.3	1.00	2,2,0,2
31	ok s=1,m=11	0.03	0.06	1		0.06	0.4	1.00	2,2,0,2
32	ok s=1,m=11	0.03	0.12	1		0.12	0.3	1.00	2,2,0,2
33	ok s=1,m=11	0.03	0.12	1		0.12	0.3	1.00	2,2,0,2
34	ok s=1,m=11	0.03	0.09	1		0.09	0.4	1.00	2,2,0,2
35	ok s=3,m=11	3.38e-03	0.01	1		0.01	0.7	0.92	5,2,0,2
36	ok s=1,m=11	7.31e-03	9.52e-03	1		9.52e-03	0.3	1.00	2,4,0,4

Trave	V V/T	V N/M	V stab	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT
	0.09	0.18						0.18	0.70	0.92

Trave	v.Omeg	f.Om. N	Stato	V N/M	V stab	Rif. cmb	V.7.5.3	M Ed daN cm	V.7.5.4	N Ed daN	V.7.5.5	V Ed,G daN	V Ed,M daN
7							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Trave	v.Omeg	V N/M	V stab	V.7.5.3	M Ed	V.7.5.4	N Ed	V.7.5.5	V Ed,G	V Ed,M
				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
5	ok s=3,m=11	9.46e-03		0.08		1				0.08	0.5	1.00	2,2,0,2
6	ok s=3,m=11	1.13e-03		0.04		1				5.53e-03	0.3	1.00	2,2,0,2
37	ok s=3,m=11	2.91e-03		0.03		1				0.02	0.4	1.00	4,2,0,4
38	ok s=3,m=11	0.01		0.08		1				0.08	0.5	1.00	2,2,0,2
39	ok s=3,m=11	2.83e-03		0.03		1				0.02	0.4	1.00	4,2,0,4

Pilas.	V V/T	V N/M	V stab	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT
	0.01	0.08						0.08	0.51	1.00

Pilas.	f.Om. N	f.Om. T	Stato	V V/T	V N/M	V stab	V flst	Rif. cmb	V.7.5.9	V Ed sovr. daN	Xi sovr.	Xf sovr.	Yi sovr.	Yf
5	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
6	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
37	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
38	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
39	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						

Pilas.	V V/T	V N/M	V stab	V flst	V.7.5.9	V Ed sovr.	Xi sovr.	Xf sovr.	Yi sovr.	Yf
	0.0	0.0								

