



**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA DI CIRCA 65,7 MWp DENOMINATO "CSPV FOGGIA" SITO IN AGRO DI LUCERA (FG) E DELLE RELATIVE OPERE CONNESSE UBICATE ANCHE IN AGRO DI FOGGIA**



Via Napoli, 363/I - 70132 Bari - Italy  
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net  
tel. (+39) 0805046361 - fax (+39) 0805619384

**AZIENDA CON SISTEMA GESTIONE**  
**UNI EN ISO 9001:2015**  
**UNI EN ISO 14001:2015**  
**UNI ISO 45001:2018**

**Tecnico**

ing. Danilo POMPONIO

**Collaborazioni**

ing. Milena MIGLIONICO  
ing. Giulia CARELLA  
ing. Carlo TEDESCO  
ing. Antonio CRISAFULLI  
ing. Fabio MASTROSERIO  
ing. Valentina SAMMARTINO  
ing. Tommaso MANCINI  
pianif. terr. Antonio SANTANDREA  
ing. Carlo TEDESCO

**Responsabile Commessa**

ing. Danilo POMPONIO



ELABORATO		TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA	
<b>C04</b>		<b>CALCOLI PRELIMINARI DELLE STRUTTURE</b>	<b>20042</b>	<b>D</b>	
			CODICE ELABORATO		
			<b>DC20042D-C04</b>		
REVISIONE		Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)	SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA	
<b>01</b>			-	-	
			NOME FILE	PAGINE	
			<b>DC20042D-C04 rev01.doc</b>	<b>104 + copertina</b>	
REV	DATA	MODIFICA	Elaborato	Controllato	Approvato
00	28/08/20	Emissione	Cifarelli	Miglionico	Pomponio
01	28/05/21	Aggiornamento in risposta alla nota della Regione Puglia prot. n. 0004635 del 05/05/2021	Tedesco	Miglionico	Pomponio
02					
03					
04					
05					
06					

## INDICE

1. OGGETTO .....	3
2. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	3
2.1 Considerazioni generali .....	3
2.2 Strutture di sostegno .....	4
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE E DELLE SCELTE PROGETTUALI.....	4
3.1 Struttura di sostegno moduli fotovoltaici: mobile ad inseguitore solare – TRACKER.....	4
3.2 Cabine elettriche e di monitoraggio.....	7
3.3 Apparecchiature elettromeccaniche .....	9
3.3.1 Fondazione per trasformatore .....	10
3.3.2 Fondazione per sezionatore tripolare e interruttore tripolare.....	10
3.3.3 Fondazione a plinto isolato.....	11
4. NORMATIVA E RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI .....	12
5. NORMATIVA E ZONIZZAZIONE SISMICA DI RIFERIMENTO PER IL COMUNE DI LUCERA.....	13
6. ANALISI GEOTECNICA.....	16
6.1 Caratteristiche del terreno di fondazione .....	16
6.2 Individuazione della tipologia di fondazione.....	16
7. CALCOLI PRELIMINARI - ANALISI DEI CARICHI - AZIONI SULLE STRUTTURE .....	21
7.1 Azione sismica.....	21
7.2 Azione del vento .....	22
7.3 Azione della neve.....	24
7.4 Carichi variabili.....	25
7.5 Carichi permanenti strutturali (pesi propri) e non strutturali.....	25
8. QUALITÀ DEI MATERIALI.....	25
8.1 Strutture di fondazione .....	26
8.2 Calcestruzzi ed armature per strutture di fondazione .....	26
8.3 Strutture di elevazione in c.a. ....	26
9. TABULATI DI CALCOLO .....	29
9.1 Descrizione delle opere di sostegno moduli FV .....	29
9.2 Descrizione del sito .....	29
9.3 Tipologia di struttura.....	29
9.4 Identificazione degli stati limite.....	29
9.5 Azioni sulla struttura .....	30
9.6 Elenco Profili e proprietà delle sezioni .....	36
9.7 Verifica a ribaltamento .....	42
9.8 Verifica delle sezioni .....	43
9.9 Verifiche di portanza del palo.....	71

<b>9.10</b>	<b>Descrizione delle opere di fondazione delle cabine prefabbricate.....</b>	<b>73</b>
	Principali caratteristiche della struttura.....	73
	Parametri della struttura.....	74
	Fattore di struttura $q=1$ .....	74
<b>9.11</b>	<b>Modello numerico .....</b>	<b>74</b>
	Tipo di analisi strutturale.....	74
	Modellazione della geometria e proprietà meccaniche: .....	74
	Dimensione del modello strutturale [cm]:.....	74
	Strutture verticali: .....	75
	Strutture non verticali:.....	75
	Orizzontamenti: .....	75
	Tipo di vincoli: .....	75
<b>9.12</b>	<b>Combinazioni e/o percorsi di carico .....</b>	<b>75</b>
	Combinazioni dei casi di carico .....	75
<b>9.13</b>	<b>Tipologia di materiale.....</b>	<b>76</b>
<b>9.14</b>	<b>Sezioni utilizzate .....</b>	<b>76</b>
<b>9.15</b>	<b>Tabella dati nodi .....</b>	<b>76</b>
<b>9.16</b>	<b>Tabella azioni .....</b>	<b>76</b>
<b>9.17</b>	<b>Risultati di calcolo .....</b>	<b>77</b>
<b>9.18</b>	<b>Tabella stati limite d' esercizio .....</b>	<b>96</b>
<b>9.19</b>	<b>Strutture apparecchiature elettromeccaniche.....</b>	<b>97</b>
<b>9.20</b>	<b>piastra di fondazione cabine .....</b>	<b>99</b>
<b>10.</b>	<b>VERIFICHE GEOTECNICHE.....</b>	<b>99</b>
<b>10.1</b>	<b>COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE .....</b>	<b>100</b>
<b>10.2</b>	<b>Verifica carico limite cabine .....</b>	<b>100</b>
<b>10.3</b>	<b>Verifica carico limite apparecchiature elettromeccaniche.....</b>	<b>102</b>
	<b>10.3.1</b> Trasformatore.....	102
	<b>10.3.2</b> Interruttore tripolare .....	103
	<b>10.3.3</b> Plinto isolato .....	104



## 1. OGGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza di circa 65,7 MWp in agro di Lucera (FG) in Località "Vado Biccari" delle relative opere connesse in agro di Foggia (FG).

Il sito dell'impianto ricade nel foglio 1:25000 delle cartografie dell'Istituto Geografico Militare (IGM Vecchia Ed.) n. 163 II NE "Borgo San Giusto", ed è catastalmente individuato alle particelle 2, 3, 4 e 8 del foglio 122 del Comune di Lucera (FG).

È ubicato a sud-ovest del centro abitato di Lucera, a circa 8 km da esso, ed è compreso tra la Strada Provinciale 117 a nord, ed il Torrente Celone a sud.



**Figura 1:** Inquadramento su ortofoto dell'opera

## 2. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

### 2.1 *Considerazioni generali*

L'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione avrà le seguenti caratteristiche:

- potenza installata lato DC: 65,68 MWp;
- potenza dei singoli moduli: 525 Wp;
- n. 11 cabine di conversione e trasformazione dell'energia elettrica;



- n. 1 cabine di smistamento, raccolta e monitoraggio;
- n. 1 Sottostazione Elettrica AT/MT da collegare in antenna a 150 kV al futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV denominata "Foggia".

## **2.2** Strutture di sostegno

La tipologia di struttura scelta è ad inseguitore solare monoassiale, definito TRACKER.

Sono previste due tipologie di struttura: a due stringhe (2 x 29 moduli), a quattro stringhe (4 x 29 moduli). Le strutture saranno disposte secondo file parallele, la cui distanza è calcolata in modo che, nella situazione di massima inclinazione dell'inseguitore, l'ombra di una fila non lambisca la fila adiacente; avranno direzione longitudinale Nord-Sud, e trasversale (cioè secondo la rotazione del modulo) Est-Ovest.

La configurazione elettrica delle stringhe sarà raggiunta usando le seguenti composizioni:

- Struttura 2x29 moduli fotovoltaici
  - o Dimensione: 33,56 x 7,22 (lung. x larg.)
- Struttura 4x29 moduli fotovoltaici
  - o Dimensione: 66,70 x 7,22 (lung. x larg.)

## **3. DESCRIZIONE DELLE OPERE E DELLE SCELTE PROGETTUALI**

### **3.1** Struttura di sostegno moduli fotovoltaici: mobile ad inseguitore solare – TRACKER

La struttura di sostegno scelta per il presente progetto è del tipo mobile ad inseguitore solare monoassiale, o tracker, consente, mediante la variazione dell'orientamento dei moduli, di mantenere la superficie captante sempre perpendicolare ai raggi solari; ciò avviene mediante l'utilizzo di un'apposita struttura che ne consente la movimentazione giornaliera da Est a Ovest coprendo un angolo sotteso tra 55° e 60°.



**Figura 2:** Struttura mobile ad inseguitore solare portamoduli TRACKER

La struttura del tracker è completamente adattabile alle dimensioni del pannello fotovoltaico, alle condizioni geotecniche del sito ed alla quantità di spazio di installazione disponibile. È caratterizzata dai seguenti parametri:

- la distanza tra i tracker (I) è impostata in base alle specifiche del progetto in modo che, nella situazione di massima inclinazione dell'inseguitore, l'ombra di una fila non lambisca la fila adiacente;
- l'altezza minima da terra (D) è 0,5 m;

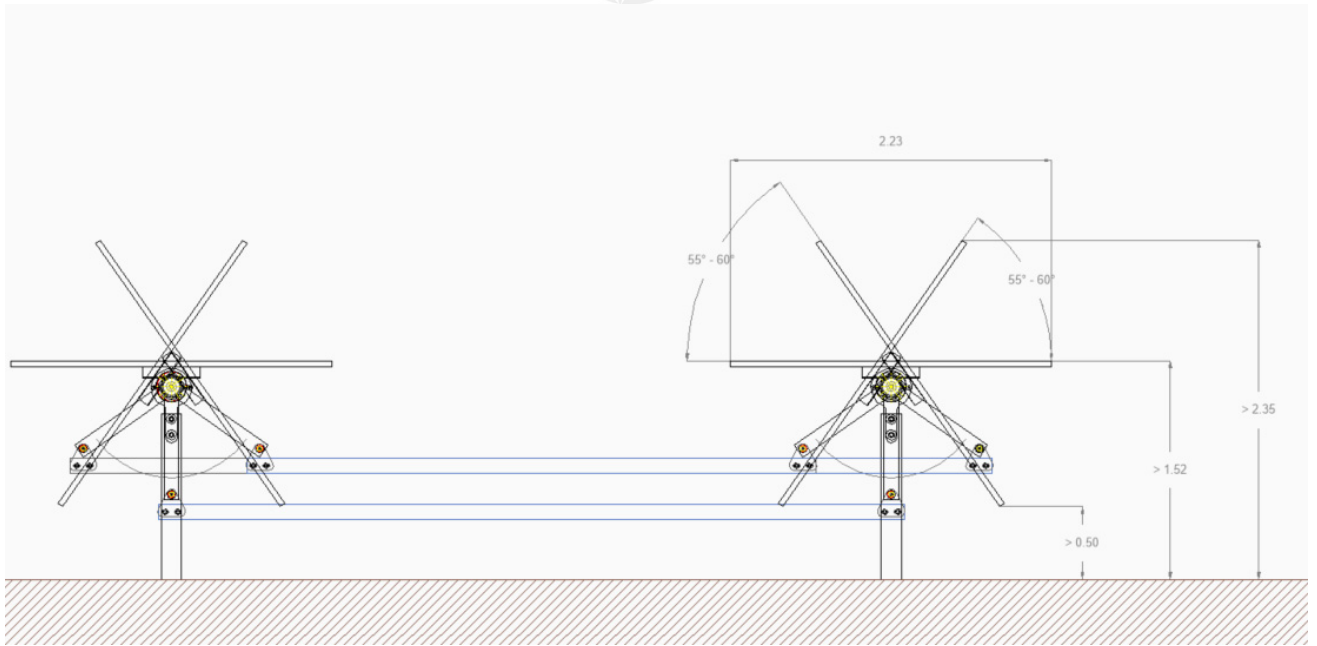


I pali infissi di sostegno della struttura, non richiedono alcuna fondazione in cemento. Al fine di massimizzare la superficie di contatto con il terreno il palo scelto è un profilo tipo HEA o IPE di acciaio, la cui profondità di infissione dipende dal tipo di suolo.

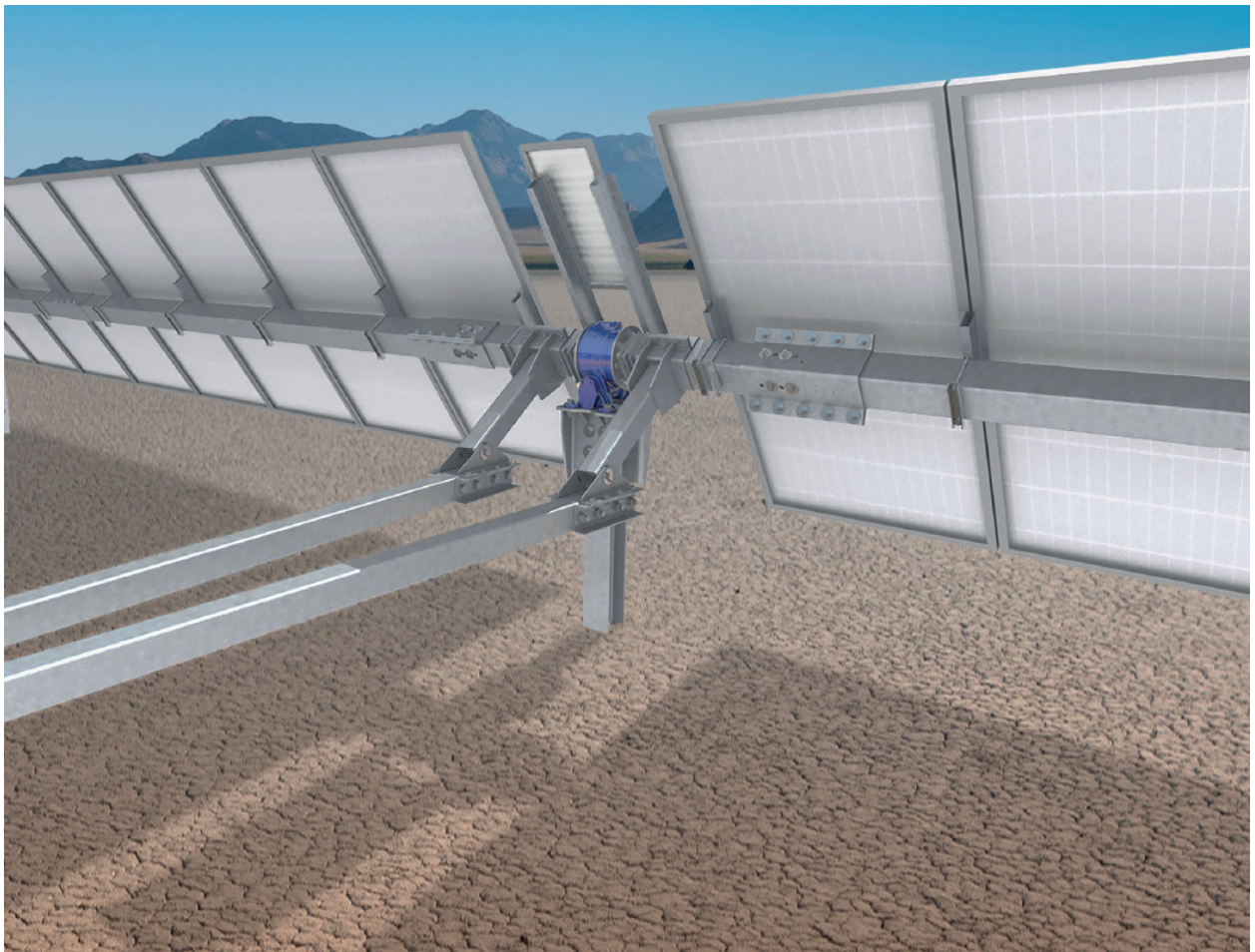
Il kit costituente i componenti delle teste dei pali può essere installato direttamente sui pali di fondazione infissi senza saldatura sul posto. Questa soluzione riduce i tempi di costruzione.

Gli errori di installazione dei pali di fondazione vengono recuperati dalle teste dei pali, dai cuscinetti sferici e dai tubi di torsione. La soluzione TRJ ha un componente che fornisce sia movimento di rotazione che regolazione dell'allineamento della posizione. Questo è possibile grazie a un cuscinetto a strisciamento sferico (simile ai componenti utilizzati nei sistemi di attuazione industriale) incorporato in un "sandwich" che si connette ai pilastri di fondazione ed alle traverse principali.

L'installazione dei pali infissi potrebbe presentare alcuni errori di posizionamento, specialmente quando il palo è infisso per più di un metro nel suolo. La testa del palo è dotata di fori scanalati per viti che consentono una posizione di montaggio tale da compensare l'errore di posizionamento del palo, ripristinando così l'inclinazione Est - Ovest. Gli snodi sferici, invece, consentono il recupero dell'inclinazione Nord - Sud. Infine, la connessione alle traverse con morsetti riduce la distanza tra i montanti e non richiedono fori aggiuntivi nelle travi stesse.



**Figura 3:** Vista laterale del tracker portamoduli



**Figura 4:** Sistema di rotazione, posizione del motore



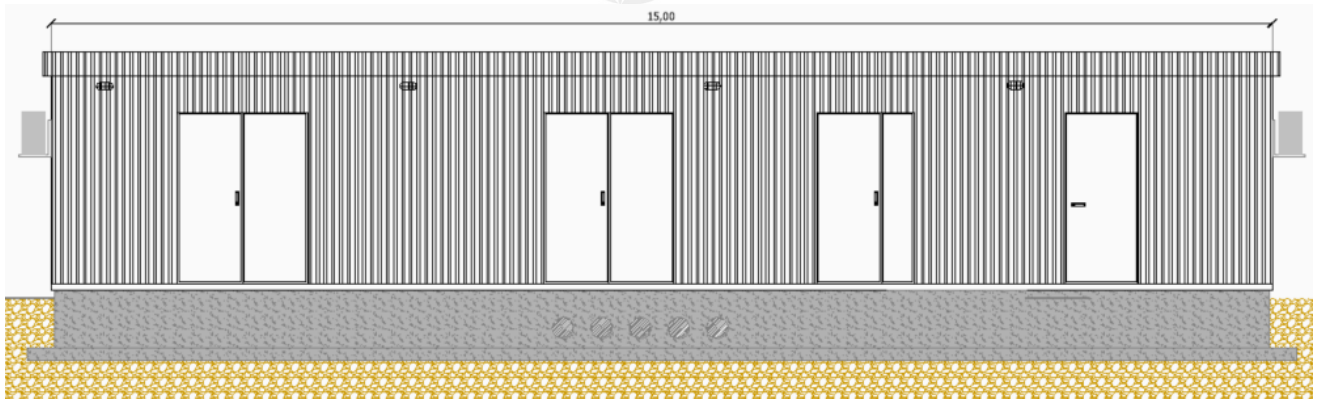
## STRUCTURAL & MECHANICAL SPECIFICATIONS

<b>Tracker</b>	<i>Horizontal single-axis with central driveline architecture in dual row</i>
<b>Rotational range</b>	<i>+/-60°</i>
<b>Drive</b>	<i>Gear Drive Arm Screw</i>
<b>Motor</b>	<i>DC Motor</i>
<b>Motors per MWp (390 Wp modules)</b>	<i>Approx. 14.25</i>
<b>Ground coverage ratio</b>	<i>30-50%, depending on configuration</i>
<b>Modules supported</b>	<i>All market available modules, including thin film</i>
<b>Slope tolerances</b>	<i>N-S: up to 14%, E-W: unlimited</i>
<b>Module configuration</b>	<i>1 module in portrait / 2 modules in landscape</i>
<b>Module attachment</b>	<i>Direct mount to panel rail (configurable for clamps)</i>
<b>Structural materials</b>	<i>Magnelis / Hot-dipped galvanized steel per ASTM A123 or ISO 1461</i>
<b>Allowable wind load</b>	<i>Tailored to site specific conditions up to 120 mph/193 kph</i>
<b>Grounding system</b>	<i>Self-grounded via serrated fixation hardware</i>
<b>Storm alarm for high winds</b>	<i>Yes, stow position in up to 5 minutes</i>
<b>Wind speed sensors</b>	<i>Ultrasonic anemometer</i>
<b>Solar tracking method</b>	<i>Astronomical algorithm with GPS input</i>
<b>Controller Electronics</b>	<i>Central control unit manages up to 200 trackers through serial (rs485)</i>
<b>SCADA interface</b>	<i>Modbus TCP</i>
<b>Nighttime stow</b>	<i>Yes, configurable</i>
<b>Backtracking</b>	<i>Yes</i>
<b>In-field manufacturing</b>	<i>No</i>
<b>On-site training and commissioning</b>	<i>Yes, included in tracker supply</i>
<b>Standard warranties</b>	<i>Structure: 10 years. Electromechanical components: 5 years</i>
<b>Certifications</b>	<i>UL3703, IEC 62817</i>
<b>Structural adaptation to local codes</b>	<i>Yes, verified by third-party structural engineers if required</i>

### 3.2 Cabine elettriche e di monitoraggio

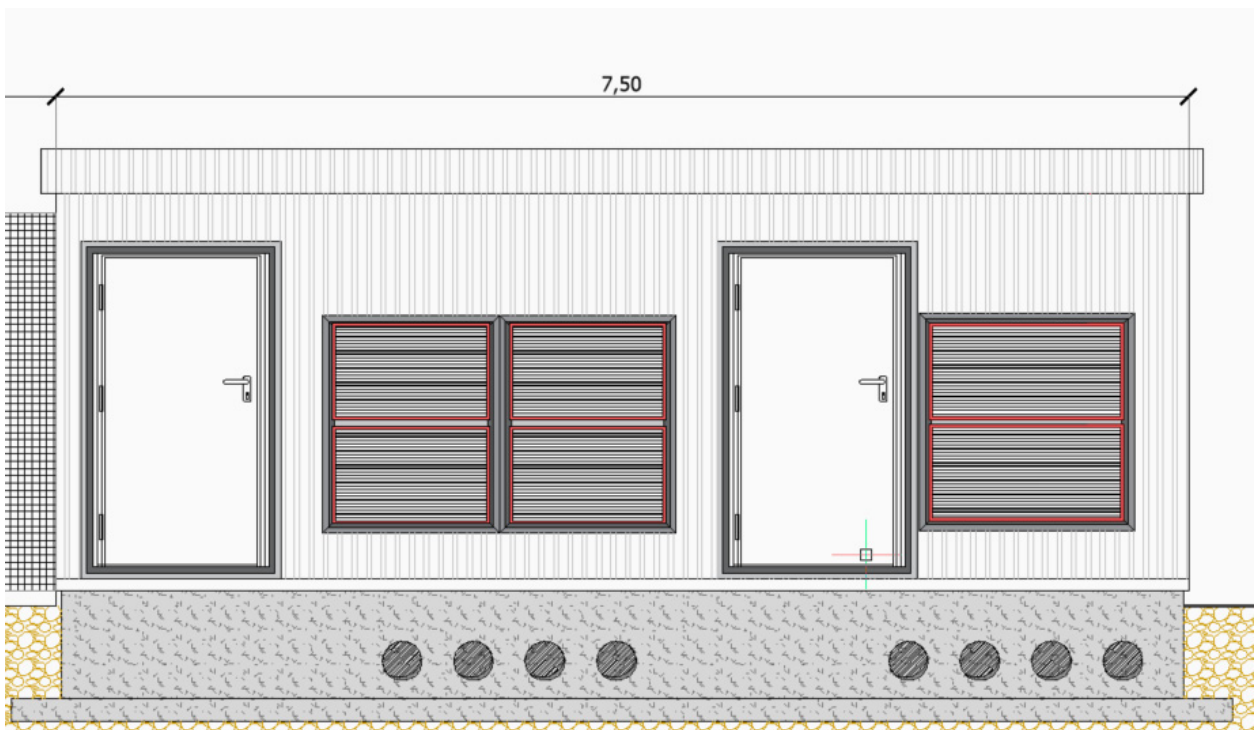
All'interno dell'area di installazione dell'impianto fotovoltaico, saranno realizzate: 11 cabine elettriche di conversione e trasformazione ed 1 di smistamento, raccolta e monitoraggio.

La cabina di raccolta/smistamento sarà costituita da pannelli prefabbricati e vasca di fondazione prefabbricata.



**Figura 5:** Cabina smistamento prefabbricata in c.a.v.

Le cabine di conversione saranno del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato (c.a.v.), anch'esse posate su una platea di fondazione in c.a., su strato magrone in cemento.



**Figura 6:** Cabina conversione prefabbricata in c.a.v.

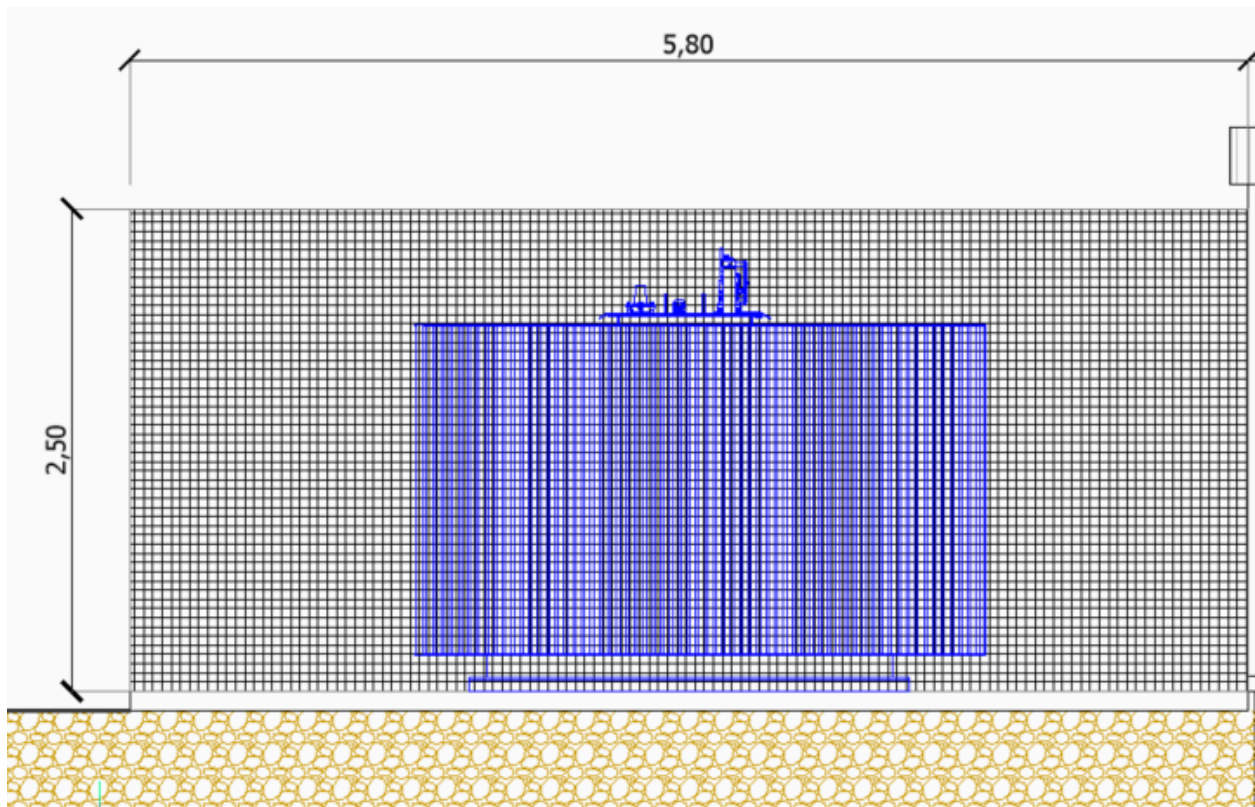
I manufatti così realizzati presenteranno, pertanto, una notevole rigidità strutturale ed una grande resistenza agli agenti esterni atmosferici che lo renderanno adatto all'uso anche in ambienti con atmosfera inquinata ed aggressiva.

I manufatti, così come la vasca di fondazione, saranno prefabbricati totalmente fuori opera e saranno conformi alla legislazione attualmente in vigore nel territorio nazionale e in particolare alla legislazione sul calcolo e il deposito delle strutture prefabbricate.

In particolare, trattandosi di strutture prefabbricate i calcoli statici forniti dalla ditta costruttrice, dovranno corrispondere a quelli depositati presso l'ex Ministero dei Lavori Pubblici per la produzione in serie dichiarata, con validità triennale.

Nella presente relazione si tratta il calcolo strutturale e geotecnico delle sole platee di fondazione delle cabine elettriche, realizzate in opera previo scavo del primo strato di terreno vegetale, calcolo che andrà ad integrare il fascicolo dell'opera prefabbricata fornita dalla ditta produttrice.

Adiacenti alle cabine prefabbricate è previsto il trasformatore ad olio (3000kg), 5 MVA 34.5/0.66-0.66 kV 50 Hz, di dimensioni pari a 2,95 m x 1,65m H 2,3m, contenuto all'interno di una recinzione grigliata di protezione, come visibile in figura, posato su una platea in c.a. con relativa vasca di contenimento oli, da realizzare in opera.



La fondazione in c.a. è stata progettata per resistere al carico del trasformatore pieno di olio, che ha un peso di 12200 kg, e sarà conforme alla legislazione nazionale attualmente in vigore.

### **3.3 Apparecchiature elettromeccaniche**

Le apparecchiature elettromeccaniche che costituiscono la sottostazione sono le seguenti:

- Supporto sbarre
- Trasformatore 150-30KV
- Scaricatore
- TA isolato
- Interruttore tripolare
- TV induttivo





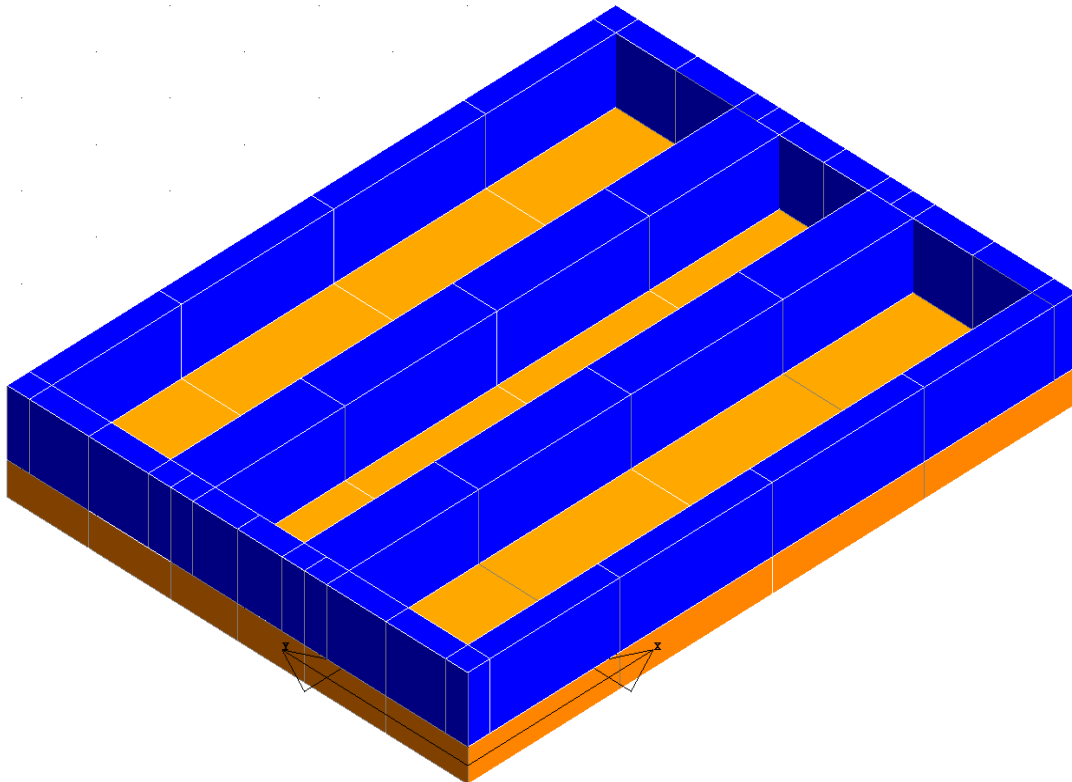
- Sezionatore tripolare
- Sostegno tripolare
- Isolatori
- Terminali cavi AT

Poiché alcune di queste apparecchiature avranno la stessa opera di fondazione è stata calcolata e verificata solamente il caso più gravoso, in quanto, verificato quest'ultimo le altre apparecchiature saranno verificate di conseguenza.

Le apparecchiature che sono state progettate e verificate sono le seguenti:

### **3.3.1** *Fondazione per trasformatore*

Si tratta di una vasca di fondazione in cemento armato con area d'impronta pari a 6,25 m x 8,20 m, con setti in cemento armato centrali da 60 cm di spessore, sui quali pogerà il trasformatore.

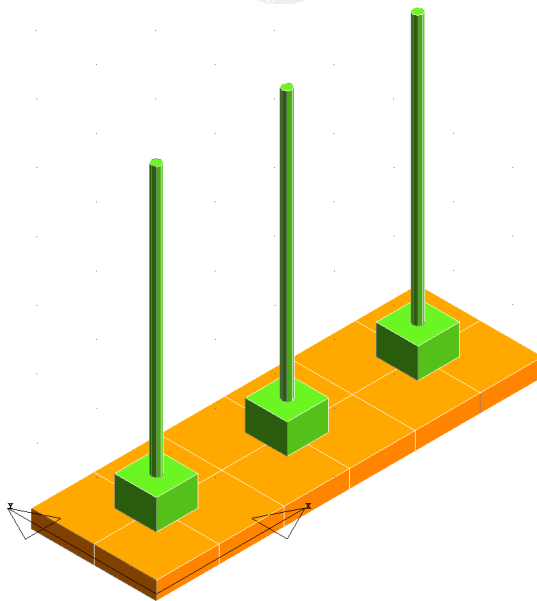


**Figura 7:** Modello vasca di fondazione trasformatore

Il sezionatore tripolare e l'interruttore tripolare hanno la stessa fondazione, quindi si proce

### **3.3.2** *Fondazione per sezionatore tripolare e interruttore tripolare*

queste apparecchiature elettromeccaniche prevedono una fondazione del tipo a platea in cemento armato che ha un'area d'impronta pari a 6,50 m x 2,10 m.

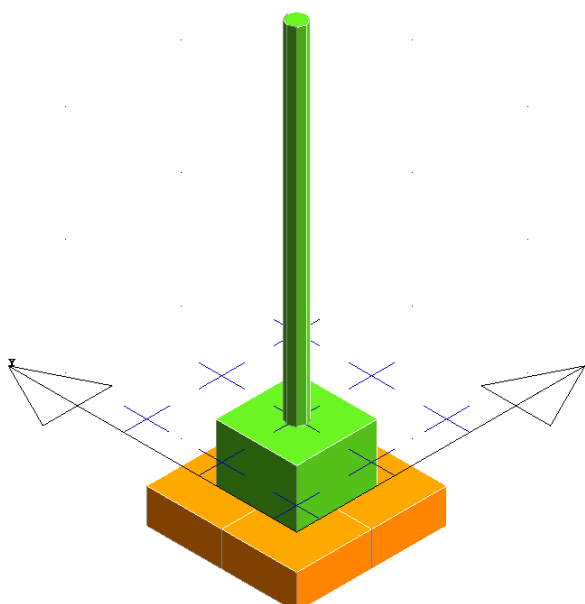


**Figura 8:** Modello Fondazione sezionatore tripolare

### 3.3.3 Fondazione a plinto isolato

Le seguenti apparecchiature saranno installate su una fondazione del tipo plinto isolato in C.A. di base 1.4x1.4m con un pilastro 0.7x0.7m:

- Supporto sbarre
- Scaricatore
- TA isolato
- TV induttivo
- Sostegno tripolare
- Isolatori
- Terminali cavi AT



**Figura 9:** Modello Fondazione a plinto isolato

#### **4. NORMATIVA E RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI**

Il progetto delle strutture costituenti la centrale in esame è stato elaborato con le prescrizioni della normativa tecnica vigente nel nostro Paese, e con le indicazioni contenute in pubblicazioni specializzate. Si richiamano, in particolare, i seguenti testi normativi:

- D.M. 17/01/2018 – Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le Costruzioni” (NTC 2018);
- O.P.C.M. n. 3519 del 28/04/2006 - Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone
- O.P.C.M. n. 3431 del 03/05/2005 - Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”
- D.G.R. n. 260 del 07/03/2005 – “L.R. 20/00 – O.P.C.M. 3274/03 – Individuazione delle zone sismiche del territorio regionale e relativi adempimenti – Recepimento O.P.C.M. n. 3379/04 – Prolungamento del periodo temporale stabilito con il 7° disposto della deliberazione G.R. n. 153/04”
- D.G.R. n. 597 del 27/04/2004 – “L.R. 20/00 - O.P.C.M. 3274/03 - Individuazione delle zone sismiche del territorio regionale e relativi adempimenti - Recepimento O.P.C.M. n. 3333/04 e conseguente rettifica della deliberazione G.R. n. 153/04”
- D.G.R. n. 153 del 02/03/2004 - L.R. 20/00. O.P.C.M. 3274/03. Individuazione delle zone sismiche del territorio regionale e delle tipologie di edifici ed opere strategici e rilevanti. Approvazione del programma temporale e delle indicazioni per le verifiche tecniche da effettuarsi sugli stessi
- D.M. 16/01/1996 - Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi, e relativa Circolare Ministeriale n. 156 del 04/07/1996;
- Lg. n. 64 del 02/02/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- Lg. n. 1086 del 05/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- Allegato alla Lg. n. 1684 del 25/11/1962 - Elenco dei Comuni e frazioni e parti di Comune nei quali è obbligatoria l'osservanza delle norme tecniche di edilizia per le località sismiche della 1ª e della 2ª categoria;

## 5. **NORMATIVA E ZONIZZAZIONE SISMICA DI RIFERIMENTO PER IL COMUNE DI LUCERA**

Sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 (suppl.) del 08.05.2003 è stata pubblicata l'O.P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003, recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica". Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

Zona 1 - E' la zona più pericolosa. La probabilità che capiti un forte terremoto è alta
Zona 2 - In questa zona forti terremoti sono possibili
Zona 3 - In questa zona i forti terremoti sono meno probabili rispetto alla zona 1 e 2
Zona 4 - E' la zona meno pericolosa: la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa

La citata O.P.C.M ha, fra l'altro, sancito che la potestà regionale di individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche ricadenti nel territorio regionale doveva essere esercitata sulla base dei criteri approvati e contenuti nell'Allegato 1 all'O.P.C.M..

La Regione Puglia, in applicazione del citato O.P.C.M. n. 3274, con deliberazione della G.R. n. 153 del 02 marzo 2004, stabiliva fra l'altro di:

- provvedere alla prima, ancorché temporanea, riclassificazione sismica del territorio regionale pugliese, così come individuata nell'Allegato 1 alla presente deliberazione per farne parte integrante, riservandosi di provvedere definitivamente alla predetta riclassificazione sismica, successivamente all'intervenuta elaborazione della nuova mappa nazionale del rischio sismico a cura della competente Amministrazione statale;
- stabilire che, sino ad eventuale diversa determinazione, non sussiste l'obbligo della progettazione antisismica per gli edifici e le opere da realizzare sul territorio regionale pugliese, classificato in zona sismica 4;
- di introdurre l'obbligo della progettazione antisismica, in conformità alle norme tecniche previste per la zona sismica 3, per i nuovi edifici ed opere infrastrutturali, individuati quali strategici e rilevanti ai fini della protezione civile e dell'eventuale collasso degli stessi, da realizzare nel territorio regionale pugliese classificato in zona sismica 4.

Le novità introdotte con l'ordinanza sono state pienamente recepite e ulteriormente affinate, grazie anche agli studi svolti dai centri di competenza (Ingv, Reluis, Eucentre). Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale (Gruppo di Lavoro, 2004),

previsto dall'O.P.C.M. n. 3274/03, è stato adottato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006.

Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'OPCM n. 3519/2006, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione ( $a_g$ ), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g$ )
1	$a_g > 0,25$
2	$0,15 < a_g \leq 0,25$
3	$0,05 < a_g \leq 0,15$
4	$a_g \leq 0,05$

Nel rispetto degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, alcune Regioni hanno classificato il territorio nelle quattro zone proposte, altre Regioni hanno classificato diversamente il proprio territorio, ad esempio adottando solo tre zone e introducendo, in alcuni casi, delle sottozone per meglio adattare le norme alle caratteristiche di sismicità.

Le Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D M. 14 gennaio 2008), hanno modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ogni costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento "propria" individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita nominale dell'opera. Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

La classificazione sismica (zona sismica di appartenenza del comune) rimane utile solo per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli enti preposti (Regione, Genio civile, ecc.).

L'entrata in vigore della revisione della norma NTC2008 nel 2018 con il Decreto 17 gennaio 2018, segna inoltre il definitivo abbandono della metodologia delle Tensioni Ammissibili a favore del metodo semiprobabilistico agli Stati Limite, eliminando definitivamente i riferimenti alle zone sismiche.

Si riporta di seguito l'indicazione dell'accelerazione di picco su suolo per il sito in esame, dalla mappa interattiva di pericolosità sismica ufficiale, del sito <http://zonesismiche.mi.ingv.it>.

**I colori indicano i diversi valori di  $a(g)$  e  $Se(T)$  che hanno una probabilità del 10% di essere superati in 50 anni.**

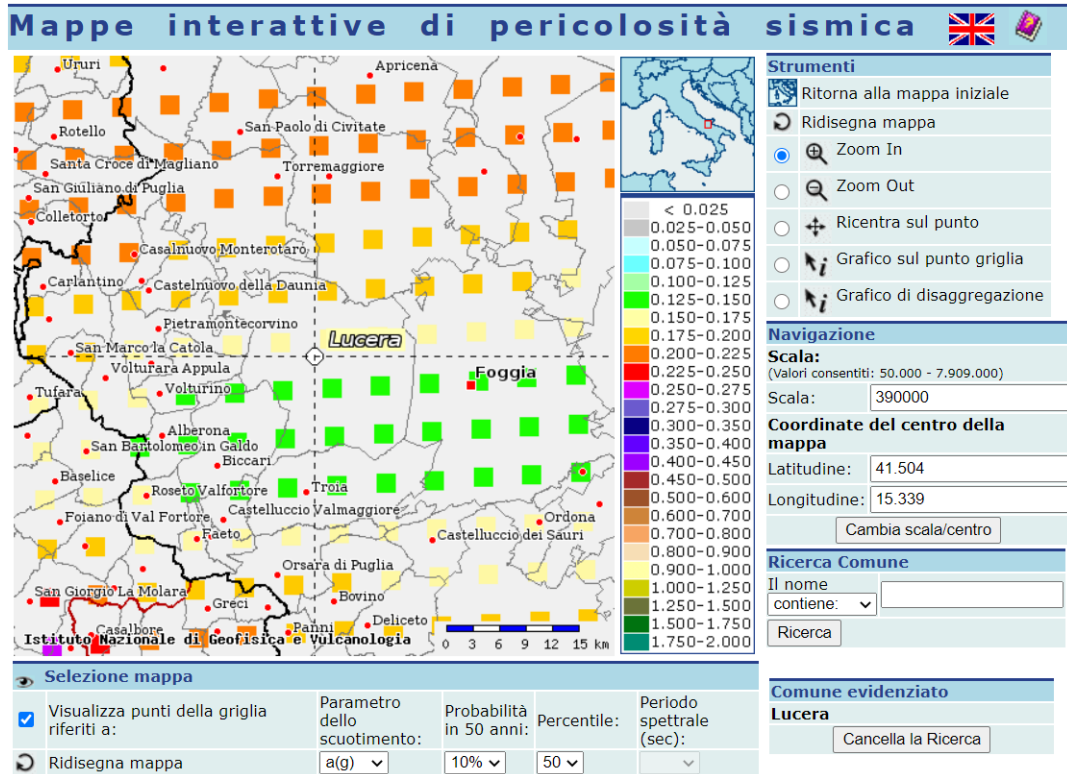


Figura 10: mappa pericolosità sismica - valore a(g).

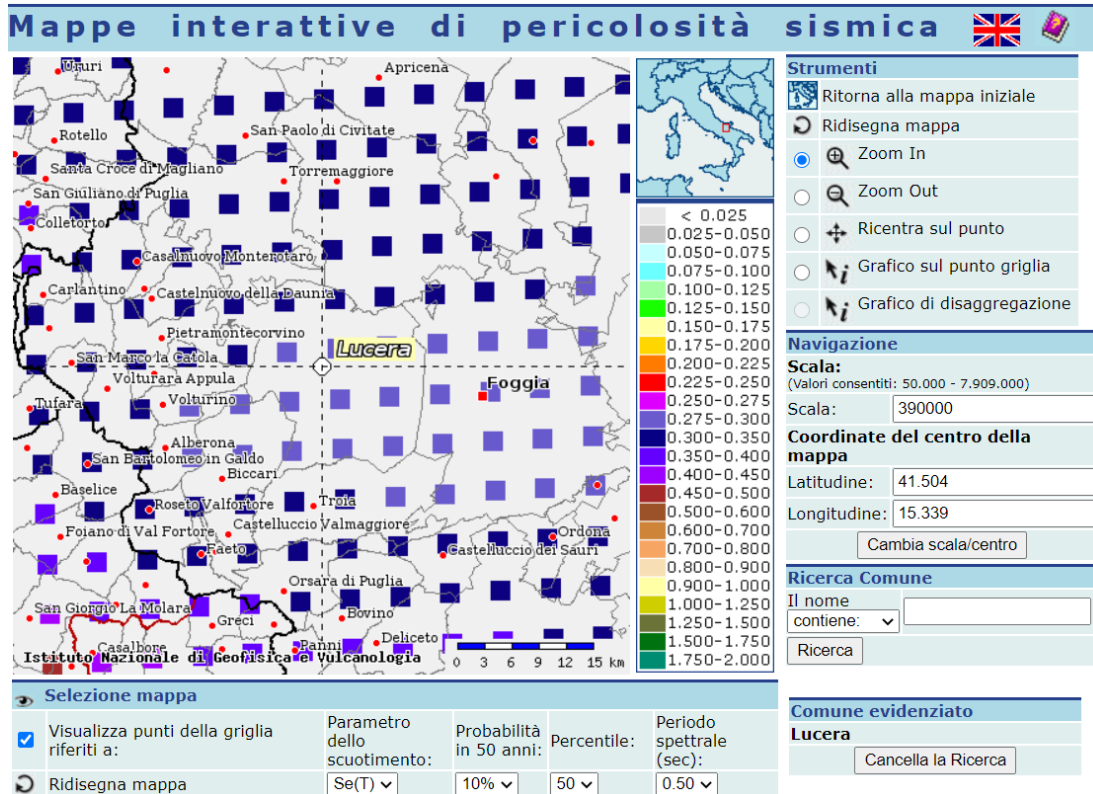


Figura 11: mappa pericolosità sismica - valore Se(T).





## 6. ANALISI GEOTECNICA

### 6.1 Caratteristiche del terreno di fondazione

Al fine della determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni coinvolti nel "volume significativo" dell'opera in esame, sono state condotte delle prove geotecniche, riassunte nella relazione geologica.

Il terreno di fondazione nell'area in esame, come da relazione geologica del Dott. Geol. Andrea Rondinara è caratterizzato terreno vegetale e materiali sabbioso-ciottolosi e limosi poco addensati, per uno spessore massimo compreso tra 2,0 e 3,0 m a partire dal piano campagna, subito sotto questo primo strato è presente uno strato di terreno limoso-argilloso e silt, rilevati fino a una profondità variabile e compresa tra 6,0 e 10,0 m dall'area di sedime, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche all'aumentare della profondità.

Tale suolo secondo la classificazione delle NTC 2019 rientra nella Categoria C: "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s."

Come già detto nella relazione geologica l'area interessata può essere ritenuta stabile e geomorfologicamente idonea alle opere in progetto, con una conformazione morfologica, praticamente sub orizzontale, a cui è stata attribuita la Categoria Topografica T1.

Pertanto, è stata considerata la seguente tipologia di terreno di fondazione:

#### **facies costituita da terreno sabbioso-ciottoloso e limoso-argilloso:**

$$\gamma \text{ (peso di volume)} = 1600-2000 \text{ kg/m}^3$$

$$\phi \text{ (angolo di attrito interno)} = 26^\circ-23^\circ$$

$$\text{Modulo elastico di Young (E)} = 50-75 \text{ MPa}$$

$$\text{Modulo di taglio (G)} = 15-30 \text{ Mpa}$$

$$c_u \text{ (coesione)} = 0-24 \text{ kN/m}^2$$

Vista la caratterizzazione geologica del sito e vista la successione stratigrafica determinata attraverso le indagini geognostiche ed i risultati della modellazione strutturale, per l'intervento di progetto di realizzazione di strutture fotovoltaiche infisse, della tipologia a traker, si prevedono fondazioni profonde costituite da pali metallici direttamente infissi nel terreno.

### 6.2 Individuazione della tipologia di fondazione

La tipologia delle opere di fondazione è stata studiata in base alle caratteristiche meccaniche del terreno definite in base ai risultati delle indagini geognostiche.

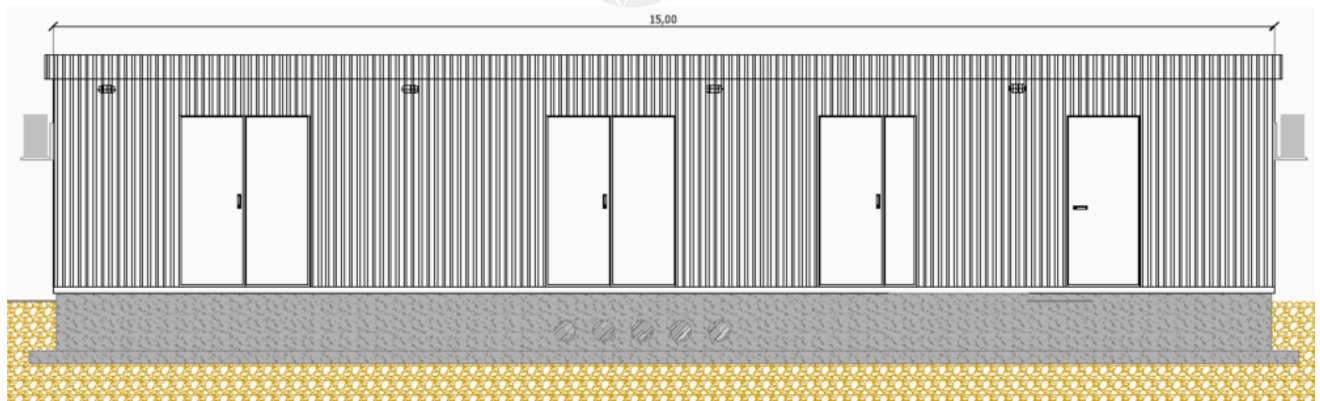
Nel caso in esame, la struttura di fondazione idonea per le cabine in c.a.p. è costituita da: - fondazioni dirette, platee.

Mentre per le strutture di fondazione del tracker fotovoltaico è costituita da: - pali infissi.

In particolare alla base di ciascuno dei telai tridimensionali in acciaio, dei tracker fotovoltaici, è prevista la realizzazione di 11 pali IPE in acciaio per ogni singola stringa, infissi direttamente nel terreno senza utilizzo di plinti in cemento armato, per lo scarico degli sforzi al suolo. Dallo studio del modello strutturale si sono ricavate le massime sollecitazioni sulle fondazioni per il loro dimensionamento, a cui si rimanda al capitolo specifico.



Allo stesso modo, alla base delle cabine prefabbricate in c.a.p., contenenti le componenti elettriche che intervengono nella trasformazione e smistamento dell'energia elettrica prodotta, è prevista la realizzazione di una platea di fondazione in c.a. ordinario, per la distribuzione degli sforzi sul terreno. Dallo studio del modello strutturale si sono ricavate le massime sollecitazioni sulle fondazioni per il loro dimensionamento, a cui si rimanda al capitolo specifico.



Le verifiche strutturali e geotecniche delle fondazioni, la determinazione delle azioni agenti sulle fondazioni e la determinazione della resistenza  $R_d$ , vengono effettuate utilizzando l'Approccio 2 (A1 + M1 + R3) come definito al §2.6.1 del D.M. 2018.

Le azioni sono state amplificate tramite i coefficienti della colonna A1 definiti nella Tab. 6.2.I del D.M. 2018. I valori di resistenza del terreno sono stati ridotti tramite i coefficienti della colonna M1 definiti nella Tab. 6.2.II del D.M. 2018. I valori calcolati delle resistenze totali dell'elemento strutturale sono stati divisi per i coefficienti R3 della Tab. 6.4.I del D.M. 2018 per le fondazioni superficiali.

Nelle verifiche allo stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove:

$E_d$  è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;

$R_d$  è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

Le verifiche strutturali e geotecniche delle fondazioni, sono state effettuate con l'Approccio 2 come definito al §2.6.1 del D.M. 2018, attraverso la combinazione A1+M1+R3. Le azioni sono state amplificate tramite i coefficienti della colonna A1 (STR) definiti nella tabella 6.2.I del D.M. 2018.

Tabella 6.2.I - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni [cfr. D.M. 2018]

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	A1 (STR)	A2 (GEO)
Carichi permanenti $G_1$	Favorevole	$\gamma_{G1}$	1,00	1,00
	Sfavorevole		1,30	1,00
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,80	0,80
	Sfavorevole		1,50	1,30
Azioni variabili Q	Favorevole	$\gamma_Q$	0,00	0,00
	Sfavorevole		1,50	1,30

I valori di resistenza del terreno sono stati ridotti tramite i coefficienti della colonna M1 definiti nella tabella 6.2.II del D.M. 2018.

Tabella 6.2.II - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno [cfr. D.M. 2018]

PARAMETRO GEOTECNICO	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale	M1	M2
Tangente dell'angolo di resistenza a taglio	$\tan\phi_k$	$\gamma_M$	1,00	1,25
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,00	1,40
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,00	1,00

I valori calcolati delle resistenze totali dell'elemento strutturale sono stati divisi per i coefficienti R3 della tabella 6.4.I del D.M. 2018 per le fondazioni superficiali.

Tabella 6.4.I - Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.

Verifica	Coefficiente Parziale
	<b>(R3)</b>
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

La **formula del carico limite** esprime l'equilibrio fra il carico applicato alla fondazione e la resistenza limite del terreno. Il carico limite è dato dalla seguente espressione:

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \Psi_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \Psi_q + \frac{B'}{2} \cdot \gamma_f \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \Psi_\gamma \cdot r_\gamma$$

in cui:

$c$  = coesione del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

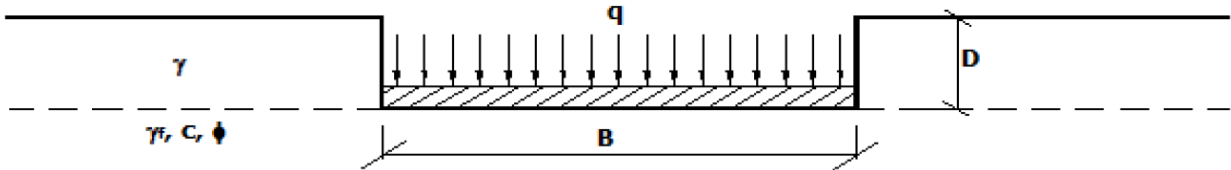
$q = \gamma \cdot D$  = pressione geostatica in corrispondenza del piano di posa della fondazione;

$\gamma$  = peso unità di volume del terreno al di sopra del piano di posa della fondazione;

$D$  = profondità del piano di posa della fondazione;

$B'$  = larghezza ridotta della suola di fondazione;

dove:



$L$  = lunghezza della fondazione;

$\gamma_f$  = peso unità di volume del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

$N_c, N_q, N_\gamma$  = fattori di capacità portante;

$s, d, i, g, b, \psi, r$  = coefficienti correttivi.

**Calcolo dei fattori  $N_c, N_q, N_\gamma$**

Terreni puramente coesivi ( $c \neq 0, \phi = 0$ )		Terreni dotati di attrito e coesione ( $c \neq 0, \phi \neq 0$ )	
$N_c = 2 + \pi$		$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot\phi$	
$N_q = 1$		$N_q = K_p \cdot e^{\pi \cdot \tan\phi}$	
$N_\gamma = 0$	se $\omega = 0$	$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan\phi$	
$N_\gamma = -2 \cdot \sin\omega$	se $\omega \neq 0$		

dove:

$$k_p = \tan^2 \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right) \quad \text{è il coefficiente di spinta passiva di Rankine;}$$

$\Phi$  = angolo di attrito del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

$\omega$  = angolo di inclinazione del piano campagna.

**Calcolo dei fattori di forma  $s_c, s_q, s_\gamma$**

Terreni puramente coesivi ( $c \neq 0, \phi = 0$ )	Terreni dotati di attrito e coesione ( $c \neq 0, \phi \neq 0$ )
$s_c = 1 + \frac{B'}{(2 + \pi) \cdot L'}$	$s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \cdot \frac{B'}{L'}$
$s_q = 1$	$s_q = 1 + \frac{B'}{L'} \cdot \tan \phi$
$s_\gamma = 1 - 0.40 \cdot \frac{B'}{L'}$	$s_\gamma = 1 - 0.40 \cdot \frac{B'}{L'}$

con  $B'/L' < 1$ .

**Calcolo dei fattori di profondità del piano di posa  $d_c, d_q, d_\gamma$**

Si definisce il seguente parametro:

$$K = \frac{D}{B'} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B'} \leq 1 ;$$

$$K = \arctg\left(\frac{D}{B'}\right) \quad \text{se} \quad \frac{D}{B'} > 1 .$$

Terreni puramente coesivi ( $c \neq 0, \phi = 0$ )	Terreni dotati di attrito e coesione ( $c \neq 0, \phi \neq 0$ )
$d_c = 1 + 0,4 \cdot K$	$d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$d_q = 1$	$d_q = 1 + 2 \cdot \tan \phi \cdot (1 - \sin \phi)^2 \cdot K$
$d_\gamma = 1$	$d_\gamma = 1$

Per il calcolo della portanza della fondazione in corrispondenza di terreni costituiti da sabbie e limi-argillosi è stata utilizzata la seguente formula di Terzaghi:

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c + q \cdot N_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma$$

dove:

$$N_q = \frac{a^2}{2 \cdot \cos^2(45 + \phi/2)}$$

$$a = e^{(0,75 \cdot \pi - \phi/2) \tan \phi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = \frac{\tan \phi}{2} \left( \frac{K_{p\gamma}}{\cos^2 \phi} - 1 \right)$$

Nel caso in esame, applicando la suddetta formula, si ottiene una resistenza ultima pari a circa **602 kN/m<sup>2</sup>**.

Pertanto, imponendo un coefficiente di sicurezza pari a 3, in via del tutto cautelativa, è stata assunta una tensione ammissibile massima del terreno di fondazione pari a circa:

$$q_{amm.} = 200 \text{ kN/m}^2$$

Nei tabulati di calcolo si riportano le azioni massime provenienti dalla modellazione strutturale, le verifiche di resistenza della portanza (GEO) dei pali in termini di compressione e trazione per carichi assiali verticali e le verifiche di resistenza (STRU) allo SLU delle sezioni.

Le azioni che producono le massime sollecitazioni sulle fondazioni sono quelle provenienti dalle combinazioni sismiche e vengono ricavate dalle reazioni vincolari del modello di calcolo.

In particolare visto il sistema fondale adottato, le azioni sismiche mandano alternativamente in compressione e trazione ciascuna delle coppie di pali che costituiscono la fondazione di ogni telaio.

## **7. CALCOLI PRELIMINARI - ANALISI DEI CARICHI - AZIONI SULLE STRUTTURE**

I calcoli e le verifiche sono condotti con il metodo semiprobabilistico degli stati limite secondo le indicazioni del D.M. 2018. I carichi agenti sui longheroni, pilastri, piastre, solai, derivanti dall'analisi dei carichi, vengono ripartiti dal programma di calcolo in modo automatico sulle membrature (travi, pilastri, pareti, solette, platee, ecc.).

I carichi dovuti ai tamponamenti, sia sulle travi di fondazione che su quelle di piano, sono schematizzati come carichi lineari agenti esclusivamente sulle aste.

Su tutti gli elementi strutturali è inoltre possibile applicare direttamente ulteriori azioni concentrate e/o distribuite (variabili con legge lineare ed agenti lungo tutta l'asta o su tratti limitati di essa).

Le azioni introdotte direttamente sono combinate con le altre (carichi permanenti, accidentali e sisma) mediante le combinazioni di carico di seguito descritte; da esse si ottengono i valori probabilistici da impiegare successivamente nelle verifiche.

### **7.1 *Azione sismica***

L'azione sismica è stata valutata in conformità alle indicazioni riportate al §3.2 del D.M. 2018. particolare il procedimento per la definizione degli spettri di progetto per i vari Stati Limite per cui sono state effettuate le verifiche è stato il seguente:

- definizione della Vita Nominale e della Classe d'Uso della struttura, il cui uso combinato ha portato alla definizione del Periodo di Riferimento dell'azione sismica;
- individuazione, tramite latitudine e longitudine, dei parametri sismici di base  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T^*c$  per tutti e quattro gli Stati Limite previsti (SLO, SLD, SLV e SLC);
- l'individuazione è stata effettuata interpolando tra i 4 punti più vicini al punto di riferimento dell'edificio;
- determinazione dei coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica;



- calcolo del periodo  $T_c$  corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello Spettro.
- Per l'analisi sismica si veda il precedente capitolo 5.

## 7.2 *Azione del vento*

L'azione del vento è calcolata in conformità a quanto previsto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni [cap. 3.3]. In particolare è stata valutata l'entità dell'azione del vento gravante sulle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, nella ipotesi di struttura isolata:

**Zona 3** [Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)]



### Classe di rugosità del terreno D [Aree prive di ostacoli]

Nelle fasce entro i 40km dalla costa delle zone 1,2,3,4,5 e 6 la categoria di esposizione è indipendente dall'altitudine del sito.

$a_s$  (altitudine sul livello del mare della costruzione):

Distanza dalla costa

$T_R$  (Tempo di ritorno):

Categoria di esposizione

220	[m]
46	[km]
50	[anni]
II	

### Calcolo della velocità di riferimento del vento

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_s$	$C_a$
3	27	500	0,37	1,000

$$v_b = v_{b,0} \cdot c_a$$

$c_a = 1$  per  $a_s \leq a_0$   
 $c_a = 1 + k_s (a_s/a_0 - 1)$  per  $a_0 < a_s \leq 1500$  m

$v_b$  (velocità base di riferimento) 27,00 m/s

$$v_r = v_b \cdot c_r$$

$c_r$  coefficiente di ritorno 1,00

$v_r$  (velocità di riferimento) 27,02 m/s

### Pressione cinetica di riferimento

$q_r$  (pressione cinetica di riferimento [N/mq])

$$q_r = 1/2 \cdot \rho \cdot v_r^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3)$$

Pressione cinetica di riferimento  $q_r$  456,29 [N/m<sup>2</sup>]

### Calcolo dei coefficienti

Coefficiente dinamico  $c_d = 1,00$

Coefficiente topografico  $c_t = 1,00$

### Coefficiente di esposizione

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

$k_r$	$z_0$ [m]	$z_{\min}$ [m]
0,19	0,05	4,00

Coefficiente di esposizione minimo  $c_{e,\min}$  1,80  $z < 4,00$

Coefficiente di esposizione alla gronda  $c_{e,\text{gronda}}$  1,80  $z = 3,00$

Coefficiente di esposizione al colmo  $c_{e,\text{colmo}}$  1,80  $z = 3,00$

### Coefficiente di forma

(1) parete sopravento	$c_p$
	0,00
(2) copertura sopravento	$c_p$
	-2,18
(3) copertura sottovento	$c_p$
	0,00
(4) parete sottovento	$c_p$
	0,00

### Calcolo della pressione del vento

**Combinazione più sfavorevole per pareti e copertura:**

Valori massimi della pressione per ogni elemento

$$p \text{ (pressione del vento)} = q_r \cdot c_d \cdot c_t \cdot c_e \cdot c_p$$

$c_d$  (coefficiente dinamico)       $c_t$  (coefficiente topografico)       $c_e$  (coefficiente di esposizione)

$c_p$  (coefficiente di forma)

	$p$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$c_d$	$c_t$	$c_e$	$c_p$	$P$ [kN/m <sup>2</sup> ]
(1) par. sopravent.	0,456	1,00	1,00	1,801	0,00	0,00
(2) cop. sopravent.	0,456	1,00	1,00	1,801	2,18	1,79
(3) cop. Sottovent.	0,456	1,00	1,00	1,801	0,00	0,00
(4) par. sottovent.	0,456	1,00	1,00	1,801	0,00	0,00

**Pressione del vento in direzione ortogonale  $q_{orto}$  180,0 [N/m<sup>2</sup>]**

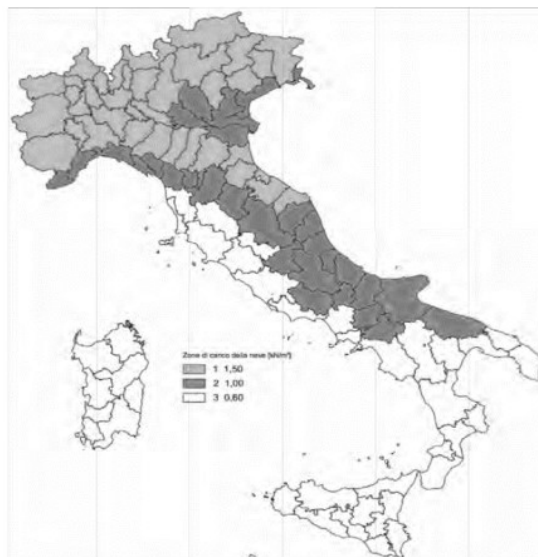
**Pressione del vento in direzione tangenziale  $q_{tan}$  8,2 [N/m<sup>2</sup>]**

**7.3 Azione della neve**

L'azione della neve è calcolata in conformità a quanto previsto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni [cap. 3.4].

**Definizione dei dati:** Comune di Lucera, zona III, 220 m s.l.m.

<p><b>Zona III</b> Agrigento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Grosseto, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia-Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo</p>	$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/m}^2$ $a_s \leq 200 \text{ m}$ $q_{sk} = 0,51 [1+(a_s/481^2)] \text{ kN/m}^2$ $a_s > 200 \text{ m}$
--	---



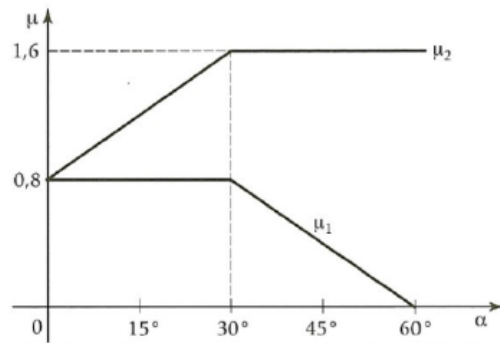
**Calcolo del carico neve al suolo:  $q_{sk} = 0,62$  [KN/m<sup>2</sup>]**

**Calcolo dei coefficienti**

**Classe di topografia [normale]  $c_e=0,90$**

**Coefficiente termico  $c_t=1,00$**

## Coefficiente di forma



$\mu_1 (\alpha_1)$	0,80
$\mu_1 (\alpha_2)$	0,80
$\mu_2 (\alpha)$	0,80

	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
$\mu_1 (\alpha)$	0,80	$0.8(60-\alpha)/30$	0,00
$\mu_2 (\alpha)$	$0.8+0.8 \alpha/30$	1,60	0,00

**Calcolo del carico neve sulle strutture fotovoltaiche:**  $q_s = \mu_1 q_{sk} C_E C_t = 0,49 \text{ [KN/m}^2\text{]}$

### 7.4 Carichi variabili

Sulle cabine saranno presenti carichi variabili, legati alla possibile manutenzione dei solai di copertura, che, in funzione della tipologia di destinazioni d'uso, saranno pari a:

B1. Uffici non aperti al pubblico:  $q_k = 2,00 \left[ \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right];$

H1. Coperture e sottotetti accessibili per la sola manutenzione:  $q_k = 0,50 \left[ \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right];$

### 7.5 Carichi permanenti strutturali (pesi propri) e non strutturali

Sulle cabine saranno i sovraccarichi permanenti considerati sono i seguenti:

- solai di copertura piani non praticabili:  $g = 1,5 \text{ kN/m}^2;$
- solai intermedi praticabili:  $g = 2,5 \text{ kN/m}^2$

Le murature e i parapetti portati genereranno i seguenti sovraccarichi sulle strutture portanti: muratura esterna di tamponamento in laterizio forato ( $s=30 \text{ cm}$ ):  $460 \text{ daN/m}^2$

I carichi agenti sui solai, vengono ripartiti dal programma di calcolo in modo automatico sulle membrature (travi, pilastri, platee, ecc.).

I carichi dovuti ai tamponamenti, sia sulle travi di fondazione che su quelle di piano, sono schematizzati come carichi lineari agenti esclusivamente sulle aste.

## 8. QUALITÀ DEI MATERIALI

Di seguito le tipologie di materiali strutturali da costruzione, relativi alle opere in c.a. per le fondazioni delle cabine prefabbricate.

### **8.1 Strutture di fondazione**

Le strutture di fondazione delle cabine saranno dirette, del tipo a platea.

Il piano di imposta delle strutture di fondazione sarà regolarizzato e bonificato preliminarmente mediante uno strato di calcestruzzo magro, spesso almeno 15 cm, di resistenza caratteristica non inferiore a  $R_{ck} 15 \text{ N/mm}^2$ .

### **8.2 Calcestruzzi ed armature per strutture di fondazione**

È stato previsto l'uso di cemento Pozzolatico, tipo CEM IV/B 32.5, allo scopo prevenire i modesti rischi di aggressione da parte dei terreni e delle acque di infiltrazione; la classe 32.5 consente, inoltre, di ridurre gli effetti negativi del ritiro e di assicurare, come implicita conseguenza della classe di resistenza imposta da esigenze statiche, un rapporto acqua/cemento assai ridotto, con grande vantaggio per la qualità e durabilità delle opere

Le caratteristiche prestazionali meccaniche e qualitative di composizione, prescritte per i calcestruzzi relativi alle fondazioni, sono le seguenti:

#### **Calcestruzzo per strutture di fondazione**

Classe di resistenza:	C25/30 con $R_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$ , su provini cubici
Classe di esposizione:	XC2
Max rapporto a/c:	0.60
Tipo e classe di cemento:	CEM IV/B 32.5 R (Pozzolatico/UNI-ENV 197/1)
Dosaggio min. di cemento:	300 $\text{Kg/m}^3$
Dimensione max aggregati:	30 mm
Classe di consistenza:	S4 (UNI EN 206/1)

Inerti costituiti da ghiaia e sabbia pulita costituiti da elementi non gelivi e non friabili e privi di sostanze organiche, limose o argillose, del tipo calcareo-dolomitico nel rispetto dei fusi granulometrici.

Acqua: limpida, priva di sali (in particolare solfati e cloruri) e non aggressiva.

#### **Acciaio**

Gli acciai prescritti per la realizzazione delle strutture di fondazione in c.a. hanno le seguenti caratteristiche prestazionali e qualitative:

- acciaio tipo Fe B 44 K controllato in stabilimento;
- nervato ad "alta aderenza" (EN 10080);
- saldabile ( $C \leq 0.24\%$ ;  $C_{eq} \leq 0.52\%$ ).

### **8.3 Strutture di elevazione in c.a.**

Le strutture di elevazione in c.a. sono costituite da pilastri e travi in c.a.

Gli impalcati sono costituiti da solai con fondello in calcestruzzo e nervature parallele semiprefabbricate a traliccio.

### **Calcestruzzi per strutture di elevazione**

I calcestruzzi per le strutture di elevazione saranno confezionati con cemento Portland al calcare classe "32.5 R" al fine di ridurre gli effetti negativi del ritiro e di assicurare, come implicita conseguenza della classe di resistenza imposta da esigenze statiche, un rapporto acqua/cemento assai ridotto, con grande vantaggio per la qualità e durabilità delle opere.

Le prescrizioni relative alla "resistenza", nonché quelle necessarie per garantire la qualità e durabilità dei manufatti, sono le seguenti:

Classe di resistenza:	C28/35 con $R_{ck} \geq 35 \text{ N/mm}^2$ , su provini cubici
Classe di esposizione:	XC3
Max rapporto a/c:	0.55
Tipo e classe di cemento:	CEM II/A-L 32.5 R (Portland al calcare / UNI-ENV 197/1)
Dosaggio min. di cemento:	320 Kg/m <sup>3</sup>
Dimensione max aggregati:	20 mm
Classe di consistenza:	S4 (UNI EN 206/1)

Inerti costituiti da ghiaia e sabbia pulita costituiti da elementi non gelivi e non friabili e privi di sostanze organiche, limose o argillose, del tipo calcareo-dolomitico nel rispetto dei fusi granulometrici.

Acqua: limpida, priva di sali (in particolare solfati e cloruri) e non aggressiva.

### **Acciaio per strutture di elevazione**

Gli acciai prescritti per la realizzazione delle strutture in elevazione in c.a. hanno le seguenti caratteristiche prestazionali e qualitative:

- acciaio tipo Fe B 450 C controllato in stabilimento;
- nervato ad "alta aderenza" (EN 10080);
- saldabile ( $C \leq 0.24\%$ ;  $C_{eq} \leq 0.52\%$ ).

Per quanto concerne reti e tralici di acciaio elettrosaldati, si fa espresso riferimento al punto 2.2.5. del D.M. 9 gennaio 96.

Di seguito le tipologie di materiali strutturali, relativi alle opere metalliche di carpenteria relative ai tracker.

### **Acciaio per carpenteria pesante**

Per le strutture metalliche si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi



saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali si rimanda a quanto specificato al punto A del § 11.1.

A vantaggio di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  da utilizzare nei calcoli, si assumono i valori nominali  $f_y = R_{eH}$  e  $f_t = R_m$  riportati nelle relative norme di prodotto.

In sede di progettazione si assumono convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

- modulo elastico  $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
- modulo di elasticità trasversale  $G = E / [2 (1 + \nu)] \text{ N/mm}^2$
- coefficiente di Poisson  $\nu = 0,3$
- coefficiente di espansione termica lineare  $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$  (fino a  $100 \text{ } ^\circ\text{C}$ )
- densità  $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Sempre in sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme EN10025, EN10210 ed EN10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  riportati di seguito.

Norme e qualità degli acciai con  $t \leq 40 \text{ mm}$  (UNI 10025-2)

	$f_{yk} \text{ (N/mm}^2)$	$f_{tk} \text{ (N/mm}^2)$
S235	235	360
S275	275	430

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968 devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1:2001, associate nel modo indicato nella tabella seguente:

	Normali			ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0

Le tensioni di snervamento  $f_{yb}$  e di rottura  $f_{tb}$  delle viti appartenenti alle classi indicate nella precedente tabella 11.3.XII.a sono riportate nella seguente tabella:

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
$F_{yd} \text{ (N/mm}^2)$	240	300	480	649	900
$F_{tb} \text{ (N/mm}^2)$	400	500	600	800	1000



## 9. TABULATI DI CALCOLO

### 9.1 Descrizione delle opere di sostegno moduli FV

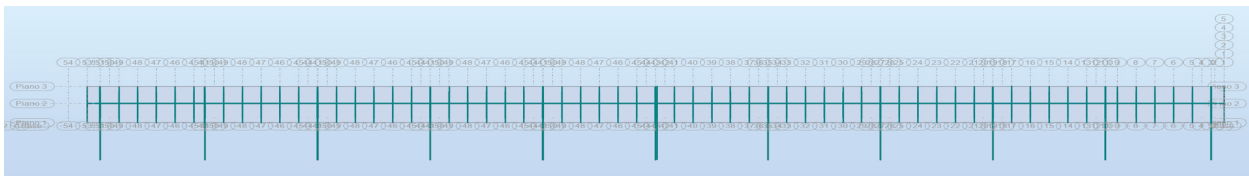
La struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici, composta in profilati di carpenteria metallica, la cui campata principale è di 6.50 m di luce, ha un'estensione massima di 66.70 m, larghezza massima di 2.22 m e altezza media dal piano di campagna di 1.520 m. La struttura è incastrata nel suolo di sedime, per mezzo di 11 pali direttamente infissi nel terreno, per una profondità di circa 1 metro.

**VITA NOMINALE DELL'OPERA: 50 anni**

**CLASSE D'USO: II**

### 9.2 Descrizione del sito

**Comune:** Lucera  
**Regione:** Puglia  
**Altezza SLM:** 10 m s.l.m.  
**Categoria del sottosuolo:** C  
**Categoria topografica:** T1  
**Zona Sismica:** 2



**Figura 12:** Vista prospettica struttura porta moduli.

### 9.3 Tipologia di struttura

**Strutture intelaiate**

**Classe di duttilità:** Alta (CD A)

**Regolarità in pianta ed in altezza:** No

**Fattore di struttura:**  $q=1$  (fattore massimo ammissibile secondo NTC2008:  $5au/a_1=5.5$ )

**Giunti di separazione fra strutture contigue:** -

**Requisiti delle fondazioni e collegamenti tra fondazioni:** -

**Criteri adottati per la definizione del modello della struttura:** Il calcolo viene effettuato con l'ausilio di un solutore agli elementi finiti Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2020 N° Serie 566-94840113

### 9.4 Identificazione degli stati limite

Per l'opera oggetto di verifica sono individuati gli stati limite di seguito indicati.

- Stati limite Ultimi

- Stato limite di Collasso
- Stati limite di Esercizio

Secondo le sollecitazioni precedentemente identificate, è stato montato un modello matematico, considerando gli elementi portanti come aste normali, gli elementi trasversali come bielle. Poiché si è scelto di adottare un fattore di struttura  $q_0 = 1$ , verrà omessa la verifica della gerarchia delle resistenze.

SLU standard

SLE caratteristica (CHR)

SLE frequente (FRE)

SLE quasi permanente (QPR)

SLA ECC

Lista di relazioni definite:

permanenti: G1 e G2

utilizzazione: Q1

vento: W1

neve: S1

temperatura: T1

accidentale: A1

## 9.5 Azioni sulla struttura

Condizioni di carico

Condiz.	Nome della condizione	Natura	Tipo di analisi
1	Peso Proprio	Permanenti	Statica lineare
2	Pannello Fotovoltaico	Perm.Non-str.	Statica lineare
3	Sis	Sismiche SLU	Statica lineare
4	Sis1	Sismiche SLE	Statica lineare
5	Simulazione del vento X+ 27 m/s	vento	Statica lineare
6	Simulazione del vento Y+ 27 m/s	vento	Statica lineare
7	Simulazione del vento X- 27 m/s	vento	Statica lineare
8	Simulazione del vento Y- 27 m/s	vento	Statica lineare
9	SLU		Statica lineare

Condiz.	Nome della condizione	Natura	Tipo di analisi
10	SLU+		Statica lineare
11	SLU-		Statica lineare
12	SLU:SEI		Statica lineare
13	SLE		Statica lineare
14	SLE+		Statica lineare
15	SLE-		Statica lineare
16	SLE:CHR		Statica lineare
17	SLE:CHR+		Statica lineare
18	SLE:CHR-		Statica lineare
19	SLE:FRE		Statica lineare
20	SLE:FRE+		Statica lineare
21	SLE:FRE-		Statica lineare
22	SLE:QPR		Statica lineare

### Combinazioni di carico

Condizione	Tipo di carico	Lista	Valori di carico
1	peso proprio	1a11 19a24 2	PZ Negativo Coeff.=1,00
1	forza nodale		FX=0,00(kN) FY=0,0(kN) FZ=0,0(kN) CZ=0,0(kNm) Alfa=0,0(De
2	(EF) uniformi	125	PZ=-0,10(kN/m2)
5	carichi uniformi		PY=0,02(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	62 101 105 1	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi		PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	73 87	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	3	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi		PY=0,01(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	19	PY=0,01(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
5	carichi uniformi	7	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
5	carichi uniformi	21 26	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	22 36 41 83	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	5 23 43	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	24 28 32	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	49	PY=0,01(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	1	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	2	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	4	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	6 34	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	8	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	9 33 68 70	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	10	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	11	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	20 31 44	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	27 79 97	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	29 45	PY=-0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	35 37	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	38	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	39 40 99 103	PY=-0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	47	PY=0,02(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	48	PY=0,01(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
5	carichi uniformi	50	PY=-0,01(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	53 66	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
5	carichi uniformi	55	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale

Condizione	Tipo di carico	Lista	Valori di carico	
	5	carichi uniformi	57	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	5	carichi uniformi	61	PY=-0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	5	carichi uniformi	63	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	5	carichi uniformi	64 67 85	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	5	carichi uniformi	65	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	5	carichi uniformi	69	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	5	carichi uniformi	71 77 95 113	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	5	carichi uniformi	81	PY=-0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	5	carichi uniformi	89 107 112 1	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	5	carichi uniformi	109	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	5	carichi uniformi	115 121	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	5	carichi uniformi	122	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	5	carichi uniformi	123	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	5	(EF) uniformi	125	PZ=-0,00(kN/m <sup>2</sup> ) locale
	6	carichi uniformi		PY=-0,02(kN/m) PZ=-0,02(kN/m) locale
	6	carichi uniformi		PY=0,00(kN/m) PZ=-0,03(kN/m) locale
	6	carichi uniformi		PY=0,00(kN/m) PZ=-0,03(kN/m) locale
	6	carichi uniformi		PY=0,03(kN/m) PZ=-0,02(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	19	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,02(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	5 7 11 20 21	PY=0,03(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	2 3 22 28 30a	PY=0,03(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	8a10 23 38 4	PY=0,03(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	49	PY=-0,01(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	26	PY=0,02(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	1 46	PY=0,02(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	4 37	PY=0,03(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	6	PY=0,03(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	29	PY=0,03(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	34	PY=0,03(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	39 41	PY=0,03(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	45	PY=0,03(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	47	PY=-0,02(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	48	PY=-0,01(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	50	PY=0,01(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	51 53	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	52a60P2 70a	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	55 93a101P2	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	57 59	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	61	PY=-0,01(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	62	PY=0,01(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	63	PY=-0,01(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	64	PY=-0,01(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	65 67 83 85	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	66	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	68	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	69a81P2	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	87 89 91 119	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	103a117P2	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	116 118 120	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	121	PY=0,01(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	122	PY=0,01(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	6	carichi uniformi	123	PY=0,02(kN/m) PZ=-0,01(kN/m) locale

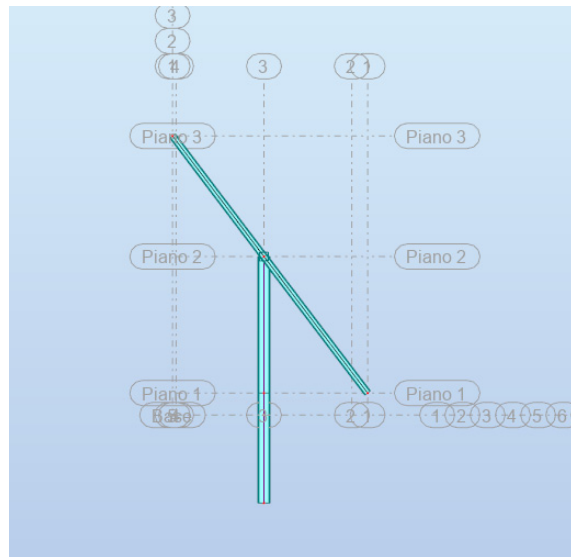
Condizione	Tipo di carico	Lista	Valori di carico
	6 carichi uniformi	124	PY=0,01(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	6 (EF) uniformi	125	PZ=-0,16(kN/m <sup>2</sup> ) locale
	7 carichi uniformi	47	PY=-0,01(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	22	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi		PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi		PY=-0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	38	PY=-0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi		PY=-0,02(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	19	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	7	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	21 63 69 105	PY=-0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	3 23 30	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	24	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	27 49	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	26	PY=-0,01(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	2	PY=-0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	4 40	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	6 43	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	8 59 71	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	10	PY=-0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	11 34	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	20	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	28	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	29 48 89 111	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	31 35 57	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	33 37	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	36 109	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	41	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	42	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	44	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	45	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	46 81 103	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	50	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	51 67 114 11	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	53 99	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	55	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	61	PY=0,01(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	62	PY=-0,01(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	64 107	PY=-0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	65 73 83 87 9	PY=-0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	79	PY=-0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	85 91 122	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	101	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	115	PY=-0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	117	PY=0,00(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	123	PY=-0,02(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 carichi uniformi	124	PY=-0,02(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	7 (EF) uniformi	125	PZ=-0,00(kN/m <sup>2</sup> ) locale
	8 carichi uniformi		PY=-0,03(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8 carichi uniformi		PY=0,01(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8 carichi uniformi		PY=0,01(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8 carichi uniformi		PY=0,01(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale



Condizione	Tipo di carico	Lista	Valori di carico
	8	carichi uniformi	PY=0,01(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	PY=0,01(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	PY=0,04(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	19 PY=-0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	5 7 20 PY=-0,03(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	21 36 PY=-0,03(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	22 28 31 33 PY=-0,03(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	10 23 24 42 PY=-0,04(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	49 PY=-0,01(kN/m) PZ=0,02(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	26 PY=-0,03(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	1 PY=-0,03(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	2 45 PY=-0,04(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	3 44 PY=-0,03(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	4 PY=-0,04(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	6 PY=-0,04(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	8 11 40 PY=-0,03(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	9 PY=-0,03(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	27 35 PY=-0,03(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	29 PY=-0,04(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	30 PY=-0,03(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	32 PY=-0,04(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	34 PY=-0,03(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	37 PY=-0,04(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	38 PY=-0,04(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	39 PY=-0,04(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	41 PY=-0,04(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	43 PY=-0,03(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	46 PY=-0,03(kN/m) PZ=-0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	47 PY=-0,02(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	48 PY=-0,01(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	50 PY=0,02(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	51 PY=-0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	52 54 58 60a PY=0,00(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	53 PY=-0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	55 PY=-0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	56 88 PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	57 PY=-0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	59 PY=-0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	61 PY=-0,02(kN/m) PZ=0,02(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	62 PY=0,02(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	63 PY=-0,01(kN/m) PZ=0,02(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	64 PY=-0,01(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	65 PY=0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	66 102 PY=-0,00(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	67 69 73 105 PY=0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	71 PY=0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	72 108 110 1 PY=-0,00(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	74 76 112 PY=0,00(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	75 111 113 PY=0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	77 PY=0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	79 PY=0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
	8	carichi uniformi	81 83 87 89 9 PY=0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale



Condizione	Tipo di carico	Lista	Valori di carico
8	carichi uniformi	82 86 92	PY=0,00(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
8	carichi uniformi	84	PY=0,00(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
8	carichi uniformi	85 91	PY=0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
8	carichi uniformi	93 99 119	PY=0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
8	carichi uniformi	94 100	PY=0,00(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
8	carichi uniformi	97 109	PY=0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
8	carichi uniformi	98	PY=0,00(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
8	carichi uniformi	101	PY=0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
8	carichi uniformi	103	PY=0,00(kN/m) PZ=0,03(kN/m) locale
8	carichi uniformi	104 114	PY=0,00(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
8	carichi uniformi	106	PY=0,00(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
8	carichi uniformi	116	PY=0,00(kN/m) PZ=0,00(kN/m) locale
8	carichi uniformi	121	PY=0,02(kN/m) PZ=0,02(kN/m) locale
8	carichi uniformi	122	PY=0,01(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
8	carichi uniformi	123	PY=0,02(kN/m) PZ=0,02(kN/m) locale
8	carichi uniformi	124	PY=0,02(kN/m) PZ=0,01(kN/m) locale
8	(EF) lineare dei bordi	125_BORDO	(PY=-0,12(kN/m) PZ=0,09(kN/m) locale
8	(EF) lineare dei bordi	125_BORDO	(PY=-0,11(kN/m) PZ=-0,08(kN/m) locale
8	(EF) uniformi	125	PZ=0,32(kN/m2) locale



**Figura 13:** Sezione struttura porta moduli.



## 9.6 Elenco Profili e proprietà delle sezioni

Elemento	Nodo 1	Nodo 2	Sezione	Materiali	Lunghezza (m)	Gamma (Deg)	Tipo di barra
1	35	5	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
2	5	4	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
3	4	3	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
4	3	2	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
5	2	1	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
6	1	23	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
7	23	6	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
8	6	7	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
9	7	8	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
10	8	9	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
11	9	10	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
19	37	35	Q 100x100x	S 235	1,00	90,0	Colonna
20	10	25	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
21	25	11	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
22	27	16	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
23	29	21	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
24	31	46	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
26	33	38	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave

Elemento	Nodo 1	Nodo 2	Sezione	Materiali	Lunghezza (m)	Gamma (Deg)	Tipo di barra
27	11	12	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
28	12	13	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
29	13	14	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
30	14	15	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
31	15	27	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
32	16	17	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
33	17	18	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
34	18	19	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
35	19	20	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
36	20	29	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
37	21	22	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
38	22	39	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
39	39	40	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
40	40	41	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
41	41	31	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
42	46	45	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
43	45	44	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
44	44	43	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
45	43	42	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
46	42	33	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave
47	47	37	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
48	37	49	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
49	50	35	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
50	51	35	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
51	23	52	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
52	23	53	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
53	25	54	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
54	25	55	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
55	27	56	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
56	27	57	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
57	29	58	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
58	29	59	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
59	31	60	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
60	31	61	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
61	33	62	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
62	33	63	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
63	64	5	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
64	5	65	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
65	66	4	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
66	4	67	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
67	68	3	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
68	3	69	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
69	70	2	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
70	2	71	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
71	72	1	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
72	1	73	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
73	74	6	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
74	6	75	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
75	76	7	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
76	7	77	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
77	78	8	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
78	8	79	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave

Elemento	Nodo 1	Nodo 2	Sezione	Materiali	Lunghezza (m)	Gamma (Deg)	Tipo di barra
79	80	9	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
80	9	81	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
81	82	10	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
82	10	83	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
83	84	11	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
84	11	85	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
85	86	12	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
86	12	87	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
87	88	13	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
88	13	89	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
89	90	14	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
90	14	91	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
91	92	15	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
92	15	93	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
93	94	16	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
94	16	95	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
95	96	17	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
96	17	97	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
97	98	18	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
98	18	99	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
99	100	19	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
100	19	101	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
101	102	20	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
102	20	103	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
103	104	21	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
104	21	105	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
105	106	22	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
106	22	107	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
107	108	39	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
108	39	109	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
109	110	40	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
110	40	111	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
111	112	41	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
112	41	113	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
113	114	46	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
114	46	115	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
115	116	45	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
116	45	117	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
117	118	44	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
118	44	119	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
119	120	43	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
120	43	121	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
121	122	42	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
122	42	123	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
123	124	38	IPE 80	S 235	1,72	0,0	Trave
124	38	125	IPE 80	S 235	1,95	0,0	Trave
126	36	126	IPE 160	S 235	0,25	90,0	Colonna
127	126	35	IPE 160	S 235	1,55	90,0	Colonna
128	127	23	IPE 160	S 235	1,55	90,0	Colonna
129	128	127	IPE 160	S 235	0,25	90,0	Colonna
130	129	130	IPE 160	S 235	0,25	90,0	Colonna
131	130	25	IPE 160	S 235	1,55	90,0	Colonna

Elemento	Nodo 1	Nodo 2	Sezione	Materiali	Lunghezza (m)	Gamma (Deg)	Tipo di barra
132	131	27	IPE 160	S 235	1,55	90,0	Colonna
133	132	131	IPE 160	S 235	0,25	90,0	Colonna
134	133	134	IPE 160	S 235	0,25	90,0	Colonna
135	134	29	IPE 160	S 235	1,55	90,0	Colonna
136	135	31	IPE 160	S 235	1,55	90,0	Colonna
137	136	135	IPE 160	S 235	0,25	90,0	Colonna
138	137	138	IPE 160	S 235	0,25	90,0	Colonna
139	138	33	IPE 160	S 235	1,55	90,0	Colonna
140	35	5	Q 100x100x	S 235	1,00	0,0	Trave

### Proprietà delle sezioni

	Nome della sezione	Lista delle barre	AX (cm2)	AY (cm2)	AZ (cm2)	IX (cm4)
nel punto 0,0	IPE 160	126a139	20,10	12,14	8,00	2,82
nel punto 0,0	Q 100x100x2.6	1a11 19a24 26a46 140	9,90	5,20	5,20	240,24
nel punto 0,0	IPE 80	47a124	7,64	4,78	3,04	0,53

	IY (cm4)	IZ (cm4)
nel punto 0,0	869,00	68,30
nel punto 0,0	154,50	154,50
nel punto 0,0	80,10	8,49

### Vincoli

Nome del vincolo	Lista dei nodi	Lista dei bordi	Lista degli oggetti
Incastro	36 128 129 132 133 136		

Condizioni di vincolo	
	UX UY UZ RX RY RZ

### Piani

Condiz./Piano	Nome	Massa (kg)	G (x,y,z) (m)	R (x,y,z) (m)	Ix (kgm2)	Iy (kgm2)
1/ 1	Piano 1	27,62	18,00 0,0 0	18,00 -0,00 0,13	0,26	3977,62
1/ 2	Piano 2	922,40	18,00 -0,29 1,27	18,00 -0,35 1,27	381,06	118056,86
1/ 3	Piano 3	402,46	18,00 0,52 2,48	18,00 0,52 2,48	99,51	50977,97
2/ 1	Piano 1	27,62	18,00 0,0 0	18,00 -0,00 0,13	0,26	3977,62
2/ 2	Piano 2	922,40	18,00 -0,29 1,27	18,00 -0,35 1,27	381,06	118056,86
2/ 3	Piano 3	402,46	18,00 0,52 2,48	18,00 0,52 2,48	99,51	50977,97
3/ 1	Piano 1	27,62	18,00 0,0 0	18,00 -0,00 0,13	0,26	3977,62
3/ 2	Piano 2	922,40	18,00 -0,29 1,27	18,00 -0,35 1,27	381,06	118056,86
3/ 3	Piano 3	402,46	18,00 0,52 2,48	18,00 0,52 2,48	99,51	50977,97
4/ 1	Piano 1	27,62	18,00 0,0 0	18,00 -0,00 0,13	0,26	3977,62
4/ 2	Piano 2	922,40	18,00 -0,29 1,27	18,00 -0,35 1,27	381,06	118056,86
4/ 3	Piano 3	402,46	18,00 0,52 2,48	18,00 0,52 2,48	99,51	50977,97
5/ 1	Piano 1	27,62	18,00 0,0 0	18,00 -0,00 0,13	0,26	3977,62

Condiz./Piano	Nome	Massa (kg)	G (x,y,z) (m)	R (x,y,z) (m)	Ix (kgm2)	Iy (kgm2)
5/ 2	Piano 2	922,40	18,00 -0,29 1,27	18,00 -0,35 1,27	381,06	118056,86
5/ 3	Piano 3	402,46	18,00 0,52 2,48	18,00 0,52 2,48	99,51	50977,97
6/ 1	Piano 1	27,62	18,00 0,0 0	18,00 -0,00 0,13	0,26	3977,62
6/ 2	Piano 2	922,40	18,00 -0,29 1,27	18,00 -0,35 1,27	381,06	118056,86
6/ 3	Piano 3	402,46	18,00 0,52 2,48	18,00 0,52 2,48	99,51	50977,97
7/ 1	Piano 1	27,62	18,00 0,0 0	18,00 -0,00 0,13	0,26	3977,62
7/ 2	Piano 2	922,40	18,00 -0,29 1,27	18,00 -0,35 1,27	381,06	118056,86
7/ 3	Piano 3	402,46	18,00 0,52 2,48	18,00 0,52 2,48	99,51	50977,97
8/ 1	Piano 1	27,62	18,00 0,0 0	18,00 -0,00 0,13	0,26	3977,62
8/ 2	Piano 2	922,40	18,00 -0,29 1,27	18,00 -0,35 1,27	381,06	118056,86
8/ 3	Piano 3	402,46	18,00 0,52 2,48	18,00 0,52 2,48	99,51	50977,97

## Reazioni

sistema globale - Condizioni: 1a8 10 11a20P3 15 18 21

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
<b>MAX</b>	1,74	10,23	9,62	8,27	1,03	0,03
<b>Nodo</b>	36	136	128	136	36	36
<b>Condiz.</b>	SLU/3	SLU/20	SLU/3	SLU/18	SLU/3	SLU/5
<b>MIN</b>	-1,76	-5,02	-4,72	-22,16	-1,05	-0,03
<b>Nodo</b>	137	136	136	128	137	137
<b>Condiz.</b>	SLU/3	SLU/3	8	SLU/5	SLU/3	SLU/5

## Spostamenti

- Condizioni: 1a8 10 11a20P3 15 18 21

	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)	RX (Rad)	RY (Rad)	RZ (Rad)
<b>MAX</b>	2,6	2,9	4,1	0,036	0,011	0,022
<b>Nodo</b>	63	69	118	78	65	63
<b>Condiz.</b>	SLU/5	SLU/3	SLU/20	SLU/10	SLU/3	SLU/5
<b>MIN</b>	-2,5	-9,0	-2,7	-0,009	-0,011	-0,022
<b>Nodo</b>	51	118	69	60	123	51
<b>Condiz.</b>	SLU/5	SLU/5	SLU/3	SLU/3	SLU/3	SLU/5





Piani – spostamenti

Condiz./Piano	UX (cm)	UY (cm)	dr UX (cm)	dr UY (cm)	d UX	d UY
1/ 1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,00	0,00
1/ 2	0,0	-0,0	-0,0	-0,1	-0,00	-0,00
1/ 3	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti
2/ 1	-0,0	0,2	-0,0	0,2	-0,00	0,01
2/ 2	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,00	-0,00
2/ 3	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti
3/ 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3/ 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3/ 3	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti
4/ 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4/ 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4/ 3	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti
5/ 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
5/ 2	0,0	0,0	-0,0	0,0	-0,00	0,00
5/ 3	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti
6/ 1	0,0	0,6	0,0	0,6	0,00	0,02
6/ 2	0,0	0,6	-0,0	0,0	-0,00	0,00
6/ 3	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti
7/ 1	-0,0	0,0	-0,0	0,0	-0,00	0,00
7/ 2	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
7/ 3	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti
8/ 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
8/ 2	0,0	-1,5	-0,0	-1,6	-0,00	-0,01
8/ 3	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti
SLU+/1	0,0	1,2	0,0	1,2	0,00	0,05
SLU+/2	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,00	-0,00
SLU+/3	0,0	0,0	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti
SLU-/ 1	-0,0	0,2	-0,0	0,2	-0,00	0,01
SLU-/ 2	0,0	0,0	-0,0	-2,7	-0,00	-0,02
SLU-/ 3	0,0	0,0	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti
SLE+/1	0,0	0,8	0,0	0,8	0,00	0,03
SLE+/2	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,00	-0,00
SLE+/3	0,0	0,0	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti
SLE-/ 1	-0,0	0,2	-0,0	0,2	-0,00	0,01
SLE-/ 2	0,0	0,0	-0,0	-1,8	-0,00	-0,01
SLE-/ 3	0,0	0,0	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti
SLE:CHF	0,0	0,8	0,0	0,8	0,00	0,03
SLE:CHF	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,00	-0,00
SLE:CHF	0,0	0,0	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti
SLE:CHF	-0,0	0,2	-0,0	0,2	-0,00	0,01
SLE:CHF	0,0	0,0	-0,0	-1,8	-0,00	-0,01
SLE:CHF	0,0	0,0	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti

Condiz./Piano	UX (cm)	UY (cm)	dr UX (cm)	dr UY (cm)	d UX	d UY
SLE:FRE	0,0	0,3	0,0	0,3	0,00	0,01
SLE:FRE	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,00	-0,00
SLE:FRE	0,0	0,0	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti
SLE:FRE	-0,0	0,2	-0,0	0,2	-0,00	0,01
SLE:FRE	0,0	0,0	-0,0	-0,6	-0,00	-0,00
SLE:FRE	0,0	0,0	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti	Inesistenti



## 9.7 Verifica a ribaltamento

### Azioni

sistema globale - Condizioni: 1a8 10 11a20P3 15 18 21

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
<b>MAX</b>	1,74	10,23	9,62	8,27	1,03	0,03
<b>Nodo</b>	36	136	128	136	36	36
<b>Condiz.</b>	SLU/3	SLU/20	SLU/3	SLU/18	SLU/3	SLU/5
<b>MIN</b>	-1,76	-5,02	-4,72	-22,16	-1,05	-0,03
<b>Nodo</b>	137	136	136	128	137	137
<b>Condiz.</b>	SLU/3	SLU/3	8	SLU/5	SLU/3	SLU/5

A partire dalle azioni ribaltanti agenti sulla struttura tracker solari, si sono adnate a effettuare le verifiche a ribaltamento della struttura.

Elem.	Cmb	Nodo	Von Mises	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m2	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
1	8	11	13.52	-0.04	-0.08	-0.05	-0.07	-0.02	0.12	-0.12	0.08	-0.08	-0.09
		12	42.56	0.24	0.02	0.24	0.02	9.85e-03	-0.52	-0.71	-0.55	-0.68	0.07
		17	16.55	0.03	-0.17	-0.16	0.02	-0.05	0.19	-0.08	0.06	0.05	-0.14
		16	7.45	0.04	-0.02	0.03	-0.01	-0.02	-0.07	-0.13	-0.11	-0.09	0.02
1	215	11	6.23	-5.78e-03	-0.06	-0.03	-0.03	0.02	0.02	-0.08	-0.02	-0.05	-0.05
		12	15.98	0.12	-0.04	0.12	-0.03	0.03	-0.22	-0.25	-0.22	-0.25	-3.68e-03
		17	8.34	-0.02	-0.06	-0.06	-0.02	9.07e-03	0.04	-0.10	-0.03	-0.03	-0.07
		16	4.92	0.08	0.01	0.07	0.02	0.02	-0.04	-0.08	-0.07	-0.05	-0.02
1	247	11	5.13	-0.02	-0.04	-0.03	-0.04	5.83e-03	0.03	-0.06	4.57e-03	-0.04	-0.04
		12	14.50	0.12	-7.78e-03	0.12	-6.96e-03	0.01	-0.19	-0.23	-0.19	-0.23	5.75e-03
		17	6.62	-4.23e-03	-0.08	-0.08	-5.49e-03	-9.67e-03	0.05	-0.06	-8.40e-03	-4.23e-03	-0.06
		16	3.16	0.04	4.41e-03	0.04	4.76e-03	3.67e-03	-0.03	-0.05	-0.05	-0.04	-4.18e-03
1	252	11	4.68	-0.02	-0.05	-0.02	-0.05	-9.72e-03	0.04	-0.04	0.02	-0.03	-0.03
		12	13.37	0.13	0.01	0.13	0.01	-5.21e-03	-0.17	-0.22	-0.17	-0.21	0.01
		17	5.43	0.02	-0.10	-0.10	9.94e-03	-0.03	0.06	-0.03	0.01	0.01	-0.05
		16	2.31	0.02	-0.01	0.02	-6.53e-03	-0.01	-0.02	-0.04	-0.03	-0.03	7.61e-03
1	260	11	9.37	-0.02	-0.05	-0.03	-0.05	-0.01	0.08	-0.08	0.05	-0.05	-0.06
		12	29.71	0.16	0.01	0.16	0.01	8.02e-03	-0.36	-0.49	-0.38	-0.47	0.05
		17	11.52	0.02	-0.11	-0.11	0.01	-0.03	0.13	-0.06	0.04	0.03	-0.10
		16	5.21	0.03	-0.01	0.02	-9.33e-03	-0.01	-0.05	-0.09	-0.08	-0.06	0.02
1	352	11	5.52	-0.02	-0.05	-0.02	-0.04	-9.67e-03	0.04	-0.05	0.03	-0.03	-0.04
		12	16.46	0.13	0.01	0.13	0.01	-1.76e-03	-0.20	-0.27	-0.21	-0.26	0.02
		17	6.54	0.02	-0.10	-0.09	9.82e-03	-0.02	0.07	-0.04	0.02	0.02	-0.05
		16	2.86	0.02	-0.01	0.02	-6.82e-03	-0.01	-0.03	-0.05	-0.04	-0.03	9.32e-03
1	376	11	4.68	-0.02	-0.05	-0.02	-0.05	-9.72e-03	0.04	-0.04	0.02	-0.03	-0.03
		12	13.37	0.13	0.01	0.13	0.01	-5.21e-03	-0.17	-0.22	-0.17	-0.21	0.01
		17	5.43	0.02	-0.10	-0.10	9.94e-03	-0.03	0.06	-0.03	0.01	0.01	-0.05
		16	2.31	0.02	-0.01	0.02	-6.53e-03	-0.01	-0.02	-0.04	-0.03	-0.03	7.61e-03
2	8	12	10.98	0.21	-0.07	0.09	0.06	-0.14	-0.08	-0.18	-0.09	-0.18	0.02
		13	19.70	0.24	-0.30	0.02	-0.08	0.26	0.11	-0.20	0.02	-0.10	-0.15
		18	14.97	0.45	-0.06	0.43	-0.03	0.11	0.16	-0.10	0.06	-7.08e-03	-0.12
		17	11.08	0.02	-0.44	-0.44	0.02	-0.06	0.04	-0.13	-0.10	0.01	0.06
2	209	12	6.64	0.10	-0.09	0.02	-0.01	-0.10	-0.03	-0.10	-0.04	-0.09	-0.03
		13	11.51	0.10	-0.15	-2.20e-04	-0.05	0.12	0.07	-0.11	-5.37e-04	-0.04	-0.09
		18	9.30	0.22	-0.03	0.22	-0.03	0.04	0.08	-0.08	0.01	-0.02	-0.08
		17	4.04	-0.03	-0.28	-0.26	-0.04	-0.05	-0.02	-0.05	-0.05	-0.02	-0.01
2	241	12	4.76	0.11	-0.06	0.03	0.01	-0.08	-0.03	-0.08	-0.04	-0.07	-0.01
		13	9.15	0.12	-0.16	5.24e-03	-0.05	0.13	0.06	-0.09	4.49e-03	-0.03	-0.07

9.8 Verifica delle sezioni

CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

NORMA: UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.  
 TIPO DI ANALISI: Verifica delle barre

GRUPPO:

BARRA: 2  
m

PUNTO: 3

COORDINATA: x = 1.00 L = 1.00

CARICHI:

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /5/ 1\*1.30 + 2\*1.50 + 8\*1.50

MATERIALE:

S 235 ( S 235 ) fy = 235.00 MPa



PARAMETRI DELLA SEZIONE: Q 100x100x2.6

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:

N,Ed = -0.57 kN	My,Ed = -0.34 kN*m	Mz,Ed = -3.83 kN*m	Vy,Ed = 1.51 kN
Nt,Rd = 221.50 kN	My,pl,Rd = 8.28 kN*m	Mz,pl,Rd = 8.28 kN*m	Vy,T,Rd = 52.16 kN
	My,c,Rd = 8.28 kN*m	Mz,c,Rd = 8.28 kN*m	Vz,Ed = -0.30 kN
	MN,y,Rd = 8.28 kN*m	MN,z,Rd = 8.28 kN*m	Vz,T,Rd = 52.16 kN
			Tt,Ed = -1.18 kN*m
			Classe della sezione = 1



PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:

PARAMETRI DI INSTABILITÀ:



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

FORMULE DI VERIFICA:

Controllo di resistenza della sezione:

$N,Ed/Nt,Rd = 0.00 < 1.00$  (6.2.3.(1))

$My,Ed/MN,y,Rd = 0.04 < 1.00$  (6.2.9.1.(2))

$Mz,Ed/MN,z,Rd = 0.46 < 1.00$  (6.2.9.1.(2))

$(My,Ed/MN,y,Rd)^{1.66} + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^{1.66} = 0.28 < 1.00$  (6.2.9.1.(6))

$Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.03 < 1.00$  (6.2.6-7)

$Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.01 < 1.00$  (6.2.6-7)

$\tau_{xy,Ed}/(fy/(\sqrt{3}) * gM0) = 0.18 < 1.00$  (6.2.6)

$\tau_{xz,Ed}/(fy/(\sqrt{3}) * gM0) = 0.18 < 1.00$  (6.2.6)

SPOSTAMENTI LIMITE



Flessioni (SISTEMA LOCALE):

$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /5/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 8\*1.00

$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00



Spostamenti (SISTEMA GLOBALE): Analisi non effettuata

**Profilato corretto !!!**

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 3

**PUNTO:** 2

**COORDINATA:**  $x = 0.50 L = 0.50$   
m

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /5/ 1\*1.30 + 2\*1.50 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE: Q 100x100x2.6**

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = -0.57 kN	My,Ed = -0.35 kN*m	Mz,Ed = -3.84 kN*m	Vy,Ed = 0.01 kN
Nt,Rd = 221.50 kN	My,pl,Rd = 8.28 kN*m	Mz,pl,Rd = 8.28 kN*m	Vy,T,Rd = 58.71 kN
	My,c,Rd = 8.28 kN*m	Mz,c,Rd = 8.28 kN*m	Vz,Ed = -0.05 kN
	MN,y,Rd = 8.28 kN*m	MN,z,Rd = 8.28 kN*m	Vz,T,Rd = 58.71 kN
			Tt,Ed = -0.52 kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N,Ed/Nt,Rd = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$My,Ed/MN,y,Rd = 0.04 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$Mz,Ed/MN,z,Rd = 0.46 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(My,Ed/MN,y,Rd)^{1.66} + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^{1.66} = 0.28 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.08 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.08 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /5/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 8\*1.00

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 4  
m

**PUNTO:** 1

**COORDINATA:** x = 0.00 L = 0.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /5/ 1\*1.30 + 2\*1.50 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE:** Q 100x100x2.6

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = -0.56 kN	My,Ed = -0.39 kN*m	Mz,Ed = -3.84 kN*m	Vy,Ed = -1.50 kN
Nt,Rd = 221.50 kN	My,pl,Rd = 8.28 kN*m	Mz,pl,Rd = 8.28 kN*m	Vy,T,Rd = 62.56 kN
	My,c,Rd = 8.28 kN*m	Mz,c,Rd = 8.28 kN*m	Vz,Ed = 0.19 kN
	MN,y,Rd = 8.28 kN*m	MN,z,Rd = 8.28 kN*m	Vz,T,Rd = 62.56 kN
			Tt,Ed = 0.14 kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N,Ed/Nt,Rd = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$My,Ed/MN,y,Rd = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$Mz,Ed/MN,z,Rd = 0.46 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(My,Ed/MN,y,Rd)^{1.66} + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^{1.66} = 0.28 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) * gM0) = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) * gM0) = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_y \text{ max} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm} \quad \text{Verifica effettuata}$$

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /5/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 8\*1.00

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_z \text{ max} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm} \quad \text{Verifica effettuata}$$

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00



## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 5  
m

**PUNTO:** 1

**COORDINATA:** x = 0.00 L = 0.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /5/ 1\*1.30 + 2\*1.50 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 ) fy = 235.00 MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE: Q 100x100x2.6**

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = -0.55 kN	My,Ed = -0.25 kN*m	Mz,Ed = -2.30 kN*m	Vy,Ed = -3.05 kN
Nt,Rd = 221.50 kN	My,pl,Rd = 8.28 kN*m	Mz,pl,Rd = 8.28 kN*m	Vy,T,Rd = 55.37 kN
	My,c,Rd = 8.28 kN*m	Mz,c,Rd = 8.28 kN*m	Vz,Ed = 0.39 kN
	MN,y,Rd = 8.28 kN*m	MN,z,Rd = 8.28 kN*m	Vz,T,Rd = 55.37 kN
			Tt,Ed = 0.85 kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N,Ed/Nt,Rd = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$My,Ed/MN,y,Rd = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$Mz,Ed/MN,z,Rd = 0.28 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(My,Ed/MN,y,Rd)^{1.66} + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^{1.66} = 0.12 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.06 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(fy/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.13 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(fy/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.13 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

$$\text{Condizione di carico decisiva: } 13 \text{ SLE /5/ } 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 8 \cdot 1.00$$

$$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

$$\text{Condizione di carico decisiva: } 13 \text{ SLE /3/ } 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 6 \cdot 1.00$$

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 6  
m

**PUNTO:** 3

**COORDINATA:** x = 1.00 L = 1.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /20/ 1\*1.00 + 2\*0.80 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE: Q 100x100x2.6**

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = -0.96 kN	My,Ed = 1.76 kN*m	Mz,Ed = 5.38 kN*m	Vy,Ed = -4.65 kN
Nt,Rd = 221.50 kN	My,pl,Rd = 8.28 kN*m	Mz,pl,Rd = 8.28 kN*m	Vy,T,Rd = 49.32 kN
	My,c,Rd = 8.28 kN*m	Mz,c,Rd = 8.28 kN*m	Vz,Ed = 1.44 kN
	MN,y,Rd = 8.28 kN*m	MN,z,Rd = 8.28 kN*m	Vz,T,Rd = 49.32 kN
			Tt,Ed = 1.46 kN*m
			Classe della sezione = 2



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N,Ed/Nt,Rd = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$My,Ed/MN,y,Rd = 0.21 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$Mz,Ed/MN,z,Rd = 0.65 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(My,Ed/MN,y,Rd)^{1.66} + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^{1.66} = 0.57 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.09 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(\tau_{xy,Rd}/\sqrt{3}) = 0.23 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(\tau_{xz,Rd}/\sqrt{3}) = 0.23 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 8 Simulazione del vento Y- 27 m/s

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 7  
m

**PUNTO:** 1

**COORDINATA:** x = 0.00 L = 0.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /20/ 1\*1.00 + 2\*0.80 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE:** Q 100x100x2.6

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = -0.89 kN	My,Ed = 1.67 kN*m	Mz,Ed = 5.38 kN*m	Vy,Ed = 4.06 kN
Nt,Rd = 221.50 kN	My,pl,Rd = 8.28 kN*m	Mz,pl,Rd = 8.28 kN*m	Vy,T,Rd = 48.16 kN
	My,c,Rd = 8.28 kN*m	Mz,c,Rd = 8.28 kN*m	Vz,Ed = -1.34 kN
	MN,y,Rd = 8.28 kN*m	MN,z,Rd = 8.28 kN*m	Vz,T,Rd = 48.16 kN
			Tt,Ed = -1.57 kN*m
			Classe della sezione = 2



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N,Ed/Nt,Rd = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$My,Ed/MN,y,Rd = 0.20 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$Mz,Ed/MN,z,Rd = 0.65 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(My,Ed/MN,y,Rd)^{1.66} + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^{1.66} = 0.56 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.08 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.25 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.25 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 8 Simulazione del vento Y- 27 m/s

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00



## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 8  
m

**PUNTO:** 3

**COORDINATA:** x = 1.00 L = 1.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /3/ 1\*1.30 + 2\*1.50 + 6\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 ) fy = 235.00 MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE: Q 100x100x2.6**

h=10.0 cm

gM0=1.05

gM1=1.05

b=10.0 cm

Ay=4.95 cm<sup>2</sup>

Az=4.95 cm<sup>2</sup>

Ax=9.90 cm<sup>2</sup>

tw=0.3 cm

Iy=154.50 cm<sup>4</sup>

Iz=154.50 cm<sup>4</sup>

Ix=240.24 cm<sup>4</sup>

tf=0.3 cm

Wply=37.01 cm<sup>3</sup>

Wplz=37.01 cm<sup>3</sup>

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = 1.24 kN

My,Ed = 1.49 kN\*m

Mz,Ed = 0.56 kN\*m

Vy,Ed = -1.20 kN

Nc,Rd = 221.50 kN

My,pl,Rd = 8.28 kN\*m

Mz,pl,Rd = 8.28 kN\*m

Vy,T,Rd = 61.71 kN

Nb,Rd = 221.50 kN

My,c,Rd = 8.28 kN\*m

Mz,c,Rd = 8.28 kN\*m

Vz,Ed = 2.22 kN

MN,y,Rd = 8.28 kN\*m

MN,z,Rd = 8.28 kN\*m

Vz,T,Rd = 61.71 kN

Tt,Ed = -0.22 kN\*m

Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 1.00$  (6.2.4.(1))

$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.18 < 1.00$  (6.2.9.1.(2))

$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.07 < 1.00$  (6.2.9.1.(2))

$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.07 < 1.00$  (6.2.9.1.(6))

$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.02 < 1.00$  (6.2.6-7)

$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.04 < 1.00$  (6.2.6-7)

$\tau_{y,Ed}/(\tau_{y,Rd}) = 0.03 < 1.00$  (6.2.6)

$\tau_{z,Ed}/(\tau_{z,Rd}) = 0.03 < 1.00$  (6.2.6)

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 8 Simulazione del vento Y- 27 m/s

$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z,max} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 9  
m

**PUNTO:** 3

**COORDINATA:** x = 1.00 L = 1.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /3/ 1\*1.30 + 2\*1.50 + 6\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE:** Q 100x100x2.6

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = 1.25 kN	My,Ed = 2.28 kN*m	Mz,Ed = 1.03 kN*m	Vy,Ed = -0.45 kN
Nc,Rd = 221.50 kN	My,pl,Rd = 8.28 kN*m	Mz,pl,Rd = 8.28 kN*m	Vy,T,Rd = 63.10 kN
Nb,Rd = 221.50 kN	My,c,Rd = 8.28 kN*m	Mz,c,Rd = 8.28 kN*m	Vz,Ed = 0.73 kN
	MN,y,Rd = 8.28 kN*m	MN,z,Rd = 8.28 kN*m	Vz,T,Rd = 63.10 kN
			Tt,Ed = -0.08 kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

*Controllo di resistenza della sezione:*

$$N,Ed/Nc,Rd = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$My,Ed/MN,y,Rd = 0.28 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$Mz,Ed/MN,z,Rd = 0.12 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(My,Ed/MN,y,Rd)^{1.66} + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^{1.66} = 0.15 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}*gM0)) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}*gM0)) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



*Flessioni (SISTEMA LOCALE):*

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm} \quad \text{Verifica effettuata}$$

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /5/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 8\*1.00

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm} \quad \text{Verifica effettuata}$$

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 10  
m

**PUNTO:** 1

**COORDINATA:** x = 0.00 L = 0.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /3/ 1\*1.30 + 2\*1.50 + 6\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE:** Q 100x100x2.6

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N <sub>Ed</sub> = 1.25 kN	My <sub>Ed</sub> = 2.27 kN*m	Mz <sub>Ed</sub> = 1.03 kN*m	Vy <sub>Ed</sub> = 0.27 kN
Nc,Rd = 221.50 kN	My,pl,Rd = 8.28 kN*m	Mz,pl,Rd = 8.28 kN*m	Vy,T,Rd = 63.39 kN
Nb,Rd = 221.50 kN	My,c,Rd = 8.28 kN*m	Mz,c,Rd = 8.28 kN*m	Vz <sub>Ed</sub> = -0.64 kN
	MN <sub>y,Rd</sub> = 8.28 kN*m	MN <sub>z,Rd</sub> = 8.28 kN*m	Vz,T,Rd = 63.39 kN
			Tt <sub>Ed</sub> = 0.05 kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.27 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.12 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.15 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /5/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 8\*1.00

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 11  
m

**PUNTO:** 1

**COORDINATA:** x = 0.00 L = 0.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /3/ 1\*1.30 + 2\*1.50 + 6\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE:** Q 100x100x2.6

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = 1.25 kN	My,Ed = 1.58 kN*m	Mz,Ed = 0.75 kN*m	Vy,Ed = 1.02 kN
Nc,Rd = 221.50 kN	My,pl,Rd = 8.28 kN*m	Mz,pl,Rd = 8.28 kN*m	Vy,T,Rd = 62.00 kN
Nb,Rd = 221.50 kN	My,c,Rd = 8.28 kN*m	Mz,c,Rd = 8.28 kN*m	Vz,Ed = -2.12 kN
	MN,y,Rd = 8.28 kN*m	MN,z,Rd = 8.28 kN*m	Vz,T,Rd = 62.00 kN
			Tt,Ed = 0.19 kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.19 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.09 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.08 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM_0) = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM_0) = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



*Flessioni (SISTEMA LOCALE):*

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /5/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 8\*1.00

$$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 19 Trave\_19

**PUNTO:** 3

**COORDINATA:** x = 1.00 L = 1.00

m

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /3/ 1\*1.30 + 2\*1.50 + 6\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE: Q 100x100x2.6**

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = -0.08 kN	My,Ed = -0.38 kN*m	Mz,Ed = 0.88 kN*m	Vy,Ed = -0.93 kN
Nt,Rd = 221.50 kN	My,pl,Rd = 8.28 kN*m	Mz,pl,Rd = 8.28 kN*m	Vy,T,Rd = 63.15 kN
	My,c,Rd = 8.28 kN*m	Mz,c,Rd = 8.28 kN*m	Vz,Ed = -0.39 kN
	MN,y,Rd = 8.28 kN*m	MN,z,Rd = 8.28 kN*m	Vz,T,Rd = 63.15 kN
			Tt,Ed = 0.08 kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N,Ed/Nt,Rd = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$My,Ed/MN,y,Rd = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$Mz,Ed/MN,z,Rd = 0.11 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(My,Ed/MN,y,Rd)^{1.66} + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^{1.66} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):** Analisi non effettuata



**Spostamenti (SISTEMA GLOBALE):**

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_x \text{ max} = L/150.00 = 0.7 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /5/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 8\*1.00



## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 20  
m

**PUNTO:** 3

**COORDINATA:**  $x = 1.00$   $L = 1.00$

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /15/ 1\*1.00 + 2\*1.50 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE: Q 100x100x2.6**

$h=10.0$ cm	$gM0=1.05$	$gM1=1.05$	
$b=10.0$ cm	$A_y=4.95$ cm <sup>2</sup>	$A_z=4.95$ cm <sup>2</sup>	$A_x=9.90$ cm <sup>2</sup>
$tw=0.3$ cm	$I_y=154.50$ cm <sup>4</sup>	$I_z=154.50$ cm <sup>4</sup>	$I_x=240.24$ cm <sup>4</sup>
$tf=0.3$ cm	$W_{ply}=37.01$ cm <sup>3</sup>	$W_{plz}=37.01$ cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

$N_{,Ed} = -0.57$ kN	$M_{y,Ed} = 0.79$ kN*m	$M_{z,Ed} = 4.26$ kN*m	$V_{y,Ed} = -3.69$ kN
$N_{t,Rd} = 221.50$ kN	$M_{y,pl,Rd} = 8.28$ kN*m	$M_{z,pl,Rd} = 8.28$ kN*m	$V_{y,T,Rd} = 46.93$ kN
	$M_{y,c,Rd} = 8.28$ kN*m	$M_{z,c,Rd} = 8.28$ kN*m	$V_{z,Ed} = 0.65$ kN
	$MN_{,y,Rd} = 8.28$ kN*m	$MN_{,z,Rd} = 8.28$ kN*m	$V_{z,T,Rd} = 46.93$ kN
			$T_{t,Ed} = 1.70$ kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N_{,Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{y,Ed}/MN_{,y,Rd} = 0.09 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$M_{z,Ed}/MN_{,z,Rd} = 0.51 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(M_{y,Ed}/MN_{,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/MN_{,z,Rd})^{1.66} = 0.35 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.08 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{y,Ed}/(\tau_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.27 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{z,Ed}/(\tau_z/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.27 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /5/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 8\*1.00

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 21  
m

**PUNTO:** 1

**COORDINATA:** x = 0.00 L = 0.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /3/ 1\*1.30 + 2\*1.50 + 6\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE:** Q 100x100x2.6

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N <sub>Ed</sub> = 1.27 kN	M <sub>y,Ed</sub> = -4.29 kN*m	M <sub>z,Ed</sub> = -2.09 kN*m	V <sub>y,Ed</sub> = -1.88 kN
N <sub>c,Rd</sub> = 221.50 kN	M <sub>y,pl,Rd</sub> = 8.28 kN*m	M <sub>z,pl,Rd</sub> = 8.28 kN*m	V <sub>y,T,Rd</sub> = 60.46 kN
N <sub>b,Rd</sub> = 221.50 kN	M <sub>y,c,Rd</sub> = 8.28 kN*m	M <sub>z,c,Rd</sub> = 8.28 kN*m	V <sub>z,Ed</sub> = 3.75 kN
	MN <sub>y,Rd</sub> = 8.28 kN*m	MN <sub>z,Rd</sub> = 8.28 kN*m	V <sub>z,T,Rd</sub> = 60.46 kN
			Tt <sub>Ed</sub> = -0.35 kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.52 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.25 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.44 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.06 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3})gM_0) = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3})gM_0) = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /5/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 8\*1.00

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00



## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 22  
m

**PUNTO:** 1

**COORDINATA:** x = 0.00 L = 0.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /20/ 1\*1.00 + 2\*0.80 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE:** Q 100x100x2.6

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N <sub>Ed</sub> = -0.90 kN	My <sub>Ed</sub> = 1.61 kN*m	Mz <sub>Ed</sub> = 4.59 kN*m	Vy <sub>Ed</sub> = 3.92 kN
Nt <sub>Rd</sub> = 221.50 kN	My <sub>pl,Rd</sub> = 8.28 kN*m	Mz <sub>pl,Rd</sub> = 8.28 kN*m	Vy <sub>T,Rd</sub> = 47.90 kN
	My <sub>c,Rd</sub> = 8.28 kN*m	Mz <sub>c,Rd</sub> = 8.28 kN*m	Vz <sub>Ed</sub> = -1.33 kN
	MN <sub>y,Rd</sub> = 8.28 kN*m	MN <sub>z,Rd</sub> = 8.28 kN*m	Vz <sub>T,Rd</sub> = 47.90 kN
			Tt <sub>Ed</sub> = -1.60 kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.19 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.55 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.44 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.08 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{y,Ed}/(\tau_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.25 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{z,Ed}/(\tau_z/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.25 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 8 Simulazione del vento Y- 27 m/s

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 23  
m

**PUNTO:** 1

**COORDINATA:** x = 0.00 L = 0.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /3/ 1\*1.30 + 2\*1.50 + 6\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE:** Q 100x100x2.6

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = 1.24 kN	My,Ed = -4.26 kN*m	Mz,Ed = -2.10 kN*m	Vy,Ed = -1.82 kN
Nc,Rd = 221.50 kN	My,pl,Rd = 8.28 kN*m	Mz,pl,Rd = 8.28 kN*m	Vy,T,Rd = 60.61 kN
Nb,Rd = 221.50 kN	My,c,Rd = 8.28 kN*m	Mz,c,Rd = 8.28 kN*m	Vz,Ed = 3.72 kN
	MN,y,Rd = 8.28 kN*m	MN,z,Rd = 8.28 kN*m	Vz,T,Rd = 60.61 kN
			Tt,Ed = -0.33 kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.51 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.25 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.43 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.06 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM_0) = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM_0) = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm} \quad \text{Verifica effettuata}$$

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /5/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 8\*1.00

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm} \quad \text{Verifica effettuata}$$

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 24  
m

**PUNTO:** 1

**COORDINATA:** x = 0.00 L = 0.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /20/ 1\*1.00 + 2\*0.80 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE:** Q 100x100x2.6

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = -0.97 kN	My,Ed = 1.79 kN*m	Mz,Ed = 5.36 kN*m	Vy,Ed = 4.61 kN
Nt,Rd = 221.50 kN	My,pl,Rd = 8.28 kN*m	Mz,pl,Rd = 8.28 kN*m	Vy,T,Rd = 48.60 kN
	My,c,Rd = 8.28 kN*m	Mz,c,Rd = 8.28 kN*m	Vz,Ed = -1.43 kN
	MN,y,Rd = 8.28 kN*m	MN,z,Rd = 8.28 kN*m	Vz,T,Rd = 48.60 kN
			Tt,Ed = -1.53 kN*m
			Classe della sezione = 2



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.22 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.65 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.56 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.09 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM_0) = 0.24 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM_0) = 0.24 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



Flessioni (SISTEMA LOCALE):

$$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y \max} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 8 Simulazione del vento Y- 27 m/s

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z \max} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 26 Trave\_26  
m

**PUNTO:** 1

**COORDINATA:** x = 0.00 L = 0.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /3/ 1\*1.30 + 2\*1.50 + 6\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE:** Q 100x100x2.6

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = -0.09 kN	My,Ed = -0.88 kN*m	Mz,Ed = -0.38 kN*m	Vy,Ed = -0.39 kN
Nt,Rd = 221.50 kN	My,pl,Rd = 8.28 kN*m	Mz,pl,Rd = 8.28 kN*m	Vy,T,Rd = 63.23 kN
	My,c,Rd = 8.28 kN*m	Mz,c,Rd = 8.28 kN*m	Vz,Ed = 0.93 kN
	MN,y,Rd = 8.28 kN*m	MN,z,Rd = 8.28 kN*m	Vz,T,Rd = 63.23 kN
			Tt,Ed = -0.07 kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N,Ed/Nt,Rd = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$My,Ed/MN,y,Rd = 0.11 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$Mz,Ed/MN,z,Rd = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(My,Ed/MN,y,Rd)^{1.66} + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^{1.66} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



*Flessioni (SISTEMA LOCALE):*

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 8 Simulazione del vento Y- 27 m/s

$$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 27  
m

**PUNTO:** 3

**COORDINATA:** x = 1.00 L = 1.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /20/ 1\*1.00 + 2\*0.80 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 ) fy = 235.00 MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE: Q 100x100x2.6**

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = -0.88 kN	My,Ed = -0.59 kN*m	Mz,Ed = -1.78 kN*m	Vy,Ed = 2.23 kN
Nt,Rd = 221.50 kN	My,pl,Rd = 8.28 kN*m	Mz,pl,Rd = 8.28 kN*m	Vy,T,Rd = 54.05 kN
	My,c,Rd = 8.28 kN*m	Mz,c,Rd = 8.28 kN*m	Vz,Ed = -0.85 kN
	MN,y,Rd = 8.28 kN*m	MN,z,Rd = 8.28 kN*m	Vz,T,Rd = 54.05 kN
			Tt,Ed = -0.99 kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N,Ed/Nt,Rd = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$My,Ed/MN,y,Rd = 0.07 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$Mz,Ed/MN,z,Rd = 0.21 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(My,Ed/MN,y,Rd)^{1.66} + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^{1.66} = 0.09 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.04 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(fy/(\sqrt{3}) * gM0) = 0.15 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(fy/(\sqrt{3}) * gM0) = 0.15 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 8 Simulazione del vento Y- 27 m/s

$$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00



## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 28  
m

**PUNTO:** 3

**COORDINATA:**  $x = 1.00$   $L = 1.00$

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /20/ 1\*1.00 + 2\*0.80 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE: Q 100x100x2.6**

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = -0.87 kN	My,Ed = -0.87 kN*m	Mz,Ed = -2.49 kN*m	Vy,Ed = 0.69 kN
Nt,Rd = 221.50 kN	My,pl,Rd = 8.28 kN*m	Mz,pl,Rd = 8.28 kN*m	Vy,T,Rd = 60.35 kN
	My,c,Rd = 8.28 kN*m	Mz,c,Rd = 8.28 kN*m	Vz,Ed = -0.32 kN
	MN,y,Rd = 8.28 kN*m	MN,z,Rd = 8.28 kN*m	Vz,T,Rd = 60.35 kN
			Tt,Ed = -0.36 kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.10 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.30 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.16 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{y,Ed}/(\tau_{y,Rd}/\sqrt{3}) = 0.06 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{z,Ed}/(\tau_{z,Rd}/\sqrt{3}) = 0.06 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y,max} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 8 Simulazione del vento Y- 27 m/s

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z,max} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00



## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 29  
m

**PUNTO:** 1

**COORDINATA:** x = 0.00 L = 0.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /20/ 1\*1.00 + 2\*0.80 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE:** Q 100x100x2.6

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = -0.86 kN	My,Ed = -0.87 kN*m	Mz,Ed = -2.49 kN*m	Vy,Ed = -0.79 kN
Nt,Rd = 221.50 kN	My,pl,Rd = 8.28 kN*m	Mz,pl,Rd = 8.28 kN*m	Vy,T,Rd = 60.54 kN
	My,c,Rd = 8.28 kN*m	Mz,c,Rd = 8.28 kN*m	Vz,Ed = 0.30 kN
	MN,y,Rd = 8.28 kN*m	MN,z,Rd = 8.28 kN*m	Vz,T,Rd = 60.54 kN
			Tt,Ed = 0.34 kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N,Ed/Nt,Rd = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$My,Ed/MN,y,Rd = 0.10 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$Mz,Ed/MN,z,Rd = 0.30 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(My,Ed/MN,y,Rd)^{1.66} + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^{1.66} = 0.16 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 8 Simulazione del vento Y- 27 m/s

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 30  
m

**PUNTO:** 1

**COORDINATA:** x = 0.00 L = 0.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /20/ 1\*1.00 + 2\*0.80 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 ) fy = 235.00 MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE: Q 100x100x2.6**

h=10.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=10.0 cm	Ay=4.95 cm <sup>2</sup>	Az=4.95 cm <sup>2</sup>	Ax=9.90 cm <sup>2</sup>
tw=0.3 cm	Iy=154.50 cm <sup>4</sup>	Iz=154.50 cm <sup>4</sup>	Ix=240.24 cm <sup>4</sup>
tf=0.3 cm	Wply=37.01 cm <sup>3</sup>	Wplz=37.01 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = -0.85 kN	My,Ed = -0.60 kN*m	Mz,Ed = -1.67 kN*m	Vy,Ed = -2.34 kN
Nt,Rd = 221.50 kN	My,pl,Rd = 8.28 kN*m	Mz,pl,Rd = 8.28 kN*m	Vy,T,Rd = 54.16 kN
	My,c,Rd = 8.28 kN*m	Mz,c,Rd = 8.28 kN*m	Vz,Ed = 0.85 kN
	MN,y,Rd = 8.28 kN*m	MN,z,Rd = 8.28 kN*m	Vz,T,Rd = 54.16 kN
			Tt,Ed = 0.98 kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N,Ed/Nt,Rd = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$My,Ed/MN,y,Rd = 0.07 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$Mz,Ed/MN,z,Rd = 0.20 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(My,Ed/MN,y,Rd)^{1.66} + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^{1.66} = 0.08 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.04 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(\tau_{xy,Rd}/\sqrt{3}) = 0.15 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(\tau_{xz,Rd}/\sqrt{3}) = 0.15 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /5/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 8\*1.00

$$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 31  
m

**PUNTO:** 3

**COORDINATA:** x = 1.00 L = 1.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /20/ 1\*1.00 + 2\*0.80 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE:** Q 100x100x2.6

h=10.0 cm

gM0=1.05

gM1=1.05

b=10.0 cm

Ay=4.95 cm<sup>2</sup>

Az=4.95 cm<sup>2</sup>

Ax=9.90 cm<sup>2</sup>

tw=0.3 cm

Iy=154.50 cm<sup>4</sup>

Iz=154.50 cm<sup>4</sup>

Ix=240.24 cm<sup>4</sup>

tf=0.3 cm

Wply=37.01 cm<sup>3</sup>

Wplz=37.01 cm<sup>3</sup>

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = -0.84 kN

My,Ed = 1.56 kN\*m

Mz,Ed = 4.59 kN\*m

Vy,Ed = -3.92 kN

Nt,Rd = 221.50 kN

My,pl,Rd = 8.28 kN\*m

Mz,pl,Rd = 8.28 kN\*m

Vy,T,Rd = 47.86 kN

My,c,Rd = 8.28 kN\*m

Mz,c,Rd = 8.28 kN\*m

Vz,Ed = 1.31 kN

MN,y,Rd = 8.28 kN\*m

MN,z,Rd = 8.28 kN\*m

Vz,T,Rd = 47.86 kN

Tt,Ed = 1.60 kN\*m

Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$N,Ed/Nt,Rd = 0.00 < 1.00$  (6.2.3.(1))

$My,Ed/MN,y,Rd = 0.19 < 1.00$  (6.2.9.1.(2))

$Mz,Ed/MN,z,Rd = 0.55 < 1.00$  (6.2.9.1.(2))

$(My,Ed/MN,y,Rd)^{1.66} + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^{1.66} = 0.44 < 1.00$  (6.2.9.1.(6))

$Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.08 < 1.00$  (6.2.6-7)

$Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.03 < 1.00$  (6.2.6-7)

$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM0) = 0.25 < 1.00$  (6.2.6)

$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM0) = 0.25 < 1.00$  (6.2.6)

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$u_y = 0.1$  cm <  $u_{y,max} = L/200.00 = 0.5$  cm

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 8 Simulazione del vento Y- 27 m/s

$u_z = 0.1$  cm <  $u_{z,max} = L/200.00 = 0.5$  cm

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 6\*1.00

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 49 Trave\_49

**PUNTO:** 3

**COORDINATA:** x = 1.00 L = 1.72

m

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /20/ 1\*1.00 + 2\*0.80 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE: IPE 80**

h=8.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=4.6 cm	Ay=5.38 cm <sup>2</sup>	Az=3.57 cm <sup>2</sup>	Ax=7.64 cm <sup>2</sup>
tw=0.4 cm	Iy=80.10 cm <sup>4</sup>	Iz=8.49 cm <sup>4</sup>	Ix=0.53 cm <sup>4</sup>
tf=0.5 cm	Wply=23.22 cm <sup>3</sup>	Wplz=5.82 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N <sub>Ed</sub> = 0.20 kN	My <sub>Ed</sub> = 1.73 kN*m	Mz <sub>Ed</sub> = 0.03 kN*m	Vy <sub>Ed</sub> = -0.03 kN
Nc,Rd = 170.99 kN	My <sub>Ed,max</sub> = 1.73 kN*m	Mz <sub>Ed,max</sub> = 0.03 kN*m	Vy <sub>c,Rd</sub> = 69.46 kN
Nb,Rd = 170.99 kN	My <sub>c,Rd</sub> = 5.20 kN*m	Mz <sub>c,Rd</sub> = 1.30 kN*m	Vz <sub>Ed</sub> = 1.00 kN
	MN <sub>y,Rd</sub> = 5.20 kN*m	MN <sub>z,Rd</sub> = 1.30 kN*m	Vz <sub>c,Rd</sub> = 46.18 kN
	Mb,Rd = 3.08 kN*m		

Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

z = 1.00	Mcr = 5.12 kN*m	Curva,LT - b	XLT = 0.58
Lcr,upp=1.72 m	Lam_LT = 1.03	fi,LT = 1.17	XLT,mod = 0.59

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:

$$k_{yy} = 1.00$$



rispetto all'asse z:

$$k_{zz} = 1.00$$

**FORMULE DI VERIFICA:**

*Controllo di resistenza della sezione:*

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.33 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.13 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

*Controllo della stabilità globale della barra:*

$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.56 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

$$N_{Ed}/(X_y * N_{Rk}/gM1) + k_{yy} * M_{y,Ed,max}/(XLT * M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} * M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.59 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z * N_{Rk}/gM1) + k_{zy} * M_{y,Ed,max}/(XLT * M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} * M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.59 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/200.00 = 0.9 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

*Condizione di carico decisiva:* 8 Simulazione del vento Y- 27 m/s

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z,max} = L/200.00 = 0.9 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

*Condizione di carico decisiva:* 8 Simulazione del vento Y- 27 m/s



**Spostamenti (SISTEMA GLOBALE):** Analisi non effettuata

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 50 Trave\_50  
m

**PUNTO:** 3

**COORDINATA:** x = 1.00 L = 1.95

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /3/ 1\*1.30 + 2\*1.50 + 6\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE: IPE 80**

h=8.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=4.6 cm	Ay=5.38 cm <sup>2</sup>	Az=3.57 cm <sup>2</sup>	Ax=7.64 cm <sup>2</sup>
tw=0.4 cm	Iy=80.10 cm <sup>4</sup>	Iz=8.49 cm <sup>4</sup>	Ix=0.53 cm <sup>4</sup>
tf=0.5 cm	Wply=23.22 cm <sup>3</sup>	Wplz=5.82 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = -0.34 kN	My,Ed = -1.26 kN*m	Mz,Ed = -0.04 kN*m	Vy,Ed = 0.04 kN
Nt,Rd = 170.99 kN	My,pl,Rd = 5.20 kN*m	Mz,pl,Rd = 1.30 kN*m	Vy,c,Rd = 69.46 kN
	My,c,Rd = 5.20 kN*m	Mz,c,Rd = 1.30 kN*m	Vz,Ed = -0.70 kN
	MN,y,Rd = 5.20 kN*m	MN,z,Rd = 1.30 kN*m	Vz,c,Rd = 46.18 kN
	Mb,Rd = 2.86 kN*m		

Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

z = 1.00	Mcr = 4.52 kN*m	Curva,LT - b	XLT = 0.54
Lcr,low=1.95 m	Lam_LT = 1.10	fi,LT = 1.26	XLT,mod = 0.55

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

*Controllo di resistenza della sezione:*

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.24 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^2 + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^2 = 0.09 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

*Controllo della stabilità globale della barra:*

$$M_{y,Ed}/M_{b,Rd} = 0.44 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



*Flessioni (SISTEMA LOCALE):*

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 8 Simulazione del vento Y- 27 m/s

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 8 Simulazione del vento Y- 27 m/s



*Spostamenti (SISTEMA GLOBALE): Analisi non effettuata*



## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 51 Trave\_51

**PUNTO:** 1

**COORDINATA:** x = 0.00 L = 0.00

m

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /20/ 1\*1.00 + 2\*0.80 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE: IPE 80**

h=8.0 cm	$gM0=1.05$	$gM1=1.05$	
b=4.6 cm	$A_y=5.38$ cm <sup>2</sup>	$A_z=3.57$ cm <sup>2</sup>	$A_x=7.64$ cm <sup>2</sup>
tw=0.4 cm	$I_y=80.10$ cm <sup>4</sup>	$I_z=8.49$ cm <sup>4</sup>	$I_x=0.53$ cm <sup>4</sup>
tf=0.5 cm	$W_{ply}=23.22$ cm <sup>3</sup>	$W_{plz}=5.82$ cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

$N_{,Ed} = 0.20$ kN	$M_{y,Ed} = 1.74$ kN*m	$M_{z,Ed} = 0.00$ kN*m	$V_{y,Ed} = 0.01$ kN
$N_{c,Rd} = 170.99$ kN	$M_{y,Ed,max} = 1.74$ kN*m	$M_{z,Ed,max} = 0.00$ kN*m	$V_{y,c,Rd} = 69.46$ kN
$N_{b,Rd} = 170.99$ kN	$M_{y,c,Rd} = 5.20$ kN*m	$M_{z,c,Rd} = 1.30$ kN*m	$V_{z,Ed} = -1.02$ kN
	$MN_{y,Rd} = 5.20$ kN*m	$MN_{z,Rd} = 1.30$ kN*m	$V_{z,c,Rd} = 46.18$ kN
	$Mb,Rd = 3.08$ kN*m		

Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

z = 1.00	$M_{cr} = 5.12$ kN*m	Curva,LT - b	XLT = 0.58
$L_{cr,upp} = 1.72$ m	$\lambda_{m,LT} = 1.03$	$f_{i,LT} = 1.17$	XLT,mod = 0.59

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:  
 $k_{yy} = 1.00$



rispetto all'asse z:  
 $k_{zz} = 1.00$

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N_{,Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{y,Ed}/MN_{y,Rd} = 0.34 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$M_{z,Ed}/MN_{z,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(M_{y,Ed}/MN_{y,Rd})^2 + (M_{z,Ed}/MN_{z,Rd})^2 = 0.12 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Controllo della stabilità globale della barra:

$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.57 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

$$N_{,Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.57 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{,Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.57 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):**

$u_y = 0.0$  cm <  $u_{y,max} = L/200.00 = 0.9$  cm Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /5/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 8\*1.00

$u_z = 0.1$  cm <  $u_{z,max} = L/200.00 = 0.9$  cm Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 8 Simulazione del vento Y- 27 m/s



**Spostamenti (SISTEMA GLOBALE):** Analisi non effettuata



## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 131 Colonna\_131

**PUNTO:** 1

**COORDINATA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /5/ 1\*1.30 + 2\*1.50 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE: IPE 160**

h=16.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=8.2 cm	Ay=13.74 cm <sup>2</sup>	Az=9.67 cm <sup>2</sup>	Ax=20.10 cm <sup>2</sup>
tw=0.5 cm	Iy=869.00 cm <sup>4</sup>	Iz=68.30 cm <sup>4</sup>	Ix=2.82 cm <sup>4</sup>
tf=0.7 cm	Wply=123.86 cm <sup>3</sup>	Wplz=26.10 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = -0.86 kN	My,Ed = 17.97 kN*m	Mz,Ed = 0.04 kN*m	Vy,Ed = 0.06 kN
Nt,Rd = 449.86 kN	My,pl,Rd = 27.72 kN*m	Mz,pl,Rd = 5.84 kN*m	Vy,T,Rd = 177.34 kN
	My,c,Rd = 27.72 kN*m	Mz,c,Rd = 5.84 kN*m	Vz,Ed = -8.98 kN
	MN,y,Rd = 27.72 kN*m	MN,z,Rd = 5.84 kN*m	Vz,T,Rd = 124.80 kN
			Tt,Ed = 0.00 kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.65 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.43 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.07 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{y,Ed}/(\tau_{y,Rd}) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{z,Ed}/(\tau_{z,Rd}) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):** Analisi non effettuata



**Spostamenti (SISTEMA GLOBALE):**

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_x \text{ max} = L/150.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /5/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 8\*1.00

$$v_y = 0.9 \text{ cm} < v_y \text{ max} = L/150.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /5/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 8\*1.00

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 132 Colonna\_132

**PUNTO:** 1

**COORDINATA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /5/ 1\*1.30 + 2\*1.50 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE: IPE 160**

h=16.0 cm	gM0=1.05	gM1=1.05	
b=8.2 cm	Ay=13.74 cm <sup>2</sup>	Az=9.67 cm <sup>2</sup>	Ax=20.10 cm <sup>2</sup>
tw=0.5 cm	Iy=869.00 cm <sup>4</sup>	Iz=68.30 cm <sup>4</sup>	Ix=2.82 cm <sup>4</sup>
tf=0.7 cm	Wply=123.86 cm <sup>3</sup>	Wplz=26.10 cm <sup>3</sup>	

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N <sub>Ed</sub> = -0.88 kN	My <sub>Ed</sub> = 18.43 kN*m	Mz <sub>Ed</sub> = 0.05 kN*m	Vy <sub>Ed</sub> = 0.06 kN
Nt <sub>Rd</sub> = 449.86 kN	My <sub>pl,Rd</sub> = 27.72 kN*m	Mz <sub>pl,Rd</sub> = 5.84 kN*m	Vy <sub>T,Rd</sub> = 177.54 kN
	My <sub>c,Rd</sub> = 27.72 kN*m	Mz <sub>c,Rd</sub> = 5.84 kN*m	Vz <sub>Ed</sub> = -9.32 kN
	MN <sub>y,Rd</sub> = 27.72 kN*m	MN <sub>z,Rd</sub> = 5.84 kN*m	Vz <sub>T,Rd</sub> = 124.90 kN
			Tt <sub>Ed</sub> = -0.00 kN*m
			Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.66 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.45 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.07 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{y,Ed}/(\tau_{y,Rd}/\sqrt{3}) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{z,Ed}/(\tau_{z,Rd}/\sqrt{3}) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):** Analisi non effettuata



**Spostamenti (SISTEMA GLOBALE):**

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 8 Simulazione del vento Y- 27 m/s

$$v_y = 0.9 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /5/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 8\*1.00

## CALCOLO DI STRUTTURE IN ACCIAIO

**NORMA:** UNI-EN 1993-1:2005/NA:2007/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TIPO DI ANALISI:** Verifica delle barre

**GRUPPO:**

**BARRA:** 133 Colonna\_133

**PUNTO:** 1

**COORDINATA:** x = 0.00 L = 0.00

**CARICHI:**

Condizione di carico decisiva: 9 SLU /5/ 1\*1.30 + 2\*1.50 + 8\*1.50

**MATERIALE:**

S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa



**PARAMETRI DELLA SEZIONE: IPE 160**

h=16.0 cm

gM0=1.05

gM1=1.05

b=8.2 cm

Ay=13.74 cm<sup>2</sup>

Az=9.67 cm<sup>2</sup>

Ax=20.10 cm<sup>2</sup>

tw=0.5 cm

Iy=869.00 cm<sup>4</sup>

Iz=68.30 cm<sup>4</sup>

Ix=2.82 cm<sup>4</sup>

tf=0.7 cm

Wply=123.86 cm<sup>3</sup>

Wplz=26.10 cm<sup>3</sup>

**AZIONI INTERNE E CARICO LIMITE:**

N,Ed = -0.82 kN

My,Ed = 20.76 kN\*m

Mz,Ed = 0.06 kN\*m

Vy,Ed = 0.06 kN

Nt,Rd = 449.86 kN

My,pl,Rd = 27.72 kN\*m

Mz,pl,Rd = 5.84 kN\*m

Vy,T,Rd = 177.54 kN

My,c,Rd = 27.72 kN\*m

Mz,c,Rd = 5.84 kN\*m

Vz,Ed = -9.32 kN

MN,y,Rd = 27.72 kN\*m

MN,z,Rd = 5.84 kN\*m

Vz,T,Rd = 124.90 kN

Tt,Ed = -0.00 kN\*m

Classe della sezione = 1



**PARAMETRI INSTABILITÀ LATERALE:**

**PARAMETRI DI INSTABILITÀ:**



rispetto all'asse y:



rispetto all'asse z:

**FORMULE DI VERIFICA:**

Controllo di resistenza della sezione:

$N,Ed/Nt,Rd = 0.00 < 1.00$  (6.2.3.(1))

$My,Ed/MN,y,Rd = 0.75 < 1.00$  (6.2.9.1.(2))

$Mz,Ed/MN,z,Rd = 0.01 < 1.00$  (6.2.9.1.(2))

$(My,Ed/MN,y,Rd)^{2.00} + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^{1.00} = 0.57 < 1.00$  (6.2.9.1.(6))

$Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.00 < 1.00$  (6.2.6-7)

$Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.07 < 1.00$  (6.2.6-7)

$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) * gM0) = 0.00 < 1.00$  (6.2.6)

$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) * gM0) = 0.00 < 1.00$  (6.2.6)

**SPOSTAMENTI LIMITE**



**Flessioni (SISTEMA LOCALE):** Analisi non effettuata



**Spostamenti (SISTEMA GLOBALE):**

$v_x = 0.0$  cm <  $v_x \max = L/150.00 = 0.2$  cm

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 8 Simulazione del vento Y- 27 m/s

$v_y = 0.0$  cm <  $v_y \max = L/150.00 = 0.2$  cm

Verifica effettuata

Condizione di carico decisiva: 13 SLE /5/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 8\*1.00

## 9.9 Verifiche di portanza del palo

Nelle verifiche di sicurezza devono essere presi in considerazione tutti i meccanismi di stato limite ultimo, sia a breve sia a lungo termine. Gli stati limite ultimi delle fondazioni su pali si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono la fondazione stessa.

Le verifiche delle fondazioni indirette devono essere effettuate con riferimento almeno ai seguenti stati limite, accertando che la condizione per cui  $E_d < R_d$  sia soddisfatta per ogni stato limite considerato:

- SLU di tipo geotecnico (GEO)
- collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali;
- collasso per carico limite della palifica nei riguardi dei carichi trasversali;
- collasso per carico limite di sfilamento nei riguardi dei carichi assiali di trazione;
- stabilità globale.

Nel caso specifico la NTC 17/01/2018 prescrive che:

- la verifica di stabilità globale deve essere effettuata secondo la Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1 tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e parametri geotecnici, e nella tabella 6.8.I per le resistenze globali.
- Le rimanenti verifiche devono essere effettuate secondo l'Approccio 2, con la combinazione (A1+M1+R3), tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle tabelle 6.2.I, 6.2.II, 6.4.II e 6.4.VI.

I pali frutto della progettazione, sono da realizzarsi con profilati metallici IPE con lunghezza di infissione variabile a seconda dei diversi modelli geotecnici con i quali le diverse aree di impianto sono caratterizzate. In funzione delle stratigrafie, provenienti dallo studio geologico condotto ed allegato al presente progetto, sarà necessaria la predisposizione di pali infissi con profondità di geo variabile a seconda della consistenza e densità riscontrata nei diversi punti del campo.

La capacità portante di un palo viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto.

Cioè si assume valida l'espressione: 
$$Q_T = Q_P + Q_L - W_P$$

dove:

$Q_T$  =portanza totale del palo;

$Q_P$  =portanza di base del palo;

$Q_L$  =portanza per attrito laterale del palo;

$W_P$  = peso proprio del palo,

Le due componenti  $Q_P$  e  $Q_L$  sono calcolate in modo indipendente fra loro. La portanza limite per ciascun micropalo è calcolata in base alle caratteristiche geotecniche dei vari strati attraversati. Secondo quanto previsto al punto 6.4.3.1.1 del D.M. 17/01/2018, a partire dal valore così calcolato della portanza  $Q_T$  si ricava il valore caratteristico, dividendo  $Q_T$  per i coefficienti  $\xi_3$  e  $\xi_4$ , per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate, riportati alla tabella 6.4 IV delle NTC2018.

Il valore di progetto così determinato della capacità portante deve risultare non minore del valore caratteristico ottenuto dal calcolo.

La portanza per attrito laterale viene calcolata tramite la relazione:

$$Q_L = \pi \int_0^L D \tau_s dl$$

Rappresentando  $\tau_s$  le tensioni tangenziali che si mobilitano all'interfaccia palo terreno e  $D$  il diametro del palo. La portanza di base del palo è calcolata come:

$$Q_P = q_b * A_b$$

Dove  $q_b$  esprime il valore ultimo della pressione alla base.

Tuttavia, è noto che il carico limite verticale, di pali di piccolo diametro, immersi in terreni omogenei dipende, in maggiore misura, dalla resistenza allo scorrimento che si mobilita lungo il fusto; la resistenza teorica alla punta è, infatti, penalizzata per il fatto che essa si mobilita solo a seguito di cedimenti elevati, dell'ordine del 10% del diametro del palo.

Nel caso di pali di piccolo diametro, inoltre, la resistenza alla punta assume valori trascurabili per il basso rapporto fra la superficie della punta e quella laterale.

Pertanto, trascurando la resistenza alla punta, il valore del carico limite verticale del palo di piccolo diametro è pari a quello della resistenza laterale.

In aggiunta, considerando quanto previsto al punto 6.4.3.1.1 del D.M. 17/01/2018, a partire dal valore così calcolato di  $Q_{lim}$  si ricava il valore caratteristico, dividendo tale valore per i coefficienti  $\zeta$  funzione del numero di verticali indagate, e per il coefficiente  $\Upsilon_R$  riportati nella tabella 6.4.II delle NTC.

In ogni caso, tenuto conto che la resistenza allo sfilamento del palo è, secondo quanto presente in letteratura, prossima al 50% della resistenza laterale si ha un risultato positivo della verifica come riportato negli appositi tabulati nei paragrafi a seguire.

Il carico limite verticale è stato calcolato con le formule statiche, che esprimono il medesimo in funzione della geometria del palo, delle caratteristiche del terreno e dell'interfaccia palo-terreno.

A riguardo, poiché la realizzazione di un palo, sia esso infisso o trivellato, modifica sempre le caratteristiche del terreno nell'intorno dello stesso, si propone di assumere un angolo di resistenza a taglio pari a:

$$\Phi' = \frac{3}{4}\Phi + 10$$

$$\Phi' = \Phi - 3^\circ$$

dove  $\Phi$  è l'angolo di resistenza a taglio prima dell'esecuzione del palo. Di seguito indicheremo con  $\Phi$  il parametro di resistenza scelto. Ai fini del calcolo, il carico limite  $Q_{lim}$  viene convenzionalmente suddiviso in due aliquote, la resistenza alla punta  $Q_p$  e la resistenza laterale  $Q_l$ .

Il metodo utilizzato per il calcolo della capacità portante laterale è il metodo  $\alpha$ , proposto da Tomlinson (1971); la resistenza laterale viene calcolata nel seguente modo:  $Q_l = (\alpha c + \sigma K \tan \delta) A_l f_w$

con

- $A_l$  superficie laterale del palo;
- $F_w$ , fattore di correzione legato alla tronco-conicità del palo, ossia la diminuzione percentuale del diametro del palo con:
- $c$ , valore medio della coesione (o della resistenza a taglio in condizioni non drenate);
- $\sigma$  pressione efficace verticale del terreno;
- $K$  coefficiente di spinta orizzontale, dipendente dalla tecnologia di esecuzione del palo e dal precedente stato di addensamento, viene calcolato come segue:
- $\delta$  = attrito palo-terreno funzione della scabrezza della superficie del palo;
- $\alpha$  = coefficiente d'adesione

La resistenza alla punta del palo invece è ricavata adottando la soluzione proposta da Terzaghi che assume come il terreno esistente al disopra della profondità raggiunta dalla punta del palo possa essere sostituito da un sovraccarico equivalente pari alla tensione verticale efficace (trascurando pertanto il fatto che l'interazione tra palo e terreno di fondazione possa modificare tale valore) e riconduce l'analisi al problema di capacità portante di una fondazione superficiale.

La formula di Terzaghi può essere scritta:  $Q_p = c \cdot N_c \cdot s_c + \gamma \cdot L \cdot N_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot D \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma$



dove:

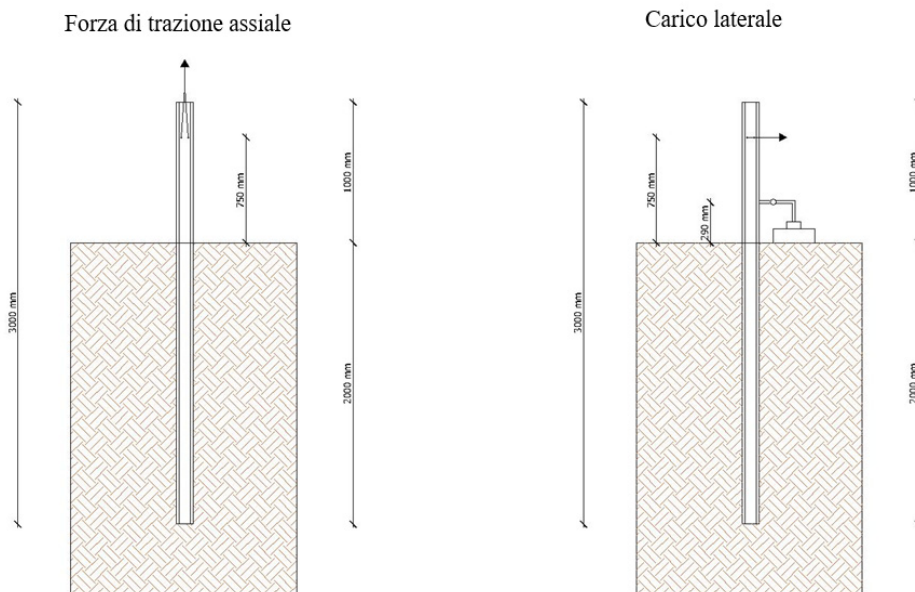
$$N_q = \frac{a^2}{2 \cos^2(45 + \phi/2)}$$

$$a = e^{(0.75\pi - \phi/2) \tan \phi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = \frac{\tan \phi}{2} \left( \frac{K_{p\gamma}}{\cos^2 \phi} - 1 \right)$$

In fase esecutiva si confronteranno i valori teorici di progetto, con i risultati delle prove di pull-out, di estrazione dei pali infissi, per determinare la reale portanza laterale dei profili, valutati nelle varie zone del campo in costruzione.



Le prove comprenderanno la trazione assiale e il carico laterale dei pali "prova" infissi direttamente nel terreno. I pali d'acciaio saranno dello stesso tipo di quelli che verranno utilizzati per la costruzione dell'impianto fotovoltaico. Attraverso la misurazione delle deformazioni assiali e laterali dei pali, soggetti a tensione assiale e carico laterale, si determinano i valori utili per la progettazione esecutiva della struttura di supporto dell'impianto fotovoltaico.

### 9.10 Descrizione delle opere di fondazione delle cabine prefabbricate

La struttura di fondazione delle cabine prefabbricate in c.a.p. è costituita da una platea in cemento armato ordinario di spessore minimo 20 cm.

La platea di fondazione è doppiamente armata, di spessore pari a 30 cm, calcolata e verificata per i carichi statici e sismici, permanenti e accidentali provenienti dalla sovrastruttura, forniti dai prefabbricatori di cabine in cap, che scarica su 4 appoggi agli spigoli.

<i>Principali caratteristiche della struttura</i>	
Struttura regolare in pianta	SI
Struttura regolare in altezza	SI
Classe di duttilità	BASSA



Tipo di fondazione	PLATEA DI FONDAZIONE
Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma	NESSUNA

<i>Parametri della struttura</i>			
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]
IV	100.0	2.0	200.0

*Fattore di struttura q=1*

### 9.11 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 e relativi sottoparagrafi delle NTC-18, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

<i>Tipo di analisi strutturale</i>	
Statica lineare	SI
Statica non lineare	NO
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico.**

<i>Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:</i>	
nodi	26
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	6
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	18
elementi solaio	1
elementi solidi	0
<i>Dimensione del modello strutturale [cm]:</i>	
X min =	0.00
Xmax =	1010.00
Ymin =	0.00
Ymax =	347.00
Zmin =	0.00
Zmax =	240.00

<i>Strutture verticali:</i>	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastrri	SI
Pareti	SI
Setti (a comportamento membranale)	NO
<i>Strutture non verticali:</i>	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	NO
Gusci	NO
Membrane	NO
<i>Orizzontamenti:</i>	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	SI
<i>Tipo di vincoli:</i>	
Nodi vincolati rigidamente	NO
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	SI
Fondazioni con elementi solidi	NO

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”.

### **9.12** 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.

<i>Combinazioni dei casi di carico</i>	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	SI
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI

Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	SI

### 9.13 Tipologia di materiale

Id	Tipo / Note	Young		Poisson	G	Gamma	Alfa
		N/cm2	N/cm2		N/cm2	N/cm3	
1	Calcestruzzo Classe C25/30		3.145e+06	0.20	1.310e+06	2.50e-02	1.00e-05
	Rck	3000.0					
	fctm	255.8					
51	materiale inf rigido no peso E = 1.000e+09		1.000e+10	0.0	5.000e+09	0.0	1.20e-05

### 9.14 Sezioni utilizzate

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	Rettangolare: b=1 h=1	1.00	0.83	0.83	0.14	0.08	0.08	0.17	0.17	0.25	0.25

### 9.15 Tabella dati nodi

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
1	0.0	0.0	0.0	2	50.0	0.0	0.0	3	585.0	0.0	0.0
4	960.0	0.0	0.0	5	1010.0	0.0	0.0	6	0.0	50.0	0.0
7	50.0	50.0	0.0	8	585.0	50.0	0.0	9	960.0	50.0	0.0
10	1010.0	50.0	0.0	11	0.0	297.0	0.0	12	50.0	297.0	0.0
13	585.0	297.0	0.0	14	960.0	297.0	0.0	15	1010.0	297.0	0.0
16	0.0	347.0	0.0	17	50.0	347.0	0.0	18	585.0	347.0	0.0
19	960.0	347.0	0.0	20	1010.0	347.0	0.0	21	50.0	297.0	240.0
22	50.0	50.0	240.0	23	585.0	50.0	240.0	24	585.0	297.0	240.0
25	960.0	297.0	240.0	26	960.0	50.0	240.0				

### 9.16 Tabella azioni

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		N	N	N	N m	N m	N m
1	G1: 24+29	-42.00	-34.00	-120.00	0.0	0.0	0.0
2	G1: 25	-23.82	-20.90	-51.62	0.0	0.0	0.0
3	G1: 26	-13.98	17.05	-34.55	0.0	0.0	0.0
4	G1: 27+30	-34.00	35.00	-112.00	0.0	0.0	0.0
5	G1: 28	44.55	-33.22	-70.64	0.0	0.0	0.0
8	G1: 31	32.55	32.24	-57.10	0.0	0.0	0.0
9	G2: 24+29	-11.00	-9.00	-31.00	0.0	0.0	0.0
10	G2: 30+27	-10.00	9.00	-33.00	0.0	0.0	0.0
11	G2: 25	-7.00	-6.00	-14.00	0.0	0.0	0.0
12	G2: 26	-5.00	5.00	-11.00	0.0	0.0	0.0
14	G2: 31	10.00	10.00	-18.00	0.0	0.0	0.0
15	Qauto: 24+29	-421.00	-435.00	-905.00	0.0	0.0	0.0
16	Qauto: 25	-571.00	-532.00	-1.00	0.0	0.0	0.0
17	Qauto: 26	-417.00	447.00	-902.00	0.0	0.0	0.0
18	Qauto: 27+30	-225.00	1210.00	-2.00	0.0	0.0	0.0
19	Qauto: 28	867.00	-755.00	-1.00	0.0	0.0	0.0
20	Qauto: 31	767.00	755.00	-1.00	0.0	0.0	0.0
22	Qmanu: 25	-1.00	-906.00	-2.00	0.0	0.0	0.0
23	Qmanu: 26	-715.00	751.00	-1.00	0.0	0.0	0.0
24	Qmanu: 27+30	945.00	922.00	-4.00	0.0	0.0	0.0
25	Qmanu: 28	1.00	-1.00	-2.00	0.0	0.0	0.0
26	Qmanu: 24+29	781.00	-766.00	-4.00	0.0	0.0	0.0
27	Qmanu: 31	1.00	1.00	-2.00	0.0	0.0	0.0

**9.17** Risultati di calcolo

Nodo	Cmb	Traslazione X m	Traslazione Y m	Traslazione Z m	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	6	4.81e-06	-2.32e-06	-6.46e-04	-1.75e-06	1.62e-06	0.0
1	8	5.17e-06	0.0	-6.50e-04	-4.09e-06	1.60e-06	0.0
1	12	5.18e-06	0.0	-4.67e-04	-2.79e-06	0.0	0.0
1	190	1.14e-05	-4.95e-06	-4.63e-04	1.21e-06	1.83e-06	0.0
1	212	1.59e-06	-1.20e-05	-4.87e-04	9.51e-06	0.0	0.0
1	216	1.75e-06	-1.26e-05	-4.87e-04	9.23e-06	0.0	0.0
1	222	6.66e-06	-2.44e-06	-4.64e-04	0.0	1.11e-06	0.0
1	244	2.22e-06	-5.62e-06	-4.75e-04	3.38e-06	0.0	0.0
1	248	2.29e-06	-5.90e-06	-4.75e-04	3.25e-06	0.0	0.0
1	250	2.55e-06	-1.24e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
1	252	2.74e-06	0.0	-4.65e-04	-1.71e-06	0.0	0.0
1	256	3.44e-06	0.0	-4.65e-04	-2.02e-06	0.0	0.0
1	258	3.19e-06	-1.55e-06	-4.93e-04	-1.23e-06	1.14e-06	0.0
1	260	3.43e-06	0.0	-4.95e-04	-2.78e-06	1.13e-06	0.0
1	352	2.74e-06	0.0	-4.71e-04	-1.86e-06	0.0	0.0
1	355	2.87e-06	-1.39e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
1	356	3.06e-06	0.0	-4.65e-04	-1.71e-06	0.0	0.0
1	374	2.55e-06	-1.24e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
1	376	2.74e-06	0.0	-4.65e-04	-1.71e-06	0.0	0.0
2	6	4.81e-06	-2.09e-06	-6.47e-04	-2.29e-06	1.44e-06	0.0
2	8	5.17e-06	0.0	-6.51e-04	-4.57e-06	1.47e-06	0.0
2	12	5.18e-06	0.0	-4.67e-04	-2.89e-06	0.0	0.0
2	190	1.14e-05	-4.56e-06	-4.63e-04	1.85e-06	1.74e-06	0.0
2	212	1.59e-06	-1.15e-05	-4.87e-04	8.90e-06	0.0	0.0
2	216	1.75e-06	-1.20e-05	-4.86e-04	8.87e-06	0.0	0.0
2	222	6.66e-06	-2.16e-06	-4.64e-04	0.0	1.06e-06	0.0
2	244	2.22e-06	-5.29e-06	-4.75e-04	3.04e-06	0.0	0.0
2	248	2.29e-06	-5.54e-06	-4.75e-04	3.03e-06	0.0	0.0
2	250	2.55e-06	-1.12e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
2	252	2.74e-06	0.0	-4.65e-04	-1.83e-06	0.0	0.0
2	256	3.44e-06	0.0	-4.66e-04	-2.13e-06	0.0	0.0
2	258	3.19e-06	-1.39e-06	-4.93e-04	-1.60e-06	1.01e-06	0.0
2	260	3.43e-06	0.0	-4.96e-04	-3.13e-06	1.04e-06	0.0
2	352	2.74e-06	0.0	-4.71e-04	-2.03e-06	0.0	0.0
2	355	2.87e-06	-1.26e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
2	356	3.06e-06	0.0	-4.65e-04	-1.83e-06	0.0	0.0
2	374	2.55e-06	-1.12e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
2	376	2.74e-06	0.0	-4.65e-04	-1.83e-06	0.0	0.0
3	8	5.14e-06	3.12e-06	-6.51e-04	-4.72e-06	0.0	0.0
3	16	5.14e-06	3.18e-06	-5.12e-04	-4.35e-06	0.0	0.0
3	190	1.14e-05	0.0	-4.71e-04	1.11e-06	1.56e-06	0.0
3	202	3.97e-06	-7.33e-06	-4.82e-04	7.69e-06	1.99e-06	0.0
3	207	1.62e-06	1.07e-05	-4.50e-04	-1.01e-05	-1.66e-06	0.0
3	222	6.64e-06	0.0	-4.68e-04	0.0	0.0	0.0
3	234	3.28e-06	-2.42e-06	-4.73e-04	2.82e-06	0.0	0.0
3	239	2.22e-06	5.76e-06	-4.59e-04	-5.27e-06	0.0	0.0
3	252	2.72e-06	1.65e-06	-4.66e-04	-1.23e-06	0.0	0.0
3	260	3.41e-06	2.08e-06	-4.96e-04	-3.33e-06	0.0	0.0
3	352	2.72e-06	1.65e-06	-4.72e-04	-1.65e-06	0.0	0.0
3	354	2.74e-06	1.84e-06	-4.66e-04	-1.22e-06	0.0	0.0
3	356	3.04e-06	1.66e-06	-4.66e-04	-1.23e-06	0.0	0.0
3	376	2.72e-06	1.65e-06	-4.66e-04	-1.23e-06	0.0	0.0
4	8	5.11e-06	5.46e-06	-6.54e-04	0.0	-1.26e-06	0.0
4	12	5.11e-06	5.55e-06	-4.69e-04	1.55e-06	0.0	0.0
4	16	5.12e-06	5.55e-06	-5.14e-04	0.0	-1.21e-06	0.0
4	190	1.14e-05	2.04e-06	-4.78e-04	2.94e-06	0.0	0.0
4	202	3.95e-06	-8.29e-06	-4.88e-04	1.15e-05	0.0	0.0
4	207	1.61e-06	1.46e-05	-4.46e-04	-1.00e-05	-1.35e-06	0.0
4	222	6.62e-06	2.50e-06	-4.72e-04	1.68e-06	0.0	0.0
4	234	3.27e-06	-2.18e-06	-4.77e-04	5.57e-06	0.0	0.0
4	239	2.21e-06	8.21e-06	-4.57e-04	-4.19e-06	0.0	0.0
4	252	2.70e-06	2.89e-06	-4.67e-04	0.0	0.0	0.0
4	256	3.39e-06	3.64e-06	-4.68e-04	0.0	0.0	0.0
4	260	3.40e-06	3.64e-06	-4.98e-04	0.0	0.0	0.0
4	352	2.70e-06	2.89e-06	-4.73e-04	0.0	0.0	0.0
4	354	2.72e-06	3.13e-06	-4.67e-04	0.0	0.0	0.0
4	356	3.02e-06	3.02e-06	-4.67e-04	0.0	0.0	0.0
4	376	2.70e-06	2.89e-06	-4.67e-04	0.0	0.0	0.0
5	8	5.11e-06	5.73e-06	-6.53e-04	0.0	-1.60e-06	0.0
5	12	5.11e-06	5.82e-06	-4.69e-04	1.79e-06	0.0	0.0
5	16	5.12e-06	5.82e-06	-5.14e-04	0.0	-1.52e-06	0.0

5	190	1.14e-05	2.35e-06	-4.78e-04	3.13e-06	0.0	0.0
5	202	3.95e-06	-8.44e-06	-4.89e-04	1.19e-05	0.0	0.0
5	207	1.61e-06	1.51e-05	-4.45e-04	-1.00e-05	-1.24e-06	0.0
5	222	6.62e-06	2.72e-06	-4.72e-04	1.87e-06	0.0	0.0
5	234	3.27e-06	-2.18e-06	-4.77e-04	5.86e-06	0.0	0.0
5	239	2.21e-06	8.51e-06	-4.57e-04	-4.11e-06	0.0	0.0
5	252	2.70e-06	3.03e-06	-4.67e-04	0.0	0.0	0.0
5	256	3.39e-06	3.82e-06	-4.68e-04	1.11e-06	0.0	0.0
5	260	3.40e-06	3.82e-06	-4.97e-04	0.0	-1.12e-06	0.0
5	352	2.70e-06	3.03e-06	-4.73e-04	0.0	0.0	0.0
5	354	2.72e-06	3.28e-06	-4.67e-04	0.0	0.0	0.0
5	356	3.03e-06	3.18e-06	-4.67e-04	0.0	0.0	0.0
5	376	2.70e-06	3.03e-06	-4.67e-04	0.0	0.0	0.0
6	4	4.81e-06	0.0	-6.07e-04	-2.76e-06	0.0	0.0
6	6	4.57e-06	-2.32e-06	-6.47e-04	-1.11e-06	1.81e-06	0.0
6	8	4.81e-06	0.0	-6.52e-04	-3.50e-06	1.72e-06	0.0
6	190	1.10e-05	-4.96e-06	-4.62e-04	1.40e-06	2.01e-06	0.0
6	212	1.04e-06	-1.20e-05	-4.82e-04	9.70e-06	0.0	0.0
6	216	1.15e-06	-1.26e-05	-4.82e-04	9.44e-06	0.0	0.0
6	222	6.38e-06	-2.44e-06	-4.64e-04	0.0	1.20e-06	0.0
6	244	1.86e-06	-5.63e-06	-4.73e-04	3.55e-06	0.0	0.0
6	248	1.91e-06	-5.90e-06	-4.73e-04	3.43e-06	0.0	0.0
6	250	2.42e-06	-1.24e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
6	252	2.55e-06	0.0	-4.66e-04	-1.56e-06	0.0	0.0
6	256	3.20e-06	0.0	-4.66e-04	-1.88e-06	0.0	0.0
6	258	3.04e-06	-1.55e-06	-4.93e-04	0.0	1.27e-06	0.0
6	260	3.19e-06	0.0	-4.97e-04	-2.37e-06	1.22e-06	0.0
6	352	2.54e-06	0.0	-4.72e-04	-1.66e-06	0.0	0.0
6	355	2.73e-06	-1.40e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
6	356	2.86e-06	0.0	-4.66e-04	-1.56e-06	0.0	0.0
6	374	2.42e-06	-1.24e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
6	376	2.55e-06	0.0	-4.66e-04	-1.56e-06	0.0	0.0
7	4	4.82e-06	0.0	-6.07e-04	-2.33e-06	0.0	0.0
7	6	4.58e-06	-2.09e-06	-6.48e-04	0.0	0.0	0.0
7	8	4.81e-06	0.0	-6.53e-04	-2.63e-06	0.0	0.0
7	190	1.10e-05	-4.56e-06	-4.63e-04	1.67e-06	1.50e-06	0.0
7	212	1.04e-06	-1.15e-05	-4.82e-04	9.90e-06	0.0	1.15e-06
7	216	1.15e-06	-1.20e-05	-4.82e-04	9.64e-06	0.0	1.28e-06
7	222	6.38e-06	-2.16e-06	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
7	244	1.87e-06	-5.29e-06	-4.73e-04	3.80e-06	0.0	0.0
7	248	1.92e-06	-5.54e-06	-4.73e-04	3.68e-06	0.0	0.0
7	250	2.42e-06	-1.12e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
7	252	2.55e-06	0.0	-4.66e-04	-1.27e-06	0.0	0.0
7	256	3.20e-06	0.0	-4.67e-04	-1.56e-06	0.0	0.0
7	258	3.04e-06	-1.40e-06	-4.94e-04	0.0	0.0	0.0
7	260	3.20e-06	0.0	-4.97e-04	-1.77e-06	0.0	0.0
7	352	2.55e-06	0.0	-4.72e-04	-1.31e-06	0.0	0.0
7	355	2.73e-06	-1.26e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
7	356	2.86e-06	0.0	-4.66e-04	-1.27e-06	0.0	0.0
7	374	2.42e-06	-1.12e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
7	376	2.55e-06	0.0	-4.66e-04	-1.27e-06	0.0	0.0
8	8	4.84e-06	3.12e-06	-6.54e-04	-2.56e-06	0.0	0.0
8	16	4.84e-06	3.17e-06	-5.14e-04	-2.37e-06	0.0	0.0
8	190	1.10e-05	0.0	-4.71e-04	1.79e-06	1.57e-06	0.0
8	202	4.14e-06	-7.33e-06	-4.78e-04	8.45e-06	1.62e-06	0.0
8	207	1.08e-06	1.07e-05	-4.55e-04	-9.62e-06	-1.50e-06	1.14e-06
8	222	6.39e-06	0.0	-4.68e-04	0.0	0.0	0.0
8	234	3.28e-06	-2.43e-06	-4.72e-04	3.51e-06	0.0	0.0
8	239	1.89e-06	5.76e-06	-4.61e-04	-4.68e-06	0.0	0.0
8	252	2.56e-06	1.64e-06	-4.66e-04	0.0	0.0	0.0
8	260	3.21e-06	2.08e-06	-4.98e-04	-1.81e-06	0.0	0.0
8	352	2.56e-06	1.64e-06	-4.73e-04	0.0	0.0	0.0
8	354	2.57e-06	1.84e-06	-4.67e-04	0.0	0.0	0.0
8	356	2.87e-06	1.66e-06	-4.66e-04	0.0	0.0	0.0
8	376	2.56e-06	1.64e-06	-4.66e-04	0.0	0.0	0.0
9	8	4.86e-06	5.46e-06	-6.54e-04	1.92e-06	0.0	0.0
9	12	4.85e-06	5.56e-06	-4.69e-04	2.16e-06	0.0	0.0
9	190	1.10e-05	2.04e-06	-4.77e-04	3.49e-06	1.16e-06	0.0
9	202	4.15e-06	-8.29e-06	-4.83e-04	1.23e-05	0.0	0.0
9	207	1.09e-06	1.46e-05	-4.51e-04	-9.67e-06	-1.01e-06	1.07e-06
9	222	6.40e-06	2.51e-06	-4.71e-04	2.23e-06	0.0	0.0
9	234	3.28e-06	-2.18e-06	-4.74e-04	6.21e-06	0.0	0.0
9	239	1.90e-06	8.21e-06	-4.60e-04	-3.74e-06	0.0	0.0
9	252	2.57e-06	2.89e-06	-4.67e-04	1.18e-06	0.0	0.0
9	256	3.22e-06	3.64e-06	-4.67e-04	1.47e-06	0.0	0.0
9	260	3.22e-06	3.64e-06	-4.98e-04	1.27e-06	0.0	0.0
9	352	2.57e-06	2.89e-06	-4.73e-04	1.14e-06	0.0	0.0



9	354	2.58e-06	3.13e-06	-4.67e-04	1.32e-06	0.0	0.0
9	356	2.88e-06	3.02e-06	-4.67e-04	1.18e-06	0.0	0.0
9	376	2.57e-06	2.89e-06	-4.67e-04	1.18e-06	0.0	0.0
10	8	4.85e-06	5.73e-06	-6.53e-04	1.44e-06	-1.91e-06	0.0
10	12	4.84e-06	5.82e-06	-4.68e-04	2.10e-06	0.0	0.0
10	190	1.10e-05	2.35e-06	-4.77e-04	3.35e-06	0.0	0.0
10	202	4.15e-06	-8.44e-06	-4.83e-04	1.22e-05	0.0	0.0
10	207	1.09e-06	1.51e-05	-4.50e-04	-9.85e-06	0.0	0.0
10	222	6.40e-06	2.72e-06	-4.71e-04	2.11e-06	0.0	0.0
10	234	3.28e-06	-2.17e-06	-4.74e-04	6.13e-06	0.0	0.0
10	239	1.90e-06	8.51e-06	-4.59e-04	-3.88e-06	0.0	0.0
10	252	2.56e-06	3.03e-06	-4.66e-04	1.07e-06	0.0	0.0
10	256	3.22e-06	3.82e-06	-4.67e-04	1.37e-06	0.0	0.0
10	260	3.22e-06	3.82e-06	-4.97e-04	0.0	-1.33e-06	0.0
10	352	2.57e-06	3.03e-06	-4.72e-04	0.0	0.0	0.0
10	354	2.58e-06	3.28e-06	-4.67e-04	1.22e-06	0.0	0.0
10	356	2.87e-06	3.18e-06	-4.66e-04	1.07e-06	0.0	0.0
10	376	2.56e-06	3.03e-06	-4.66e-04	1.07e-06	0.0	0.0
11	2	3.50e-06	-2.27e-06	-6.02e-04	0.0	0.0	0.0
11	8	3.24e-06	0.0	-6.58e-04	0.0	0.0	0.0
11	197	1.02e-05	4.30e-06	-4.65e-04	-3.74e-06	1.52e-06	0.0
11	210	3.11e-06	-1.25e-05	-4.53e-04	1.02e-05	0.0	0.0
11	215	0.0	1.13e-05	-4.85e-04	-1.20e-05	0.0	0.0
11	229	5.55e-06	1.79e-06	-4.67e-04	-2.12e-06	0.0	0.0
11	242	2.35e-06	-5.85e-06	-4.62e-04	4.20e-06	0.0	0.0
11	247	1.03e-06	4.97e-06	-4.76e-04	-5.89e-06	0.0	0.0
11	250	1.85e-06	-1.21e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
11	252	1.71e-06	0.0	-4.69e-04	0.0	0.0	0.0
11	254	2.32e-06	-1.51e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
11	260	2.14e-06	0.0	-5.01e-04	0.0	0.0	0.0
11	352	1.71e-06	0.0	-4.75e-04	0.0	0.0	0.0
11	355	2.08e-06	-1.36e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
11	374	1.85e-06	-1.21e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
11	376	1.71e-06	0.0	-4.69e-04	0.0	0.0	0.0
12	2	3.50e-06	-2.07e-06	-6.02e-04	0.0	0.0	0.0
12	8	3.24e-06	0.0	-6.59e-04	-1.56e-06	0.0	0.0
12	197	1.02e-05	4.24e-06	-4.66e-04	-3.88e-06	0.0	0.0
12	210	3.12e-06	-1.20e-05	-4.53e-04	9.97e-06	0.0	1.11e-06
12	215	0.0	1.11e-05	-4.85e-04	-1.21e-05	-1.28e-06	0.0
12	229	5.55e-06	1.84e-06	-4.67e-04	-2.28e-06	0.0	0.0
12	242	2.35e-06	-5.53e-06	-4.62e-04	4.01e-06	0.0	0.0
12	247	1.03e-06	4.97e-06	-4.76e-04	-6.01e-06	0.0	0.0
12	250	1.85e-06	-1.11e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
12	252	1.72e-06	0.0	-4.69e-04	0.0	0.0	0.0
12	254	2.32e-06	-1.38e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
12	260	2.15e-06	0.0	-5.01e-04	-1.02e-06	0.0	0.0
12	352	1.72e-06	0.0	-4.75e-04	0.0	0.0	0.0
12	355	2.08e-06	-1.25e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
12	374	1.85e-06	-1.11e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
12	376	1.72e-06	0.0	-4.69e-04	0.0	0.0	0.0
13	6	3.52e-06	0.0	-6.49e-04	3.16e-06	0.0	0.0
13	8	3.27e-06	3.48e-06	-6.52e-04	3.74e-06	-1.00e-06	0.0
13	12	3.25e-06	3.53e-06	-4.67e-04	1.53e-06	-1.09e-06	0.0
13	197	1.02e-05	4.07e-06	-4.70e-04	-1.10e-06	0.0	0.0
13	201	3.21e-06	1.09e-05	-4.77e-04	-7.76e-06	1.02e-06	1.12e-06
13	205	3.32e-06	1.08e-05	-4.77e-04	-7.76e-06	1.03e-06	1.00e-06
13	229	5.56e-06	2.85e-06	-4.68e-04	0.0	0.0	0.0
13	233	2.40e-06	5.95e-06	-4.71e-04	-2.82e-06	0.0	0.0
13	237	2.45e-06	5.91e-06	-4.71e-04	-2.83e-06	0.0	0.0
13	250	1.86e-06	0.0	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
13	252	1.73e-06	1.84e-06	-4.66e-04	1.27e-06	0.0	0.0
13	256	2.17e-06	2.32e-06	-4.66e-04	1.35e-06	0.0	0.0
13	258	2.33e-06	0.0	-4.94e-04	2.22e-06	0.0	0.0
13	260	2.17e-06	2.32e-06	-4.97e-04	2.61e-06	0.0	0.0
13	352	1.73e-06	1.84e-06	-4.72e-04	1.52e-06	0.0	0.0
13	354	1.71e-06	2.05e-06	-4.66e-04	1.31e-06	0.0	0.0
13	355	2.10e-06	0.0	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
13	374	1.86e-06	0.0	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
13	376	1.73e-06	1.84e-06	-4.66e-04	1.27e-06	0.0	0.0
14	6	3.53e-06	1.82e-06	-6.49e-04	0.0	0.0	0.0
14	16	3.27e-06	5.57e-06	-5.08e-04	2.76e-06	-1.60e-06	0.0
14	197	1.02e-05	3.74e-06	-4.73e-04	0.0	0.0	0.0
14	201	3.21e-06	1.46e-05	-4.79e-04	-9.38e-06	0.0	1.21e-06
14	205	3.32e-06	1.41e-05	-4.79e-04	-9.61e-06	0.0	1.08e-06
14	229	5.57e-06	3.28e-06	-4.68e-04	0.0	0.0	0.0
14	233	2.40e-06	8.22e-06	-4.70e-04	-3.45e-06	0.0	0.0
14	237	2.45e-06	7.97e-06	-4.70e-04	-3.56e-06	0.0	0.0

14	250	1.86e-06	0.0	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
14	252	1.74e-06	2.90e-06	-4.63e-04	1.47e-06	0.0	0.0
14	258	2.34e-06	1.22e-06	-4.95e-04	0.0	0.0	0.0
14	260	2.18e-06	3.65e-06	-4.93e-04	1.96e-06	-1.08e-06	0.0
14	350	1.86e-06	0.0	-4.70e-04	0.0	0.0	0.0
14	354	1.72e-06	3.14e-06	-4.63e-04	1.61e-06	0.0	0.0
14	355	2.10e-06	1.08e-06	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
14	374	1.86e-06	0.0	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
14	376	1.74e-06	2.90e-06	-4.63e-04	1.47e-06	0.0	0.0
15	6	3.53e-06	2.06e-06	-6.48e-04	1.32e-06	-1.63e-06	0.0
15	16	3.27e-06	5.92e-06	-5.07e-04	3.42e-06	-2.66e-06	0.0
15	197	1.02e-05	1.97e-06	-4.73e-04	0.0	0.0	0.0
15	201	3.21e-06	1.52e-05	-4.79e-04	-9.22e-06	0.0	0.0
15	205	3.32e-06	1.45e-05	-4.79e-04	-9.46e-06	0.0	0.0
15	229	5.57e-06	3.39e-06	-4.68e-04	0.0	0.0	0.0
15	233	2.40e-06	8.56e-06	-4.70e-04	-3.25e-06	0.0	0.0
15	237	2.45e-06	8.28e-06	-4.70e-04	-3.36e-06	0.0	0.0
15	250	1.86e-06	1.07e-06	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
15	252	1.74e-06	3.08e-06	-4.63e-04	1.70e-06	-1.02e-06	0.0
15	258	2.34e-06	1.37e-06	-4.94e-04	0.0	-1.14e-06	0.0
15	260	2.18e-06	3.88e-06	-4.92e-04	2.46e-06	-1.91e-06	0.0
15	350	1.86e-06	1.07e-06	-4.70e-04	0.0	0.0	0.0
15	354	1.72e-06	3.33e-06	-4.63e-04	1.85e-06	-1.10e-06	0.0
15	355	2.10e-06	1.22e-06	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
15	374	1.86e-06	1.07e-06	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
15	376	1.74e-06	3.08e-06	-4.63e-04	1.70e-06	-1.02e-06	0.0
16	2	3.30e-06	-2.27e-06	-6.02e-04	0.0	0.0	0.0
16	8	2.96e-06	0.0	-6.59e-04	0.0	0.0	0.0
16	197	1.02e-05	4.30e-06	-4.67e-04	-3.43e-06	1.24e-06	0.0
16	210	2.56e-06	-1.25e-05	-4.48e-04	1.04e-05	0.0	0.0
16	215	0.0	1.13e-05	-4.91e-04	-1.17e-05	0.0	0.0
16	229	5.49e-06	1.79e-06	-4.68e-04	-1.83e-06	0.0	0.0
16	242	2.02e-06	-5.85e-06	-4.59e-04	4.45e-06	0.0	0.0
16	247	1.05e-06	4.97e-06	-4.79e-04	-5.60e-06	0.0	0.0
16	250	1.74e-06	-1.22e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
16	252	1.57e-06	0.0	-4.69e-04	0.0	0.0	0.0
16	254	2.19e-06	-1.52e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
16	260	1.96e-06	0.0	-5.01e-04	0.0	0.0	0.0
16	352	1.57e-06	0.0	-4.75e-04	0.0	0.0	0.0
16	355	1.97e-06	-1.37e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
16	374	1.74e-06	-1.22e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
16	376	1.57e-06	0.0	-4.69e-04	0.0	0.0	0.0
17	2	3.30e-06	-2.07e-06	-6.02e-04	0.0	0.0	0.0
17	8	2.96e-06	0.0	-6.59e-04	0.0	0.0	0.0
17	197	1.02e-05	4.24e-06	-4.68e-04	-3.95e-06	1.04e-06	0.0
17	210	2.56e-06	-1.20e-05	-4.48e-04	1.04e-05	0.0	0.0
17	215	0.0	1.11e-05	-4.91e-04	-1.10e-05	-1.28e-06	0.0
17	229	5.48e-06	1.84e-06	-4.68e-04	-1.94e-06	0.0	0.0
17	242	2.01e-06	-5.53e-06	-4.60e-04	4.58e-06	0.0	0.0
17	247	1.05e-06	4.97e-06	-4.79e-04	-5.14e-06	0.0	0.0
17	250	1.74e-06	-1.11e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
17	252	1.57e-06	0.0	-4.69e-04	0.0	0.0	0.0
17	254	2.19e-06	-1.38e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
17	260	1.96e-06	0.0	-5.01e-04	0.0	0.0	0.0
17	352	1.57e-06	0.0	-4.75e-04	0.0	0.0	0.0
17	355	1.96e-06	-1.25e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
17	374	1.74e-06	-1.11e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
17	376	1.57e-06	0.0	-4.69e-04	0.0	0.0	0.0
18	6	3.30e-06	0.0	-6.46e-04	5.17e-06	0.0	0.0
18	8	2.96e-06	3.47e-06	-6.49e-04	5.87e-06	-1.24e-06	0.0
18	12	2.93e-06	3.52e-06	-4.66e-04	2.20e-06	-1.31e-06	0.0
18	197	1.02e-05	4.06e-06	-4.70e-04	0.0	0.0	0.0
18	201	2.66e-06	1.09e-05	-4.81e-04	-7.02e-06	1.16e-06	0.0
18	205	2.81e-06	1.08e-05	-4.81e-04	-7.03e-06	1.18e-06	0.0
18	229	5.48e-06	2.84e-06	-4.67e-04	0.0	0.0	0.0
18	233	2.06e-06	5.95e-06	-4.72e-04	-2.15e-06	0.0	0.0
18	237	2.13e-06	5.90e-06	-4.72e-04	-2.15e-06	0.0	0.0
18	250	1.74e-06	0.0	-4.63e-04	1.52e-06	0.0	0.0
18	252	1.56e-06	1.83e-06	-4.65e-04	1.89e-06	0.0	0.0
18	256	1.96e-06	2.31e-06	-4.65e-04	1.99e-06	0.0	0.0
18	258	2.18e-06	0.0	-4.92e-04	3.63e-06	0.0	0.0
18	260	1.96e-06	2.31e-06	-4.95e-04	4.10e-06	0.0	0.0
18	352	1.56e-06	1.83e-06	-4.71e-04	2.32e-06	0.0	0.0
18	354	1.54e-06	2.04e-06	-4.65e-04	1.94e-06	0.0	0.0
18	355	1.96e-06	0.0	-4.63e-04	1.52e-06	0.0	0.0
18	374	1.74e-06	0.0	-4.63e-04	1.52e-06	0.0	0.0
18	376	1.56e-06	1.83e-06	-4.65e-04	1.89e-06	0.0	0.0

19	6	3.29e-06	1.82e-06	-6.48e-04	2.37e-06	-1.15e-06	0.0
19	16	2.92e-06	5.56e-06	-5.06e-04	4.21e-06	-2.40e-06	0.0
19	197	1.02e-05	3.74e-06	-4.73e-04	0.0	0.0	0.0
19	201	2.65e-06	1.46e-05	-4.83e-04	-8.74e-06	0.0	0.0
19	205	2.80e-06	1.41e-05	-4.84e-04	-8.99e-06	0.0	0.0
19	229	5.47e-06	3.28e-06	-4.67e-04	0.0	0.0	0.0
19	233	2.05e-06	8.21e-06	-4.72e-04	-2.92e-06	0.0	0.0
19	237	2.12e-06	7.96e-06	-4.72e-04	-3.04e-06	0.0	0.0
19	250	1.74e-06	0.0	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
19	252	1.56e-06	2.89e-06	-4.62e-04	1.90e-06	0.0	0.0
19	258	2.18e-06	1.22e-06	-4.94e-04	1.66e-06	0.0	0.0
19	260	1.95e-06	3.65e-06	-4.92e-04	3.08e-06	-1.69e-06	0.0
19	350	1.74e-06	0.0	-4.70e-04	0.0	0.0	0.0
19	354	1.53e-06	3.14e-06	-4.62e-04	2.04e-06	-1.07e-06	0.0
19	355	1.96e-06	1.08e-06	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
19	374	1.74e-06	0.0	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
19	376	1.56e-06	2.89e-06	-4.62e-04	1.90e-06	0.0	0.0
20	6	3.29e-06	2.06e-06	-6.47e-04	1.92e-06	-1.40e-06	0.0
20	16	2.93e-06	5.91e-06	-5.05e-04	3.87e-06	-2.54e-06	0.0
20	197	1.02e-05	3.75e-06	-4.73e-04	0.0	0.0	0.0
20	201	2.65e-06	1.52e-05	-4.83e-04	-9.05e-06	0.0	0.0
20	205	2.81e-06	1.45e-05	-4.83e-04	-9.30e-06	0.0	0.0
20	229	5.47e-06	3.38e-06	-4.67e-04	0.0	0.0	0.0
20	233	2.05e-06	8.56e-06	-4.72e-04	-3.11e-06	0.0	0.0
20	237	2.12e-06	8.28e-06	-4.72e-04	-3.22e-06	0.0	0.0
20	250	1.74e-06	1.07e-06	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
20	252	1.56e-06	3.08e-06	-4.62e-04	1.82e-06	0.0	0.0
20	258	2.18e-06	1.37e-06	-4.93e-04	1.35e-06	0.0	0.0
20	260	1.95e-06	3.88e-06	-4.91e-04	2.81e-06	-1.80e-06	0.0
20	350	1.74e-06	1.07e-06	-4.70e-04	0.0	0.0	0.0
20	354	1.53e-06	3.33e-06	-4.62e-04	1.96e-06	-1.08e-06	0.0
20	355	1.96e-06	1.22e-06	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
20	374	1.74e-06	1.07e-06	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
20	376	1.56e-06	3.08e-06	-4.62e-04	1.82e-06	0.0	0.0
21	6	3.81e-06	-2.21e-06	-6.48e-04	0.0	0.0	0.0
21	8	0.0	5.21e-06	-6.59e-04	-1.60e-06	0.0	0.0
21	15	-3.34e-06	7.30e-06	-5.20e-04	-1.65e-06	0.0	0.0
21	198	1.24e-05	-9.77e-06	-4.57e-04	2.85e-06	1.80e-06	0.0
21	215	-4.31e-06	4.12e-05	-4.85e-04	-1.22e-05	-2.05e-06	1.17e-06
21	230	5.73e-06	-2.93e-06	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
21	247	-1.84e-06	2.02e-05	-4.76e-04	-6.06e-06	-1.14e-06	0.0
21	250	2.07e-06	-1.22e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
21	251	-1.69e-06	3.84e-06	-4.69e-04	0.0	0.0	0.0
21	252	0.0	2.74e-06	-4.69e-04	0.0	0.0	0.0
21	258	2.54e-06	-1.49e-06	-4.94e-04	0.0	0.0	0.0
21	259	-2.15e-06	4.83e-06	-5.01e-04	-1.05e-06	0.0	0.0
21	260	0.0	3.46e-06	-5.01e-04	-1.05e-06	0.0	0.0
21	352	0.0	2.74e-06	-4.75e-04	0.0	0.0	0.0
21	353	-1.92e-06	4.33e-06	-4.70e-04	-1.10e-06	0.0	0.0
21	355	2.30e-06	-1.36e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
21	374	2.07e-06	-1.22e-06	-4.63e-04	0.0	0.0	0.0
21	375	-1.69e-06	3.84e-06	-4.69e-04	0.0	0.0	0.0
21	376	0.0	2.74e-06	-4.69e-04	0.0	0.0	0.0
22	8	5.07e-06	5.20e-06	-6.53e-04	-2.59e-06	0.0	1.38e-06
22	11	0.0	7.30e-06	-4.68e-04	-2.29e-06	0.0	0.0
22	189	1.50e-05	1.52e-05	-4.54e-04	-5.06e-06	2.36e-06	1.15e-06
22	209	7.26e-06	4.12e-05	-4.50e-04	-1.25e-05	1.83e-06	1.47e-06
22	212	-1.76e-06	-3.57e-05	-4.82e-04	9.99e-06	-1.48e-06	0.0
22	221	8.28e-06	8.41e-06	-4.61e-04	-2.98e-06	1.16e-06	0.0
22	241	4.80e-06	2.02e-05	-4.59e-04	-6.35e-06	0.0	1.01e-06
22	244	0.0	-1.47e-05	-4.73e-04	3.84e-06	0.0	0.0
22	251	0.0	3.83e-06	-4.66e-04	-1.26e-06	0.0	0.0
22	252	2.75e-06	2.74e-06	-4.66e-04	-1.25e-06	0.0	0.0
22	255	0.0	4.82e-06	-4.67e-04	-1.55e-06	0.0	0.0
22	260	3.38e-06	3.45e-06	-4.97e-04	-1.74e-06	0.0	0.0
22	352	2.75e-06	2.74e-06	-4.72e-04	-1.29e-06	0.0	0.0
22	353	0.0	4.33e-06	-4.66e-04	-1.41e-06	0.0	0.0
22	356	3.06e-06	2.60e-06	-4.66e-04	-1.25e-06	0.0	0.0
22	375	0.0	3.83e-06	-4.66e-04	-1.26e-06	0.0	0.0
22	376	2.75e-06	2.74e-06	-4.66e-04	-1.25e-06	0.0	0.0
23	8	5.06e-06	5.05e-06	-6.54e-04	0.0	0.0	0.0
23	189	1.50e-05	1.02e-05	-4.65e-04	-2.32e-06	1.47e-06	-2.43e-06
23	202	7.19e-06	-2.90e-05	-4.78e-04	9.21e-06	0.0	-5.38e-06
23	205	5.33e-06	3.26e-05	-4.56e-04	-9.15e-06	0.0	4.73e-06
23	221	8.28e-06	5.59e-06	-4.66e-04	-1.04e-06	0.0	-1.28e-06
23	234	4.76e-06	-1.22e-05	-4.72e-04	4.20e-06	0.0	-2.61e-06
23	237	3.91e-06	1.57e-05	-4.62e-04	-4.13e-06	0.0	1.97e-06

23	252	2.75e-06	1.74e-06	-4.66e-04	0.0	0.0	0.0
23	260	3.38e-06	3.48e-06	-4.98e-04	0.0	0.0	0.0
23	352	2.75e-06	2.03e-06	-4.73e-04	0.0	0.0	0.0
23	356	3.06e-06	1.76e-06	-4.66e-04	0.0	0.0	0.0
23	376	2.75e-06	1.74e-06	-4.66e-04	0.0	0.0	0.0
24	5	0.0	-3.98e-06	-6.49e-04	1.46e-06	0.0	0.0
24	6	3.80e-06	-3.56e-06	-6.49e-04	1.46e-06	0.0	0.0
24	8	0.0	-2.02e-06	-6.52e-04	2.09e-06	-1.00e-06	0.0
24	198	1.24e-05	-8.79e-06	-4.64e-04	3.17e-06	0.0	1.91e-06
24	202	2.78e-06	-3.12e-05	-4.55e-04	1.00e-05	0.0	-5.25e-06
24	205	4.64e-06	3.04e-05	-4.77e-04	-8.36e-06	0.0	4.86e-06
24	230	5.73e-06	-4.15e-06	-4.65e-04	1.89e-06	0.0	0.0
24	234	1.36e-06	-1.43e-05	-4.61e-04	4.98e-06	0.0	-2.49e-06
24	237	2.21e-06	1.36e-05	-4.71e-04	-3.35e-06	0.0	2.10e-06
24	249	0.0	-1.35e-06	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
24	250	2.06e-06	-1.12e-06	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
24	252	0.0	0.0	-4.66e-04	0.0	0.0	0.0
24	257	0.0	-2.79e-06	-4.94e-04	1.02e-06	0.0	0.0
24	258	2.54e-06	-2.52e-06	-4.94e-04	1.02e-06	0.0	0.0
24	260	0.0	-1.49e-06	-4.97e-04	1.44e-06	0.0	0.0
24	349	0.0	-1.63e-06	-4.70e-04	0.0	0.0	0.0
24	352	0.0	0.0	-4.72e-04	0.0	0.0	0.0
24	355	2.30e-06	-1.10e-06	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
24	373	0.0	-1.35e-06	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
24	374	2.06e-06	-1.12e-06	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
24	376	0.0	0.0	-4.66e-04	0.0	0.0	0.0
25	3	-3.24e-06	-2.80e-06	-6.02e-04	2.59e-06	-1.26e-06	0.0
25	6	3.80e-06	1.19e-06	-6.49e-04	0.0	0.0	1.27e-06
25	198	1.24e-05	-5.89e-06	-4.68e-04	2.98e-06	1.49e-06	0.0
25	205	4.64e-06	3.76e-05	-4.79e-04	-9.69e-06	0.0	0.0
25	208	-4.25e-06	-3.87e-05	-4.47e-04	1.26e-05	-2.27e-06	1.52e-06
25	230	5.73e-06	-2.97e-06	-4.66e-04	2.15e-06	0.0	0.0
25	237	2.21e-06	1.67e-05	-4.70e-04	-3.60e-06	0.0	0.0
25	240	-1.82e-06	-1.78e-05	-4.56e-04	6.52e-06	-1.40e-06	1.08e-06
25	250	2.06e-06	0.0	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
25	251	-1.69e-06	-1.62e-06	-4.63e-04	1.46e-06	0.0	0.0
25	255	-2.16e-06	-1.88e-06	-4.63e-04	1.75e-06	0.0	0.0
25	258	2.54e-06	0.0	-4.95e-04	0.0	0.0	0.0
25	350	2.07e-06	0.0	-4.70e-04	0.0	0.0	0.0
25	353	-1.92e-06	-1.75e-06	-4.63e-04	1.60e-06	0.0	0.0
25	355	2.30e-06	0.0	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
25	374	2.06e-06	0.0	-4.64e-04	0.0	0.0	0.0
25	375	-1.69e-06	-1.62e-06	-4.63e-04	1.46e-06	0.0	0.0
26	7	0.0	-2.80e-06	-6.54e-04	1.95e-06	0.0	0.0
26	8	5.06e-06	0.0	-6.54e-04	1.95e-06	0.0	0.0
26	189	1.50e-05	4.80e-06	-4.72e-04	0.0	2.04e-06	0.0
26	202	7.19e-06	-3.87e-05	-4.83e-04	1.23e-05	1.43e-06	1.01e-06
26	221	8.27e-06	1.88e-06	-4.69e-04	0.0	0.0	0.0
26	234	4.76e-06	-1.78e-05	-4.74e-04	6.25e-06	0.0	0.0
26	251	0.0	-1.62e-06	-4.67e-04	1.19e-06	0.0	0.0
26	252	2.75e-06	0.0	-4.67e-04	1.19e-06	0.0	0.0
26	259	0.0	-1.88e-06	-4.98e-04	1.29e-06	0.0	0.0
26	260	3.38e-06	0.0	-4.98e-04	1.29e-06	0.0	0.0
26	352	2.75e-06	0.0	-4.73e-04	1.15e-06	0.0	0.0
26	353	0.0	-1.75e-06	-4.67e-04	1.34e-06	0.0	0.0
26	356	3.06e-06	0.0	-4.67e-04	1.19e-06	0.0	0.0
26	375	0.0	-1.62e-06	-4.67e-04	1.19e-06	0.0	0.0
26	376	2.75e-06	0.0	-4.67e-04	1.19e-06	0.0	0.0
<b>Nodo</b>		<b>Traslazione X</b>	<b>Traslazione Y</b>	<b>Traslazione Z</b>	<b>Rotazione X</b>	<b>Rotazione Y</b>	<b>Rotazione Z</b>
		-4.31e-06	-3.87e-05	-6.59e-04	-1.25e-05	-2.66e-06	-5.38e-06
		1.50e-05	4.12e-05	-4.45e-04	1.26e-05	2.36e-06	4.86e-06
<b>Nodo</b>	<b>Cmb</b>	<b>Azione X</b>	<b>Azione Y</b>	<b>Azione Z</b>	<b>Azione RX</b>	<b>Azione RY</b>	<b>Azione RZ</b>
		kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
<b>Nodo</b>		<b>Azione X</b>	<b>Azione Y</b>	<b>Azione Z</b>	<b>Azione RX</b>	<b>Azione RY</b>	<b>Azione RZ</b>
<b>Nodo</b>	<b>Cmb</b>	<b>Azione X</b>	<b>Azione Y</b>	<b>Azione Z</b>	<b>Azione RX</b>	<b>Azione RY</b>	<b>Azione RZ</b>
		kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m



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

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
2	3	0.0	-1.28	0.07	-4.99e-03	0.15	2.37e-03	0.02
2	3	240.00	-1.64	3.51e-03	1.87e-03	-0.01	-1.37e-03	0.02
2	5	0.0	-4.37	2.56e-03	-7.32e-03	-4.67e-03	3.91e-03	9.47e-04
2	5	240.00	-5.13	4.01e-04	2.43e-03	8.56e-04	-1.95e-03	9.46e-04
2	12	0.0	-0.58	0.07	-2.81e-03	0.07	1.57e-03	0.02
2	12	240.00	-0.87	3.24e-03	8.82e-04	-0.09	-7.38e-04	0.02
2	20	0.0	-2.36	0.07	-5.82e-03	0.07	3.17e-03	0.02
2	20	240.00	-2.95	3.40e-03	1.89e-03	-0.09	-1.54e-03	0.02
2	187	0.0	-1.32	-0.35	-2.75e-03	3.00e-03	4.65e-03	3.78e-03
2	187	240.00	-1.58	-0.39	1.62e-04	-0.08	2.79e-03	-9.94e-05
2	189	0.0	-0.39	-0.53	-1.71e-03	-0.06	-2.10e-03	0.02
2	189	240.00	-0.65	-0.57	1.20e-03	-0.14	-3.96e-03	0.02
2	209	0.0	-0.72	-1.89	-2.07e-03	-0.27	2.62e-04	0.03
2	209	240.00	-0.97	-1.92	8.37e-04	-0.36	-1.60e-03	0.04
2	210	0.0	-0.72	1.97	-2.07e-03	0.35	2.62e-04	-8.21e-03
2	210	240.00	-0.97	1.93	8.37e-04	0.26	-1.60e-03	-0.02
2	217	0.0	-0.65	-0.13	-1.99e-03	0.02	-2.54e-04	0.01
2	217	240.00	-0.90	-0.17	9.17e-04	-0.07	-2.11e-03	9.68e-03
2	219	0.0	-1.07	-0.14	-2.46e-03	0.02	2.80e-03	8.22e-03
2	219	240.00	-1.32	-0.18	4.46e-04	-0.06	9.47e-04	6.48e-03
2	241	0.0	-0.79	-0.83	-2.16e-03	-0.10	8.16e-04	0.02
2	241	240.00	-1.05	-0.81	7.52e-04	-0.19	-1.04e-03	0.03
2	242	0.0	-0.79	0.91	-2.16e-03	0.18	8.16e-04	2.79e-03
2	242	240.00	-1.05	0.88	7.52e-04	0.09	-1.04e-03	-1.81e-03
2	249	0.0	-1.17	1.67e-03	-1.63e-03	-3.18e-03	9.53e-04	6.27e-04
2	249	240.00	-1.38	2.77e-04	4.82e-04	6.52e-04	-4.22e-04	6.27e-04
2	251	0.0	-1.05	0.04	-3.19e-03	0.08	1.57e-03	0.01
2	251	240.00	-1.30	1.94e-03	1.16e-03	-5.81e-03	-8.70e-04	0.01
2	252	0.0	-0.86	0.04	-2.23e-03	0.04	1.27e-03	0.01
2	252	240.00	-1.11	1.88e-03	6.81e-04	-0.05	-5.82e-04	0.01
2	255	0.0	-1.01	0.05	-3.58e-03	0.10	1.72e-03	0.01
2	255	240.00	-1.28	2.35e-03	1.33e-03	-7.42e-03	-9.82e-04	0.01
2	256	0.0	-0.78	0.05	-2.38e-03	0.05	1.36e-03	0.01
2	256	240.00	-1.04	2.28e-03	7.31e-04	-0.06	-6.22e-04	0.01
2	257	0.0	-3.07	1.67e-03	-5.13e-03	-3.18e-03	2.75e-03	6.27e-04
2	257	240.00	-3.61	2.77e-04	1.71e-03	6.52e-04	-1.37e-03	6.27e-04
2	349	0.0	-1.55	1.67e-03	-2.33e-03	-3.18e-03	1.31e-03	6.27e-04
2	349	240.00	-1.83	2.77e-04	7.27e-04	6.52e-04	-6.11e-04	6.27e-04
2	353	0.0	-1.03	0.04	-3.39e-03	0.09	1.64e-03	0.01
2	353	240.00	-1.29	2.14e-03	1.25e-03	-6.61e-03	-9.26e-04	0.01
2	354	0.0	-0.84	0.04	-2.42e-03	0.05	1.35e-03	0.01
2	354	240.00	-1.10	2.09e-03	7.66e-04	-0.05	-6.38e-04	0.01
2	356	0.0	-0.83	0.04	-2.11e-03	0.03	1.24e-03	0.01
2	356	240.00	-1.09	1.87e-03	6.21e-04	-0.05	-5.46e-04	0.01
2	373	0.0	-1.17	1.67e-03	-1.63e-03	-3.18e-03	9.53e-04	6.27e-04
2	373	240.00	-1.38	2.77e-04	4.82e-04	6.52e-04	-4.22e-04	6.27e-04
2	375	0.0	-1.05	0.04	-3.19e-03	0.08	1.57e-03	0.01
2	375	240.00	-1.30	1.94e-03	1.16e-03	-5.81e-03	-8.70e-04	0.01
2	376	0.0	-0.86	0.04	-2.23e-03	0.04	1.27e-03	0.01
2	376	240.00	-1.11	1.88e-03	6.81e-04	-0.05	-5.82e-04	0.01
<b>M_S</b>			<b>N memb.</b>	<b>V memb.</b>	<b>V orto</b>	<b>M memb.</b>	<b>M orto</b>	<b>T</b>
			-5.13	-1.92	-7.32e-03	-0.36	-3.96e-03	-0.02
			-0.39	1.97	2.43e-03	0.35	4.65e-03	0.04

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

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
3	6	0.0	-16.81	-0.02	-0.05	0.18	0.05	-3.54e-03
3	6	240.00	-16.33	8.82e-03	2.50e-04	-1.14	-0.01	-3.36e-03
3	8	0.0	-16.80	-0.09	-0.06	1.16	0.06	-0.08
3	8	240.00	-16.48	-0.01	-6.57e-06	-1.11	-0.01	-0.08
3	9	0.0	-4.50	-7.70e-03	-0.02	-0.18	0.02	-1.84e-03
3	9	240.00	-4.36	2.38e-03	-3.96e-05	-0.54	-3.00e-03	-1.83e-03
3	191	0.0	-3.97	-1.72	-0.02	2.78	0.02	-0.06

3	191	240.00	-3.92	-1.68	1.05e-03	1.92	-4.39e-03	-0.06
3	202	0.0	-6.58	0.44	-0.02	-1.01	0.02	-0.13
3	202	240.00	-6.53	0.47	-1.42e-03	-1.87	-1.61e-03	-0.14
3	203	0.0	-2.65	-0.53	-0.02	2.59	0.02	0.05
3	203	240.00	-2.60	-0.49	1.68e-03	1.73	-5.35e-03	0.05
3	209	0.0	-2.72	0.44	-0.02	-1.13	0.02	-0.14
3	209	240.00	-2.67	0.47	1.27e-03	-1.99	-4.97e-03	-0.14
3	223	0.0	-4.32	-0.80	-0.02	1.69	0.02	-0.05
3	223	240.00	-4.27	-0.77	5.48e-04	0.83	-3.89e-03	-0.05
3	234	0.0	-5.50	0.17	-0.02	-0.03	0.02	-0.09
3	234	240.00	-5.45	0.21	-5.73e-04	-0.88	-2.63e-03	-0.09
3	235	0.0	-3.72	-0.26	-0.02	1.61	0.02	-2.93e-03
3	235	240.00	-3.67	-0.23	8.36e-04	0.75	-4.33e-03	-1.99e-03
3	241	0.0	-3.75	0.17	-0.02	-0.08	0.02	-0.09
3	241	240.00	-3.70	0.21	6.49e-04	-0.94	-4.15e-03	-0.09
3	249	0.0	-4.50	-8.23e-03	-0.02	-0.19	0.02	-2.32e-03
3	249	240.00	-4.36	2.29e-03	-3.28e-05	-0.54	-3.02e-03	-2.31e-03
3	250	0.0	-4.62	-8.36e-03	-0.02	0.27	0.02	-2.33e-03
3	250	240.00	-4.48	2.31e-03	2.69e-04	-0.08	-3.22e-03	-2.25e-03
3	251	0.0	-4.49	-0.05	-0.02	0.34	0.02	-0.04
3	251	240.00	-4.44	-9.07e-03	-1.70e-04	-0.52	-3.28e-03	-0.04
3	252	0.0	-4.61	-0.05	-0.02	0.79	0.02	-0.04
3	252	240.00	-4.56	-9.05e-03	1.32e-04	-0.07	-3.48e-03	-0.04
3	253	0.0	-4.50	-8.23e-03	-0.02	-0.19	0.02	-2.32e-03
3	253	240.00	-4.36	2.29e-03	-3.28e-05	-0.54	-3.02e-03	-2.31e-03
3	258	0.0	-11.81	-0.02	-0.04	0.10	0.04	-2.34e-03
3	258	240.00	-11.47	6.24e-03	1.58e-04	-0.83	-7.71e-03	-2.22e-03
3	260	0.0	-11.80	-0.06	-0.04	0.75	0.04	-0.05
3	260	240.00	-11.57	-7.96e-03	-1.32e-05	-0.81	-8.04e-03	-0.05
3	345	0.0	-4.50	-8.23e-03	-0.02	-0.19	0.02	-2.32e-03
3	345	240.00	-4.36	2.29e-03	-3.28e-05	-0.54	-3.02e-03	-2.31e-03
3	350	0.0	-6.05	-1.00e-02	-0.02	0.21	0.02	-2.33e-03
3	350	240.00	-5.87	3.10e-03	2.31e-04	-0.25	-4.10e-03	-2.25e-03
3	353	0.0	-4.49	-0.05	-0.02	0.40	0.02	-0.05
3	353	240.00	-4.45	-0.01	-1.87e-04	-0.52	-3.31e-03	-0.05
3	354	0.0	-4.61	-0.05	-0.02	0.86	0.02	-0.05
3	354	240.00	-4.57	-0.01	1.15e-04	-0.07	-3.51e-03	-0.05
3	373	0.0	-4.50	-8.23e-03	-0.02	-0.19	0.02	-2.32e-03
3	373	240.00	-4.36	2.29e-03	-3.28e-05	-0.54	-3.02e-03	-2.31e-03
3	374	0.0	-4.62	-8.36e-03	-0.02	0.27	0.02	-2.33e-03
3	374	240.00	-4.48	2.31e-03	2.69e-04	-0.08	-3.22e-03	-2.25e-03
3	375	0.0	-4.49	-0.05	-0.02	0.34	0.02	-0.04
3	375	240.00	-4.44	-9.07e-03	-1.70e-04	-0.52	-3.28e-03	-0.04
3	376	0.0	-4.61	-0.05	-0.02	0.79	0.02	-0.04
3	376	240.00	-4.56	-9.05e-03	1.32e-04	-0.07	-3.48e-03	-0.04

M_S	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
	-16.81	-1.72	-0.06	-1.99	-0.01	-0.14
	-2.60	0.47	1.68e-03	2.78	0.06	0.05

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

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
4	4	0.0	-1.31	-0.07	0.01	0.25	-4.98e-03	0.02
4	4	240.00	-1.34	-5.20e-03	-5.70e-03	-0.02	3.73e-03	0.02
4	5	0.0	-4.07	-3.35e-03	0.05	-0.01	-0.02	9.49e-04
4	5	240.00	-4.26	-9.86e-05	-0.02	5.62e-03	0.01	9.53e-04
4	8	0.0	-3.97	-0.07	0.04	0.25	-0.02	0.02
4	8	240.00	-4.11	-5.20e-03	-0.02	-0.02	0.01	0.02
4	12	0.0	-0.99	-0.07	8.68e-03	0.26	-3.45e-03	0.02
4	12	240.00	-1.00	-5.15e-03	-3.74e-03	-0.02	2.48e-03	0.02
4	185	0.0	-1.37	-0.62	0.01	0.05	-7.50e-03	8.54e-03
4	185	240.00	-1.40	-0.59	-4.42e-03	-0.09	-1.48e-04	6.74e-03
4	187	0.0	-0.71	-0.60	0.01	0.04	-8.02e-04	3.79e-03
4	187	240.00	-0.74	-0.57	-5.45e-03	-0.10	6.54e-03	-3.30e-04
4	201	0.0	-1.13	-1.96	0.01	-0.15	-5.15e-03	-6.58e-03
4	201	240.00	-1.17	-1.92	-4.78e-03	-0.29	2.19e-03	-0.02
4	209	0.0	-1.13	-1.30	0.01	-3.88e-05	-5.15e-03	0.03
4	209	240.00	-1.17	-1.26	-4.78e-03	-0.14	2.19e-03	0.04
4	218	0.0	-1.19	0.22	0.01	0.17	-5.66e-03	0.02
4	218	240.00	-1.22	0.25	-4.70e-03	0.03	1.68e-03	0.02
4	219	0.0	-0.89	-0.29	0.01	0.09	-2.63e-03	8.24e-03



4	219	240.00	-0.92	-0.26	-5.17e-03	-0.05	4.71e-03	6.37e-03
4	233	0.0	-1.08	-0.91	0.01	2.69e-03	-4.60e-03	3.53e-03
4	233	240.00	-1.11	-0.87	-4.86e-03	-0.14	2.74e-03	-7.74e-04
4	241	0.0	-1.08	-0.61	0.01	0.07	-4.60e-03	0.02
4	241	240.00	-1.11	-0.57	-4.86e-03	-0.07	2.74e-03	0.03
4	249	0.0	-1.09	-2.24e-03	0.01	-7.72e-03	-4.92e-03	6.29e-04
4	249	240.00	-1.15	-6.01e-05	-6.25e-03	3.93e-03	3.98e-03	6.32e-04
4	252	0.0	-1.04	-0.04	0.01	0.13	-4.15e-03	0.01
4	252	240.00	-1.07	-2.78e-03	-4.93e-03	-9.98e-03	3.20e-03	0.01
4	256	0.0	-1.02	-0.05	0.01	0.17	-3.96e-03	0.01
4	256	240.00	-1.05	-3.46e-03	-4.61e-03	-0.01	3.00e-03	0.01
4	257	0.0	-2.86	-2.24e-03	0.03	-7.72e-03	-0.01	6.29e-04
4	257	240.00	-2.99	-6.01e-05	-0.02	3.93e-03	9.77e-03	6.32e-04
4	260	0.0	-2.79	-0.05	0.03	0.17	-0.01	0.01
4	260	240.00	-2.89	-3.46e-03	-0.01	-0.01	8.79e-03	0.01
4	349	0.0	-1.45	-2.24e-03	0.02	-7.72e-03	-6.35e-03	6.29e-04
4	349	240.00	-1.52	-6.01e-05	-8.07e-03	3.93e-03	5.14e-03	6.32e-04
4	354	0.0	-1.03	-0.04	0.01	0.15	-4.09e-03	0.01
4	354	240.00	-1.06	-3.13e-03	-4.83e-03	-9.55e-03	3.14e-03	0.01
4	373	0.0	-1.09	-2.24e-03	0.01	-7.72e-03	-4.92e-03	6.29e-04
4	373	240.00	-1.15	-6.01e-05	-6.25e-03	3.93e-03	3.98e-03	6.32e-04
4	376	0.0	-1.04	-0.04	0.01	0.13	-4.15e-03	0.01
4	376	240.00	-1.07	-2.78e-03	-4.93e-03	-9.98e-03	3.20e-03	0.01
<b>M_S</b>			<b>N memb.</b>	<b>V memb.</b>	<b>V orto</b>	<b>M memb.</b>	<b>M orto</b>	<b>T</b>
			-4.26	-1.96	-0.02	-0.29	-0.02	-0.02
			-0.71	0.25	0.05	0.26	0.01	0.04

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

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
5	7	0.0	-16.92	0.06	0.06	-0.98	-0.06	-0.08
5	7	240.00	-16.25	0.03	-1.17e-03	-1.93	0.01	-0.08
5	8	0.0	-17.06	0.06	0.06	-0.29	-0.06	-0.08
5	8	240.00	-16.39	0.03	-1.80e-03	-1.23	0.01	-0.08
5	9	0.0	-4.49	-4.19e-03	0.01	-0.19	-0.01	-1.83e-03
5	9	240.00	-4.36	3.32e-03	2.36e-04	-0.54	2.86e-03	-1.84e-03
5	12	0.0	-4.98	0.07	0.02	0.21	-0.02	-0.08
5	12	240.00	-4.64	0.02	-2.18e-03	0.23	4.77e-03	-0.08
5	197	0.0	-5.39	1.71	0.02	-1.97	-0.02	-0.06
5	197	240.00	-5.16	1.68	-1.20e-04	-2.12	2.97e-03	-0.06
5	205	0.0	-6.72	0.52	0.02	-1.78	-0.02	0.05
5	205	240.00	-6.48	0.50	5.16e-04	-1.93	2.01e-03	0.05
5	208	0.0	-2.79	-0.45	0.02	1.82	-0.02	-0.13
5	208	240.00	-2.55	-0.47	-2.59e-03	1.67	5.75e-03	-0.14
5	215	0.0	-6.65	-0.44	0.02	1.94	-0.02	-0.14
5	215	240.00	-6.41	-0.47	1.04e-04	1.79	2.39e-03	-0.14
5	229	0.0	-5.04	0.79	0.02	-0.88	-0.02	-0.05
5	229	240.00	-4.80	0.77	-6.21e-04	-1.03	3.47e-03	-0.05
5	237	0.0	-5.64	0.26	0.02	-0.80	-0.02	-2.84e-03
5	237	240.00	-5.40	0.23	-3.33e-04	-0.95	3.03e-03	-2.03e-03
5	240	0.0	-3.86	-0.18	0.02	0.83	-0.02	-0.09
5	240	240.00	-3.62	-0.21	-1.74e-03	0.68	4.73e-03	-0.09
5	247	0.0	-5.61	-0.18	0.02	0.89	-0.02	-0.09
5	247	240.00	-5.37	-0.20	-5.20e-04	0.74	3.21e-03	-0.09
5	249	0.0	-4.49	-3.80e-03	0.01	-0.19	-0.01	-2.31e-03
5	249	240.00	-4.36	3.48e-03	2.49e-04	-0.54	2.86e-03	-2.33e-03
5	251	0.0	-4.68	0.04	0.02	-0.35	-0.02	-0.04
5	251	240.00	-4.44	0.01	-7.05e-04	-0.50	3.72e-03	-0.04
5	252	0.0	-4.75	0.04	0.02	0.02	-0.02	-0.04
5	252	240.00	-4.51	0.01	-1.04e-03	-0.13	3.88e-03	-0.04
5	253	0.0	-4.49	-3.80e-03	0.01	-0.19	-0.01	-2.31e-03
5	253	240.00	-4.36	3.48e-03	2.49e-04	-0.54	2.86e-03	-2.33e-03
5	256	0.0	-4.82	0.05	0.02	0.07	-0.02	-0.05
5	256	240.00	-4.55	0.02	-1.36e-03	-0.03	4.14e-03	-0.05
5	259	0.0	-11.88	0.04	0.04	-0.67	-0.04	-0.05
5	259	240.00	-11.42	0.02	-7.57e-04	-1.36	8.38e-03	-0.05
5	260	0.0	-11.97	0.04	0.04	-0.21	-0.04	-0.05
5	260	240.00	-11.51	0.02	-1.17e-03	-0.89	8.58e-03	-0.05
5	345	0.0	-4.49	-3.80e-03	0.01	-0.19	-0.01	-2.31e-03
5	345	240.00	-4.36	3.48e-03	2.49e-04	-0.54	2.86e-03	-2.33e-03
5	352	0.0	-6.18	0.04	0.02	-0.04	-0.02	-0.04

5	352	240.00	-5.91	0.01	-1.00e-03	-0.31	4.77e-03	-0.04
5	353	0.0	-4.70	0.04	0.02	-0.37	-0.02	-0.05
5	353	240.00	-4.45	0.01	-8.24e-04	-0.50	3.82e-03	-0.05
5	354	0.0	-4.77	0.04	0.02	-2.07e-03	-0.02	-0.05
5	354	240.00	-4.52	0.01	-1.16e-03	-0.13	3.99e-03	-0.05
5	373	0.0	-4.49	-3.80e-03	0.01	-0.19	-0.01	-2.31e-03
5	373	240.00	-4.36	3.48e-03	2.49e-04	-0.54	2.86e-03	-2.33e-03
5	375	0.0	-4.68	0.04	0.02	-0.35	-0.02	-0.04
5	375	240.00	-4.44	0.01	-7.05e-04	-0.50	3.72e-03	-0.04
5	376	0.0	-4.75	0.04	0.02	0.02	-0.02	-0.04
5	376	240.00	-4.51	0.01	-1.04e-03	-0.13	3.88e-03	-0.04

<b>M_S</b>	<b>N memb.</b>	<b>V memb.</b>	<b>V orto</b>	<b>M memb.</b>	<b>M orto</b>	<b>T</b>
	-17.06	-0.47	-2.59e-03	-2.12	-0.06	-0.14
	-2.55	1.71	0.06	1.94	0.01	0.05

Macro	Tipo	Angolo 1-X (gradi)
1	Guscio	0.0

M_G	Cmb	Nodo	N max kN/ m	N min kN/ m	N 1 kN/ m	N 2 kN/ m	N 1-2 kN/ m	M max kN	M min kN	M 1 kN	M 2 kN	M 1-2 kN
1	8	1	4.61e-02	-3.88e-02	3.58e-02	-2.85e-02	2.77e-02	-7.43e-02	-0.12	-0.11	-8.81e-02	-2.10e-02
1	8	2	1.83e-02	-0.13	-0.11	6.93e-03	3.88e-02	3.73e-02	8.29e-03	1.86e-02	2.70e-02	1.39e-02
1	8	3	0.18	7.80e-03	0.17	1.45e-02	3.31e-02	7.77e-02	-1.83e-02	6.71e-02	-7.65e-03	-3.01e-02
1	8	4	3.23e-02	-0.19	-0.19	2.85e-02	2.88e-02	4.28e-02	-5.37e-02	-4.60e-02	3.52e-02	-2.61e-02
1	8	5	1.03e-02	-3.61e-02	-3.34e-02	7.55e-03	-1.09e-02	-7.42e-02	-0.12	-0.10	-8.76e-02	2.01e-02
1	8	6	0.20	-1.37e-02	-8.73e-03	0.20	-3.21e-02	4.94e-02	-4.50e-02	3.61e-02	-3.17e-02	-3.29e-02
1	8	7	0.20	-4.63e-02	0.18	-2.46e-02	-6.97e-02	-6.75e-02	-0.27	-0.15	-0.18	-9.91e-02
1	8	8	0.37	-1.28e-02	-1.06e-02	0.37	2.93e-02	-1.84e-02	-0.17	-2.88e-02	-0.16	-3.80e-02
1	8	9	0.13	-5.24e-03	0.13	2.26e-03	3.15e-02	-0.19	-0.23	-0.20	-0.22	1.90e-02
1	8	10	0.32	-1.34e-02	-1.34e-02	0.32	-4.93e-03	4.16e-02	-8.68e-02	4.15e-02	-8.67e-02	3.81e-03
1	8	11	0.17	-1.99e-02	-1.82e-02	0.17	1.81e-02	4.39e-02	-9.33e-02	4.32e-02	-9.27e-02	9.10e-03
1	8	12	0.24	-0.13	0.18	-7.69e-02	0.13	-0.18	-0.27	-0.21	-0.24	4.36e-02
1	8	13	0.55	6.04e-03	1.91e-02	0.54	-8.34e-02	-2.25e-02	-0.17	-3.24e-02	-0.16	-3.64e-02
1	8	14	0.20	-0.12	0.16	-8.59e-02	-0.10	-7.52e-02	-0.22	-0.14	-0.15	-7.07e-02
1	8	15	9.30e-02	-3.08e-02	-2.41e-02	8.63e-02	-2.80e-02	4.38e-02	-3.38e-02	3.29e-02	-2.29e-02	-2.70e-02
1	8	16	4.08e-02	-2.15e-02	3.30e-02	-1.38e-02	-2.05e-02	-7.49e-02	-0.13	-0.11	-9.09e-02	2.40e-02
1	8	17	2.53e-02	-0.31	-0.30	1.67e-02	-5.28e-02	4.99e-02	-4.21e-02	-2.09e-02	2.87e-02	-3.88e-02
1	8	18	0.57	-4.26e-03	0.57	-1.77e-03	-3.77e-02	6.46e-02	-9.11e-03	6.31e-02	-7.61e-03	-1.04e-02
1	8	19	4.34e-03	-0.39	-0.39	1.78e-03	3.17e-02	3.19e-02	-7.22e-03	-6.43e-03	3.11e-02	5.52e-03
1	8	20	2.25e-02	-3.86e-02	1.58e-02	-3.18e-02	-1.92e-02	-7.13e-02	-0.11	-9.61e-02	-8.34e-02	-1.73e-02
1	209	1	1.40e-02	-8.60e-02	-3.27e-02	-3.93e-02	4.99e-02	3.21e-02	-3.35e-02	6.51e-03	-7.91e-03	-3.20e-02
1	209	2	5.27e-02	-8.97e-02	-8.08e-02	4.38e-02	3.46e-02	6.72e-02	1.76e-02	3.97e-02	4.51e-02	-2.46e-02
1	209	3	0.11	1.71e-02	0.11	2.17e-02	2.08e-02	6.35e-02	-3.57e-02	1.93e-02	8.40e-03	-4.93e-02
1	209	4	3.74e-02	-0.10	-0.10	3.50e-02	1.82e-02	3.81e-02	-3.70e-02	-1.87e-02	1.98e-02	-3.22e-02
1	209	5	1.02e-02	-3.90e-02	-3.41e-02	5.22e-03	-1.48e-02	-9.23e-03	-4.81e-02	-1.54e-02	-4.19e-02	1.42e-02
1	209	6	9.04e-02	-2.74e-03	-2.18e-04	8.79e-02	1.51e-02	6.56e-02	-1.46e-03	5.05e-02	1.36e-02	-2.80e-02
1	209	7	0.11	-2.28e-03	0.10	5.23e-03	-2.81e-02	4.28e-02	-7.88e-02	-1.20e-02	-2.41e-02	-6.05e-02
1	209	8	0.21	2.58e-03	3.15e-03	0.21	1.09e-02	3.82e-02	-9.06e-02	-9.59e-03	-4.28e-02	-6.22e-02
1	209	9	6.96e-02	4.49e-03	6.76e-02	6.51e-03	1.13e-02	-4.14e-02	-9.45e-02	-6.67e-02	-6.92e-02	-2.65e-02
1	209	10	0.17	-1.26e-02	-1.14e-02	0.17	-1.49e-02	2.95e-02	-4.62e-02	2.40e-02	-4.07e-02	-1.97e-02
1	209	11	9.89e-02	-1.67e-02	-1.02e-03	8.32e-02	3.96e-02	-1.39e-02	-4.98e-02	-2.11e-02	-4.26e-02	-1.44e-02
1	209	12	0.11	-9.15e-02	9.05e-02	-6.89e-02	6.41e-02	-7.58e-02	-0.11	-9.14e-02	-9.60e-02	-1.78e-02
1	209	13	0.29	-1.43e-02	-3.35e-03	0.28	-5.71e-02	3.46e-02	-9.66e-02	-9.77e-03	-5.22e-02	-6.21e-02
1	209	14	8.84e-02	-8.13e-02	6.87e-02	-6.16e-02	-5.45e-02	1.15e-02	-9.36e-02	-3.61e-02	-4.60e-02	-5.23e-02
1	209	15	5.46e-02	-3.43e-02	-2.16e-02	4.19e-02	-3.11e-02	2.53e-02	-3.08e-02	-7.70e-03	2.24e-03	-2.76e-02
1	209	16	7.81e-02	4.27e-03	7.44e-02	8.03e-03	1.62e-02	-3.47e-02	-7.83e-02	-7.13e-02	-4.17e-02	-1.60e-02
1	209	17	-2.73e-02	-0.16	-0.16	-3.20e-02	-2.45e-02	1.22e-02	-7.39e-02	-3.96e-02	-2.21e-02	-4.21e-02
1	209	18	0.29	-1.74e-02	0.28	-1.44e-02	-3.05e-02	5.02e-02	-4.71e-02	1.79e-02	-1.49e-02	-4.58e-02
1	209	19	-1.70e-02	-0.23	-0.23	-1.75e-02	9.37e-03	2.08e-02	-2.60e-02	5.48e-04	-5.76e-03	-2.32e-02
1	209	20	3.67e-02	-1.89e-02	2.40e-02	-6.22e-03	-2.34e-02	-1.02e-02	-4.71e-02	-4.62e-02	-1.11e-02	5.55e-03
1	215	1	1.17e-02	-7.60e-02	-3.54e-02	-2.89e-02	4.37e-02	2.81e-02	-3.40e-02	6.48e-03	-1.23e-02	-2.96e-02
1	215	2	4.93e-02	-8.91e-02	-8.45e-02	4.48e-02	2.48e-02	6.42e-02	1.21e-02	3.75e-02	3.88e-02	-2.61e-02
1	215	3	0.11	2.09e-02	0.11	2.15e-02	7.36e-03	6.69e-02	-3.63e-02	2.02e-02	1.04e-02	-5.14e-02
1	215	4	3.45e-02	-9.92e-02	-9.87e-02	3.40e-02	8.22e-03	4.30e-02	-3.25e-02	-1.45e-02	2.50e-02	-3.22e-02
1	215	5	6.48e-03	-4.33e-02	-3.16e-02	-5.17e-03	-2.11e-02	-4.32e-03	-4.61e-02	-1.21e-02	-3.83e-02	1.63e-02
1	215	6	9.50e-02	-1.49e-02	-1.36e-02	9.36e-02	1.20e-02	5.86e-02	-8.25e-03	4.49e-02	5.51e-03	-7.70e-02
1	215	7	0.11	-6.19e-03	9.57e-02	4.50e-03	-3.30e-02	3.60e-02	-8.63e-02	-1.73e-02	-3.30e-02	-6.06e-02
1	215	8	0.21	3.40e-03	3.48e-03	0.21	4.13e-03	4.01e-02	-8.89e-02	-8.45e-03	-4.03e-02	-6.25e-02
1	215	9	7.59e-02	6.63e-03	7.53e-02	7.20e-03	6.29e-03	-3.50e-02	-8.81e-02	-6.11e-02	-6.20e-02	-2.65e-02
1	215	10	0.16	-3.94e-06	2.03e-03	0.16	-1.81e-02	3.45e-02	-3.95e-02	2.98e-02	-3.44e-02	-1.88e-02
1	215	11	0.10	-2.97e-02	-1.44e-02	8.89e-02	4.27e-02	-1.93e-02	-5.82e-02	-2.68e-02	-5.07e-02	-1.53e-02
1	215	12	0.11	-9.62e-02	8.32e-02	-6.96e-02	6.90e-02	-8.27e-02	-0.12	-9.67e-02	-0.10	-1.76e-02
1	215	13	0.29	-1.16e-02	-3.02e-03	0.28	-5.03e-02	3.59e-02	-9.43e-02	-8.63e-03	-4.97e-02	-6.18e-02

1	215	14	9.23e-02	-7.69e-02	7.63e-02	-6.09e-02	-4.95e-02	1.79e-02	-8.71e-02	-3.04e-02	-3.88e-02	-5.23e-02
1	215	15	4.96e-02	-2.17e-02	-8.18e-03	3.60e-02	-2.80e-02	3.20e-02	-2.59e-02	-2.41e-03	8.53e-03	-2.85e-02
1	215	16	7.98e-02	1.02e-02	7.16e-02	1.84e-02	2.24e-02	-3.64e-02	-8.10e-02	-7.13e-02	-4.61e-02	-1.84e-02
1	215	17	-2.93e-02	-0.16	-0.16	-3.10e-02	-1.47e-02	6.13e-03	-7.64e-02	-4.18e-02	-2.84e-02	-4.07e-02
1	215	18	0.29	-1.55e-02	0.28	-1.46e-02	-1.70e-02	4.95e-02	-4.35e-02	1.88e-02	-1.29e-02	-4.37e-02
1	215	19	-1.66e-02	-0.22	-0.22	-1.84e-02	1.93e-02	2.55e-02	-2.13e-02	4.78e-03	-5.62e-04	-2.32e-02
1	215	20	3.24e-02	-2.26e-02	2.65e-02	-1.66e-02	-1.71e-02	-7.09e-03	-4.33e-02	-4.30e-02	-7.42e-03	3.42e-03
1	235	1	2.30e-02	-2.35e-02	1.32e-02	-1.36e-02	1.90e-02	-1.89e-02	-3.90e-02	-2.46e-02	-3.33e-02	-9.08e-03
1	235	2	1.62e-02	-7.52e-02	-7.06e-02	1.16e-02	2.00e-02	2.07e-02	6.75e-04	1.01e-02	1.13e-02	1.00e-02
1	235	3	0.10	1.34e-02	0.10	1.70e-02	1.77e-02	2.27e-02	5.56e-03	2.26e-02	5.63e-03	1.10e-03
1	235	4	3.37e-02	-0.11	-0.11	3.30e-02	1.03e-02	2.72e-02	-3.46e-03	-3.39e-03	2.71e-02	1.49e-03
1	235	5	4.12e-03	-5.28e-02	-4.14e-02	-7.23e-03	-2.27e-02	1.11e-03	-3.40e-02	-1.48e-02	-1.81e-02	1.75e-02
1	235	6	9.78e-02	-8.23e-03	-6.92e-03	9.65e-02	-1.17e-02	1.59e-02	-6.99e-03	1.46e-02	-5.76e-03	-5.15e-03
1	235	7	0.10	-2.24e-02	9.29e-02	-1.41e-02	-3.08e-02	-1.77e-02	-6.94e-02	-4.00e-02	-4.71e-02	-2.56e-02
1	235	8	0.21	-4.21e-03	-1.97e-03	0.21	2.17e-02	-6.23e-03	-4.30e-02	-6.43e-03	-4.28e-02	-2.68e-03
1	235	9	7.12e-02	5.05e-03	6.95e-02	6.73e-03	1.04e-02	-4.64e-02	-3.90e-02	-5.19e-02	-6.16e-02	9.05e-03
1	235	10	0.16	-5.96e-03	-4.25e-03	0.16	-1.69e-02	3.15e-02	-2.71e-02	3.12e-02	-2.68e-02	4.52e-03
1	235	11	8.58e-02	-1.67e-02	-1.38e-02	8.29e-02	1.72e-02	7.71e-03	-3.61e-02	6.54e-03	-3.50e-02	7.06e-03
1	235	12	0.12	-7.85e-02	9.01e-02	-5.06e-02	6.85e-02	-5.97e-02	-9.73e-02	-7.11e-02	-8.59e-02	1.73e-02
1	235	13	0.29	-2.35e-03	2.24e-03	0.29	-3.64e-02	-1.12e-02	-4.86e-02	-1.13e-02	-4.55e-02	-2.12e-03
1	235	14	9.30e-02	-7.58e-02	7.79e-02	-6.08e-02	-4.81e-02	-2.62e-02	-5.96e-02	-4.27e-02	-4.31e-02	-1.67e-02
1	235	15	5.20e-02	-2.26e-02	-9.24e-03	3.87e-02	-2.86e-02	3.65e-04	-1.00e-02	-7.16e-03	-2.52e-03	-4.66e-03
1	235	16	2.57e-02	-3.74e-03	2.46e-02	-2.61e-03	-5.66e-03	-2.20e-02	-4.08e-02	-4.02e-02	-2.27e-02	3.46e-03
1	235	17	5.14e-03	-0.18	-0.17	1.65e-03	-2.49e-02	4.20e-03	-1.49e-02	-1.32e-02	2.52e-03	-5.40e-03
1	235	18	0.30	-1.06e-02	0.29	-9.95e-03	-1.40e-02	1.81e-02	-1.14e-02	1.59e-02	-9.22e-03	7.63e-03
1	235	19	-1.55e-02	-0.21	-0.21	-1.68e-02	1.59e-02	3.48e-03	-1.77e-02	-8.65e-03	-5.57e-03	1.05e-02
1	235	20	4.42e-02	-1.81e-02	3.49e-02	-8.86e-03	-2.22e-02	-2.74e-02	-4.44e-02	-4.21e-02	-2.96e-02	5.76e-03
1	247	1	1.65e-02	-4.24e-02	-5.03e-03	-2.10e-02	2.84e-02	-6.13e-05	-3.40e-02	-1.41e-02	-2.00e-02	-1.67e-02
1	247	2	2.73e-02	-8.22e-02	-7.73e-02	2.24e-02	2.27e-02	3.32e-02	1.10e-02	2.23e-02	2.19e-02	-1.11e-02
1	247	3	0.10	1.21e-02	0.10	1.40e-02	1.30e-02	4.37e-02	-2.01e-02	2.02e-02	3.47e-03	-3.08e-02
1	247	4	2.50e-02	-0.10	-0.10	2.38e-02	1.22e-02	2.66e-02	-2.56e-02	-1.62e-02	1.72e-02	-2.01e-02
1	247	5	6.09e-03	-2.95e-02	-2.36e-02	1.90e-04	-1.32e-02	-1.55e-02	-3.87e-02	-2.27e-02	-3.15e-02	1.07e-02
1	247	6	9.50e-02	-8.95e-03	-8.79e-03	9.49e-02	-4.10e-03	3.63e-02	-9.25e-03	2.58e-02	1.27e-03	1.92e-02
1	247	7	0.10	-1.78e-02	9.35e-02	-7.90e-03	-3.31e-02	1.22e-02	-8.32e-02	-2.99e-02	-4.11e-02	-4.74e-02
1	247	8	0.21	-3.33e-03	-2.79e-03	0.21	1.06e-02	1.71e-02	-6.94e-02	-8.27e-03	-4.41e-02	-3.94e-02
1	247	9	6.96e-02	-8.15e-06	6.84e-02	1.21e-03	9.14e-03	-5.27e-02	-7.81e-02	-6.34e-02	-6.74e-02	-1.26e-02
1	247	10	0.16	-3.38e-03	-2.86e-03	0.16	-9.34e-03	2.21e-02	-3.55e-02	2.05e-02	-3.39e-02	-9.54e-03
1	247	11	9.06e-02	-1.79e-02	-1.19e-02	8.45e-02	2.48e-02	-3.35e-03	-4.33e-02	-4.62e-03	-4.20e-02	-7.00e-03
1	247	12	0.12	-8.24e-02	8.95e-02	-5.68e-02	6.62e-02	-7.96e-02	-9.36e-02	-8.12e-02	-9.19e-02	-4.49e-03
1	247	13	0.30	-4.67e-03	3.07e-03	0.29	-4.76e-02	1.49e-02	-7.16e-02	-9.43e-03	-4.73e-02	-3.89e-02
1	247	14	9.53e-02	-7.15e-02	7.91e-02	-5.53e-02	-4.94e-02	4.23e-03	-7.27e-02	-3.12e-02	-3.73e-02	-3.83e-02
1	247	15	4.49e-02	-1.86e-02	-1.06e-02	3.69e-02	-2.10e-02	2.28e-02	-1.47e-02	3.54e-03	4.55e-03	-1.87e-02
1	247	16	4.31e-02	4.41e-03	4.27e-02	4.76e-03	3.67e-03	-3.50e-02	-5.18e-02	-5.07e-02	-3.61e-02	-4.18e-03
1	247	17	-6.02e-03	-0.17	-0.17	-9.10e-03	-2.22e-02	1.12e-02	-4.46e-02	-2.54e-02	-8.07e-03	-2.65e-02
1	247	18	0.30	-8.15e-03	0.30	-6.99e-03	-1.88e-02	3.30e-02	-2.17e-02	1.83e-02	-7.07e-03	-2.43e-02
1	247	19	-6.19e-03	-0.22	-0.22	-7.69e-03	1.79e-02	1.54e-02	-6.80e-03	4.16e-03	4.40e-03	-1.11e-02
1	247	20	2.14e-02	-2.06e-02	1.71e-02	-1.63e-02	-1.27e-02	-1.62e-02	-3.43e-02	-3.42e-02	-1.62e-02	-9.69e-04
1	252	1	2.62e-02	-2.04e-02	2.02e-02	-1.43e-02	1.56e-02	-2.22e-02	-3.52e-02	-3.12e-02	-2.63e-02	-6.02e-03
1	252	2	9.19e-03	-7.67e-02	-7.13e-02	3.77e-03	2.09e-02	1.04e-02	7.19e-03	9.66e-03	7.89e-03	1.31e-03
1	252	3	9.47e-02	4.25e-03	9.10e-02	7.85e-03	1.77e-02	2.67e-02	-8.75e-03	2.02e-02	-2.25e-03	-1.37e-02
1	252	4	1.73e-02	-0.11	-0.11	1.54e-02	1.56e-02	1.39e-02	-2.08e-02	-1.76e-02	1.07e-02	-1.00e-02
1	252	5	6.57e-03	-1.88e-02	-1.69e-02	4.63e-03	-6.74e-03	-2.19e-02	-3.54e-02	-3.15e-02	-2.58e-02	6.14e-03
1	252	6	9.88e-02	-7.76e-03	-4.81e-03	9.59e-02	-1.75e-02	1.80e-02	-1.02e-02	9.98e-03	-2.25e-03	-1.27e-02
1	252	7	0.10	-2.75e-02	9.16e-02	-1.82e-02	-3.32e-02	-7.50e-03	-8.07e-02	-4.04e-02	-4.79e-02	-3.64e-02
1	252	8	0.20	-9.20e-03	-8.00e-03	0.20	1.59e-02	4.83e-04	-5.58e-02	-8.13e-03	-4.72e-02	-2.03e-02
1	252	9	6.45e-02	-5.69e-03	6.26e-02	-3.75e-03	1.15e-02	-6.51e-02	-7.21e-02	-6.53e-02	-7.19e-02	-9.84e-04
1	252	10	0.17	-6.93e-03	-6.90e-03	0.16	-2.10e-03	1.32e-02	-3.35e-02	1.32e-02	-3.34e-02	-1.86e-03
1	252	11	8.20e-02	-1.09e-02	-9.82e-03	8.09e-02	1.00e-02	1.38e-02	-3.48e-02	1.38e-02	-3.48e-02	-8.11e-05
1	252	12	0.12	-7.09e-02	9.47e-02	-4.62e-02	6.39e-02	-6.57e-02	-8.38e-02	-6.83e-02	-8.11e-02	6.42e-03
1	252	13	0.30	1.05e-03	8.13e-03	0.29	-4.53e-02	-1.18e-03	-5.42e-02	-1.01e-02	-4.53e-02	-1.98e-02
1	252	14	9.77e-02	-6.70e-02	8.14e-02	-5.06e-02	-4.93e-02	-7.08e-03	-6.08e-02	-3.18e-02	-3.60e-02	-2.68e-02
1	252	15	4.19e-02	-1.69e-02	-1.27e-02	3.76e-02	-1.52e-02	1.61e-02	-6.39e-03	8.47e-03	1.25e-03	-1.07e-02
1	252	16	2.35e-02	-1.12e-02	1.88e-02	-6.53e-03	-1.19e-02	-2.25e-02	-3.88e-02	-3.36e-02	-2.77e-02	7.61e-03
1	252	17	1.34e-02	-0.17	-0.17	9.03e-03	-2.84e-02	1.65e-02	-1.94e-02	-1.17e-02	8.81e-03	-1.47e-02
1	252	18	0.31	-2.03e-03	0.30	-6.95e-04	-2.02e-02	2.08e-02	-5.09e-03	1.80e-02	-2.24e-03	-8.12e-03
1	252	19	2.50e-03	-0.22	-0.22	1.22e-03	1.67e-02	8.71e-03	3.45e-03	3.65e-03	8.51e-03	-1.02e-03
1	252	20	1.22e-02	-1.89e-02	9.28e-03	-1.60e-02	-9.04e-03	-2.03e-02	-3.01e-02	-2.69e-02	-2.35e-02	-4.61e-03
1	260	1	3.04e-02	-2.59e-02	2.36e-02	-1.91e-02	1.83e-02	-5.20e-02	-8.40e-02	-7.44e-02	-6.17e-02	-1.47e-02
1	260	2	1.22e-02	-8.29e-02	-7.54e-02	4.64e-03	2.58e-02	2.63e-02	5.14e-03	1.25e-02	1.89e-02	1.01e-02
1	260	3	0.12	5.21e-03	0.12	9.63e-03	2.21e-02	5.41e-02	-1.24e-02	4.70e-02	-5.36e-03	-2.04e-02
1	260	4	2.15e-02	-0.13	-0.12	1.90e-02	1.91e-02	2.99e-02	-3.70e-02	-3.18e-02	2.47e-02	-1.80e-02
1	260	5	6.66e-03	-2.40e-02	-2.23e-02	4.87e-03	-7.18e-03	-5.21e-02	-8.26e-02	-7.31e-02	-6.15e-02	1.41e-02
1	260	6	0.14	-9.11e-03	-5.87e-03	0.13	-2.14e-02	3.43e-02	-3.21e-02	2.54e-02	-2.33e-02	-2.26e-02
1	260	7	0.13	-3.08e-02	0.12	-1.59e-02	-4.72e-02	-4.91e-02	-0.19	-0.11	-0.13	-6.85e-02
1	260	8	0.25	-8.20e-03	-6.70e-03	0.25	1.96e-02	-1.36e-02	-0.12	-2.02e-02	-0.11	-2.54e-02
1	260	9	9.13e-02	-3.24e-03	8.59e-02	2.11e-03	2.18e-02	-0.13	-0.16	-0.14	-0.15	1.43e-02
1	260	10	0.22	-8.99e-03	-8.94e-03	0.22	-3.27e-03	2.91e-02	-5.98e-02	2.90e-02	-5.97e-02	3.11e-03

1	260	11	0.11	-1.33e-02	-1.22e-02	0.11	1.21e-02	3.06e-02	-6.44e-02	3.02e-02	-6.39e-02	6.76e-03
1	260	12	0.16	-8.58e-02	0.12	-5.07e-02	8.56e-02	-0.12	-0.19	-0.14	-0.17	3.15e-02
1	260	13	0.37	4.38e-03	1.31e-02	0.36	-5.57e-02	-1.64e-02	-0.12	-2.27e-02	-0.11	-2.42e-02
1	260	14	0.13	-8.15e-02	0.11	-5.67e-02	-6.88e-02	-5.50e-02	-0.15	-9.82e-02	-0.11	-4.87e-02
1	260	15	6.33e-02	-2.05e-02	-1.61e-02	5.89e-02	-1.87e-02	3.05e-02	-2.44e-02	2.32e-02	-1.71e-02	-1.86e-02
1	260	16	2.69e-02	-1.44e-02	2.18e-02	-9.33e-03	-1.36e-02	-5.24e-02	-8.86e-02	-7.75e-02	-6.36e-02	1.67e-02
1	260	17	1.69e-02	-0.20	-0.20	1.12e-02	-3.51e-02	3.48e-02	-2.85e-02	-1.38e-02	2.01e-02	-2.67e-02
1	260	18	0.38	-2.85e-03	0.38	-1.20e-03	-2.51e-02	4.52e-02	-6.19e-03	4.44e-02	-5.34e-03	-6.56e-03
1	260	19	2.94e-03	-0.26	-0.26	1.20e-03	2.13e-02	2.26e-02	-6.05e-03	-5.39e-03	2.19e-02	4.28e-03
1	260	20	1.50e-02	-2.59e-02	1.05e-02	-2.14e-02	-1.28e-02	-5.01e-02	-7.62e-02	-6.76e-02	-5.87e-02	-1.22e-02
1	352	1	2.56e-02	-2.05e-02	1.98e-02	-1.46e-02	1.53e-02	-2.80e-02	-4.48e-02	-3.97e-02	-3.32e-02	-7.73e-03
1	352	2	9.35e-03	-7.38e-02	-6.83e-02	3.76e-03	2.08e-02	1.33e-02	6.66e-03	9.86e-03	1.01e-02	3.30e-03
1	352	3	9.51e-02	4.21e-03	9.16e-02	7.79e-03	1.77e-02	3.16e-02	-9.01e-03	2.54e-02	-2.87e-03	-1.45e-02
1	352	4	1.73e-02	-0.11	-0.10	1.53e-02	1.54e-02	1.69e-02	-2.35e-02	-2.00e-02	1.34e-02	-1.13e-02
1	352	5	6.12e-03	-1.89e-02	-1.71e-02	4.34e-03	-6.43e-03	-2.78e-02	-4.46e-02	-3.96e-02	-3.28e-02	7.69e-03
1	352	6	0.10	-7.64e-03	-4.80e-03	9.90e-02	-1.74e-02	2.05e-02	-1.46e-02	1.31e-02	-7.13e-03	-5.43e-02
1	352	7	0.10	-2.67e-02	9.28e-02	-1.66e-02	-3.47e-02	-1.69e-02	-0.10	-5.41e-02	-6.42e-02	-4.20e-02
1	352	8	0.20	-8.44e-03	-7.25e-03	0.20	1.58e-02	-3.22e-03	-6.71e-02	-1.05e-02	-5.98e-02	-2.03e-02
1	352	9	6.72e-02	-4.75e-03	6.46e-02	-2.20e-03	1.33e-02	-7.85e-02	-8.83e-02	-7.93e-02	-8.75e-02	2.73e-03
1	352	10	0.17	-7.01e-03	-6.98e-03	0.17	-2.19e-03	1.62e-02	-3.78e-02	1.62e-02	-3.78e-02	-5.67e-04
1	352	11	8.51e-02	-1.09e-02	-9.81e-03	8.40e-02	9.93e-03	1.69e-02	-3.97e-02	1.69e-02	-3.97e-02	1.54e-03
1	352	12	0.12	-7.03e-02	9.60e-02	-4.46e-02	6.54e-02	-7.55e-02	-0.10	-8.21e-02	-9.74e-02	1.20e-02
1	352	13	0.30	1.80e-03	8.88e-03	0.29	-4.52e-02	-5.11e-03	-6.53e-02	-1.25e-02	-5.79e-02	-1.97e-02
1	352	14	0.10	-6.65e-02	8.34e-02	-4.91e-02	-5.11e-02	-1.81e-02	-7.93e-02	-4.58e-02	-5.16e-02	-3.05e-02
1	352	15	4.45e-02	-1.67e-02	-1.27e-02	4.05e-02	-1.51e-02	1.82e-02	-9.84e-03	1.15e-02	-3.16e-03	-1.19e-02
1	352	16	2.29e-02	-1.13e-02	1.84e-02	-6.82e-03	-1.16e-02	-2.83e-02	-4.84e-02	-4.21e-02	-3.46e-02	9.32e-03
1	352	17	1.35e-02	-0.17	-0.17	9.02e-03	-2.83e-02	1.99e-02	-2.04e-02	-1.15e-02	1.10e-02	-1.67e-02
1	352	18	0.31	-2.08e-03	0.30	-7.53e-04	-2.02e-02	2.51e-02	-4.75e-03	2.32e-02	-2.85e-03	-7.29e-03
1	352	19	2.48e-03	-0.22	-0.21	1.18e-03	1.68e-02	1.12e-02	1.24e-03	1.25e-03	1.12e-02	3.09e-04
1	352	20	1.21e-02	-1.94e-02	9.04e-03	-1.63e-02	-9.36e-03	-2.63e-02	-3.94e-02	-3.50e-02	-3.06e-02	-6.17e-03
1	376	1	2.62e-02	-2.04e-02	2.02e-02	-1.43e-02	1.56e-02	-2.22e-02	-3.52e-02	-3.12e-02	-2.63e-02	-6.02e-03
1	376	2	9.19e-03	-7.67e-02	-7.13e-02	3.77e-03	2.09e-02	1.04e-02	7.19e-03	9.66e-03	7.89e-03	1.31e-03
1	376	3	9.47e-02	4.25e-03	9.10e-02	7.85e-03	1.77e-02	2.67e-02	-8.75e-02	2.02e-02	-2.25e-03	-1.37e-02
1	376	4	1.73e-02	-0.11	-0.11	1.54e-02	1.56e-02	1.39e-02	-2.08e-02	-1.76e-02	1.07e-02	-1.00e-02
1	376	5	6.57e-03	-1.88e-02	-1.69e-02	4.63e-03	-6.74e-03	-2.19e-02	-3.54e-02	-3.15e-02	-2.58e-02	6.14e-03
1	376	6	9.88e-02	-7.76e-03	-4.81e-03	9.59e-02	-1.75e-02	1.80e-02	-1.02e-02	9.98e-03	-2.25e-03	-1.27e-02
1	376	7	0.10	-2.75e-02	9.16e-02	-1.82e-02	-3.32e-02	-7.50e-03	-8.07e-02	-4.04e-02	-4.79e-02	-3.64e-02
1	376	8	0.20	-9.20e-03	-8.00e-03	0.20	1.59e-02	4.83e-04	-5.58e-02	-8.13e-03	-4.72e-02	-2.03e-02
1	376	9	6.45e-02	-5.69e-03	6.26e-02	-3.75e-03	1.15e-02	-6.51e-02	-7.21e-02	-6.53e-02	-7.19e-02	-9.84e-04
1	376	10	0.17	-6.93e-03	-6.90e-03	0.16	-2.10e-03	1.32e-02	-3.35e-02	1.32e-02	-3.34e-02	-1.86e-03
1	376	11	8.20e-02	-1.09e-02	-9.82e-03	8.09e-02	1.00e-02	1.38e-02	-3.48e-02	1.38e-02	-3.48e-02	-8.11e-05
1	376	12	0.12	-7.09e-02	9.47e-02	-4.62e-02	6.39e-02	-6.57e-02	-8.38e-02	-6.83e-02	-8.11e-02	6.42e-03
1	376	13	0.30	1.05e-03	8.13e-03	0.29	-4.53e-02	-1.18e-03	-5.42e-02	-1.01e-02	-4.53e-02	-1.98e-02
1	376	14	9.77e-02	-6.70e-02	8.14e-02	-5.06e-02	-4.93e-02	-7.08e-03	-6.08e-02	-3.18e-02	-3.60e-02	-2.68e-02
1	376	15	4.19e-02	-1.69e-02	-1.27e-02	3.76e-02	-1.52e-02	1.61e-02	-6.39e-03	8.47e-03	1.25e-03	-1.07e-02
1	376	16	2.35e-02	-1.12e-02	1.88e-02	-6.53e-03	-1.19e-02	-2.25e-02	-3.88e-02	-3.36e-02	-2.77e-02	7.61e-03
1	376	17	1.34e-02	-0.17	-0.17	9.03e-03	-2.84e-02	1.65e-02	-1.94e-02	-1.17e-02	8.81e-03	-1.47e-02
1	376	18	0.31	-2.03e-03	0.30	-6.95e-04	-2.02e-02	2.08e-02	-5.09e-03	1.80e-02	-2.24e-03	-8.12e-03
1	376	19	2.50e-03	-0.22	-0.22	1.22e-03	1.67e-02	8.71e-03	3.45e-03	3.65e-03	8.51e-03	-1.02e-03
1	376	20	1.22e-02	-1.89e-02	9.28e-03	-1.60e-02	-9.04e-03	-2.03e-02	-3.01e-02	-2.69e-02	-2.35e-02	-4.61e-03

M_G	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
	0.57	-0.39	-0.39	-0.09	-0.10	0.08	-0.27	-0.21	-0.24	-0.10

Elem.	Cmb	Nodo	Von Mises	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m2	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
1	8	11	13.52	-0.04	-0.08	-0.05	-0.07	-0.02	0.12	-0.12	0.08	-0.08	-0.09
		12	42.56	0.24	0.02	0.24	0.02	9.85e-03	-0.52	-0.71	-0.55	-0.68	0.07
		17	16.55	0.03	-0.17	-0.16	0.02	-0.05	0.19	-0.08	0.06	0.05	-0.14
		16	7.45	0.04	-0.02	0.03	-0.01	-0.02	-0.07	-0.13	-0.11	-0.09	0.02
1	215	11	6.23	-5.78e-03	-0.06	-0.03	-0.03	0.02	0.02	-0.08	-0.02	-0.05	-0.05
		12	15.98	0.12	-0.04	0.12	-0.03	0.03	-0.22	-0.25	-0.22	-0.25	-3.68e-03
		17	8.34	-0.02	-0.06	-0.06	-0.02	9.07e-03	0.04	-0.10	-0.03	-0.03	-0.07
		16	4.92	0.08	0.01	0.07	0.02	0.02	-0.04	-0.08	-0.07	-0.05	-0.02
1	247	11	5.13	-0.02	-0.04	-0.03	-0.04	5.83e-03	0.03	-0.06	4.57e-03	-0.04	-0.04
		12	14.50	0.12	-7.78e-03	0.12	-6.96e-03	0.01	-0.19	-0.23	-0.19	-0.23	5.75e-03
		17	6.62	-4.23e-03	-0.08	-0.08	-5.49e-03	-9.67e-03	0.05	-0.06	-8.40e-03	-4.23e-03	-0.06
		16	3.16	0.04	4.41e-03	0.04	4.76e-03	3.67e-03	-0.03	-0.05	-0.05	-0.04	-4.18e-03
1	252	11	4.68	-0.02	-0.05	-0.02	-0.05	-9.72e-03	0.04	-0.04	0.02	-0.03	-0.03
		12	13.37	0.13	0.01	0.13	0.01	-5.21e-03	-0.17	-0.22	-0.17	-0.21	0.01
		17	5.43	0.02	-0.10	-0.10	9.94e-03	-0.03	0.06	-0.03	0.01	0.01	-0.05
		16	2.31	0.02	-0.01	0.02	-6.53e-03	-0.01	-0.02	-0.04	-0.03	-0.03	7.61e-03
1	260	11	9.37	-0.02	-0.05	-0.03	-0.05	-0.01	0.08	-0.08	0.05	-0.05	-0.06
		12	29.71	0.16	0.01	0.16	0.01	8.02e-03	-0.36	-0.49	-0.38	-0.47	0.05
		17	11.52	0.02	-0.11	-0.11	0.01	-0.03	0.13	-0.06	0.04	0.03	-0.10
		16	5.21	0.03	-0.01	0.02	-9.33e-03	-0.01	-0.05	-0.09	-0.08	-0.06	0.02

1	352	11	5.52	-0.02	-0.05	-0.02	-0.04	-9.67e-03	0.04	-0.05	0.03	-0.03	-0.04
		12	16.46	0.13	0.01	0.13	0.01	-1.76e-03	-0.20	-0.27	-0.21	-0.26	0.02
		17	6.54	0.02	-0.10	-0.09	9.82e-03	-0.02	0.07	-0.04	0.02	0.02	-0.05
		16	2.86	0.02	-0.01	0.02	-6.82e-03	-0.01	-0.03	-0.05	-0.04	-0.03	9.32e-03
1	376	11	4.68	-0.02	-0.05	-0.02	-0.05	-9.72e-03	0.04	-0.04	0.02	-0.03	-0.03
		12	13.37	0.13	0.01	0.13	0.01	-5.21e-03	-0.17	-0.22	-0.17	-0.21	0.01
		17	5.43	0.02	-0.10	-0.10	9.94e-03	-0.03	0.06	-0.03	0.01	0.01	-0.05
		16	2.31	0.02	-0.01	0.02	-6.53e-03	-0.01	-0.02	-0.04	-0.03	-0.03	7.61e-03
2	8	12	10.98	0.21	-0.07	0.09	0.06	-0.14	-0.08	-0.18	-0.09	-0.18	0.02
		13	19.70	0.24	-0.30	0.02	-0.08	0.26	0.11	-0.20	0.02	-0.10	-0.15
		18	14.97	0.45	-0.06	0.43	-0.03	0.11	0.16	-0.10	0.06	-7.08e-03	-0.12
		17	11.08	0.02	-0.44	-0.44	0.02	-0.06	0.04	-0.13	-0.10	0.01	0.06
2	209	12	6.64	0.10	-0.09	0.02	-0.01	-0.10	-0.03	-0.10	-0.04	-0.09	-0.03
		13	11.51	0.10	-0.15	-2.20e-04	-0.05	0.12	0.07	-0.11	-5.37e-04	-0.04	-0.09
		18	9.30	0.22	-0.03	0.22	-0.03	0.04	0.08	-0.08	0.01	-0.02	-0.08
		17	4.04	-0.03	-0.28	-0.26	-0.04	-0.05	-0.02	-0.05	-0.05	-0.02	-0.01
2	241	12	4.76	0.11	-0.06	0.03	0.01	-0.08	-0.03	-0.08	-0.04	-0.07	-0.01
		13	9.15	0.12	-0.16	5.24e-03	-0.05	0.13	0.06	-0.09	4.49e-03	-0.03	-0.07
		18	6.98	0.23	-0.03	0.22	-0.02	0.05	0.06	-0.06	0.02	-8.58e-03	-0.06
		17	3.27	-6.91e-03	-0.26	-0.25	-0.01	-0.04	-8.73e-03	-0.04	-0.04	-8.87e-03	2.14e-03
2	252	12	3.68	0.11	-0.04	0.04	0.03	-0.08	-0.03	-0.06	-0.03	-0.06	-2.70e-04
		13	7.20	0.13	-0.16	9.76e-03	-0.04	0.14	0.05	-0.06	8.66e-03	-0.02	-0.05
		18	5.07	0.24	-0.03	0.23	-0.02	0.06	0.05	-0.03	0.02	-2.21e-03	-0.04
		17	3.63	0.01	-0.25	-0.24	8.12e-03	-0.03	9.56e-03	-0.04	-0.03	3.92e-03	0.02
2	260	12	7.63	0.14	-0.04	0.06	0.04	-0.09	-0.06	-0.13	-0.06	-0.12	0.01
		13	13.63	0.16	-0.20	0.01	-0.05	0.17	0.08	-0.14	9.92e-03	-0.07	-0.10
		18	10.41	0.30	-0.04	0.29	-0.02	0.07	0.11	-0.07	0.04	-4.94e-03	-0.08
		17	7.72	0.02	-0.30	-0.29	0.01	-0.04	0.03	-0.09	-0.07	8.35e-03	0.04
2	352	12	4.38	0.11	-0.04	0.04	0.03	-0.08	-0.04	-0.07	-0.04	-0.07	3.19e-03
		13	8.30	0.13	-0.16	0.01	-0.04	0.14	0.05	-0.08	8.42e-03	-0.03	-0.06
		18	6.04	0.24	-0.03	0.23	-0.02	0.06	0.06	-0.04	0.03	-2.73e-03	-0.05
		17	4.37	0.01	-0.25	-0.24	8.23e-03	-0.03	0.01	-0.05	-0.04	4.74e-03	0.02
2	376	12	3.68	0.11	-0.04	0.04	0.03	-0.08	-0.03	-0.06	-0.03	-0.06	-2.70e-04
		13	7.20	0.13	-0.16	9.76e-03	-0.04	0.14	0.05	-0.06	8.66e-03	-0.02	-0.05
		18	5.07	0.24	-0.03	0.23	-0.02	0.06	0.05	-0.03	0.02	-2.21e-03	-0.04
		17	3.63	0.01	-0.25	-0.24	8.12e-03	-0.03	9.56e-03	-0.04	-0.03	3.92e-03	0.02
3	6	13	16.27	0.15	-0.19	-0.03	-7.24e-03	-0.17	0.04	-0.21	-7.81e-03	-0.15	0.10
		14	7.71	0.12	-0.02	0.09	0.01	0.06	-0.07	-0.13	-0.07	-0.12	-0.02
		19	12.57	-0.02	-0.38	-0.38	-0.03	0.04	0.04	-0.15	-0.13	0.01	-0.07
		18	14.32	0.39	2.97e-03	0.36	0.03	-0.09	0.15	-0.09	0.07	-8.33e-03	0.11
3	214	13	7.29	0.22	-0.23	-5.12e-03	-3.71e-03	-0.22	9.03e-03	-0.09	-0.03	-0.05	0.05
		14	2.19	0.13	-0.01	0.08	0.04	0.07	-2.29e-03	-0.03	-0.02	-0.01	0.01
		19	4.71	4.27e-04	-0.38	-0.38	-2.52e-03	0.03	0.01	-0.04	-0.04	0.01	5.59e-03
		18	7.93	0.43	-2.56e-04	0.40	0.03	-0.11	0.06	-0.06	-8.11e-04	6.26e-03	0.06
3	246	13	5.33	0.21	-0.23	-0.01	-0.01	-0.22	-6.47e-03	-0.07	-0.02	-0.06	0.03
		14	1.44	0.13	-0.03	0.07	0.03	0.08	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	-3.40e-03
		19	3.99	-0.01	-0.40	-0.39	-0.02	0.04	9.17e-03	-0.04	-0.04	6.71e-03	-0.01
		18	5.43	0.42	-5.18e-03	0.39	0.02	-0.10	0.05	-0.04	7.60e-03	1.60e-03	0.04
3	252	13	4.19	0.19	-0.23	-0.02	-0.02	-0.21	-0.01	-0.06	-0.01	-0.06	9.10e-03
		14	2.69	0.13	-0.05	0.06	0.02	0.09	4.24e-03	-0.03	-8.21e-03	-0.02	-0.02
		19	4.08	-0.02	-0.41	-0.41	-0.03	0.05	0.02	-0.04	-0.03	2.96e-03	-0.02
		18	3.39	0.40	-9.37e-03	0.38	0.02	-0.10	0.03	-0.02	0.01	-2.26e-03	0.02
3	258	13	11.42	0.10	-0.13	-0.02	-4.76e-03	-0.11	0.03	-0.15	-5.45e-03	-0.11	0.07
		14	5.42	0.08	-0.01	0.06	9.07e-03	0.04	-0.05	-0.09	-0.05	-0.09	-0.01
		19	8.81	-0.01	-0.26	-0.25	-0.02	0.03	0.03	-0.11	-0.09	9.01e-03	-0.05
		18	10.07	0.26	1.90e-03	0.24	0.02	-0.06	0.11	-0.06	0.05	-5.86e-03	0.08
3	350	13	6.01	0.09	-0.11	-0.01	-4.49e-03	-0.10	0.02	-0.07	-2.54e-03	-0.06	0.04
		14	2.89	0.06	-0.01	0.04	8.87e-03	0.03	-0.02	-0.05	-0.03	-0.05	-7.63e-03
		19	4.76	-0.01	-0.21	-0.21	-0.01	0.02	0.01	-0.06	-0.05	4.70e-03	-0.02
		18	5.23	0.21	1.46e-03	0.19	0.01	-0.05	0.06	-0.03	0.03	-3.06e-03	0.04
3	376	13	4.19	0.19	-0.23	-0.02	-0.02	-0.21	-0.01	-0.06	-0.01	-0.06	9.10e-03
		14	2.69	0.13	-0.05	0.06	0.02	0.09	4.24e-03	-0.03	-8.21e-03	-0.02	-0.02
		19	4.08	-0.02	-0.41	-0.41	-0.03	0.05	0.02	-0.04	-0.03	2.96e-03	-0.02
		18	3.39	0.40	-9.37e-03	0.38	0.02	-0.10	0.03	-0.02	0.01	-2.26e-03	0.02
4	6	14	35.34	-9.17e-03	-0.07	-0.04	-0.04	0.03	-0.42	-0.59	-0.47	-0.54	-0.08
		15	10.05	0.03	-0.03	-0.02	0.02	0.01	0.10	-0.07	0.07	-0.04	0.07
		20	6.45	6.81e-03	-0.02	-2.37e-03	-0.01	-0.01	-0.07	-0.11	-0.10	-0.08	-0.02
		19	12.23	0.05	-0.02	5.56e-03	0.03	-0.03	0.16	-0.04	0.07	0.05	0.10
4	205	14	11.85	-7.18e-03	-0.11	-0.01	-0.11	0.02	-0.15	-0.19	-0.16	-0.18	-0.02
		15	3.93	0.04	-0.04	-0.02	0.02	-0.03	0.01	-0.05	-0.02	-0.01	0.03
		20	4.68	0.09	-0.01	0.06	0.01	-0.04	-0.03	-0.08	-0.06	-0.04	0.02
		19	5.71	0.05	-0.04	0.01	-3.32e-03	-0.05	0.03	-0.06	-6.04e-03	-0.02	0.05
4	244	14	8.80	0.05	-0.09	9.80e-03	-0.06	0.06	-0.09	-0.15	-0.11	-0.13	-0.03
		15	2.77	2.62e-03	-0.02	-0.01	-6.74e-04	7.42e-03	0.04	-0.01	0.02	1.69e-04	0.02
		20	2.06	2.89e-03	-0.02	2.61e-03	-0.02	-2.55e-03	-0.01	-0.03	-0.02	-0.03	-9.22e-03
		19	4.22	0.04	-0.03	-0.03	0.04	-6.84e-03	0.06	1.38e-03	0.04	0.02	0.03
4	250	14	9.95	8.41e-03	-0.05	-0.02	-0.02	0.03	-0.12	-0.17	-0.13	-0.15	-0.02

	15	2.79	7.51e-03	-0.01	-0.01	4.74e-03	7.13e-03	0.03	-0.02	0.02	-9.54e-03	0.02	
	20	1.82	3.42e-03	-8.84e-03	-3.90e-04	-5.03e-03	-5.67e-03	-0.02	-0.03	-0.03	-0.02	-5.21e-03	
	19	3.48	0.03	-0.02	-5.62e-03	0.02	-0.02	0.04	-0.01	0.02	0.01	0.03	
4	258	14	24.86	-7.35e-03	-0.05	-0.02	-0.03	0.02	-0.30	-0.42	-0.33	-0.38	-0.05
	15	7.08	0.02	-0.02	-0.01	0.02	8.88e-03	0.07	-0.05	0.05	-0.03	0.05	
	20	4.54	4.54e-03	-0.01	-1.59e-03	-7.63e-03	-8.63e-03	-0.05	-0.08	-0.07	-0.06	-0.01	
	19	8.60	0.03	-0.01	4.37e-03	0.02	-0.02	0.11	-0.03	0.05	0.04	0.07	
4	350	14	12.93	4.51e-03	-0.04	-0.02	-0.02	0.02	-0.15	-0.22	-0.17	-0.20	-0.03
	15	3.64	9.72e-03	-0.01	-0.01	7.23e-03	7.20e-03	0.04	-0.03	0.02	-0.01	0.03	
	20	2.36	3.45e-03	-9.40e-03	-6.32e-04	-5.32e-03	-5.99e-03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-6.76e-03	
	19	4.50	0.03	-0.01	-3.19e-03	0.02	-0.02	0.06	-0.01	0.02	0.02	0.04	
4	374	14	9.95	8.41e-03	-0.05	-0.02	-0.02	0.03	-0.12	-0.17	-0.13	-0.15	-0.02
	15	2.79	7.51e-03	-0.01	-0.01	4.74e-03	7.13e-03	0.03	-0.02	0.02	-9.54e-03	0.02	
	20	1.82	3.42e-03	-8.84e-03	-3.90e-04	-5.03e-03	-5.67e-03	-0.02	-0.03	-0.03	-0.02	-5.21e-03	
	19	3.48	0.03	-0.02	-5.62e-03	0.02	-0.02	0.04	-0.01	0.02	0.01	0.03	
5	8	1	7.08	0.05	-0.04	0.04	-0.03	0.03	-0.07	-0.12	-0.11	-0.09	-0.02
	2	14.29	0.03	-0.11	-0.10	0.02	0.04	0.20	-0.03	0.12	0.04	0.11	
	7	39.23	0.26	0.02	0.24	0.04	-0.06	-0.39	-0.67	-0.47	-0.59	-0.13	
	6	8.88	-0.03	-0.05	-0.04	-0.04	-9.86e-03	0.10	-0.05	0.07	-0.02	0.06	
5	208	1	2.82	0.03	-5.78e-03	0.03	-5.69e-03	1.89e-03	-0.01	-0.05	-0.05	-0.02	3.13e-03
	2	2.72	-2.98e-03	-0.06	-0.06	-4.11e-03	7.68e-03	0.03	-7.91e-03	0.03	-1.17e-03	0.02	
	7	13.57	0.13	-6.16e-03	0.12	3.38e-03	-0.03	-0.10	-0.23	-0.15	-0.19	-0.06	
	6	0.93	-6.87e-03	-0.05	-0.03	-0.02	-0.02	0.01	1.92e-03	4.60e-03	0.01	4.76e-03	
5	240	1	2.27	0.03	-0.01	0.03	-0.01	9.39e-03	-0.02	-0.04	-0.04	-0.02	-1.88e-03
	2	3.48	7.15e-03	-0.06	-0.06	3.72e-03	0.02	0.05	-6.05e-03	0.04	6.68e-03	0.02	
	7	12.48	0.13	7.06e-03	0.13	0.01	-0.03	-0.10	-0.21	-0.14	-0.18	-0.05	
	6	1.53	-0.01	-0.04	-0.03	-0.03	-0.01	0.02	-1.51e-03	0.01	6.29e-03	0.01	
5	252	1	2.11	0.03	-0.02	0.02	-0.01	0.02	-0.02	-0.04	-0.03	-0.03	-6.02e-03
	2	4.17	0.02	-0.07	-0.06	0.01	0.02	0.06	-5.02e-03	0.04	0.01	0.03	
	7	11.61	0.14	0.02	0.13	0.02	-0.02	-0.10	-0.20	-0.13	-0.17	-0.04	
	6	2.22	-0.02	-0.03	-0.02	-0.03	-5.02e-03	0.03	-6.25e-03	0.02	2.92e-03	0.02	
5	260	1	4.96	0.03	-0.03	0.02	-0.02	0.02	-0.05	-0.08	-0.07	-0.06	-0.01
	2	10.03	0.02	-0.07	-0.07	0.01	0.03	0.14	-0.02	0.08	0.03	0.08	
	7	27.50	0.17	0.01	0.16	0.02	-0.04	-0.28	-0.47	-0.33	-0.42	-0.09	
	6	6.29	-0.02	-0.03	-0.03	-0.02	-6.56e-03	0.07	-0.03	0.05	-0.01	0.04	
5	352	1	2.67	0.03	-0.02	0.02	-0.01	0.02	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-7.73e-03
	2	5.29	0.02	-0.07	-0.06	0.01	0.02	0.07	-8.94e-03	0.05	0.02	0.04	
	7	14.70	0.14	0.02	0.13	0.02	-0.02	-0.14	-0.25	-0.17	-0.22	-0.05	
	6	3.04	-0.02	-0.03	-0.02	-0.03	-5.07e-03	0.04	-0.01	0.03	-7.76e-04	0.02	
5	376	1	2.11	0.03	-0.02	0.02	-0.01	0.02	-0.02	-0.04	-0.03	-0.03	-6.02e-03
	2	4.17	0.02	-0.07	-0.06	0.01	0.02	0.06	-5.02e-03	0.04	0.01	0.03	
	7	11.61	0.14	0.02	0.13	0.02	-0.02	-0.10	-0.20	-0.13	-0.17	-0.04	
	6	2.22	-0.02	-0.03	-0.02	-0.03	-5.02e-03	0.03	-6.25e-03	0.02	2.92e-03	0.02	
6	6	2	9.62	6.27e-03	-0.06	-0.05	-5.44e-03	0.03	0.04	-0.12	-0.08	9.60e-03	-0.07
	3	11.70	0.02	-0.02	2.36e-03	-2.85e-03	-0.02	0.12	-0.08	0.05	-6.12e-03	0.10	
	8	14.20	0.08	-0.08	0.02	-0.01	-0.08	0.05	-0.18	-4.70e-03	-0.12	0.10	
	7	9.15	0.09	-0.05	0.04	4.25e-03	0.07	-0.04	-0.15	-0.06	-0.13	-0.04	
6	208	2	6.39	-0.02	-0.10	-0.10	-0.02	0.02	0.04	-0.07	-0.01	-0.01	-0.05
	3	2.70	0.01	-0.04	-0.01	-0.02	-0.02	0.02	-0.02	0.02	-0.02	-0.02	-0.02
	8	5.19	0.06	-0.08	4.80e-03	-0.02	-0.07	8.46e-03	-0.07	-2.18e-03	-0.06	-0.03	
	7	7.29	0.05	-0.06	6.39e-03	-0.01	0.05	0.03	-0.09	-8.25e-03	-0.05	-0.06	
6	240	2	4.70	-6.19e-03	-0.09	-0.09	-0.01	0.02	0.03	-0.05	-0.02	-3.49e-03	-0.04
	3	1.46	0.02	-0.03	-1.71e-03	-4.73e-03	-0.02	0.02	-8.73e-03	0.01	-8.06e-03	3.98e-03	
	8	3.48	0.07	-0.07	0.01	-0.01	-0.07	-3.21e-03	-0.05	-4.33e-03	-0.05	-7.26e-03	
	7	5.47	0.06	-0.05	0.01	-5.39e-03	0.05	0.02	-0.07	-0.01	-0.04	-0.04	
6	250	2	2.70	1.34e-03	-0.04	-0.04	-3.24e-03	0.01	0.01	-0.03	-0.02	2.63e-03	-0.02
	3	3.29	0.01	-0.01	2.01e-03	-1.31e-03	-0.01	0.03	-0.02	0.01	-1.69e-03	0.03	
	8	4.08	0.05	-0.05	8.60e-03	-7.38e-03	-0.05	0.01	-0.05	-2.07e-03	-0.04	0.03	
	7	2.60	0.04	-0.03	8.85e-03	4.02e-03	0.04	-0.01	-0.04	-0.02	-0.03	-0.01	
6	258	2	6.76	4.32e-03	-0.04	-0.03	-3.62e-03	0.02	0.03	-0.08	-0.06	6.75e-03	-0.05
	3	8.23	0.02	-0.02	2.39e-03	-1.91e-03	-0.02	0.09	-0.05	0.03	-4.30e-03	0.07	
	8	9.98	0.06	-0.05	0.01	-7.45e-03	-0.05	0.04	-0.13	-3.30e-03	-0.09	0.07	
	7	6.43	0.06	-0.03	0.03	2.61e-03	0.04	-0.03	-0.11	-0.04	-0.09	-0.03	
6	350	2	3.51	1.85e-03	-0.04	-0.03	-3.14e-03	0.01	0.02	-0.04	-0.03	3.45e-03	-0.02
	3	4.27	0.01	-0.01	2.16e-03	-1.39e-03	-0.01	0.04	-0.03	0.02	-2.21e-03	0.03	
	8	5.25	0.05	-0.04	8.96e-03	-7.01e-03	-0.04	0.02	-0.07	-2.32e-03	-0.05	0.04	
	7	3.35	0.05	-0.03	0.01	3.47e-03	0.04	-0.01	-0.05	-0.02	-0.05	-0.02	
6	374	2	2.70	1.34e-03	-0.04	-0.04	-3.24e-03	0.01	0.01	-0.03	-0.02	2.63e-03	-0.02
	3	3.29	0.01	-0.01	2.01e-03	-1.31e-03	-0.01	0.03	-0.02	0.01	-1.69e-03	0.03	
	8	4.08	0.05	-0.05	8.60e-03	-7.38e-03	-0.05	0.01	-0.05	-2.07e-03	-0.04	0.03	
	7	2.60	0.04	-0.03	8.85e-03	4.02e-03	0.04	-0.01	-0.04	-0.02	-0.03	-0.01	
7	8	3	17.87	0.37	-0.01	0.33	0.02	0.11	0.19	-0.11	0.09	-8.90e-03	-0.14
	4	13.72	0.01	-0.44	-0.44	4.12e-03	-0.05	0.04	-0.17	-0.15	0.01	0.06	
	9	8.65	0.16	-0.03	0.12	0.01	-0.07	-0.09	-0.15	-0.09	-0.15	-2.23e-03	
	8	21.66	0.19	-0.19	-0.01	7.46e-03	0.19	0.09	-0.25	2.04e-03	-0.16	-0.15	
7	209	3	10.19	0.23	5.22e-04	0.20	0.03	0.07	0.09	-0.08	0.01	5.86e-03	-0.08
	4	5.76	0.03	-0.22	-0.22	0.03	-0.01	0.01	-0.07	-0.06	0.01	-0.01	



	9	5.08	0.08	0.01	0.07	0.03	-0.03	-6.96e-03	-0.08	-0.05	-0.04	-0.04	
	8	11.69	0.13	-0.11	6.95e-03	0.02	0.12	0.07	-0.12	-9.53e-03	-0.04	-0.09	
7	234	3	7.67	0.18	-0.01	0.16	1.80e-03	0.05	0.07	-0.06	0.02	-0.01	-0.06
	4	4.34	-0.01	-0.26	-0.26	-0.02	-0.03	-0.01	-0.06	-0.06	-0.01	4.25e-03	
	9	4.44	0.07	-0.04	0.04	-0.01	-0.05	-0.03	-0.07	-0.04	-0.06	-0.02	
	8	9.51	0.09	-0.11	-0.02	-5.49e-03	0.10	0.05	-0.10	-4.05e-03	-0.05	-0.07	
7	252	3	5.96	0.19	-7.42e-03	0.17	0.01	0.06	-0.04	0.03	-2.67e-03	-0.05	
	4	4.49	4.87e-03	-0.25	-0.24	1.75e-03	-0.03	9.31e-03	-0.05	-0.05	4.53e-03	0.02	
	9	2.92	0.08	-0.02	0.05	7.92e-03	-0.04	-0.03	-0.05	-0.03	-0.05	-6.07e-03	
	8	7.74	0.11	-0.11	-7.55e-03	3.30e-03	0.11	0.04	-0.08	3.61e-03	-0.05	-0.06	
7	260	3	12.44	0.24	-9.09e-03	0.22	0.01	0.07	0.13	-0.08	0.06	-6.24e-03	-0.10
	4	9.57	6.90e-03	-0.29	-0.29	2.81e-03	-0.03	0.03	-0.12	-0.10	0.01	0.04	
	9	6.04	0.11	-0.02	0.08	7.79e-03	-0.05	-0.06	-0.10	-0.06	-0.10	-7.40e-04	
	8	15.01	0.12	-0.13	-8.18e-03	5.03e-03	0.13	0.06	-0.18	1.11e-03	-0.11	-0.11	
7	352	3	7.17	0.19	-7.42e-03	0.18	0.01	0.06	0.08	-0.04	0.03	-3.37e-03	-0.06
	4	5.43	5.05e-03	-0.24	-0.24	1.87e-03	-0.03	0.01	-0.07	-0.07	0.03	5.60e-03	0.02
	9	3.47	0.08	-0.02	0.05	7.38e-03	-0.04	-0.04	-0.06	-0.04	-0.06	-4.43e-03	
	8	9.02	0.10	-0.11	-7.22e-03	3.53e-03	0.11	0.04	-0.10	2.88e-03	-0.06	-0.06	
7	376	3	5.96	0.19	-7.42e-03	0.17	0.01	0.06	0.06	-0.04	0.03	-2.67e-03	-0.05
	4	4.49	4.87e-03	-0.25	-0.24	1.75e-03	-0.03	9.31e-03	-0.05	-0.05	4.53e-03	0.02	
	9	2.92	0.08	-0.02	0.05	7.92e-03	-0.04	-0.03	-0.05	-0.03	-0.05	-6.07e-03	
	8	7.74	0.11	-0.11	-7.55e-03	3.30e-03	0.11	0.04	-0.08	3.61e-03	-0.05	-0.06	
8	7	4	13.90	0.05	-0.01	0.02	0.02	0.03	0.17	-0.06	0.06	0.06	-0.11
	5	6.88	0.01	-0.02	-9.17e-03	1.49e-03	-0.01	-0.07	-0.12	-0.10	-0.09	0.02	
	10	13.02	0.04	-0.02	-0.01	0.04	-0.02	0.11	-0.11	0.07	-0.08	-0.09	
	9	38.53	0.10	-0.03	0.02	0.05	0.06	-0.50	-0.63	-0.53	-0.60	0.05	
8	202	4	7.74	0.13	-0.07	0.07	-2.82e-03	0.09	0.04	-0.09	-0.03	-0.02	-0.06
	5	4.72	0.06	5.28e-03	0.04	0.03	0.03	-0.03	-0.08	-0.07	-0.04	-0.02	
	10	6.04	0.06	-0.02	-0.02	0.06	0.02	0.01	-0.08	-0.02	-0.05	-0.04	
	9	14.58	0.02	-0.09	-0.05	-0.02	0.05	-0.21	-0.23	-0.21	-0.22	-6.76e-03	
8	234	4	5.92	0.11	-0.05	0.05	0.01	0.07	0.04	-0.05	-6.31e-03	-3.96e-04	-0.05
	5	2.95	0.02	1.80e-03	7.63e-03	0.02	9.25e-03	-0.03	-0.05	-0.05	-0.03	-5.20e-03	
	10	5.00	0.05	-0.01	-0.01	0.05	-3.81e-03	0.02	-0.06	3.52e-03	-0.04	-0.04	
	9	13.01	0.02	-0.05	-0.04	8.50e-03	0.03	-0.18	-0.20	-0.18	-0.20	1.97e-03	
8	251	4	4.42	0.03	-0.01	3.70e-03	0.01	0.02	0.05	-0.02	0.01	0.02	-0.04
	5	2.07	7.28e-03	-9.88e-03	-4.00e-03	1.40e-03	-8.14e-03	-0.02	-0.04	-0.03	-0.03	6.13e-03	
	10	4.43	0.01	-0.01	-7.25e-03	0.01	-7.77e-03	0.03	-0.04	0.02	-0.03	-0.03	
	9	11.82	0.05	-2.83e-03	0.02	0.03	0.02	-0.16	-0.19	-0.16	-0.19	9.20e-03	
8	259	4	9.71	0.03	-8.47e-03	0.01	0.01	0.02	0.12	-0.04	0.04	0.04	-0.08
	5	4.82	6.94e-03	-0.01	-6.13e-03	8.34e-04	-8.93e-03	-0.05	-0.08	-0.07	-0.06	0.01	
	10	9.06	0.03	-0.01	-0.01	0.02	-0.01	0.08	-0.08	0.05	-0.05	-0.06	
	9	26.99	0.07	-0.02	0.02	0.03	0.04	-0.35	-0.44	-0.37	-0.42	0.04	
8	351	4	5.43	0.03	-9.60e-03	6.12e-03	0.01	0.02	0.06	-0.03	0.02	0.02	-0.04
	5	2.61	6.71e-03	-9.84e-03	-4.24e-03	1.11e-03	-7.83e-03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	7.68e-03	
	10	5.28	0.02	-0.01	-7.51e-03	0.01	-7.84e-03	0.04	-0.05	0.03	-0.03	-0.03	
	9	14.76	0.05	-6.63e-03	0.01	0.03	0.03	-0.20	-0.24	-0.20	-0.23	0.02	
8	375	4	4.42	0.03	-0.01	3.70e-03	0.01	0.02	0.05	-0.02	0.01	0.02	-0.04
	5	2.07	7.28e-03	-9.88e-03	-4.00e-03	1.40e-03	-8.14e-03	-0.02	-0.04	-0.03	-0.03	6.13e-03	
	10	4.43	0.01	-0.01	-7.25e-03	0.01	-7.77e-03	0.03	-0.04	0.02	-0.03	-0.03	
	9	11.82	0.05	-2.83e-03	0.02	0.03	0.02	-0.16	-0.19	-0.16	-0.19	9.20e-03	
9	8	6	15.14	0.43	0.02	0.02	0.43	-0.05	0.11	-0.15	3.38e-03	-0.05	-0.13
	7	21.80	0.37	-0.31	-0.02	0.08	-0.33	0.10	-0.24	-0.11	-0.03	-0.16	
	12	18.20	0.38	-0.30	4.91e-03	0.07	0.34	-0.03	-0.26	-0.18	-0.11	0.11	
	11	14.96	0.41	1.90e-03	9.09e-03	0.41	0.05	0.07	-0.17	0.01	-0.11	0.11	
9	208	6	7.46	0.23	-5.68e-03	4.50e-03	0.22	-0.05	0.05	-0.08	-0.02	-0.02	-0.06
	7	10.12	0.20	-0.19	-0.02	0.03	-0.19	0.05	-0.10	-0.04	-8.13e-03	-0.08	
	12	3.71	0.17	-0.15	-2.28e-03	0.03	0.16	-0.04	-0.06	-0.05	-0.04	7.20e-03	
	11	4.23	0.21	-1.56e-03	-9.19e-04	0.21	0.01	0.02	-0.04	0.01	-0.04	8.56e-03	
9	240	6	6.05	0.23	2.38e-03	9.06e-03	0.22	-0.04	0.04	-0.06	-7.46e-03	-0.01	-0.05
	7	8.73	0.19	-0.17	-0.01	0.03	-0.18	0.05	-0.08	-0.03	-3.62e-03	-0.06	
	12	4.65	0.18	-0.16	1.07e-03	0.03	0.17	-0.03	-0.07	-0.06	-0.04	0.02	
	11	4.36	0.21	-1.23e-04	2.09e-03	0.21	0.02	0.02	-0.05	9.05e-03	-0.04	0.02	
9	252	6	4.90	0.22	8.59e-03	0.01	0.22	-0.03	0.04	-0.04	7.20e-05	-7.41e-03	-0.04
	7	7.58	0.19	-0.16	-8.76e-03	0.03	-0.17	0.04	-0.07	-0.02	1.09e-04	-0.06	
	12	5.58	0.19	-0.16	3.83e-03	0.03	0.18	-0.02	-0.08	-0.06	-0.04	0.03	
	11	4.76	0.21	3.34e-04	4.58e-03	0.21	0.03	0.02	-0.05	4.32e-03	-0.04	0.03	
9	260	6	10.58	0.29	0.01	0.02	0.29	-0.04	0.07	-0.11	2.51e-03	-0.03	-0.09
	7	15.12	0.25	-0.21	-0.01	0.05	-0.22	0.07	-0.17	-0.08	-0.02	-0.11	
	12	12.72	0.26	-0.20	3.08e-03	0.05	0.23	-0.02	-0.18	-0.13	-0.07	0.08	
	11	10.44	0.28	1.31e-03	6.07e-03	0.27	0.04	0.05	-0.12	7.82e-03	-0.08	0.07	
9	352	6	5.94	0.23	8.80e-03	0.01	0.22	-0.03	0.04	-0.06	6.52e-04	-0.01	-0.05
	7	8.92	0.19	-0.16	-9.17e-03	0.03	-0.18	0.05	-0.09	-0.04	-5.05e-03	-0.07	
	12	6.93	0.20	-0.16	3.42e-03	0.03	0.18	-0.02	-0.10	-0.08	-0.05	0.04	
	11	5.81	0.22	5.49e-04	4.67e-03	0.21	0.03	0.03	-0.07	4.90e-03	-0.05	0.04	
9	376	6	4.90	0.22	8.59e-03	0.01	0.22	-0.03	0.04	-0.04	7.20e-05	-7.41e-03	-0.04
	7	7.58	0.19	-0.16	-8.76e-03	0.03	-0.17	0.04	-0.07	-0.02	1.09e-04	-0.06	
	12	5.58	0.19	-0.16	3.83e-03	0.03	0.18	-0.02	-0.08	-0.06	-0.04	0.03	

	11	4.76	0.21	3.34e-04	4.58e-03	0.21	0.03	0.02	-0.05	4.32e-03	-0.04	0.03	
10	8	7	5.12	0.44	-0.22	0.44	-0.22	0.01	0.06	-0.01	0.02	0.02	-0.04
	8	13.10	0.66	-0.05	-0.04	0.66	-0.04	-0.05	-0.05	-0.18	-0.05	-0.17	0.03
	13	17.39	1.11	-0.02	0.04	1.05	0.24	0.03	-0.20	-0.03	-0.14	-0.10	
	12	4.92	0.50	-0.55	0.40	-0.46	0.30	0.02	-0.03	-3.76e-03	-0.01	-0.02	
10	209	7	6.22	0.23	-0.13	0.23	-0.13	-0.03	0.07	-0.03	0.02	0.02	-0.05
	8	6.66	0.37	-0.03	-0.02	0.36	-0.06	0.02	-0.08	-8.97e-03	-0.06	-0.04	
	13	10.94	0.59	-4.11e-03	0.01	0.57	0.09	0.06	-0.11	-0.01	-0.04	-0.08	
	12	6.22	0.23	-0.29	0.20	-0.26	0.12	0.04	-0.05	-0.01	-5.37e-03	-0.05	
10	241	7	4.16	0.23	-0.13	0.23	-0.13	-0.01	0.05	-0.02	0.02	0.01	-0.03
	8	4.94	0.37	-0.03	-0.02	0.36	-0.04	-7.08e-03	-0.06	-0.01	-0.06	-0.02	
	13	8.40	0.59	-6.99e-03	0.01	0.57	0.11	0.04	-0.08	-7.72e-03	-0.04	-0.06	
	12	4.38	0.24	-0.30	0.20	-0.26	0.14	0.02	-0.04	-7.77e-03	-7.39e-03	-0.03	
10	252	7	2.51	0.22	-0.13	0.22	-0.13	6.87e-03	0.03	-8.19e-03	0.01	0.01	-0.02
	8	4.46	0.36	-0.03	-0.03	0.36	-0.02	-0.02	-0.06	-0.02	-0.06	2.06e-03	
	13	6.48	0.60	-0.01	0.02	0.57	0.13	0.02	-0.06	-4.35e-03	-0.04	-0.04	
	12	2.87	0.26	-0.31	0.21	-0.26	0.16	7.83e-03	-0.02	-4.98e-03	-9.05e-03	-0.01	
10	260	7	3.46	0.29	-0.14	0.29	-0.14	8.92e-03	0.04	-9.34e-03	0.02	0.02	-0.03
	8	9.13	0.44	-0.03	-0.03	0.44	-0.02	-0.03	-0.13	-0.04	-0.12	0.02	
	13	12.01	0.74	-9.83e-03	0.03	0.70	0.16	0.02	-0.14	-0.02	-0.10	-0.07	
	12	3.25	0.33	-0.37	0.27	-0.31	0.20	0.01	-0.02	-2.02e-03	-9.53e-03	-0.02	
10	352	7	2.59	0.23	-0.12	0.23	-0.12	6.85e-03	0.03	-7.99e-03	0.01	0.01	-0.02
	8	5.28	0.36	-0.03	-0.03	0.36	-0.02	-0.02	-0.07	-0.02	-0.07	7.32e-03	
	13	7.42	0.60	-9.58e-03	0.02	0.57	0.13	0.02	-0.07	-7.72e-03	-0.05	-0.04	
	12	2.80	0.26	-0.30	0.21	-0.26	0.16	8.09e-03	-0.02	-3.97e-03	-8.63e-03	-0.01	
10	376	7	2.51	0.22	-0.13	0.22	-0.13	6.87e-03	0.03	-8.19e-03	0.01	0.01	-0.02
	8	4.46	0.36	-0.03	-0.03	0.36	-0.02	-0.02	-0.06	-0.02	-0.06	2.06e-03	
	13	6.48	0.60	-0.01	0.02	0.57	0.13	0.02	-0.06	-4.35e-03	-0.04	-0.04	
	12	2.87	0.26	-0.31	0.21	-0.26	0.16	7.83e-03	-0.02	-4.98e-03	-9.05e-03	-0.01	
11	8	8	16.88	0.83	-0.03	-0.02	0.82	0.09	4.24e-03	-0.22	-0.05	-0.16	-0.10
	9	7.15	0.52	-0.08	0.52	-0.07	-0.05	0.04	-0.07	-3.13e-03	-0.03	-0.05	
	14	5.29	0.61	-0.47	0.47	-0.33	-0.36	0.04	6.68e-03	0.04	9.82e-03	-9.63e-03	
	13	16.39	1.36	-0.11	0.05	1.20	-0.46	-0.08	-0.21	-0.09	-0.20	0.03	
11	214	8	4.49	0.44	-0.03	-0.03	0.44	0.03	1.11e-03	-0.05	-1.25e-03	-0.04	0.01
	9	2.20	0.26	-0.06	0.25	-0.06	-0.04	6.81e-03	-0.02	3.89e-03	-0.02	8.27e-03	
	14	3.78	0.33	-0.27	0.25	-0.19	-0.20	0.02	-0.02	6.57e-04	1.38e-03	0.02	
	13	9.04	0.74	-0.06	0.04	0.65	-0.25	-6.97e-03	-0.10	-0.04	-0.07	0.05	
11	246	8	4.66	0.45	-0.02	-0.02	0.44	0.04	-1.23e-03	-0.05	-6.55e-03	-0.04	-0.02
	9	2.13	0.26	-0.06	0.26	-0.05	-0.03	2.98e-03	-0.02	-1.12e-03	-0.02	-8.71e-03	
	14	1.91	0.32	-0.27	0.24	-0.19	-0.20	0.01	2.94e-03	9.04e-03	5.18e-03	3.70e-03	
	13	6.93	0.74	-0.06	0.03	0.65	-0.25	-0.02	-0.08	-0.04	-0.06	0.02	
11	252	8	6.04	0.45	-0.02	-0.01	0.44	0.04	0.01	-0.07	-0.01	-0.04	-0.04
	9	3.17	0.27	-0.06	0.27	-0.05	-0.03	0.01	-0.03	-5.29e-03	-0.01	-0.02	
	14	2.98	0.31	-0.26	0.24	-0.19	-0.19	0.02	1.15e-03	0.02	8.33e-03	-0.01	
	13	5.81	0.73	-0.06	0.02	0.65	-0.24	-0.03	-0.06	-0.03	-0.06	1.47e-03	
11	260	8	11.70	0.55	-0.02	-0.01	0.55	0.06	1.46e-03	-0.15	-0.04	-0.12	-0.07
	9	4.87	0.35	-0.05	0.35	-0.05	-0.03	0.02	-0.05	-1.63e-03	-0.02	-0.04	
	14	3.52	0.41	-0.31	0.31	-0.22	-0.24	0.03	4.50e-03	0.02	6.10e-03	-5.68e-03	
	13	11.37	0.91	-0.07	0.03	0.80	-0.31	-0.05	-0.14	-0.06	-0.14	0.02	
11	352	8	7.04	0.45	-0.02	-0.01	0.44	0.04	8.88e-03	-0.08	-0.02	-0.06	-0.04
	9	3.40	0.27	-0.05	0.27	-0.05	-0.03	0.02	-0.04	-4.16e-03	-0.02	-0.02	
	14	2.92	0.32	-0.26	0.24	-0.19	-0.19	0.02	2.29e-03	0.02	7.33e-03	-8.64e-03	
	13	6.78	0.73	-0.06	0.03	0.65	-0.24	-0.03	-0.08	-0.04	-0.08	6.55e-03	
11	376	8	6.04	0.45	-0.02	-0.01	0.44	0.04	0.01	-0.07	-0.01	-0.04	-0.04
	9	3.17	0.27	-0.06	0.27	-0.05	-0.03	0.01	-0.03	-5.29e-03	-0.01	-0.02	
	14	2.98	0.31	-0.26	0.24	-0.19	-0.19	0.02	1.15e-03	0.02	8.33e-03	-0.01	
	13	5.81	0.73	-0.06	0.02	0.65	-0.24	-0.03	-0.06	-0.03	-0.06	1.47e-03	
12	8	9	14.36	0.18	-0.23	-0.07	0.02	0.20	-0.05	-0.22	-0.17	-0.10	0.08
	10	13.77	0.56	-3.15e-03	-1.73e-03	0.56	0.03	0.06	-0.15	0.01	-0.10	0.09	
	15	13.50	0.17	-0.03	-0.01	0.15	-0.06	0.10	-0.13	1.79e-03	-0.03	-0.11	
	14	17.34	0.35	-0.23	0.04	0.07	-0.29	0.08	-0.19	-0.09	-0.02	-0.13	
12	209	9	3.21	0.07	-0.11	-0.04	4.67e-04	0.09	-0.04	-0.05	-0.05	-0.04	-5.68e-03
	10	4.14	0.29	-6.33e-03	-6.31e-03	0.29	-1.99e-03	0.02	-0.04	0.02	-0.04	2.33e-03	
	15	6.95	0.10	-0.04	-0.02	0.07	-0.05	0.04	-0.07	-0.02	-8.81e-03	-0.06	
	14	8.66	0.19	-0.15	0.01	0.03	-0.17	0.05	-0.08	-0.03	-2.65e-03	-0.06	
12	241	9	3.63	0.08	-0.11	-0.04	1.08e-03	0.09	-0.04	-0.06	-0.06	-0.04	6.02e-03
	10	4.14	0.29	-3.67e-03	-3.47e-03	0.29	7.63e-03	0.01	-0.04	9.45e-03	-0.04	0.01	
	15	5.45	0.09	-0.03	-0.01	0.07	-0.04	0.04	-0.05	-8.21e-03	-4.96e-03	-0.05	
	14	7.18	0.18	-0.13	0.02	0.03	-0.16	0.04	-0.07	-0.02	1.29e-03	-0.05	
12	252	9	4.37	0.09	-0.12	-0.03	1.58e-03	0.10	-0.03	-0.07	-0.06	-0.04	0.02
	10	4.48	0.29	-1.96e-03	-1.13e-03	0.29	0.02	0.02	-0.05	4.52e-03	-0.04	0.02	
	15	4.23	0.08	-0.02	-7.04e-03	0.07	-0.03	0.03	-0.04	-6.81e-04	-1.77e-03	-0.04	
	14	5.97	0.18	-0.12	0.02	0.03	-0.15	0.04	-0.05	-0.02	4.55e-03	-0.04	
12	260	9	10.09	0.12	-0.15	-0.04	0.02	0.14	-0.03	-0.16	-0.12	-0.07	0.06
	10	9.63	0.37	-2.02e-03	-1.07e-03	0.37	0.02	0.05	-0.11	7.79e-03	-0.07	0.07	
	15	9.45	0.12	-0.02	-8.40e-03	0.10	-0.04	0.07	-0.09	1.42e-03	-0.03	-0.08	
	14	12.06	0.23	-0.16	0.03	0.05	-0.19	0.05	-0.13	-0.07	-0.02	-0.09	

12	352	9	5.46	0.09	-0.12	-0.03	4.78e-03	0.10	-0.03	-0.09	-0.07	-0.04	0.02
		10	5.42	0.29	-1.85e-03	-1.03e-03	0.29	0.02	0.02	-0.06	5.05e-03	-0.04	0.03
		15	5.22	0.09	-0.02	-6.94e-03	0.08	-0.03	0.04	-0.05	-1.51e-04	-7.22e-03	-0.04
		14	7.06	0.18	-0.12	0.02	0.03	-0.15	0.04	-0.07	-0.03	-3.69e-04	-0.05
12	376	9	4.37	0.09	-0.12	-0.03	1.58e-03	0.10	-0.03	-0.07	-0.06	-0.04	0.02
		10	4.48	0.29	-1.96e-03	-1.13e-03	0.29	0.02	0.02	-0.05	4.52e-03	-0.04	0.02
		15	4.23	0.08	-0.02	-7.04e-03	0.07	-0.03	0.03	-0.04	-6.81e-04	-1.77e-03	-0.04
		14	5.97	0.18	-0.12	0.02	0.03	-0.15	0.04	-0.05	-0.02	4.55e-03	-0.04
13	4	7	597.21	3.40	-0.45	3.40	-0.45	0.04	2.59e-03	-5.94e-03	-1.08e-03	-2.27e-03	4.22e-03
		12	735.92	3.13	-0.31	3.12	-0.31	-0.10	6.74e-03	-3.72e-03	-7.29e-04	3.75e-03	4.73e-03
		21	1511.69	-0.47	-1.82	-1.68	-0.61	0.41	-2.62e-03	-0.02	-0.02	-3.33e-03	3.81e-03
		22	1447.48	-0.32	-1.89	-1.77	-0.44	-0.42	0.02	1.27e-03	0.02	2.66e-03	5.16e-03
13	215	7	842.32	1.99	-0.27	1.85	-0.13	0.54	5.07e-03	-8.52e-03	-5.54e-04	-2.90e-03	6.69e-03
		12	903.97	2.06	-1.03	1.71	-0.67	0.99	9.51e-03	-5.12e-03	-3.70e-04	4.76e-03	6.85e-03
		21	1310.44	-0.09	-1.70	-0.93	-0.86	0.80	4.86e-03	-0.02	-0.01	7.82e-04	8.43e-03
		22	1261.14	0.29	-1.43	-0.98	-0.16	0.75	0.02	-5.88e-03	0.01	-4.33e-04	9.54e-03
13	247	7	532.31	1.86	-0.28	1.85	-0.27	0.11	3.13e-03	-5.60e-03	-5.55e-04	-1.92e-03	4.31e-03
		12	581.32	1.84	-0.61	1.70	-0.47	0.56	6.31e-03	-3.36e-03	-3.72e-04	3.32e-03	4.47e-03
		21	982.88	-0.40	-1.20	-0.93	-0.66	0.38	1.06e-03	-0.01	-0.01	-6.53e-04	4.84e-03
		22	911.61	-0.16	-1.11	-0.98	-0.29	0.33	0.01	-2.17e-03	0.01	5.54e-04	9.54e-03
13	252	7	350.32	1.87	-0.41	1.85	-0.38	-0.24	1.52e-03	-3.17e-03	-5.56e-04	-1.10e-03	2.33e-03
		12	377.54	1.72	-0.33	1.70	-0.31	0.21	3.67e-03	-1.91e-03	-3.73e-04	2.13e-03	2.49e-03
		21	807.71	-0.49	-0.93	-0.93	-0.50	0.02	-1.53e-03	-0.01	-0.01	-1.84e-03	1.86e-03
		22	759.82	-0.40	-0.98	-0.98	-0.40	-0.02	0.01	5.13e-04	0.01	1.37e-03	2.97e-03
13	259	7	709.88	2.23	-2.40	1.10	-1.27	-1.99	2.79e-03	-3.72e-03	-3.39e-04	-5.91e-04	3.25e-03
		12	630.44	2.11	-2.28	0.91	-1.08	1.95	4.97e-03	-1.46e-03	7.29e-05	3.44e-03	2.74e-03
		21	992.53	0.42	-2.48	-0.63	-1.42	-1.40	-2.67e-03	-0.02	-0.02	-2.79e-03	1.31e-03
		22	1022.72	0.39	-2.49	-0.69	-1.41	1.39	0.01	-4.57e-04	0.01	1.23e-03	4.69e-03
13	354	7	374.51	1.95	-0.41	1.93	-0.39	-0.22	1.68e-03	-3.55e-03	-6.08e-04	-1.26e-03	2.60e-03
		12	412.89	1.78	-0.31	1.77	-0.29	0.18	4.10e-03	-2.13e-03	-3.83e-04	2.36e-03	2.80e-03
		21	896.22	-0.49	-0.97	-0.97	-0.49	0.05	-1.69e-03	-0.01	-0.01	-2.06e-03	2.15e-03
		22	849.42	-0.39	-1.03	-1.02	-0.40	-0.06	0.01	6.23e-04	0.01	1.55e-03	3.26e-03
13	376	7	350.32	1.87	-0.41	1.85	-0.38	-0.24	1.52e-03	-3.17e-03	-5.56e-04	-1.10e-03	2.33e-03
		12	377.54	1.72	-0.33	1.70	-0.31	0.21	3.67e-03	-1.91e-03	-3.73e-04	2.13e-03	2.49e-03
		21	807.71	-0.49	-0.93	-0.93	-0.50	0.02	-1.53e-03	-0.01	-0.01	-1.84e-03	1.86e-03
		22	759.82	-0.40	-0.98	-0.98	-0.40	-0.02	0.01	5.13e-04	0.01	1.37e-03	2.97e-03
14	7	22	535.98	-0.15	-1.54	-0.88	-0.81	-0.69	7.17e-03	1.11e-03	5.98e-03	2.31e-03	2.41e-03
		23	1488.18	-1.01	-5.87	-4.20	-2.69	2.31	9.41e-03	-0.01	-4.87e-04	-8.81e-04	-0.01
		8	1111.73	4.91	-2.19	4.35	-1.62	-1.92	0.01	-9.73e-04	-7.96e-04	0.01	-1.40e-03
		7	702.73	1.97	-2.55	1.39	-1.97	1.52	1.95e-04	-6.34e-03	1.81e-04	-6.33e-03	-3.07e-04
14	215	22	928.91	-0.05	-1.34	-1.31	-0.08	0.20	0.01	1.87e-03	0.01	1.88e-03	4.78e-04
		23	1931.78	-0.15	-2.89	-2.60	-0.44	0.85	0.02	-0.01	7.98e-03	-7.93e-04	-0.02
		8	1354.36	2.77	-0.06	2.76	-0.05	-0.15	0.01	-0.01	-6.40e-04	2.53e-03	-0.01
		7	339.19	1.73	-0.67	1.56	-0.50	0.62	8.48e-04	-2.87e-03	5.42e-04	-2.56e-03	-1.02e-03
14	247	22	565.23	-0.21	-0.83	-0.83	-0.22	0.06	8.89e-03	1.62e-03	8.87e-03	1.64e-03	3.97e-04
		23	1197.95	-0.29	-2.39	-2.12	-0.56	0.70	0.01	-8.92e-03	2.63e-03	-5.55e-04	-9.83e-03
		8	764.98	2.35	-0.20	2.32	-0.16	-0.29	7.96e-03	-5.83e-03	-6.36e-04	2.77e-03	-6.68e-03
		7	329.33	1.24	-0.75	1.12	-0.63	0.47	8.17e-04	-3.08e-03	5.46e-04	-2.81e-03	-9.92e-04
14	251	22	268.89	-0.17	-0.45	-0.39	-0.23	-0.12	4.40e-03	1.49e-03	4.36e-03	1.53e-03	3.52e-04
		23	628.35	-0.39	-1.93	-1.59	-0.74	0.64	3.89e-03	-6.12e-03	-1.79e-03	-4.44e-04	-9.96e-03
		8	370.95	1.78	-0.45	1.68	-0.34	-0.47	3.80e-03	-1.21e-03	-4.39e-04	3.03e-03	-1.81e-03
		7	301.89	0.79	-0.76	0.68	-0.64	0.41	4.75e-04	-3.36e-03	2.34e-04	-3.12e-03	-9.32e-04
14	259	22	366.40	-0.09	-1.08	-0.60	-0.57	-0.49	4.76e-03	5.61e-04	3.82e-03	1.50e-03	1.75e-03
		23	1017.14	-0.69	-4.09	-2.89	-1.89	1.62	6.45e-03	-7.15e-03	-1.07e-04	-5.92e-04	-6.79e-03
		8	779.37	3.39	-1.56	2.99	-1.15	-1.36	7.21e-03	-6.11e-04	-5.32e-04	7.13e-03	-7.82e-04
		7	483.42	1.36	-1.78	0.94	-1.37	1.07	1.07e-04	-4.26e-03	1.04e-04	-4.26e-03	-9.57e-05
14	353	22	304.54	-0.19	-0.47	-0.43	-0.23	-0.10	5.04e-03	1.73e-03	5.02e-03	1.75e-03	2.71e-04
		23	682.86	-0.42	-2.03	-1.71	-0.74	0.64	4.21e-03	-6.90e-03	-2.19e-03	-4.92e-04	-5.49e-03
		8	396.53	1.90	-0.41	1.81	-0.32	-0.46	4.09e-03	-1.51e-03	-4.90e-04	3.07e-03	-2.16e-03
		7	332.90	0.86	-0.78	0.75	-0.67	0.41	5.98e-04	-3.77e-03	2.76e-04	-3.45e-03	-1.14e-03
14	375	22	268.89	-0.17	-0.45	-0.39	-0.23	-0.12	4.40e-03	1.49e-03	4.36e-03	1.53e-03	3.52e-04
		23	628.35	-0.39	-1.93	-1.59	-0.74	0.64	3.89e-03	-6.12e-03	-1.79e-03	-4.44e-04	-9.96e-03
		8	370.95	1.78	-0.45	1.68	-0.34	-0.47	3.80e-03	-1.21e-03	-4.39e-04	3.03e-03	-1.81e-03
		7	301.89	0.79	-0.76	0.68	-0.64	0.41	4.75e-04	-3.36e-03	2.34e-04	-3.12e-03	-9.32e-04
15	8	23	1748.28	-0.44	-7.45	-4.45	-3.45	-3.47	0.02	-4.86e-03	0.02	-1.79e-03	-8.38e-03
		26	1170.18	0.59	-1.85	-0.95	-0.31	1.18	-5.89e-03	-0.02	-0.02	-6.32e-03	-2.50e-03
		9	1452.37	2.70	-2.96	1.48	-1.74	-2.33	0.01	-8.13e-03	-2.22e-03	8.08e-03	-9.79e-03
		8	2043.99	5.84	-3.15	4.74	-2.05	2.94	0.02	-1.58e-03	3.46e-03	0.02	-9.66e-03
15	215	23	1908.89	-0.21	-3.59	-3.10	-0.70	-1.19	0.01	-0.02	-6.65e-03	-1.01e-03	-0.02
		26	1497.93	0.05	-1.85	-1.85	0.05	-0.08	-3.30e-03	-0.02	-0.02	-3.34e-03	-8.71e-04
		9	553.78	2.37	-0.72	2.10	-0.45	-0.87	5.33e-03	-2.88e-03	-6.32e-04	3.08e-03	-3.66e-03
		8	1727.66	3.28	-0.26	3.22	-0.20	0.44	0.02	-0.01	1.16e-03	5.14e-03	-0.02
15	247	23	1158.60	-0.29	-2.88	-2.35	-0.81	-1.04	9.44e-03	-9.25e-03	9.66e-04	-7.70e-04	-9.30e-03
		26	972.81	-0.04	-1.10	-1.09	-0.04	0.07	-2.99e-03	-0.02	-0.02	-3.05e-03	-8.54e-04
		9	517.89	1.62	-0.78	1.38	-0.54	-0.72	5.51e-03	-2.75e-03	-6.07e-04	3.37e-03	-3.62e-03
		8	1159.27	2.62	-0.43	2.50	-0.31	0.58	0.01	-6.18e-03	1.19e-03	5.37e-03	-9.23e-03
15	252	23	702.69	-0.31	-2.32	-1.72	-0.91	-0.92	9.22e-03	-2.51e-03	7.29e-03	-5.73e-04	-4.35e-03

	26	543.38	-0.04	-0.55	-0.46	-0.12	0.19	-2.71e-03	-9.46e-03	-9.36e-03	-2.81e-03	-8.39e-04	
	9	496.13	1.00	-0.84	0.78	-0.62	-0.60	5.67e-03	-2.65e-03	-5.87e-04	3.61e-03	-3.59e-03	
	8	722.29	2.10	-0.61	1.90	-0.41	0.71	8.20e-03	-1.43e-03	1.21e-03	5.57e-03	-4.29e-03	
15	260	23	1197.84	-0.29	-5.20	-3.06	-2.42	-2.43	0.01	-3.26e-03	0.01	-1.24e-03	-5.61e-03
	26	793.20	0.44	-1.30	-0.65	-0.21	0.84	-4.00e-03	-0.01	-0.01	-4.30e-03	-1.74e-03	
	9	1007.80	1.87	-2.08	1.00	-1.21	-1.64	9.60e-03	-5.67e-03	-1.57e-03	5.50e-03	-6.77e-03	
	8	1415.69	4.05	-2.24	3.26	-1.46	2.08	0.02	-9.80e-04	2.40e-03	0.01	-6.57e-03	
15	352	23	779.31	-0.30	-2.85	-1.94	-1.21	-1.22	9.90e-03	-2.53e-03	8.07e-03	-6.99e-04	-4.41e-03
	26	572.21	0.06	-0.68	-0.48	-0.14	0.33	-2.87e-03	-0.01	-9.89e-03	-3.01e-03	-1.01e-03	
	9	588.34	1.14	-1.07	0.80	-0.72	-0.81	6.28e-03	-3.21e-03	-7.88e-04	3.86e-03	-4.14e-03	
	8	844.72	2.43	-0.95	2.12	-0.63	0.99	9.38e-03	-1.23e-03	1.42e-03	6.73e-03	-4.59e-03	
15	376	23	702.69	-0.31	-2.32	-1.72	-0.91	-0.92	9.22e-03	-2.51e-03	7.29e-03	-5.73e-04	-4.35e-03
	26	543.38	-0.04	-0.55	-0.46	-0.12	0.19	-2.71e-03	-9.46e-03	-9.36e-03	-2.81e-03	-8.39e-04	
	9	496.13	1.00	-0.84	0.78	-0.62	-0.60	5.67e-03	-2.65e-03	-5.87e-04	3.61e-03	-3.59e-03	
	8	722.29	2.10	-0.61	1.90	-0.41	0.71	8.20e-03	-1.43e-03	1.21e-03	5.57e-03	-4.29e-03	
16	8	9	882.05	2.97	-2.78	2.05	-1.85	-2.11	1.23e-03	-0.01	6.78e-05	-9.56e-04	3.54e-03
	14	1039.81	2.63	-2.54	1.45	-1.36	2.17	4.46e-03	-7.02e-03	6.06e-04	-3.17e-03	5.42e-03	
	25	1591.62	0.33	-2.89	-0.88	-1.68	-1.56	5.29e-03	-0.02	-0.02	1.83e-03	8.70e-03	
	26	1556.84	0.15	-3.01	-1.22	-1.64	1.57	0.03	8.22e-03	0.03	8.23e-03	2.63e-04	
16	208	9	881.02	1.64	-1.38	1.06	-0.79	-1.20	4.35e-03	-9.25e-03	1.65e-04	-5.07e-03	6.27e-03
	14	765.80	0.86	-0.09	0.74	0.03	-0.32	8.20e-03	-5.22e-03	4.57e-04	2.52e-03	6.63e-03	
	25	1351.98	0.79	-1.32	-0.41	-0.12	-1.04	7.31e-03	-0.02	-0.01	2.04e-03	9.64e-03	
	26	1167.50	-0.12	-1.13	-0.59	-0.67	-0.51	0.02	-2.16e-03	0.01	1.36e-03	7.39e-03	
16	240	9	578.73	1.36	-0.95	1.06	-0.66	-0.77	2.61e-03	-6.61e-03	1.64e-04	-4.16e-03	4.07e-03
	14	484.94	0.75	-0.15	0.74	-0.14	0.10	5.25e-03	-3.63e-03	4.56e-04	1.17e-03	4.42e-03	
	25	979.27	0.27	-0.97	-0.41	-0.30	-0.62	3.56e-03	-0.01	-0.01	6.87e-04	6.30e-03	
	26	896.07	-0.47	-0.65	-0.59	-0.53	-0.08	0.01	9.44e-04	0.01	2.27e-03	4.06e-03	
16	252	9	369.31	1.17	-0.65	1.06	-0.55	-0.42	1.24e-03	-4.48e-03	1.63e-04	-3.41e-03	2.24e-03
	14	366.57	0.91	-0.46	0.74	-0.29	0.45	2.85e-03	-2.35e-03	4.55e-04	4.85e-05	2.59e-03	
	25	715.52	-0.16	-0.69	-0.41	-0.44	-0.27	7.08e-04	-0.01	-0.01	-4.34e-04	3.54e-03	
	26	779.85	-0.23	-0.79	-0.59	-0.42	0.27	0.01	2.87e-03	0.01	3.02e-03	1.29e-03	
16	260	9	609.54	2.06	-1.97	1.38	-1.29	-1.50	7.54e-04	-7.36e-03	2.75e-05	-6.63e-03	2.32e-03
	14	721.03	1.83	-1.82	0.98	-0.97	1.54	2.92e-03	-4.90e-03	3.87e-04	-2.37e-03	3.66e-03	
	25	1083.73	0.26	-2.04	-0.60	-1.18	-1.12	3.84e-03	-0.01	-0.01	1.43e-03	5.96e-03	
	26	1051.75	0.14	-2.12	-0.82	-1.16	1.12	0.02	5.69e-03	0.02	5.69e-03	9.17e-06	
16	354	9	404.71	1.26	-0.64	1.18	-0.57	-0.38	1.44e-03	-4.86e-03	1.65e-04	-3.59e-03	2.53e-03
	14	389.53	0.97	-0.41	0.84	-0.27	0.41	3.27e-03	-2.49e-03	5.06e-04	2.75e-04	2.88e-03	
	25	790.13	-0.22	-0.68	-0.46	-0.44	-0.23	5.37e-04	-0.01	-0.01	-6.62e-04	3.82e-03	
	26	868.90	-0.28	-0.80	-0.65	-0.42	0.23	0.02	2.99e-03	0.01	3.20e-03	1.58e-03	
16	376	9	369.31	1.17	-0.65	1.06	-0.55	-0.42	1.24e-03	-4.48e-03	1.63e-04	-3.41e-03	2.24e-03
	14	366.57	0.91	-0.46	0.74	-0.29	0.45	2.85e-03	-2.35e-03	4.55e-04	4.85e-05	2.59e-03	
	25	715.52	-0.16	-0.69	-0.41	-0.44	-0.27	7.08e-04	-0.01	-0.01	-4.34e-04	3.54e-03	
	26	779.85	-0.23	-0.79	-0.59	-0.42	0.27	0.01	2.87e-03	0.01	3.02e-03	1.29e-03	
17	6	24	931.02	0.67	-6.96	-2.64	-3.66	-3.78	1.27e-03	-8.72e-03	-8.70e-03	1.25e-03	4.48e-04
	25	580.57	1.69	-1.86	-0.03	-0.14	1.77	6.43e-03	1.58e-03	5.50e-03	2.52e-03	1.92e-03	
	14	1108.54	1.90	-3.32	-0.25	-1.17	-2.57	5.79e-03	-7.51e-03	1.29e-03	-3.01e-03	6.29e-03	
	13	1523.58	4.49	-4.46	2.73	-2.71	3.55	-7.86e-04	-0.01	-1.77e-03	-0.01	3.51e-03	
17	215	24	1739.75	0.66	-1.27	0.46	-1.08	-0.58	9.81e-03	-0.02	-0.01	2.47e-05	-0.01
	25	1276.99	1.25	-0.51	0.97	-0.23	0.64	-5.21e-04	-0.02	-0.02	-5.22e-04	1.64e-04	
	14	168.73	-0.38	-0.58	-0.57	-0.38	-0.04	1.90e-03	-1.03e-03	-1.01e-03	1.88e-03	2.32e-04	
	13	1529.31	1.19	-1.80	0.36	-0.97	1.34	0.01	-0.01	7.74e-04	-2.71e-03	-0.01	
17	247	24	1065.47	0.22	-1.48	-0.27	-0.99	-0.77	6.75e-03	-0.01	-4.45e-03	5.99e-05	-8.65e-03
	25	735.72	0.52	-0.46	0.24	-0.18	0.45	-7.47e-04	-0.01	-0.01	-7.52e-04	2.40e-04	
	14	189.34	0.22	-0.43	0.12	-0.33	-0.23	1.67e-03	-1.00e-03	-9.84e-04	1.65e-03	2.11e-04	
	13	880.08	1.58	-1.41	1.05	-0.88	1.14	5.83e-03	-7.70e-03	7.98e-04	-2.67e-03	-6.54e-03	
17	250	24	261.90	0.20	-2.00	-0.77	-1.02	-1.09	2.89e-04	-2.25e-03	-2.25e-03	2.89e-04	4.08e-05
	25	157.49	0.51	-0.51	0.03	-0.03	0.51	1.57e-03	4.15e-04	1.25e-03	7.35e-04	5.18e-04	
	14	304.15	0.50	-0.97	-0.16	-0.32	-0.73	1.36e-03	-2.13e-03	7.09e-05	-8.41e-04	1.69e-03	
	13	433.18	1.35	-1.26	0.84	-0.75	1.03	-3.31e-05	-3.89e-03	-2.83e-04	-3.64e-03	9.49e-04	
17	258	24	654.20	0.46	-4.88	-1.86	-2.56	-2.64	9.05e-04	-6.16e-03	-6.14e-03	8.90e-04	3.24e-04
	25	407.57	1.17	-1.31	-0.04	-0.10	1.24	4.55e-03	1.11e-03	3.90e-03	1.77e-03	1.35e-03	
	14	779.19	1.34	-2.32	-0.15	-0.82	-1.80	4.11e-03	-5.28e-03	9.44e-04	-2.12e-03	4.44e-03	
	13	1069.50	3.15	-3.12	1.92	-1.89	2.48	-5.79e-04	-0.01	-1.27e-03	-9.43e-03	2.47e-03	
17	350	24	337.84	0.25	-2.56	-0.99	-1.33	-1.40	4.17e-04	-3.03e-03	-3.03e-03	4.14e-04	9.42e-05
	25	206.52	0.64	-0.67	0.01	-0.04	0.65	2.17e-03	5.54e-04	1.79e-03	9.34e-04	6.85e-04	
	14	398.55	0.67	-1.23	-0.14	-0.42	-0.94	1.93e-03	-2.75e-03	2.73e-04	-1.09e-03	2.24e-03	
	13	558.38	1.70	-1.62	1.06	-0.98	1.31	-1.64e-04	-5.14e-03	-4.99e-04	-4.81e-03	1.25e-03	
17	374	24	261.90	0.20	-2.00	-0.77	-1.02	-1.09	2.89e-04	-2.25e-03	-2.25e-03	2.89e-04	4.08e-05
	25	157.49	0.51	-0.51	0.03	-0.03	0.51	1.57e-03	4.15e-04	1.25e-03	7.35e-04	5.18e-04	
	14	304.15	0.50	-0.97	-0.16	-0.32	-0.73	1.36e-03	-2.13e-03	7.09e-05	-8.41e-04	1.69e-03	
	13	433.18	1.35	-1.26	0.84	-0.75	1.03	-3.31e-05	-3.89e-03	-2.83e-04	-3.64e-03	9.49e-04	
18	8	21	1042.82	-0.95	-1.84	-1.73	-1.05	-0.29	0.02	3.51e-03	0.01	5.84e-03	-5.14e-03
	24	1109.10	-1.13	-4.83	-3.55	-2.41	1.76	1.64e-03	-0.02	-0.01	-1.42e-03	-6.60e-03	
	13	1816.09	6.04	-2.39	5.62	-1.97	-1.83	7.15e-03	-0.02	4.68e-04	-9.10e-03	-0.01	
	12	841.77	3.09	-1.77	2.97	-1.65	0.73	3.81e-03	-9.65e-03	-7.18e-04	-5.13e-03	-6.36e-03	
18	209	21	962.05	0.07	-0.65	0.03	-0.61	-0.16	0.02	3.08e-03	0.02	3.29e-03	-1.67e-03
	24	1590.88	-0.37	-0.81	-0.39	-0.80	0.08	0.02	-0.01	4.52e-03	-1.22e-03	-0.01	

	13	1763.09	1.75	-0.92	1.57	-0.74	-0.69	0.01	-0.02	2.52e-04	-2.89e-03	-0.02	
	12	414.03	0.77	-0.78	0.71	-0.73	-0.28	1.35e-03	-4.46e-03	-5.27e-04	-2.59e-03	-2.71e-03	
18	241	21	663.25	-0.44	-0.48	-0.45	-0.47	-0.02	0.01	2.69e-03	0.01	3.04e-03	-1.75e-03
	24	970.44	-0.53	-1.02	-0.87	-0.69	0.23	8.05e-03	-9.86e-03	-8.27e-04	-9.85e-04	-8.96e-03	
	13	1145.22	2.11	-0.73	2.01	-0.62	-0.54	8.41e-03	-0.01	2.56e-04	-2.65e-03	-9.50e-03	
	12	412.01	1.17	-0.60	1.16	-0.59	-0.13	1.24e-03	-4.60e-03	-5.23e-04	-2.83e-03	-2.68e-03	
18	252	21	477.72	-0.34	-0.86	-0.84	-0.36	0.10	7.55e-03	2.14e-03	6.85e-03	2.84e-03	-1.82e-03
	24	537.51	-0.44	-1.41	-1.26	-0.59	0.35	1.59e-03	-7.64e-03	-5.27e-03	-7.88e-04	-4.04e-03	
	13	672.99	2.43	-0.59	2.37	-0.53	-0.42	3.66e-03	-5.85e-03	2.59e-04	-2.46e-03	-4.56e-03	
	12	415.50	1.52	-0.48	1.52	-0.48	-8.99e-03	1.16e-03	-4.72e-03	-5.19e-04	-3.04e-03	-2.66e-03	
18	260	21	707.25	-0.64	-1.26	-1.17	-0.73	-0.22	0.01	2.30e-03	0.01	3.93e-03	-3.56e-03
	24	750.51	-0.77	-3.40	-2.46	-1.71	1.26	1.01e-03	-0.01	-8.62e-03	-9.43e-04	-4.33e-03	
	13	1254.20	4.14	-1.69	3.84	-1.39	-1.30	4.80e-03	-0.01	3.14e-04	-6.41e-03	-7.10e-03	
	12	581.13	2.08	-1.25	1.99	-1.16	0.55	2.67e-03	-6.50e-03	-4.64e-04	-3.37e-03	-4.35e-03	
18	352	21	505.09	-0.43	-0.87	-0.87	-0.43	0.02	8.10e-03	2.06e-03	7.22e-03	2.93e-03	-2.13e-03
	24	542.81	-0.51	-1.78	-1.47	-0.82	0.54	1.34e-03	-7.88e-03	-5.76e-03	-7.78e-04	-3.88e-03	
	13	771.42	2.69	-0.81	2.58	-0.70	-0.60	3.71e-03	-6.71e-03	2.58e-04	-3.26e-03	-4.90e-03	
	12	425.68	1.55	-0.62	1.54	-0.61	0.12	1.45e-03	-4.87e-03	-4.77e-04	-2.94e-03	-2.91e-03	
18	376	21	477.72	-0.34	-0.86	-0.84	-0.36	0.10	7.55e-03	2.14e-03	6.85e-03	2.84e-03	-1.82e-03
	24	537.51	-0.44	-1.41	-1.26	-0.59	0.35	1.59e-03	-7.64e-03	-5.27e-03	-7.88e-04	-4.04e-03	
	13	672.99	2.43	-0.59	2.37	-0.53	-0.42	3.66e-03	-5.85e-03	2.59e-04	-2.46e-03	-4.56e-03	
	12	415.50	1.52	-0.48	1.52	-0.48	-8.99e-03	1.16e-03	-4.72e-03	-5.19e-04	-3.04e-03	-2.66e-03	
<b>Elem.</b>		<b>Von Mises</b>	<b>N max</b>	<b>N min</b>	<b>N 1</b>	<b>N 2</b>	<b>N 1-2</b>	<b>M max</b>	<b>M min</b>	<b>M 1</b>	<b>M 2</b>	<b>M 1-2</b>	
		2043.99	6.04	-7.45	-4.45	-3.66	-3.78	0.20	-0.71	-0.55	-0.68	-0.16	
					5.62	1.20	3.55			0.12	0.06	0.11	



### 9.18 Tabella stati limite d' esercizio

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

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

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

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

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

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

pilastri	<b>rRfck</b>	<b>rRfyk</b>	<b>rPfck</b>	per sezioni significative
travi	<b>rRfck</b>	<b>rRfyk</b>	<b>rPfck</b>	per sezioni significative
	<b>wR</b>	<b>wF</b>	<b>wP</b>	per sezioni significative
	<b>dR</b>	<b>dF</b>	<b>dP</b>	massimi in campata
setti e gusci	<b>rRfck</b>	<b>rRfyk</b>	<b>rPfck</b>	massimi nei nodi dell'elemento
	<b>wR</b>	<b>wF</b>	<b>wP</b>	massimi nei nodi dell'elemento

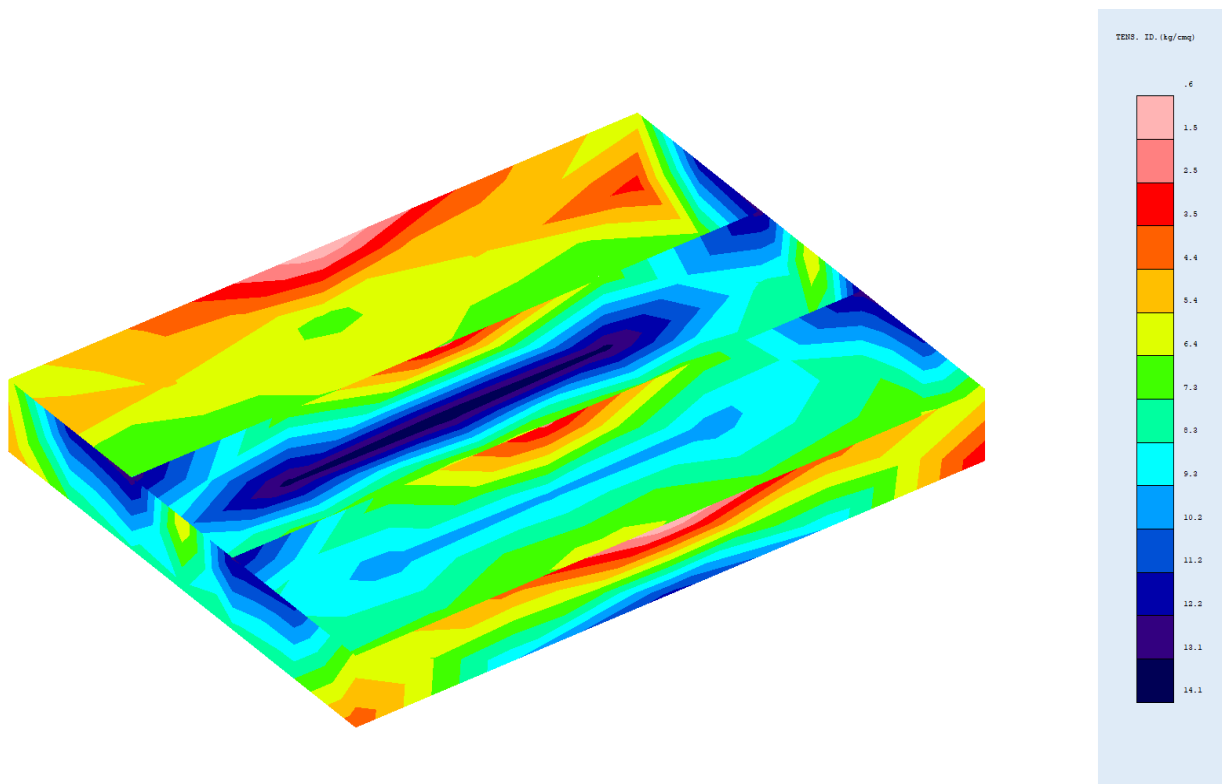
Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti al piano verticale (piano locale 1-2 con momenti flettenti 3-3).



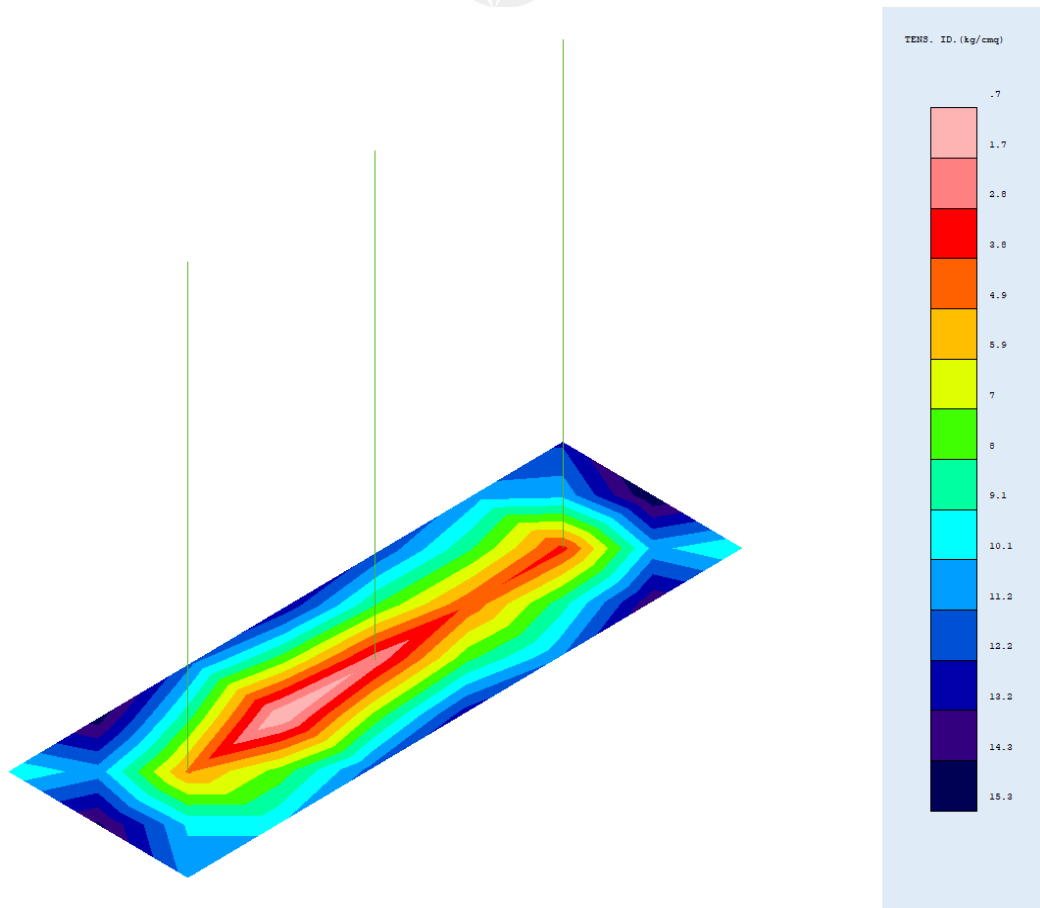
Guscio	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR	wF	wP	Rif. cmb		
									mm	mm
1	3.09e-03	5.90e-03	1.81e-03	259,260,375	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2	8.58e-04	1.84e-03	5.10e-04	259,260,375	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0,0
3	9.09e-04	2.00e-03	4.98e-04	257,260,375	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0,0
4	2.61e-03	4.93e-03	1.39e-03	257,260,373	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0,0
5	2.95e-03	5.62e-03	1.66e-03	259,260,375	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0,0
6	7.84e-04	1.55e-03	4.32e-04	257,258,375	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0,0
7	1.09e-03	2.24e-03	6.71e-04	259,260,375	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0,0
8	2.77e-03	5.23e-03	1.57e-03	260,259,376	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0,0
9	1.17e-03	2.03e-03	7.09e-04	260,259,376	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0,0
10	7.77e-04	2.61e-03	4.13e-04	257,260,373	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0,0
11	9.09e-04	3.05e-03	5.09e-04	259,260,375	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0,0
12	9.97e-04	1.73e-03	5.97e-04	260,259,376	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0,0,0
<b>Guscio</b>	<b>rRfck</b>	<b>rRfyk</b>	<b>rPfck</b>		<b>wR</b>	<b>wF</b>	<b>wP</b>			
	3.09e-03	5.90e-03	1.81e-03		0.0	0.0	0.0			

### 9.19 Strutture apparecchiature elettromeccaniche

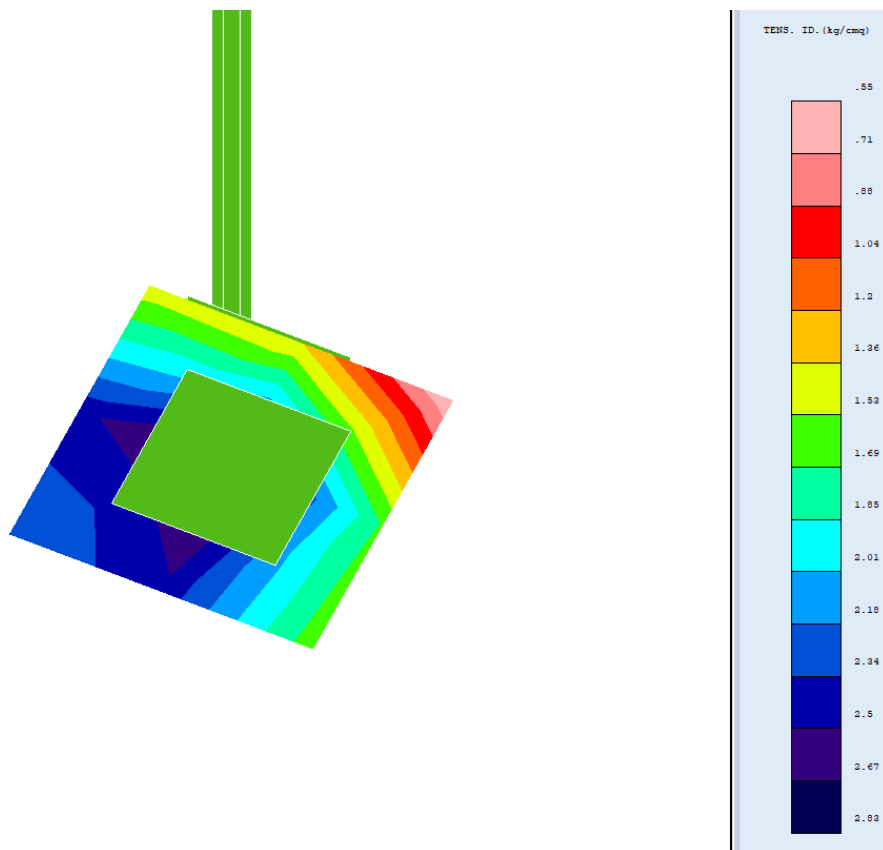
Trattandosi di opere di fondazione assimilabili a platee la verifica strutturale si esegue verificando che in nessun punto si raggiunga la tensione ideale limite del calcestruzzo, di seguito vengono riportati i risultati delle analisi con i relativi coefficienti di sicurezza dati dal rapporto resistenza/sollecitazione, la verifica risulta soddisfatta se si ottiene un coefficiente di sicurezza > 1.



**Figura 14:** Tensione ideale trasformatore Fs=1.86



**Figura 15:** Tensione ideale interruttore tripolare  $F_s=1.72$



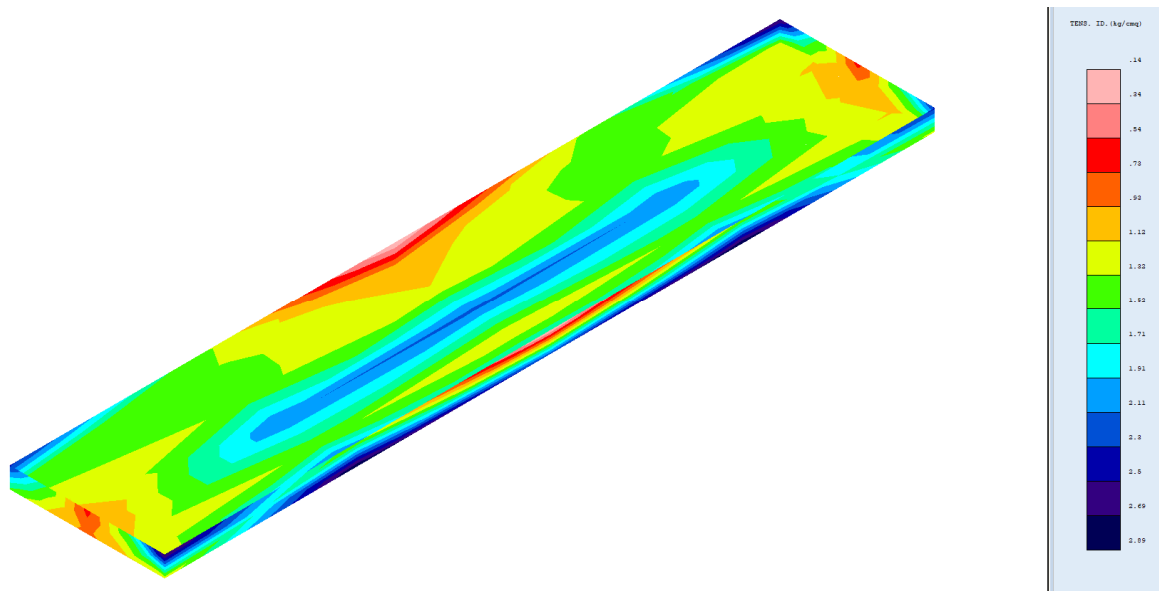
**Figura 16:** Tensione ideale fondazione plinto isolato  $F_s=5.24$

## 9.20 piastra di fondazione cabine

Tutte le cabine presenti all'interno dell'impianto saranno prefabbricate totalmente in officina e poi posate su fondazioni a platea in c.a. ordinario, realizzate in opera, conformemente alla legislazione attualmente in vigore nel territorio nazionale e in particolare alla legislazione sul calcolo e il deposito delle strutture prefabbricate.

In particolare, trattandosi di strutture prefabbricate, saranno dotate di calcoli statici forniti dalla ditta costruttrice, per tale motivo la verifica strutturale si esegue verificando che in nessun punto si raggiunga la tensione ideale limite del calcestruzzo, in particolare, si è verificata la piastra della cabina della control room, in quanto risulta essere il caso più gravoso.

La platea di fondazione è stata modellata come una soletta in cemento armato avente 20 cm di spessore e su di essa sono stati applicati i carichi derivanti dalla cabina amplificati secondo i coefficienti delle Ntc 2018.



**Figura 17:** Tensione ideale piastra di fondazione per le cabine prefabbricate  $F_s=5.23$

## 10. VERIFICHE GEOTECNICHE

La fase di progetto e verifica delle strutture si conclude con le verifiche geotecniche allo scopo di acclarare quale metodologia di opere di fondazioni eseguire in base alla tipologia di struttura. Tali verifiche sono preliminari in quanto il progetto esecutivo determinerà l'esatta tipologia e geometria delle opere di fondazione basandosi su dati forniti da indagini strumentali appositamente eseguite, quali Nspt o pull-out tests, per ricavare parametri di resistenza del suolo meno approssimati.

## 10.1 COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE

Per le verifiche geotecniche è stato utilizzato l'approccio 2 dell'eurocodice 7 con un'unica combinazione di carico:

DATI GENERALI									
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA									
					TABELLA M1		TABELLA M2		
Tangente Resist. Taglio					1.00				
Peso Specifico					1.00				
Coesione Efficace (c'k)					1.00				
Resist. a taglio NON drenata (cuk)					1.00				
Tipo Approccio					Combinazione Unica: (A1+M1+R3)				
Tipo di fondazione					Su Pali Infissi				
			COEFFICIENTE R1		COEFFICIENTE R2			COEFFICIENTE R3	
Capacità Portante								2.30	
Scorrimento								1.10	
Resist. alla Base								1.15	
Resist. Lat. a Compr.								1.15	
Resist. Lat. a Traz.								1.25	
Carichi Trasversali								1.30	
Fattore di correlazione CSI per il calcolo di Rk pali								1.70	

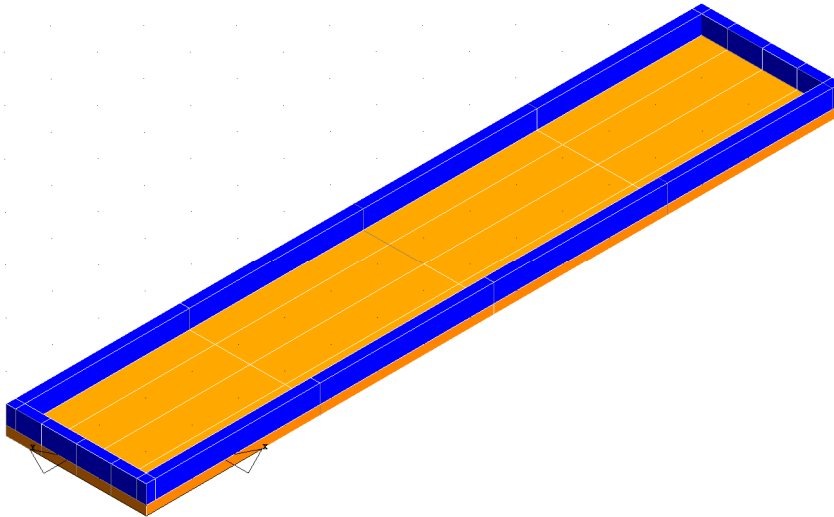
COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1									
DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Peso Strutturale	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Perm.Non Strutturale	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Vento dir. 0	0.00	0.90	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento dir. 90	0.00	0.00	0.00	0.90	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00

## 10.2 Verifica carico limite cabine

Tutte le cabine presenti all'interno dell'impianto saranno prefabbricate totalmente in officina e poi posate su fondazioni a platea in c.a. ordinario, realizzate in opera, conformemente alla legislazione attualmente in vigore nel territorio nazionale e in particolare alla legislazione sul calcolo e il deposito delle strutture prefabbricate.

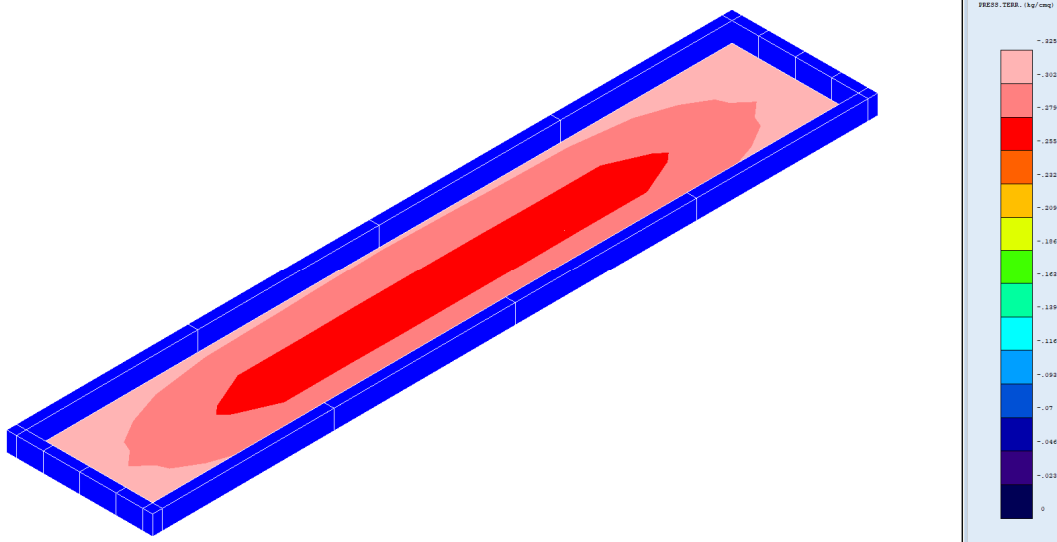
In particolare, trattandosi di strutture prefabbricate, saranno dotate di calcoli statici forniti dalla ditta costruttrice, per tale motivo si è proceduto a verificare che il suolo sia capace di sopportare la pressione trasmessa dalle cabine, in particolare, si è verificata la portanza della cabina della control room, in quanto risulta essere il caso più gravoso, le altre cabine prefabbricate che avranno un rapporto tra carico agente e superficie d'impronta minore si considerano verificate di conseguenza.

La platea di fondazione è stata modellata come una soletta in cemento armato avente 20 cm di spessore e su di essa sono stati applicati i carichi derivanti dalla cabina amplificati secondo i coefficienti delle Ntc 2018.



**Figura 18:** Modello platea di fondazione cabine prefabbricate

Dalle analisi condotte si è ottenuto che la massima pressione trasferita al suolo dalla cabina prefabbricata risulta essere pari a 0.32 kg/cm<sup>2</sup>.



**Figura 19:** Pressioni trasmesse al suolo dalla cabina prefabbricata

Tale valore è stato confrontato col il carico limite del sottosuolo calcolato secondo le ntc 2018 e la verifica risulta soddisfatta.

**COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER – CABINA PREFABBRICATA - S.L.U.**

Brinch Hansen			IclTe	Incl.PianoPosa			Igk	CoeffIncl.Car.		
Nc	Nq	Ng	Gc=Gq	Bc	Bq	Bg	Sism	IcV	IqV	IgV
<b>9.81</b>	<b>3.26</b>	<b>1.97</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Affondamento			Forma			Punzonamento			dens	angolo	Qlim
Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig	γ	φ	kg/cmq
<b>1.19</b>	<b>1.13</b>	<b>1</b>	<b>1.33</b>	<b>1.23</b>	<b>0.6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1600</b>	<b>23</b>	<b>0.4069</b>

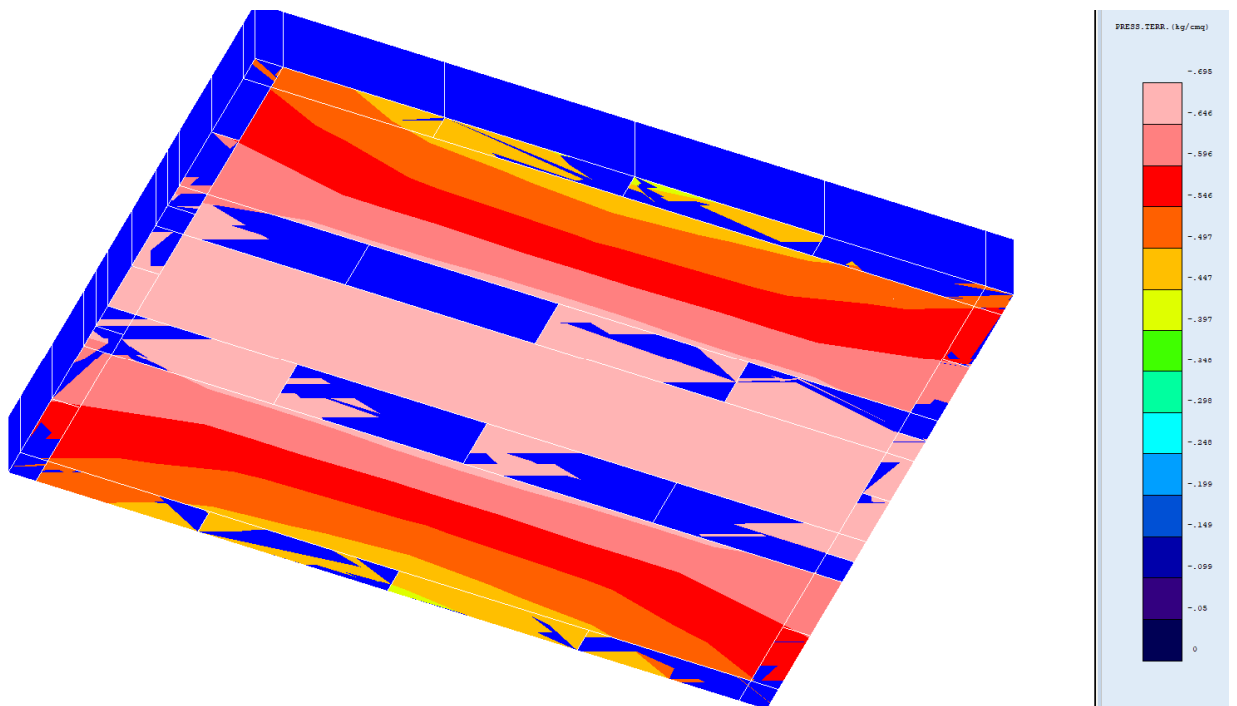


### 10.3 Verifica carico limite apparecchiature elettromeccaniche

Per la verifica delle fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche si è proceduti nel medesimo modo utilizzato per le cabine prefabbricate, confrontando il carico trasmesso al suolo derivante dalle analisi con il carico limite del suolo.

#### 10.3.1 Trasformatore

La pressione massima trasmessa al suolo dal trasformatore risulta essere pari a 0.69 kg/cm<sup>2</sup>



**Figura 20:** Pressioni trasmesse al suolo dal trasformatore

Tale valore è stato confrontato col il carico limite del sottosuolo calcolato secondo le ntc 2018 e la verifica risulta soddisfatta.

**COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - TRASFORMATORE - S.L.U.**

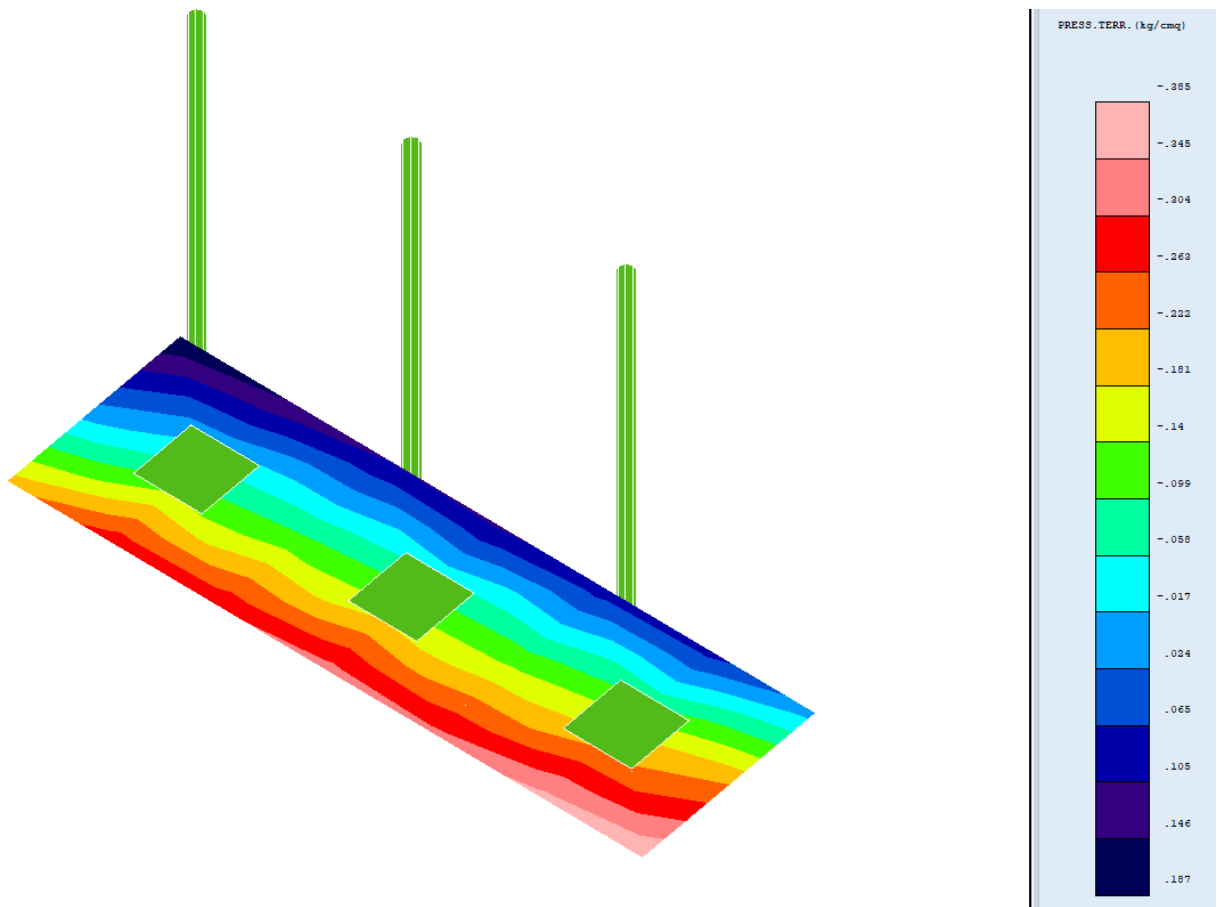
Brinch Hansen			IclTe	Incl.PianoPosa			Igk	CoeffIncl.Car.		
Nc	Nq	Ng	Gc=Gq	Bc	Bq	Bg	Sism	IcV	IqV	IgV
<b>9.81</b>	<b>3.26</b>	<b>1.97</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Affondamento			Forma			Punzonamento			dens	angolo	Qlim
Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig	γ	φ	kg/cmq
<b>1.42</b>	<b>1.55</b>	<b>1</b>	<b>1.43</b>	<b>1.53</b>	<b>0.6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1600</b>	<b>23</b>	<b>0.72</b>



### 10.3.2 Interruttore tripolare

La pressione massima trasmessa al suolo risulta essere pari a 0.38 kg/cm<sup>2</sup>



**Figura 21:** Pressioni trasmesse al suolo dall'interruttore tripolare

Tale valore è stato confrontato col il carico limite del sottosuolo calcolato secondo le ntc 2018 e la verifica risulta soddisfatta.

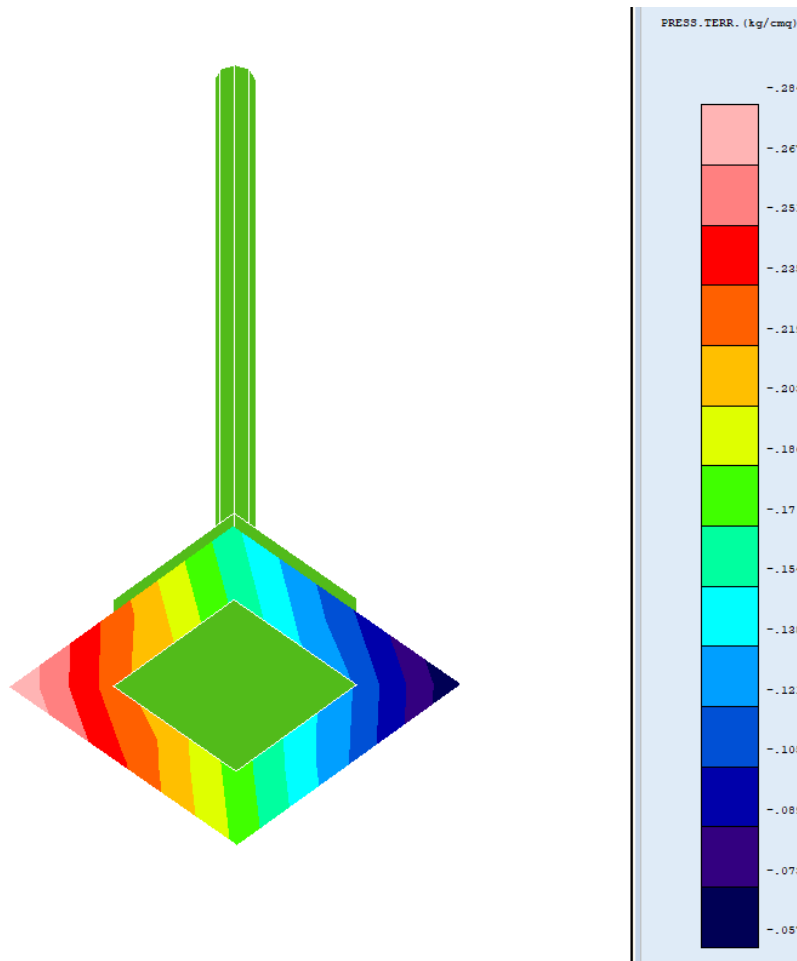
**COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER – INTERRUOTORE TRIPOLARE - S.L.U.**

Brinch Hansen			IclTe	Incl.PianoPosa			Igk	CoeffIncl.Car.		
Nc	Nq	Ng	Gc=Gq	Bc	Bq	Bg	Sism	IcV	IqV	IgV
<b>9.81</b>	<b>3.26</b>	<b>1.97</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0.93</b>	<b>0.95</b>	<b>0.93</b>

Affondamento			Forma			Punzonamento			dens	angolo	Qlim
Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psiq	Psig	γ	φ	kg/cmq
<b>1.19</b>	<b>1.13</b>	<b>1</b>	<b>1.33</b>	<b>1.23</b>	<b>0.6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1600</b>	<b>23</b>	<b>0.48</b>

### 10.3.3 Plinto isolato

La pressione massima trasmessa al suolo risulta essere pari a 0.28 kg/cm<sup>2</sup>



**Figura 22:** Pressioni trasmesse al suolo dal plinto isolato

Tale valore è stato confrontato col il carico limite del sottosuolo calcolato secondo le ntc 2018 e la verifica risulta soddisfatta.

#### COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER – PLINTO ISOLATO - S.L.U.

Brinch Hansen			IclTe	Incl.PianoPosa			Igk	CoeffIncl.Car.		
Nc	Nq	Ng	Gc=Gq	Bc	Bq	Bg	Sism	IcV	IqV	IgV
<b>9.81</b>	<b>3.26</b>	<b>1.97</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0.99</b>	<b>0.99</b>	<b>0.99</b>

Affondamento			Forma			Punzonamento			dens	angolo	Qlim
Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig	γ	φ	kg/cmq
<b>1.40</b>	<b>1.28</b>	<b>1</b>	<b>1.33</b>	<b>1.23</b>	<b>0.6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1600</b>	<b>23</b>	<b>0.37</b>