

NUOVO PALAZZO PER UFFICI REGIONE PIEMONTE LOTTO 3



CODICE GENERALE ELABORATO

NUOVO PALAZZO PER UFFICI REGIONE PIEMONTE

CODICE GENERALE ELABORATO

4

SCALA

DATA

09/2020

PROGETTO DEFINITIVO

OGGETTO

**Pensilina con Copertura Fotovoltaica della Promenade Est-Ovest
nelle aree esterne del complesso edilizio
- Lotto 3 di completamento - Copertura Metro -**

RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE

UFFICIO DIREZIONE LAVORI - PROGETTISTI

Arch. Marco TOSCANO Ing. Giulio POET
Ing. Giuseppe BORGOGNO Arch. Davide LEANZA
Arch. Paolo CAMPADDELLO Ing. Luca FRANZI

DIRETTORE DEI LAVORI

COMMITTENTE

Responsabile del procedimento Regione:
Arch. Anna Maria FACIPIERI

INDICE GENERALE

1 DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE.....	5
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	8
3 PARAMETRI DI PROGETTO.....	9
3.1 LIVELLI DI SICUREZZA E PRESTAZIONI ATTESE.....	9
3.2 AZIONE SISMICA.....	9
3.2.1 Spettro di risposta elastico orizzontale.....	9
3.2.2 Spettro orizzontale di progetto e di esercizio.....	11
3.3 CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI.....	12
3.4 CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI.....	12
3.5 CARICO NEVE.....	12
3.5 AZIONE DEL VENTO.....	13
3.5.1 Azioni considerate.....	13
3.5.2 Pressione del vento.....	13
3.5.3 Azione tangente del vento.....	17
3.5.4 Riepilogo dell'azione del vento.....	18
3.6 AZIONE DELLA TEMPERATURA.....	18
3.7 AZIONE PER INCENDIO.....	19
3.8 COMBINAZIONE DELLE AZIONI.....	19
4 MATERIALI.....	22
4.1 CALCESTRUZZO.....	22
4.2 MALTA ANTIRITIRO COLABILE.....	22
4.3 ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO.....	22
4.4 ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE.....	23
4.5 BULLONI E TIRAFONDI.....	23
4.6 SALDATURE.....	23
5 MODELLO DI CALCOLO.....	24
5.1 MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI.....	24
5.2 SCHEMATIZZAZIONE E MODELLAZIONE DELLE AZIONI.....	24
5.3 MODELLAZIONE DEI MATERIALI.....	24
6 CODICE DI CALCOLO.....	25
6.1 INDIVIDUAZIONE DEL CODICE.....	25
6.2 GRADO DI AFFIDABILITÀ DEL CODICE.....	25
6.3 MOTIVAZIONE DELLA SCELTA DEL CODICE.....	25
7 ESAME DEI RISULTATI DEL CODICE DI CALCOLO.....	26
7.1 VALUTAZIONE DELLA CORRETTEZZA DEL MODELLO.....	26
7.2 GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI.....	26
8 VERIFICHE DA CONDURRE.....	27
9 MODELLO STRUTTURALE.....	29
9.1 STRUTTURA 1.....	29
9.2 STRUTTURA 2.....	30
10 CARICHI INSERITI.....	32
10.1 STRUTTURA 1.....	32
10.2 STRUTTURA 2.....	32
11 CASI DI CARICO GENERATI.....	33
11.1 STRUTTURA 1.....	33
11.2 STRUTTURA 2.....	35

12 RISULTATI ANALISI SISMICA.....	38
12.1 STRUTTURA 1.....	38
12.2 STRUTTURA 2.....	39
13 VERIFICHE GEOTECNICHE (SLU GEO).....	40
13.1 DESCRIZIONE DEL METODO DI CALCOLO.....	40
13.2 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 1 (MONTANTI 1-2-3-13-14).....	41
13.2.1 Sollecitazioni al piano di posa.....	41
13.2.2 Verifica capacità portante.....	42
13.2.3 Verifica a scorrimento.....	44
13.2.4 Verifica a ribaltamento.....	44
13.3 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 2 (MONTANTI 4-5-6-15-16).....	45
13.3.1 Sollecitazioni al piano di posa.....	45
13.3.2 Verifica capacità portante.....	46
13.3.3 Verifica a scorrimento.....	47
13.3.4 Verifica a ribaltamento.....	48
13.4 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 3 (MONTANTI 7-8-9-17-18).....	48
13.4.1 Sollecitazioni al piano di posa.....	48
13.4.2 Verifica capacità portante.....	49
13.4.3 Verifica a scorrimento.....	51
13.4.4 Verifica a ribaltamento.....	51
13.5 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 4 (MONTANTI 10-11-12-19-20).....	51
13.5.1 Sollecitazioni al piano di posa.....	51
13.5.2 Verifica capacità portante.....	52
13.5.3 Verifica a scorrimento.....	54
13.5.4 Verifica a ribaltamento.....	54
13.6 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 5 (MONTANTI 21-22-23).....	55
13.6.1 Sollecitazioni al piano di posa.....	55
13.6.2 Verifica capacità portante.....	56
13.6.3 Verifica a scorrimento.....	57
13.6.4 Verifica a ribaltamento.....	58
13.7 STRUTTURA 2 – FONDAZIONE 6 (MONTANTI 24-25).....	58
13.7.1 Sollecitazioni al piano di posa.....	58
13.7.2 Verifica capacità portante.....	59
13.7.3 Verifica a scorrimento.....	60
13.7.4 Verifica a ribaltamento.....	61
13.8 STRUTTURA 2 – FONDAZIONE 8 (MONTANTI 28-29).....	61
13.8.1 Sollecitazioni al piano di posa.....	61
13.8.2 Verifica capacità portante.....	62
13.8.3 Verifica a scorrimento.....	63
13.8.4 Verifica a ribaltamento.....	64
14 VERIFICHE STRUTTURALI FONDAZIONI (SLU E SLV).....	65
14.1 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 1 (MONTANTI 1-2-3-13-14).....	65
14.2 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 2 (MONTANTI 4-5-6-15-16).....	72
14.3 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 3 (MONTANTI 7-8-9-17-18).....	80
14.4 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 4 (MONTANTI 10-11-12-19-20).....	88
14.5 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 5 (MONTANTI 21-22-23).....	95
14.6 STRUTTURA 2 – FONDAZIONE 6 (MONTANTI 24-25).....	98
14.7 STRUTTURA 2 – FONDAZIONE 8 (MONTANTI 28-29).....	101
14.8 TIRAFONDI STRUTTURA 1.....	104
14.9 TIRAFONDI STRUTTURA 2.....	107
14.10 BARROTTI STRUTTURA 1.....	107
14.11 BARROTTI STRUTTURA 2.....	109
15 VERIFICHE STRUTTURALI CARPENTERIA METALLICA (SLU E SLV).....	110
15.1 VERIFICHE GENERALI STRUTTURA 1.....	110

15.2 VERIFICHE DI DETTAGLIO STRUTTURA 1.....	115
15.2.1 IPE 360.....	117
15.2.2 IPE 330.....	118
15.2.3 IPE 200.....	119
15.2.4 HEA 260.....	121
15.2.5 Tubo 200x200x6.....	122
15.2.6 Tubo 100x300x8.....	124
15.2.7 Tubo 80x80x3.....	125
15.2.8 L 60x5.....	127
15.2.9 L 50x4.....	129
15.2.10 Tondo f20.....	130
15.2.11 Tondo f16.....	131
15.3 VERIFICHE GENERALI STRUTTURA 2.....	132
15.4 VERIFICHE DI DETTAGLIO STRUTTURA 2.....	137
15.4.1 IPE 360.....	138
15.4.2 IPE 330.....	139
15.4.3 IPE 200.....	141
15.4.4 HEA 260.....	143
15.4.5 Tubo 200x200x6.....	144
15.4.6 Tubo 100x300x8.....	146
15.4.7 Tubo 80x80x3.....	147
15.4.8 L 60x5.....	148
15.4.9 L 50x4.....	150
15.4.10 Tondo f20.....	152
15.4.11 Tondo f16.....	153
16 VERIFICHE STRUTTURALI CARPENTERIA METALLICA IN CASO DI INCENDIO.....	155
16.1 VERIFICHE GENERALI STRUTTURA 1.....	155
16.2 VERIFICHE DI DETTAGLIO STRUTTURA 1.....	161
16.2.1 IPE 360.....	163
16.2.2 IPE 330.....	164
16.2.3 IPE 200.....	165
16.2.4 HEA 260.....	166
16.2.5 Tubo 200x200x6.....	168
16.2.6 Tubo 100x300x8.....	169
16.2.7 Tubo 80x80x3.....	171
16.2.8 L 60x5.....	172
16.2.9 L 50x4.....	173
16.2.10 Tondo f20.....	175
16.2.11 Tondo f16.....	176
16.3 VERIFICHE GENERALI STRUTTURA 2.....	177
16.4 VERIFICHE DI DETTAGLIO STRUTTURA 2.....	181
16.4.1 IPE 360.....	182
16.4.2 IPE 330.....	183
16.4.3 IPE 200.....	185
16.4.4 HEA 260.....	186
16.4.5 Tubo 200x200x6.....	187
16.4.6 Tubo 100x300x8.....	189
16.4.7 Tubo 80x80x3.....	190
16.4.8 L 60x5.....	191
16.4.9 L 50x4.....	193
16.4.10 Tondo f20.....	194
16.4.11 Tondo f16.....	195
17 EFFETTI DELLA TEMPERATURA.....	197
18 VERIFICA DEI CEDIMENTI (SLE E SLD).....	198
19 VERIFICHE DI DEFORMABILITA' (SLE E SLD).....	199

19.1 DEFORMABILITÀ VERTICALE.....	199
19.2 DEFORMABILITÀ ORIZZONTALE.....	200
20 CONSIDERAZIONI SUGLI SPOSTAMENTI ORIZZONTALI.....	204
20.1 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE X.....	204
20.2 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE Y.....	204
21 COMPATIBILITA' CON STAZIONE METROPOLITANA.....	205
21.1 PREMessa.....	205
21.2 VERIFICHE CONNESSE AI MONTANTI 15-16-17-18-19-20-21-22-23-28-29.....	205
21.2.1 Montanti 15-16.....	206
21.2.2 Montanti 17-18-19-20.....	207
21.2.3 Montanti 21-22-23.....	208
21.2.4 Montanti 28-29.....	210
21.3 VERIFICHE CONNESSE AI MONTANTI 13-14-26-27.....	211
21.3.1 Montanti 13-14.....	211
21.3.2 Montanti 26-27.....	212
22 COMPATIBILITA' CON PALAZZO PER UFFICI DELLA REGIONE PIEMONTE.....	216

1 DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE

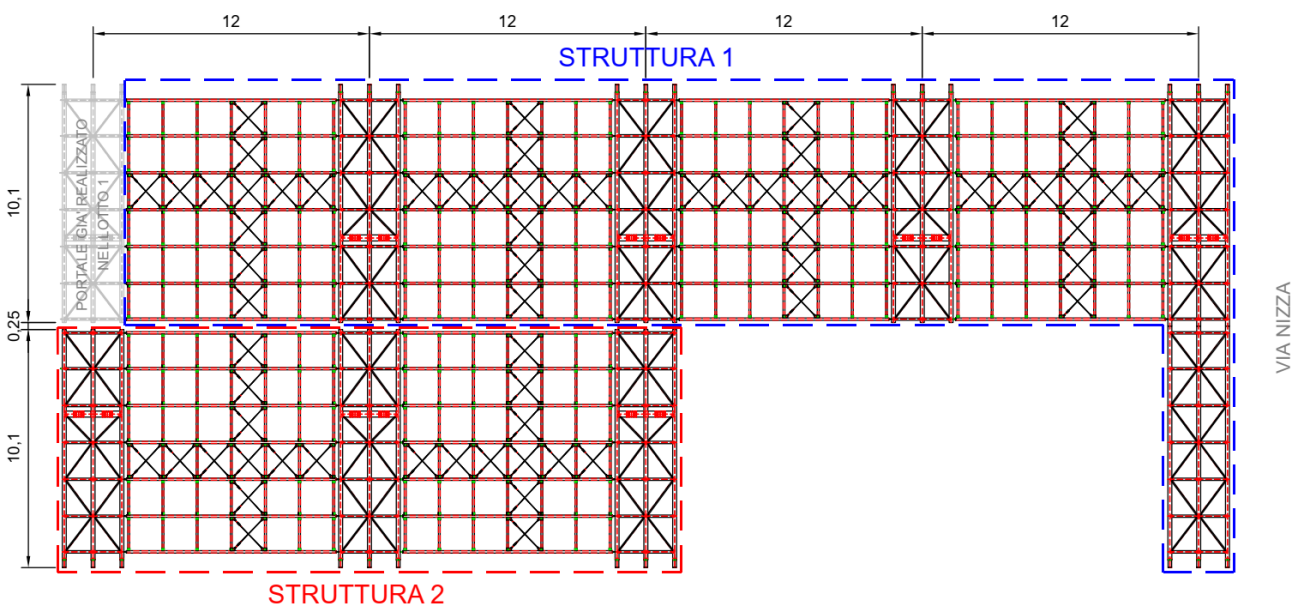
Le strutture di sostegno della copertura fotovoltaica di cui al lotto 3 sono in carpenteria metallica di tipo modulare, analogamente a quanto già realizzato nel lotto 1, del quale ne costituiscono la prosecuzione in direzione est fino a via Nizza.

Ciascun modulo, lungo 12 m e largo circa 10,1 m, è costituito da una struttura piana inclinata di 10° sostenuta alle due estremità (ad est e ad ovest) da portali in acciaio.

I quattro moduli disposti più a nord sono connessi a costituire la “struttura 1” che, ad ovest, è a sua volta collegata alla struttura già realizzata nel lotto 1. Anche la struttura di copertura dell’ascensore di accesso alla stazione metropolitana a ridosso di via Nizza è connessa con la “struttura 1”.

Frontalmente alla “struttura 1” è prevista la realizzazione di un corpo indipendente identificato come “struttura 2” e composto da due moduli.

Figura 1. Individuazione planimetrica delle strutture



La struttura piana è larga 9,6 m ed è composta da 7 travi portanti realizzate con tubi a sezione rettangolare di 100x300x8 mm e disposte parallelamente secondo la direzione longitudinale della “Promenade”. L’interasse è di 1550 e 1600 mm. Le travi sono collegate trasversalmente mediante tubi a sezione quadra di 80x80x3 mm disposti ad interasse di circa 1500 mm. Completano la struttura la controventature realizzate con tondi di 16 mm di diametro finalizzata a conferirle adeguata rigidità nel piano.

Il portale è composto da un tratto verticale, posto ad una estremità, uno inclinato di 10° rispetto l’orizzontale ed un secondo verticale posto a circa 3,7 m dall’altra estremità. Il primo tratto verticale e quello sub-orizzontale sono costituiti da tre travi, rispettivamente in profili IPE330 e IPE360, disposte parallelamente ad interasse di 1250 mm e connesse mediante traversi realizzati con profilo IPE200, ad eccezione di quello posto in corrispondenza del secondo tratto verticale che è di tipo HEA260. La rigidità nel piano dei due tratti è garantita da controventature costituite da profili L50x4 e L60x5. Il secondo tratto verticale è invece composto da due tubi a sezione quadra di 200x200x6 mm, posti ad interasse di 1250 mm e collegati da tre traversi realizzati con il medesimo tipo di profilo; è inoltre prevista, per conferire maggiore resistenza e rigidità nei confronti delle sollecitazioni orizzontali nella direzione longitudinale, una controventatura con tondi di 20 mm di diametro. L’altezza massima del portale dal piano finito è di circa 7,3 m e quella minima di circa 5,5 m; la larghezza è di circa 10,1 m.

Il portale prossimo a via Nizza differisce da quelli tipo sopra descritti per il fatto che trattasi di due portali speculari rigidamente connessi per mezzo del tratto inclinato di 10° e dotati di una sola coppia di montanti di sostegno del tipo a tubo a sezione quadra, in quanto la seconda coppia avrebbe inibito l’accesso all’ascensore della stazione metropolitana.

Figura 2. Rappresentazione schematica dei moduli

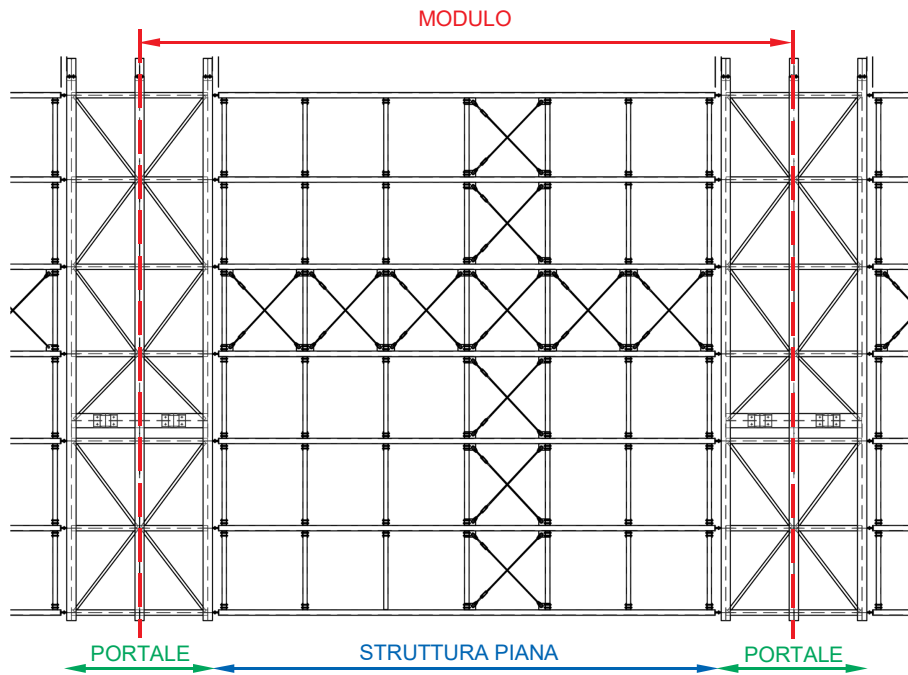
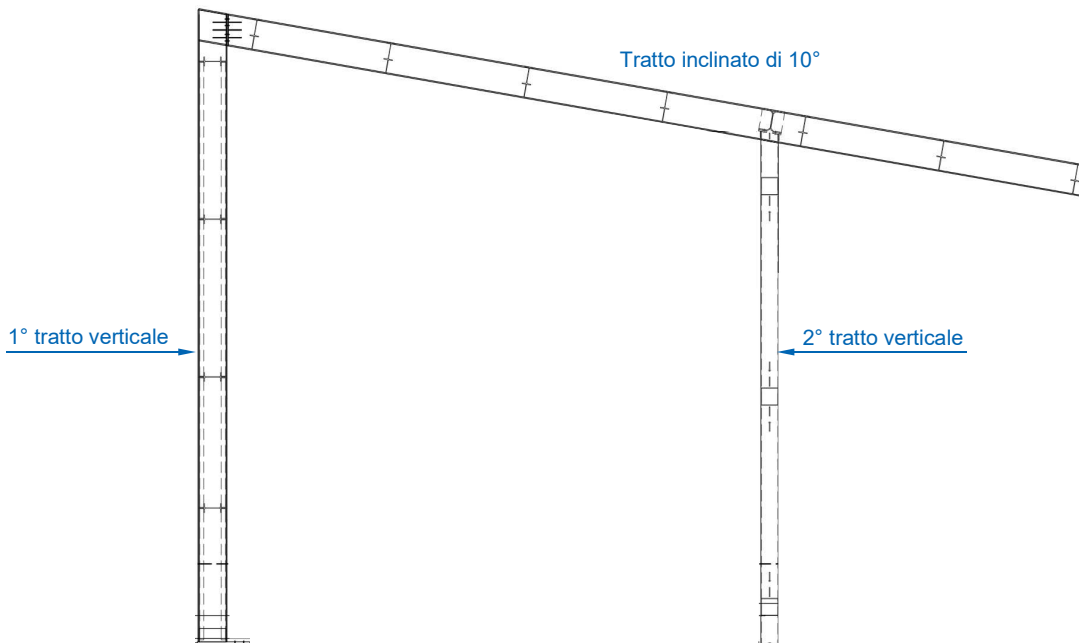
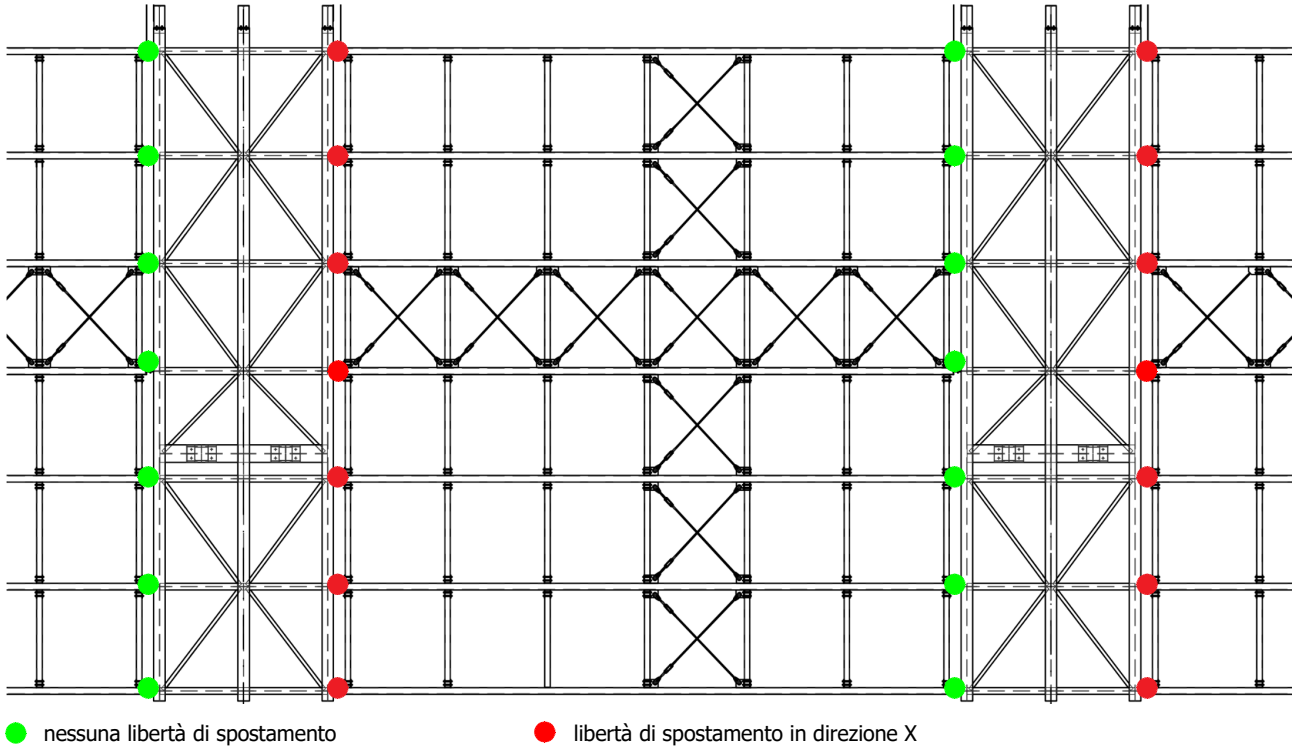


Figura 3. Sezione tipo dei portali



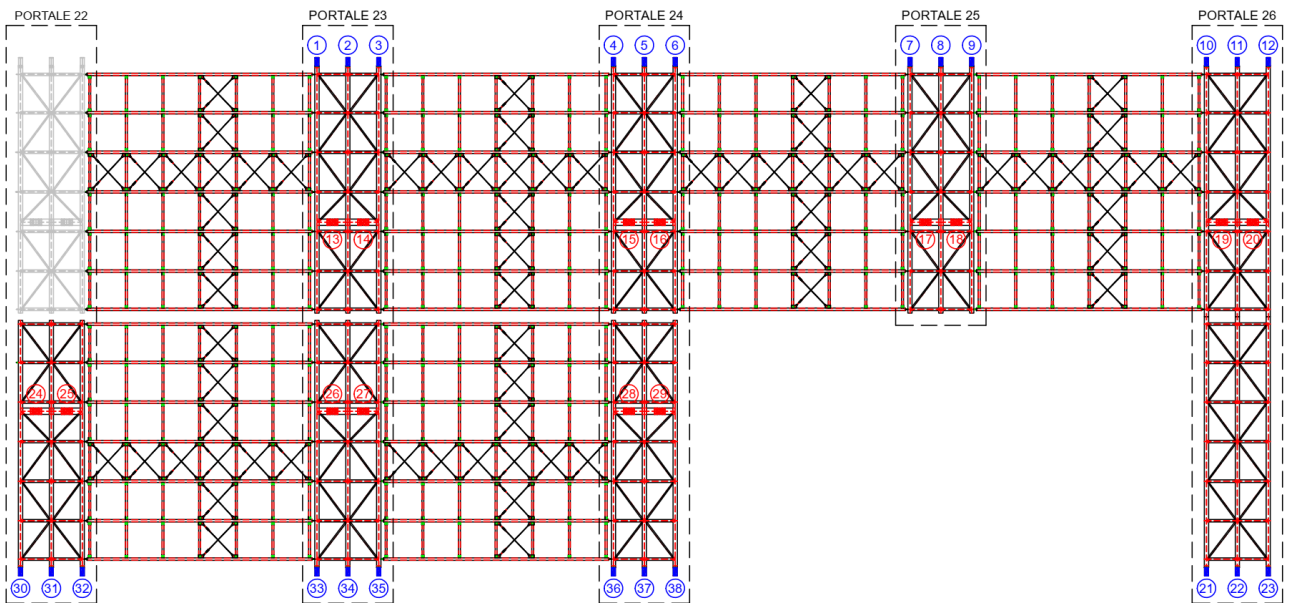
La connessione tra la struttura piana ed i portali avviene in modo isostatico al fine di assorbire gli spostamenti dovuti alle escursioni termiche, all'azione del vento ed all'azione sismica senza che si instaurino tensioni interne coattive.

Figura 4. Schema vincoli tra portali e copertura



Nella figura seguente si riporta la numerazione con la quale sono identificati i portali ed i singoli montanti, rappresentando schematicamente quest'ultimi in colore blu (montanti in IPE330) ed in colore rosso (montanti in tubi 200x200x6).

Figura 5. Numerazione portali e montanti



2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- *D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 e s.m.i.:*
Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- *D.M. delle Infrastrutture e dei Trasporti 17 Gennaio 2018:*
Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni».
- *Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.:*
Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- *CNR-DT 207/2008:*
Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni.
- *EOTA – Technical Report TR 029:*
Progettazione degli ancoranti chimici.
- *UNI EN 1504-3:2006:*
Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 3: Riparazione strutturale e non strutturale.

3 PARAMETRI DI PROGETTO

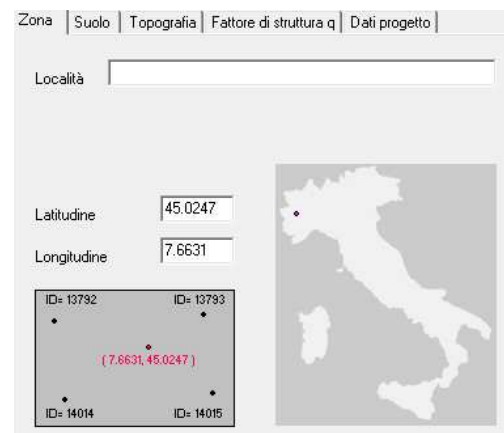
3.1 LIVELLI DI SICUREZZA E PRESTAZIONI ATTESE

Tipo di costruzione:	2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale.
Vita nominale:	$V_N = 50$ anni	
Classe d'uso:	III	Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
Coefficiente d'uso:	$C_U = 1,5$	
Periodo di riferimento:	$V_R = 75$ anni	

3.2 AZIONE SISMICA

3.2.1 Spettro di risposta elastico orizzontale

Zona sismica del sito:	4
Coordinate del sito:	Longitudine $7,6631^\circ$ (E $7^\circ 39' 47''$) Latitudine $45,0247^\circ$ (N $45^\circ 01' 29''$)



La pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che, in un lasso di tempo fissato, in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato.

Tale lasso di tempo, espresso in anni, è denominato "periodo di riferimento" V_R e la probabilità è denominata "probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento" P_{VR} .

Ai fini della determinazione delle azioni sismiche di progetto, la pericolosità sismica del territorio nazionale è definita convenzionalmente facendo riferimento ad un sito rigido (di categoria A) con superficie topografica orizzontale (di categoria T1), in condizioni di campo libero, cioè in assenza di manufatti.

I caratteri del moto sismico, riferiti alle condizioni di cui sopra, sono descritti dalla distribuzione sul territorio nazionale delle seguenti grandezze, sulla base delle quali sono compiutamente definite le forme spettrali per la generica P_{VR} :

- a_g [g/10] accelerazione orizzontale massima
- F_o valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- T_C^* [s] periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

Nella seguente tabella vengono riportati i valori di a_g , F_o e T_C^* relativi agli stati limite per i quali sono condotte le verifiche sismiche dell'opera. Viene inoltre riportato il periodo di ritorno T_R dell'azione sismica relativo a ciascun stato limite.

Tabella 1. Dati sismici

Stato limite	P_{VR}	V_R [anni]	T_R [anni]	a_g [g/10]	F_o	T_C^* [s]
SLV	10%	75	712,5	0,6406	2,783	0,281
SLD	63%	75	75	0,3438	2,622	0,213

L'azione sismica è caratterizzata da tre componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X e Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti.

In accordo con il § 3.2.3.1 del D.M. 17 gennaio 2018, la componente verticale dell'azione sismica non viene considerata.

Per la definizione dello spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali si forniscono i seguenti dati relativi al sito in esame:

Categoria di sottosuolo: C Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina 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.

Categoria topografica: T1 Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$

Si definiscono i parametri sotto elencati in base ai cui valori si ricavano gli spettri di risposta elastici in accelerazione della componente orizzontale per le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerate:

T_C	[s]	periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
T_B	[s]	periodo di inizio del tratto ad accelerazione costante dello spettro in accelerazione orizzontale
T_D	[s]	periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro in accelerazione orizzontale
C_C		coefficiente funzione della categoria di sottosuolo
S_S		coefficiente di amplificazione stratigrafica
S_T		coefficiente di amplificazione topografica
S		coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche
ξ	[%]	coefficiente di smorzamento viscoso
η		fattore che altera lo spettro elastico

In accordo con il punto 3.2.3.2.1 del D.M. 17 gennaio 2018 si ricavano i valori dei seguenti parametri:

$$S_S = 1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50 \quad (\text{Tabella 3.2.V – categoria sottosuolo C})$$

$$= 1,70 - 0,60 \cdot 2,783 \cdot \frac{0,6406 \cdot g}{10 \cdot g} = 1,59 \implies 1,50 \quad \text{per SLV}$$

$$= 1,70 - 0,60 \cdot 2,622 \cdot \frac{0,3438 \cdot g}{10 \cdot g} = 1,65 \implies 1,50 \quad \text{per SLD}$$

$$S_T = 1,0 \quad (\text{Tabella 3.2.V – categoria topografica T1})$$

$$S = S_S \cdot S_T$$

$$= 1,50 \cdot 1,0$$

$$= 1,50$$

$$\xi = 5 \%$$

$$\eta = 1$$

$$C_C = 1,05 \cdot (T^*_{C})^{-0,33} \quad (\text{Tabella 3.2.V – categoria sottosuolo C})$$

$$= 1,05 \cdot (0,281)^{-0,33} = 1,60 \quad \text{per SLV}$$

$$= 1,05 \cdot (0,213)^{-0,33} = 1,75 \quad \text{per SLD}$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^*$$

$$= 1,60 \cdot 0,281 = 0,450 \text{ s} \quad \text{per SLV}$$

$$= 1,75 \cdot 0,213 = 0,373 \text{ s} \quad \text{per SLD}$$

$$T_B = T_C/3$$

$$= 0,450 / 3 = 0,150 \text{ s} \quad \text{per SLV}$$

$$= 0,373 / 3 = 0,124 \text{ s} \quad \text{per SLD}$$

$$T_D = 4,0 \cdot (a_g/g) + 1,6$$

$$= 4,0 \cdot (0,6406 \cdot g/10 \cdot g) + 1,6 = 1,856 \text{ s} \quad \text{per SLV}$$

$$= 4,0 \cdot (0,3438 \cdot g/10 \cdot g) + 1,6 = 1,738 \text{ s} \quad \text{per SLD}$$

Lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale è definito dalle espressioni seguenti:

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

nelle quali T ed S_e sono, rispettivamente, periodo di vibrazione ed accelerazione spettrale orizzontale.

Sostituendo nelle suddette espressioni i valori precedentemente ricavati si ottengono gli spettri di risposta elastici orizzontali relativi alla probabilità di superamento del 10% e del 63%, come rappresentato nelle seguenti figure.

Figura 6. Spettro di risposta elastico orizz. con $P_{VR} = 10\%$

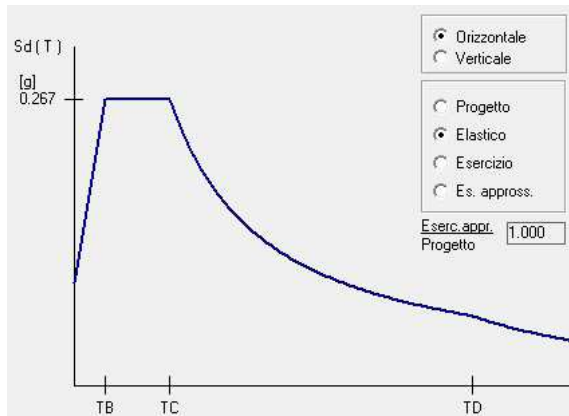
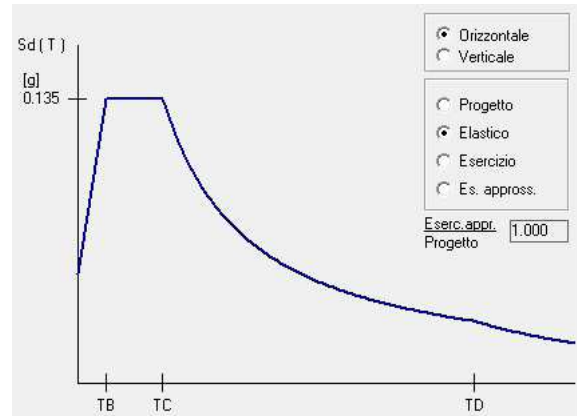


Figura 7. Spettro di risposta elastico orizz. con $P_{VR} = 63\%$



3.2.2 Spettro orizzontale di progetto e di esercizio

Per le verifiche allo stato limite di vita le capacità dissipative delle strutture vengono messe in conto attraverso una riduzione delle forze elastiche, che tiene conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovraresistenza e dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni.

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ utilizzato è lo spettro elastico riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerato (pari al 10% per il caso in esame), con le ordinate ridotte sostituendo nelle formule η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura.

Al fine di omettere le verifiche della capacità dissipativa della struttura oggetto della presente relazione e a fini cautelativi, si assegna valore unitario al fattore di struttura, pertanto lo spettro di risposta di progetto coincide con quello elastico con $P_{VR} = 10\%$.

Per quanto riguarda le verifiche allo stato limite di danno, con P_{VR} pari al 63%, il fattore di struttura non viene considerato, ovvero posto uguale all'unità, pertanto lo spettro di esercizio coincide con quello elastico con $P_{VR} = 63\%$.

Figura 8. Spettro di progetto orizzontale ($P_{VR} = 10\%$ - SLV)

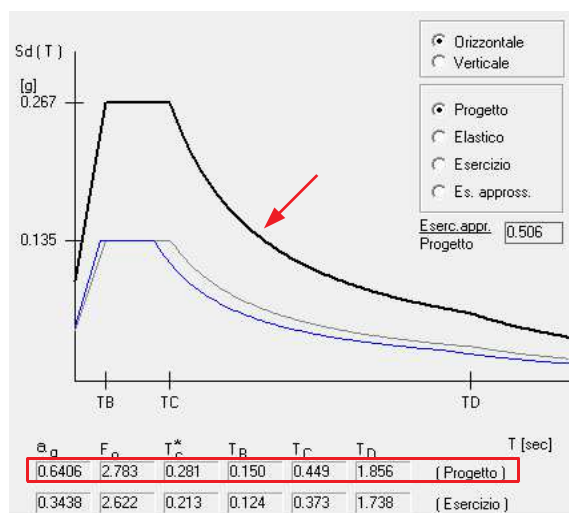
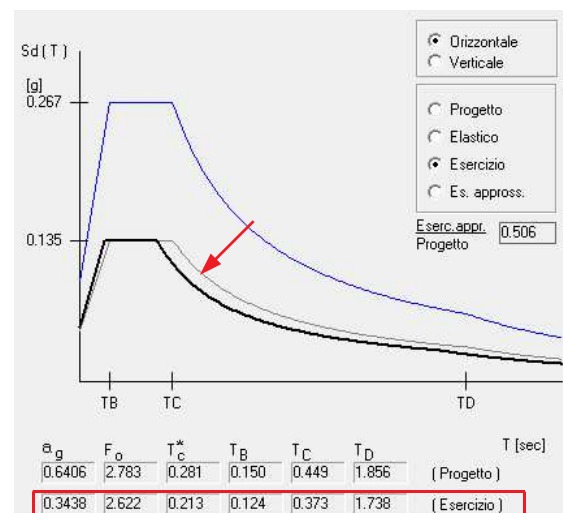


Figura 9. Spettro di esercizio orizzontale ($P_{VR} = 63\%$ - SLD)



3.2.3 Criterio di modellazione della struttura e metodo di analisi

Le strutture sono progettate assumendo un **comportamento strutturale non dissipativo**, ovvero tutte le membrature e i collegamenti rimangono in campo elastico senza tenere conto delle non linearità dei materiali. Si assume un fattore di comportamento q unitario.

Il tipo di analisi adottata per calcolare la domanda sismica è l'**analisi lineare statica** che consiste nell'applicazione di forze statiche equivalenti alle forze d'inerzia indotte dall'azione sismica.

L'applicazione di tale tipo di analisi è subordinata al soddisfacimento dei seguenti requisiti:

- il periodo del modo di vibrare principale nella direzione in esame (T_1) non superiori $2,5 T_C$ o T_D .

La verifica del requisito è riportata nei punti 13.1 e 13.2. della presente relazione;

- la costruzione sia regolare in altezza.

Le due costruzioni sono regolari in altezza in quanto le coperture si estendono in modo continuo senza salti di quota per tutto lo sviluppo planimetrico delle strutture.

3.3 CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI

Il peso proprio degli elementi strutturali in acciaio è attribuito automaticamente dal programma di calcolo considerando le seguenti densità dei materiali:

- acciaio: 78,5 kN/m³
- calcestruzzo: 25,0 kN/m³

A titolo meramente indicativo, l'incidenza del peso proprio della struttura della copertura è di circa **0,50 kN/m²**.

3.4 CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI

Il carico permanente non strutturale è rappresentato dai vetri fotovoltaici della copertura, composti da due lastre di 5 mm di spessore stratificate con interposizione di PVB e celle fotovoltaiche, dai sistemi di alloggiamento e fissaggio dei vetri, dai cablaggi, dal rivestimento con carter metallico ed altri accessori. Il peso è stimabile in circa **0,60 kN/m²**.

3.5 CARICO NEVE

Copertura ad una falda

Il carico provocato dalla neve sulla copertura è valutato, secondo quanto disposto al § 3.4.1. del D.M. 17 gennaio 2018, mediante la seguente espressione:

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

dove: q_{sk} è il valore di riferimento del carico della neve al suolo;

μ_i è il coefficiente di forma della copertura;

C_E è il coefficiente di esposizione;

C_t è il coefficiente termico.

Zona: I – Alpina

quota (a_s): 233 m s.l.m.

$$\begin{aligned} q_{sk} &= 1,39 \cdot [1 + (a_s / 728)^2] \\ &= 1,39 \cdot [1 + (233 / 728)^2] \\ &= 1,53 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

μ_i = 0,8 (falda unica con angolo di inclinazione α compreso tra 0° e 30°)

C_E = 1 (topografia normale: aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi)

C_t = 1

Quindi si ha:

$$\begin{aligned} q_s &= 1,53 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \\ &= \mathbf{1,22 \text{ kN/m}^2} \end{aligned}$$

Copertura a due falde

Per i tratti delle differenti strutture che si fronteggiano, anche se strutturalmente indipendenti, sussiste il rischio di accumulo della neve verso il compluvio, pertanto il carico neve assume un andamento trapezoidale i cui valori estremi devono essere calcolati adottando i coefficienti di forma μ_1 e μ_2 definiti nel § C3.4.3.1 e C3.4.3.3 della Circolare 21 gennaio 2019, n. 7.

A fini semplificativi e cautelativi si adotta un carico di forma rettangolare assumendo il valore massimo del carico ricavato adottando il solo coefficiente di forma μ_2 .

Poiché l'angolo di inclinazione delle falde è di 10° , si ha:

$$\begin{aligned}\mu_2 &= 0,8 + 0,8 \cdot \alpha / 30 \\ &= 0,8 + 0,8 \cdot 10 / 30 \\ &= 1,07\end{aligned}$$

Il carico neve è quindi pari a:

$$\begin{aligned}q_s &= 1,53 \cdot 1,07 \cdot 1 \cdot 1 \\ &= \mathbf{1,64 \text{ kN/m}^2}\end{aligned}$$

Carico neve adottato

Per semplificare l'attribuzione dei carichi al modello di calcolo e per uniformare le dimensioni delle membrature, si ritiene opportuno adottare per le coperture di tutte le strutture il medesimo valore cautelativo del carico neve pari a **1,64 kN/m²**.

3.5 AZIONE DEL VENTO

3.5.1 Azioni considerate

Si considerano le seguenti azioni del vento agenti:

- in direzione ortogonale alla copertura sia in pressione che in depressione;
- in direzione tangenziale alla copertura;
- in direzione ortogonale al piano verticale sul quale giacciono i montanti del 1° tratto verticale (IPE330) sia in pressione che in depressione;
- in direzione tangenziale al piano verticale sul quale giacciono i montanti del 1° tratto verticale (IPE330).

3.5.2 Pressione del vento

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

dove: q_r è la pressione cinetica di riferimento;
 c_e è il coefficiente di esposizione;
 c_p è il coefficiente di pressione;
 c_d è il coefficiente dinamico.

➤ *Calcolo di q_r*

La pressione cinetica di riferimento è data dall'espressione:

$$q_r = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_r^2$$

dove: v_r è la velocità di riferimento del vento;
 ρ è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 kg/m³.

$$v_r = v_b \cdot c_r$$

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

$$v_{b,0} = 25 \text{ m/s} \quad (\text{Piemonte - zona 1})$$

$$a_s = 233 \text{ m s.l.m.} \leq a_0 = 1.000 \text{ m s.l.m.}$$

$$c_a = 1$$

$$v_b = 25 \cdot 1$$

$$= 25 \text{ m/s}$$

$$c_r = 1 \quad (\text{tempo di ritorno } T_R = 50 \text{ anni})$$

$$v_r = 25 \cdot 1$$

$$= 25 \text{ m/s}$$

$$q_r = (1/2) \cdot 1,25 \cdot 25^2$$

$$= 391 \text{ N/m}^2$$

➤ **Calcolo di c_e**

zona:	1 (Piemonte)
classe di rugosità del terreno:	B (Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive)
distanza dalla costa:	100 km
altitudine:	233 m s.l.m.
categoria di esposizione:	IV
k_r	= 0,22
z_0	= 0,30 m
z_{min}	= 8 m
z	= 7,2 m < z_{min}
c_t	= 1
$c_e(z)$	= $c_e(z_{min})$
	= $k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z_{min} / z_0) \cdot [7 + c_t \cdot \ln(z_{min} / z_0)]$
	= $0,22^2 \cdot 1 \cdot \ln(8 / 0,30) \cdot [7 + 1 \cdot \ln(8 / 0,30)]$
	= 1,63

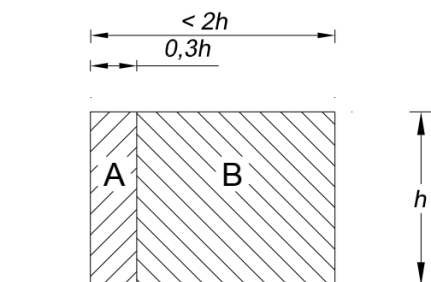
➤ **Calcolo di c_p per vento agente sui portali**

Per la determinazione del valore del coefficiente si fa riferimento al § G.5 dell'Appendice G delle Istruzioni CNR-DT 207/2008 relativo a muri e parapetti, ai quali è assimilata la parete verticale dei portali in progetto.

Il vento esercita sui muri e sui parapetti una distribuzione della pressione complessiva p_n . Tale pressione complessiva è quantificata attraverso la definizione di coefficienti di pressione complessiva c_{pn} .

I coefficienti di pressione complessiva assumono valori differenti in funzione della distanza dalla estremità dell'elemento; quindi questo viene suddiviso in fasce che, per il caso in esame, è rappresentato dall'immagine seguente.

Figura 10. Suddivisione di muri e parapetti in aree di uguale pressione



Nella tabella seguente sono evidenziati i valori del coefficiente da assumere.

Tabella 2. Coefficienti di pressione complessiva per muri e parapetti

ϕ	Chiusura laterale	l/h	A	B	C	D
1,0	no	<3	2,3	1,4	1,2	1,2
		5	2,9	1,8	1,4	
		>10	3,4	2,1	1,7	
	si	tutti	2,1	1,8	1,4	
0,8	si/no	tutti	1,2			

A fini cautelativi e di semplicità di calcolo si assume il valore del coefficiente di pressione relativo alla fascia A di 2,3.

➤ **Calcolo di c_p per vento agente sulla copertura**

Per la determinazione del valore del coefficiente si fa riferimento al § H.4 dell'Appendice H delle Istruzioni CNR-DT 207/2008 relativo alle tettoie, alle quali è assimilata la copertura fotovoltaica.

Il vento esercita sulle tettoie una distribuzione della pressione complessiva p_n . Tale pressione complessiva è quantificata attraverso la definizione di coefficienti di pressione complessiva c_{pn} dipendenti dal numero delle falde, delle fasce di esse, dal grado di bloccaggio φ offerto da eventuali costruzioni o da ostruzioni presenti al di sotto della tettoia e dall'angolo di inclinazione α della copertura.

Nelle figure seguenti sono rappresentate la tipologia a semplice falda e a doppia falda e nelle tabelle sono evidenziati i valori del coefficiente di pressione da assumere per il caso in oggetto.

Per quanto riguarda la copertura a falda unica, sono evidenziati i valori relativi all'inclinazione di 0° e di 10° : i primi sono da assumere per vento agente in direzione longitudinale (parallelamente all'asse della "Promenade"), mentre i secondi per vento agente in direzione trasversale.

Figura 11. Suddivisione delle tettoie a semplice falda in zone di uguale pressione

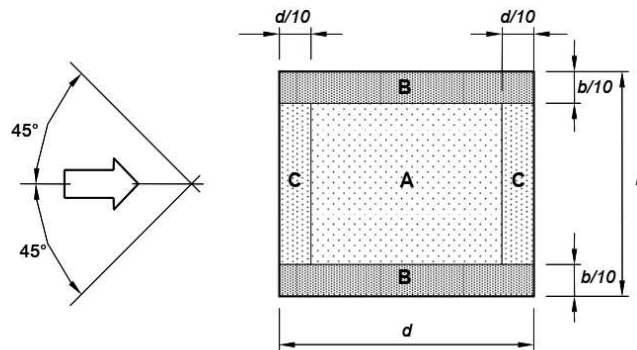


Figura 12. Tettoie a semplice falda

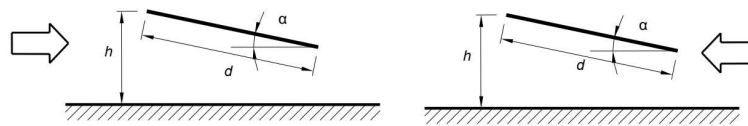


Tabella 3. Coefficienti di forza e di pressione complessiva per tettoie a falda semplice

α	Grado di bloccaggio φ	Coefficiente di pressione c_{pn}		
		A	B	C
0°	Massimo, tutti i valori di φ	+0,5	+1,8	+1,1
	Minimo, $\varphi = 0$	-0,6	-1,3	-1,4
	Minimo, $\varphi = 1$	-1,5	-1,8	-2,2
5°	Massimo, tutti i valori di φ	+0,8	+2,1	+1,3
	Minimo, $\varphi = 0$	-1,1	-1,7	-1,8
	Minimo, $\varphi = 1$	-1,6	-2,2	-2,5
10°	Massimo, tutti i valori di φ	+1,2	+2,4	+1,6
	Minimo, $\varphi = 0$	-1,5	-2,0	-2,1
	Minimo, $\varphi = 1$	-2,1	-2,6	-2,7
15°	Massimo, tutti i valori di φ	+1,4	+2,7	+1,8
	Minimo, $\varphi = 0$	-1,8	-2,4	-2,5
	Minimo, $\varphi = 1$	-1,6	-2,9	-3,0
20°	Massimo, tutti i valori di φ	+1,7	+2,9	+2,1
	Minimo, $\varphi = 0$	-2,2	-2,8	-2,9
	Minimo, $\varphi = 1$	-1,6	-2,9	-3,0
25°	Massimo, tutti i valori di φ	+2,0	+3,1	+2,3
	Minimo, $\varphi = 0$	-2,6	-3,2	-3,2
	Minimo, $\varphi = 1$	-1,5	-2,5	-2,8
30°	Massimo, tutti i valori di φ	+2,2	+3,2	+2,4
	Minimo, $\varphi = 0$	-3,0	-3,8	-3,6
	Minimo, $\varphi = 1$	-1,5	-2,2	-2,7

Per quanto concerne la copertura a doppia falda, in caso di vento longitudinale si fa riferimento ai medesimi valori dei coefficienti indicati per la tipologia ad una sola falda con angolo di inclinazione di 0° , mentre per vento che agisce trasversalmente si adottano i valori evidenziati per la tettoia a falda doppia con inclinazione di 10° e -10° .

Figura 13. Suddivisione delle tettoie a doppia falda in zone di uguale pressione

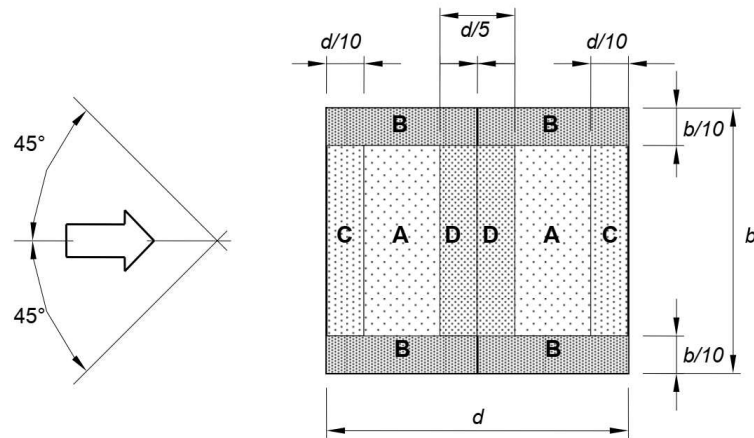


Figura 14. Tettoie a doppia falda

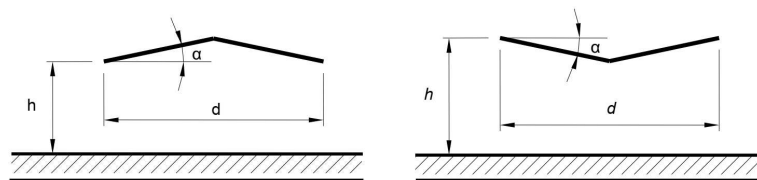


Tabella 4. Coefficienti di forza e di pressione complessiva per tettoie a falda doppia: valori per $\alpha > 0^\circ$

α	Grado di bloccaggio φ	Coefficiente di pressione c_{pn}			
		A	B	C	D
5°	Massimo, tutti i valori di φ	+0,6	+1,8	+1,3	+0,4
	Minimo, $\varphi = 0$	-0,6	-1,4	-1,4	-1,1
	Minimo, $\varphi = 1$	-1,3	-2,0	-1,8	-1,5
10°	Massimo, tutti i valori di φ	+0,7	+1,8	+1,4	+0,4
	Minimo, $\varphi = 0$	-0,7	-1,5	-1,4	-1,4
	Minimo, $\varphi = 1$	-1,3	-2,0	-1,8	-1,8
15°	Massimo, tutti i valori di φ	+0,9	+1,9	+1,4	+0,4
	Minimo, $\varphi = 0$	-0,9	-1,7	-1,4	-1,8
	Minimo, $\varphi = 1$	-1,3	-2,2	-1,6	-2,1
20°	Massimo, tutti i valori di φ	+1,1	+1,9	+1,5	+0,4
	Minimo, $\varphi = 0$	-1,2	-1,8	-1,4	-2,0
	Minimo, $\varphi = 1$	-1,4	-2,2	-1,6	-2,1
25°	Massimo, tutti i valori di φ	+1,2	+1,9	+1,6	+0,5
	Minimo, $\varphi = 0$	-1,4	-1,9	-1,4	-2,0
	Minimo, $\varphi = 1$	-1,4	-2,0	-1,5	-2,0
30°	Massimo, tutti i valori di φ	+1,3	+1,9	+1,6	+0,7
	Minimo, $\varphi = 0$	-1,4	-1,9	-1,4	-2,0
	Minimo, $\varphi = 1$	-1,4	-1,8	-1,4	-2,0

Tabella 5. Coefficienti di forza e di pressione complessiva per tettoie a falda doppia: valori per $\alpha < 0^\circ$

α	Grado di bloccaggio φ	Coefficiente di pressione c_{pn}			
		A	B	C	D
-20°	Massimo, tutti i valori di φ	+0,8	+1,6	+0,6	+1,7
	Minimo, $\varphi = 0$	-0,9	-1,3	-1,6	-0,6
	Minimo, $\varphi = 1$	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6
-15°	Massimo, tutti i valori di φ	+0,6	+1,5	+0,7	+1,4
	Minimo, $\varphi = 0$	-0,8	-1,3	-1,6	-0,6
	Minimo, $\varphi = 1$	-1,6	-2,7	-2,6	-0,6
-10°	Massimo, tutti i valori di φ	+0,6	+1,4	+0,8	+1,1
	Minimo, $\varphi = 0$	-0,8	-1,3	-1,5	-0,6
	Minimo, $\varphi = 1$	-1,6	-2,7	-2,6	-0,6
-5°	Massimo, tutti i valori di φ	+0,5	+1,5	+0,8	+0,8
	Minimo, $\varphi = 0$	-0,7	-1,3	-1,6	-0,6
	Minimo, $\varphi = 1$	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6

Considerata la numerosità dei valori del coefficiente di pressione da adottare, si ritiene, in questa fase progettuale di livello definitivo, di assumere semplificativamente un unico valore positivo e negativo del coefficiente di pressione da attribuire ad entrambe le casistiche di copertura a semplice e a doppia falda, a tutte le fasce e per tutte gli angoli di inclinazione (10° , 0° , -10°).

Il caso di falda unica con angolo di inclinazione di 10° rappresenta generalmente la condizione più gravosa, pertanto si fa riferimento ad essa e si adotta il valore positivo e negativo determinato come media ponderata alla superficie di ciascuna fascia, assumendo come riferimento la copertura della struttura 2 avente dimensioni in pianta di circa 24×10 m.

Le superfici sono pari a:

- totale = $24 \cdot 10 = 240 \text{ m}^2$
- fascia A = $(8/10 \cdot 24) \cdot (8/10 \cdot 10) = 153,6 \text{ m}^2$
- fascia B = $2 \cdot (1/10 \cdot 24) \cdot 10 = 48 \text{ m}^2$
- fascia C = $2 \cdot (8/10 \cdot 24) \cdot (1/10 \cdot 10) = 38,4 \text{ m}^2$

e i valori massimo e minimo del coefficiente parziale risultano:

$$c_{p \max} = (1,2 \cdot 153,6 + 2,4 \cdot 48 + 1,6 \cdot 38,4) / 240 = 1,5$$

$$c_{p \min} = (-1,5 \cdot 153,6 - 2,0 \cdot 48 - 2,1 \cdot 38,4) / 240 = -1,7$$

➤ **Calcolo di c_d**

Coerentemente con quanto riportato nel § 3.3.9 del D.M. 17 gennaio 2018, il coefficiente dinamico viene assunto pari ad 1.

I valori della pressione del vento assunti sono quindi:

— portale (tratto verticale):

$$p_{\max} = 391 \cdot 1,63 \cdot 2,3 \cdot 1 = 1,47 \text{ kNm}^2$$

$$p_{\min} = 391 \cdot 1,63 \cdot (-2,3) \cdot 1 = -1,47 \text{ kNm}^2$$

— copertura:

$$p_{\max} = 391 \cdot 1,63 \cdot 1,5 \cdot 1 = 0,96 \text{ kNm}^2$$

$$p_{\min} = 391 \cdot 1,63 \cdot (-1,7) \cdot 1 = -1,08 \text{ kNm}^2$$

3.5.3 Azione tangente del vento

L'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è data dall'espressione:

$$p_f = q_r \cdot c_e \cdot c_f$$

dove: q_r è la pressione cinetica di riferimento;
 c_e è il coefficiente di esposizione;
 c_f è il coefficiente di attrito;

In accordo a quanto riportato nella Tabella C3.3.XIX della Circolare 21 gennaio 2019, n. 7, il coefficiente di attrito c_f è assunto pari a 0,04 per il tratto verticale del portale che è rivestito in lamiera stirata e pari a 0,01 per la copertura la cui superficie è vetrata.

L'azione tangente è quindi pari a:

– portale (tratto verticale):

$$p_f = 391 \cdot 1,63 \cdot 0,04 \\ = 0,03 \text{ kNm}^2$$

– copertura:

$$p_f = 391 \cdot 1,63 \cdot 0,01 \\ = 0,01 \text{ kNm}^2$$

3.5.4 Riepilogo dell'azione del vento

Nella tabella sottostante sono riepilogate le intensità dell'azione del vento determinate nei punti precedenti.

Tabella 6. Valori dell'azione del vento

Elemento su cui agisce il vento	Direzione del vento	Direzione azione sull'elemento	Valore	
			Massimo	Minimo
PRESSIONE				
Portale (tratto verticale)	± y (trasversale)	Perpendicolare	1,47 kN/m ²	-1,47 kN/m ²
Copertura	± x (longitudinale) ± y (trasversale)	Perpendicolare	0,96 kN/m ²	-1,08 kN/m ²
AZIONE TANGENTE (*)				
Portale (tratto verticale)	± x (longitudinale)	Tangenziale	0,03 kN/m ²	-0,03 kN/m ²
Copertura	± x (longitudinale) ± y (trasversale)	Tangenziale	0,01 kN/m ²	-0,01 kN/m ²

(*) Poiché l'entità dell'azione tangente è estremamente ridotta, essa non viene considerata nei calcoli.

3.6 AZIONE DELLA TEMPERATURA

La variazione della temperatura da considerare per gli effetti sulle strutture è definita nella Tab. 3.5.II del D.M. 17 gennaio 2018 sotto riportata.

Il caso di specie rientra nella tipologia "strutture in acciaio esposte" per le quali la variazione è fissata in ±25 °C.

Tabella 7. Valori di ΔT_u per gli edifici

Tipo di struttura	ΔT_u
Strutture in c.a. e c.a.p. esposte	± 15 °C
Strutture in c.a. e c.a.p. protette	± 10 °C
Strutture in acciaio esposte	± 25 °C
Strutture in acciaio protette	± 15 °C

Per la valutazione degli effetti delle azioni termiche, si considera il valore del coefficiente di dilatazione termica proposto dalla Tab. 3.5.III del D.M. 17 gennaio 2018 per l'acciaio da carpenteria, pari a $12 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Tabella 8. Coefficienti di dilatazione termica a temperatura ambiente

Materiale	α_T [10 ⁻⁶ /°C]
Alluminio	24
Acciaio da carpenteria	12
Calcestruzzo strutturale	10
Strutture miste acciaio-calcestruzzo	12
Calcestruzzo alleggerito	7
Muratura	6 ÷ 10
Legno (parallelo alle fibre)	5
Legno (ortogonale alle fibre)	30 ÷ 70

3.7 AZIONE PER INCENDIO

L'individuazione del livello di prestazione delle strutture in caso di incendi di cui al § 3.6.1.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e le relative verifiche della capacità portante degli elementi strutturali sono state affidate dal Committente ad altro tecnico, pertanto si rimanda agli elaborati da questi redatti.

Nel progetto dello scrivente sono comunque calcolate le sollecitazioni e le tensioni a cui sono sottoposti gli elementi strutturali per effetto della combinazione eccezionale dei carichi di cui alla formula [2.5.6] del D.M. 17 gennaio 2018.

I risultati sono a disposizione del professionista antincendio per le verifiche di sua competenza inerenti la capacità portante delle strutture.

3.8 COMBINAZIONE DELLE AZIONI

Si definiscono:

γ_{G1}	coefficiente parziale del peso proprio della struttura, nonché del peso proprio del terreno e dell'acqua, quando pertinenti
γ_{G2}	coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali
γ_P	coefficiente parziale della precompressione
γ_{Qi}	coefficiente parziale delle azioni variabili
$\Psi_{0j}, \Psi_{1j}, \Psi_{2j}$	coefficienti di combinazione dei carichi variabili
G_1	peso proprio della struttura, nonché del peso proprio del terreno e dell'acqua, quando pertinenti
G_2	pesi propri degli elementi non strutturali
P	pretensione e precompressione
Q_{kj}	azioni variabili della combinazione
Q_{k1}	azione variabile dominante
Q_{k2}, Q_{k3}, \dots	azioni variabili che possono agire contemporaneamente a quella dominante
E	azioni sismiche

Le verifiche per l'opera in progetto riguardano:

- SLU (stato limite ultimo) per il quale si applica la combinazione fondamentale delle azioni:

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

- SLE (stato limite di esercizio) con applicazione della combinazione caratteristica (rara) delle azioni:

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

- SLV (stato limite di vita) e SLD (stato limite di danno) per i quali si applica la combinazione sismica:

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

Le combinazioni delle componenti dell'azione sismica sono valutate secondo quanto segue:

$$E_x = 1,00 \cdot SismaX + 0,30 \cdot SismaY$$

$$E_y = 0,30 \cdot SismaX + 1,00 \cdot SismaY$$

Sono inoltre calcolate le sollecitazioni degli elementi strutturali per la combinazione di carico eccezionale in caso di incendio:

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

ma non sono condotte le verifiche della capacità portante, in quanto affidate ad altro progettista.

Tabella 9. Coefficienti parziali γ_F per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche agli SLU

		Coefficiente γ_F	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(*)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili Q	Favorevoli	γ_{Q1}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

(*) Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Tabella 10. Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E - Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $\leq 30kN$)	0,7	0,7	0,6
Categoria G - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $> 30kN$)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I - Coperture praticabili	da valutarsi		
Categoria K - Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)	caso per caso		
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Nel quadro seguente sono riportate tutte le combinazioni delle azioni considerate ed i relativi coefficienti parziali e di combinazione.

Tabella 11. Combinazione delle azioni

Combinazione		Azioni	Coeff. parziale		Coeff. di combinazione	
N°	Descrizione					
1	SLU N + Vx pres. cop.	Permanente strutturale G_1	γ_{G1}	1,3	---	---
		Permanente non strutturale G_2	γ_{G2}	1,3	---	---
2	SLU N + Vx depres. cop.	Neve (variabile principale) Q_{k1}	γ_{Q1}	1,5	---	---
		Vento x (variabile secondario) Q_{k2}	γ_{Q2}	1,5	Ψ_{02}	0,6
3	SLU N + Vy pres. cop.	Permanente strutturale G_1	γ_{G1}	1,3	---	---
		Permanente non strutturale G_2	γ_{G2}	1,3	---	---
4	SLU N + Vy depres. cop.	Neve (variabile principale) Q_{k1}	γ_{Q1}	1,5	---	---
		Vento y (variabile secondario) Q_{k2}	γ_{Q2}	1,5	Ψ_{02}	0,6
5	SLU Vx pres. cop. + N	Permanente strutturale G_1	γ_{G1}	1,3	---	---
		Permanente non strutturale G_2	γ_{G2}	1,3	---	---
6	SLU Vx depres. cop. + N	Neve (variabile secondario) Q_{k2}	γ_{Q2}	1,5	Ψ_{02}	0,5
		Vento x (variabile principale) Q_{k1}	γ_{Q1}	1,5	---	---
7	SLU Vy pres. cop. + N	Permanente strutturale G_1	γ_{G1}	1,3	---	---
		Permanente non strutturale G_2	γ_{G2}	1,3	---	---
8	SLU Vy depres. cop. + N	Neve (variabile secondario) Q_{k2}	γ_{Q2}	1,5	Ψ_{02}	0,5
		Vento y (variabile principale) Q_{k1}	γ_{Q1}	1,5	---	---

Combinazione		Azioni	Coeff. parziale		Coeff. di combinazione		
N°	Descrizione						
9	Sisma X SLU						
10	Sisma Y SLU						
11	SLV sisma x princ.	Sisma x		1,0			
		Sisma y		0,3			
		Permanente strutturale	G ₁	γ_{G1}	1,0	---	---
		Permanente non strutturale	G ₂	γ_{G2}	1,0	---	---
12	SLV sisma y princ.	Sisma x		0,3			
		Sisma y		1,0			
		Permanente strutturale	G ₁	γ_{G1}	1,0	---	---
		Permanente non strutturale	G ₂	γ_{G2}	1,0	---	---
13	SLD sisma x princ.	Sisma x		1,0			
		Sisma y		0,3			
		Permanente strutturale	G ₁	γ_{G1}	1,0	---	---
		Permanente non strutturale	G ₂	γ_{G2}	1,0	---	---
14	SLD sisma y princ.	Sisma x		0,3			
		Sisma y		1,0			
		Permanente strutturale	G ₁	γ_{G1}	1,0	---	---
		Permanente non strutturale	G ₂	γ_{G2}	1,0	---	---
15	SLE N + Vx pres. cop.	Permanente strutturale	G ₁	γ_{G1}	1,0	---	---
		Permanente non strutturale	G ₂	γ_{G2}	1,0	---	---
16	SLE N + Vx depres. cop.	Neve (variabile principale)	Q _{k1}	γ_{Q1}	1,0	---	---
		Vento x (variabile secondario)	Q _{k2}	γ_{Q2}	1,0	Ψ_{02}	0,6
17	SLE N + Vy pres. cop.	Permanente strutturale	G ₁	γ_{G1}	1,0	---	---
		Permanente non strutturale	G ₂	γ_{G2}	1,0	---	---
18	SLE N + Vy depres. cop.	Neve (variabile principale)	Q _{k1}	γ_{Q1}	1,0	---	---
		Vento y (variabile secondario)	Q _{k2}	γ_{Q2}	1,0	Ψ_{02}	0,6
19	SLE Vx pres. cop. + N	Permanente strutturale	G ₁	γ_{G1}	1,0	---	---
		Permanente non strutturale	G ₂	γ_{G2}	1,0	---	---
20	SLE Vx depres. cop. + N	Neve (variabile secondario)	Q _{k2}	γ_{Q2}	1,0	Ψ_{02}	0,5
		Vento x (variabile principale)	Q _{k1}	γ_{Q1}	1,0	---	---
21	SLE Vy pres. cop. + N	Permanente strutturale	G ₁	γ_{G1}	1,0	---	---
		Permanente non strutturale	G ₂	γ_{G2}	1,0	---	---
22	SLE Vy depres. cop. + N	Neve (variabile secondario)	Q _{k2}	γ_{Q2}	1,0	Ψ_{02}	0,5
		Vento y (variabile principale)	Q _{k1}	γ_{Q1}	1,0	---	---
23	EQU Vx pres. cop.	Permanente strutturale	G ₁	γ_{G1}	0,9	---	---
		Permanente non strutturale	G ₂	γ_{G2}	0,8	---	---
		Vento x	Q _{k1}	γ_{Q1}	1,5	---	---
24	EQU Vx depres. cop.	Permanente strutturale	G ₁	γ_{G1}	0,9	---	---
		Permanente non strutturale	G ₂	γ_{G2}	0,8	---	---
		Vento x	Q _{k1}	γ_{Q1}	1,5	---	---
25	EQU Vy pres. cop.	Permanente strutturale	G ₁	γ_{G1}	0,9	---	---
		Permanente non strutturale	G ₂	γ_{G2}	0,8	---	---
		Vento y	Q _{k1}	γ_{Q1}	1,5	---	---
26	EQU Vy depres. cop.	Permanente strutturale	G ₁	γ_{G1}	0,9	---	---
		Permanente non strutturale	G ₂	γ_{G2}	0,8	---	---
		Vento y	Q _{k1}	γ_{Q1}	1,5	---	---
27	SLU Incendio	Permanente strutturale	G ₁	γ_{G1}	1,0	---	---
		Permanente non strutturale	G ₂	γ_{G2}	1,0	---	---
		Neve	Q _{k1}	γ_{Q1}	1,0	Ψ_{21}	0,0
		Vento	Q _{k2}	γ_{Q2}	1,0	Ψ_{22}	0,0

4 MATERIALI

Nella esecuzione delle opere è previsto l'impiego dei materiali riportati nei punti seguenti.

4.1 CALCESTRUZZO

Classe di resistenza:	C30/37		
Classe di esposizione:	XC2		
Classe di consistenza:	S4		
Rapporto acqua/cemento:	≤ 0,45		
Diametro massimo inerte:	32 mm		
Massa volumica:	γ	= 24	[kN/m ³]
Modulo elastico:	E_{cm}	= 33.000	[N/mm ²]
Coefficiente di Poisson:	ν	= 0,2	
Coefficiente di dilatazione termica:	λ	= $10 \cdot 10^{-6}$	[°C ⁻¹]
Resistenza a compressione:			
cubica caratteristica:	R_{ck}	= 37,0	[N/mm ²]
cilindrica caratteristica:	f_{ck}	= 30,7	[N/mm ²]
cilindrica media:	f_{cm}	= 38,7	[N/mm ²]
Resistenza a trazione:			
semplice caratteristica:	f_{ctk}	= 2,0	[N/mm ²]
semplice media:	f_{ctm}	= 2,9	[N/mm ²]
per flessione media:	f_{cfm}	= 3,5	[N/mm ²]
Resistenza di calcolo per SLU:			
a compressione:	f_{cd}	= 17,4	[N/mm ²]
a trazione:	f_{ctd}	= 1,4	[N/mm ²]
aderenza acciaio-calcestruzzo:	f_{bd}	= 3,1	[N/mm ²]

4.2 MALTA ANTIRITIRO COLABILE

Malta cementizia antiritiro colabile per spessori compresi tra 1 e 5 cm, appartenente alla classe R4 secondo UNI EN 1504-3:2006, con resistenza a compressione a 28 giorni ≥ 45 MPa.

La malta è da impiegarsi per il riempimento degli spazi compresi tra l'estradosso dei plinti di fondazione e le piastre di base dei piedritti.

4.3 ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO

Tipo	B450C		
Massa volumica:	γ	= 78,5	[kN/m ³]
Modulo elastico:	E	= 200.000	[N/mm ²]
Coefficiente di dilatazione termica:	λ	= $12 \cdot 10^{-6}$	[°C ⁻¹]
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{y\ nom}$	= 450,0	[N/mm ²]
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{t\ nom}$	= 540,0	[N/mm ²]
RESISTENZA DI CALCOLO PER S.L.U.:	f_{yd}	= 391,3	[N/mm ²]
RESISTENZA DI CALCOLO PER S.L.E.:			
Combinazione caratteristica (rara):	σ_s	= 360,0	[N/mm ²]

4.4 ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE

Tipo	S275 J2		
Massa volumica:	γ	=	78,5 [kN/m ³]
Modulo elastico:	E	=	210.000 [N/mm ²]
Modulo di elasticità trasversale:	G	=	81.000 [N/mm ²]
Coefficiente di Poisson:	ν	=	0,3
Coefficiente di dilatazione termica:	λ	=	$12 \cdot 10^{-6}$ [°C ⁻¹]
Resilienza:	J2	(> 27 J a -20 °C)	
Tensione caratteristica di snervamento:	f_{yk}	=	275,0 [N/mm ²]
Tensione caratteristica di rottura:	f_{tk}	=	430,0 [N/mm ²]
RESISTENZA DI CALCOLO PER S.L.U.:	f_{yd}	=	261,9 [N/mm ²]

4.5 BULLONI E TIRAFONDI

Tipo di serraggio:	controllato		
Viti:	classe di resistenza 8.8 (secondo UNI EN 14399-1)		
Dadi:	classe di resistenza 8 (secondo UNI EN 14399-3)		
Rondelle:	durezza 300-370 HV (secondo UNI EN 14399 parti 5 e 6)		
Resistenza a snervamento delle viti:	f_{yb}	=	640 [N/mm ²]
Resistenza a rottura delle viti:	f_{tb}	=	800 [N/mm ²]
RESISTENZA DI CALCOLO			
DELLE VITI PER S.L.U.:	solo taglio	$F_{v,Rd} = 384 \cdot A_{res}$ [N]	dove A_{res} è l'area resistente della vite
	solo trazione	$F_{t,Rd} = 576 \cdot A_{res}$ [N]	dove A_{res} è l'area resistente della vite
	taglio e trazione	$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 F_{t,Rd}} \leq 1$	con la limitazione $\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1$

4.6 SALDATURE

Tipo:	a cordoni d'angolo su acciaio tipo S275		
RESISTENZA DI CALCOLO PER S.L.U.:	$[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)]^{0,5} \leq 404,7$ [N/mm ²]		
	dove:		
	σ_{\perp}	tensione normale perpendicolare all'asse del cordone	
	τ_{\perp}	tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone	
	$\tau_{//}$	tensione tangenziale parallela all'asse del cordone	

5 MODELLO DI CALCOLO

5.1 MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA E DEI VINCOLI

Le strutture sono modellate con il metodo degli elementi finiti, applicato a sistemi tridimensionali. Gli elementi utilizzati sono sia monodimensionali (trave con eventuali sconnessioni interne) che bidimensionali (piastre).

I vincoli sono considerati puntuali ed inseriti tramite le sei costanti di rigidità elastica.

Le sezioni oggetto di verifica nelle travi sono stampate a passo costante.

In particolare, la carpenteria metallica è modellata con elementi monodimensionali, mentre le fondazioni con elementi bidimensionali su suolo elastico alla Winkler.

5.2 SCHEMATIZZAZIONE E MODELLAZIONE DELLE AZIONI

Nei calcoli sono considerate le seguenti azioni:

- pesi propri strutturali,
- permanenti non strutturali,
- neve,
- vento,
- sisma.

I pesi propri degli elementi strutturali e le azioni sismiche sono attribuiti automaticamente dal programma di calcolo.

Le altre azioni sono attribuite alle aste del modello strutturale come carichi lineari, definiti in funzione delle aree di competenza delle aste.

5.3 MODELLAZIONE DEI MATERIALI

I materiali costituenti la struttura sono considerati elastici e con comportamento lineare. Le caratteristiche di essi sono riportate al punto 4.

6 CODICE DI CALCOLO

6.1 INDIVIDUAZIONE DEL CODICE

Per il calcolo delle sollecitazioni e per la verifica degli elementi strutturali si fa ricorso all'elaboratore elettronico utilizzando il programma di calcolo DOLMEN WIN (R), versione 20 del 2020 prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl, con sede in Torino, Via Drovetti 9/F.

Questa procedura è sviluppata in ambiente Windows ed stata scritta utilizzando i linguaggi Fortran e C.

DOLMEN WIN permette l'analisi elastica lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di libertà utilizzando un solutore ad elementi finiti. Gli elementi considerati sono la trave, con eventuali svincoli interni o rotazione attorno al proprio asse, ed il guscio, sia rettangolare che triangolare, avente comportamento di membrana e di piastra. I carichi possono essere applicati sia ai nodi, come forze o coppie concentrate, sia sulle travi, come forze distribuite, trapezie, concentrate, come coppie e come distorsioni termiche. I vincoli sono forniti tramite le sei costanti di rigidezza elastica.

A supporto del programma è fornito un ampio manuale d'uso contenente fra l'altro una vasta serie di test di validazione sia su esempi classici di Scienza delle Costruzioni, sia su strutture particolarmente impegnative e reperibili nella bibliografia specializzata.

6.2 GRADO DI AFFIDABILITÀ DEL CODICE

L'affidabilità del codice di calcolo è garantita dall'esistenza di un'ampia documentazione di supporto. La presenza di un modulo CAD per l'introduzione di dati permette la visualizzazione dettagliata degli elementi introdotti. E' possibile inoltre ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura. Al termine dell'elaborazione viene inoltre valutata la qualità della soluzione, in base all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione.

6.3 MOTIVAZIONE DELLA SCELTA DEL CODICE

DOLMEN WIN permette in campo elastico lineare un'analisi dettagliata del comportamento dell'intera struttura, tenendo conto del comportamento irrigidente di setti anche complessi e solai considerati con la loro effettiva rigidezza. E' possibile inoltre scegliere il grado di affinamento dell'analisi di elementi complessi utilizzando mesh via via più dettagliate.

Il livello di affinamento del codice appena descritto è garanzia di affidabilità e precisione.

7 ESAME DEI RISULTATI DEL CODICE DI CALCOLO

7.1 VALUTAZIONE DELLA CORRETTEZZA DEL MODELLO

Il modello di calcolo adottato è da ritenersi appropriato in quanto non sono state riscontrate labilità, le reazioni vincolari equilibrano i carichi applicati e la simmetria di carichi e struttura danno origine a sollecitazioni simmetriche.

7.2 GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

L'analisi critica dei risultati e dei parametri di controllo, nonché il confronto con calcolazioni di massima eseguite manualmente, porta a confermare la validità dei risultati.

8 VERIFICHE DA CONDURRE

Vengono condotte le seguenti verifiche:

– SLU (stato limite ultimo senza sisma)

“Sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU): capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l’incolumità delle persone oppure comportare la perdita di beni, oppure provocare gravi danni ambientali e sociali, oppure mettere fuori servizio l’opera” (punto 2.1 del D.M. 17 gennaio 2018).

Nel caso in esame la verifica consiste nel controllare che le sollecitazioni agenti in ciascun elemento strutturale non superino quelle resistenti. Sono sottoposte a verifica tutte le varie parti della struttura, quali le fondazioni, i montanti, le travi dei portali e quelle comprese tra di essi.

Nel presente stato limite sono ricomprese anche le verifiche geotecniche relative alla capacità portante del terreno, allo scorrimento lungo il piano di fondazione ed al ribaltamento.

– SLV (stato limite di vita – stato limite ultimo con sisma)

“Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali” (punto 3.2.1 del D.M. 17 gennaio 2018).

Vengono condotte le medesime verifiche di cui allo SLU assumendo come sollecitazioni quelle ottenute dall’analisi sismica.

Poiché nel caso di specie si assume fattore di struttura unitario, non vengono condotte valutazioni in merito alle capacità dissipative delle strutture, in quanto tutte le parti si mantengono in regime elastico.

– SLE (stato limite di esercizio senza sisma)

“Sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE): capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio” (punto 2.1 del D.M. 17 gennaio 2018).

Per il mantenimento delle prestazioni dell’opera in argomento occorre:

- **limitare i cedimenti** delle fondazioni per evitare che si generino nelle strutture stati tensionali non previsti.

Nella relazione geologico-geotecnica è stato calcolato in 1 cm il limite massimo ammissibile del cedimento differenziale tra i montanti IPE330 e i montanti tubolari di sezione 200x200x6.

- **garantire l’escursione termica** della copertura senza che si generino stati coattivi nelle travi disposte nella direzione longitudinale della “Promenade”.

Tali travi devono garantire, ad una delle due estremità, l’escursione termica relativa ad un modulo lungo 12 m, da conseguire mediante perni liberi di scorrere entro asole che consentano il seguente spostamento minimo:

$$\begin{aligned}\Delta l &= 12.000 \cdot 12 \cdot 10^{-6} \cdot (\pm 25) \\ &= \pm 3,6 \text{ mm}\end{aligned}$$

Le asole, oltre all’escursione termica, devono anche consentire gli spostamenti sismici, i cui valori sono definiti in seguito;

- **limitare la deformabilità verticale** della copertura sia per evitare la rottura dei vetri fotovoltaici e sia per evitare antiestetiche inflessioni.

I vetri fotovoltaici sono lastre piane sottili a pianta circa quadrata di lato di circa 1,5 m e separate tra di esse, pertanto in grado di assorbire deformazioni differenziali ortogonali al piano entro i limiti posti dal D.M. 17 gennaio 2018.

Facendo riferimento alla Tab. 4.2.XII, si ritiene di adottare il limite massimo per la deformabilità δ_{max} , per effetto di tutti i carichi, pari a L/250 relativo alle fattispecie di “solai o coperture che reggono intonaco o altro materiale di finitura fragile o tramezzi non flessibili” e di “nei casi in cui lo spostamento può compromettere l’aspetto dell’edificio”.

Prendendo come riferimento l’interasse dei portali di 12 m, l’inflessione massima deve essere inferiore a:

$$\begin{aligned}\delta_{max} &= 12.000 / 250 \\ &= 48 \text{ mm}\end{aligned}$$

Tabella 12. Limiti di deformabilità per gli elementi di impalcato delle costruzioni ordinarie

Elementi strutturali	Limiti superiori per gli spostamenti verticali	
	$\frac{\delta_{max}}{L}$	$\frac{\delta_z}{L}$
Coperture in generale	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{250}$
Coperture praticabili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai in generale	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai o coperture che reggono intonaco o altro materiale di finitura fragile o tramezzi non flessibili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{350}$
Solai che supportano colonne	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{500}$
Nei casi in cui lo spostamento può compromettere l'aspetto dell'edificio	$\frac{1}{250}$	

In caso di specifiche esigenze tecniche e/o funzionali tali limiti devono essere opportunamente ridotti.

- **limitare gli spostamenti orizzontali** con particolare riferimento alla direzione parallela all'asse della "Promenade", al fine di evitare il martellamento o l'instaurarsi di fenomeni di coazione tra i vari moduli. L'entità degli spostamenti deve pertanto essere compatibile con le asolature delle unioni delle travi longitudinali della copertura.

Si ritiene di fissare come limite per gli spostamenti orizzontali il valore riportato nella Tab. 4.2.XIII relativo alla fattispecie "altri edifici monopiano", pari a $h/300$, pertanto, considerando un'altezza massima dell'opera di circa 7,5 m, lo spostamento massimo ammesso è a pari a:

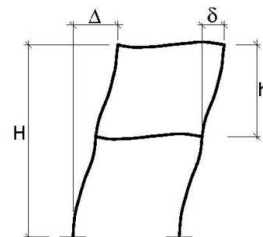
$$\delta = 7.500 / 300$$

$$= 25 \text{ mm}$$

Tabella 13. Limiti di deformabilità per costruzioni ordinarie soggette ad azioni orizzontali

Tipologia dell'edificio	Limiti superiori per gli spostamenti orizzontali	
	$\frac{\delta}{h}$	$\frac{\Delta}{H}$
Edifici industriali monopiano senza carro-ponte	$\frac{1}{150}$	/
Altri edifici monopiano	$\frac{1}{300}$	/
Edifici multipiano	$\frac{1}{300}$	$\frac{1}{500}$

In caso di specifiche esigenze tecniche e/o funzionali tali limiti devono essere opportunamente ridotti.



- **SLD (stato limite di danno – stato limite di esercizio con sisma)**

“Stato Limite di Danno (SLD): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature” (punto 3.2.1 del D.M. 17 gennaio 2018).

Nel caso di specie si ritiene positiva la verifica se, per effetto dell'azione sismica, gli spostamenti orizzontali non superano il valore fissato per le verifiche allo stato limite di esercizio senza sisma.

9 MODELLO STRUTTURALE

9.1 STRUTTURA 1

Figura 15. Modello strutturale – Rappresentazione schematica

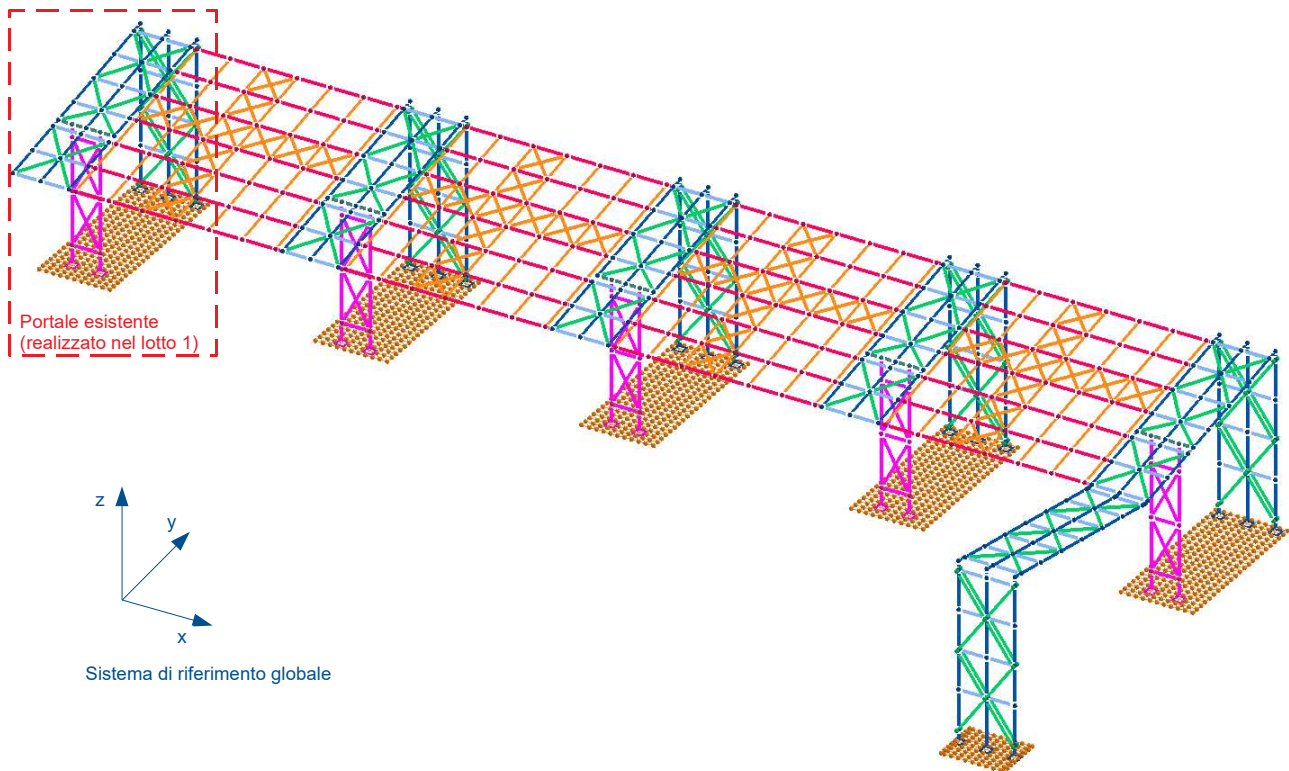


Figura 16. Modello strutturale – Rappresentazione con ingombro elementi

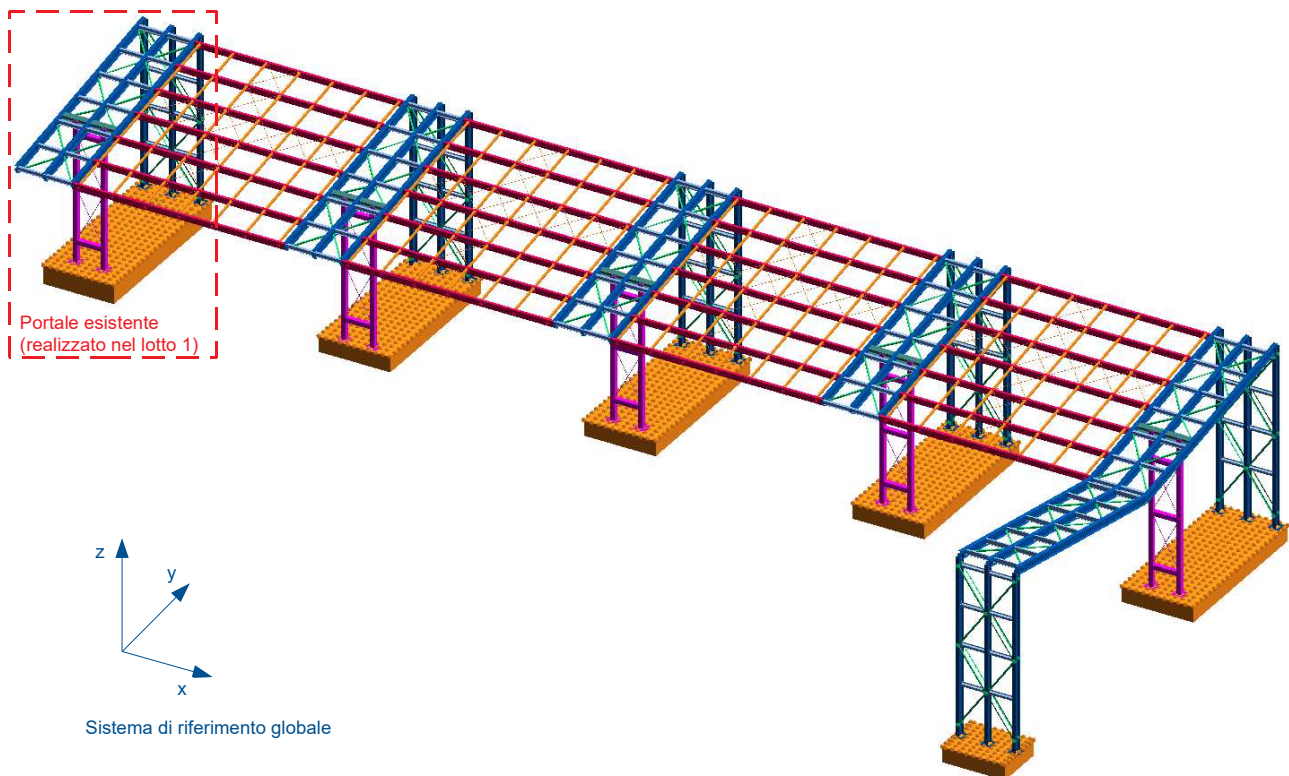
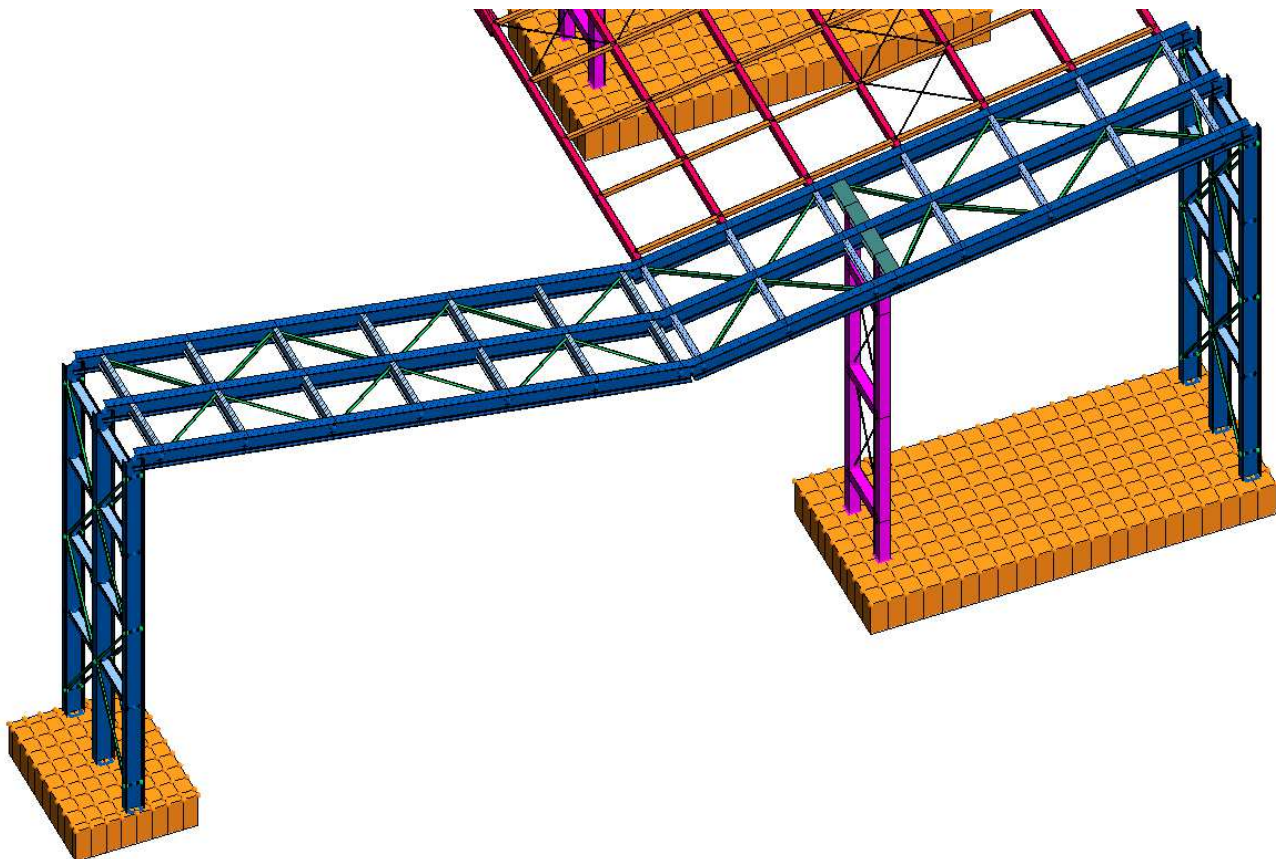


Figura 17. Modello strutturale – Particolare portale 26



9.2 STRUTTURA 2

Figura 18. Modello strutturale – Rappresentazione schematica

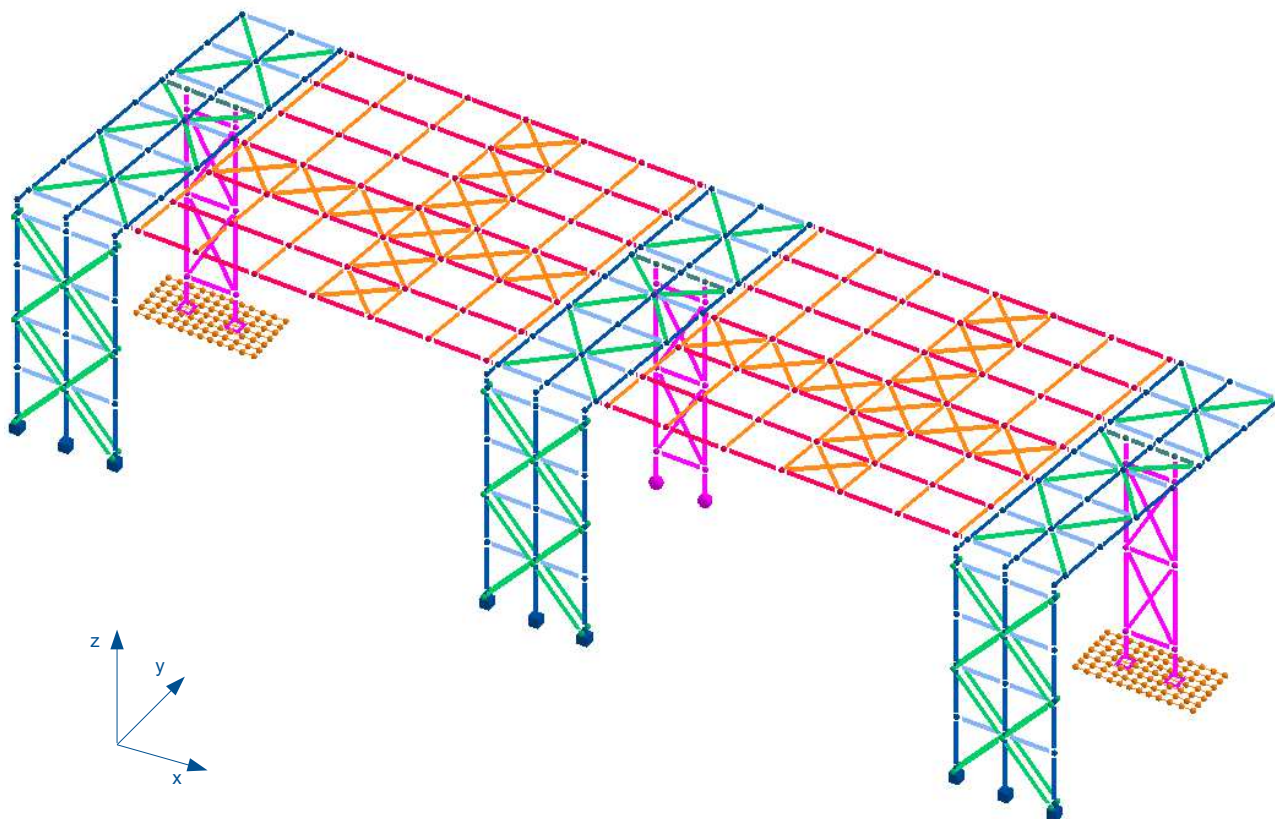
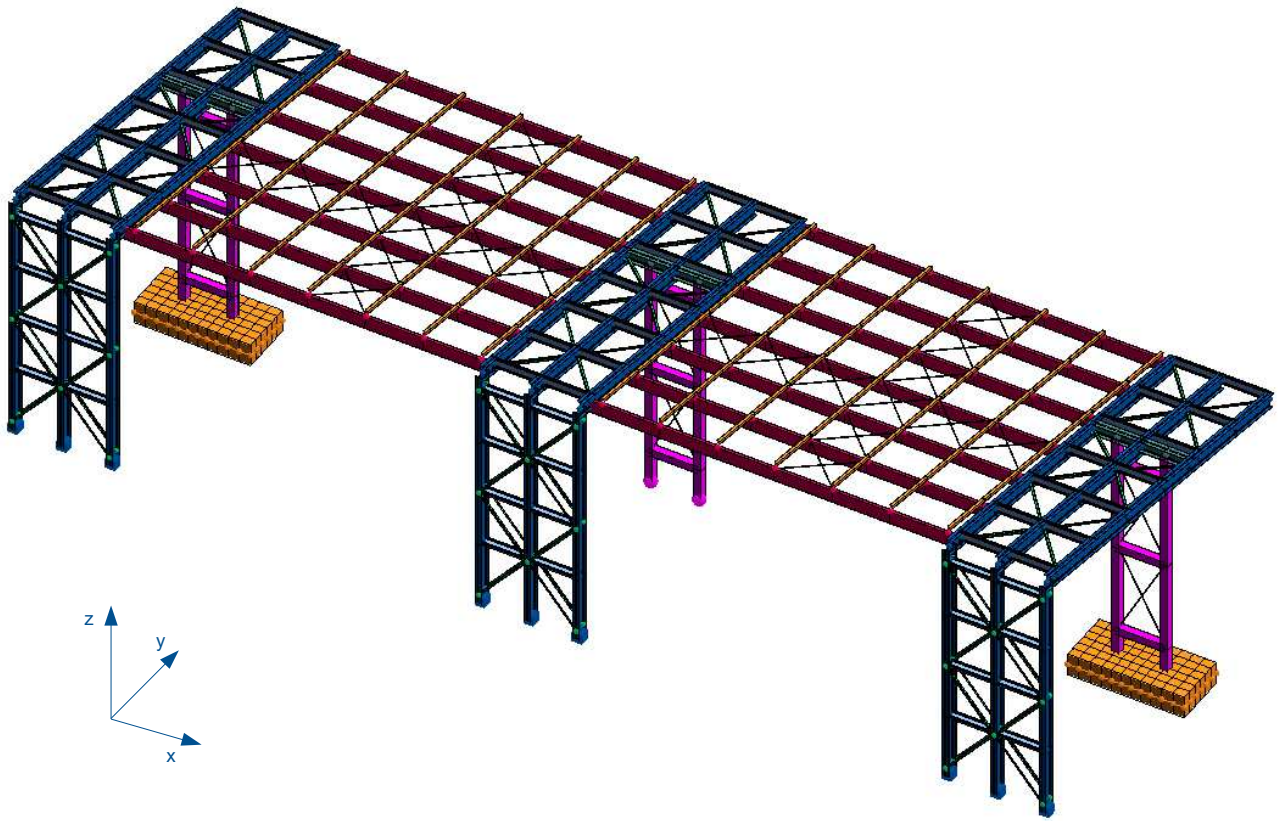


Figura 19. Modello strutturale – Rappresentazione con ingombro elementi



10 CARICHI INSERITI

10.1 STRUTTURA 1

CONDIZIONI DI CARICO	----- ----- ----- -----	num.=	12
Nome			
1	Peso_proprio_____ N. carichi: 1232 Lista carichi: 4461-5692		
2	Permanente_____ N. carichi: 314 Lista carichi: 2383-2696		
3	Neve_(<1000m_slm)___ N. carichi: 312 Lista carichi: 2697-3008		
4	Vento_X_pres._cop. N. carichi: 312 Lista carichi: 3009-3320		
5	Vento_X_depres._cop N. carichi: 312 Lista carichi: 3321-3632		
6	Vento_Y_pres._cop. N. carichi: 414 Lista carichi: 3633-4046		
7	Vento_Y_depres._cop N. carichi: 414 Lista carichi: 4047-4460		
8	Peso_proprio_fondaz N. carichi: 1692 Lista carichi: 5693-7384		
9	Sisma_X N. carichi: 598 Lista carichi: 1-598		
10	Sisma_Y N. carichi: 598 Lista carichi: 599-1196		
11	Torcente_add._X N. carichi: 588 Lista carichi: 1197-1784		
12	Torcente_add._Y N. carichi: 598 Lista carichi: 1785-2382		

10.2 STRUTTURA 2

CONDIZIONI DI CARICO	----- ----- ----- -----	num.=	12
Nome			
1	Peso_proprio_____ N. carichi: 618 Lista carichi: 2241-2858		
2	Permanente_____ N. carichi: 154 Lista carichi: 1215-1368		
3	Neve_(<1000m_slm)___ N. carichi: 154 Lista carichi: 1369-1522		
4	Vento_X_pres._cop. N. carichi: 154 Lista carichi: 1523-1676		
5	Vento_X_depres._cop N. carichi: 154 Lista carichi: 1677-1830		
6	Vento_Y_pres._cop. N. carichi: 205 Lista carichi: 1831-2035		
7	Vento_Y_depres._cop N. carichi: 205 Lista carichi: 2036-2240		
8	Peso_proprio_fondaz N. carichi: 264 Lista carichi: 2859-3122		
9	Sisma_X N. carichi: 306 Lista carichi: 1-306		
10	Sisma_Y N. carichi: 306 Lista carichi: 307-612		
11	Torcente_add._X N. carichi: 296 Lista carichi: 613-908		
12	Torcente_add._Y N. carichi: 306 Lista carichi: 909-1214		

11 CASI DI CARICO GENERATI

11.1 STRUTTURA 1

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	SLU N + Vx pres. cop.	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	1.500	+		
				4	0.900	+		
				8	1.300	+		
2	SLU N + Vx depres. cop.	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	1.500	+		
				5	0.900	+		
				8	1.300	+		
3	SLU N + Vy pres. cop.	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	1.500	+		
				6	0.900	+		
				8	1.300	+		
4	SLU N + Vy depres. cop.	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	1.500	+		
				7	0.900	+		
				8	1.300	+		
5	SLU Vx pres. cop. + N	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	0.750	+		
				4	1.500	+		
				8	1.300	+		
6	SLU Vx depres. cop. + N	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	0.750	+		
				5	1.500	+		
				8	1.300	+		
7	SLU Vy pres. cop. + N	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	0.750	+		
				6	1.500	+		
				8	1.300	+		
8	SLU Vy depres. cop. + N	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	0.750	+		
				7	1.500	+		
				8	1.300	+		
9	SISMAX SLU	nessuna	somma	9	1.000	+		
				11	1.000	+		
10	SISMAY SLU	nessuna	somma	10	1.000	+		
				12	1.000	+		
11	SLU con SISMAX PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	9	1.000
				2	1.000	+	10	0.300
				8	1.000	+		
12	SLU con SISMAY PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	10	1.000
				2	1.000	+	9	0.300
				8	1.000	+		
13	SLD con SISMAX PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	9	1.000

				2	1.000	+	10	0.300
				8	1.000	+		
14	SLD con SISMAY PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	10	1.000
				2	1.000	+	9	0.300
				8	1.000	+		
15	SLE N + Vx pres. cop.	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.000	+		
				4	0.600	+		
				8	1.000	+		
16	SLE N + Vx depres. cop.	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.000	+		
				5	0.600	+		
				8	1.000	+		
17	SLE N + Vy pres. cop.	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.000	+		
				6	0.600	+		
				8	1.000	+		
18	SLE N + Vy depres. cop.	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.000	+		
				5	0.600	+		
				8	1.000	+		
19	SLE Vx pres. cop. + N	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.500	+		
				4	1.000	+		
				8	1.000	+		
20	SLE Vx depres. cop. + N	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.500	+		
				5	1.000	+		
				8	1.000	+		
21	SLE Vy pres. cop. + N	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.500	+		
				6	1.000	+		
				8	1.000	+		
22	SLE Vy depres. cop. + N	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.500	+		
				7	1.000	+		
				8	1.000	+		
23	EQU Vx pres. cop.	SLU_EQU	somma	4	1.500	+		
				1	0.900	+		
				2	0.800	+		
				8	0.900	+		
24	EQU Vx depres. cop.	SLU_EQU	somma	5	1.500	+		
				1	0.900	+		
				2	0.800	+		
				8	0.900	+		
25	EQU Vy pres. cop.	SLU_EQU	somma	6	1.500	+		
				1	0.900	+		
				2	0.800	+		
				8	0.900	+		
26	EQU Vy depres. cop.	SLU_EQU	somma	7	1.500	+		
				1	0.900	+		
				2	0.800	+		

				8	0.900	+		
27	SLU Incendio	SLU_INC	somma	8	1.000	+		
				1	1.000	+		
				2	1.000	+		

11.2 STRUTTURA 2

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	SLU N + Vx pres. cop	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	1.500	+		
				4	0.900	+		
				8	1.300	+		
2	SLU N + Vx depres. c	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	1.500	+		
				5	0.900	+		
				8	1.300	+		
3	SLU N + Vy pres. cop	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	1.500	+		
				6	0.900	+		
				8	1.300	+		
4	SLU N + Vy depres. c	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	1.500	+		
				7	0.900	+		
				8	1.300	+		
5	SLU Vx pres. cop. +	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	0.750	+		
				4	1.500	+		
				8	1.300	+		
6	SLU Vx depres. cop.	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	0.750	+		
				5	1.500	+		
				8	1.300	+		
7	SLU Vy pres. cop. +	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	0.750	+		
				6	1.500	+		
				8	1.300	+		
8	SLU Vy depres. cop.	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.300	+		
				3	0.750	+		
				7	1.500	+		
				8	1.300	+		
9	SISMAX SLU	nessuna	somma	9	1.000	±		
				11	1.000	±		
10	SISMAY SLU	nessuna	somma	10	1.000	±		
				12	1.000	±		
11	SLU con SISMAX PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	9	1.000
				2	1.000	+	10	0.300
				8	1.000	+		

12	SLU con SISMAY PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	10	1.000								
				2	1.000	+	9	0.300								
				8	1.000	+										
13	SLD con SISMAY PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	9	1.000								
				2	1.000	+	10	0.300								
				8	1.000	+										
14	SLD con SISMAY PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	10	1.000								
				2	1.000	+	9	0.300								
				8	1.000	+										
15	SLE N + Vx pres. co	Rara	somma	1	1.000	+										
				2	1.000	+										
				3	1.000	+										
				4	0.600	+										
8	1.000	+														
								16	SLE N + Vx depres.	Rara	somma	1	1.000	+		
												2	1.000	+		
												3	1.000	+		
5	0.600	+														
8	1.000	+														
								17	SLE N + Vy pres. co	Rara	somma	1	1.000	+		
												2	1.000	+		
												3	1.000	+		
6	0.600	+														
8	1.000	+														
								18	SLE N + Vy depres.	Rara	somma	1	1.000	+		
												2	1.000	+		
												3	1.000	+		
5	0.600	+														
8	1.000	+														
								19	SLE Vx pres. cop. +	Rara	somma	1	1.000	+		
												2	1.000	+		
												3	0.500	+		
4	1.000	+														
8	1.000	+														
								20	SLE Vx depres. cop.	Rara	somma	1	1.000	+		
												2	1.000	+		
												3	0.500	+		
5	1.000	+														
8	1.000	+														
								21	SLE Vy pres. cop. +	Rara	somma	1	1.000	+		
												2	1.000	+		
												3	0.500	+		
6	1.000	+														
8	1.000	+														
								22	SLE Vy depres. cop.	Rara	somma	1	1.000	+		
												2	1.000	+		
												3	0.500	+		
7	1.000	+														
8	1.000	+														
								23	EQU Vx pres. cop. +	SLU_EQU	somma	4	1.500	+		
												1	0.900	+		
												2	0.800	+		
8	0.900	+														
8	0.900	+														
								24	EQU Vx depres. cop.	SLU_EQU	somma	5	1.500	+		
												1	0.900	+		
												2	0.800	+		
8	0.900	+														
8	0.900	+														
								25	EQU Vy pres. cop. +	SLU_EQU	somma	6	1.500	+		
												1	0.900	+		

				2	0.800	+		
				8	0.900	+		

26	EQU vy depres. cop.	SLU_EQU	somma	7	1.500	+		
				1	0.900	+		
				2	0.800	+		
				8	0.900	+		

27	SLU Incendio	SLU_INC	somma	8	1.000	+		
				1	1.000	+		
				2	1.000	+		

12 RISULTATI ANALISI SISMICA

12.1 STRUTTURA 1

Analisi sismica - Statica lineare - (NTC 2018)

DATI PROGETTO

Edificio sito in località Torino Lingotto (long. 7.663 lat. 45.024700)
Categoria del suolo di fondazione = C
Coeff. di amplificazione stratigrafica $S_s = 1.500$
Coeff. di amplificazione topografica $ST = 1.000$
 $S = 1.500$
Vita nominale dell'opera VN = 50 anni
Coefficiente d'uso CU = 1.5
Periodo di riferimento VR = 75.0
PVR : probabilità di superamento in VR = 10 %
Tempo di ritorno = 711
Coeff. di smorzamento viscoso = 5.0

Valori risultanti per :

ag 0.640 [g/10]
Fo 2.783
TC* 0.281

Fattore di comportamento q = 1.000

Rapporto spettro di esercizio / spettro di progetto = 0.506

Coeff. lambda = 1.0000
Sd = 0.220 per T1 = 0.544

Numero condizioni generanti carichi sismici : 2
Cond. 001 : Peso proprio_____ con coeff. 1.000
Cond. 002 : Permanente_____ con coeff. 1.000

Condizioni di carico sismico generate:

Cond. 009 : Sisma X
Cond. 010 : Sisma Y
Cond. 011 : Torcente add. X
Cond. 012 : Torcente add. Y

Carichi sismici :

Piani	Pesi	C. distr.	Forze piano	Torc. piano X	Torc. piano Y	Bar. X	Bar. Y
cm	kN		kN	kNm	kNm	cm	cm
25.0	6.02	0.0082	0.05	0.1	0.1	4054.0	1485.7
90.0	9.01	0.0295	0.27	0.1	0.7	2358.6	1719.4
155.0	5.19	0.0508	0.26	0.0	0.3	1325.0	1374.6
232.5	21.04	0.0763	1.60	1.6	4.1	2971.9	1663.8
330.0	4.69	0.1082	0.51	0.0	0.3	4325.0	1374.6
395.0	29.41	0.1296	3.81	3.9	9.6	2571.5	1597.5
570.0	24.04	0.1869	4.50	4.6	11.3	3168.9	1623.1
627.8	69.06	0.2059	14.22	2.8	35.9	2571.4	1047.5
686.1	198.62	0.2250	44.69	15.6	112.8	2670.2	1234.7
741.6	200.92	0.2432	48.87	49.8	123.4	2695.3	1512.5
796.3	157.56	0.2612	41.15	41.3	103.9	2679.7	1758.9

In merito all'applicabilità dell'analisi sismica di tipo statico lineare, si rileva che il valore fornito dal programma di calcolo per il modo di vibrare principale è:

$T_1 = 0,544$ s

Poiché tale valore è inferiore ai seguenti due valori:

$2,5 \cdot T_c = 2,5 \cdot 0,450 = 1,125$ s

$T_D = 1,856$ s

il tipo di analisi adottata è ammessa.

12.2 STRUTTURA 2

Analisi sismica - Statica lineare - (NTC 2018)

DATI PROGETTO

Edificio sito in località Torino Lingotto (long. 7.663 lat. 45.024700)
Categoria del suolo di fondazione = C
Coeff. di amplificazione stratigrafica $S_s = 1.500$
Coeff. di amplificazione topografica $ST = 1.000$
 $S = 1.500$
Vita nominale dell'opera VN = 50 anni
Coefficiente d'uso CU = 1.5
Periodo di riferimento VR = 75.0
PVR : probabilità di superamento in VR = 10 %
Tempo di ritorno = 711
Coeff. di smorzamento viscoso = 5.0

Valori risultanti per :

ag 0.640 [g/10]
Fo 2.783
TC* 0.281

Fattore di comportamento q = 1.000

Rapporto spettro di esercizio / spettro di progetto = 0.506

Coeff. lambda = 1.0000
Sd = 0.220 per T1 = 0.544

Numero condizioni generanti carichi sismici : 2
Cond. 001 : Peso_proprio_____ con coeff. 1.000
Cond. 002 : Permanente_____ con coeff. 1.000

Condizioni di carico sismico generate:

Cond. 009 : Sisma X
Cond. 010 : Sisma Y
Cond. 011 : Torcente add. X
Cond. 012 : Torcente add. Y

Carichi sismici :

Piani	Pesi	C. distr.	Forze piano	Torc. piano X	Torc. piano Y	Bar. X	Bar. Y
cm	kN		kN	kNm	kNm	cm	cm
15.0	0.66	0.0052	0.00	0.0	0.0	725.0	635.0
90.0	9.91	0.0314	0.31	0.1	0.4	1325.0	332.4
272.5	9.21	0.0951	0.88	0.0	1.2	1325.0	-0.0
330.0	7.03	0.1152	0.81	0.0	1.0	1325.0	635.0
420.0	9.17	0.1466	1.34	0.0	1.8	1325.0	-0.0
567.5	42.60	0.1980	8.44	4.2	11.2	1326.7	735.7
636.1	100.27	0.2220	22.26	2.2	29.5	1325.9	743.9
691.6	99.69	0.2414	24.06	6.4	31.9	1325.1	409.1
746.3	82.38	0.2605	21.46	2.2	28.4	1325.2	134.4

In merito all'applicabilità dell'analisi sismica di tipo statico lineare, si rileva che il valore fornito dal programma di calcolo per il modo di vibrare principale è:

$T_1 = 0,544$ s

Poiché tale valore è inferiore ai seguenti due valori:

$2,5 \cdot T_c = 2,5 \cdot 0,450 = 1,125$ s

$T_D = 1,856$ s

il tipo di analisi adottata è ammessa.

13 VERIFICHE GEOTECNICHE (SLU GEO)

13.1 DESCRIZIONE DEL METODO DI CALCOLO

Il calcolo della capacità portante viene eseguito secondo la formula trinomia, considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno.

Per le verifiche in condizioni drenate, si utilizzano i coefficienti di capacità portante N_q (Prandtl, 1921), N_c (Reissner, 1924), N_γ (Vesic, 1973), i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione s (Meyerhof, 1951 e 1963), all'approfondimento d (Brinch Hansen, 1970), all'inclinazione del carico i (Vesic, 1973), all'inclinazione del piano di posa b (Vesic, 1973) e all'inclinazione del piano campagna g (Vesic, 1973).

Nel caso di terreno eterogeneo (litologie differenti, presenza di falda), i parametri meccanici utilizzati nel calcolo sono ottenuti come media ponderata dei valori rinvenuti all'interno del cuneo di rottura.

La resistenza a scorrimento viene ottenuta sommando i contributi del carico normale al piano di posa moltiplicato per il coefficiente d'attrito e dell'area del piano di posa (eventualmente ridotta per carico verticale eccentrico) per l'adesione fondazione-terreno. In condizioni drenate, l'attrito fondazione terreno è assunto pari all'angolo di resistenza al taglio del terreno moltiplicato per il coefficiente 0,75, l'adesione fondazione-terreno è trascurata (assunta pari a 0). Si considera il contributo della pressione del terreno a lato della fondazione. La resistenza laterale del terreno è assunta pari alla resistenza passiva disponibile moltiplicata per 0,50.

Per entrambe le verifiche è considerato un approfondimento del piano di posa della fondazione pari allo spessore della fondazione stessa, ovvero è considerato il contributo resistente offerto dal terreno presente ai lati della fondazione fino alla quota dell'estradosso delle medesima.

Inoltre si precisa che nelle verifiche:

- non è considerata la presenza del magrone di sottofondazione,
- è considerato il peso proprio della fondazione,
- le azioni trasmesse dai montanti sono considerate applicate alla quota dell'estradosso della fondazione,
- sull'estradosso della fondazione è applicato un carico verticale di 5 kN/m² dovuto alla soprastante pavimentazione considerata mediamente spessa 25 cm.

Le verifiche sono condotte solo in condizioni drenate, avendo la falda una soggiacenza tale da non interessare il volume di terreno perturbato dalla realizzazione delle fondazioni.

I valori dei parametri geotecnici assunti sono quelli riportati nella relazione geotecnica:

$$\gamma_d = 19 \text{ kN/m}^3$$

$$c' = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\phi' = 31^\circ$$

Nelle tabelle seguenti sono riportati i casi di carico considerati, le verifiche eseguite ed i coefficienti di sicurezza parziali applicati.

Nella tabella 14 compare una doppia numerazione dei casi di carico. La dicitura "geot." è riferita alla numerazione progressiva attribuita dal modulo di calcolo geotecnico ai casi di carico provenienti dal modulo di calcolo strutturale, identificati con la dicitura "gen."

Nelle tabelle successive si riporta, per brevità, solo il riferimento alla numerazione attribuita dal modulo geotecnico.

Tabella 14. Casi di carico considerati e verifiche condotte

Casi di carico			Verifiche eseguite		
Numerazione		Descrizione	Cap. port.	Scor.	Ribal.
Geot.	Gen.				
1	1	SLU N + Vx pres. cop. (SLU Appr.2)	Si	Si	No
2	2	SLU N + Vx depres. cop. (SLU Appr.2)	Si	Si	No
3	3	SLU N + Vy pres. cop. (SLU Appr.2)	Si	Si	No
4	4	SLU N + Vy depres. cop. (SLU Appr.2)	Si	Si	No
5	5	SLU Vx pres. cop. + N (SLU Appr.2)	Si	Si	No
6	6	SLU Vx depres. cop. + N (SLU Appr.2)	Si	Si	No
7	7	SLU Vy pres. cop. + N (SLU Appr.2)	Si	Si	No

Casi di carico			Verifiche eseguite		
Numerazione		Descrizione	Cap. port.	Scor.	Ribal.
Geot.	Gen.				
8	8	SLU Vy depres. cop. + N (SLU Appr.2)	Si	Si	No
9	11	SLU con SISMAX PRINC (SLU Appr.2)	Si	Si	No
10	12	SLU con SISMAX PRINC (SLU Appr.2)	Si	Si	No
11	23	EQU Vx pres. cop. (SLU EQU)	No	No	Si
12	24	EQU Vx depres. cop. (SLU EQU)	No	No	Si
13	25	EQU Vy pres. cop. (SLU EQU)	No	No	Si
14	26	EQU Vy depres. cop.. (SLU EQU)	No	No	Si

Tabella 15 Coefficienti di sicurezza parziali applicati

Caso	$\gamma_{G1,fav}$	$\gamma_{G1,sfa}$	$\gamma_{G2,fav}$	$\gamma_{G2,sfa}$	$\gamma_{Q1,fav}$	$\gamma_{Q1,sfa}$	γ_{γ}	γ_{ϕ}	γ_c	$\gamma_{R,v}$	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	$\gamma_{R,eq}$	$\gamma_{R,upl}$
1	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
2	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
3	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
4	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
6	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
7	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
8	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
9	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
11	0.90	1.10	0.80	1.50	0.00	1.50	1.00	1.25	1.25	-	-	-	1.00	1.00
12	0.90	1.10	0.80	1.50	0.00	1.50	1.00	1.25	1.25	-	-	-	1.00	1.00
13	0.90	1.10	0.80	1.50	0.00	1.50	1.00	1.25	1.25	-	-	-	1.00	1.00
14	0.90	1.10	0.80	1.50	0.00	1.50	1.00	1.25	1.25	-	-	-	1.00	1.00

Nei seguenti punti, relativi alle verifiche delle singole fondazioni, si omettono per brevità i risultati inerenti i casi sismici, in quanto sono estremamente numerosi (ad ogni caso corrispondono sedici sotto casi) e comunque non rappresentano le condizioni più gravose alle quali sono sottoposte le fondazioni.

13.2 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 1 (MONTANTI 1-2-3-13-14)

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato x di 320 cm e lato y di 702,5 cm, e centro alla quota z = 0 cm. Essa è di supporto dei montanti 1, 2, 3, 13 e 14.

13.2.1 Sollecitazioni al piano di posa

Si riportano di seguito le componenti della sollecitazione applicata e la distanza del punto di applicazione dal centro del piano di posa della fondazione.

Tabella 16. Sollecitazioni applicate

Rispetto al sistema di riferimento globale								
Caso	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kN*m]	M_y [kN*m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1	0	17.3573	-1749.5425	976.0089	6.5578	0	0	70
2	0	-18.3274	-1538.5758	778.8967	5.9146	0	0	70
3	0	46.98	-1749.5621	865.8758	6.1392	0	0	70
4	0	-48.0086	-1538.5665	889.4331	6.448	0	0	70
5	0	28.2355	-1674.0033	751.672	5.0397	0	0	70
6	0	-31.2389	-1322.3988	423.1516	3.9677	0	0	70
7	0	77.6067	-1674.0359	568.1168	4.342	0	0	70
8	0	-80.7077	-1322.3833	607.3788	4.8566	0	0	70

Rispetto al sistema di riferimento locale (centro piano di posa):								
Caso	H _x [kN]	H _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kN*m]	M _y [kN*m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1	0	17.3573	-1749.5425	963.8588	6.5578	-	-	-
2	0	-18.3274	-1538.5758	791.7259	5.9146	-	-	-
3	0	46.98	-1749.5621	832.9898	6.1392	-	-	-
4	0	-48.0086	-1538.5665	923.0391	6.448	-	-	-
5	0	28.2355	-1674.0033	731.9072	5.0397	-	-	-
6	0	-31.2389	-1322.3988	445.0188	3.9677	-	-	-
7	0	77.6067	-1674.0359	513.7921	4.342	-	-	-
8	0	-80.7077	-1322.3833	663.8742	4.8566	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un'eccentricità lungo x (max = 0,42 cm) e lungo y (max = 59,99 cm), perciò le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Tabella 17. Eccentricità provocate dalle sollecitazioni

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1	0.37	55.09	asse X	asse Y
2	0.38	51.46	asse X	asse Y
3	0.35	47.61	asse X	asse Y
4	0.42	59.99	asse X	asse Y
5	0.3	43.72	asse X	asse Y
6	0.3	33.65	asse X	asse Y
7	0.26	30.69	asse X	asse Y
8	0.37	50.2	asse X	asse Y

13.2.2 Verifica capacità portante

La seguente tabella elenca il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

Tabella 18. Parametri relativi al calcolo della capacità portante

Caso	γ_e	γ_r	φ [°]	γ' [kN/m ³]	N _r	s _r	d _r	i _{br}	i _{lr}	b _r	g _r	h _r	q' _{lim,r} [N/mm ²]
1	1.00	1.00	31	19	25.99	1.17	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0.9
2	1.00	1.00	31	19	25.99	1.17	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0.894
3	1.00	1.00	31	19	25.99	1.16	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	-	0.861
4	1.00	1.00	31	19	25.99	1.17	1.00	1.00	0.93	1.00	1.00	-	0.857
5	1.00	1.00	31	19	25.99	1.16	1.00	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0.881
6	1.00	1.00	31	19	25.99	1.16	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	-	0.863
7	1.00	1.00	31	19	25.99	1.16	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	-	0.816
8	1.00	1.00	31	19	25.99	1.17	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	-	0.793

Caso	γ_c	c' [N/mm ²]	N _c	s _c	d _c	i _{bc}	i _{lc}	b _c	g _c	h _c	q' _{lim,c} [N/mm ²]
1	1.00	0	32.67	1.34	1.07	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0
2	1.00	0	32.67	1.33	1.07	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0
3	1.00	0	32.67	1.33	1.07	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0
4	1.00	0	32.67	1.34	1.07	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0
5	1.00	0	32.67	1.32	1.07	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0
6	1.00	0	32.67	1.31	1.07	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0
7	1.00	0	32.67	1.31	1.07	1.00	0.94	1.00	1.00	-	0
8	1.00	0	32.67	1.33	1.07	1.00	0.91	1.00	1.00	-	0

Caso	q' [N/mm ²]	N_q	s_q	d_q	i_{bq}	i_{iq}	b_q	g_q	h_q	$q'_{lim,q}$ [N/mm ²]
1	0.013	20.63	1.17	1.06	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0.336
2	0.013	20.63	1.17	1.06	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0.334
3	0.013	20.63	1.16	1.06	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0.327
4	0.013	20.63	1.17	1.06	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0.327
5	0.013	20.63	1.16	1.06	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0.331
6	0.013	20.63	1.16	1.06	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0.327
7	0.013	20.63	1.16	1.06	1.00	0.94	1.00	1.00	-	0.316
8	0.013	20.63	1.17	1.06	1.00	0.92	1.00	1.00	-	0.312

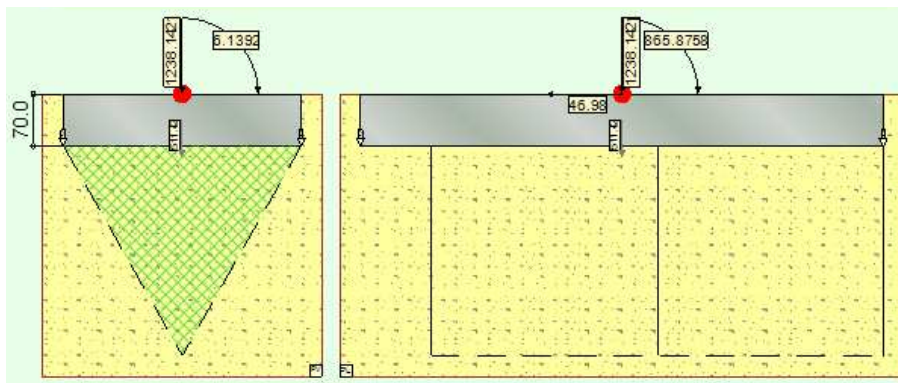
Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

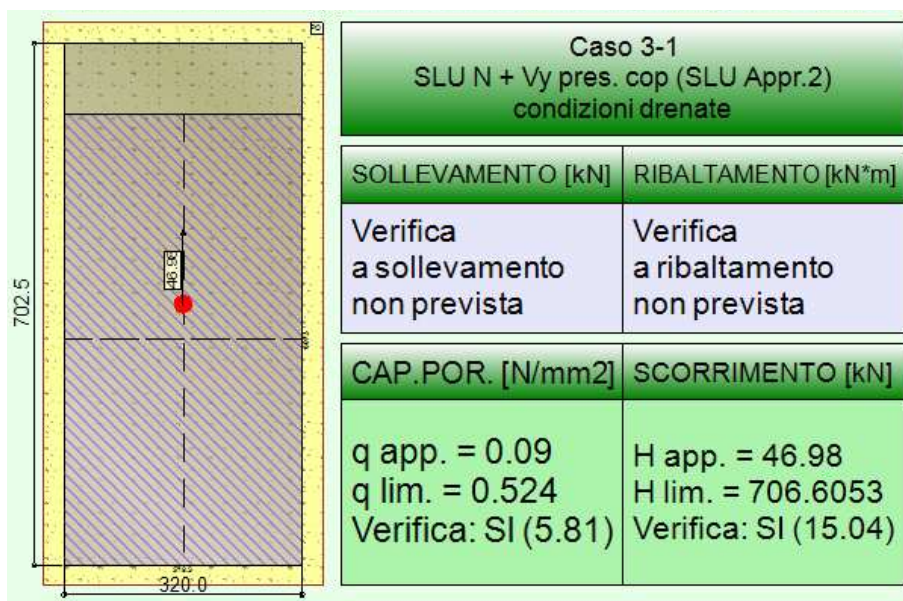
Tabella 19. Verifica capacità portante

Caso	$\gamma_{R,v}$	q'_{lim} [N/mm ²]	A [cm ²]	R_d [kN]	E_d [kN]	Verifica
1	2.30	0.545	189097.06	10301.526	1749.542	SI (10301.526/1749.542 = 5.89 >= 1.0)
2	2.30	0.542	191405.66	10366.295	1538.576	SI (10366.295/1538.576 = 6.74 >= 1.0)
3	2.30	0.524	193902.56	10163.883	1749.562	SI (10163.883/1749.562 = 5.81 >= 1.0)
4	2.30	0.522	185915.94	9707.351	1538.566	SI (9707.351/1538.566 = 6.31 >= 1.0)
5	2.30	0.534	196447.61	10498.834	1674.003	SI (10498.834/1674.003 = 6.27 >= 1.0)
6	2.30	0.525	202881.31	10646.54	1322.399	SI (10646.54/1322.399 = 8.05 >= 1.0)
7	2.30	0.5	204824.65	10237.572	1674.036	SI (10237.572/1674.036 = 6.12 >= 1.0)
8	2.30	0.488	192227.92	9378.275	1322.383	SI (9378.275/1322.383 = 7.09 >= 1.0)

Nella figura 20 è rappresentato lo stato di sollecitazione della fondazione relativa al caso di carico 3, al quale corrisponde il minor valore del coefficiente di sicurezza delle verifiche della capacità portante.

Figura 20. Stato di sollecitazione più gravoso per verifica capacità portante





13.2.3 Verifica a scorrimento

La seguente tabella elenca il valore dell'angolo di resistenza al taglio, della coesione efficace, dell'attrito, dell'aderenza fondazione-terreno e della resistenza disponibile sul piano di posa e sulle pareti laterali.

Tabella 20. Parametri relativi al calcolo della resistenza allo scorrimento

Caso	γ_ϕ	$\gamma_{c'}$	ϕ [°]	c' [N/mm ²]	δ [°]	a [N/mm ²]	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	R_h [kN]	R_e [kN]
1	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	683.3298	23.2678
2	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	600.9312	23.2678
3	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	683.3375	23.2678
4	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	600.9276	23.2678
5	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	653.826	23.2678
6	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	516.4976	23.2678
7	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	653.8387	23.2678
8	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	516.4915	23.2678

Segue il confronto fra la resistenza a scorrimento e l'azione applicata.

Tabella 21. Verifica a scorrimento

Caso	R_d [kN]	E_d [kN]	Verifica
1	706.598	17.357	SI (706.598/17.357 = 40.71 >= 1.0)
2	624.199	18.327	SI (624.199/18.327 = 34.06 >= 1.0)
3	706.605	46.98	SI (706.605/46.98 = 15.04 >= 1.0)
4	624.195	48.009	SI (624.195/48.009 = 13.00 >= 1.0)
5	677.094	28.236	SI (677.094/28.236 = 23.98 >= 1.0)
6	539.765	31.239	SI (539.765/31.239 = 17.28 >= 1.0)
7	677.107	77.607	SI (677.107/77.607 = 8.72 >= 1.0)
8	539.759	80.708	SI (539.759/80.708 = 6.69 >= 1.0)

13.2.4 Verifica a ribaltamento

Segue la tabella relativa alle verifiche a ribaltamento.

Tabella 22. Verifica a ribaltamento

Caso	R _d [kN*m]	E _d [kN*m]	Verifica
11	3899.983	355.744	SI (3899.983/355.744 = 10.96 >= 1.0)
12	2645.424	49.308	SI (2645.424/49.308 = 53.65 >= 1.0)
13	3934.657	172.189	SI (3934.657/172.189 = 22.85 >= 1.0)
14	2645.37	268.164	SI (2645.37/268.164 = 9.86 >= 1.0)

13.3 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 2 (MONTANTI 4-5-6-15-16)

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato x di 320 cm e lato y di 730 cm, e centro alla quota z = -15 cm. Essa è di supporto dei montanti 4, 5, 6, 15 e 16.

13.3.1 Sollecitazioni al piano di posa

Si riportano di seguito le componenti della sollecitazione applicata e la distanza del punto di applicazione dal centro del piano di posa della fondazione.

Tabella 23. Sollecitazioni applicate

Rispetto al sistema di riferimento globale								
Caso	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kN*m]	M _y [kN*m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1	0	17.365	-1795.88	887.129	4.4728	0	0	70
2	0	-18.5959	-1584.97	727.4831	3.2424	0	0	70
3	0	47.5944	-1795.89	772.5696	3.6824	0	0	70
4	0	-48.8554	-1584.97	842.2506	4.2163	0	0	70
5	0	28.57	-1720.28	670.0021	3.6844	0	0	70
6	0	-31.3649	-1368.75	403.9256	1.6337	0	0	70
7	0	78.9523	-1720.29	479.0699	2.367	0	0	70
8	0	-81.7974	-1368.75	595.2048	3.2568	0	0	70

Rispetto al sistema di riferimento locale (centro piano di posa):								
Caso	H _x [kN]	H _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kN*m]	M _y [kN*m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1	0	17.365	-1795.88	874.9735	4.4728	-	-	-
2	0	-18.5959	-1584.97	740.5002	3.2424	-	-	-
3	0	47.5944	-1795.89	739.2535	3.6824	-	-	-
4	0	-48.8554	-1584.97	876.4494	4.2163	-	-	-
5	0	28.57	-1720.28	650.0031	3.6844	-	-	-
6	0	-31.3649	-1368.75	425.881	1.6337	-	-	-
7	0	78.9523	-1720.29	423.8033	2.367	-	-	-
8	0	-81.7974	-1368.75	652.463	3.2568	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un'eccentricità lungo x (max = 0,27 cm) e lungo y (max = 55,3 cm), perciò le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Tabella 24. Eccentricità provocate dalle sollecitazioni

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1	0.25	48.72	asse X	asse Y
2	0.2	46.72	asse X	asse Y
3	0.21	41.16	asse X	asse Y
4	0.27	55.3	asse X	asse Y
5	0.21	37.78	asse X	asse Y
6	0.12	31.11	asse X	asse Y
7	0.14	24.64	asse X	asse Y
8	0.24	47.67	asse X	asse Y

13.3.2 Verifica capacità portante

La seguente tabella elenca il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

Tabella 25. Parametri relativi al calcolo della capacità portante

Caso	γ_ϕ	γ_γ	ϕ [°]	γ' [kN/m ³]	N_γ	s_γ	d_γ	i_{b_γ}	i_{i_γ}	b_γ	g_γ	h_γ	$q'_{lim,\gamma}$ [N/mm ²]
1	1.00	1.00	31	19	25.99	1.16	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0.893
2	1.00	1.00	31	19	25.99	1.16	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0.888
3	1.00	1.00	31	19	25.99	1.15	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	-	0.856
4	1.00	1.00	31	19	25.99	1.16	1.00	1.00	0.93	1.00	1.00	-	0.851
5	1.00	1.00	31	19	25.99	1.15	1.00	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0.875
6	1.00	1.00	31	19	25.99	1.15	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	-	0.86
7	1.00	1.00	31	19	25.99	1.15	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	-	0.812
8	1.00	1.00	31	19	25.99	1.16	1.00	1.00	0.87	1.00	1.00	-	0.791

Caso	γ_c	c' [N/mm ²]	N_c	s_c	d_c	i_{bc}	i_{ic}	b_c	g_c	h_c	$q'_{lim,c}$ [N/mm ²]
1	1.00	0	32.67	1.32	1.07	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0
2	1.00	0	32.67	1.31	1.07	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0
3	1.00	0	32.67	1.31	1.07	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0
4	1.00	0	32.67	1.32	1.07	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0
5	1.00	0	32.67	1.31	1.07	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0
6	1.00	0	32.67	1.30	1.07	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0
7	1.00	0	32.67	1.29	1.07	1.00	0.94	1.00	1.00	-	0
8	1.00	0	32.67	1.31	1.07	1.00	0.92	1.00	1.00	-	0

Caso	q' [N/mm ²]	N_q	s_q	d_q	i_{bq}	i_{iq}	b_q	g_q	h_q	$q'_{lim,q}$ [N/mm ²]
1	0.013	20.63	1.16	1.06	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0.333
2	0.013	20.63	1.16	1.06	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0.332
3	0.013	20.63	1.15	1.06	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0.324
4	0.013	20.63	1.16	1.06	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0.324
5	0.013	20.63	1.15	1.06	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0.328
6	0.013	20.63	1.15	1.06	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0.325
7	0.013	20.63	1.15	1.06	1.00	0.94	1.00	1.00	-	0.314
8	0.013	20.63	1.16	1.06	1.00	0.92	1.00	1.00	-	0.311

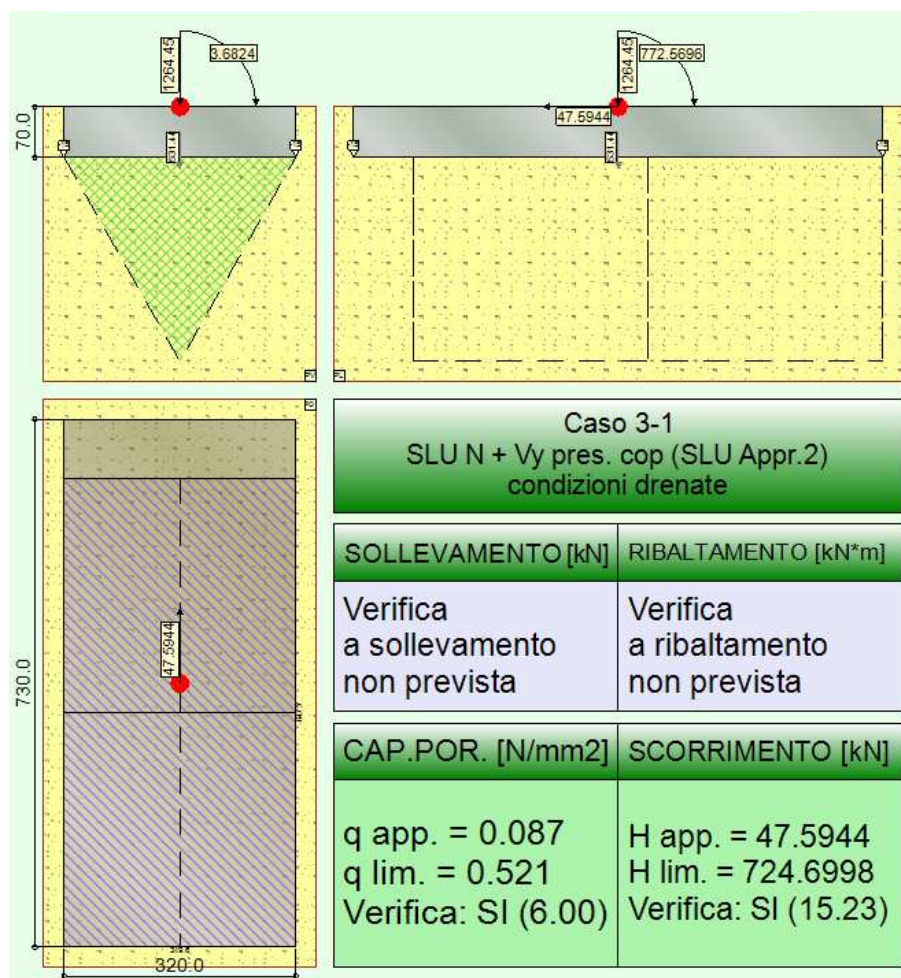
Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

Tabella 26. Verifica capacità portante

Caso	$\gamma_{R,v}$	q'_{lim} [N/mm ²]	A [cm ²]	R_d [kN]	E_d [kN]	Verifica
1	2.30	0.541	202103.37	10924.941	1795.88	SI (10924.941/1795.88 = 6.08 >= 1.0)
2	2.30	0.538	203438.67	10944.013	1584.97	SI (10944.013/1584.97 = 6.90 >= 1.0)
3	2.30	0.521	206989.67	10775.889	1795.89	SI (10775.889/1795.89 = 6.00 >= 1.0)
4	2.30	0.519	197880.03	10264.15	1584.97	SI (10264.15/1584.97 = 6.48 >= 1.0)
5	2.30	0.531	209137.45	11097.964	1720.28	SI (11097.964/1720.28 = 6.45 >= 1.0)
6	2.30	0.523	213527.25	11161.644	1368.75	SI (11161.644/1368.75 = 8.15 >= 1.0)
7	2.30	0.497	217645.91	10818.309	1720.29	SI (10818.309/1720.29 = 6.29 >= 1.0)
8	2.30	0.486	202790.12	9863.129	1368.75	SI (9863.129/1368.75 = 7.21 >= 1.0)

Nella figura 21 è rappresentato lo stato di sollecitazione della fondazione relativa al caso di carico 3, al quale corrisponde il minor valore del coefficiente di sicurezza delle verifiche della capacità portante.

Figura 21. Stato di sollecitazione più gravoso per verifica capacità portante



13.3.3 Verifica a scorrimento

La seguente tabella elenca il valore dell'angolo di resistenza al taglio, della coesione efficace, dell'attrito, dell'aderenza fondazione-terreno e della resistenza disponibile sul piano di posa e sulle pareti laterali.

Tabella 27. Parametri relativi al calcolo della resistenza allo scorrimento

Caso	γ_ϕ	$\gamma_{c'}$	ϕ [°]	c' [N/mm ²]	δ [°]	a [N/mm ²]	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	R_h [kN]	R_e [kN]
1	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	701.4281	23.2678
2	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	619.0517	23.2678
3	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	701.432	23.2678
4	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	619.0517	23.2678
5	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	671.9006	23.2678
6	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	534.6013	23.2678
7	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	671.9045	23.2678
8	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	534.6013	23.2678

Segue il confronto fra la resistenza a scorrimento e l'azione applicata.

Tabella 28. Verifica a scorrimento

Caso	R _d [kN]	E _d [kN]	Verifica
1	724.696	17.365	SI (724.696/17.365 = 41.73 >= 1.0)
2	642.319	18.596	SI (642.319/18.596 = 34.54 >= 1.0)
3	724.7	47.594	SI (724.7/47.594 = 15.23 >= 1.0)
4	642.319	48.855	SI (642.319/48.855 = 13.15 >= 1.0)
5	695.168	28.57	SI (695.168/28.57 = 24.33 >= 1.0)
6	557.869	31.365	SI (557.869/31.365 = 17.79 >= 1.0)
7	695.172	78.952	SI (695.172/78.952 = 8.80 >= 1.0)
8	557.869	81.797	SI (557.869/81.797 = 6.82 >= 1.0)

13.3.4 Verifica a ribaltamento

Segue la tabella relativa alle verifiche a ribaltamento.

Tabella 29. Verifica a ribaltamento

Caso	R _d [kN*m]	E _d [kN*m]	Verifica
11	4168.946	304.224	SI (4168.946/304.224 = 13.70 >= 1.0)
12	2866.017	60.221	SI (2866.017/60.221 = 47.59 >= 1.0)
13	4204.25	113.292	SI (4204.25/113.292 = 37.11 >= 1.0)
14	2865.98	286.803	SI (2865.98/286.803 = 9.99 >= 1.0)

13.4 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 3 (MONTANTI 7-8-9-17-18)

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato x di 320 cm e lato y di 730 cm, e centro alla quota z = -40 cm. Essa è di supporto dei montanti 7, 8, 9, 17 e 18.

13.4.1 Sollecitazioni al piano di posa

Si riportano di seguito le componenti della sollecitazione applicata e la distanza del punto di applicazione dal centro del piano di posa della fondazione.

Tabella 30. Sollecitazioni applicate

Rispetto al sistema di riferimento globale								
Caso	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kN*m]	M _y [kN*m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1	0	17.8996	-1796.56	874.6459	3.0205	0	0	70
2	0	-14.3959	-1585	699.3333	-6.0071	0	0	70
3	0	49.4126	-1796.52	749.5436	1.2779	0	0	70
4	0	-45.8551	-1585.03	824.0425	-4.1754	0	0	70
5	0	27.3075	-1721.27	667.9316	6.0835	0	0	70
6	0	-26.5184	-1368.67	375.7439	-8.9625	0	0	70
7	0	79.8291	-1721.2	459.4277	3.1792	0	0	70
8	0	-78.9505	-1368.73	583.5925	-5.9096	0	0	70

Rispetto al sistema di riferimento locale (centro piano di posa):								
Caso	H _x [kN]	H _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kN*m]	M _y [kN*m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1	0	17.8996	-1796.56	862.1162	3.0205	-	-	-
2	0	-14.3959	-1585	709.4104	-6.0071	-	-	-
3	0	49.4126	-1796.52	714.9548	1.2779	-	-	-
4	0	-45.8551	-1585.03	856.1411	-4.1754	-	-	-

Caso	H _x [kN]	H _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kN*m]	M _y [kN*m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
5	0	27.3075	-1721.27	648.8164	6.0835	-	-	-
6	0	-26.5184	-1368.67	394.3068	-8.9625	-	-	-
7	0	79.8291	-1721.2	403.5473	3.1792	-	-	-
8	0	-78.9505	-1368.73	638.8578	-5.9096	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un'eccentricità lungo x (max = 0,65 cm) e lungo y (max = 54,01 cm), perciò le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Tabella 31. Eccentricità provocate dalle sollecitazioni

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1	0.17	47.99	asse X	asse Y
2	0.38	44.76	asse X	asse Y
3	0.07	39.8	asse X	asse Y
4	0.26	54.01	asse X	asse Y
5	0.35	37.69	asse X	asse Y
6	0.65	28.81	asse X	asse Y
7	0.18	23.45	asse X	asse Y
8	0.43	46.68	asse X	asse Y

13.4.2 Verifica capacità portante

La seguente tabella elenca il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

Tabella 32. Parametri relativi al calcolo della capacità portante

Caso	γ_ϕ	γ_γ	ϕ [°]	γ' [kN/m ³]	N _γ	s _γ	d _γ	i _{bγ}	i _{lγ}	b _γ	g _γ	h _γ	q' _{lim,γ} [N/mm ²]
1	1.00	1.00	31	19	25.99	1.16	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0.893
2	1.00	1.00	31	19	25.99	1.16	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0.892
3	1.00	1.00	31	19	25.99	1.15	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	-	0.854
4	1.00	1.00	31	19	25.99	1.16	1.00	1.00	0.93	1.00	1.00	-	0.855
5	1.00	1.00	31	19	25.99	1.15	1.00	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0.875
6	1.00	1.00	31	19	25.99	1.15	1.00	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0.863
7	1.00	1.00	31	19	25.99	1.15	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	-	0.81
8	1.00	1.00	31	19	25.99	1.16	1.00	1.00	0.87	1.00	1.00	-	0.793

Caso	γ'_c	c' [N/mm ²]	N _c	s _c	d _c	i _{bc}	i _{lc}	b _c	g _c	h _c	q' _{lim,c} [N/mm ²]
1	1.00	0	32.67	1.32	1.07	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0
2	1.00	0	32.67	1.31	1.07	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0
3	1.00	0	32.67	1.31	1.07	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0
4	1.00	0	32.67	1.32	1.07	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0
5	1.00	0	32.67	1.30	1.07	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0
6	1.00	0	32.67	1.30	1.07	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0
7	1.00	0	32.67	1.29	1.07	1.00	0.94	1.00	1.00	-	0
8	1.00	0	32.67	1.31	1.07	1.00	0.92	1.00	1.00	-	0

Caso	q' [N/mm ²]	N _q	s _q	d _q	i _{bq}	i _{lq}	b _q	g _q	h _q	q' _{lim,q} [N/mm ²]
1	0.013	20.63	1.16	1.06	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0.333
2	0.013	20.63	1.16	1.06	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0.333
3	0.013	20.63	1.15	1.06	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0.324
4	0.013	20.63	1.16	1.06	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0.325

Caso	q' [N/mm ²]	N_q	s_q	d_q	i_{bq}	i_{iq}	b_q	g_q	h_q	$q'_{lim,q}$ [N/mm ²]
5	0.013	20.63	1.15	1.06	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0.329
6	0.013	20.63	1.15	1.06	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0.326
7	0.013	20.63	1.15	1.06	1.00	0.94	1.00	1.00	-	0.314
8	0.013	20.63	1.16	1.06	1.00	0.92	1.00	1.00	-	0.311

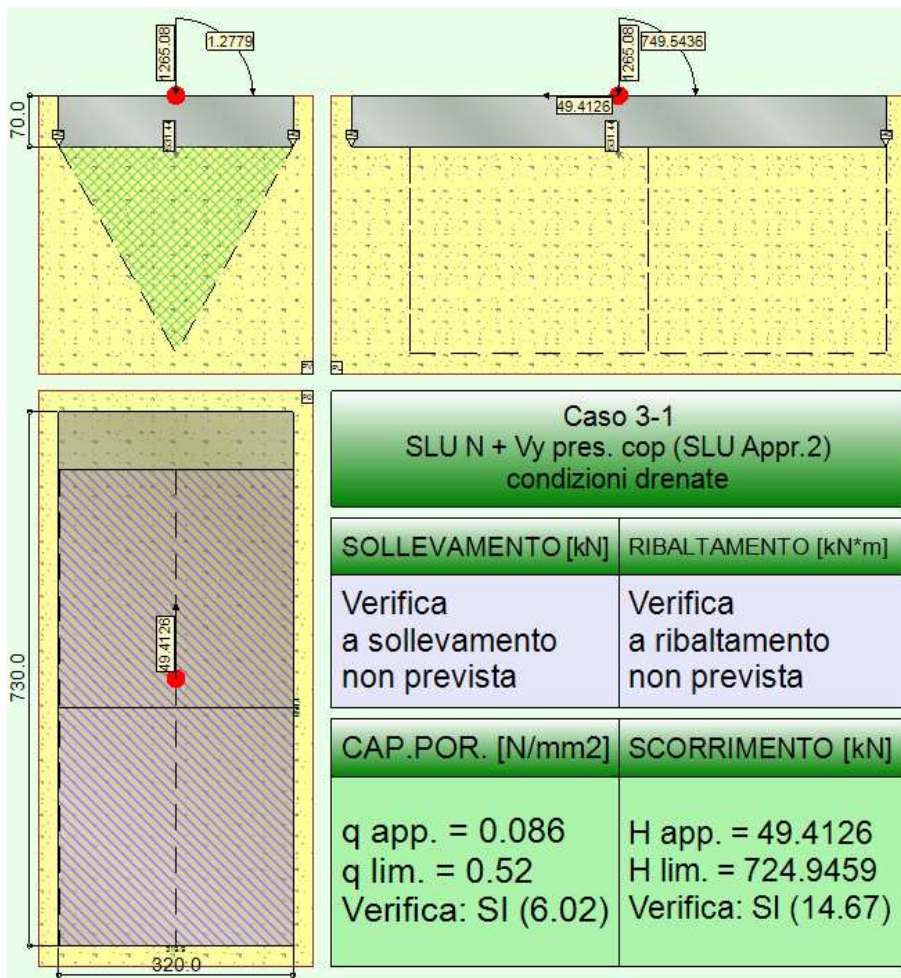
Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

Tabella 33. Verifica capacità portante

Caso	$\gamma_{R,v}$	q'_{lim} [N/mm ²]	A [cm ²]	R_d [kN]	E_d [kN]	Verifica
1	2.30	0.54	202675.09	10950.506	1796.56	SI (10950.506/1796.56 = 6.10 >= 1.0)
2	2.30	0.54	204469.55	11040.559	1585	SI (11040.559/1585 = 6.97 >= 1.0)
3	2.30	0.52	208037.61	10809.612	1796.52	SI (10809.612/1796.52 = 6.02 >= 1.0)
4	2.30	0.52	198703.23	10342.451	1585.03	SI (10342.451/1585.03 = 6.53 >= 1.0)
5	2.30	0.531	209013.09	11099.943	1721.27	SI (11099.943/1721.27 = 6.45 >= 1.0)
6	2.30	0.525	214281.34	11242.52	1368.67	SI (11242.52/1368.67 = 8.21 >= 1.0)
7	2.30	0.496	218342.4	10834.88	1721.2	SI (10834.88/1721.2 = 6.29 >= 1.0)
8	2.30	0.488	203178.1	9912.71	1368.73	SI (9912.71/1368.73 = 7.24 >= 1.0)

Nella figura 22 è rappresentato lo stato di sollecitazione della fondazione relativa al caso di carico 3, al quale corrisponde il minor valore del coefficiente di sicurezza delle verifiche della capacità portante.

Figura 22. Stato di sollecitazione più gravoso per verifica capacità portante



13.4.3 Verifica a scorrimento

La seguente tabella elenca il valore dell'angolo di resistenza al taglio, della coesione efficace, dell'attrito, dell'aderenza fondazione-terreno e della resistenza disponibile sul piano di posa e sulle pareti laterali.

Tabella 34. Parametri relativi al calcolo della resistenza allo scorrimento

Caso	γ_ϕ	$\gamma_{c'}$	ϕ [°]	c' [N/mm ²]	δ [°]	a [N/mm ²]	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	R_h [kN]	R_e [kN]
1	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	701.6937	23.2678
2	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	619.0634	23.2678
3	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	701.6781	23.2678
4	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	619.0751	23.2678
5	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	672.2872	23.2678
6	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	534.57	23.2678
7	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	672.2599	23.2678
8	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	534.5935	23.2678

Segue il confronto fra la resistenza a scorrimento e l'azione applicata.

Tabella 35. Verifica a scorrimento

Caso	R_d [kN]	E_d [kN]	Verifica
1	724.962	17.9	SI (724.962/17.9 = 40.50 >= 1.0)
2	642.331	14.396	SI (642.331/14.396 = 44.62 >= 1.0)
3	724.946	49.413	SI (724.946/49.413 = 14.67 >= 1.0)
4	642.343	45.855	SI (642.343/45.855 = 14.01 >= 1.0)
5	695.555	27.308	SI (695.555/27.308 = 25.47 >= 1.0)
6	557.838	26.518	SI (557.838/26.518 = 21.04 >= 1.0)
7	695.528	79.829	SI (695.528/79.829 = 8.71 >= 1.0)
8	557.861	78.951	SI (557.861/78.951 = 7.07 >= 1.0)

14.4.4 Verifica a ribaltamento

Segue la tabella relativa alle verifiche a ribaltamento.

Tabella 36. Verifica a ribaltamento

Caso	R_d [kN*m]	E_d [kN*m]	Verifica
11	4170.773	310.645	SI (4170.773/310.645 = 13.43 >= 1.0)
12	2865.469	37.821	SI (2865.469/37.821 = 75.76 >= 1.0)
13	4207.283	102.141	SI (4207.283/102.141 = 41.19 >= 1.0)
14	2865.651	282.372	SI (2865.651/282.372 = 10.15 >= 1.0)

13.5 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 4 (MONTANTI 10-11-12-19-20)

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato x di 320 cm e lato y di 730 cm, e centro alla quota z = -65 cm. Essa è di supporto dei montanti 10, 11, 12, 19 e 20.

13.5.1 Sollecitazioni al piano di posa

Si riportano di seguito le componenti della sollecitazione applicata e la distanza del punto di applicazione dal centro del piano di posa della fondazione.

Tabella 37. Sollecitazioni applicate

Rispetto al sistema di riferimento globale								
Caso	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kN*m]	M _y [kN*m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1	4.6264	17.5001	-1628.4	648.5506	-221.1904	0	0	70
2	1.962	2.0373	-1486.77	467.3413	-141.1557	0	0	70
3	4.6284	52.3093	-1614.09	419.2127	-221.3207	0	0	70
4	2.0034	-32.751	-1501.07	696.5205	-140.7041	0	0	70
5	4.3394	19.3522	-1577.58	526.6914	-186.7829	0	0	70
6	-0.1013	-6.4192	-1341.53	224.676	-53.3917	0	0	70
7	4.3428	77.3674	-1553.74	144.4616	-186.9999	0	0	70
8	-0.0322	-64.3996	-1365.37	606.6412	-52.6389	0	0	70

Rispetto al sistema di riferimento locale (centro piano di posa):								
Caso	H _x [kN]	H _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kN*m]	M _y [kN*m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1	4.6264	17.5001	-1628.4	636.3005	-217.9519	-	-	-
2	1.962	2.0373	-1486.77	465.9152	-139.7823	-	-	-
3	4.6284	52.3093	-1614.09	382.5962	-218.0808	-	-	-
4	2.0034	-32.751	-1501.07	719.4462	-139.3017	-	-	-
5	4.3394	19.3522	-1577.58	513.1449	-183.7453	-	-	-
6	-0.1013	-6.4192	-1341.53	229.1694	-53.4626	-	-	-
7	4.3428	77.3674	-1553.74	90.3044	-183.9599	-	-	-
8	-0.0322	-64.3996	-1365.37	651.7209	-52.6614	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un'eccentricità lungo x (max = 13,51 cm) e lungo y (max = 47,93 cm), perciò le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Tabella 38. Eccentricità provocate dalle sollecitazioni

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1	13.38	39.08	asse X	asse Y
2	9.4	31.34	asse X	asse Y
3	13.51	23.7	asse X	asse Y
4	9.28	47.93	asse X	asse Y
5	11.65	32.53	asse X	asse Y
6	3.99	17.08	asse X	asse Y
7	11.84	5.81	asse X	asse Y
8	3.86	47.73	asse X	asse Y

13.5.2 Verifica capacità portante

La seguente tabella elenca il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

Tabella 39. Parametri relativi al calcolo della capacità portante

Caso	γ_ϕ	γ_γ	ϕ [°]	γ' [kN/m ³]	N _γ	s _γ	d _γ	i _{bγ}	i _{lγ}	b _γ	g _γ	h _γ	q' _{lim,γ} [N/mm ²]
1	1.00	1.00	31	19	25.99	1.14	1.00	0.99	0.98	1.00	1.00	-	0.799
2	1.00	1.00	31	19	25.99	1.14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0.843
3	1.00	1.00	31	19	25.99	1.13	1.00	0.99	0.93	1.00	1.00	-	0.755
4	1.00	1.00	31	19	25.99	1.15	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	-	0.809
5	1.00	1.00	31	19	25.99	1.14	1.00	0.99	0.97	1.00	1.00	-	0.805
6	1.00	1.00	31	19	25.99	1.14	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0.869
7	1.00	1.00	31	19	25.99	1.13	1.00	0.99	0.89	1.00	1.00	-	0.729
8	1.00	1.00	31	19	25.99	1.15	1.00	1.00	0.89	1.00	1.00	-	0.795

Caso	γ_c'	c' [N/mm ²]	N_c	s_c	d_c	i_{bc}	i_{ic}	b_c	g_c	h_c	$q'_{lim,c}$ [N/mm ²]
1	1.00	0	32.67	1.28	1.07	0.99	0.99	1.00	1.00	-	0
2	1.00	0	32.67	1.28	1.07	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0
3	1.00	0	32.67	1.27	1.07	0.99	0.96	1.00	1.00	-	0
4	1.00	0	32.67	1.30	1.07	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0
5	1.00	0	32.67	1.28	1.07	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0
6	1.00	0	32.67	1.28	1.07	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0
7	1.00	0	32.67	1.26	1.07	0.99	0.93	1.00	1.00	-	0
8	1.00	0	32.67	1.31	1.07	1.00	0.93	1.00	1.00	-	0

Caso	q' [N/mm ²]	N_q	s_q	d_q	i_{bq}	i_{iq}	b_q	g_q	h_q	$q'_{lim,q}$ [N/mm ²]
1	0.013	20.63	1.14	1.07	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0.328
2	0.013	20.63	1.14	1.07	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0.332
3	0.013	20.63	1.13	1.07	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0.317
4	0.013	20.63	1.15	1.07	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0.325
5	0.013	20.63	1.14	1.07	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0.327
6	0.013	20.63	1.14	1.06	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0.331
7	0.013	20.63	1.13	1.07	1.00	0.94	1.00	1.00	-	0.308
8	0.013	20.63	1.15	1.06	1.00	0.94	1.00	1.00	-	0.316

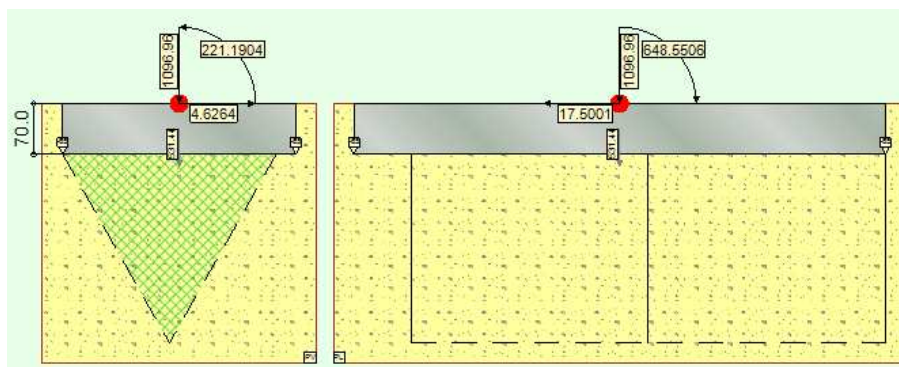
Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

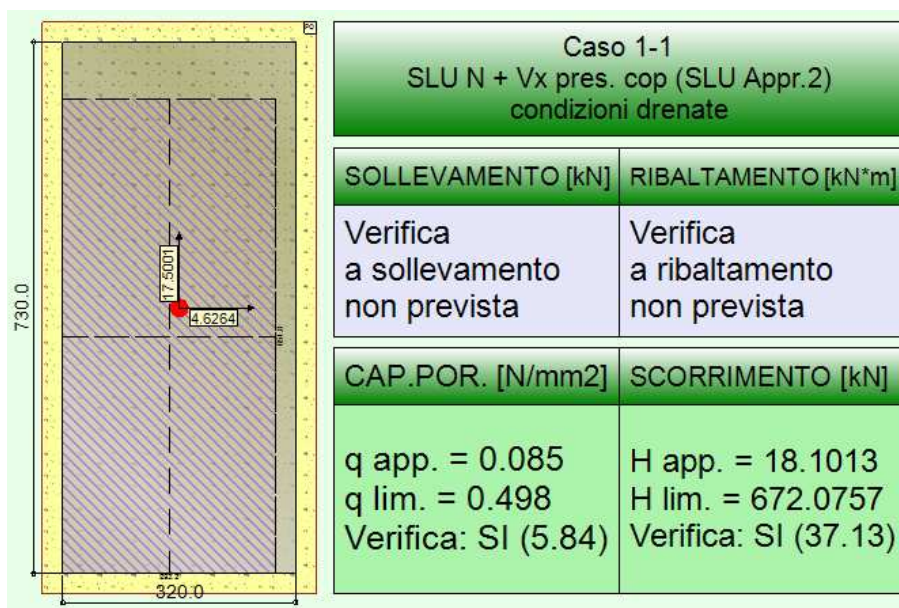
Tabella 40. Verifica capacità portante

Caso	$\gamma_{R,v}$	q'_{lim} [N/mm ²]	A [cm ²]	R_d [kN]	E_d [kN]	Verifica
1	2.30	0.498	191142.61	9511.083	1628.4	SI (9511.083/1628.4 = 5.84 >= 1.0)
2	2.30	0.519	200996.02	10421.857	1486.77	SI (10421.857/1486.77 = 7.01 >= 1.0)
3	2.30	0.473	199984.62	9466.696	1614.09	SI (9466.696/1614.09 = 5.87 >= 1.0)
4	2.30	0.501	191155.63	9574.947	1501.07	SI (9574.947/1501.07 = 6.38 >= 1.0)
5	2.30	0.5	197292.88	9858.614	1577.58	SI (9858.614/1577.58 = 6.25 >= 1.0)
6	2.30	0.529	217121	11483.426	1341.53	SI (11483.426/1341.53 = 8.56 >= 1.0)
7	2.30	0.458	212869.4	9758.462	1553.74	SI (9758.462/1553.74 = 6.28 >= 1.0)
8	2.30	0.49	198156.68	9717.69	1365.37	SI (9717.69/1365.37 = 7.12 >= 1.0)

Nella figura 23 è rappresentato lo stato di sollecitazione della fondazione relativa al caso di carico 1, al quale corrisponde il minor valore del coefficiente di sicurezza delle verifiche della capacità portante.

Figura 23. Stato di sollecitazione più gravoso per verifica capacità portante





13.5.3 Verifica a scorrimento

La seguente tabella elenca il valore dell'angolo di resistenza al taglio, della coesione efficace, dell'attrito, dell'aderenza fondazione-terreno e della resistenza disponibile sul piano di posa e sulle pareti laterali.

Tabella 41. Parametri relativi al calcolo della resistenza allo scorrimento

Caso	γ_ϕ	$\gamma_{c'}$	ϕ [°]	c' [N/mm ²]	δ [°]	a [N/mm ²]	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	R_h [kN]	R_e [kN]
1	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	636.0144	36.0613
2	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	580.6971	53.5794
3	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	630.4253	27.8556
4	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	586.2823	26.4653
5	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	616.1653	34.3179
6	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	523.9698	24.1025
7	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	606.854	26.206
8	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	533.2811	23.2944

Segue il confronto fra la resistenza a scorrimento e l'azione applicata.

Tabella 42. Verifica a scorrimento

Caso	R_d [kN]	E_d [kN]	Verifica
1	672.076	18.101	SI (672.076/18.101 = 37.13 >= 1.0)
2	634.277	2.828	SI (634.277/2.828 = 224.25 >= 1.0)
3	658.281	52.514	SI (658.281/52.514 = 12.54 >= 1.0)
4	612.748	32.812	SI (612.748/32.812 = 18.67 >= 1.0)
5	650.483	19.833	SI (650.483/19.833 = 32.80 >= 1.0)
6	548.072	6.42	SI (548.072/6.42 = 85.37 >= 1.0)
7	633.06	77.489	SI (633.06/77.489 = 8.17 >= 1.0)
8	556.575	64.4	SI (556.575/64.4 = 8.64 >= 1.0)

13.5.4 Verifica a ribaltamento

Segue la tabella relativa alle verifiche a ribaltamento.

Tabella 43. Verifica a ribaltamento

Caso	R _d [kN*m]	E _d [kN*m]	Verifica
11	3863.738	275.777	SI (3863.738/275.777 = 14.01 >= 1.0)
12	1312.595	28.896	SI (1312.595/28.896 = 45.42 >= 1.0)
13	1652.947	104.712	SI (1652.947/104.712 = 15.79 >= 1.0)
14	3078.775	403.901	SI (3078.775/403.901 = 7.62 >= 1.0)

13.6 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 5 (MONTANTI 21-22-23)

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato x di 280 cm e lato y di 220 cm, e centro alla quota z = -65 cm. Essa è di supporto dei montanti 21, 22 e 23.

13.6.1 Sollecitazioni al piano di posa

Si riportano di seguito le componenti della sollecitazione applicata e la distanza del punto di applicazione dal centro del piano di posa della fondazione.

Tabella 44. Sollecitazioni applicate

Rispetto al sistema di riferimento globale								
Caso	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kN*m]	M _y [kN*m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1	-4.6264	-11.0243	-423.92	-14.9722	-40.0166	0	0	70
2	-1.962	-14.1622	-396.21	23.2553	-18.1067	0	0	70
3	-4.6284	24.992	-394.96	-107.4742	-40.2684	0	0	70
4	-2.0034	-50.1624	-425.21	115.6129	-18.6788	0	0	70
5	-4.3394	-6.449	-413.37	-28.3169	-37.0795	0	0	70
6	0.1013	-11.6789	-367.17	35.3956	-0.563	0	0	70
7	-4.3428	53.5781	-364.76	-182.7539	-36.9607	0	0	70
8	0.0322	-71.6793	-414.02	190.3263	-0.9012	0	0	70

Rispetto al sistema di riferimento locale (centro piano di posa):								
Caso	H _x [kN]	H _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kN*m]	M _y [kN*m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1	-4.6264	-11.0243	-423.92	-7.2552	-43.2551	-	-	-
2	-1.962	-14.1622	-396.21	33.1688	-19.4801	-	-	-
3	-4.6284	24.992	-394.96	-124.9686	-43.5083	-	-	-
4	-2.0034	-50.1624	-425.21	150.7266	-20.0812	-	-	-
5	-4.3394	-6.449	-413.37	-23.8026	-40.1171	-	-	-
6	0.1013	-11.6789	-367.17	43.5708	-0.4921	-	-	-
7	-4.3428	53.5781	-364.76	-220.2586	-40.0007	-	-	-
8	0.0322	-71.6793	-414.02	240.5018	-0.8787	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un'eccentricità lungo x (max = 11,02 cm) e lungo y (max = 60,38 cm), perciò le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Tabella 45. Eccentricità provocate dalle sollecitazioni

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1	10.2	1.71	asse Y	asse X
2	4.92	8.37	asse Y	asse X
3	11.02	31.64	asse Y	asse X
4	4.72	35.45	asse Y	asse X
5	9.7	5.76	asse Y	asse X
6	0.13	11.87	asse Y	asse X
7	10.97	60.38	asse Y	asse X
8	0.21	58.09	asse Y	asse X

13.6.2 Verifica capacità portante

La seguente tabella elenca il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

Tabella 46. Parametri relativi al calcolo della capacità portante

Caso	γ_ϕ	γ_γ	ϕ [°]	γ' [kN/m ³]	N_γ	s_γ	d_γ	$i_{b\gamma}$	$i_{i\gamma}$	b_γ	g_γ	h_γ	$q'_{lim,\gamma}$ [N/mm ²]
1	1.00	1.00	31	19	25.99	1.26	1.00	0.94	0.97	1.00	1.00	-	0.614
2	1.00	1.00	31	19	25.99	1.24	1.00	0.91	0.99	1.00	1.00	-	0.558
3	1.00	1.00	31	19	25.99	1.19	1.00	0.84	0.97	1.00	1.00	-	0.377
4	1.00	1.00	31	19	25.99	1.17	1.00	0.72	0.99	1.00	1.00	-	0.306
5	1.00	1.00	31	19	25.99	1.25	1.00	0.96	0.97	1.00	1.00	-	0.602
6	1.00	1.00	31	19	25.99	1.22	1.00	0.92	1.00	1.00	1.00	-	0.543
7	1.00	1.00	31	19	25.99	1.12	1.00	0.65	0.97	1.00	1.00	-	0.173
8	1.00	1.00	31	19	25.99	1.12	1.00	0.60	1.00	1.00	1.00	-	0.17

Caso	γ_c	c' [N/mm ²]	N_c	s_c	d_c	i_{bc}	i_{ic}	b_c	g_c	h_c	$q'_{lim,c}$ [N/mm ²]
1	1.00	0	32.67	1.52	1.10	0.96	0.98	1.00	1.00	-	0
2	1.00	0	32.67	1.47	1.10	0.94	0.99	1.00	1.00	-	0
3	1.00	0	32.67	1.38	1.13	0.89	0.98	1.00	1.00	-	0
4	1.00	0	32.67	1.34	1.14	0.80	0.99	1.00	1.00	-	0
5	1.00	0	32.67	1.50	1.10	0.97	0.98	1.00	1.00	-	0
6	1.00	0	32.67	1.44	1.11	0.95	1.00	1.00	1.00	-	0
7	1.00	0	32.67	1.24	1.21	0.75	0.98	1.00	1.00	-	0
8	1.00	0	32.67	1.23	1.20	0.71	1.00	1.00	1.00	-	0

Caso	q' [N/mm ²]	N_q	s_q	d_q	i_{bq}	i_{iq}	b_q	g_q	h_q	$q'_{lim,q}$ [N/mm ²]
1	0.013	20.63	1.26	1.09	0.96	0.98	1.00	1.00	-	0.357
2	0.013	20.63	1.24	1.10	0.94	0.99	1.00	1.00	-	0.349
3	0.013	20.63	1.19	1.13	0.90	0.98	1.00	1.00	-	0.325
4	0.013	20.63	1.17	1.13	0.81	0.99	1.00	1.00	-	0.294
5	0.013	20.63	1.25	1.09	0.98	0.98	1.00	1.00	-	0.361
6	0.013	20.63	1.22	1.10	0.95	1.00	1.00	1.00	-	0.35
7	0.013	20.63	1.12	1.20	0.76	0.98	1.00	1.00	-	0.276
8	0.013	20.63	1.12	1.19	0.72	1.00	1.00	1.00	-	0.262

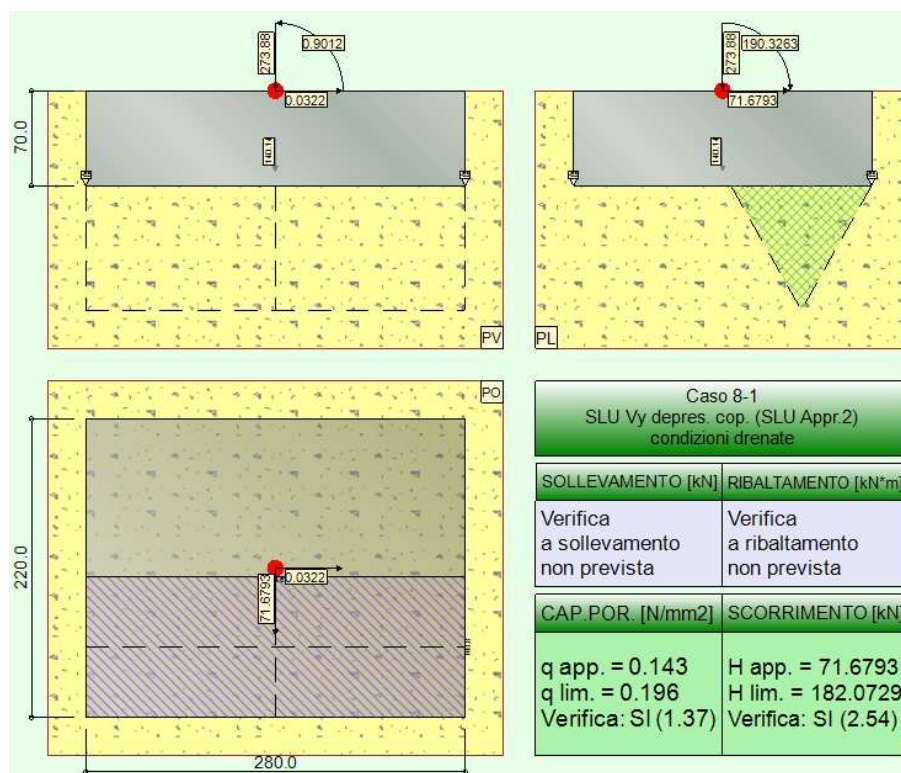
Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

Tabella 47. Verifica capacità portante

Caso	$\gamma_{R,v}$	q'_{lim} [N/mm ²]	A [cm ²]	R_d [kN]	E_d [kN]	Verifica
1	2.30	0.429	56221.86	2414.417	423.92	SI (2414.417/423.92 = 5.70 >= 1.0)
2	2.30	0.402	54913.27	2205.537	396.21	SI (2205.537/396.21 = 5.57 >= 1.0)
3	2.30	0.313	40428.36	1265.33	394.96	SI (1265.33/394.96 = 3.20 >= 1.0)
4	2.30	0.269	40341.02	1083.934	425.21	SI (1083.934/425.21 = 2.55 >= 1.0)
5	2.30	0.426	54328.8	2316.336	413.37	SI (2316.336/413.37 = 5.60 >= 1.0)
6	2.30	0.396	54902.06	2172.482	367.17	SI (2172.482/367.17 = 5.92 >= 1.0)
7	2.30	0.203	25608.28	519.672	364.76	SI (519.672/364.76 = 1.42 >= 1.0)
8	2.30	0.196	29025.86	567.861	414.02	SI (567.861/414.02 = 1.37 >= 1.0)

Nella figura 24 è rappresentato lo stato di sollecitazione della fondazione relativa al caso di carico 8, al quale corrisponde il minor valore del coefficiente di sicurezza delle verifiche della capacità portante.

Figura 24. Stato di sollecitazione più gravoso per verifica capacità portante



13.6.3 Verifica a scorrimento

La seguente tabella elenca il valore dell'angolo di resistenza al taglio, della coesione efficace, dell'attrito, dell'aderenza fondazione-terreno e della resistenza disponibile sul piano di posa e sulle pareti laterali.

Tabella 48. Parametri relativi al calcolo della resistenza allo scorrimento

Caso	γ_ϕ	$\gamma_{c'}$	ϕ [°]	c' [N/mm ²]	δ [°]	a [N/mm ²]	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	R_h [kN]	R_e [kN]
1	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	165.5731	24.9633
2	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	154.7502	22.3619
3	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	154.262	22.9319
4	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	166.0769	20.9815
5	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	161.4525	25.8217
6	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	143.4079	20.4973
7	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	142.4666	21.5852
8	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	161.7064	20.3665

Segue il confronto fra la resistenza a scorrimento e l'azione applicata.

Tabella 49. Verifica a scorrimento

Caso	R_d [kN]	E_d [kN]	Verifica
1	190.536	11.956	SI (190.536/11.956 = 15.94 >= 1.0)
2	177.112	14.297	SI (177.112/14.297 = 12.39 >= 1.0)
3	177.194	25.417	SI (177.194/25.417 = 6.97 >= 1.0)
4	187.058	50.202	SI (187.058/50.202 = 3.73 >= 1.0)
5	187.274	7.773	SI (187.274/7.773 = 24.09 >= 1.0)
6	163.905	11.679	SI (163.905/11.679 = 14.03 >= 1.0)
7	164.052	53.754	SI (164.052/53.754 = 3.05 >= 1.0)
8	182.073	71.679	SI (182.073/71.679 = 2.54 >= 1.0)

13.6.4 Verifica a ribaltamento

Segue la tabella relativa alle verifiche a ribaltamento.

Tabella 50. Verifica a ribaltamento

Caso	R _d [kN*m]	E _d [kN*m]	Verifica
11	307.18	29.826	SI (307.18/29.826 = 10.30 >= 1.0)
12	255.629	38.279	SI (255.629/38.279 = 6.68 >= 1.0)
13	253.242	225.458	SI (253.242/225.458 = 1.12 >= 1.0)
14	308.319	234.444	SI (308.319/234.444 = 1.32 >= 1.0)

13.7 STRUTTURA 2 – FONDAZIONE 6 (MONTANTI 24-25)

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato x di 300 cm e lato y di 140 cm, e centro alla quota z = 0 cm. Essa è di supporto dei montanti 24 e 25.

13.7.1 Sollecitazioni al piano di posa

Si riportano di seguito le componenti della sollecitazione applicata e la distanza del punto di applicazione dal centro del piano di posa della fondazione.

Tabella 51. Sollecitazioni applicate

Rispetto al sistema di riferimento globale								
Caso	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kN*m]	M _y [kN*m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1	-8.5245	-0.0826	-477.41	0	161.986	0	0	60
2	-8.4667	0.0363	-378.95	0	76.3576	0	0	60
3	-8.5273	-0.1314	-473.79	0	161.9693	0	0	60
4	-8.4646	0.0851	-382.56	0	76.3695	0	0	60
5	-5.7215	-0.1144	-437.49	0	149.8227	0	0	60
6	-5.6251	0.0838	-273.39	0	7.1088	0	0	60
7	-5.7263	-0.1957	-431.47	0	149.795	0	0	60
8	-5.6217	0.1651	-279.42	0	7.1286	0	0	60

Rispetto al sistema di riferimento locale (centro piano di posa):								
Caso	H _x [kN]	H _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kN*m]	M _y [kN*m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1	-8.5245	-0.0826	-477.41	0.0496	156.8713	-	-	-
2	-8.4667	0.0363	-378.95	-0.0218	71.2776	-	-	-
3	-8.5273	-0.1314	-473.79	0.0788	156.8529	-	-	-
4	-8.4646	0.0851	-382.56	-0.0511	71.2907	-	-	-
5	-5.7215	-0.1144	-437.49	0.0686	146.3898	-	-	-
6	-5.6251	0.0838	-273.39	-0.0503	3.7337	-	-	-
7	-5.7263	-0.1957	-431.47	0.1174	146.3592	-	-	-
8	-5.6217	0.1651	-279.42	-0.0991	3.7556	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un'eccentricità lungo x (max = 33,92 cm) e lungo y (max = 0,04 cm), perciò le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Tabella 52. Eccentricità provocate dalle sollecitazioni

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1	32.86	0.01	asse Y	asse X
2	18.81	0	asse Y	asse X
3	33.11	0.02	asse Y	asse X
4	18.64	0.01	asse Y	asse X

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
5	33.46	0.02	asse Y	asse X
6	1.37	0.02	asse Y	asse X
7	33.92	0.03	asse Y	asse X
8	1.34	0.04	asse Y	asse X

13.7.2 Verifica capacità portante

La seguente tabella elenca il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

Tabella 53. Parametri relativi al calcolo della capacità portante

Caso	γ_ϕ	γ_γ	ϕ [°]	γ' [kN/m ³]	N_γ	s_γ	d_γ	$i_{b\gamma}$	$i_{l\gamma}$	b_γ	g_γ	h_γ	$q'_{lim,\gamma}$ [N/mm ²]
1	1.00	1.00	31	19	25.99	1.19	1.00	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0.393
2	1.00	1.00	31	19	25.99	1.17	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	-	0.382
3	1.00	1.00	31	19	25.99	1.19	1.00	1.00	0.96	1.00	1.00	-	0.393
4	1.00	1.00	31	19	25.99	1.17	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	-	0.382
5	1.00	1.00	31	19	25.99	1.19	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0.398
6	1.00	1.00	31	19	25.99	1.15	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	-	0.377
7	1.00	1.00	31	19	25.99	1.19	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0.397
8	1.00	1.00	31	19	25.99	1.15	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	-	0.378

Caso	γ_c	c' [N/mm ²]	N_c	s_c	d_c	i_{bc}	i_{lc}	b_c	g_c	h_c	$q'_{lim,c}$ [N/mm ²]
1	1.00	0	32.67	1.37	1.13	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0
2	1.00	0	32.67	1.33	1.13	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0
3	1.00	0	32.67	1.37	1.13	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0
4	1.00	0	32.67	1.33	1.13	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0
5	1.00	0	32.67	1.38	1.13	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0
6	1.00	0	32.67	1.29	1.13	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0
7	1.00	0	32.67	1.38	1.13	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0
8	1.00	0	32.67	1.29	1.13	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0

Caso	q' [N/mm ²]	N_q	s_q	d_q	i_{bq}	i_{lq}	b_q	g_q	h_q	$q'_{lim,q}$ [N/mm ²]
1	0.011	20.63	1.19	1.12	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0.305
2	0.011	20.63	1.17	1.12	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0.298
3	0.011	20.63	1.19	1.12	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0.305
4	0.011	20.63	1.17	1.12	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0.298
5	0.011	20.63	1.19	1.12	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0.307
6	0.011	20.63	1.15	1.12	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0.294
7	0.011	20.63	1.19	1.12	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0.307
8	0.011	20.63	1.15	1.12	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0.294

Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

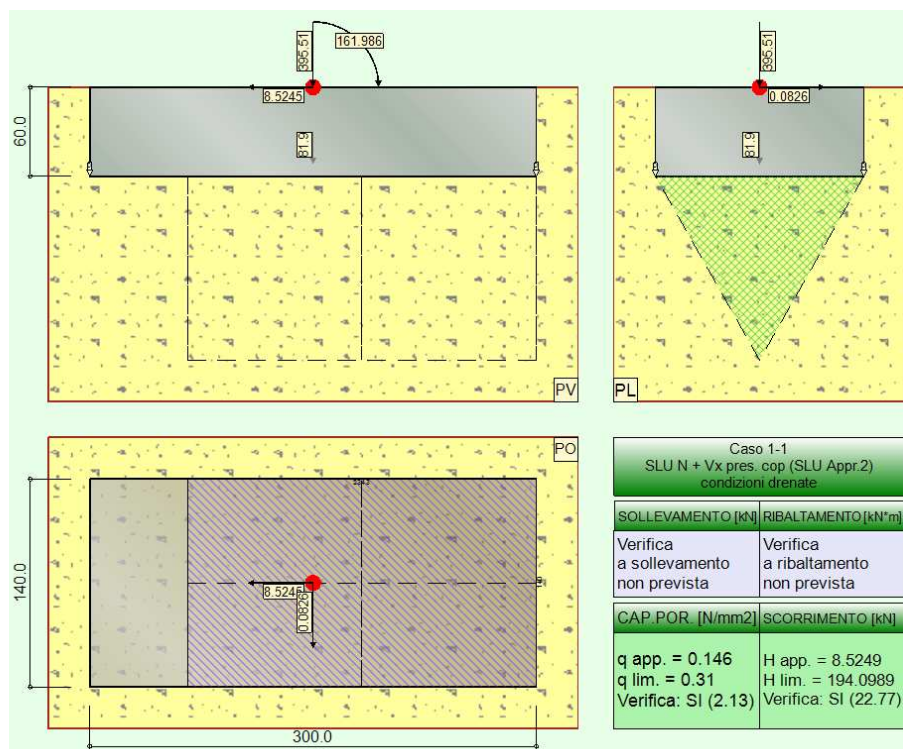
Tabella 54. Verifica capacità portante

Caso	$\gamma_{R,v}$	q'_{lim} [N/mm ²]	A [cm ²]	R_d [kN]	E_d [kN]	Verifica
1	2.30	0.31	32794.67	1016.383	477.41	SI (1016.383/477.41 = 2.13 >= 1.0)
2	2.30	0.302	36730.4	1110.779	378.95	SI (1110.779/378.95 = 2.93 >= 1.0)
3	2.30	0.31	32722.54	1013.904	473.79	SI (1013.904/473.79 = 2.14 >= 1.0)
4	2.30	0.302	36775.14	1112.011	382.56	SI (1112.011/382.56 = 2.91 >= 1.0)
5	2.30	0.313	32623.52	1020.983	437.49	SI (1020.983/437.49 = 2.33 >= 1.0)
6	2.30	0.298	41606.66	1241.764	273.39	SI (1241.764/273.39 = 4.54 >= 1.0)

Caso	$\gamma_{R,v}$	q'_{lim} [N/mm ²]	A [cm ²]	R_d [kN]	E_d [kN]	Verifica
7	2.30	0.313	32489.47	1016.491	431.47	SI (1016.491/431.47 = 2.36 >= 1.0)
8	2.30	0.298	41602.58	1241.721	279.42	SI (1241.721/279.42 = 4.44 >= 1.0)

Nella figura 25 è rappresentato lo stato di sollecitazione della fondazione relativa al caso di carico 1, al quale corrisponde il minor valore del coefficiente di sicurezza delle verifiche della capacità portante.

Figura 25. Stato di sollecitazione più gravoso per verifica capacità portante



13.7.3 Verifica a scorrimento

La seguente tabella elenca il valore dell'angolo di resistenza al taglio, della coesione efficace, dell'attrito, dell'aderenza fondazione-terreno e della resistenza disponibile sul piano di posa e sulle pareti laterali.

Tabella 55. Parametri relativi al calcolo della resistenza allo scorrimento

Caso	γ_{φ}	$\gamma_{c'}$	φ [°]	c' [N/mm ²]	δ [°]	a [N/mm ²]	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	R_h [kN]	R_e [kN]
1	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	186.465	7.6339
2	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	148.0089	7.5476
3	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	185.0511	7.725
4	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	149.4189	7.6397
5	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	170.8732	7.7978
6	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	106.7796	7.7168
7	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	168.5219	8.022
8	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	109.1348	7.9462

Segue il confronto fra la resistenza a scorrimento e l'azione applicata.

Tabella 56. Verifica a scorrimento

Caso	R _d [kN]	E _d [kN]	Verifica
1	194.099	8.525	SI (194.099/8.525 = 22.77 >= 1.0)
2	155.556	8.467	SI (155.556/8.467 = 18.37 >= 1.0)
3	192.776	8.528	SI (192.776/8.528 = 22.60 >= 1.0)
4	157.059	8.465	SI (157.059/8.465 = 18.55 >= 1.0)
5	178.671	5.723	SI (178.671/5.723 = 31.22 >= 1.0)
6	114.496	5.626	SI (114.496/5.626 = 20.35 >= 1.0)
7	176.544	5.73	SI (176.544/5.73 = 30.81 >= 1.0)
8	117.081	5.624	SI (117.081/5.624 = 20.82 >= 1.0)

13.7.4 Verifica a ribaltamento

Segue la tabella relativa alle verifiche a ribaltamento.

Tabella 57. Verifica a ribaltamento

Caso	R _d [kN*m]	E _d [kN*m]	Verifica
11	412.34	95.449	SI (412.34/95.449 = 4.32 >= 1.0)
12	165.165	48.277	SI (165.165/48.277 = 3.42 >= 1.0)
13	403.298	95.422	SI (403.298/95.422 = 4.23 >= 1.0)
14	173.955	48.407	SI (173.955/48.407 = 3.59 >= 1.0)

13.8 STRUTTURA 2 – FONDAZIONE 8 (MONTANTI 28-29)

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato x di 300 cm e lato y di 140 cm, e centro alla quota z = -15 cm. Essa è di supporto dei montanti 28 e 29.

13.8.1 Sollecitazioni al piano di posa

Si riportano di seguito le componenti della sollecitazione applicata e la distanza del punto di applicazione dal centro del piano di posa della fondazione.

Tabella 58. Sollecitazioni applicate

Rispetto al sistema di riferimento globale								
Caso	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kN*m]	M _y [kN*m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1	0.7203	-0.0985	-471.39	0	-203.2396	0	0	60
2	2.8199	0.0252	-375.27	0	-106.83	0	0	60
3	0.7191	-0.1453	-467.94	0	-203.006	0	0	60
4	2.8196	0.0719	-378.88	0	-106.8311	0	0	60
5	-0.4934	-0.1269	-432.2	0	-182.4397	0	0	60
6	3.006	0.0794	-272.36	0	-21.2638	0	0	60
7	-0.4954	-0.2048	-426.46	0	-182.0503	0	0	60
8	3.0054	0.1572	-278.38	0	-21.2657	0	0	60

Rispetto al sistema di riferimento locale (centro piano di posa):								
Caso	H _x [kN]	H _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kN*m]	M _y [kN*m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1	0.7203	-0.0985	-471.39	0.0591	-202.8074	-	-	-
2	2.8199	0.0252	-375.27	-0.0151	-105.1381	-	-	-
3	0.7191	-0.1453	-467.94	0.0872	-202.5745	-	-	-
4	2.8196	0.0719	-378.88	-0.0431	-105.1393	-	-	-
5	-0.4934	-0.1269	-432.2	0.0761	-182.7357	-	-	-

Caso	H _x [kN]	H _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kN*m]	M _y [kN*m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
6	3.006	0.0794	-272.36	-0.0476	-19.4602	-	-	-
7	-0.4954	-0.2048	-426.46	0.1229	-182.3475	-	-	-
8	3.0054	0.1572	-278.38	-0.0943	-19.4625	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un'eccentricità lungo x (max = 43,29 cm) e lungo y (max = 0,03 cm), perciò le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Tabella 59. Eccentricità provocate dalle sollecitazioni

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1	43.02	0.01	asse Y	asse X
2	28.02	0	asse Y	asse X
3	43.29	0.02	asse Y	asse X
4	27.75	0.01	asse Y	asse X
5	42.28	0.02	asse Y	asse X
6	7.15	0.02	asse Y	asse X
7	42.76	0.03	asse Y	asse X
8	6.99	0.03	asse Y	asse X

13.8.2 Verifica capacità portante

La seguente tabella elenca il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

Tabella 60. Parametri relativi al calcolo della capacità portante

Caso	γ_ϕ	γ_γ	ϕ [°]	γ' [kN/m ³]	N _γ	s _γ	d _γ	i _{bγ}	i _{hγ}	b _γ	g _γ	h _γ	q' _{lim,γ} [N/mm ²]
1	1.00	1.00	31	19	25.99	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0.415
2	1.00	1.00	31	19	25.99	1.18	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0.4
3	1.00	1.00	31	19	25.99	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0.415
4	1.00	1.00	31	19	25.99	1.18	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0.4
5	1.00	1.00	31	19	25.99	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0.414
6	1.00	1.00	31	19	25.99	1.15	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	-	0.388
7	1.00	1.00	31	19	25.99	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0.414
8	1.00	1.00	31	19	25.99	1.15	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0.388

Caso	γ_c	c' [N/mm ²]	N _c	s _c	d _c	i _{bc}	i _{hc}	b _c	g _c	h _c	q' _{lim,c} [N/mm ²]
1	1.00	0	32.67	1.41	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0
2	1.00	0	32.67	1.36	1.13	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0
3	1.00	0	32.67	1.41	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0
4	1.00	0	32.67	1.36	1.13	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0
5	1.00	0	32.67	1.41	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0
6	1.00	0	32.67	1.31	1.13	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0
7	1.00	0	32.67	1.41	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0
8	1.00	0	32.67	1.31	1.13	1.00	0.98	1.00	1.00	-	0

Caso	q' [N/mm ²]	N _q	s _q	d _q	i _{bq}	i _{hq}	b _q	g _q	h _q	q' _{lim,q} [N/mm ²]
1	0.011	20.63	1.20	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0.317
2	0.011	20.63	1.18	1.12	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0.308
3	0.011	20.63	1.20	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0.317
4	0.011	20.63	1.18	1.12	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0.308
5	0.011	20.63	1.20	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0.317
6	0.011	20.63	1.15	1.12	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0.299

Caso	q' [N/mm ²]	N_q	s_q	d_q	i_{bq}	i_{iq}	b_q	g_q	h_q	$q'_{lim,q}$ [N/mm ²]
7	0.011	20.63	1.20	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0.317
8	0.011	20.63	1.15	1.12	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0.299

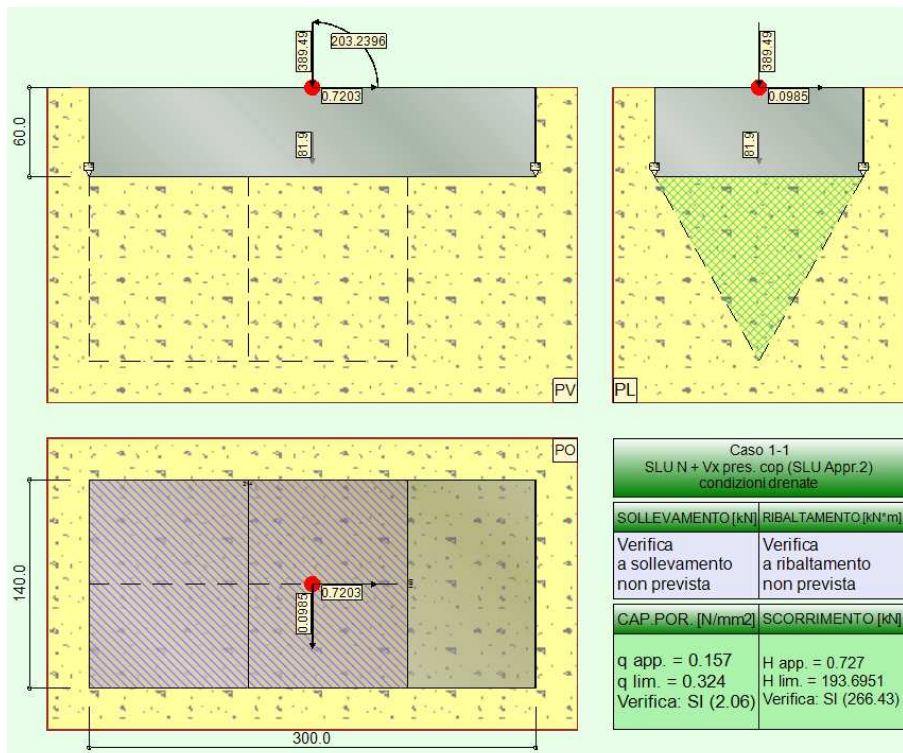
Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

Tabella 61. Verifica capacità portante

Caso	$\gamma_{R,v}$	q'_{lim} [N/mm ²]	A [cm ²]	R_d [kN]	E_d [kN]	Verifica
1	2.30	0.324	29948.12	971.587	471.39	SI (971.587/471.39 = 2.06 >= 1.0)
2	2.30	0.314	34153.37	1073.526	375.27	SI (1073.526/375.27 = 2.86 >= 1.0)
3	2.30	0.324	29870.65	969.195	467.94	SI (969.195/467.94 = 2.07 >= 1.0)
4	2.30	0.314	34224.42	1075.204	378.88	SI (1075.204/378.88 = 2.84 >= 1.0)
5	2.30	0.324	30153.91	977.646	432.2	SI (977.646/432.2 = 2.26 >= 1.0)
6	2.30	0.305	39989.4	1221.114	272.36	SI (1221.114/272.36 = 4.48 >= 1.0)
7	2.30	0.324	30015.28	973.339	426.46	SI (973.339/426.46 = 2.28 >= 1.0)
8	2.30	0.305	40023.05	1221.613	278.38	SI (1221.613/278.38 = 4.39 >= 1.0)

Nella figura 26 è rappresentato lo stato di sollecitazione della fondazione relativa al caso di carico 1, al quale corrisponde il minor valore del coefficiente di sicurezza delle verifiche della capacità portante.

Figura 26. Stato di sollecitazione più gravoso per verifica capacità portante



13.8.3 Verifica a scorrimento

La seguente tabella elenca il valore dell'angolo di resistenza al taglio, della coesione efficace, dell'attrito, dell'aderenza fondazione-terreno e della resistenza disponibile sul piano di posa e sulle pareti laterali.

Tabella 62. Parametri relativi al calcolo della resistenza allo scorrimento

Caso	γ_ϕ	$\gamma_{c'}$	ϕ [°]	c' [N/mm ²]	δ [°]	a [N/mm ²]	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	R_h [kN]	R_e [kN]
1	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	184.1138	9.5813
2	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	146.5716	7.6219
3	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	182.7663	10.5049
4	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	147.9815	7.885
5	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	168.8071	11.2352
6	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	106.3774	7.8995
7	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	166.5652	13.0344
8	1.00	1.00	31	0	23.2	0	1.10	1.00	108.7286	8.3059

Segue il confronto fra la resistenza a scorrimento e l'azione applicata.

Tabella 63. Verifica a scorrimento

Caso	R_d [kN]	E_d [kN]	Verifica
1	193.695	0.727	SI (193.695/0.727 = 266.43 >= 1.0)
2	154.193	2.82	SI (154.193/2.82 = 54.68 >= 1.0)
3	193.271	0.734	SI (193.271/0.734 = 263.44 >= 1.0)
4	155.867	2.821	SI (155.867/2.821 = 55.26 >= 1.0)
5	180.042	0.509	SI (180.042/0.509 = 353.40 >= 1.0)
6	114.277	3.007	SI (114.277/3.007 = 38.00 >= 1.0)
7	179.6	0.536	SI (179.6/0.536 = 335.03 >= 1.0)
8	117.034	3.01	SI (117.034/3.01 = 38.89 >= 1.0)

13.8.4 Verifica a ribaltamento

Segue la tabella relativa alle verifiche a ribaltamento.

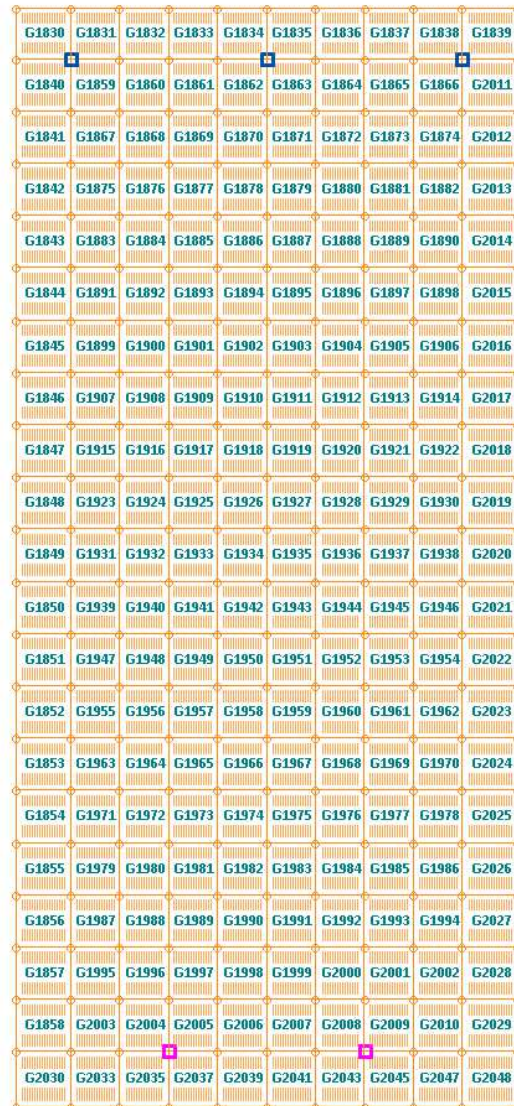
Tabella 64. Verifica a ribaltamento

Caso	R_d [kN*m]	E_d [kN*m]	Verifica
11	406.53	112.422	SI (406.53/112.422 = 3.62 >= 1.0)
12	167.19	50.902	SI (167.19/50.902 = 3.28 >= 1.0)
13	397.92	112.034	SI (397.92/112.034 = 3.55 >= 1.0)
14	176.025	51.006	SI (176.025/51.006 = 3.45 >= 1.0)

14 VERIFICHE STRUTTURALI FONDAZIONI (SLU E SLV)

14.1 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 1 (MONTANTI 1-2-3-13-14)

Figura 27. Numerazione gusci



MACROGUSCIO MG1

VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome	Descrizione
1	SLU N + vx pres. cop.
2	SLU N + vx depres. cop.
3	SLU N + vy pres. cop.
4	SLU N + vy depres. cop.
5	SLU vx pres. cop. + N
6	SLU vx depres. cop. + N
7	SLU vy pres. cop. + N
8	SLU vy depres. cop. + N
11	SLU con SISMAX PRINC
12	SLU con SISMAX PRINC

DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk):	450	N/mm ²
coefficiente sicurezza acciaio	: 1.15	
deformazione ultima acciaio	: 1.96	per mille
deformazione ultima cls	: 3.5	per mille

rapporto rottura/snervamento (k): 1
 resistenza cilindrica cls (fck): 30.71 N/mm2
 coefficiente sicurezza cls : 1.5
 coefficiente riduttivo (alfa): 0.85
 copriferro inferiore (asse armatura): 7 cm
 copriferro superiore (asse armatura): 7 cm
 moltiplicatore sollecitazioni : 1

LEGENDA:

spess = spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm
 Af = area disposta al lembo teso, in mm2 al metro
 Afc = area disposta al lembo compresso, in mm2 al metro
 Mom = momento flettente [kNm/m]
 Nor = sforzo normale [kN]
 epsC = deformazione cls [per mille]
 epsF = deformazione acciaio [per mille]

<-

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

Per gli elementi non dissipativi la permanenza in campo elastico è ottenuta limitando la deformazione dell'acciaio alla deformazione di snervamento (1.96 per mille) e quella del calcestruzzo al 2 per mille.

GUSCI	spess	INFERIORE ORIZZONTALE						INFERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
1830	70	791	791	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	20.	0.	0.03	0.16
1831	70	791	791	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	20.	0.	0.03	0.16
1832	70	791	791	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	21.	0.	0.03	0.17
1833	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	21.	0.	0.03	0.17
1834	70	791	791	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	20.	0.	0.03	0.16
1835	70	791	791	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	20.	0.	0.03	0.16
1836	70	791	791	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	20.	0.	0.03	0.16
1837	70	791	791	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	22.	0.	0.04	0.18
1838	70	791	791	21.	0.	0.04	0.22	1068	1068	21.	0.	0.03	0.16
1839	70	791	791	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	21.	0.	0.03	0.17
1840	70	791	791	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	89.	0.	0.15	0.70
1841	70	791	791	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	78.	0.	0.13	0.62
1842	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	70.	0.	0.11	0.55
1843	70	791	791	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	61.	0.	0.10	0.48
1844	70	791	791	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	52.	0.	0.09	0.41
1845	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	43.	0.	0.07	0.34
1846	70	791	791	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	34.	0.	0.06	0.27
1847	70	791	791	1.	0.	0.00	0.02	1068	1068	25.	0.	0.04	0.20
1848	70	791	791	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	16.	0.	0.03	0.13
1849	70	791	791	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	8.	0.	0.01	0.07
1850	70	791	791	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1851	70	791	791	2.	0.	0.00	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1852	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1853	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1854	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1855	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1856	70	791	791	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1857	70	791	791	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1858	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04
1859	70	791	791	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	85.	0.	0.14	0.68
1860	70	791	791	4.	0.	0.01	0.05	1068	1068	82.	0.	0.13	0.65
1861	70	791	791	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	84.	0.	0.14	0.66
1862	70	791	791	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	84.	0.	0.14	0.67
1863	70	791	791	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	84.	0.	0.14	0.67
1864	70	791	791	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	84.	0.	0.14	0.66
1865	70	791	791	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	79.	0.	0.13	0.63
1866	70	791	791	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	83.	0.	0.14	0.65
1867	70	791	791	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	77.	0.	0.13	0.61
1868	70	791	791	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	77.	0.	0.13	0.61
1869	70	791	791	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	78.	0.	0.13	0.61
1870	70	791	791	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	78.	0.	0.13	0.62
1871	70	791	791	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	78.	0.	0.13	0.62
1872	70	791	791	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	77.	0.	0.13	0.61
1873	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	77.	0.	0.13	0.61
1874	70	791	791	16.	0.	0.03	0.16	1068	1068	77.	0.	0.13	0.61
1875	70	791	791	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	70.	0.	0.11	0.55
1876	70	791	791	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	70.	0.	0.12	0.55
1877	70	791	791	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	70.	0.	0.12	0.56

1878	70	791	791	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	71.	0.	0.12	0.56
1879	70	791	791	15.	0.	0.03	0.15	1068	1068	71.	0.	0.12	0.56
1880	70	791	791	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	71.	0.	0.12	0.56
1881	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	71.	0.	0.12	0.56
1882	70	791	791	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	71.	0.	0.12	0.56
1883	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	61.	0.	0.10	0.49
1884	70	791	791	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	62.	0.	0.10	0.49
1885	70	791	791	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	62.	0.	0.10	0.49
1886	70	791	791	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	62.	0.	0.10	0.49
1887	70	791	791	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	62.	0.	0.10	0.49
1888	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	63.	0.	0.10	0.49
1889	70	791	791	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	63.	0.	0.10	0.50
1890	70	791	791	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	63.	0.	0.10	0.50
1891	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	52.	0.	0.09	0.41
1892	70	791	791	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	53.	0.	0.09	0.42
1893	70	791	791	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	53.	0.	0.09	0.42
1894	70	791	791	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	53.	0.	0.09	0.42
1895	70	791	791	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	53.	0.	0.09	0.42
1896	70	791	791	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	54.	0.	0.09	0.43
1897	70	791	791	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	54.	0.	0.09	0.43
1898	70	791	791	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	54.	0.	0.09	0.43
1899	70	791	791	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	43.	0.	0.07	0.34
1900	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	44.	0.	0.07	0.35
1901	70	791	791	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	44.	0.	0.07	0.35
1902	70	791	791	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	44.	0.	0.07	0.35
1903	70	791	791	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	44.	0.	0.07	0.35
1904	70	791	791	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	45.	0.	0.07	0.35
1905	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	45.	0.	0.07	0.36
1906	70	791	791	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	45.	0.	0.08	0.36
1907	70	791	791	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	34.	0.	0.06	0.27
1908	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	35.	0.	0.06	0.27
1909	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	35.	0.	0.06	0.28
1910	70	791	791	8.	0.	0.02	0.08	1068	1068	35.	0.	0.06	0.28
1911	70	791	791	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	35.	0.	0.06	0.28
1912	70	791	791	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	36.	0.	0.06	0.28
1913	70	791	791	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	36.	0.	0.06	0.29
1914	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	36.	0.	0.06	0.29
1915	70	791	791	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	25.	0.	0.04	0.20
1916	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	26.	0.	0.04	0.20
1917	70	791	791	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	26.	0.	0.04	0.21
1918	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	26.	0.	0.04	0.21
1919	70	791	791	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	26.	0.	0.04	0.21
1920	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	27.	0.	0.04	0.21
1921	70	791	791	4.	0.	0.01	0.05	1068	1068	27.	0.	0.04	0.22
1922	70	791	791	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	28.	0.	0.05	0.22
1923	70	791	791	3.	0.	0.00	0.03	1068	1068	17.	0.	0.03	0.13
1924	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	17.	0.	0.03	0.14
1925	70	791	791	2.	0.	0.00	0.03	1068	1068	17.	0.	0.03	0.14
1926	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	18.	0.	0.03	0.14
1927	70	791	791	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	18.	0.	0.03	0.14
1928	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	18.	0.	0.03	0.14
1929	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	19.	0.	0.03	0.15
1930	70	791	791	4.	0.	0.01	0.05	1068	1068	19.	0.	0.03	0.15
1931	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	9.	0.	0.01	0.07
1932	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	9.	0.	0.01	0.07
1933	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	9.	0.	0.02	0.07
1934	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	10.	0.	0.02	0.08
1935	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	10.	0.	0.02	0.08
1936	70	791	791	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	10.	0.	0.02	0.08
1937	70	791	791	2.	0.	0.00	0.03	1068	1068	10.	0.	0.02	0.08
1938	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	11.	0.	0.02	0.09
1939	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1940	70	791	791	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1941	70	791	791	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1942	70	791	791	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1943	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1944	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1945	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1946	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	1.	0.	0.00	0.01
1947	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1948	70	791	791	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1949	70	791	791	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1950	70	791	791	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00

1951	70	791	791	4.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1952	70	791	791	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1953	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1954	70	791	791	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1955	70	791	791	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1956	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1957	70	791	791	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1958	70	791	791	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1959	70	791	791	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1960	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1961	70	791	791	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1962	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1963	70	791	791	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1964	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1965	70	791	791	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1966	70	791	791	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1967	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1968	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1969	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1970	70	791	791	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1971	70	791	791	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1972	70	791	791	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1973	70	791	791	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1974	70	791	791	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1975	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1976	70	791	791	15.	0.	0.03	0.15	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1977	70	791	791	15.	0.	0.03	0.15	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1978	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1979	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1980	70	791	791	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1981	70	791	791	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1982	70	791	791	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1983	70	791	791	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1984	70	791	791	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1985	70	791	791	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1986	70	791	791	8.	0.	0.02	0.08	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1987	70	791	791	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1988	70	791	791	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1989	70	791	791	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1990	70	791	791	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1991	70	791	791	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1992	70	791	791	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1993	70	791	791	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1994	70	791	791	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1995	70	791	791	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1996	70	791	791	21.	0.	0.04	0.23	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1997	70	791	791	21.	0.	0.04	0.22	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1998	70	791	791	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1999	70	791	791	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
2000	70	791	791	21.	0.	0.04	0.22	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
2001	70	791	791	21.	0.	0.04	0.22	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
2002	70	791	791	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
2003	70	791	791	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04
2004	70	791	791	24.	0.	0.05	0.25	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04
2005	70	791	791	23.	0.	0.04	0.24	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04
2006	70	791	791	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	4.	0.	0.01	0.03
2007	70	791	791	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	4.	0.	0.01	0.03
2008	70	791	791	23.	0.	0.04	0.24	1068	1068	4.	0.	0.01	0.04
2009	70	791	791	23.	0.	0.04	0.25	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04
2010	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04
2011	70	791	791	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	86.	0.	0.14	0.68
2012	70	791	791	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	78.	0.	0.13	0.61
2013	70	791	791	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	71.	0.	0.12	0.56
2014	70	791	791	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	63.	0.	0.10	0.50
2015	70	791	791	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	55.	0.	0.09	0.43
2016	70	791	791	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	46.	0.	0.08	0.36
2017	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	37.	0.	0.06	0.29
2018	70	791	791	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	28.	0.	0.05	0.22
2019	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	19.	0.	0.03	0.15
2020	70	791	791	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	11.	0.	0.02	0.09
2021	70	791	791	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	2.	0.	0.00	0.01
2022	70	791	791	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
2023	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00

2024	70	791	791	3.	0.	0.00	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
2025	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
2026	70	791	791	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
2027	70	791	791	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
2028	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
2029	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	4.	0.	0.01	0.03
2030	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	9.	0.	0.02	0.07
2033	70	791	791	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	8.	0.	0.01	0.06
2035	70	791	791	27.	0.	0.05	0.29	1068	1068	7.	0.	0.01	0.06
2037	70	791	791	26.	0.	0.05	0.28	1068	1068	7.	0.	0.01	0.05
2039	70	791	791	22.	0.	0.04	0.23	1068	1068	6.	0.	0.01	0.05
2041	70	791	791	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	6.	0.	0.01	0.05
2043	70	791	791	26.	0.	0.05	0.28	1068	1068	6.	0.	0.01	0.05
2045	70	791	791	27.	0.	0.05	0.28	1068	1068	7.	0.	0.01	0.06
2047	70	791	791	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	8.	0.	0.01	0.06
2048	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	9.	0.	0.01	0.07

GUSCI	spess	Af	Afc	SUPERIORE ORIZZONTALE				SUPERIORE VERTICALE					
				Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
1830	70	791	791	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	21.	0.	0.04	0.17
1831	70	791	791	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	21.	0.	0.04	0.17
1832	70	791	791	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	23.	0.	0.04	0.18
1833	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	21.	0.	0.03	0.17
1834	70	791	791	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	21.	0.	0.03	0.16
1835	70	791	791	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	21.	0.	0.03	0.16
1836	70	791	791	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	22.	0.	0.04	0.18
1837	70	791	791	16.	0.	0.03	0.16	1068	1068	21.	0.	0.03	0.17
1838	70	791	791	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	22.	0.	0.04	0.17
1839	70	791	791	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	22.	0.	0.04	0.18
1840	70	791	791	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	91.	0.	0.15	0.72
1841	70	791	791	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	97.	0.	0.16	0.77
1842	70	791	791	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	105.	0.	0.17	0.83
1843	70	791	791	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	112.	0.	0.18	0.88
1844	70	791	791	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	118.	0.	0.19	0.93
1845	70	791	791	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	123.	0.	0.20	0.97
1846	70	791	791	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	126.	0.	0.21	1.00
1847	70	791	791	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	129.	0.	0.21	1.02
1848	70	791	791	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	130.	0.	0.21	1.03
1849	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	131.	0.	0.22	1.04
1850	70	791	791	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	132.	0.	0.22	1.05
1851	70	791	791	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	131.	0.	0.22	1.04
1852	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	128.	0.	0.21	1.01
1853	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	121.	0.	0.20	0.95
1854	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1855	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	95.	0.	0.16	0.76
1856	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	77.	0.	0.13	0.61
1857	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	53.	0.	0.09	0.42
1858	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	20.	0.	0.03	0.16
1859	70	791	791	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	88.	0.	0.14	0.69
1860	70	791	791	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	83.	0.	0.14	0.66
1861	70	791	791	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	84.	0.	0.14	0.66
1862	70	791	791	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	84.	0.	0.14	0.66
1863	70	791	791	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	83.	0.	0.14	0.66
1864	70	791	791	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	83.	0.	0.14	0.66
1865	70	791	791	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	82.	0.	0.14	0.65
1866	70	791	791	15.	0.	0.03	0.15	1068	1068	86.	0.	0.14	0.68
1867	70	791	791	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	95.	0.	0.16	0.75
1868	70	791	791	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	94.	0.	0.16	0.74
1869	70	791	791	8.	0.	0.02	0.08	1068	1068	94.	0.	0.15	0.74
1870	70	791	791	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	93.	0.	0.15	0.74
1871	70	791	791	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	93.	0.	0.15	0.74
1872	70	791	791	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	93.	0.	0.15	0.74
1873	70	791	791	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	94.	0.	0.15	0.74
1874	70	791	791	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	95.	0.	0.16	0.75
1875	70	791	791	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	104.	0.	0.17	0.82
1876	70	791	791	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	103.	0.	0.17	0.81
1877	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	103.	0.	0.17	0.81
1878	70	791	791	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	102.	0.	0.17	0.81
1879	70	791	791	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	102.	0.	0.17	0.81
1880	70	791	791	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	102.	0.	0.17	0.81
1881	70	791	791	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	103.	0.	0.17	0.81
1882	70	791	791	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	103.	0.	0.17	0.82
1883	70	791	791	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	111.	0.	0.18	0.88

1884	70	791	791	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1885	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1886	70	791	791	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	109.	0.	0.18	0.87
1887	70	791	791	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	109.	0.	0.18	0.87
1888	70	791	791	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	109.	0.	0.18	0.87
1889	70	791	791	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1890	70	791	791	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	111.	0.	0.18	0.87
1891	70	791	791	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	117.	0.	0.19	0.93
1892	70	791	791	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	117.	0.	0.19	0.92
1893	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	116.	0.	0.19	0.92
1894	70	791	791	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	116.	0.	0.19	0.92
1895	70	791	791	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	116.	0.	0.19	0.92
1896	70	791	791	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	116.	0.	0.19	0.92
1897	70	791	791	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	116.	0.	0.19	0.92
1898	70	791	791	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	117.	0.	0.19	0.92
1899	70	791	791	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	122.	0.	0.20	0.96
1900	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1901	70	791	791	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1902	70	791	791	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1903	70	791	791	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1904	70	791	791	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1905	70	791	791	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1906	70	791	791	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1907	70	791	791	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	126.	0.	0.21	0.99
1908	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	125.	0.	0.21	0.99
1909	70	791	791	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	125.	0.	0.21	0.99
1910	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	125.	0.	0.21	0.99
1911	70	791	791	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	125.	0.	0.21	0.99
1912	70	791	791	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	125.	0.	0.21	0.99
1913	70	791	791	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	125.	0.	0.21	0.99
1914	70	791	791	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	125.	0.	0.21	0.99
1915	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	128.	0.	0.21	1.02
1916	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	128.	0.	0.21	1.01
1917	70	791	791	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	128.	0.	0.21	1.01
1918	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	128.	0.	0.21	1.01
1919	70	791	791	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	128.	0.	0.21	1.01
1920	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	128.	0.	0.21	1.01
1921	70	791	791	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	128.	0.	0.21	1.01
1922	70	791	791	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	128.	0.	0.21	1.01
1923	70	791	791	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	130.	0.	0.21	1.03
1924	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	130.	0.	0.21	1.03
1925	70	791	791	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	129.	0.	0.21	1.02
1926	70	791	791	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	129.	0.	0.21	1.02
1927	70	791	791	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	129.	0.	0.21	1.02
1928	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	129.	0.	0.21	1.02
1929	70	791	791	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	129.	0.	0.21	1.02
1930	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	129.	0.	0.21	1.02
1931	70	791	791	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	131.	0.	0.22	1.03
1932	70	791	791	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	131.	0.	0.22	1.03
1933	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	131.	0.	0.22	1.03
1934	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	131.	0.	0.22	1.03
1935	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	131.	0.	0.22	1.03
1936	70	791	791	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	131.	0.	0.22	1.04
1937	70	791	791	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	131.	0.	0.22	1.04
1938	70	791	791	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	132.	0.	0.22	1.04
1939	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	132.	0.	0.22	1.05
1940	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	132.	0.	0.22	1.05
1941	70	791	791	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	132.	0.	0.22	1.05
1942	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	132.	0.	0.22	1.05
1943	70	791	791	8.	0.	0.02	0.08	1068	1068	132.	0.	0.22	1.05
1944	70	791	791	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	132.	0.	0.22	1.05
1945	70	791	791	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	133.	0.	0.22	1.05
1946	70	791	791	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	133.	0.	0.22	1.05
1947	70	791	791	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	131.	0.	0.22	1.04
1948	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	131.	0.	0.22	1.04
1949	70	791	791	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	131.	0.	0.22	1.04
1950	70	791	791	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	131.	0.	0.22	1.04
1951	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	131.	0.	0.22	1.04
1952	70	791	791	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	131.	0.	0.22	1.04
1953	70	791	791	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	132.	0.	0.22	1.04
1954	70	791	791	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	132.	0.	0.22	1.04
1955	70	791	791	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	127.	0.	0.21	1.01
1956	70	791	791	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	127.	0.	0.21	1.01

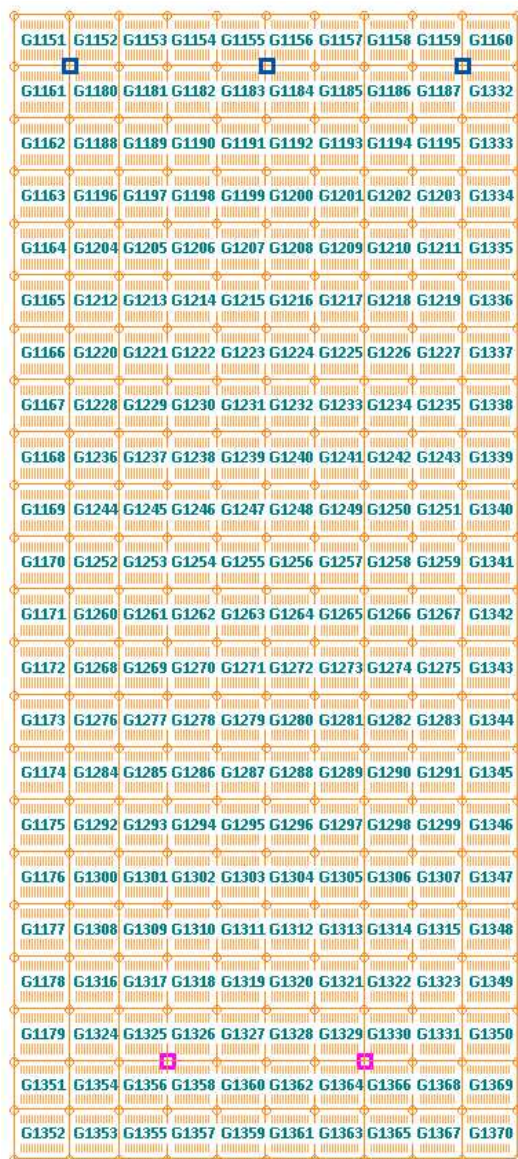
1957	70	791	791	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	127.	0.	0.21	1.01
1958	70	791	791	4.	0.	0.01	0.05	1068	1068	127.	0.	0.21	1.01
1959	70	791	791	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	127.	0.	0.21	1.01
1960	70	791	791	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	128.	0.	0.21	1.01
1961	70	791	791	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	128.	0.	0.21	1.01
1962	70	791	791	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	128.	0.	0.21	1.01
1963	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1964	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1965	70	791	791	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1966	70	791	791	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1967	70	791	791	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1968	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1969	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1970	70	791	791	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1971	70	791	791	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1972	70	791	791	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	109.	0.	0.18	0.87
1973	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	109.	0.	0.18	0.86
1974	70	791	791	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	109.	0.	0.18	0.86
1975	70	791	791	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	109.	0.	0.18	0.86
1976	70	791	791	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	109.	0.	0.18	0.87
1977	70	791	791	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1978	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1979	70	791	791	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	95.	0.	0.16	0.75
1980	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	95.	0.	0.16	0.75
1981	70	791	791	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	95.	0.	0.16	0.75
1982	70	791	791	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	94.	0.	0.16	0.75
1983	70	791	791	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	94.	0.	0.16	0.75
1984	70	791	791	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	95.	0.	0.16	0.75
1985	70	791	791	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	95.	0.	0.16	0.75
1986	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	96.	0.	0.16	0.76
1987	70	791	791	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	77.	0.	0.13	0.61
1988	70	791	791	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	76.	0.	0.13	0.60
1989	70	791	791	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	76.	0.	0.13	0.60
1990	70	791	791	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	76.	0.	0.13	0.60
1991	70	791	791	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	76.	0.	0.13	0.60
1992	70	791	791	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	76.	0.	0.13	0.60
1993	70	791	791	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	77.	0.	0.13	0.61
1994	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	77.	0.	0.13	0.61
1995	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	53.	0.	0.09	0.42
1996	70	791	791	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	52.	0.	0.09	0.41
1997	70	791	791	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	52.	0.	0.09	0.41
1998	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	52.	0.	0.09	0.41
1999	70	791	791	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	52.	0.	0.09	0.41
2000	70	791	791	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	52.	0.	0.09	0.41
2001	70	791	791	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	53.	0.	0.09	0.42
2002	70	791	791	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	53.	0.	0.09	0.42
2003	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	20.	0.	0.03	0.16
2004	70	791	791	15.	0.	0.03	0.15	1068	1068	20.	0.	0.03	0.16
2005	70	791	791	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	20.	0.	0.03	0.16
2006	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	21.	0.	0.03	0.17
2007	70	791	791	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	21.	0.	0.03	0.17
2008	70	791	791	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	21.	0.	0.03	0.16
2009	70	791	791	16.	0.	0.03	0.16	1068	1068	21.	0.	0.03	0.17
2010	70	791	791	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	23.	0.	0.04	0.18
2011	70	791	791	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	90.	0.	0.15	0.71
2012	70	791	791	15.	0.	0.03	0.15	1068	1068	97.	0.	0.16	0.77
2013	70	791	791	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	104.	0.	0.17	0.83
2014	70	791	791	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	111.	0.	0.18	0.88
2015	70	791	791	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	117.	0.	0.19	0.93
2016	70	791	791	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	122.	0.	0.20	0.96
2017	70	791	791	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	126.	0.	0.21	0.99
2018	70	791	791	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	128.	0.	0.21	1.01
2019	70	791	791	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	129.	0.	0.21	1.02
2020	70	791	791	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	132.	0.	0.22	1.05
2021	70	791	791	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	133.	0.	0.22	1.05
2022	70	791	791	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	132.	0.	0.22	1.05
2023	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	128.	0.	0.21	1.02
2024	70	791	791	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
2025	70	791	791	8.	0.	0.02	0.08	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
2026	70	791	791	8.	0.	0.02	0.08	1068	1068	96.	0.	0.16	0.76
2027	70	791	791	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	78.	0.	0.13	0.61
2028	70	791	791	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	54.	0.	0.09	0.42
2029	70	791	791	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	25.	0.	0.04	0.20

2030		70		791	791	7.	0.	0.01	0.08		1068	1068	9.	0.	0.02	0.07	
2033		70		791	791	11.	0.	0.02	0.12		1068	1068	7.	0.	0.01	0.06	
2035		70		791	791	16.	0.	0.03	0.17		1068	1068	6.	0.	0.01	0.05	
2037		70		791	791	17.	0.	0.03	0.18		1068	1068	5.	0.	0.01	0.04	
2039		70		791	791	13.	0.	0.03	0.14		1068	1068	5.	0.	0.01	0.04	
2041		70		791	791	14.	0.	0.03	0.15		1068	1068	5.	0.	0.01	0.04	
2043		70		791	791	18.	0.	0.04	0.20		1068	1068	6.	0.	0.01	0.04	
2045		70		791	791	17.	0.	0.03	0.18		1068	1068	6.	0.	0.01	0.05	
2047		70		791	791	12.	0.	0.02	0.13		1068	1068	8.	0.	0.01	0.06	
2048		70		791	791	8.	0.	0.02	0.09		1068	1068	10.	0.	0.02	0.08	

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO ($R_d > E_d$)

14.2 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 2 (MONTANTI 4-5-6-15-16)

Figura 28. Numerazione gusci



MACROGUSCIO MG2

VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome	Descrizione
1	SLU N + vx pres. cop.
2	SLU N + vx depres. cop.

- 3 SLU N + Vy pres. cop.
- 4 SLU N + Vy depres. cop.
- 5 SLU Vx pres. cop. + N
- 6 SLU Vx depres. cop. + N
- 7 SLU Vy pres. cop. + N
- 8 SLU Vy depres. cop. + N
- 11 SLU con SISMAX PRINC
- 12 SLU con SISMAY PRINC

DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk): 450 N/mm2
 coefficiente sicurezza acciaio : 1.15
 deformazione ultima acciaio : 1.96 per mille
 deformazione ultima cls : 3.5 per mille
 rapporto rottura/snervamento (k): 1
 resistenza cilindrica cls (fck): 30.71 N/mm2
 coefficiente sicurezza cls : 1.5
 coefficiente riduttivo (alfa): 0.85
 copriferro inferiore (asse armatura): 7 cm
 copriferro superiore (asse armatura): 7 cm
 moltiplicatore sollecitazioni : 1

LEGENDA:

spess = spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm
 Af = area disposta al lembo teso, in mm2 al metro
 Afc = area disposta al lembo compresso, in mm2 al metro
 Mom = momento flettente [kNm/m]
 Nor = sforzo normale [kN]
 epsC = deformazione cls [per mille]
 epsF = deformazione acciaio [per mille]

<-

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

Per gli elementi non dissipativi la permanenza in campo elastico è ottenuta limitando la deformazione dell'acciaio alla deformazione di snervamento (1.96 per mille) e quella del calcestruzzo al 2 per mille.

GUSCI	spess	INFERIORE ORIZZONTALE						INFERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
1151	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	21.	0.	0.04	0.17
1152	70	790	790	17.	0.	0.03	0.19	1068	1068	21.	0.	0.03	0.16
1153	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	22.	0.	0.04	0.18
1154	70	790	790	4.	0.	0.01	0.05	1068	1068	22.	0.	0.04	0.17
1155	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	20.	0.	0.03	0.16
1156	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	20.	0.	0.03	0.16
1157	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	21.	0.	0.04	0.17
1158	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	23.	0.	0.04	0.18
1159	70	790	790	21.	0.	0.04	0.22	1068	1068	21.	0.	0.03	0.17
1160	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	21.	0.	0.04	0.17
1161	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	93.	0.	0.15	0.73
1162	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	82.	0.	0.14	0.65
1163	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	73.	0.	0.12	0.58
1164	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	65.	0.	0.11	0.52
1165	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	56.	0.	0.09	0.45
1166	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	48.	0.	0.08	0.38
1167	70	790	790	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	39.	0.	0.06	0.31
1168	70	790	790	1.	0.	0.00	0.01	1068	1068	31.	0.	0.05	0.24
1169	70	790	790	1.	0.	0.00	0.01	1068	1068	22.	0.	0.04	0.18
1170	70	790	790	1.	0.	0.00	0.01	1068	1068	15.	0.	0.02	0.12
1171	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	8.	0.	0.01	0.06
1172	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1173	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1174	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1175	70	790	790	2.	0.	0.00	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1176	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1177	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1178	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1179	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	10.	0.	0.02	0.08
1180	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	89.	0.	0.15	0.71
1181	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	85.	0.	0.14	0.67
1182	70	790	790	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	88.	0.	0.14	0.69
1183	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	88.	0.	0.15	0.69
1184	70	790	790	16.	0.	0.03	0.16	1068	1068	88.	0.	0.14	0.69

1185	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	87.	0.	0.14	0.69
1186	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	83.	0.	0.14	0.66
1187	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	87.	0.	0.14	0.69
1188	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	81.	0.	0.13	0.64
1189	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	81.	0.	0.13	0.64
1190	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	81.	0.	0.13	0.64
1191	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	81.	0.	0.13	0.64
1192	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	81.	0.	0.13	0.64
1193	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	81.	0.	0.13	0.64
1194	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	80.	0.	0.13	0.63
1195	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	81.	0.	0.13	0.64
1196	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	73.	0.	0.12	0.58
1197	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	74.	0.	0.12	0.58
1198	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	74.	0.	0.12	0.59
1199	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	74.	0.	0.12	0.59
1200	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	74.	0.	0.12	0.59
1201	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	74.	0.	0.12	0.59
1202	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	74.	0.	0.12	0.59
1203	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	75.	0.	0.12	0.59
1204	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	65.	0.	0.11	0.52
1205	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	66.	0.	0.11	0.52
1206	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	66.	0.	0.11	0.52
1207	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	66.	0.	0.11	0.52
1208	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	66.	0.	0.11	0.53
1209	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	67.	0.	0.11	0.53
1210	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	67.	0.	0.11	0.53
1211	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	67.	0.	0.11	0.53
1212	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	57.	0.	0.09	0.45
1213	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	57.	0.	0.09	0.45
1214	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	57.	0.	0.09	0.45
1215	70	790	790	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	58.	0.	0.10	0.46
1216	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	58.	0.	0.10	0.46
1217	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	58.	0.	0.10	0.46
1218	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	58.	0.	0.10	0.46
1219	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	59.	0.	0.10	0.46
1220	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	48.	0.	0.08	0.38
1221	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	48.	0.	0.08	0.38
1222	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	49.	0.	0.08	0.39
1223	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	49.	0.	0.08	0.39
1224	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	49.	0.	0.08	0.39
1225	70	790	790	1.	0.	0.00	0.01	1068	1068	49.	0.	0.08	0.39
1226	70	790	790	3.	0.	0.00	0.03	1068	1068	50.	0.	0.08	0.39
1227	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	50.	0.	0.08	0.40
1228	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	39.	0.	0.07	0.31
1229	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	40.	0.	0.07	0.31
1230	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	40.	0.	0.07	0.32
1231	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	40.	0.	0.07	0.32
1232	70	790	790	2.	0.	0.00	0.03	1068	1068	40.	0.	0.07	0.32
1233	70	790	790	1.	0.	0.00	0.01	1068	1068	41.	0.	0.07	0.32
1234	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	41.	0.	0.07	0.32
1235	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	41.	0.	0.07	0.33
1236	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	31.	0.	0.05	0.24
1237	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	31.	0.	0.05	0.25
1238	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	32.	0.	0.05	0.25
1239	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	32.	0.	0.05	0.25
1240	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	32.	0.	0.05	0.25
1241	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	32.	0.	0.05	0.25
1242	70	790	790	1.	0.	0.00	0.01	1068	1068	33.	0.	0.05	0.26
1243	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	33.	0.	0.05	0.26
1244	70	790	790	2.	0.	0.00	0.03	1068	1068	23.	0.	0.04	0.18
1245	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	23.	0.	0.04	0.18
1246	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	23.	0.	0.04	0.18
1247	70	790	790	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	24.	0.	0.04	0.19
1248	70	790	790	1.	0.	0.00	0.02	1068	1068	24.	0.	0.04	0.19
1249	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	24.	0.	0.04	0.19
1250	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	24.	0.	0.04	0.19
1251	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	25.	0.	0.04	0.19
1252	70	790	790	3.	0.	0.00	0.03	1068	1068	15.	0.	0.02	0.12
1253	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	15.	0.	0.03	0.12
1254	70	790	790	3.	0.	0.00	0.03	1068	1068	16.	0.	0.03	0.12
1255	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	16.	0.	0.03	0.13
1256	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	16.	0.	0.03	0.13
1257	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	16.	0.	0.03	0.13

1331	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	9.	0.	0.02	0.07
1332	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	91.	0.	0.15	0.72
1333	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	81.	0.	0.13	0.64
1334	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	75.	0.	0.12	0.59
1335	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	67.	0.	0.11	0.53
1336	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	59.	0.	0.10	0.47
1337	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	50.	0.	0.08	0.40
1338	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	42.	0.	0.07	0.33
1339	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	33.	0.	0.05	0.26
1340	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	25.	0.	0.04	0.20
1341	70	790	790	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	17.	0.	0.03	0.14
1342	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	10.	0.	0.02	0.08
1343	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	3.	0.	0.01	0.03
1344	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1345	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1346	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1347	70	790	790	2.	0.	0.00	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1348	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1349	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1350	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	10.	0.	0.02	0.08
1351	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	13.	0.	0.02	0.10
1352	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	6.	0.	0.01	0.04
1353	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04
1354	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	14.	0.	0.02	0.11
1355	70	790	790	27.	0.	0.05	0.28	1068	1068	4.	0.	0.01	0.03
1356	70	790	790	24.	0.	0.05	0.25	1068	1068	14.	0.	0.02	0.11
1357	70	790	790	26.	0.	0.05	0.27	1068	1068	4.	0.	0.01	0.03
1358	70	790	790	23.	0.	0.04	0.25	1068	1068	13.	0.	0.02	0.10
1359	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	3.	0.	0.01	0.03
1360	70	790	790	15.	0.	0.03	0.15	1068	1068	12.	0.	0.02	0.09
1361	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	3.	0.	0.01	0.03
1362	70	790	790	15.	0.	0.03	0.15	1068	1068	12.	0.	0.02	0.09
1363	70	790	790	26.	0.	0.05	0.28	1068	1068	3.	0.	0.00	0.02
1364	70	790	790	24.	0.	0.05	0.25	1068	1068	12.	0.	0.02	0.10
1365	70	790	790	27.	0.	0.05	0.29	1068	1068	4.	0.	0.01	0.03
1366	70	790	790	24.	0.	0.05	0.25	1068	1068	13.	0.	0.02	0.11
1367	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04
1368	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	14.	0.	0.02	0.11
1369	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	12.	0.	0.02	0.10
1370	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04

GUSCI	spess	SUPERIORE ORIZZONTALE						SUPERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
1151	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	21.	0.	0.04	0.17
1152	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	21.	0.	0.04	0.17
1153	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	23.	0.	0.04	0.18
1154	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	22.	0.	0.04	0.17
1155	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	21.	0.	0.03	0.16
1156	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	21.	0.	0.03	0.16
1157	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	23.	0.	0.04	0.18
1158	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	22.	0.	0.04	0.17
1159	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	22.	0.	0.04	0.17
1160	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	23.	0.	0.04	0.18
1161	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	92.	0.	0.15	0.73
1162	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	98.	0.	0.16	0.77
1163	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	104.	0.	0.17	0.83
1164	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1165	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	115.	0.	0.19	0.91
1166	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1167	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1168	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	122.	0.	0.20	0.96
1169	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1170	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1171	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	117.	0.	0.19	0.93
1172	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	115.	0.	0.19	0.91
1173	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1174	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	103.	0.	0.17	0.81
1175	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	93.	0.	0.15	0.73
1176	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	79.	0.	0.13	0.63
1177	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	62.	0.	0.10	0.49
1178	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	40.	0.	0.07	0.31
1179	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	15.	0.	0.03	0.12
1180	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	89.	0.	0.15	0.70

1181	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	84.	0.	0.14	0.67
1182	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	85.	0.	0.14	0.67
1183	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	85.	0.	0.14	0.67
1184	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	84.	0.	0.14	0.67
1185	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	84.	0.	0.14	0.66
1186	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	83.	0.	0.14	0.65
1187	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	87.	0.	0.14	0.69
1188	70	790	790	15.	0.	0.03	0.15	1068	1068	96.	0.	0.16	0.76
1189	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	95.	0.	0.16	0.75
1190	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	94.	0.	0.16	0.75
1191	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	94.	0.	0.16	0.74
1192	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	94.	0.	0.16	0.74
1193	70	790	790	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	93.	0.	0.15	0.73
1194	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	93.	0.	0.15	0.74
1195	70	790	790	15.	0.	0.03	0.15	1068	1068	94.	0.	0.16	0.75
1196	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	103.	0.	0.17	0.82
1197	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	103.	0.	0.17	0.81
1198	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	102.	0.	0.17	0.81
1199	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	102.	0.	0.17	0.81
1200	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	102.	0.	0.17	0.81
1201	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	101.	0.	0.17	0.80
1202	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	101.	0.	0.17	0.80
1203	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	102.	0.	0.17	0.80
1204	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1205	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	109.	0.	0.18	0.86
1206	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	109.	0.	0.18	0.86
1207	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	109.	0.	0.18	0.86
1208	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	108.	0.	0.18	0.86
1209	70	790	790	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	108.	0.	0.18	0.85
1210	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	107.	0.	0.18	0.85
1211	70	790	790	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	108.	0.	0.18	0.85
1212	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	115.	0.	0.19	0.91
1213	70	790	790	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	114.	0.	0.19	0.90
1214	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	114.	0.	0.19	0.90
1215	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	113.	0.	0.19	0.90
1216	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	113.	0.	0.19	0.90
1217	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	113.	0.	0.19	0.89
1218	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	113.	0.	0.19	0.89
1219	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	113.	0.	0.19	0.89
1220	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	118.	0.	0.20	0.94
1221	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	118.	0.	0.19	0.93
1222	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	117.	0.	0.19	0.93
1223	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	117.	0.	0.19	0.93
1224	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	117.	0.	0.19	0.93
1225	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	117.	0.	0.19	0.92
1226	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	117.	0.	0.19	0.92
1227	70	790	790	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	116.	0.	0.19	0.92
1228	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	121.	0.	0.20	0.95
1229	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1230	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1231	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1232	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1233	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1234	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1235	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1236	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1237	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1238	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1239	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1240	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1241	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1242	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	121.	0.	0.20	0.95
1243	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1244	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1245	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1246	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1247	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1248	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1249	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1250	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	121.	0.	0.20	0.95
1251	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	121.	0.	0.20	0.95
1252	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1253	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95

1254	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1255	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	119.	0.	0.20	0.95
1256	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	119.	0.	0.20	0.95
1257	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	119.	0.	0.20	0.95
1258	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1259	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1260	70	790	790	8.	0.	0.02	0.08	1068	1068	117.	0.	0.19	0.93
1261	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	117.	0.	0.19	0.92
1262	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	117.	0.	0.19	0.92
1263	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	117.	0.	0.19	0.92
1264	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	117.	0.	0.19	0.92
1265	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	117.	0.	0.19	0.92
1266	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	117.	0.	0.19	0.92
1267	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	117.	0.	0.19	0.92
1268	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	115.	0.	0.19	0.91
1269	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	115.	0.	0.19	0.91
1270	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	115.	0.	0.19	0.91
1271	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	115.	0.	0.19	0.91
1272	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	115.	0.	0.19	0.91
1273	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	115.	0.	0.19	0.91
1274	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	115.	0.	0.19	0.91
1275	70	790	790	8.	0.	0.02	0.08	1068	1068	115.	0.	0.19	0.91
1276	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1277	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1278	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1279	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1280	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1281	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1282	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1283	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1284	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	103.	0.	0.17	0.81
1285	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	103.	0.	0.17	0.81
1286	70	790	790	8.	0.	0.02	0.08	1068	1068	102.	0.	0.17	0.81
1287	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	102.	0.	0.17	0.81
1288	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	102.	0.	0.17	0.81
1289	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	102.	0.	0.17	0.81
1290	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	102.	0.	0.17	0.81
1291	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	102.	0.	0.17	0.81
1292	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	92.	0.	0.15	0.73
1293	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	92.	0.	0.15	0.73
1294	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	91.	0.	0.15	0.72
1295	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	91.	0.	0.15	0.72
1296	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	91.	0.	0.15	0.72
1297	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	91.	0.	0.15	0.72
1298	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	91.	0.	0.15	0.72
1299	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	92.	0.	0.15	0.72
1300	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	79.	0.	0.13	0.62
1301	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	78.	0.	0.13	0.62
1302	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	78.	0.	0.13	0.62
1303	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	78.	0.	0.13	0.61
1304	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	78.	0.	0.13	0.61
1305	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	78.	0.	0.13	0.62
1306	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	78.	0.	0.13	0.62
1307	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	78.	0.	0.13	0.62
1308	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	61.	0.	0.10	0.49
1309	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	61.	0.	0.10	0.48
1310	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	61.	0.	0.10	0.48
1311	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	60.	0.	0.10	0.48
1312	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	60.	0.	0.10	0.48
1313	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	61.	0.	0.10	0.48
1314	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	61.	0.	0.10	0.48
1315	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	61.	0.	0.10	0.48
1316	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	39.	0.	0.06	0.31
1317	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	39.	0.	0.06	0.31
1318	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	39.	0.	0.06	0.31
1319	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	38.	0.	0.06	0.30
1320	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	38.	0.	0.06	0.30
1321	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	39.	0.	0.06	0.30
1322	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	39.	0.	0.06	0.31
1323	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	39.	0.	0.06	0.31
1324	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	14.	0.	0.02	0.11
1325	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	12.	0.	0.02	0.10
1326	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	12.	0.	0.02	0.09

1327	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	12.	0.	0.02	0.09
1328	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	12.	0.	0.02	0.09
1329	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	11.	0.	0.02	0.09
1330	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	11.	0.	0.02	0.09
1331	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	11.	0.	0.02	0.09
1332	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	91.	0.	0.15	0.72
1333	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	96.	0.	0.16	0.76
1334	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	103.	0.	0.17	0.81
1335	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	109.	0.	0.18	0.86
1336	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	113.	0.	0.19	0.89
1337	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	117.	0.	0.19	0.92
1338	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1339	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1340	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	121.	0.	0.20	0.95
1341	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1342	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	117.	0.	0.19	0.92
1343	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	115.	0.	0.19	0.91
1344	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1345	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	103.	0.	0.17	0.81
1346	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	92.	0.	0.15	0.73
1347	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	78.	0.	0.13	0.62
1348	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	61.	0.	0.10	0.48
1349	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	39.	0.	0.06	0.31
1350	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	13.	0.	0.02	0.10
1351	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	9.	0.	0.01	0.07
1352	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04
1353	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	3.	0.	0.01	0.03
1354	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	7.	0.	0.01	0.06
1355	70	790	790	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	2.	0.	0.00	0.02
1356	70	790	790	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	7.	0.	0.01	0.05
1357	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	2.	0.	0.00	0.01
1358	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	6.	0.	0.01	0.05
1359	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	2.	0.	0.00	0.01
1360	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	6.	0.	0.01	0.05
1361	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	2.	0.	0.00	0.01
1362	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	6.	0.	0.01	0.05
1363	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	2.	0.	0.00	0.02
1364	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	6.	0.	0.01	0.05
1365	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	2.	0.	0.00	0.02
1366	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	7.	0.	0.01	0.05
1367	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	3.	0.	0.01	0.03
1368	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	7.	0.	0.01	0.06
1369	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	9.	0.	0.01	0.07
1370	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO (Rd > Ed)

14.3 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 3 (MONTANTI 7-8-9-17-18)

Figura 29. Numerazione gusci



MACROGUSCIO MG3

VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome	Descrizione
1	SLU N + vx pres. cop.
2	SLU N + vx depres. cop.
3	SLU N + vy pres. cop.
4	SLU N + vy depres. cop.
5	SLU vx pres. cop. + N
6	SLU vx depres. cop. + N
7	SLU vy pres. cop. + N
8	SLU vy depres. cop. + N
11	SLU con SISMAX PRINC
12	SLU con SISMAY PRINC

DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk):	450	N/mm2
coefficiente sicurezza acciaio	: 1.15	
deformazione ultima acciaio	: 1.96	per mille
deformazione ultima cls	: 3.5	per mille

```

rapporto rottura/snervamento      (k): 1
resistenza cilindrica cls          (fck): 30.71  N/mm2
coefficiente sicurezza cls         : 1.5
coefficiente riduttivo             (alfa): 0.85
copriferro inferiore (asse armatura): 7      cm
copriferro superiore (asse armatura): 7      cm
moltiplicatore sollecitazioni      : 1

```

LEGENDA:

```

spess = spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm
Af     = area disposta al lembo teso, in mm2 al metro
Afc   = area disposta al lembo compresso, in mm2 al metro
Mom    = momento flettente [kNm/m]
Nor    = sforzo normale [kN]
epsC   = deformazione cls [per mille]
epsF   = deformazione acciaio [per mille]

```

<-

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

Per gli elementi non dissipativi la permanenza in campo elastico è ottenuta limitando la deformazione dell'acciaio alla deformazione di snervamento (1.96 per mille) e quella del calcestruzzo al 2 per mille.

GUSCI	spess	INFERIORE ORIZZONTALE						INFERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
1371	70	790	790	21.	0.	0.04	0.22	1068	1068	23.	0.	0.04	0.19
1372	70	790	790	23.	0.	0.04	0.25	1068	1068	23.	0.	0.04	0.18
1373	70	790	790	15.	0.	0.03	0.15	1068	1068	25.	0.	0.04	0.20
1374	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	22.	0.	0.04	0.17
1375	70	790	790	20.	0.	0.04	0.21	1068	1068	22.	0.	0.04	0.17
1376	70	790	790	21.	0.	0.04	0.22	1068	1068	22.	0.	0.04	0.17
1377	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	23.	0.	0.04	0.19
1378	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	20.	0.	0.03	0.16
1379	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	21.	0.	0.03	0.17
1380	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	20.	0.	0.03	0.16
1381	70	790	790	20.	0.	0.04	0.21	1068	1068	91.	0.	0.15	0.72
1382	70	790	790	18.	0.	0.04	0.20	1068	1068	83.	0.	0.14	0.66
1383	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	77.	0.	0.13	0.61
1384	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	70.	0.	0.12	0.55
1385	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	62.	0.	0.10	0.49
1386	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	53.	0.	0.09	0.42
1387	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	45.	0.	0.07	0.35
1388	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	36.	0.	0.06	0.29
1389	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	28.	0.	0.05	0.22
1390	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	21.	0.	0.03	0.16
1391	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	14.	0.	0.02	0.11
1392	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	8.	0.	0.01	0.06
1393	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	1.	0.	0.00	0.01
1394	70	790	790	8.	0.	0.02	0.08	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1395	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1396	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1397	70	790	790	4.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1398	70	790	790	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	2.	0.	0.00	0.01
1399	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	9.	0.	0.01	0.07
1400	70	790	790	22.	0.	0.04	0.23	1068	1068	87.	0.	0.14	0.69
1401	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	85.	0.	0.14	0.67
1402	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	88.	0.	0.15	0.70
1403	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	89.	0.	0.15	0.70
1404	70	790	790	19.	0.	0.04	0.21	1068	1068	88.	0.	0.15	0.70
1405	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	88.	0.	0.15	0.69
1406	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	85.	0.	0.14	0.67
1407	70	790	790	15.	0.	0.03	0.15	1068	1068	88.	0.	0.15	0.70
1408	70	790	790	20.	0.	0.04	0.21	1068	1068	83.	0.	0.14	0.66
1409	70	790	790	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	82.	0.	0.14	0.65
1410	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	82.	0.	0.14	0.65
1411	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	83.	0.	0.14	0.66
1412	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	83.	0.	0.14	0.66
1413	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	83.	0.	0.14	0.65
1414	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	82.	0.	0.14	0.65
1415	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	82.	0.	0.13	0.65
1416	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	77.	0.	0.13	0.61
1417	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	77.	0.	0.13	0.61
1418	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	76.	0.	0.13	0.61

1419	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	76.	0.	0.13	0.60
1420	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	76.	0.	0.13	0.60
1421	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	76.	0.	0.13	0.60
1422	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	76.	0.	0.13	0.60
1423	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	75.	0.	0.12	0.59
1424	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	70.	0.	0.12	0.55
1425	70	790	790	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	69.	0.	0.11	0.55
1426	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	69.	0.	0.11	0.55
1427	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	69.	0.	0.11	0.54
1428	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	69.	0.	0.11	0.54
1429	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	68.	0.	0.11	0.54
1430	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	68.	0.	0.11	0.54
1431	70	790	790	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	68.	0.	0.11	0.54
1432	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	61.	0.	0.10	0.49
1433	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	61.	0.	0.10	0.48
1434	70	790	790	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	61.	0.	0.10	0.48
1435	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	60.	0.	0.10	0.48
1436	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	60.	0.	0.10	0.48
1437	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	60.	0.	0.10	0.47
1438	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	60.	0.	0.10	0.47
1439	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	59.	0.	0.10	0.47
1440	70	790	790	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	53.	0.	0.09	0.42
1441	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	52.	0.	0.09	0.42
1442	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	52.	0.	0.09	0.41
1443	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	52.	0.	0.09	0.41
1444	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	52.	0.	0.09	0.41
1445	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	52.	0.	0.09	0.41
1446	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	51.	0.	0.08	0.41
1447	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	51.	0.	0.08	0.40
1448	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	44.	0.	0.07	0.35
1449	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	44.	0.	0.07	0.35
1450	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	44.	0.	0.07	0.35
1451	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	43.	0.	0.07	0.34
1452	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	43.	0.	0.07	0.34
1453	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	43.	0.	0.07	0.34
1454	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	43.	0.	0.07	0.34
1455	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	42.	0.	0.07	0.34
1456	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	36.	0.	0.06	0.28
1457	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	36.	0.	0.06	0.28
1458	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	35.	0.	0.06	0.28
1459	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	35.	0.	0.06	0.28
1460	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	35.	0.	0.06	0.28
1461	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	35.	0.	0.06	0.27
1462	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	34.	0.	0.06	0.27
1463	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	34.	0.	0.06	0.27
1464	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	28.	0.	0.05	0.22
1465	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	28.	0.	0.05	0.22
1466	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	27.	0.	0.05	0.22
1467	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	27.	0.	0.04	0.21
1468	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	27.	0.	0.04	0.21
1469	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	27.	0.	0.04	0.21
1470	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	26.	0.	0.04	0.21
1471	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	26.	0.	0.04	0.21
1472	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	20.	0.	0.03	0.16
1473	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	20.	0.	0.03	0.16
1474	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	20.	0.	0.03	0.16
1475	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	19.	0.	0.03	0.15
1476	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	19.	0.	0.03	0.15
1477	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	19.	0.	0.03	0.15
1478	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	19.	0.	0.03	0.15
1479	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	18.	0.	0.03	0.15
1480	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	14.	0.	0.02	0.11
1481	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	13.	0.	0.02	0.10
1482	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	13.	0.	0.02	0.10
1483	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	13.	0.	0.02	0.10
1484	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	13.	0.	0.02	0.10
1485	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	12.	0.	0.02	0.10
1486	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	12.	0.	0.02	0.09
1487	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	12.	0.	0.02	0.09
1488	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	8.	0.	0.01	0.06
1489	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	7.	0.	0.01	0.06
1490	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	7.	0.	0.01	0.05
1491	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	7.	0.	0.01	0.05

1492	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	7.	0.	0.01	0.05
1493	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	6.	0.	0.01	0.05
1494	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	6.	0.	0.01	0.05
1495	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	6.	0.	0.01	0.05
1496	70	790	790	8.	0.	0.02	0.08	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1497	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1498	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1499	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1500	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1501	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1502	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1503	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1504	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1505	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1506	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1507	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1508	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1509	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1510	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1511	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1512	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1513	70	790	790	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1514	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1515	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1516	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1517	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1518	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1519	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1520	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1521	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1522	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1523	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1524	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1525	70	790	790	20.	0.	0.04	0.21	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1526	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1527	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1528	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1529	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1530	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1531	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1532	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1533	70	790	790	22.	0.	0.04	0.23	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1534	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1535	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1536	70	790	790	8.	0.	0.02	0.08	1068	1068	2.	0.	0.00	0.02
1537	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	2.	0.	0.00	0.02
1538	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	1.	0.	0.00	0.01
1539	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	1.	0.	0.00	0.01
1540	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	1.	0.	0.00	0.01
1541	70	790	790	24.	0.	0.05	0.25	1068	1068	2.	0.	0.00	0.01
1542	70	790	790	20.	0.	0.04	0.21	1068	1068	2.	0.	0.00	0.02
1543	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	3.	0.	0.00	0.02
1544	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	11.	0.	0.02	0.08
1545	70	790	790	20.	0.	0.04	0.21	1068	1068	12.	0.	0.02	0.10
1546	70	790	790	20.	0.	0.04	0.21	1068	1068	12.	0.	0.02	0.10
1547	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	12.	0.	0.02	0.09
1548	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	12.	0.	0.02	0.09
1549	70	790	790	26.	0.	0.05	0.28	1068	1068	13.	0.	0.02	0.10
1550	70	790	790	22.	0.	0.04	0.23	1068	1068	14.	0.	0.02	0.11
1551	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	14.	0.	0.02	0.11
1552	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	91.	0.	0.15	0.72
1553	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	83.	0.	0.14	0.65
1554	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	75.	0.	0.12	0.59
1555	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	67.	0.	0.11	0.53
1556	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	59.	0.	0.10	0.47
1557	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	51.	0.	0.08	0.40
1558	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	42.	0.	0.07	0.33
1559	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	34.	0.	0.06	0.27
1560	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	26.	0.	0.04	0.20
1561	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	18.	0.	0.03	0.14
1562	70	790	790	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	11.	0.	0.02	0.09
1563	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04
1564	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00

1565	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1566	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1567	70	790	790	4.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1568	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1569	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	4.	0.	0.01	0.03
1570	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	15.	0.	0.02	0.12
1571	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	11.	0.	0.02	0.09
1572	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	3.	0.	0.00	0.02
1573	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	3.	0.	0.01	0.03
1574	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	12.	0.	0.02	0.09
1575	70	790	790	25.	0.	0.05	0.27	1068	1068	4.	0.	0.01	0.03
1576	70	790	790	23.	0.	0.04	0.24	1068	1068	14.	0.	0.02	0.11
1577	70	790	790	25.	0.	0.05	0.26	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04
1578	70	790	790	22.	0.	0.04	0.23	1068	1068	14.	0.	0.02	0.11
1579	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04
1580	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	14.	0.	0.02	0.11
1581	70	790	790	22.	0.	0.04	0.23	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04
1582	70	790	790	21.	0.	0.04	0.22	1068	1068	14.	0.	0.02	0.11
1583	70	790	790	31.	0.	0.06	0.33	1068	1068	6.	0.	0.01	0.05
1584	70	790	790	29.	0.	0.05	0.30	1068	1068	15.	0.	0.02	0.12
1585	70	790	790	27.	0.	0.05	0.29	1068	1068	7.	0.	0.01	0.05
1586	70	790	790	24.	0.	0.05	0.26	1068	1068	16.	0.	0.03	0.13
1587	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	8.	0.	0.01	0.06
1588	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	17.	0.	0.03	0.14
1589	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	16.	0.	0.03	0.13
1590	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	9.	0.	0.01	0.07

GUSCI	spess	SUPERIORE ORIZZONTALE						SUPERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
1371	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	24.	0.	0.04	0.19
1372	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	23.	0.	0.04	0.18
1373	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	21.	0.	0.03	0.17
1374	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	24.	0.	0.04	0.19
1375	70	790	790	21.	0.	0.04	0.22	1068	1068	22.	0.	0.04	0.18
1376	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	22.	0.	0.04	0.18
1377	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	22.	0.	0.04	0.17
1378	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	25.	0.	0.04	0.20
1379	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	23.	0.	0.04	0.18
1380	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	24.	0.	0.04	0.19
1381	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	94.	0.	0.15	0.74
1382	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	100.	0.	0.17	0.79
1383	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	106.	0.	0.18	0.84
1384	70	790	790	16.	0.	0.03	0.16	1068	1068	112.	0.	0.19	0.89
1385	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	117.	0.	0.19	0.92
1386	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1387	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	122.	0.	0.20	0.96
1388	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	123.	0.	0.20	0.97
1389	70	790	790	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97
1390	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	122.	0.	0.20	0.96
1391	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1392	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1393	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	113.	0.	0.19	0.90
1394	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	105.	0.	0.17	0.83
1395	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	95.	0.	0.16	0.76
1396	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	82.	0.	0.14	0.65
1397	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	64.	0.	0.11	0.51
1398	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	41.	0.	0.07	0.33
1399	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	18.	0.	0.03	0.15
1400	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	90.	0.	0.15	0.71
1401	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	86.	0.	0.14	0.68
1402	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	86.	0.	0.14	0.68
1403	70	790	790	20.	0.	0.04	0.21	1068	1068	87.	0.	0.14	0.69
1404	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	87.	0.	0.14	0.69
1405	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	87.	0.	0.14	0.69
1406	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	86.	0.	0.14	0.68
1407	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	91.	0.	0.15	0.72
1408	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	98.	0.	0.16	0.78
1409	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	97.	0.	0.16	0.77
1410	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	96.	0.	0.16	0.76
1411	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	96.	0.	0.16	0.76
1412	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	96.	0.	0.16	0.76
1413	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	96.	0.	0.16	0.76
1414	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	97.	0.	0.16	0.77

1415	70	790	790	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	98.	0.	0.16	0.78
1416	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	105.	0.	0.17	0.83
1417	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	105.	0.	0.17	0.83
1418	70	790	790	15.	0.	0.03	0.15	1068	1068	104.	0.	0.17	0.83
1419	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	104.	0.	0.17	0.82
1420	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	104.	0.	0.17	0.82
1421	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	104.	0.	0.17	0.83
1422	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	105.	0.	0.17	0.83
1423	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	105.	0.	0.17	0.83
1424	70	790	790	15.	0.	0.03	0.15	1068	1068	111.	0.	0.18	0.88
1425	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	111.	0.	0.18	0.88
1426	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	111.	0.	0.18	0.88
1427	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1428	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1429	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	111.	0.	0.18	0.87
1430	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	111.	0.	0.18	0.88
1431	70	790	790	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	111.	0.	0.18	0.88
1432	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	116.	0.	0.19	0.92
1433	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	116.	0.	0.19	0.92
1434	70	790	790	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	115.	0.	0.19	0.91
1435	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	115.	0.	0.19	0.91
1436	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	115.	0.	0.19	0.91
1437	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	115.	0.	0.19	0.91
1438	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	116.	0.	0.19	0.91
1439	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	116.	0.	0.19	0.92
1440	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1441	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1442	70	790	790	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1443	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1444	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1445	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1446	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1447	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1448	70	790	790	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1449	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1450	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1451	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1452	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1453	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1454	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1455	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1456	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97
1457	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97
1458	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97
1459	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97
1460	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97
1461	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97
1462	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97
1463	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97
1464	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97
1465	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97
1466	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97
1467	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97
1468	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97
1469	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97
1470	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97
1471	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97
1472	70	790	790	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1473	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1474	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	121.	0.	0.20	0.95
1475	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1476	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1477	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1478	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1479	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1480	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	121.	0.	0.20	0.96
1481	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1482	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1483	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1484	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1485	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1486	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94
1487	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	119.	0.	0.20	0.94

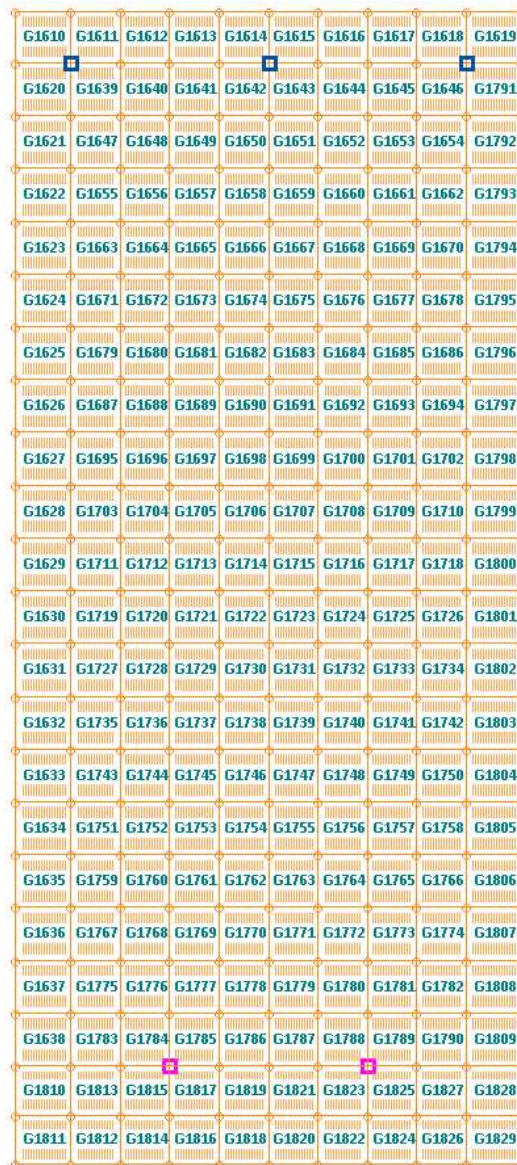
1488	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	118.	0.	0.20	0.93
1489	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	118.	0.	0.19	0.93
1490	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	117.	0.	0.19	0.93
1491	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	117.	0.	0.19	0.93
1492	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	117.	0.	0.19	0.93
1493	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	117.	0.	0.19	0.93
1494	70	790	790	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	117.	0.	0.19	0.92
1495	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	117.	0.	0.19	0.92
1496	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	113.	0.	0.19	0.89
1497	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	112.	0.	0.19	0.89
1498	70	790	790	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	112.	0.	0.19	0.89
1499	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	112.	0.	0.19	0.89
1500	70	790	790	8.	0.	0.02	0.08	1068	1068	112.	0.	0.18	0.89
1501	70	790	790	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	112.	0.	0.18	0.88
1502	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	112.	0.	0.18	0.88
1503	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	111.	0.	0.18	0.88
1504	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	105.	0.	0.17	0.83
1505	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	105.	0.	0.17	0.83
1506	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	104.	0.	0.17	0.82
1507	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	104.	0.	0.17	0.82
1508	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	104.	0.	0.17	0.82
1509	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	104.	0.	0.17	0.82
1510	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	104.	0.	0.17	0.82
1511	70	790	790	2.	0.	0.00	0.03	1068	1068	103.	0.	0.17	0.82
1512	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	95.	0.	0.16	0.75
1513	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	94.	0.	0.16	0.75
1514	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	94.	0.	0.15	0.74
1515	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	93.	0.	0.15	0.74
1516	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	93.	0.	0.15	0.74
1517	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	93.	0.	0.15	0.74
1518	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	92.	0.	0.15	0.73
1519	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	92.	0.	0.15	0.73
1520	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	81.	0.	0.13	0.64
1521	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	80.	0.	0.13	0.63
1522	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	79.	0.	0.13	0.63
1523	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	79.	0.	0.13	0.62
1524	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	79.	0.	0.13	0.62
1525	70	790	790	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	79.	0.	0.13	0.62
1526	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	78.	0.	0.13	0.62
1527	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	78.	0.	0.13	0.62
1528	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	63.	0.	0.10	0.50
1529	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	62.	0.	0.10	0.49
1530	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	61.	0.	0.10	0.49
1531	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	61.	0.	0.10	0.48
1532	70	790	790	4.	0.	0.01	0.05	1068	1068	61.	0.	0.10	0.48
1533	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	61.	0.	0.10	0.48
1534	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	60.	0.	0.10	0.48
1535	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	60.	0.	0.10	0.48
1536	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	41.	0.	0.07	0.32
1537	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	40.	0.	0.07	0.31
1538	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	39.	0.	0.06	0.31
1539	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	39.	0.	0.06	0.31
1540	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	39.	0.	0.06	0.31
1541	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	39.	0.	0.06	0.31
1542	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	38.	0.	0.06	0.30
1543	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	38.	0.	0.06	0.30
1544	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	15.	0.	0.02	0.12
1545	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	14.	0.	0.02	0.11
1546	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	13.	0.	0.02	0.10
1547	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	12.	0.	0.02	0.10
1548	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	12.	0.	0.02	0.10
1549	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	11.	0.	0.02	0.09
1550	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	10.	0.	0.02	0.08
1551	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	11.	0.	0.02	0.09
1552	70	790	790	15.	0.	0.03	0.15	1068	1068	95.	0.	0.16	0.75
1553	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	100.	0.	0.17	0.79
1554	70	790	790	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	106.	0.	0.18	0.84
1555	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	112.	0.	0.19	0.89
1556	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	117.	0.	0.19	0.92
1557	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	120.	0.	0.20	0.95
1558	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	122.	0.	0.20	0.96
1559	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	123.	0.	0.20	0.97
1560	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	122.	0.	0.20	0.97

1561		70		790	790	3.	0.	0.01	0.03		1068	1068	120.	0.	0.20	0.95	
1562		70		790	790	4.	0.	0.01	0.04		1068	1068	119.	0.	0.20	0.94	
1563		70		790	790	4.	0.	0.01	0.04		1068	1068	116.	0.	0.19	0.92	
1564		70		790	790	3.	0.	0.01	0.03		1068	1068	111.	0.	0.18	0.88	
1565		70		790	790	2.	0.	0.00	0.02		1068	1068	103.	0.	0.17	0.82	
1566		70		790	790	2.	0.	0.00	0.02		1068	1068	92.	0.	0.15	0.73	
1567		70		790	790	2.	0.	0.00	0.02		1068	1068	78.	0.	0.13	0.62	
1568		70		790	790	2.	0.	0.00	0.02		1068	1068	60.	0.	0.10	0.48	
1569		70		790	790	3.	0.	0.01	0.03		1068	1068	38.	0.	0.06	0.30	
1570		70		790	790	4.	0.	0.01	0.04		1068	1068	14.	0.	0.02	0.11	
1571		70		790	790	9.	0.	0.02	0.10		1068	1068	11.	0.	0.02	0.09	
1572		70		790	790	9.	0.	0.02	0.09		1068	1068	6.	0.	0.01	0.05	
1573		70		790	790	13.	0.	0.03	0.14		1068	1068	5.	0.	0.01	0.04	
1574		70		790	790	13.	0.	0.02	0.13		1068	1068	10.	0.	0.02	0.08	
1575		70		790	790	18.	0.	0.03	0.19		1068	1068	4.	0.	0.01	0.03	
1576		70		790	790	17.	0.	0.03	0.18		1068	1068	9.	0.	0.01	0.07	
1577		70		790	790	19.	0.	0.04	0.20		1068	1068	3.	0.	0.00	0.02	
1578		70		790	790	18.	0.	0.03	0.19		1068	1068	8.	0.	0.01	0.06	
1579		70		790	790	14.	0.	0.03	0.15		1068	1068	3.	0.	0.00	0.02	
1580		70		790	790	13.	0.	0.03	0.14		1068	1068	8.	0.	0.01	0.06	
1581		70		790	790	10.	0.	0.02	0.11		1068	1068	3.	0.	0.00	0.02	
1582		70		790	790	7.	0.	0.01	0.08		1068	1068	8.	0.	0.01	0.06	
1583		70		790	790	14.	0.	0.03	0.15		1068	1068	2.	0.	0.00	0.02	
1584		70		790	790	14.	0.	0.03	0.14		1068	1068	7.	0.	0.01	0.05	
1585		70		790	790	14.	0.	0.03	0.15		1068	1068	2.	0.	0.00	0.02	
1586		70		790	790	13.	0.	0.03	0.14		1068	1068	7.	0.	0.01	0.05	
1587		70		790	790	10.	0.	0.02	0.11		1068	1068	3.	0.	0.01	0.02	
1588		70		790	790	9.	0.	0.02	0.10		1068	1068	8.	0.	0.01	0.06	
1589		70		790	790	5.	0.	0.01	0.06		1068	1068	9.	0.	0.01	0.07	
1590		70		790	790	6.	0.	0.01	0.07		1068	1068	5.	0.	0.01	0.04	

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO (Rd > Ed)

14.4 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 4 (MONTANTI 10-11-12-19-20)

Figura 30. Numerazione gusci



MACROGUSCIO MG4

VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome	Descrizione
1	SLU N + Vx pres. cop.
2	SLU N + Vx depres. cop.
3	SLU N + Vy pres. cop.
4	SLU N + Vy depres. cop.
5	SLU Vx pres. cop. + N
6	SLU Vx depres. cop. + N
7	SLU Vy pres. cop. + N
8	SLU Vy depres. cop. + N
11	SLU con SISMAX PRINC
12	SLU con SISMAX PRINC

DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk):	450	N/mm2
coefficiente sicurezza acciaio	: 1.15	
deformazione ultima acciaio	: 1.96	per mille
deformazione ultima cls	: 3.5	per mille
rapporto rottura/snervamento	(k): 1	

resistenza cilindrica cls (fck): 30.71 N/mm2
 coefficiente sicurezza cls : 1.5
 coefficiente riduttivo (alfa): 0.85
 copriferro inferiore (asse armatura): 7 cm
 copriferro superiore (asse armatura): 7 cm
 moltiplicatore sollecitazioni : 1

LEGENDA:

spess = spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm
 Af = area disposta al lembo teso, in mm2 al metro
 Afc = area disposta al lembo compresso, in mm2 al metro
 Mom = momento flettente [kNm/m]
 Nor = sforzo normale [kN]
 epsC = deformazione cls [per mille]
 epsF = deformazione acciaio [per mille]

<-

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

Per gli elementi non dissipativi la permanenza in campo elastico è ottenuta limitando la deformazione dell'acciaio alla deformazione di snervamento (1.96 per mille) e quella del calcestruzzo al 2 per mille.

GUSCI	spess	INFERIORE ORIZZONTALE							INFERIORE VERTICALE				
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
1610	70	790	790	21.	0.	0.04	0.22	1068	1068	31.	0.	0.05	0.25
1611	70	790	790	25.	0.	0.05	0.26	1068	1068	29.	0.	0.05	0.23
1612	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	29.	0.	0.05	0.23
1613	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	26.	0.	0.04	0.20
1614	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	25.	0.	0.04	0.20
1615	70	790	790	20.	0.	0.04	0.21	1068	1068	25.	0.	0.04	0.20
1616	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	25.	0.	0.04	0.20
1617	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	21.	0.	0.03	0.16
1618	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	21.	0.	0.03	0.17
1619	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	21.	0.	0.04	0.17
1620	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	68.	0.	0.11	0.54
1621	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	61.	0.	0.10	0.49
1622	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	56.	0.	0.09	0.45
1623	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	50.	0.	0.08	0.40
1624	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	43.	0.	0.07	0.34
1625	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	36.	0.	0.06	0.29
1626	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	29.	0.	0.05	0.23
1627	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	21.	0.	0.04	0.17
1628	70	790	790	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	14.	0.	0.02	0.11
1629	70	790	790	4.	0.	0.01	0.05	1068	1068	7.	0.	0.01	0.06
1630	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1631	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1632	70	790	790	1.	0.	0.00	0.01	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1633	70	790	790	1.	0.	0.00	0.01	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1634	70	790	790	1.	0.	0.00	0.01	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1635	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1636	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1637	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1638	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	11.	0.	0.02	0.08
1639	70	790	790	23.	0.	0.04	0.24	1068	1068	65.	0.	0.11	0.51
1640	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	63.	0.	0.10	0.50
1641	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	66.	0.	0.11	0.52
1642	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	66.	0.	0.11	0.52
1643	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	66.	0.	0.11	0.52
1644	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	66.	0.	0.11	0.52
1645	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	64.	0.	0.11	0.51
1646	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	67.	0.	0.11	0.53
1647	70	790	790	20.	0.	0.04	0.22	1068	1068	61.	0.	0.10	0.48
1648	70	790	790	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	61.	0.	0.10	0.48
1649	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	61.	0.	0.10	0.49
1650	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	62.	0.	0.10	0.49
1651	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	62.	0.	0.10	0.49
1652	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	62.	0.	0.10	0.49
1653	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	61.	0.	0.10	0.49
1654	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	62.	0.	0.10	0.49
1655	70	790	790	18.	0.	0.04	0.20	1068	1068	56.	0.	0.09	0.45
1656	70	790	790	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	56.	0.	0.09	0.45
1657	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	56.	0.	0.09	0.45
1658	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	56.	0.	0.09	0.45

1732	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1733	70	790	790	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1734	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1735	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1736	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1737	70	790	790	4.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1738	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1739	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1740	70	790	790	4.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1741	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1742	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1743	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1744	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1745	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1746	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1747	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1748	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1749	70	790	790	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1750	70	790	790	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1751	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1752	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1753	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1754	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1755	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1756	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1757	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1758	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1759	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1760	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1761	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1762	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1763	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1764	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1765	70	790	790	8.	0.	0.02	0.08	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1766	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1767	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1768	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1769	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1770	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1771	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1772	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1773	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1774	70	790	790	4.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1775	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1776	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1777	70	790	790	20.	0.	0.04	0.21	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1778	70	790	790	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1779	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1780	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1781	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1782	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1783	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	10.	0.	0.02	0.08
1784	70	790	790	21.	0.	0.04	0.22	1068	1068	9.	0.	0.02	0.07
1785	70	790	790	22.	0.	0.04	0.24	1068	1068	9.	0.	0.01	0.07
1786	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	8.	0.	0.01	0.06
1787	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	8.	0.	0.01	0.06
1788	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	8.	0.	0.01	0.06
1789	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	9.	0.	0.01	0.07
1790	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	8.	0.	0.01	0.06
1791	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	69.	0.	0.11	0.55
1792	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	62.	0.	0.10	0.49
1793	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	56.	0.	0.09	0.45
1794	70	790	790	11.	0.	0.02	0.11	1068	1068	50.	0.	0.08	0.39
1795	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	43.	0.	0.07	0.34
1796	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	35.	0.	0.06	0.28
1797	70	790	790	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	28.	0.	0.05	0.22
1798	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	21.	0.	0.03	0.16
1799	70	790	790	2.	0.	0.00	0.03	1068	1068	13.	0.	0.02	0.11
1800	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	7.	0.	0.01	0.05
1801	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1802	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1803	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1804	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00

1805	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1806	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1807	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1808	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	0.	0.	0.00	0.00
1809	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04
1810	70	790	790	2.	0.	0.00	0.03	1068	1068	14.	0.	0.02	0.11
1811	70	790	790	3.	0.	0.00	0.03	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04
1812	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04
1813	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	14.	0.	0.02	0.11
1814	70	790	790	27.	0.	0.05	0.29	1068	1068	4.	0.	0.01	0.03
1815	70	790	790	24.	0.	0.05	0.25	1068	1068	13.	0.	0.02	0.10
1816	70	790	790	29.	0.	0.05	0.30	1068	1068	4.	0.	0.01	0.03
1817	70	790	790	25.	0.	0.05	0.27	1068	1068	11.	0.	0.02	0.09
1818	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	3.	0.	0.01	0.03
1819	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	10.	0.	0.02	0.08
1820	70	790	790	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	3.	0.	0.01	0.03
1821	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	10.	0.	0.02	0.08
1822	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	3.	0.	0.01	0.03
1823	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	11.	0.	0.02	0.09
1824	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	3.	0.	0.00	0.02
1825	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	11.	0.	0.02	0.09
1826	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	2.	0.	0.00	0.02
1827	70	790	790	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	9.	0.	0.02	0.07
1828	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	7.	0.	0.01	0.06
1829	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	2.	0.	0.00	0.02

GUSCI	spess	SUPERIORE ORIZZONTALE						SUPERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
1610	70	790	790	20.	0.	0.04	0.21	1068	1068	27.	0.	0.05	0.22
1611	70	790	790	21.	0.	0.04	0.22	1068	1068	27.	0.	0.05	0.22
1612	70	790	790	24.	0.	0.05	0.25	1068	1068	27.	0.	0.04	0.21
1613	70	790	790	22.	0.	0.04	0.23	1068	1068	27.	0.	0.04	0.21
1614	70	790	790	25.	0.	0.05	0.27	1068	1068	26.	0.	0.04	0.21
1615	70	790	790	25.	0.	0.05	0.27	1068	1068	27.	0.	0.04	0.21
1616	70	790	790	20.	0.	0.04	0.22	1068	1068	28.	0.	0.05	0.22
1617	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	29.	0.	0.05	0.23
1618	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	27.	0.	0.04	0.21
1619	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	26.	0.	0.04	0.21
1620	70	790	790	19.	0.	0.04	0.21	1068	1068	102.	0.	0.17	0.81
1621	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	107.	0.	0.18	0.85
1622	70	790	790	18.	0.	0.04	0.20	1068	1068	111.	0.	0.18	0.88
1623	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	113.	0.	0.19	0.90
1624	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	114.	0.	0.19	0.90
1625	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	113.	0.	0.19	0.90
1626	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	112.	0.	0.18	0.88
1627	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	109.	0.	0.18	0.86
1628	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	105.	0.	0.17	0.83
1629	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	101.	0.	0.17	0.80
1630	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	98.	0.	0.16	0.77
1631	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	93.	0.	0.15	0.74
1632	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	86.	0.	0.14	0.68
1633	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	79.	0.	0.13	0.62
1634	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	70.	0.	0.11	0.55
1635	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	59.	0.	0.10	0.47
1636	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	45.	0.	0.07	0.36
1637	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	28.	0.	0.05	0.22
1638	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	8.	0.	0.01	0.06
1639	70	790	790	20.	0.	0.04	0.21	1068	1068	99.	0.	0.16	0.78
1640	70	790	790	23.	0.	0.04	0.24	1068	1068	95.	0.	0.16	0.76
1641	70	790	790	22.	0.	0.04	0.23	1068	1068	97.	0.	0.16	0.76
1642	70	790	790	24.	0.	0.04	0.25	1068	1068	97.	0.	0.16	0.77
1643	70	790	790	24.	0.	0.05	0.25	1068	1068	97.	0.	0.16	0.77
1644	70	790	790	20.	0.	0.04	0.21	1068	1068	96.	0.	0.16	0.76
1645	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	92.	0.	0.15	0.72
1646	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	93.	0.	0.15	0.73
1647	70	790	790	20.	0.	0.04	0.21	1068	1068	105.	0.	0.17	0.83
1648	70	790	790	22.	0.	0.04	0.24	1068	1068	104.	0.	0.17	0.82
1649	70	790	790	21.	0.	0.04	0.22	1068	1068	104.	0.	0.17	0.82
1650	70	790	790	22.	0.	0.04	0.24	1068	1068	103.	0.	0.17	0.82
1651	70	790	790	23.	0.	0.04	0.24	1068	1068	103.	0.	0.17	0.82
1652	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	102.	0.	0.17	0.81
1653	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	101.	0.	0.17	0.80
1654	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	100.	0.	0.17	0.79

1655	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1656	70	790	790	22.	0.	0.04	0.23	1068	1068	109.	0.	0.18	0.86
1657	70	790	790	21.	0.	0.04	0.22	1068	1068	108.	0.	0.18	0.86
1658	70	790	790	22.	0.	0.04	0.23	1068	1068	107.	0.	0.18	0.85
1659	70	790	790	22.	0.	0.04	0.23	1068	1068	107.	0.	0.18	0.85
1660	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	106.	0.	0.18	0.84
1661	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	106.	0.	0.17	0.84
1662	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	105.	0.	0.17	0.83
1663	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	112.	0.	0.19	0.89
1664	70	790	790	21.	0.	0.04	0.22	1068	1068	111.	0.	0.18	0.88
1665	70	790	790	20.	0.	0.04	0.21	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1666	70	790	790	21.	0.	0.04	0.22	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1667	70	790	790	21.	0.	0.04	0.22	1068	1068	109.	0.	0.18	0.87
1668	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	109.	0.	0.18	0.86
1669	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	108.	0.	0.18	0.85
1670	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	107.	0.	0.18	0.85
1671	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	113.	0.	0.19	0.89
1672	70	790	790	20.	0.	0.04	0.22	1068	1068	112.	0.	0.19	0.89
1673	70	790	790	19.	0.	0.04	0.20	1068	1068	111.	0.	0.18	0.88
1674	70	790	790	20.	0.	0.04	0.21	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1675	70	790	790	19.	0.	0.04	0.21	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1676	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1677	70	790	790	14.	0.	0.03	0.14	1068	1068	109.	0.	0.18	0.86
1678	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	108.	0.	0.18	0.85
1679	70	790	790	20.	0.	0.04	0.21	1068	1068	112.	0.	0.19	0.89
1680	70	790	790	18.	0.	0.04	0.20	1068	1068	112.	0.	0.18	0.88
1681	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	111.	0.	0.18	0.88
1682	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1683	70	790	790	18.	0.	0.03	0.19	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1684	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	109.	0.	0.18	0.86
1685	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	108.	0.	0.18	0.86
1686	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	107.	0.	0.18	0.85
1687	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	111.	0.	0.18	0.88
1688	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	110.	0.	0.18	0.87
1689	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	109.	0.	0.18	0.86
1690	70	790	790	17.	0.	0.03	0.18	1068	1068	108.	0.	0.18	0.86
1691	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	108.	0.	0.18	0.85
1692	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	107.	0.	0.18	0.85
1693	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	107.	0.	0.18	0.84
1694	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	106.	0.	0.17	0.84
1695	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	108.	0.	0.18	0.85
1696	70	790	790	16.	0.	0.03	0.17	1068	1068	107.	0.	0.18	0.85
1697	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	106.	0.	0.18	0.84
1698	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	106.	0.	0.17	0.83
1699	70	790	790	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	105.	0.	0.17	0.83
1700	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	105.	0.	0.17	0.83
1701	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	104.	0.	0.17	0.82
1702	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	103.	0.	0.17	0.82
1703	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	104.	0.	0.17	0.82
1704	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	103.	0.	0.17	0.82
1705	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	103.	0.	0.17	0.81
1706	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	102.	0.	0.17	0.81
1707	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	102.	0.	0.17	0.80
1708	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	101.	0.	0.17	0.80
1709	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	100.	0.	0.17	0.79
1710	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	100.	0.	0.16	0.79
1711	70	790	790	13.	0.	0.02	0.14	1068	1068	100.	0.	0.17	0.79
1712	70	790	790	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	99.	0.	0.16	0.79
1713	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	98.	0.	0.16	0.78
1714	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	98.	0.	0.16	0.77
1715	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	98.	0.	0.16	0.77
1716	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	97.	0.	0.16	0.77
1717	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	96.	0.	0.16	0.76
1718	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	95.	0.	0.16	0.75
1719	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	97.	0.	0.16	0.76
1720	70	790	790	11.	0.	0.02	0.12	1068	1068	95.	0.	0.16	0.76
1721	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	95.	0.	0.16	0.75
1722	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	94.	0.	0.15	0.74
1723	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	93.	0.	0.15	0.74
1724	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	93.	0.	0.15	0.73
1725	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	92.	0.	0.15	0.73
1726	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	91.	0.	0.15	0.72
1727	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	92.	0.	0.15	0.73

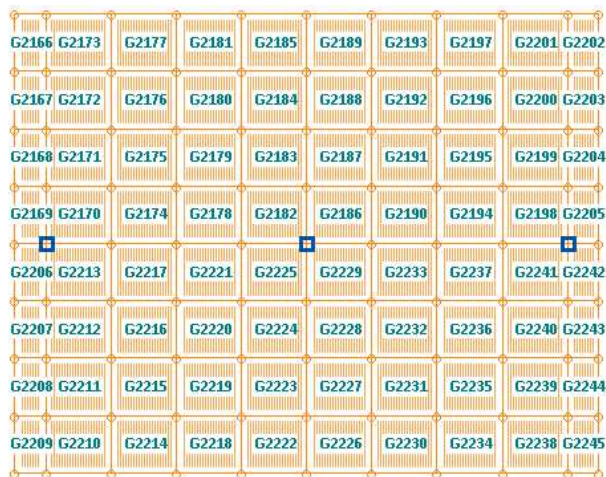
1728	70	790	790	10.	0.	0.02	0.10	1068	1068	91.	0.	0.15	0.72
1729	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	89.	0.	0.15	0.71
1730	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	89.	0.	0.15	0.70
1731	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	88.	0.	0.15	0.70
1732	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	88.	0.	0.14	0.69
1733	70	790	790	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	86.	0.	0.14	0.68
1734	70	790	790	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	85.	0.	0.14	0.68
1735	70	790	790	9.	0.	0.02	0.09	1068	1068	85.	0.	0.14	0.67
1736	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	84.	0.	0.14	0.66
1737	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	83.	0.	0.14	0.66
1738	70	790	790	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	82.	0.	0.14	0.65
1739	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	82.	0.	0.14	0.65
1740	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	81.	0.	0.13	0.64
1741	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	80.	0.	0.13	0.64
1742	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	79.	0.	0.13	0.63
1743	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	78.	0.	0.13	0.61
1744	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	77.	0.	0.13	0.61
1745	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	76.	0.	0.13	0.60
1746	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	75.	0.	0.12	0.60
1747	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	75.	0.	0.12	0.59
1748	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	74.	0.	0.12	0.59
1749	70	790	790	2.	0.	0.00	0.03	1068	1068	74.	0.	0.12	0.58
1750	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	73.	0.	0.12	0.58
1751	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	69.	0.	0.11	0.55
1752	70	790	790	6.	0.	0.01	0.07	1068	1068	68.	0.	0.11	0.54
1753	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	68.	0.	0.11	0.54
1754	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	67.	0.	0.11	0.53
1755	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	67.	0.	0.11	0.53
1756	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	67.	0.	0.11	0.53
1757	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	66.	0.	0.11	0.53
1758	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	66.	0.	0.11	0.52
1759	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	59.	0.	0.10	0.46
1760	70	790	790	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	58.	0.	0.10	0.46
1761	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	58.	0.	0.10	0.46
1762	70	790	790	1.	0.	0.00	0.01	1068	1068	58.	0.	0.10	0.46
1763	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	58.	0.	0.10	0.46
1764	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	58.	0.	0.10	0.46
1765	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	58.	0.	0.10	0.46
1766	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	58.	0.	0.10	0.46
1767	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	45.	0.	0.07	0.36
1768	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	45.	0.	0.07	0.36
1769	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	45.	0.	0.07	0.36
1770	70	790	790	1.	0.	0.00	0.01	1068	1068	45.	0.	0.07	0.36
1771	70	790	790	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	45.	0.	0.07	0.36
1772	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	45.	0.	0.08	0.36
1773	70	790	790	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	46.	0.	0.08	0.36
1774	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	47.	0.	0.08	0.37
1775	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	28.	0.	0.05	0.22
1776	70	790	790	4.	0.	0.01	0.05	1068	1068	29.	0.	0.05	0.23
1777	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	29.	0.	0.05	0.23
1778	70	790	790	0.	0.	0.00	0.01	1068	1068	29.	0.	0.05	0.23
1779	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	29.	0.	0.05	0.23
1780	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	30.	0.	0.05	0.23
1781	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	30.	0.	0.05	0.24
1782	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	32.	0.	0.05	0.25
1783	70	790	790	4.	0.	0.01	0.05	1068	1068	8.	0.	0.01	0.06
1784	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	9.	0.	0.01	0.07
1785	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	10.	0.	0.02	0.08
1786	70	790	790	0.	0.	0.00	0.00	1068	1068	10.	0.	0.02	0.08
1787	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	10.	0.	0.02	0.08
1788	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	11.	0.	0.02	0.09
1789	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	12.	0.	0.02	0.09
1790	70	790	790	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	14.	0.	0.02	0.11
1791	70	790	790	15.	0.	0.03	0.16	1068	1068	96.	0.	0.16	0.76
1792	70	790	790	14.	0.	0.03	0.15	1068	1068	100.	0.	0.16	0.79
1793	70	790	790	13.	0.	0.03	0.14	1068	1068	104.	0.	0.17	0.82
1794	70	790	790	13.	0.	0.02	0.13	1068	1068	106.	0.	0.18	0.84
1795	70	790	790	12.	0.	0.02	0.13	1068	1068	107.	0.	0.18	0.85
1796	70	790	790	12.	0.	0.02	0.12	1068	1068	106.	0.	0.18	0.84
1797	70	790	790	10.	0.	0.02	0.11	1068	1068	105.	0.	0.17	0.83
1798	70	790	790	9.	0.	0.02	0.10	1068	1068	102.	0.	0.17	0.81
1799	70	790	790	8.	0.	0.02	0.09	1068	1068	99.	0.	0.16	0.78
1800	70	790	790	7.	0.	0.01	0.07	1068	1068	94.	0.	0.16	0.75

1801	70	790	790	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	90.	0.	0.15	0.71
1802	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	84.	0.	0.14	0.67
1803	70	790	790	2.	0.	0.00	0.03	1068	1068	78.	0.	0.13	0.62
1804	70	790	790	2.	0.	0.00	0.02	1068	1068	72.	0.	0.12	0.57
1805	70	790	790	2.	0.	0.00	0.03	1068	1068	66.	0.	0.11	0.52
1806	70	790	790	3.	0.	0.01	0.03	1068	1068	58.	0.	0.10	0.46
1807	70	790	790	3.	0.	0.01	0.04	1068	1068	47.	0.	0.08	0.37
1808	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	33.	0.	0.06	0.26
1809	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	16.	0.	0.03	0.13
1810	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	3.	0.	0.00	0.02
1811	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	2.	0.	0.00	0.01
1812	70	790	790	4.	0.	0.01	0.05	1068	1068	1.	0.	0.00	0.01
1813	70	790	790	4.	0.	0.01	0.05	1068	1068	2.	0.	0.00	0.02
1814	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	1.	0.	0.00	0.01
1815	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	2.	0.	0.00	0.02
1816	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	1.	0.	0.00	0.01
1817	70	790	790	4.	0.	0.01	0.04	1068	1068	3.	0.	0.00	0.02
1818	70	790	790	0.	0.	0.00	0.00	1068	1068	1.	0.	0.00	0.01
1819	70	790	790	1.	0.	0.00	0.01	1068	1068	3.	0.	0.01	0.03
1820	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	1.	0.	0.00	0.01
1821	70	790	790	5.	0.	0.01	0.06	1068	1068	3.	0.	0.01	0.03
1822	70	790	790	8.	0.	0.02	0.08	1068	1068	1.	0.	0.00	0.01
1823	70	790	790	8.	0.	0.01	0.08	1068	1068	3.	0.	0.01	0.03
1824	70	790	790	8.	0.	0.02	0.08	1068	1068	2.	0.	0.00	0.01
1825	70	790	790	7.	0.	0.01	0.08	1068	1068	4.	0.	0.01	0.03
1826	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	2.	0.	0.00	0.02
1827	70	790	790	6.	0.	0.01	0.06	1068	1068	5.	0.	0.01	0.04
1828	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	6.	0.	0.01	0.05
1829	70	790	790	5.	0.	0.01	0.05	1068	1068	3.	0.	0.01	0.03

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO ($R_d > E_d$)

14.5 STRUTTURA 1 – FONDAZIONE 5 (MONTANTI 21-22-23)

Figura 31. Numerazione gusci



MACROGUSCIO MG5

VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome	Descrizione
1	SLU N + vx pres. cop.
2	SLU N + vx depres. cop.
3	SLU N + vy pres. cop.
4	SLU N + vy depres. cop.
5	SLU vx pres. cop. + N
6	SLU vx depres. cop. + N
7	SLU vy pres. cop. + N
8	SLU vy depres. cop. + N
11	SLU con SISMAX PRINC
12	SLU con SISMAX PRINC

DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk): 450 N/mm2
 coefficiente sicurezza acciaio : 1.15
 deformazione ultima acciaio : 1.96 per mille
 deformazione ultima cls : 3.5 per mille
 rapporto rottura/snervamento (k): 1
 resistenza cilindrica cls (fck): 30.71 N/mm2
 coefficiente sicurezza cls : 1.5
 coefficiente riduttivo (alfa): 0.85
 copriferro inferiore (asse armatura): 7 cm
 copriferro superiore (asse armatura): 7 cm
 moltiplicatore sollecitazioni : 1

LEGENDA:

spess = spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm
 Af = area disposta al lembo teso, in mm2 al metro
 Afc = area disposta al lembo compresso, in mm2 al metro
 Mom = momento flettente [kNm/m]
 Nor = sforzo normale [kN]
 epsC = deformazione cls [per mille]
 epsF = deformazione acciaio [per mille]

<-

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

Per gli elementi non dissipativi la permanenza in campo elastico è ottenuta limitando la deformazione dell'acciaio alla deformazione di snervamento (1.96 per mille) e quella del calcestruzzo al 2 per mille.

GUSCI	spess	INFERIORE ORIZZONTALE						INFERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
2166	70	840	840	8.	0.	0.02	0.08	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2167	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	9.	0.	0.02	0.09
2168	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	20.	0.	0.04	0.20
2169	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	40.	0.	0.08	0.41
2170	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	36.	0.	0.07	0.37
2171	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	19.	0.	0.04	0.19
2172	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	9.	0.	0.02	0.09
2173	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2174	70	840	840	2.	0.	0.00	0.02	825	825	31.	0.	0.06	0.32
2175	70	840	840	2.	0.	0.00	0.02	825	825	19.	0.	0.03	0.19
2176	70	840	840	2.	0.	0.00	0.02	825	825	9.	0.	0.02	0.09
2177	70	840	840	2.	0.	0.00	0.02	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2178	70	840	840	2.	0.	0.00	0.02	825	825	33.	0.	0.06	0.33
2179	70	840	840	2.	0.	0.00	0.02	825	825	20.	0.	0.04	0.20
2180	70	840	840	2.	0.	0.00	0.02	825	825	9.	0.	0.02	0.09
2181	70	840	840	2.	0.	0.00	0.02	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2182	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	34.	0.	0.06	0.35
2183	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	21.	0.	0.04	0.21
2184	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	9.	0.	0.02	0.09
2185	70	840	840	8.	0.	0.02	0.08	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2186	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	34.	0.	0.06	0.35
2187	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	21.	0.	0.04	0.21
2188	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	9.	0.	0.02	0.09
2189	70	840	840	8.	0.	0.02	0.08	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2190	70	840	840	4.	0.	0.01	0.04	825	825	32.	0.	0.06	0.33
2191	70	840	840	4.	0.	0.01	0.04	825	825	20.	0.	0.04	0.21
2192	70	840	840	4.	0.	0.01	0.04	825	825	9.	0.	0.02	0.09
2193	70	840	840	4.	0.	0.01	0.04	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2194	70	840	840	4.	0.	0.01	0.04	825	825	32.	0.	0.06	0.33
2195	70	840	840	4.	0.	0.01	0.04	825	825	19.	0.	0.04	0.20
2196	70	840	840	4.	0.	0.01	0.04	825	825	9.	0.	0.02	0.09
2197	70	840	840	4.	0.	0.01	0.04	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2198	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	36.	0.	0.07	0.37
2199	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	20.	0.	0.04	0.21
2200	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	9.	0.	0.02	0.09
2201	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2202	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	3.	0.	0.00	0.03
2203	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	9.	0.	0.02	0.09
2204	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	21.	0.	0.04	0.22
2205	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	40.	0.	0.07	0.41
2206	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	46.	0.	0.09	0.47
2207	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	23.	0.	0.04	0.24

2208	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	10.	0.	0.02	0.10
2209	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2210	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	1.	0.	0.00	0.01
2211	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	10.	0.	0.02	0.10
2212	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	22.	0.	0.04	0.23
2213	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	42.	0.	0.08	0.43
2214	70	840	840	2.	0.	0.00	0.02	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2215	70	840	840	2.	0.	0.00	0.02	825	825	10.	0.	0.02	0.10
2216	70	840	840	2.	0.	0.00	0.02	825	825	22.	0.	0.04	0.22
2217	70	840	840	2.	0.	0.00	0.02	825	825	37.	0.	0.07	0.38
2218	70	840	840	2.	0.	0.00	0.02	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2219	70	840	840	2.	0.	0.00	0.02	825	825	10.	0.	0.02	0.10
2220	70	840	840	2.	0.	0.00	0.02	825	825	22.	0.	0.04	0.23
2221	70	840	840	2.	0.	0.00	0.02	825	825	37.	0.	0.07	0.38
2222	70	840	840	8.	0.	0.02	0.08	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2223	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	10.	0.	0.02	0.10
2224	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	23.	0.	0.04	0.23
2225	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	39.	0.	0.07	0.40
2226	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2227	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	10.	0.	0.02	0.10
2228	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	23.	0.	0.04	0.23
2229	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	39.	0.	0.07	0.40
2230	70	840	840	4.	0.	0.01	0.04	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2231	70	840	840	4.	0.	0.01	0.04	825	825	10.	0.	0.02	0.10
2232	70	840	840	4.	0.	0.01	0.04	825	825	22.	0.	0.04	0.23
2233	70	840	840	4.	0.	0.01	0.04	825	825	37.	0.	0.07	0.38
2234	70	840	840	4.	0.	0.01	0.04	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2235	70	840	840	4.	0.	0.01	0.04	825	825	10.	0.	0.02	0.10
2236	70	840	840	4.	0.	0.01	0.04	825	825	21.	0.	0.04	0.22
2237	70	840	840	4.	0.	0.01	0.04	825	825	36.	0.	0.07	0.37
2238	70	840	840	8.	0.	0.02	0.08	825	825	1.	0.	0.00	0.01
2239	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	10.	0.	0.02	0.10
2240	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	22.	0.	0.04	0.22
2241	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	41.	0.	0.08	0.42
2242	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	45.	0.	0.08	0.46
2243	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	23.	0.	0.04	0.23
2244	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	10.	0.	0.02	0.10
2245	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	2.	0.	0.00	0.02

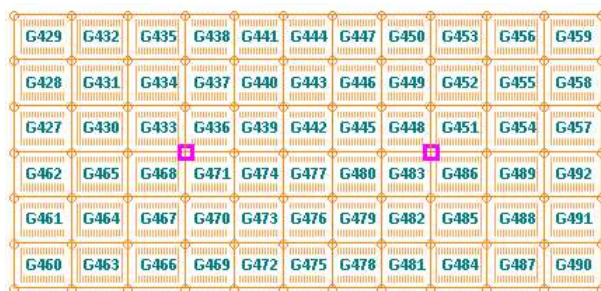
GUSCI	spess	SUPERIORE ORIZZONTALE							SUPERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	
2166	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	3.	0.	0.01	0.03	
2167	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	7.	0.	0.01	0.07	
2168	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	16.	0.	0.03	0.16	
2169	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	30.	0.	0.06	0.31	
2170	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	27.	0.	0.05	0.27	
2171	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	15.	0.	0.03	0.15	
2172	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	7.	0.	0.01	0.07	
2173	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	3.	0.	0.00	0.03	
2174	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	22.	0.	0.04	0.23	
2175	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	14.	0.	0.03	0.14	
2176	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	7.	0.	0.01	0.07	
2177	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	2.	0.	0.00	0.02	
2178	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	22.	0.	0.04	0.22	
2179	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	14.	0.	0.03	0.15	
2180	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	7.	0.	0.01	0.07	
2181	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	2.	0.	0.00	0.02	
2182	70	840	840	10.	0.	0.02	0.10	825	825	23.	0.	0.04	0.24	
2183	70	840	840	10.	0.	0.02	0.10	825	825	15.	0.	0.03	0.15	
2184	70	840	840	10.	0.	0.02	0.10	825	825	7.	0.	0.01	0.07	
2185	70	840	840	11.	0.	0.02	0.11	825	825	2.	0.	0.00	0.02	
2186	70	840	840	10.	0.	0.02	0.10	825	825	23.	0.	0.04	0.24	
2187	70	840	840	10.	0.	0.02	0.10	825	825	15.	0.	0.03	0.15	
2188	70	840	840	10.	0.	0.02	0.10	825	825	7.	0.	0.01	0.07	
2189	70	840	840	11.	0.	0.02	0.11	825	825	2.	0.	0.00	0.02	
2190	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	22.	0.	0.04	0.22	
2191	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	14.	0.	0.03	0.14	
2192	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	7.	0.	0.01	0.07	
2193	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	2.	0.	0.00	0.02	
2194	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	22.	0.	0.04	0.22	
2195	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	14.	0.	0.03	0.14	
2196	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	6.	0.	0.01	0.07	
2197	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	2.	0.	0.00	0.02	

2198	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	26.	0.	0.05	0.27
2199	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	15.	0.	0.03	0.15
2200	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	6.	0.	0.01	0.07
2201	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2202	70	840	840	8.	0.	0.02	0.08	825	825	1.	0.	0.00	0.01
2203	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	7.	0.	0.01	0.07
2204	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	16.	0.	0.03	0.16
2205	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	30.	0.	0.06	0.30
2206	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	30.	0.	0.06	0.31
2207	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	17.	0.	0.03	0.17
2208	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	8.	0.	0.01	0.08
2209	70	840	840	8.	0.	0.02	0.08	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2210	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2211	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	8.	0.	0.01	0.08
2212	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	16.	0.	0.03	0.16
2213	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	27.	0.	0.05	0.28
2214	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	2.	0.	0.00	0.02
2215	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	7.	0.	0.01	0.08
2216	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	15.	0.	0.03	0.16
2217	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	23.	0.	0.04	0.24
2218	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	1.	0.	0.00	0.01
2219	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	8.	0.	0.01	0.08
2220	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	16.	0.	0.03	0.16
2221	70	840	840	9.	0.	0.02	0.09	825	825	25.	0.	0.05	0.25
2222	70	840	840	11.	0.	0.02	0.11	825	825	1.	0.	0.00	0.01
2223	70	840	840	10.	0.	0.02	0.10	825	825	8.	0.	0.01	0.08
2224	70	840	840	10.	0.	0.02	0.10	825	825	16.	0.	0.03	0.17
2225	70	840	840	10.	0.	0.02	0.10	825	825	25.	0.	0.05	0.26
2226	70	840	840	11.	0.	0.02	0.11	825	825	1.	0.	0.00	0.01
2227	70	840	840	10.	0.	0.02	0.10	825	825	8.	0.	0.01	0.08
2228	70	840	840	10.	0.	0.02	0.10	825	825	16.	0.	0.03	0.17
2229	70	840	840	10.	0.	0.02	0.10	825	825	25.	0.	0.05	0.26
2230	70	840	840	8.	0.	0.02	0.08	825	825	1.	0.	0.00	0.01
2231	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	8.	0.	0.01	0.08
2232	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	16.	0.	0.03	0.16
2233	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	25.	0.	0.05	0.25
2234	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	1.	0.	0.00	0.01
2235	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	7.	0.	0.01	0.07
2236	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	15.	0.	0.03	0.15
2237	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	25.	0.	0.05	0.25
2238	70	840	840	8.	0.	0.02	0.08	825	825	1.	0.	0.00	0.02
2239	70	840	840	8.	0.	0.01	0.08	825	825	7.	0.	0.01	0.07
2240	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	16.	0.	0.03	0.16
2241	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	29.	0.	0.06	0.30
2242	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	34.	0.	0.06	0.34
2243	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	17.	0.	0.03	0.18
2244	70	840	840	7.	0.	0.01	0.07	825	825	7.	0.	0.01	0.07
2245	70	840	840	8.	0.	0.02	0.08	825	825	2.	0.	0.00	0.02

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO ($R_d > E_d$)

14.6 STRUTTURA 2 – FONDAZIONE 6 (MONTANTI 24-25)

Figura 32. Numerazione gusci



MACROGUSCIO MG1

VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome	Descrizione
1	SLU N + vx pres. cop.
2	SLU N + vx depres. cop.
3	SLU N + vy pres. cop.
4	SLU N + vy depres. cop.
5	SLU vx pres. cop. + N
6	SLU vx depres. cop. + N
7	SLU vy pres. cop. + N
8	SLU vy depres. cop. + N
11	SLU con SISMAX PRINC
12	SLU con SISMAX PRINC

DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk):	450	N/mm2
coefficiente sicurezza acciaio	: 1.15	
deformazione ultima acciaio	: 1.96	per mille
deformazione ultima cls	: 3.5	per mille
rapporto rottura/snervamento (k):	1	
resistenza cilindrica cls (fck):	30.71	N/mm2
coefficiente sicurezza cls	: 1.5	
coefficiente riduttivo (alfa):	0.85	
copriferro inferiore (asse armatura):	7	cm
copriferro superiore (asse armatura):	7	cm
moltiplicatore sollecitazioni	: 1	

LEGENDA:

spess	= spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm
Af	= area disposta al lembo teso, in mm2 al metro
Afc	= area disposta al lembo compresso, in mm2 al metro
Mom	= momento flettente [kNm/m]
Nor	= sforzo normale [kN]
epsC	= deformazione cls [per mille]
epsF	= deformazione acciaio [per mille]

<-

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

Per gli elementi non dissipativi la permanenza in campo elastico è ottenuta limitando la deformazione dell'acciaio alla deformazione di snervamento (1.96 per mille) e quella del calcestruzzo al 2 per mille.

GUSCI	spess	INFERIORE ORIZZONTALE						INFERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
427	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	6.	0.	0.02	0.08
428	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	5.	0.	0.01	0.06
429	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	3.	0.	0.01	0.03
430	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	10.	0.	0.02	0.12
431	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	6.	0.	0.02	0.08
432	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	3.	0.	0.01	0.04
433	60	880	880	1.	0.	0.00	0.01	821	821	13.	0.	0.03	0.15
434	60	880	880	1.	0.	0.00	0.01	821	821	7.	0.	0.02	0.08
435	60	880	880	1.	0.	0.00	0.01	821	821	3.	0.	0.01	0.04
436	60	880	880	3.	0.	0.01	0.03	821	821	14.	0.	0.04	0.17
437	60	880	880	3.	0.	0.01	0.03	821	821	7.	0.	0.02	0.08
438	60	880	880	3.	0.	0.01	0.03	821	821	3.	0.	0.01	0.03
439	60	880	880	7.	0.	0.02	0.08	821	821	14.	0.	0.04	0.18
440	60	880	880	7.	0.	0.02	0.08	821	821	6.	0.	0.02	0.08
441	60	880	880	7.	0.	0.02	0.08	821	821	2.	0.	0.01	0.03
442	60	880	880	15.	0.	0.04	0.17	821	821	14.	0.	0.03	0.17
443	60	880	880	15.	0.	0.04	0.17	821	821	6.	0.	0.02	0.08
444	60	880	880	15.	0.	0.04	0.17	821	821	2.	0.	0.01	0.03
445	60	880	880	27.	0.	0.06	0.31	821	821	15.	0.	0.04	0.19
446	60	880	880	27.	0.	0.06	0.31	821	821	7.	0.	0.02	0.08
447	60	880	880	27.	0.	0.06	0.31	821	821	2.	0.	0.01	0.03
448	60	880	880	44.	0.	0.11	0.51	821	821	17.	0.	0.04	0.20
449	60	880	880	44.	0.	0.11	0.51	821	821	7.	0.	0.02	0.09
450	60	880	880	44.	0.	0.11	0.51	821	821	2.	0.	0.01	0.03
451	60	880	880	42.	0.	0.10	0.48	821	821	18.	0.	0.05	0.22
452	60	880	880	42.	0.	0.10	0.48	821	821	8.	0.	0.02	0.09
453	60	880	880	42.	0.	0.10	0.48	821	821	2.	0.	0.01	0.03
454	60	880	880	18.	0.	0.04	0.21	821	821	20.	0.	0.05	0.25
455	60	880	880	18.	0.	0.04	0.21	821	821	8.	0.	0.02	0.10

456	60	880	880	18.	0.	0.04	0.21	821	821	2.	0.	0.01	0.03
457	60	880	880	4.	0.	0.01	0.04	821	821	23.	0.	0.06	0.28
458	60	880	880	4.	0.	0.01	0.04	821	821	9.	0.	0.02	0.11
459	60	880	880	4.	0.	0.01	0.04	821	821	2.	0.	0.01	0.03
460	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	3.	0.	0.01	0.03
461	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	5.	0.	0.01	0.06
462	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	6.	0.	0.02	0.08
463	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	3.	0.	0.01	0.04
464	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	6.	0.	0.02	0.08
465	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	10.	0.	0.02	0.12
466	60	880	880	1.	0.	0.00	0.01	821	821	3.	0.	0.01	0.04
467	60	880	880	1.	0.	0.00	0.01	821	821	7.	0.	0.02	0.08
468	60	880	880	1.	0.	0.00	0.01	821	821	13.	0.	0.03	0.15
469	60	880	880	3.	0.	0.01	0.03	821	821	3.	0.	0.01	0.03
470	60	880	880	3.	0.	0.01	0.03	821	821	7.	0.	0.02	0.08
471	60	880	880	3.	0.	0.01	0.03	821	821	14.	0.	0.04	0.18
472	60	880	880	7.	0.	0.02	0.08	821	821	2.	0.	0.01	0.03
473	60	880	880	7.	0.	0.02	0.08	821	821	6.	0.	0.02	0.08
474	60	880	880	7.	0.	0.02	0.08	821	821	14.	0.	0.04	0.18
475	60	880	880	15.	0.	0.04	0.17	821	821	2.	0.	0.01	0.03
476	60	880	880	15.	0.	0.04	0.17	821	821	6.	0.	0.02	0.08
477	60	880	880	15.	0.	0.04	0.17	821	821	14.	0.	0.03	0.17
478	60	880	880	27.	0.	0.06	0.31	821	821	2.	0.	0.01	0.03
479	60	880	880	27.	0.	0.06	0.31	821	821	7.	0.	0.02	0.08
480	60	880	880	27.	0.	0.06	0.31	821	821	15.	0.	0.04	0.19
481	60	880	880	44.	0.	0.11	0.51	821	821	2.	0.	0.01	0.03
482	60	880	880	44.	0.	0.11	0.51	821	821	7.	0.	0.02	0.09
483	60	880	880	44.	0.	0.11	0.51	821	821	17.	0.	0.04	0.20
484	60	880	880	42.	0.	0.10	0.48	821	821	2.	0.	0.01	0.03
485	60	880	880	42.	0.	0.10	0.48	821	821	8.	0.	0.02	0.09
486	60	880	880	42.	0.	0.10	0.48	821	821	18.	0.	0.05	0.22
487	60	880	880	18.	0.	0.04	0.21	821	821	2.	0.	0.01	0.03
488	60	880	880	18.	0.	0.04	0.21	821	821	8.	0.	0.02	0.10
489	60	880	880	18.	0.	0.04	0.21	821	821	20.	0.	0.05	0.25
490	60	880	880	4.	0.	0.01	0.04	821	821	2.	0.	0.01	0.03
491	60	880	880	4.	0.	0.01	0.04	821	821	9.	0.	0.02	0.11
492	60	880	880	4.	0.	0.01	0.04	821	821	23.	0.	0.06	0.28

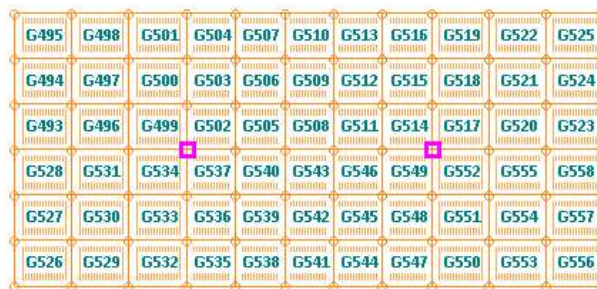
GUSCI	spess	SUPERIORE ORIZZONTALE							SUPERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	
427	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
428	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
429	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
430	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
431	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
432	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
433	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
434	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
435	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
436	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
437	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
438	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
439	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
440	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
441	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
442	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
443	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
444	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
445	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
446	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
447	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
448	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
449	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
450	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
451	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
452	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
453	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
454	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
455	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
456	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
457	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
458	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	
459	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00	

460		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
461		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
462		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
463		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
464		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
465		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
466		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
467		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
468		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
469		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
470		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
471		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
472		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
473		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
474		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
475		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
476		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
477		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
478		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
479		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
480		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
481		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
482		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
483		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
484		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
485		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
486		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
487		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
488		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
489		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
490		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
491		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
492		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO ($R_d > E_d$)

14.7 STRUTTURA 2 – FONDAZIONE 8 (MONTANTI 28-29)

Figura 33. Numerazione gusci



MACROGUSCIO MG2

VERIFICA ARMATURE EFFETTIVE (EFFETTO MEMBRANA + PIASTRA)

CASI DI CARICO: ->

Nome	Descrizione
1	SLU N + Vx pres. cop.
2	SLU N + vx depres. cop.
3	SLU N + vy pres. cop.
4	SLU N + vy depres. cop.
5	SLU Vx pres. cop. + N
6	SLU Vx depres. cop. + N
7	SLU Vy pres. cop. + N
8	SLU Vy depres. cop. + N
11	SLU con SISMAX PRINC
12	SLU con SISMAX PRINC

DATI:

tensione di snervamento acciaio (fyk): 450 N/mm2

coefficiente sicurezza acciaio : 1.15
 deformazione ultima acciaio : 1.96 per mille
 deformazione ultima cls : 3.5 per mille
 rapporto rottura/snervamento (k): 1
 resistenza cilindrica cls (fck): 30.71 N/mm2
 coefficiente sicurezza cls : 1.5
 coefficiente riduttivo (alfa): 0.85
 copriferro inferiore (asse armatura): 7 cm
 copriferro superiore (asse armatura): 7 cm
 moltiplicatore sollecitazioni : 1

LEGENDA:

spess = spessore guscio. Verifica effettuata su sezione BxH, con B=1 cm e H="spess" cm
 Af = area disposta al lembo teso, in mm2 al metro
 Afc = area disposta al lembo compresso, in mm2 al metro
 Mom = momento flettente [kNm/m]
 Nor = sforzo normale [kN]
 epsC = deformazione cls [per mille]
 epsF = deformazione acciaio [per mille]

<-

L'armatura è sufficiente se le deformazioni dei materiali sono ovunque minori delle corrispondenti deformazioni ultime.

Per gli elementi non dissipativi la permanenza in campo elastico è ottenuta limitando la deformazione dell'acciaio alla deformazione di snervamento (1.96 per mille) e quella del calcestruzzo al 2 per mille.

GUSCI	spess	INFERIORE ORIZZONTALE						INFERIORE VERTICALE					
		Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
493	60	880	880	4.	0.	0.01	0.05	821	821	25.	0.	0.06	0.30
494	60	880	880	4.	0.	0.01	0.05	821	821	10.	0.	0.02	0.12
495	60	880	880	4.	0.	0.01	0.05	821	821	3.	0.	0.01	0.03
496	60	880	880	20.	0.	0.05	0.23	821	821	22.	0.	0.05	0.27
497	60	880	880	20.	0.	0.05	0.23	821	821	9.	0.	0.02	0.11
498	60	880	880	20.	0.	0.05	0.23	821	821	3.	0.	0.01	0.04
499	60	880	880	47.	0.	0.11	0.54	821	821	20.	0.	0.05	0.24
500	60	880	880	47.	0.	0.11	0.54	821	821	8.	0.	0.02	0.10
501	60	880	880	47.	0.	0.11	0.54	821	821	3.	0.	0.01	0.03
502	60	880	880	49.	0.	0.12	0.56	821	821	18.	0.	0.04	0.22
503	60	880	880	49.	0.	0.12	0.56	821	821	8.	0.	0.02	0.09
504	60	880	880	49.	0.	0.12	0.56	821	821	3.	0.	0.01	0.03
505	60	880	880	29.	0.	0.07	0.34	821	821	17.	0.	0.04	0.20
506	60	880	880	29.	0.	0.07	0.34	821	821	7.	0.	0.02	0.09
507	60	880	880	29.	0.	0.07	0.34	821	821	3.	0.	0.01	0.03
508	60	880	880	15.	0.	0.04	0.17	821	821	15.	0.	0.04	0.19
509	60	880	880	15.	0.	0.04	0.17	821	821	7.	0.	0.02	0.08
510	60	880	880	15.	0.	0.04	0.17	821	821	2.	0.	0.01	0.03
511	60	880	880	5.	0.	0.01	0.06	821	821	16.	0.	0.04	0.19
512	60	880	880	5.	0.	0.01	0.06	821	821	7.	0.	0.02	0.08
513	60	880	880	5.	0.	0.01	0.06	821	821	2.	0.	0.01	0.03
514	60	880	880	7.	0.	0.02	0.07	821	821	16.	0.	0.04	0.19
515	60	880	880	7.	0.	0.02	0.07	821	821	7.	0.	0.02	0.09
516	60	880	880	7.	0.	0.02	0.07	821	821	3.	0.	0.01	0.03
517	60	880	880	6.	0.	0.01	0.07	821	821	14.	0.	0.03	0.17
518	60	880	880	6.	0.	0.01	0.07	821	821	7.	0.	0.02	0.09
519	60	880	880	6.	0.	0.01	0.07	821	821	3.	0.	0.01	0.04
520	60	880	880	3.	0.	0.01	0.03	821	821	11.	0.	0.03	0.13
521	60	880	880	3.	0.	0.01	0.03	821	821	7.	0.	0.02	0.08
522	60	880	880	3.	0.	0.01	0.03	821	821	3.	0.	0.01	0.04
523	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	7.	0.	0.02	0.08
524	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	5.	0.	0.01	0.06
525	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	3.	0.	0.01	0.04
526	60	880	880	4.	0.	0.01	0.05	821	821	3.	0.	0.01	0.03
527	60	880	880	4.	0.	0.01	0.05	821	821	10.	0.	0.02	0.12
528	60	880	880	4.	0.	0.01	0.05	821	821	25.	0.	0.06	0.31
529	60	880	880	20.	0.	0.05	0.23	821	821	3.	0.	0.01	0.04
530	60	880	880	20.	0.	0.05	0.23	821	821	9.	0.	0.02	0.11
531	60	880	880	20.	0.	0.05	0.23	821	821	22.	0.	0.05	0.27
532	60	880	880	47.	0.	0.11	0.54	821	821	3.	0.	0.01	0.03
533	60	880	880	47.	0.	0.11	0.54	821	821	8.	0.	0.02	0.10
534	60	880	880	47.	0.	0.11	0.54	821	821	20.	0.	0.05	0.24
535	60	880	880	49.	0.	0.12	0.56	821	821	3.	0.	0.01	0.03
536	60	880	880	49.	0.	0.12	0.56	821	821	8.	0.	0.02	0.09
537	60	880	880	49.	0.	0.12	0.56	821	821	18.	0.	0.05	0.22

538	60	880	880	29.	0.	0.07	0.34	821	821	3.	0.	0.01	0.03
539	60	880	880	29.	0.	0.07	0.34	821	821	7.	0.	0.02	0.09
540	60	880	880	29.	0.	0.07	0.34	821	821	17.	0.	0.04	0.20
541	60	880	880	15.	0.	0.04	0.17	821	821	2.	0.	0.01	0.03
542	60	880	880	15.	0.	0.04	0.17	821	821	7.	0.	0.02	0.08
543	60	880	880	15.	0.	0.04	0.17	821	821	16.	0.	0.04	0.19
544	60	880	880	5.	0.	0.01	0.06	821	821	2.	0.	0.01	0.03
545	60	880	880	5.	0.	0.01	0.06	821	821	7.	0.	0.02	0.08
546	60	880	880	5.	0.	0.01	0.06	821	821	16.	0.	0.04	0.19
547	60	880	880	7.	0.	0.02	0.07	821	821	3.	0.	0.01	0.03
548	60	880	880	7.	0.	0.02	0.07	821	821	7.	0.	0.02	0.09
549	60	880	880	7.	0.	0.02	0.07	821	821	16.	0.	0.04	0.19
550	60	880	880	6.	0.	0.01	0.07	821	821	3.	0.	0.01	0.04
551	60	880	880	6.	0.	0.01	0.07	821	821	7.	0.	0.02	0.09
552	60	880	880	6.	0.	0.01	0.07	821	821	13.	0.	0.03	0.16
553	60	880	880	3.	0.	0.01	0.03	821	821	3.	0.	0.01	0.04
554	60	880	880	3.	0.	0.01	0.03	821	821	7.	0.	0.02	0.08
555	60	880	880	3.	0.	0.01	0.03	821	821	11.	0.	0.03	0.13
556	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	3.	0.	0.01	0.04
557	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	5.	0.	0.01	0.06
558	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	7.	0.	0.02	0.08

GUSCI	spess	Af	Afc	SUPERIORE ORIZZONTALE				SUPERIORE VERTICALE					
				Mom	Nor	epsC	epsF	Af	Afc	Mom	Nor	epsC	epsF
493	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
494	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
495	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.01
496	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
497	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
498	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
499	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
500	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
501	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
502	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
503	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
504	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
505	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
506	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
507	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
508	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
509	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
510	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
511	60	880	880	2.	0.	0.01	0.03	821	821	0.	0.	0.00	0.00
512	60	880	880	2.	0.	0.01	0.03	821	821	0.	0.	0.00	0.00
513	60	880	880	2.	0.	0.01	0.03	821	821	0.	0.	0.00	0.00
514	60	880	880	6.	0.	0.01	0.06	821	821	0.	0.	0.00	0.00
515	60	880	880	6.	0.	0.01	0.06	821	821	0.	0.	0.00	0.00
516	60	880	880	6.	0.	0.01	0.06	821	821	0.	0.	0.00	0.00
517	60	880	880	6.	0.	0.01	0.06	821	821	0.	0.	0.00	0.00
518	60	880	880	6.	0.	0.01	0.06	821	821	0.	0.	0.00	0.00
519	60	880	880	6.	0.	0.01	0.06	821	821	0.	0.	0.00	0.01
520	60	880	880	3.	0.	0.01	0.03	821	821	1.	0.	0.00	0.01
521	60	880	880	3.	0.	0.01	0.03	821	821	1.	0.	0.00	0.01
522	60	880	880	3.	0.	0.01	0.03	821	821	1.	0.	0.00	0.01
523	60	880	880	1.	0.	0.00	0.01	821	821	2.	0.	0.00	0.02
524	60	880	880	1.	0.	0.00	0.01	821	821	1.	0.	0.00	0.01
525	60	880	880	1.	0.	0.00	0.01	821	821	1.	0.	0.00	0.02
526	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.01
527	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
528	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
529	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
530	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
531	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
532	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
533	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
534	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
535	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
536	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
537	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
538	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
539	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
540	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00
541	60	880	880	0.	0.	0.00	0.00	821	821	0.	0.	0.00	0.00

542		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
543		60		880	880	0.	0.	0.00	0.00		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
544		60		880	880	2.	0.	0.01	0.03		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
545		60		880	880	2.	0.	0.01	0.03		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
546		60		880	880	2.	0.	0.01	0.03		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
547		60		880	880	6.	0.	0.01	0.06		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
548		60		880	880	6.	0.	0.01	0.06		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
549		60		880	880	6.	0.	0.01	0.06		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
550		60		880	880	6.	0.	0.01	0.06		821	821	0.	0.	0.00	0.01	
551		60		880	880	6.	0.	0.01	0.06		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
552		60		880	880	6.	0.	0.01	0.06		821	821	0.	0.	0.00	0.00	
553		60		880	880	3.	0.	0.01	0.03		821	821	1.	0.	0.00	0.01	
554		60		880	880	3.	0.	0.01	0.03		821	821	1.	0.	0.00	0.01	
555		60		880	880	3.	0.	0.01	0.03		821	821	1.	0.	0.00	0.01	
556		60		880	880	1.	0.	0.00	0.01		821	821	1.	0.	0.00	0.02	
557		60		880	880	1.	0.	0.00	0.01		821	821	1.	0.	0.00	0.01	
558		60		880	880	1.	0.	0.00	0.01		821	821	2.	0.	0.00	0.02	

L'ARMATURA È OVUNQUE > DELLA QUANTITÀ RICHIESTA: IL PUNTO 2.3 DELLE NTC È VERIFICATO ($R_d > E_d$)

14.8 TIRAFONDI STRUTTURA 1

Di seguito si riportano le verifiche relative alle condizioni più gravose.

UNITA' DI MISURA: [kN] ; [kNm] ; [N/mm²] ; [mm]

GEOMETRIA NODO

Profili utilizzati

Tipo prof.	h	b	a	e	r
IPE330	330.	160.	7.5	11.5	18.

Piastra

Num	Lz	Ly
1	600.	650.

TIRAFONDI

Tirafondi (n° 6)

Num	X	Y	Fi	Area	Num	X	Y	Fi	Area
1	500.	100.	24.	353.	4	100.	550.	24.	353.
2	100.	100.	24.	353.	5	300.	550.	24.	353.
3	500.	550.	24.	353.	6	300.	100.	24.	353.

MATERIALI

Acciaio S 275		Calcestruzzo C30/37
fd $s < 40\text{mm}$	fd $40\text{mm} < s < 80\text{mm}$	fd
261.9	242.86	17.4
Acciaio tirafondi 8.8		
fd		
519.2		

SOLLECITAZIONI AGENTI E STATO TENSIONALE

Combinazione di sollecitazioni agenti Cond 9 As. 703 Nd. 368 (Montante 7)

N: 46.975	Ty: -0.223	Tz: -8.023
Mt: 0	My: -2.5083	Mz: 0.7505

Verifica tirafondi

Co-1, Co-2: NTC 2018, 4.2.8.1.1 formula (4.2.71)

Num	Fv,Ed	Fv,Rd	Ft,Ed	Ft,Rd	Co-1	Co-2	Ver
1	1.338	135.552	5.25	203.328	.03	.03	SI'
2	1.338	135.552	11.52	203.328	.05	.06	SI'
3	1.338	135.552	4.138	203.328	.02	.02	SI'
4	1.338	135.552	10.409	203.328	.05	.05	SI'
5	1.338	135.552	7.273	203.328	.04	.04	SI'
6	1.338	135.552	8.385	203.328	.04	.04	SI'

Verifica pressione sul calcestruzzo

Smax| fcd|Ver|
0.| 17.4|SI'

Combinazione di sollecitazioni agenti Caso 3 As. 911 Nd. 488 (Montante 10)

N: -92.144 Ty: 20.17 Tz: 5.226
Mt: 0 My: 2.3976 Mz: -65.006

Verifica tirafondi

Co-1, Co-2: NTC 2018, 4.2.8.1.1 formula (4.2.71)

Num	Fv,Ed	Fv,Rd	Ft,Ed	Ft,Rd	Co-1	Co-2	Ver
1	3.473	135.552	-2.098	203.328	.03	.01	SI'
2	3.473	135.552	-2.859	203.328	.03	.01	SI'
3	3.473	135.552	26.638	203.328	.12	.13	SI'
4	3.473	135.552	25.877	203.328	.12	.13	SI'
5	3.473	135.552	26.258	203.328	.12	.13	SI'
6	3.473	135.552	-2.478	203.328	.03	.01	SI'

Verifica pressione sul calcestruzzo

Smax| fcd|Ver|
4.2| 17.4|SI'

Combinazione di sollecitazioni agenti Caso 11 As. 703 Nd. 368 (Montante 7)

N: -72.937 Ty: -2.347 Tz: 10.313
Mt: 0 My: 3.1992 Mz: 12.4565

Verifica tirafondi

Co-1, Co-2: NTC 2018, 4.2.8.1.1 formula (4.2.71)

Num	Fv,Ed	Fv,Rd	Ft,Ed	Ft,Rd	Co-1	Co-2	Ver
1	1.763	135.552	.376	203.328	.01	0.	SI'
2	1.763	135.552	.045	203.328	.01	0.	SI'
3	1.763	135.552	-.723	203.328	.01	0.	SI'
4	1.763	135.552	-1.054	203.328	.01	.01	SI'
5	1.763	135.552	-.889	203.328	.01	0.	SI'
6	1.763	135.552	.211	203.328	.01	0.	SI'

Verifica pressione sul calcestruzzo

Smax| fcd|Ver|
.62| 17.4|SI'

Combinazione di sollecitazioni agenti Caso 11 As. 195 Nd. 131 (Montante 3)

N: -65.299 Ty: -2.332 Tz: -9.513
Mt: 0 My: -2.9313 Mz: 12.0632

Verifica tirafondi

Co-1, Co-2: NTC 2018, 4.2.8.1.1 formula (4.2.71)

Num	Fv,Ed	Fv,Rd	Ft,Ed	Ft,Rd	Co-1	Co-2	Ver
1	1.632	135.552	.148	203.328	.01	0.	SI'
2	1.632	135.552	.475	203.328	.01	0.	SI'
3	1.632	135.552	-1.007	203.328	.01	0.	SI'
4	1.632	135.552	-.68	203.328	.01	0.	SI'
5	1.632	135.552	-.844	203.328	.01	0.	SI'
6	1.632	135.552	.311	203.328	.01	0.	SI'

Verifica pressione sul calcestruzzo

Smax| fcd|Ver|
.6| 17.4|SI'

Combinazione di sollecitazioni agenti Caso 7 As. 911 Nd. 488 (Montante 10)

N: -83.243 Ty: 27.619 Tz: 4.376
Mt: 0 My: 1.9999 Mz: -89.4478

Verifica tirafondi

Co-1, Co-2: NTC 2018, 4.2.8.1.1 formula (4.2.71)

Num	Fv,Ed	Fv,Rd	Ft,Ed	Ft,Rd	Co-1	Co-2	Ver
1	4.661	135.552	-2.036	203.328	.03	.01	SI'
2	4.661	135.552	-2.74	203.328	.03	.01	SI'
3	4.661	135.552	43.709	203.328	.19	.21	SI'
4	4.661	135.552	43.006	203.328	.19	.21	SI'
5	4.661	135.552	43.358	203.328	.19	.21	SI'

6 | 4.661|135.552| -2.388|203.328| .03| .01|SI'|

Verifica pressione sul calcestruzzo

Smax| fcd|Ver|
5.83| 17.4|SI'|

Combinazione di sollecitazioni agenti Caso 8 As. 456 Nd. 250 (Montante 5)

N: -5.415 Ty: -29.744 Tz: -0.024
Mt: 0 My: -0.0446 Mz: 97.1656

Verifica tirafondi

Co-1, Co-2: NTC 2018, 4.2.8.1.1 formula (4.2.71)

Num	Fv,Ed	Fv,Rd	Ft,Ed	Ft,Rd	Co-1	Co-2	Ver
1	4.957 135.552	61.751 203.328	.25	.3	SI'		
2	4.957 135.552	61.769 203.328	.25	.3	SI'		
3	4.957 135.552	-.234 203.328	.04	0.	SI'		
4	4.957 135.552	-.216 203.328	.04	0.	SI'		
5	4.957 135.552	-.225 203.328	.04	0.	SI'		
6	4.957 135.552	61.76 203.328	.25	.3	SI'		

Verifica pressione sul calcestruzzo

Smax| fcd|Ver|
6.24| 17.4|SI'|

Combinazione di sollecitazioni agenti Caso 11 As. 454 Nd. 248 (Montante 4)

N: -68.252 Ty: 3.785 Tz: 9.566
Mt: 0 My: 3.8431 Mz: -14.2403

Verifica tirafondi

Co-1, Co-2: NTC 2018, 4.2.8.1.1 formula (4.2.71)

Num	Fv,Ed	Fv,Rd	Ft,Ed	Ft,Rd	Co-1	Co-2	Ver
1	1.715 135.552	-.728 203.328	.01	0.	SI'		
2	1.715 135.552	-1.222 203.328	.01	.01	SI'		
3	1.715 135.552	.898 203.328	.02	0.	SI'		
4	1.715 135.552	.404 203.328	.01	0.	SI'		
5	1.715 135.552	.651 203.328	.01	0.	SI'		
6	1.715 135.552	-.975 203.328	.01	0.	SI'		

Verifica pressione sul calcestruzzo

Smax| fcd|Ver|
.76| 17.4|SI'|

Combinazione di sollecitazioni agenti Caso 11 As. 458 Nd. 252 (Montante 6)

N: -64.613 Ty: -2.721 Tz: -9.281
Mt: 0 My: -3.7297 Mz: 13.8926

Verifica tirafondi

Co-1, Co-2: NTC 2018, 4.2.8.1.1 formula (4.2.71)

Num	Fv,Ed	Fv,Rd	Ft,Ed	Ft,Rd	Co-1	Co-2	Ver
1	1.612 135.552	.466 203.328	.01	0.	SI'		
2	1.612 135.552	.962 203.328	.02	0.	SI'		
3	1.612 135.552	-1.195 203.328	.01	.01	SI'		
4	1.612 135.552	-.699 203.328	.01	0.	SI'		
5	1.612 135.552	-.947 203.328	.01	0.	SI'		
6	1.612 135.552	.714 203.328	.01	0.	SI'		

Verifica pressione sul calcestruzzo

Smax| fcd|Ver|
.75| 17.4|SI'|

Combinazione di sollecitazioni agenti Caso 1 As. 191 Nd. 127 (Montante 1)

N: -51.697 Ty: 7.483 Tz: 1.004
Mt: 0 My: 0.2384 Mz: -22.864

Verifica tirafondi

Co-1, Co-2: NTC 2018, 4.2.8.1.1 formula (4.2.71)

Num	Fv,Ed	Fv,Rd	Ft,Ed	Ft,Rd	Co-1	Co-2	Ver
1	1.258 135.552	-1.2 203.328	.01	.01	SI'		
2	1.258 135.552	-1.262 203.328	.01	.01	SI'		

3		1.258 135.552	6.262 203.328	.03	.03 SI'
4		1.258 135.552	6.201 203.328	.03	.03 SI'
5		1.258 135.552	6.231 203.328	.03	.03 SI'
6		1.258 135.552	-1.231 203.328	.01	.01 SI'

Verifica pressione sul calcestruzzo

s_{max}	f_{cd} Ver
1.31	17.4 SI'

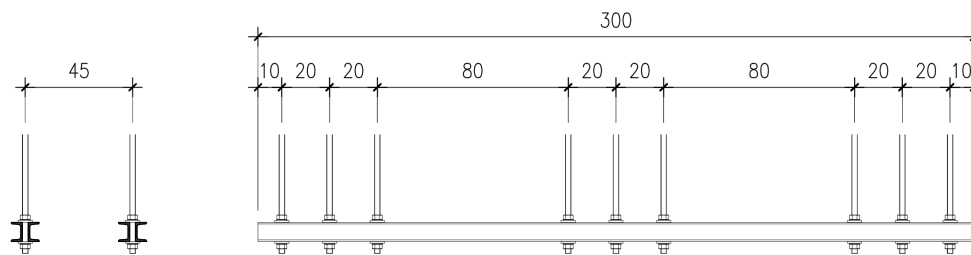
14.9 TIRAFONDI STRUTTURA 2

Le verifiche sono riportate nella relazione di calcolo relativa alla realizzazione dei sistemi di ancoraggio dei montanti 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 e 38 nell'ambito del progetto di perizia di variante 8 dei "Lavori di realizzazione, mediante locazione finanziaria del nuovo complesso amministrativo ed istituzionale della Regione nell'ambito della Zona Urbana di Trasformazione denominata Avio-Oval in Torino".

14.10 BARROTTI STRUTTURA 1

I tirafondi trasferiscono le azioni assiali di trazione per mezzo di quattro barrotti costituiti da profili UPN80 disposti come nella figura 34.

Figura 34. Barrotti di ancoraggio dei tirafondi



Ai fini della verifica di tali elementi, si adotta il criterio semplificato e cautelativo di seguito esposto.

Si attribuisce a tutti i tirafondi di ciascun allineamento lo sforzo di trazione massimo ricavato nelle verifiche di cui al punto 15.8 pari a 62 kN.

A ciascuna coppia di barrotti viene quindi trasferita la forza di $9 \times 62 = 558$ kN, ovvero $558/2 = 279$ kN per ciascun barrotto. Ipotizzando che tale azione sia uniformemente ripartita per tutta la lunghezza del barrotto, si ha un carico lineare pari a $279/3,00 = 93$ kN/m.

Secondo dette ipotesi, il barrotto è sottoposto alle sollecitazioni di taglio e momento rappresentate nella figura 35.

La tensione ideale risultante dalle sollecitazioni di taglio e momento è riportata nella figura 36.

Il valore massimo di 171 N/mm² è inferiore a quello massimo ammesso dalla normativa pari a $261,9$ N/mm², pertanto il barrotto è verificato con adeguato margine di sicurezza, ovvero è sfruttato per il 66% della capacità resistente, come rappresentato nella figura 37.

Figura 35. Taglio [daN] e momento [daNcm] nel barrotto

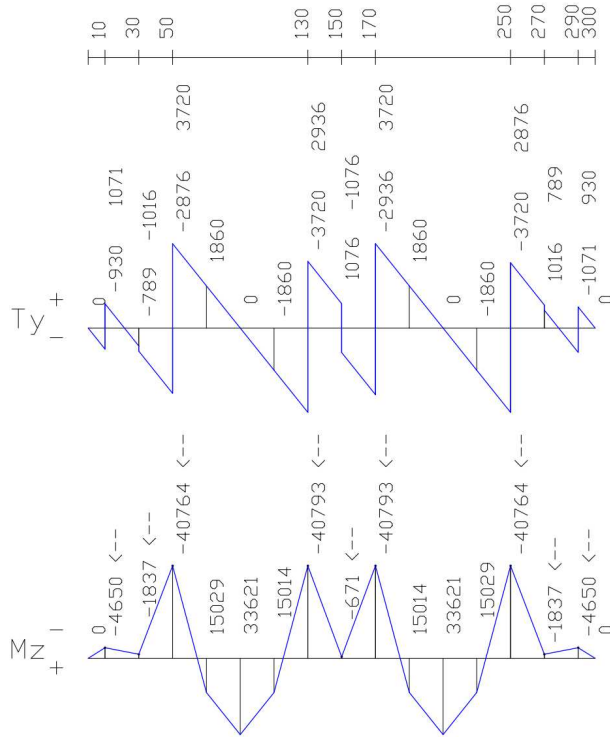


Figura 36. Tensione ideale nel barrotto [N/mm²]

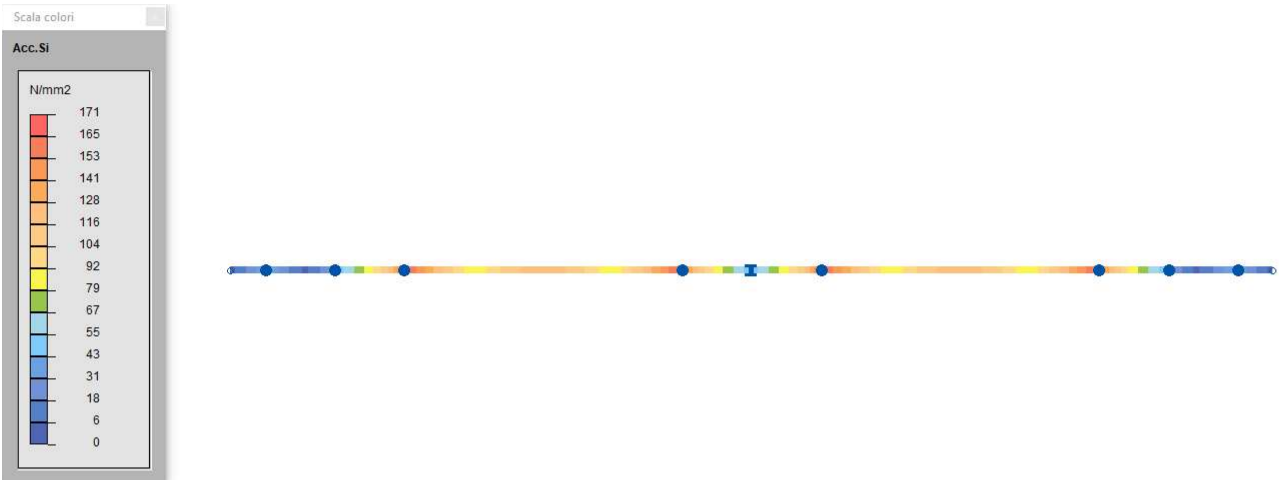
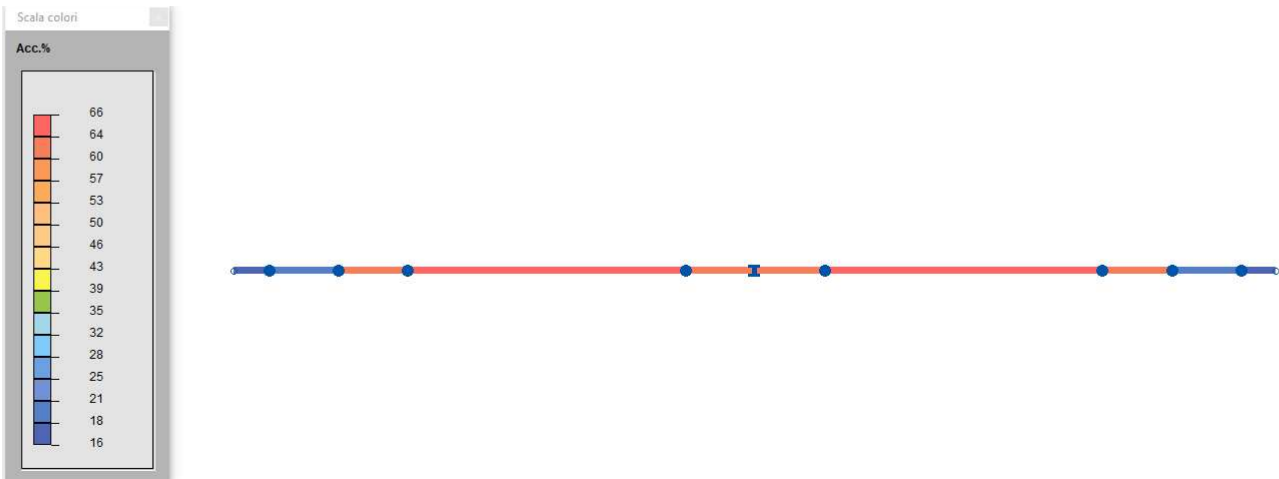


Figura 37. Percentuale sfruttamento acciaio del barrotto [%]



14.11 BARROTTI STRUTTURA 2

Le verifiche sono riportate nella relazione di calcolo relativa alla realizzazione dei sistemi di ancoraggio dei montanti 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 e 38 nell'ambito del progetto di perizia di variante 8 dei "Lavori di realizzazione, mediante locazione finanziaria del nuovo complesso amministrativo ed istituzionale della Regione nell'ambito della Zona Urbana di Trasformazione denominata Avio-Oval in Torino".

15 VERIFICHE STRUTTURALI CARPENTERIA METALLICA (SLU E SLV)

15.1 VERIFICHE GENERALI STRUTTURA 1

Nelle seguenti figure sono riportati i diagrammi delle sei sollecitazioni ottenuti dall'involuppo dei dieci casi di carico considerati (casi n. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 e 12).

Figura 38. Sforzo normale N [kN]

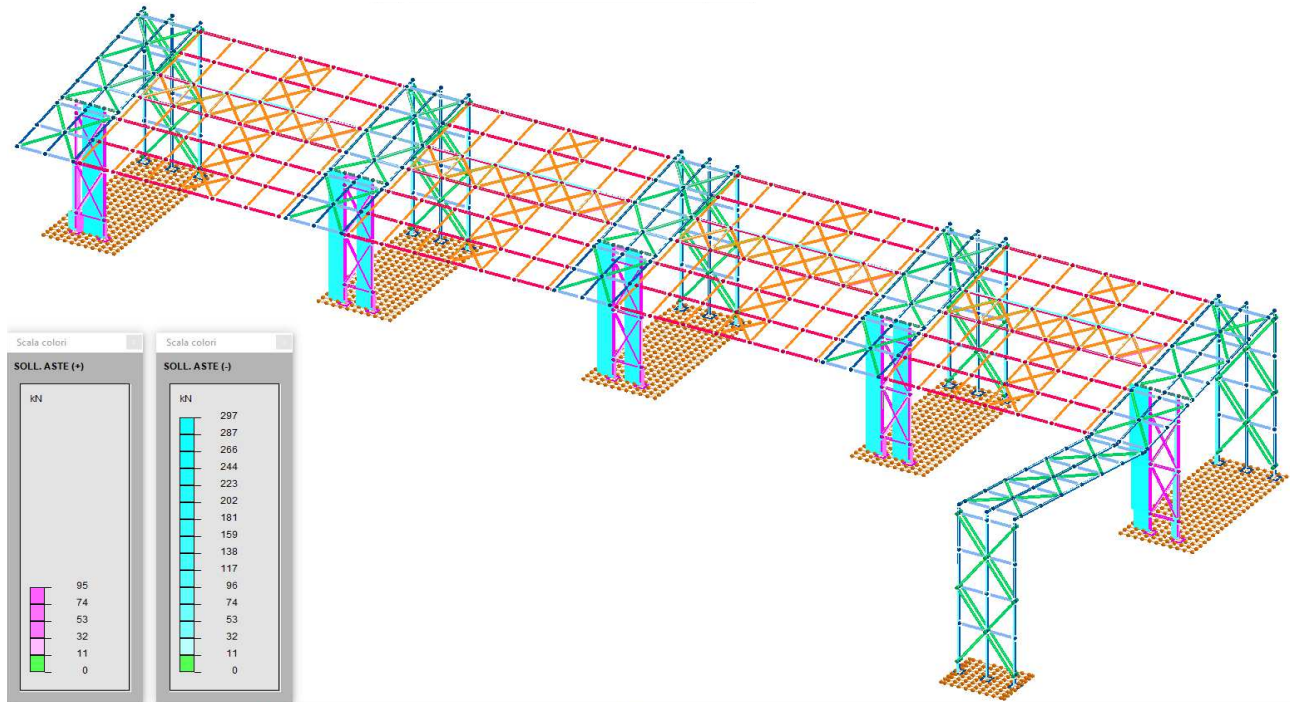


Figura 39. Taglio T_y [kN]

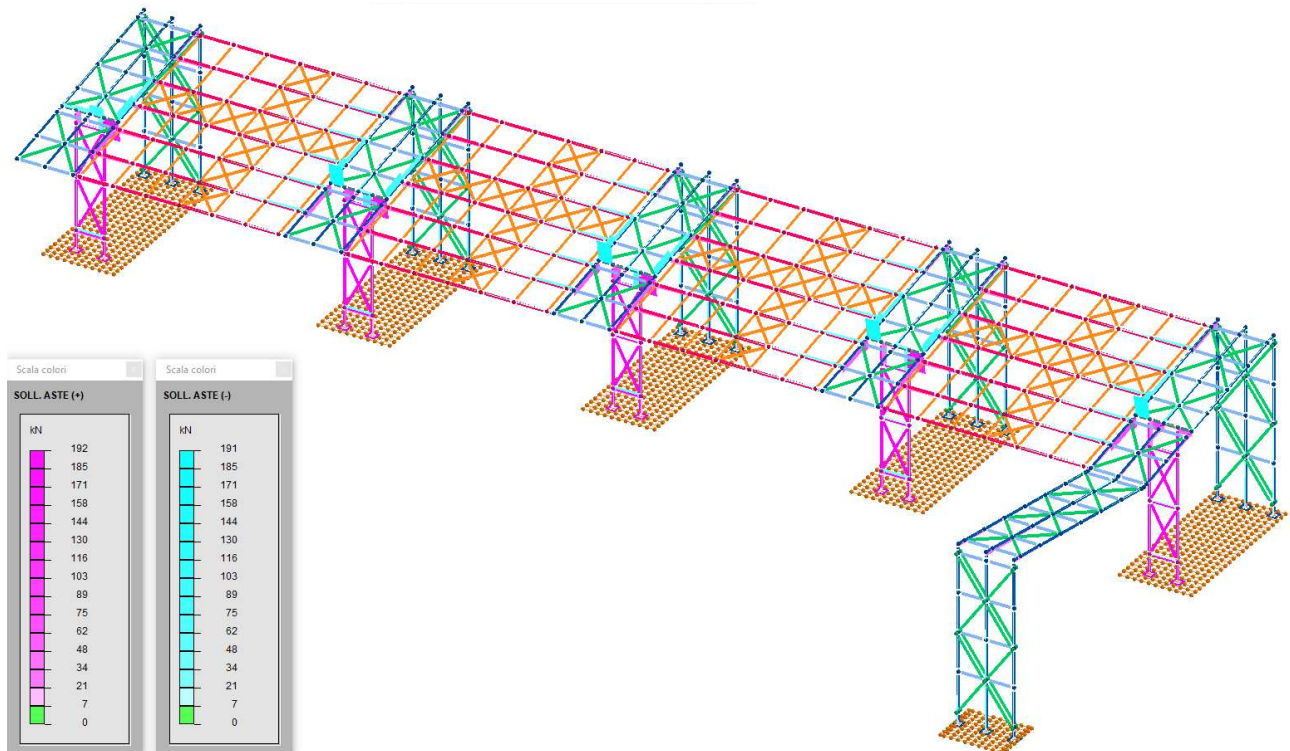


Figura 40. Taglio T_z [kN]

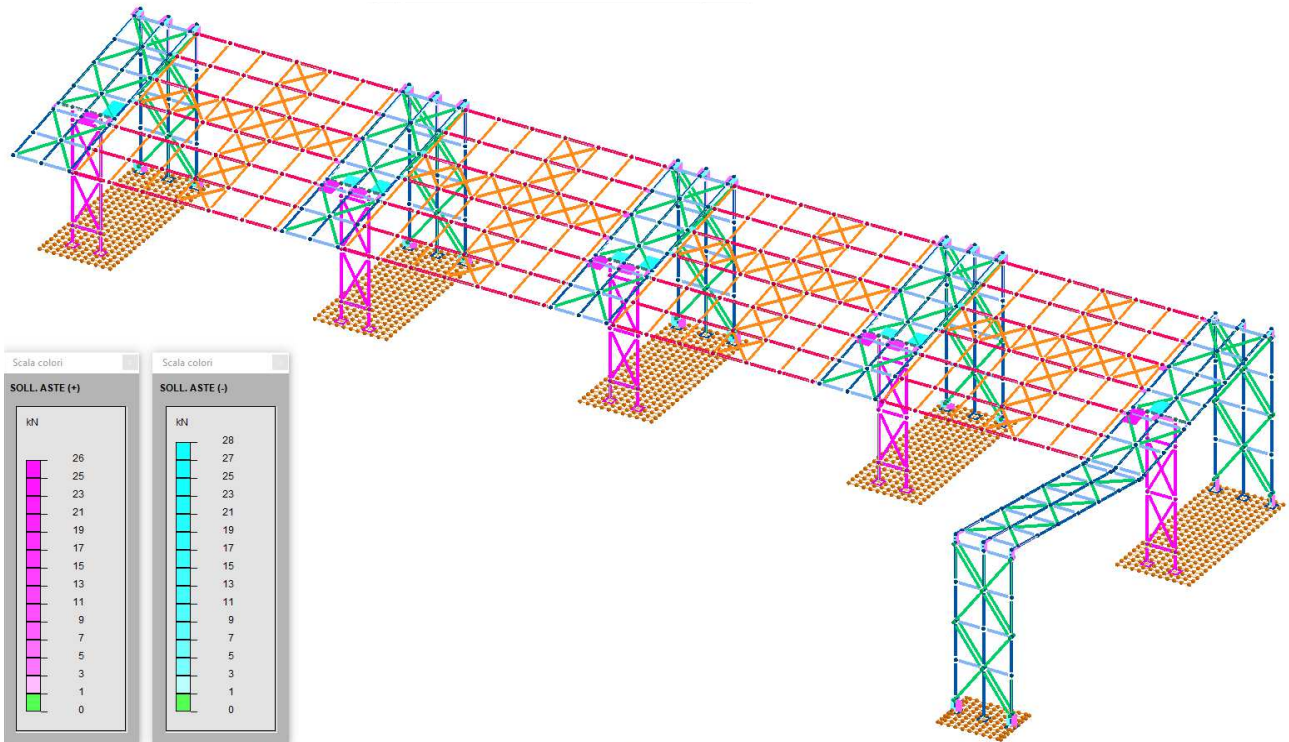


Figura 41. Momento torcente M_{torc} [kNm]

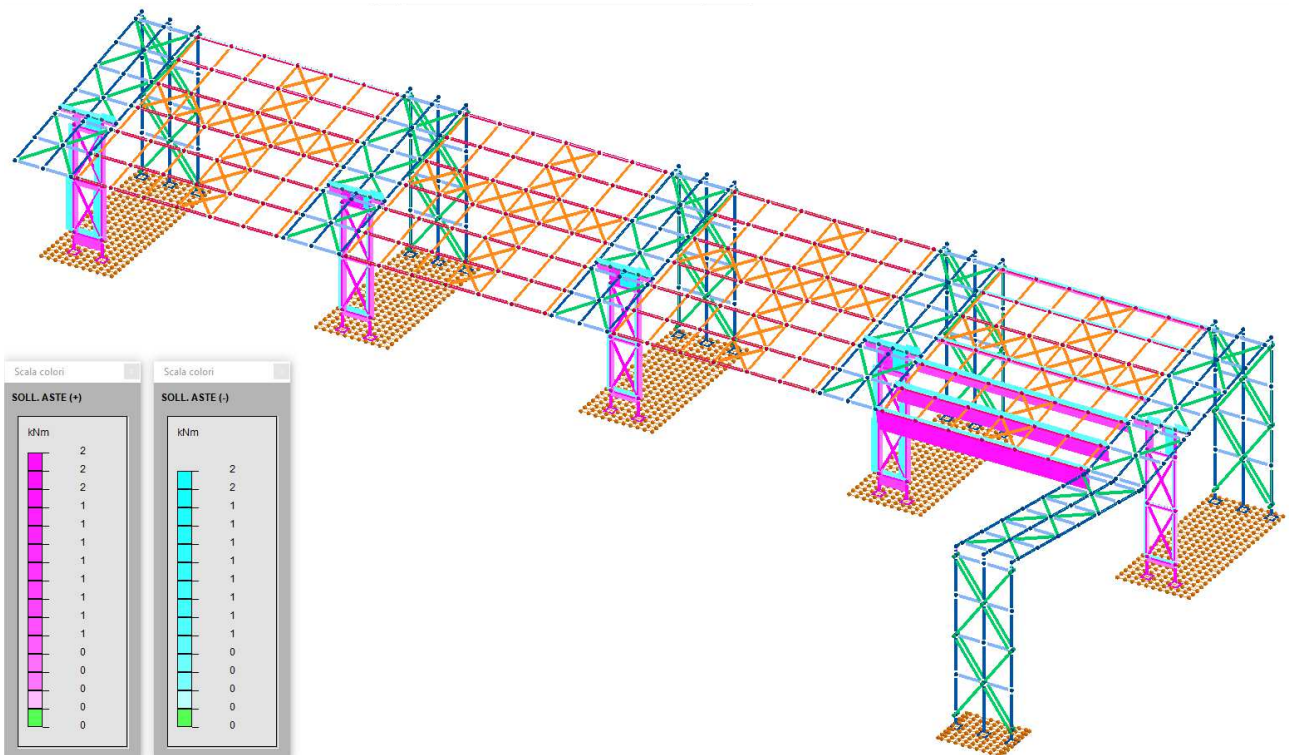


Figura 42. Momento flettente M_y [kNm]

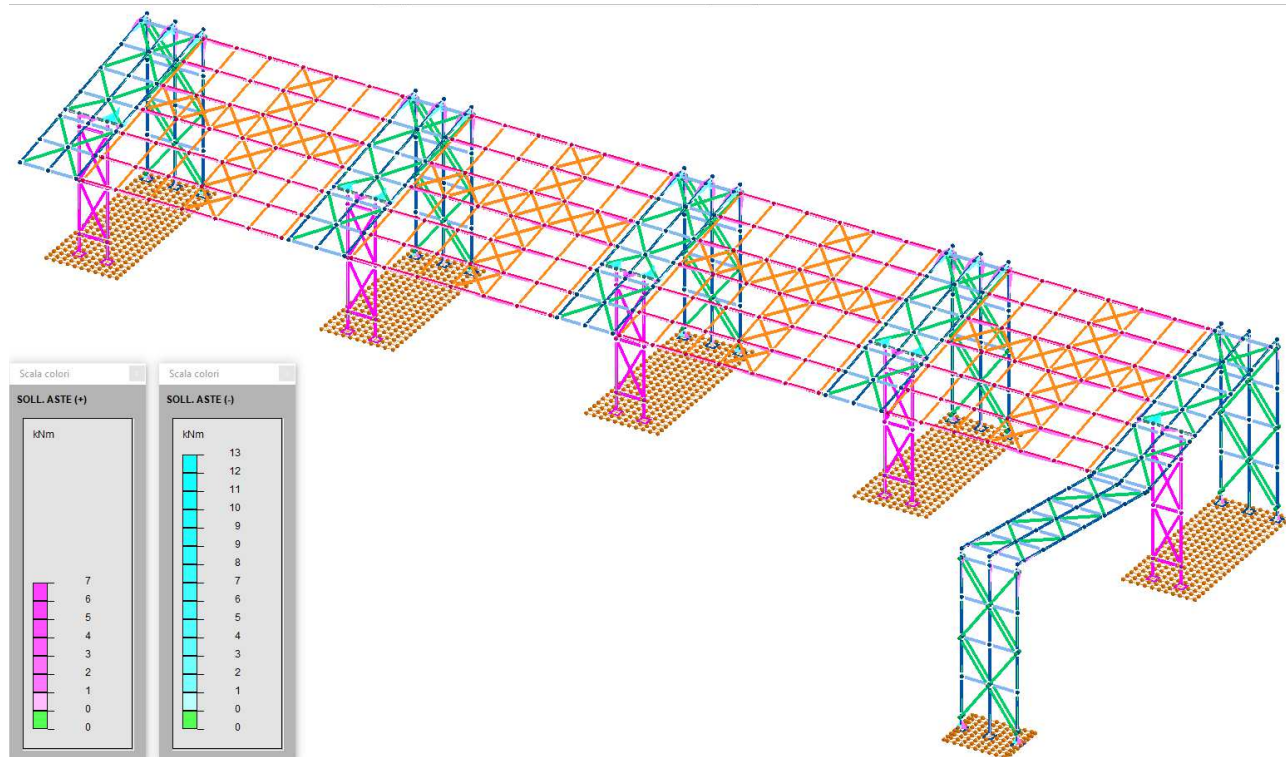
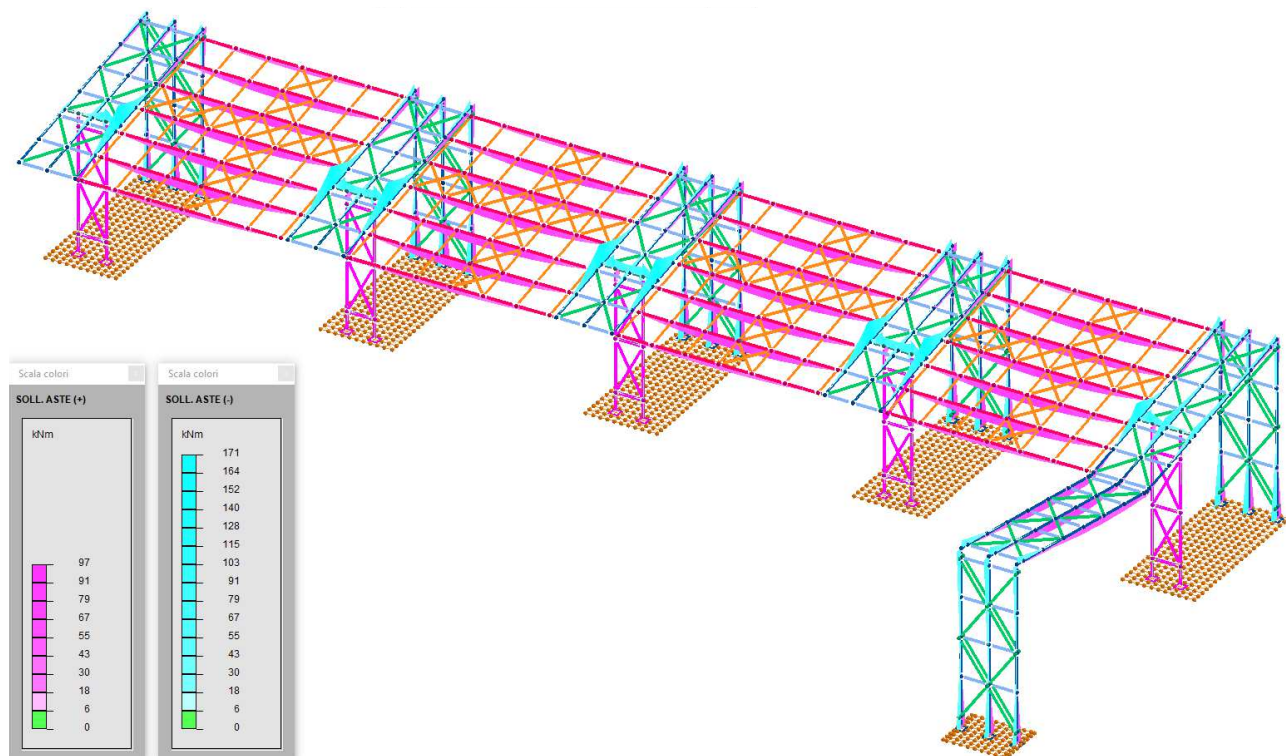


Figura 43. Momento flettente M_z [kNm]



Nelle quattro figure che seguono sono rappresentati, sotto forma di mappa di colori, rispettivamente i valori della tensione ortogonale σ_x , della tensione di stabilità σ_s , della tensione di taglio τ_{max} e della tensione ideale σ_i .

I massimi valori riscontrati sono:

$$\sigma_x = 212 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 219 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{max} = 122 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_i = 224 \text{ N/mm}^2$$

Infine è riportata l'immagine nella quale è rappresentata la percentuale di utilizzo del materiale, intesa come rapporto tra la tensione massima a cui è sottoposto l'elemento strutturale e la tensione di progetto.

Poiché la percentuale massima, pari all'86%, è inferiore al 100%, tutti gli elementi strutturali risultano verificati.

Figura 44. Tensione ortogonale σ_x [N/mm²]

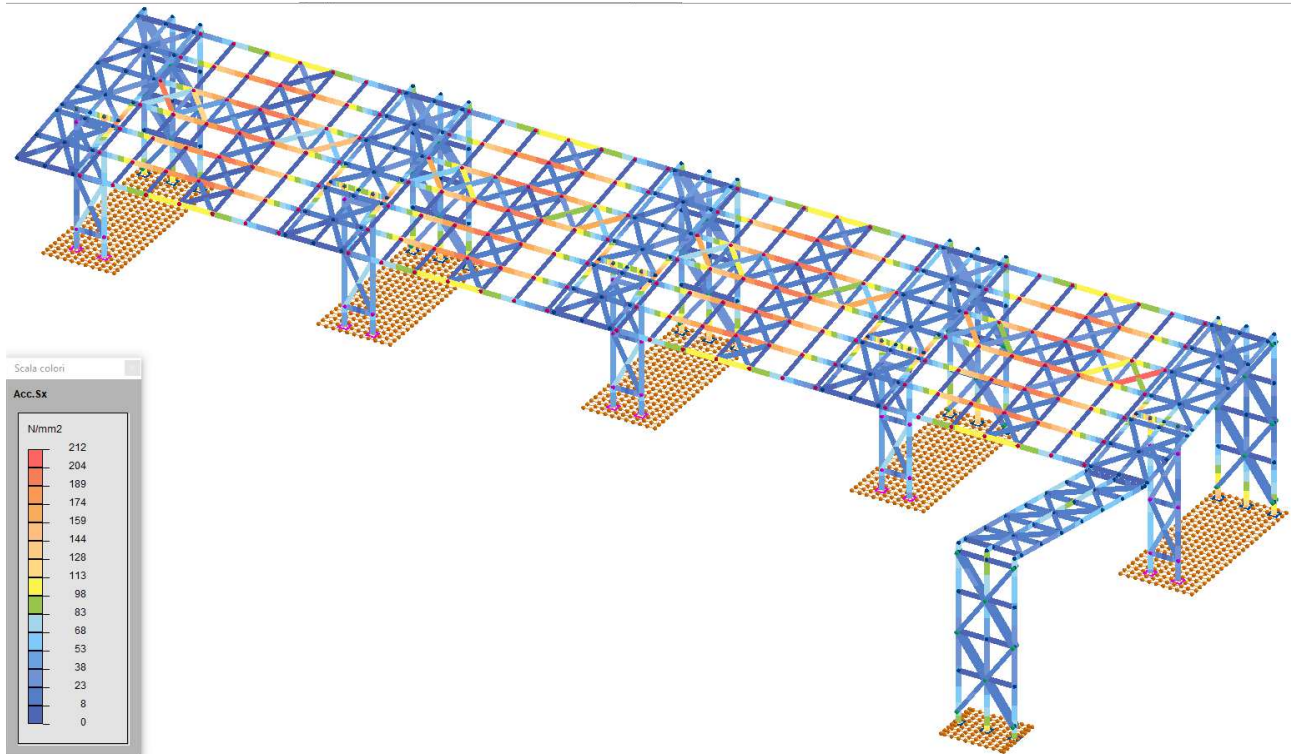


Figura 45. Tensione di stabilità σ_s [N/mm²]

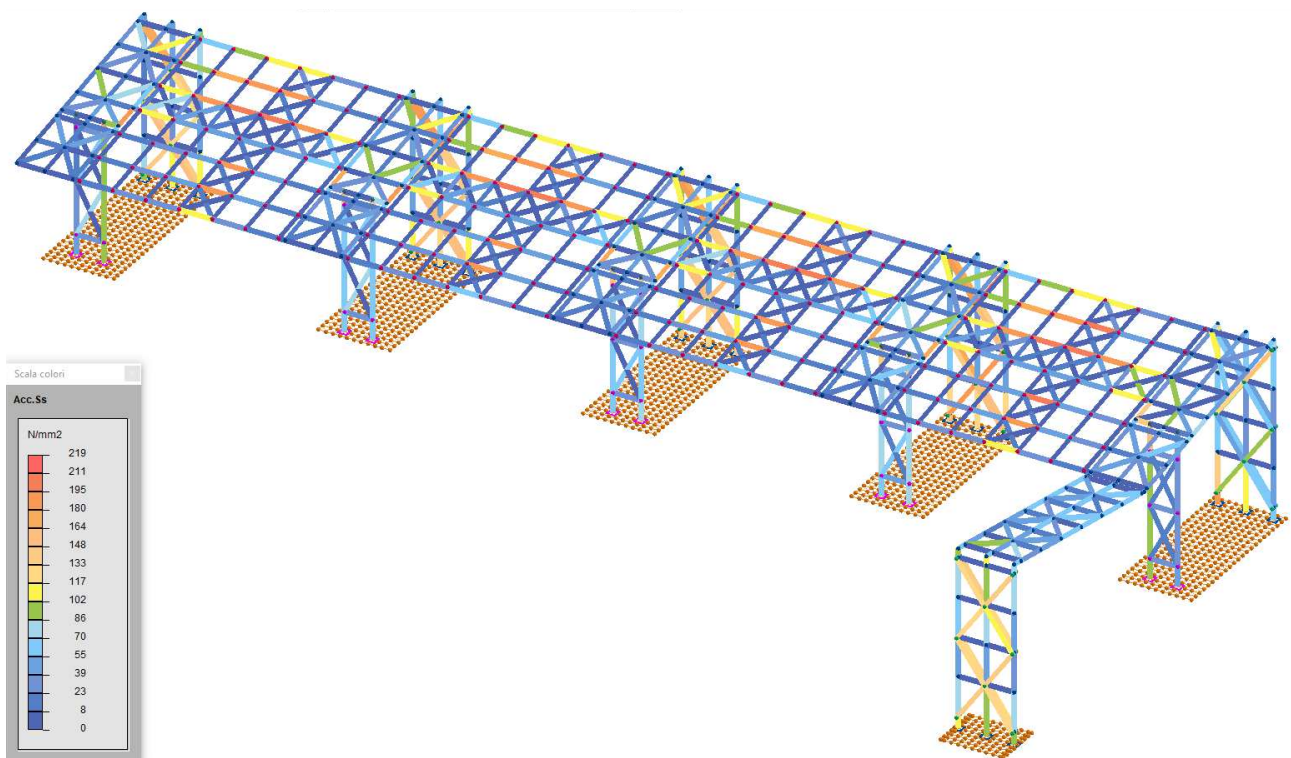


Figura 46. Tensione di taglio massima τ_{max} [N/mm²]

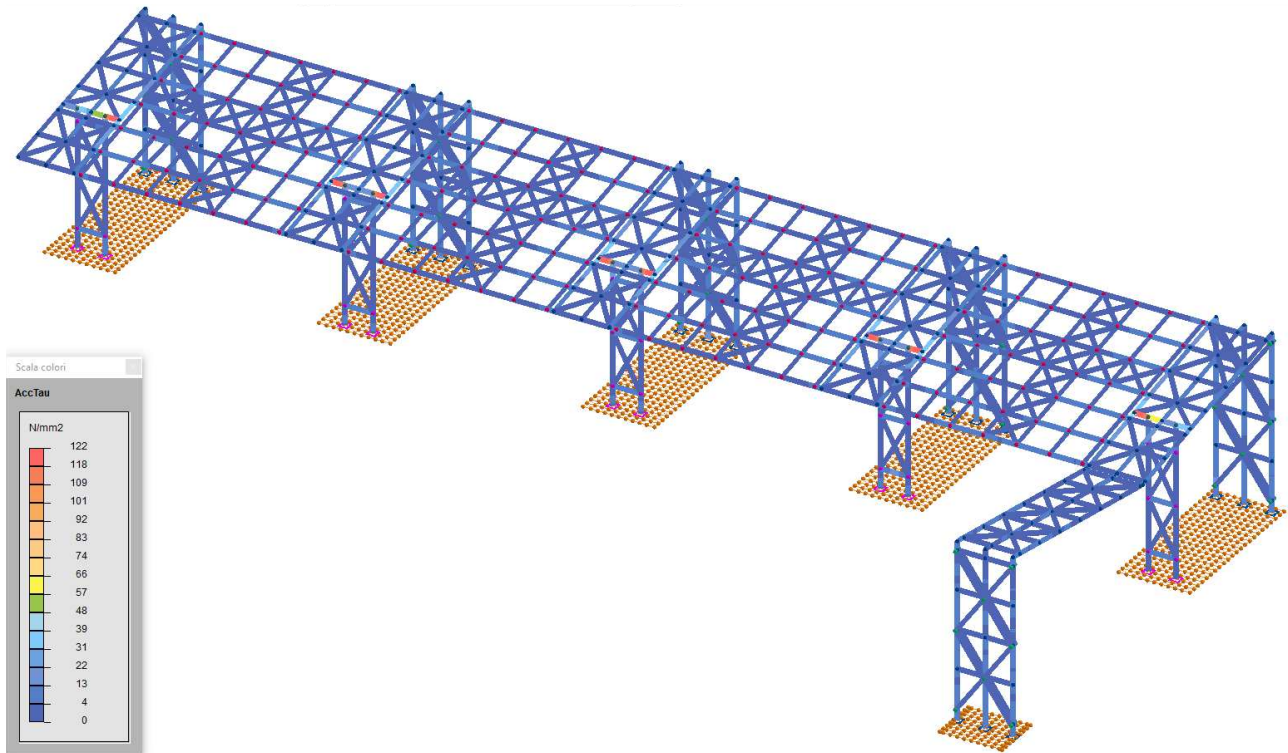


Figura 47. Tensione ideale σ , [N/mm²]

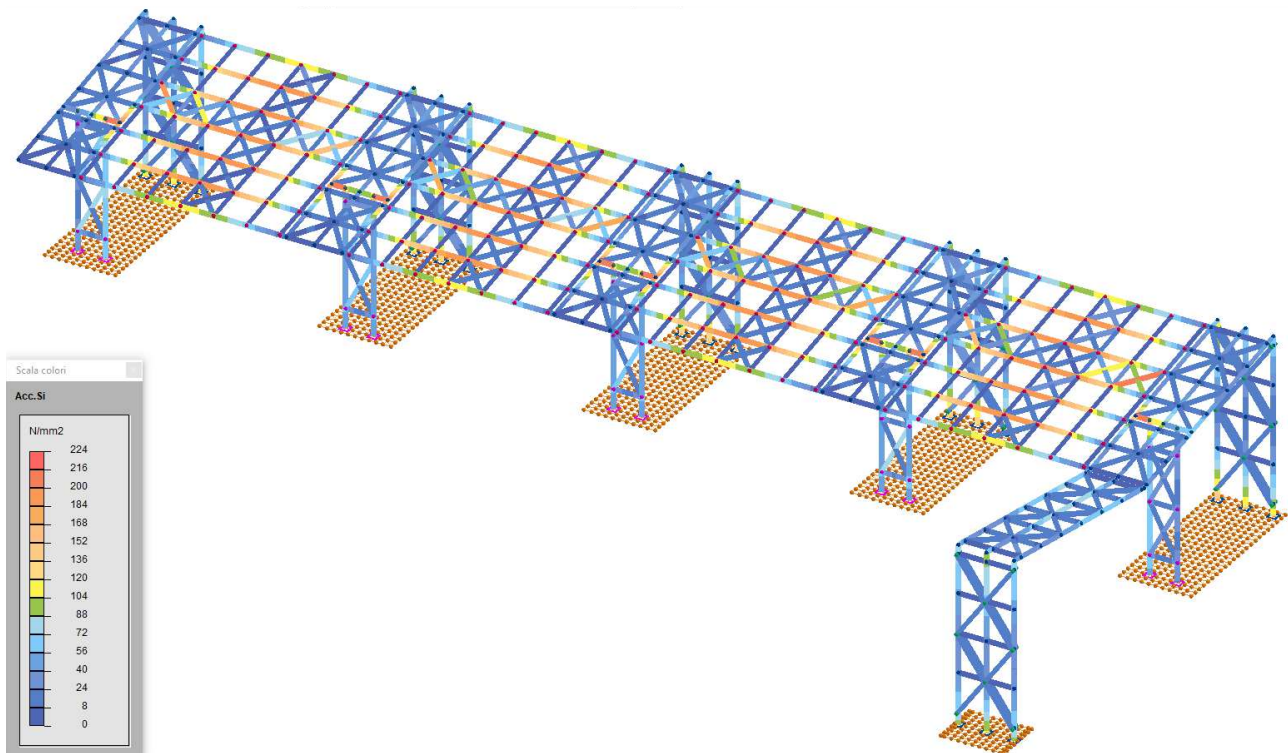
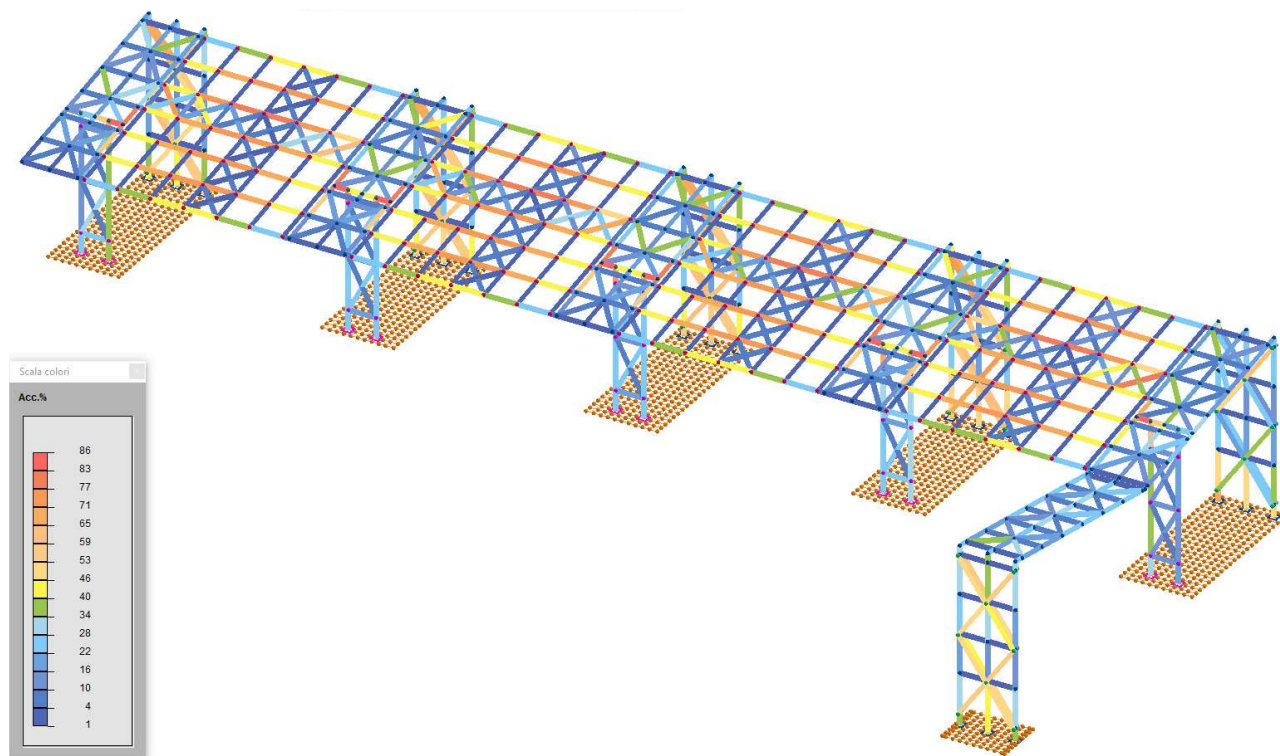


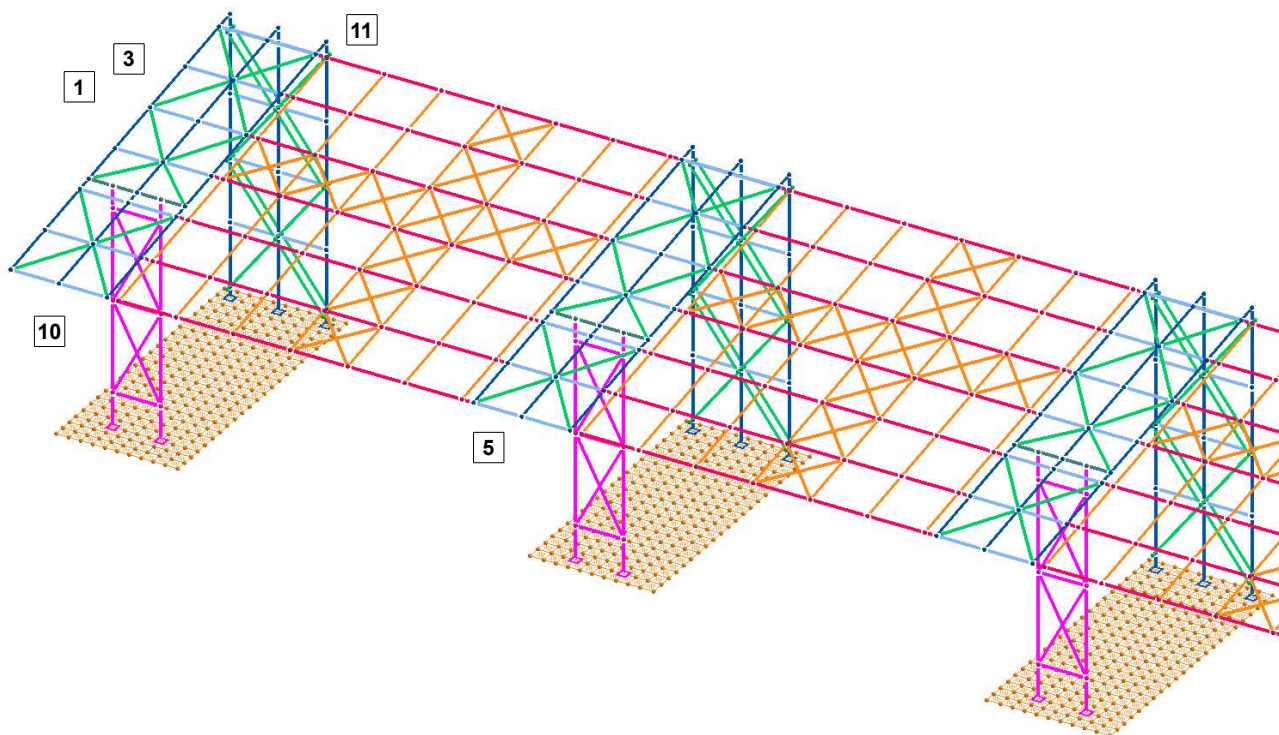
Figura 48. Utilizzo materiale [%]

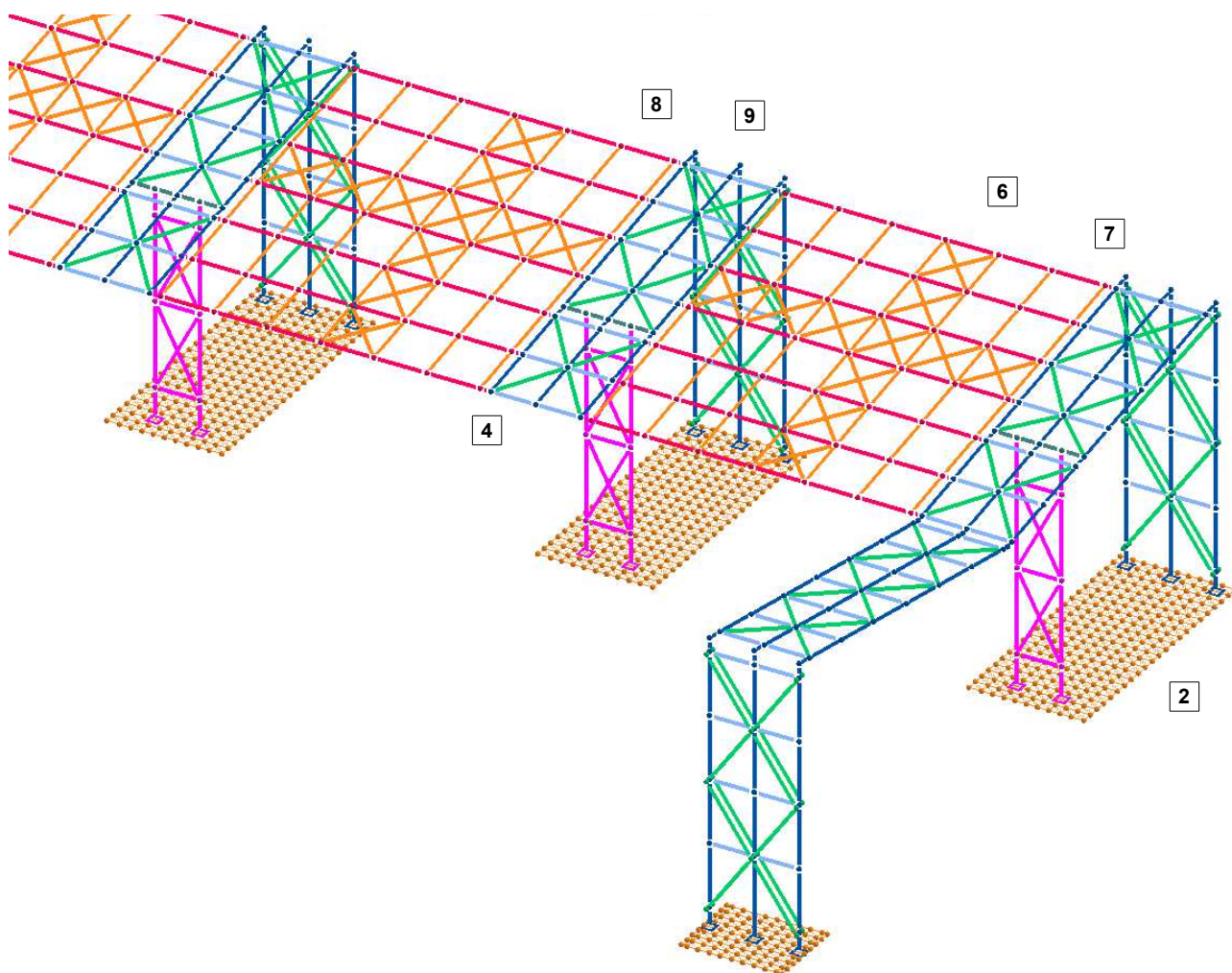


15.2 VERIFICHE DI DETTAGLIO STRUTTURA 1

Nella seguente figura sono individuati, per ciascuna tipologia di sezione dei profili, gli elementi che sono maggiormente sollecitati.

Figura 49. Individuazione elementi strutturali più sollecitati per tipologia





Nella tabella che segue sono riepilogati i valori delle tensioni alle quali sono soggetti gli elementi più sollecitati indicati nella figura precedente. Nell'ultima colonna è indicata la percentuale di utilizzo del materiale.

Tabella 65. Stato tensionale elementi più sollecitati

Elemento			σ_x	σ_s	τ_{max}	σ_i	Utilizzo	Utilizzo
Ident.	Asta	Sezione	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	massimo per	[%]
1	102	IPE 360	212	-58	-39	212	σ_i	81
2	911	IPE 330	-159	-182	-13	159	σ_s	70
3	59	IPE 200	-17	-16	4	17	σ_i	7
4	1118	HEA 260	178	-87	122	224	σ_i	86
5	266	Tubo 200x200x6	-201	-156	-42	207	σ_i	80
6	1002	Tubo 300x100x8	-196	-209	3	196	σ_s	80
7	1060	Tubo 80x80x3	-25	-28	0	25	σ_s	11
8	1125	L 60x5	-25	-112	0	25	σ_s	43
9	738	L 50x4	-30	-219	0	30	σ_s	84
10	151	Tondo $\phi 20$	78	-	0	78	σ_i	30
11	407	Tondo $\phi 16$	189	-	0	189	σ_i	73

I risultati più completi relativi a ciascun elemento sono riportati nei punti successivi, nei quali sono adottate le seguenti unità di misura:

- lunghezze: cm
- proprietà sezione: cm
- forze: kN
- momenti: kNm

- tensioni: N/mm²

15.2.1 IPE 360

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

P_IPE360_S011 (11) :

A = 72.8959E+00 Jz= 16.3087E+03 Jy= 1.0437E+03 Jt= 27.8313E+00

P_IPE360_S011 (11) stato limite ultimo - ASTA (79- 26) 102
----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-170.59121	3.	0.	7.640	6.614	100.100
3- 1	-170.58380	3.	0.	7.532	6.615	100.100

TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	1	Sx Si	212.	0.	0.	212.
3- 1	si	5	Tz	195.	9.	0.	196.
1- 1	si	9	Ty	2.	0.	-39.	68.
----- PROGR. 5.

SOLLECITAZIONI :
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-165.56253	2.	0.	7.634	6.614	100.063
3- 1	-165.55514	2.	0.	7.526	6.615	100.063

TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	1	Sx Si	203.	0.	0.	203.
3- 1	si	5	Tz	189.	9.	0.	189.
1- 1	si	9	Ty	2.	0.	-39.	68.
----- PROGR. 10.

SOLLECITAZIONI :
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-160.53571	2.	0.	7.627	6.614	100.026
3- 1	-160.52833	2.	0.	7.519	6.615	100.026

TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	1	Sx Si	195.	0.	0.	195.
3- 1	si	5	Tz	183.	9.	0.	183.
1- 1	si	9	Ty	2.	0.	-39.	68.
----- PROGR. 15.

SOLLECITAZIONI :
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-155.51072	2.	0.	7.621	6.614	99.990
3- 1	-155.50336	2.	0.	7.513	6.615	99.989

TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	1	Sx Si	187.	0.	0.	187.
3- 1	si	5	Tz	176.	9.	0.	177.
1- 1	si	9	Ty	2.	0.	-39.	68.
----- PROGR. 20.

SOLLECITAZIONI :
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-150.48759	1.	0.	7.615	6.614	99.953
3- 1	-150.48023	1.	0.	7.507	6.615	99.953

TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	1	Sx Si	179.	0.	0.	179.
3- 1	si	5	Tz	170.	9.	0.	171.
1- 1	si	9	Ty	2.	0.	-39.	68.
----- PROGR. 25.

SOLLECITAZIONI :
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-145.46630	1.	0.	7.608	6.614	99.916
3- 1	-145.45895	1.	0.	7.500	6.615	99.916

TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	1	Sx Si	170.	0.	0.	170.
3- 1	si	5	Tz	164.	9.	0.	165.
1- 1	si	9	Ty	1.	0.	-39.	68.
----- PROGR. 30.

SOLLECITAZIONI :
| Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |

1- 1	-140.44685	1.	0.	7.602	6.614	99.879
3- 1	-140.43951	1.	0.	7.494	6.615	99.879

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1 si 1 Sx Si	162.	0.	0.	162.
3- 1 si 5 Tz	158.	9.	0.	158.
1- 1 si 9 Ty	1.	0.	-39.	68.

----- PROGR. 35.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-135.42925	0.	0.	7.595	6.614	99.843
3- 1	-135.42192	0.	0.	7.487	6.615	99.843

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1 si 1 Sx Si	154.	0.	0.	154.
3- 1 si 5 Tz	151.	9.	0.	152.
1- 1 si 9 Ty	1.	0.	-39.	68.

----- PROGR. 40.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-130.41349	0.	0.	7.589	6.614	99.806
3- 1	-130.40618	0.	0.	7.481	6.615	99.806

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1 si 1 Sx	146.	0.	0.	146.
3- 1 si 5 Tz	145.	9.	0.	146.
1- 1 si 9 Ty	1.	0.	-39.	68.
1- 1 si 5 Si	145.	9.	0.	146.

VERIFICA STABILITA` :

|L0 = 40.
 Z |Lc = 40.|Ro = 14.96|lm = 2.7|Ncr=2091212.373|alfa(a)=0.2100|ki=1.0000|
 Y |Lc = 40.|Ro = 3.78|lm = 10.6|Ncr= 133828.661|alfa(b)=0.3400|ki=1.0000|
 Caso11- 3 - Nodo 3 - Asse Y
 Ned = -2.255|Mzeq = -41.34421|Myeq = 1.42333|Ss = -58. (0.220)

15.2.2 IPE 330

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

P_IPE330_S001 (1) :
 A = 62.7729E+00 Jz= 11.8029E+03 Jy=788.3698E+00 Jt= 19.8037E+00

P_IPE330_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (488- 489) 911
 ----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
7- 1	-89.44782	2.	0.	-83.243	4.376	27.619

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
7- 1 si 3 Sx Si	-159.	0.	0.	159.
7- 1 si 5 Tz	117.	4.	0.	117.
7- 1 si 9 Ty	-12.	0.	-13.	25.

----- PROGR. 7.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
7- 1	-87.55360	2.	0.	-83.199	4.376	27.486

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
7- 1 si 3 Sx Si	-153.	0.	0.	153.
7- 1 si 5 Tz	114.	4.	0.	114.
7- 1 si 9 Ty	-12.	0.	-13.	25.

----- PROGR. 14.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
7- 1	-85.66853	1.	0.	-83.155	4.376	27.353

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
7- 1 si 3 Sx Si	-147.	0.	0.	147.
7- 1 si 5 Tz	110.	4.	0.	111.
7- 1 si 9 Ty	-13.	0.	-12.	25.

----- PROGR. 21.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
7- 1	-83.79261	1.	0.	-83.111	4.376	27.220

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
7- 1	si	3	Sx	Si	-142.	0.	0.	142.
7- 1	si	5	Tz		107.	4.	0.	107.
7- 1	si	9	Ty		-13.	0.	-12.	25.

----- PROGR. 28.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
7- 1	-81.92583	1.	0.	-83.067	4.376	27.087

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
7- 1	si	3	Sx	Si	-136.	0.	0.	136.
7- 1	si	5	Tz		103.	4.	0.	104.
7- 1	si	9	Ty		-13.	0.	-12.	25.

----- PROGR. 34.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
7- 1	-80.06819	0.	0.	-83.023	4.376	26.954

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
7- 1	si	3	Sx	Si	-130.	0.	0.	130.
7- 1	si	5	Tz		100.	4.	0.	100.
7- 1	si	9	Ty		-13.	0.	-12.	25.

----- PROGR. 41.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
7- 1	-78.21971	0.	0.	-82.979	4.376	26.821

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
7- 1	si	3	Sx	Si	-125.	0.	0.	125.
7- 1	si	5	Tz		97.	4.	0.	97.
7- 1	si	9	Ty		-13.	0.	-12.	25.

----- PROGR. 48.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
7- 1	-76.38036	0.	0.	-82.935	4.376	26.688

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
7- 1	si	4	Sx	Si	-121.	0.	0.	121.
7- 1	si	5	Tz		93.	4.	0.	93.
7- 1	si	9	Ty		-13.	0.	-12.	25.

----- PROGR. 55.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
7- 1	-74.55017	0.	0.	-82.892	4.376	26.555

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
7- 1	si	4	Sx	Si	-122.	0.	0.	122.
7- 1	si	5	Tz		90.	4.	0.	90.
7- 1	si	9	Ty		-13.	0.	-12.	25.

VERIFICA STABILITA` :

|L0 = 55. |

Z |Lc = 1610. |Ro = 13.71 |Im = 117.4 |Ncr= 943.749 |alfa(a)=0.2100 |ki=0.4419 |

Y |Lc = 55. |Ro = 3.54 |Im = 15.5 |Ncr= 54016.152 |alfa(b)=0.3400 |ki=1.0000 |

Caso 7- 1 - Nodo 3 - Asse Z

Ned = -83.243 |Mzeq = -89.44782 |Myeq = 1.49990 |Ss = -182. (0.696)

15.2.3 IPE 200

P_IPE200_S002 (2) :

A = 28.5582E+00 Jz= 1.9488E+03 Jy=142.4164E+00 Jt= 4.9458E+00

P_IPE200_S002 (2) stato limite ultimo - ASTA (23- 24) 59

----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
4- 1	0.00000	0.	0.	-13.399	-0.590	2.375
1- 1	0.00000	0.	0.	-10.068	-0.590	4.214

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
4- 1	1	1	Sx	-5.	0.	0.	5.	
1- 1	1	6	Tz	-4.	-1.	0.	4.	
1- 1	1	9	TySi	-4.	0.	-4.	8.	
-----								PROGR. 16.
SOLLECITAZIONI :								
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY
1- 1		0.57612		0.	0.	-10.068	-0.443	3.160
TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	1	2	Sx Si	-9.	0.	0.	9.	
1- 1	1	6	Tz	-7.	-1.	0.	7.	
1- 1	1	9	Ty	-3.	0.	-3.	6.	
-----								PROGR. 31.
SOLLECITAZIONI :								
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY
1- 1		0.98763		0.	0.	-10.068	-0.295	2.107
TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	1	2	Sx Si	-13.	0.	0.	13.	
1- 1	1	6	Tz	-10.	-1.	0.	10.	
1- 1	1	9	Ty	-3.	0.	-2.	5.	
-----								PROGR. 47.
SOLLECITAZIONI :								
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY
1- 1		1.23454		0.	0.	-10.068	-0.148	1.053
TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	1	2	Sx Si	-16.	0.	0.	16.	
1- 1	1	6	Tz	-12.	0.	0.	12.	
1- 1	1	9	Ty	-3.	0.	-1.	4.	
-----								PROGR. 62.
SOLLECITAZIONI :								
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY
1- 1		1.31684		0.	0.	-10.068	0.000	0.000
2- 1		0.74203		0.	0.	-13.225	0.000	0.000
6- 1		0.16423		0.	0.	-10.673	0.000	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	1	2	Sx Si	-17.	0.	0.	17.	
2- 1	1	6	Tz	-10.	0.	0.	10.	
6- 1	1	9	Ty	-4.	0.	0.	4.	
-----								PROGR. 78.
SOLLECITAZIONI :								
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY
1- 1		1.23454		0.	0.	-10.068	0.148	-1.053
TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	1	2	Sx Si	-16.	0.	0.	16.	
1- 1	1	6	Tz	-12.	0.	0.	12.	
1- 1	1	9	Ty	-3.	0.	1.	4.	
-----								PROGR. 94.
SOLLECITAZIONI :								
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY
1- 1		0.98763		0.	0.	-10.068	0.295	-2.107
TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	1	2	Sx Si	-13.	0.	0.	13.	
1- 1	1	6	Tz	-10.	1.	0.	10.	
1- 1	1	9	Ty	-3.	0.	2.	5.	
-----								PROGR. 109.
SOLLECITAZIONI :								
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY
1- 1		0.57612		0.	0.	-10.068	0.443	-3.160
TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	1	2	Sx Si	-9.	0.	0.	9.	
1- 1	1	6	Tz	-7.	1.	0.	7.	
1- 1	1	9	Ty	-3.	0.	3.	6.	
-----								PROGR. 125.
SOLLECITAZIONI :								
Caso		MZ		MY	MT	N	TZ	TY
4- 1		0.00000		0.	0.	-13.399	0.590	-2.375

1- 1	0.00000	0.	0.	-10.068	0.590	-4.214
------	---------	----	----	---------	-------	--------

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1 si 4 Sx	-5.	0.	0.	5.
1- 1 si 6 Tz	-4.	1.	0.	4.
1- 1 si 9 TySi	-4.	0.	4.	8.

VERIFICA STABILITA` :

L0 = 125.
 Z |Lc = 125.|Ro = 8.26|Im = 15.1|Ncr= 25850.309|alfa(a)=0.2100|ki=1.0000|
 Y |Lc = 125.|Ro = 2.23|Im = 56.0|Ncr= 1889.118|alfa(b)=0.3400|ki=0.8140|
 Caso 1- 1 - Nodo 2 - Asse Y
 Ned = -10.068|Mzeq = 1.14126|Myeq = 0.15987|Ss = -16. (0.060)

15.2.4 HEA 260

P_HEA260_S004 (4) :

A = 87.1156E+00 Jz= 10.4870E+03 Jy= 3.6682E+03 Jt= 35.9912E+00

P_HEA260_S004 (4) stato limite ultimo - ASTA (375- 394) 1118
 ----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	0.01396	3.	0.	1.066	21.114	-190.813
7- 1	0.01229	3.	1.	1.111	17.510	-160.048
3- 1	0.01291	3.	1.	0.458	21.014	-188.956

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1 si 4 Sx	11.	0.	0.	11.
7- 1 si 6 Tz	-2.	47.	0.	81.
3- 1 si 9 TySi	0.	0.	122.	211.

----- PROGR. 8.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-14.89593	2.	0.	1.066	21.126	-190.881
7- 1	-12.49416	1.	1.	1.111	17.522	-160.117
3- 1	-14.75191	2.	1.	0.458	21.026	-189.024

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1 si 1 Sx	23.	0.	0.	23.
7- 1 si 6 Tz	14.	47.	0.	83.
3- 1 si 9 TySi	0.	0.	122.	211.

----- PROGR. 16.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-29.81115	0.	0.	1.066	21.139	-190.949
7- 1	-25.00593	0.	1.	1.111	17.534	-160.185
3- 1	-29.52205	0.	1.	0.458	21.038	-189.092

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1 si 2 Sx	36.	0.	0.	36.
7- 1 si 6 Tz	30.	47.	0.	87.
3- 1 si 9 Ty	0.	0.	122.	211.
3- 1 si 10 Si	0.	0.	122.	211.

----- PROGR. 23.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-44.73169	-2.	0.	1.066	21.151	-191.017
7- 1	-37.52303	-1.	1.	1.111	17.546	-160.253
3- 1	-44.29751	-2.	1.	0.458	21.050	-189.160

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1 si 2 Sx	60.	0.	0.	60.
7- 1 si 6 Tz	46.	47.	0.	94.
3- 1 si 9 Ty	0.	0.	122.	211.
3- 1 si 10 Si	0.	0.	122.	211.

----- PROGR. 31.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-59.65756	-3.	0.	1.066	21.163	-191.085
7- 1	-50.04545	-3.	1.	1.111	17.558	-160.321
3- 1	-59.07830	-3.	1.	0.458	21.062	-189.228

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	2	Sx	83.	0.	0.	83.
7- 1	si	6	Tz	62.	47.	0.	102.
3- 1	si	9	Ty	0.	0.	122.	211.
3- 1	si	10	Si	0.	0.	122.	211.

----- PROGR. 39.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-74.58876	-5.	0.	1.066	21.175	-191.153
7- 1	-62.57320	-4.	1.	1.111	17.570	-160.389
3- 1	-73.86441	-5.	1.	0.458	21.074	-189.296

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	2	Sx	107.	0.	0.	107.
7- 1	si	6	Tz	78.	47.	0.	113.
3- 1	si	9	Ty	0.	0.	122.	212.
3- 1	si	10	Si	1.	0.	122.	212.

----- PROGR. 47.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-89.52527	-7.	0.	1.066	21.187	-191.221
7- 1	-75.10627	-6.	1.	1.111	17.582	-160.457
3- 1	-88.65585	-7.	1.	0.458	21.086	-189.364

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	2	Sx	131.	0.	0.	131.
7- 1	si	6	Tz	94.	47.	0.	124.
3- 1	si	9	Ty	-1.	0.	122.	212.
3- 1	si	12	Si	76.	0.	115.	213.

----- PROGR. 55.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-104.46711	-8.	0.	1.066	21.199	-191.290
7- 1	-87.64466	-7.	1.	1.111	17.594	-160.526
3- 1	-103.45261	-8.	1.	0.458	21.098	-189.433

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	2	Sx	154.	0.	0.	154.
7- 1	si	6	Tz	110.	47.	0.	137.
3- 1	si	9	Ty	-1.	0.	122.	212.
3- 1	si	12	Si	88.	0.	115.	218.

----- PROGR. 62.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-119.41428	-10.	0.	1.066	21.211	-191.358
7- 1	-100.18838	-8.	1.	1.111	17.606	-160.594
3- 1	-118.25469	-10.	1.	0.458	21.110	-189.501

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	2	Sx	178.	0.	0.	178.
7- 1	si	6	Tz	126.	47.	0.	150.
3- 1	si	9	Ty	-1.	0.	122.	212.
3- 1	si	12	Si	101.	0.	115.	224.

VERIFICA STABILITA` :

L0 = 62.

Z |Lc = 62. |Ro = 10.97 |lm = 5.7 |Ncr= 556428.729 |alfa(b)=0.3400 |ki=1.0000 |

Y |Lc = 62. |Ro = 6.49 |lm = 9.6 |Ncr= 194630.220 |alfa(c)=0.4900 |ki=1.0000 |

Caso 4- 1 - Nodo 4 - Asse Y

Ned = -1.470 |Mzeq = -57.32977 |Myeq = -5.11094 |Ss = -87. (0.331)

15.2.5 Tubo 200x200x6

CASSONE_S006 (6) :

A = 46.5600E+00 Jz= 2.9233E+03 Jy= 2.9233E+03 Jt= 4.3808E+03

base= 20; alT= 20; spsup= 0.6; spsx= 0.6; spdx= 0.6; spinf= 0.6

CASSONE_S006 (6) stato limite ultimo - ASTA (154- 152) 266

----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
------	----	----	----	---	----	----

3- 1	-1.80435	-1.	2.	-215.332	0.104	79.407
1- 1	-1.83438	-1.	2.	-217.925	0.079	79.807

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
3- 1 si 4 Sx	-55.	0.	4.	55.
1- 1 si 14 Tz	-55.	29.	0.	74.
1- 1 si 5 TySi	-49.	0.	-42.	88.

----- PROGR. 7.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	3.95265	-1.	2.	-215.297	0.104	79.407
1- 1	3.95165	-1.	2.	-217.891	0.079	79.807

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
3- 1 si 1 Sx	-62.	0.	4.	63.
1- 1 si 14 Tz	-35.	29.	0.	60.
1- 1 si 5 TySi	-49.	0.	-42.	88.

----- PROGR. 15.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	9.70964	-1.	2.	-215.263	0.104	79.407
1- 1	9.73768	-1.	2.	-217.857	0.079	79.807

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
3- 1 si 1 Sx	-82.	0.	4.	82.
1- 1 si 14 Tz	-15.	29.	0.	52.
1- 1 si 5 Ty	-49.	0.	-42.	88.
1- 1 si 13 Si	-82.	-28.	0.	95.

----- PROGR. 22.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	15.46664	-1.	2.	-215.228	0.104	79.407
1- 1	15.52372	-1.	2.	-217.822	0.079	79.807

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
3- 1 si 1 Sx	-102.	0.	4.	102.
1- 1 si 14 Tz	5.	29.	0.	50.
1- 1 si 5 Ty	-49.	0.	-42.	88.
1- 1 si 13 Si	-102.	-28.	0.	113.

----- PROGR. 29.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	21.30975	-1.	2.	-217.788	0.079	79.807

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1 si 1 Sx	-121.	0.	4.	122.
1- 1 si 14 Tz	24.	29.	0.	55.
1- 1 si 5 Ty	-49.	0.	-42.	88.
1- 1 si 13 Si	-121.	-28.	0.	131.

----- PROGR. 36.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	27.09579	-1.	2.	-217.753	0.079	79.807

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1 si 1 Sx	-141.	0.	4.	141.
1- 1 si 14 Tz	44.	29.	0.	66.
1- 1 si 5 Ty	-49.	0.	-42.	88.
1- 1 si 13 Si	-141.	-28.	0.	150.

----- PROGR. 44.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	32.88182	-1.	2.	-217.719	0.079	79.807

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1 si 1 Sx	-161.	0.	4.	161.
1- 1 si 14 Tz	64.	29.	0.	81.
1- 1 si 5 Ty	-49.	0.	-42.	88.
1- 1 si 13 Si	-161.	-28.	0.	168.

----- PROGR. 51.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	38.66785	-1.	2.	-217.684	0.079	79.807

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si 1	Sx		-181.	0.	4.	181.
1- 1	si 14	Tz		84.	29.	0.	97.
1- 1	si 5	Ty		-49.	0.	-42.	88.
1- 1	si 13	Si		-181.	-28.	0.	187.

----- PROGR. 58.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	44.45389	-1.	2.	-217.650	0.079	79.807

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si 1	Sx		-201.	0.	4.	201.
1- 1	si 14	Tz		104.	29.	0.	115.
1- 1	si 5	Ty		-49.	0.	-42.	88.
1- 1	si 13	Si		-201.	-28.	0.	207.

VERIFICA STABILITA` :

L0 = 58.

Z |Lc = 58. |Ro = 7.92 |lm = 7.3 |Ncr= 179911.473 |alfa(a)=0.2100 |ki=1.0000 |

Y |Lc = 628. |Ro = 7.92 |lm = 79.3 |Ncr= 1536.156 |alfa(a)=0.2100 |ki=0.7253 |

Caso 1- 1 - Nodo 1 - Asse Y

Ned = -217.925 |Mzeq = 25.93858 |Myeq = -0.53615 |Ss = -156. (0.594)

15.2.6 Tubo 100x300x8

CASSONE_S008 (8) :

A = 61.4400E+00 Jz= 6.4656E+03 Jy= 1.0973E+03 Jt= 3.0070E+03

base= 10; alt= 30; spsup= 0.8; spsx= 0.8; spdx= 0.8; spinf= 0.8

CASSONE_S008 (8) stato limite ultimo - ASTA (542- 543) 1002

----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	80.94394	0.	0.	-37.513	-1.479	-0.074
2- 1	47.74290	0.	0.	-42.258	-2.236	-0.074

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si 2	Sx	Si	-195.	0.	0.	195.
2- 1	si 7	Tz		-118.	-2.	0.	118.
2- 1	si 10	Ty		-111.	0.	1.	111.

----- PROGR. 19.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	80.80868	1.	0.	-37.513	-1.294	-1.385
2- 1	47.65827	0.	0.	-42.258	-2.050	-0.839

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si 2	Sx	Si	-196.	0.	0.	196.
2- 1	si 7	Tz		-117.	-2.	0.	117.
2- 1	si 10	Ty		-112.	0.	1.	112.

----- PROGR. 37.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	80.43034	1.	0.	-37.513	-1.108	-2.697
2- 1	47.43170	1.	0.	-42.258	-1.864	-1.605

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si 2	Sx	Si	-196.	0.	0.	196.
2- 1	si 14	Tz		105.	-1.	0.	105.
2- 1	si 10	Ty		-114.	0.	1.	114.

----- PROGR. 56.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	79.80892	1.	0.	-38.202	-1.084	-4.008
2- 1	47.06320	1.	0.	-42.258	-1.679	-2.371

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
3- 1	si 2	Sx	Si	-196.	0.	0.	196.
2- 1	si 14	Tz		106.	-1.	0.	106.
2- 1	si 10	Ty		-114.	0.	1.	114.

----- PROGR. 74.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	78.94447	1.	0.	-38.202	-0.898	-5.319
2- 1	46.55277	1.	0.	-42.258	-1.493	-3.136
1- 1	78.94449	1.	0.	-37.513	-0.736	-5.319

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
3- 1	si	2	Si	-195.	0.	0.	195.
2- 1	si	14	Tz	106.	-1.	0.	106.
1- 1	si	5	Ty	-1.	0.	2.	3.

----- PROGR. 93.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	77.83696	1.	0.	-38.202	-0.712	-6.630
2- 1	45.90040	1.	0.	-42.258	-1.307	-3.902
1- 1	77.83696	1.	0.	-37.513	-0.550	-6.630

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
3- 1	si	2	Si	-193.	0.	0.	193.
2- 1	si	14	Tz	105.	-1.	0.	105.
1- 1	si	5	Ty	0.	0.	2.	3.

----- PROGR. 111.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	76.48639	1.	0.	-38.202	-0.526	-7.941
2- 1	45.10611	2.	0.	-42.258	-1.121	-4.668
1- 1	76.48637	1.	0.	-37.513	-0.364	-7.941

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
3- 1	si	2	Si	-190.	0.	0.	190.
2- 1	si	14	Tz	104.	-1.	0.	104.
1- 1	si	5	Ty	0.	0.	2.	4.

----- PROGR. 130.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	74.89274	1.	0.	-38.202	-0.340	-9.252
2- 1	44.16988	2.	0.	-42.258	-0.935	-5.433
1- 1	74.89272	1.	0.	-37.513	-0.178	-9.253

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
3- 1	si	2	Si	-187.	0.	0.	187.
2- 1	si	14	Tz	103.	-1.	0.	103.
1- 1	si	5	Ty	0.	0.	3.	5.

----- PROGR. 148.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	73.05604	2.	0.	-38.202	-0.155	-10.564
1- 1	73.05600	1.	0.	-37.513	0.008	-10.564

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
3- 1	si	2	Si	-183.	0.	0.	183.
3- 1	si	14	Tz	169.	-1.	0.	169.
1- 1	si	5	Ty	0.	0.	3.	5.

VERIFICA STABILITA` :

L0 = 148.

Z |Lc = 950. |Ro = 10.26 |Im = 92.6 |Ncr= 1484.840 |alfa(a)=0.2100 |ki=0.6190 |

Y |Lc = 148. |Ro = 4.23 |Im = 35.1 |Ncr= 10340.681 |alfa(a)=0.2100 |ki=0.9517 |

Caso 3- 1 - Nodo 2 - Asse Z

Ned = -38.202 |Mzeq = 80.94387 |Myeq = 1.37384 |Ss = -209. (0.798)

15.2.7 Tubo 80x80x3

P_T.QUAD80x3_S009 (9) :

A = 9.2400E+00 Jz= 91.4452E+00 Jy= 91.4452E+00 Jt=136.9599E+00

P_T.QUAD80x3_S009 (9) stato limite ultimo - ASTA (544- 547) 1060

----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
2- 1	0.00000	0.	0.	-22.037	0.000	0.074
1- 1	0.00000	0.	0.	-21.706	0.000	0.074

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	1	Sx	-24.	0.	0.	24.
1- 1	si	13	Tz	-23.	0.	0.	23.
1- 1	si	5	Ty	-23.	0.	0.	23.
2- 1	si	5	Si	-24.	0.	0.	24.

----- PROGR. 20.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
2- 1	0.01301	0.	0.	-22.040	0.000	0.056
1- 1	0.01301	0.	0.	-21.709	0.000	0.056

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	1	Sx	-24.	0.	0.	24.
1- 1	si	13	Tz	-24.	0.	0.	24.
1- 1	si	5	Ty	-23.	0.	0.	23.
2- 1	si	13	Si	-24.	0.	0.	24.

----- PROGR. 40.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
2- 1	0.02230	0.	0.	-22.044	0.000	0.037
1- 1	0.02230	0.	0.	-21.713	0.000	0.037

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	1	Sx	-25.	0.	0.	25.
1- 1	si	13	Tz	-24.	0.	0.	24.
1- 1	si	5	Ty	-23.	0.	0.	23.
2- 1	si	13	Si	-25.	0.	0.	25.

----- PROGR. 60.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
2- 1	0.02787	0.	0.	-22.047	0.000	0.019
1- 1	0.02787	0.	0.	-21.716	0.000	0.019

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	1	Sx	-25.	0.	0.	25.
1- 1	si	13	Tz	-25.	0.	0.	25.
1- 1	si	5	Ty	-24.	0.	0.	24.
2- 1	si	13	Si	-25.	0.	0.	25.

----- PROGR. 80.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
2- 1	0.02973	0.	0.	-22.050	0.000	0.000
1- 1	0.02973	0.	0.	-21.719	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	1	Sx	-25.	0.	0.	25.
1- 1	si	13	Tz	-25.	0.	0.	25.
1- 1	si	5	Ty	-24.	0.	0.	24.

----- PROGR. 100.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
2- 1	0.02787	0.	0.	-22.053	0.000	-0.019
1- 1	0.02787	0.	0.	-21.722	0.000	-0.019

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	1	Sx	-25.	0.	0.	25.
1- 1	si	13	Tz	-25.	0.	0.	25.
1- 1	si	5	Ty	-24.	0.	0.	24.
2- 1	si	13	Si	-25.	0.	0.	25.

----- PROGR. 120.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
2- 1	0.02230	0.	0.	-22.057	0.000	-0.037
1- 1	0.02230	0.	0.	-21.726	0.000	-0.037

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	1	Sx	-25.	0.	0.	25.
1- 1	si	13	Tz	-24.	0.	0.	24.
1- 1	si	5	Ty	-24.	0.	0.	24.
2- 1	si	13	Si	-25.	0.	0.	25.

----- PROGR. 140.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
2- 1	0.01301	0.	0.	-22.060	0.000	-0.056
1- 1	0.01301	0.	0.	-21.729	0.000	-0.056

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	1	Sx	-24.	0.	0.	24.
1- 1	si	13	Tz	-24.	0.	0.	24.
1- 1	si	5	Ty	-24.	0.	0.	24.
2- 1	si	13	Si	-24.	0.	0.	24.

----- PROGR. 160.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
2- 1	0.00000	0.	0.	-22.063	0.000	-0.074
1- 1	0.00000	0.	0.	-21.732	0.000	-0.074

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
2- 1	si	1	Sx	-24.	0.	0.	24.
1- 1	si	13	Tz	-24.	0.	0.	24.
1- 1	si	5	Ty	-24.	0.	0.	24.
2- 1	si	5	Si	-24.	0.	0.	24.

VERIFICA STABILITA` :

|L0 = 160.

Z |Lc = 160. |Ro = 3.15|lm = 50.9|Ncr= 740.355|alfa(a)=0.2100|ki=0.8953|

Y |Lc = 160. |Ro = 3.15|lm = 50.9|Ncr= 740.355|alfa(a)=0.2100|ki=0.8953|

Caso 2- 1 - Nodo 1 - Asse Z

Ned = -22.063|Mzeq = 0.02576|Myeq = 0.00000|Ss = -28. (0.106)

15.2.8 L 60x5

P_LU60x5_S012 (12) :

A = 5.8228E+00 Jz= 19.3373E+00 Jy= 19.3373E+00 Jt=465.4530E-03

P_LU60x5_S012 (12) stato limite ultimo - ASTA (333- 348) 1125

----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-13.436	0.045	0.000
8- 1	0.00000	0.	0.	-5.812	0.059	0.000
5- 1	0.00000	0.	0.	0.108	0.059	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	1	Sx	-23.	0.	0.	23.
8- 1	si	5	Tz	-10.	0.	0.	10.
5- 1	si	4	Ty	0.	0.	0.	0.
11-14	si	5	Si	-23.	0.	0.	23.

----- PROGR. 25.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-13.438	0.034	0.000
8- 1	0.00000	0.	0.	-5.814	0.044	0.000
5- 1	0.00000	0.	0.	0.106	0.044	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	1	Sx	-24.	0.	0.	24.
8- 1	si	5	Tz	-10.	0.	0.	10.
5- 1	si	4	Ty	-1.	0.	0.	1.
11-14	si	4	Si	-24.	0.	0.	24.

----- PROGR. 50.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-13.439	0.023	0.000
8- 1	0.00000	0.	0.	-5.816	0.029	0.000
5- 1	0.00000	0.	0.	0.104	0.029	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	1	Sx	-25.	0.	0.	25.
8- 1	si	5	Tz	-10.	0.	0.	10.
5- 1	si	4	Ty	-2.	0.	0.	2.
11-14	si	4	Si	-25.	0.	0.	25.

----- PROGR. 75.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-13.441	0.011	0.000
8- 1	0.00000	0.	0.	-5.818	0.015	0.000
5- 1	0.00000	0.	0.	0.102	0.015	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	1	Sx	-25.	0.	0.	25.
8- 1	si	5	Tz	-10.	0.	0.	10.
5- 1	si	4	Ty	-2.	0.	0.	2.
11-14	si	4	Si	-25.	0.	0.	25.

----- PROGR. 100.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-13.442	0.000	0.000
8- 1	0.00000	0.	0.	-5.820	0.000	0.000
6- 1	0.00000	0.	0.	-8.292	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	1	Sx	-25.	0.	0.	25.
8- 1	si	5	Tz	-10.	0.	0.	10.
6- 1	si	4	Ty	-17.	0.	0.	17.

----- PROGR. 124.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-13.444	-0.011	0.000
7- 1	0.00000	0.	0.	-2.250	-0.015	0.000
6- 1	0.00000	0.	0.	-8.294	-0.015	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	1	Sx	-25.	0.	0.	25.
7- 1	si	5	Tz	-4.	0.	0.	4.
6- 1	si	4	Ty	-17.	0.	0.	17.
11-14	si	4	Si	-25.	0.	0.	25.

----- PROGR. 149.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-13.445	-0.023	0.000
7- 1	0.00000	0.	0.	-2.252	-0.029	0.000
6- 1	0.00000	0.	0.	-8.296	-0.029	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	1	Sx	-25.	0.	0.	25.
7- 1	si	5	Tz	-4.	0.	0.	4.
6- 1	si	4	Ty	-16.	0.	0.	16.
11-14	si	4	Si	-25.	0.	0.	25.

----- PROGR. 174.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-13.447	-0.034	0.000
7- 1	0.00000	0.	0.	-2.254	-0.044	0.000
6- 1	0.00000	0.	0.	-8.298	-0.044	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	1	Sx	-24.	0.	0.	24.
7- 1	si	5	Tz	-4.	0.	0.	4.
6- 1	si	4	Ty	-15.	0.	0.	15.
11-14	si	4	Si	-24.	0.	0.	24.

----- PROGR. 199.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-13.449	-0.045	0.000
7- 1	0.00000	0.	0.	-2.256	-0.059	0.000
2- 1	0.00000	0.	0.	-8.020	-0.059	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	2	Sx	-23.	0.	0.	23.
7- 1	si	5	Tz	-4.	0.	0.	4.
2- 1	si	4	Ty	-14.	0.	0.	14.
11-14	si	5	Si	-23.	0.	0.	23.

VERIFICA STABILITA` :

verifica condotta sulle direzioni principali - Angolo: 45.00°

|L0 = 199.|

Z |Lc = 199.|Ro = 2.29|Im = 86.8|Ncr= 160.211|alfa(b)=0.3400|ki=0.5972|
 Y |Lc = 199.|Ro = 1.17|Im = 169.6|Ncr= 41.952|alfa(b)=0.3400|ki=0.2184|
 Caso11-14 - Nodo 3 - Asse Y
 Ned = -13.449|Mzeq = -0.01375|Myeq = -0.01375|Ss = -112. (0.426)

15.2.9 L 50x4

P_LU50X4_S005 (5) :
 A = 3.8957E+00 Jz= 8.9560E+00 Jy= 8.9560E+00 Jt=199.1820E-03

P_LU50X4_S005 (5) stato limite ultimo - ASTA (379- 378) 738
 ----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-10.929	0.019	0.000
7- 1	0.00000	0.	0.	-1.026	0.025	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	1	Sx	-28.	0.	0.	28.
7- 1	si	5	Tz	-3.	0.	0.	3.
7- 1	si	4	Ty	-3.	0.	0.	3.
11-14	si	5	Si	-28.	0.	0.	28.

 ----- PROGR. 27.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-10.922	0.014	0.000
7- 1	0.00000	0.	0.	-1.017	0.019	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	1	Sx	-29.	0.	0.	29.
7- 1	si	5	Tz	-3.	0.	0.	3.
7- 1	si	4	Ty	-4.	0.	0.	4.
11-14	si	4	Si	-29.	0.	0.	29.

 ----- PROGR. 54.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-10.916	0.010	0.000
7- 1	0.00000	0.	0.	-1.008	0.012	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	3	Sx	-29.	0.	0.	29.
7- 1	si	5	Tz	-3.	0.	0.	3.
7- 1	si	4	Ty	-4.	0.	0.	4.
11-14	si	4	Si	-29.	0.	0.	29.

 ----- PROGR. 81.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-10.909	0.005	0.000
7- 1	0.00000	0.	0.	-1.000	0.006	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	3	Sx	-29.	0.	0.	29.
7- 1	si	5	Tz	-3.	0.	0.	3.
7- 1	si	4	Ty	-4.	0.	0.	4.
11-14	si	4	Si	-29.	0.	0.	29.

 ----- PROGR. 109.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-10.902	0.000	0.000
11- 4	0.00000	0.	0.	6.579	0.000	0.000
8- 1	0.00000	0.	0.	-5.329	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	3	Sx	-30.	0.	0.	30.
11- 4	si	5	Tz	17.	0.	0.	17.
8- 1	si	4	Ty	-16.	0.	0.	16.

 ----- PROGR. 136.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-10.895	-0.005	0.000
8- 1	0.00000	0.	0.	-5.321	-0.006	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	3	Sx	-29.	0.	0.	29.
8- 1	si	5	Tz	-14.	0.	0.	14.
8- 1	si	4	Ty	-16.	0.	0.	16.
11-14	si	4	Si	-29.	0.	0.	29.

----- PROGR. 163.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-10.888	-0.010	0.000
8- 1	0.00000	0.	0.	-5.312	-0.012	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	3	Sx	-29.	0.	0.	29.
8- 1	si	5	Tz	-14.	0.	0.	14.
8- 1	si	4	Ty	-15.	0.	0.	15.
11-14	si	4	Si	-29.	0.	0.	29.

----- PROGR. 190.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-10.882	-0.014	0.000
8- 1	0.00000	0.	0.	-5.303	-0.019	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	3	Sx	-29.	0.	0.	29.
8- 1	si	5	Tz	-14.	0.	0.	14.
8- 1	si	4	Ty	-15.	0.	0.	15.
11-14	si	4	Si	-29.	0.	0.	29.

----- PROGR. 217.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	-10.875	-0.019	0.000
8- 1	0.00000	0.	0.	-5.294	-0.025	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11-14	si	3	Sx	-28.	0.	0.	28.
8- 1	si	5	Tz	-14.	0.	0.	14.
8- 1	si	4	Ty	-14.	0.	0.	14.
11-14	si	5	Si	-28.	0.	0.	28.

VERIFICA STABILITA` :

verifica condotta sulle direzioni principali - Angolo: 45.00°

|L0 = 217.

Z |Lc = 217. |Ro = 1.91 |Im = 113.8 |Ncr= 62.377 |alfa(b)=0.3400 |ki=0.4218 |

Y |Lc = 217. |Ro = 0.98 |Im = 221.9 |Ncr= 16.391 |alfa(b)=0.3400 |ki=0.1340 |

Caso11-14 - Nodo 3 - Asse Y

Ned = -10.929 |Mzeq = -0.00635 |Myeq = -0.00635 |Ss = -219. (0.837)

15.2.10 Tondo $\phi 20$

CIRCOLARE_S007 (7) :

A = 3.0902E+00 Jz=759.9390E-03 Jy=759.9390E-03 Jt= 1.5708E+00

Diam= 2.

CIRCOLARE_S007 (7) stato limite ultimo - ASTA (87- 90) 151
----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11- 1	0.00000	0.	0.	24.138	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	1	Sx Si	78.	0.	0.	78.

----- PROGR. 34.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11- 1	0.00000	0.	0.	24.138	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	1	Sx Si	78.	0.	0.	78.

----- PROGR. 68.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11- 1	0.00000	0.	0.	24.138	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	1	Sx	78.	0.	0.	78.
-----							PROGR. 101.
SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
11- 1	0.00000	0.	0.	24.138	0.000	0.000	
TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	1	Sx	78.	0.	0.	78.
-----							PROGR. 135.
SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
11- 1	0.00000	0.	0.	24.138	0.000	0.000	
TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	1	Sx	78.	0.	0.	78.
-----							PROGR. 169.
SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
11- 1	0.00000	0.	0.	24.138	0.000	0.000	
TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	1	Sx	78.	0.	0.	78.
-----							PROGR. 203.
SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
11- 1	0.00000	0.	0.	24.138	0.000	0.000	
TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	1	Sx	78.	0.	0.	78.
-----							PROGR. 237.
SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
11- 1	0.00000	0.	0.	24.138	0.000	0.000	
TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	1	Sx	78.	0.	0.	78.
-----							PROGR. 271.
SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
11- 1	0.00000	0.	0.	24.138	0.000	0.000	
TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	1	Sx	78.	0.	0.	78.

VERIFICA STABILITA` :asta tesa per tutti i casi di carico.

15.2.11 Tondo ϕ 16

CIRCOLARE_S010 (10) :
A = 1.9777E+00 Jz=311.2710E-03 Jy=311.2710E-03 Jt=643.3980E-03
Diam= 1.6

CIRCOLARE_S010 (10)	stato limite ultimo - ASTA (177- 182)	407					
-----		PROGR. 0.					
SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
4- 1	0.00000	0.	0.	37.450	0.000	0.000	
TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1	si	1	Sx	189.	0.	0.	189.
-----			PROGR. 27.				
SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
4- 1	0.00000	0.	0.	37.450	0.000	0.000	
TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1	si	1	Sx	189.	0.	0.	189.
-----			PROGR. 55.				
SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	

4- 1	0.00000	0.	0.	37.450	0.000	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1	si 1	Sx Si	189.	0.	0.	189.
-----						PROGR. 82.
SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
4- 1	0.00000	0.	0.	37.450	0.000	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1	si 1	Sx Si	189.	0.	0.	189.
-----						PROGR. 109.
SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
4- 1	0.00000	0.	0.	37.450	0.000	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1	si 1	Sx Si	189.	0.	0.	189.
-----						PROGR. 136.
SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
4- 1	0.00000	0.	0.	37.450	0.000	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1	si 1	Sx Si	189.	0.	0.	189.
-----						PROGR. 164.
SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
4- 1	0.00000	0.	0.	37.450	0.000	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1	si 1	Sx Si	189.	0.	0.	189.
-----						PROGR. 191.
SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
4- 1	0.00000	0.	0.	37.450	0.000	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1	si 1	Sx Si	189.	0.	0.	189.
-----						PROGR. 218.
SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
4- 1	0.00000	0.	0.	37.450	0.000	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1	si 1	Sx Si	189.	0.	0.	189.
-----						PROGR. 218.

VERIFICA STABILITA` : asta tesa per tutti i casi di carico.

15.3 VERIFICHE GENERALI STRUTTURA 2

Nelle seguenti figure sono riportati i diagrammi delle sei sollecitazioni ottenuti dall'involuppo dei dieci casi di carico considerati (casi n. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 e 12).

Figura 50. Sforzo normale N [kN]

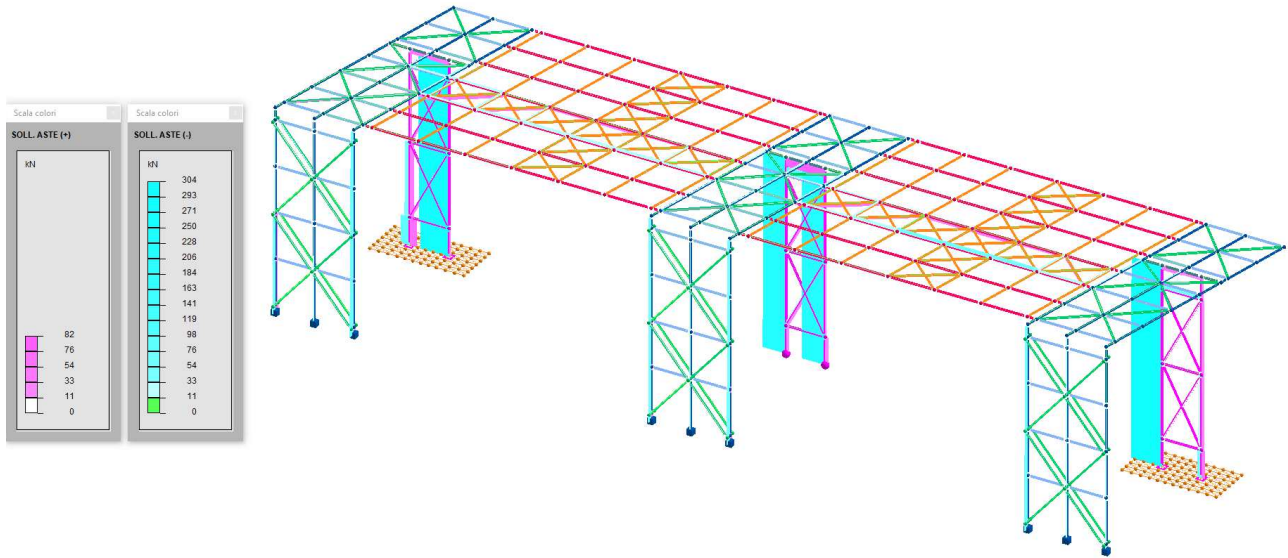


Figura 51. Taglio T_y [kN]

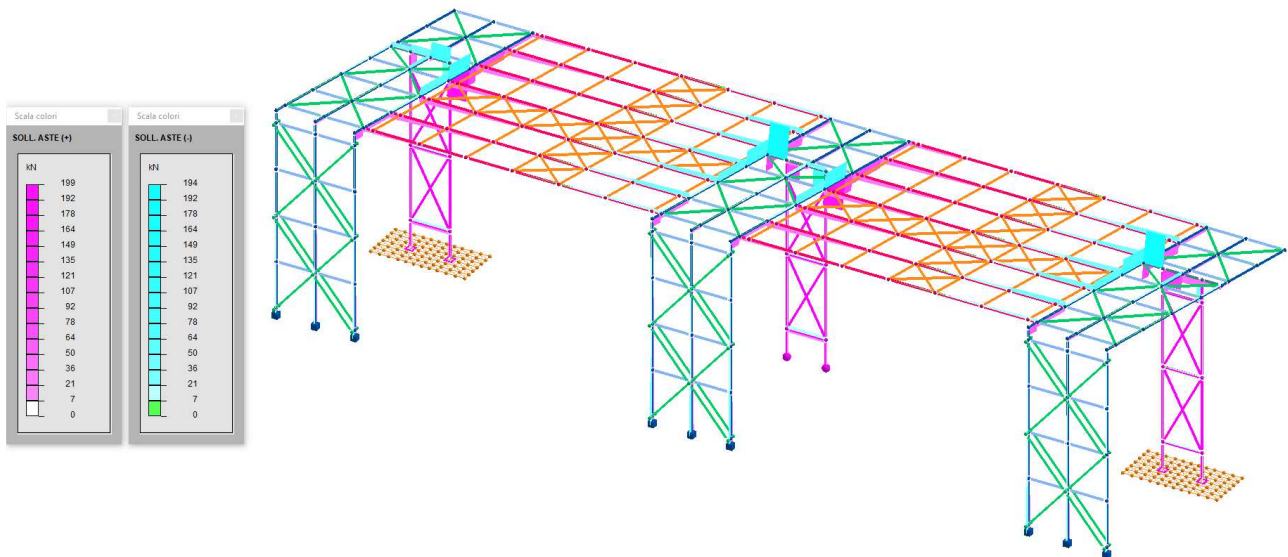


Figura 52. Taglio T_z [kN]

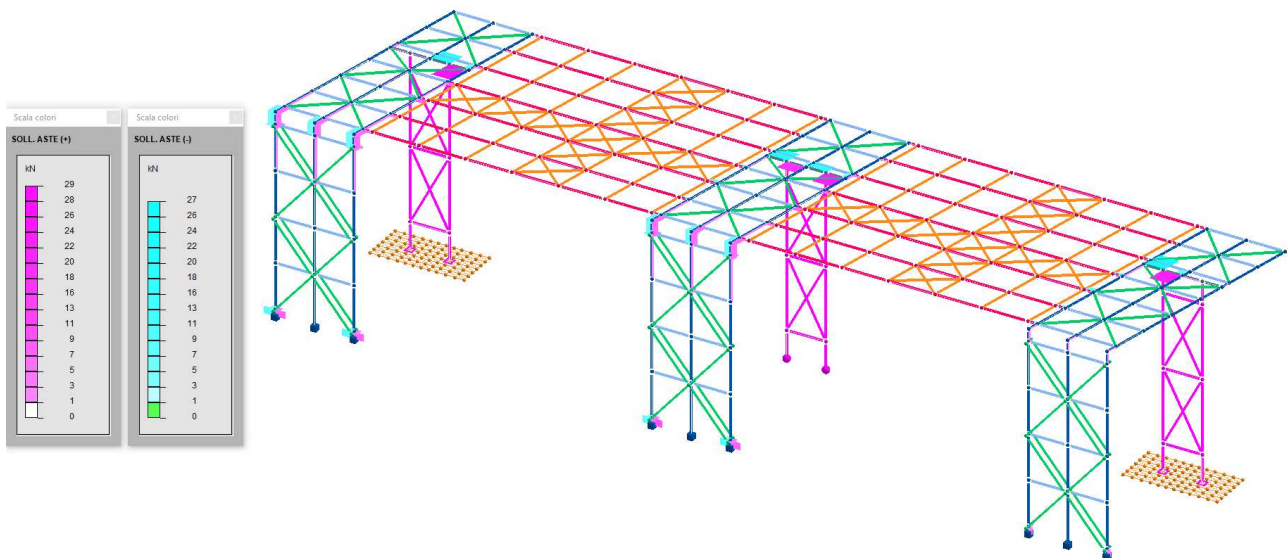


Figura 53. Momento torcente M_{torc} [kNm]

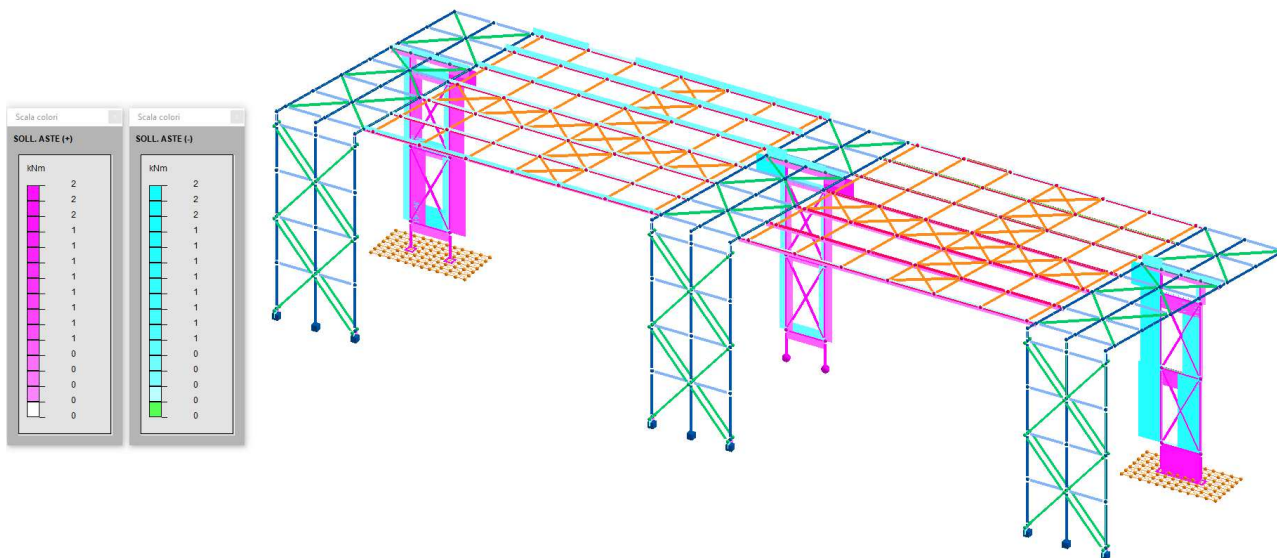


Figura 54. Momento flettente M_y [kNm]

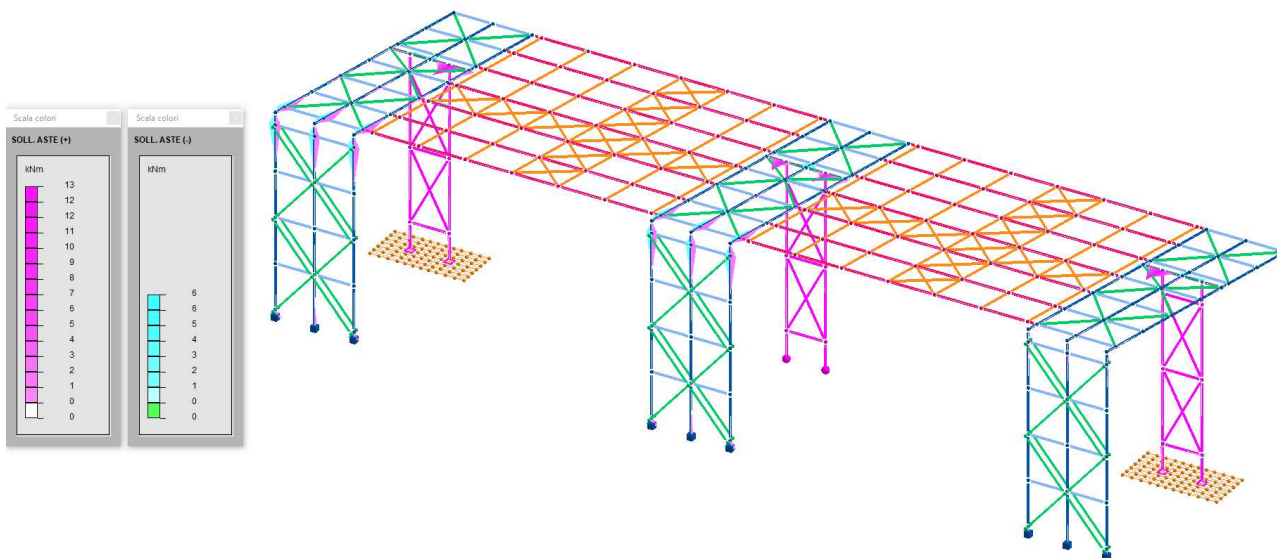
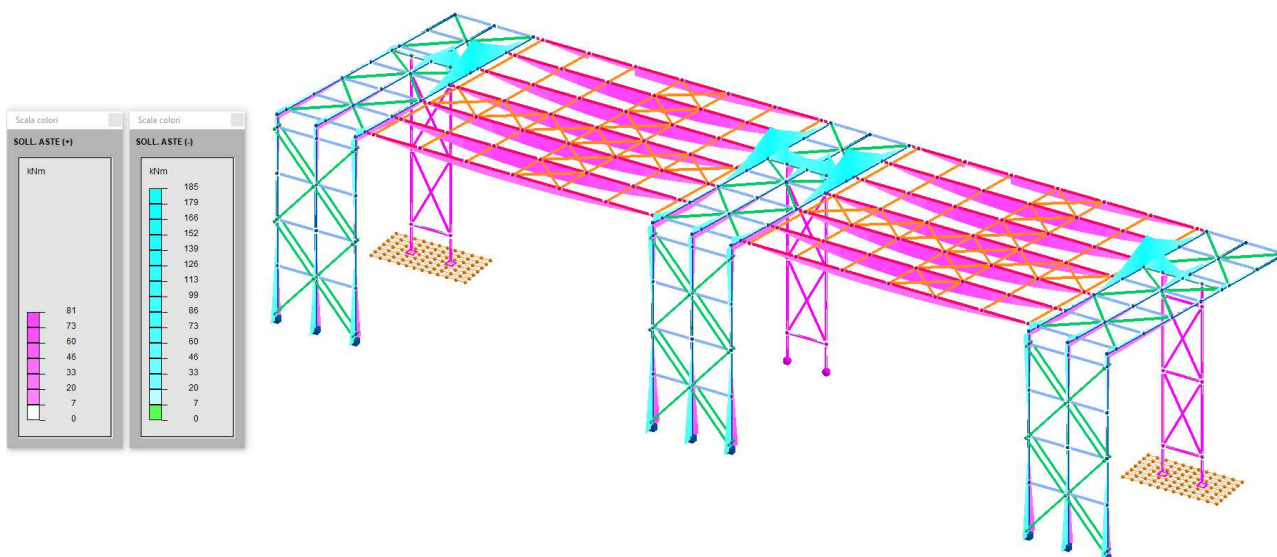


Figura 55. Momento flettente M_z [kNm]



Nelle quattro figure che seguono sono rappresentati, sotto forma di mappa di colori, rispettivamente i valori della tensione ortogonale σ_x , della tensione di stabilità σ_s , della tensione di taglio τ_{max} e della tensione ideale σ_i .

I massimi valori riscontrati sono:

$$\sigma_x = 227 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 203 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{max} = 126 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_i = 231 \text{ N/mm}^2$$

Infine è riportata l'immagine nella quale è rappresentata la percentuale di utilizzo del materiale, intesa come rapporto tra la tensione massima a cui è sottoposto l'elemento strutturale e la tensione di progetto.

Poiché la percentuale massima, pari all'89%, è inferiore al 100%, tutti gli elementi strutturali risultano verificati.

Figura 56. Tensione ortogonale σ_x [N/mm²]

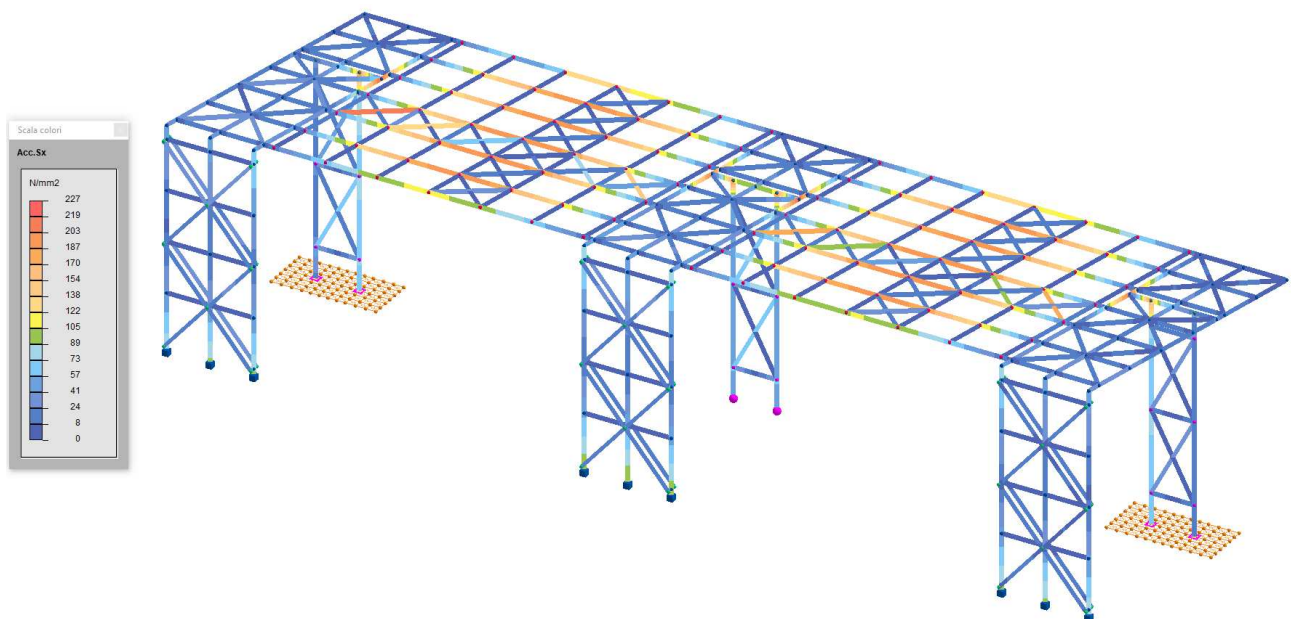


Figura 57. Tensione di stabilità σ_s [N/mm²]

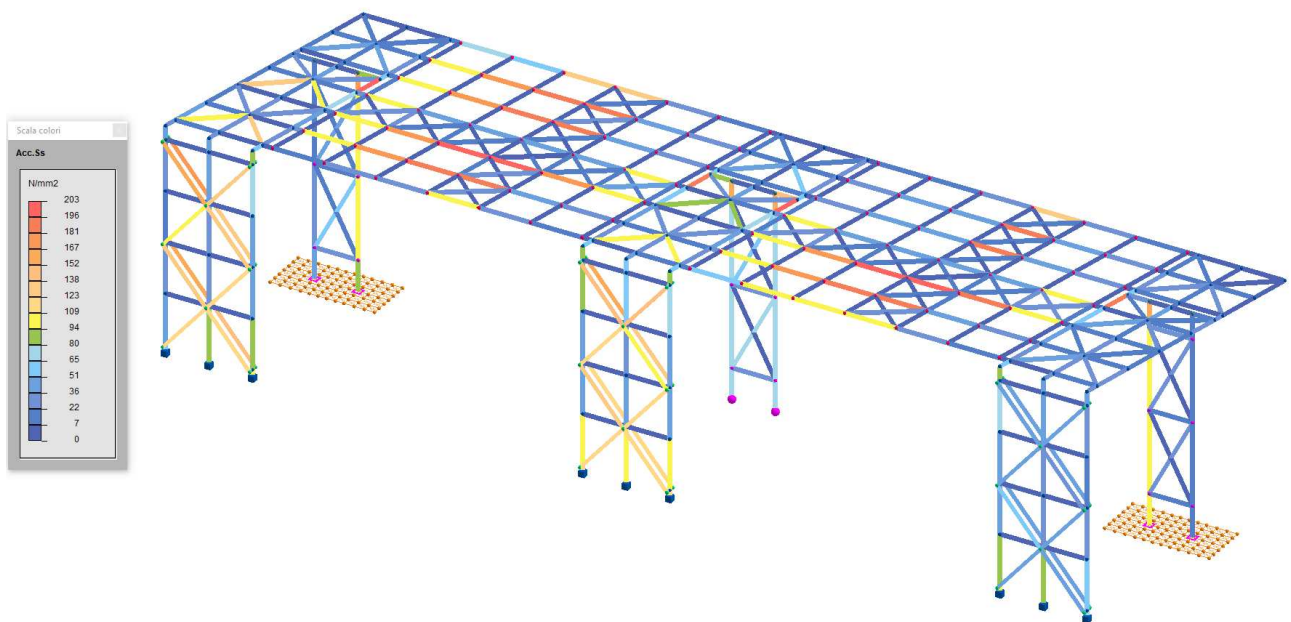


Figura 58. Tensione di taglio massima τ_{max} [N/mm²]

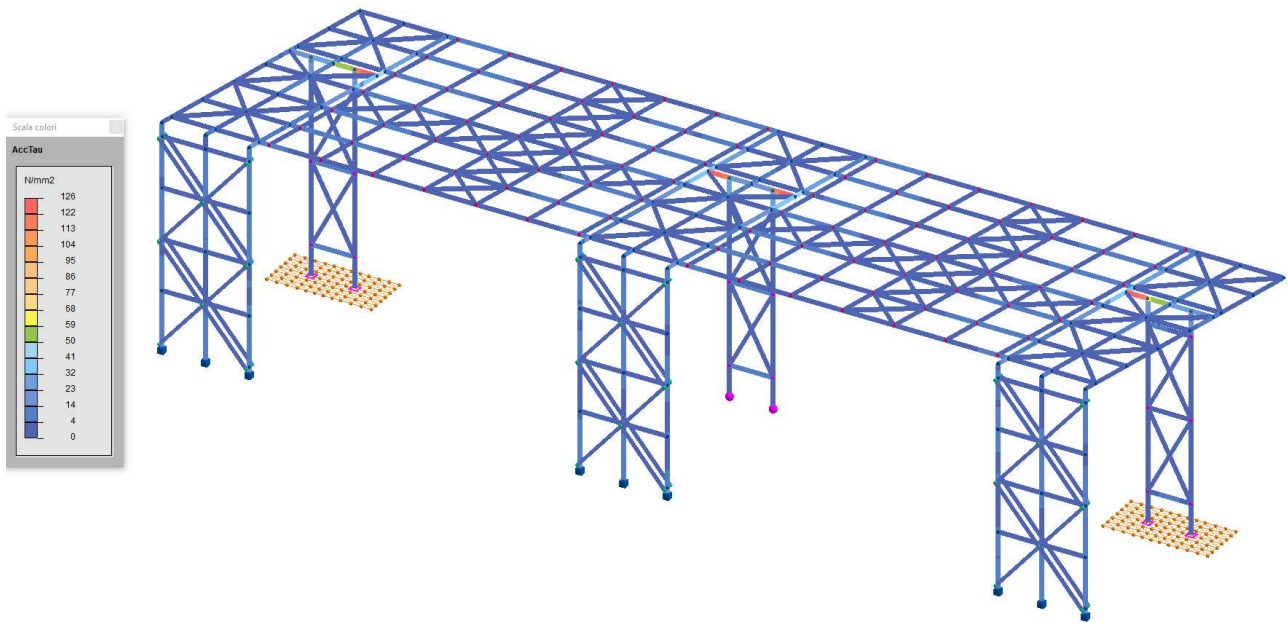


Figura 59. Tensione ideale σ_i [N/mm²]

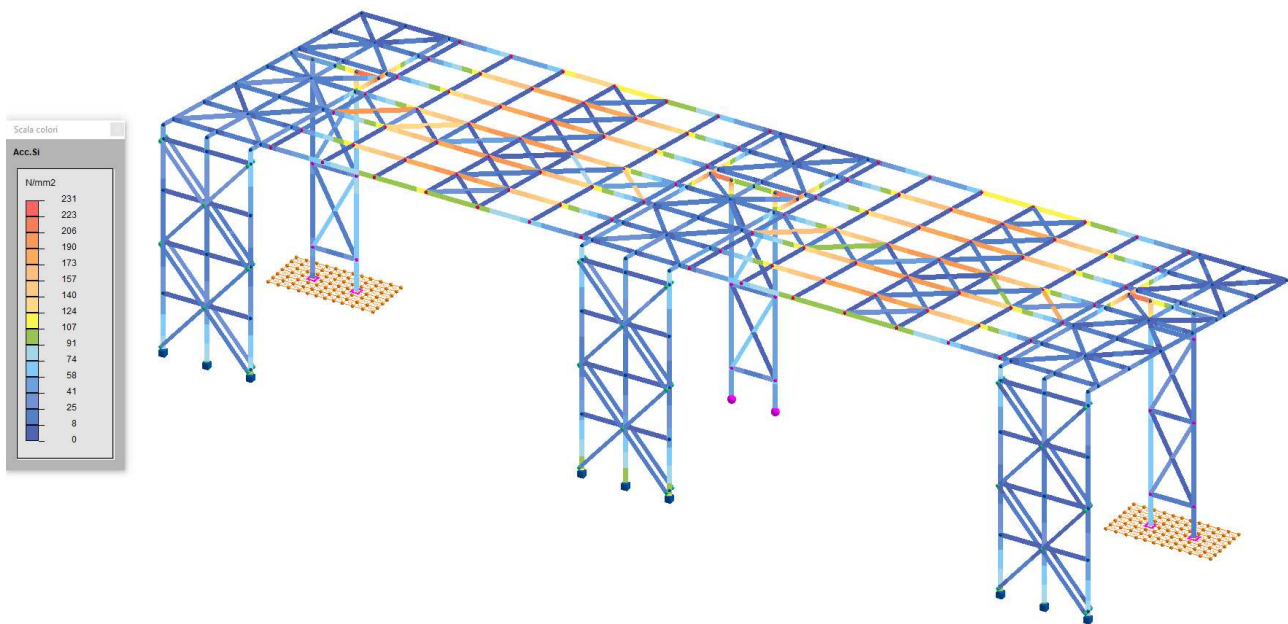
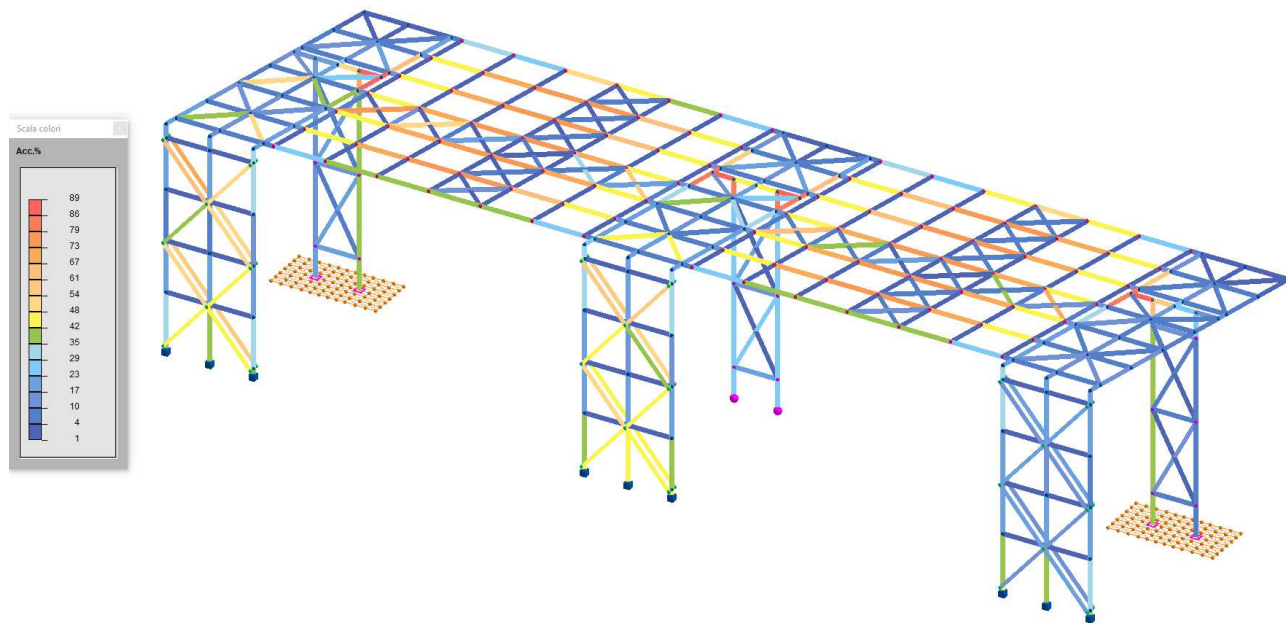


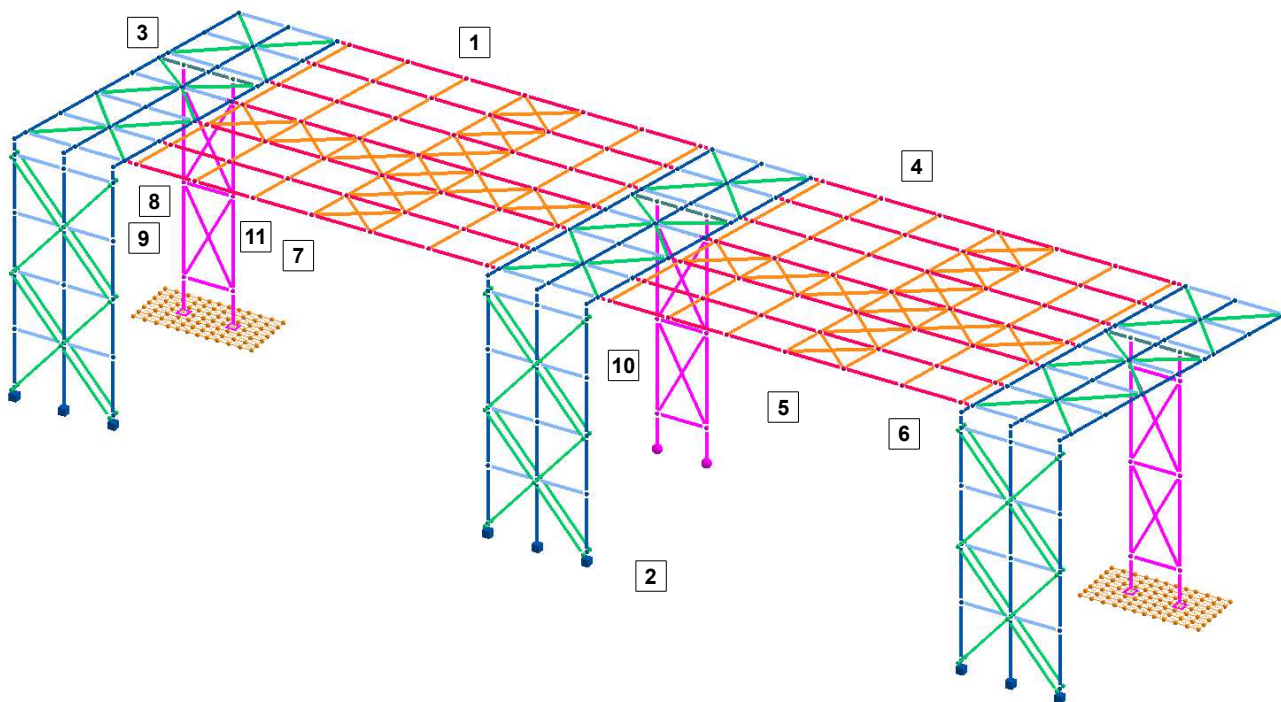
Figura 60. Utilizzo materiale [%]



15.4 VERIFICHE DI DETTAGLIO STRUTTURA 2

Nella seguente figura sono individuati, per ciascuna tipologia di sezione dei profili, gli elementi che sono maggiormente sollecitati.

Figura 61. Individuazione elementi strutturali più sollecitati per tipologia



Nella tabella che segue sono riepilogati i valori delle tensioni alle quali sono soggetti gli elementi più sollecitati indicati nella figura precedente. Nell'ultima colonna è indicata la percentuale di utilizzo del materiale.

Tabella 66. Stato tensionale elementi più sollecitati

Elemento			σ_x	σ_s	τ_{max}	σ_i	Utilizzo	Utilizzo
Ident.	Asta	Sezione	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	massimo per	[%]
1	101	IPE 360	-227	-203	37	227	σ_i	87
2	195	IPE 330	-111	-119	-22	112	σ_s	46
3	59	IPE 200	-19	-19	4	19	σ_i	8
4	265	HEA 260	-185	-139	-126	231	σ_i	89
5	267	Tubo 200x200x6	-208	-162	43	214	σ_i	82
6	559	Tubo 300x100x8	-196	-207	3	196	σ_s	80
7	369	Tubo 80x80x3	-27	-30	0	27	σ_s	12
8	106	L 60x5	-29	-130	0	29	σ_s	50
9	120	L 50x4	-29	-175	0	29	σ_s	67
10	279	Tondo ϕ 20	67	-	0	67	σ_i	26
11	407	Tondo ϕ 16	206	-	0	206	σ_i	79

I risultati più completi relativi a ciascun elemento sono riportati nei punti successivi, nei quali sono adottate le seguenti unità di misura:

- lunghezze: cm
- proprietà sezione: cm
- forze: kN
- momenti: kNm
- tensioni: N/mm²

15.4.1 IPE 360

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

P_IPE360_S011 (11) :

A = 72.8959E+00 Jz= 16.3087E+03 Jy= 1.0437E+03 Jt= 27.8313E+00

P_IPE360_S011 (11) stato limite ultimo - ASTA (24- 79) 101
----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	-73.58689	-1.	0.	-21.842	-3.368	-91.514
1- 1	-72.19531	-1.	0.	-21.865	-3.374	-92.739

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
3- 1 si 4	Sx	Si	-96.	0.	0.	96.	
1- 1 si 5	Tz		74.	-8.	0.	75.	
1- 1 si 9	Ty		-4.	0.	37.	64.	

----- PROGR. 15.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	-87.30148	-1.	0.	-21.861	-3.368	-91.623
1- 1	-86.09346	-1.	0.	-21.885	-3.374	-92.849

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
3- 1 si 4	Sx	Si	-107.	0.	0.	107.	
1- 1 si 5	Tz		90.	-8.	0.	91.	
1- 1 si 9	Ty		-3.	0.	37.	64.	

----- PROGR. 30.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	-101.03246	0.	0.	-21.880	-3.368	-91.733
1- 1	-100.00800	0.	0.	-21.904	-3.374	-92.958

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
3- 1 si 4	Sx	Si	-118.	0.	0.	118.	
1- 1 si 5	Tz		106.	-9.	0.	107.	
1- 1 si 9	Ty		-3.	0.	37.	64.	

----- PROGR. 45.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	-114.77983	0.	0.	-21.900	-3.368	-91.842

```

| 1- 1|      -113.93893|      0.|      0.| -21.923| -3.374| -93.068|
TENSIONI (Sz=      0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |  Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 3- 1|si| 3|Sx  Si| -130.|      0.|      0.| 130.|
| 1- 1|si| 5|  Tz | 123.| -9.|      0.| 124.|
| 1- 1|si| 9|   Ty | -3.|      0.| 37.| 64.|
| 3- 1|si| 8|   Si| -130.| -8.|      0.| 131.|
----- PROGR.      60.
SOLLECITAZIONI      :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 3- 1| -128.54359|      1.|      0.| -21.919| -3.368| -91.952|
| 1- 1| -127.88624|      1.|      0.| -21.942| -3.374| -93.177|
TENSIONI (Sz=      0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |  Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 3- 1|si| 3|Sx  Si| -149.|      0.|      0.| 149.|
| 1- 1|si| 5|  Tz | 139.| -9.|      0.| 140.|
| 1- 1|si| 9|   Ty | -3.|      0.| 37.| 65.|
----- PROGR.      75.
SOLLECITAZIONI      :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 3- 1| -142.32374|      1.|      0.| -21.938| -3.368| -92.061|
| 1- 1| -141.84995|      1.|      0.| -21.962| -3.374| -93.287|
TENSIONI (Sz=      0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |  Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 3- 1|si| 3|Sx  Si| -169.|      0.|      0.| 169.|
| 1- 1|si| 5|  Tz | 156.| -9.|      0.| 156.|
| 1- 1|si| 9|   Ty | -3.|      0.| 37.| 65.|
----- PROGR.      90.
SOLLECITAZIONI      :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 3- 1| -156.12028|      2.|      0.| -21.958| -3.368| -92.170|
| 1- 1| -155.83005|      2.|      0.| -21.981| -3.374| -93.396|
TENSIONI (Sz=      0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |  Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 3- 1|si| 3|Sx  Si| -188.|      0.|      0.| 188.|
| 1- 1|si| 5|  Tz | 172.| -9.|      0.| 173.|
| 1- 1|si| 9|   Ty | -2.|      0.| 37.| 65.|
----- PROGR.     105.
SOLLECITAZIONI      :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 3- 1| -169.93321|      2.|      0.| -21.977| -3.368| -92.280|
| 1- 1| -169.82654|      2.|      0.| -22.000| -3.374| -93.505|
TENSIONI (Sz=      0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |  Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 3- 1|si| 3|Sx  Si| -207.|      0.|      0.| 207.|
| 1- 1|si| 5|  Tz | 189.| -9.|      0.| 189.|
| 1- 1|si| 9|   Ty | -2.|      0.| 37.| 65.|
----- PROGR.     120.
SOLLECITAZIONI      :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 1- 1| -183.83942|      3.|      0.| -22.020| -3.374| -93.615|
TENSIONI (Sz=      0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |  Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 1- 1|si| 3|Sx  Si| -227.|      0.|      0.| 227.|
| 1- 1|si| 5|  Tz | 205.| -9.|      0.| 206.|
| 1- 1|si| 9|   Ty | -2.|      0.| 37.| 65.|
-----
VERIFICA STABILITA` :
|L0 = 120.|
Z |Lc = 120.|Ro = 14.96|lm = 8.0|Ncr= 235534.735|alfa(a )=0.2100|ki=1.0000|
Y |Lc = 120.|Ro = 3.78|lm = 31.7|Ncr= 15073.217|alfa(b )=0.3400|ki=0.9399|
Caso 3- 1 - Nodo 3 - Asse Y
Ned = -21.996|Mzeq = -167.16349|Myeq = 1.91622|Ss = -203. ( 0.776)

15.4.2 IPE 330
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE
P_IPE330_S001 ( 1) :
A = 62.7729E+00 Jz= 11.8029E+03 Jy=788.3698E+00 Jt= 19.8037E+00
P_IPE330_S001 ( 1) stato limite ultimo - ASTA ( 131- 132) 195
----- PROGR.      0.

```

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
7- 1	70.10014	0.	0.	-52.644	-1.879	-24.776	
8- 1	-72.23163	0.	0.	-3.062	1.241	23.053	

TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
7- 1	si	1	Sx	-111.	0.	0.	111.
8- 1	si	5	Tz	101.	20.	0.	107.
8- 1	si	9	Ty	0.	0.	-22.	39.
7- 1	si	5	Si	-108.	-18.	0.	112.

----- PROGR. 3.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
7- 1	69.38863	0.	0.	-52.625	-1.879	-24.721	
8- 1	-71.56966	0.	0.	-3.043	1.241	22.997	

TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
7- 1	si	1	Sx	-109.	0.	0.	109.
8- 1	si	5	Tz	100.	20.	0.	106.
8- 1	si	9	Ty	0.	0.	-22.	39.
7- 1	si	5	Si	-106.	-18.	0.	111.

----- PROGR. 6.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
7- 1	68.67871	0.	0.	-52.607	-1.879	-24.665	
8- 1	-70.90929	0.	0.	-3.025	1.241	22.942	

TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
7- 1	si	1	Sx	-108.	0.	0.	108.
8- 1	si	5	Tz	99.	20.	0.	106.
8- 1	si	9	Ty	0.	0.	-22.	39.
7- 1	si	5	Si	-105.	-18.	0.	110.

----- PROGR. 9.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
7- 1	67.97039	0.	0.	-52.588	-1.879	-24.609	
8- 1	-70.25052	0.	0.	-3.007	1.241	22.886	

TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
7- 1	si	1	Sx	-106.	0.	0.	106.
8- 1	si	5	Tz	98.	20.	0.	105.
8- 1	si	9	Ty	0.	0.	-22.	39.
7- 1	si	5	Si	-104.	-18.	0.	109.

----- PROGR. 12.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
7- 1	67.26368	0.	0.	-52.570	-1.879	-24.554	
8- 1	-69.59334	0.	0.	-2.988	1.241	22.830	

TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
7- 1	si	1	Sx	-104.	0.	0.	104.
8- 1	si	5	Tz	97.	20.	0.	104.
8- 1	si	9	Ty	0.	0.	-22.	39.
7- 1	si	5	Si	-103.	-18.	0.	108.

----- PROGR. 14.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
7- 1	66.55856	0.	0.	-52.552	-1.879	-24.498	
8- 1	-68.93777	0.	0.	-2.970	1.241	22.775	

TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
7- 1	si	1	Sx	-103.	0.	0.	103.
8- 1	si	5	Tz	96.	20.	0.	103.
8- 1	si	9	Ty	0.	0.	-22.	39.
7- 1	si	5	Si	-102.	-18.	0.	107.

----- PROGR. 17.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
7- 1	65.85504	0.	0.	-52.533	-1.879	-24.442	
8- 1	-68.28379	0.	0.	-2.951	1.241	22.719	

TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
7- 1	si	1	Sx	-101.	0.	0.	101.

8- 1 si 5 Tz		95.		20.		0.		102.	
8- 1 si 9 Ty		0.		0.		-22.		38.	
7- 1 si 5 Si		-101.		-18.		0.		106.	
								PROGR.	20.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ		MY		MT		N		TZ		TY
7- 1	65.15312		0.		0.		-52.515		-1.879		-24.387
8- 1	-67.63142		0.		0.		-2.933		1.241		22.663

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx		Tz		Ty		Si		
7- 1 si 1 Sx		-100.		0.		0.		100.	
8- 1 si 5 Tz		94.		20.		0.		101.	
8- 1 si 9 Ty		0.		0.		-22.		38.	
7- 1 si 5 Si		-100.		-18.		0.		105.	
								PROGR.	23.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ		MY		MT		N		TZ		TY
7- 1	64.45280		0.		0.		-52.497		-1.879		-24.331
8- 1	-66.98064		0.		0.		-2.915		1.241		22.608

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx		Tz		Ty		Si	
7- 1 si 2 Sx		-99.		0.		0.		99.
8- 1 si 5 Tz		93.		20.		0.		100.
8- 1 si 9 Ty		0.		0.		-22.		38.
7- 1 si 5 Si		-98.		-18.		0.		103.

VERIFICA STABILITA` :
 |L0 = 23.
 Z |Lc = 1306.|Ro = 13.71|lm = 95.2|Ncr= 1434.241|alfa(a)=0.2100|ki=0.5980|
 Y |Lc = 23.|Ro = 3.54|lm = 6.5|Ncr= 308882.535|alfa(b)=0.3400|ki=1.0000|
 Caso 7- 1 - Nodo 1 - Asse Z
 Ned = -52.644|Mzeq = 70.10014|Myeq = -0.31252|Ss = -119. (0.454)

15.4.3 IPE 200

P_IPE200_S002 (2) :
 A = 28.5582E+00 Jz= 1.9488E+03 Jy=142.4164E+00 Jt= 4.9458E+00

P_IPE200_S002 (2) stato limite ultimo - ASTA (23- 24) 59
 ----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ		MY		MT		N		TZ		TY
11- 1	0.00000		0.		0.		-18.180		0.128		0.729
1- 1	0.00000		0.		0.		-17.042		0.590		4.214
3- 1	0.00000		0.		0.		-17.055		0.590		4.214

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx		Tz		Ty		Si		
11- 1 si 1 Sx		-6.		0.		0.		6.	
1- 1 si 5 Tz		-6.		1.		0.		6.	
1- 1 si 9 Ty		-6.		0.		-4.		10.	
3- 1 si 9 Si		-6.		0.		-4.		10.	
								PROGR.	16.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ		MY		MT		N		TZ		TY
3- 1	0.57612		0.		0.		-17.055		0.443		3.160
1- 1	0.57612		0.		0.		-17.042		0.443		3.160

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx		Tz		Ty		Si		
3- 1 si 1 Sx		-12.		0.		0.		12.	
1- 1 si 5 Tz		-10.		1.		0.		10.	
1- 1 si 9 Ty		-6.		0.		-3.		8.	
								PROGR.	31.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ		MY		MT		N		TZ		TY
3- 1	0.98763		0.		0.		-17.055		0.295		2.107
1- 1	0.98763		0.		0.		-17.042		0.295		2.107

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx		Tz		Ty		Si		
3- 1 si 1 Sx		-16.		0.		0.		16.	
1- 1 si 5 Tz		-12.		1.		0.		13.	
1- 1 si 9 Ty		-6.		0.		-2.		7.	
								PROGR.	47.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	1.23454	0.	0.	-17.055	0.148	1.053
1- 1	1.23454	0.	0.	-17.042	0.148	1.053

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
3- 1	si	1	Sx	Si	-18.	0.	0.	18.
1- 1	si	5	Tz		-14.	0.	0.	14.
1- 1	si	9	Ty		-6.	0.	-1.	7.

----- PROGR. 62.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	1.31684	0.	0.	-17.055	0.000	0.000
2- 1	0.74203	0.	0.	-14.477	0.000	0.000
6- 1	0.16423	0.	0.	-8.334	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
3- 1	si	1	Sx	Si	-19.	0.	0.	19.
2- 1	si	5	Tz		-11.	0.	0.	11.
6- 1	si	9	Ty		-3.	0.	0.	3.

----- PROGR. 78.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	1.23454	0.	0.	-17.055	-0.148	-1.053
1- 1	1.23454	0.	0.	-17.042	-0.148	-1.053

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
3- 1	si	1	Sx	Si	-18.	0.	0.	18.
1- 1	si	5	Tz		-14.	0.	0.	14.
1- 1	si	9	Ty		-6.	0.	1.	7.

----- PROGR. 94.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	0.98763	0.	0.	-17.055	-0.295	-2.107
1- 1	0.98763	0.	0.	-17.042	-0.295	-2.107

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
3- 1	si	1	Sx	Si	-16.	0.	0.	16.
1- 1	si	5	Tz		-12.	-1.	0.	13.
1- 1	si	9	Ty		-6.	0.	2.	7.

----- PROGR. 109.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	0.57612	0.	0.	-17.055	-0.443	-3.160
1- 1	0.57612	0.	0.	-17.042	-0.443	-3.160

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
3- 1	si	1	Sx	Si	-12.	0.	0.	12.
1- 1	si	5	Tz		-10.	-1.	0.	10.
1- 1	si	9	Ty		-6.	0.	3.	8.

----- PROGR. 125.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11- 1	0.00000	0.	0.	-18.180	-0.128	-0.729
1- 1	0.00000	0.	0.	-17.042	-0.590	-4.214
3- 1	0.00000	0.	0.	-17.055	-0.590	-4.214

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
11- 1	si	3	Sx		-6.	0.	0.	6.
1- 1	si	5	Tz		-6.	-1.	0.	6.
1- 1	si	9	Ty		-6.	0.	4.	10.
3- 1	si	9	Si		-6.	0.	4.	10.

VERIFICA STABILITA` :

|L0 = 125. |
 Z |Lc = 125. |Ro = 8.26 |lm = 15.1 |Ncr= 25850.309 |alfa(a)=0.2100 |ki=1.0000 |
 Y |Lc = 125. |Ro = 2.23 |lm = 56.0 |Ncr= 1889.118 |alfa(b)=0.3400 |ki=0.8140 |
 Caso 3- 1 - Nodo 1 - Asse Y
 Ned = -17.055 |Mzeq = 1.14126 |Myeq = -0.15987 |Ss = -19. (0.072)

15.4.4 HEA 260

P_HEA260_S004 (4) :

A = 87.1156E+00 Jz= 10.4870E+03 Jy= 3.6682E+03 Jt= 35.9912E+00

P_HEA260_S004 (4) stato limite ultimo - ASTA (153- 135) 265
----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-123.61385	11.	0.	-0.293	23.329	198.434
3- 1	-122.84596	11.	1.	-0.338	23.199	197.207

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	3	Sx	-185.	0.	0.	185.
3- 1	si	5	Tz	154.	45.	0.	173.
3- 1	si	9	Ty	1.	0.	-126.	219.
3- 1	si	14	Si	-105.	0.	-119.	231.

----- PROGR. 8.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-108.11385	9.	0.	-0.293	23.317	198.366
3- 1	-107.44185	9.	1.	-0.338	23.187	197.139

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	3	Sx	-160.	0.	0.	160.
3- 1	si	5	Tz	135.	45.	0.	156.
3- 1	si	9	Ty	1.	0.	-126.	219.
3- 1	si	14	Si	-92.	0.	-119.	225.

----- PROGR. 16.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-92.61917	7.	0.	-0.293	23.305	198.298
3- 1	-92.04306	7.	1.	-0.338	23.175	197.070

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	3	Sx	-135.	0.	0.	135.
3- 1	si	5	Tz	115.	45.	0.	139.
3- 1	si	9	Ty	1.	0.	-126.	218.
3- 1	si	14	Si	-78.	0.	-119.	220.

----- PROGR. 23.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-77.12981	5.	0.	-0.293	23.293	198.230
3- 1	-76.64960	5.	1.	-0.338	23.163	197.002

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	3	Sx	-110.	0.	0.	110.
3- 1	si	5	Tz	95.	45.	0.	124.
3- 1	si	9	Ty	0.	0.	-126.	218.
3- 1	si	10	Si	-1.	0.	-126.	218.

----- PROGR. 31.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-61.64578	3.	0.	-0.293	23.281	198.162
3- 1	-61.26147	3.	1.	-0.338	23.151	196.934

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	3	Sx	-85.	0.	0.	85.
3- 1	si	5	Tz	76.	45.	0.	109.
3- 1	si	9	Ty	0.	0.	-126.	218.
3- 1	si	10	Si	0.	0.	-126.	218.

----- PROGR. 39.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-46.16707	2.	0.	-0.293	23.269	198.093
3- 1	-45.87866	2.	1.	-0.338	23.139	196.866

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	3	Sx	-61.	0.	0.	61.
3- 1	si	5	Tz	56.	45.	0.	96.
3- 1	si	9	Ty	0.	0.	-126.	218.
3- 1	si	10	Si	0.	0.	-126.	218.

----- PROGR. 47.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-30.69369	0.	0.	-0.293	23.257	198.025
3- 1	-30.50117	0.	1.	-0.338	23.127	196.798

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	4	Sx	-38.	0.	0.	38.
3- 1	si	5	Tz	36.	45.	0.	87.
3- 1	si	9	TySi	0.	0.	-126.	218.

----- PROGR. 55.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-15.22563	-2.	0.	-0.293	23.245	197.957
3- 1	-15.12901	-2.	1.	-0.338	23.115	196.730

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	4	Sx	-26.	0.	0.	26.
3- 1	si	5	Tz	16.	45.	0.	80.
3- 1	si	9	TySi	0.	0.	-126.	218.

----- PROGR. 62.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	0.23710	-4.	0.	-0.293	23.232	197.889
3- 1	0.23783	-4.	1.	-0.338	23.103	196.661

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	1	Sx	-14.	0.	0.	14.
3- 1	si	5	Tz	-3.	45.	0.	79.
3- 1	si	9	TySi	0.	0.	-126.	218.

 VERIFICA STABILITA` :
 |L0 = 62.
 Z |Lc = 62. |Ro = 10.97 |Im = 5.7 |Ncr = 556428.729 |alfa(b)=0.3400 |ki=1.0000
 Y |Lc = 62. |Ro = 6.49 |Im = 9.6 |Ncr = 194630.220 |alfa(c)=0.4900 |ki=1.0000
 Caso 1- 1 - Nodo 3 - Asse Y
 Ned = -0.293 |Mzeq = -92.71039 |Myeq = 7.98363 |Ss = -139. (0.530)

15.4.5 Tubo 200x200x6

CASSONE_S006 (6) :
 A = 46.5600E+00 Jz= 2.9233E+03 Jy= 2.9233E+03 Jt= 4.3808E+03
 base= 20; alt= 20; spsup= 0.6; spsx= 0.6; spdx= 0.6; spinf= 0.6

CASSONE_S006 (6) stato limite ultimo - ASTA (155- 153) 267
 ----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	1.66905	1.	2.	-224.857	-0.105	-81.991
1- 1	1.67431	1.	2.	-226.664	-0.080	-82.405

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
3- 1	si	2	Sx	-56.	0.	4.	57.
1- 1	si	14	Tz	-41.	-29.	0.	66.
1- 1	si	5	Ty	-47.	0.	43.	89.
1- 1	si	6	Si	-50.	0.	43.	91.

----- PROGR. 7.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	-4.27528	1.	2.	-224.823	-0.105	-81.991
1- 1	-4.30005	1.	2.	-226.630	-0.080	-82.405

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
3- 1	si	3	Sx	-65.	0.	4.	65.
1- 1	si	14	Tz	-62.	-29.	0.	80.
1- 1	si	5	Ty	-47.	0.	43.	89.
1- 1	si	6	Si	-50.	0.	43.	91.

----- PROGR. 15.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-10.27440	1.	2.	-226.595	-0.080	-82.405

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si 3	Sx		-86.	0.	4.	86.
1- 1	si 14	Tz		-82.	-29.	0.	97.
1- 1	si 5	Ty		-47.	0.	43.	89.
1- 1	si 16	Si		-86.	29.	0.	99.

----- PROGR. 22.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-16.24876	1.	2.	-226.561	-0.080	-82.405

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si 3	Sx		-106.	0.	4.	106.
1- 1	si 14	Tz		-103.	-29.	0.	114.
1- 1	si 5	Ty		-47.	0.	43.	89.
1- 1	si 16	Si		-106.	29.	0.	117.

----- PROGR. 29.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-22.22312	1.	2.	-226.526	-0.080	-82.405

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si 3	Sx		-127.	0.	4.	127.
1- 1	si 14	Tz		-123.	-29.	0.	133.
1- 1	si 5	Ty		-47.	0.	43.	89.
1- 1	si 16	Si		-126.	29.	0.	136.

----- PROGR. 36.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-28.19748	1.	2.	-226.492	-0.080	-82.405

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si 3	Sx		-147.	0.	4.	147.
1- 1	si 14	Tz		-143.	-29.	0.	152.
1- 1	si 5	Ty		-47.	0.	43.	89.
1- 1	si 16	Si		-147.	29.	0.	155.

----- PROGR. 44.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-34.17184	1.	2.	-226.457	-0.080	-82.405

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si 3	Sx		-167.	0.	4.	168.
1- 1	si 14	Tz		-164.	-29.	0.	171.
1- 1	si 5	Ty		-47.	0.	43.	89.
1- 1	si 16	Si		-167.	29.	0.	175.

----- PROGR. 51.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-40.14619	1.	2.	-226.423	-0.080	-82.405

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si 3	Sx		-188.	0.	4.	188.
1- 1	si 14	Tz		-184.	-29.	0.	191.
1- 1	si 5	Ty		-47.	0.	43.	89.
1- 1	si 16	Si		-188.	29.	0.	194.

----- PROGR. 58.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-46.12055	1.	2.	-226.388	-0.080	-82.405

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si 3	Sx		-208.	0.	4.	208.
1- 1	si 14	Tz		-205.	-29.	0.	211.
1- 1	si 5	Ty		-47.	0.	43.	89.
1- 1	si 16	Si		-208.	29.	0.	214.

VERIFICA STABILITA` :

|L0 = 58. |

Z |Lc = 58. |Ro = 7.92 |Im = 7.3 |Ncr= 179911.473 |alfa(a)=0.2100 |ki=1.0000 |

Y |Lc = 628. |Ro = 7.92 |Im = 79.3 |Ncr= 1536.156 |alfa(a)=0.2100 |ki=0.7253 |

Caso 1- 1 - Nodo 3 - Asse Y

Ned = -226.664 |Mzeq = -27.00261 |Myeq = 0.54163 |Ss = -162. (0.618)

15.4.6 Tubo 100x300x8

CASSONE_S008 (8) :

A = 61.4400E+00 Jz= 6.4656E+03 Jy= 1.0973E+03 Jt= 3.0070E+03

base= 10; alt= 30; spsup= 0.8; spsx= 0.8; spdx= 0.8; spinf= 0.8

CASSONE_S008 (8) stato limite ultimo - ASTA (300- 301) 559
----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	80.93961	0.	0.	-35.283	1.269	-0.074
4- 1	47.73897	0.	0.	-37.133	1.557	-0.074

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
3- 1	si	1	Sx	Si	-196.	0.	0.	196.
4- 1	si	7	Tz		-117.	1.	0.	117.
4- 1	si	9	Ty		-112.	0.	1.	112.

----- PROGR. 19.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	80.80435	-1.	0.	-35.283	1.083	-1.385
4- 1	47.65426	-1.	0.	-37.133	1.371	-0.840
1- 1	80.80435	-1.	0.	-35.287	1.084	-1.385

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
3- 1	si	1	Sx	Si	-196.	0.	0.	196.
4- 1	si	7	Tz		-117.	1.	0.	117.
1- 1	si	9	Ty		-186.	0.	1.	186.

----- PROGR. 37.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	80.42602	-1.	0.	-35.283	0.897	-2.696
1- 1	80.42602	-1.	0.	-35.287	0.898	-2.696

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
3- 1	si	1	Sx	Si	-196.	0.	0.	196.
1- 1	si	13	Tz		-196.	1.	0.	196.
1- 1	si	9	Ty		-186.	0.	1.	186.

----- PROGR. 56.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	79.80463	-1.	0.	-35.287	0.712	-4.008

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	si	1	Sx	Si	-196.	0.	0.	196.
1- 1	si	13	Tz		-195.	1.	0.	195.
1- 1	si	5	Ty		-10.	0.	1.	11.

----- PROGR. 74.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	78.94018	-1.	0.	-35.287	0.526	-5.319

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	si	1	Sx	Si	-194.	0.	0.	194.
1- 1	si	13	Tz		-193.	1.	0.	193.
1- 1	si	5	Ty		-11.	0.	2.	11.

----- PROGR. 93.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	77.83265	-1.	0.	-35.287	0.340	-6.630

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	si	1	Sx	Si	-192.	0.	0.	192.
1- 1	si	13	Tz		-191.	1.	0.	191.
1- 1	si	5	Ty		-11.	0.	2.	12.

----- PROGR. 111.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	76.48207	-1.	0.	-35.287	0.154	-7.941

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
1- 1	si	1	Sx	Si	-189.	0.	0.	189.
1- 1	si	13	Tz		-188.	1.	0.	188.

1-	1 si 5	Ty	-12.	0.	3.	12.	
							PROGR. 130.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	74.88842	-1.	0.	-35.287	-0.032	-9.253

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1 si 1	Sx Si	-185.	0.	0.	185.
1- 1 si 14	Tz	163.	-1.	0.	163.
1- 1 si 5	Ty	-12.	0.	3.	13.

PROGR. 148.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	73.05170	-1.	0.	-35.287	-0.218	-10.564

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1 si 1	Sx Si	-181.	0.	0.	181.
1- 1 si 14	Tz	159.	-2.	0.	159.
1- 1 si 5	Ty	-11.	0.	3.	13.

VERIFICA STABILITA` :

|L0 = 148.

Z |Lc = 950.|Ro = 10.26|lm = 92.6|Ncr= 1484.840|alfa(a)=0.2100|ki=0.6190|

Y |Lc = 148.|Ro = 4.23|lm = 35.1|Ncr= 10340.681|alfa(a)=0.2100|ki=0.9517|

Caso 1- 1 - Nodo 1 - Asse Z

Ned = -35.287|Mzeq = 80.93961|Myeq = -1.28027|Ss = -207. (0.792)

15.4.7 Tubo 80x80x3

P_T.QUAD80x3_S009 (9) :

A = 9.2400E+00 Jz= 91.4452E+00 Jy= 91.4452E+00 Jt=136.9599E+00

P_T.QUAD80x3_S009 (9) stato limite ultimo - ASTA (181- 182) 369
PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
4- 1	0.00000	0.	0.	-23.758	0.000	0.074
1- 1	0.00000	0.	0.	-23.604	0.000	0.074

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1 si 1	Sx	-26.	0.	0.	26.
1- 1 si 13	Tz	-26.	0.	0.	26.
1- 1 si 5	Ty	-26.	0.	0.	26.
4- 1 si 5	Si	-26.	0.	0.	26.

PROGR. 20.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
4- 1	0.01299	0.	0.	-23.761	0.000	0.056
1- 1	0.01299	0.	0.	-23.608	0.000	0.056

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1 si 1	Sx	-26.	0.	0.	26.
1- 1 si 13	Tz	-26.	0.	0.	26.
1- 1 si 5	Ty	-26.	0.	0.	26.
4- 1 si 13	Si	-26.	0.	0.	26.

PROGR. 40.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
4- 1	0.02227	0.	0.	-23.764	0.000	0.037
1- 1	0.02227	0.	0.	-23.611	0.000	0.037

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1 si 1	Sx	-27.	0.	0.	27.
1- 1 si 13	Tz	-27.	0.	0.	27.
1- 1 si 5	Ty	-26.	0.	0.	26.
4- 1 si 13	Si	-27.	0.	0.	27.

PROGR. 60.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
4- 1	0.02783	0.	0.	-23.768	0.000	0.019
1- 1	0.02783	0.	0.	-23.614	0.000	0.019

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1	si 1	Sx		-27.	0.	0.	27.
1- 1	si 13	Tz		-27.	0.	0.	27.
1- 1	si 5	Ty		-26.	0.	0.	26.
4- 1	si 13	Si		-27.	0.	0.	27.

----- PROGR. 80.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
4- 1	0.02969	0.	0.	-23.771	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1	si 1	Sx		-27.	0.	0.	27.

----- PROGR. 100.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
4- 1	0.02783	0.	0.	-23.774	0.000	-0.019
1- 1	0.02783	0.	0.	-23.621	0.000	-0.019

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1	si 1	Sx		-27.	0.	0.	27.
1- 1	si 13	Tz		-27.	0.	0.	27.
1- 1	si 5	Ty		-26.	0.	0.	26.
4- 1	si 13	Si		-27.	0.	0.	27.

----- PROGR. 120.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
4- 1	0.02227	0.	0.	-23.778	0.000	-0.037
1- 1	0.02227	0.	0.	-23.624	0.000	-0.037

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1	si 1	Sx		-27.	0.	0.	27.
1- 1	si 13	Tz		-27.	0.	0.	27.
1- 1	si 5	Ty		-26.	0.	0.	26.
4- 1	si 13	Si		-27.	0.	0.	27.

----- PROGR. 140.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
4- 1	0.01299	0.	0.	-23.781	0.000	-0.056
1- 1	0.01299	0.	0.	-23.627	0.000	-0.056

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1	si 1	Sx		-26.	0.	0.	26.
1- 1	si 13	Tz		-26.	0.	0.	26.
1- 1	si 5	Ty		-26.	0.	0.	26.
4- 1	si 13	Si		-26.	0.	0.	26.

----- PROGR. 160.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
4- 1	0.00000	0.	0.	-23.784	0.000	-0.074
1- 1	0.00000	0.	0.	-23.631	0.000	-0.074

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
4- 1	si 1	Sx		-26.	0.	0.	26.
1- 1	si 13	Tz		-26.	0.	0.	26.
1- 1	si 5	Ty		-26.	0.	0.	26.
4- 1	si 5	Si		-26.	0.	0.	26.

VERIFICA STABILITA` :

|L0 = 160.

Z |Lc = 160. |Ro = 3.15 |Im = 50.9 |Ncr= 740.355 |alfa(a)=0.2100 |ki=0.8953 |

Y |Lc = 160. |Ro = 3.15 |Im = 50.9 |Ncr= 740.355 |alfa(a)=0.2100 |ki=0.8953 |

Caso 4- 1 - Nodo 1 - Asse Z

Ned = -23.784 |Mzeq = 0.02573 |Myeq = 0.00000 |Ss = -30. (0.114)

15.4.8 L 60x5

P_LU60x5_S012 (12) :

A = 5.8228E+00 Jz= 19.3373E+00 Jy= 19.3373E+00 Jt=465.4530E-03

P_LU60x5_S012 (12) stato limite ultimo - ASTA (18- 19) 106

----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
11- 1	0.00000	0.	0.	-15.573	0.000	-0.045	
8- 1	0.00000	0.	0.	-5.321	0.000	-0.059	
4- 1	0.00000	0.	0.	-8.115	0.000	-0.059	

TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	1	Sx	-27.	0.	0.	27.
8- 1	si	5	Tz	-9.	0.	0.	9.
4- 1	si	4	Ty	-14.	0.	0.	14.
11- 1	si	4	Si	-27.	0.	0.	27.

----- PROGR. 25.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
11- 1	-0.00982	0.	0.	-15.574	0.000	-0.034	
6- 1	-0.01277	0.	0.	-5.577	0.000	-0.044	
4- 1	-0.01277	0.	0.	-8.117	0.000	-0.044	

TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	2	Sx	-28.	0.	0.	28.
6- 1	si	5	Tz	-11.	0.	0.	11.
4- 1	si	4	Ty	-14.	0.	0.	14.
11- 1	si	5	Si	-28.	0.	0.	28.

----- PROGR. 50.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
11- 1	-0.01683	0.	0.	-15.576	0.000	-0.023	
8- 1	-0.02188	0.	0.	-5.325	0.000	-0.029	

TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	2	Sx	-28.	0.	0.	28.
8- 1	si	5	Tz	-11.	0.	0.	11.
8- 1	si	4	Ty	-9.	0.	0.	9.
11- 1	si	5	Si	-28.	0.	0.	28.

----- PROGR. 75.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
11- 1	-0.02104	0.	0.	-15.578	0.000	-0.011	
8- 1	-0.02735	0.	0.	-5.327	0.000	-0.015	

TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	2	Sx	-29.	0.	0.	29.
8- 1	si	5	Tz	-11.	0.	0.	11.
8- 1	si	4	Ty	-9.	0.	0.	9.
11- 1	si	5	Si	-29.	0.	0.	29.

----- PROGR. 100.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
11- 1	-0.02245	0.	0.	-15.579	0.000	0.000	
7- 1	-0.02918	0.	0.	-5.706	0.000	0.000	
8- 1	-0.02918	0.	0.	-5.329	0.000	0.000	

TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	3	Sx	-29.	0.	0.	29.
7- 1	si	5	Tz	-12.	0.	0.	12.
8- 1	si	4	Ty	-9.	0.	0.	9.

----- PROGR. 124.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
11- 1	-0.02104	0.	0.	-15.581	0.000	0.011	
7- 1	-0.02735	0.	0.	-5.708	0.000	0.015	

TENSIONI (Sz= 0.0) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	3	Sx	-29.	0.	0.	29.
7- 1	si	5	Tz	-12.	0.	0.	12.
7- 1	si	4	Ty	-10.	0.	0.	10.
11- 1	si	5	Si	-29.	0.	0.	29.

----- PROGR. 149.

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
11- 1	-0.01683	0.	0.	-15.582	0.000	0.023	
7- 1	-0.02188	0.	0.	-5.710	0.000	0.029	

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	3	Sx	-28.	0.	0.	28.
7- 1	si	5	Tz	-12.	0.	0.	12.
7- 1	si	4	Ty	-10.	0.	0.	10.
11- 1	si	5	Si	-28.	0.	0.	28.

----- PROGR. 174.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11- 1	-0.00982	0.	0.	-15.584	0.000	0.034
7- 1	-0.01277	0.	0.	-5.712	0.000	0.044
3- 1	-0.01277	0.	0.	-8.355	0.000	0.044

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	3	Sx	-28.	0.	0.	28.
7- 1	si	5	Tz	-11.	0.	0.	11.
3- 1	si	4	Ty	-14.	0.	0.	14.
11- 1	si	5	Si	-28.	0.	0.	28.

----- PROGR. 199.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11- 1	0.00000	0.	0.	-15.585	0.000	0.045
5- 1	0.00000	0.	0.	-5.460	0.000	0.059
3- 1	0.00000	0.	0.	-8.357	0.000	0.059

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 1	si	3	Sx	-27.	0.	0.	27.
5- 1	si	5	Tz	-9.	0.	0.	9.
3- 1	si	4	Ty	-14.	0.	0.	14.
11- 1	si	4	Si	-27.	0.	0.	27.

VERIFICA STABILITA` :

Verifica condotta sulle direzioni principali - Angolo: 45.00°

|L0 = 199.

Z |Lc = 199. |Ro = 2.29 |Im = 86.8 |Ncr= 160.211 |alfa(b)=0.3400 |ki=0.5972 |

Y |Lc = 199. |Ro = 1.17 |Im = 169.6 |Ncr= 41.952 |alfa(b)=0.3400 |ki=0.2184 |

Caso 11- 1 - Nodo 7 - Asse Y

Ned = -15.585 |Mzeq = -0.01375 |Myeq = 0.01375 |Ss = -130. (0.497)

15.4.9 L 50x4

P_LU50X4_S005 (5) :

A = 3.8957E+00 Jz= 8.9560E+00 Jy= 8.9560E+00 Jt=199.1820E-03

P_LU50X4_S005 (5) stato limite ultimo - ASTA (73- 56) 120
----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11- 9	0.00000	0.	0.	-10.878	0.019	0.000
2- 1	0.00000	0.	0.	-4.202	0.025	0.000
8- 1	0.00000	0.	0.	-2.061	0.025	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 9	si	1	Sx	-28.	0.	0.	28.
2- 1	si	5	Tz	-11.	0.	0.	11.
8- 1	si	4	Ty	-5.	0.	0.	5.
11- 9	si	5	Si	-28.	0.	0.	28.

----- PROGR. 24.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11- 9	0.00000	0.	0.	-10.873	0.014	0.000
2- 1	0.00000	0.	0.	-4.195	0.019	0.000
8- 1	0.00000	0.	0.	-2.054	0.019	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
11- 9	si	1	Sx	-29.	0.	0.	29.
2- 1	si	5	Tz	-11.	0.	0.	11.
8- 1	si	4	Ty	-6.	0.	0.	6.
11- 9	si	4	Si	-29.	0.	0.	29.

----- PROGR. 48.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11- 9	0.00000	0.	0.	-10.867	0.010	0.000

8- 1	0.0000	0.	0.	-2.047	0.012	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
11- 9	si 1 Sx	-29.	0.	0.	29.	
8- 1	si 5 Tz	-5.	0.	0.	5.	
8- 1	si 4 Ty	-7.	0.	0.	7.	
11- 9	si 4 Si	-29.	0.	0.	29.	
-----						73.
SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11- 9	0.0000	0.	0.	-10.862	0.005	0.000
8- 1	0.0000	0.	0.	-2.039	0.006	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
11- 9	si 1 Sx	-29.	0.	0.	29.	
8- 1	si 5 Tz	-5.	0.	0.	5.	
8- 1	si 4 Ty	-7.	0.	0.	7.	
11- 9	si 4 Si	-29.	0.	0.	29.	
-----						97.
SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11- 9	0.0000	0.	0.	-10.856	0.000	0.000
8- 1	0.0000	0.	0.	-2.032	0.000	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
11- 9	si 1 Sx	-29.	0.	0.	29.	
8- 1	si 5 Tz	-5.	0.	0.	5.	
8- 1	si 4 Ty	-7.	0.	0.	7.	
-----						121.
SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11- 9	0.0000	0.	0.	-10.850	-0.005	0.000
8- 1	0.0000	0.	0.	-2.025	-0.006	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
11- 9	si 1 Sx	-29.	0.	0.	29.	
8- 1	si 5 Tz	-5.	0.	0.	5.	
8- 1	si 4 Ty	-7.	0.	0.	7.	
11- 9	si 4 Si	-29.	0.	0.	29.	
-----						145.
SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11- 9	0.0000	0.	0.	-10.845	-0.010	0.000
8- 1	0.0000	0.	0.	-2.017	-0.012	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
11- 9	si 1 Sx	-29.	0.	0.	29.	
8- 1	si 5 Tz	-5.	0.	0.	5.	
8- 1	si 4 Ty	-7.	0.	0.	7.	
11- 9	si 4 Si	-29.	0.	0.	29.	
-----						169.
SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11- 9	0.0000	0.	0.	-10.839	-0.014	0.000
2- 1	0.0000	0.	0.	-4.151	-0.019	0.000
8- 1	0.0000	0.	0.	-2.010	-0.019	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
11- 9	si 1 Sx	-28.	0.	0.	28.	
2- 1	si 5 Tz	-11.	0.	0.	11.	
8- 1	si 4 Ty	-6.	0.	0.	6.	
11- 9	si 4 Si	-28.	0.	0.	28.	
-----						193.
SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11- 9	0.0000	0.	0.	-10.833	-0.019	0.000
2- 1	0.0000	0.	0.	-4.144	-0.025	0.000
8- 1	0.0000	0.	0.	-2.003	-0.025	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
11- 9	si 1 Sx	-28.	0.	0.	28.	
2- 1	si 5 Tz	-11.	0.	0.	11.	
8- 1	si 4 Ty	-5.	0.	0.	5.	

| 11- 9|si| 5| si| -28.| 0.| 0.| 28.|

VERIFICA STABILITA` :

verifica condotta sulle direzioni principali - Angolo: 45.00°

|L0 = 193.|

Z |Lc = 193.|Ro = 1.91|lm = 101.3|Ncr= 78.647|alfa(b)=0.3400|ki=0.4963|

Y |Lc = 193.|Ro = 0.98|lm = 197.7|Ncr= 20.667|alfa(b)=0.3400|ki=0.1658|

Caso11- 9 - Nodo 3 - Asse Y

Ned = -10.878|Mzeq = -0.00565|Myeq = -0.00565|ss = -175. (0.666)

15.4.10 Tondo φ20

CIRCOLARE_S007 (7) :

A = 3.0902E+00 Jz=759.9390E-03 Jy=759.9390E-03 Jt= 1.5708E+00

Diam= 2.

CIRCOLARE_S007 (7) stato limite ultimo - ASTA (157- 161) 279
----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	20.794	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
11-14	si	1	Sx	Si	67.	0.	0.	67.

----- PROGR. 34.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	20.794	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
11-14	si	1	Sx	Si	67.	0.	0.	67.

----- PROGR. 68.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	20.794	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
11-14	si	1	Sx	Si	67.	0.	0.	67.

----- PROGR. 101.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	20.794	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
11-14	si	1	Sx	Si	67.	0.	0.	67.

----- PROGR. 135.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	20.794	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
11-14	si	1	Sx	Si	67.	0.	0.	67.

----- PROGR. 169.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	20.794	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
11-14	si	1	Sx	Si	67.	0.	0.	67.

----- PROGR. 203.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	20.794	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
11-14	si	1	Sx	Si	67.	0.	0.	67.

----- PROGR. 237.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	20.794	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
11-14	si	1	Sx <td>Si <td>67.</td> <td>0.</td> <td>0.</td> <td>67.</td> </td>	Si <td>67.</td> <td>0.</td> <td>0.</td> <td>67.</td>	67.	0.	0.	67.

11-14 si 1 Sx	Si	67.	0.	0.	67.	
-----						PROGR. 271.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
11-14	0.00000	0.	0.	20.794	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
11-14 si 1 Sx	Si	67.	0.	0.	67.

15.4.11 Tondo φ16

CIRCOLARE_S010 (10) :
A = 1.9777E+00 Jz=311.2710E-03 Jy=311.2710E-03 Jt=643.3980E-03
Diam= 1.6

CIRCOLARE_S010 (10)	stato limite ultimo - ASTA (177- 182)	407
-----		PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	0.00000	0.	0.	40.715	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
3- 1 si 1 Sx	Si	206.	0.	0.	206.

PROGR. 27.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	0.00000	0.	0.	40.715	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
3- 1 si 1 Sx	Si	206.	0.	0.	206.

PROGR. 55.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	0.00000	0.	0.	40.715	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
3- 1 si 1 Sx	Si	206.	0.	0.	206.

PROGR. 82.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	0.00000	0.	0.	40.715	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
3- 1 si 1 Sx	Si	206.	0.	0.	206.

PROGR. 109.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	0.00000	0.	0.	40.715	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
3- 1 si 1 Sx	Si	206.	0.	0.	206.

PROGR. 136.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	0.00000	0.	0.	40.715	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
3- 1 si 1 Sx	Si	206.	0.	0.	206.

PROGR. 164.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	0.00000	0.	0.	40.715	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
3- 1 si 1 Sx	Si	206.	0.	0.	206.

PROGR. 191.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
3- 1	0.00000	0.	0.	40.715	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
3- 1 si 1 Sx	Si	206.	0.	0.	206.


```

----- PROGR.      218.
SOLLECITAZIONI      :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N  |      TZ |      TY |
| 3- 1| 0.00000|      0.|      0.| 40.715| 0.000| 0.000|
TENSIONI (Sz=      0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 3- 1|si| 1|sx  Si| 206.|      0.|      0.| 206.|

```

16 VERIFICHE STRUTTURALI CARPENTERIA METALLICA IN CASO DI INCENDIO

Come già riportato al punto 3.7, nel presente punto sono riportate le sollecitazioni e le tensioni a cui sono sottoposti gli elementi strutturali per effetto della combinazione eccezionale dei carichi di cui alla formula [2.5.6] delle NTC 2018, demandando la verifica della capacità portante al professionista antincendio incaricato dalla Stazione Appaltante.

16.1 VERIFICHE GENERALI STRUTTURA 1

Nelle seguenti figure sono riportati i diagrammi delle sei sollecitazioni relativi al caso di carico n. 27 (SLU Incendio).

Figura 62. Sforzo normale N [kN]

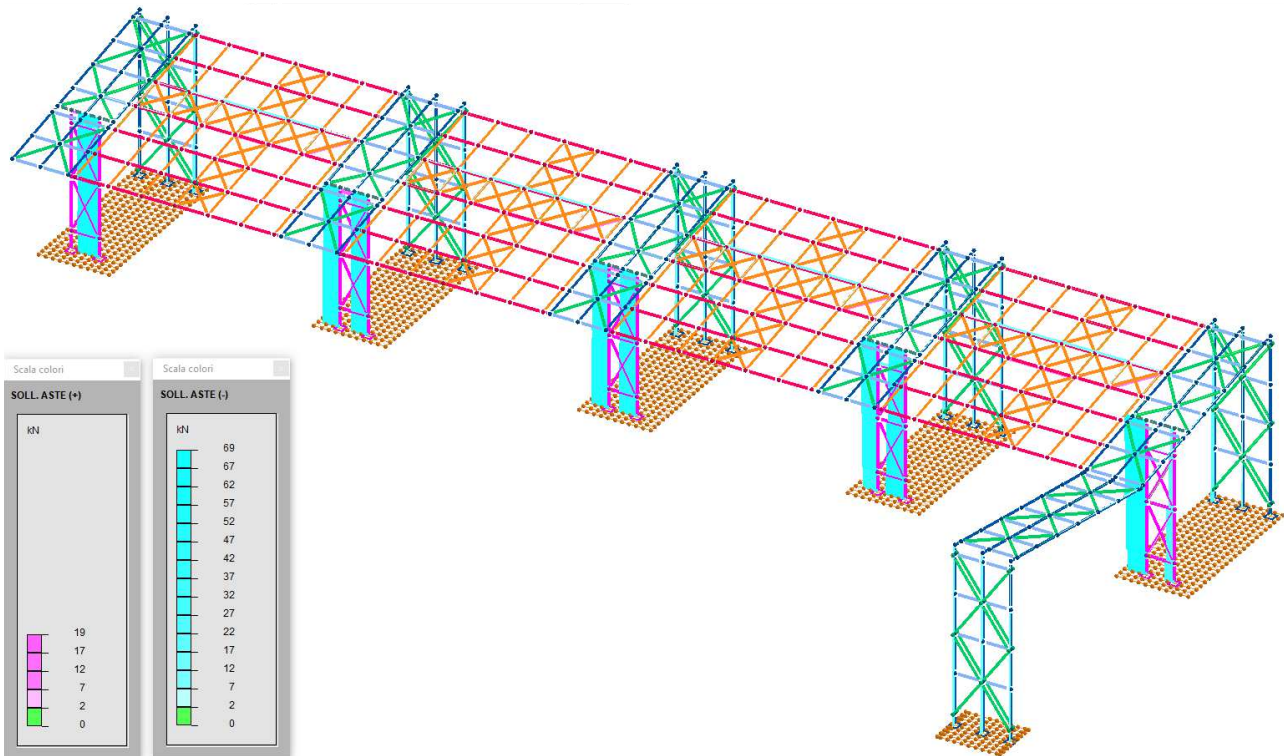


Figura 63. Taglio T_y [kN]

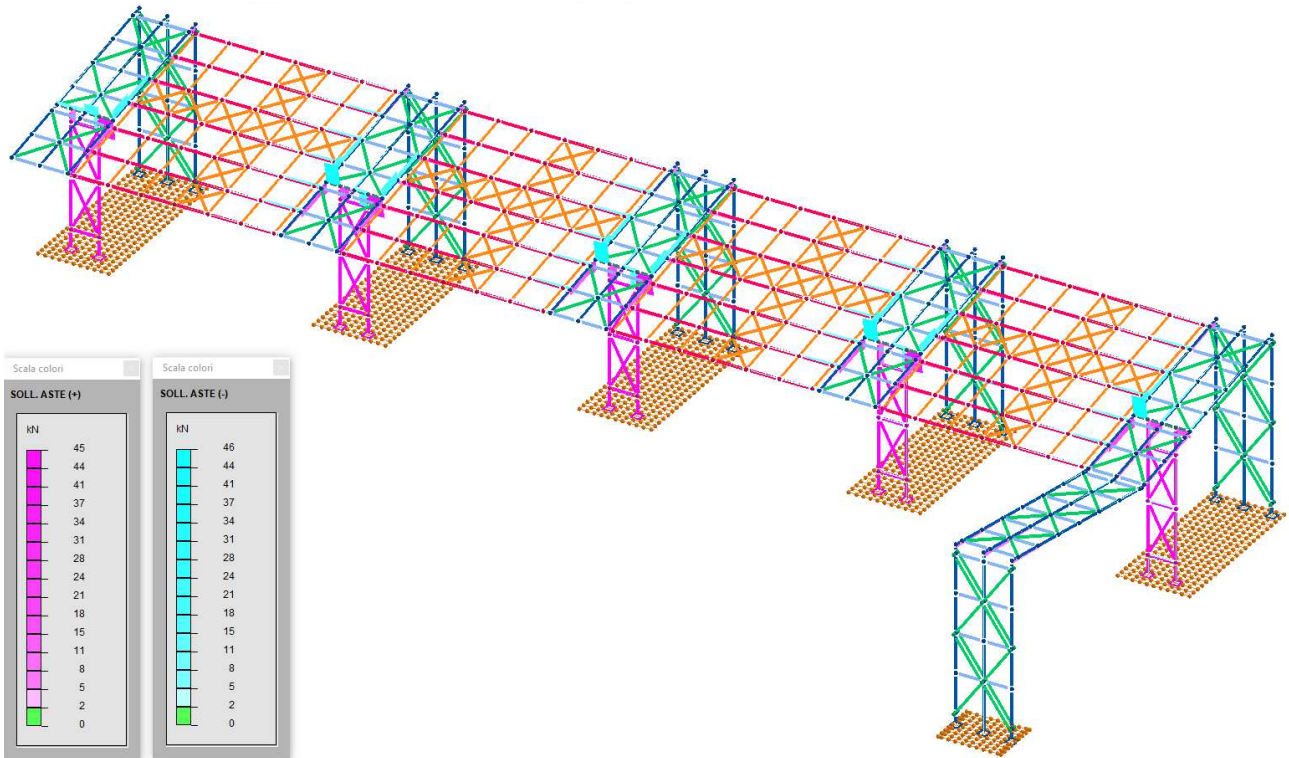


Figura 64. Taglio T_z [kN]

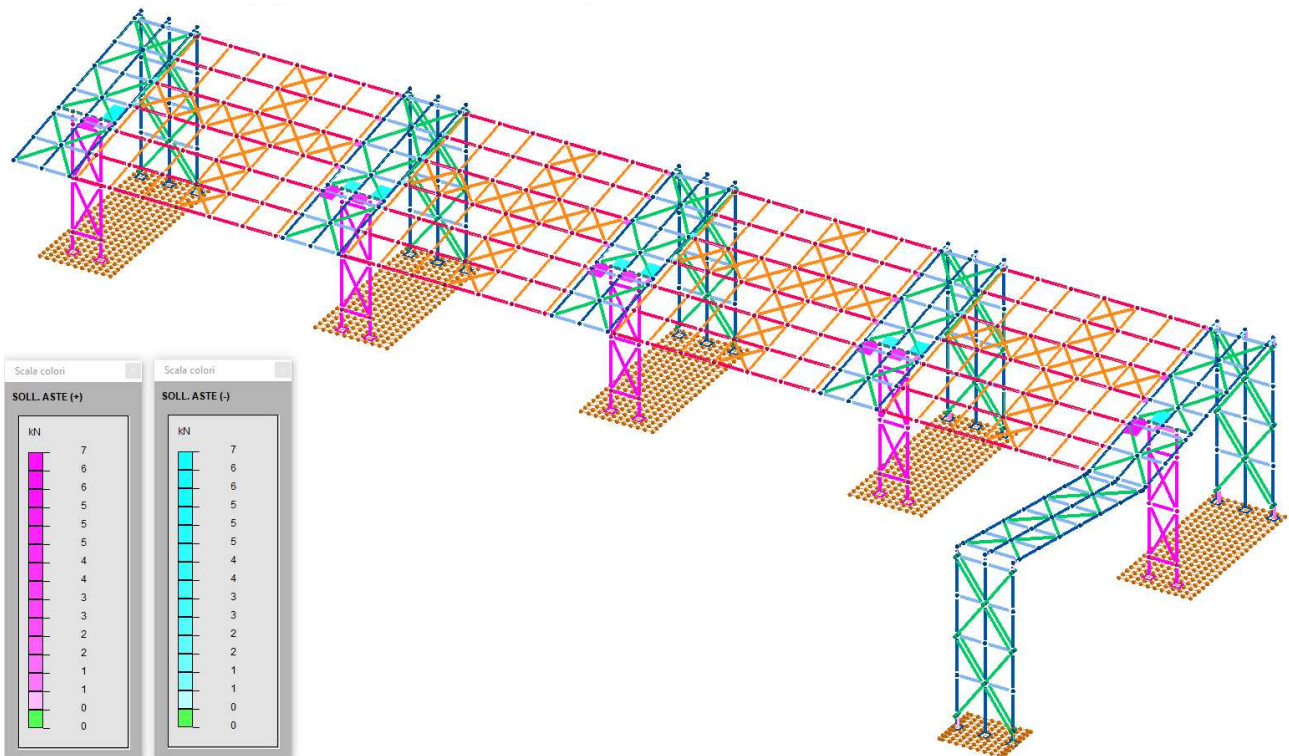
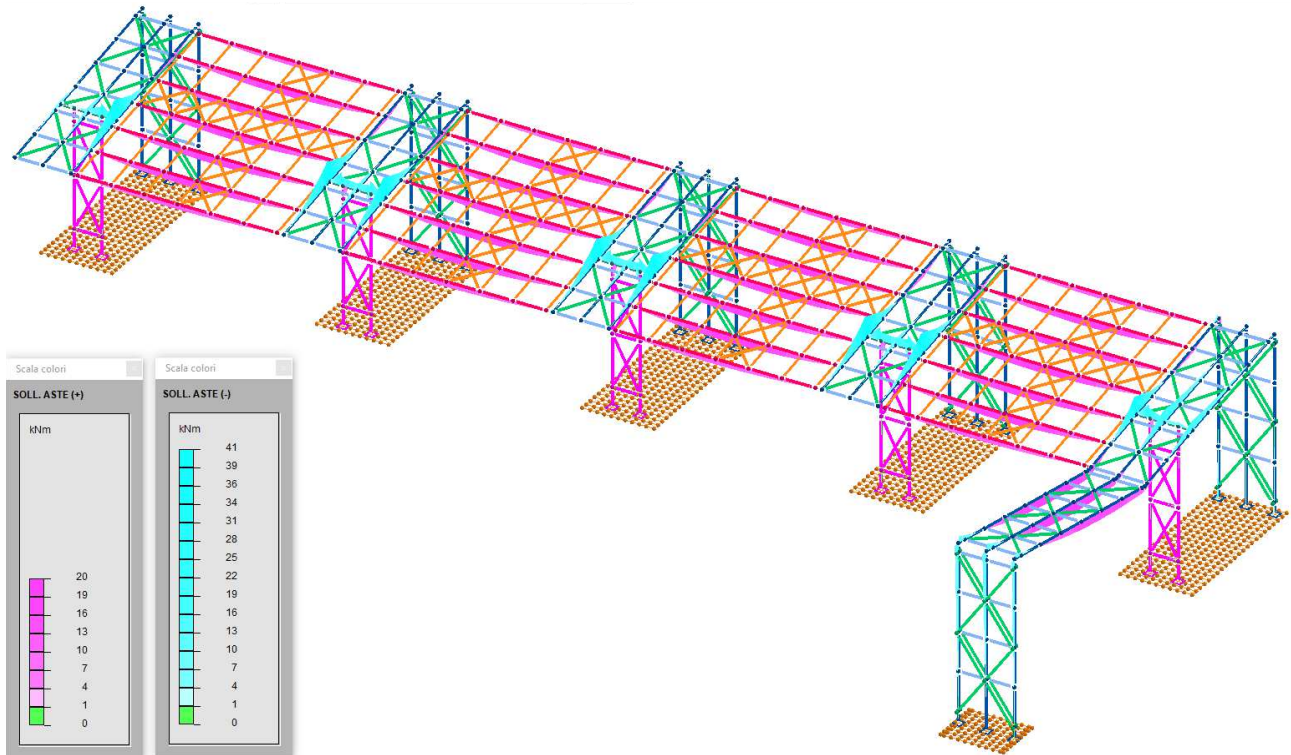


Figura 67. Momento flettente M_z [kNm]



Nelle quattro figure che seguono sono rappresentati, sotto forma di mappa di colori, rispettivamente i valori della tensione ortogonale σ_x , della tensione di stabilità σ_s , della tensione di taglio τ_{\max} e della tensione ideale σ_i .

I massimi valori riscontrati sono:

$$\sigma_x = 51 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 44 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{\max} = 28 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_i = 52 \text{ N/mm}^2$$

Figura 68. Tensione ortogonale σ_x [N/mm²]

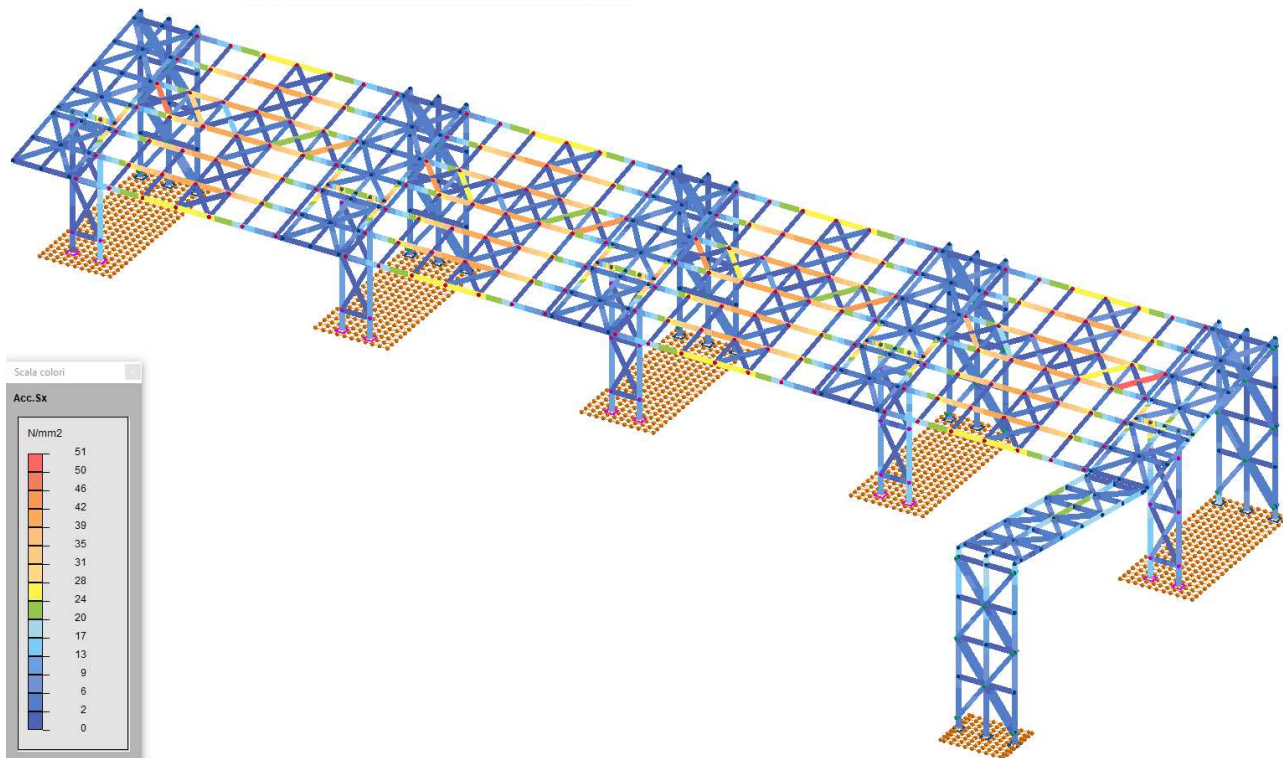


Figura 69. Tensione di stabilità σ_s [N/mm²]

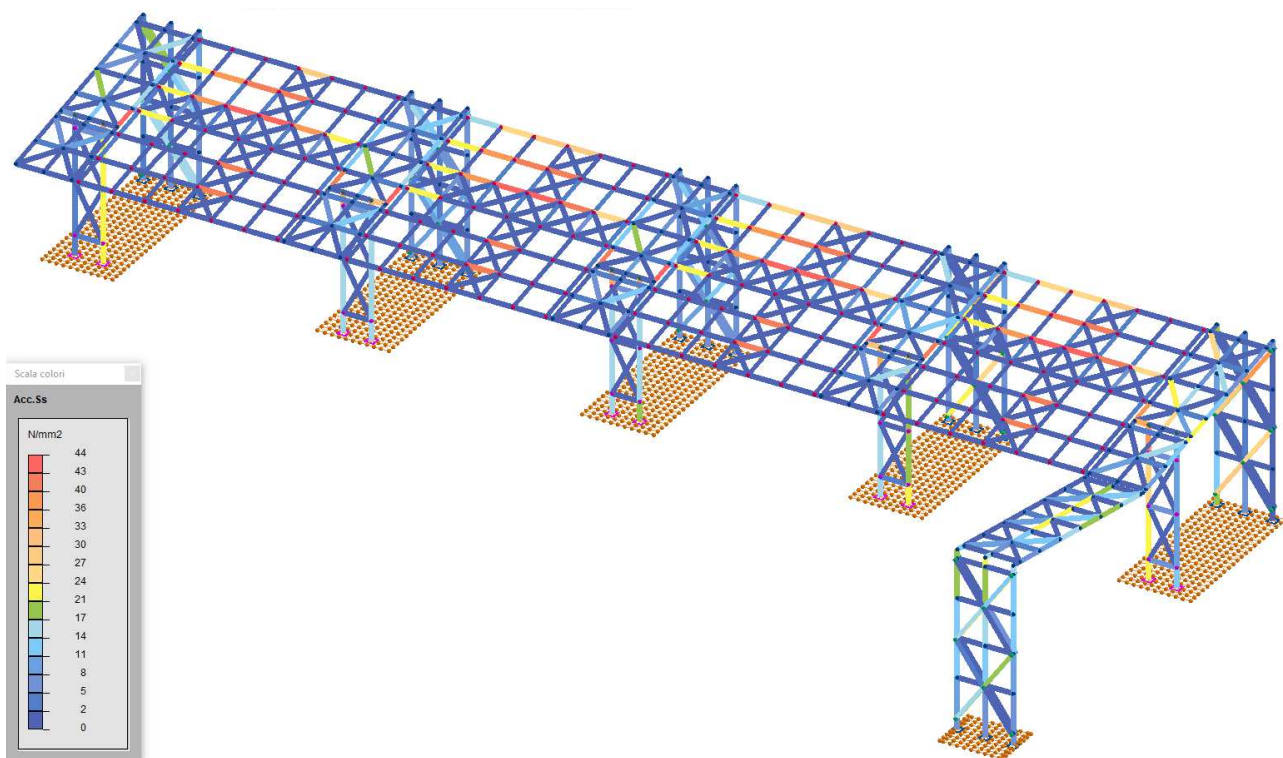


Figura 70. Tensione di taglio massima τ_{max} [N/mm²]

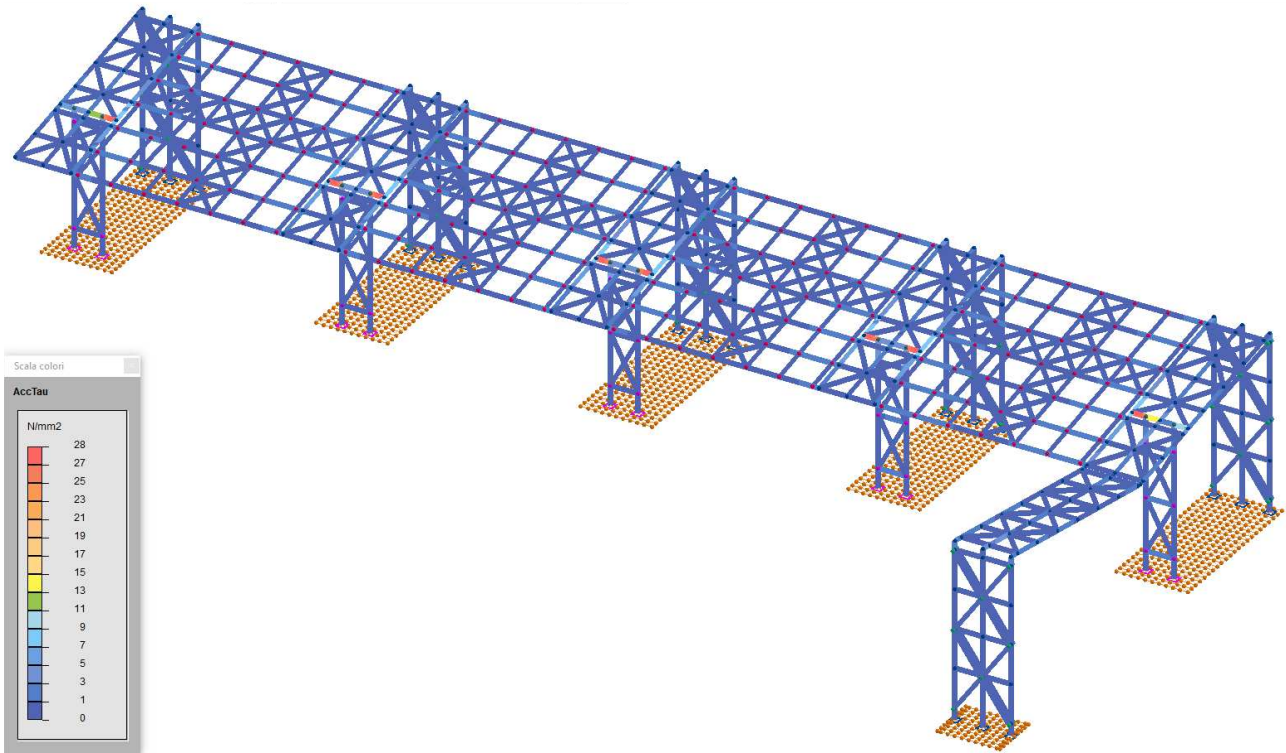
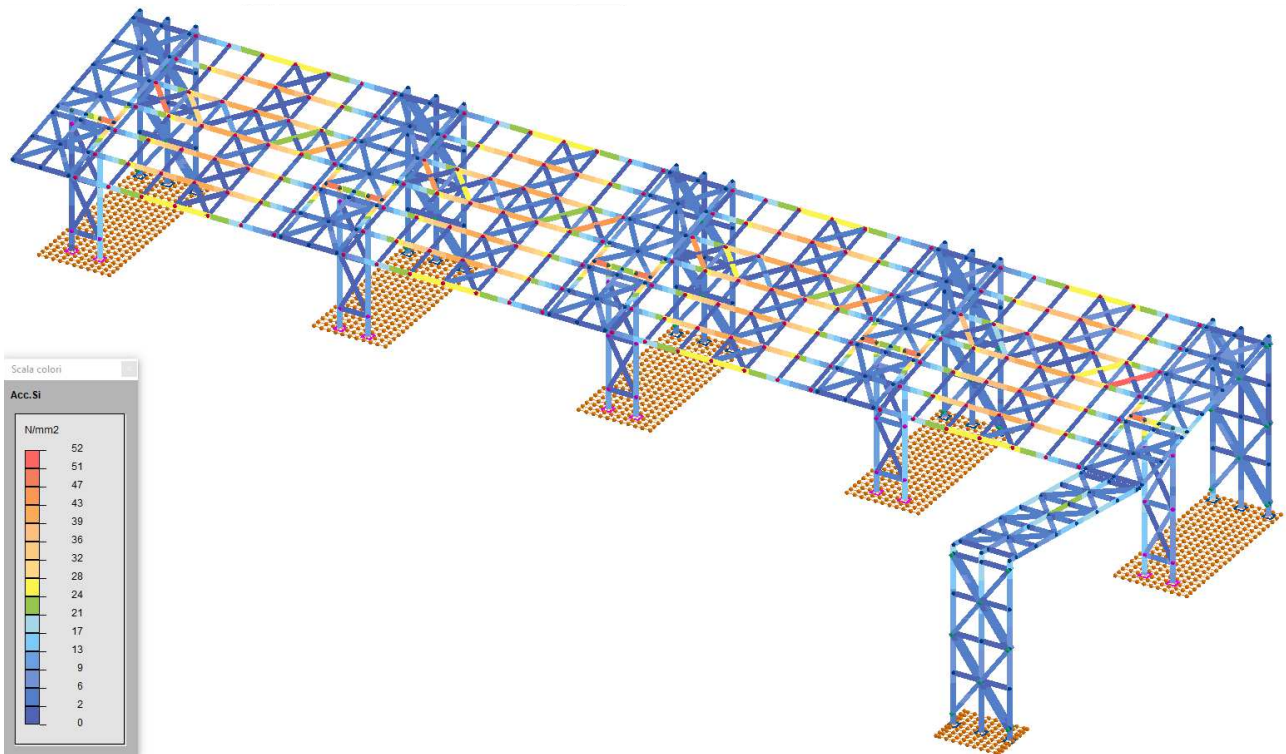


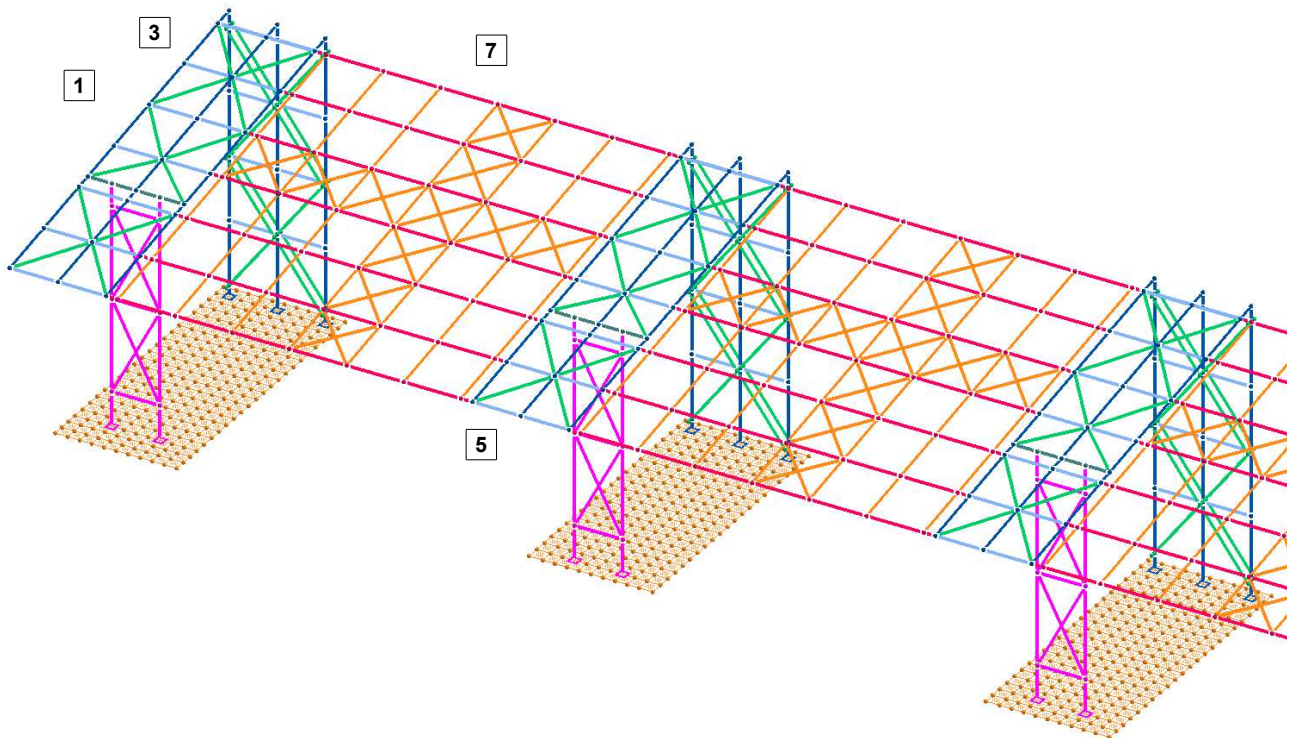
Figura 71. Tensione ideale σ_i [N/mm²]

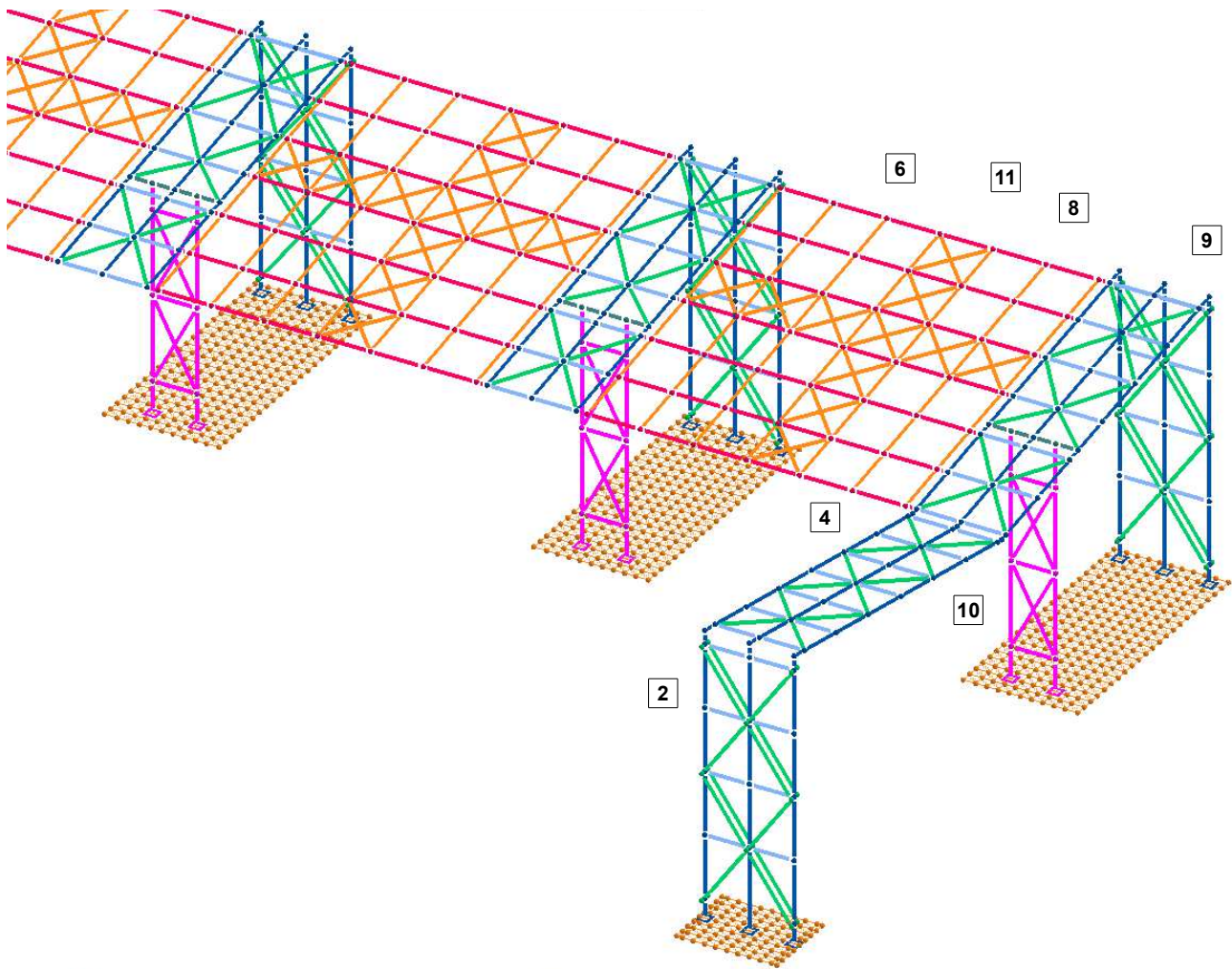


16.2 VERIFICHE DI DETTAGLIO STRUTTURA 1

Nella seguente figura sono individuati, per ciascuna tipologia di sezione dei profili, gli elementi che sono maggiormente sollecitati.

Figura 72. Individuazione elementi strutturali più sollecitati per tipologia





Nella tabella che segue sono riepilogati i valori delle tensioni alle quali sono soggetti gli elementi più sollecitati indicati nella figura precedente.

Tabella 67. Stato tensionale elementi più sollecitati

Elemento			σ_x	σ_s	τ_{max}	σ_i	Utilizzo massimo per
Ident.	Asta	Sezione	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
1	102	IPE 360	51	-	-9	51	σ_i
2	1190	IPE 330	-20	-22	1	20	σ_s
3	59	IPE 200	-4	-4	1	4	σ_i
4	1114	HEA 260	-44	-33	29	52	σ_i
5	267	Tubo 200x200x6	-47	-36	10	48	σ_i
6	1002	Tubo 300x100x8	-41	-44	1	41	σ_s
7	369	Tubo 80x80x3	-7	-8	0	7	σ_s
8	1136	L 60x5	-7	-26	0	7	σ_s
9	945	L 50x4	-6	-37	0	6	σ_s
10	1152	Tondo $\phi 20$	8	-	0	8	σ_i
11	1088	Tondo $\phi 16$	51	-	0	51	σ_i

I risultati più completi relativi a ciascun elemento sono riportati nei punti successivi, nei quali sono adottate le seguenti unità di misura:

- lunghezze: cm
- proprietà sezione: cm
- forze: kN
- momenti: kNm

- tensioni: N/mm²

16.2.1 IPE 360

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

P_IPE360_S011 (11) :

A = 72.8959E+00 Jz= 16.3087E+03 Jy= 1.0437E+03 Jt= 27.8313E+00

P_IPE360_S011 (11)		stato limite ultimo - ASTA (79- 26)		102	
				PROGR.	0.
SOLLECITAZIONI :					
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ TY
27- 1	-40.85821	1.	0.	2.203	1.533 22.965
TENSIONI (Sz= 0.0) :					
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 1 Sx Si	51.	0.	0.	51.
27- 1	si 5 Tz	47.	2.	0.	47.
27- 1	si 9 Ty	1.	0.	-9.	16.
				PROGR.	5.
SOLLECITAZIONI :					
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ TY
27- 1	-39.70504	1.	0.	2.198	1.533 22.937
TENSIONI (Sz= 0.0) :					
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 1 Sx Si	49.	0.	0.	49.
27- 1	si 5 Tz	45.	2.	0.	45.
27- 1	si 9 Ty	1.	0.	-9.	16.
				PROGR.	10.
SOLLECITAZIONI :					
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ TY
27- 1	-38.55328	0.	0.	2.193	1.533 22.908
TENSIONI (Sz= 0.0) :					
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 1 Sx Si	47.	0.	0.	47.
27- 1	si 5 Tz	44.	2.	0.	44.
27- 1	si 9 Ty	0.	0.	-9.	16.
				PROGR.	15.
SOLLECITAZIONI :					
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ TY
27- 1	-37.40294	0.	0.	2.188	1.533 22.880
TENSIONI (Sz= 0.0) :					
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 1 Sx Si	45.	0.	0.	45.
27- 1	si 5 Tz	42.	2.	0.	43.
27- 1	si 9 Ty	0.	0.	-9.	16.
				PROGR.	20.
SOLLECITAZIONI :					
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ TY
27- 1	-36.25402	0.	0.	2.183	1.533 22.852
TENSIONI (Sz= 0.0) :					
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 1 Sx Si	43.	0.	0.	43.
27- 1	si 5 Tz	41.	2.	0.	41.
27- 1	si 9 Ty	0.	0.	-9.	16.
				PROGR.	25.
SOLLECITAZIONI :					
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ TY
27- 1	-35.10653	0.	0.	2.178	1.533 22.824
TENSIONI (Sz= 0.0) :					
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 1 Sx Si	41.	0.	0.	41.
27- 1	si 5 Tz	40.	2.	0.	40.
27- 1	si 9 Ty	0.	0.	-9.	15.
				PROGR.	30.
SOLLECITAZIONI :					
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ TY
27- 1	-33.96045	0.	0.	2.173	1.533 22.795
TENSIONI (Sz= 0.0) :					
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 1 Sx Si	39.	0.	0.	39.
27- 1	si 5 Tz	38.	2.	0.	38.
27- 1	si 9 Ty	0.	0.	-9.	15.

```

----- PROGR. 35.
SOLLECITAZIONI :
| Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
| 27- 1| -32.81579| 0.| 0.| 2.168| 1.533| 22.767|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si | |
| 27- 1|si| 1|Sx | Si | 37.| 0.| 0.| 37.|
| 27- 1|si| 5| Tz | Si | 37.| 2.| 0.| 37.|
| 27- 1|si| 9| Ty | Si | 0.| 0.| -9.| 15.|
----- PROGR. 40.

```

```

SOLLECITAZIONI :
| Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
| 27- 1| -31.67255| 0.| 0.| 2.163| 1.533| 22.739|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si | |
| 27- 1|si| 1|Sx | Si | 35.| 0.| 0.| 35.|
| 27- 1|si| 5| Tz | Si | 35.| 2.| 0.| 35.|
| 27- 1|si| 9| Ty | Si | 0.| 0.| -9.| 15.|
-----

```

VERIFICA STABILITA` : asta tesa per tutti i casi di carico.

16.2.2 IPE 330

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

P_IPE330_S001 (1) :

A = 62.7729E+00 Jz= 11.8029E+03 Jy=788.3698E+00 Jt= 19.8037E+00

```

P_IPE330_S001 ( 1) stato limite ultimo - ASTA ( 606- 584) 1190
----- PROGR. 0.

```

```

SOLLECITAZIONI :
| Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
| 27- 1| -11.94516| 0.| 0.| -9.738| 0.291| -1.708|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si | |
| 27- 1|si| 3|Sx | Si | -20.| 0.| 0.| 20.|
| 27- 1|si| 6| Tz | Si | 15.| 0.| 0.| 15.|
| 27- 1|si| 9| Ty | Si | -1.| 0.| 1.| 2.|
----- PROGR. 5.

```

```

SOLLECITAZIONI :
| Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
| 27- 1| -12.03055| 0.| 0.| -9.714| 0.291| -1.708|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si | |
| 27- 1|si| 3|Sx | Si | -19.| 0.| 0.| 19.|
| 27- 1|si| 6| Tz | Si | 15.| 0.| 0.| 15.|
| 27- 1|si| 9| Ty | Si | -1.| 0.| 1.| 2.|
----- PROGR. 10.

```

```

SOLLECITAZIONI :
| Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
| 27- 1| -12.11593| 0.| 0.| -9.689| 0.291| -1.708|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si | |
| 27- 1|si| 3|Sx | Si | -19.| 0.| 0.| 19.|
| 27- 1|si| 6| Tz | Si | 15.| 0.| 0.| 15.|
| 27- 1|si| 9| Ty | Si | -1.| 0.| 1.| 2.|
----- PROGR. 15.

```

```

SOLLECITAZIONI :
| Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
| 27- 1| -12.20132| 0.| 0.| -9.665| 0.291| -1.708|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si | |
| 27- 1|si| 3|Sx | Si | -19.| 0.| 0.| 19.|
| 27- 1|si| 6| Tz | Si | 15.| 0.| 0.| 15.|
| 27- 1|si| 9| Ty | Si | -2.| 0.| 1.| 2.|
----- PROGR. 20.

```

```

SOLLECITAZIONI :
| Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
| 27- 1| -12.28671| 0.| 0.| -9.640| 0.291| -1.708|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si | |
| 27- 1|si| 3|Sx | Si | -19.| 0.| 0.| 19.|
| 27- 1|si| 6| Tz | Si | 15.| 0.| 0.| 15.|

```

27- 1 si 9	Ty	-2.	0.	1.	2.		
-----							PROGR. 25.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
27- 1	-12.37210	0.	0.	-9.616	0.291	-1.708	

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si			
27- 1 si 3 Sx Si	-19.	0.	0.	19.			
27- 1 si 6 Tz	16.	0.	0.	16.			
27- 1 si 9 Ty	-2.	0.	1.	2.			
-----							PROGR. 30.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
27- 1	-12.45748	0.	0.	-9.591	0.291	-1.708	

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si			
27- 1 si 3 Sx Si	-19.	0.	0.	19.			
27- 1 si 6 Tz	16.	0.	0.	16.			
27- 1 si 9 Ty	-2.	0.	1.	2.			
-----							PROGR. 35.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
27- 1	-12.54287	0.	0.	-9.566	0.291	-1.708	

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si			
27- 1 si 3 Sx Si	-19.	0.	0.	19.			
27- 1 si 6 Tz	16.	0.	0.	16.			
27- 1 si 9 Ty	-2.	0.	1.	2.			
-----							PROGR. 40.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
27- 1	-12.62826	0.	0.	-9.542	0.291	-1.708	

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si		
27- 1 si 3 Sx Si	-19.	0.	0.	19.		
27- 1 si 6 Tz	16.	0.	0.	16.		
27- 1 si 9 Ty	-2.	0.	1.	2.		

VERIFICA STABILITA` :

|L0 = 40.
 Z |Lc = 1610.|Ro = 13.71|lm = 117.4|Ncr= 943.749|alfa(a)=0.2100|ki=0.4419|
 Y |Lc = 40.|Ro = 3.54|lm = 11.3|Ncr= 102124.288|alfa(b)=0.3400|ki=1.0000|
 Caso27- 1 - Nodo 3 - Asse Z
 Ned = -9.738|Mzeq = -12.35502|Myeq = 0.07709|ss = -22. (0.083)

16.2.3 IPE 200

P_IPE200_S002 (2) :

A = 28.5582E+00 Jz= 1.9488E+03 Jy=142.4164E+00 Jt= 4.9458E+00

P_IPE200_S002 (2) stato limite ultimo - ASTA (23- 24) 59
 ----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
27- 1	0.00000	0.	0.	-2.983	-0.128	0.729	

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si			
27- 1 si 1 Sx Si	-1.	0.	0.	1.			
27- 1 si 6 Tz	-1.	0.	0.	1.			
27- 1 si 9 TySi	-1.	0.	-1.	2.			
-----							PROGR. 16.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
27- 1	0.09961	0.	0.	-2.983	-0.096	0.546	

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si			
27- 1 si 2 Sx Si	-2.	0.	0.	2.			
27- 1 si 6 Tz	-2.	0.	0.	2.			
27- 1 si 9 Ty	-1.	0.	-1.	1.			
-----							PROGR. 31.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
------	----	----	----	---	----	----	--

27- 1	0.17076	0.	0.	-2.983	-0.064	0.364
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 2	Sx Si	-3.	0.	0.	3.
27- 1	si 6	Tz	-2.	0.	0.	2.
27- 1	si 9	Ty	-1.	0.	0.	1.

----- PROGR. 47.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.21345	0.	0.	-2.983	-0.032	0.182
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 2	Sx Si	-3.	0.	0.	3.
27- 1	si 6	Tz	-3.	0.	0.	3.
27- 1	si 9	Ty	-1.	0.	0.	1.

----- PROGR. 62.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.22768	0.	0.	-2.983	0.000	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 2	Sx Si	-4.	0.	0.	4.
27- 1	si 5	Tz	-2.	0.	0.	2.
27- 1	si 9	Ty	-1.	0.	0.	1.

----- PROGR. 78.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.21345	0.	0.	-2.983	0.032	-0.182
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 2	Sx Si	-3.	0.	0.	3.
27- 1	si 6	Tz	-3.	0.	0.	3.
27- 1	si 9	Ty	-1.	0.	0.	1.

----- PROGR. 94.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.17076	0.	0.	-2.983	0.064	-0.364
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 2	Sx Si	-3.	0.	0.	3.
27- 1	si 6	Tz	-2.	0.	0.	2.
27- 1	si 9	Ty	-1.	0.	0.	1.

----- PROGR. 109.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.09961	0.	0.	-2.983	0.096	-0.546
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 2	Sx Si	-2.	0.	0.	2.
27- 1	si 6	Tz	-2.	0.	0.	2.
27- 1	si 9	Ty	-1.	0.	1.	1.

----- PROGR. 125.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-2.983	0.128	-0.729
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 4	Sx	-1.	0.	0.	1.
27- 1	si 6	Tz	-1.	0.	0.	1.
27- 1	si 9	TySi	-1.	0.	1.	2.

VERIFICA STABILITA` :

|L0 = 125. |
 Z |Lc = 125. |Ro = 8.26|Im = 15.1|Ncr= 25850.309|alfa(a)=0.2100|ki=1.0000|
 Y |Lc = 125. |Ro = 2.23|Im = 56.0|Ncr= 1889.118|alfa(b)=0.3400|ki=0.8140|
 Caso27- 1 - Nodo 2 - Asse Y
 Ned = -2.983|Mzeq = 0.19733|Myeq = 0.03479|Ss = -4. (0.013)

16.2.4 HEA 260

P_HEA260_S004 (4) :
 A = 87.1156E+00 Jz= 10.4870E+03 Jy= 3.6682E+03 Jt= 35.9912E+00

P_HEA260_S004 (4) stato limite ultimo - ASTA (495- 514) 1114
 ----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1 | 0.00492 | 1. | 0. | -0.316 | 6.436 | -45.216 |
 TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	2	Sx	-4.	0.	0.	4.
27- 1	si	6	Tz	-1.	10.	0.	17.
27- 1	si	9	Ty	0.	0.	28.	49.
27- 1	si	10	Si	0.	0.	28.	49.
 ----- PROGR. 8.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1 | -3.52962 | 1. | 0. | -0.316 | 6.445 | -45.268 |
 TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	3	Sx	-6.	0.	0.	6.
27- 1	si	6	Tz	4.	10.	0.	17.
27- 1	si	9	Ty	0.	0.	28.	49.
27- 1	si	10	Si	0.	0.	28.	49.
 ----- PROGR. 16.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1 | -7.06825 | 0. | 0. | -0.316 | 6.454 | -45.321 |
 TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	3	Sx	-9.	0.	0.	9.
27- 1	si	6	Tz	8.	10.	0.	19.
27- 1	si	9	Ty	0.	0.	28.	49.
27- 1	si	10	Si	0.	0.	28.	49.
 ----- PROGR. 23.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1 | -10.61098 | 0. | 0. | -0.316 | 6.463 | -45.373 |
 TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	4	Sx	-14.	0.	0.	14.
27- 1	si	6	Tz	13.	10.	0.	21.
27- 1	si	9	TySi	0.	0.	28.	49.
 ----- PROGR. 31.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1 | -14.15781 | -1. | 0. | -0.316 | 6.473 | -45.426 |
 TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	4	Sx	-20.	0.	0.	20.
27- 1	si	6	Tz	18.	10.	0.	24.
27- 1	si	9	TySi	0.	0.	28.	49.
 ----- PROGR. 39.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1 | -17.70873 | -1. | 0. | -0.316 | 6.482 | -45.478 |
 TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	4	Sx	-26.	0.	0.	26.
27- 1	si	6	Tz	22.	10.	0.	28.
27- 1	si	9	TySi	0.	0.	28.	49.
 ----- PROGR. 47.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1 | -21.26375 | -2. | 0. | -0.316 | 6.491 | -45.530 |
 TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	4	Sx	-32.	0.	0.	32.
27- 1	si	6	Tz	27.	10.	0.	32.
27- 1	si	9	Ty	0.	0.	28.	49.
27- 1	si	13	Si	-18.	0.	27.	50.
 ----- PROGR. 55.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1 | -24.82286 | -2. | 0. | -0.316 | 6.500 | -45.583 |

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	4	Sx	-38.	0.	0.	38.
27- 1	si	6	Tz	31.	10.	0.	36.
27- 1	si	9	Ty	0.	0.	29.	49.
27- 1	si	13	Si	-21.	0.	27.	51.

----- PROGR. 62.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-28.38607	-3.	0.	-0.316	6.510	-45.635

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	4	Sx	-44.	0.	0.	44.
27- 1	si	6	Tz	36.	10.	0.	40.
27- 1	si	9	Ty	0.	0.	29.	49.
27- 1	si	13	Si	-24.	0.	27.	52.

VERIFICA STABILITA` :

L0 = 62.

Z |Lc = 62. |Ro = 10.97 |Im = 5.7 |Ncr= 556428.729 |alfa(b)=0.3400 |ki=1.0000 |

Y |Lc = 62. |Ro = 6.49 |Im = 9.6 |Ncr= 194630.220 |alfa(c)=0.4900 |ki=1.0000 |

Caso27- 1 - Nodo 4 - Asse Y

Ned = -0.316 |Mzeq = -21.28955 |Myeq = -2.23906 |Ss = -33. (0.127)

16.2.5 Tubo 200x200x6

CASSONE_S006 (6) :

A = 46.5600E+00 Jz= 2.9233E+03 Jy= 2.9233E+03 Jt= 4.3808E+03

base= 20; alt= 20; spsup= 0.6; spsx= 0.6; spd= 0.6; spinf= 0.6

CASSONE_S006 (6) stato limite ultimo - ASTA (155- 153) 267

----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.41058	0.	0.	-52.351	0.009	-18.461

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	1	Sx	-13.	0.	1.	13.
27- 1	si	16	Tz	-10.	7.	0.	15.
27- 1	si	5	TySi	-11.	0.	10.	20.

----- PROGR. 7.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-0.92783	0.	0.	-52.324	0.009	-18.461

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	4	Sx	-15.	0.	1.	15.
27- 1	si	16	Tz	-14.	7.	0.	18.
27- 1	si	5	TySi	-11.	0.	10.	20.

----- PROGR. 15.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-2.26623	0.	0.	-52.298	0.009	-18.461

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	4	Sx	-19.	0.	1.	19.
27- 1	si	16	Tz	-19.	7.	0.	22.
27- 1	si	5	Ty	-11.	0.	10.	20.
27- 1	si	14	Si	-19.	-7.	0.	22.

----- PROGR. 22.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-3.60463	0.	0.	-52.272	0.009	-18.461

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	4	Sx	-24.	0.	1.	24.
27- 1	si	16	Tz	-23.	7.	0.	26.
27- 1	si	5	Ty	-11.	0.	10.	20.
27- 1	si	14	Si	-24.	-7.	0.	26.

----- PROGR. 29.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
------	----	----	----	---	----	----

```

| 27- 1|      -4.94303|      0.|      0.| -52.245|      0.009| -18.461|
TENSIONI (Sz=      0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 4|Sx |      -28.|      0.|      1.|      28.|
| 27- 1|si|16| Tz |      -28.|      7.|      0.|      30.|
| 27- 1|si| 5| Ty |      -11.|      0.|      10.|     20.|
| 27- 1|si|14| Si |      -28.|      -7.|      0.|      31.|
-----

```

PROGR. 36.

SOLLECITAZIONI :

```

| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 27- 1| -6.28143|      0.|      0.| -52.219|      0.009| -18.461|

```

TENSIONI (Sz= 0.0) :

```

| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 4|Sx |      -33.|      0.|      1.|      33.|
| 27- 1|si|16| Tz |      -32.|      7.|      0.|      34.|
| 27- 1|si| 5| Ty |      -11.|      0.|      10.|     20.|
| 27- 1|si|14| Si |      -33.|      -7.|      0.|      35.|
-----

```

PROGR. 44.

SOLLECITAZIONI :

```

| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 27- 1| -7.61984|      0.|      0.| -52.192|      0.009| -18.461|

```

TENSIONI (Sz= 0.0) :

```

| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 4|Sx |      -37.|      0.|      1.|      38.|
| 27- 1|si|16| Tz |      -37.|      7.|      0.|      39.|
| 27- 1|si| 5| Ty |      -11.|      0.|      10.|     20.|
| 27- 1|si|14| Si |      -37.|      -7.|      0.|      39.|
-----

```

PROGR. 51.

SOLLECITAZIONI :

```

| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 27- 1| -8.95824|      0.|      0.| -52.166|      0.009| -18.461|

```

TENSIONI (Sz= 0.0) :

```

| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 4|Sx |      -42.|      0.|      1.|      42.|
| 27- 1|si|16| Tz |      -42.|      7.|      0.|      43.|
| 27- 1|si| 5| Ty |      -11.|      0.|      10.|     20.|
| 27- 1|si|14| Si |      -42.|      -7.|      0.|      44.|
-----

```

PROGR. 58.

SOLLECITAZIONI :

```

| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 27- 1| -10.29664|      0.|      0.| -52.139|      0.009| -18.461|

```

TENSIONI (Sz= 0.0) :

```

| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 4|Sx |      -47.|      0.|      1.|      47.|
| 27- 1|si|16| Tz |      -46.|      7.|      0.|      48.|
| 27- 1|si| 5| Ty |      -11.|      0.|      10.|     20.|
| 27- 1|si|14| Si |      -47.|      -7.|      0.|      48.|
-----

```

VERIFICA STABILITA` :

```

|L0 = 58.
Z |Lc = 58. |Ro = 7.92|Im = 7.3|Ncr= 179911.473|alfa(a )=0.2100|ki=1.0000|
Y |Lc = 628. |Ro = 7.92|Im = 79.3|Ncr= 1536.156|alfa(a )=0.2100|ki=0.7253|
Caso27- 1 - Nodo 4 - Asse Y
Ned = -52.351|Mzeq = -6.01375|Myeq = -0.06407|Ss = -36. ( 0.139)

```

16.2.6 Tubo 100x300x8

CASSONE_S008 (8) :

```

A = 61.4400E+00 Jz= 6.4656E+03 Jy= 1.0973E+03 Jt= 3.0070E+03
base= 10; alt= 30; spsup= 0.8; spsx= 0.8; spdx= 0.8; spinf= 0.8

```

```

CASSONE_S008 ( 8) stato limite ultimo - ASTA ( 542- 543) 1002
-----
PROGR. 0.

```

SOLLECITAZIONI :

```

| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 27- 1| 16.90702|      0.|      0.| -10.613| -0.500| -0.057|

```

TENSIONI (Sz= 0.0) :

```

| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 2|Sx |      -41.|      0.|      0.|      41.|
| 27- 1|si| 7| Tz |      -41.|      0.|      0.|      41.|
| 27- 1|si|10| Ty |      -39.|      0.|      0.|      39.|
| 27- 1|si|15| Si |      -41.|      0.|      0.|      41.|

```



```

----- PROGR. 19.
SOLLECITAZIONI :
| Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
| 27- 1| 16.87204| 0.| 0.| -10.613| -0.453| -0.320|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
| 27- 1|si| 2|Sx Si| -41.| 0.| 0.| 41.|
| 27- 1|si| 7| Tz | -41.| 0.| 0.| 41.|
| 27- 1|si|10| Ty | -39.| 0.| 0.| 39.|
----- PROGR. 37.
SOLLECITAZIONI :
| Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
| 27- 1| 16.78825| 0.| 0.| -10.613| -0.407| -0.584|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
| 27- 1|si| 2|Sx Si| -41.| 0.| 0.| 41.|
| 27- 1|si|14| Tz | 38.| 0.| 0.| 38.|
| 27- 1|si|10| Ty | -39.| 0.| 0.| 39.|
----- PROGR. 56.
SOLLECITAZIONI :
| Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
| 27- 1| 16.65566| 0.| 0.| -10.613| -0.361| -0.847|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
| 27- 1|si| 2|Sx Si| -41.| 0.| 0.| 41.|
| 27- 1|si|14| Tz | 38.| 0.| 0.| 38.|
| 27- 1|si|10| Ty | -39.| 0.| 0.| 39.|
----- PROGR. 74.
SOLLECITAZIONI :
| Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
| 27- 1| 16.47425| 0.| 0.| -10.613| -0.314| -1.110|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
| 27- 1|si| 2|Sx Si| -41.| 0.| 0.| 41.|
| 27- 1|si|14| Tz | 38.| 0.| 0.| 38.|
| 27- 1|si|10| Ty | -39.| 0.| 0.| 39.|
----- PROGR. 93.
SOLLECITAZIONI :
| Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
| 27- 1| 16.24403| 0.| 0.| -10.613| -0.268| -1.374|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
| 27- 1|si| 2|Sx Si| -41.| 0.| 0.| 41.|
| 27- 1|si|14| Tz | 37.| 0.| 0.| 37.|
| 27- 1|si| 5| Ty | 0.| 0.| 0.| 1.|
----- PROGR. 111.
SOLLECITAZIONI :
| Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
| 27- 1| 15.96500| 0.| 0.| -10.613| -0.221| -1.637|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
| 27- 1|si| 2|Sx Si| -41.| 0.| 0.| 41.|
| 27- 1|si|14| Tz | 37.| 0.| 0.| 37.|
| 27- 1|si| 5| Ty | 0.| 0.| 0.| 1.|
----- PROGR. 130.
SOLLECITAZIONI :
| Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
| 27- 1| 15.63716| 0.| 0.| -10.613| -0.175| -1.900|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
| 27- 1|si| 2|Sx Si| -40.| 0.| 0.| 40.|
| 27- 1|si|14| Tz | 36.| 0.| 0.| 36.|
| 27- 1|si| 5| Ty | 0.| 0.| 1.| 1.|
----- PROGR. 148.
SOLLECITAZIONI :
| Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
| 27- 1| 15.26051| 0.| 0.| -10.613| -0.128| -2.163|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
| 27- 1|si| 2|Sx Si| -39.| 0.| 0.| 39.|
| 27- 1|si|14| Tz | 35.| 0.| 0.| 35.|
| 27- 1|si| 5| Ty | 0.| 0.| 1.| 1.|
-----

```

VERIFICA STABILITA` :

|L0 = 148. |
 Z |Lc = 950. |Ro = 10.26 |Im = 92.6 |Ncr= 1484.840 |alfa(a)=0.2100 |ki=0.6190 |
 Y |Lc = 148. |Ro = 4.23 |Im = 35.1 |Ncr= 10340.681 |alfa(a)=0.2100 |ki=0.9517 |
 Caso27- 1 - Nodo 2 - Asse Z
 Ned = -10.613 |Mzeq = 16.90702 |Myeq = 0.37067 |Ss = -44. (0.168)

16.2.7 Tubo 80x80x3

P_T.QUAD80x3_S009 (9) :
 A = 9.2400E+00 Jz= 91.4452E+00 Jy= 91.4452E+00 Jt=136.9599E+00

P_T.QUAD80x3_S009 (9) stato limite ultimo - ASTA (181- 182) 369
 ----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1 | 0.00000 | 0. | 0. | -5.598 | 0.000 | 0.057 |

TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	1	Sx	-6.	0.	0.	6.
27- 1	si	13	Tz	-6.	0.	0.	6.
27- 1	si	5	Ty	-6.	0.	0.	6.
 ----- PROGR. 20.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1 | 0.01000 | 0. | 0. | -5.600 | 0.000 | 0.043 |

TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	1	Sx	-6.	0.	0.	6.
27- 1	si	13	Tz Si	-6.	0.	0.	6.
27- 1	si	5	Ty	-6.	0.	0.	6.
 ----- PROGR. 40.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1 | 0.01715 | 0. | 0. | -5.603 | 0.000 | 0.029 |

TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	1	Sx	-7.	0.	0.	7.
27- 1	si	13	Tz Si	-7.	0.	0.	7.
27- 1	si	5	Ty	-6.	0.	0.	6.
 ----- PROGR. 60.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1 | 0.02144 | 0. | 0. | -5.606 | 0.000 | 0.014 |

TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	1	Sx	-7.	0.	0.	7.
27- 1	si	13	Tz Si	-7.	0.	0.	7.
27- 1	si	5	Ty	-6.	0.	0.	6.
 ----- PROGR. 80.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1 | 0.02287 | 0. | 0. | -5.608 | 0.000 | 0.000 |

TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	1	Sx Si	-7.	0.	0.	7.
27- 1	si	13	Tz	-7.	0.	0.	7.
27- 1	si	5	Ty	-6.	0.	0.	6.
 ----- PROGR. 100.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1 | 0.02144 | 0. | 0. | -5.611 | 0.000 | -0.014 |

TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	1	Sx	-7.	0.	0.	7.
27- 1	si	13	Tz Si	-7.	0.	0.	7.
27- 1	si	5	Ty	-6.	0.	0.	6.
 ----- PROGR. 120.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1 | 0.01715 | 0. | 0. | -5.613 | 0.000 | -0.029 |

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 1	Sx		-7.	0.	0.	7.
27- 1	si 13	Tz Si		-7.	0.	0.	7.
27- 1	si 5	Ty		-6.	0.	0.	6.

----- PROGR. 140.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.01000	0.	0.	-5.616	0.000	-0.043

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 1	Sx		-7.	0.	0.	7.
27- 1	si 13	Tz Si		-7.	0.	0.	7.
27- 1	si 5	Ty		-6.	0.	0.	6.

----- PROGR. 160.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-5.618	0.000	-0.057

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 1	Sx		-6.	0.	0.	6.
27- 1	si 13	Tz Si		-6.	0.	0.	6.
27- 1	si 5	TySi		-6.	0.	0.	6.

VERIFICA STABILITA` :

L0 = 160.
 Z |Lc = 160. |Ro = 3.15 |lm = 50.9 |Ncr= 740.355 |alfa(a)=0.2100 |ki=0.8953 |
 Y |Lc = 160. |Ro = 3.15 |lm = 50.9 |Ncr= 740.355 |alfa(a)=0.2100 |ki=0.8953 |
 Caso27- 1 - Nodo 1 - Asse Z
 Ned = -5.618 |Mzeq = 0.01982 |Myeq = 0.00000 |ss = -8. (0.029)

16.2.8 L 60x5

P_LU60x5_S012 (12) :
 A = 5.8228E+00 Jz= 19.3373E+00 Jy= 19.3373E+00 Jt=465.4530E-03

P_LU60x5_S012 (12) stato limite ultimo - ASTA (453- 468) 1136
 ----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-2.808	0.045	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 1	Sx		-5.	0.	0.	5.
27- 1	si 5	Tz Si		-5.	0.	0.	5.
27- 1	si 4	Ty		-5.	0.	0.	5.

----- PROGR. 25.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-2.809	0.034	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 1	Sx		-6.	0.	0.	6.
27- 1	si 5	Tz Si		-5.	0.	0.	5.
27- 1	si 4	TySi		-6.	0.	0.	6.

----- PROGR. 50.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-2.811	0.023	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 3	Sx		-6.	0.	0.	6.
27- 1	si 5	Tz Si		-5.	0.	0.	5.
27- 1	si 4	TySi		-6.	0.	0.	6.

----- PROGR. 75.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-2.813	0.011	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si 1	Sx		-7.	0.	0.	7.
27- 1	si 5	Tz Si		-5.	0.	0.	5.
27- 1	si 4	TySi		-7.	0.	0.	7.

```

----- PROGR.      100.
SOLLECITAZIONI      :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 27- 1|      0.00000|      0.|      0.| -2.814|      0.000|      0.000|
TENSIONI (Sz=      0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 3|Sx |      -7.|      0.|      0.|      7.|
| 27- 1|si| 5| Tz |      -5.|      0.|      0.|      5.|
| 27- 1|si| 4| Ty |      -7.|      0.|      0.|      7.|
----- PROGR.      124.
SOLLECITAZIONI      :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 27- 1|      0.00000|      0.|      0.| -2.816|     -0.011|      0.000|
TENSIONI (Sz=      0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 3|Sx |      -7.|      0.|      0.|      7.|
| 27- 1|si| 5| Tz |      -5.|      0.|      0.|      5.|
| 27- 1|si| 4| TySi|     -7.|      0.|      0.|      7.|
----- PROGR.      149.
SOLLECITAZIONI      :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 27- 1|      0.00000|      0.|      0.| -2.817|     -0.023|      0.000|
TENSIONI (Sz=      0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 3|Sx |      -6.|      0.|      0.|      6.|
| 27- 1|si| 5| Tz |      -5.|      0.|      0.|      5.|
| 27- 1|si| 4| TySi|     -6.|      0.|      0.|      6.|
----- PROGR.      174.
SOLLECITAZIONI      :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 27- 1|      0.00000|      0.|      0.| -2.819|     -0.034|      0.000|
TENSIONI (Sz=      0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 3|Sx |      -6.|      0.|      0.|      6.|
| 27- 1|si| 5| Tz |      -5.|      0.|      0.|      5.|
| 27- 1|si| 4| TySi|     -6.|      0.|      0.|      6.|
----- PROGR.      199.
SOLLECITAZIONI      :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 27- 1|      0.00000|      0.|      0.| -2.820|     -0.045|      0.000|
TENSIONI (Sz=      0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 2|Sx |      -5.|      0.|      0.|      5.|
| 27- 1|si| 5| Tz Si|     -5.|      0.|      0.|      5.|
| 27- 1|si| 4| Ty |      -5.|      0.|      0.|      5.|
-----
VERIFICA STABILITA` :
  verifica condotta sulle direzioni principali - Angolo: 45.00°
  |L0 = 199.|
Z |Lc = 199.|Ro = 2.29|lm = 86.8|Ncr= 160.211|alfa(b )=0.3400|ki=0.5972|
Y |Lc = 199.|Ro = 1.17|lm = 169.6|Ncr= 41.952|alfa(b )=0.3400|ki=0.2184|
Caso27- 1 - Nodo 3 - Asse Y
Ned = -2.820|Mzeq = -0.01375|Myeq = -0.01375|Ss = -26. ( 0.101)

16.2.9 L 50x4
P_LU50X4_S005 ( 5) :
A = 3.8957E+00 Jz= 8.9560E+00 Jy= 8.9560E+00 Jt=199.1820E-03

P_LU50X4_S005 ( 5) stato limite ultimo - ASTA ( 510- 511) 945
----- PROGR.      0.
SOLLECITAZIONI      :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 27- 1|      0.00000|      0.|      0.| -1.677|      0.000|     -0.019|
TENSIONI (Sz=      0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 1|Sx |      -4.|      0.|      0.|      4.|
| 27- 1|si| 5| Tz |      -4.|      0.|      0.|      4.|
| 27- 1|si| 4| TySi|     -4.|      0.|      0.|      4.|
----- PROGR.      27.
SOLLECITAZIONI      :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |

```

27- 1	-0.00453	0.	0.	-1.670	0.000	-0.014
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1	si 3 Sx	-5.	0.	0.	5.	
27- 1	si 5 Tz Si	-5.	0.	0.	5.	
27- 1	si 4 Ty	-4.	0.	0.	4.	

----- PROGR. 54.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-0.00777	0.	0.	-1.663	0.000	-0.010
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1	si 3 Sx	-5.	0.	0.	5.	
27- 1	si 5 Tz Si	-5.	0.	0.	5.	
27- 1	si 4 Ty	-4.	0.	0.	4.	

----- PROGR. 81.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-0.00971	0.	0.	-1.656	0.000	-0.005
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1	si 3 Sx	-6.	0.	0.	6.	
27- 1	si 5 Tz Si	-6.	0.	0.	6.	
27- 1	si 4 Ty	-4.	0.	0.	4.	

----- PROGR. 109.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-0.01036	0.	0.	-1.650	0.000	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1	si 3 Sx Si	-6.	0.	0.	6.	
27- 1	si 5 Tz Si	-6.	0.	0.	6.	
27- 1	si 4 Ty	-4.	0.	0.	4.	

----- PROGR. 136.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-0.00971	0.	0.	-1.643	0.000	0.005
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1	si 3 Sx	-6.	0.	0.	6.	
27- 1	si 5 Tz Si	-6.	0.	0.	6.	
27- 1	si 4 Ty	-4.	0.	0.	4.	

----- PROGR. 163.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-0.00777	0.	0.	-1.636	0.000	0.010
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1	si 3 Sx	-5.	0.	0.	5.	
27- 1	si 5 Tz Si	-5.	0.	0.	5.	
27- 1	si 4 Ty	-4.	0.	0.	4.	

----- PROGR. 190.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-0.00453	0.	0.	-1.629	0.000	0.014
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1	si 3 Sx	-5.	0.	0.	5.	
27- 1	si 5 Tz Si	-5.	0.	0.	5.	
27- 1	si 4 Ty	-4.	0.	0.	4.	

----- PROGR. 217.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-1.623	0.000	0.019
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1	si 3 Sx	-4.	0.	0.	4.	
27- 1	si 5 Tz Si	-4.	0.	0.	4.	
27- 1	si 4 TySi	-4.	0.	0.	4.	

VERIFICA STABILITA` :
 verifica condotta sulle direzioni principali - Angolo: 45.00°
 |L0 = 217.|

Z |Lc = 217.|Ro = 1.91|Im = 113.8|Ncr= 62.377|alfa(b)=0.3400|ki=0.4218|
 Y |Lc = 217.|Ro = 0.98|Im = 221.9|Ncr= 16.391|alfa(b)=0.3400|ki=0.1340|
 Caso27- 1 - Nodo 7 - Asse Y
 Ned = -1.677|Mzeq = -0.00635|Myeq = 0.00635|Ss = -37. (0.141)

16.2.10 Tondo $\phi 20$

CIRCOLARE_S007 (7) :
 A = 3.0902E+00 Jz=759.9390E-03 Jy=759.9390E-03 Jt= 1.5708E+00
 Diam= 2.

CIRCOLARE_S007 (7)								stato limite ultimo - ASTA (518- 522)	1152	
								-----	PROGR.	0.
SOLLECITAZIONI :										
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY				
27- 1	0.00000	0.	0.	2.493	0.000	0.000				
TENSIONI (Sz= 0.0) :										
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si				
27- 1	si 1	Sx Si	8.	0.	0.	8.				
								-----	PROGR.	34.
SOLLECITAZIONI :										
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY				
27- 1	0.00000	0.	0.	2.493	0.000	0.000				
TENSIONI (Sz= 0.0) :										
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si				
27- 1	si 1	Sx Si	8.	0.	0.	8.				
								-----	PROGR.	68.
SOLLECITAZIONI :										
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY				
27- 1	0.00000	0.	0.	2.493	0.000	0.000				
TENSIONI (Sz= 0.0) :										
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si				
27- 1	si 1	Sx Si	8.	0.	0.	8.				
								-----	PROGR.	101.
SOLLECITAZIONI :										
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY				
27- 1	0.00000	0.	0.	2.493	0.000	0.000				
TENSIONI (Sz= 0.0) :										
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si				
27- 1	si 1	Sx Si	8.	0.	0.	8.				
								-----	PROGR.	135.
SOLLECITAZIONI :										
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY				
27- 1	0.00000	0.	0.	2.493	0.000	0.000				
TENSIONI (Sz= 0.0) :										
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si				
27- 1	si 1	Sx Si	8.	0.	0.	8.				
								-----	PROGR.	169.
SOLLECITAZIONI :										
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY				
27- 1	0.00000	0.	0.	2.493	0.000	0.000				
TENSIONI (Sz= 0.0) :										
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si				
27- 1	si 1	Sx Si	8.	0.	0.	8.				
								-----	PROGR.	203.
SOLLECITAZIONI :										
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY				
27- 1	0.00000	0.	0.	2.493	0.000	0.000				
TENSIONI (Sz= 0.0) :										
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si				
27- 1	si 1	Sx Si	8.	0.	0.	8.				
								-----	PROGR.	237.
SOLLECITAZIONI :										
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY				
27- 1	0.00000	0.	0.	2.493	0.000	0.000				
TENSIONI (Sz= 0.0) :										
Caso	Ve No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si				
27- 1	si 1	Sx Si	8.	0.	0.	8.				
								-----	PROGR.	271.
SOLLECITAZIONI :										
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY				
27- 1	0.00000	0.	0.	2.493	0.000	0.000				

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 8.| 0.| 0.| 8.|

VERIFICA STABILITA` :asta tesa per tutti i casi di carico.

16.2.11 Tondo ϕ 16

CIRCOLARE_S010 (10) :
 A = 1.9777E+00 Jz=311.2710E-03 Jy=311.2710E-03 Jt=643.3980E-03
 Diam= 1.6

CIRCOLARE_S010 (10) stato limite ultimo - ASTA (545- 547) 1088
 ----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 10.155| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 51.| 0.| 0.| 51.|
 ----- PROGR. 27.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 10.155| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 51.| 0.| 0.| 51.|
 ----- PROGR. 55.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 10.155| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 51.| 0.| 0.| 51.|
 ----- PROGR. 82.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 10.155| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 51.| 0.| 0.| 51.|
 ----- PROGR. 109.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 10.155| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 51.| 0.| 0.| 51.|
 ----- PROGR. 136.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 10.155| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 51.| 0.| 0.| 51.|
 ----- PROGR. 164.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 10.155| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 51.| 0.| 0.| 51.|
 ----- PROGR. 191.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 10.155| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 51.| 0.| 0.| 51.|
 ----- PROGR. 218.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |

27- 1	0.00000	0.	0.	10.155	0.000	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si		
27- 1 si 1 Sx	Si	51.	0.	0.	51.	

VERIFICA STABILITA` : asta tesa per tutti i casi di carico.

16.3 VERIFICHE GENERALI STRUTTURA 2

Nelle seguenti figure sono riportati i diagrammi delle sei sollecitazioni relativi al caso di carico n. 27 (SLU Incendio).

Figura 73. Sforzo normale N [kN]

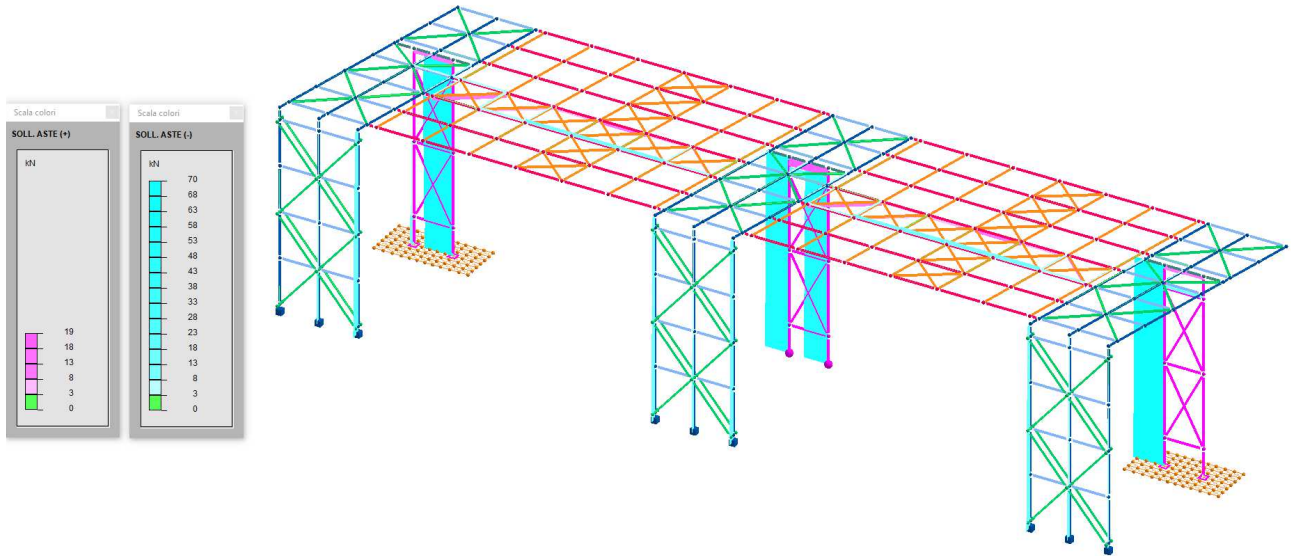


Figura 74. Taglio T_y [kN]

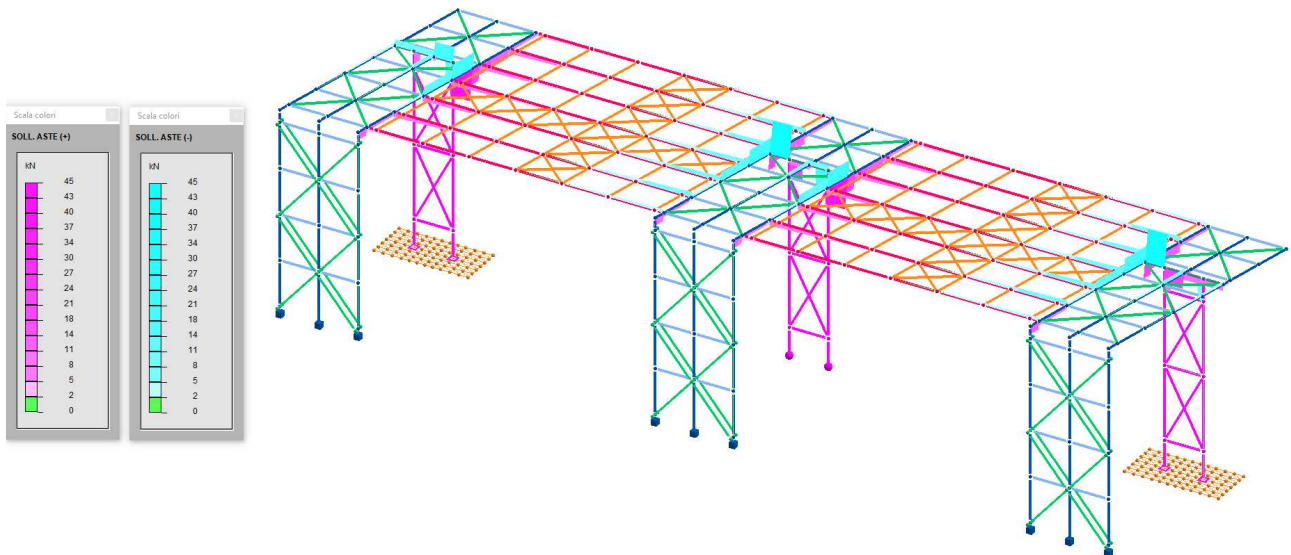


Figura 75. Taglio T_z [kN]

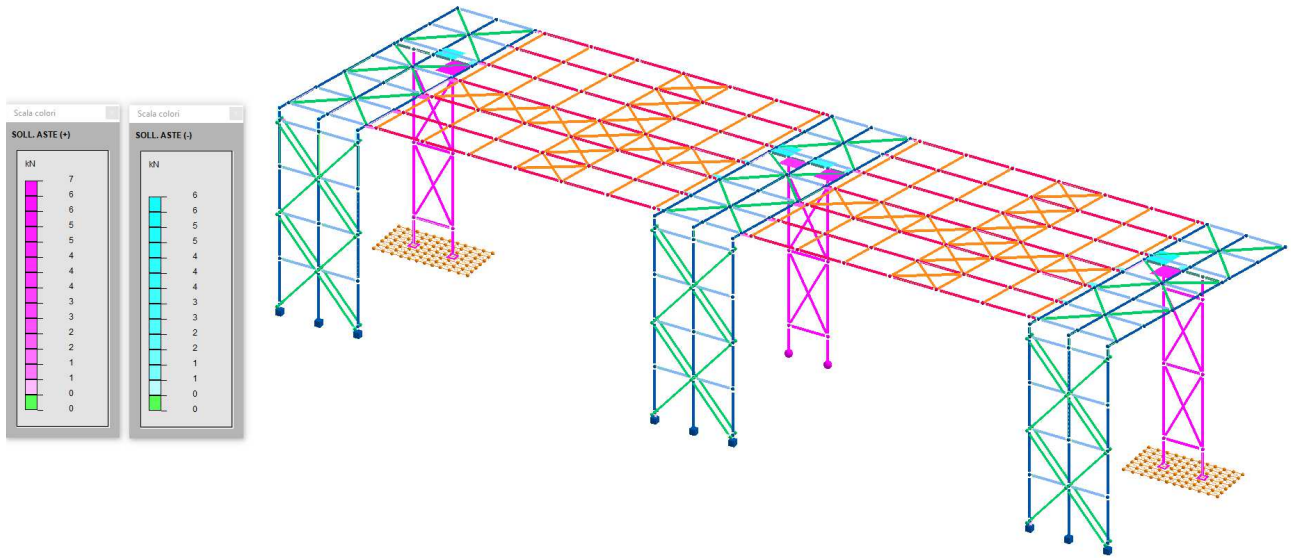


Figura 76. Momento torcente M_{torc} [kNm]

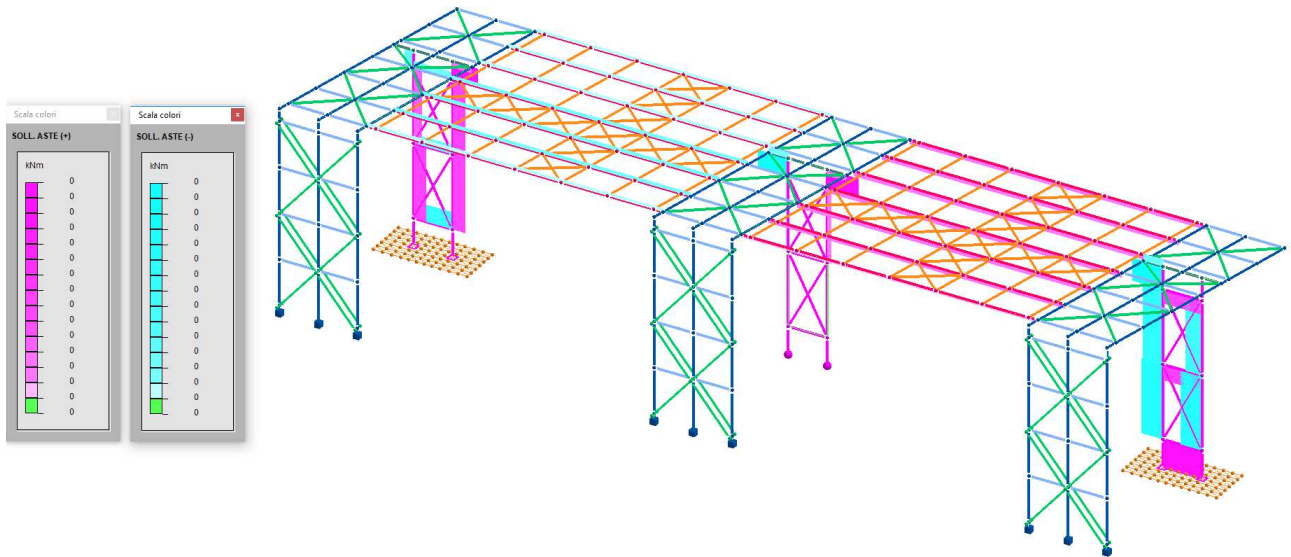


Figura 77. Momento flettente M_y [kNm]

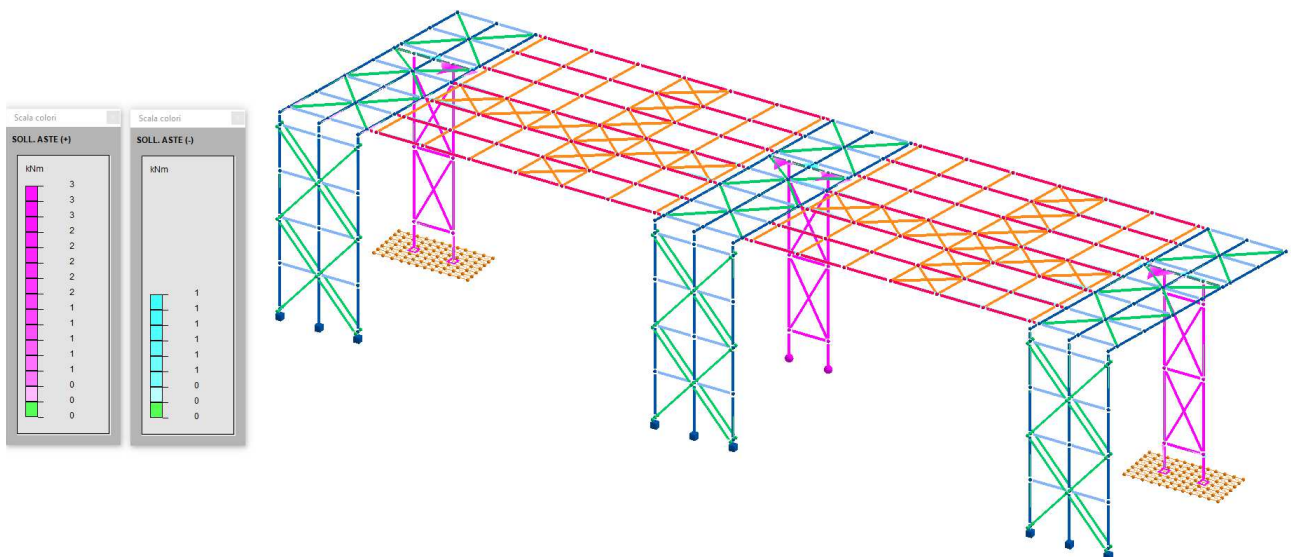
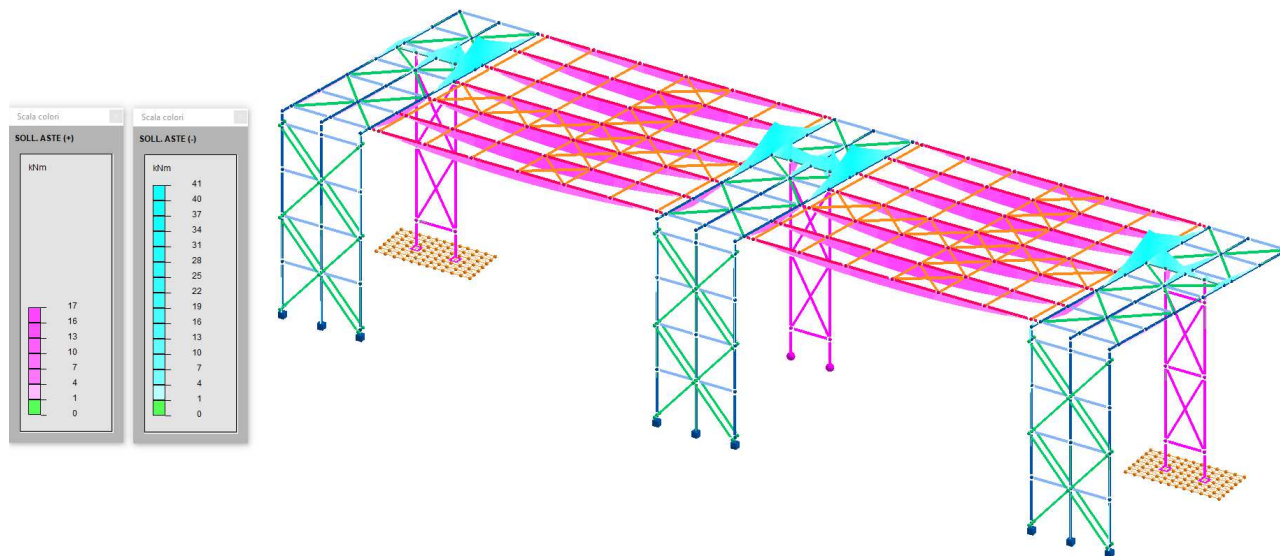


Figura 78. Momento flettente M_z [kNm]



Nelle quattro figure che seguono sono rappresentati, sotto forma di mappa di colori, rispettivamente i valori della tensione ortogonale σ_x , della tensione di stabilità σ_s , della tensione di taglio τ_{max} e della tensione ideale σ_i .

I massimi valori riscontrati sono:

- $\sigma_x = 53 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_s = 44 \text{ N/mm}^2$
- $\tau_{max} = 28 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_i = 53 \text{ N/mm}^2$

Figura 79. Tensione ortogonale σ_x [N/mm²]

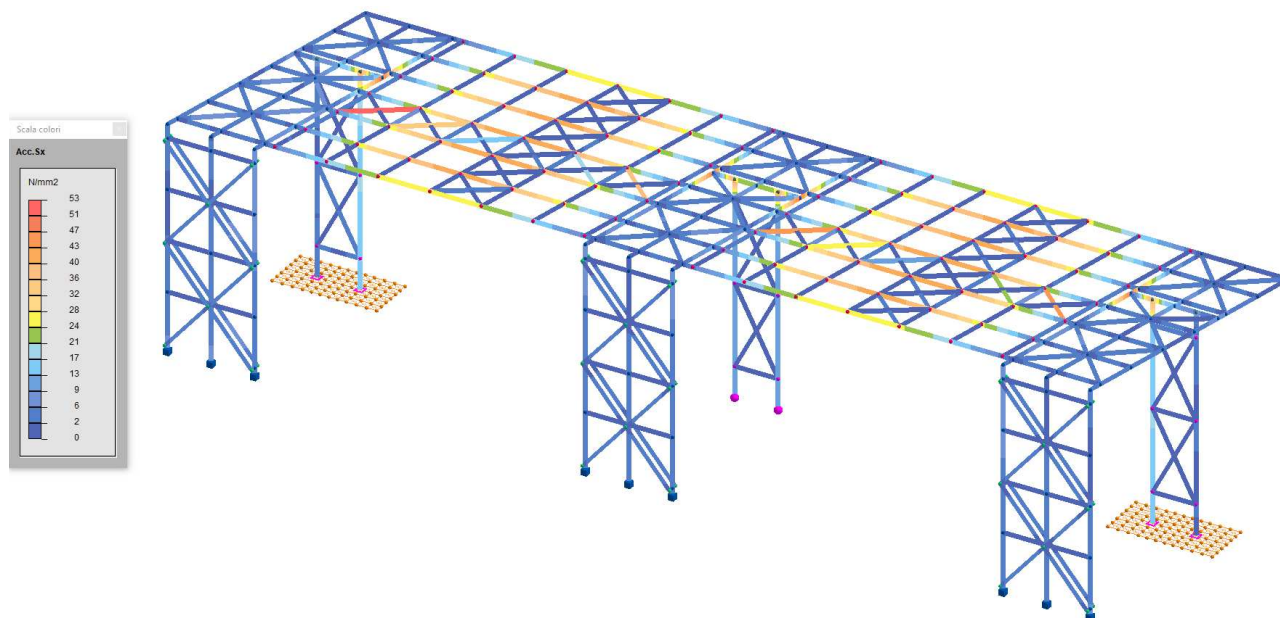


Figura 80. Tensione di stabilità σ_s [N/mm²]

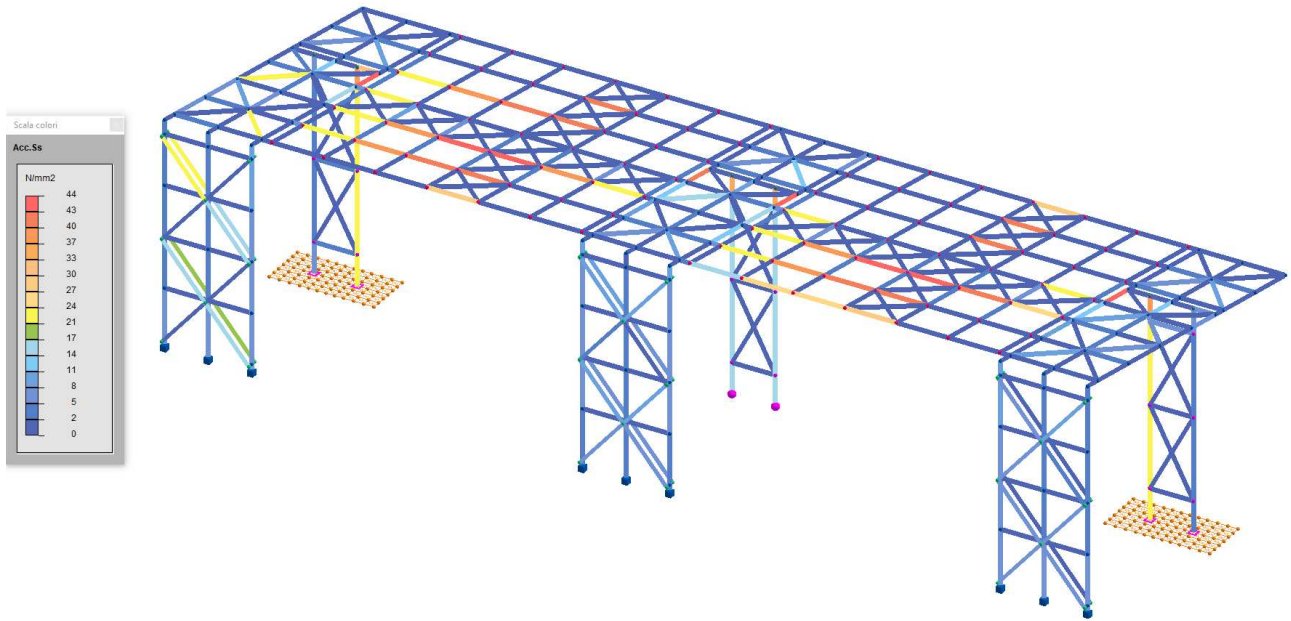


Figura 81. Tensione di taglio massima τ_{max} [N/mm²]

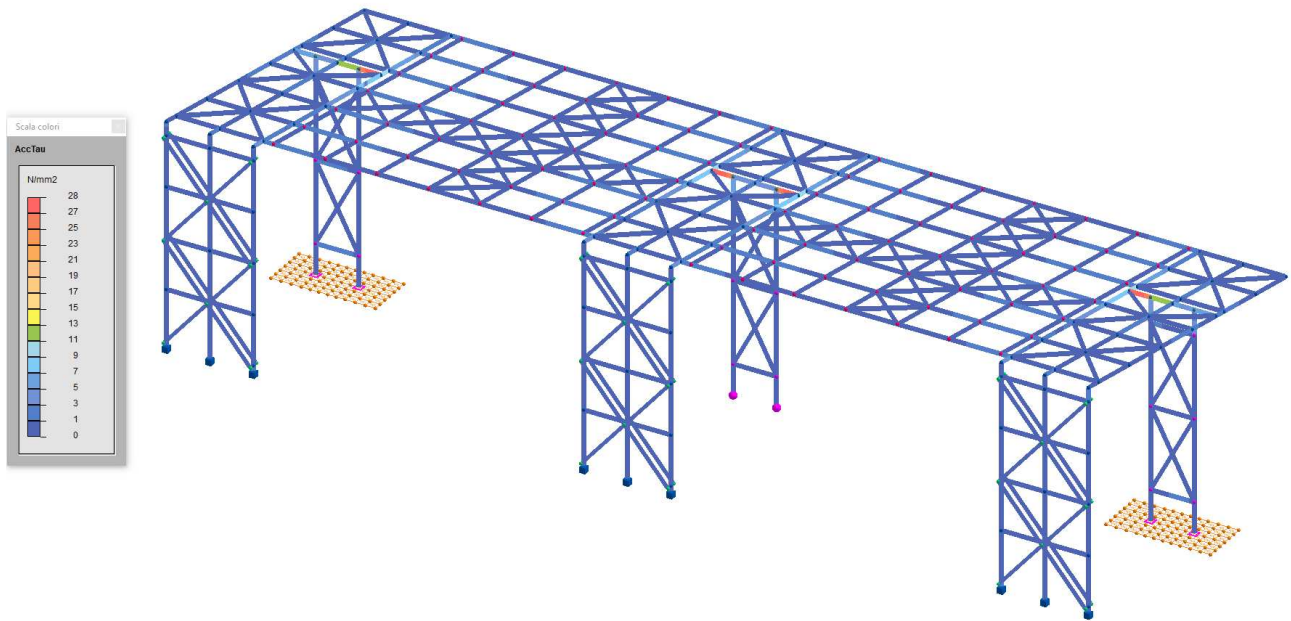
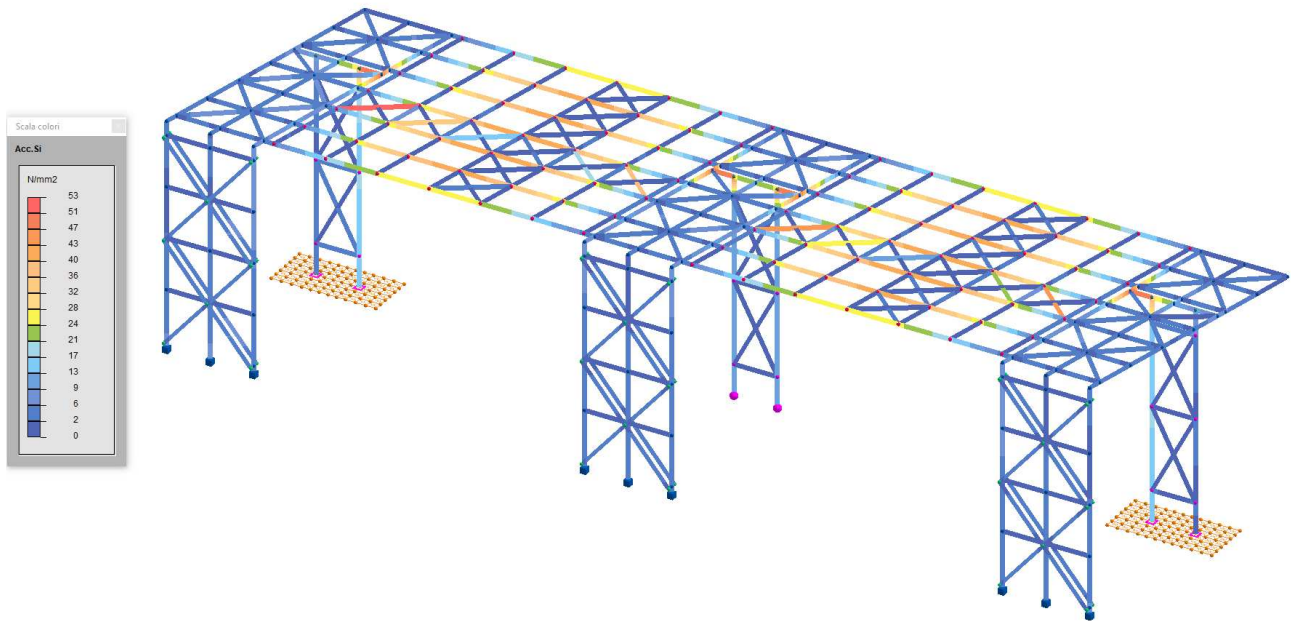


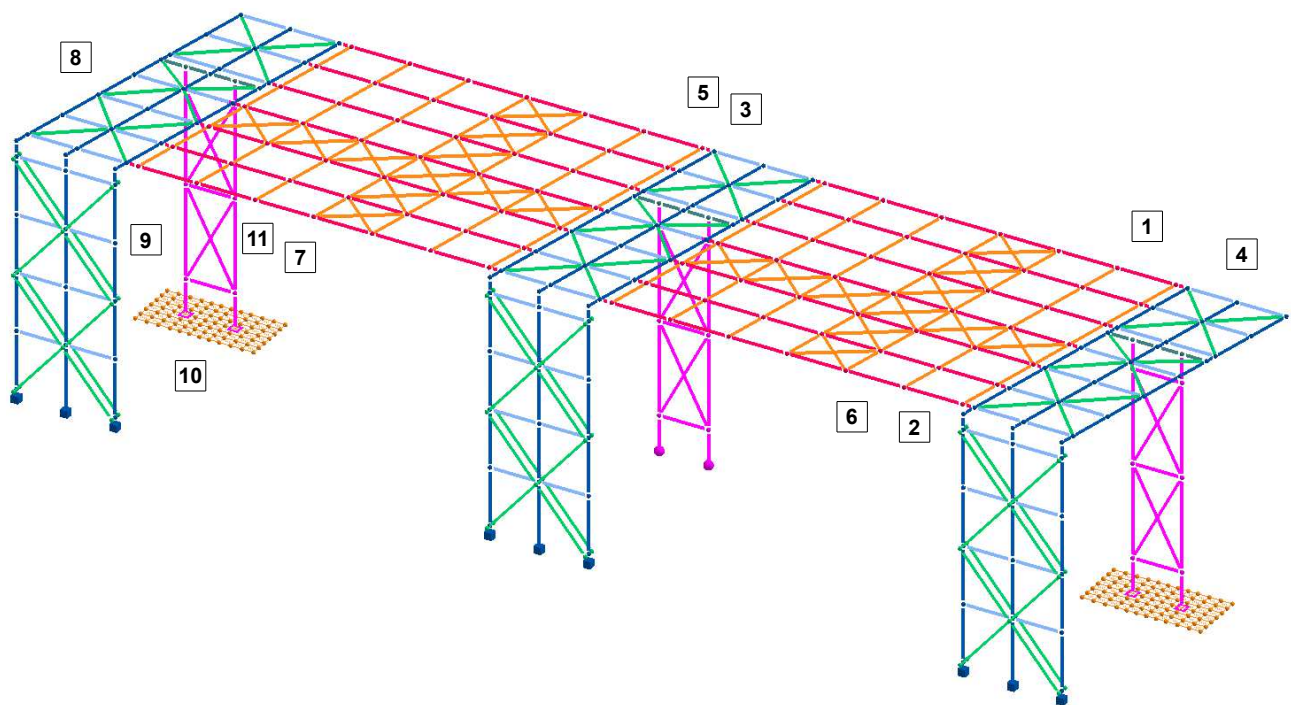
Figura 82. Tensione ideale σ , [N/mm²]



16.4 VERIFICHE DI DETTAGLIO STRUTTURA 2

Nella seguente figura sono individuati, per ciascuna tipologia di sezione dei profili, gli elementi che sono maggiormente sollecitati.

Figura 83. Individuazione elementi strutturali più sollecitati per tipologia



Nella tabella che segue sono riepilogati i valori delle tensioni alle quali sono soggetti gli elementi più sollecitati indicati nella figura precedente.

Tabella 68. Stato tensionale elementi più sollecitati

Elemento			σ_x	σ_s	τ_{max}	σ_i	Utilizzo massimo per
Ident.	Asta	Sezione	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
1	463	IPE 360	50	-	-9	50	σ_i
2	424	IPE 330	-9	-10	1	9	σ_s
3	211	IPE 200	-3	-3	1	3	σ_i
4	525	HEA 260	43	-	28	51	σ_i
5	266	Tubo 200x200x6	-47	-36	-10	48	σ_i
6	559	Tubo 300x100x8	-42	-44	1	42	σ_s
7	369	Tubo 80x80x3	-8	-8	0	8	σ_s
8	109	L 60x5	-6	-24	0	6	σ_s
9	120	L 50x4	-5	-22	0	5	σ_s
10	152	Tondo ϕ 20	4	-	0	4	σ_i
11	407	Tondo ϕ 16	53	-	0	53	σ_i

I risultati più completi relativi a ciascun elemento sono riportati nei punti successivi, nei quali sono adottate le seguenti unità di misura:

- lunghezze: cm
- proprietà sezione: cm
- forze: kN
- momenti: kNm
- tensioni: N/mm²

16.4.1 IPE 360

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

P_IPE360_S011 (11) :

A = 72.8959E+00 Jz= 16.3087E+03 Jy= 1.0437E+03 Jt= 27.8313E+00

P_IPE360_S011 (11) stato limite ultimo - ASTA (255- 217) 463
----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ		MY		MT		N		TZ		TY	
27- 1	-40.70820		1.		0.		2.337		1.532		22.965	

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi		Sx		Tz		Ty		Si	
27- 1	si	1	Sx		50.		0.		0.		50.	
27- 1	si	5	Tz		47.		2.		0.		47.	
27- 1	si	9	Ty		1.		0.		-9.		16.	

----- PROGR. 5.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ		MY		MT		N		TZ		TY	
27- 1	-39.55500		1.		0.		2.332		1.532		22.937	

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi		Sx		Tz		Ty		Si	
27- 1	si	1	Sx		49.		0.		0.		49.	
27- 1	si	5	Tz		45.		2.		0.		45.	
27- 1	si	9	Ty		1.		0.		-9.		16.	

----- PROGR. 10.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ		MY		MT		N		TZ		TY	
27- 1	-38.40322		0.		0.		2.327		1.532		22.909	

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi		Sx		Tz		Ty		Si	
27- 1	si	1	Sx		47.		0.		0.		47.	
27- 1	si	5	Tz		44.		2.		0.		44.	
27- 1	si	9	Ty		1.		0.		-9.		16.	

----- PROGR. 15.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ		MY		MT		N		TZ		TY	
27- 1	-37.25286		0.		0.		2.322		1.532		22.880	

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi		Sx		Tz		Ty		Si	
27- 1	si	1	Sx		45.		0.		0.		45.	

27- 1 si 5 Tz		42.		2.		0.		42.
27- 1 si 9 Ty		0.		0.		-9.		16.

----- PROGR. 20.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ		MY		MT		N		TZ		TY
27- 1 -36.10393		0.		0.		2.317		1.532		22.852

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx		Tz		Ty		Si	
27- 1 si 1 Sx Si	43.		0.		0.		43.	
27- 1 si 5 Tz		41.		2.		0.		41.
27- 1 si 9 Ty		0.		0.		-9.		16.

----- PROGR. 25.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ		MY		MT		N		TZ		TY
27- 1 -34.95641		0.		0.		2.312		1.532		22.824

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx		Tz		Ty		Si	
27- 1 si 1 Sx Si	41.		0.		0.		41.	
27- 1 si 5 Tz		39.		2.		0.		40.
27- 1 si 9 Ty		0.		0.		-9.		15.

----- PROGR. 30.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ		MY		MT		N		TZ		TY
27- 1 -33.81031		0.		0.		2.308		1.532		22.796

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx		Tz		Ty		Si	
27- 1 si 1 Sx Si	39.		0.		0.		39.	
27- 1 si 5 Tz		38.		2.		0.		38.
27- 1 si 9 Ty		0.		0.		-9.		15.

----- PROGR. 35.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ		MY		MT		N		TZ		TY
27- 1 -32.66563		0.		0.		2.303		1.532		22.767

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx		Tz		Ty		Si	
27- 1 si 1 Sx Si	37.		0.		0.		37.	
27- 1 si 5 Tz		37.		2.		0.		37.
27- 1 si 9 Ty		0.		0.		-9.		15.

----- PROGR. 40.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ		MY		MT		N		TZ		TY
27- 1 -31.52236		0.		0.		2.298		1.532		22.739

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx		Tz		Ty		Si	
27- 1 si 1 Sx Si	35.		0.		0.		35.	
27- 1 si 5 Tz Si	35.		2.		0.		35.	
27- 1 si 9 Ty		0.		0.		-9.		15.

 VERIFICA STABILITA` : asta tesa per tutti i casi di carico.

16.4.2 IPE 330

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

P_IPE330_S001 (1) :

A = 62.7729E+00 Jz= 11.8029E+03 Jy=788.3698E+00 Jt= 19.8037E+00

P_IPE330_S001 (1) stato limite ultimo - ASTA (223- 212) 424
 ----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ		MY		MT		N		TZ		TY
27- 1 -4.64899		0.		0.		-11.859		0.150		-0.951

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx		Tz		Ty		Si	
27- 1 si 3 Sx Si	-9.		0.		0.		9.	
27- 1 si 6 Tz		4.		1.		0.		5.
27- 1 si 9 Ty		-2.		0.		1.		2.

----- PROGR. 5.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ		MY		MT		N		TZ		TY
27- 1 -4.69654		0.		0.		-11.835		0.150		-0.951

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx		Tz		Ty		Si
---------------------	----	--	----	--	----	--	----

27- 1 si 3 Sx	Si	-9.	0.	0.	9.
27- 1 si 6 Tz		5.	1.	0.	5.
27- 1 si 9 Ty		-2.	0.	1.	2.

----- PROGR. 10.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1 -4.74408	0.	0.	-11.810	0.150	-0.951

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1 si 3 Sx	Si	-9.	0.	0.	9.
27- 1 si 6 Tz		5.	1.	0.	5.
27- 1 si 9 Ty		-2.	0.	1.	2.

----- PROGR. 15.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1 -4.79163	0.	0.	-11.786	0.150	-0.951

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1 si 3 Sx	Si	-9.	0.	0.	9.
27- 1 si 6 Tz		5.	1.	0.	5.
27- 1 si 9 Ty		-2.	0.	1.	2.

----- PROGR. 20.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1 -4.83918	0.	0.	-11.761	0.150	-0.951

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1 si 3 Sx	Si	-9.	0.	0.	9.
27- 1 si 6 Tz		5.	1.	0.	5.
27- 1 si 9 Ty		-2.	0.	1.	2.

----- PROGR. 25.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1 -4.88672	0.	0.	-11.737	0.150	-0.951

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1 si 3 Sx	Si	-9.	0.	0.	9.
27- 1 si 6 Tz		5.	1.	0.	5.
27- 1 si 9 Ty		-2.	0.	1.	2.

----- PROGR. 30.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1 -4.93427	0.	0.	-11.712	0.150	-0.951

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1 si 3 Sx	Si	-9.	0.	0.	9.
27- 1 si 6 Tz		5.	1.	0.	5.
27- 1 si 9 Ty		-2.	0.	1.	2.

----- PROGR. 35.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1 -4.98182	0.	0.	-11.687	0.150	-0.951

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1 si 3 Sx	Si	-9.	0.	0.	9.
27- 1 si 6 Tz		5.	1.	0.	5.
27- 1 si 9 Ty		-2.	0.	1.	2.

----- PROGR. 40.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1 -5.02937	0.	0.	-11.663	0.150	-0.951

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1 si 3 Sx		-9.	0.	0.	9.
27- 1 si 6 Tz		5.	1.	0.	5.
27- 1 si 9 Ty		-2.	0.	1.	2.
27- 1 si 8 Si		-9.	-1.	0.	9.

VERIFICA STABILITA` :

|L0 = 40.|

Z |Lc = 1306.|Ro = 13.71|Im = 95.2|Ncr= 1434.241|alfa(a)=0.2100|ki=0.5980|

Y |Lc = 40.|Ro = 3.54|Im = 11.3|Ncr= 102124.288|alfa(b)=0.3400|ki=1.0000|

Caso27- 1 - Nodo 3 - Asse Z

Ned = -11.859|Mzeq = -4.87721|Myeq = 0.04090|ss = -10. (0.040)

16.4.3 IPE 200

P_IPE200_S002 (2) :
 A = 28.5582E+00 Jz= 1.9488E+03 Jy=142.4164E+00 Jt= 4.9458E+00

P_IPE200_S002 (2)		stato limite ultimo - ASTA (111- 112)						211
							PROGR.	
SOLLECITAZIONI :								
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY		
27- 1	0.00000	0.	0.	-1.224	0.128	0.729		
TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si			
27- 1	si 1 Sx	0.	0.	0.	0.			
27- 1	si 5 Tz	0.	0.	0.	1.			
27- 1	si 9 TySi	0.	0.	-1.	1.			
							PROGR.	
							16.	
SOLLECITAZIONI :								
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY		
27- 1	0.09961	0.	0.	-1.224	0.096	0.546		
TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si			
27- 1	si 1 Sx Si	-2.	0.	0.	2.			
27- 1	si 5 Tz	-1.	0.	0.	1.			
27- 1	si 9 Ty	0.	0.	-1.	1.			
							PROGR.	
							31.	
SOLLECITAZIONI :								
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY		
27- 1	0.17076	0.	0.	-1.224	0.064	0.364		
TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si			
27- 1	si 1 Sx Si	-2.	0.	0.	2.			
27- 1	si 5 Tz	-2.	0.	0.	2.			
27- 1	si 9 Ty	0.	0.	0.	1.			
							PROGR.	
							47.	
SOLLECITAZIONI :								
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY		
27- 1	0.21345	0.	0.	-1.224	0.032	0.182		
TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si			
27- 1	si 1 Sx Si	-3.	0.	0.	3.			
27- 1	si 5 Tz	-2.	0.	0.	2.			
27- 1	si 9 Ty	-1.	0.	0.	1.			
							PROGR.	
							62.	
SOLLECITAZIONI :								
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY		
27- 1	0.22768	0.	0.	-1.224	0.000	0.000		
TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si			
27- 1	si 1 Sx Si	-3.	0.	0.	3.			
27- 1	si 5 Tz	-2.	0.	0.	2.			
27- 1	si 9 Ty	-1.	0.	0.	1.			
							PROGR.	
							78.	
SOLLECITAZIONI :								
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY		
27- 1	0.21345	0.	0.	-1.224	-0.032	-0.182		
TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si			
27- 1	si 1 Sx Si	-3.	0.	0.	3.			
27- 1	si 5 Tz	-2.	0.	0.	2.			
27- 1	si 9 Ty	-1.	0.	0.	1.			
							PROGR.	
							94.	
SOLLECITAZIONI :								
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY		
27- 1	0.17076	0.	0.	-1.224	-0.064	-0.364		
TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si			
27- 1	si 1 Sx Si	-2.	0.	0.	2.			
27- 1	si 5 Tz	-2.	0.	0.	2.			
27- 1	si 9 Ty	0.	0.	0.	1.			
							PROGR.	
							109.	

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.09961	0.	0.	-1.224	-0.096	-0.546

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	1	Sx	-2.	0.	0.	2.
27- 1	si	5	Tz	-1.	0.	0.	1.
27- 1	si	9	Ty	0.	0.	1.	1.

----- PROGR. 125.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-1.224	-0.128	-0.729

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	3	Sx	0.	0.	0.	0.
27- 1	si	5	Tz	0.	0.	0.	1.
27- 1	si	9	TySi	0.	0.	1.	1.

VERIFICA STABILITA` :

L0 = 125.
 Z |Lc = 125. |Ro = 8.26 |lm = 15.1 |Ncr= 25850.309 |alfa(a)=0.2100 |ki=1.0000 |
 Y |Lc = 125. |Ro = 2.23 |lm = 56.0 |Ncr= 1889.118 |alfa(b)=0.3400 |ki=0.8140 |
 Caso27- 1 - Nodo 1 - Asse Y
 Ned = -1.224 |Mzeq = 0.19733 |Myeq = -0.03479 |Ss = -3. (0.011)

16.4.4 HEA 260

P_HEA260_S004 (4) :
 A = 87.1156E+00 Jz= 10.4870E+03 Jy= 3.6682E+03 Jt= 35.9912E+00

P_HEA260_S004 (4) stato limite ultimo - ASTA (255- 273) 525
 ----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00531	-1.	0.	0.662	-6.198	-44.152

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	3	Sx	4.	0.	0.	4.
27- 1	si	5	Tz	-1.	-9.	0.	16.
27- 1	si	9	Ty	0.	0.	28.	48.
27- 1	si	10	Si	0.	0.	28.	48.

----- PROGR. 8.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-3.44611	-1.	0.	0.662	-6.208	-44.204

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	2	Sx	6.	0.	0.	6.
27- 1	si	5	Tz	4.	-9.	0.	16.
27- 1	si	9	Ty	0.	0.	28.	48.
27- 1	si	10	Si	0.	0.	28.	48.

----- PROGR. 16.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-6.90162	0.	0.	0.662	-6.217	-44.257

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	2	Sx	9.	0.	0.	9.
27- 1	si	5	Tz	8.	-9.	0.	18.
27- 1	si	9	Ty	0.	0.	28.	48.
27- 1	si	10	Si	0.	0.	28.	48.

----- PROGR. 23.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-10.36123	0.	0.	0.662	-6.226	-44.309

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	1	Sx	14.	0.	0.	14.
27- 1	si	5	Tz	13.	-9.	0.	20.
27- 1	si	9	TySi	0.	0.	28.	48.

----- PROGR. 31.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-13.82493	1.	0.	0.662	-6.235	-44.362

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1 si 1	Sx			20.	0.	0.	20.
27- 1 si 5	Tz			17.	-9.	0.	24.
27- 1 si 9	TySi			0.	0.	28.	48.

----- PROGR. 39.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-17.29272	1.	0.	0.662	-6.245	-44.414

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1 si 1	Sx			26.	0.	0.	26.
27- 1 si 5	Tz			22.	-9.	0.	27.
27- 1 si 9	TySi			0.	0.	28.	48.

----- PROGR. 47.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-20.76462	2.	0.	0.662	-6.254	-44.466

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1 si 1	Sx			31.	0.	0.	31.
27- 1 si 5	Tz			26.	-9.	0.	31.
27- 1 si 9	Ty			0.	0.	28.	48.
27- 1 si 11	Si			18.	0.	26.	49.

----- PROGR. 55.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-24.24061	2.	0.	0.662	-6.263	-44.519

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1 si 1	Sx			37.	0.	0.	37.
27- 1 si 5	Tz			31.	-9.	0.	35.
27- 1 si 9	Ty			0.	0.	28.	48.
27- 1 si 11	Si			21.	0.	26.	50.

----- PROGR. 62.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-27.72069	3.	0.	0.662	-6.272	-44.571

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1 si 1	Sx			43.	0.	0.	43.
27- 1 si 5	Tz			35.	-9.	0.	39.
27- 1 si 9	Ty			0.	0.	28.	48.
27- 1 si 11	Si			24.	0.	26.	51.

VERIFICA STABILITA` :asta tesa per tutti i casi di carico.

16.4.5 Tubo 200x200x6

CASSONE_S006 (6) :
A = 46.5600E+00 Jz= 2.9233E+03 Jy= 2.9233E+03 Jt= 4.3808E+03
base= 20; alt= 20; spsup= 0.6; spsx= 0.6; spdx= 0.6; spinf= 0.6

CASSONE_S006 (6) stato limite ultimo - ASTA (154- 152) 266
----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	-0.40179	0.	0.	-52.354	-0.006	18.470

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1 si 3	Sx			-13.	0.	1.	13.
27- 1 si 16	Tz			-13.	-7.	0.	17.
27- 1 si 5	Ty			-11.	0.	-10.	20.
27- 1 si 6	Si			-11.	0.	-10.	20.

----- PROGR. 7.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.93729	0.	0.	-52.328	-0.006	18.470

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
------	----	----	---------	----	----	----	----

27- 1 si 2 Sx		-15.		0.		1.		15.
27- 1 si 16 Tz		-8.		-7.		0.		14.
27- 1 si 5 Ty		-11.		0.		-10.		20.
27- 1 si 6 Si		-11.		0.		-10.		20.
-----								PROGR. 15.

SOLLECITAZIONI :											
Caso	MZ		MY		MT		N		TZ		TY
27- 1	2.27638		0.		0.		-52.301		-0.006		18.470

TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso Ve No massimi		Sx		Tz		Ty		Si
27- 1 si 2 Sx		-19.		0.		1.		19.
27- 1 si 16 Tz		-4.		-7.		0.		12.
27- 1 si 5 Ty		-11.		0.		-10.		20.
27- 1 si 15 Si		-19.		7.		0.		22.
-----								PROGR. 22.

SOLLECITAZIONI :											
Caso	MZ		MY		MT		N		TZ		TY
27- 1	3.61547		0.		0.		-52.275		-0.006		18.470

TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso Ve No massimi		Sx		Tz		Ty		Si
27- 1 si 2 Sx		-24.		0.		1.		24.
27- 1 si 16 Tz		1.		-7.		0.		11.
27- 1 si 5 Ty		-11.		0.		-10.		20.
27- 1 si 15 Si		-24.		7.		0.		26.
-----								PROGR. 29.

SOLLECITAZIONI :											
Caso	MZ		MY		MT		N		TZ		TY
27- 1	4.95455		0.		0.		-52.248		-0.006		18.470

TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso Ve No massimi		Sx		Tz		Ty		Si
27- 1 si 2 Sx		-28.		0.		1.		28.
27- 1 si 16 Tz		6.		-7.		0.		13.
27- 1 si 5 Ty		-11.		0.		-10.		20.
27- 1 si 15 Si		-28.		7.		0.		31.
-----								PROGR. 36.

SOLLECITAZIONI :											
Caso	MZ		MY		MT		N		TZ		TY
27- 1	6.29364		0.		0.		-52.222		-0.006		18.470

TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso Ve No massimi		Sx		Tz		Ty		Si
27- 1 si 2 Sx		-33.		0.		1.		33.
27- 1 si 16 Tz		10.		-7.		0.		15.
27- 1 si 5 Ty		-11.		0.		-10.		20.
27- 1 si 15 Si		-33.		7.		0.		35.
-----								PROGR. 44.

SOLLECITAZIONI :											
Caso	MZ		MY		MT		N		TZ		TY
27- 1	7.63272		0.		0.		-52.195		-0.006		18.470

TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso Ve No massimi		Sx		Tz		Ty		Si
27- 1 si 2 Sx		-38.		0.		1.		38.
27- 1 si 16 Tz		15.		-7.		0.		19.
27- 1 si 5 Ty		-11.		0.		-10.		20.
27- 1 si 15 Si		-38.		7.		0.		39.
-----								PROGR. 51.

SOLLECITAZIONI :											
Caso	MZ		MY		MT		N		TZ		TY
27- 1	8.97181		0.		0.		-52.169		-0.006		18.470

TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso Ve No massimi		Sx		Tz		Ty		Si
27- 1 si 2 Sx		-42.		0.		1.		42.
27- 1 si 16 Tz		19.		-7.		0.		22.
27- 1 si 5 Ty		-11.		0.		-10.		20.
27- 1 si 15 Si		-42.		7.		0.		44.
-----								PROGR. 58.

SOLLECITAZIONI :											
Caso	MZ		MY		MT		N		TZ		TY
27- 1	10.31090		0.		0.		-52.142		-0.006		18.470

TENSIONI (Sz= 0.0) :								
Caso Ve No massimi		Sx		Tz		Ty		Si
27- 1 si 2 Sx		-47.		0.		1.		47.
27- 1 si 16 Tz		24.		-7.		0.		26.
27- 1 si 5 Ty		-11.		0.		-10.		20.

```

| 27- 1|si|15|      Si|      -47.|      7.|      0.|      48.|
-----
VERIFICA STABILITA` :
|L0 = 58.|
Z |Lc = 58.|Ro = 7.92|lm = 7.3|Ncr= 179911.473|alfa(a )=0.2100|ki=1.0000|
Y |Lc = 628.|Ro = 7.92|lm = 79.3|Ncr= 1536.156|alfa(a )=0.2100|ki=0.7253|
Caso27- 1 - Nodo 2 - Asse Y
Ned = -52.354|Mzeq = 6.02582|Myeq = 0.06832|Ss = -36. ( 0.139)

```

16.4.6 Tubo 100x300x8

```

CASSONE_S008 ( 8) :
A = 61.4400E+00 Jz= 6.4656E+03 Jy= 1.0973E+03 Jt= 3.0070E+03
base= 10; alt= 30; spsup= 0.8; spsx= 0.8; spd= 0.8; spinf= 0.8

```

```

CASSONE_S008 ( 8)          stato limite ultimo - ASTA ( 300- 301) 559
----- PROGR.          0.

```

```

SOLLECITAZIONI          :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 27- 1| 16.90590|      0.|      0.| -9.540| 0.352| -0.057|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 1|Sx  Si|      -41.|      0.|      0.|      41.|
| 27- 1|si| 7| Tz  |      -41.|      0.|      0.|      41.|
| 27- 1|si| 9| Ty  |      -39.|      0.|      0.|      39.|
----- PROGR.          19.

```

```

SOLLECITAZIONI          :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 27- 1| 16.87091|      0.|      0.| -9.540| 0.305| -0.320|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 1|Sx  Si|      -41.|      0.|      0.|      41.|
| 27- 1|si|13| Tz  |      -41.|      0.|      0.|      41.|
| 27- 1|si| 9| Ty  |      -39.|      0.|      0.|      39.|
----- PROGR.          37.

```

```

SOLLECITAZIONI          :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 27- 1| 16.78711|      0.|      0.| -9.540| 0.259| -0.584|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 1|Sx  Si|      -42.|      0.|      0.|      42.|
| 27- 1|si|13| Tz  |      -41.|      0.|      0.|      41.|
| 27- 1|si| 9| Ty  |      -39.|      0.|      0.|      39.|
----- PROGR.          56.

```

```

SOLLECITAZIONI          :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 27- 1| 16.65450|      0.|      0.| -9.540| 0.212| -0.847|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 1|Sx  Si|      -41.|      0.|      0.|      41.|
| 27- 1|si|13| Tz  |      -41.|      0.|      0.|      41.|
| 27- 1|si| 5| Ty  |      -3.|      0.|      0.|      3.|
----- PROGR.          74.

```

```

SOLLECITAZIONI          :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 27- 1| 16.47308|      0.|      0.| -9.540| 0.166| -1.110|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 1|Sx  Si|      -41.|      0.|      0.|      41.|
| 27- 1|si|13| Tz  |      -41.|      0.|      0.|      41.|
| 27- 1|si| 5| Ty  |      -3.|      0.|      0.|      3.|
----- PROGR.          93.

```

```

SOLLECITAZIONI          :
| Caso |      MZ |      MY |      MT |      N |      TZ |      TY |
| 27- 1| 16.24286|      0.|      0.| -9.540| 0.120| -1.374|
TENSIONI (Sz= 0.0) :
| Caso |Ve|No|massimi |      Sx |      Tz |      Ty |      Si |
| 27- 1|si| 1|Sx  Si|      -41.|      0.|      0.|      41.|
| 27- 1|si|13| Tz  |      -41.|      0.|      0.|      41.|
| 27- 1|si| 5| Ty  |      -3.|      0.|      0.|      3.|
----- PROGR.          111.

```

```

SOLLECITAZIONI          :

```

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	15.96382	0.	0.	-9.540	0.073	-1.637

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1 si 1 Sx	Si	-40.	0.	0.	40.
27- 1 si 13	Tz	-40.	0.	0.	40.
27- 1 si 5	Ty	-3.	0.	1.	3.

----- PROGR. 130.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	15.63597	0.	0.	-9.540	0.027	-1.900

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1 si 1 Sx	Si	-39.	0.	0.	39.
27- 1 si 13	Tz	-39.	0.	0.	39.
27- 1 si 5	Ty	-3.	0.	1.	3.

----- PROGR. 148.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	15.25931	0.	0.	-9.540	-0.020	-2.164

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1 si 1 Sx	Si	-39.	0.	0.	39.
27- 1 si 14	Tz	32.	0.	0.	32.
27- 1 si 5	Ty	-3.	0.	1.	3.

VERIFICA STABILITA` :

|L0 = 148.|
Z |Lc = 950.|Ro = 10.26|lm = 92.6|Ncr= 1484.840|alfa(a)=0.2100|ki=0.6190|
Y |Lc = 148.|Ro = 4.23|lm = 35.1|Ncr= 10340.681|alfa(a)=0.2100|ki=0.9517|
Caso27- 1 - Nodo 1 - Asse Z
Ned = -9.540|Mzeq = 16.90590|Myeq = -0.35949|Ss = -44. (0.167)

16.4.7 Tubo 80x80x3

P_T.QUAD80x3_S009 (9) :
A = 9.2400E+00 Jz= 91.4452E+00 Jy= 91.4452E+00 Jt=136.9599E+00

P_T.QUAD80x3_S009 (9) stato limite ultimo - ASTA (181- 182) 369
----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-6.063	0.000	0.057

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1 si 1 Sx	Si	-7.	0.	0.	7.
27- 1 si 13	Tz	-7.	0.	0.	7.
27- 1 si 5	TySi	-7.	0.	0.	7.

----- PROGR. 20.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00999	0.	0.	-6.065	0.000	0.043

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1 si 1 Sx	Si	-7.	0.	0.	7.
27- 1 si 13	Tz Si	-7.	0.	0.	7.
27- 1 si 5	Ty	-7.	0.	0.	7.

----- PROGR. 40.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.01713	0.	0.	-6.068	0.000	0.029

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1 si 1 Sx	Si	-7.	0.	0.	7.
27- 1 si 13	Tz Si	-7.	0.	0.	7.
27- 1 si 5	Ty	-7.	0.	0.	7.

----- PROGR. 60.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.02141	0.	0.	-6.070	0.000	0.014

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1 si 1 Sx	Si	-7.	0.	0.	7.

27- 1 si 1 Sx		-8.	0.	0.	8.
27- 1 si 13 Tz Si		-8.	0.	0.	8.
27- 1 si 5 Ty		-7.	0.	0.	7.
-----					PROGR. 80.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.02284	0.	0.	-6.073	0.000	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1 si 1 Sx Si	-8.	0.	0.	8.	
-----					PROGR. 100.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.02141	0.	0.	-6.075	0.000	-0.014

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1 si 1 Sx	-8.	0.	0.	8.	
27- 1 si 13 Tz Si	-8.	0.	0.	8.	
27- 1 si 5 Ty	-7.	0.	0.	7.	
-----					PROGR. 120.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.01713	0.	0.	-6.078	0.000	-0.029

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1 si 1 Sx	-7.	0.	0.	7.	
27- 1 si 13 Tz Si	-7.	0.	0.	7.	
27- 1 si 5 Ty	-7.	0.	0.	7.	
-----					PROGR. 140.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00999	0.	0.	-6.080	0.000	-0.043

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1 si 1 Sx	-7.	0.	0.	7.	
27- 1 si 13 Tz Si	-7.	0.	0.	7.	
27- 1 si 5 Ty	-7.	0.	0.	7.	
-----					PROGR. 160.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-6.083	0.000	-0.057

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1 si 1 Sx	-7.	0.	0.	7.	
27- 1 si 13 Tz	-7.	0.	0.	7.	
27- 1 si 5 TySi	-7.	0.	0.	7.	

VERIFICA STABILITA` :

|L0 = 160.

Z |Lc = 160.|Ro = 3.15|lm = 50.9|Ncr= 740.355|alfa(a)=0.2100|ki=0.8953|

Y |Lc = 160.|Ro = 3.15|lm = 50.9|Ncr= 740.355|alfa(a)=0.2100|ki=0.8953|

Caso27- 1 - Nodo 1 - Asse Z

Ned = -6.083|Mzeq = 0.01979|Myeq = 0.00000|Ss = -8. (0.031)

16.4.8 L 60x5

P_LU60x5_S012 (12) :

A = 5.8228E+00 Jz= 19.3373E+00 Jy= 19.3373E+00 Jt=465.4530E-03

P_LU60x5_S012 (12) stato limite ultimo - ASTA (6- 23) 109

PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-2.346	0.046	0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1 si 1 Sx	-4.	0.	0.	4.	
27- 1 si 5 Tz Si	-4.	0.	0.	4.	
27- 1 si 4 Ty	-4.	0.	0.	4.	
-----					PROGR. 25.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
------	----	----	----	---	----	----

27- 1	0.00000	0.	0.	-2.347	0.034	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1	si 1 Sx	-5.	0.	0.	5.	
27- 1	si 5 Tz	-4.	0.	0.	4.	
27- 1	si 4 TySi	-5.	0.	0.	5.	

----- PROGR. 51.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-2.349	0.023	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1	si 1 Sx	-6.	0.	0.	6.	
27- 1	si 5 Tz	-4.	0.	0.	4.	
27- 1	si 4 TySi	-6.	0.	0.	6.	

----- PROGR. 76.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-2.351	0.011	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1	si 1 Sx	-6.	0.	0.	6.	
27- 1	si 5 Tz	-4.	0.	0.	4.	
27- 1	si 4 TySi	-6.	0.	0.	6.	

----- PROGR. 102.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-2.352	0.000	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1	si 1 Sx	-6.	0.	0.	6.	
27- 1	si 5 Tz	-4.	0.	0.	4.	
27- 1	si 4 Ty	-6.	0.	0.	6.	

----- PROGR. 127.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-2.354	-0.011	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1	si 1 Sx	-6.	0.	0.	6.	
27- 1	si 5 Tz	-4.	0.	0.	4.	
27- 1	si 4 TySi	-6.	0.	0.	6.	

----- PROGR. 152.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-2.355	-0.023	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1	si 1 Sx	-6.	0.	0.	6.	
27- 1	si 5 Tz	-4.	0.	0.	4.	
27- 1	si 4 TySi	-6.	0.	0.	6.	

----- PROGR. 178.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-2.357	-0.034	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1	si 1 Sx	-5.	0.	0.	5.	
27- 1	si 5 Tz	-4.	0.	0.	4.	
27- 1	si 4 TySi	-5.	0.	0.	5.	

----- PROGR. 203.

SOLLECITAZIONI :						
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
27- 1	0.00000	0.	0.	-2.359	-0.046	0.000
TENSIONI (Sz= 0.0) :						
Caso	Ve No massimi	Sx	Tz	Ty	Si	
27- 1	si 1 Sx	-4.	0.	0.	4.	
27- 1	si 5 Tz	-4.	0.	0.	4.	
27- 1	si 4 Ty	-4.	0.	0.	4.	

VERIFICA STABILITA` :
 verifica condotta sulle direzioni principali - Angolo: 45.00°
 |L0 = 203.|

Z |Lc = 203.|Ro = 2.29|Im = 88.5|Ncr= 154.090|alfa(b)=0.3400|ki=0.5848|
 Y |Lc = 203.|Ro = 1.17|Im = 172.9|Ncr= 40.349|alfa(b)=0.3400|ki=0.2109|
 Caso27- 1 - Nodo 3 - Asse Y
 Ned = -2.359|Mzeq = -0.01428|Myeq = -0.01428|Ss = -24. (0.090)

16.4.9 L 50x4

P_LU50X4_S005 (5) :
 A = 3.8957E+00 Jz= 8.9560E+00 Jy= 8.9560E+00 Jt=199.1820E-03

P_LU50X4_S005 (5) stato limite ultimo - ASTA (73- 56) 120
 ----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| -1.235| 0.019| 0.000|
 TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	1	Sx	-3.	0.	0.	3.
27- 1	si	5	Tz Si	-3.	0.	0.	3.
27- 1	si	4	Ty	-3.	0.	0.	3.
 ----- PROGR. 24.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| -1.230| 0.014| 0.000|
 TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	1	Sx	-4.	0.	0.	4.
27- 1	si	5	Tz	-3.	0.	0.	3.
27- 1	si	4	TySi	-4.	0.	0.	4.
 ----- PROGR. 48.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| -1.224| 0.010| 0.000|
 TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	1	Sx	-4.	0.	0.	4.
27- 1	si	5	Tz	-3.	0.	0.	3.
27- 1	si	4	TySi	-4.	0.	0.	4.
 ----- PROGR. 73.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| -1.218| 0.005| 0.000|
 TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	1	Sx	-4.	0.	0.	4.
27- 1	si	5	Tz	-3.	0.	0.	3.
27- 1	si	4	TySi	-4.	0.	0.	4.
 ----- PROGR. 97.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| -1.213| 0.000| 0.000|
 TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	1	Sx Si	-5.	0.	0.	5.
27- 1	si	5	Tz	-3.	0.	0.	3.
27- 1	si	4	Ty	-5.	0.	0.	5.
 ----- PROGR. 121.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| -1.207| -0.005| 0.000|
 TENSIONI (Sz= 0.0) :
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
27- 1	si	3	Sx	-4.	0.	0.	4.
27- 1	si	5	Tz	-3.	0.	0.	3.
27- 1	si	4	TySi	-4.	0.	0.	4.
 ----- PROGR. 145.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| -1.201| -0.010| 0.000|
 TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 3|Sx | -4.| 0.| 0.| 4.|

27- 1 si 5 Tz		-3.	0.	0.	3.
27- 1 si 4 TySi		-4.	0.	0.	4.

----- PROGR. 169.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ MY MT N TZ TY
27- 1 0.00000 0. 0. -1.196 -0.014 0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi Sx Tz Ty Si					
27- 1 si 3 Sx		-4.	0.	0.	4.
27- 1 si 5 Tz		-3.	0.	0.	3.
27- 1 si 4 TySi		-4.	0.	0.	4.

----- PROGR. 193.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ MY MT N TZ TY
27- 1 0.00000 0. 0. -1.190 -0.019 0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi Sx Tz Ty Si					
27- 1 si 2 Sx		-3.	0.	0.	3.
27- 1 si 5 Tz Si		-3.	0.	0.	3.
27- 1 si 4 Ty		-3.	0.	0.	3.

VERIFICA STABILITA` :

Verifica condotta sulle direzioni principali - Angolo: 45.00°

L0 = 193.

Z |Lc = 193.|Ro = 1.91|Im = 101.3|Ncr= 78.647|alfa(b)=0.3400|ki=0.4963|

Y |Lc = 193.|Ro = 0.98|Im = 197.7|Ncr= 20.667|alfa(b)=0.3400|ki=0.1658|

Caso27- 1 - Nodo 3 - Asse Y

Ned = -1.235|Mzeq = -0.00565|Myeq = -0.00565|ss = -22. (0.085)

16.4.10 Tondo φ20

CIRCOLARE_S007 (7) :

A = 3.0902E+00 Jz=759.9390E-03 Jy=759.9390E-03 Jt= 1.5708E+00

Diam= 2.

CIRCOLARE_S007 (7) stato limite ultimo - ASTA (88- 89) 152

----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ MY MT N TZ TY
27- 1 0.00000 0. 0. 1.186 0.000 0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi Sx Tz Ty Si					
27- 1 si 1 Sx Si		4.	0.	0.	4.

----- PROGR. 34.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ MY MT N TZ TY
27- 1 0.00000 0. 0. 1.186 0.000 0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi Sx Tz Ty Si					
27- 1 si 1 Sx Si		4.	0.	0.	4.

----- PROGR. 68.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ MY MT N TZ TY
27- 1 0.00000 0. 0. 1.186 0.000 0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi Sx Tz Ty Si					
27- 1 si 1 Sx Si		4.	0.	0.	4.

----- PROGR. 101.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ MY MT N TZ TY
27- 1 0.00000 0. 0. 1.186 0.000 0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi Sx Tz Ty Si					
27- 1 si 1 Sx Si		4.	0.	0.	4.

----- PROGR. 135.

SOLLECITAZIONI :

Caso MZ MY MT N TZ TY
27- 1 0.00000 0. 0. 1.186 0.000 0.000

TENSIONI (Sz= 0.0) :

Caso Ve No massimi Sx Tz Ty Si					
27- 1 si 1 Sx Si		4.	0.	0.	4.

----- PROGR. 169.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 1.186| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 4.| 0.| 0.| 4.|
 ----- PROGR. 203.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 1.186| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 4.| 0.| 0.| 4.|
 ----- PROGR. 237.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 1.186| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 4.| 0.| 0.| 4.|
 ----- PROGR. 271.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 1.186| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 4.| 0.| 0.| 4.|

16.4.11 Tondo ϕ 16

CIRCOLARE_S010 (10) :
 A = 1.9777E+00 Jz=311.2710E-03 Jy=311.2710E-03 Jt=643.3980E-03
 Diam= 1.6

CIRCOLARE_S010 (10) stato limite ultimo - ASTA (177- 182) 407
 ----- PROGR. 0.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 10.427| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 53.| 0.| 0.| 53.|
 ----- PROGR. 27.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 10.427| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 53.| 0.| 0.| 53.|
 ----- PROGR. 55.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 10.427| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 53.| 0.| 0.| 53.|
 ----- PROGR. 82.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 10.427| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 53.| 0.| 0.| 53.|
 ----- PROGR. 109.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 10.427| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |Ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 53.| 0.| 0.| 53.|
 ----- PROGR. 136.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 10.427| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 53.| 0.| 0.| 53.|
 ----- PROGR. 164.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 10.427| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 53.| 0.| 0.| 53.|
 ----- PROGR. 191.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 10.427| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 53.| 0.| 0.| 53.|
 ----- PROGR. 218.

SOLLECITAZIONI :
 | Caso | MZ | MY | MT | N | TZ | TY |
 | 27- 1| 0.00000| 0.| 0.| 10.427| 0.000| 0.000|

TENSIONI (Sz= 0.0) :
 | Caso |ve|No|massimi | Sx | Tz | Ty | Si |
 | 27- 1|si| 1|Sx Si| 53.| 0.| 0.| 53.|

17 EFFETTI DELLA TEMPERATURA

In tutte le verifiche condotte non sono stati considerati gli effetti indotti dalla variazione termica, in quanto ritenuti di entità irrilevante.

Infatti le strutture posseggono adeguate libertà di deformazione lungo le tre direzioni, senza che si generino stati coattivi.

In particolare:

- la sommità dei montanti è libera di muoversi in direzione verticale;
- in direzione orizzontale, perpendicolarmente all'asse della "Promenade", il tratto obliquo del portale è libero di contrarsi e di dilatarsi.

Da un lato esso è trattenuto elasticamente dalla sommità dei montanti IPE330 che, per effetto del loro incastro alla base, si oppongono in modo cedevole allo spostamento orizzontale, mentre dall'altro lo spostamento è libero, in quanto la base dei montanti a sezione tubolare è vincolata mediante una cerniera;

- in direzione orizzontale, parallelamente all'asse della "Promenade", i moduli sono liberi di spostarsi per effetto dei collegamenti asolati di una delle estremità delle travi a sezione 100x300x8.

18 VERIFICA DEI CEDIMENTI (SLE E SLD)

Nelle seguenti figure sono riportati i valori dei cedimenti assoluti massimi in corrispondenza dei montanti relativi alle due strutture.

I cedimenti differenziali tra i montanti IPE330 e i montanti tubolari di sezione 200x200x6 (figura 84) sono inferiori a 1 mm, valore abbondantemente inferiore al limite ammissibile di 1 cm fissato al punto 8 della presente relazione.

Anche i cedimenti differenziali tra i montanti della stessa tipologia di profilato sono inferiori a 1 mm. Considerato che l'interasse dei montanti è di 1.250 mm, la distorsione angolare è minore di $1/1.250$, valore inferiore al limite di $1/600$ fissato al punto 4 della Relazione geologico-geotecnica.

Figura 84. Struttura 1. Cedimenti fondazione 3.
Montanti 7, 8, 9, 17 e 18 [cm]

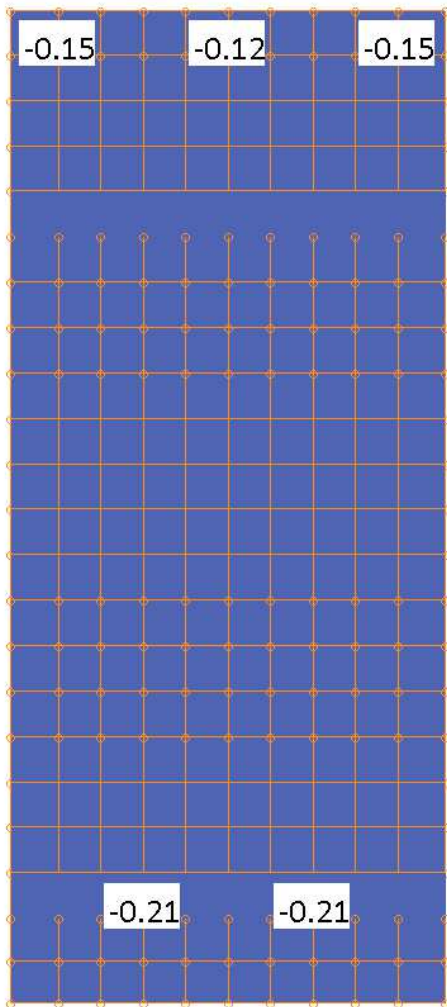
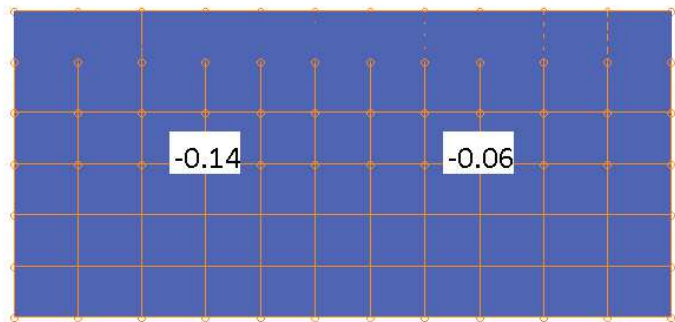


Figura 85. Struttura 2. Cedimenti fondazione 8.
Montanti 28 e 29 [cm]



19 VERIFICHE DI DEFORMABILITA' (SLE E SLD)

19.1 DEFORMABILITÀ VERTICALE

Nelle seguenti figure sono riportati i valori degli spostamenti verticali massimi delle due strutture.

Nel punto 8 della presente relazione è stato fissato il valore di 48 mm come limite massimo. Esso è da intendersi come valore differenziale tra i punti compresi tra due portali contigui ed allineati parallelamente all'asse della "Promenade".

Per entrambe le strutture tale valore è pari a 50 mm, di poco superiore al limite fissato.

Valutazioni più approfondite di compatibilità potranno essere condotte nell'ambito dello sviluppo del progetto esecutivo, quando saranno definite le esatte caratteristiche del vetro fotovoltaico e dei sistemi vincolo alla copertura in carpenteria metallica.

Figura 86. Struttura 1. Spostamenti verticali [cm]

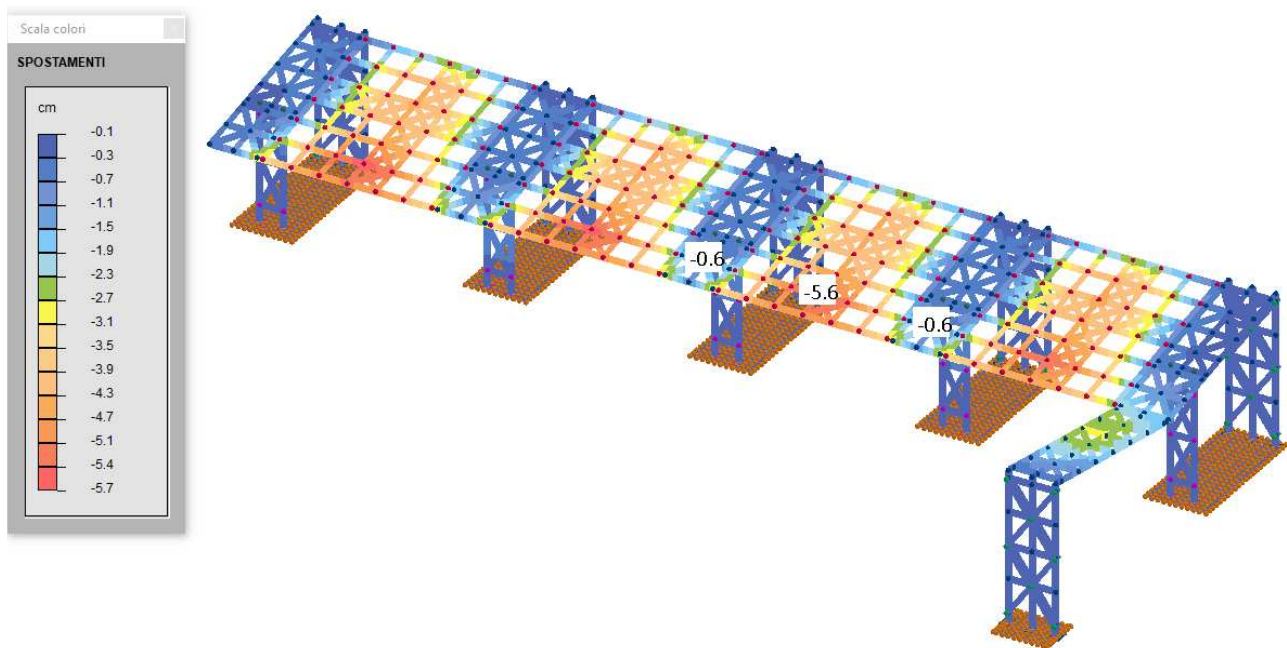
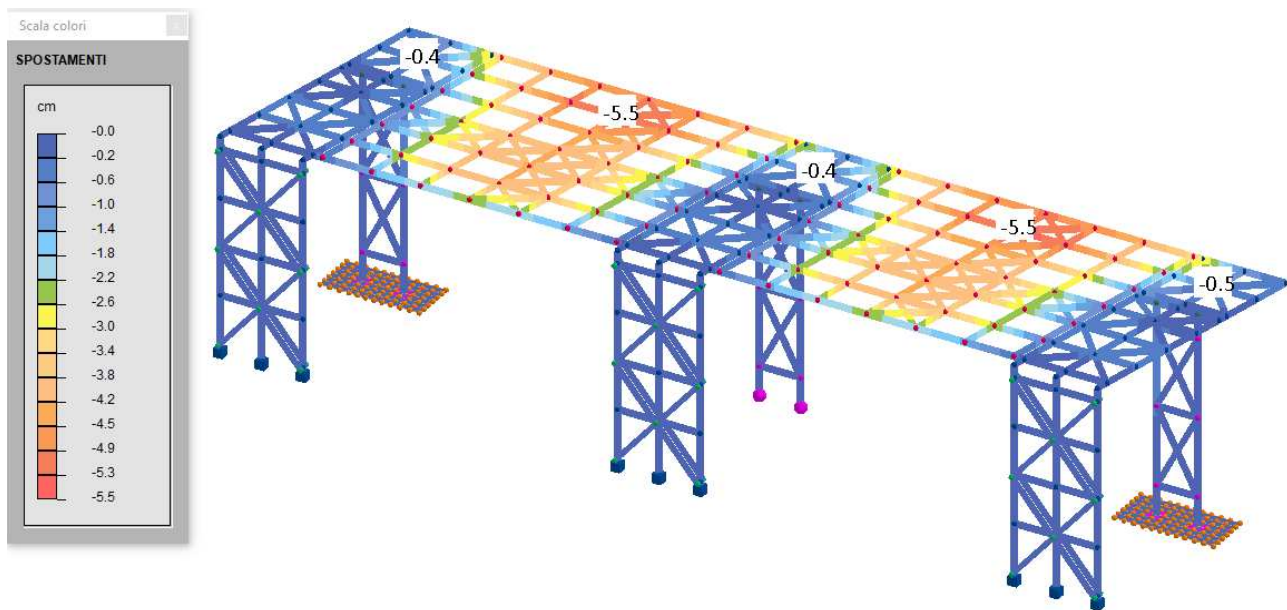


Figura 87. Struttura 2. Spostamenti verticali [cm]



19.2 DEFORMABILITÀ ORIZZONTALE

Nelle figure che seguono sono rappresentati gli spostamenti orizzontali massimi in entrambe le direzioni relativi alle due strutture.

Il valore limite di 25 mm fissato al punto 8 della presente relazione è rispettato in tutti i casi, ad eccezione che per gli spostamenti della struttura 1 in direzione y per i quali si registrano valori massimi di 30 mm. Il lieve superamento del limite prefissato non crea comunque pregiudizi, in quanto in tale direzione la struttura presenta ampia libertà di movimento.

Figura 88. Struttura 1. Spostamenti orizzontali direzione x negativi [cm]

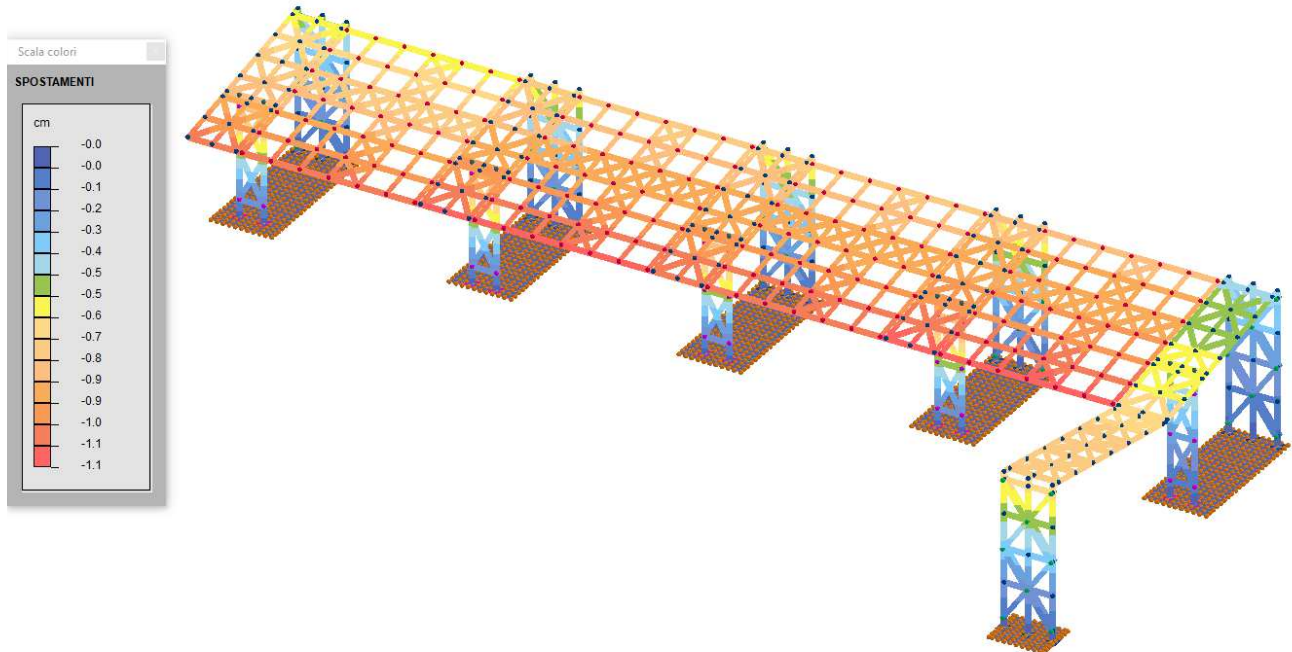


Figura 89. Struttura 1. Spostamenti orizzontali direzione x positivi [cm]

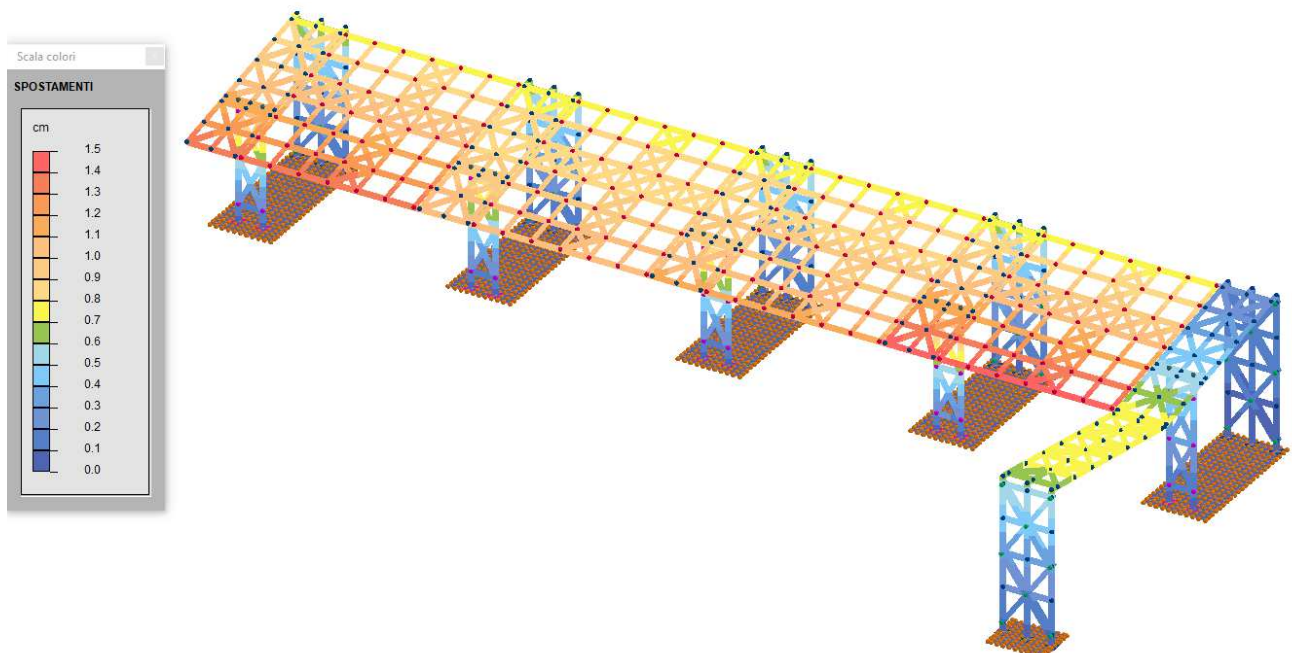


Figura 90. Struttura 1. Spostamenti orizzontali direzione y negativi [cm]

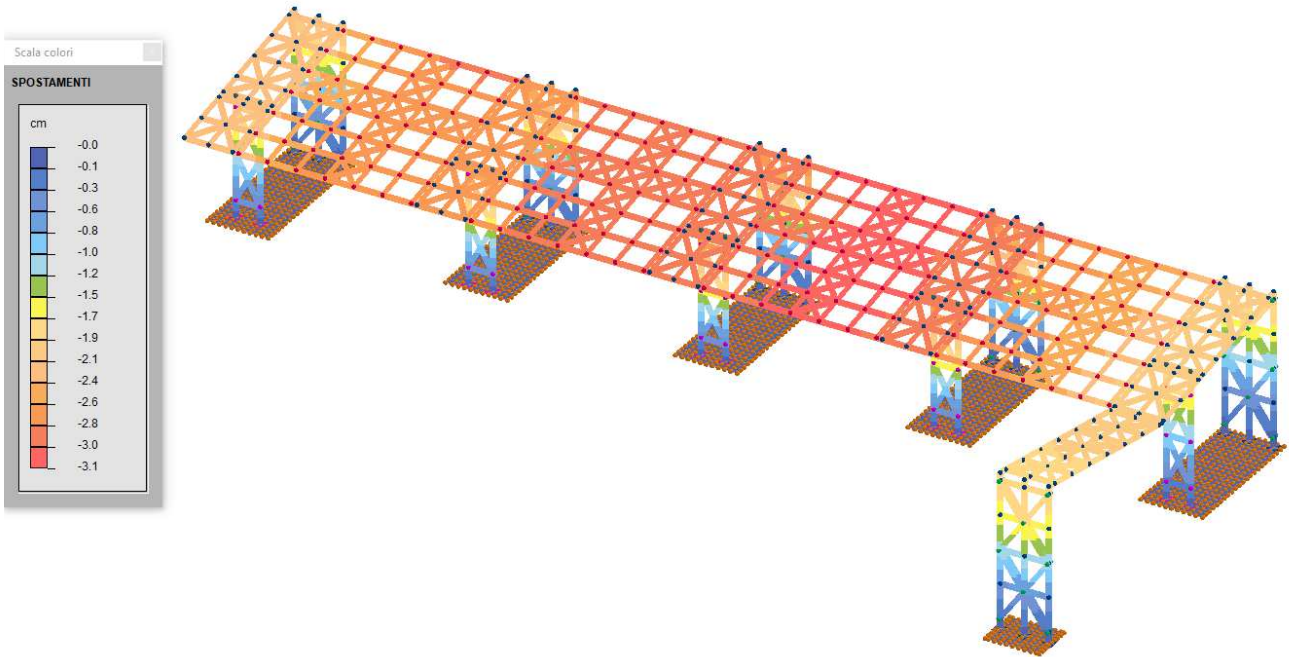


Figura 91. Struttura 1. Spostamenti orizzontali direzione y positivi [cm]

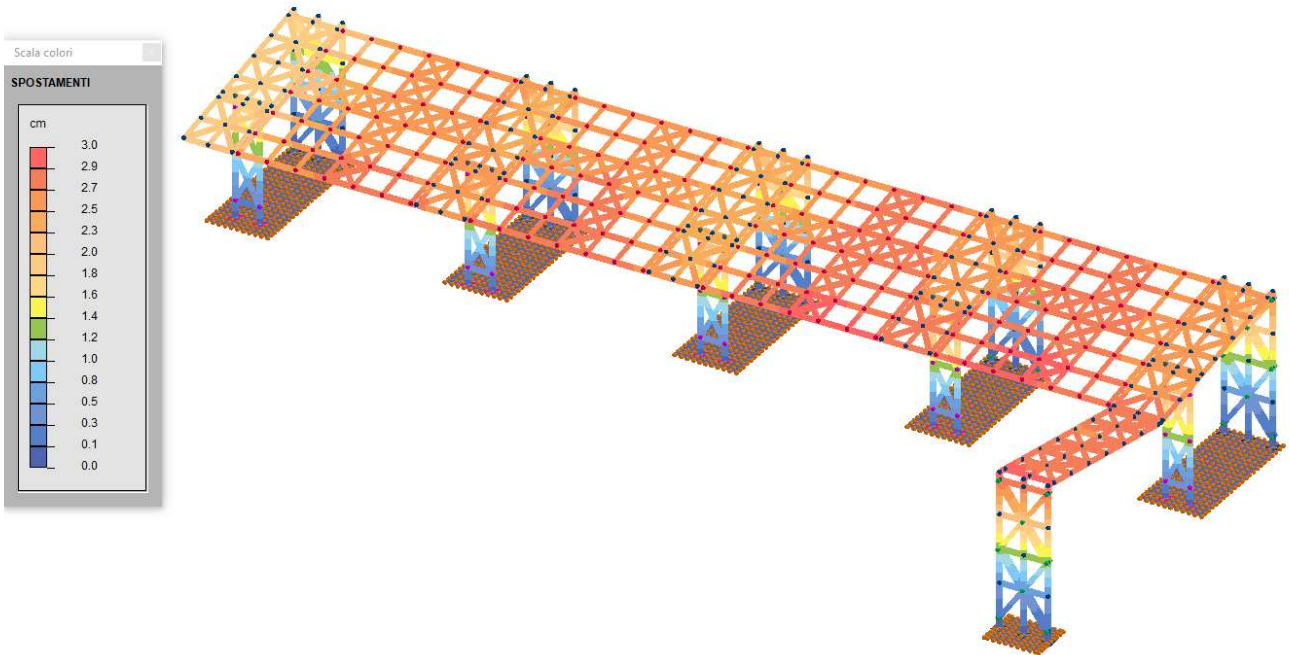


Figura 92. Struttura 2. Spostamenti orizzontali direzione x negativi [cm]

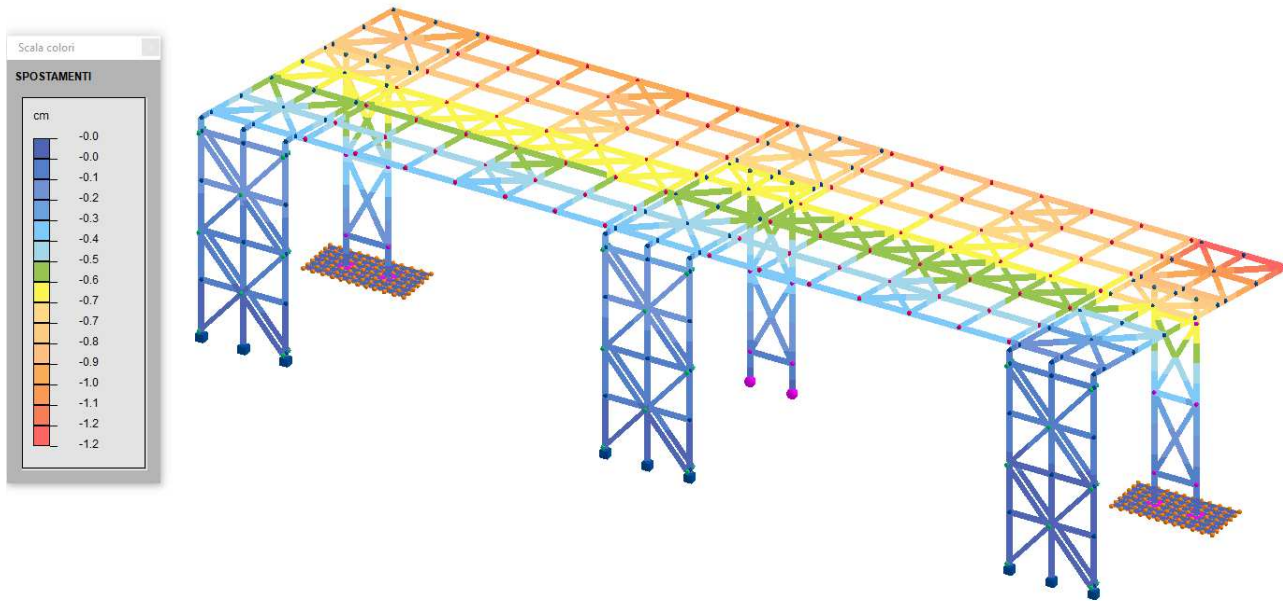


Figura 93. Struttura 2. Spostamenti orizzontali direzione x positivi [cm]

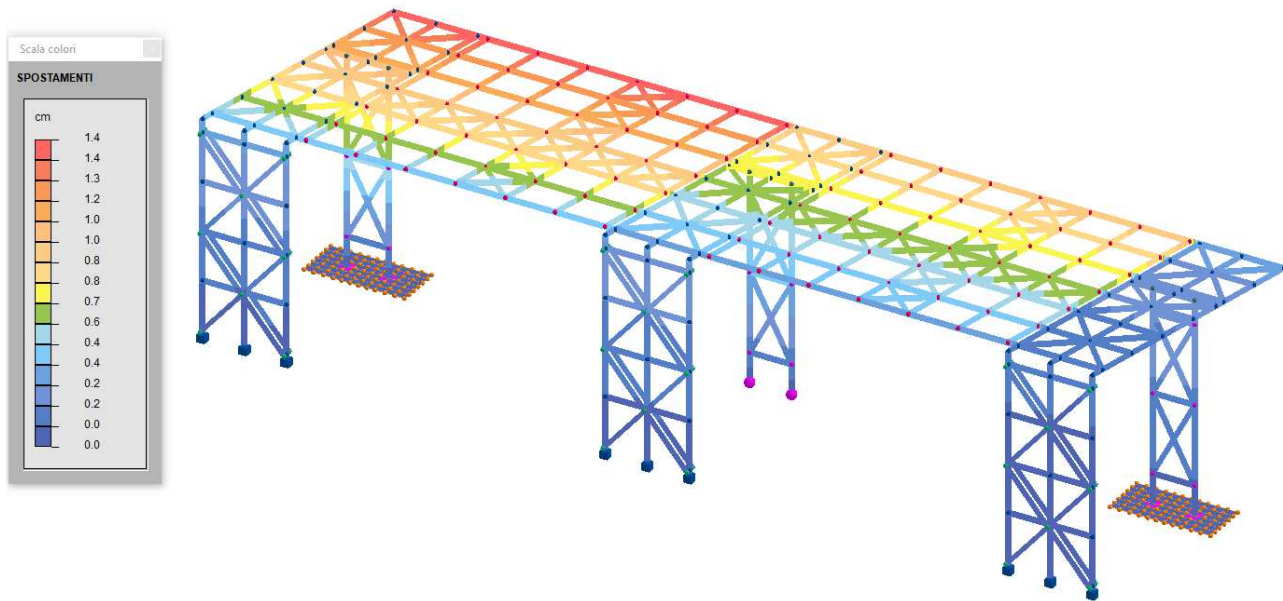


Figura 94. Struttura 2. Spostamenti orizzontali direzione y negativi [cm]

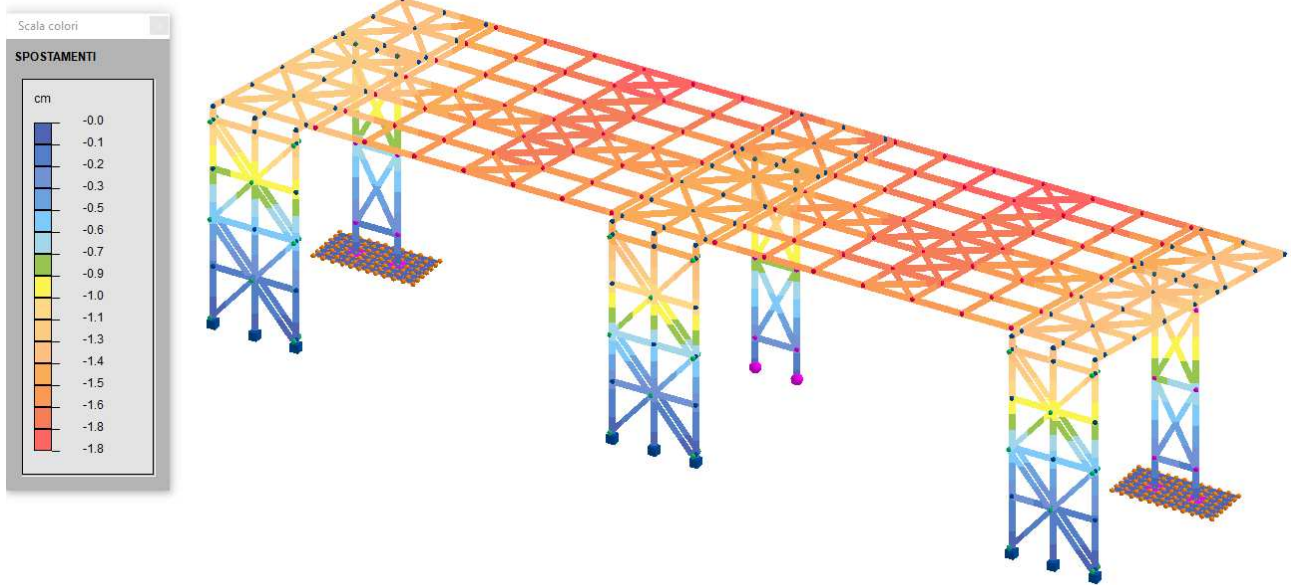
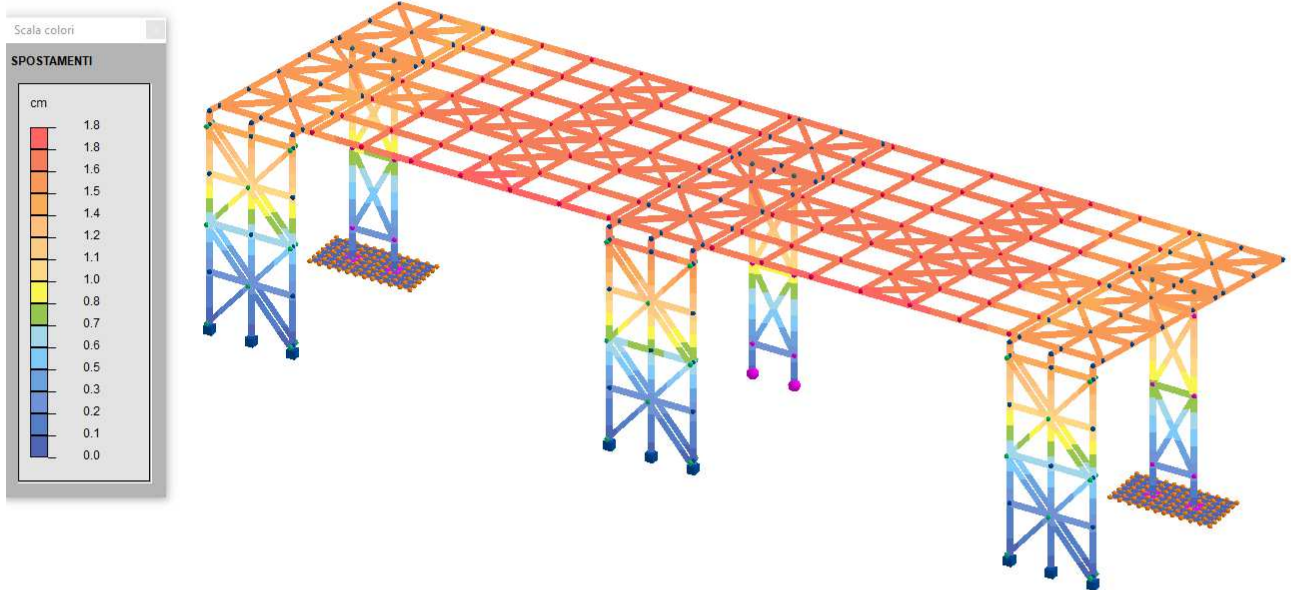


Figura 95. Struttura 2. Spostamenti orizzontali direzione y positivi [cm]



20 CONSIDERAZIONI SUGLI SPOSTAMENTI ORIZZONTALI

Come illustrato in precedenza, le due strutture sono soggette a spostamenti orizzontali per effetto delle variazioni termiche, della spinta del vento e dell'azione sismica.

Detti spostamenti devono essere compatibili con la sicurezza e la funzionalità della struttura evitando che si generino stati coattivi e martellamenti tra le due strutture e le parti della medesima struttura.

20.1 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE X

In questa direzione la struttura 1 è potenzialmente molto vulnerabile nei confronti delle variazioni termiche. Infatti essa si sviluppa in continuità con la struttura già realizzata per una lunghezza di circa 300 m. In assenza di sconnessioni che consentano di assorbire le variazioni di lunghezza degli elementi orizzontali, tra le estremità si produrrebbe uno spostamento relativo superiore al decimetro o elevati stati coattivi interni, o meglio una combinazione di entrambi gli effetti con pregiudizio sia della capacità portante e sia della funzionalità dell'opera.

Per ovviare a tale rischio è indispensabile proporre per la realizzazione delle opere di cui al presente progetto la medesima accortezza adottata per la struttura già costruita. La soluzione consiste nel realizzare l'accoppiamento di una delle estremità delle travi tubolari di sezione 100x300x8 mm di ciascun modulo mediante perni liberi di scorrere entro asole di adeguate dimensioni, come schematizzato nella figura 4.

Secondo quanto riportato al punto 8 della presente relazione, per gli effetti termici deve essere garantito uno spostamento di circa ± 4 mm.

Per quanto riguarda gli spostamenti per l'azione del vento e per il sisma, non si considera l'irrealistica concomitanza di entrambi gli effetti, pertanto si assumono i valori massimi riportati nelle figure 88 e 89, ovvero circa ± 15 mm. Teoricamente tutti i moduli della struttura 1 in progetto e quelli della struttura già realizzata dovrebbero spostarsi all'unisono, quindi senza generare spostamenti relativi, in quanto la tipologia strutturale è la medesima per tutti i 300 m di sviluppo e quindi le oscillazioni sismiche dovrebbero essere sincronizzate. Tuttavia i vari moduli non sono fondati allo stesso modo, in quanto alcuni poggiano sulle strutture interrato dei parcheggi, altri su quelle della zona raccolta rifiuti, altri ancora su terreno ed infine su terrapieno soprastante la stazione metropolitana, pertanto è ragionevole ipotizzare una certa asincronia dei moti oscillatori. Nel caso peggiore, ovvero di movimento contrapposto, lo spostamento da garantire sarebbe di ± 30 mm.

In base a quanto sopra esposto, occorrerebbe garantire una libertà di movimento di ± 34 mm per scongiurare qualsiasi rischio connesso alla più sfavorevole concomitanza delle azioni termiche e sismiche. Nel rimandare al progettista del progetto esecutivo ogni ulteriore valutazione, si ritiene che una eventuale motivata riduzione di tale valore dovrà comunque garantire uno spostamento minimo di ± 20 mm, oltre a tutte le tolleranze necessarie in fase costruttiva (imprecisioni di posizionamento, dilatazione termica degli elementi in funzione della stagione in cui verrà effettuata la posa, ecc.).

20.2 SPOSTAMENTI IN DIREZIONE Y

Nella direzione y non sussistono particolari problematiche.

Infatti la struttura asseconda bene le ridotte deformazioni termiche senza che si generino stati coattivi di rilievo.

Per quanto riguarda i più consistenti spostamenti dovuti all'azione del vento e del sisma, le due strutture, nel caso più sfavorevole, si avvicinerebbero di circa 5 cm. Il rischio di collisione non sussiste in quanto la distanza tra le due coperture è ben superiore. Occorrerà comunque prestare attenzione con l'installazione della gronda di raccolta delle acque meteoriche che dovrà essere vincolata solo ad una delle strutture e mantenuta ad una distanza di circa 50 mm dalla copertura dell'altra struttura.

Qualsiasi collegamento architettonico o impiantistico che dovrebbe rendersi necessario tra le due strutture dovrà avvenire con gli accorgimenti tecnici del caso che consentano di assorbire lo spostamento di ± 50 mm senza che si producano danni alle strutture, alle finiture ed agli impianti.

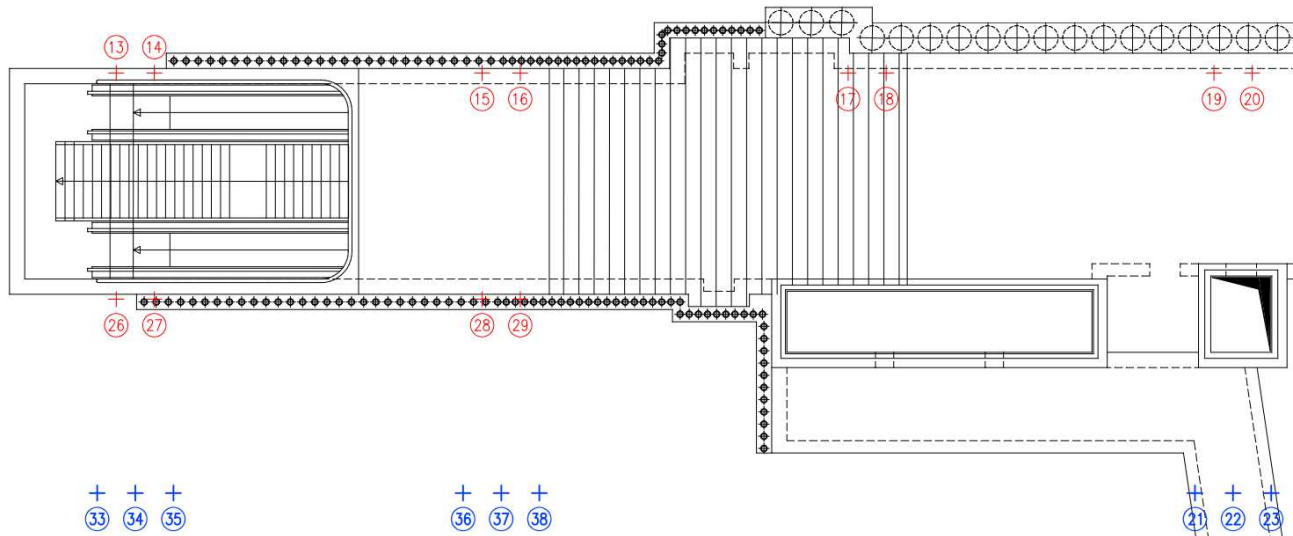
21 COMPATIBILITA' CON STAZIONE METROPOLITANA

21.1 PREMESSA

La realizzazione delle strutture della "Promenade" determina interferenze, come schematicamente rappresentato nella figura 95, con le strutture della Stazione metropolitana:

- i montanti 13,14, 26 e 27 interferiscono direttamente con i muri contro terra presenti a lato delle scale mobili dell'uscita;
- le fondazioni dei montanti 15, 16, 17, 18, 19, 20, 28 e 29 sono parzialmente impostate sul terreno di copertura presente sul solaio;
- la fondazione dei montanti 21, 22 e 23 è prevista sul terrapieno soprastante il cunicolo tecnico.

Figura 96. Pianta montanti interferenti con Stazione metropolitana



E' quindi necessario valutare che gli effetti della realizzazione delle nuove opere non crei pregiudizi statici a quelle della Stazione metropolitana.

21.2 VERIFICHE CONNESSE AI MONTANTI 15-16-17-18-19-20-21-22-23-28-29

E' intendimento del progettista fare in modo che la realizzazione delle nuove opere non comporti un apprezzabile variazione dei carichi agenti sulle strutture della Stazione metropolitana già previsti dal progetto della medesima.

La scelta comporta i seguenti vantaggi:

- non viene incrementato lo stato di sollecitazione, pertanto è mantenuto l'originario livello di sicurezza strutturale;
- si evita l'esecuzione di laboriosi calcoli.

L'obiettivo è perseguito compensando i carichi aggiuntivi trasmessi dalle fondazioni con la sostituzione di porzioni di terreno, avente densità di 19 kN/m^3 , con calcestruzzo alleggerito non strutturale di densità pari a 7 kN/m^3 .

I carichi trasmessi sono desunti dal programma di calcolo strutturale per i seguenti casi di carico:

- 15 SLE N + Vx pres. cop.
- 16 SLE N + Vx depres. cop.
- 17 SLE N + Vy pres. cop.
- 18 SLE N + Vy depres. cop.
- 19 SLE Vx pres. cop. + N
- 20 SLE Vx depres. cop. + N
- 21 SLE Vy pres. cop. + N
- 22 SLE Vy depres. cop. + N
- 13 SLD sisma x princ.
- 14 SLD sisma y princ.

21.2.1 Montanti 15-16

Nella figura 97 sono rappresentate le pressioni trasferite dalla parte di fondazione dei montanti 15 e 16 soprastante il solaio di copertura della Stazione metropolitana.

Le pressioni rappresentate sono i valori massimi relativi all'involuppo di tutti i casi di carico, pertanto, non essendo tali valori tutti concomitanti, le verifiche che seguono sono cautelative.

Sotto la fondazione è prevista l'esecuzione di un getto di calcestruzzo alleggerito, come rappresentato nella figura 98.

Figura 97. Pressione fondazione montanti 15-16 [N/mm²]

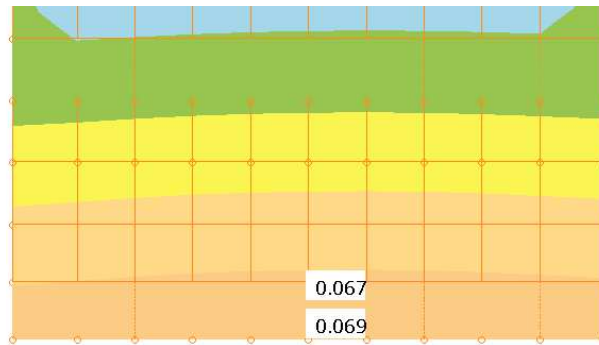
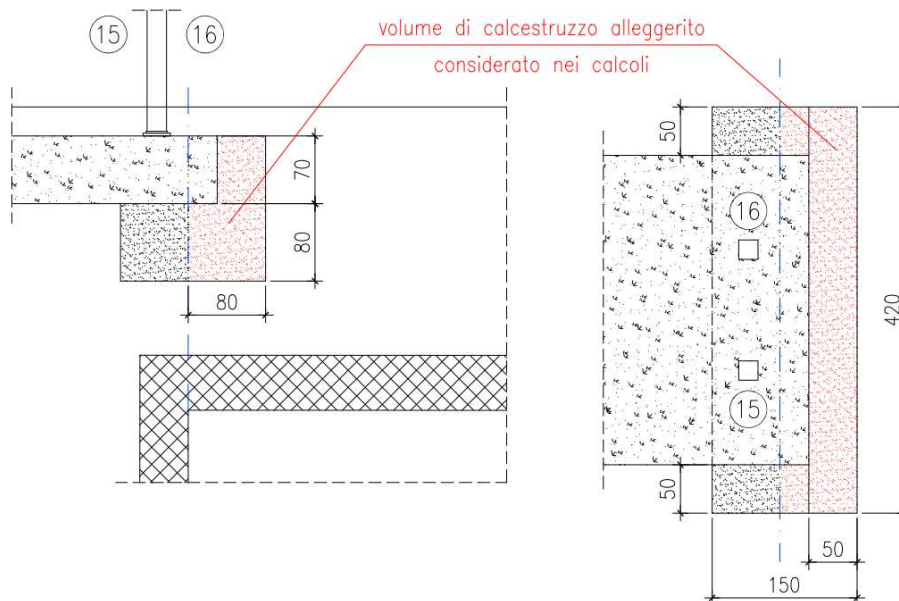


Figura 98. Pianta e sezione sistema fondale



Carichi aggiuntivi

– *pressione della fondazione*

L'area dell'impronta della fondazione che interessa il solaio (rispetto il filo interno del muro di elevazione) è pari a:

$$A = 0,30 \cdot 3,20 = 0,96 \text{ m}^2$$

La pressione media é:

$$p_m = (0,069 + 0,067) / 2 = 0,068 \text{ N/mm}^2 = 68 \text{ kN/m}^2$$

L'azione totale è pari a:

$$F_{\text{fond.}} = A \cdot p_m = 0,96 \cdot 68 = 65 \text{ kN}$$

La forza comprende le azioni trasmesse dai montanti alla fondazione, il peso proprio della fondazione e il carico permanente della pavimentazione soprastante la fondazione.

– *calcestruzzo alleggerito*

Il volume del calcestruzzo alleggerito è:

$$V_{\text{cls.}} = 0,80 \cdot 4,20 \cdot 0,80 + 0,50 \cdot 4,20 \cdot 0,70 = 2,69 + 1,47 = 4,16 \text{ m}^3$$

al quale corrisponde un peso di:

$$W_{\text{cls.}} = V_{\text{cls.}} \cdot \gamma_{\text{cls.}} = 4,16 \cdot 7 = 29 \text{ kN}$$

Carichi in diminuzione per rimozione terreno

Il volume di terreno rimosso è quello necessario per la realizzazione di:

– *pavimentazione*

$$V_{\text{pav.}} = 0,30 \cdot 3,20 \cdot 0,25 = 0,24 \text{ m}^3$$

– *fondazione*

$$V_{\text{fond.}} = 0,30 \cdot 3,20 \cdot 0,70 = 0,67 \text{ m}^3$$

– *calcestruzzo alleggerito*

$$V_{\text{cls.}} = 0,80 \cdot 4,20 \cdot 0,80 + 0,50 \cdot 4,20 \cdot 0,70 = 2,69 + 1,47 = 4,16 \text{ m}^3$$

Il volume complessivo di terreno rimosso è pari a:

$$V_{\text{ter.}} = V_{\text{pav.}} + V_{\text{fond.}} + V_{\text{cls.}} = 0,24 + 0,67 + 4,16 = 5,07 \text{ m}^3$$

al quale corrisponde un peso di:

$$W_{\text{ter.}} = V_{\text{ter.}} \cdot \gamma_{\text{ter.}} = 5,07 \cdot 19 = 96 \text{ kN}$$

Il bilancio complessivo delle forze agenti risulta:

$$\Delta F = F_{\text{fond.}} + W_{\text{cls.}} - W_{\text{ter.}} = 65 + 29 - 96 = -2 \text{ kN}$$

ovvero con la realizzazione della fondazione si ha una lieve riduzione delle forze agenti sul solaio della Stazione metropolitana.

21.2.2 Montanti 17-18-19-20

Nella figura 99 sono rappresentate le pressioni trasferite dalla parte di fondazione dei montanti 17, 18, 19 e 20 soprastante il solaio di copertura della Stazione metropolitana.

Le pressioni rappresentate sono i valori massimi relativi all'involuppo di tutti i casi di carico, pertanto, non essendo tali valori tutti concomitanti, le verifiche che seguono sono cautelative.

Sotto entrambe le fondazioni è prevista l'esecuzione di getti di calcestruzzo alleggerito di dimensioni uguali, come rappresentato nella figura 101, pertanto la verifica è condotta per la situazione più gravosa, ovvero per la fondazione dei montanti 17 e 18 che presenta maggiori valori di pressione.

Figura 99. Pressione fondazione montanti 17-18 [N/mm²]

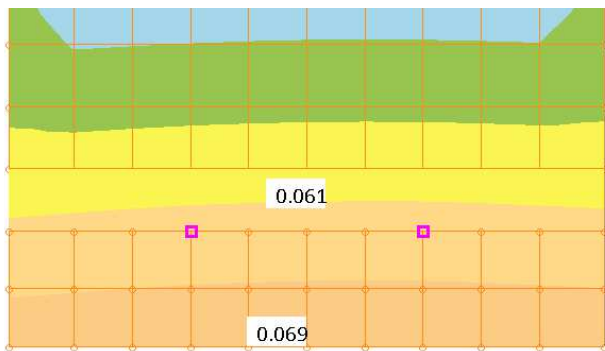
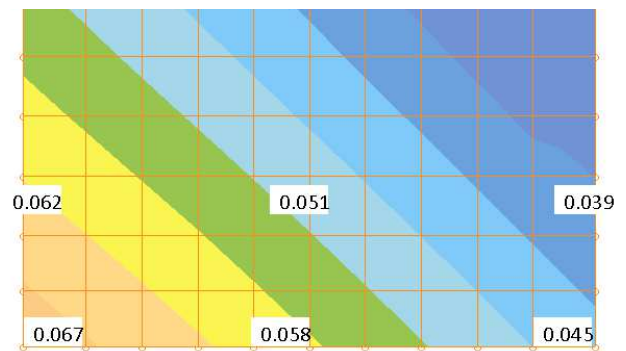


Figura 100. Pressione fondazione montanti 19-20 [N/mm²]



Carichi aggiuntivi

– *pressione della fondazione*

L'area dell'impronta della fondazione che interessa il solaio (rispetto il filo interno del muro di elevazione) è pari a:

$$A = 0,90 \cdot 3,20 = 2,88 \text{ m}^2$$

La pressione media è:

$$p_m = (0,069 + 0,061) / 2 = 0,065 \text{ N/mm}^2 = 65 \text{ kN/m}^2$$

L'azione totale è pari a:

$$F_{\text{fond.}} = A \cdot p_m = 2,88 \cdot 65 = 187 \text{ kN}$$

La forza comprende le azioni trasmesse dai montanti alla fondazione, il peso proprio della fondazione e il carico permanente della pavimentazione soprastante la fondazione.

– *calcestruzzo alleggerito*

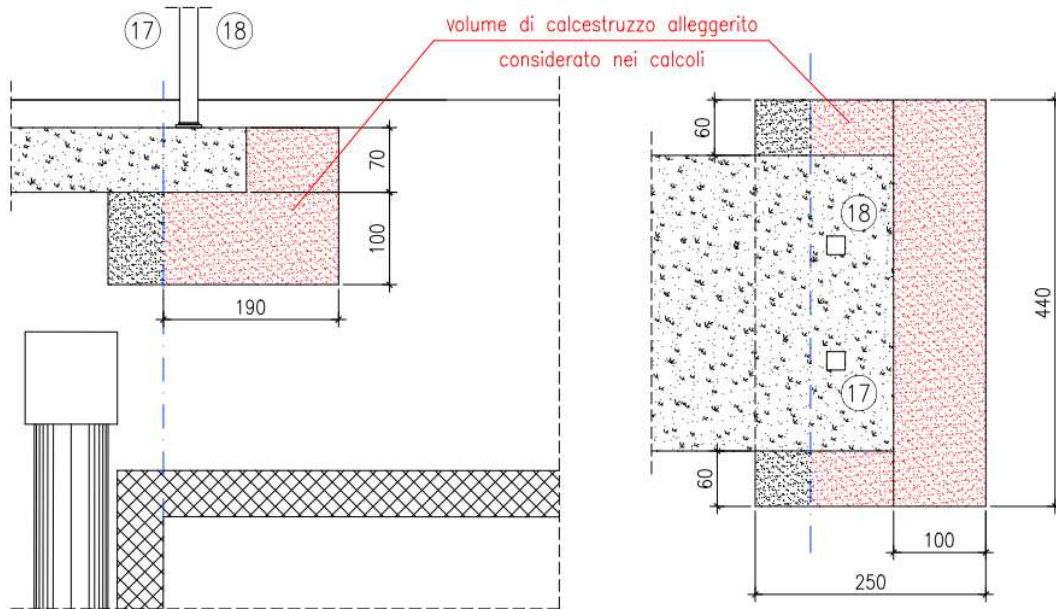
Il volume del calcestruzzo alleggerito è:

$$V_{cls.} = 1,90 \cdot 4,40 \cdot 1,00 + 1,00 \cdot 4,40 \cdot 0,70 = 8,36 + 3,08 = 11,44 \text{ m}^3$$

al quale corrisponde un peso di:

$$W_{cls.} = V_{cls.} \cdot \gamma_{cls.} = 11,44 \cdot 7 = 80 \text{ kN}$$

Figura 101. Pianta e sezione sistema fondale



Carichi in diminuzione per rimozione terreno

Il volume di terreno rimosso è quello necessario per la realizzazione di:

– *pavimentazione*

$$V_{pav.} = 0,90 \cdot 3,20 \cdot 0,25 = 0,72 \text{ m}^3$$

– *fondazione*

$$V_{fond.} = 0,90 \cdot 3,20 \cdot 0,70 = 2,02 \text{ m}^3$$

– *calcestruzzo alleggerito*

$$V_{cls.} = 1,90 \cdot 4,40 \cdot 1,00 + 1,00 \cdot 4,40 \cdot 0,70 = 8,36 + 3,08 = 11,44 \text{ m}^3$$

Il volume complessivo di terreno rimosso è pari a:

$$V_{ter.} = V_{pav.} + V_{fond.} + V_{cls.} = 0,72 + 2,02 + 11,44 = 14,18 \text{ m}^3$$

al quale corrisponde un peso di:

$$W_{ter.} = V_{ter.} \cdot \gamma_{ter.} = 14,18 \cdot 19 = 269 \text{ kN}$$

Il bilancio complessivo delle forze agenti risulta:

$$\Delta F = F_{fond.} + W_{cls.} - W_{ter.} = 187 + 80 - 269 = -2 \text{ kN}$$

ovvero con la realizzazione della fondazione si ha una lieve riduzione delle forze agenti sul solaio della Stazione metropolitana.

21.2.3 Montanti 21-22-23

Nella tabella 69 sono rappresentati i valori degli sforzi normali trasmessi dai montanti alla fondazione. I valori positivi sono sforzi di trazione mentre quelli negativi sono sforzi di compressione.

Risulta che l'azione complessiva massima di compressione trasferita è pari a 74 kN.

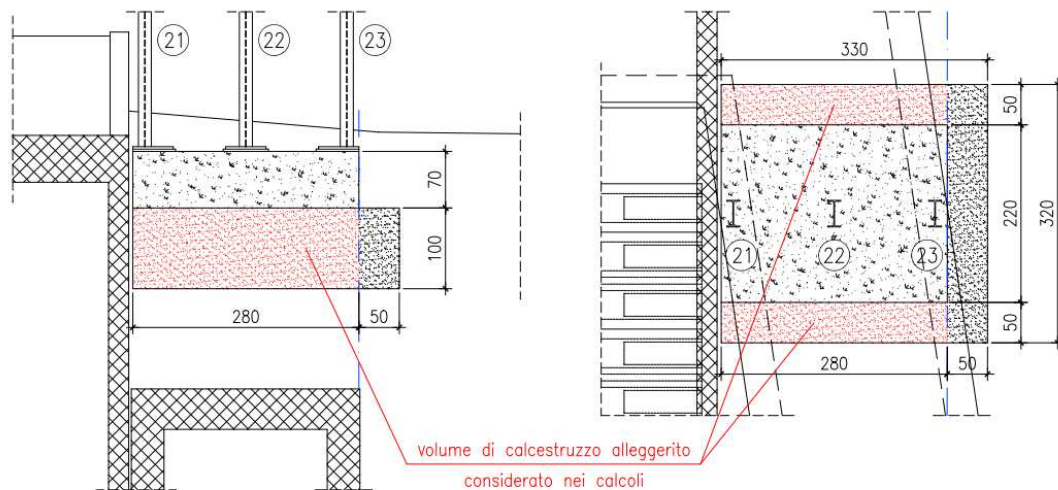
L'azione non comprende il peso proprio della fondazione ed il carico permanente della pavimentazione.

Sotto la fondazione è prevista l'esecuzione di un getto di calcestruzzo alleggerito, come rappresentato nella figura 102.

Tabella 69. Sforzi normali trasmessi dai montanti

Caso	N [kN]			Totale
	Montante			
	21	22	23	
15	-33	-29	-12	-74
16	-22	-21	-12	-55
17	-28	-21	-7	-56
18	-22	-21	-12	-55
19	-31	-26	-11	-68
20	-12	-13	-11	-36
21	-21	-13	-1	-35
22	-22	-26	-21	-69
13	25	-15	-51	-41
	-57	-15	32	-40
14	-29	-16	6	-39
	-29	-16	-25	-70

Figura 102. Pianta e sezione sistema fondale



Carichi aggiuntivi

– *trasferiti dai montanti*

La forza complessiva trasferita dai montanti è:

$$F_{\text{mon.}} = 74 \text{ kN}$$

– *pavimentazione*

Il carico della pavimentazione è di 5 kN/m^2 , pertanto l'azione trasmessa è:

$$F_{\text{pav.}} = 2,80 \cdot 2,20 \cdot 5 = 31 \text{ kN}$$

– *fondazione*

$$W_{\text{fond.}} = 2,80 \cdot 2,20 \cdot 0,70 \cdot 25 = 108 \text{ kN}$$

– *calcestruzzo alleggerito*

Il volume del calcestruzzo alleggerito è:

$$V_{\text{cls.}} = 2,80 \cdot 3,20 \cdot 1,00 = 8,96 \text{ m}^3$$

al quale corrisponde un peso di:

$$W_{\text{cls.}} = V_{\text{cls.}} \cdot \gamma_{\text{cls.}} = 8,96 \cdot 7 = 63 \text{ kN}$$

Carichi in diminuzione

Il volume di terreno rimosso è quello necessario per la realizzazione di:

– *pavimentazione*

$$V_{\text{pav.}} = 2,80 \cdot 2,20 \cdot 0,25 = 1,54 \text{ m}^3$$

– *fondazione*

$$V_{\text{fond.}} = 2,80 \cdot 2,20 \cdot 0,70 = 4,31 \text{ m}^3$$

– *calcestruzzo alleggerito*

$$V_{\text{cls.}} = 2,80 \cdot 3,20 \cdot 1,00 = 8,96 \text{ m}^3$$

Il volume complessivo di terreno rimosso è pari a:

$$V_{\text{ter.}} = V_{\text{pav.}} + V_{\text{fond.}} + V_{\text{cls.}} = 1,54 + 4,31 + 8,96 = 14,81 \text{ m}^3$$

al quale corrisponde un peso di:

$$W_{\text{ter.}} = V_{\text{ter.}} \cdot \gamma_{\text{ter.}} = 14,81 \cdot 19 = 281 \text{ kN}$$

Il bilancio complessivo delle forze agenti risulta:

$$\Delta F = F_{\text{mon.}} + F_{\text{pav.}} + W_{\text{fond.}} + W_{\text{cls.}} - W_{\text{ter.}} = 74 + 31 + 108 + 63 - 281 = -5 \text{ kN}$$

ovvero con la realizzazione della fondazione si ha una lieve riduzione delle forze agenti sul solaio del cunicolo tecnico della Stazione metropolitana.

21.2.4 Montanti 28-29

Nella figura 103 sono rappresentate le pressioni trasferite dalla parte di fondazione dei montanti 28 e 29 soprastante il solaio di copertura della Stazione metropolitana.

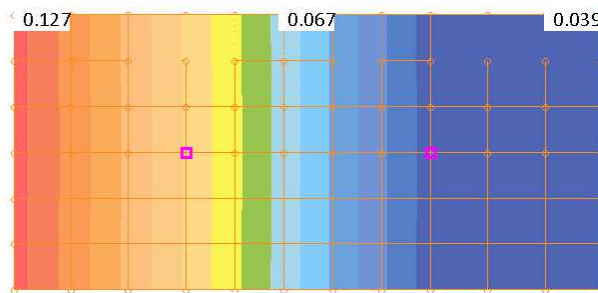
Le pressioni rappresentate sono i valori massimi relativi all'involuppo di tutti i casi di carico, pertanto, non essendo tali valori tutti concomitanti, le verifiche che seguono sono cautelative.

Sotto la fondazione è prevista l'esecuzione di un getto di calcestruzzo alleggerito, come rappresentato nella figura 104.

La fascia di fondazione che è verticalmente posta oltre il filo interno del muro di elevazione della Stazione metropolitana ha una larghezza di soli 10 cm, pertanto i carichi trasmessi al solaio sarebbero poco rilevanti. Ai fini delle verifiche si ritiene tuttavia opportuno considerare una larghezza maggiore pari a 30 cm, anche per tenere conto della disomogeneità dei valori della pressione e dell'effetto di diffusione dei carichi nel calcestruzzo alleggerito e nel sottostante terreno.

Il getto di calcestruzzo non è previsto solo in corrispondenza delle strutture della Stazione metropolitana, ma è esteso sotto l'impronta di tutta la fondazione affinché poggi su un sottosuolo di rigidezza omogenea.

Figura 103. Pressione fondazione montanti 28-29 [N/mm²]



Carichi aggiuntivi

– *pressione della fondazione*

L'area dell'impronta della fondazione che interessa il solaio (rispetto il filo interno del muro di elevazione) corrisponde ad una fascia larga 10 cm, ma viene cautelativamente assunta pari a 30 cm, pertanto risulta:

$$A = 0,30 \cdot 3,00 = 0,90 \text{ m}^2$$

La pressione media é:

$$p_m = (0,127 + 0,067 + 0,039) / 3 = 0,078 \text{ N/mm}^2 = 78 \text{ kN/m}^2$$

L'azione totale è pari a:

$$F_{\text{fond.}} = A \cdot p_m = 0,90 \cdot 78 = 70 \text{ kN}$$

La forza comprende le azioni trasmesse dai montanti alla fondazione, il peso proprio della fondazione e il carico permanente della pavimentazione soprastante la fondazione.

– *calcestruzzo alleggerito*

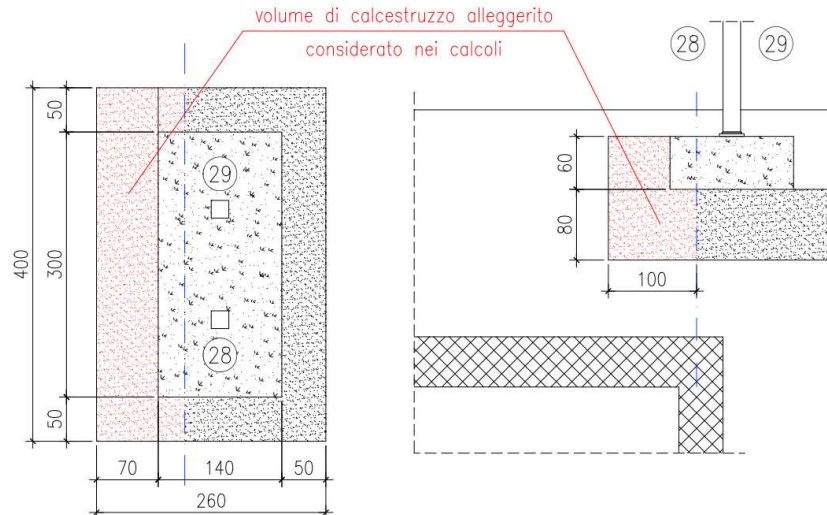
Il volume del calcestruzzo alleggerito è:

$$V_{cls.} = 1,00 \cdot 4,00 \cdot 0,80 + 0,70 \cdot 4,00 \cdot 0,60 = 3,20 + 1,68 = 4,88 \text{ m}^3$$

al quale corrisponde un peso di:

$$W_{cls.} = V_{cls.} \cdot \gamma_{cls.} = 4,88 \cdot 7 = 34 \text{ kN}$$

Figura 104. Pianta e sezione sistema fondale



Carichi in diminuzione per rimozione terreno

Il volume di terreno rimosso è quello necessario per la realizzazione di:

– *pavimentazione*

$$V_{pav.} = 0,30 \cdot 3,00 \cdot 0,25 = 0,22 \text{ m}^3$$

– *fondazione*

$$V_{fond.} = 0,30 \cdot 3,00 \cdot 0,60 = 0,54 \text{ m}^3$$

– *calcestruzzo alleggerito*

$$V_{cls.} = 1,00 \cdot 4,00 \cdot 0,80 + 0,70 \cdot 4,00 \cdot 0,60 = 3,20 + 1,68 = 4,88 \text{ m}^3$$

Il volume complessivo di terreno rimosso è pari a:

$$V_{ter.} = V_{pav.} + V_{fond.} + V_{cls.} = 0,22 + 0,54 + 4,88 = 5,64 \text{ m}^3$$

al quale corrisponde un peso di:

$$W_{ter.} = V_{ter.} \cdot \gamma_{ter.} = 5,64 \cdot 19 = 107 \text{ kN}$$

Il bilancio complessivo delle forze agenti risulta:

$$\Delta F = F_{fond.} + W_{cls.} - W_{ter.} = 70 + 34 - 107 = -3 \text{ kN}$$

ovvero con la realizzazione della fondazione si ha una lieve riduzione delle forze agenti sul solaio della Stazione metropolitana.

21.3 VERIFICHE CONNESSE AI MONTANTI 13-14-26-27

21.3.1 Montanti 13-14

Come visibile nella figura 105, i montanti 13 e 14 si impostano al di sopra del muro delle scale della stazione metropolitana.

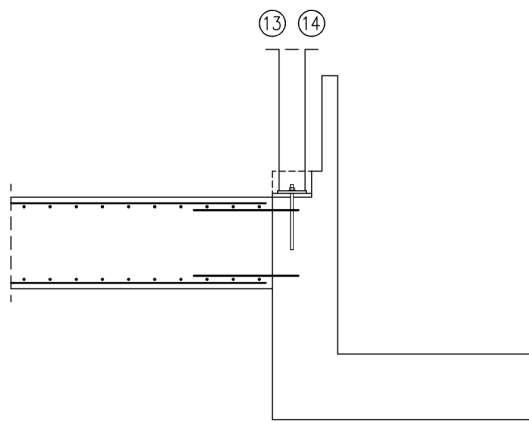
Tale muro è caratterizzato da un elevato spessore, pari a 50 cm, in relazione alla scarsa funzione statica assolta in tale punto; infatti su di esso non grava alcuna opera e deve solo contrastare la spinta del terreno per un'altezza di circa 2 m. Inoltre è fondato su una generosa platea spessa 50 cm che lo collega con l'altro muro delle scale posto a circa 7 m di distanza.

La massima azione verticale complessiva a SLU trasferita al muro dai due montanti è di 443 kN, carico non particolarmente rilevante in funzione della evidente robustezza del muro e della fondazione. Tuttavia si ritiene opportuno solidarizzare il muro con la robusta ed estesa fondazione dei montanti 1, 2 e 3 mediante ancoraggio di ferri da cemento

armato. In tal modo parte delle azioni verticali trasmesse dei montanti 13 e 14 vengono assorbite da quest'ultima fondazione.

Le altre azioni trasmesse (taglio e momento) sono invece di entità trascurabile.

Figura 105. Connessione fondazione montanti 13-14 con muro scale stazione metropolitana



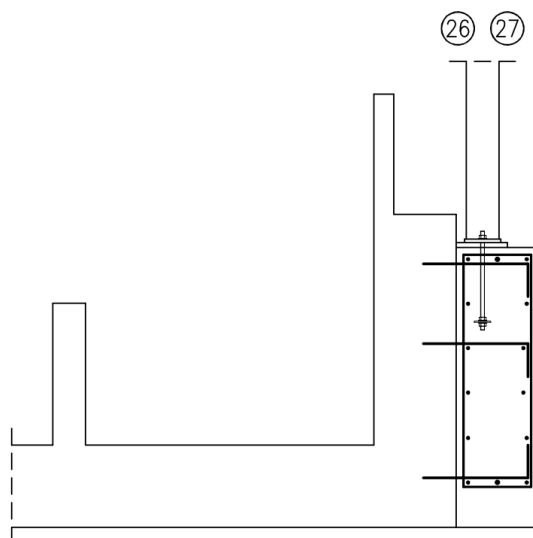
21.3.2 Montanti 26-27

L'asse dei montanti 26 e 27 cade a circa 15 cm di distanza dal paramento esterno del muro delle scale della stazione metropolitana, pertanto è necessario predisporre una apposita fondazione. Una fondazione realizzata in modo completamente svincolato dal suddetto muro sarebbe fortemente "zoppa" e suscettibile di rotazione a causa dell'elevata eccentricità del carico a cui è sottoposta; inoltre l'estrema vicinanza dei montanti al filo esterno del muro renderebbe impossibile realizzare la fondazione ad una distanza dal muro tale da evitare qualsiasi interazione.

Si opta quindi per la costruzione di una fondazione stretta da solidarizzare con il muro delle scale ottenendo un corpo fondale robusto e monolitico. Affinché il carico trasferito dai montanti sia in buona parte sorretto dalla nuova opera, è necessario minimizzare al massimo i cedimenti, pertanto essa dovrà essere impostata alla medesima quota della fondazione del muro.

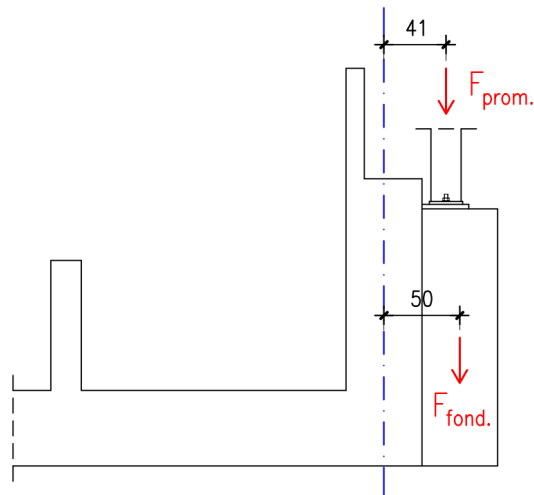
Tuttavia viene cautelativamente condotta la verifica di resistenza del muro nel caso estremo in cui la nuova fondazione non trasferisse in alcun modo al terreno il proprio peso ed i carichi ricevuti dai montanti.

Figura 106. Fondazione montanti 26-27 e connessione con muro scale stazione metropolitana



Il muro, come rappresentato nella figura 107, è soggetto alla somma dei momenti generati dalla forza trasmessa dai montanti e dal peso proprio della fondazione moltiplicati per i rispettivi bracci rispetto l'asse del muro.

Figura 107. Forze agenti rispetto asse muro scale stazione metropolitana



La forza compressiva a SLU trasferita dai due montanti è:

$$F_{\text{prom.}} = 444 \text{ kN}$$

mentre quella dovuta al peso proprio della fondazione, tenuto conto del coefficiente parziale delle azioni permanenti strutturali $\gamma_{G1} = 1,3$, delle dimensioni della fondazione di $50 \times 220 \times 170$ cm e del peso di volume di essa di 25 kN/m^3 , è:

$$F_{\text{fond.}} = 1,3 \cdot 0,50 \cdot 2,20 \cdot 1,70 \cdot 25 \\ = 61 \text{ kN}$$

Il momento complessivo a SLU è quindi pari a:

$$M_E = 444 \cdot 0,41 + 61 \cdot 0,50 \\ = 213 \text{ kNm}$$

Poiché la fondazione di nuova realizzazione si estende per una lunghezza di 2,20 m, il tratto di muro considerato come reagente è di pari estensione.

Figura 108. Pianta fondazione scale stazione metropolitana

PIANTA FONDAZIONE – ARMATURA LONGITUDINALE
1:100

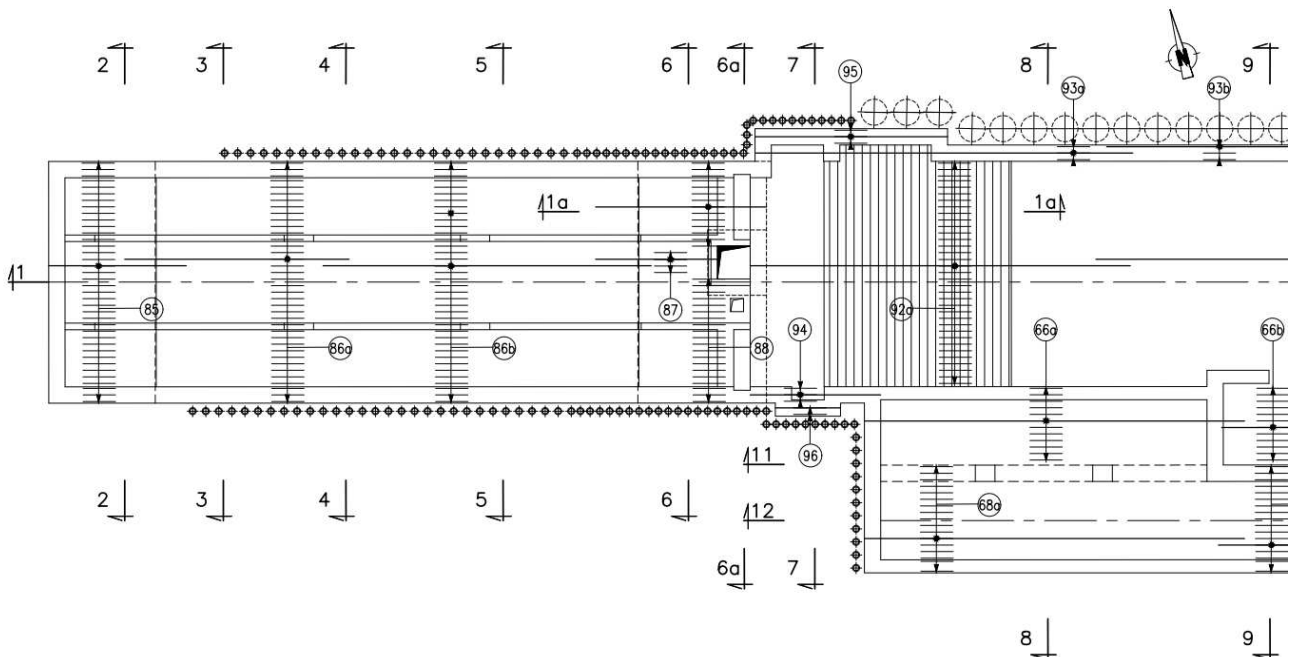
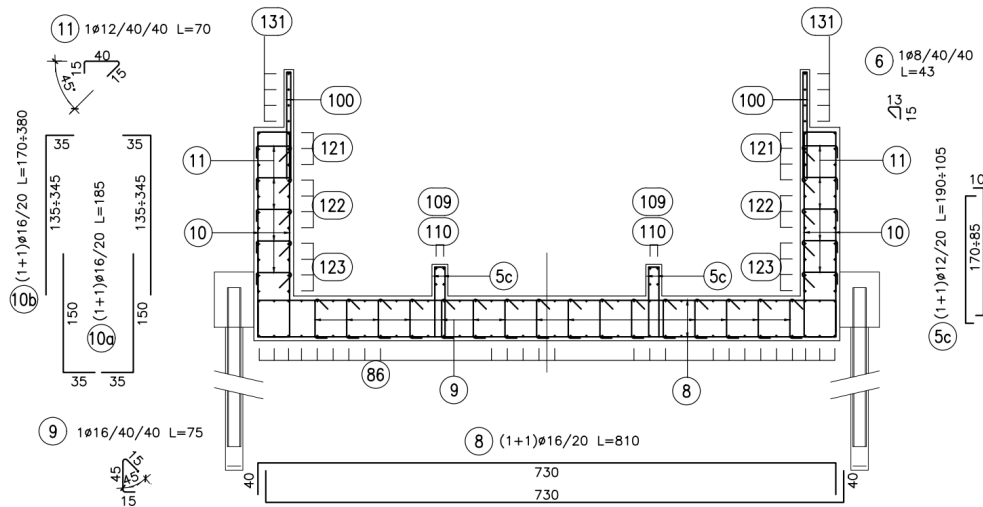


Figura 109. Sezione fondazione e muri scale stazione metropolitana

SEZIONE 3-3

1:50



Come riportato nella figura 109, il muro, in corrispondenza della zona dei montanti della "Promenade", è armato con ferri verticali su entrambi i lati $\phi 16/20$.

La classe di resistenza del calcestruzzo utilizzato è C28/35.

La verifica è condotta a pressoflessione, ovvero considerando, oltre al suddetto momento, anche la compressione generata dai carichi verticali imputabili alla "Promenade", alla nuova fondazione e al peso proprio del muro, per complessivi circa 600 kN.

Di seguito si riporta il tabulato di calcolo dal quale si evince che la sezione del muro è verificata essendo la massima tensione del calcestruzzo di 4,3 N/mm² e quella dell'acciaio di 107 N/mm², valori ampiamente inferiori a quelli ammessi.

Tipo verifica : stati limite - pressoflessione deviata.

Unità di misura generiche: kN; cm; kNm; N/mm²; d in mm; deformazioni*1000.

ferri : diametri in mm; aree in mm².

Simboli:

- vert. = contorno_vertice del CLS; d = diametro;
- S = Sigma (tensioni sui materiali);
- D = Deformazioni x 1000 (epsilon);
- ve = colonna che indica se la verifica e' soddisfatta;

MATERIALI

Calcestruzzo: Rck = 35. ; fck = 29.05 ; fcd = 16.462 (.35%)

Acciaio : Tipo= B450C ; ftk = 540. ; fyk = 450. ; ftd = 469.565 (6.75%)

SEZIONE

L'asse Z e' rivolto verso destra, l'asse Y e' rivolto verso l'alto.

Tipo sezione: RETTANGOLARE

cls:		Acciaio lento:					
vert.	Z	Y	ferro	Z	Y	d[mm]	Af[mm ²]
1- 1	-110.	0.	1	105.	45.	16.	201.06
1- 2	-110.	50.	2	84.	45.	16.	201.06
1- 3	110.	50.	3	63.	45.	16.	201.06
1- 4	110.	0.	4	42.	45.	16.	201.06
			5	21.	45.	16.	201.06
			6	0.	45.	16.	201.06
			7	-21.	45.	16.	201.06
			8	-42.	45.	16.	201.06
			9	-63.	45.	16.	201.06
			10	-84.	45.	16.	201.06
			11	-105.	45.	16.	201.06
			12	105.	5.	16.	201.06
			13	84.	5.	16.	201.06
			14	63.	5.	16.	201.06
			15	42.	5.	16.	201.06

16	21.		5.		16.		201.06
17	0.		5.		16.		201.06
18	-21.		5.		16.		201.06
19	-42.		5.		16.		201.06
20	-63.		5.		16.		201.06
21	-84.		5.		16.		201.06
22	-105.		5.		16.		201.06

SOLLECITAZIONI AGENTI

Sforzi normali applicati in z= 0. ; y= 25. (baricentro CLS)
 Convenzioni: N + trazione; Mz + fib.inferiori tese; My + fib.sinistra tese.

N.	N	Mz	My	Descrizione
1	-600.	213.	0.	

RISULTATI

Piani di equilibrio (eps= muz * y +muy * z + lam):

sol.	muz	muy	lambda
1.	-.00001814931	0.	.00062615389

Deformazioni massime sui materiali:

sol	vert.	D cls	S cls	Ve	Acciaio lento	ferro	D ferri	S ferri	Ve
1	1- 2	-.2813	-4.31	si	12.	.5354	107.08	si	

22 COMPATIBILITA' CON PALAZZO PER UFFICI DELLA REGIONE PIEMONTE

I montanti 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 e 38 sono planimetricamente ubicati sopra i solai, già realizzati, del livello 0 degli Interrati Torre del Palazzo per uffici della Regione Piemonte.

Poiché i solai sono stati realizzati da altro soggetto esecutore e la realizzazione della "Promenade" comporta dei carichi aggiuntivi gravanti su di essi, si è ritenuto opportuno sviluppare la progettazione del sistema di vincolo della base dei montanti nell'ambito dell'appalto dei "Lavori di realizzazione, mediante locazione finanziaria del nuovo complesso amministrativo ed istituzionale della Regione nell'ambito della Zona Urbana di Trasformazione denominata Avio-Oval in Torino".

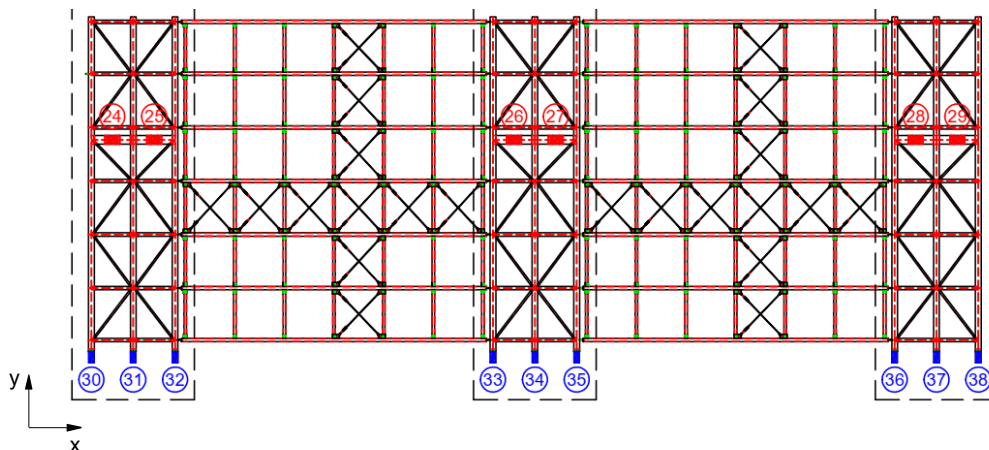
In particolare, nella perizia di variante 8, sono stati dimensionati i tirafondi di ancoraggio e le piastre di ripartizione in cemento armato dei carichi dei montanti sui solai.

Inoltre per quest'ultimi sono state condotte verifiche di compatibilità a resistere alle azioni trasmesse dai montanti, operando la riduzione dei carichi originariamente previsti per compensare l'aggravio statico dovuto alla realizzazione della "Promenade".

Le azioni trasmesse dai montanti in argomento, in base alle quali sono state condotte le verifiche sopra citate, sono state desunte dalla modellazione della struttura 2 condotta con il presente progetto.

Nelle tabelle 70, 71 e 72 sono riportati i valori delle reazioni vincolari dei montanti.

Figura 110. Rappresentazione planimetrica dei montanti e del sistema di riferimento globale



Sistema di riferimento globale in cui l'asse z ha direzione perpendicolare al piano e verso uscente dal foglio

Tabella 70. Reazioni vincolari dei montanti 30, 31 e 32

Casi di carico [n°]	Vincolo 30						Vincolo 31						Vincolo 32					
	T _x [kN]	T _y [kN]	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	T _x [kN]	T _y [kN]	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	T _x [kN]	T _y [kN]	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	-2	0	-2	1	-1	0	0	1	25	-3	0	0	-4	6	68	-13	-1	0
2	-3	-6	-9	25	-1	0	0	-6	16	24	0	0	-4	-4	51	20	-1	0
3	-2	8	-1	-19	-1	0	0	11	26	-25	0	0	-4	14	69	-33	-1	0
4	-3	-14	-10	45	-1	0	0	-15	15	46	0	0	-4	-12	49	40	-1	0
5	-1	3	4	-10	0	0	0	4	23	-14	0	0	-2	8	56	-23	-1	0
6	-2	-7	-8	29	-1	0	0	-7	8	30	0	0	-3	-7	27	30	-1	0
7	-1	16	6	-45	0	0	0	21	25	-51	0	0	-2	22	58	-57	-1	0
8	-3	-21	-10	62	-1	0	0	-24	6	66	0	0	-3	-21	25	64	-1	0
11	-10	-6	-45	-16	-3	0	-1	-5	8	-15	-1	0	-11	-4	-26	-14	-3	0
	9	5	50	23	2	0	0	4	10	20	1	0	8	4	65	16	2	0
12	-5	-10	-23	-33	-1	0	0	-10	6	-34	0	0	-6	-10	-2	-36	-1	0
	4	9	28	40	1	0	0	9	12	39	0	0	4	10	41	38	1	0

Tabella 71. Reazioni vincolari dei montanti 33, 34 e 35

Casi di carico [n°]	Vincolo 33						Vincolo 34						Vincolo 35					
	T _x [kN]	T _y [kN]	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	T _x [kN]	T _y [kN]	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	T _x [kN]	T _y [kN]	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	0	9	49	-24	0	0	0	4	30	-15	0	0	-2	7	54	-21	0	0
2	1	-4	34	23	0	0	0	-7	18	27	0	0	0	-5	28	24	0	0
3	0	17	50	-44	0	0	0	14	31	-37	0	0	-2	16	55	-41	0	0
4	1	-12	33	43	0	0	0	-16	17	49	0	0	0	-13	27	44	0	0
5	0	12	42	-38	0	0	0	8	28	-30	0	0	-2	11	51	-35	0	0
6	1	-10	18	40	0	0	0	-10	8	40	0	0	1	-10	7	39	0	0
7	0	25	44	-72	0	0	0	25	30	-67	0	0	-2	24	53	-68	0	0
8	1	-23	16	73	0	0	0	-27	6	77	0	0	1	-23	5	73	0	0
11	-9	-3	-30	-14	-2	0	-1	-4	9	-12	-1	0	-10	-4	-31	-15	-2	0
	9	4	59	13	2	0	1	3	11	14	1	0	9	4	61	15		0
12	-4	-10	-3	-42	-1	0	0	-11	7	-39	0	0	-5	-10	-9	-41	-1	0
	4	12	32	41	1	0	0	10	13	42	0	0	4	11	39	41	1	0

Tabella 72. Reazioni vincolari dei montanti 36, 37 e 38

Casi di carico [n°]	Vincolo 36						Vincolo 37						Vincolo 38					
	T _x [kN]	T _y [kN]	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	T _x [kN]	T _y [kN]	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	T _x [kN]	T _y [kN]	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	1	8	56	-22	0	0	0	3	25	-7	0	0	0	0	12	0	0	0
2	2	-2	41	14	0	0	0	-5	16	21	0	0	1	-6	2	25	0	0
3	1	16	57	-42	0	0	0	12	26	-29	0	0	0	8	13	-20	0	0
4	2	-10	39	34	0	0	0	-15	15	43	0	0	1	-14	1	45	0	0
5	0	10	47	-31	0	0	0	5	23	-18	0	0	-1	3	15	-12	0	0
6	2	-7	21	28	0	0	0	-7	8	29	0	0	1	-8	-1	30	0	0
7	0	24	49	-64	0	0	0	22	25	-55	0	0	-1	17	17	-45	0	0
8	2	-20	19	62	0	0	0	-24	6	66	0	0	1	-21	-3	63	0	0
11	-3	-3	2	-16	-1	0	0	-4	8	-15	0	0	-3	-5	-11	-15	-1	0
	4	5	30	14	1	0	0	4	10	18	0	0	3	4	22	21	1	0
12	-2	-9	9	-39	0	0	0	-10	6	-35	0	0	-2	-10	-7	-33	0	0
	2	11	23	37	1	0	0	9	12	39	0	0	2	9	18	39	1	0