

PROGETTO

**CENTRO PER L' EDUCAZIONE SPORTIVA ED AMBIENTALE MEISINO**  
**Cluster 2 - Rigenerazione ex Galoppatoio**

**CLIENTE**  
Città di Torino  
**Dipartimento Manutenzioni e Servizi Tecnici**  
**Divisione Manutenzioni**  
**Servizio Infrastrutture per il Commercio e lo Sport**  
**Dipartimento Grandi Opere, Infrastrutture e Mobilità**  
**Divisione Verde e Parchi**

**RUP/CP**  
Arch.Maria Vitetta

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Determina D.D. N°5382 DEL 27/09/2023

SOCIETA' MANDATARIA / Coordinatore del Gruppo di Progettazione / Progettista



**1AX srl**  
Via F.Crispi, 69  
67051 - Avezzano (AQ)  
info@1ax.it

PROGETTISTA IMPIANTI



**Proimpianti srl**  
Via Garibaldi, 89  
67051 - Avezzano (AQ)  
c.granata@proimpianti.it

GEOLOGO

**Dott. Geologo Andrea Piano**  
Via Provenzale 6  
14100 - Asti  
andrea@actispianogeologi.it

CONSULENTI

**PAESAGGIO**  
Arch.Paesaggista Diego Colonna  
**AMBIENTE**  
Studio Biosfera - Dott. Biologo Gianni Bettini  
Myricae s.r.l.- Dott. Agronomo Giordano Fossi  
Dott. Agronomo Tommaso Vai

**CUP** **CODICE OPERA**  
**C13I22000080006** **5057**

FASE PROGETTUALE

**PROGETTO ESECUTIVO**

ELABORATO

Relazione di calcolo strutturale - Ex Gallopatio

CODICE ELABORATO		REL.CALC.						DATA	SCALA
COD.LAVORO	FASE DI PROGETTAZIONE	AUTORE	AREA	LIVELLO	TIPO FILE	DISCIPLINA	N. DOCUMENTO	07/06/24	
104-2	ESECUTIVO	1AX	STR		PDF	STR	65	REV. 01	

NOME FILE 65-104\_2\_ESE\_5057\_STR-REL.CALC.-65-01



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



**Dipartimento  
per lo Sport**



CITTA' DI TORINO



## SOMMARIO

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>15</b>
1.1. Premessa generale .....	15
1.2. Descrizione dell'area .....	15
1.3. Descrizione delle opere.....	17
<b>2. CONSIDERAZIONI PRELIMINARI.....</b>	<b>22</b>
2.1. Elenco elaborate grafici .....	22
2.2. Normative e documenti di riferimento.....	22
2.3. Codici di calcolo .....	24
2.3.1. Software per l'analisi strutturale - STRAUS.....	24
2.3.2. Software per le verifiche strutturali – LUDI3.....	24
2.3.3. Software per l'analisi e le verifiche strutturali - DOLMEN .....	24
2.3.4. Software per l'analisi e le verifiche strutturali - MIDAS .....	25
2.4. Unità .....	25
2.5. Proprietà meccaniche dei materiali .....	26
2.5.1.1. Acciaio strutturale .....	26
2.5.1.2. Calcestruzzo armato.....	26
2.5.1.1. Legno lamellare strutturale .....	27
2.6. Classe di esposizione e copriferro .....	28
2.7. Classe d'esecuzione strutture in carpenteria metallica .....	30
2.8. Sistema di riferimento .....	31
2.8.1. Sistema di riferimento globale .....	31
2.8.2. Sistema di riferimento locale.....	31
<b>3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO .....</b>	<b>32</b>
<b>4. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO .....</b>	<b>33</b>
4.1. Classe d'uso.....	33
4.2. Periodo di riferimento e di ritorno .....	34
4.3. Parametri sismici .....	35



<b>5. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA .....</b>	<b>36</b>
5.1. <b>Fabbricato 1 .....</b>	<b>36</b>
5.2. <b>Fabbricati 2-4 .....</b>	<b>37</b>
5.3. <b>Fabbricato 3 .....</b>	<b>38</b>
5.4. <b>Fabbricato 5 - Terrazza.....</b>	<b>39</b>
5.5. <b>Rampa.....</b>	<b>40</b>
5.6. <b>Copertura cascina principale – Edificio G .....</b>	<b>42</b>
5.7. <b>Copertura a padiglione casa reale – Edificio F.....</b>	<b>44</b>
<b>6. DESCRIZIONE DEL MODELLO FEM.....</b>	<b>46</b>
6.1. <b>Modellazione dei materiali .....</b>	<b>46</b>
6.2. <b>Modellazione dei profili .....</b>	<b>46</b>
6.3. <b>Schematizzazione delle azioni .....</b>	<b>46</b>
6.4. <b>Tipo di analisi.....</b>	<b>46</b>
6.5. <b>Criteri di verifica .....</b>	<b>47</b>
6.5.1. <b>Verifiche di resistenza – strutture in c.a.....</b>	<b>47</b>
6.5.1.1. <b>Progetto e verifica SLU a flessione e pressoflessione .....</b>	<b>47</b>
6.5.1.2. <b>Verifica SLU a taglio (sezioni non armate trasversalmente) .....</b>	<b>49</b>
6.5.1.3. <b>Progetto e verifica SLU a taglio (sezioni armate trasversalmente) .....</b>	<b>50</b>
6.5.1.4. <b>Verifica SLE per limitazione delle tensioni.....</b>	<b>50</b>
6.5.1.5. <b>Verifica SLE per eccessive deformazioni .....</b>	<b>52</b>
6.5.1.6. <b>Verifica SLE di fessurazione.....</b>	<b>54</b>
6.5.2. <b>Criteri di verifica – Strutture in acciaio.....</b>	<b>56</b>
6.5.2.1. <b>Verifiche di resistenza – calcolo elastico .....</b>	<b>56</b>
6.5.2.2. <b>Verifiche di stabilità.....</b>	<b>56</b>
6.5.2.3. <b>Verifiche in esercizio.....</b>	<b>59</b>
6.5.3. <b>Criteri di verifica- strutture composte acciaio-calcestruzzo .....</b>	<b>61</b>
6.5.3.1. <b>Verifiche a SLU .....</b>	<b>61</b>
6.5.3.2. <b>Verifiche a SLE .....</b>	<b>65</b>
6.5.3.3. <b>Verifiche in fase di getto .....</b>	<b>66</b>
6.5.3.4. <b>Dettagli costruttivi .....</b>	<b>66</b>

<b>6.5.4.</b>	<b>Criteri di verifica – Strutture in legno .....</b>	<b>66</b>
6.5.4.1.	Coefficienti correttivi $K_{mod}$ e $K_{def}$ .....	66
6.5.4.2.	Verifiche a flessione.....	67
6.5.4.3.	Verifiche di resistenza a taglio .....	68
6.5.4.4.	Verifiche a freccia .....	69
<b>6.6.</b>	<b>SCHEMATIZZAZIONE DELLE STRUTTURA E DEI VINCOLI.....</b>	<b>70</b>
<b>6.6.1.</b>	<b>Fabbricato 1.....</b>	<b>71</b>
6.6.1.1.	Modello FEM.....	71
6.6.1.2.	Criteri di modellazione e vincoli assegnati.....	72
6.6.1.3.	Numerazione delle proprietà.....	72
6.6.1.4.	Proprietà inerziali .....	74
<b>6.6.2.</b>	<b>Fabbricato 2-4 .....</b>	<b>75</b>
6.6.2.1.	Modello FEM.....	75
6.6.2.2.	Criteri di modellazione e vincoli assegnati.....	76
6.6.2.3.	Numerazione delle proprietà.....	77
6.6.2.4.	Proprietà inerziali .....	78
<b>6.6.3.</b>	<b>Fabbricato 3.....</b>	<b>78</b>
6.6.3.1.	Modello FEM.....	78
6.6.3.2.	Criteri di modellazione e vincoli assegnati.....	79
6.6.3.3.	Numerazione delle proprietà.....	80
6.6.3.4.	Proprietà inerziali .....	81
<b>6.6.4.</b>	<b>Fabbricato 5 - Terrazza.....</b>	<b>82</b>
6.6.4.1.	Modello FEM.....	82
6.6.4.2.	Criteri di modellazione e vincoli assegnati.....	83
6.6.4.3.	Numerazione delle proprietà.....	83
6.6.4.4.	Proprietà inerziali .....	85
<b>6.6.5.</b>	<b>Rampa .....</b>	<b>86</b>
6.6.5.1.	Modello FEM.....	86
6.6.5.2.	Criteri di modellazione e vincoli assegnati.....	87
6.6.5.3.	Numerazione delle proprietà.....	87

6.6.5.4.	Proprietà inerziali .....	88
<b>6.6.6.</b>	<b>Copertura cascina principale – Edificio B.....</b>	<b>90</b>
<b>6.6.7.</b>	<b>Copertura casa reale – Edificio F.....</b>	<b>90</b>
6.6.7.1.	Modello FEM.....	90
6.6.7.2.	Vincoli assegnati .....	91
6.6.7.3.	Proprietà .....	92
<b>7.</b>	<b>CASI DI CARICO .....</b>	<b>93</b>
7.1.	Carichi permanenti .....	93
7.1.1.	Peso proprio strutturale.....	93
7.1.2.	Peso proprio delle strutture portate .....	93
7.1.2.1.	Carico soletta .....	93
7.1.2.2.	Carichi pavimentazione e coperture .....	94
7.2.	Carichi variabili .....	95
7.2.1.	Carico accidentale .....	95
7.2.2.	Carico neve.....	96
7.2.3.	Carico vento .....	97
7.3.	Azione sismica.....	99
<b>8.</b>	<b>COMBINAZIONI DI CARICO .....</b>	<b>106</b>
8.1.	Combinazioni delle azioni e coefficienti.....	106
8.2.	Combinazioni SLU e SLE .....	108
8.3.	Combinazioni Sismiche SLV e SLD .....	108
<b>9.</b>	<b>REAZIONI VINCOLARI – SISTEMA DI RIFERIMENTO GLOBALE ....</b>	<b>110</b>
9.1.	Fabbricato 1 .....	110
9.2.	Fabbricato 2-4 .....	116
9.3.	Fabbricato 3 .....	119
9.4.	Fabbricato 5 .....	122
9.5.	Rampa .....	134
9.6.	Copertura casa reale – edificio F .....	139
<b>10.</b>	<b>STRUTTURE IN CARPENTERIA METALLICA .....</b>	<b>144</b>

<b>10.1.</b>	<b>VERIFICHE DI RESISTENZA E STABILITÀ – SLU E SISMICHE.....</b>	<b>144</b>
<b>10.1.1.</b>	<b>Verifica degli elementi trave – SLU/SLV .....</b>	<b>144</b>
10.1.1.1.	Fabbricato 1 .....	144
10.1.1.2.	Fabbricato 2-4.....	149
10.1.1.3.	Fabbricato 3.....	153
10.1.1.4.	Fabbricato 5.....	157
10.1.1.5.	Rampa .....	165
<b>10.2.</b>	<b>VERIFICA DELLA SOLETTA – SLU .....</b>	<b>165</b>
<b>10.3.</b>	<b>VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI.....</b>	<b>167</b>
<b>10.3.1.</b>	<b>Fabbricato 1.....</b>	<b>168</b>
10.3.1.1.	Spostamenti orizzontali.....	168
10.3.1.2.	Spostamenti verticali.....	168
<b>10.3.2.</b>	<b>Fabbricato 2-4 .....</b>	<b>170</b>
10.3.2.1.	Spostamenti orizzontali.....	170
10.3.2.2.	Spostamenti verticali.....	170
<b>10.3.3.</b>	<b>Fabbricato 3.....</b>	<b>171</b>
10.3.3.1.	Spostamenti orizzontali.....	171
10.3.3.2.	Spostamenti verticali.....	172
<b>10.3.4.</b>	<b>Fabbricato 5.....</b>	<b>174</b>
10.3.4.1.	Spostamenti orizzontali.....	174
10.3.4.2.	Spostamenti verticali.....	174
<b>10.3.5.</b>	<b>Rampa .....</b>	<b>176</b>
10.3.5.1.	Spostamenti orizzontali.....	176
10.3.5.2.	Spostamenti verticali.....	176
<b>10.4.</b>	<b>VERIFICA DEI NODI .....</b>	<b>179</b>
<b>10.4.1.</b>	<b>Fabbricato 1-3 .....</b>	<b>179</b>
10.4.1.1.	NODO DI BASE .....	179
10.4.1.2.	NODO DI BASE CON CONTROVENTO.....	181
10.4.1.3.	NODO TRAVE – PILASTRO .....	183
10.4.1.4.	NODO TRAVE DI COLMO .....	184

10.4.1.5.	NODO TRAVE SUP – PILASTRO.....	185
10.4.1.6.	NODO CONTROVENTO-TRAVERSO.....	186
<b>10.4.2.</b>	<b>Fabbricato 2-4 .....</b>	<b>188</b>
10.4.2.1.	NODO TRAVE – PILASTRO .....	188
10.4.2.2.	NODO DI BASE CON CONTROVENTO.....	190
10.4.2.3.	NODO CONTROVENTO – TRAVERSO .....	191
<b>10.4.3.</b>	<b>Fabbricato 5.....</b>	<b>193</b>
10.4.3.1.	NODO DI BASE .....	193
10.4.3.2.	NODO TRAVE – PILASTRO .....	194
10.4.3.3.	NODO TRAVE SUP. - PILASTRO.....	195
10.4.3.4.	NODO TRAVERSA SUP.- PILASTRO .....	197
<b>10.4.4.</b>	<b>Rampa .....</b>	<b>198</b>
10.4.4.1.	NODO TESTA-TESTA COSCIALI.....	198
10.4.4.2.	NODO TRAVE-PILASTRO .....	199
<b>10.5.</b>	<b>VERIFICHE DELLE FONDAZIONI .....</b>	<b>202</b>
<b>10.5.1.</b>	<b>Fabbricato 1.....</b>	<b>202</b>
10.5.1.1.	Distribuzione punti maglia.....	203
10.5.1.2.	Tipologie Plinti.....	204
10.5.1.3.	Stratigrafia.....	207
10.5.1.4.	Casi di carico. ....	211
10.5.1.5.	Verifiche geotecniche .....	229
10.5.1.6.	Verifiche strutturali .....	234
<b>10.5.2.</b>	<b>Fabbricati 2-4.....</b>	<b>242</b>
10.5.2.1.	- Distribuzione punti maglia. ....	242
10.5.2.2.	- Tipologie Plinti. ....	244
10.5.2.3.	- Stratigrafia. ....	247
10.5.2.4.	- Casi di carico. ....	251
10.5.2.5.	- Verifiche geotecniche. ....	260
10.5.2.6.	- Verifiche strutturali.....	262
<b>10.5.3.</b>	<b>Fabbricato 3.....</b>	<b>270</b>

10.5.3.1.	- Distribuzione punti maglia .....	270
10.5.3.2.	- Tipologie Plinti .....	272
10.5.3.3.	- Stratigrafia .....	274
10.5.3.4.	- Casi di carico .....	278
10.5.3.5.	- Verifiche geotecniche .....	289
10.5.3.6.	- Verifiche strutturali .....	292
<b>10.5.4.</b>	<b>Fabbricato 5.....</b>	<b>297</b>
10.5.4.1.	Distribuzione punti maglia.....	297
10.5.4.2.	Tipologie Plinti.....	299
10.5.4.3.	Stratigrafia.....	302
10.5.4.4.	Casi di carico .....	307
10.5.4.5.	Verifiche geotecniche .....	326
10.5.4.6.	- Verifiche strutturali .....	333
<b>10.5.5.</b>	<b>Rampa .....</b>	<b>344</b>
10.5.5.1.	Blocco 1 .....	345
10.5.5.2.	Blocco 2 .....	348
10.5.5.3.	Blocco 3 .....	351
10.5.5.4.	Blocco 4 .....	355
<b>11.</b>	<b>COPERTURE IN LEGNO.....</b>	<b>358</b>
<b>11.1.</b>	<b>VERIFICHE DI RESISTENZA .....</b>	<b>358</b>
<b>11.1.1.</b>	<b>COPERTURA CASCINA PRINCIPALE – Edificio B .....</b>	<b>358</b>
11.1.1.1.	Puntoni 12x20 .....	360
11.1.1.2.	Colmo 24x44 .....	361
<b>11.1.2.</b>	<b>COPERTURA CASA REALE – Edificio F .....</b>	<b>362</b>
11.1.2.1.	Diagonali 24x32 .....	362
11.1.2.2.	Puntoni 12x20 .....	362
11.1.2.3.	Traverse 24x32 .....	363
11.1.2.4.	Saette inferiori 24x24 .....	363
<b>11.2.</b>	<b>VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI.....</b>	<b>364</b>
<b>11.2.1.</b>	<b>COPERTURA CASCINA PRINCIPALE – Edificio B .....</b>	<b>364</b>

11.2.2.	Puntoni 12x20.....	364
11.2.3.	Colmo 24x44.....	364
11.2.4.	COPERTURA CASA REALE – Edificio F .....	364
11.2.4.1.	Diagonali 24x32 .....	364
11.2.4.2.	Puntoni 12x20 .....	365
11.2.4.3.	Traverse 24x32.....	365
<b>12.</b>	<b>VERIFICA MURATURA ESISTENTE.....</b>	<b>366</b>
12.1.	Fabbricato 1.....	367
12.1.1.	Verifica a flessione .....	367
12.1.2.	Verifica a taglio .....	368
12.2.	Fabbricato 2.....	369
12.2.1.	Verifica a flessione .....	369
12.2.2.	Verifica a taglio .....	369
12.3.	Fabbricato 3.....	370
12.3.1.	Verifica a flessione .....	371
12.3.2.	Verifica a taglio .....	371
12.4.	Fabbricato 5.....	372
12.4.1.	Verifica a flessione .....	372
12.4.2.	Verifica a taglio .....	373
<b>13.</b>	<b>VERIFICA ELEMENTI SECONDARI.....</b>	<b>374</b>
13.1.	VERIFICA PARAPETTO.....	374
13.2.	VERIFICA SBALZO PENSILINA EDIFICIO 5 .....	375
<b>14.</b>	<b>GIUNTI STRUTTURALI .....</b>	<b>376</b>
14.1.	Fabbricato 1 - Fabbricato 2.....	376
14.2.	Fabbricato 2 - Fabbricato 3.....	377
<b>15.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>378</b>
<b>16.</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>379</b>
16.1.	Verifica delle proprietà Fabbricato 1 .....	379
16.1.1.	DATI DELLE ASTE .....	379

<b>16.1.2.</b>	<b>ATTRIBUTI DI STABILITA'</b> .....	<b>387</b>
<b>16.1.3.</b>	<b>VERIFICHE</b> .....	<b>396</b>
1	Verifica prop. 1.....	396
2	Verifica prop. 3.....	400
3	Verifica prop. 4.....	404
4	Verifica prop. 5.....	407
5	Verifica prop. 7.....	412
6	Verifica prop. 7.....	416
7	Verifica prop. 8.....	420
8	Verifica prop. 8.....	425
9	Verifica prop. 9.....	429
10	Verifica prop. 9.....	433
11	Verifica prop. 10.....	437
<b>16.2.</b>	<b>Verifica delle proprietà Fabbricato 2-4</b> .....	<b>441</b>
<b>16.2.1.</b>	<b>DATI DELLE ASTE</b> .....	<b>441</b>
<b>16.2.2.</b>	<b>ATTRIBUTI DI STABILITA'</b> .....	<b>442</b>
<b>16.2.3.</b>	<b>VERIFICHE</b> .....	<b>444</b>
	<b>VERIFICA DELLE PROPRIETÀ</b> .....	<b>444</b>
1	Verifica prop. 2.....	444
2	Verifica prop. 2.....	448
3	Verifica prop. 4.....	452
4	Verifica prop. 4.....	456
5	Verifica prop. 7.....	460
<b>16.3.</b>	<b>Verifica delle proprietà Fabbricato 3</b> .....	<b>463</b>
<b>16.3.1.</b>	<b>DATI DELLE ASTE</b> .....	<b>463</b>
<b>16.3.2.</b>	<b>ATTRIBUTI DI STABILITA'</b> .....	<b>466</b>
<b>16.3.3.</b>	<b>VERIFICHE</b> .....	<b>471</b>
	<b>VERIFICA DELLE PROPRIETÀ</b> .....	<b>471</b>
1	Verifica prop. 1.....	471
2	Verifica prop. 1.....	475



3	Verifica prop. 2.....	479
4	Verifica prop. 4.....	483
5	Verifica prop. 6.....	487
6	Verifica prop. 6.....	491
7	Verifica prop. 7.....	496
8	Verifica prop. 8.....	499
9	Verifica prop. 8.....	503
10	Verifica prop. 9.....	508
11	Verifica prop. 9.....	512
<b>16.4.</b>	<b>Verifica delle proprietà Fabbricato 5 .....</b>	<b>516</b>
<b>16.4.1.</b>	<b>DATI DELLE ASTE .....</b>	<b>516</b>
<b>16.4.2.</b>	<b>ATTRIBUTI DI STABILITA'.....</b>	<b>526</b>
<b>16.4.3.</b>	<b>VERIFICHE.....</b>	<b>537</b>
12	Verifica prop. 1.....	537
13	Verifica prop. 2.....	541
14	Verifica prop. 2.....	545
15	Verifica prop. 4.....	549
16	Verifica prop. 4.....	553
17	Verifica prop. 5.....	557
18	Verifica prop. 5.....	561
19	Verifica prop. 6.....	566
20	Verifica prop. 6.....	570
21	Verifica prop. 7.....	574
22	Verifica prop. 8.....	578
23	Verifica prop. 8.....	582
24	Verifica prop. 9.....	586
25	Verifica prop. 9.....	590
<b>16.5.</b>	<b>Verifica delle proprietà Rampa.....</b>	<b>594</b>
<b>16.5.1.</b>	<b>DATI DELLE ASTE .....</b>	<b>594</b>
<b>16.5.2.</b>	<b>ATTRIBUTI DI STABILITA'.....</b>	<b>599</b>

<b>16.5.3.</b>	<b>VERIFICHE.....</b>	<b>605</b>
	<b>VERIFICA DELLE PROPRIETÀ.....</b>	<b>605</b>
1	Verifica prop. 1.....	605
2	Verifica prop. 1.....	609
3	Verifica prop. 2.....	613
4	Verifica prop. 2.....	617
5	Verifica prop. 3.....	622
6	Verifica prop. 3.....	626
7	Verifica prop. 4.....	630
8	Verifica prop. 4.....	635
9	Verifica prop. 5.....	639
10	Verifica prop. 7.....	642



## 1. INTRODUZIONE

---

### 1.1. Premessa generale

La presente relazione descrive le scelte progettuali e le verifiche delle strutture in carpenteria metallica di nuova realizzazione oggetto del progetto esecutivo per gli interventi di rifunzionalizzazione delle aree ex-Galoppatoio militare siti in località Meisino, nel comune di Torino.

Obiettivo dell'intervento è il recupero ambientale, edilizio e funzionale dell'area a parco (cluster 1) e dell'area ex-Galoppatoio (cluster 2) prevedendo una destinazione d'uso ad attività sportive e ricreative unitamente all'educazione ambientale.

### 1.2. Descrizione dell'area

L'area d'intervento è compresa tra corso Don Luigi Sturzo, Borgata Sassi e le rive del Po, nell'ambito della Circoscrizione 7 della Città di Torino. La vicinissima collina torinese e la parte piana attraversata dal Po, dalla Dora che vi si getta nell'area Colletta - Meisino e dalla Stura subito a valle caratterizzano da un punto di vista ambientale l'area.



Figura 1 Area di intervento

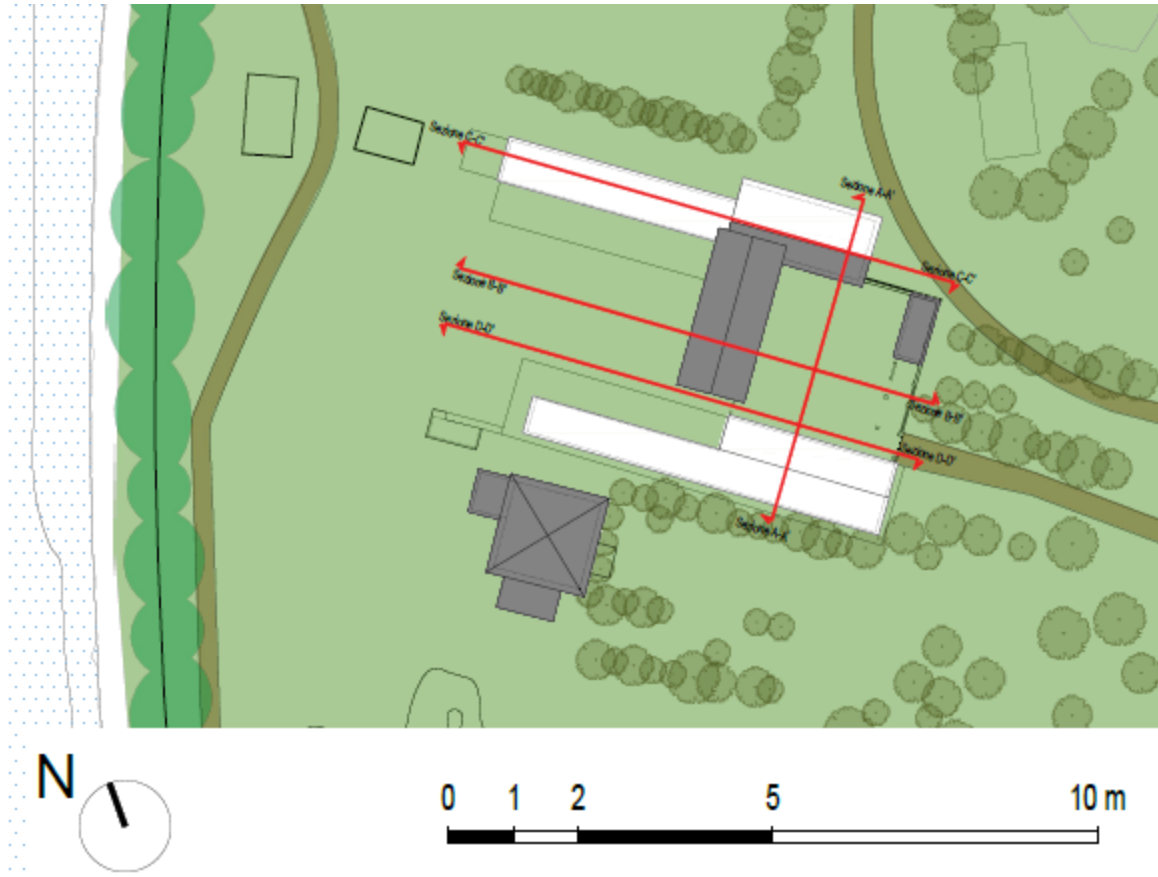


Figura 2 Ex-galoppatoio - Planimetria generale

### 1.3. Descrizione delle opere

Gli interventi di recupero edilizio e funzionale dell'area ex-Galoppatoio (cluster 2) prevedono risanamenti strutturali e conservativi dei corpi di fabbrica esistenti al fine di inserire le nuove funzioni didattiche di carattere naturalistico e di avviamento alla pratica sportiva.

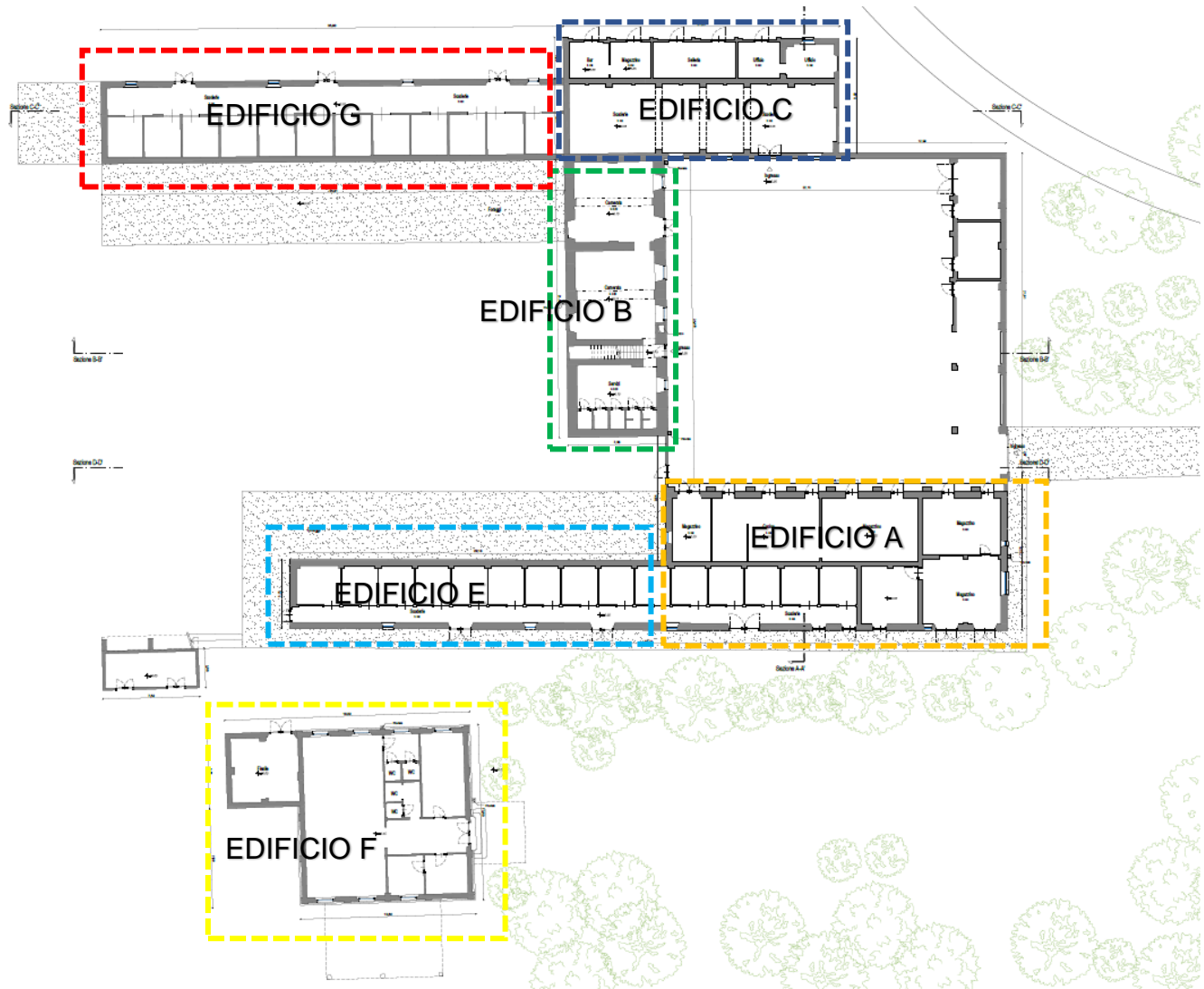


Figura 3 Ex Galoppatoio – planimetria stato di fatto



Figura 4 Ex-Galoppatoio - render stato di progetto

Nella fattispecie si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- **Edificio 1:**

All'interno dell'edificio adibito a scuderie (edificio C) si prevede la realizzazione di una struttura in carpenteria metallica costituita da una serie di portali posti ad interasse pari a circa 340 cm e altezza la colmo pari a 930 cm. Il solaio di piano primo sarà costituito da getto di calcestruzzo e lamiera collaborante. Completano la struttura gli elementi strutturali della copertura, su cui verrà posato il pacchetto di finitura.

All'interno del nuovo edificio è previsto l'inserimento di un vano ascensore e di un corpo scale.

Il sistema di fondazione è costituito da plinti di fondazione su pozzi di magrone, collegati tra loro mediante delle travi di collegamento.

Le attività prevedono dapprima la demolizione dell'edificio esistente, conservando i soli muri perimetrali lato interno per un'altezza di circa 250cm. La muratura verrà ripulita e restaurata tramite iniezioni di malta lì dove necessario. La muratura così conservata verrà collegata al nuovo fabbricato (edificio 1) mediante un trave perimetrale avente sezione composta acciaio calcestruzzo.

I muri esterni verranno demoliti e ricostruiti.







Il sistema di fondazione è costituito da plinti di fondazione su pozzi di magrone, collegati tra loro mediante delle travi di collegamento.

Il muro esistente lato interno verrà conservato, mentre il muro esterno verrà demolito.

- **Edificio 3**

Tra l'edificio 2 e 4 viene realizzato l'edificio 3. La struttura realizzata in carpenteria metallica è costituita da una serie di portali posti ad interasse pari a circa 340 cm e altezza di colmo pari a 830 cm.

Il solaio di piano primo sarà costituito da getto di calcestruzzo e lamiera collaborante. Completano la struttura gli elementi strutturali della copertura, su cui verrà posato il pacchetto di finitura.

Il sistema di fondazione è costituito da plinti di fondazione su pozzi di magrone, collegati tra loro mediante delle travi di collegamento.

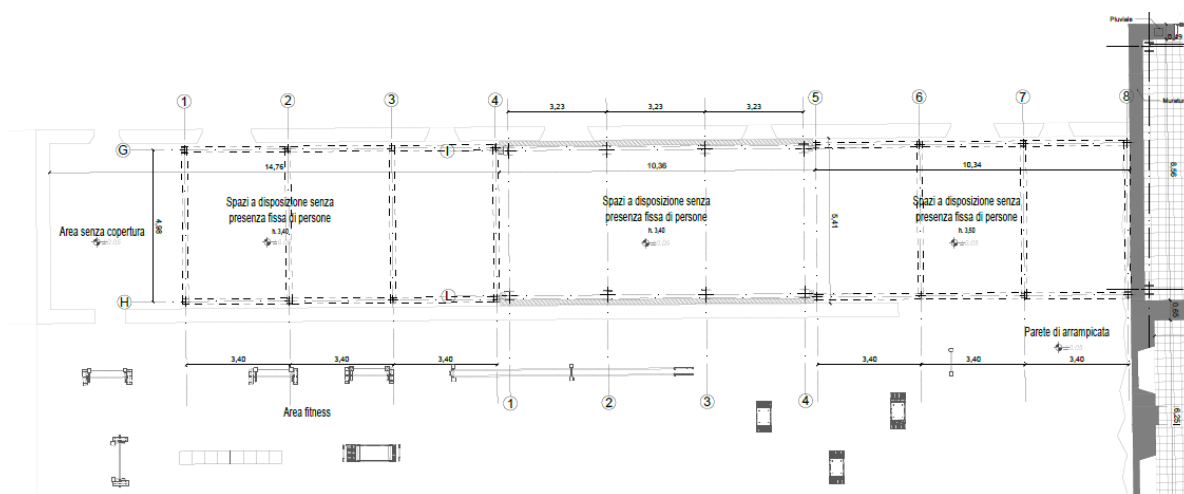


Figura 7 Ex-Galoppatoio - pianta piano terra Edificio 3

Il muro esistente lato interno verrà conservato, mentre il muro esterno verrà demolito e ricostruito.

- **Terrazza con pannelli fotovoltaici:**

Nella zona Sud (Edificio A), è prevista la realizzazione di un nuovo fabbricato adibito a terrazza. Al di sopra della terrazza verranno installati dei pannelli fotovoltaici, sostenuti da strutture a portali in carpenteria metallica.

Le strutture di elazione sono costituite da una serie di portali realizzati con profili in carpenteria metallica posti ad interasse costante. I solai sono realizzati con un getto di calcestruzzo e lamiera collaborante.

Il sistema di fondazione è costituito da plinti di fondazione su pozzi di magrone, collegati tra loro mediante delle travi di collegamento.

I muri esistenti lato interno ed esterno verranno conservati.

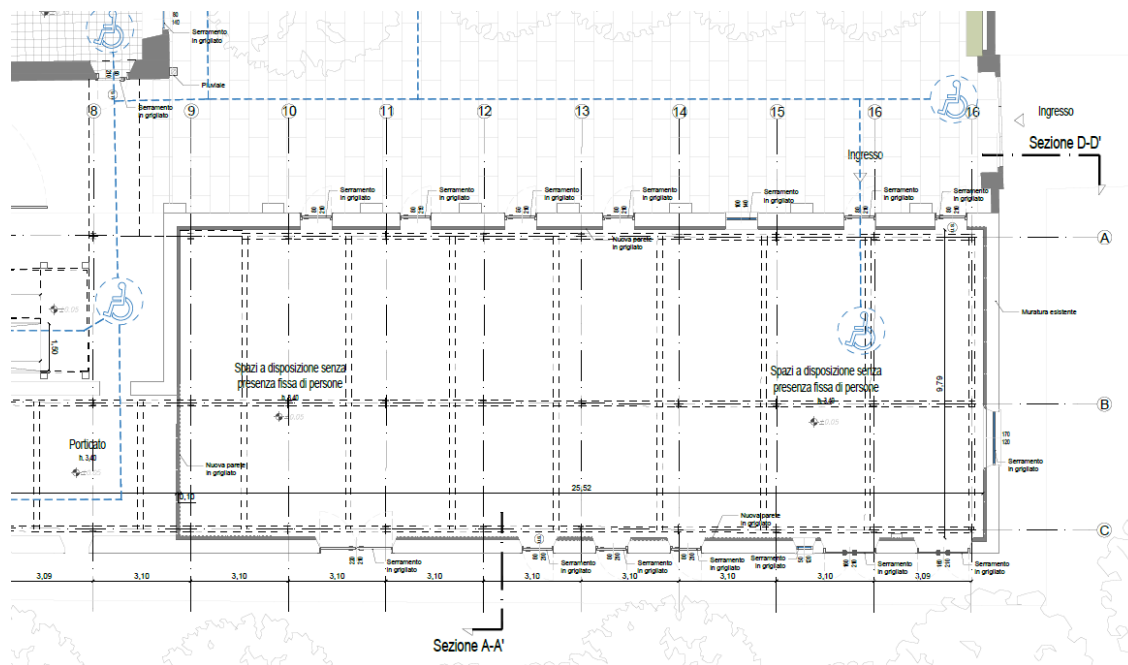


Figura 8 Ex-Galoppatoio - pianta piano terra Terrazza

- **Rampa di accesso alla terrazza:**

Per l'accesso alla cascina principale si prevede la realizzazione di una rampa costituita da una struttura in carpenteria metallica. Il solaio è realizzato tramite un getto di calcestruzzo e lamiera collaborante.

- **Copertura cascina principale – Edificio B**

La copertura della cascina principale verrà demolita e ricostruita. La nuova copertura in legno lamellare, è costituita da travi di colmo e puntoni. Al di sopra dei puntoni viene realizzata un'orditura secondaria su cui verranno posate le tegole del tetto. Inoltre verrà realizzato una porzione di solaio del sottotetto destinata a locale tecnico.

- **Copertura casa reale – Edificio F**

La copertura a padiglione della casa reale verrà demolita e ricostruita. La nuova copertura in legno lamellare sarà a padiglione. Al di sopra dei puntoni viene realizzata un'orditura secondaria su cui verranno posate le tegole del tetto.

## 2. CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

### 2.1. Elenco elaborate grafici

Questo documento è collegato e riferito agli elaborati grafici seguenti:

Elaborato n°	Codice tavola (codice elaborato)	Titolo elaborato	Rev.	Data emissione	Nome file
64	REL.SPEC.	Relazione geotecnica	00	05/04/2024	64-104_2_ESE_5057_STR-REL.SPEC.-64-00
66	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 1 - Tracciamento fondazioni	00	05/04/2024	66-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-66-00
67	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 1 - Armature fondazioni	00	05/04/2024	67-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-67-00
68	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 1 - Pianta e sezioni elevazioni	00	05/04/2024	68-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-68-00
69	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 1 - Armature elevazioni	00	05/04/2024	69-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-69-00
70	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 1 - Carpenterie metalliche 1/2	00	05/04/2024	70-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-70-00
71	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 1 - Carpenterie metalliche 2/2	00	05/04/2024	71-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-71-00
72	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 1 - Scala interna	00	05/04/2024	72-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-72-00
73	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricati 1 Assonometrie	00	05/04/2024	73-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-73-00
74	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 2-3-4 - Tracciamento fondazioni	00	05/04/2024	74-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-74-00
75	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 2-3-4 - Armature fondazioni	00	05/04/2024	75-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-75-00
76	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 2 - Carpenterie metalliche	00	05/04/2024	76-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-76-00
77	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 3 - Carpenterie metalliche 1/2	00	05/04/2024	77-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-77-00
78	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 3 - Carpenterie metalliche 2/2	00	05/04/2024	78-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-78-00
79	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 4 - Carpenterie metalliche	00	05/04/2024	79-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-79-00
80	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricati 2-3-4- Assonometrie	00	05/04/2024	80-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-80-00
81	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 5 - Tracciamento fondazioni	00	05/04/2024	81-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-81-00
82	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 5 - Armature fondazioni	00	05/04/2024	82-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-82-00
83	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 5 - Carpenterie metalliche 1/2	00	05/04/2024	83-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-83-00
84	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 5 - Carpenterie metalliche 2/2	00	05/04/2024	84-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-84-00
85	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricati - Dettagli 1/2	00	05/04/2024	85-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-85-00
86	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricati - Dettagli 2/2	00	05/04/2024	86-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-86-00
87	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Fabbricato 5 - Assonometrie	00	05/04/2024	87-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-87-00
88	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Rampa - Tracciamento fondazioni	00	05/04/2024	88-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-88-00
89	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Rampa - Armature fondazioni	00	05/04/2024	89-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-89-00
90	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Rampa - Carpenterie metalliche 1/2	00	05/04/2024	90-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-90-00
91	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Rampa - Carpenterie metalliche 2/2	00	05/04/2024	91-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-91-00
92	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Rampa - Assonometrie	00	05/04/2024	92-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-92-00
93	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Serbatoio - Tracciamento e armature fondazioni	00	05/04/2024	93-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-93-00
94	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Edificio B - Carpenterie e armature copertura	00	05/04/2024	94-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-94-00
95	ELAB. GRAF.	Ex Galoppatoio - Edificio F - Carpenterie e armature copertura	00	05/04/2024	95-104_2_ESE_5057_STR-ELAB. GRAF.-95-00

### 2.2. Normative e documenti di riferimento

L'analisi della struttura in oggetto verrà condotta utilizzando i metodi usuali della Scienza delle Costruzioni ed in conformità alle normative e leggi vigenti in Europa:

- CNR-DT207/2008 - Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni
- UNI EN 1990:2006 – Eurocode 0: Basis of structural design
- UNI EN 1991-1-1:2004: Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-1: General actions - Densities, self-weight, imposed loads for buildings

- UNI EN 1991-1-4:2010: Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-4: General actions - Wind actions
- UNI EN 1992-1-1:2015: Eurocode 2: Design of concrete structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings
- UNI EN 1993-1-1:2014: Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings
- UNI EN 1993-1-8:2005: Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-8: Design of joints
- UNI EN 1993-1-9:2005: Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-9: Fatigue
- UNI EN 1998-1:2013: Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance – Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings
- Eurocode's National annexes
- D.M. 17 gennaio 2018: Norme Tecniche Per le Costruzioni
- Circolare Esplicativa 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

## 2.3. Codici di calcolo

### 2.3.1. Software per l'analisi strutturale - STRAUS

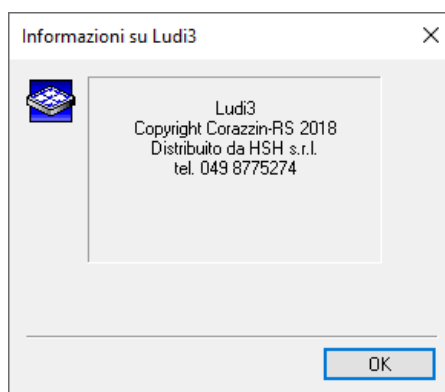
La modellazione agli elementi finiti è stata condotta utilizzando il programma di calcolo: STRAUS7<sup>®</sup>, versione r3.1.3, concepito e sviluppato dalla G+D Computing di Sidney, Australia e distribuito in Italia dalla HSH S.r.l, via Tommaseo 13, 35131 Padova.

Questo programma permette l'analisi statica non lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di libertà utilizzando un solutore F.E.M. Gli elementi considerati sono travi, con possibilità di rilasciare le traslazioni o rotazioni delle estremità, e gusci, sia rettangolari che triangolari, che si comportano come membrane/piastre. I carichi sono applicati ai nodi come forze puntuali o alle travi come forze distribuite. I vincoli sono espressi dalle sei costanti di rigidità elastica.



### 2.3.2. Software per le verifiche strutturali – LUDI3

Le verifiche strutturali sono state condotte con il programma Ludi3, post-processore di verifica collegato con STRAUS7<sup>®</sup> capace di valutare la resistenza e la stabilità di elementi in acciaio in ottemperanza dell'UNI EN 1993-1-1.



### 2.3.3. Software per l'analisi e le verifiche strutturali - DOLMEN

Le verifiche a presso-flessione deviata dei pilastri in cemento armato ordinario sono state condotte con il programma CDM DOLMEN - Versione 2023 prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl, con sede in Torino, Via Drovetti 9/F.

Questo programma permette l'analisi statica non lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di libertà utilizzando un solutore F.E.M. Gli elementi considerati sono travi, con possibilità di rilasciare le traslazioni o rotazioni delle estremità, e gusci, sia rettangolari che triangolari, che si comportano come membrane/piastre. I carichi sono applicati ai nodi come forze puntuali o alle travi come forze distribuite. I vincoli sono espressi dalle sei costanti di rigidità elastica.



#### **2.3.4. Software per l'analisi e le verifiche strutturali - MIDAS**

La modellazione agli elementi finiti delle strutture è stata condotta utilizzando il programma di calcolo: MidasGEN®, versione 1.1, concepito e sviluppato da MidasIT, Corea e distribuito in Italia da Harpaceas S.r.l, viale Richard 1, 20143 Milano.



MIDAS Gen è un software che pur essendo orientato agli edifici, risolve integralmente tutte le problematiche di analisi e progettazione di qualsiasi tipologia strutturale, dalle più complesse alle più semplici, in zona sismica e non, con qualsiasi materiale. Le molte funzionalità non lineari, sia in termini di carichi, materiali e vincoli, permettono di fare molteplici tipologie analisi con diversi criteri di convergenza.

#### **2.4. Unità**

Le unità di misura utilizzate, dove non espressamente specificato vanno intese come di seguito:

Lunghezza:	m
Tempo:	s
Massa:	kg
Forza:	kN

Tensione:	MPa
Momenti:	kNm
Area:	m <sup>2</sup>
Modulo elastico/plastico:	m <sup>3</sup>
Momento d'inerzia:	m <sup>4</sup>
Sezioni trasversali:	m <sup>2</sup>

## 2.5. Proprietà meccaniche dei materiali

### 2.5.1.1. Acciaio strutturale

Le proprietà meccaniche successive vengono usate nei calcoli

#### **Acciaio strutturale S275 J0**

- Resistenza ultima	$f_u = 430 \text{ N/mm}^2$
- Tensione di snervamento	$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
- Modulo di elasticità (valore medio)	$E_{sm} = 210 \text{ kN/mm}^2$

#### **Bulloni 8.8**

- Resistenza ultima	$f_{ub} = 800 \text{ N/mm}^2$
- Tensione di snervamento	$f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$

### 2.5.1.2. Calcestruzzo armato

#### **Strutture di fondazione - calcestruzzo classe C30/37**

- resistenza a compressione cubica caratteristica	$R_{ck} = 37 \text{ N/mm}^2$
- resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
- resistenza a compressione cilindrica di calcolo	$f_{cd} = 17.0 \text{ N/mm}^2$
- modulo elastico secante	$E = 31.2 \text{ kN/mm}^2$
- coefficiente riduttivo per le resistenze a lunga durata	$\alpha_{cc} = 0.85$
- coefficiente parziale di sicurezza per il cls	$\gamma_c = 1.50$
- classe di esposizione XC2, copriferro 4 cm	

#### **Solai - calcestruzzo classe C20/25**

- resistenza a compressione cubica caratteristica	$R_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
- resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$

- resistenza a compressione cilindrica di calcolo	$f_{cd}$	=	11.3	N/mm <sup>2</sup>
- modulo elastico secante	$E$	=	31.2	kN/mm <sup>2</sup>
- coefficiente riduttivo per le resistenze a lunga durata	$\alpha_{cc}$	=	0.85	
- coefficiente parziale di sicurezza per il cls	$\gamma_c$	=	1.50	

### Acciaio B 450 C

- resistenza a trazione caratteristica	$f_{tk}$	=	540	N/mm <sup>2</sup>
- tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk}$	=	450	N/mm <sup>2</sup>
- tensione di snervamento di calcolo	$f_{yd}$	=	391	N/mm <sup>2</sup>
- modulo elastico medio	$E_{sm}$	=	210	kN/mm <sup>2</sup>
- coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio	$\gamma_s$	=	1.15	

#### 2.5.1.1. Legno lamellare strutturale

Per le strutture in legno si considera una classe di resistenza per legno lamellare GL24h.

**Tabella 18-4**-Classi di resistenza per legno lamellare di conifera omogeneo e combinato(EN1194)

Valori caratteristici di resistenza e modulo elastico		GL24h	GL24c	GL28h	GL28c	GL32h	GL32c	GL36h	GL36c
Resistenze (MPa)									
flessione	$f_{m,g,k}$	24		28		32		36	
trazione parallela alla fibratura	$f_{t,0,g,k}$	16.5	14.0	19.5	16.5	22.5	19.5	26	22.5
trazione perpendicolare alla fibratura	$f_{t,90,g,k}$	0.40	0.35	0.45	0.40	0.50	0.45	0.60	0.50
compressione parallela alla fibratura	$f_{c,0,g,k}$	24.0	21.0	26.5	24.0	29.0	26.5	31.0	29.0
compressione perpendicolare alla fibratura	$f_{c,90,g,k}$	2.7	2.4	3.0	2.7	3.3	3.0	3.6	3.3
taglio	$f_{v,g,k}$	2.7	2.2	3.2	2.7	3.8	3.2	4.3	3.8
Modulo elastico (GPa)									
modulo elastico medio parallelo alle fibre	$E_{0,g,mean}$	11.6	11.6	12.6	12.6	13.7	13.7	14.7	14.7
modulo elastico caratteristico parallelo alle fibre	$E_{0,g,05}$	9.4	9.4	10.2	10.2	11.1	11.1	11.9	11.9
modulo elastico medio perpendicolare alle fibre	$E_{90,g,mean}$	0.39	0.32	0.42	0.39	0.46	0.42	0.49	0.46
modulo di taglio medio	$G_{g,mean}$	0.72	0.59	0.78	0.72	0.85	0.78	0.91	0.85
Massa volumica (kg/m <sup>3</sup> )									
Massa volumica caratteristica	$\rho_{g,k}$	380	350	410	380	430	410	450	430



## 2.6. Classe di esposizione e copriferro

Le caratteristiche e le prestazioni del calcestruzzo possono essere influenzate significativamente dalle condizioni ambientali del luogo in cui la struttura sarà inserita. In funzione di queste ultime, sono prescritti: classe di resistenza, rapporto a/c e copriferro. La norma UNI EN 206-1 individua le seguenti classi di esposizione:

	Classi di esposizione																	
	Nessun rischio di corrosione o attacco	Corrosione da carbonatazione				Corrosione da cloruri						Attacco gelo/disgelo				Ambienti chimici aggressivi		
						Acqua marina			Altri cloruri (diversi dall'acqua di mare)									
X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	
Rapporto massimo a/c	-	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,45	0,55	0,55	0,45	0,55	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45
Classe di resistenza minima	C12/15	C20/25	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45	C30/37	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45
Contenuto minimo di cemento (kg/m <sup>3</sup> )	-	260	280	280	300	300	320	340	300	300	320	300	300	320	340	300	320	360
Contenuto minimo di aria (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0 <sup>HI</sup>	4,0 <sup>HI</sup>	4,0 <sup>HI</sup>	-	-	-
Altri requisiti												Aggregati conformi al prEN 12620:2000 con sufficiente resistenza al gelo/disgelo				Cemento resistente ai solfati <sup>DI</sup>		
a)	Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni dovrebbero essere verificate conformemente ad un metodo di prova appropriato rispetto ad un calcestruzzo per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo per la relativa classe di esposizione.																	
b)	Qualora la presenza di SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> comporti le classi di esposizione XA2 e XA3, è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati. Se il cemento è classificato a moderata o ad alta resistenza ai solfati, il cemento dovrebbe essere utilizzato in classe di esposizione XA2 (e in classe di esposizione XA1 se applicabile) e il cemento ad alta resistenza, ai solfati dovrebbe essere utilizzato in classe di esposizione XA3.																	

Per il caso in esame si considera la classe di esposizione XC2

Per il calcolo del copriferro, l'EC2 propone la seguente formula:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

Il  $c_{min}$  dovrà è pari al maggiore tra:

$$c_{min} = \text{MAX} (c_{min,b} ; c_{min,dur} ; 10 \text{ mm}) \quad \text{dove:}$$

$c_{min,b}$  = copriferro minimo necessario per l'aderenza delle armature, pari al diametro nominale delle barre;

$c_{min,dur}$  = copriferro minimo correlato alle condizioni ambientali (durabilità) e dalla classe della struttura

CLASSE STRUTTURALE	VITA NOMINALE	ESEMPI
<b>S1</b>	<b>10</b>	Strutture temporanee
<b>S2</b>	<b>10 ÷ 25</b>	Elementi strutturali sostituibili
<b>S3</b>	<b>15 ÷ 30</b>	Strutture agricole o simili
<b>S4</b>	<b>50</b>	Opere ordinarie
<b>S5</b>	<b>100</b>	Opere straordinarie

Environmental Requirement for $c_{min,dur}$ (mm)							
Structural Class	Exposure Class according to Table 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1 / XS1	XD2 / XS2	XD3 / XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

Per una struttura con vita nominale 50 anni la classe strutturale consigliata è la classe S4.

Il copriferro minimo richiesto è pari a 25 mm per le strutture di fondazione. A questo va sommato valore raccomandato di  $\Delta c_{dev}$ , pari a 10 mm per una struttura gettata in opera.

Sulla base della buona pratica per le strutture interrato, si adottano 40 mm per le strutture di fondazione.

Structural Class							
Criterion	Exposure Class according to Table 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1	XD2 / XS1	XD3 / XS2 / XS3
Design Working Life of 100 years	increase class by 2	increase class by 2	increase class by 2	increase class by 2	increase class by 2	increase class by 2	increase class by 2
Strength Class <sup>1)2)</sup>	$\geq C30/37$ reduce class by 1	$\geq C30/37$ reduce class by 1	$\geq C35/45$ reduce class by 1	$\geq C40/50$ reduce class by 1	$\geq C40/50$ reduce class by 1	$\geq C40/50$ reduce class by 1	$\geq C45/55$ reduce class by 1
Member with slab geometry (position of reinforcement not affected by construction process)	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1
Special Quality Control of the concrete production ensured	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1	reduce class by 1

## 2.7. Classe d'esecuzione strutture in carpenteria metallica

Per quanto concerne la definizione della Classe d'Esecuzione (EXC2) per la struttura in questione, viene definita la seguente Classe di Conseguenza

- Classe di Conseguenza **CC2**: UNI EN 1990 – Annex B (Paragraph B.3.1)

**Table B1 - Definition of consequences classes**

Consequences Class	Description	Examples of buildings and civil engineering works
CC3	<b>High</b> consequence for loss of human life, or economic, social or environmental consequences <b>very great</b>	Grandstands, public buildings where consequences of failure are high (e.g. a concert hall)
CC2	<b>Medium</b> consequence for loss of human life, economic, social or environmental consequences <b>considerable</b>	Residential and office buildings, public buildings where consequences of failure are medium (e.g. an office building)
CC1	<b>Low</b> consequence for loss of human life, and economic, social or environmental consequences <b>small or negligible</b>	Agricultural buildings where people do not normally enter (e.g. storage buildings), greenhouses

Considerando la Classe di Conseguenza **CC2** e la Tipologia di Carico (quasi-statico o sismico), la seguente tabella permette di determinare la Classe d'Esecuzione **EXC2**: UNI EN 1993-1-1 – Annex C (Paragraph C.2.2)

**Table C.1 — Choice of execution class (EXC)**

Reliability Class (RC) or Consequences Class (CC)	Type of loading	
	Static, quasi-static or seismic DCL <sup>a</sup>	Fatigue <sup>b</sup> or seismic DCM or DCH <sup>a</sup>
RC3 or CC3	EXC3 <sup>c</sup>	EXC3c
RC2 or CC2	EXC2	EXC3
RC1 or CC1	EXC1	EXC2

<sup>a</sup> Seismic ductility classes are defined in EN 1998-1: Low = DCL; Medium = DCM; High = DCH.  
<sup>b</sup> See EN 1993-1-9.  
<sup>c</sup> EXC4 may be specified for structures with extreme consequences of structural failure.

## 2.8. Sistema di riferimento

### 2.8.1. Sistema di riferimento globale

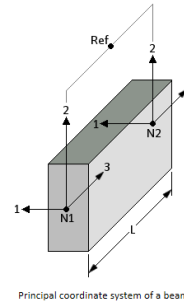
- Asse X axis: Lungo la direzione longitudinale
- Asse Y axis: Lungo la direzione trasversale
- Asse Z axis: Direzione verticale ("+" dal terreno verso il cielo)

### 2.8.2. Sistema di riferimento locale

Il Sistema di riferimento locale è riferito agli assi degli elementi mediante la seguente convenzione.

#### Sistema di riferimento elementi beam

The beam element is defined by nodes N1 and N2 as shown below:

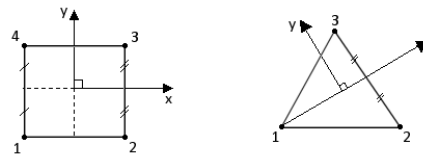


For a beam with a reference node, the principal axis system, shown above is defined as follows:

- 3 axis is directed from node N1 to node N2.
- 2 axis is normal to the 3 axis and lies in the plane formed by nodes N1, N2 and the reference node Ref. It is positive towards the side on which node Ref lies.
- 1 axis completes the right hand axis system.

#### Sistema di riferimento elementi piastra

The default local axis system for these elements is shown below and is constructed from the nodes N1, N2, N3 for the triangle and N1, N2, N3, N4 for the quadrilateral element as follows:



Local axis for 3 and 4 noded plate elements.

- Positive local x joins the mid-sides from side (N1,N4) to side (N2,N3) for the quadrilateral element, or goes from N1 to bisect side (N2,N3) for the triangle.
- Positive local y is normal to the local x axis directed away from side (N1,N2) and lies in the plane of the plate.

### 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO

---

Sulla base dei risultati della campagna indagine geognostica effettuata si desumono le seguenti caratteristiche dei terreni:

#### **COMPLESSO 1 – Terreno vegetale, depositi alluvionali e materiali di riporto / rimaneggiati**

sabbie fini o molto fini, con limo o limose, talora debolmente argillose, contenenti talora ghiaie e frammenti antropici da molto sciolte a sciolte

Profondità da p.c. a 1,5-2,0 m dal p.c. ca.

Peso di volume naturale  $\gamma_n = 1,7 \div 1,9$  t/mc

Angolo di res. al taglio  $\Phi = 23^\circ$

Coesione efficace  $c' \approx 0$  kPa (cautelativo)

Modulo elastico  $E_s = 2 \div 4$  MPa

#### **COMPLESSO 2B - Depositi fluviali - fluvioglaciali pleistocenici - olocenici**

alternanze di sabbie e sabbie fini limose o argillo-limose e di livelli di sabbie ghiaiose e ghiaie sabbiose debolmente limose o limoso-argillose talora con ciottoli da sciolte a mediamente addensate

Profondità da 1,5-2,0 m a 10,0 m dal p.c.

Peso di volume naturale  $\gamma_n = 1,9 \div 2,1$  t/mc

Angolo di res. al taglio  $\Phi = 27^\circ$

Angolo di res. al taglio a vol. costante  $\Phi_{cv} = 25^\circ$

Coesione efficace \*  $c' \approx 0$  kPa (cautelativo)

Modulo elastico  $E_s = 5 \div 15$  MPa

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche si considera la presenza di una falda superficiale in corrispondenza del piano campagna.

## 4. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

Con riferimento alla normativa vigente (NTC 2018), le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A quale definita al § 3.2.2 del D.M. 2018), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, come definite nel § 3.2.1 del D.M. 2018, nel periodo di riferimento VR, come definito nel § 2.4 del D.M. 2018.

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- $a_g$ : accelerazione orizzontale massima al sito;
- $F_o$ : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_c^*$ : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nei paragrafi seguenti è riportata la valutazione dei parametri di pericolosità sismica per la zona sismica di riferimento in cui ricade l’opera. La vita nominale di un’opera strutturale  $V_N$  è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.

**Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale  $V_N$  di progetto per i diversi tipi di costruzioni**

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di $V_N$ (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Per il caso in esame, le strutture oggetto del presente progetto definitivo avranno vita nominale pari a  $V_N=50$  anni.

### 4.1. Classe d’uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d’uso così definite:

- **Classe I:** Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
- **Classe II:** Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l’ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l’ambiente. Ponti, opere

infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

- **Classe 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.

- **Classe IV:** Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Per il caso in esame si considera una **classe d'uso II**, ovvero un coefficiente d'uso **Cu=1.0**.

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso  $C_U$

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

#### 4.2. Periodo di riferimento e di ritorno

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ :

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 1.0 = 50 \text{ anni (periodo di riferimento).}$$

Fissata la vita di riferimento  $V_R$ , i due parametri  $T_R$  e  $P_{V_R}$  sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante l'espressione:

$$T_R = \frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})} = - \frac{C_u \cdot V_s}{\ln(1 - P_{V_s})}$$

da cui si ottiene la seguente Tabella:

STATO LIMITE		Probabilità di superamento PVR	Valori in anni del periodo di ritorno
SLE	SLO - Stato Limite di Operatività	81%	30
	SLD - Stato Limite di Danno	63%	50

<b>SLU</b>	<b>SLV - Stato Limite di salvaguardia della Vita</b>	10%	475
	<b>SLC - Stato Limite di prevenzione del Collasso</b>	5%	975

Tabella 1: Probabilità di superamento PVR al variare dello stato limite considerato

Per il sito in esame, le strutture di progetto avranno quindi i seguenti parametri sismici:

<b>Vita nominale dell'opera <math>V_N</math></b>	<b>Periodo di riferimento <math>V_R</math></b>	<b>Periodo di ritorno allo SLV</b>
<b>50 anni</b>	50 anni	475 anni

### 4.3. Parametri sismici

La valutazione dei parametri di pericolosità sismica, che ai sensi delle NTC 2018, costituiscono il dato base per la determinazione delle azioni sismiche di progetto su una costruzione (forme spettrali e/o forze inerziali) dipendono, come già in parte anticipato in precedenza, dalla localizzazione geografica del sito, dalle caratteristiche della costruzione (Periodo di riferimento per valutazione azione sismica /  $V_R$ ) oltre che dallo Stato Limite di riferimento/Periodo di ritorno dell'azione sismica.

**La categoria di sottosuolo riportata nella relazione geotecnica è la categoria di sottosuolo E. La classe topografica è di tipo T1.**



## 5. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

### 5.1. Fabbricato 1

L'edificio 1 presenta una pianta rettangolare di dimensioni 796 x 2016 cm.

La struttura dell'edificio 1 è costituita da n° 7 portali in carpenteria metallica posti ad interasse pari a 340 cm. Il singolo portale è costituito da due pilastri HEA 260 di altezza 735 cm. Le travi, costituite da profili IPE 270, sono collegate rigidamente alle colonne formando con esse uno schema a portale.

La quota di gronda è pari a + 9.30 m.

I portali sono collegati longitudinalmente da arcarecci di copertura. La stabilità nel senso longitudinale è garantita da un campo di controventi di falda e dai controventi verticali.

In corrispondenza del livello di piano primo sono presenti delle travi trasversali costituite da IPE 330 piolate, collegate ai pilastri. Il solaio composto in acciaio-calcestruzzo è costituito da una lamiera grecata collaborante e getto di completamento in cemento armato di spessore totale pari a 15.5 cm.

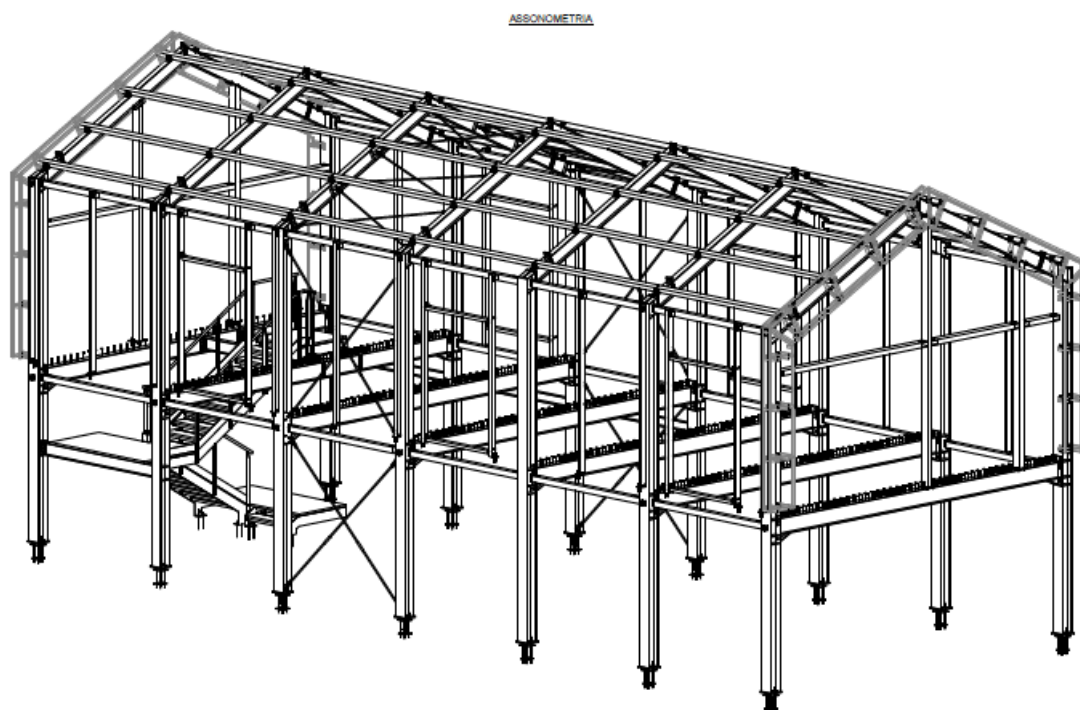


Figura 9 Ex-Galoppatoio - Assonometria Edificio 1

All'interno dell'edificio 1 è presente un corpo scala realizzato in acciaio e un vano ascensore.

Tutti gli elementi strutturali sono in acciaio strutturale s275 J0.

Di seguito si riportano i profili degli elementi strutturali:

Pilastri

HEA 260

Travi del portale	IPE 270
Travi	IPE 330
Travi scala	IPE 240
Traverse	SHS 120x4
Arcarecci	SHS 100x4
Diagonali	D 24
Baraccatura	RHS 120x60x4
Baraccatura facciata	RHS 100x60x10

Il sistema di fondazione è costituito da plinti di fondazione di dimensione 80x80x40 cm fondati su pozzi di magrone di dimensione 160x160x160 cm. I plinti sono collegati da travi di fondazione di collegamento di dimensione 40x40 cm.

## 5.2. Fabbricati 2-4

Gli edifici 2 e 4 saranno adibiti a terrazze aperte e presentano le medesime caratteristiche geometriche.

Le strutture delle terrazze sono costituite da portali n° 4 portali posti ad interasse pari a 340 cm.

Il singolo portale è realizzato tramite due pilastri HEA 220 di altezza 365 cm e una trave orizzontale IPE 240 collegato rigidamente alle colonne a formare con esse uno schema a portale.

La stabilità nella direzione longitudinale è garantita da un sistema di controventi a croce di Sant'Andrea e delle travi perimetrali longitudinali realizzate con dei profili scatolati SHS 120x4.

Il solaio composto in acciaio-calcestruzzo è costituito da una lamiera grecata collaborante e getto di completamento in cemento armato di spessore totale pari a 15.5 cm.

Tutti gli elementi strutturali sono in acciaio strutturale s275 J0.

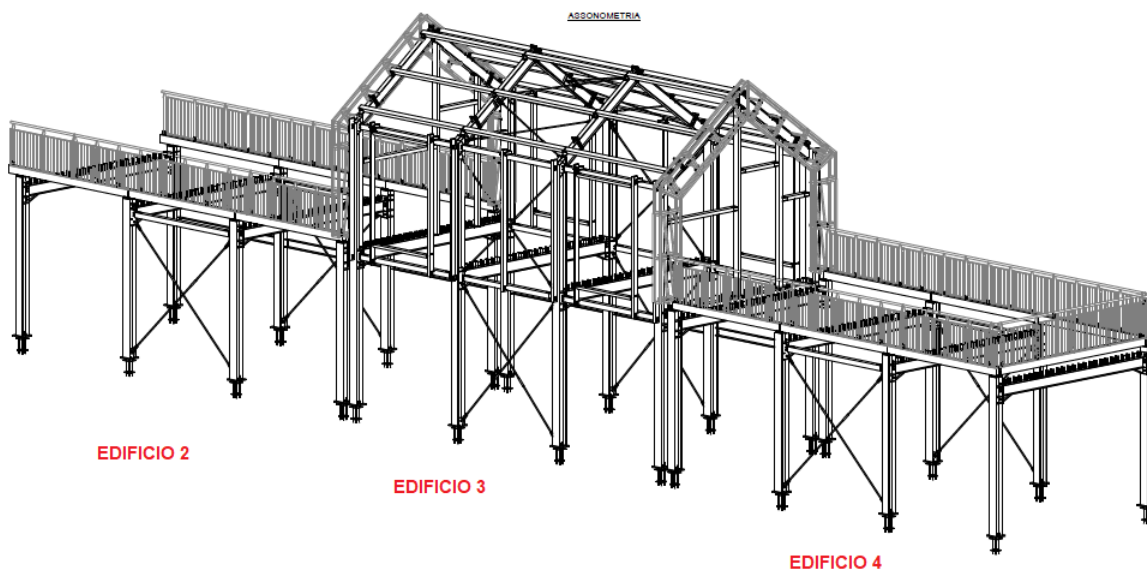


Figura 10 Ex-Galoppatoio – Assonometria Edificio 2-4

Pilastrini	HEA 220
Travi	IPE 240
Traverse	SHS 120x4
Diagonali	D 24

Il sistema di fondazione è costituito da plinti di fondazione di dimensione 60x60x40 cm fondati su pozzi di magrone di dimensione 120x120x150 cm. I plinti sono collegati da travi di fondazione di collegamento di dimensione 40x40 cm.

### 5.3. Fabbricato 3

L'edificio 3 è costituito da n° 4 portali in carpenteria metallica posti ad interasse pari a 340 cm. Il singolo portale è costituito da due pilastri HEA 220 di altezza 735 cm. Le travi, costituite da profili IPE 240, sono collegate rigidamente alle colonne formando con esse uno schema a portale.

La quota di gronda è pari a + 8.25 m.

I portali sono collegati longitudinalmente da arcarecci di copertura. La stabilità nel senso longitudinale è garantita da due controventi da un campo di controventi di falda e dai controventi verticali.

In corrispondenza del livello di piano primo sono presenti delle travi trasversali costituite da IPE 270 piolate, collegate ai pilastri. Il solaio composto in acciaio-calcestruzzo è costituito da una lamiera grecata collaborante e getto di completamento in cemento armato di spessore totale pari a 15.5 cm.

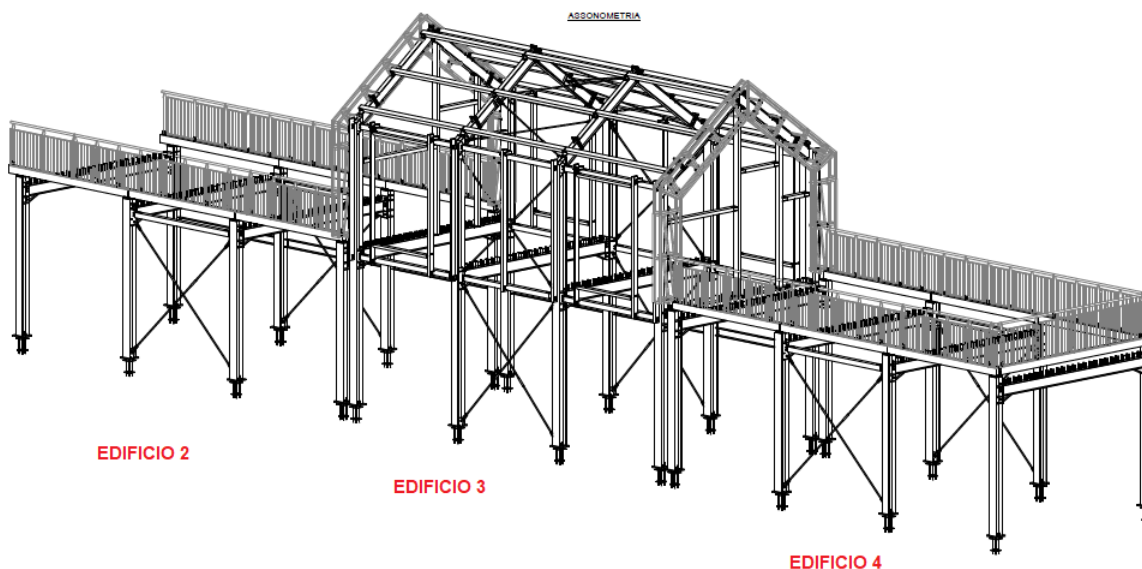


Figura 11 Ex-Galoppatoio - Assonometria Edificio 3

Tutti gli elementi strutturali sono in acciaio strutturale s275 J0.

Di seguito si riportano i profili degli elementi strutturali:

Pilastri	HEA 220
Travi del portale	IPE 240
Travi	IPE 270
Traverse	SHS 120x4
Arcarecci	SHS 100x4
Diagonali	D 24
Baraccatura	RHS 120x60x4
Baraccatura facciata	RHS 100x60x10

Il sistema di fondazione è costituito da plinti di fondazione di dimensione 60x60x40 cm fondati su pozzi di magrone di dimensione 120x120x150 cm. I plinti sono collegati da travi di fondazione di collegamento di dimensione 40x40 cm.

#### 5.4. Fabbricato 5 - Terrazza

Nella zona Sud, è prevista la realizzazione di un nuovo fabbricato adibito a terrazza. Al di sopra della terrazza Verranno installati dei pannelli fotovoltaici, sostenuti da strutture a portale in carpenteria metallica.

La struttura principale della terrazza è costituita da n° 9 portali posti ad interasse costante pari a 310 cm.

Il singolo portale è realizzato tramite tre pilastri realizzati con HEA 240 di altezza 380 cm e una trave orizzontale IPE 270 piolata, collegata rigidamente alle colonne a formare con esse uno schema a portale.

Completano la struttura le traverse longitudinali realizzate con profili scatolati RHS 180x100x4 e SHS 120x4

Il solaio composto in acciaio-calcestruzzo è costituito da una lamiera grecata collaborante e getto di completamento in cemento armato di spessore totale pari a 15.5 cm.

Al di sopra dei pilastri della struttura principale si innestano le strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici.

Il singolo portale è realizzato tramite 3 pilastri realizzati con scatolari SHS 150x6 di altezza 240 cm e un traverso orizzontale 160x60x6 a doppia falda a formare con essi uno schema a portale.

Tutti gli elementi strutturali sono in acciaio strutturale s275 J0.

Di seguito si riportano i profili degli elementi strutturali:

Pilastri	HEA 240
Travi	IPE 270
Traverse	RHS 180x100x5 – SHS 120x4
Portali superiori	SHS 150x150x6
Travi portali superiori	RHS 150x100x6
Arcarecci portali superiori	RHS 100x60x6
Diagonali	D 24

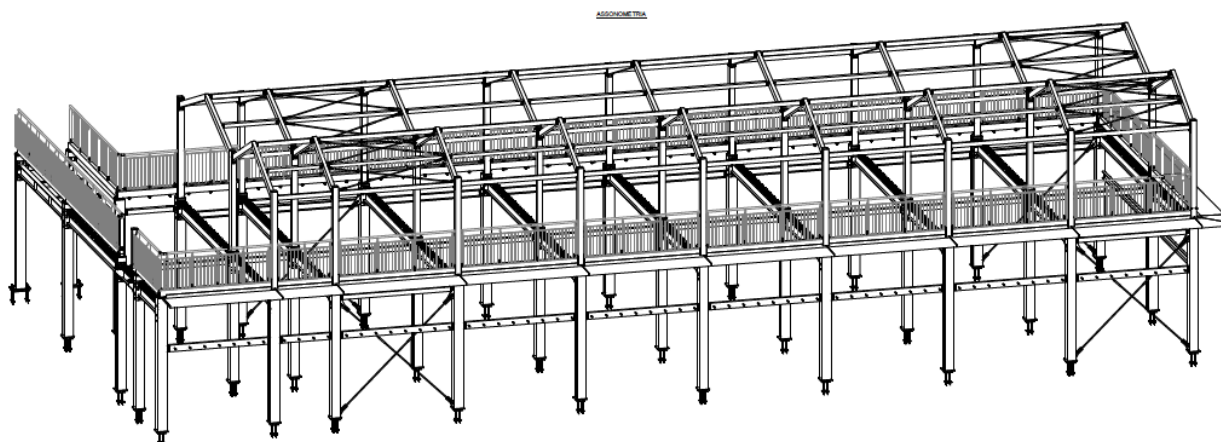


Figura 12 Ex-Galoppatoio - Assonometria Terrazza

## 5.5. Rampa

Per l'accesso alla rampa e alla cascina principale si prevede la realizzazione di una rampa costituita da una struttura in carpenteria metallica.

I cosciali della rampa sono realizzate tramite dei profili UPN 240 i quali sono sostenuti da strutture a portale. Queste ultime sono costituite tramite dei pilastri e travi realizzate con profili HEA 180. Il solaio della rampa è realizzato tramite un getto di calcestruzzo e lamiera collaborante.

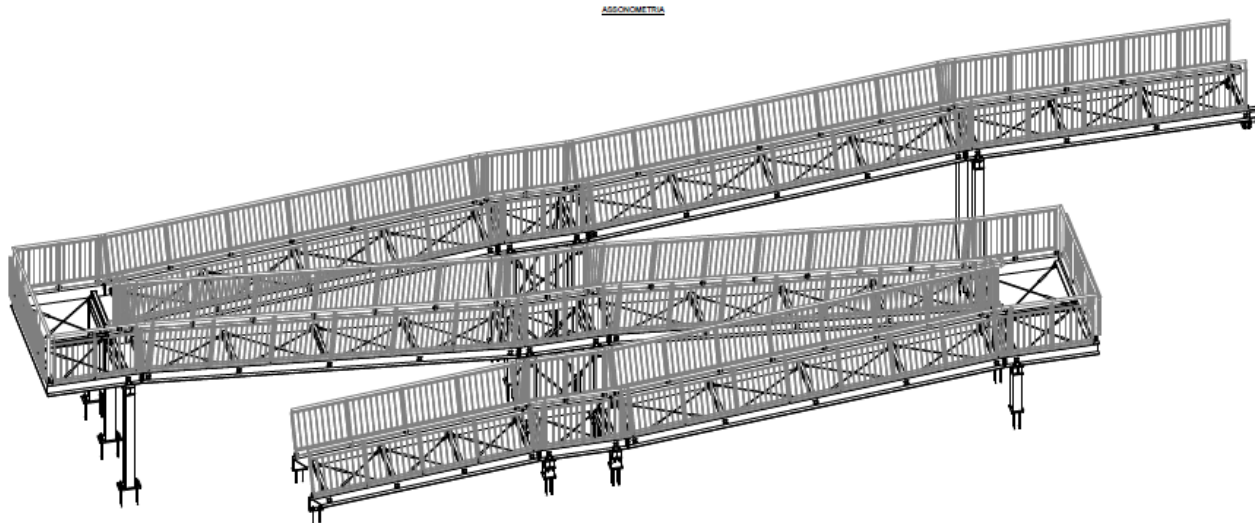


Figura 13 Ex-Galoppatoio – Assonometria rampa



## 5.6. Copertura cascina principale – Edificio G

Lo copertura lignea esistente della cascina principale verrà demolita e ricostruita conservando gli aspetti essenziali quali geometria e tipologia costruttiva.



Figura 1 Stato di fatto – copertura edificio G

La nuova copertura avrà quindi due falde e sarà realizzata in legno lamellare. La copertura è costituita da una trave di colmo di dimensione 24x44 su cui poggiano i puntoni di dimensione 12x24 poste ad interasse costante pari a 130cm. Al di sopra dei puntoni viene realizzata un'orditura secondaria su cui verranno posate le tegole del tetto. Inoltre, è prevista la realizzazione di un nuovo cordolo in cemento armato e di una trave di banchina.

Il suddetto intervento è da intendersi come intervento locale ai sensi delle NTC 2018, ovvero una tipologia di intervento che non cambia significativamente il comportamento globale della costruzione e che non comporta una riduzione del livello di sicurezza preesistente.

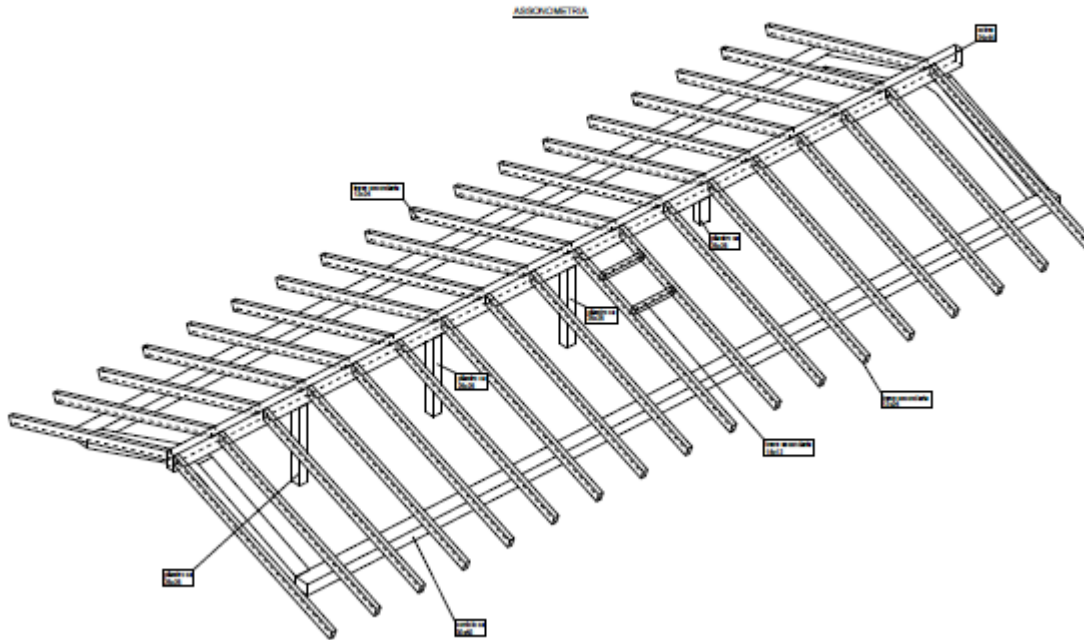


Figura 14 Ex-Galoppatoio – Assonometria copertura cascina principale



## 5.7. Copertura a padiglione casa reale – Edificio F

La copertura lignea esistente della casa reale verrà demolita e ricostruita conservando gli aspetti essenziali quali geometria e tipologia costruttiva. Non potendo ispezionare il sottotetto dell'edificio si è ipotizzato lo schema statico. Si raccomanda alla D.L. di verificare in corso d'opera l'effettiva corrispondenza tra il nuovo progetto e la copertura esistente.



Figura 2 Stato di fatto – copertura edificio F

La nuova copertura a padiglione, realizzata in legno lamellare, è costituita da 4 elementi diagonali di dimensione 24x32. I diagonali sono sostenuti da saette diagonali di dimensione 24x24 poste all'interno. Completano la struttura 4 travi orizzontali di collegamento di dimensione 24x32 su cui poggiano i puntoni aventi dimensione 12x20. Al di sopra dei puntoni viene realizzata un'orditura secondaria su cui verranno posate le tegole del tetto. Inoltre, è prevista la realizzazione di un nuovo cordolo in cemento armato e di una trave di banchina. Il suddetto intervento è da intendersi come intervento locale ai sensi delle NTC 2018, ovvero una tipologia di intervento che non cambia significativamente il comportamento globale della costruzione e che non comporta una riduzione del livello di sicurezza preesistente.

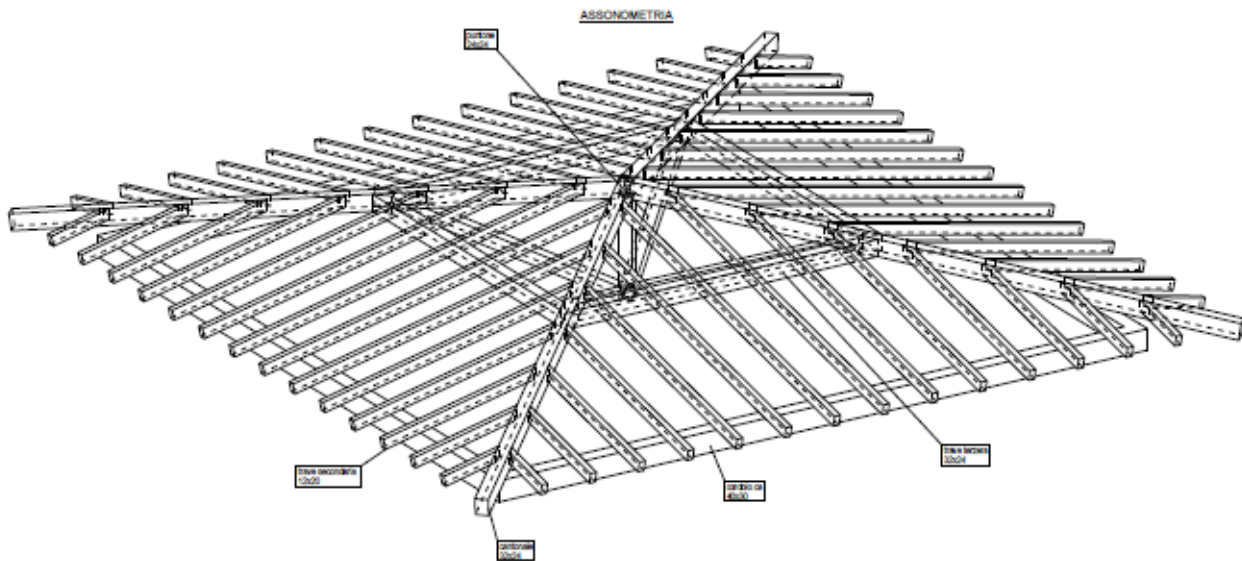


Figura 15 Ex-Galoppatoio – Assonometria copertura casa reale

## 6. DESCRIZIONE DEL MODELLO FEM

---

### 6.1. Modellazione dei materiali

I materiali che costituiscono la struttura sono considerati con il comportamento lineare elastico; le proprietà di tali elementi sono riportati nelle tabelle riepilogative dei paragrafi successivi sui dati in input. Per le sezioni aventi snellezza elevata, si è proceduto modellando gli elementi con area dimezzata e peso raddoppiato, in modo da garantire la rigidità e resistenza della sola diagonale tesa a pari peso.

### 6.2. Modellazione dei profili

I profili sono stati inseriti nel modello FEM con la loro geometria esatta. Vengono utilizzati elementi lineari beam ed elementi shell.

### 6.3. Schematizzazione delle azioni

In accordo con le sopracitate normative, sono state considerate nei calcoli le seguenti azioni:

- pesi propri strutturali
- carichi permanenti portati dalla struttura principale
- carichi variabili (sovraccarico folla)
- vento
- deformazioni termiche
- cedimenti vincolari delle pile
- azione sismica

Ciascuna azione viene caricata sulla struttura tramite:

- massa propria dell'elemento calcolata in automatico dal software tramite applicazione del peso specifico
- massa nodali o uniformemente distribuite sugli elementi beam e shell (Load patch: aree di carico) per simulare i carichi permanenti e variabili
- carichi puntuali, lineari e di superficie
- cedimenti imposti ai nodi

### 6.4. Tipo di analisi

Tutte le strutture sono state calcolate adottando l'analisi elastica lineare per la determinazione delle sollecitazioni statiche. È stata inoltre condotta l'analisi sismica dinamica lineare (Modale) per la verifica dei casi sismici. Il comportamento globale è verificato se i singoli corpi sono verificati. Il calcolo è stato eseguito secondo le normative sopra citate e i principi delle scienze delle costruzioni.

## 6.5. Criteri di verifica

### 6.5.1. Verifiche di resistenza – strutture in c.a.

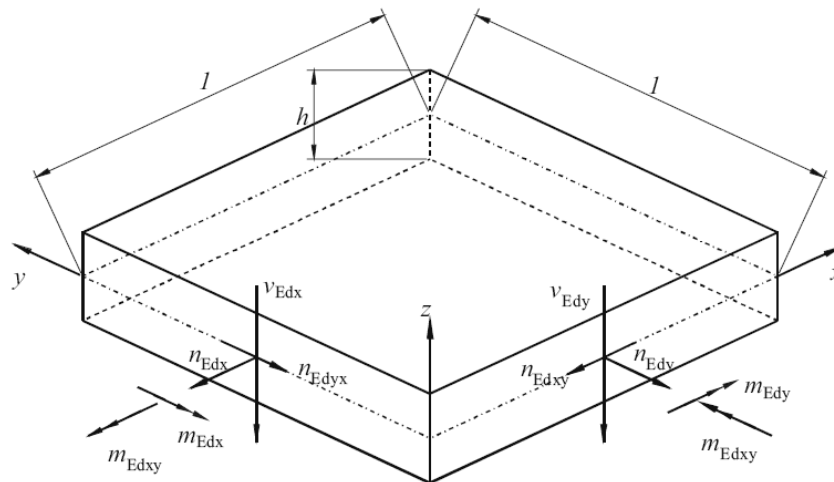
Le verifiche di resistenza seguono le indicazioni per il calcolo agli stati limite poste nel capitolo 4.1 e 7.4 delle NTC18. Il criterio di verifica limita la sollecitazione esterna  $S_{ED}$  ad essere inferiore a quella resistente,  $S_{ED}/S_{RD} \leq 1$ .

#### 6.5.1.1. Progetto e verifica SLU a flessione e pressoflessione

Si adottano i diagrammi costitutivi dei materiali indicati al capitolo 4.1.2 delle NTC18. La resistenza della sezione è ottenuta equilibrando le forze agenti sulla sezione e calcolando il momento resistente corrispondente:

$$\begin{cases} N_{rd} = 0 \\ M_{rd} \geq M_{ed} \end{cases}$$

Nel caso di platee di fondazione, l'analisi è effettuata mediante il metodo di Wood, descritto anche nell'appendice F dell'EC2.



Nel caso di lastra le sollecitazioni di verifica delle armature sono calcolate come indicato nell'appendice F EC2-2005, ovvero, a vantaggio di sicurezza con le seguenti espressioni:

$$n'_{dx} = n_{Edx} + |n_{Edxy}| \quad (1a)$$

$$n'_{dy} = n_{Edy} + |n_{Edyx}| \quad (1b)$$

con  $n_{Edy}$  positiva se di trazione.

Nel caso di piastra i momenti di verifica delle armature sono calcolati, a vantaggio di sicurezza, con le seguenti espressioni:

$$m'_{dx} = m_{Edx} \pm |m_{Edxy}| \quad (2a)$$

$$m'_{dy} = m_{Edy} \pm |m_{Edyx}| \quad (2a)$$

Nel caso generale sono utilizzate entrambe le sollecitazioni calcolate con le (1) e le (2), e la verifica è eseguita a presso-tenso-flessione.

La verifica della singola sezione è effettuata adottando il momento di progetto agente così definito e limitando le tensioni nel calcestruzzo compresso al limite 0.35% e dell'acciaio allo 0.186%.

Per le verifiche agli SLE di fessurazione si procede, una volta determinate le tensioni a SLE sui materiali, al calcolo dell'apertura delle fessure secondo i criteri indicati di seguito.

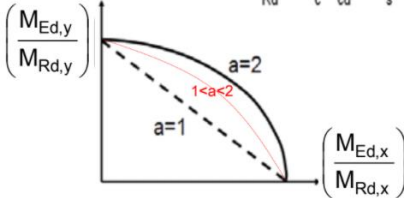
Nel caso di pressoflessione, la condizione da soddisfare è:

$$\begin{cases} N_{rd} = N_{ed} \\ M_{rd} \geq M_{ed} \end{cases}$$

Nel caso di flessione deviate, vengono eseguite due verifiche a flessione semplice, applicando la seguente formula di combinazione

$$\left(\frac{M_{Ed,x}}{M_{Rd,x}}\right)^a + \left(\frac{M_{Ed,y}}{M_{Rd,y}}\right)^a \leq 1,0$$

$N_{Ed}/N_{Rd}$	0,1	0,7	1,0
a =	1,0	1,5	2,0

$$N_{Rd} = A_c \cdot f_{cd} + A_s \cdot f_{yd}$$


NB:  $M_{Rd,x}$  e  $M_{Rd,y}$  sono calcolati per un dato valore di  $N_{Ed}$

**6.5.1.2. Verifica SLU a taglio (sezioni non armate trasversalmente)**

La verifica di resistenza (SLU) si pone con

$$V_{Rd} \geq V_{Ed} \quad [4.1.22]$$

dove  $V_{Ed}$  è il valore di progetto dello sforzo di taglio agente.

Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza di progetto a taglio si valuta con

$$V_{Rd} = \max \left\{ \left[ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d; (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w d \right\} \quad [4.1.23]$$

con

$f_{ck}$  espresso in MPa

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$$

$$v_{\min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$$

e dove

$d$  è l'altezza utile della sezione (in mm);

$\rho_1 = A_{sl} / (b_w \cdot d)$  è il rapporto geometrico di armatura longitudinale tesa ( $\leq 0,02$ ) che si estende per non meno di  $(l_{ba} + d)$  oltre la sezione considerata, dove  $l_{ba}$  è la lunghezza di ancoraggio;

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$  [MPa] è la tensione media di compressione nella sezione ( $\leq 0,2 f_{cd}$ );

$b_w$  è la larghezza minima della sezione (in mm).



6.5.1.3. Progetto e verifica SLU a taglio (sezioni armate trasversalmente)

$$1 \leq \operatorname{ctg} \theta \leq 2,5 \quad [4.1.25]$$

La verifica di resistenza (SLU) si pone con

$$V_{Rd} \geq V_{Ed} \quad [4.1.26]$$

dove  $V_{Ed}$  è il valore di progetto dello sforzo di taglio agente.

Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di progetto a "taglio trazione" si calcola con:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha \quad [4.1.27]$$

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di progetto a "taglio compressione" si calcola con

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot v \cdot f_{cd} (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) / (1 + \operatorname{ctg}^2 \theta) \quad [4.1.28]$$

La resistenza di progetto a taglio della trave è la minore delle due sopra definite:

$$V_{Rd} = \min (V_{Rsd}, V_{Rcd}) \quad [4.1.29]$$

dove  $d$ ,  $b_w$  e  $\sigma_{cp}$  hanno il significato indicato in § 4.1.2.3.5.1. e inoltre si è posto:

$A_{sw}$  area dell'armatura trasversale;

$s$  interasse tra due armature trasversali consecutive;

$\alpha$  angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave;

$v f_{cd}$  resistenza di progetto a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima ( $v = 0,5$ );

$\alpha_c$  coefficiente maggiorativo pari a

1	per membrane non compresse
$1 + \sigma_{cp} / f_{cd}$	per $0 \leq \sigma_{cp} < 0,25 f_{cd}$
1,25	per $0,25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0,5 f_{cd}$
$2,5 (1 - \sigma_{cp} / f_{cd})$	per $0,5 f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$

Le armature longitudinali devono essere dimensionate in base alle sollecitazioni flessionali ottenute traslando il diagramma dei momenti flettenti di

$$a_1 = (0,9 \cdot d \cdot \operatorname{ctg} \theta) / 2 \quad [4.1.30]$$

lungo l'asse della trave, nel verso meno favorevole.

6.5.1.4. Verifica SLE per limitazione delle tensioni

Per le verifiche di limitazione delle eccessive tensioni si fa riferimento ad una sezione omogeneizzata di acciaio e calcestruzzo che presenta due stadi di comportamento:

- Stadio I ( $M_z < M_{cr}$ ): sezione non fessurata e calcestruzzo interamente reagente
- Stadio II ( $M_z \geq M_{cr}$ ): sezione fessurata e calcestruzzo solo compresso reagente

Le condizioni da rispettare complessivamente sono le seguenti:

- Combinazione di carico quasi permanente (al tempo  $t_0$  e  $t_\infty$ ):  $\sigma_c \leq 0,45 \cdot f_{ck}$
- Combinazione di carico rara (al tempo  $t_0$  e  $t_\infty$ ):  $\sigma_c \leq 0,60 \cdot f_{ck}$        $\sigma_s \leq 0,80 \cdot f_{yk}$

Devono inoltre essere tenuti in conto gli effetti di fluage al tempo infinito ( $\varphi = 2,5$ ).



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



**Dipartimento  
per lo Sport**



CITTA' DI TORINO



#### 6.5.1.5. Verifica SLE per eccessive deformazioni

La verifica degli S.L.E. per eccessive deformazioni si basa sul metodo bilineare. Cioè si valuta la freccia in stadio I e stadio II e viene combinata linearmente adottando un coefficiente  $\zeta$  determinato secondo le seguenti indicazioni dell'EC2:

$$\alpha = \zeta \alpha_{II} + (1 - \zeta) \alpha_I \quad (7.18)$$

where

$\alpha$  is the deformation parameter considered which may be, for example, a strain, a curvature, or a rotation. (As a simplification,  $\alpha$  may also be taken as a deflection - see (6) below)

$\alpha_I, \alpha_{II}$  are the values of the parameter calculated for the uncracked and fully cracked conditions respectively

$\zeta$  is a distribution coefficient (allowing for tensioning stiffening at a section) given by Expression (7.19):

$$\zeta = 1 - \beta \left( \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right)^2 \quad (7.19)$$

$\zeta = 0$  for uncracked sections

$\beta$  is a coefficient taking account of the influence of the duration of the loading or of repeated loading on the average strain

= 1,0 for a single short-term loading

= 0,5 for sustained loads or many cycles of repeated loading

$\sigma_s$  is the stress in the tension reinforcement calculated on the basis of a cracked section

$\sigma_{sr}$  is the stress in the tension reinforcement calculated on the basis of a cracked section under the loading conditions causing first cracking

**Note:**  $\sigma_{sr}/\sigma_s$  may be replaced by  $M_{cr}/M$  for flexure or  $N_{cr}/N$  for pure tension, where  $M_{cr}$  is the cracking moment and  $N_{cr}$  is the cracking force.

Per ottenere la corrispettiva freccia in stadio I e II si è presa quella fornita dall'analisi sulla sezione di solo calcestruzzo ed è stata moltiplicandola per la propria inerzia e divisa per quella della sezione armata (in stadio I o II). Le condizioni di verifica più gravose sono quelle per carichi q.p. al tempo infinito in cui agiscono gli effetti del fluage, quindi le verifiche sono state fatte in queste condizioni, inoltre la fessurazione viene appurata al tempo  $t_0$  in cui si verifica.

È inoltre possibile omettere la verifica della freccia a patto di rispettare i seguenti criteri:

Per travi e solai con luci non superiori a 10 m è possibile omettere la verifica delle inflessioni come sopra riportata, ritenendola implicitamente soddisfatta, se il rapporto  $l/h$  tra luce e altezza rispetta la limitazione

$$\frac{l}{h} \leq K \left[ 11 + \frac{0.015 f_{ck}}{\rho + \rho'} \right] \left[ \frac{500 A_{s,eff}}{f_{yk} A_{s,calc}} \right] \quad [C4.1.4]$$

dove  $f_{ck}$  e  $f_{yk}$  sono espressi in MPa,  $\rho$  e  $\rho'$  sono i rapporti tra armatura tesa e compressa, rispettivamente,  $A_{s,eff}$  ed  $A_{s,calc}$  sono, rispettivamente, l'armatura tesa effettivamente presente nella sezione più sollecitata e l'armatura di progetto nella stessa sezione, e  $K$  è un coefficiente correttivo, che dipende dallo schema strutturale.

Per sezioni a T aventi larghezza dell'ala almeno tre volte maggiore dello spessore dell'anima, i valori dati dalla [C4.1.4] devono essere ridotti del 20%.

Per travi e piastre nervate caricate da tramezzi che possano subire danni a causa di inflessioni eccessive, i valori dati dalla [C4.1.4] devono essere moltiplicati per il rapporto  $7/l$  essendo  $l$  la luce di progetto in m.

Per piastre non nervate la cui luce maggiore  $l$  ecceda 8,5 m, caricate da tramezzi che possano subire danni a causa di inflessioni eccessive, i valori dati dalla [C4.1.4] devono essere moltiplicati per il rapporto  $8,5/l$ , con  $l$  in m.



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



**Dipartimento  
per lo Sport**



CITTA' DI TORINO

6.5.1.6. Verifica SLE di fessurazione

Le NTC18 impongono una apertura massima delle fessure che presentano una ampiezza caratteristica  $w_k$  calcolata tramite la seguente relazione:

$$w_k = s_{r,max} \cdot (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$$

dove  $\varepsilon_{sm}$  è la deformazione media dell'acciaio e  $\varepsilon_{cm}$  quella del calcestruzzo,  $s_{r,max}$  è invece il massimo interasse tra le fessure, ottenuto a sua volta con l'equazione:

$$s_{r,max} = k_3 c + \frac{k_1 k_2 k_4 \phi_s}{\rho_{p,eff}}$$

All'interno della quale compaiono  $\phi_s$ , che tiene conto del diametro delle barre, e  $\rho_{p,eff}$  pari a:

$$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}} \text{ con } A_{c,eff} = h_{c,eff} \cdot B \quad (h_{c,eff}: \text{altezza efficace di cls})$$

I valori delle costanti  $k$  invece si assumono come segue:

- $k_1=0,8$  e tiene conto delle caratteristiche di aderenza della barra;
- $k_2=0,5$  e descrive la distribuzione delle deformazioni per flessione;
- $k_3=3,4$ ;
- $k_4=0,425$ .

La differenza  $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$  è assunta come il massimo tra: un limite inferiore pari a  $0,6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$  e l'espressione:

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - \frac{k_t \cdot f_{ct,eff}}{\rho_{s,eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{s,eff})}{E_s} \geq \frac{0,6 \cdot \sigma_s}{E_s}$$

Il coefficiente  $k_t$  tiene conto della durata delle azioni.

I limiti imposti dalla Norma Tecnica riguardanti le massime aperture dipendono dalle combinazioni di azioni prescelte e dalle condizioni ambientali e sono riassumibili con la seguente tabella:



Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	$w_d$	Stato limite	$w_d$
<b>a</b>	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
<b>b</b>	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
<b>c</b>	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

Dove  $w_1=0.2$  mm,  $w_2=0.3$  mm,  $w_3= 0.4$  mm.

## 6.5.2. Criteri di verifica – Strutture in acciaio

### 6.5.2.1. Verifiche di resistenza – calcolo elastico

Le verifiche di resistenza seguono le indicazioni per il calcolo agli stati limite poste nel capitolo 4.2.4 delle NTC18.

Il criterio di verifica limita la sollecitazione esterna  $S_{ED}$  ad essere inferiore a quella resistente:

$S_{ED}/S_{RD} \leq 1$ . In particolare, nel caso di verifica elastica della sezione, è possibile adottare la seguente formulazione:

Le verifiche in campo elastico, per gli stati di sforzo piani tipici delle travi, si eseguono con riferimento al seguente criterio:

$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 - \sigma_{z,Ed}\sigma_{x,Ed} + 3\tau_{Ed}^2 \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2 \quad [4.2.4]$$

dove:

$\sigma_{x,Ed}$  è il valore di progetto della tensione normale nel punto in esame, agente in direzione parallela all'asse della membratura;

$\sigma_{z,Ed}$  è il valore di progetto della tensione normale nel punto in esame, agente in direzione ortogonale all'asse della membratura;

$\tau_{Ed}$  è il valore di progetto della tensione tangenziale nel punto in esame, agente nel piano della sezione della membratura.

I coefficienti di sicurezza utilizzati sono divisi per verifiche di resistenza e verifiche di instabilità.

I valori  $\gamma_{M0}$   $\gamma_{M1}$  sono riportati a seguire:

$$\gamma_{M0} = 1.05$$

$$\gamma_{M1} = 1.05$$

### 6.5.2.2. Verifiche di stabilità

Le verifiche di stabilità di elementi metallici compressi sono condotte seguendo le prescrizioni del § 6.3 dell'UNI EN 1993-1-1. La norma prevede di cautelarsi dagli effetti di sbandamento assiale nelle direzioni 1 e 2 e lo sbandamento flessione torsionale (LT = lateral torsional) tramite i coefficienti di riduzione  $\chi$ .

L'asta compressa è verificata se vengono soddisfatte le seguenti disuguaglianze:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_1 N_{b,Rd}} + k_{yy} \frac{M_{1,Ed}}{\chi_{LT} M_{1,b,Rd}} + k_{yz} \frac{M_{2,Ed}}{M_{2,b,Rd}} \leq 1$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_2 N_{b,Rd}} + k_{zy} \frac{M_{1,Ed}}{\chi_{LT} M_{1,b,Rd}} + k_{zz} \frac{M_{2,Ed}}{M_{2,b,Rd}} \leq 1$$

dove:

$N_{Ed}$ ,  $M_1$ ,  $M_2$  ed  $E_d$ ,  $E_d$  sono le sollecitazioni massime sulla trave;

$N_b$ ,  $R_d$ ,  $M_b$ ,  $1, R_d$  ed  $M_b$ ,  $1, R_d$  sono le sollecitazioni resistenti calcolate con il coefficiente di sicurezza  $\gamma_{M1}$ ;

$\chi$  sono i coefficienti di riduzione per instabilità flessionale e torsionale

$k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  sono i fattori di interazione, calcolati secondo il metodo A proposto dalla norma negli allegati.

Ai fini della verifica di un elemento compresso sono definiti i seguenti parametri di snellezza:

$$\lambda_1 = \ell_{0,1}/i_1 \quad \lambda_2 = \ell_{0,2}/i_2 \quad \lambda_\theta = \ell_{0,\theta}/i_{min}$$

dove  $\lambda_0$  è la lunghezza libera d'inflessione dell'elemento e  $i$  è il raggio d'inerzia della sezione trasversale.

Per definire i singoli coefficienti  $\chi$  è necessario calcolare la snellezza equivalente  $\bar{\lambda}$  (funzione del carico critico) e il coefficiente  $\Phi$  (funzione del carico critico e dell'imperfezione del materiale  $\alpha$ ).

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \quad \Phi = 0.5 \cdot [1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0.2) + \bar{\lambda}^2] \quad \chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} \leq 1$$

In maniera del tutto equivalente è calcolato il valore di  $\chi_{LT}$ :

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W \cdot f_y}{M_{cr}}} \quad \Phi_{LT} = 0.5 \cdot [1 + \alpha_{LT}(\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2] \quad \chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1$$

nelle formule utilizzate, i coefficienti di imperfezione  $\alpha$  e  $\alpha_{LT}$  sono tabulati nelle tabelle 6.1 e 6.3 a seconda del tipo di acciaio e del tipo di sezione; i carichi critici sono calcolati con la nota relazione:

$$N_{cr} = \pi^2 \frac{EA}{\lambda^2}$$

Per il calcolo del  $M_{cr}$  l'Eurocodice non specifica un metodo di calcolo, si richiede soltanto che esso inglobi la reale distribuzione dei momenti ed i vincoli applicati alle estremità dell'asta. Nella presente relazione il momento critico è calcolato seguendo le indicazioni della normativa inglese BS 5950-2000 "Structural use of steelwork in building", in accordo alla relazione del paragrafo 4.3 "Lateral torsional buckling":

$$M_{cr} = \frac{p_b \cdot W}{m_{LT}}$$

dove  $p_b$  la tensione di buckling,  $W$  è il modulo di resistenza elastico o plastico a seconda della classe della sezione,  $m_{LT}$  è il coefficiente di equivalenza tra la trave sollecitata da momento costante e una distribuzione qualsiasi.

$$m_{LT} = 0.2 + \frac{0.15M_2 + 0.5M_3 + 0.15M_4}{M_{max}} \geq 0.44$$

In cui  $M_2$ ,  $M_3$ ,  $M_4$  sono i momenti calcolati rispettivamente a  $1/4\ell$ ,  $1/2\ell$  e  $3/4\ell$ .

La tensione  $p_b$  è tabulata (BS 5950 table 16 e table 17) in funzione del materiale, del tipo di lavorazione (Laminata o saldata) e dalla snellezza equivalente della trave  $\lambda_{LT}$ .

$$\lambda_{LT} = uv\lambda\sqrt{\beta_w}$$

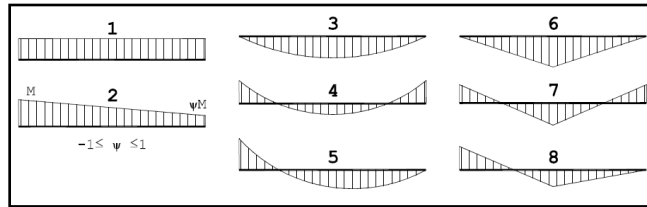


Diagramma dei momenti

### 6.5.2.3. Verifiche in esercizio

#### 4.2.4.2.1 Spostamenti verticali

Il valore totale dello spostamento ortogonale all'asse dell'elemento (Fig. 4.2.3) è definito come

$$\delta_{\text{tot}} = \delta_1 + \delta_2 \quad [4.2.60]$$

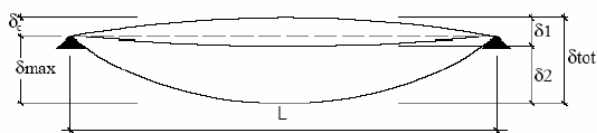


Fig. 4.2.3 -Definizione degli spostamenti verticali per le verifiche in esercizio

essendo:

$\delta_C$  la monta iniziale della trave,

$\delta_1$  lo spostamento elastico dovuto ai carichi permanenti,

$\delta_2$  lo spostamento elastico dovuto ai carichi variabili,

$\delta_{\text{max}}$  lo spostamento nello stato finale, depurato della monta iniziale =  $\delta_{\text{tot}} - \delta_C$ .

Nel caso di coperture, solai e travi di edifici ordinari, i valori limite di  $\delta_{\text{max}}$  e  $\delta_2$ , riferiti alle combinazioni caratteristiche delle azioni, sono espressi come funzione della luce L dell'elemento.

I valori di tali limiti sono da definirsi in funzione degli effetti sugli elementi portati, della qualità del comfort richiesto alla costruzione, delle caratteristiche degli elementi strutturali e non strutturali gravanti sull'elemento considerato, delle eventuali implicazioni di una eccessiva deformabilità sul valore dei carichi agenti.

In carenza di più precise indicazioni si possono adottare i limiti indicati nella Tab. 4.2.XII, dove L è la luce dell'elemento o, nel caso di mensole, il doppio dello sbalzo.

Tab. 4.2.XII - Limiti di deformabilità per gli elementi di impalcato delle costruzioni ordinarie

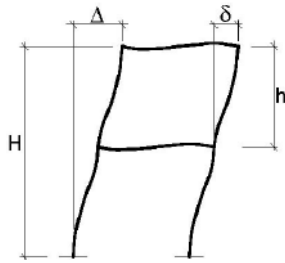
Elementi strutturali	Limiti superiori per gli spostamenti verticali	
	$\frac{\delta_{\text{max}}}{L}$	$\frac{\delta_2}{L}$
Coperture in generale	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{250}$
Coperture praticabili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai in generale	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai o coperture che 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.*

#### 4.2.4.2.2 Spostamenti laterali

Negli edifici gli spostamenti laterali alla sommità delle colonne per le combinazioni caratteristiche delle azioni devono generalmente limitarsi ad una frazione dell'altezza della colonna e dell'altezza complessiva dell'edificio da valutarsi in funzione degli effetti sugli elementi portati, della qualità del comfort richiesto alla costruzione, delle eventuali implicazioni di una eccessiva deformabilità sul valore dei carichi agenti.





Tab. 4.2.XIII - 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.*

### 6.5.3. Criteri di verifica- strutture composte acciaio-calcestruzzo

#### 6.5.3.1. Verifiche a SLU

Si riporta di seguito uno stralcio di quanto indicato dalle NTC18 in merito al calcolo delle sezioni composte acciaio-calcestruzzo.

#### 4.3.3. RESISTENZE DI PROGETTO

La resistenza di progetto dei materiali  $f_d$  è definita mediante l'espressione:

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} \quad [4.3.6]$$

dove  $f_k$  è la resistenza caratteristica del materiale.

In particolare, nelle verifiche agli stati limite ultimi si assume  $\gamma_M$  pari a :

$\gamma_C$  (calcestruzzo) = 1,5 ;

$\gamma_A$  (acciaio da carpenteria) = 1,05 ;

$\gamma_S$  (acciaio da armatura) = 1,15 ;

$\gamma_V$  (connessioni) = 1,25 .

Nelle verifiche agli stati limite di esercizio si assume  $\gamma_M = 1$ .

Nelle verifiche in situazioni di progetto eccezionali si assume  $\gamma_M = 1$ .

Si assumono per i differenti materiali (acciaio da carpenteria, lamiera grecata, acciaio da armatura, calcestruzzo, ecc.) le resistenze caratteristiche  $f_k$  definite nel Capitolo 11 delle presenti norme. Nella presente sezione si indicano con  $f_{yk}$ ,  $f_{sk}$ ,  $f_{pk}$  e  $f_{ck}$ , rispettivamente, le resistenze caratteristiche dell'acciaio strutturale, delle barre d'armatura, della lamiera grecata e del calcestruzzo.

#### 4.3.4.2.1 Resistenza a flessione

Il momento resistente della sezione composta può essere ricavato utilizzando differenti metodi analogamente a quanto indicato per le costruzioni in acciaio.

La larghezza di soletta collaborante da utilizzare per le verifiche di resistenza delle sezioni può essere determinata secondo le indicazioni del punto 4.3.2.3

La lamiera grecata utilizzata per la realizzazione dei solai collaboranti e disposta con le greche parallelamente all'asse del profilo in acciaio non deve essere considerata nel calcolo del momento resistente.

##### 4.3.4.2.1.1 Metodo elastico

Il momento resistente elastico è calcolato sulla base di una distribuzione elastica delle tensioni nella sezione. Si deve trascurare il contributo del calcestruzzo teso. Il momento resistente elastico,  $M_{el}$ , è calcolato limitando le deformazioni al limite elastico della resistenza dei materiali:  $f_{cd}$  per il calcestruzzo,  $f_{yd}$  per l'acciaio strutturale e  $f_{sd}$  per le barre d'armatura.

##### 4.3.4.2.1.2 Metodo plastico

Il momento plastico di progetto,  $M_{pl,Rd}$ , si valuta assumendo tutti i materiali completamente plasticizzati, una tensione di compressione nel calcestruzzo pari a  $0,85f_{cd}$ , e trascurando la resistenza a trazione del calcestruzzo.

##### 4.3.4.2.1.3 Metodo elasto-plastico

Il momento resistente della sezione è ricavato attraverso una analisi non-lineare in cui sono impiegate le curve tensione-deformazioni dei materiali. È assunta la conservazione delle sezioni piane. Il metodo è applicabile a sezioni di qualunque classe; è necessario quindi tenere in conto tutte le non linearità presenti, gli eventuali fenomeni di instabilità e il grado di connessione a taglio.

#### 4.3.4.2.2 Resistenza a taglio

La resistenza a taglio verticale della membratura è affidata interamente alla trave metallica, la cui resistenza è calcolata secondo le formule riportate in §4.2.4.1.2.

### 4.3.2.3 LARGHEZZE EFFICACI

La distribuzione delle tensioni normali negli elementi composti deve essere determinata mediante un modello che tenga conto della diffusione degli sforzi nelle ali della trave metallica e nella soletta in calcestruzzo.

La larghezza efficace,  $b_{eff}$ , di una soletta in calcestruzzo può essere determinata mediante l'espressione:

$$b_{eff} = b_0 + b_{e1} + b_{e2} \quad [4.3.2]$$

dove  $b_0$  è la distanza tra gli assi dei connettori e  $b_{ei} = \min(L_e/8, b_i)$  è il valore della larghezza collaborante da ciascun lato della sezione composta (vedi fig. 4.3.1).

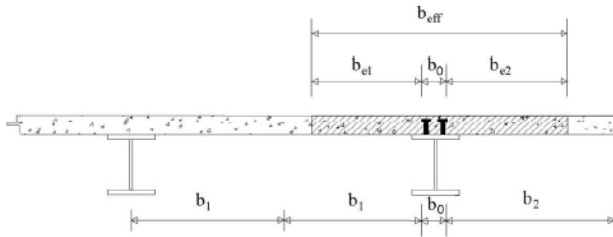


Fig. 4.3.1 - Definizione della larghezza efficace  $b_{eff}$  e delle aliquote  $b_{ei}$

$L_e$  indica approssimativamente la distanza tra due punti di nullo del diagramma dei momenti. Nel caso di travi continue con flessione determinata prevalentemente da carichi distribuiti uniformi si possono utilizzare le indicazioni di Fig.4.3.2

Per gli appoggi di estremità la formula diviene:

$$b_{eff} = b_0 + \beta_1 b_{e-1} + \beta_2 b_{e-2} \quad [4.3.3]$$

dove  $\beta_i = \left( 0,55 + 0,025 \cdot \frac{L_e}{b_{eff,i}} \right) \leq 1,0$

essendo  $L_e$  e  $b_{eff,i}$  relativi alla campata di estremità.

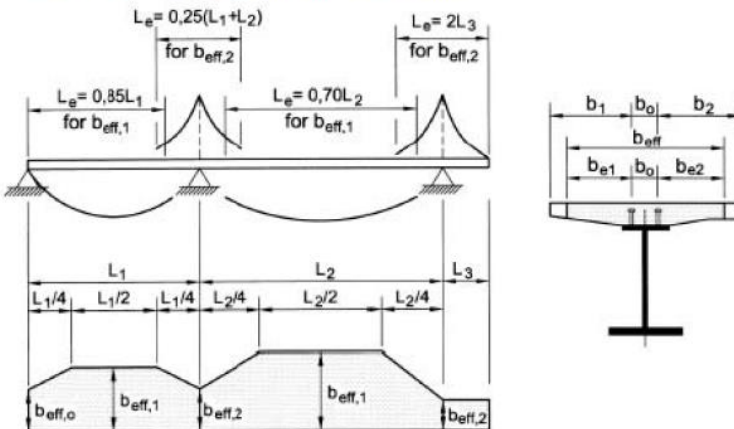


Fig. 4.3.2 - Larghezza efficace,  $b_{eff}$ , e luci equivalenti,  $L_e$ , per le travi continue

#### 4.3.4.3.1 Connessioni a taglio con pioli

##### 4.3.4.3.1.1 *Disposizione e limitazioni*

I connettori a piolo devono essere duttili per consentire l'adozione di un metodo di calcolo plastico della connessione e per applicare il calcolo plastico per la definizione del momento resistente della trave.

Tale requisito di duttilità della connessione si ritiene soddisfatto se essi hanno una capacità deformativa a taglio superiore a 6 mm, ma tale valore deve essere convalidato da apposite prove o comunque certificato dal produttore dei pioli. In alternativa, il comportamento dei pioli può essere assunto come "duttile" sull'intera luce di una trave d'impalcato se:

- i pioli hanno una altezza minima dopo la saldatura pari a 76 mm ed un diametro pari a 19 mm;
- la sezione in acciaio ad I o H è laminata a caldo;
- quando, nel caso si utilizzino lamiera grecate per il solaio, queste siano continue sulla trave;
- in ogni greca sia disposto un unico piolo;
- la lamiera grecata soddisfi le limitazioni  $b_0/h_p \geq 2$  e  $h_p \leq 60$  mm (vedi Figure 4.3.4.a e 4.3.4.b);
- la forza agente in soletta sia calcolata utilizzando il metodo per il calcolo del momento plastico.

In ogni caso il grado di connessione  $\eta$ , definito al § 4.3.4.3, deve soddisfare le seguenti limitazioni:

$$\eta \geq \max \left\{ \left[ 1 - \left( \frac{355}{f_{yk}} \right) \cdot (1,0 - 0,04 \cdot L_e) \right]; 0,4 \right\} \text{ per } L_e \leq 25\text{m} \quad [4.3.7]$$

$$\eta \geq 1 \quad \text{per } L_e > 25\text{m}$$

dove con  $L_e$  si è indicata la distanza, in metri, tra i punti di momento nullo nella parte di trave soggetta a momento positivo.

Alternativamente possono essere considerati come "duttili" i pioli aventi altezza non inferiore a 4 volte il loro diametro, un diametro compreso tra 16 mm e 25 mm, saldati su un profilo a piattabande uguali, ed un grado di connessione che rispetta le seguenti limitazioni:

$$\eta \geq \max \left\{ \left[ 1 - \left( \frac{355}{f_{yk}} \right) \cdot (0,75 - 0,03 \cdot L_e) \right]; 0,4 \right\} \text{ per } L_e \leq 25\text{m} \quad [4.3.8]$$

$$\eta \geq 1 \quad \text{per } L_e > 25\text{m}$$

Per una casistica più generale, si rimanda a normative di comprovata validità.

##### 4.3.4.3.1.2 *Resistenza dei connettori*

La resistenza di progetto a taglio di un piolo dotato di testa, saldato in modo automatico, con collare di saldatura normale, posto in una soletta di calcestruzzo piena può essere assunta pari al minore dei seguenti valori:

$$P_{Rd,s} = 0,8 f_{tk} (\pi d^2 / 4) / \gamma_V \quad [4.3.9]$$

$$P_{Rd,c} = 0,29 \alpha d^2 (f_{ck} E_{cm})^{0,5} / \gamma_V \quad [4.3.10]$$

dove:

$\gamma_V$  è il fattore parziale definito al § 4.3.3;

$f_{tk}$  è la resistenza caratteristica a rottura dell'acciaio del piolo (comunque  $f_{tk} \leq 500$  MPa);

$f_{ck}$  è la resistenza cilindrica caratteristica del calcestruzzo della soletta;

$E_{cm}$  è il valore medio del modulo elastico secante del calcestruzzo della soletta definito al § 11.2.10.3;

$d$  è il diametro del piolo, compreso tra 16 e 25 mm;

$h_{sc}$  è l'altezza del piolo dopo la saldatura;

$$\alpha = 0,2 (h_{sc} / d + 1) \quad \text{per } 3 \leq h_{sc} / d \leq 4, \quad [4.3.11 a]$$

$$\alpha = 1,0 \quad \text{per } h_{sc} / d > 4. \quad [4.3.11 b]$$

Nel caso di solette con lamiera grecata la resistenza di progetto dei connettori a piolo, calcolata per la soletta piena, deve essere convenientemente ridotta. Per lamiera disposta con le greche parallelamente all'asse del profilo, la resistenza della connessione a taglio è moltiplicata per il fattore riduttivo:

$$k_t = 0,6 \cdot b_0 \cdot (h_{sc} - h_p) / h_p^2 \leq 1,0 \quad [4.3.13]$$

dove  $h_{sc}$  è l'altezza del connettore, non maggiore di  $h_p + 75\text{mm}$ , e  $h_{sc}$ ,  $h_p$  e  $b_0$  sono indicati in Fig.4.3.4(a).

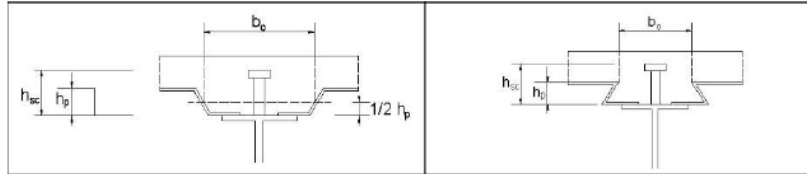


Fig. 4.3.4(a) - Disposizione della lamiera grecata rispetto al profilo in acciaio

Se le greche sono orientate trasversalmente al profilo in acciaio (fig. 4.3.4(b)), il fattore riduttivo è

$$k_t = 0,7 \cdot b_0 \cdot (h_{sc} - h_p) / h_p^2 / \sqrt{n_r} \quad [4.3.14]$$

dove  $n_r$  è il numero dei pioli posti dentro ogni greca. La (4.3.14) può essere utilizzata solo se  $f_{ak}$  del connettore è inferiore a 450 MPa. Il valore di  $k_t$  deve essere sempre inferiore ai valori riportati nella Tab. 4.3.II; l'espressione di  $k_t$  è valida se  $h_p \leq 85\text{mm}$  e  $b_0 \geq h_p$  e con connettori di diametro massimo pari a 20 mm nel caso di saldatura attraverso la lamiera e pari a 22 mm nel caso di lamiera forata.

Tab. 4.3.II - Limiti superiori del coefficiente  $k_t$

Numero di pioli per greca	Spessore della lamiera	Connettori con $\phi \leq 20\text{mm}$ e saldati attraverso la lamiera	Lamiera con fori e pioli saldati sul profilo - diametro pioli 19 o 22 mm
Nr=1	$\leq 1,0$	0,85	0,75
	$> 1,0$	1,00	0,75
Nr=2	$\leq 1,0$	0,70	0,60
	$> 1,0$	0,80	0,60

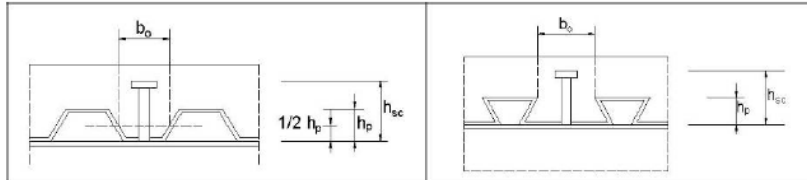


Fig. 4.3.4(b) - Disposizione della lamiera grecata rispetto al profilo in acciaio

#### 4.3.4.3.5 Armatura trasversale

L'armatura trasversale della soletta deve essere progettata in modo da prevenire la rottura prematura per scorrimento o fessurazione longitudinale nelle sezioni critiche di calcestruzzo a causa delle elevate sollecitazioni di taglio create dai connettori. L'armatura deve essere dimensionata in modo da assorbire le tensioni di scorrimento agenti sulle superfici "critiche" di potenziale rottura, a-a, b-b, c-c, d-d, esemplificate in Fig. 4.3.5.

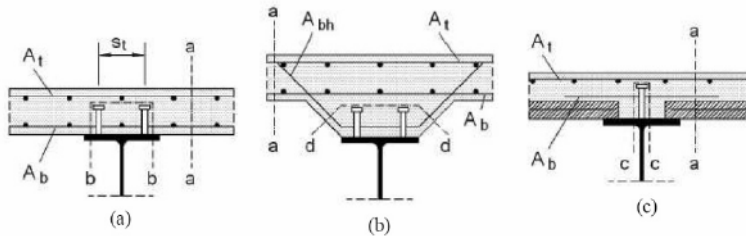


Fig. 4.3.5 - Tipiche superfici di collasso a taglio nelle piattabande di calcestruzzo

La sollecitazione di taglio agente lungo le superfici critiche deve essere determinata coerentemente con le ipotesi di calcolo assunte per la determinazione della resistenza della connessione.

L'area di armatura trasversale in una soletta piena non deve essere minore di 0,002 volte l'area del calcestruzzo e deve essere distribuita uniformemente. In solette con lamiera grecata aventi nervature parallele o perpendicolari all'asse della trave, l'area dell'armatura trasversale non deve essere minore di 0,002 volte l'area del calcestruzzo della soletta posta al di sopra dell'estradosso della lamiera grecata e deve essere uniformemente distribuita.

### 6.5.3.2. Verifiche a SLE

#### 4.3.6.3 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

##### 4.3.6.3.1 Verifiche a fessurazione

L'ampiezza delle fessure del calcestruzzo nelle regioni di momento negativo di solette continue deve essere calcolata in accordo col § 4.1.2.2.4.

Qualora le solette continue siano progettate come semplicemente appoggiate in accordo con il precedente § 4.3.6.1, la sezione trasversale dell'armatura di controllo della fessurazione non deve essere minore di 0,2% dell'area della sezione trasversale del calcestruzzo posta al di sopra delle nervature nelle costruzioni non puntellate in fase di getto, e di 0,4% dell'area della sezione trasversale del calcestruzzo posta al di sopra delle nervature per le costruzioni puntellate in fase di getto.

##### 4.3.6.3.2 Verifiche di deformazione

L'effetto dello scorrimento di estremità può essere trascurato se nei risultati sperimentali il carico che causa uno scorrimento di 0,5 mm è maggiore di 1,2 volte il carico della combinazione caratteristica considerata, oppure se la tensione tangenziale di scorrimento all'interfaccia è inferiore al 30% della tensione limite di aderenza  $\tau_{u,Rd}$ .

Il calcolo delle frecce può essere omissso se il rapporto tra luce ed altezza non supera i limiti indicati nel precedente § 4.1 relativo alle strutture di c.a. e risulta trascurabile l'effetto dello scorrimento di estremità.



### 6.5.3.3. Verifiche in fase di getto

#### 4.3.6.4 VERIFICHE DELLA LAMIERA GRECATA NELLA FASE DI GETTO

##### 4.3.6.4.1 Verifica di resistenza

La verifica della lamiera grecata deve essere svolta in accordo con le indicazioni della normativa UNI EN1993-1-3 in materia di profilati sottili di acciaio formati a freddo. Gli effetti delle dentellature o delle bugnature devono essere opportunamente considerati nella valutazione della resistenza.

##### 4.3.6.4.2 Verifiche agli stati limite di esercizio

L'inflessione della lamiera sotto il peso proprio ed il peso del calcestruzzo fresco, escludendo i carichi di costruzione, non deve essere maggiore di  $L/180$  o  $20$  mm, essendo  $L$  la luce effettiva della campata fra due appoggi definitivi o provvisori.

Tali limiti possono essere aumentati qualora inflessioni maggiori non inficino la resistenza o l'efficienza del solaio e sia considerato nella progettazione del solaio e della struttura di supporto il peso addizionale dovuto all'accumulo del calcestruzzo. Nel caso in cui l'inflessione dell'estradosso possa condurre a problemi legati ai requisiti di funzionalità della struttura, i limiti deformativi debbono essere ridotti.

### 6.5.3.4. Dettagli costruttivi

#### 4.3.6.5 DETTAGLI COSTRUTTIVI

##### 4.3.6.5.1 Spessore minimo delle lamiere grecate

Lo spessore delle lamiere grecate impiegate nelle solette composte non deve essere inferiore a  $0,8$  mm. Lo spessore della lamiera potrà essere ridotto a  $0,7$  mm quando in fase costruttiva vengano studiati idonei provvedimenti atti a consentire il transito in sicurezza di mezzi d'opera e personale.

##### 4.3.6.5.2 Spessore della soletta

L'altezza complessiva  $h$  del solaio composto non deve essere minore di  $80$  mm. Lo spessore del calcestruzzo  $h_c$  al di sopra dell'estradosso delle nervature della lamiera non deve essere minore di  $40$  mm.

Se la soletta realizza con la trave una membratura composta, oppure è utilizzata come diaframma orizzontale, l'altezza complessiva non deve essere minore di  $90$  mm ed  $h_c$  non deve essere minore di  $50$  mm.

##### 4.3.6.5.3 Inerti

La dimensione nominale dell'inerte dipende dalla più piccola dimensione dell'elemento strutturale nel quale il calcestruzzo è gettato.

##### 4.3.6.5.4 Appoggi

Le solette composte sostenute da elementi di acciaio o calcestruzzo devono avere una larghezza di appoggio minima di  $75$  mm, con una dimensione di appoggio del bordo della lamiera grecata di almeno  $50$  mm.

Nel caso di solette composte sostenute da elementi in diverso materiale, tali valori devono essere portati rispettivamente a  $100$  mm e  $70$  mm.

Nel caso di lamiere sovrapposte o continue che poggiano su elementi di acciaio o calcestruzzo, l'appoggio minimo deve essere  $75$  mm e per elementi in altro materiale  $100$  mm.

I valori minimi delle larghezze di appoggio riportati in precedenza possono essere ridotti, in presenza di adeguate specifiche di progetto circa tolleranze, carichi, campate, altezza dell'appoggio e requisiti di continuità per le armature.

## 6.5.4. Criteri di verifica – Strutture in legno

### 6.5.4.1. Coefficienti correttivi $K_{mod}$ e $K_{def}$

In virtù del suo comportamento igroscopico, il legno assume un comportamento variabile in funzione della durata delle azioni applicate e delle condizioni di umidità a cui è sottoposto. Questo può essere tenuto in conto modificando le proprietà del materiale tramite opportuni coefficienti correttivi.

Per quanto concerne le verifiche di resistenza:

$$X_d = \frac{X_k}{\gamma_M} \cdot k_{mod}$$

dove:

- $X_k$  è il valore caratteristico della proprietà del materiale, come specificato al § 11.7 delle NT18, o della resistenza del collegamento;
- $\gamma_M$  è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al materiale;
- $k_{mod}$  è un coefficiente correttivo che tiene conto dell'effetto, sui parametri di resistenza, sia della durata del carico sia dell'umidità della struttura e dipende dalle classi di servizio definite in tab 4.4.II delle NT18

Tab. 4.4.II - Classi di servizio

Classe di servizio 1	È caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20 °C e un'umidità relativa dell'aria circostante che non superi il 65%, se non per poche settimane all'anno.
Classe di servizio 2	È caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20 °C e un'umidità relativa dell'aria circostante che superi l'85% solo per poche settimane all'anno.
Classe di servizio 3	È caratterizzata da umidità più elevata di quella della classe di servizio 2.

In modo simile, le deformazioni della struttura in SLE sotto carichi frequenti dovranno tenere conto degli effetti di ritiro e di fluage mediante un fattore correttivo  $K_{def}$ , funzione della durata del carico e della classe di servizio, da applicare al modulo elastico mediante il fattore riduttivo  $1/(1 + \psi_{2,i} \cdot k_{def})$ .

Tab. 4.4.III - Coefficienti parziali  $\gamma_M$  per le proprietà dei materiali

Stati limite ultimi	Colonna A $\gamma_M$	Colonna B $\gamma_M$
<b>combinazioni fondamentali</b>		
legno massiccio	1,50	1,45
legno lamellare incollato	1,45	1,35
pannelli di tavole incollate a strati incrociati	1,45	1,35
pannelli di particelle o di fibre	1,50	1,40
LVL, compensato, pannelli di scaglie orientate	1,40	1,30
unioni	1,50	1,40
<b>combinazioni eccezionali</b>	1,00	1,00
	Per i materiali non compresi nella Tabella si potrà fare riferimento ai pertinenti valori riportati nei riferimenti tecnici di comprovata validità indicati nel Capitolo 12, nel rispetto dei livelli di sicurezza delle presenti norme.	

#### 6.5.4.2. Verifiche a flessione

Le verifiche a flessione richiedono il soddisfacimento della seguente condizione:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} \leq 1$$

in cui:

$\sigma_{m,d}$  è la tensione di progetto a flessione

$f_{m,d}$  è la resistenza di progetto a flessione

$k_{crit}$  è un coefficiente che tiene conto della resistenza a flessione ridotta dovuta allo sbandamento laterale



Il coefficiente  $k_{crit}$  è assunto pari a 1,0 per travi in cui lo spostamento laterale del bordo compresso sia impedito sull'intera lunghezza e la rotazione torsionale sia impedita agli appoggi. Diversamente, il coefficiente viene determinato secondo la seguente espressione:

$$k_{crit} = \begin{cases} 1 & \text{per } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \\ 1,56 - 0,75\lambda_{rel,m} & \text{per } 0,75 \leq \lambda_{rel,m} \leq 1,4 \\ \frac{1}{\lambda_{rel,m}^2} & \text{per } 1,4 < \lambda_{rel,m} \end{cases}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}$$

dove  $f_{m,k}$  è la resistenza caratteristica a flessione e  $\sigma_{m,crit}$  la tensione critica a flessione calcolata secondo la teoria classica della stabilità, è assunta pari a:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{M_{y,crit}}{W_y} = \frac{\pi \sqrt{E_{0,05} I_z G_{0,05} I_{tor}}}{l_{ef} W_y}$$

dove:

$E_{0,05}$  è il valore di quinto percentile del modulo di elasticità parallelo alla fibratura;

$G_{0,05}$  è il valore di quinto percentile del modulo di taglio parallelo alla fibratura;

$I_z$  è il momento di inerzia intorno all'asse debole z;

$I_{tor}$  è il momento torsionale di inerzia;

$l_{ef}$  è la lunghezza efficace della trave in funzione delle condizioni di appoggio e della configurazione di carico;

$W_y$  è il modulo della sezione intorno all'asse forte y.

Sviluppando le espressioni precedenti si può determinare il valore di snellezza accettabile per travi rettangolari prismatiche per cui l'instabilità flessotorsionale è ininfluente.

Valori di  $l_0/h$  per i diversi rapporti  $h/b$  ai fini di avere  $\lambda_{rel} \leq 0.75$  e  $k_{crit} = 1.00$

h/b	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
l <sub>0</sub> /h	141.72	35.43	15.75	8.86	5.67	3.94	2.89	2.21	1.75	1.42	1.17	0.98	0.84	0.72	0.63

#### 6.5.4.3. Verifiche di resistenza a taglio

Deve essere soddisfatta la seguente espressione:

$$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} \leq 1$$

in cui:

$\tau_d$  è la tensione di progetto a taglio

$f_{v,d}$  è la resistenza di progetto a taglio

Per la verifica della resistenza a taglio di elementi sottoposti a flessione, l'influenza delle fessurazioni è tenuta in conto utilizzando una larghezza efficace dell'elemento dato da:

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b$$

dove  $b$  è la larghezza della sezione della trave.

Si utilizzano i seguenti valori del coefficiente  $k_{cr}$

$k_{cr} = 20/f_{vk} (\leq 1)$  per legno massiccio,  $k_{cr} = 25/f_{vk} (\leq 1)$  per legno lamellare incollato

Il valore dello sforzo di taglio di progetto sollecitante massimo in una sezione rettangolare viene valutato quindi con la seguente formula:

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_d}{k_{cr} \cdot A}$$

in cui  $A$  è l'area della sezione trasversale della trave.

#### 6.5.4.4. Verifiche a freccia

Come indicato al cap. 4.4.7 del DM 2018, le deformazioni di una struttura, dovute agli effetti delle azioni applicate, degli stati di coazione, delle variazioni di umidità e degli scorrimenti nelle unioni, devono essere contenute entro limiti accettabili, sia in relazione ai danni che possono essere indotti ai materiali di rivestimento, ai pavimenti, alle tramezzature e, più in generale, alle finiture, sia in relazione ai requisiti estetici ed alla funzionalità dell'opera.

In generale nella valutazione delle deformazioni delle strutture si deve tener conto della deformabilità dei collegamenti.

Considerando il particolare comportamento reologico del legno e dei materiali derivati dal legno, si devono valutare sia la deformazione istantanea sia la deformazione a lungo termine.

La deformazione istantanea  $w_{inst}$  è calcolata per la combinazione rara delle azioni sotto i soli carichi variabili e limitata ad  $l/300$ .

La deformazione finale  $w_{net,fin}$  è calcolata considerando che le componenti quasi-permanenti delle azioni causano nel tempo una deformazione viscoelastica  $w_{creep}$  che può essere calcolata utilizzando i valori medi dei moduli elastici ridotti opportunamente mediante il fattore  $(1 + k_{def})$ . La freccia finale è limitata tipicamente ad  $l/200$ .

Per strutture consistenti di elementi, componenti e connessioni aventi lo stesso comportamento viscoelastico, e sotto l'assunzione di una correlazione lineare fra le azioni e le deformazioni corrispondenti la deformazione finale,  $w_{fin}$ , può essere considerata come:

$$w_{fin} = w_{fin,G} + w_{fin,Q1} + \sum w_{fin,Qi}$$

dove:

$$w_{fin,G} = w_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) \quad \text{per un'azione permanente G}$$

$$w_{fin,Q,1} = w_{inst,Q,1} \cdot (1 + \Psi_{2,1} \cdot k_{def}) \quad \text{per un'azione variabile principale, Q1}$$

$$w_{fin,Q,i} = w_{inst,Q,i} \cdot (\Psi_{0,i} + \Psi_{2,1} \cdot k_{def}) \quad \text{per le azioni variabili secondarie, } Q_i \text{ (} i > 1 \text{)}$$

La freccia netta finale  $w_{net,fin}$  viene assunta come:

$$w_{net,fin} = w_{inst} + w_{creep} - w_c = w_{fin} - w_c$$

dove:

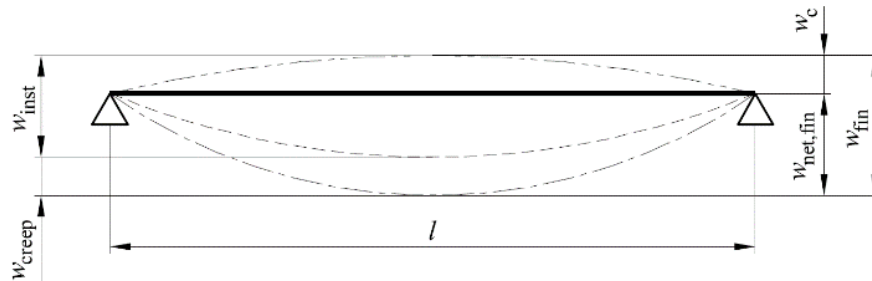
$w_{net,fin}$  è la freccia finale netta

$w_{inst}$  è la freccia istantanea

$w_{creep}$  è la freccia viscoelastica

$w_c$  è la monta del travetto

$w_{fin}$  è la freccia finale



## 6.6. SCHEMATIZZAZIONE DELLE STRUTTURA E DEI VINCOLI

La struttura è stata schematizzata escludendo il contributo degli elementi aventi rigidità e resistenza trascurabili a fronte dei principali. È quindi stata eseguita una modellazione tridimensionale di tutte gli elementi costituenti la struttura principale.

I vincoli sono forniti tramite le sei costanti di rigidità elastica.

Il modello FEM è costituito quindi dai seguenti elementi:

- Nodi;
- beam: elementi lineari;
- truss: elementi lineari reagenti esclusivamente a trazione e compressione;
- load patch: elementi piani ripartitori di carico.

Negli allegati si riportano la numerazione e le coordinate dei nodi e degli elementi beam assieme agli svincoli assegnati alle aste.

### 6.6.1. Fabbricato 1

#### 6.6.1.1. Modello FEM

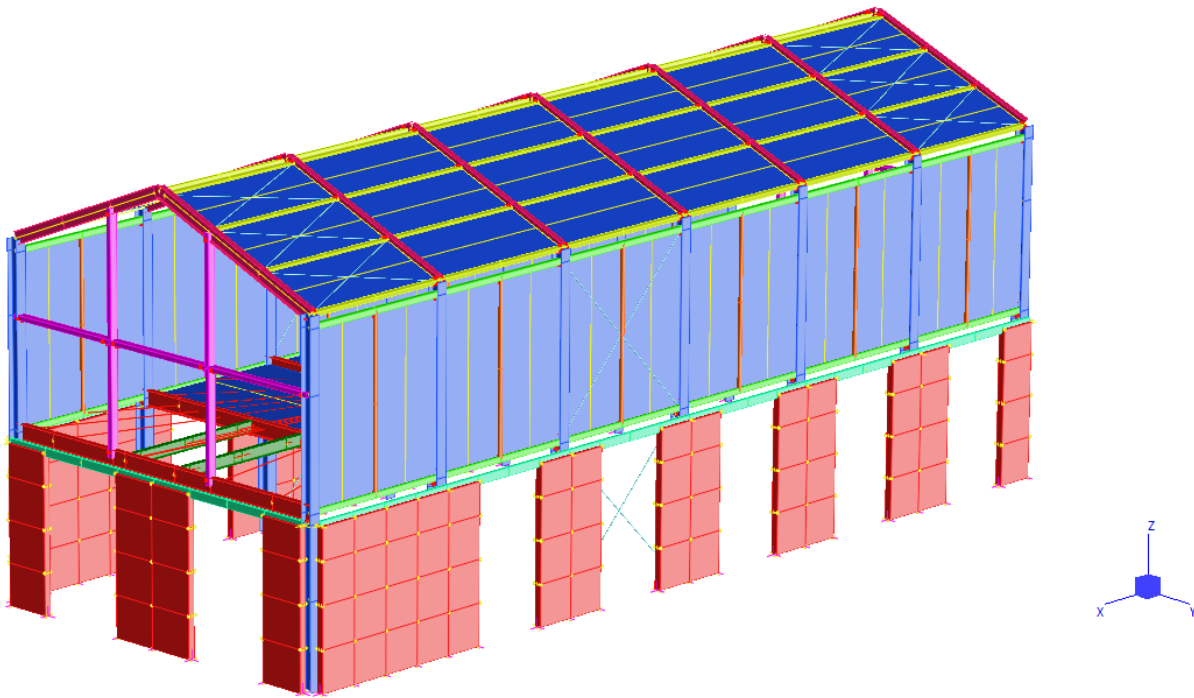


Figura 16 Ex-Galoppatoio – modello FEM fabbricato 1

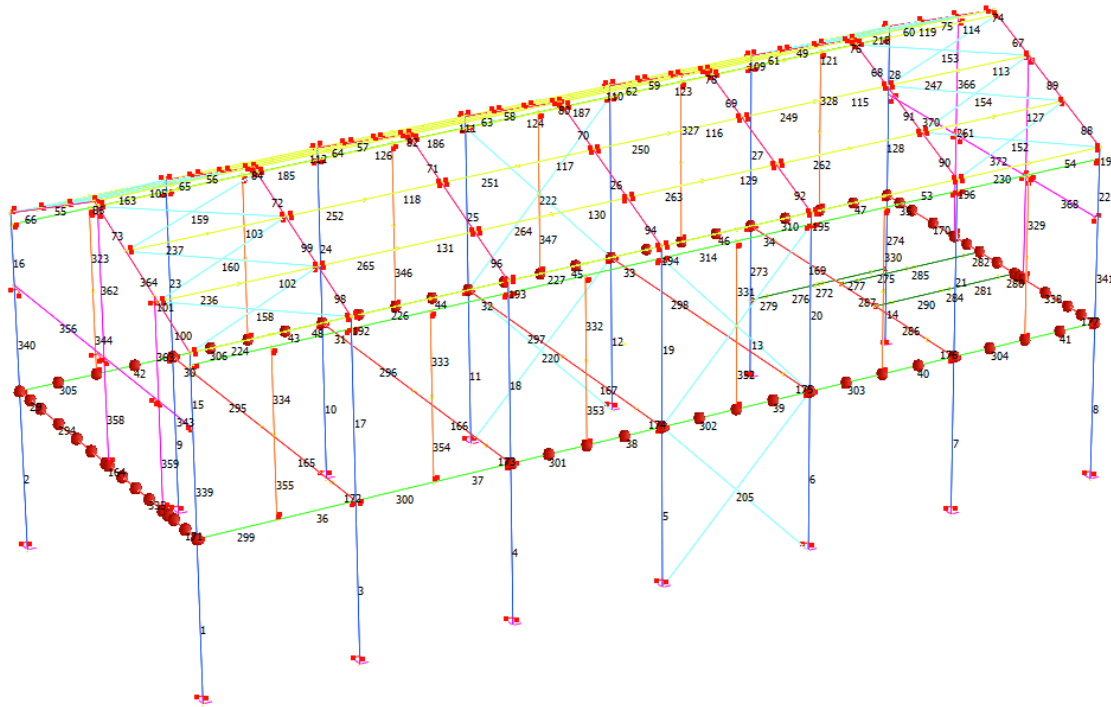


Figura 17 Ex-Galoppatoio – modello FEM fabbricato 1 – numerazione elementi beam

#### 6.6.1.2. Criteri di modellazione e vincoli assegnati

I vincoli esterni assegnati ai pilastri sono di cerniere alla base in entrambe le direzioni. Nella direzione del lato corto la stabilità è garantita dal portale, nella direzione del lato lungo la stabilità è garantita dai controventi verticali e di falda.

Le traverse, gli arcarecci e gli elementi della baraccatura si considerano incernierati pertanto è stato assegnato lo svincolo rotazionale ad entrambe le estremità di ciascun elemento.

I controventi, a croce di Sant'Andrea, sono stati modellati considerando solo il contributo dell'asta tesa.

Le murature perimetrali esistenti da recuperare sono state considerate come elementi dotati di massa e di rigidità non trascurabili rispetto al contributo degli elementi primari, pertanto sono state modellate considerando la loro geometria esatta.

#### 6.6.1.3. Numerazione delle proprietà

Ad ogni proprietà viene assegnata un tipo specifico di elemento nel modello, raggruppato per funzione e posizione.

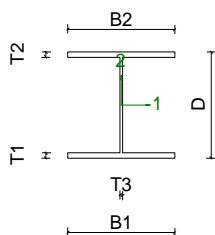
Di seguito il riepilogo di ogni proprietà per la struttura in esame.

	Section Name	Section Type	B1	B2	D	L	T1	T2	T3	Cx	Cy
			cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
1: PORTALI HEA 260	BS EN - HE 260 A - BS EN 10365-2017 BSL	I-Section	26	26	25		1.25	1.25	0.75	13	12.5
2: TRAVI IPE 330	BS EN - IPE 330 - BS EN 10365-2017 BSL	I-Section	16	16	33		1.15	1.15	0.75	8	16.5

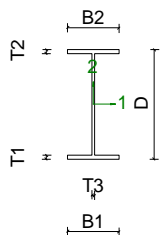
3: TRAVERSI 120x120x4	Hollow Rectangle	Hollow Rectangle	12		12		0.4	0.4		6	6
4: CONTROVENTOM24	Solid Round	Solid Round			2.4					1.2	1.2
5: ARCARECCI 100x100x4	Hollow Rectangle	Hollow Rectangle	10		10		0.4	0.4		5	5
7: Trave scala IPE 240	BS EN - IPE 240 - BS EN 10365-2017 BSL	I-Section	12	12	24		0.98	0.98	0.62	6	12
8: Baraccatura 120x60x4	Hollow Rectangle	Hollow Rectangle	12		6		0.4	0.4		6	3
9: Baraccatura facciat 180x100x10	Hollow Rectangle	Hollow Rectangle	18		10		1	1		9	5
10: TRAVI PORTALI IPE 270	BS EN - IPE 270 - BS EN 10365-2017 BSL	I-Section	13.5	13.5	27		1.02	1.02	0.66	6.75	13.5

N°Prop

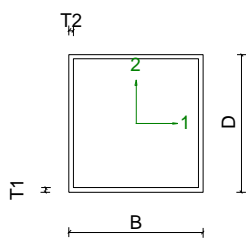
D B T1 T2 T3 L



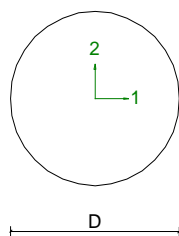
Prop.1 25.0 26.0 1.25 1.25 0.75 26.00



Prop.2 33.0 16.0 1.15 1.15 0.75 16.00



Prop.3 12.0 12.0 0.4 0.4 0.0 0.0



Prop.4 2.4 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

	Prop.5	10.0	10.0	0.4	0.4	0.0	0.0
	Prop.7	24.0	12.0	0.98	0.98	0.62	12.00
	Prop.8	6.0	12.0	0.4	0.4	0.0	0.0
	Prop.9	10.0	18.0	1.0	1.0	0.0	0.0
	Prop.10	27.0	13.5	1.02	1.02	0.66	13.50

6.6.1.4. Proprietà inerziali

Proprietà	Area [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>11</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>22</sub> [cm <sup>4</sup> ]	J [cm <sup>4</sup> ]
1	8.680e+01	1.046e+04	3.668e+03	5.204e+01



2	6.260e+01	1.177e+04	7.882e+02	2.761e+01
3	1.856e+01	4.167e+02	4.167e+02	6.342e+02
4	4.524e+00	1.629e+00	1.629e+00	3.257e+00
5	1.536e+01	2.363e+02	2.363e+02	3.607e+02
7	3.910e+01	3.892e+03	2.836e+02	1.274e+01
8	1.376e+01	8.477e+01	2.552e+02	2.006e+02
9	5.200e+01	8.173e+02	2.129e+03	1.870e+03
10	4.590e+01	5.791e+03	4.199e+02	1.572e+01

## 6.6.2. Fabbricato 2-4

### 6.6.2.1. Modello FEM

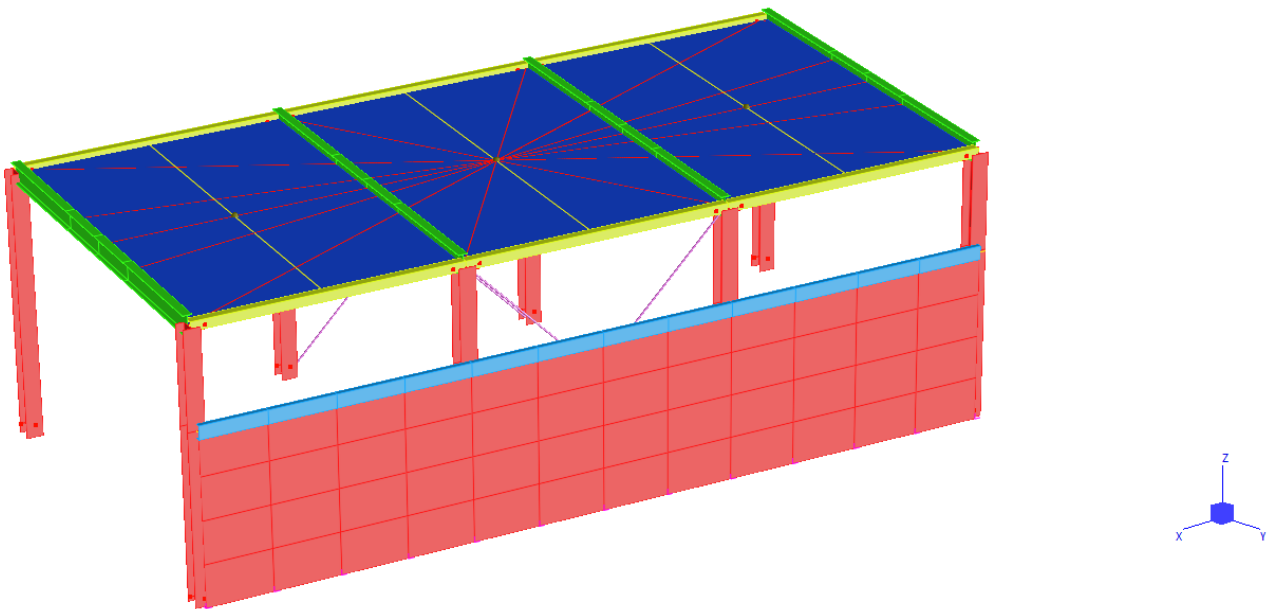


Figura 18 Ex-Galoppatoio – modello FEM fabbricato 2-4



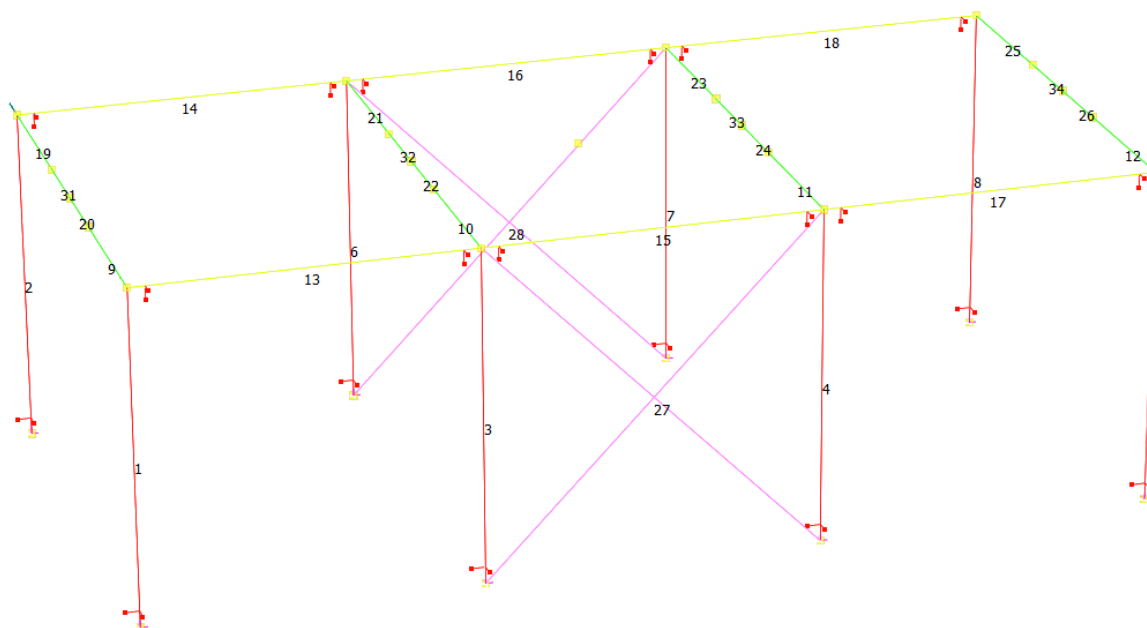


Figura 19 Ex-Galoppatoio – modello FEM fabbricato 2-4 – numerazione elementi beam

#### 6.6.2.2. Criteri di modellazione e vincoli assegnati

I vincoli esterni assegnati ai pilastri sono di cerniere alla base in entrambe le direzioni. Nella direzione del lato corto la stabilità è garantita dal portale, nella direzione del lato lungo la stabilità è garantita dai controventi verticali. Le traverse si considerano incernierate pertanto è stato assegnato lo svincolo rotazionale ad entrambe le estremità di ciascun elemento.

I controventi, a croce di Sant'Andrea, sono stati modellati considerando solo il contributo dell'asta tesa.

Le murature perimetrali esistenti da recuperare sono state considerate come elementi dotati di massa e di rigidezza non trascurabili rispetto al contributo degli elementi primari, pertanto sono state modellate considerando la loro geometria esatta.

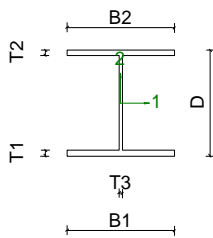
### 6.6.2.3. Numerazione delle proprietà

Ad ogni proprietà viene assegnata un tipo specifico di elemento nel modello, raggruppato per funzione e posizione.

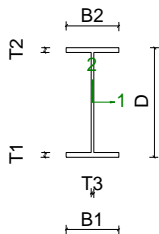
Di seguito il riepilogo di ogni proprietà per la struttura in esame.

	Section Name	Section Type	B1	B2	D	L	T1	T2	T3	Cx	Cy
			cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
2: PILASTRI HEA 220	BS EN - HE 220 A - BS EN 10365-2017 BSL	I-Section	22	22	21		1.1	1.1	0.7	11	10.5
3: TRAVI IPE 240	BS EN - IPE 240 - BS EN 10365-2017 BSL	I-Section	12	12	24		0.98	0.98	0.62	6	12
4: TRAVERSE 120x120x4	Hollow Rectangle	Hollow Rectangle	12		12		0.4	0.4		6	6
7: CONTROVENTO M 24	Solid Round	Solid Round			2.4					1.2	1.2

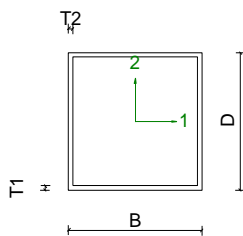
N° Prop D B T1 T2 T3 L



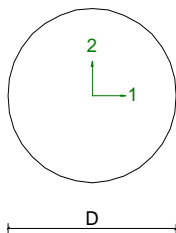
Prop.2 21.0 22.0 1.10 1.10 0.70 22.00



Prop.3 24.0 12.0 0.98 0.98 0.62 12.00



Prop.4 12.0 12.0 0.4 0.4 0.0 0.0



Prop.7 2.4 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

#### 6.6.2.4. Proprietà inerziali

Proprietà	Area [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>11</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>22</sub> [cm <sup>4</sup> ]	J [cm <sup>4</sup> ]
2	6.430e+01	5.410e+03	1.955e+03	2.810e+01
3	3.910e+01	3.892e+03	2.836e+02	1.274e+01
4	1.856e+01	4.167e+02	4.167e+02	6.342e+02
7	4.524e+00	1.629e+00	1.629e+00	3.257e+00

### 6.6.3. **Fabbricato 3**

#### 6.6.3.1. Modello FEM

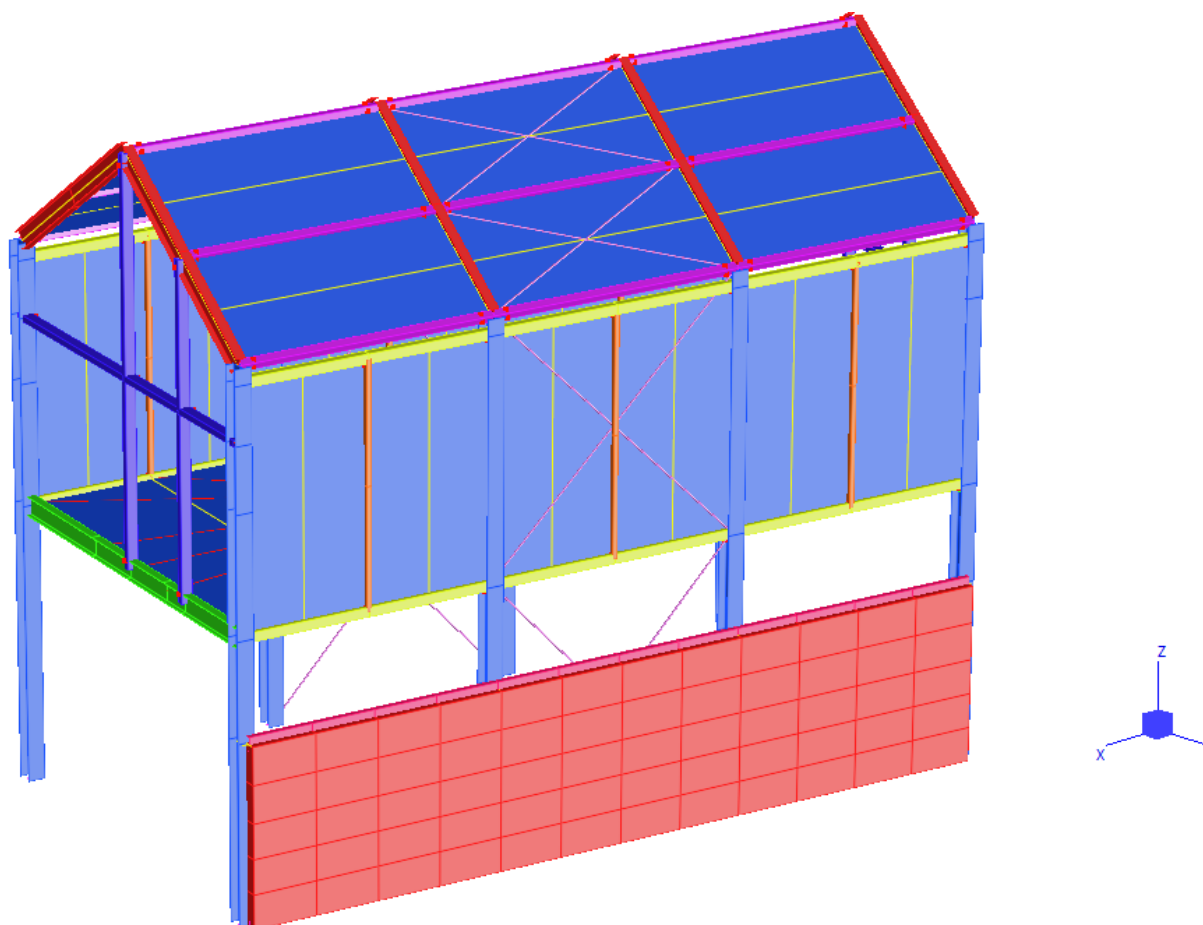


Figura 20 Ex-Galoppatoio – modello FEM fabbricato 3

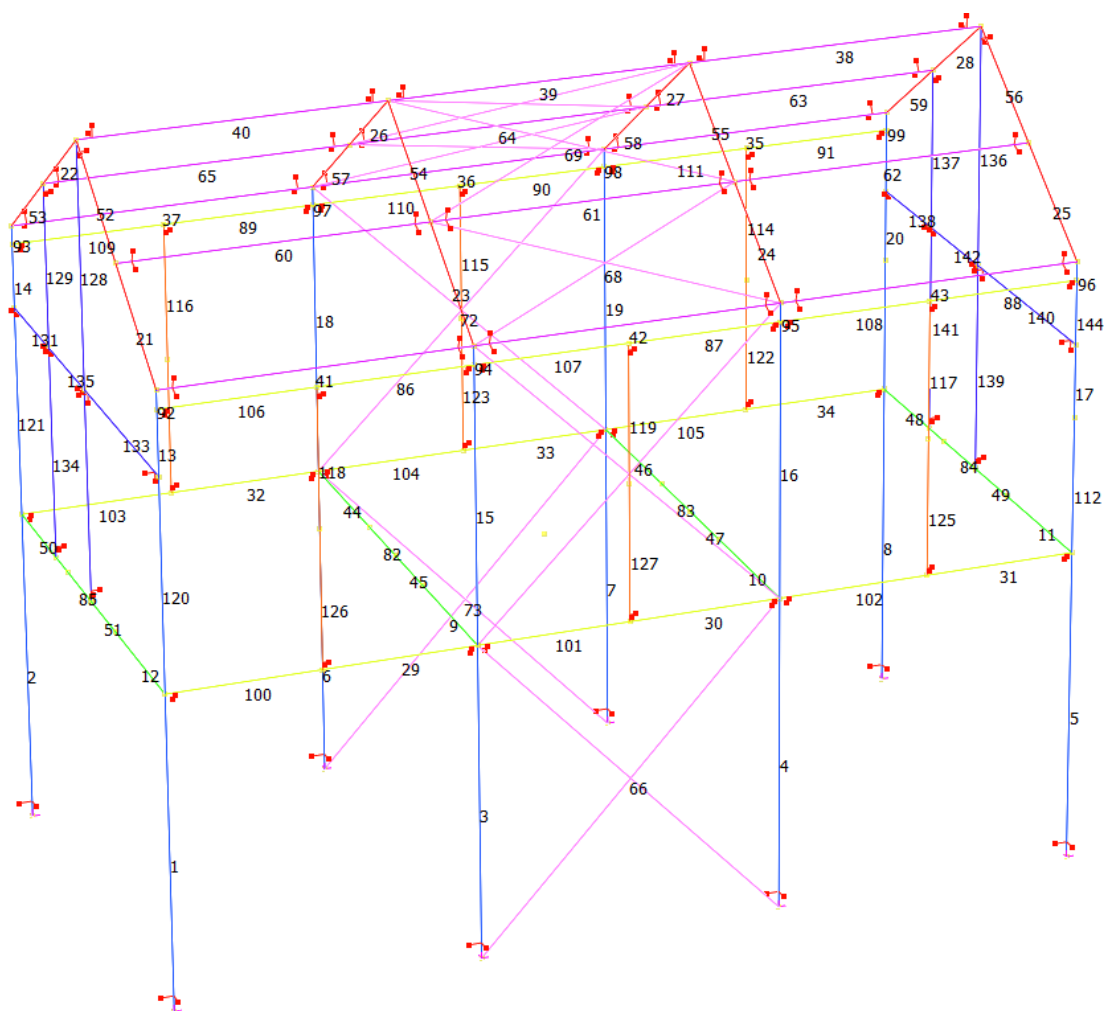


Figura 21 Ex-Galoppatoio – modello FEM fabbricato 3 – numerazione elementi beam

### 6.6.3.2. Criteri di modellazione e vincoli assegnati

I vincoli esterni assegnati ai pilastri sono di cerniere alla base in entrambe le direzioni. Nella direzione del lato corto la stabilità è garantita dal portale, nella direzione del lato lungo la stabilità è garantita dai controventi verticali e di falda.

Le traverse, gli arcarecci e gli elementi della baraccatura si considerano incernierati pertanto è stato assegnato lo svincolo rotazionale ad entrambe le estremità di ciascun elemento.

I controventi, a croce di Sant'Andrea, sono stati modellati considerando solo il contributo dell'asta tesa.

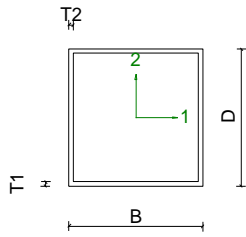
Le murature perimetrali esistenti da recuperare sono state considerate come elementi dotati di massa e di rigidezza non trascurabili rispetto al contributo degli elementi primari, pertanto sono state modellate considerando la loro geometria esatta.

6.6.3.3. Numerazione delle proprietà

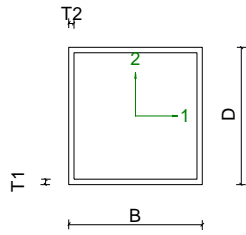
Ad ogni proprietà viene assegnata un tipo specifico di elemento nel modello, raggruppato per funzione e posizione. Di seguito il riepilogo di ogni proprietà per la struttura in esame.

	Section Name	Section Type	B1	B2	D	L	T1	T2	T3	Cx	Cy
			cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
1: PILASTRI HEA 220	BS EN - HE 220 A - BS EN 10365-2017 BSL	I-Section	22	22	21		1.1	1.1	0.7	11	10.5
2: TRAVI IPE 240	BS EN - IPE 240 - BS EN 10365-2017 BSL	I-Section	12	12	24		0.98	0.98	0.62	6	12
3: TRAVI IPE 270	BS EN - IPE 240 - BS EN 10365-2017 BSL	I-Section	12	12	24		0.98	0.98	0.62	6	12
4: TRAVERSE 120x120x4	Hollow Rectangle	Hollow Rectangle	12		12		0.4	0.4		6	6
6: ARCARRECCI 100x100x4	Hollow Rectangle	Hollow Rectangle	10		10		0.4	0.4		5	5
7: CONTROVENTO M 24	Solid Round	Solid Round			2.4					1.2	1.2
8: Baraccatura 120x60x4	Hollow Rectangle	Hollow Rectangle	12		6		0.4	0.4		6	3
9: Baraccatura 140x80x8	Hollow Rectangle	Hollow Rectangle	14		8		0.8	0.8		7	4

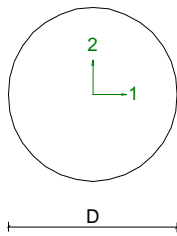
N°PropD	B	T1	T2	T3	L			
		Prop.1	21.0	22.0	1.10	1.10	0.70	22.00
		Prop.2	24.0	12.0	0.98	0.98	0.62	12.00
		Prop.3	24.0	12.0	0.98	0.98	0.62	12.00



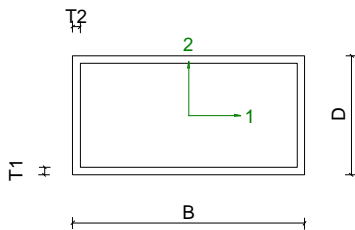
Prop.4 12.0 12.0 0.4 0.4 0.0 0.0



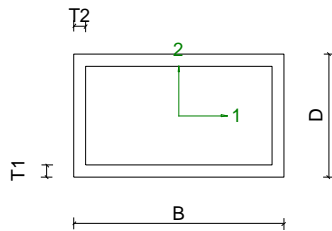
Prop.6 10.0 10.0 0.4 0.4 0.0 0.0



Prop.7 2.4 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0



Prop.8 6.0 12.0 0.4 0.4 0.0 0.0



Prop.9 8.0 14.0 0.8 0.8 0.0 0.0

6.6.3.4. Proprietà inerziali

Proprietà	Area [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>11</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>22</sub> [cm <sup>4</sup> ]	J [cm <sup>4</sup> ]
-----------	----------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------

1	6.430e+01	5.410e+03	1.955e+03	2.810e+01
2	3.910e+01	3.892e+03	2.836e+02	1.274e+01
3	3.910e+01	3.892e+03	2.836e+02	1.274e+01
4	1.856e+01	4.167e+02	4.167e+02	6.342e+02
6	1.536e+01	2.363e+02	2.363e+02	3.607e+02
7	4.524e+00	1.629e+00	1.629e+00	3.257e+00
8	1.376e+01	8.477e+01	2.552e+02	2.006e+02
9	3.264e+01	3.265e+02	8.125e+02	7.364e+02

#### 6.6.4. Fabbricato 5 - Terrazza

##### 6.6.4.1. Modello FEM

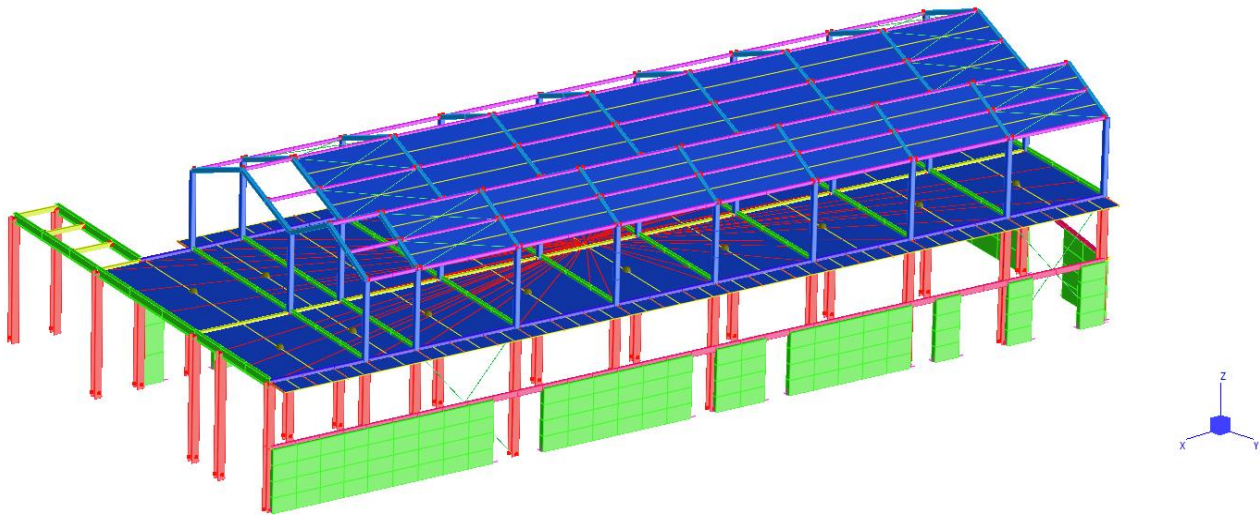


Figura 22 Ex-Galoppatoio – modello FEM fabbricato 5



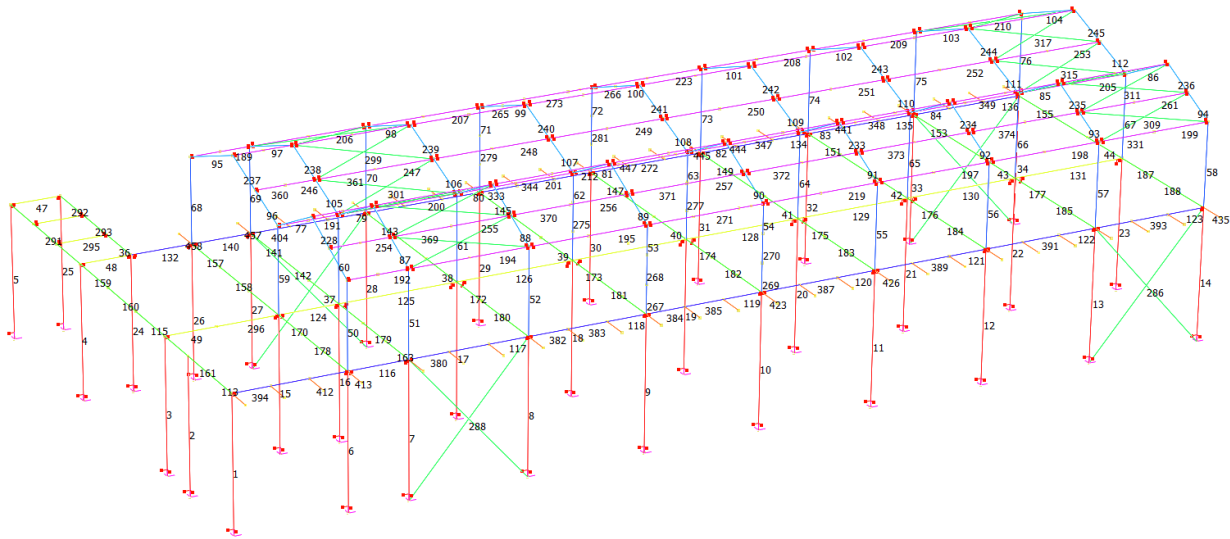


Figura 23 Ex-Galoppatoio – modello FEM fabbricato 5 – numerazione elementi beam

#### 6.6.4.2. Criteria di modellazione e vincoli assegnati

I vincoli esterni assegnati ai pilastri sono di cerniere alla base in entrambe le direzioni. Nella direzione del lato corto la stabilità è garantita dal portale, nella direzione del lato lungo la stabilità è garantita dai controventi verticali. Le traverse si considerano incernierate pertanto è stato assegnato lo svincolo rotazionale ad entrambe le estremità di ciascun elemento.

I controventi, a croce di Sant'Andrea, sono stati modellati considerando solo il contributo dell'asta tesa.

Le murature perimetrali esistenti da recuperare sono state considerate come elementi dotati di massa e di rigidezza non trascurabili rispetto al contributo degli elementi primari, pertanto sono state modellate considerando la loro geometria esatta.

#### 6.6.4.3. Numerazione delle proprietà

Ad ogni proprietà viene assegnata un tipo specifico di elemento nel modello, raggruppato per funzione e posizione. Di seguito il riepilogo di ogni proprietà per la struttura in esame.

	Section Name	Section Type	B1	B2	D	L	T1	T2	T3	Cx	Cy
			cm	cm	c m	c m	cm	cm	cm	cm	cm
1: PORTALI SUPERIORI 150x150x6	Hollow Rectangle	Hollow Rectangle	15		15		0.6	0.6		7.5	7.5
2: PILASTRI HEA 240	BS EN - HE 240 A - BS EN 10365-2017 BSL	I-Section	24	24	23		1.2	1.2	0.7	5	11.
3: TRAVI IPE 270	BS EN - IPE 270 - BS EN 10365-2017 BSL	I-Section	13.	13.			1.0	1.0	0.6	6.7	13.
4: TRAVVERSE 120x120x4	Hollow Rectangle	Hollow Rectangle	12		12		0.4	0.4		6	6

5: TRAVI PORTALI SUPERIORI 150x100x6	Hollow Rectangle	Hollow Rectangle	10	15	0.6	0.6	5	7.5
6: ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6	Hollow Rectangle	Hollow Rectangle	10	6	0.6	0.6	5	3
7: CONTROVENTO D 24	Solid Round	Solid Round		2.4			1.2	1.2
8: SBALZO TERRAZZA	Solid Rectangle	Solid Rectangle	1.5	6			0.75	3
9: TRAVERSE 180x100x5	Hollow Rectangle	Hollow Rectangle	10	18	0.5	0.5	5	9

N°Prop	D	B	T1	T2	T3	L
	Prop.1 15.0	15.0	0.6	0.6	0.0	0.0
	Prop.2 23.0	24.0	1.2	1.2	0.75	24.00
	Prop.3 27.0	13.5	1.02	1.02	0.66	13.50
	Prop.4 12.0	12.0	0.4	0.4	0.0	0.0

	<p>Prop.5 15.0 10.0 0.6 0.6 0.0 0.0</p>
	<p>Prop.6 6.0 10.0 0.6 0.6 0.0 0.0</p>
	<p>Prop.7 2.4 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0</p>
	<p>Prop.8 6.0 1.5 0.0 0.0 0.0 0.0</p>
	<p>Prop.9 18.0 10.0 0.5 0.5 0.0 0.0</p>

6.6.4.4. Proprietà inerziali

Proprietà	Area [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>11</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>22</sub> [cm <sup>4</sup> ]	J [cm <sup>4</sup> ]
1	3.456e+01	1.196e+03	1.196e+03	1.826e+03

2	7.680e+01	7.764e+03	2.769e+03	4.106e+01
3	4.590e+01	5.791e+03	4.199e+02	1.572e+01
4	1.856e+01	4.167e+02	4.167e+02	6.342e+02
5	2.856e+01	8.852e+02	4.663e+02	9.459e+02
6	1.776e+01	9.890e+01	2.274e+02	2.174e+02
7	4.524e+00	1.629e+00	1.629e+00	3.257e+00
8	9.000e+00	2.700e+01	1.688e+00	5.686e+00
9	2.700e+01	1.175e+03	4.673e+02	1.041e+03

### 6.6.5.Rampa

#### 6.6.5.1. Modello FEM

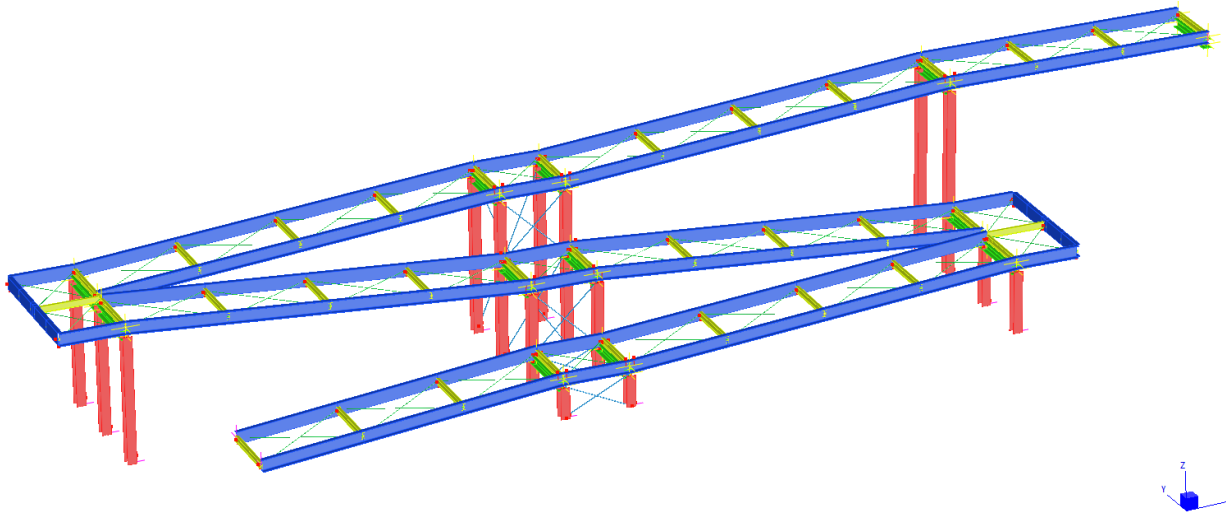


Figura 24 Ex-Galoppatoio – modello FEM fabbricato 5

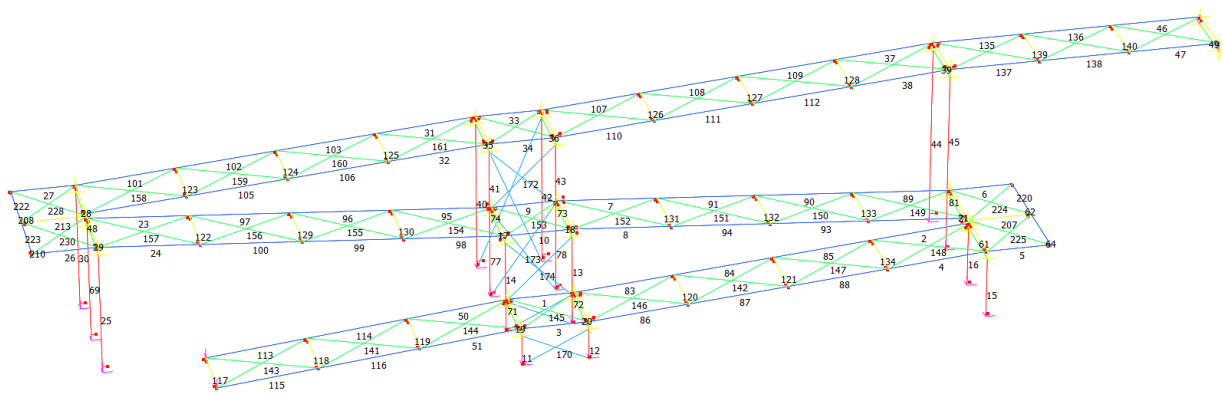


Figura 25 Ex-Galoppatoio – modello FEM fabbricato 5 – numerazione elementi beam

### 6.6.5.2. Criteri di modellazione e vincoli assegnati

I cosciali di ogni tratto di rampa si considerano in semplice appoggio in corrispondenza dei portali di sostegno.

I vincoli esterni assegnati ai pilastri dei portali sono di cerniere alla base in entrambe le direzioni per il blocco centrale. Per i blocchi laterali i vincoli esterni assegnati ai pilastri sono di cerniera nella direzione trasversale e di incastro nella direzione longitudinale.

Le traverse si considerano incernierate pertanto è stato assegnato lo svincolo rotazionale ad entrambe le estremità di ciascun elemento.

I controventi, a croce di Sant'Andrea, sono stati modellati considerando solo il contributo dell'asta tesa.

La struttura della rampa è svincolata dal fabbricato 5 ad essa adiacente avendo considerato e realizzato un vincolo scorrevole.

### 6.6.5.3. Numerazione delle proprietà

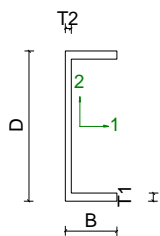
Ad ogni proprietà viene assegnata un tipo specifico di elemento nel modello, raggruppato per funzione e posizione.

Di seguito il riepilogo di ogni proprietà per la struttura in esame.

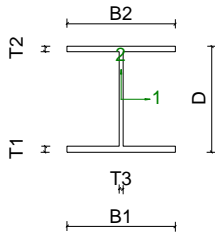
	Section Name	Section Type	B1	B2	D	L	T1	T2	T3	Cx	Cy
			cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
1: COSCIALI UPN 240	BS EN - UPN 240 - BS EN 10365-2017 BSL	C-Channel	8.5		24	0	1.262	0.95	0	2.236123	12
2: PILASTRI HEA 180	BS EN - HE 180 A - BS EN 10365-2017 BSL	I-Section	18	18	17.1		0.95	0.95	0.6	9	8.55
3: TRAVI HEA 180	BS EN - HE 180 A - BS EN 10365-2017 BSL	I-Section	18	18	17.1		0.95	0.95	0.6	9	8.55
4: TRAVERSE IPE 120	BS EN - IPE 120 - BS EN 10365-2017 BSL	I-Section	6.4	6.4	12		0.63	0.63	0.44	3.2	6
5: CONTROVENTI M 20	Solid Round	Solid Round			2					1	1
7: CONTROVENTI M12	Solid Round	Solid Round			1.2					0.6	0.6

N°Prop

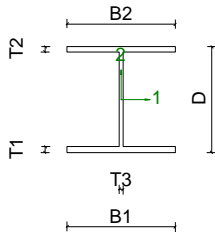
D B T1 T2 T3 L



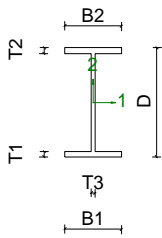
Prop.1 24.0 8.5 1.26 0.95 0.00 0.00



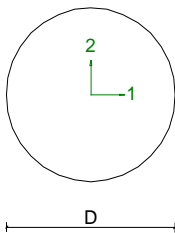
Prop.2 17.1 18.0 0.95 0.95 0.60 18.00



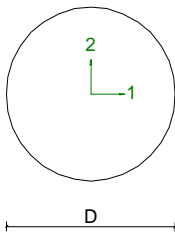
Prop.3 17.1 18.0 0.95 0.95 0.60 18.00



Prop.4 12.0 6.4 0.63 0.63 0.44 6.40



Prop.5 2.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0



Prop.7 1.2 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

6.6.5.4. Proprietà inerziali

Proprietà	Area [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>11</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>22</sub> [cm <sup>4</sup> ]	J [cm <sup>4</sup> ]
-----------	----------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------



---

1	4.230e+01	3.598e+03	2.472e+02	1.983e+01
2	4.530e+01	2.511e+03	9.246e+02	1.466e+01
3	4.530e+01	2.511e+03	9.246e+02	1.466e+01
4	1.320e+01	3.178e+02	2.767e+01	1.690e+00
5	3.142e+00	7.854e-01	7.854e-01	1.571e+00
7	1.131e+00	1.018e-01	1.018e-01	2.036e-01

---



### 6.6.6. Copertura cascina principale – Edificio B

La nuova copertura della cascina principale è stata calcolata considerando dapprima la trave di colmo come in semplice appoggio. Successivamente è stato calcolato il puntone come trave su due appoggi più uno sbalzo verso l'esterno. Avendo una la trave di colmo sufficientemente rigida ed avendo sagomato la zona di appoggio con superfici orizzontali, la copertura si può considerare come non spingente.

	B [cm]	H [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	I11 [cm <sup>4</sup> ]	I22 [cm <sup>4</sup> ]
1: TRAVE DI COLMO	24	44	1056	7744.0	4224.0
2: PUNTONE	12	20	240	933.3	480

### 6.6.7. Copertura casa reale – Edificio F

#### 6.6.7.1. Modello FEM

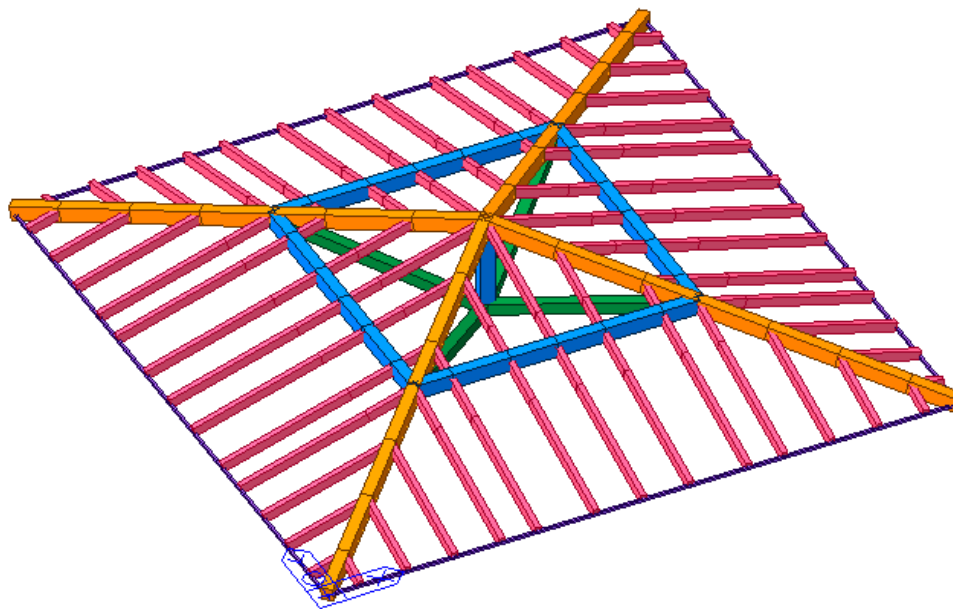


Figura 26 Ex-Galoppatoio – modello FEM copertura a padiglione

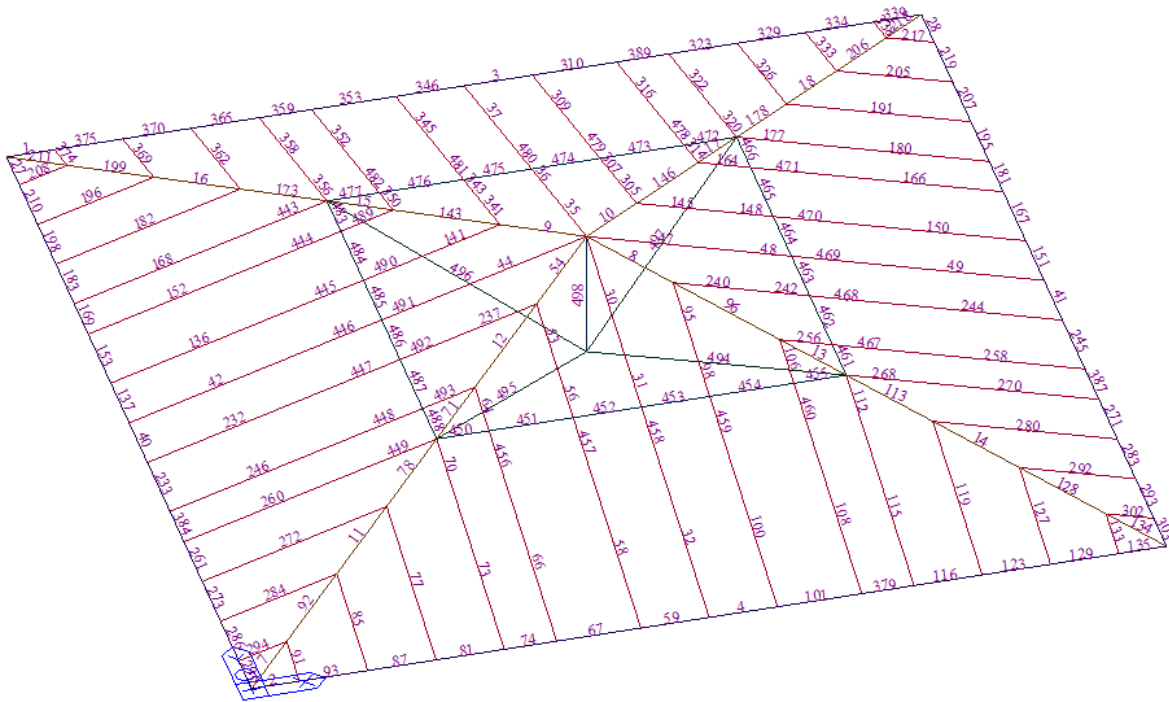
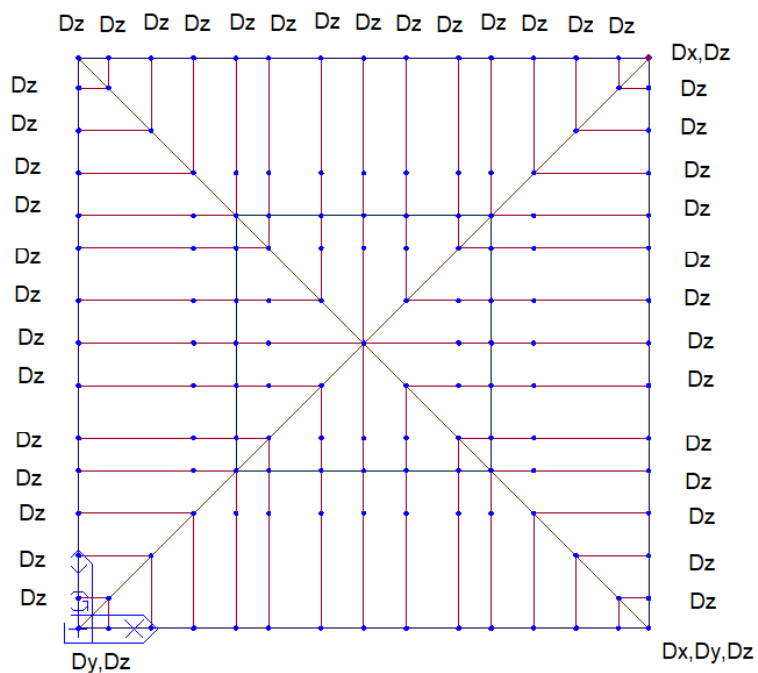


Figura 27 Ex-Galoppatoio – modello FEM copertura a padiglione – numerazione elementi beam

#### 6.6.7.2. Vincoli assegnati

La nuova copertura a padiglione è non spingente, pertanto nel modello di calcolo si considerano i seguenti vincoli.



Le aste si considerano incernierate tra loro pertanto è stato assegnato lo svincolo rotazionale ad entrambe le estremità di ciascun elemento.

### 6.6.7.3. Proprietà

ID	Type	Shape	Name	B, base (cm)	H, altezza (cm)	Area (m <sup>2</sup> )	Asy (m <sup>2</sup> )	Asz (m <sup>2</sup> )	Ixx (m <sup>4</sup> )	Iyy (m <sup>4</sup> )	Izz (m <sup>4</sup> )
1	DB/User	SB	Diagonali 24X32	24	32	768	640	640	79620	65536	36864
2	DB/User	SB	Puntoni 12x20	12	20	240	200	200	7212	8000	2880
5	DB/User	SB	Traverse 24x32	24	32	768	640	640	79620	65536	36864
6	DB/User	SB	Saette inferiori 24x24	24	24	576	480	480	46656	27648	27648

## 7. CASI DI CARICO

---

Tutti i carichi agenti sulla struttura sono considerati e raggruppati assieme in funzione della loro variabilità temporale: azioni permanenti e azioni variabili.

I seguenti carichi risultano agenti sulla struttura:

- Carichi permanenti
  - peso proprio della struttura (G1);
  - peso proprio degli elementi portati dalla struttura principale (G2).
  
- Carichi variabili
  - sovraccarico folla (Q);
  - carico vento sugli elementi strutturali (Vx: Direzione X - Vy: Direzione Y - Vz: Direzione Z).
  - carico neve
  
- Forza sismica

### 7.1. Carichi permanenti

#### 7.1.1. *Peso proprio strutturale*

Il peso proprio dagli elementi in acciaio modellati viene calcolato automaticamente dal software.

I carichi descritti sono associati al caso di carico “1: *Peso proprio*”.

#### 7.1.2. *Peso proprio delle strutture portate*

##### 7.1.2.1. *Carico soletta*

I solai degli edifici 1-2-3-4-5 sono del tipo acciaio-calcestruzzo è costituiti da una lamiera grecata collaborante e getto di completamento in cemento armato di spessore totale pari a 15.5 cm.

- Peso lamiera grecata con getto collaborante sp. 155 mm
  - altezza lamiera grecata 55 mm
  - altezza caldana 100 mm

Peso totale: 330 kg/mq

I solai della rampa è costituito da una lamiera grecata collaborante e getto di completamento in cemento armato di spessore totale pari a 9.5 cm.

- Peso lamiera grecata con getto collaborante sp. 95 mm
  - altezza lamiera grecata 55 mm
  - altezza caldana 40 mm

Peso totale: 190 kg/mq

7.1.2.2. Carichi pavimentazione e coperture

Per i solai degli edifici 1-2-3-4 si assume un carico pavimentazione e tramezze pari a 280 kg/m<sup>2</sup>.

Per le coperture si considera un carico pari a 80 kg/m<sup>2</sup>.

I carichi descritti sono associati al caso di carico “**2: Pesi permanenti portati**”.

## 7.2. Carichi variabili

### 7.2.1. Carico accidentale

In base a quanto riportato nella tabella tab. 3.1.II delle NTC 2018 si considerano i seguenti valori per i sovraccarichi accidentali:

**Tab. 3.1.II - Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni**

Cat.	Ambienti	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]	$H_k$ [kN/m]
	<b>Ambienti ad uso residenziale</b>			
A	Aree per attività domestiche e residenziali; sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamento), camere di degenza di ospedali	2,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	4,00	4,00	2,00
B	<b>Uffici</b>			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	4,00	4,00	2,00
C	<b>Ambienti suscettibili di affollamento</b>			
	Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento	3,00	3,00	1,00
	Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atri di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Cat. C4. Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici.	5,00	5,00	3,00
	Cat. C5. Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
		≥ 4,00	≥ 4,00	≥ 2,00

Cat.	Ambienti	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]	$H_k$ [kN/m]
D	<b>Ambienti ad uso commerciale</b>			
	Cat. D1 Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini	5,00	5,00	2,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita		
E	<b>Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed uso industriale</b>			
	Cat. E1 Aree per accumulo di merci e relative aree d'accesso, quali biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	≥ 6,00	7,00	1,00*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale	da valutarsi caso per caso		
F-G	<b>Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)</b>			
	Cat. F Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta di veicoli leggeri (peso a pieno carico fino a 30 kN)	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali rampe d'accesso, zone di carico e scarico merci	5,00	2 x 50,00	1,00**
H-I-K	<b>Coperture</b>			
	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
	Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D	secondo categorie di appartenenza		
	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti.	da valutarsi caso per caso		

\* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati.  
\*\* per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso.

**Solai/terrazze: Cat. C1**

**Coperture: Cat. H**

**Rampe: Cat. C**

I carichi descritti sono associati al caso di carico "3: *Carichi accidentali*".

### 7.2.2. Carico neve

Ubicazione:

Località	TORINO
Provincia	TORINO
Regione	PIEMONTE
Latitudine	45.07000 N
Longitudine	7.67400 E
Altitudine s.l.m.	239.0 m

Normativa di riferimento:

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

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

Circolare n.7 - 21 gennaio 2019 C.S.LL.PP.

## NEVE

Il carico della neve sulle coperture è calcolato in relazione ai seguenti parametri:

- Zona: macro area derivante dalla suddivisione del territorio nazionale;
- Esp.: zona topografica di esposizione al vento;
- Ce: coefficiente di esposizione al vento;
- TR: periodo di ritorno di progetto espresso in anni;
- as: altitudine del sito;
- qsk: valore caratteristico del carico della neve al suolo (per  $T_r = 50$  anni);

Zona	Esposizione	Ce	TR	as	qsk
I Alpina	Zona normale	1.00	50 anni	239 m	153.98

Copertura a due falde:

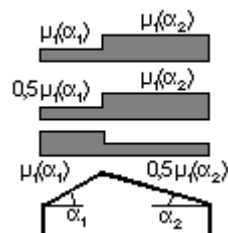
Angolo di inclinazione della falda  $\alpha_1 = 23.0^\circ$

$$\mu_1(\alpha_1) = 0.80 \Rightarrow Q_1 = 123 \text{ daN/mq}$$

Angolo di inclinazione della falda  $\alpha_2 = 23.0^\circ$

$$\mu_1(\alpha_2) = 0.80 \Rightarrow Q_2 = 123 \text{ daN/mq}$$

Schema di carico:



Si assume un carico neve pari a  $Q_s = 125 \text{ kg/mq}$ .

Il carico descritto è associato al caso di carico "4: Carico Neve".

### 7.2.3. Carico vento

#### Pressione cinetica di riferimento $q_r$ :

La velocità del vento è calcolata in relazione ai seguenti parametri:

Zona: macro area derivante dalla suddivisione del territorio nazionale (NTC - Tab. 3.3.I);

$V_{b,0}$ : velocità base della zona (NTC - Tab. 3.3.I);

$a_0$ : altitudine base della zona (NTC - Tab. 3.3.I);

$k_s$ : parametro in funzione della zona in cui sorge la costruzione (NTC - Tab. 3.3.I);

as: altitudine del sito;

TR: periodo di ritorno di progetto espresso in anni;

$V_b$ : velocità di riferimento calcolata come segue:

$$V_b = V_{b,0} \text{ per } as \leq a_0$$

$$V_b = V_{b,0} (1 + k_s ((as / a_0) - 1)) \text{ per } a_0 < as \leq 1500 \text{ m}$$

per  $as > 1500 \text{ m}$  vanno ricavati da opportuna documentazione o da indagini comprovate

Tali valori non dovranno essere minori di quelli previsti per  $as = 1500 \text{ m}$

Cr: coefficiente di ritorno in funzione del periodo di ritorno TR

Vr: velocità di riferimento riferita al periodo di ritorno TR

Zona	$V_{b,0}$	$a_0$	$k_s$	as	TR	$V_b$	Cr	Vr
1	25 m/s	1000 m	0.40	239 m	50 anni	25.00 m/s	1.000	25.00 m/s



Pressione cinetica di riferimento,  $q_r = \rho V r^2 / 2 = 39 \text{ daN/mq}$   
dove:  $\rho$  è la densità dell'aria (assunta convenzionalmente costante = 1,25 kg/mc)

**Coefficiente dinamico Cd:**

Si assume cautelativamente un coefficiente dinamico  $c_d=1$

**Coefficiente di esposizione Ce:**

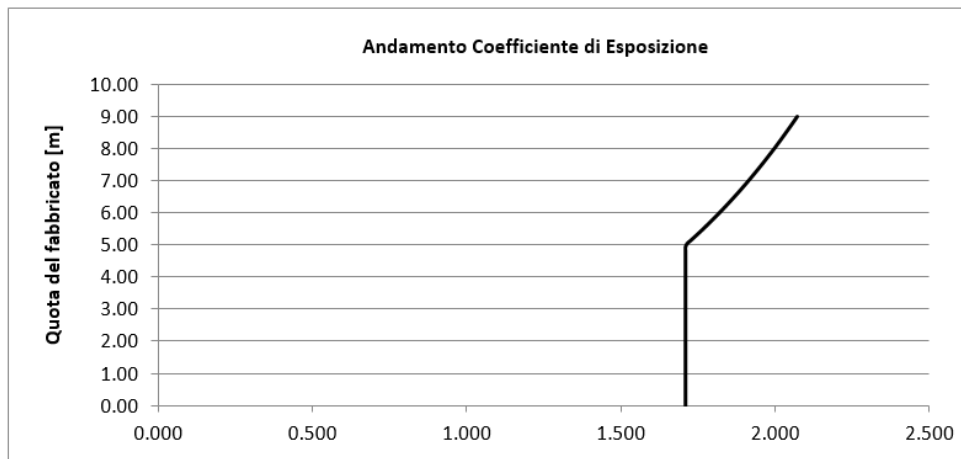
Esposizione: Cat. III - Entroterra fino a 500 m di altitudine  
Da cui i parametri della tabella 3.3.II delle NTC

Kr	z0	z min
0.20	0.10 m	5 m

Classe di rugosità del terreno: C (NTC - Tab. 3.3.III)

Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D

<b>Coefficiente di esposizione minimo</b>	$c_{e,min}$	<b>1.71</b>	$z < 5.00$
<b>Coefficiente di esposizione alla gronda</b>	$c_{e,gronda}$	<b>1.94</b>	$z = 7.35$
<b>Coefficiente di esposizione al colmo</b>	$c_{e,colmo}$	<b>2.07</b>	$z = 9.00$



**Coefficiente di pressione Cd:**

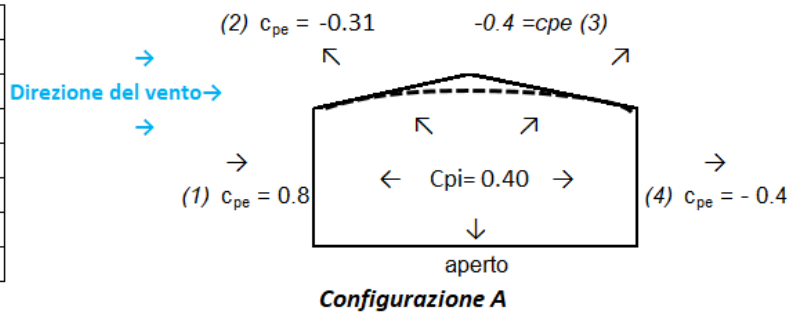
**Coefficiente di forma**

**Edifici a pianta rettangolare con coperture piane, a falde, inclinate, curve**

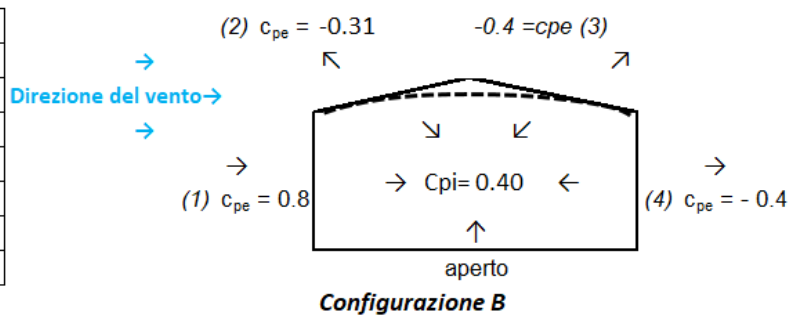
E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.



(1) parete sopravento	$c_p$	0.40
(2) copertura sopravento	$c_p$	-0.71
(3) copertura sottovento	$c_p$	-0.80
(4) parete sottovento	$c_p$	-0.80

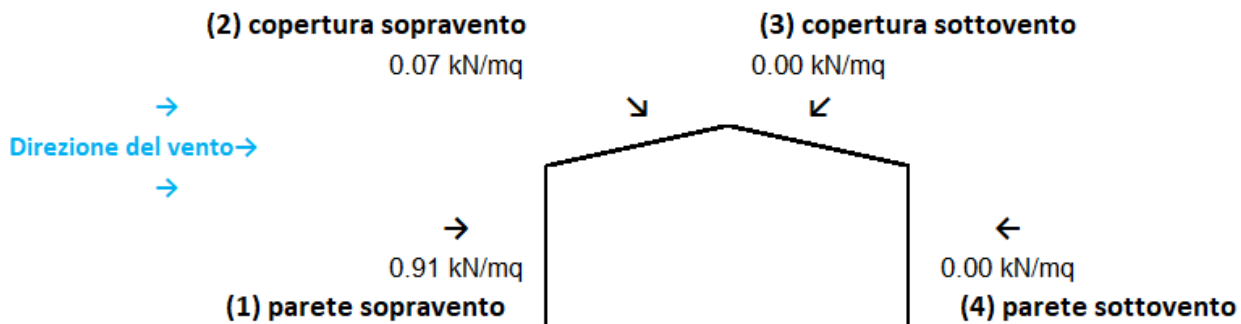


(1) parete sopravento	$c_p$	1.20
(2) copertura sopravento	$c_p$	0.09
(3) copertura sottovento	$c_p$	0.00
(4) parete sottovento	$c_p$	0.00



### Pressione del vento:

	$p$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$c_d$	$c_t$	$c_e$	$c_p$	$P$ [kN/m <sup>2</sup> ]
(1) par. sopravent.	0.391	1.00	1.00	1.942	1.20	0.91
(2) cop. sopravent.	0.391	1.00	1.00	2.070	0.09	0.07
(3) cop. Sottovent.	0.391	1.00	1.00	2.070	0.00	0.00
(4) par. sottovent.	0.391	1.00	1.00	1.942	0.00	0.00



Il carico descritto è associato al caso di carico "5: Carico Vento".

### 7.3. Azione sismica

Al fine della valutazione dell'azione sismica si considerano, secondo quanto indicato dalla normativa vigente, due forme spettrali:

per gli stati limite di esercizio lo 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

per gli stati limite ultime lo 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.

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna probabilità di superamento del periodo di riferimento  $P_{vr}$ , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

$a_g$  : accelerazione orizzontale massima al sito;

$F_o$  : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro di accelerazione orizzontale

$T^*c$  : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

Di seguito sono riportati i parametri adottati per il calcolo.

### FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE  
7.6761

LATITUDINE  
45.0781

Ricerca per comune

REGIONE  
Piemonte

PROVINCIA  
Torino

COMUNE  
Torino

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta ▶

Variabilità dei parametri ▶

---

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri ▶

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

Sito esterno al reticolo

Interpolazione su 3 nodi

Interpolazione corretta

Interpolazione

superficie rigata ▼

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

Nodi del reticolo intorno al sito

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3



## FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) -  $V_N$   info

Coefficiente d'uso della costruzione -  $c_U$   info

### Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) -  $V_R$   info

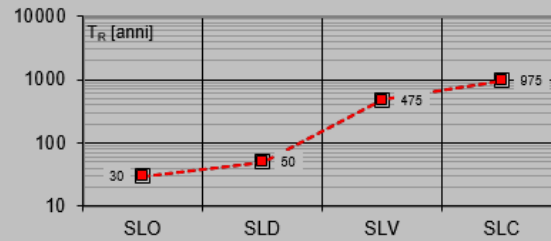
Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) -  $T_R$  info

Stati limite di esercizio - SLE	SLO - $P_{VR} = 81\%$	<input type="text" value="30"/>
	SLD - $P_{VR} = 63\%$	<input type="text" value="50"/>
Stati limite ultimi - SLU	SLV - $P_{VR} = 10\%$	<input type="text" value="475"/>
	SLC - $P_{VR} = 5\%$	<input type="text" value="975"/>

### Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametri azione

### Strategia di progettazione



### LEGENDA GRAFICO

- - - - Strategia per costruzioni ordinarie
- - - - Strategia scelta

## FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

### Stato Limite

Stato Limite considerato **SLV** info

### Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo **E** info

$S_s =$  1.600

$C_c =$  1.937 info

Categoria topografica **T1** info

$h/H =$  1.000

$S_T =$  1.000 info

(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

### Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE)

Smorzamento  $\xi$  (%) 5

$\eta =$  1.000 info

Spettro di progetto inelastico (SLU)

Fattore  $q_o$  1.5

Regol. in altezza **sì** info

### Compon. verticale

Spettro di progetto

Fattore  $q$  1.5

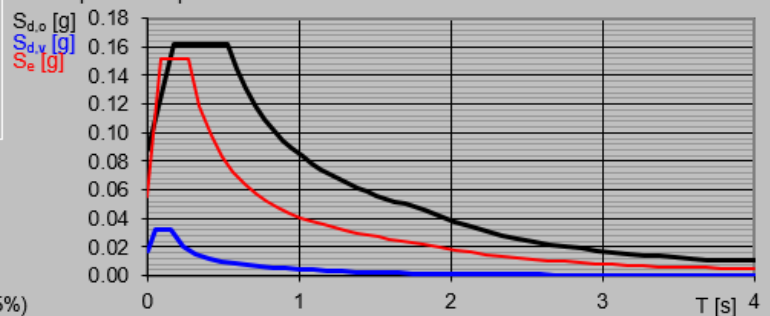
$\eta =$  0.667 info

### Elaborazioni

Grafici spettri di risposta

Parametri e punti spettri di risposta

### Spettri di risposta



INTRO

FASE 1

FASE 2

**FASE 3**

## FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

**Stato Limite**  
Stato Limite considerato **SLD** info

---

**Risposta sismica locale**  
 Categoria di sottosuolo **E** info       $S_S = 1.600$        $C_C = 2.213$  info  
 Categoria topografica **T1** info       $h/H = 1.000$        $S_T = 1.000$  info  
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

---

**Compon. orizzontale**  
 Spettro di progetto elastico (SLE)      Smorzamento  $\xi$  (%) **5**       $\eta = 1.000$  info  
 Spettro di progetto inelastico (SLU)      Fattore  $q_0$  **1.5**      Regol. in altezza **sì** info

---

**Compon. verticale**  
 Spettro di progetto      Fattore  $q$  **1.5**       $\eta = 0.667$  info

---

**Elaborazioni**  
 Grafici spettri di risposta →  
 Parametri e punti spettri di risposta →

— Spettro di progetto - componente orizzontale

— Spettro di progetto - componente verticale

— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1,  $\xi = 5\%$ )

Spettri di risposta

$S_{d,o}$  [g]  
 $S_{d,v}$  [g]  
 $S_e$  [g]

T [s] 4

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

È stato così definito lo spettro di risposta elastico in accelerazione associato all'SLD e lo spettro di progetto all'SLV con un fattore di struttura  $q = 1.5$ .

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0.055 g
$F_o$	2.760
$T_C^*$	0.272 s
$S_S$	1.600
$C_C$	1.937
$S_T$	1.000
$q$	1.500

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLD
$a_g$	0.029 g
$F_o$	2.592
$T_C^*$	0.195 s
$S_S$	1.600
$C_C$	2.213
$S_T$	1.000
$q$	1.000

**Parametri dipendenti**

$S$	1.600
$\eta$	0.667
$T_B$	0.175 s
$T_C$	0.526 s
$T_D$	1.819 s

**Parametri dipendenti**

$S$	1.600
$\eta$	1.000
$T_B$	0.144 s
$T_C$	0.431 s
$T_D$	1.715 s

È stata condotta un'analisi sismica dinamica lineare ottenendo così le forzanti sismiche in X e Y.

Il carico descritto è associato ai casi di carico “6: SLV X” e “7: SLV Y”.

Il carico descritto è associato ai casi di carico “8: SLD X” e “9: SLD Y”.

### **3.2.4. EFFETTI DELLA VARIABILITÀ SPAZIALE DEL MOTO**

#### **3.2.4.1 VARIABILITÀ SPAZIALE DEL MOTO**

Nei punti di contatto con il terreno di opere con sviluppo planimetrico significativo, il moto sismico può avere caratteristiche differenti, a causa del carattere asincrono del fenomeno di propagazione, delle disomogeneità e delle discontinuità eventualmente presenti, e della diversa risposta locale del terreno.

Degli effetti sopra indicati deve tenersi conto quando essi possono essere significativi e in ogni caso quando le condizioni di sottosuolo siano così variabili lungo lo sviluppo dell'opera da richiedere l'uso di accelerogrammi o di spettri di risposta diversi.

In assenza di modelli fisicamente più accurati e adeguatamente documentati, un criterio di prima approssimazione per tener conto della variabilità spaziale del moto sismico consiste nel sovrapporre agli effetti dinamici, valutati ad esempio con lo spettro di risposta, gli effetti pseudo-statici indotti dagli spostamenti relativi.

Nel dimensionamento delle strutture in elevazione tali effetti possono essere trascurati quando il sistema fondazione-terreno sia sufficientemente rigido da rendere minimi gli spostamenti relativi. Negli edifici ciò avviene, ad esempio, quando si collegano in modo opportuno i plinti di fondazione.

Gli effetti dinamici possono essere valutati adottando un'unica azione sismica, corrispondente alla categoria di sottosuolo che induce le sollecitazioni più severe.

Qualora l'opera sia suddivisa in porzioni, ciascuna fondata su sottosuolo di caratteristiche ragionevolmente omogenee, per ciascuna di esse si adotterà l'appropriata azione sismica.

Nel caso in esame, essendo i plinti collegati mediante travi di fondazione, si trascurano gli effetti della variabilità del moto.

### **3.2.3. VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA**

#### **3.2.3.1 DESCRIZIONE DEL MOTO SISMICO IN SUPERFICIE E SUL PIANO DI FONDAZIONE**

Ai fini delle presenti norme l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti. Salvo quanto specificato nel § 7.11 per le opere e i sistemi geotecnici, la componente verticale verrà considerata ove espressamente specificato (Capitolo 7) e purché il sito nel quale sorge la costruzione sia caratterizzato da un'accelerazione al suolo, così come definita nel seguente §3.2.3.2, pari ad  $a_g \geq 0,15g$ .

Le componenti possono essere descritte, in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta in superficie;
- storia temporale del moto del terreno.

Sulla base di apposite analisi di risposta sismica locale si può poi passare dai valori in superficie ai valori sui piani di riferimento definiti nel § 3.2.2; in assenza di tali analisi l'azione in superficie può essere assunta come agente su tali piani.

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta o dalle due componenti accelerometriche orizzontali del moto sismico.

La componente che descrive il moto verticale è caratterizzata dal suo spettro di risposta o dalla componente accelerometrica verticale. In mancanza di documentata informazione specifica, in via semplificata l'accelerazione massima e lo spettro di risposta della componente verticale attesa in superficie possono essere determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali. La componente accelerometrica verticale può essere correlata alle componenti accelerometriche orizzontali del moto sismico.

Qualche sia la probabilità di superamento  $P_{V_R}$  nel periodo di riferimento  $V_R$ , la definizione degli spettri di risposta elastici, degli spettri di risposta di progetto e delle storie temporali del moto del terreno è fornita ai paragrafi successivi.

$a_g \leq 0,15g$ , quindi è trascurata la componente verticale.



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



**Dipartimento  
per lo Sport**



CITTA' DI TORINO



## 8. COMBINAZIONI DI CARICO

Di seguito riportiamo tutte le combinazioni di carico necessarie per verificare tutte le condizioni di operabilità della struttura. Le verifiche saranno effettuate agli stati limite di esercizio e agli stati limite ultimo. Le azioni agenti sono combinate in condizioni di carico tali da risultare più sfavorevoli ai fini della verifica, tenendo conto di ridotte probabilità di alcune combinazioni.

### 8.1. Combinazioni delle azioni e coefficienti

La verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi di resistenza si effettua con il “metodo dei coefficienti parziali” di sicurezza espresso dalla equazione formale:

$$R_d \geq E_d$$

A seguire vengono riportati degli estratti dal D.M. 17 gennaio 2018 relativamente alle combinazioni di carico agli Stati Limite, ai valori dei coefficienti parziali per le azioni e dei coefficienti di combinazione.

#### D.M. 17 gennaio 2018

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

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):  

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.1]
- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:  

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.2]
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:  

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.3]
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:  

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.4]
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:  

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.5]
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:  

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.6]

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

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

Nelle combinazioni si intende che vengano omissi i carichi  $Q_{kj}$  che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi  $G_2$ .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.).

Nelle formule sopra riportate il simbolo “+” vuol dire “combinato con”.

I valori dei coefficienti  $\psi_{0j}$ ,  $\psi_{1j}$  e  $\psi_{2j}$  sono dati nella Tab. 2.5.I oppure nella Tab. 5.1.VI per i ponti stradali e nella Tab. 5.2.VII per i ponti ferroviari. I valori dei coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma_{Gi}$  e  $\gamma_{Qi}$  sono dati nel § 2.6.1.

<b>CASO DI CARICO</b>	<b><math>\gamma_s</math></b>	<b><math>\psi_0</math></b>	<b><math>\psi_1</math></b>	<b><math>\psi_2</math></b>
1: G1, perm strutt				
2: G2. perm non strutt				
3: Qk, acc	1.50	0.7	0.7	0.6
4: Neve	1.50	0.5	0.2	0.0
5: Qk, copertura	1.50	0.0	0.0	0.0
6: Vento x	1.50	0.6	0.2	0.0
7: Vento y	1.00	0.6	0.2	0.0
8: Hk, spinta	1.50	0.7	0.7	0.6

## 8.2. Combinazioni SLU e SLE

Le seguenti combinazioni di carico sono state utilizzate ai fine delle verifiche in fase di esecuzione:

GENERATE	SLU 1 - Qacc	SLU 2 - Qcc	SLU 3 - Cop	SLU 4 - Cop	SLU 5 - Neve	SLU 6 - Neve	SLU 7 - Vento x	SLU 8 - Vento y	SLU 8 - Vento y	SLU 9 - Hk,spinta
1: G1, perm strutt [1: Freedom Case 1]	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
2: G2, perm non strutt [1: Freedom Case 1]	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
3: Qk, acc [1: Freedom Case 1]	1.5	1.5	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	0
4: Neve [1: Freedom Case 1]	0.75	0.75	0.75	0.75	1.5	1.5	0.75	0.75	0.75	0
5: Qk, copertura [1: Freedom Case 1]	0	0	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0
6: Vento x [1: Freedom Case 1]	0.9	0	0.9	0	0.9	0	1.5	0	0	0
7: Vento y [1: Freedom Case 1]	0	0.9	0	0.9	0	0.9	0	1.5	1.5	0
8: Qk, scala [1: Freedom Case 1]	1.5	1.5	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	0
9: Hk, spinta [1: Freedom Case 1]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5

GENERATE	SLE 1 - Qacc	SLE 2 - Qcc	SLE 3 - Cop	SLE 4 - Cop	SLE 5 - Neve	SLE 6 - Neve	SLE 7 - Vento x	SLE 8 - Vento y	SLE 9 - Hk,spinta
1: G1, perm strutt [1: Freedom Case 1]	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2: G2, perm non strutt [1: Freedom Case 1]	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3: Qk, acc [1: Freedom Case 1]	1	1	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
4: Neve [1: Freedom Case 1]	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	0
5: Qk, copertura [1: Freedom Case 1]	0	0	1	1	0	0	0	0	0
6: Vento x [1: Freedom Case 1]	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1	0	0
7: Vento y [1: Freedom Case 1]	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0	1	0
8: Qk, scala [1: Freedom Case 1]	1	1	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0
9: Hk, spinta [1: Freedom Case 1]	0	0	0	0	0	0	0	0	1

## 8.3. Combinazioni Sismiche SLV e SLD

Le seguenti combinazioni di carico sono state utilizzate ai fine delle verifiche sismiche:

NAME	SLV Ex+0.3 Ey	SLV Ex- 0.3Ey	SLV - Ex+0.3 Ey	SLV - Ex- 0.3Ey	SLV Ey+0.3 Ex	SLV Ey- 0.3Ex	SLV - Ey+0.3 Ex	SLV - Ey- 0.3Ex	SLD Ex+0.3 Ey	SLD Ex- 0.3Ey	SLD - Ex+0.3 Ey	SLD - Ex- 0.3Ey	SLD Ey+0.3 Ex	SLD Ey- 0.3Ex	SLD - Ey+0.3 Ex	SLD - Ey- 0.3Ex
GENERATE																
1: G1, perm strutt [1: Freedom Case 1]	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2: G2, perm non strutt [1: Freedom Case 1]	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3: Qk, acc [1: Freedom Case 1]	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
4: Neve [1: Freedom Case 1]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5: Qk, copertura [1: Freedom Case 1]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6: Vento x [1: Freedom Case 1]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7: Vento y [1: Freedom Case 1]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8: Qk, scala [1: Freedom Case 1]	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
9: SLV X [1: Freedom Case 1]	1.00	1.00	-1.00	-1.00	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



10: SLV Y [1: Freedom Case 1]	0.30	-0.30	0.30	-0.30	1.00	1.00	-1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11: SLD X [1: Freedom Case 1]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	0.30	-0.30	0.30	-0.30
12: SLD Y [1: Freedom Case 1]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	-0.30	0.30	-0.30	1.00	1.00	-1.00	-1.00

## 9. REAZIONI VINCOLARI – SISTEMA DI RIFERIMENTO GLOBALE

Si riportano di seguito i valore delle reazioni vincolari registrate nei punti di vincolo, nelle combinazioni di SLU e SLV (Fx,Fy,Fz,Mx,My,Mz). Tali reazioni sono riferite al sistema di riferimento globale.

Si specifica che i valori mostrati sono le reazioni vincolari applicate dalla fondazione alla struttura come risposta alle forze provenienti dalla struttura stessa. (Ad esempio un segno Z positivo significa che la struttura in acciaio applica una forza di compressione alla fondazione e un segno Z negativo significa che la struttura in acciaio applica una forza di trazione alla fondazione).

### 9.1. Fabbricato 1

2

9

10

11

12

13

14

1

3

4

5

6

7

8



	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	daN	daN	daN	daN.cm	daN.cm	daN.cm
Node 1: 13: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-8	726	12808	0	0	-2
Node 1: 14: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	-3	-53	11740	0	0	-2
Node 1: 15: [3: SLU 3 - Cop] [Combination]	-7	693	12366	0	0	-1
Node 1: 16: [4: SLU 4 - Cop] [Combination]	-2	-87	11298	0	0	-1
Node 1: 17: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-7	702	12531	0	0	-1
Node 1: 18: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	-2	-77	11463	0	0	-1
Node 1: 19: [7: SLU 7 - Vento x] [Combination]	-11	651	11650	0	0	-1
Node 1: 20: [8: SLU 8 - Vento y] [Combination]	-2	-648	9870	0	0	-2
Node 1: 29: [17: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-169	-153	7132	0	0	9
Node 1: 30: [18: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-178	954	8241	0	0	-4
Node 1: 31: [19: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	175	-68	7605	0	0	2
Node 1: 32: [20: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	166	1038	8715	0	0	-11
Node 1: 33: [21: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-38	-1414	6003	0	0	21

Node 1: 34: [22: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	65	-1389	6145	0	0	19
Node 1: 35: [23: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-68	2274	9702	0	0	-21
Node 1: 36: [24: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	35	2300	9844	0	0	-23
Node 2: 13: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	23	-840	12539	0	0	-2
Node 2: 14: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	3	-1627	12939	0	0	-2
Node 2: 15: [3: SLU 3 - Cop] [Combination]	23	-787	12102	0	0	-1
Node 2: 16: [4: SLU 4 - Cop] [Combination]	3	-1574	12502	0	0	-1
Node 2: 17: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	23	-796	12267	0	0	-1
Node 2: 18: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	3	-1583	12667	0	0	-1
Node 2: 19: [7: SLU 7 - Vento x] [Combination]	36	-748	11388	0	0	-1
Node 2: 20: [8: SLU 8 - Vento y] [Combination]	2	-2060	12054	0	0	-2
Node 2: 29: [17: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-178	-1042	8079	0	0	9
Node 2: 30: [18: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-170	13	6963	0	0	-4
Node 2: 31: [19: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	173	-1033	8474	0	0	2
Node 2: 32: [20: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	181	22	7358	0	0	-11
Node 2: 33: [21: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-66	-2269	9519	0	0	21
Node 2: 34: [22: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	39	-2266	9638	0	0	19
Node 2: 35: [23: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-37	1246	5799	0	0	-21
Node 2: 36: [24: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	69	1249	5918	0	0	-23
Node 3: 13: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-21	2967	23595	0	0	-2
Node 3: 14: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	-4	2246	22180	0	0	-2
Node 3: 15: [3: SLU 3 - Cop] [Combination]	-20	2457	22007	0	0	-1
Node 3: 16: [4: SLU 4 - Cop] [Combination]	-3	1736	20591	0	0	-1
Node 3: 17: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-20	2436	22233	0	0	-1
Node 3: 18: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	-3	1715	20818	0	0	-1
Node 3: 19: [7: SLU 7 - Vento x] [Combination]	-33	2528	21154	0	0	-1
Node 3: 20: [8: SLU 8 - Vento y] [Combination]	-3	1327	18795	0	0	-2
Node 3: 29: [17: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-170	1289	13796	0	0	9
Node 3: 30: [18: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-179	2294	14900	0	0	-4
Node 3: 31: [19: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	175	1400	13391	0	0	2
Node 3: 32: [20: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	166	2405	14495	0	0	-11
Node 3: 33: [21: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-39	156	12366	0	0	21
Node 3: 34: [22: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	64	189	12245	0	0	19
Node 3: 35: [23: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-69	3505	16046	0	0	-21
Node 3: 36: [24: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	35	3539	15925	0	0	-23
Node 4: 13: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-22	3025	23229	0	0	-2
Node 4: 14: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	-2	2312	21794	0	0	-2
Node 4: 15: [3: SLU 3 - Cop] [Combination]	-22	2472	21872	0	0	-1
Node 4: 16: [4: SLU 4 - Cop] [Combination]	-2	1759	20437	0	0	-1
Node 4: 17: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-22	2445	22133	0	0	-1
Node 4: 18: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	-2	1732	20698	0	0	-1
Node 4: 19: [7: SLU 7 - Vento x] [Combination]	-34	2580	20827	0	0	-1

Node 4: 20: [8: SLU 8 - Vento y] [Combination]	-2	1392	18435	0	0	-2
Node 4: 29: [17: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-171	1386	13367	0	0	9
Node 4: 30: [18: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-180	2364	14435	0	0	-4
Node 4: 31: [19: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	177	1403	13381	0	0	2
Node 4: 32: [20: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	168	2382	14450	0	0	-11
Node 4: 33: [21: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-39	251	12126	0	0	21
Node 4: 34: [22: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	66	256	12130	0	0	19
Node 4: 35: [23: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-68	3511	15687	0	0	-21
Node 4: 36: [24: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	36	3517	15691	0	0	-23
Node 5: 13: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-670	3022	20599	0	0	-2
Node 5: 14: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	168	2309	21832	0	0	-2
Node 5: 15: [3: SLU 3 - Cop] [Combination]	-677	2469	19248	0	0	-1
Node 5: 16: [4: SLU 4 - Cop] [Combination]	162	1756	20482	0	0	-1
Node 5: 17: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-674	2442	19509	0	0	-1
Node 5: 18: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	164	1729	20743	0	0	-1
Node 5: 19: [7: SLU 7 - Vento x] [Combination]	-1256	2577	16422	0	0	-1
Node 5: 20: [8: SLU 8 - Vento y] [Combination]	141	1389	18478	0	0	-2
Node 5: 29: [17: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-4884	1408	-51	0	0	9
Node 5: 30: [18: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-5083	2356	506	0	0	-4
Node 5: 31: [19: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	5303	1408	27388	0	0	2
Node 5: 32: [20: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	5104	2356	27945	0	0	-11
Node 5: 33: [21: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-1087	301	8902	0	0	21
Node 5: 34: [22: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	1969	301	17134	0	0	19
Node 5: 35: [23: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-1749	3463	10760	0	0	-21
Node 5: 36: [24: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	1307	3463	18991	0	0	-23
Node 6: 13: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-1098	3011	25958	0	0	-2
Node 6: 14: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	-233	2296	21853	0	0	-2
Node 6: 15: [3: SLU 3 - Cop] [Combination]	-1079	2460	24596	0	0	-1
Node 6: 16: [4: SLU 4 - Cop] [Combination]	-214	1745	20490	0	0	-1
Node 6: 17: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-1081	2433	24857	0	0	-1
Node 6: 18: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	-216	1718	20751	0	0	-1
Node 6: 19: [7: SLU 7 - Vento x] [Combination]	-1639	2568	25333	0	0	-1
Node 6: 20: [8: SLU 8 - Vento y] [Combination]	-197	1378	18490	0	0	-2
Node 6: 29: [17: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-5131	1424	26922	0	0	9
Node 6: 30: [18: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-5348	2342	28424	0	0	-4
Node 6: 31: [19: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	5058	1408	-530	0	0	2
Node 6: 32: [20: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	4840	2325	972	0	0	-11
Node 6: 33: [21: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-1311	348	15561	0	0	21
Node 6: 34: [22: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	1746	343	7325	0	0	19
Node 6: 35: [23: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-2036	3407	20568	0	0	-21
Node 6: 36: [24: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	1020	3402	12333	0	0	-23
Node 7: 13: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-22	1587	15511	0	0	-2

Node 7: 14: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	-1	833	14255	0	0	-2
Node 7: 15: [3: SLU 3 - Cop] [Combination]	-23	1233	14858	0	0	-1
Node 7: 16: [4: SLU 4 - Cop] [Combination]	-2	479	13602	0	0	-1
Node 7: 17: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-23	1212	15085	0	0	-1
Node 7: 18: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	-2	459	13829	0	0	-1
Node 7: 19: [7: SLU 7 - Vento x] [Combination]	-36	1325	13901	0	0	-1
Node 7: 20: [8: SLU 8 - Vento y] [Combination]	-1	68	11808	0	0	-2
Node 7: 29: [17: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-173	565	8497	0	0	9
Node 7: 30: [18: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-181	1454	9483	0	0	-4
Node 7: 31: [19: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	180	452	8920	0	0	2
Node 7: 32: [20: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	171	1341	9906	0	0	-11
Node 7: 33: [21: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-39	-512	7495	0	0	21
Node 7: 34: [22: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	67	-546	7622	0	0	19
Node 7: 35: [23: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-68	2452	10780	0	0	-21
Node 7: 36: [24: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	37	2419	10907	0	0	-23
Node 8: 13: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-21	180	4117	0	0	-2
Node 8: 14: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	-1	-597	2887	0	0	-2
Node 8: 15: [3: SLU 3 - Cop] [Combination]	-22	220	4770	0	0	-1
Node 8: 16: [4: SLU 4 - Cop] [Combination]	-1	-557	3540	0	0	-1
Node 8: 17: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-22	230	4935	0	0	-1
Node 8: 18: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	-2	-548	3705	0	0	-1
Node 8: 19: [7: SLU 7 - Vento x] [Combination]	-35	187	4161	0	0	-1
Node 8: 20: [8: SLU 8 - Vento y] [Combination]	-1	-1110	2111	0	0	-2
Node 8: 29: [17: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-170	-303	2228	0	0	9
Node 8: 30: [18: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-179	585	3186	0	0	-4
Node 8: 31: [19: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	178	-395	1735	0	0	2
Node 8: 32: [20: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	169	493	2694	0	0	-11
Node 8: 33: [21: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-38	-1370	937	0	0	21
Node 8: 34: [22: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	66	-1398	789	0	0	19
Node 8: 35: [23: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-67	1588	4132	0	0	-21
Node 8: 36: [24: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	37	1560	3985	0	0	-23
Node 9: 13: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-13	-2895	23712	0	0	-2
Node 9: 14: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	2	-3858	23710	0	0	-2
Node 9: 15: [3: SLU 3 - Cop] [Combination]	-13	-2395	22111	0	0	-1
Node 9: 16: [4: SLU 4 - Cop] [Combination]	2	-3359	22109	0	0	-1
Node 9: 17: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-13	-2375	22337	0	0	-1
Node 9: 18: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	2	-3338	22335	0	0	-1
Node 9: 19: [7: SLU 7 - Vento x] [Combination]	-22	-2468	21260	0	0	-1
Node 9: 20: [8: SLU 8 - Vento y] [Combination]	2	-4073	21257	0	0	-2
Node 9: 29: [17: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-181	-2280	15004	0	0	9
Node 9: 30: [18: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-172	-1274	13907	0	0	-4
Node 9: 31: [19: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	174	-2327	14540	0	0	2



Node 9: 32: [20: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	183	-1322	13443	0	0	-11
Node 9: 33: [21: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-67	-3470	16122	0	0	21
Node 9: 34: [22: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	39	-3484	15983	0	0	19
Node 9: 35: [23: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-38	-117	12464	0	0	-21
Node 9: 36: [24: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	69	-132	12325	0	0	-23
Node 10: 13: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-16	-3006	23215	0	0	-2
Node 10: 14: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	3	-3958	23259	0	0	-2
Node 10: 15: [3: SLU 3 - Cop] [Combination]	-16	-2457	21860	0	0	-1
Node 10: 16: [4: SLU 4 - Cop] [Combination]	2	-3409	21905	0	0	-1
Node 10: 17: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-16	-2430	22121	0	0	-1
Node 10: 18: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	2	-3382	22166	0	0	-1
Node 10: 19: [7: SLU 7 - Vento x] [Combination]	-29	-2565	20816	0	0	-1
Node 10: 20: [8: SLU 8 - Vento y] [Combination]	3	-4151	20890	0	0	-2
Node 10: 29: [17: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-182	-2369	14441	0	0	9
Node 10: 30: [18: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-173	-1391	13373	0	0	-4
Node 10: 31: [19: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	176	-2354	14427	0	0	2
Node 10: 32: [20: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	185	-1376	13358	0	0	-11
Node 10: 33: [21: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-67	-3505	15682	0	0	21
Node 10: 34: [22: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	41	-3500	15678	0	0	19
Node 10: 35: [23: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-37	-245	12121	0	0	-21
Node 10: 36: [24: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	70	-240	12117	0	0	-23
Node 11: 13: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-617	-3011	20602	0	0	-2
Node 11: 14: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	244	-3963	23335	0	0	-2
Node 11: 15: [3: SLU 3 - Cop] [Combination]	-635	-2460	19239	0	0	-1
Node 11: 16: [4: SLU 4 - Cop] [Combination]	226	-3412	21973	0	0	-1
Node 11: 17: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-633	-2433	19500	0	0	-1
Node 11: 18: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	229	-3385	22234	0	0	-1
Node 11: 19: [7: SLU 7 - Vento x] [Combination]	-1217	-2569	16404	0	0	-1
Node 11: 20: [8: SLU 8 - Vento y] [Combination]	218	-4155	20960	0	0	-2
Node 11: 29: [17: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-5160	-2350	266	0	0	9
Node 11: 30: [18: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-4962	-1402	-292	0	0	-4
Node 11: 31: [19: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	5249	-2350	28187	0	0	2
Node 11: 32: [20: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	5447	-1401	27630	0	0	-11
Node 11: 33: [21: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-1749	-3456	10688	0	0	21
Node 11: 34: [22: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	1374	-3456	19064	0	0	19
Node 11: 35: [23: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-1087	-295	8831	0	0	-21
Node 11: 36: [24: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	2036	-295	17208	0	0	-23
Node 12: 13: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-1045	-3007	25943	0	0	-2
Node 12: 14: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	-184	-3959	23301	0	0	-2
Node 12: 15: [3: SLU 3 - Cop] [Combination]	-1037	-2457	24594	0	0	-1
Node 12: 16: [4: SLU 4 - Cop] [Combination]	-176	-3409	21952	0	0	-1
Node 12: 17: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-1040	-2430	24856	0	0	-1

Node 12: 18: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	-179	-3382	22213	0	0	-1
Node 12: 19: [7: SLU 7 - Vento x] [Combination]	-1601	-2565	25340	0	0	-1
Node 12: 20: [8: SLU 8 - Vento y] [Combination]	-166	-4152	20936	0	0	-2
Node 12: 29: [17: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-5426	-2324	28644	0	0	9
Node 12: 30: [18: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-5208	-1407	27142	0	0	-4
Node 12: 31: [19: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	4984	-2339	736	0	0	2
Node 12: 32: [20: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	5202	-1421	-766	0	0	-11
Node 12: 33: [21: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-2036	-3400	20629	0	0	21
Node 12: 34: [22: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	1087	-3405	12257	0	0	19
Node 12: 35: [23: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-1310	-341	15622	0	0	-21
Node 12: 36: [24: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	1812	-346	7249	0	0	-23
Node 13: 13: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-16	-1573	17301	0	0	-2
Node 13: 14: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	4	-2512	17457	0	0	-2
Node 13: 15: [3: SLU 3 - Cop] [Combination]	-18	-1222	16186	0	0	-1
Node 13: 16: [4: SLU 4 - Cop] [Combination]	3	-2160	16341	0	0	-1
Node 13: 17: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-18	-1201	16412	0	0	-1
Node 13: 18: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	3	-2140	16567	0	0	-1
Node 13: 19: [7: SLU 7 - Vento x] [Combination]	-31	-1312	15228	0	0	-1
Node 13: 20: [8: SLU 8 - Vento y] [Combination]	4	-2876	15487	0	0	-2
Node 13: 29: [17: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-182	-1419	10257	0	0	9
Node 13: 30: [18: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-174	-527	9278	0	0	-4
Node 13: 31: [19: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	179	-1366	10743	0	0	2
Node 13: 32: [20: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	188	-474	9763	0	0	-11
Node 13: 33: [21: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-66	-2440	11569	0	0	21
Node 13: 34: [22: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	42	-2424	11715	0	0	19
Node 13: 35: [23: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-37	531	8305	0	0	-21
Node 13: 36: [24: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	72	547	8451	0	0	-23
Node 14: 13: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-17	-186	5932	0	0	-2
Node 14: 14: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	4	-973	6177	0	0	-2
Node 14: 15: [3: SLU 3 - Cop] [Combination]	-18	-225	6113	0	0	-1
Node 14: 16: [4: SLU 4 - Cop] [Combination]	3	-1011	6358	0	0	-1
Node 14: 17: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-18	-235	6278	0	0	-1
Node 14: 18: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	3	-1021	6523	0	0	-1
Node 14: 19: [7: SLU 7 - Vento x] [Combination]	-32	-190	5503	0	0	-1
Node 14: 20: [8: SLU 8 - Vento y] [Combination]	4	-1500	5911	0	0	-2
Node 14: 29: [17: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-184	-540	3968	0	0	9
Node 14: 30: [18: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-175	348	3003	0	0	-4
Node 14: 31: [19: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	181	-548	3552	0	0	2
Node 14: 32: [20: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	190	340	2587	0	0	-11
Node 14: 33: [21: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-67	-1580	4948	0	0	21
Node 14: 34: [22: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	42	-1582	4823	0	0	19
Node 14: 35: [23: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-37	1382	1732	0	0	-21

Node 14: 36: [24: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	72	1380	1607	0	0	-23
--	----	------	------	---	---	-----

## 9.2. Fabbricato 2-4

3

11

13

15

1

5

7

9



	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	kgf	kgf	kgf	kgf.cm	kgf.cm	kgf.cm
Node 1: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	0	850	6290	0	0	0
Node 1: 12: [2: SLU 2 - Qneve] [Combination]	0	783	5924	0	0	0
Node 1: 13: [3: SLU 3 - Vento] [Combination]	0	429	5314	0	0	0
Node 1: 14: [4: SLU 4 - Hk spinta] [Combination]	-261	558	3373	0	0	0
Node 1: 19: [9: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-5	308	2809	0	0	0
Node 1: 20: [10: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-5	738	3399	0	0	0
Node 1: 21: [11: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	5	308	2809	0	0	0
Node 1: 22: [12: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	5	738	3399	0	0	0
Node 1: 23: [13: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-1	-195	2121	0	0	0
Node 1: 24: [14: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	1	-195	2121	0	0	0
Node 1: 25: [15: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-1	1241	4088	0	0	0
Node 1: 26: [16: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	1	1241	4088	0	0	0
Node 3: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	0	-1350	6712	0	0	0
Node 3: 12: [2: SLU 2 - Qneve] [Combination]	0	-1283	6346	0	0	0
Node 3: 13: [3: SLU 3 - Vento] [Combination]	0	-1430	6158	0	0	0
Node 3: 14: [4: SLU 4 - Hk spinta] [Combination]	-261	-558	3373	0	0	0
Node 3: 19: [9: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-5	-738	3399	0	0	0
Node 3: 20: [10: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-5	-308	2809	0	0	0
Node 3: 21: [11: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	5	-738	3399	0	0	0
Node 3: 22: [12: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	5	-308	2809	0	0	0
Node 3: 23: [13: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-1	-1241	4088	0	0	0

Node 3: 24: [14: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	1	-1241	4088	0	0	0
Node 3: 25: [15: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-1	195	2121	0	0	0
Node 3: 26: [16: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	1	195	2121	0	0	0
Node 5: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	153	1803	12493	0	0	0
Node 5: 12: [2: SLU 2 - Qneve] [Combination]	144	1671	11760	0	0	0
Node 5: 13: [3: SLU 3 - Vento] [Combination]	132	1127	10769	0	0	0
Node 5: 14: [4: SLU 4 - Hk spinta] [Combination]	208	1078	6695	0	0	0
Node 5: 19: [9: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-1362	798	2778	0	0	0
Node 5: 20: [10: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-1355	1229	3368	0	0	0
Node 5: 21: [11: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	1500	798	8564	0	0	0
Node 5: 22: [12: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	1507	1229	9154	0	0	0
Node 5: 23: [13: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-369	295	4114	0	0	0
Node 5: 24: [14: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	490	295	5850	0	0	0
Node 5: 25: [15: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-345	1731	6082	0	0	0
Node 5: 26: [16: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	514	1731	7818	0	0	0
Node 7: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-153	1803	12493	0	0	0
Node 7: 12: [2: SLU 2 - Qneve] [Combination]	-144	1671	11760	0	0	0
Node 7: 13: [3: SLU 3 - Vento] [Combination]	-132	1127	10769	0	0	0
Node 7: 14: [4: SLU 4 - Hk spinta] [Combination]	52	1078	6165	0	0	0
Node 7: 19: [9: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-1500	798	8564	0	0	0
Node 7: 20: [10: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-1507	1229	9154	0	0	0
Node 7: 21: [11: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	1362	798	2778	0	0	0
Node 7: 22: [12: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	1355	1229	3368	0	0	0
Node 7: 23: [13: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-490	295	5850	0	0	0
Node 7: 24: [14: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	369	295	4114	0	0	0
Node 7: 25: [15: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-514	1731	7818	0	0	0
Node 7: 26: [16: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	345	1731	6082	0	0	0
Node 9: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	0	850	6290	0	0	0
Node 9: 12: [2: SLU 2 - Qneve] [Combination]	0	783	5924	0	0	0
Node 9: 13: [3: SLU 3 - Vento] [Combination]	0	429	5314	0	0	0
Node 9: 14: [4: SLU 4 - Hk spinta] [Combination]	0	558	3373	0	0	0
Node 9: 19: [9: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-5	308	2809	0	0	0
Node 9: 20: [10: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-5	738	3399	0	0	0
Node 9: 21: [11: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	5	308	2809	0	0	0
Node 9: 22: [12: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	5	738	3399	0	0	0
Node 9: 23: [13: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-1	-195	2121	0	0	0
Node 9: 24: [14: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	1	-195	2121	0	0	0
Node 9: 25: [15: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-1	1241	4088	0	0	0
Node 9: 26: [16: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	1	1241	4088	0	0	0
Node 11: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	158	-2478	12881	0	0	0
Node 11: 12: [2: SLU 2 - Qneve] [Combination]	149	-2345	12148	0	0	0
Node 11: 13: [3: SLU 3 - Vento] [Combination]	141	-2476	11546	0	0	0

Node 11: 14: [4: SLU 4 - Hk spinta] [Combination]	208	-1078	6695	0	0	0
Node 11: 19: [9: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-1355	-1229	3368	0	0	0
Node 11: 20: [10: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-1362	-798	2778	0	0	0
Node 11: 21: [11: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	1507	-1229	9154	0	0	0
Node 11: 22: [12: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	1500	-798	8564	0	0	0
Node 11: 23: [13: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-345	-1731	6082	0	0	0
Node 11: 24: [14: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	514	-1731	7818	0	0	0
Node 11: 25: [15: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-369	-295	4114	0	0	0
Node 11: 26: [16: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	490	-295	5850	0	0	0
Node 13: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-158	-2478	12881	0	0	0
Node 13: 12: [2: SLU 2 - Qneve] [Combination]	-149	-2345	12148	0	0	0
Node 13: 13: [3: SLU 3 - Vento] [Combination]	-141	-2476	11546	0	0	0
Node 13: 14: [4: SLU 4 - Hk spinta] [Combination]	52	-1078	6165	0	0	0
Node 13: 19: [9: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-1507	-1229	9154	0	0	0
Node 13: 20: [10: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-1500	-798	8564	0	0	0
Node 13: 21: [11: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	1355	-1229	3368	0	0	0
Node 13: 22: [12: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	1362	-798	2778	0	0	0
Node 13: 23: [13: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-514	-1731	7818	0	0	0
Node 13: 24: [14: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	345	-1731	6082	0	0	0
Node 13: 25: [15: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-490	-295	5850	0	0	0
Node 13: 26: [16: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	369	-295	4114	0	0	0
Node 15: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	0	-1350	6712	0	0	0
Node 15: 12: [2: SLU 2 - Qneve] [Combination]	0	-1283	6346	0	0	0
Node 15: 13: [3: SLU 3 - Vento] [Combination]	0	-1430	6158	0	0	0
Node 15: 14: [4: SLU 4 - Hk spinta] [Combination]	0	-558	3373	0	0	0
Node 15: 19: [9: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-5	-738	3399	0	0	0
Node 15: 20: [10: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-5	-308	2809	0	0	0
Node 15: 21: [11: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	5	-738	3399	0	0	0
Node 15: 22: [12: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	5	-308	2809	0	0	0
Node 15: 23: [13: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-1	-1241	4088	0	0	0
Node 15: 24: [14: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	1	-1241	4088	0	0	0
Node 15: 25: [15: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-1	195	2121	0	0	0
Node 15: 26: [16: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	1	195	2121	0	0	0

### 9.3. Fabbricato 3

2

6

7

8

1

3

4

5



	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	kgf	kgf	kgf	kgf.cm	kgf.cm	kgf.cm
Node 1: 7: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-267	251	8873	0	0	0
Node 1: 8: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	0	-417	7439	0	0	0
Node 1: 9: [3: SLU 3 - Neve] [Combination]	-267	230	8492	0	0	0
Node 1: 10: [4: SLU 4 - Neve] [Combination]	0	-428	7421	0	0	0
Node 1: 11: [5: SLU 5 - Vento x] [Combination]	-445	224	8028	0	0	0
Node 1: 12: [6: SLU 6 - Vento y] [Combination]	0	-873	6243	0	0	0
Node 1: 19: [13: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-39	-72	4239	0	0	-1
Node 1: 20: [14: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-39	330	4945	0	0	-1
Node 1: 21: [15: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	39	-76	4225	0	0	1
Node 1: 22: [16: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	39	326	4931	0	0	1
Node 1: 23: [17: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-12	-542	3410	0	0	0
Node 1: 24: [18: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	12	-543	3406	0	0	0
Node 1: 25: [19: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-12	797	5764	0	0	0
Node 1: 26: [20: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	12	796	5760	0	0	0
Node 2: 7: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-271	-225	8918	0	0	0
Node 2: 8: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	0	-898	9188	0	0	0
Node 2: 9: [3: SLU 3 - Neve] [Combination]	-271	-209	8543	0	0	0
Node 2: 10: [4: SLU 4 - Neve] [Combination]	0	-891	9175	0	0	0
Node 2: 11: [5: SLU 5 - Vento x] [Combination]	-453	-201	8077	0	0	0



Node 2: 12: [6: SLU 6 - Vento y] [Combination]	0	-1338	9131	0	0	0
Node 2: 19: [13: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-39	-323	4975	0	0	-1
Node 2: 20: [14: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-39	99	4269	0	0	-1
Node 2: 21: [15: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	39	-328	4989	0	0	1
Node 2: 22: [16: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	39	95	4284	0	0	1
Node 2: 23: [17: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-12	-818	5803	0	0	0
Node 2: 24: [18: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	12	-819	5808	0	0	0
Node 2: 25: [19: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-12	590	3451	0	0	0
Node 2: 26: [20: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	12	589	3455	0	0	0
Node 3: 7: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-190	1138	15469	0	0	0
Node 3: 8: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	182	383	14560	0	0	0
Node 3: 9: [3: SLU 3 - Neve] [Combination]	-199	941	14716	0	0	0
Node 3: 10: [4: SLU 4 - Neve] [Combination]	182	229	14532	0	0	0
Node 3: 11: [5: SLU 5 - Vento x] [Combination]	-476	994	13030	0	0	0
Node 3: 12: [6: SLU 6 - Vento y] [Combination]	159	-192	12723	0	0	0
Node 3: 19: [13: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-1915	449	1926	0	0	-1
Node 3: 20: [14: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-1906	828	2686	0	0	-1
Node 3: 21: [15: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	2112	368	13922	0	0	1
Node 3: 22: [16: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	2122	748	14682	0	0	1
Node 3: 23: [17: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-517	-22	5239	0	0	0
Node 3: 24: [18: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	691	-46	8838	0	0	0
Node 3: 25: [19: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-485	1243	7770	0	0	0
Node 3: 26: [20: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	724	1219	11369	0	0	0
Node 4: 7: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-605	1127	17734	0	0	0
Node 4: 8: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	-182	383	14560	0	0	0
Node 4: 9: [3: SLU 3 - Neve] [Combination]	-596	930	16982	0	0	0
Node 4: 10: [4: SLU 4 - Neve] [Combination]	-182	229	14532	0	0	0
Node 4: 11: [5: SLU 5 - Vento x] [Combination]	-849	976	16806	0	0	0
Node 4: 12: [6: SLU 6 - Vento y] [Combination]	-159	-192	12723	0	0	0
Node 4: 19: [13: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-2112	368	13922	0	0	-1
Node 4: 20: [14: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-2122	748	14681	0	0	-1
Node 4: 21: [15: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	1915	449	1926	0	0	1
Node 4: 22: [16: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	1906	828	2685	0	0	1
Node 4: 23: [17: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-692	-46	8838	0	0	0
Node 4: 24: [18: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	517	-22	5240	0	0	0
Node 4: 25: [19: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-724	1219	11368	0	0	0
Node 4: 26: [20: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	485	1243	7770	0	0	0
Node 5: 7: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-8	251	8873	0	0	0
Node 5: 8: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	0	-417	7439	0	0	0
Node 5: 9: [3: SLU 3 - Neve] [Combination]	-8	230	8492	0	0	0
Node 5: 10: [4: SLU 4 - Neve] [Combination]	0	-428	7421	0	0	0
Node 5: 11: [5: SLU 5 - Vento x] [Combination]	-14	223	8027	0	0	0

Node 5: 12: [6: SLU 6 - Vento y] [Combination]	0	-873	6243	0	0	0
Node 5: 19: [13: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-38	-76	4225	0	0	-1
Node 5: 20: [14: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-39	326	4930	0	0	-1
Node 5: 21: [15: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	38	-71	4240	0	0	1
Node 5: 22: [16: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	38	330	4945	0	0	1
Node 5: 23: [17: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-11	-543	3407	0	0	0
Node 5: 24: [18: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	12	-541	3411	0	0	0
Node 5: 25: [19: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-12	796	5759	0	0	0
Node 5: 26: [20: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	11	797	5763	0	0	0
Node 6: 7: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-189	-1164	15513	0	0	0
Node 6: 8: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	205	-1867	16349	0	0	0
Node 6: 9: [3: SLU 3 - Neve] [Combination]	-198	-962	14754	0	0	0
Node 6: 10: [4: SLU 4 - Neve] [Combination]	204	-1709	16315	0	0	0
Node 6: 11: [5: SLU 5 - Vento x] [Combination]	-475	-1017	13078	0	0	0
Node 6: 12: [6: SLU 6 - Vento y] [Combination]	196	-2262	15679	0	0	0
Node 6: 19: [13: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-1889	-840	2730	0	0	-1
Node 6: 20: [14: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-1899	-460	1971	0	0	-1
Node 6: 21: [15: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	2106	-762	14669	0	0	1
Node 6: 22: [16: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	2097	-382	13910	0	0	1
Node 6: 23: [17: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-480	-1256	7795	0	0	0
Node 6: 24: [18: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	719	-1232	11376	0	0	0
Node 6: 25: [19: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-512	10	5263	0	0	0
Node 6: 26: [20: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	687	34	8845	0	0	0
Node 7: 7: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-605	-1153	17756	0	0	0
Node 7: 8: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	-205	-1867	16349	0	0	0
Node 7: 9: [3: SLU 3 - Neve] [Combination]	-595	-951	16997	0	0	0
Node 7: 10: [4: SLU 4 - Neve] [Combination]	-204	-1709	16315	0	0	0
Node 7: 11: [5: SLU 5 - Vento x] [Combination]	-848	-998	16815	0	0	0
Node 7: 12: [6: SLU 6 - Vento y] [Combination]	-196	-2262	15679	0	0	0
Node 7: 19: [13: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-2106	-762	14669	0	0	-1
Node 7: 20: [14: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-2097	-382	13910	0	0	-1
Node 7: 21: [15: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	1889	-840	2730	0	0	1
Node 7: 22: [16: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	1899	-460	1971	0	0	1
Node 7: 23: [17: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-719	-1232	11376	0	0	0
Node 7: 24: [18: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	480	-1256	7794	0	0	0
Node 7: 25: [19: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-687	34	8846	0	0	0
Node 7: 26: [20: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	512	10	5264	0	0	0
Node 8: 7: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-9	-225	8918	0	0	0
Node 8: 8: [2: SLU 2 - Qcc] [Combination]	0	-898	9188	0	0	0
Node 8: 9: [3: SLU 3 - Neve] [Combination]	-9	-209	8543	0	0	0
Node 8: 10: [4: SLU 4 - Neve] [Combination]	0	-891	9175	0	0	0
Node 8: 11: [5: SLU 5 - Vento x] [Combination]	-15	-201	8078	0	0	0



Node 8: 12: [6: SLU 6 - Vento y] [Combination]	0	-1338	9131	0	0	0
Node 8: 19: [13: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-38	-328	4989	0	0	-1
Node 8: 20: [14: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-38	95	4284	0	0	-1
Node 8: 21: [15: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	38	-323	4974	0	0	1
Node 8: 22: [16: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	38	99	4269	0	0	1
Node 8: 23: [17: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-12	-819	5807	0	0	0
Node 8: 24: [18: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	11	-817	5802	0	0	0
Node 8: 25: [19: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-11	589	3456	0	0	0
Node 8: 26: [20: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	12	590	3452	0	0	0

## 9.4. Fabbricato 5

5 25

4 24 26 27 28 29 30 31 32 33 34

3 15 16 17 18 19 20 21 22 23

2

1 6 7 8 9 10 11 12 13 14



	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	kgf	kgf	kgf	kgf.cm	kgf.cm	kgf.cm
Node 1: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	0	714	3886	0	0	17
Node 1: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	0	-228	3032	0	0	-11
Node 1: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	0	996	3797	0	0	26
Node 1: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	0	-574	2375	0	0	-21
Node 1: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	0	691	3832	0	0	17
Node 1: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	0	-251	2979	0	0	-11
Node 1: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	0	116	2193	0	0	4
Node 1: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-5	-76	1230	0	0	-8
Node 1: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-5	320	2202	0	0	10
Node 1: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	5	-83	1212	0	0	-7

Node 1: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	5	313	2184	0	0	11
Node 1: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-2	-540	90	0	0	-30
Node 1: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	2	-542	84	0	0	-29
Node 1: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-2	779	3330	0	0	33
Node 1: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	2	777	3324	0	0	33
Node 2: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	0	247	3453	0	0	17
Node 2: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	0	-335	2385	0	0	-11
Node 2: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	0	446	3479	0	0	26
Node 2: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	0	-523	1700	0	0	-21
Node 2: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	0	248	3275	0	0	17
Node 2: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	0	-334	2207	0	0	-11
Node 2: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	0	64	1554	0	0	4
Node 2: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-5	-298	1115	0	0	-8
Node 2: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-5	267	1909	0	0	10
Node 2: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	5	-309	1100	0	0	-7
Node 2: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	5	256	1893	0	0	11
Node 2: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-2	-962	184	0	0	-30
Node 2: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	2	-965	179	0	0	-29
Node 2: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-2	923	2829	0	0	33
Node 2: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	2	920	2825	0	0	33
Node 3: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	0	778	8804	0	0	17
Node 3: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	0	237	10477	0	0	-11
Node 3: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	0	893	7069	0	0	26
Node 3: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	0	-8	9858	0	0	-21
Node 3: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	0	745	8251	0	0	17
Node 3: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	0	204	9924	0	0	-11
Node 3: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	0	327	4946	0	0	4
Node 3: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-5	-10	5453	0	0	-8
Node 3: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-5	505	3923	0	0	10
Node 3: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	5	-20	5482	0	0	-7
Node 3: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	5	495	3953	0	0	11
Node 3: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-2	-614	7248	0	0	-30
Node 3: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	2	-617	7257	0	0	-29
Node 3: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-2	1102	2149	0	0	33
Node 3: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	2	1099	2158	0	0	33
Node 4: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	0	-283	6843	0	0	17
Node 4: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	0	-753	6571	0	0	-11
Node 4: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	0	-59	6146	0	0	26
Node 4: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	0	-843	5692	0	0	-21
Node 4: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	0	-252	6464	0	0	17
Node 4: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	0	-723	6192	0	0	-11
Node 4: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	0	-197	3706	0	0	4

Node 4: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-5	-464	3224	0	0	-8
Node 4: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-5	-13	3481	0	0	10
Node 4: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	5	-472	3219	0	0	-7
Node 4: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	5	-22	3476	0	0	11
Node 4: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-2	-992	2922	0	0	-30
Node 4: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	2	-994	2920	0	0	-29
Node 4: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-2	509	3780	0	0	33
Node 4: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	2	506	3778	0	0	33
Node 5: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-5	339	-336	0	-1772	-30
Node 5: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	3	-2	184	0	1140	20
Node 5: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	-7	429	-437	0	-2696	-46
Node 5: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	6	-141	430	0	2157	37
Node 5: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-5	326	-299	0	-1723	-29
Node 5: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	3	-15	221	0	1189	20
Node 5: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	-1	121	134	0	-415	-7
Node 5: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-47	-86	348	0	-15725	-220
Node 5: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-52	242	-145	0	-17657	-253
Node 5: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	51	-92	358	0	17343	248
Node 5: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	46	236	-136	0	15411	215
Node 5: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-7	-470	927	0	-1898	-18
Node 5: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	23	-472	930	0	8022	122
Node 5: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-23	622	-718	0	-8336	-128
Node 5: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	6	620	-715	0	1584	13
Node 6: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	3	888	6950	0	0	17
Node 6: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	-3	167	6282	0	0	-11
Node 6: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	5	1059	6431	0	0	26
Node 6: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	-5	-143	5317	0	0	-21
Node 6: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	3	843	6780	0	0	17
Node 6: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	-3	122	6111	0	0	-11
Node 6: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	1	208	3783	0	0	4
Node 6: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-4	63	2913	0	0	-8
Node 6: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	0	450	3579	0	0	10
Node 6: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	0	58	2905	0	0	-7
Node 6: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	4	444	3571	0	0	11
Node 6: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-7	-390	2133	0	0	-30
Node 6: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-6	-392	2130	0	0	-29
Node 6: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	6	899	4354	0	0	33
Node 6: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	8	898	4352	0	0	33
Node 7: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	485	894	8496	0	0	17
Node 7: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	-125	189	6693	0	0	-11
Node 7: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	666	1056	8299	0	0	26
Node 7: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	-350	-119	5295	0	0	-21

Node 7: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	477	841	8582	0	0	17
Node 7: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	-133	136	6780	0	0	-11
Node 7: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	148	210	4397	0	0	4
Node 7: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-3846	75	-5821	0	0	-8
Node 7: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-3433	478	-4197	0	0	10
Node 7: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	3605	45	11492	0	0	-7
Node 7: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	4018	449	13117	0	0	11
Node 7: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-1721	-406	-1657	0	0	-30
Node 7: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	515	-414	3537	0	0	-29
Node 7: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-343	938	3759	0	0	33
Node 7: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	1892	929	8953	0	0	33
Node 8: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	300	1193	8898	0	0	17
Node 8: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	-306	195	10341	0	0	-11
Node 8: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	499	1430	7418	0	0	26
Node 8: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	-510	-232	9823	0	0	-21
Node 8: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	288	1121	9202	0	0	17
Node 8: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	-318	124	10645	0	0	-11
Node 8: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	48	255	5128	0	0	4
Node 8: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-3924	106	13237	0	0	-8
Node 8: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-3527	543	13090	0	0	10
Node 8: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	3527	130	-4087	0	0	-7
Node 8: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	3925	567	-4234	0	0	11
Node 8: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-1779	-396	7344	0	0	-30
Node 8: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	456	-389	2147	0	0	-29
Node 8: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-456	1061	6856	0	0	33
Node 8: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	1780	1068	1659	0	0	33
Node 9: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	3	1220	9833	0	0	17
Node 9: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	-3	184	9721	0	0	-11
Node 9: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	5	1469	8845	0	0	26
Node 9: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	-5	-257	8657	0	0	-21
Node 9: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	3	1147	10132	0	0	17
Node 9: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	-3	111	10020	0	0	-11
Node 9: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	1	263	5310	0	0	4
Node 9: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-4	104	4142	0	0	-8
Node 9: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	0	577	4969	0	0	10
Node 9: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	0	104	4142	0	0	-7
Node 9: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	5	577	4969	0	0	11
Node 9: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-8	-448	3178	0	0	-30
Node 9: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-6	-448	3177	0	0	-29
Node 9: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	6	1129	5934	0	0	33
Node 9: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	8	1129	5934	0	0	33
Node 10: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	3	1253	9889	0	0	17

Node 10: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	-3	164	9685	0	0	-11
Node 10: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	5	1519	8929	0	0	26
Node 10: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	-5	-296	8591	0	0	-21
Node 10: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	3	1179	10186	0	0	17
Node 10: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	-3	90	9983	0	0	-11
Node 10: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	1	271	5323	0	0	4
Node 10: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-4	89	4116	0	0	-8
Node 10: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	0	597	5002	0	0	10
Node 10: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	1	90	4119	0	0	-7
Node 10: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	5	599	5005	0	0	11
Node 10: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-8	-504	3083	0	0	-30
Node 10: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-6	-504	3084	0	0	-29
Node 10: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	6	1191	6037	0	0	33
Node 10: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	8	1191	6038	0	0	33
Node 11: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	3	1285	9944	0	0	17
Node 11: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	-3	143	9651	0	0	-11
Node 11: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	5	1568	9013	0	0	26
Node 11: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	-5	-335	8524	0	0	-21
Node 11: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	3	1210	10240	0	0	17
Node 11: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	-3	68	9947	0	0	-11
Node 11: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	1	279	5336	0	0	4
Node 11: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-4	73	4090	0	0	-8
Node 11: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	0	617	5036	0	0	10
Node 11: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	1	77	4096	0	0	-7
Node 11: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	5	621	5042	0	0	11
Node 11: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-8	-560	2988	0	0	-30
Node 11: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-6	-559	2990	0	0	-29
Node 11: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	6	1253	6141	0	0	33
Node 11: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	8	1254	6143	0	0	33
Node 12: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	3	1318	9998	0	0	17
Node 12: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	-2	123	9616	0	0	-11
Node 12: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	5	1618	9096	0	0	26
Node 12: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	-5	-375	8459	0	0	-21
Node 12: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	4	1242	10293	0	0	17
Node 12: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	-2	47	9911	0	0	-11
Node 12: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	1	286	5349	0	0	4
Node 12: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-4	57	4063	0	0	-8
Node 12: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	0	637	5069	0	0	10
Node 12: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	0	63	4073	0	0	-7
Node 12: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	5	642	5078	0	0	11
Node 12: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-7	-617	2893	0	0	-30
Node 12: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-6	-615	2896	0	0	-29



Node 12: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	6	1314	6245	0	0	33
Node 12: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	8	1316	6248	0	0	33
Node 13: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	447	1360	10929	0	0	17
Node 13: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	-180	95	9167	0	0	-11
Node 13: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	639	1682	10456	0	0	26
Node 13: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	-406	-427	7521	0	0	-21
Node 13: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	438	1284	11180	0	0	17
Node 13: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	-189	18	9419	0	0	-11
Node 13: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	126	295	5620	0	0	4
Node 13: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-3903	53	-4908	0	0	-8
Node 13: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-3483	669	-2931	0	0	10
Node 13: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	3612	36	12353	0	0	-7
Node 13: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	4033	652	14330	0	0	11
Node 13: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-1763	-671	-1173	0	0	-30
Node 13: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	491	-676	4005	0	0	-29
Node 13: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-362	1381	5417	0	0	33
Node 13: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	1893	1376	10595	0	0	33
Node 14: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	277	969	5162	0	0	17
Node 14: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	-335	-107	5488	0	0	-11
Node 14: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	481	1268	4538	0	0	26
Node 14: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	-538	-525	5083	0	0	-21
Node 14: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	264	922	5342	0	0	17
Node 14: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	-348	-154	5668	0	0	-11
Node 14: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	36	224	3042	0	0	4
Node 14: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-3967	-133	11095	0	0	-8
Node 14: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-3570	517	11309	0	0	10
Node 14: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	3548	-98	-6138	0	0	-7
Node 14: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	3945	552	-5924	0	0	11
Node 14: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-1800	-880	4814	0	0	-30
Node 14: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	455	-869	-356	0	0	-29
Node 14: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-477	1288	5527	0	0	33
Node 14: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	1777	1299	357	0	0	33
Node 15: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	1	752	17633	0	0	17
Node 15: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	0	186	17864	0	0	-11
Node 15: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	1	879	15370	0	0	26
Node 15: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	0	-64	15755	0	0	-21
Node 15: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	1	721	16573	0	0	17
Node 15: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	0	155	16804	0	0	-11
Node 15: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	0	334	9234	0	0	4
Node 15: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	11	-38	8762	0	0	-8
Node 15: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	12	489	8513	0	0	10
Node 15: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-11	-45	8763	0	0	-7
Node 15: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-11	482	8515	0	0	11

Node 15: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	3	-655	9052	0	0	-30
Node 15: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-4	-657	9053	0	0	-29
Node 15: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	4	1102	8224	0	0	33
Node 15: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-2	1100	8224	0	0	33
Node 16: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	1	768	18570	0	0	17
Node 16: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	0	203	19870	0	0	-11
Node 16: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	1	892	15851	0	0	26
Node 16: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	0	-49	18018	0	0	-21
Node 16: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	1	730	17850	0	0	17
Node 16: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	0	166	19151	0	0	-11
Node 16: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	0	352	9956	0	0	4
Node 16: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	12	-40	9068	0	0	-8
Node 16: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	12	511	8809	0	0	10
Node 16: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-12	-48	9678	0	0	-7
Node 16: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-11	502	9419	0	0	11
Node 16: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	3	-685	9583	0	0	-30
Node 16: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-4	-688	9767	0	0	-29
Node 16: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	5	1151	8720	0	0	33
Node 16: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-2	1148	8903	0	0	33
Node 17: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	1	930	24443	0	0	17
Node 17: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	0	294	26741	0	0	-11
Node 17: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	1	1061	20647	0	0	26
Node 17: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	0	1	24477	0	0	-21
Node 17: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	1	881	23779	0	0	17
Node 17: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	0	245	26077	0	0	-11
Node 17: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	0	434	13030	0	0	4
Node 17: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	12	-6	12566	0	0	-8
Node 17: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	12	591	12274	0	0	10
Node 17: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-11	-6	11960	0	0	-7
Node 17: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-11	591	11668	0	0	11
Node 17: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	3	-703	12694	0	0	-30
Node 17: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-4	-702	12512	0	0	-29
Node 17: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	5	1287	11721	0	0	33
Node 17: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-2	1287	11540	0	0	33
Node 18: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	1	970	24389	0	0	17
Node 18: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	1	275	26732	0	0	-11
Node 18: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	1	1120	20573	0	0	26
Node 18: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	0	-40	24478	0	0	-21
Node 18: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	1	919	23714	0	0	17
Node 18: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	1	224	26057	0	0	-11
Node 18: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	0	445	12984	0	0	4
Node 18: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	10	-25	12241	0	0	-8
Node 18: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	11	621	11933	0	0	10
Node 18: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-10	-26	12242	0	0	-7

Node 18: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-10	621	11934	0	0	11
Node 18: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	3	-780	12601	0	0	-30
Node 18: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-4	-780	12602	0	0	-29
Node 18: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	4	1375	11574	0	0	33
Node 18: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-2	1375	11574	0	0	33
Node 19: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	2	1015	24369	0	0	17
Node 19: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	1	247	26745	0	0	-11
Node 19: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	2	1187	20542	0	0	26
Node 19: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	0	-93	24503	0	0	-21
Node 19: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	1	963	23694	0	0	17
Node 19: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	1	195	26070	0	0	-11
Node 19: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	1	456	12980	0	0	4
Node 19: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	10	-47	12252	0	0	-8
Node 19: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	10	648	11921	0	0	10
Node 19: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-9	-44	12251	0	0	-7
Node 19: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-9	650	11920	0	0	11
Node 19: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	3	-856	12637	0	0	-30
Node 19: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-3	-855	12636	0	0	-29
Node 19: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	4	1459	11536	0	0	33
Node 19: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-2	1460	11535	0	0	33
Node 20: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	2	1060	24348	0	0	17
Node 20: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	1	219	26758	0	0	-11
Node 20: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	2	1255	20511	0	0	26
Node 20: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	1	-147	24528	0	0	-21
Node 20: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	2	1006	23674	0	0	17
Node 20: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	1	165	26084	0	0	-11
Node 20: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	1	466	12975	0	0	4
Node 20: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	10	-68	12262	0	0	-8
Node 20: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	11	675	11909	0	0	10
Node 20: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-9	-63	12259	0	0	-7
Node 20: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-9	680	11907	0	0	11
Node 20: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	3	-933	12672	0	0	-30
Node 20: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-3	-931	12671	0	0	-29
Node 20: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	4	1543	11497	0	0	33
Node 20: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-1	1545	11496	0	0	33
Node 21: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	2	1104	24328	0	0	17
Node 21: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	1	191	26771	0	0	-11
Node 21: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	2	1323	20480	0	0	26
Node 21: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	1	-200	24552	0	0	-21
Node 21: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	2	1050	23654	0	0	17
Node 21: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	1	136	26097	0	0	-11
Node 21: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	1	477	12970	0	0	4
Node 21: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	11	-89	12272	0	0	-8
Node 21: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	12	702	11897	0	0	10



Node 21: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-10	-82	12267	0	0	-7
Node 21: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-10	709	11893	0	0	11
Node 21: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	3	-1009	12707	0	0	-30
Node 21: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-3	-1007	12706	0	0	-29
Node 21: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	5	1627	11458	0	0	33
Node 21: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-2	1629	11457	0	0	33
Node 22: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	2	1157	24481	0	0	17
Node 22: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	2	155	26943	0	0	-11
Node 22: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	2	1404	20616	0	0	26
Node 22: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	1	-266	24720	0	0	-21
Node 22: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	2	1102	23816	0	0	17
Node 22: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	2	99	26279	0	0	-11
Node 22: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	1	488	13077	0	0	4
Node 22: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	13	-109	12105	0	0	-8
Node 22: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	13	731	11712	0	0	10
Node 22: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-12	-102	12632	0	0	-7
Node 22: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-11	738	12239	0	0	11
Node 22: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	4	-1087	12747	0	0	-30
Node 22: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-4	-1085	12905	0	0	-29
Node 22: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	5	1713	11439	0	0	33
Node 22: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-2	1715	11597	0	0	33
Node 23: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	2	955	12643	0	0	17
Node 23: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	2	-119	14192	0	0	-11
Node 23: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	2	1256	10590	0	0	26
Node 23: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	2	-533	13172	0	0	-21
Node 23: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	2	916	12294	0	0	17
Node 23: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	2	-157	13843	0	0	-11
Node 23: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	1	353	7020	0	0	4
Node 23: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	14	-250	6973	0	0	-8
Node 23: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	14	637	6548	0	0	10
Node 23: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-12	-234	6436	0	0	-7
Node 23: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-12	653	6011	0	0	11
Node 23: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	4	-1279	7280	0	0	-30
Node 23: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-4	-1274	7119	0	0	-29
Node 23: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	6	1677	5865	0	0	33
Node 23: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-2	1682	5704	0	0	33
Node 24: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	0	245	967	0	0	17
Node 24: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	0	-144	327	0	0	-11
Node 24: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	0	370	1163	0	0	26
Node 24: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	0	-278	96	0	0	-21
Node 24: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	0	241	956	0	0	17
Node 24: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	0	-148	316	0	0	-11
Node 24: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	0	38	701	0	0	4
Node 24: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-5	-150	166	0	0	-8



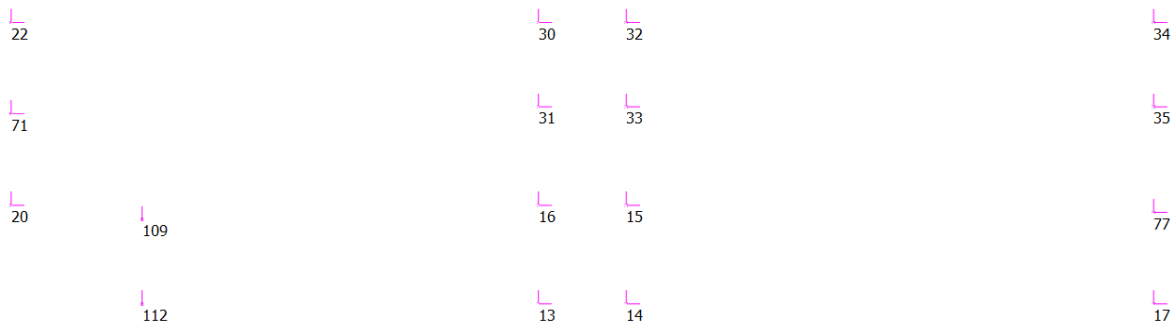
Node 24: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-5	216	763	0	0	10
Node 24: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	5	-156	156	0	0	-7
Node 24: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	5	210	754	0	0	11
Node 24: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-2	-578	-534	0	0	-30
Node 24: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	2	-580	-537	0	0	-29
Node 24: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-2	640	1457	0	0	33
Node 24: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	2	638	1454	0	0	33
Node 25: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-5	249	42	0	-1772	-30
Node 25: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	3	-138	682	0	1140	20
Node 25: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	-7	367	-154	0	-2696	-46
Node 25: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	6	-277	913	0	2157	37
Node 25: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-5	242	53	0	-1723	-29
Node 25: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	3	-144	693	0	1189	20
Node 25: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	-1	78	308	0	-415	-7
Node 25: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-47	-158	610	0	-15725	-220
Node 25: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-52	206	13	0	-17657	-253
Node 25: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	51	-164	620	0	17343	248
Node 25: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	46	200	23	0	15411	215
Node 25: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-7	-585	1311	0	-1898	-18
Node 25: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	23	-587	1314	0	8022	122
Node 25: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-23	628	-681	0	-8336	-128
Node 25: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	6	626	-678	0	1584	13
Node 26: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-3	-804	8721	0	0	17
Node 26: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	0	-1313	9159	0	0	-11
Node 26: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	-5	-498	7520	0	0	26
Node 26: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	2	-1346	8248	0	0	-21
Node 26: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-4	-736	8284	0	0	17
Node 26: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	0	-1245	8721	0	0	-11
Node 26: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	-1	-578	4691	0	0	4
Node 26: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	4	-670	4603	0	0	-8
Node 26: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	0	-329	4185	0	0	10
Node 26: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-1	-674	4610	0	0	-7
Node 26: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-5	-332	4192	0	0	11
Node 26: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	7	-1070	5093	0	0	-30
Node 26: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	5	-1071	5095	0	0	-29
Node 26: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-6	69	3700	0	0	33
Node 26: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-8	67	3702	0	0	33
Node 27: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-236	-807	8411	0	0	17
Node 27: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	383	-1368	10807	0	0	-11
Node 27: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	-449	-473	6536	0	0	26
Node 27: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	582	-1408	10529	0	0	-21
Node 27: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-230	-705	8256	0	0	17
Node 27: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	389	-1266	10652	0	0	-11
Node 27: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	-17	-639	4834	0	0	4

Node 27: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-3462	-710	-3258	0	0	-8
Node 27: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-3871	-354	-4618	0	0	10
Node 27: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	3937	-693	13898	0	0	-7
Node 27: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	3528	-337	12538	0	0	11
Node 27: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-395	-1119	4333	0	0	-30
Node 27: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	1825	-1114	9480	0	0	-29
Node 27: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-1758	67	-200	0	0	33
Node 27: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	462	72	4947	0	0	33
Node 28: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-465	-1148	12993	0	0	17
Node 28: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	131	-1738	12746	0	0	-11
Node 28: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	-642	-757	11589	0	0	26
Node 28: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	351	-1740	11176	0	0	-21
Node 28: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-454	-1014	12706	0	0	17
Node 28: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	142	-1604	12458	0	0	-11
Node 28: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	-138	-857	6669	0	0	4
Node 28: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-3581	-875	14515	0	0	-8
Node 28: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-3980	-491	14948	0	0	10
Node 28: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	3818	-898	-2635	0	0	-7
Node 28: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	3419	-513	-2202	0	0	11
Node 28: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-526	-1332	8008	0	0	-30
Node 28: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	1694	-1338	2863	0	0	-29
Node 28: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-1856	-50	9449	0	0	33
Node 28: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	364	-57	4304	0	0	33
Node 29: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-4	-1137	12045	0	0	17
Node 29: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	1	-1743	13405	0	0	-11
Node 29: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	-5	-740	10128	0	0	26
Node 29: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	3	-1750	12395	0	0	-21
Node 29: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-4	-997	11825	0	0	17
Node 29: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	1	-1603	13185	0	0	-11
Node 29: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	-1	-856	6426	0	0	4
Node 29: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	4	-904	6315	0	0	-8
Node 29: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	0	-487	5796	0	0	10
Node 29: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-1	-904	6314	0	0	-7
Node 29: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-5	-487	5795	0	0	11
Node 29: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	7	-1390	6920	0	0	-30
Node 29: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	5	-1390	6919	0	0	-29
Node 29: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-6	0	5191	0	0	33
Node 29: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-8	0	5190	0	0	33
Node 30: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-4	-1108	12010	0	0	17
Node 30: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	2	-1761	13427	0	0	-11
Node 30: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	-6	-696	10075	0	0	26
Node 30: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	4	-1784	12437	0	0	-21
Node 30: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-4	-969	11791	0	0	17
Node 30: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	2	-1622	13208	0	0	-11

Node 30: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	-1	-849	6418	0	0	4
Node 30: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	4	-918	6331	0	0	-8
Node 30: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	0	-469	5775	0	0	10
Node 30: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-1	-916	6329	0	0	-7
Node 30: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-5	-468	5773	0	0	11
Node 30: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	7	-1440	6979	0	0	-30
Node 30: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	5	-1440	6978	0	0	-29
Node 30: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-6	54	5125	0	0	33
Node 30: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-8	55	5125	0	0	33
Node 31: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-4	-1079	11975	0	0	17
Node 31: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	2	-1779	13449	0	0	-11
Node 31: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	-6	-652	10022	0	0	26
Node 31: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	4	-1819	12478	0	0	-21
Node 31: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-4	-941	11757	0	0	17
Node 31: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	2	-1641	13231	0	0	-11
Node 31: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	-1	-842	6410	0	0	4
Node 31: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	4	-931	6347	0	0	-8
Node 31: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	0	-452	5754	0	0	10
Node 31: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-1	-928	6343	0	0	-7
Node 31: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-5	-449	5750	0	0	11
Node 31: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	7	-1490	7038	0	0	-30
Node 31: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	5	-1489	7037	0	0	-29
Node 31: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-6	109	5060	0	0	33
Node 31: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-8	110	5059	0	0	33
Node 32: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-4	-1050	11941	0	0	17
Node 32: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	3	-1798	13470	0	0	-11
Node 32: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	-7	-608	9970	0	0	26
Node 32: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	5	-1854	12519	0	0	-21
Node 32: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-4	-912	11724	0	0	17
Node 32: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	3	-1660	13253	0	0	-11
Node 32: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	-1	-835	6402	0	0	4
Node 32: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	4	-945	6363	0	0	-8
Node 32: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	0	-435	5733	0	0	10
Node 32: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-1	-940	6358	0	0	-7
Node 32: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-5	-429	5727	0	0	11
Node 32: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	7	-1539	7097	0	0	-30
Node 32: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	5	-1538	7096	0	0	-29
Node 32: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-6	163	4995	0	0	33
Node 32: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-8	165	4993	0	0	33
Node 33: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-308	-1005	11206	0	0	17
Node 33: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	323	-1833	14003	0	0	-11
Node 33: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	-517	-539	8827	0	0	26
Node 33: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	535	-1917	13489	0	0	-21
Node 33: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-298	-875	10969	0	0	17

Node 33: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	334	-1702	13766	0	0	-11
Node 33: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	-50	-824	6271	0	0	4
Node 33: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-3521	-968	-1729	0	0	-8
Node 33: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-3936	-424	-3308	0	0	10
Node 33: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	3941	-941	15351	0	0	-7
Node 33: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	3527	-397	13772	0	0	11
Node 33: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-425	-1592	6091	0	0	-30
Node 33: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	1813	-1584	11215	0	0	-29
Node 33: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-1808	219	828	0	0	33
Node 33: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	430	227	5952	0	0	33
Node 34: 11: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-501	-299	6948	0	0	17
Node 34: 12: [2: SLU 2 - Qacc] [Combination]	100	-1049	7004	0	0	-11
Node 34: 13: [3: SLU 3 - Vento y+] [Combination]	-675	43	6177	0	0	26
Node 34: 14: [4: SLU 4 - Vento y-] [Combination]	326	-1207	6271	0	0	-21
Node 34: 15: [5: SLU 5 - Neve] [Combination]	-487	-229	6867	0	0	17
Node 34: 16: [6: SLU 6 - Neve] [Combination]	114	-979	6923	0	0	-11
Node 34: 17: [7: SLU 7 - Hk spinta] [Combination]	-155	-362	3758	0	0	4
Node 34: 25: [15: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-3628	-608	11871	0	0	-8
Node 34: 26: [16: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-4028	-35	12076	0	0	10
Node 34: 27: [17: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	3835	-620	-5229	0	0	-7
Node 34: 28: [18: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	3435	-47	-5024	0	0	11
Node 34: 29: [19: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-549	-1281	5647	0	0	-30
Node 34: 30: [20: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	1689	-1284	517	0	0	-29
Node 34: 31: [21: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-1883	629	6330	0	0	33
Node 34: 32: [22: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	356	626	1200	0	0	33

## 9.5. Rampa



	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
--	----	----	----	----	----	----



	kgf	kgf	kgf	kgf.cm	kgf.cm	kgf.cm
Node 13: 6: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	545	128	2956	0	0	27
Node 13: 7: [2: SLU 2 - Vento y] [Combination]	458	-50	2356	0	0	21
Node 13: 8: [3: SLU 3 - Hk,spinta] [Combination]	276	116	1461	0	0	13
Node 13: 12: [7: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	253	59	1366	0	0	14
Node 13: 13: [8: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	207	345	1630	0	0	19
Node 13: 14: [9: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	297	-132	1203	0	0	7
Node 13: 15: [10: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	251	154	1467	0	0	12
Node 13: 16: [11: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	322	-342	1001	0	0	6
Node 13: 17: [12: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	335	-399	952	0	0	4
Node 13: 18: [13: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	169	612	1881	0	0	22
Node 13: 19: [14: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	182	554	1832	0	0	20
Node 14: 6: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	488	211	2438	0	0	26
Node 14: 7: [2: SLU 2 - Vento y] [Combination]	411	22	1926	0	0	20
Node 14: 8: [3: SLU 3 - Hk,spinta] [Combination]	248	155	1210	0	0	13
Node 14: 12: [7: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	225	117	1157	0	0	13
Node 14: 13: [8: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	180	353	1391	0	0	19
Node 14: 14: [9: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	271	-67	956	0	0	7
Node 14: 15: [10: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	225	169	1190	0	0	12
Node 14: 16: [11: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	294	-223	813	0	0	5
Node 14: 17: [12: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	308	-278	753	0	0	3
Node 14: 18: [13: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	142	564	1593	0	0	22
Node 14: 19: [14: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	156	509	1533	0	0	20
Node 15: 6: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	9	-290	6152	0	0	66
Node 15: 7: [2: SLU 2 - Vento y] [Combination]	23	-315	5295	0	0	57
Node 15: 8: [3: SLU 3 - Hk,spinta] [Combination]	19	-121	2927	0	0	32
Node 15: 12: [7: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-16	-123	2868	0	0	30
Node 15: 13: [8: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-85	-61	2964	0	0	28
Node 15: 14: [9: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	85	-171	2727	0	0	33
Node 15: 15: [10: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	15	-109	2823	0	0	31
Node 15: 16: [11: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	101	-212	2707	0	0	33
Node 15: 17: [12: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	131	-226	2665	0	0	34
Node 15: 18: [13: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-131	-6	3027	0	0	27
Node 15: 19: [14: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-101	-20	2985	0	0	27
Node 16: 6: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	70	-263	4793	0	0	56
Node 16: 7: [2: SLU 2 - Vento y] [Combination]	75	-277	4133	0	0	48
Node 16: 8: [3: SLU 3 - Hk,spinta] [Combination]	47	-116	2307	0	0	27
Node 16: 12: [7: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	13	-114	2218	0	0	25
Node 16: 13: [8: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-56	-77	2163	0	0	23
Node 16: 14: [9: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	112	-139	2291	0	0	28
Node 16: 15: [10: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	44	-102	2235	0	0	26
Node 16: 16: [11: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	127	-166	2308	0	0	29

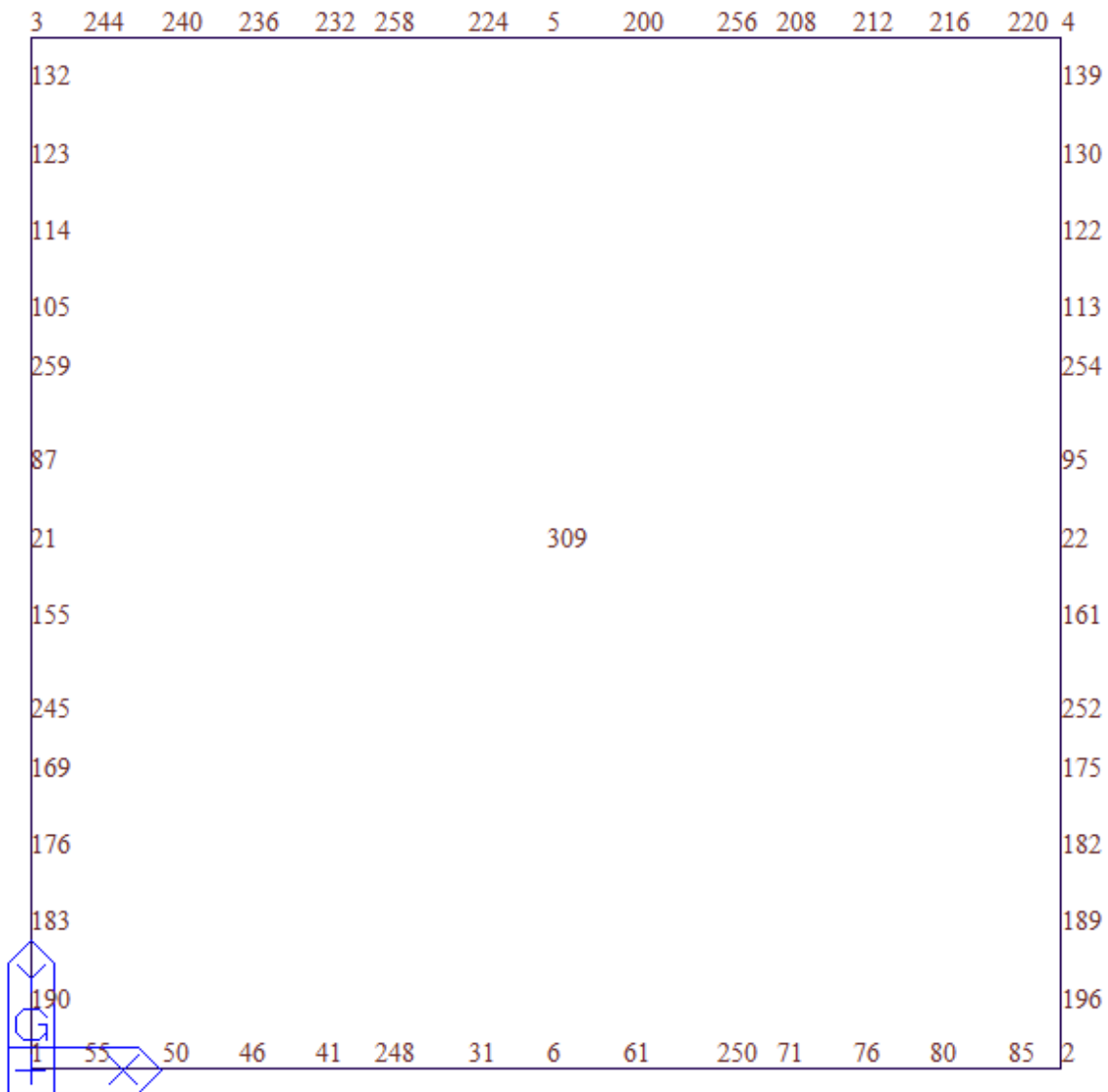
Node 16: 17: [12: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	157	-173	2330	0	0	29
Node 16: 18: [13: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-101	-43	2124	0	0	22
Node 16: 19: [14: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-71	-50	2145	0	0	22
Node 17: 6: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-2525	63	4064	0	-89071	28
Node 17: 7: [2: SLU 2 - Vento y] [Combination]	-2136	-10	3349	0	-75253	25
Node 17: 8: [3: SLU 3 - Hk,spinta] [Combination]	-1208	58	2022	0	-42361	13
Node 17: 12: [7: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-1152	166	2088	0	-40937	13
Node 17: 13: [8: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-1163	35	1887	0	-41843	13
Node 17: 14: [9: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-1162	59	1930	0	-40239	13
Node 17: 15: [10: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-1173	-72	1729	0	-41146	12
Node 17: 16: [11: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-1143	282	2266	0	-39635	14
Node 17: 17: [12: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-1146	249	2219	0	-39425	14
Node 17: 18: [13: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-1179	-155	1598	0	-42657	12
Node 17: 19: [14: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-1182	-188	1551	0	-42448	11
Node 20: 6: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	1048	-37	4033	0	81878	2
Node 20: 7: [2: SLU 2 - Vento y] [Combination]	888	-72	3308	0	69406	2
Node 20: 8: [3: SLU 3 - Hk,spinta] [Combination]	219	-19	2705	0	16927	3
Node 20: 12: [7: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	542	-155	1811	0	42028	7
Node 20: 13: [8: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	488	31	2376	0	38029	0
Node 20: 14: [9: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	476	-42	1463	0	37300	2
Node 20: 15: [10: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	422	144	2029	0	33301	-5
Node 20: 16: [11: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	582	-332	1029	0	45039	14
Node 20: 17: [12: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	562	-298	925	0	43621	12
Node 20: 18: [13: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	402	287	2915	0	31709	-10
Node 20: 19: [14: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	382	321	2810	0	30290	-12
Node 22: 6: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	1016	-62	4516	0	76502	8
Node 22: 7: [2: SLU 2 - Vento y] [Combination]	877	-93	4016	0	65861	7
Node 22: 8: [3: SLU 3 - Hk,spinta] [Combination]	750	-31	1466	0	57068	6
Node 22: 12: [7: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	480	-167	2537	0	35556	10
Node 22: 13: [8: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	557	19	1955	0	41894	2
Node 22: 14: [9: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	369	-54	2163	0	27929	5
Node 22: 15: [10: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	446	131	1581	0	34267	-3
Node 22: 16: [11: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	353	-343	3086	0	25492	17
Node 22: 17: [12: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	319	-309	2974	0	23204	15
Node 22: 18: [13: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	607	274	1144	0	46618	-8
Node 22: 19: [14: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	573	308	1032	0	44330	-9
Node 30: 6: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-58	-2	2235	0	0	5
Node 30: 7: [2: SLU 2 - Vento y] [Combination]	-53	-14	1998	0	0	5
Node 30: 8: [3: SLU 3 - Hk,spinta] [Combination]	-40	1	1098	0	0	3
Node 30: 12: [7: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-73	-2	907	0	0	6
Node 30: 13: [8: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-22	22	1080	0	0	1
Node 30: 14: [9: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-29	-18	1038	0	0	3

Node 30: 15: [10: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	22	5	1211	0	0	-3
Node 30: 16: [11: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-117	-35	751	0	0	11
Node 30: 17: [12: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-104	-40	791	0	0	10
Node 30: 18: [13: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	53	44	1327	0	0	-7
Node 30: 19: [14: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	66	39	1367	0	0	-8
Node 31: 6: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-108	-91	4958	0	0	2
Node 31: 7: [2: SLU 2 - Vento y] [Combination]	-99	-103	4318	0	0	2
Node 31: 8: [3: SLU 3 - Hk,spinta] [Combination]	-59	-37	2335	0	0	4
Node 31: 12: [7: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-127	-44	2065	0	0	6
Node 31: 13: [8: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-45	4	2270	0	0	0
Node 31: 14: [9: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-49	-74	2352	0	0	2
Node 31: 15: [10: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	33	-27	2556	0	0	-5
Node 31: 16: [11: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-195	-110	1927	0	0	13
Node 31: 17: [12: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-171	-119	2013	0	0	12
Node 31: 18: [13: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	77	49	2608	0	0	-10
Node 31: 19: [14: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	101	40	2694	0	0	-11
Node 32: 6: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-121	0	3521	0	0	4
Node 32: 7: [2: SLU 2 - Vento y] [Combination]	-110	-11	3152	0	0	4
Node 32: 8: [3: SLU 3 - Hk,spinta] [Combination]	-71	3	1792	0	0	3
Node 32: 12: [7: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-104	0	1912	0	0	6
Node 32: 13: [8: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-50	22	1573	0	0	1
Node 32: 14: [9: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-58	-16	1691	0	0	3
Node 32: 15: [10: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-5	5	1351	0	0	-3
Node 32: 16: [11: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-150	-30	2231	0	0	10
Node 32: 17: [12: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-137	-35	2165	0	0	10
Node 32: 18: [13: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	28	41	1099	0	0	-6
Node 32: 19: [14: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	42	36	1033	0	0	-7
Node 33: 6: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-249	-75	6187	0	0	9
Node 33: 7: [2: SLU 2 - Vento y] [Combination]	-221	-86	5370	0	0	8
Node 33: 8: [3: SLU 3 - Hk,spinta] [Combination]	-127	-28	3066	0	0	7
Node 33: 12: [7: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-193	-31	3123	0	0	9
Node 33: 13: [8: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-109	-7	2869	0	0	3
Node 33: 14: [9: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-115	-50	2878	0	0	5
Node 33: 15: [10: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-30	-26	2624	0	0	-1
Node 33: 16: [11: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-265	-66	3333	0	0	15
Node 33: 17: [12: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-241	-71	3260	0	0	14
Node 33: 18: [13: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	18	14	2487	0	0	-6
Node 33: 19: [14: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	41	9	2413	0	0	-8
Node 34: 6: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-8	-1	4403	0	-2724	2
Node 34: 7: [2: SLU 2 - Vento y] [Combination]	-7	-12	3915	0	-2514	3
Node 34: 8: [3: SLU 3 - Hk,spinta] [Combination]	-5	3	2125	0	-1637	1
Node 34: 12: [7: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-7	-1	2067	0	-2513	1



Node 34: 13: [8: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-3	32	1735	0	-1078	-2
Node 34: 14: [9: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-4	-28	2333	0	-1314	3
Node 34: 15: [10: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	0	6	2001	0	121	0
Node 34: 16: [11: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-11	-50	2547	0	-3768	5
Node 34: 17: [12: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-10	-58	2627	0	-3408	6
Node 34: 18: [13: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	3	62	1441	0	1016	-4
Node 34: 19: [14: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	4	54	1521	0	1376	-4
Node 35: 6: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-230	-151	7821	0	-17622	-1
Node 35: 7: [2: SLU 2 - Vento y] [Combination]	-210	-168	6706	0	-16074	2
Node 35: 8: [3: SLU 3 - Hk,spinta] [Combination]	-109	-48	3725	0	-8554	1
Node 35: 12: [7: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-168	-23	3690	0	-13809	0
Node 35: 13: [8: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-102	-61	3634	0	-7826	-6
Node 35: 14: [9: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-101	-56	3626	0	-7745	4
Node 35: 15: [10: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-36	-94	3570	0	-1761	-2
Node 35: 16: [11: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	-221	10	3732	0	-18668	9
Node 35: 17: [12: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	-201	0	3713	0	-16848	10
Node 35: 18: [13: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-2	-117	3547	0	1278	-12
Node 35: 19: [14: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	18	-127	3528	0	3097	-11
Node 71: 6: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	169	-64	5680	0	10544	13
Node 71: 7: [2: SLU 2 - Vento y] [Combination]	143	-107	4848	0	8874	12
Node 71: 8: [3: SLU 3 - Hk,spinta] [Combination]	77	-25	2665	0	4553	11
Node 71: 12: [7: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	68	-208	2580	0	2927	13
Node 71: 13: [8: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	77	32	2608	0	4828	5
Node 71: 14: [9: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	77	-62	2621	0	4873	7
Node 71: 15: [10: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	86	178	2648	0	6773	-1
Node 71: 16: [11: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	61	-436	2562	0	1391	20
Node 71: 17: [12: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	64	-392	2574	0	1975	18
Node 71: 18: [13: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	91	363	2654	0	7726	-6
Node 71: 19: [14: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	93	406	2666	0	8310	-8
Node 77: 6: [1: SLU 1 - Qacc] [Combination]	-46	143	6321	0	-3328	50
Node 77: 7: [2: SLU 2 - Vento y] [Combination]	-38	24	5370	0	-2700	42
Node 77: 8: [3: SLU 3 - Hk,spinta] [Combination]	-19	85	2948	0	-1261	24
Node 77: 12: [7: SLV Ex+0.3Ey] [Combination]	-25	284	2890	0	-2035	31
Node 77: 13: [8: SLV Ex-0.3Ey] [Combination]	-41	73	2982	0	-3837	24
Node 77: 14: [9: SLV -Ex+0.3Ey] [Combination]	-3	112	2801	0	691	22
Node 77: 15: [10: SLV -Ex-0.3Ey] [Combination]	-18	-99	2893	0	-1112	16
Node 77: 16: [11: SLV Ey+0.3Ex] [Combination]	0	469	2751	0	1023	35
Node 77: 17: [12: SLV Ey-0.3Ex] [Combination]	7	418	2725	0	1840	32
Node 77: 18: [13: SLV -Ey+0.3Ex] [Combination]	-50	-233	3059	0	-4986	14
Node 77: 19: [14: SLV -Ey-0.3Ex] [Combination]	-43	-284	3032	0	-4169	12

### 9.6. Copertura casa reale – edificio F



Node	Load	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)
1	SLU 1 - vento	0.00	0.18	8.96
2	SLU 1 - vento	-2.06	2.06	9.28
3	SLU 1 - vento	0.00	0.00	9.16
4	SLU 1 - vento	-0.18	0.00	8.93
5	SLU 1 - vento	0.00	0.00	5.89
6	SLU 1 - vento	0.00	0.00	5.89
21	SLU 1 - vento	0.00	0.00	5.89
22	SLU 1 - vento	0.00	0.00	5.89



31	SLU 1 - vento	0.00	0.00	6.43
41	SLU 1 - vento	0.00	0.00	4.46
46	SLU 1 - vento	0.00	0.00	4.14
50	SLU 1 - vento	0.00	0.00	2.67
55	SLU 1 - vento	0.00	0.00	0.56
61	SLU 1 - vento	0.00	0.00	6.42
71	SLU 1 - vento	0.00	0.00	4.43
76	SLU 1 - vento	0.00	0.00	4.13
80	SLU 1 - vento	0.00	0.00	2.65
85	SLU 1 - vento	0.00	0.00	0.61
87	SLU 1 - vento	0.00	0.00	6.43
95	SLU 1 - vento	0.00	0.00	6.43
105	SLU 1 - vento	0.00	0.00	4.47
113	SLU 1 - vento	0.00	0.00	4.46
114	SLU 1 - vento	0.00	0.00	4.16
122	SLU 1 - vento	0.00	0.00	4.14
123	SLU 1 - vento	0.00	0.00	2.70
130	SLU 1 - vento	0.00	0.00	2.67
132	SLU 1 - vento	0.00	0.00	0.58
139	SLU 1 - vento	0.00	0.00	0.59
155	SLU 1 - vento	0.00	0.00	6.42
161	SLU 1 - vento	0.00	0.00	6.42
169	SLU 1 - vento	0.00	0.00	4.44
175	SLU 1 - vento	0.00	0.00	4.43
176	SLU 1 - vento	0.00	0.00	4.15
182	SLU 1 - vento	0.00	0.00	4.13
183	SLU 1 - vento	0.00	0.00	2.68
189	SLU 1 - vento	0.00	0.00	2.65
190	SLU 1 - vento	0.00	0.00	0.61
196	SLU 1 - vento	0.00	0.00	0.60
200	SLU 1 - vento	0.00	0.00	6.42
208	SLU 1 - vento	0.00	0.00	4.44
212	SLU 1 - vento	0.00	0.00	4.15
216	SLU 1 - vento	0.00	0.00	2.67
220	SLU 1 - vento	0.00	0.00	0.62
224	SLU 1 - vento	0.00	0.00	6.43

232	SLU 1 - vento	0.00	0.00	4.47
236	SLU 1 - vento	0.00	0.00	4.16
240	SLU 1 - vento	0.00	0.00	2.70
244	SLU 1 - vento	0.00	0.00	0.58
245	SLU 1 - vento	0.00	0.00	5.74
248	SLU 1 - vento	0.00	0.00	5.72
250	SLU 1 - vento	0.00	0.00	5.73
252	SLU 1 - vento	0.00	0.00	5.73
254	SLU 1 - vento	0.00	0.00	5.72
256	SLU 1 - vento	0.00	0.00	5.74
258	SLU 1 - vento	0.00	0.00	5.72
259	SLU 1 - vento	0.00	0.00	5.72
309	SLU 1 - vento	2.24	-2.24	319.85
1	SLU 2 - acc.	0.00	0.21	10.27
2	SLU 2 - acc.	-2.37	2.37	10.64
3	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	10.50
4	SLU 2 - acc.	-0.21	0.00	10.23
5	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	6.84
6	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	6.84
21	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	6.84
22	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	6.84
31	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	7.47
41	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	5.18
46	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	4.81
50	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	3.10
55	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	0.64
61	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	7.45
71	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	5.14
76	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	4.79
80	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	3.07
85	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	0.70
87	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	7.47
95	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	7.47
105	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	5.19
113	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	5.18
114	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	4.82

122	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	4.81
123	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	3.12
130	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	3.09
132	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	0.67
139	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	0.68
155	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	7.45
161	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	7.45
169	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	5.15
175	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	5.14
176	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	4.81
182	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	4.79
183	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	3.10
189	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	3.07
190	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	0.69
196	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	0.69
200	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	7.45
208	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	5.15
212	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	4.81
216	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	3.10
220	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	0.71
224	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	7.47
232	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	5.19
236	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	4.82
240	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	3.12
244	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	0.67
245	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	6.66
248	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	6.64
250	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	6.66
252	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	6.66
254	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	6.64
256	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	6.66
258	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	6.64
259	SLU 2 - acc.	0.00	0.00	6.64
309	SLU 2 - acc.	2.58	-2.58	368.14
1	SLU 3 - neve	0.00	0.22	10.78
2	SLU 3 - neve	-2.49	2.50	11.17



3	SLU 3 - neve	0.00	0.00	11.02
4	SLU 3 - neve	-0.22	0.00	10.74
5	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.21
6	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.21
21	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.21
22	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.21
31	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.87
41	SLU 3 - neve	0.00	0.00	5.46
46	SLU 3 - neve	0.00	0.00	5.06
50	SLU 3 - neve	0.00	0.00	3.26
55	SLU 3 - neve	0.00	0.00	0.68
61	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.86
71	SLU 3 - neve	0.00	0.00	5.42
76	SLU 3 - neve	0.00	0.00	5.05
80	SLU 3 - neve	0.00	0.00	3.24
85	SLU 3 - neve	0.00	0.00	0.74
87	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.87
95	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.87
105	SLU 3 - neve	0.00	0.00	5.47
113	SLU 3 - neve	0.00	0.00	5.46
114	SLU 3 - neve	0.00	0.00	5.08
122	SLU 3 - neve	0.00	0.00	5.06
123	SLU 3 - neve	0.00	0.00	3.29
130	SLU 3 - neve	0.00	0.00	3.26
132	SLU 3 - neve	0.00	0.00	0.70
139	SLU 3 - neve	0.00	0.00	0.71
155	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.86
161	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.86
169	SLU 3 - neve	0.00	0.00	5.43
175	SLU 3 - neve	0.00	0.00	5.42
176	SLU 3 - neve	0.00	0.00	5.07
182	SLU 3 - neve	0.00	0.00	5.05
183	SLU 3 - neve	0.00	0.00	3.26
189	SLU 3 - neve	0.00	0.00	3.23
190	SLU 3 - neve	0.00	0.00	0.73
196	SLU 3 - neve	0.00	0.00	0.72

200	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.86
208	SLU 3 - neve	0.00	0.00	5.43
212	SLU 3 - neve	0.00	0.00	5.07
216	SLU 3 - neve	0.00	0.00	3.26
220	SLU 3 - neve	0.00	0.00	0.75
224	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.87
232	SLU 3 - neve	0.00	0.00	5.47
236	SLU 3 - neve	0.00	0.00	5.08
240	SLU 3 - neve	0.00	0.00	3.29
244	SLU 3 - neve	0.00	0.00	0.70
245	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.02
248	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.00
250	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.02
252	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.02
254	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.00
256	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.02
258	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.00
259	SLU 3 - neve	0.00	0.00	7.00
309	SLU 3 - neve	2.72	-2.72	387.01

SUMMATION OF REACTION FORCES PRINTOUT

## 10. STRUTTURE IN CARPENTERIA METALLICA

### 10.1. VERIFICHE DI RESISTENZA E STABILITÀ – SLU E SISMICHE

In questo capitolo si riportano gli esiti delle verifiche degli elementi strutturali per le strutture in oggetto, considerando le sollecitazioni combinate agli SLU e agli SLV.

#### 10.1.1. Verifica degli elementi trave – SLU/SLV

##### 10.1.1.1. Fabbricato 1

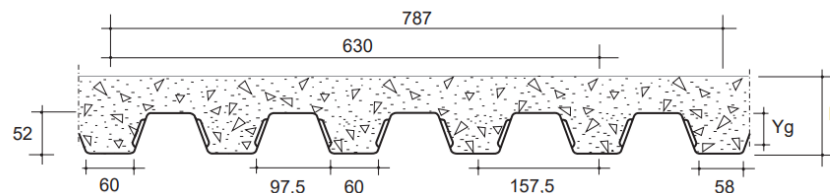
Prop.	Fatt. Res.	Trave	L.C.	CI	Fatt. Inst.	Trave	L.C.	CI
1	0.68	428	Cmb 2	3	0.71	3	Cmb 23	3
3	0.14	186	Cmb 8	1	0.10	186	Cmb 8	1
4	0.44	221	Cmb 20	1	0.0	0	LC 1	
5	0.49	102	Cmb 5	1	0.44	102	Cmb 5	1
7	0.20	272	Cmb 1	1	0.21	276	Cmb 2	1

8	0.18	344	Cmb 8	1	0.15	344	Cmb 8	1
9	0.26	358	Cmb 7	1	0.14	358	Cmb 7	1
10	0.47	100	Cmb 1	1	0.52	100	Cmb 1	1

Per gli elementi con proprietà 2 e 4 si esclude la verifica di instabilità.

Per le travi di piano (prop.2) si riporta la verifica considerando la sezione composta acciaio-calcestruzzo, ai sensi del 4.3 delle NTC 2018.

La tipologia di solaio è del tipo ISOLPACK E/S 4000 AM con le seguenti caratteristiche:



Spessore lamiera, t [mm]	0.8
Spessore caldana, s [mm]	100
Spessore soletta, H [mm]	152.5

<b>MODELLO LAMIERA GRECATA E/S 4000 AM - ACCIAIO S 250 GD+Z / STEEL S 250 GD+Z CARATTERISTICHE STATICHE / STATIC CHARACTERISTICS</b>
<b>CONDIZIONI DI PROGETTO COME ESEMPIO:</b> LAMIERA GRECATA E/S 4000 AM - LAMIERA A PERDERE - VERSO DI POSA: NORMALE - ACCIAIO S 250 GD - sp. 15/10 mm
APPOGGIO INTERMEDIO: CLS $S_s$ int 100 mm - APPOGGIO LATERALE: CLS $S_s$ lat 100 mm - TIPOLOGIA CLS: C 25/30
ARMATURA INFERIORE N° 1 AD OGNI GRECA - DISPOSIZIONE CONTINUA - $\phi$ 8 - Copriferro (mm): 15
RETE ARMATURA SUPERIORE: $\phi$ 6 - INTERASSE RETE: $i = 200$ mm - Copriferro (mm): 20
ARMATURA SUPERIORE INTEGRATIVA APPOGGI INTERMEDI: $\phi$ 8 - INTERASSE: $i = 200$ mm - Copriferro (mm): 30

<b>SOLETTA</b>	
<b>CLS</b>	
fck [N/mm <sup>2</sup> ]	25.00
fcd [N/mm <sup>2</sup> ]	14.17
<b>ACCIAIO</b>	
fy [N/mm <sup>2</sup> ]	450.00
fyd [N/mm <sup>2</sup> ]	391.30
<b>ACCIAIO STRUTTURALE</b>	
fy [N/mm <sup>2</sup> ]	275.00
fyd [N/mm <sup>2</sup> ]	261.90

Armatatura inferiore	$\Phi 8 / 15$
Armatatura superiore	Rete $\Phi 6 / 20$
Armatatura superiore (aggiuntiva appoggio)	$\Phi 8 / 20$



Trave di piano	IPE 330
----------------	---------

La verifica della sezione composta acciaio-calcestruzzo è stata effettuata mediante software Profili\_v6.  
Ai fini della verifica si determina la larghezza efficace  $b_{eff}$  per la sezione in appoggio e la sezione in campata.

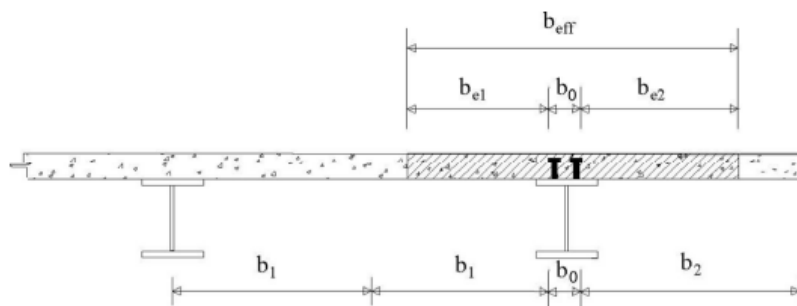


Fig. 4.3.1. - Definizione della larghezza efficace  $b_{eff}$  e delle aliquote  $b_{ei}$

L, campata	800
b1 [cm]	170
b2 [cm]	170
b0 [cm]	10

<b>beff, campata [cm]</b>	<b>140</b>
<b>beff, appoggio [cm]</b>	<b>110</b>

AcciaioCl/Flessione - File: sezione composta

File

Titolo progetto: \_\_\_\_\_

**Tipo di profilo**  
IPE 330

**Materiali**  
Tipo Acciaio  
S275 (Fe430)

$f_y$  275 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{sk}$  430 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{ck}$  25 N/mm<sup>2</sup>

**Dati Profilo**  
b1 160 mm  
b2 160 mm  
tf1 11.5 mm  
tf2 11.5 mm  
h 330 mm  
tw 7.5 mm  
r1 18 mm  
r2 0 mm  
r 0 mm

**Tipo di soletta**  
 Piena  
 Grecata trasv.  
 Grecata paral.

**Dati soletta**  
 $h_c$  152.5 mm  
 $b$  1400 mm  
 $A_s^{eff}$  301.6 mm<sup>2</sup>  
 $h'_s$  30 mm

**Lamiera grecata**  
 $h_p$  52.5 [mm]  
 $b_b$  60 [mm]  
 $b_s$  60 [mm]  
 $i$  157.5 [mm]

$M_{Sd}$  170 kNm

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U. M+  Metodo n M+  
 S.L.U. M-  Metodo n M-

**SLU**  
 $M_{pl,Rd}$  458.5 kNm  $V_d$  1 640 kN  
 $M_{apI,Rd}$  210.7 kNm  $y_n$  76.99 mm

**Zoom**

**Zoom**

Plotta in Form      Progetto Connessione

Per la verifica della connessione si considerano pioli tipo nelson di diametro D19 e altezza 12 cm. Il tipo di connessione è a completo ripristino. Si riporta la verifica della connessione:

Progetto Connessioni - Pioli muniti di testa (Pioli Nelson) - EC4 #6.3.

**Tipo di soletta**  
Nervature trasversali alle travi

**Tipo di connessione**  
 A completo ripristino  
 A parziale ripristino

**Dati**  
 $f_u$  450 N/mm<sup>2</sup>  $h$  120 [mm] ?  
 $d$  19 [mm]  $N_r$  1  
 $L$  5 [m]

**Schema soluzione**  
**Zoom**

nervature TRASVERSALI

**Schema statico della trave**

Momento positivo

**Risultati**  
 $P_{Rd}$  73.10 [kN] ?  
 $n^\circ$  46 connettori  $n^\circ$  nervature 32  
Passo  $i$  111 [mm]

AcciaioCIs/Flessione - File: sezione composta

File

**Titolo progetto:** \_\_\_\_\_

**Tipo di profilo**  
IPE 330

**Materiali**  
Tipo Acciaio  
S275 (Fe430)

$f_y$  275 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{sk}$  430 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{ck}$  25 N/mm<sup>2</sup>

**Dati Profilo**  
b1 160 mm  
b2 160 mm  
tf1 11.5 mm  
tf2 11.5 mm  
h 330 mm  
tw 7.5 mm  
r1 18 mm  
r2 0 mm  
r 0 mm

**Tipo di soletta**  
 Piena  
 Grecata trasv.  
 Grecata paral.

**Dati soletta**  
 $h_e$  152.5 mm  
 $b$  1100 mm  
 $A_s^{eff}$  301.6 mm<sup>2</sup>  
 $h'_s$  30 mm

**Lamiera grecata**  
 $h_p$  52.5 [mm]  
 $b_b$  60 [mm]  
 $b_s$  60 [mm]  
 $i$  157.5 [mm]

$M_{Sd}$  225.0 kNm

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U. M+     Metodo n M+  
 S.L.U. M-     Metodo n M-

**SLU**  
 $M_{pl,Rd}$  -241.7 kNm     $V_l$  112.8 kN  
 $M_{apl,Rd}$  210.7 kNm     $y_n$  288.8 mm

**Zoom**

**Zoom**

**Plotta in Form**      **Progetto Connessione**

Per la verifica della connessione si considerano pioli tipo nelson di diametro D19 e altezza 12 cm. Il tipo di connessione è a completo ripristino. Si riporta la verifica della connessione:

Progetto Connessioni - Pioli muniti di testa (Pioli Nelson) - EC4 #6.3.

**Tipo di soletta**  
Nervature trasversali alle travi

**Tipo di connessione**  
 A completo ripristino  
 A parziale ripristino

**Dati**  
 $f_u$  450 N/mm<sup>2</sup>     $h$  120 [mm] ?  
 $d$  19 [mm]     $N_r$  1  
 $L$  1.5 [m]

**Schema soluzione**  
**Zoom**

**Schema statico della trave**  
 $\gamma_v$  1.25     $b_o$  78.75 [mm] ?

**Risultati**  
 $P_{Rd}$  73.10 [kN] ?  
 $n^*$  4 connettori     $n^*$ nervature 10  
Passo  $i$  500 [mm]

nervature TRASVERSALI      Momento negativo

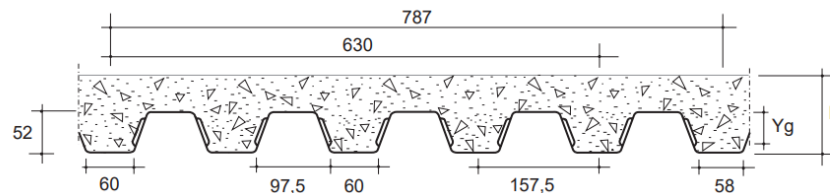
10.1.1.2. Fabbricato 2-4

Prop.	Fatt. Res.	Trave	L.C.	CI	Fatt. Inst.	Trave	L.C.	CI
2	0.66	7	Cmb 1	3	0.72	7	Cmb 1	3
3	-	-	-	-	-	-	-	-
4	0.04	15	Cmb 3	1	0.04	17	Cmb 2	1
7	0.20	29	Cmb 8	1	0.00	0	LC 1	

Per gli elementi con proprietà 2 e 7 si esclude la verifica di instabilità.

Per le travi di piano (prop.3) si riporta la verifica considerando la sezione composta acciaio-calcestruzzo, ai sensi del 4.3 delle NTC 2018.

La tipologia di solaio è del tipo ISOLPACK E/S 4000 AM con le seguenti caratteristiche:



Spessore lamiera, t [mm]	0.8
Spessore caldana, s [mm]	100
Spessore soletta, H [mm]	152.5

MODELLO LAMIERA GRECATA E/S 4000 AM - ACCIAIO S 250 GD+Z / STEEL S 250 GD+Z CARATTERISTICHE STATICHE / STATIC CHARACTERISTICS
CONDIZIONI DI PROGETTO COME ESEMPIO: LAMIERA GRECATA E/S 4000 AM - LAMIERA A PERDERE - VERSO DI POSA: NORMALE - ACCIAIO S 250 GD - sp. 15/10 mm
APPOGGIO INTERMEDIO: CLS $S_g$ int 100 mm - APPOGGIO LATERALE: CLS $S_g$ lat 100 mm - TIPOLOGIA CLS: C 25/30
ARMATURA INFERIORE N° 1 AD OGNI GRECA - DISPOSIZIONE CONTINUA - $\phi$ 8 - Copriferro (mm): 15
RETE ARMATURA SUPERIORE: $\phi$ 6 - INTERASSE RETE: $i=$ 200 mm - Copriferro (mm): 20
ARMATURA SUPERIORE INTEGRATIVA APPOGGI INTERMEDI: $\phi$ 8 - INTERASSE: $i=$ 200 mm - Copriferro (mm): 30

SOLETTA	
CLS	
fck [N/mm <sup>2</sup> ]	25.00
fcd [N/mm <sup>2</sup> ]	14.17
ACCIAIO	
fy [N/mm <sup>2</sup> ]	450.00
fyd [N/mm <sup>2</sup> ]	391.30
ACCIAIO STRUTTURALE	
fy [N/mm <sup>2</sup> ]	275.00
fyd [N/mm <sup>2</sup> ]	261.90

Armatura inferiore	$\Phi 8 / 15$
Armatura superiore	Rete $\Phi 6 / 20$
Armatura superiore (aggiuntiva appoggio)	$\Phi 8 / 20$
Trave di piano	IPE 240

La verifica della sezione composta acciaio-calcestruzzo è stata effettuata mediante software Profili\_v6.

Ai fini della verifica si determina la larghezza efficace  $b_{eff}$  per la sezione in appoggio e la sezione in campata.

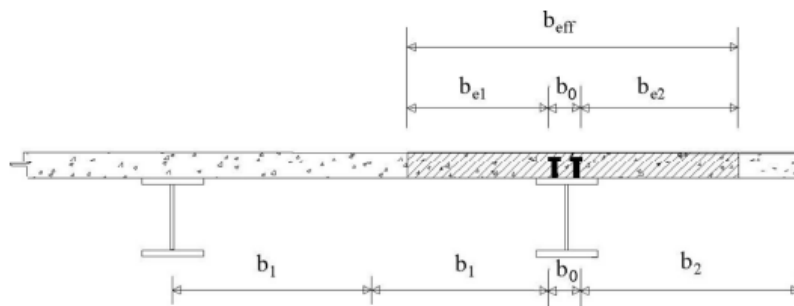


Fig. 4.3.1. - Definizione della larghezza efficace  $b_{eff}$  e delle aliquote  $b_{ei}$

L, campata	500
b1 [cm]	170
b2 [cm]	170
b0 [cm]	10

<b>beff, campata [cm]</b>	<b>87.5</b>
<b>beff, appoggio [cm]</b>	<b>62.5</b>

AcciaioClS/Flessione - File: [ ] [X]

File

Titolo progetto: [ ]

**Tipo di profilo**  
IPE 240

**Materiali**  
Tipo Acciaio  
S275 (Fe430)

$f_y$  275 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{sk}$  430 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{ck}$  25 N/mm<sup>2</sup>

**Dati Profilo**  
b1 120 mm  
b2 120 mm  
tf1 9.8 mm  
tf2 9.8 mm  
h 240 mm  
tw 6.2 mm  
r1 15 mm  
r2 0 mm  
r 0 mm

**Tipo di soletta**  
 Piena  
 Grecata trasv.  
 Grecata paral.

**Dati soletta**  
 $h_c$  132.5 mm  
 $b$  875 mm  
 $A_s^{eff}$  197 mm<sup>2</sup>  
 $h'_s$  30 mm

**Lamiera grecata**  
 $h_p$  52.5 [mm]  
 $b_b$  60 [mm]  
 $b_s$  60 [mm]  
 $i$  157.5 [mm]

$M_{Sd}$  85 kNm

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U. M+  Metodo n M+  
 S.L.U. M-  Metodo n M-

**SLU**  
 $M_{pl,Rd}$  220.0 kNm  $V_l$  1 025 kN  
 $M_{apl,Rd}$  96.01 kNm  $y_n$  76.71 mm

**Zoom**

**Zoom**

Plotta in Form      Progetto Connessione

Per la verifica della connessione si considerano pioli tipo nelson di diametro D19 e altezza 12 cm. Il tipo di connessione è a completo ripristino. Si riporta la verifica della connessione:

Progetto Connessioni - Pioli muniti di testa (Pioli Nelson) - EC4 #6.3. [ ] [X]

**Tipo di soletta**  
Nervature trasversali alle travi

**Tipo di connessione**  
 A completo ripristino  
 A parziale ripristino

**Dati**  
 $f_u$  450 N/mm<sup>2</sup>  $h$  100 [mm] ?  
 $d$  19 [mm]  $N_r$  2  
 $L$  3.5 [m]

**Schema soluzione**  
**Zoom**  
  
nervature TRASVERSALI

**Schema statico della trave**  
 $\gamma_v$  1.25  $b_o$  78.75 [mm] ?  
  
Momento positivo

**Risultati**  
 $P_{Rd}$  49.10 [kN] ?  
 $n^\circ$  21 coppie conn.  $n^\circ$  nervature 22  
Passo  $i$  170 [mm]

AcciaioClS/Flessione - File:

File

**Titolo progetto:** \_\_\_\_\_

**Tipo di profilo**

**Materiali**  
 Tipo Acciaio  
  
 $f_y$   N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{sk}$   N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{ck}$   N/mm<sup>2</sup>

**Dati Profilo**  
 $b_1$   mm  
 $b_2$   mm  
 $t_{f1}$   mm  
 $t_{f2}$   mm  
 $h$   mm  
 $t_w$   mm  
 $r_1$   mm  
 $r_2$   mm  
 $r$   mm

**Tipo di soletta**  
 Piena  
 Grecata trasv.  
 Grecata paral.

**Lamiera grecata**  
 $h_p$   [mm]  
 $b_b$   [mm]  
 $b_s$   [mm]  
 $i$   [mm]

**Dati soletta**  
 $h_c$   mm  
 $b$   mm  
 $A_s^{eff}$   mm<sup>2</sup>  
 $h'_s$   mm

$M_{Sd}$   kNm

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U. M+     Metodo n M+  
 S.L.U. M-     Metodo n M-

**SLU**  
 $M_{pl,Rd}$   kNm     $V_I$   kN  
 $M_{apl,Rd}$   kNm     $y_n$   mm

**Zoom**

**Zoom**

**Plotta in Form**      **Progetto Connessione**

Per la verifica della connessione si considerano pioli tipo nelson di diametro D19 e altezza 12 cm. Il tipo di connessione è a completo ripristino. Si riporta la verifica della connessione:

Progetto Connessioni - Pioli muniti di testa (Pioli Nelson) - EC4 #6.3.

**Tipo di soletta**  
 Nervature trasversali alle travi

**Tipo di connessione**  
 A completo ripristino  
 A parziale ripristino

**Dati**  
 $f_u$   N/mm<sup>2</sup>     $h$   [mm] ?  
 $d$   [mm]     $N_r$    
 $L$   [m]

**Schema soluzione**  
**Zoom**  
  
 Sezione trasversale    Sezione longitudinale

**Schema statico della trave**  
 $\gamma_v$       $b_o$   [mm] ?  
  
 Momento negativo

**Risultati**  
 $P_{Rd}$   [kN] ?  
 $n^*$   coppie conn.     $n^*$ nervature   
 Passo  $i$   [mm]

**nervature TRASVERSALI**      **Momento negativo**



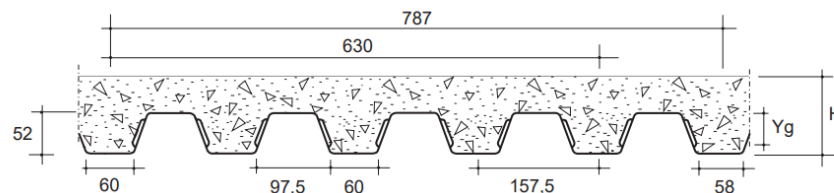
10.1.1.3. Fabbricato 3

Prop.	Fatt. Res.	Trave	L.C.	CI	Fatt. Inst.	Trave	L.C.	CI
1	0.55	7	Cmb 6	3	0.55	6	Cmb 6	3
2	0.3	53	Cmb 6	1	0.33	53	Cmb 6	1
3								
4	0.1	88	Cmb 6	1	0.07	88	Cmb 6	1
6	0.58	65	Cmb 3	1	0.61	65	Cmb 3	1
7	0.17	80	Cmb 15	1	0.00	0	LC 1	
8	0.12	118	Cmb 6	1	0.10	126	Cmb 6	1
9	0.22	132	Cmb 5	1	0.11	132	Cmb 5	1

Per gli elementi con proprietà 3 e 7 si esclude la verifica di instabilità.

Per le travi di piano (prop.3) si riporta la verifica considerando la sezione composta acciaio-calcestruzzo, ai sensi del 4.3 delle NTC 2018.

La tipologia di solaio è del tipo ISOLPACK E/S 4000 AM con le seguenti caratteristiche:



Spessore lamiera, t [mm]	0.8
Spessore caldana, s [mm]	100
Spessore soletta, H [mm]	152.5

MODELLO LAMIERA GRECATA E/S 4000 AM - ACCIAIO S 250 GD+Z / STEEL S 250 GD+Z CARATTERISTICHE STATICHE / STATIC CHARACTERISTICS
CONDIZIONI DI PROGETTO COME ESEMPIO: LAMIERA GRECATA E/S 4000 AM - LAMIERA A PERDERE - VERSO DI POSA: NORMALE - ACCIAIO S 250 GD - sp. 15/10 mm
APPOGGIO INTERMEDIO: CLS $S_y$ int 100 mm - APPOGGIO LATERALE: CLS $S_y$ lat 100 mm - TIPOLOGIA CLS: C 25/30
ARMATURA INFERIORE N° 1 AD OGNI GRECA - DISPOSIZIONE CONTINUA - $\phi$ 8 - Coprifermo (mm): 15
RETE ARMATURA SUPERIORE: $\phi$ 6 - INTERASSE RETE: $i = 200$ mm - Coprifermo (mm): 20
ARMATURA SUPERIORE INTEGRATIVA APPOGGI INTERMEDI: $\phi$ 8 - INTERASSE: $i = 200$ mm - Coprifermo (mm): 30

SOLETTA	
CLS	
fck [N/mm <sup>2</sup> ]	25.00
fcd [N/mm <sup>2</sup> ]	14.17
ACCIAIO	
fy [N/mm <sup>2</sup> ]	450.00
fyd [N/mm <sup>2</sup> ]	391.30
ACCIAIO STRUTTURALE	

$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	275.00
$f_{yd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	261.90

Armatura inferiore	Φ8 / 15
Armatura superiore	Rete Φ6 / 20
Armatura superiore (aggiuntiva appoggio)	Φ8 / 20
Trave di piano	IPE 240

La verifica della sezione composta acciaio-calcestruzzo è stata effettuata mediante software Profili\_v6.

Ai fini della verifica si determina la larghezza efficace  $b_{eff}$  per la sezione in appoggio e la sezione in campata.

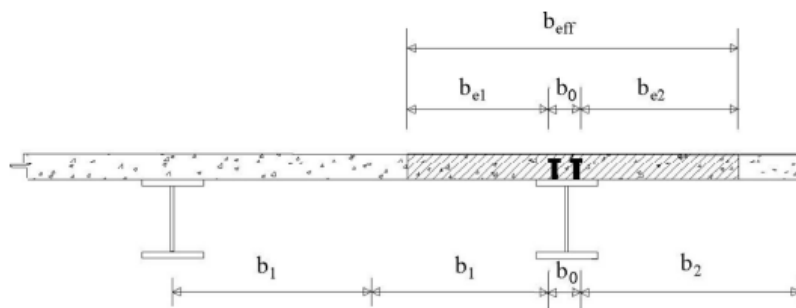


Fig. 4.3.1. - Definizione della larghezza efficace  $b_{eff}$  e delle aliquote  $b_{ei}$

L, campata	500
b1 [cm]	170
b2 [cm]	170
b0 [cm]	10

beff, campata [cm]	87.5
beff, appoggio [cm]	62.5

AcciaioCIs/Flessione - File: sezione composta\_edificio3

File

**Titolo progetto:** \_\_\_\_\_

**Tipo di profilo**  
IPE 240

**Materiali**  
Tipo Acciaio  
S275 (Fe430)

$f_y$  275 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{sk}$  430 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{ck}$  25 N/mm<sup>2</sup>

**Dati Profilo**  
b1 120 mm  
b2 120 mm  
tf1 9.8 mm  
tf2 9.8 mm  
h 240 mm  
tw 6.2 mm  
r1 15 mm  
r2 0 mm  
r 0 mm

**Tipo di soletta**  
 Piena  
 Grecata trasv.  
 Grecata paral.

**Dati soletta**  
 $h_e$  155 mm  
 $b$  875 mm  
 $A_s^{eff}$  197 mm<sup>2</sup>  
 $h'_s$  30 mm

**Lamiera grecata**  
 $h_p$  52.5 [mm]  
 $b_b$  60 [mm]  
 $b_s$  60 [mm]  
 $i$  157.5 [mm]

$M_{Sd}$  70 kNm

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U. M+  Metodo n M+  
 S.L.U. M-  Metodo n M-

**SLU**  
 $M_{pl,Rd}$  243.3 kNm  $V_l$  1 026 kN  
 $M_{apl,Rd}$  96.15 kNm  $y_n$  76.80 mm

**Zoom**

**Zoom**

**Plotta in Form** **Progetto Connessione**

Per la verifica della connessione si considerano pioli tipo nelson di diametro D19 e altezza 12 cm. Il tipo di connessione è a completo ripristino. Si riporta la verifica della connessione:

Progetto Connessioni - Pioli muniti di testa (Pioli Nelson) - EC4 #6.3.

**Tipo di soletta**  
Nervature trasversali alle travi

**Schema soluzione**  
**Zoom**

nervature TRASVERSALI

**Tipo di connessione**  
 A completo ripristino  
 A parziale ripristino

$\gamma_v$  1.25  $b_o$  78.75 [mm] ?

**Schema statico della trave**

Momento positivo

**Dati**  
 $f_u$  450 N/mm<sup>2</sup>  $h$  120 [mm] ?  
 $d$  19 [mm]  $N_r$  2  
 $L$  3.5 [m]

**Risultati**  
 $P_{Rd}$  58.48 [kN] ?  
 $n^*$  18 coppie conn.  $n^*$ nervature 22  
Passo  $i$  200 [mm]

AcciaioClS/Flessione - File: sezione composta\_edificio3

File

**Titolo progetto:** \_\_\_\_\_

**Tipo di profilo**  
IPE 240

**Materiali**  
Tipo Acciaio  
S275 (Fe430)

$f_y$  275 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{sk}$  430 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{ck}$  25 N/mm<sup>2</sup>

**Dati Profilo**  
b1 120 mm  
b2 120 mm  
tf1 9.8 mm  
tf2 9.8 mm  
h 240 mm  
tw 6.2 mm  
r1 15 mm  
r2 0 mm  
r 0 mm

**Tipo di soletta**  
 Piena  
 Grecata trasv.  
 Grecata paral.

**Dati soletta**  
 $h_c$  155 mm  
 $b$  625 mm  
 $A_s^{eff}$  197 mm<sup>2</sup>  
 $h'_s$  30 mm

**Lamiera grecata**  
 $h_p$  52.5 [mm]  
 $b_b$  60 [mm]  
 $b_s$  60 [mm]  
 $i$  157.5 [mm]

$M_{Sd}$  103 kNm

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U. M+     Metodo n. M+  
 S.L.U. M-     Metodo n. M-

**SLU**  
 $M_{pl,Rd}$  -113.4 kNm     $V_1$  73.66 kN  
 $M_{apl,Rd}$  96.15 kNm     $y_n$  252.3 mm

**Zoom**

**Zoom**

**Plotta in Form**      **Progetto Connessione**

Per la verifica della connessione si considerano pioli tipo nelson di diametro D19 e altezza 12 cm. Il tipo di connessione è a completo ripristino. Si riporta la verifica della connessione:

Progetto Connessioni - Pioli muniti di testa (Pioli Nelson) - EC4 #6.3.

**Tipo di soletta**  
Nervature trasversali alle travi

**Tipo di connessione**  
 A completo ripristino  
 A parziale ripristino

**Dati**  
 $f_u$  450 N/mm<sup>2</sup>     $h$  120 [mm] ?  
 $d$  19 [mm]     $N_r$  2  
 $L$  0.75 [m]

**Schema soluzione**  
**Zoom**

**Schema statico della trave**  
 $\gamma_v$  1.25     $b_o$  78.75 [mm] ?

**Risultati**  
 $P_{Rd}$  58.48 [kN] ?  
 $n^\circ$  2 coppie conn.     $n^\circ$  nervature 5  
Passo  $i$  500 [mm]

nervature TRASVERSALI      Momento negativo

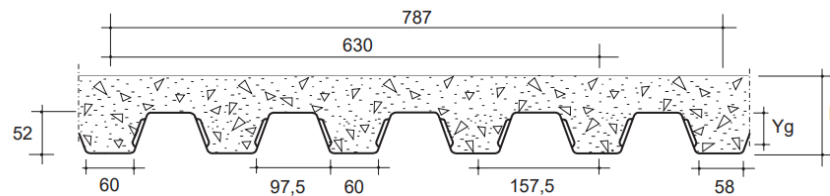
10.1.1.4. Fabbricato 5

Prop.	Fatt. Res.	Trave	L.C.	CI	Fatt. Inst.	Trave	L.C.	CI
1	0.47	74	Cmb 5	1	0.39	280	Cmb 5	1
2	0.44	513	Cmb 20	3	0.39	507	Cmb 3	3
3								
4	0.04	48	Cmb 3	T.	0.01	131	Cmb 5	1
5	0.28	266	Cmb 5	1	0.23	265	Cmb 5	1
6	0.47	253	Cmb 7	1	0.43	253	Cmb 5	1
7	0.41	282	Cmb 16	1	0.00	0	LC 1	
8	0.24	457	Cmb 7	1	1.85	410	LC 1	..
9	0.17	136	Cmb 15	T.	0.07	393	Cmb 21	2

Per gli elementi con proprietà 3 e 7 si esclude la verifica di instabilità.

Per le travi di piano (prop.3) si riporta la verifica considerando la sezione composta acciaio-calcestruzzo, ai sensi del 4.3 delle NTC 2018.

La tipologia di solaio è del tipo ISOLPACK E/S 4000 AM con le seguenti caratteristiche:



Spessore lamiera, t [mm]	0.8
Spessore caldana, s [mm]	100
Spessore soletta, H [mm]	152.5

MODELLO LAMIERA GRECATA E/S 4000 AM - ACCIAIO S 250 GD+Z / STEEL S 250 GD+Z CARATTERISTICHE STATICHE / STATIC CHARACTERISTICS
CONDIZIONI DI PROGETTO COME ESEMPIO: LAMIERA GRECATA E/S 4000 AM - LAMIERA A PERDERE - VERSO DI POSA: NORMALE - ACCIAIO S 250 GD - sp. 15/10 mm
APPOGGIO INTERMEDIO: CLS $S_s$ int 100 mm - APPOGGIO LATERALE: CLS $S_s$ lat 100 mm - TIPOLOGIA CLS: C 25/30
ARMATURA INFERIORE N° 1 AD OGNI GRECA - DISPOSIZIONE CONTINUA - $\phi$ 8 - Copriferro (mm): 15
RETE ARMATURA SUPERIORE: $\phi$ 6 - INTERASSE RETE: $i = 200$ mm - Copriferro (mm): 20
ARMATURA SUPERIORE INTEGRATIVA APPOGGI INTERMEDI: $\phi$ 8 - INTERASSE: $i = 200$ mm - Copriferro (mm): 30

SOLETTA	
CLS	
fck [N/mm <sup>2</sup> ]	25.00

$f_{cd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	14.17
<b>ACCIAIO</b>	
$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	450.00
$f_{yd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	391.30
<b>ACCIAIO STRUTTURALE</b>	
$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	275.00
$f_{yd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	261.90

Armatura inferiore	Φ8 / 15
Armatura superiore	Rete Φ6 / 20
Armatura superiore (aggiuntiva appoggio)	Φ8 / 20
Trave di piano	IPE 240

La verifica della sezione composta acciaio-calcestruzzo è stata effettuata mediante software Profili\_v6.

Ai fini della verifica si determina la larghezza efficace  $b_{eff}$  per la sezione in appoggio e la sezione in campata.

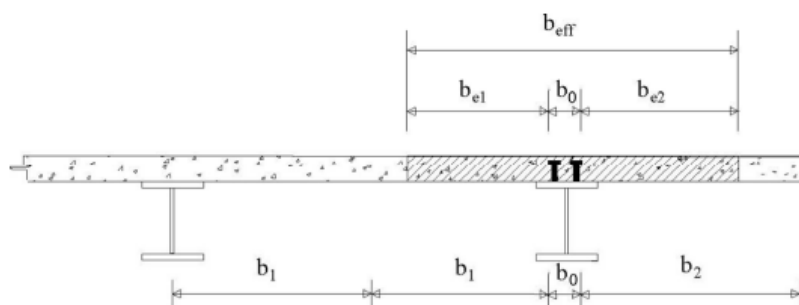


Fig. 4.3.1. - Definizione della larghezza efficace  $b_{eff}$  e delle aliquote  $b_{ei}$

L, campata 1	530
b1 [cm]	170
b2 [cm]	170
b0 [cm]	10

L, campata 2	400
b1 [cm]	170
b2 [cm]	170
b0 [cm]	10

<b>b<sub>eff</sub>, campata 1 [cm]</b>	<b>100</b>
<b>b<sub>eff</sub>, apoggio 1 [cm]</b>	<b>74.2</b>

<b>b<sub>eff</sub>, campata 2 [cm]</b>	<b>78</b>
<b>b<sub>eff</sub>, apoggio 2 [cm]</b>	<b>58</b>

CAMPATA 1:

AcciaioClS/Flessione - File: campata 5\_sezione composta

File

Titolo progetto:

**Tipo di profilo**  
IPE 270

**Materiali**  
Tipo Acciaio  
S275 (Fe430)

$f_y$  275 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{sk}$  430 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{ck}$  25 N/mm<sup>2</sup>

**Dati Profilo**  
b1 135 mm  
b2 135 mm  
tf1 10.2 mm  
tf2 10.2 mm  
h 270 mm  
tw 6.6 mm  
r1 15 mm  
r2 0 mm  
r 0 mm

**Tipo di soletta**  
 Piena  
 Grecata trasv.  
 Grecata paral.

**Dati soletta**  
 $h_e$  152.5 mm  
 $b$  1007 mm  
 $A_s^{eff}$  301.6 mm<sup>2</sup>  
 $h'_s$  30 mm

**Lamiera grecata**  
 $h_p$  52.5 [mm]  
 $b_b$  60 [mm]  
 $b_s$  60 [mm]  
 $i$  157.5 [mm]

$M_{Sd}$  63 kNm

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U. M+     Metodo n M+  
 S.L.U. M-     Metodo n M-

**SLU**  
 $M_{pl,Rd}$  300.9 kNm     $V_I$  1 203 kN  
 $M_{apI,Rd}$  126.8 kNm     $y_n$  76.44 mm

Zoom

Zoom

Plotta in Form

Progetto Connessione

Per la verifica della connessione si considerano pioli tipo nelson di diametro D19 e altezza 12 cm. Il tipo di connessione è a completo ripristino. Si riporta la verifica della connessione:



Progetto Connessioni - Pioli muniti di testa (Pioli Nelson) - EC4 #6.3.

<b>Tipo di soletta</b> Nervature trasversali alle travi	<b>Tipo di connessione</b> <input checked="" type="radio"/> A completo ripristino <input type="radio"/> A parziale ripristino	<b>Dati</b> fu 450 N/mm <sup>2</sup> h 120 [mm] ? d 19 [mm] Nr 2 L 3.5 [m]
<b>Schema soluzione</b> Zoom  Sezione trasversale      Sezione longitudinale nervature TRASVERSALI	$\gamma_v$ 1.25    bo 78.75 [mm] ? <b>Schema statico della trave</b>  Momento positivo	<b>Risultati</b> P <sub>Rd</sub> 58.48 [kN] ? n° 20 coppie conn.    n°nervature 22 Passo i 179 [mm]



AcciaioClS/Flessione - File: campata 5\_sezione composta

File

**Titolo progetto:** \_\_\_\_\_

**Tipo di profilo**  
IPE 270

**Materiali**  
Tipo Acciaio  
S275 (Fe430)  
 $f_y$  275 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{sk}$  430 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{ck}$  25 N/mm<sup>2</sup>

**Tipo di soletta**  
 Piena  
 Grecata trasv.  
 Grecata paral.

**Lamiera grecata**  
 $h_p$  52.5 [mm]  
 $b_b$  60 [mm]  
 $b_s$  60 [mm]  
 $i$  157.5 [mm]

**Dati soletta**  
 $h_c$  152.8 mm  
 $b$  742.5 mm  
 $A_s^{eff}$  301.6 mm<sup>2</sup>  
 $h'_s$  30 mm

$M_{Sd}$  128 kNm

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U. M+  Metodo n. M+  
 S.L.U. M-  Metodo n. M-

**SLU**  
 $M_{pl,Rd}$  -154.1 kNm  $V$  112.8 kN  
 $M_{apl,Rd}$  126.8 kNm  $y_n$  254.8 mm

**Dati Profilo**  
 $b_1$  135 mm  
 $b_2$  135 mm  
 $t_{f1}$  10.2 mm  
 $t_{f2}$  10.2 mm  
 $h$  270 mm  
 $t_w$  6.6 mm  
 $r_1$  15 mm  
 $r_2$  0 mm  
 $r$  0 mm

**Zoom**

**Zoom**

**Plotta in Form** **Progetto Connessione**

Per la verifica della connessione si considerano pioli tipo nelson di diametro D19 e altezza 12 cm. Il tipo di connessione è a completo ripristino. Si riporta la verifica della connessione:

Progetto Connessioni - Pioli muniti di testa (Pioli Nelson) - EC4 #6.3.

**Tipo di soletta**  
Nervature trasversali alle travi

**Tipo di connessione**  
 A completo ripristino  
 A parziale ripristino

**Dati**  
 $f_u$  450 N/mm<sup>2</sup>  $h$  125 [mm] ?  
 $d$  19 [mm]  $N_r$  2  
 $L$  1.5 [m]

**Schema soluzione**  
**Zoom**

**Schema statico della trave**  
 $\gamma_v$  1.25  $b_o$  78.75 [mm] ?

**Risultati**  
 $P_{Rd}$  58.48 [kN] ?  
 $n^\circ$  2 coppie conn.  $n^\circ$  nervature 10  
Passo  $i$  1000 [mm]

nervature TRASVERSALI **Momento negativo**

CAMPATA 2:

AcciaioClS/Flessione - File: campata\_4\_sezione composta

File

Titolo progetto: \_\_\_\_\_

**Tipo di profilo**  
IPE 270

**Materiali**  
Tipo Acciaio  
S275 (Fe430)

$f_y$  275 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{sk}$  430 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{ck}$  25 N/mm<sup>2</sup>

**Dati Profilo**  
b1 135 mm  
b2 135 mm  
tf1 10.2 mm  
tf2 10.2 mm  
h 270 mm  
tw 6.6 mm  
r1 15 mm  
r2 0 mm  
r 0 mm

**Tipo di soletta**  
 Piena  
 Grecata trasv.  
 Grecata paral.

**Dati soletta**  
 $h_c$  152.5 mm  
 $b$  780 mm  
 $A_s^{eff}$  301.6 mm<sup>2</sup>  
 $h'_s$  30 mm

**Lamiera grecata**  
 $h_p$  52.5 [mm]  
 $b_b$  60 [mm]  
 $b_s$  60 [mm]  
 $i$  157.5 [mm]

$M_{Sd}$  0 kNm

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U. M+  Metodo n M+  
 S.L.U. M-  Metodo n M-

**SLU**  
 $M_{pl,Rd}$  289.0 kNm  $V_I$  1 205 kN  
 $M_{apl,Rd}$  126.9 kNm  $y_n$  98.80 mm

**Zoom**

**Zoom**

Plotta in Form      Progetto Connessione

Per la verifica della connessione si considerano pioli tipo nelson di diametro D19 e altezza 12 cm. Il tipo di connessione è a completo ripristino. Si riporta la verifica della connessione:

Progetto Connessioni - Pioli muniti di testa (Pioli Nelson) - EC4 #6.3.

**Tipo di soletta**  
Nervature trasversali alle travi

**Tipo di connessione**  
 A completo ripristino  
 A parziale ripristino

**Dati**  
fu 450 N/mm<sup>2</sup> h 120 [mm] ?  
d 19 [mm] Nr 2  
L 2.8 [m]

**Schema soluzione**  
Zoom  
Sezione trasversale  
Sezione longitudinale  
nervature TRASVERSALI

**Schema statico della trave**  
 $\gamma_v$  1.25 bo 78.75 [mm] ?  
Momento positivo

**Risultati**  
 $P_{Rd}$  58.48 [kN] ?  
n° 16 coppie conn. n° nervature 18  
Passo i 180 [mm]

AcciaioClS/Flessione - File: campata 4\_sezione composta

File

**Titolo progetto:** \_\_\_\_\_

**Tipo di profilo**  
IPE 270

**Materiali**  
Tipo Acciaio  
S275 (Fe430)

$f_y$  275 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{sk}$  430 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{ck}$  25 N/mm<sup>2</sup>

**Dati Profilo**  
b1 135 mm  
b2 135 mm  
tf1 10.2 mm  
tf2 10.2 mm  
h 270 mm  
tw 6.6 mm  
r1 15 mm  
r2 0 mm  
r 0 mm

**Tipo di soletta**  
 Piena  
 Grecata trasv.  
 Grecata paral.

**Dati soletta**  
 $h_c$  152.5 mm  
 $b$  580 mm  
 $A_s^{eff}$  301.6 mm<sup>2</sup>  
 $h'_s$  30 mm

**Lamiera grecata**  
 $h_p$  52.5 [mm]  
 $b_b$  60 [mm]  
 $b_s$  60 [mm]  
 $i$  157.5 [mm]

$M_{Sd}$  100 kNm

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U. M+     Metodo n M+  
 S.L.U. M-     Metodo n M-

**SLU**  
 $M_{pl,Rd}$  -154.1 kNm     $V_I$  112.8 kN  
 $M_{apl,Rd}$  126.8 kNm     $y_n$  254.8 mm

**Zoom**

**Zoom**

**Plotta in Form**    **Progetto Connessione**

Per la verifica della connessione si considerano pioli tipo nelson di diametro D19 e altezza 12 cm. Il tipo di connessione è a completo ripristino. Si riporta la verifica della connessione:

Progetto Connessioni - Pioli muniti di testa (Pioli Nelson) - EC4 #6.3.

**Tipo di soletta**  
Nervature trasversali alle travi

**Tipo di connessione**  
 A completo ripristino  
 A parziale ripristino

**Dati**  
 $f_u$  450 N/mm<sup>2</sup>     $h$  120 [mm] ?  
 $d$  19 [mm]     $N_r$  2  
 $L$  1.5 [m]

**Schema soluzione**  
**Zoom**

**Schema statico della trave**

**Risultati**  
 $P_{Rd}$  58.48 [kN] ?  
 $n^\circ$  2 coppie conn.     $n^\circ$  nervature 10  
Passo  $i$  1000 [mm]

nervature TRASVERSALI    Momento negativo

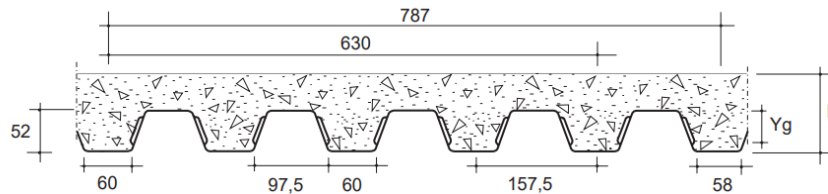
10.1.1.5. Rampa

Prop.	Fatt. Res.	Trave	L.C.	CI	Fatt. Inst.	Trave	L.C.	CI
1	0.50	120	Cmb 1	1	0.75	120	Cmb 1	1
2	0.54	15	Cmb 1	2	0.26	15	Cmb 1	2
3	0.71	73	Cmb 1	2	0.08	21	Cmb 12	2
4	0.41	58	Cmb 1	1	0.23	124	Cmb 1	1
5	0.05	179	Cmb 1	1	0.00	0	LC 1	
7	0.14	167	Cmb 13	T.	0.00	0	LC 1	

Per gli elementi con proprietà 5 e 7 si esclude la verifica di instabilità.

## 10.2. VERIFICA DELLA SOLETTA – SLU

Per la verifica della soletta si fa riferimento alle tabelle di portata della soletta collaborante tipo ISOLPACK E/S 4000 AM con le seguenti caratteristiche geometriche:



Spessore lamiera, t [mm]	0.8
Spessore caldana, s [mm]	100
Spessore soletta, H [mm]	152.5

SOLETTA	
<b>CLS</b>	
fck [N/mm <sup>2</sup> ]	25.00
fcd [N/mm <sup>2</sup> ]	14.17
<b>ACCIAIO</b>	
fy [N/mm <sup>2</sup> ]	450.00
fyd [N/mm <sup>2</sup> ]	391.30

Armatura inferiore	Φ 6 /15
Armatura superiore	Rete Φ 6 /20

Armatura superiore (aggiuntiva appoggio)	Φ 8 /20
--	---------

I carichi agenti sono:

L, luce di calcolo [cm]	340
Q_SLU [kg/cm2]	1243
Q_SLE [kg/cm2]	910

PORTATA DEL PROFILO IN daN/m <sup>2</sup> CON FRECCIA ≤ L/250 / SHEET CAPACITY, daN /m <sup>2</sup> WITH DEFLECTION ≤ L/250 OF A SPAN																				
sp. lamiera thickness	sp. soletta slab height	sp. caldanea concrete height	 Distanza tra gli appoggi "L" in metri / Pitch "L" in metres between the supports																	
			1,5	1,75	2	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,25	4,5	4,75	5	5,25	5,5	5,75	6
0,8	92,5	40	2271	1738	1331	852	704	591	504	435	379	333	295	263	236	213	193	176	161	148
			2271	1738	1331	852	704	591	504	435	366	305	257	219	189	164	143	126	112	100
	112,5	60	2711	2324	2034	1330	1099	923	787	678	591	519	460	410	368	332	301	275	251	231
			2711	2324	2034	1330	1099	923	787	678	591	492	415	353	303	263	230	202	179	159
	132,5	80	3119	2673	2339	1871	1552	1304	1111	958	834	733	650	579	520	469	426	388	355	326
			3119	2673	2339	1871	1552	1304	1111	958	834	729	613	522	448	388	339	298	264	235
	152,5	100	3501	3001	2626	2101	1910	1727	1472	1269	1105	972	861	768	689	622	564	514	470	432
			3501	3001	2626	2101	1910	1727	1472	1269	1105	972	854	726	624	540	471	414	367	326
	172,5	120	3863	3312	2898	2318	2107	1932	1783	1609	1401	1232	1091	973	873	788	715	651	596	547
			3863	3312	2898	2318	2107	1932	1783	1609	1401	1232	1091	967	830	719	627	551	488	434

LEGENDA	
	Per la condizione di Stato Limite Ultimo (SLU) della soletta / <i>Ultimate limit-state design of the concrete slab (SLU)</i>
	Per la condizione di Stato Limite di Esercizio (SLE) della soletta ( $F \leq L/250$ ) / <i>Serviceability limit of the concrete slab (SLE) (<math>F \leq L/250</math>)</i>

### 10.3. VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI

Nel presente paragrafo si riportano le verifiche degli spostamenti dei principali elementi strutturali secondo quanto riportato nel paragrafo 4.2.4.2 delle NTC 2018:

**Tab. 4.2.XII - Limiti di deformabilità per gli elementi di impalcato delle costruzioni ordinarie**

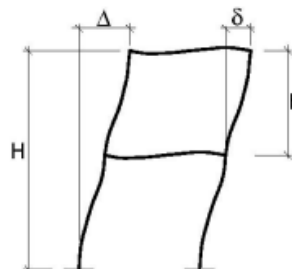
Elementi strutturali	Limiti superiori per gli spostamenti verticali	
	$\frac{\delta_{max}}{L}$	$\frac{\delta_2}{L}$
Coperture in generale	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{250}$
Coperture praticabili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai in generale	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai o coperture che reggono 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.*

**Tab. 4.2.XIII - 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	$\frac{1}{300}$	$\frac{1}{500}$

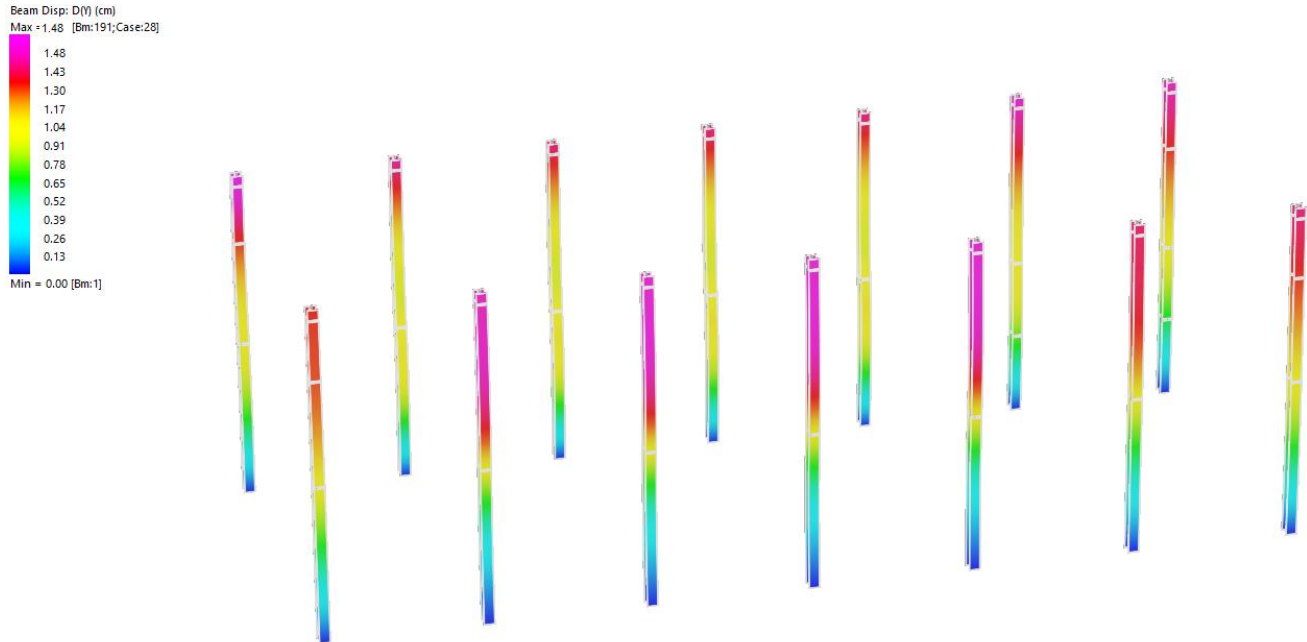
*In caso di specifiche esigenze tecniche e/o funzionali tali limiti devono essere opportunamente ridotti.*



**Fig. 4.2.4 - Definizione degli spostamenti orizzontali per le verifiche in esercizio**

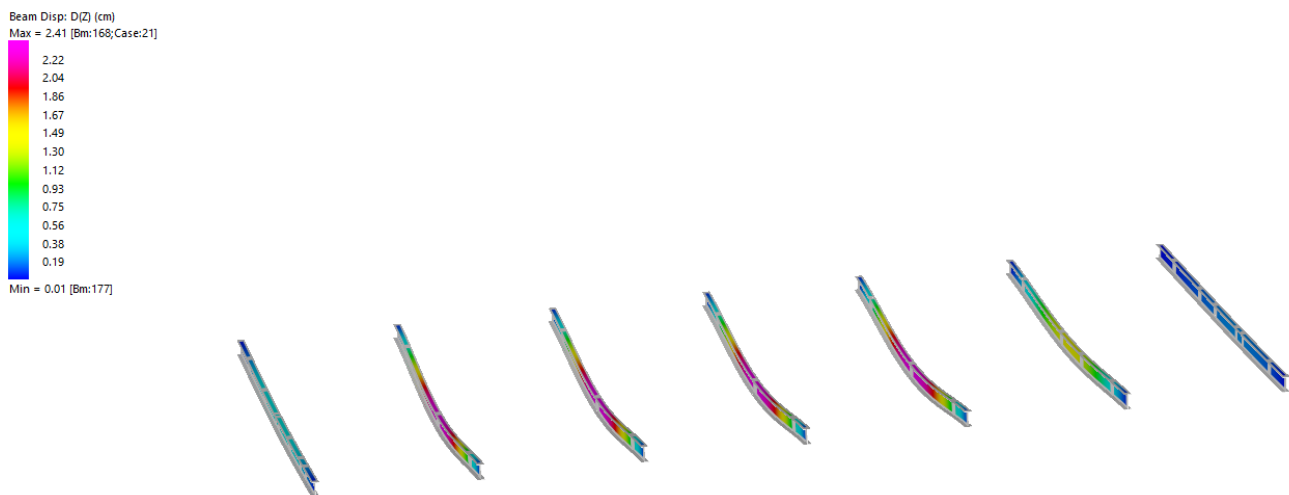
### 10.3.1. Fabbricato 1

#### 10.3.1.1. Spostamenti orizzontali



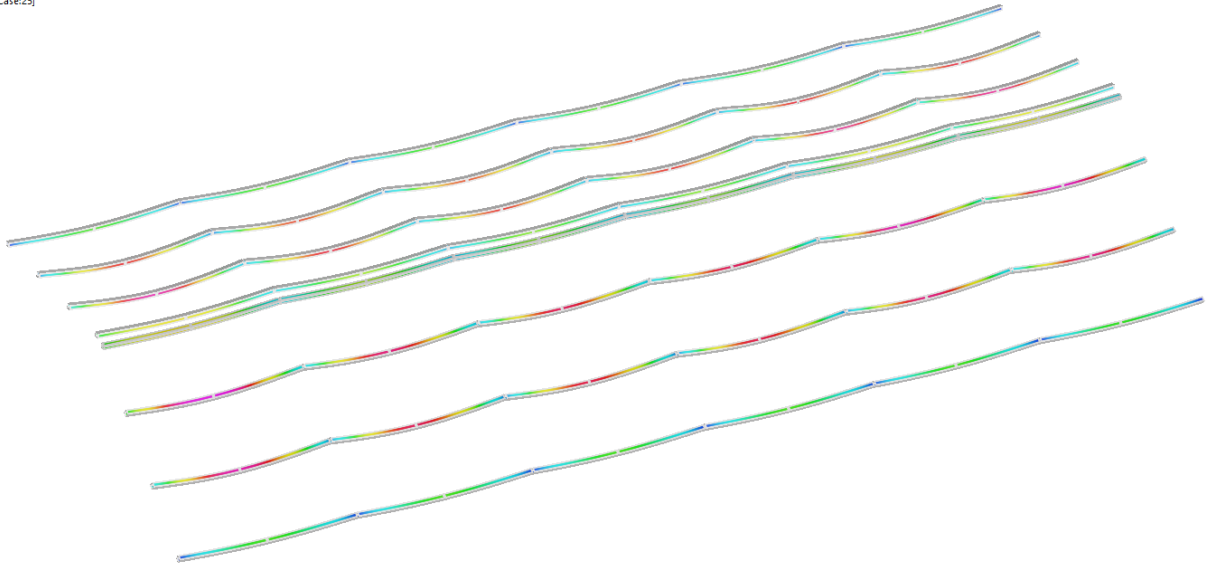
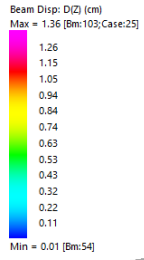
$\Delta$ [cm] = 1.48	$H/500 = 1.50$	$\Delta < H/500$
$\delta$ [cm] = 0.64	$h/300 = 1.28$	$\delta < h/300$

#### 10.3.1.2. Spostamenti verticali

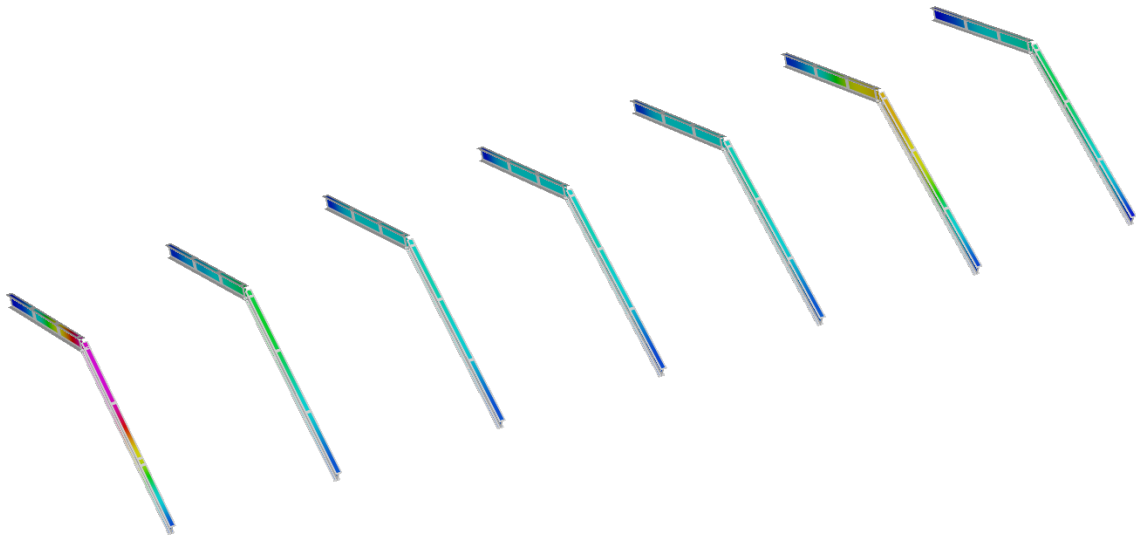
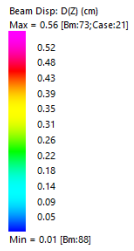


TRAVI	$\delta$ [cm] = 2.4	$L/250 = 3.2$	$\delta < L/250$
-------	---------------------	---------------	------------------





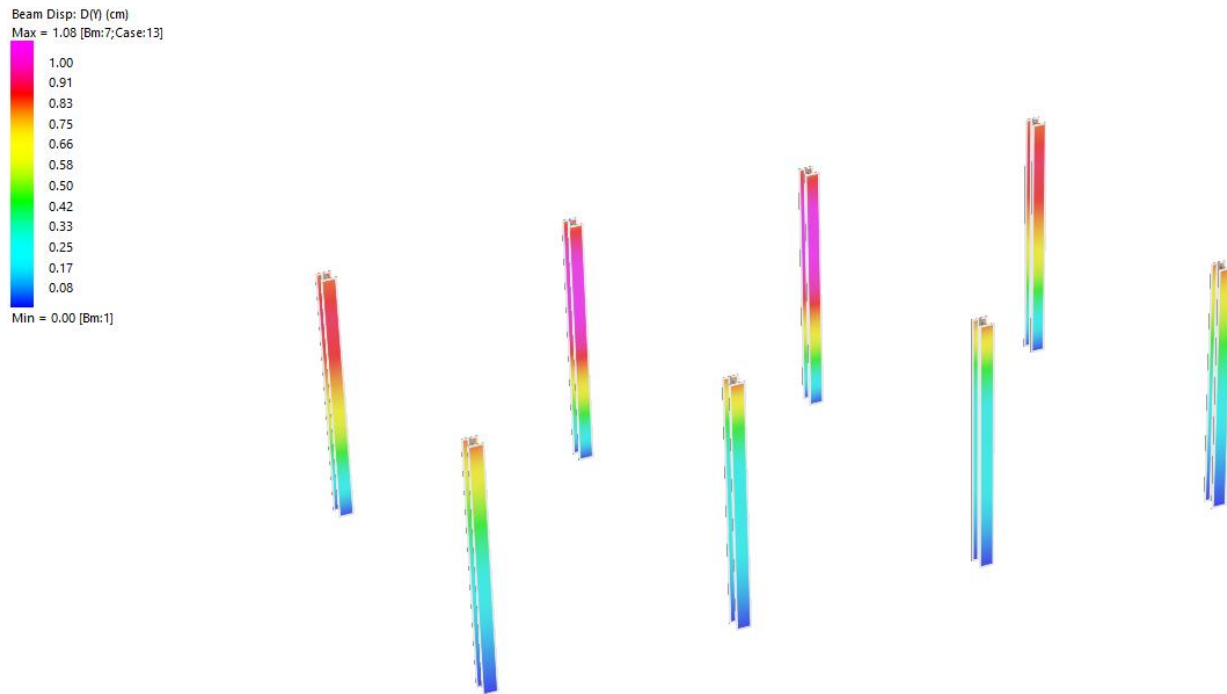
ARCARECCI	$\delta$ [cm] = 1.36	L/250 = 1.38	$\delta < L/250$
-----------	----------------------	--------------	------------------



TRAVI SUP	$\delta$ [cm] = 0.56	L/250 = 1.7	$\delta < L/250$
-----------	----------------------	-------------	------------------

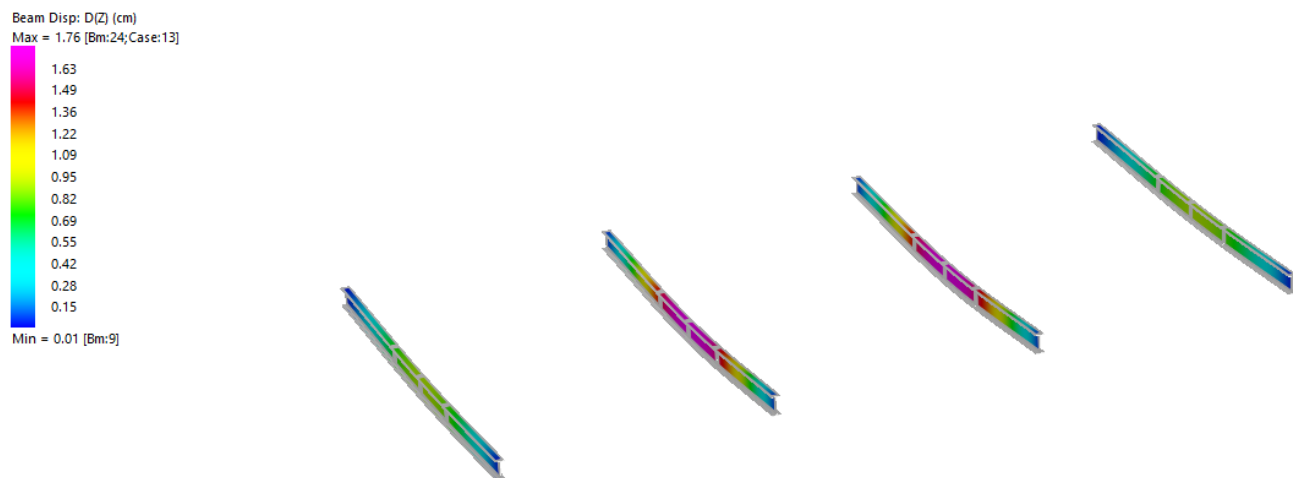
### 10.3.2. Fabbricato 2-4

#### 10.3.2.1. Spostamenti orizzontali



$\delta$ [cm]=1.08	$h/300=1.16$	$\delta < h/300$
--------------------	--------------	------------------

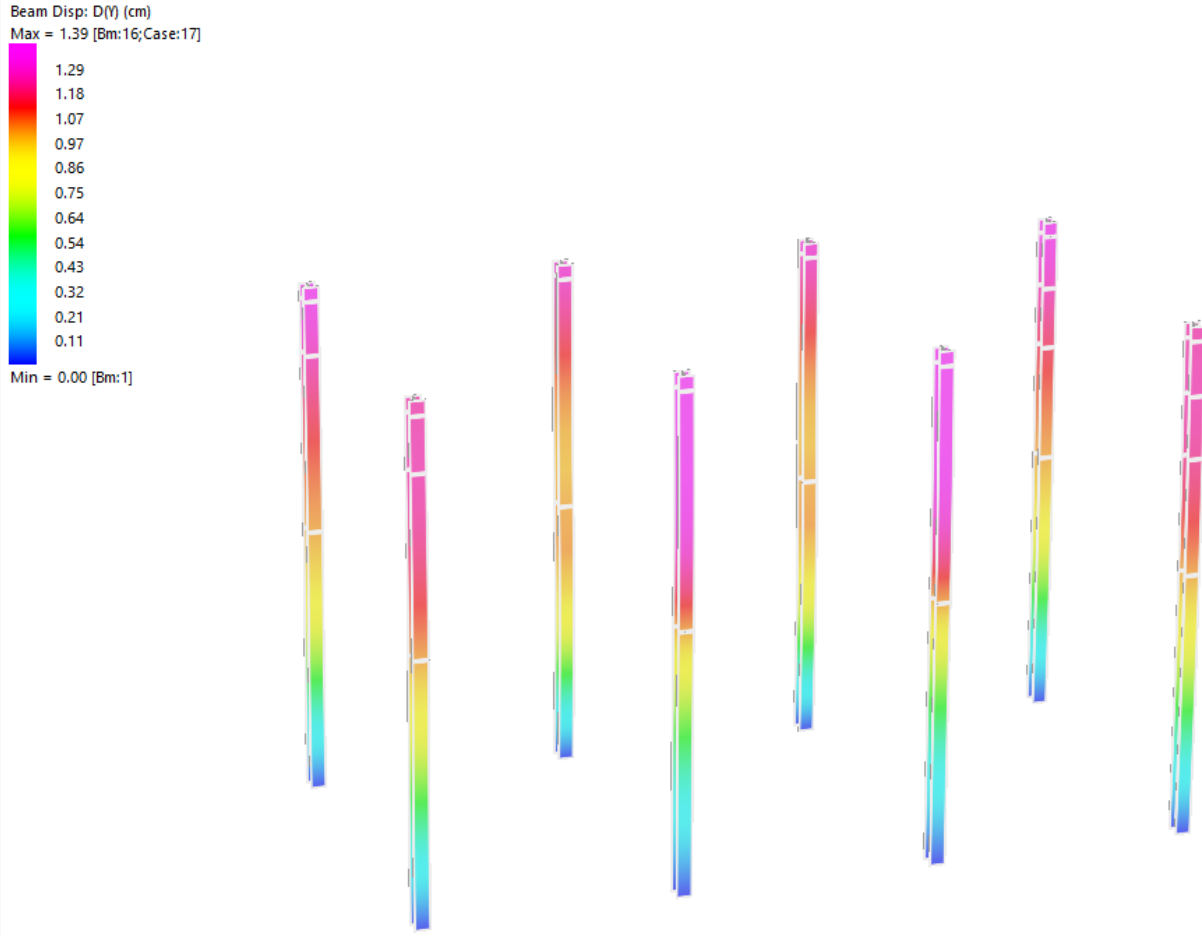
#### 10.3.2.2. Spostamenti verticali



TRAVI	$\delta$ [cm] = 1.76	$L/250= 2.04$	$\delta < L/250$
-------	----------------------	---------------	------------------

### 10.3.3. Fabbricato 3

#### 10.3.3.1. Spostamenti orizzontali

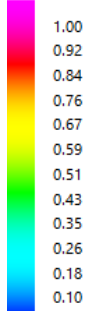


$\Delta$ [cm] = 1.29	H/500 = 1.33	$\Delta < H/500$
$\delta$ [cm] = 0.53	h/300 = 1.06	$\delta < h/300$

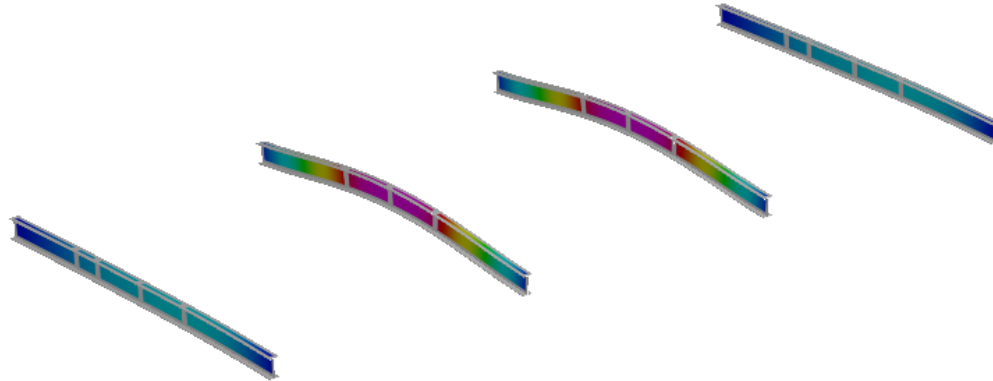
10.3.3.2. Spostamenti verticali

Beam Disp: D(Z) (cm)

Max = 1.09 [Bm:45;Case:13]



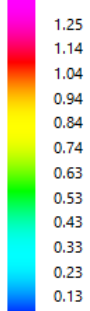
Min = 0.02 [Bm:11]



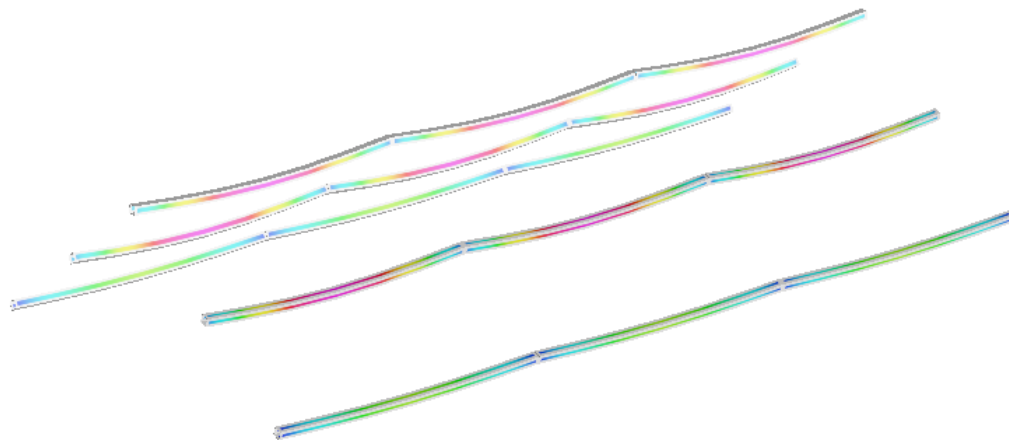
TRAVI	$\delta$ [cm] = 1.09	L/250= 1.36	$\delta < L/250$
-------	----------------------	-------------	------------------

Beam Disp: D(Z) (cm)

Max = 1.35 [Bm:38;Case:16]

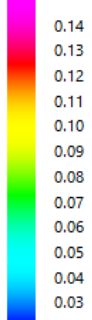


Min = 0.02 [Bm:43]

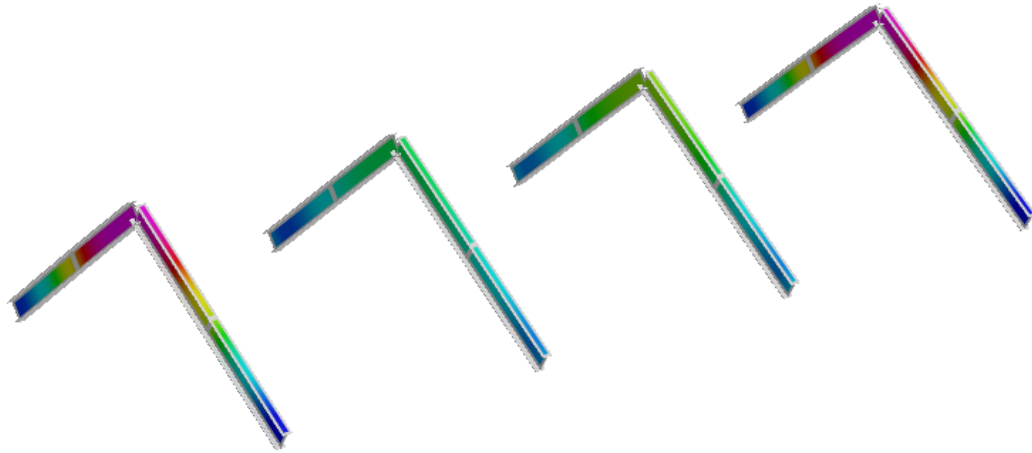


ARCARECCI	$\delta$ [cm] = 1.25	L/250= 1.35	$\delta < L/250$
-----------	----------------------	-------------	------------------

Beam Disp: D(Z) (cm)  
Max = 0.15 [Bm:28;Case:14]



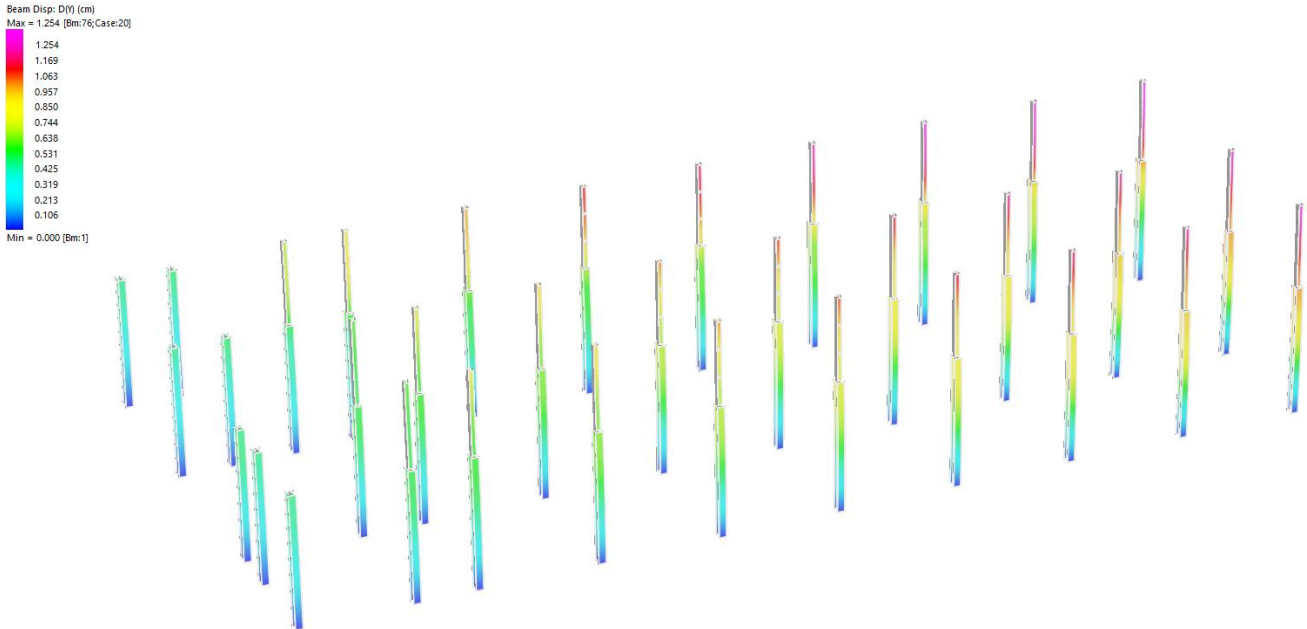
Min = 0.02 [Bm:21]



TRAVI SUP	$\delta$ [cm] =0.15	L/250= 1.2	$\delta < L/250$
-----------	---------------------	------------	------------------

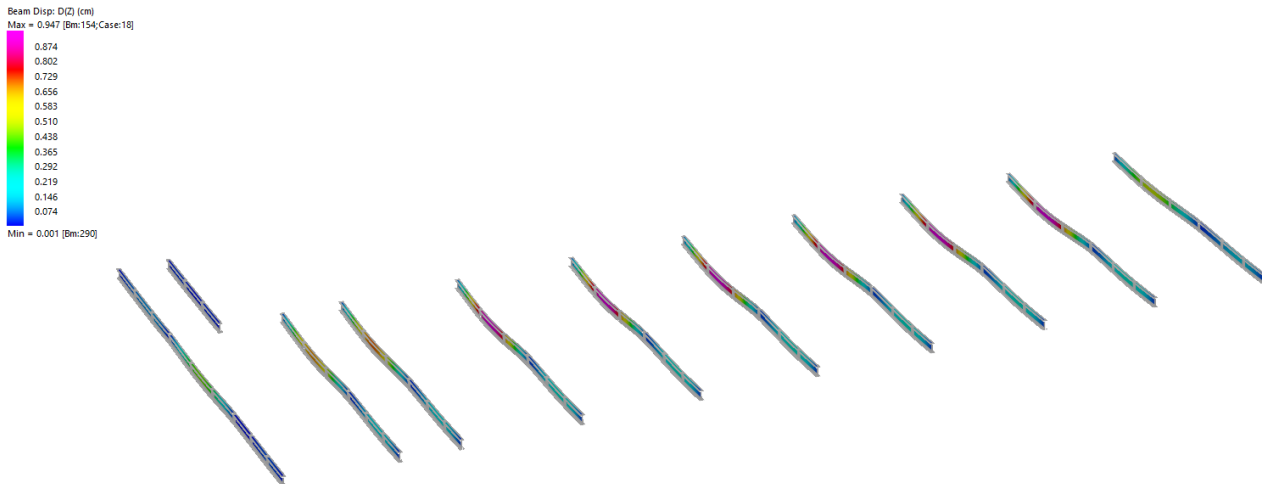
### 10.3.4. Fabbricato 5

#### 10.3.4.1. Spostamenti orizzontali

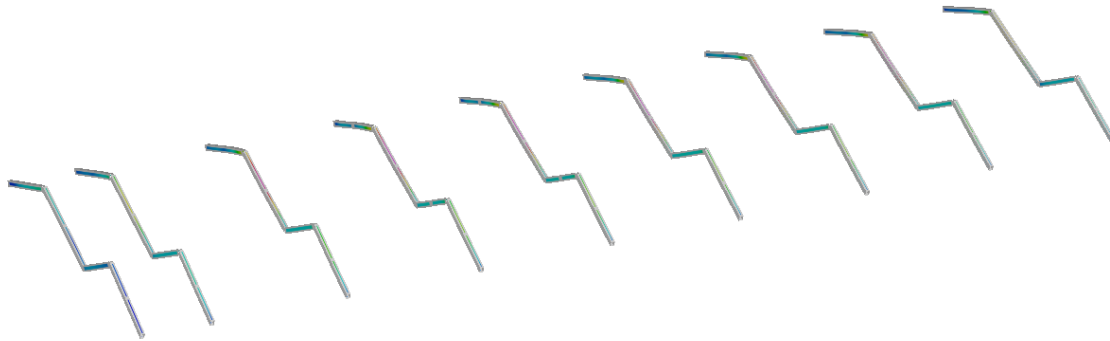
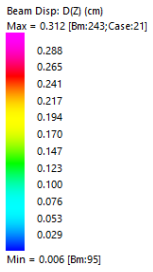


$\Delta$ [cm] = 1.25	H/500 = 1.26	$\Delta < H/500$
$\delta$ [cm] = 0.43	h/300 = 0.8	$\delta < h/300$

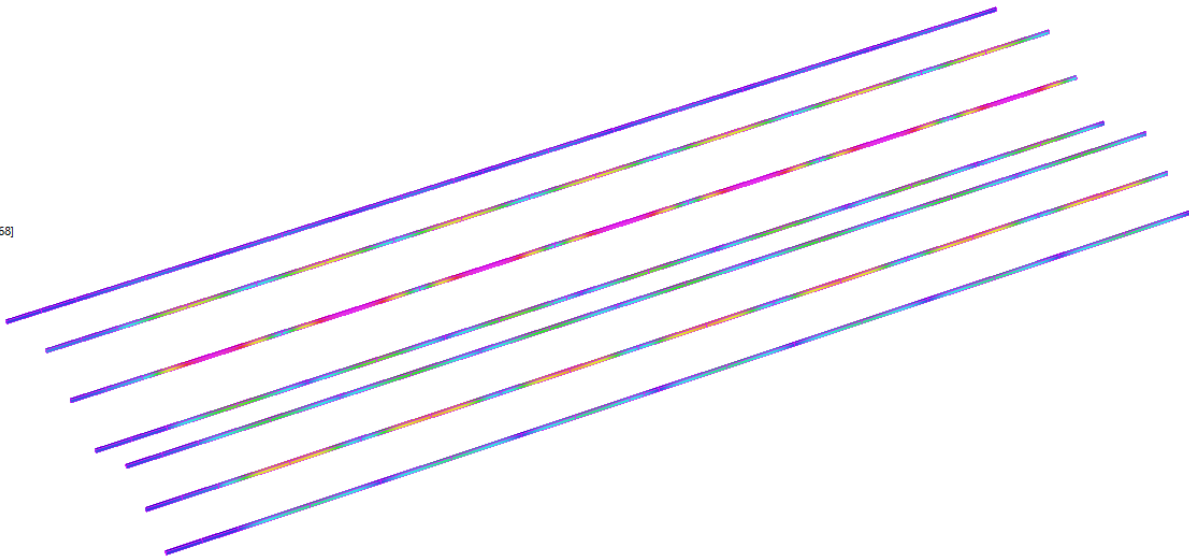
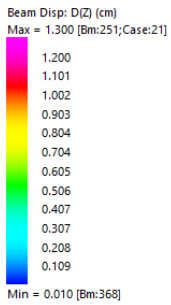
#### 10.3.4.2. Spostamenti verticali



TRAVI	$\delta$ [cm] = 0.9	L/250 = 2	$\delta < L/250$
-------	---------------------	-----------	------------------



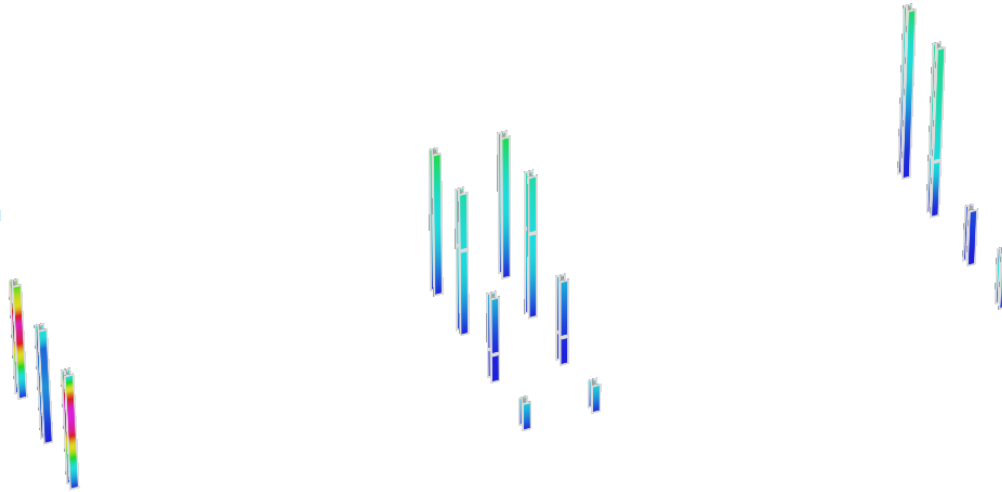
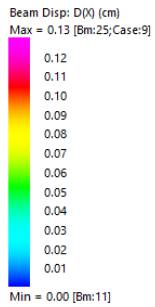
TRAVI SUP	$\delta$ [cm] = 0.3	L/250= 1.16	$\delta < L/250$
-----------	---------------------	-------------	------------------



ARCARECCI	$\delta$ [cm] = 1.30	L/250= 1.36	$\delta < L/250$
-----------	----------------------	-------------	------------------

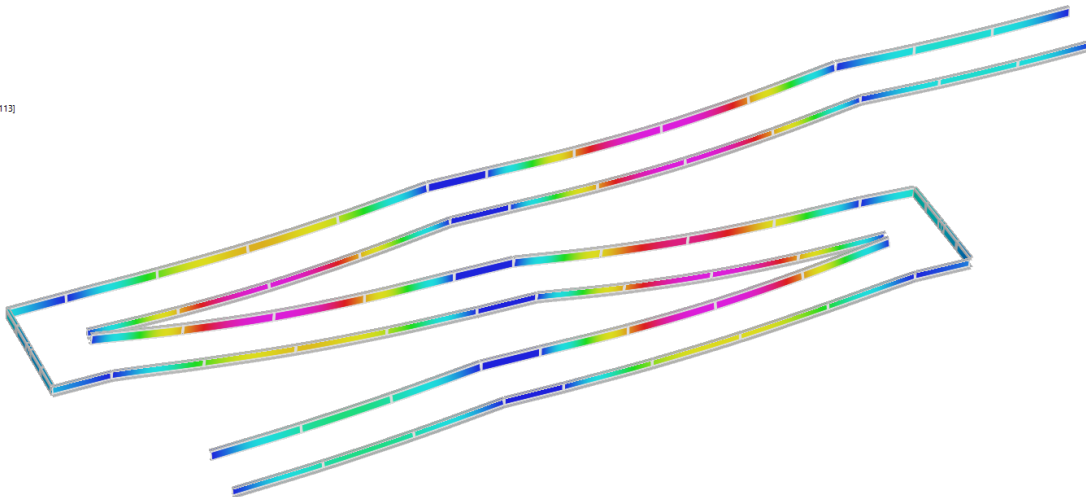
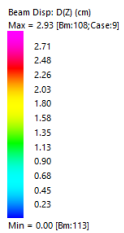
### 10.3.5. Rampa

#### 10.3.5.1. Spostamenti orizzontali



$\delta$ [cm]= 0.13	$h/300=1.20$	$\delta < h/300$
---------------------	--------------	------------------

#### 10.3.5.2. Spostamenti verticali



ARCARECCI	$\delta$ [cm] =2.93	$L/250= 3.0$	$\delta < L/250$
-----------	---------------------	--------------	------------------





**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



**Dipartimento  
per lo Sport**



CITTA' DI TORINO



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



**Dipartimento  
per lo Sport**



CITTA' DI TORINO

## 10.4. VERIFICA DEI NODI

### 10.4.1. Fabbricato 1-3

Impostazioni codice

Elemento	Valore	Unità	Riferimento
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{M0}$	1.05	-	EN 1993-1-1: 6.1
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{M1}$	1.05	-	EN 1993-1-1: 6.1
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{M2}$	1.25	-	EN 1993-1-1: 6.1
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{M3}$	1.25	-	EN 1993-1-8: 2.2
Coefficiente di sicurezza $\gamma_c$	1.50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Inst}$	1.20	-	EN 1992-4: Table 4.1
Coefficiente unione $\beta_j$	0.67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Area effettiva - influenza della dimensione della mesh	0.10	-	
Coefficiente di attrito - calcestruzzo	0.25	-	EN 1993-1-8
Coefficiente di attrito in resistenza all'attrito	0.30	-	EN 1993-1-8 scheda 3.7
Deformazione plastica limite	0.05	-	EN 1993-1-5
Dettagli costruttivi	Si		
Distanza tra i bulloni [d]	2.20	-	EN 1993-1-8: scheda 3.3
Distanza tra i bulloni e il bordo [d]	1.20	-	EN 1993-1-8: scheda 3.3
Resistenza a rottura conica del calcestruzzo	Entrambi		EN 1992-4: 7.2.1.4 and 7.2.2.5
Usa il valore di $\alpha_b$ calcolato nella verifica a rifollamento.	Si		EN 1993-1-8: scheda 3.4
Calcestruzzo fessurato	Si		EN 1992-4
Verifica di deformazione locale	No		CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Limite di deformazione locale	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Non linearità geometrica (GMNA)	Si		Grandi deformazioni per sezioni cave
Sistema controventato	No		EN 1993-1-8: 5.2.2.5

#### 10.4.1.1. NODO DI BASE

Materiale

Acciaio Steel1, Steel5, S 275

Calcestruzzo C30/37

CON1

Analisi: Sforzo, deformazione/ carichi in equilibrio

Membrature

Geometria

Nome	Sezione	$\beta$ - Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
Member 1	12 - HEA240	0.0	90.0	0.0	0	0	0

Materiale

Acciaio S 275 (EN), Steel1 (EN)

Calcestruzzo C30/37 (EN)

Bulloni M20 8.8

Blocco di fondazione

**CB 1**

Dimensioni 720 x 720 mm

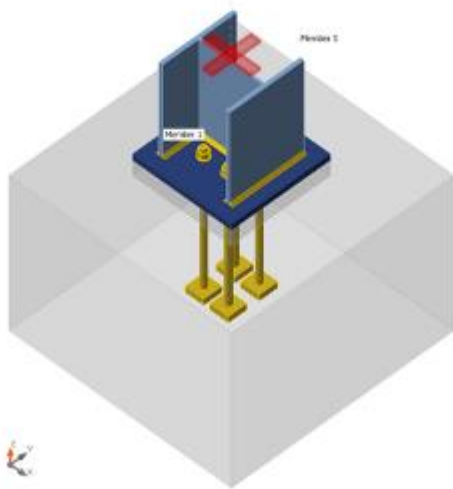
Altezza 500 mm

Ancoraggio M20 8.8

Lunghezza di ancoraggio 350 mm

Trasferimento dello sforzo di  
taglio Ancoraggi

Giunto di malta 50 mm



Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	Member 1 / Fine	-230.0	2.0	30.0	0.0	0.0	0.0

Riassunto

Nome	Valore	Verifica Stato
Analisi	100.0%	OK
Piastre	0.0 < 5.0%	OK
Ancoraggi	70.9 < 100%	OK
Saldature	48.5 < 100%	OK
Blocco di calcestruzzo	14.0 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

#### 10.4.1.2. NODO DI BASE CON CONTROVENTO

##### Materiale

Acciaio                      Steel1, Steel5, S 275

Calcestruzzo              C30/37

##### CON1

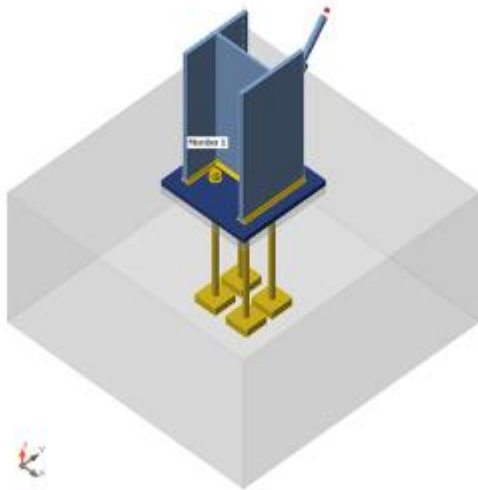
Analisi: Sforzo, deformazione/ carico semplificato

##### Membrature

##### Geometria

Nome	Sezione	$\beta$ - Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
Member 1	12 - HEA240	0.0	90.0	0.0	0	0	0
Member 2	5 - Css 3	90.0	53.0	0.0	0	0	0

Nome	Sezione	$\beta$ - Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
------	---------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-------------------	-------------------	-------------------



Materiale

Acciaio S 275 (EN), Steel1 (EN)

Calcestruzzo C30/37 (EN)

Bulloni M20 8.8, M18 8.8

Blocco di fondazione

**CB 1**

Dimensioni 920 x 920 mm

Altezza 500 mm

Ancoraggio M20 8.8

Lunghezza di ancoraggio 400 mm

Trasferimento dello sforzo di taglio Ancoraggi

Giunto di malta 30 mm

Effetti del carico (Equilibrio non richiesto)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	Member 1 / Fine	-255.0	3.0	40.0	0.0	0.0	22.0
	Member 2 / Fine	58.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Riassunto

Nome	Valore	Verifica Stato
Analisi	100.0%	OK
Piastre	0.2 < 5.0%	OK
Bulloni	87.8 < 100%	OK
Ancoraggi	91.8 < 100%	OK

Nome	Valore	Verifica Stato
Saldature	90.3 < 100%	OK
Blocco di calcestruzzo	18.9 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

10.4.1.3. NODO TRAVE – PILASTRO

Materiale

Acciaio S 275

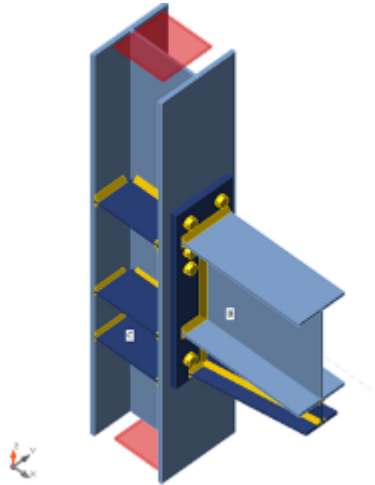
CON1

Analisi: Sforzo, deformazione/ carico semplificato

Membrature

Geometria

Nome	Sezione	$\beta$ – Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
C	1 - CON1(HEA260)	0.0	90.0	0.0	0	0	0
B	2 - CON1(IPE330)	0.0	0.0	0.0	0	0	0



Materiale

Acciaio S 275 (EN)

Bulloni M20 8.8

Effetti del carico (Equilibrio non richiesto)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B / Fine	0.0	0.0	-190.0	0.0	225.0	0.0

## Riassunto

Nome	Valore	Verifica Stato
Analisi	100.0%	OK
Piastre	3.7 < 5.0%	OK
Bulloni	89.9 < 100%	OK
Saldature	98.1 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

### 10.4.1.4. NODO TRAVE DI COLMO

#### Materiale

Acciaio S 275

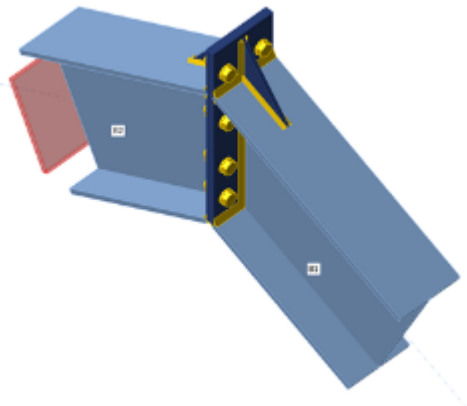
#### CON1

Analisi: Sforzo, deformazione/ carichi in equilibrio

#### Membrature

#### Geometria

Nome	Sezione	$\beta$ - Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
B1	1 - IPE270	0.0	-26.0	0.0	0	0	0
B2	1 - IPE270	180.0	-26.0	0.0	0	0	0



#### Materiale

Acciaio S 275 (EN)

Bulloni M16 8.8

#### Effetti del carico (forze in equilibrio)



Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1 / Fine	40.0	0.0	-15.0	0.0	15.0	0.0
	B2 / Fine	40.0	0.0	15.0	0.0	15.0	0.0

## Riassunto

Nome	Valore	Verifica Stato
Analisi	100.0%	OK
Piastre	0.0 < 5.0%	OK
Bulloni	34.3 < 100%	OK
Saldature	27.1 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

### 10.4.1.5. NODO TRAVE SUP – PILASTRO

#### Materiale

Acciaio S 275

#### CON1

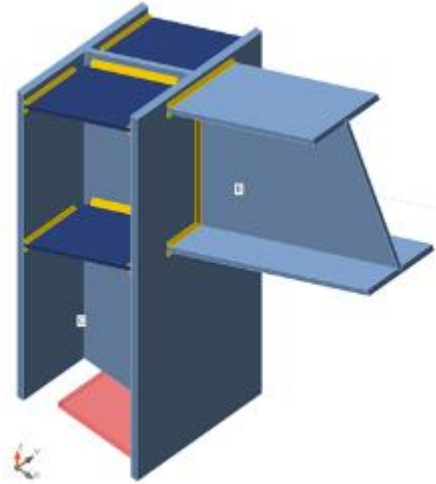
Analisi: Sforzo, deformazione/ carico semplificato

#### Membrature

#### Geometria

Nome	Sezione	$\beta$ – Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
C	4 - HEA260	0.0	-90.0	0.0	0	0	0
B	3 - IPE270	0.0	26.0	0.0	0	0	0

Nome	Sezione	$\beta$ - Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
------	---------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	----------------	----------------	----------------



Materiale

Acciaio

S 275 (EN)

Effetti del carico (Equilibrio non richiesto)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B / Fine	49.0	0.0	-27.0	0.0	40.0	0.0

Riassunto

Nome	Valore	Verifica Stato
Analisi	100.0%	OK
Piastre	0.0 < 5.0%	OK
Saldature	57.8 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

#### 10.4.1.6. NODO CONTROVENTO-TRAVERSO

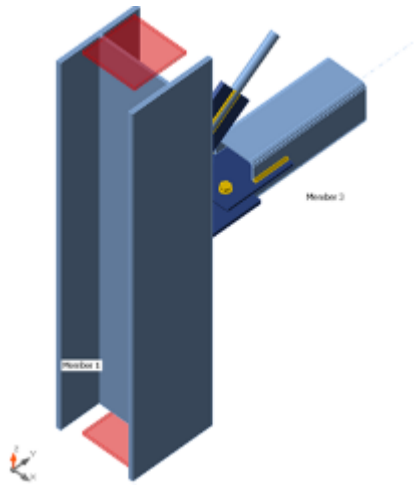
CON1

Analisi: Sforzo, deformazione/ carico semplificato

Membrature

Geometria

Nome	Sezione	$\beta$ Direzione [°]	$\gamma$ Pendenza [°]	$\alpha$ Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
Member 1	13 - HEA240	0.0	90.0	0.0	0	0	0
Member 3	12 - SHS120/120/5.0	90.0	0.0	0.0	0	0	0
Member 4	14 - Cerchio 24	90.0	36.0	0.0	0	0	0



Materiale

Acciaio

S 275 (EN), Steel1 (EN)

Bulloni

M16 8.8, M20 8.8

Effetti del carico (Equilibrio non richiesto)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	Member 3 / Fine	15.0	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0
	Member 4 / Fine	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Riassunto

Nome	Valore	Verifica Stato
Analisi	100.0%	OK
Piastre	0.0 < 5.0%	OK
Bulloni	67.6 < 100%	OK
Saldature	84.1 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

#### 10.4.2. *Fabbricato 2-4*

Elemento	Valore	Unità	Riferimento
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{M0}$	1.05	-	EN 1993-1-1: 6.1
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{M1}$	1.05	-	EN 1993-1-1: 6.1
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{M2}$	1.25	-	EN 1993-1-1: 6.1
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{M3}$	1.25	-	EN 1993-1-8: 2.2
Coefficiente di sicurezza $\gamma_c$	1.50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
Coefficiente di sicurezza $\gamma_{Inst}$	1.20	-	EN 1992-4: Table 4.1
Coefficiente unione $\beta_j$	0.67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Area effettiva - influenza della dimensione della mesh	0.10	-	
Coefficiente di attrito - calcestruzzo	0.25	-	EN 1993-1-8
Coefficiente di attrito in resistenza all'attrito	0.30	-	EN 1993-1-8 scheda 3.7
Deformazione plastica limite	0.05	-	EN 1993-1-5
Dettagli costruttivi	Si		
Distanza tra i bulloni [d]	2.20	-	EN 1993-1-8: scheda 3.3
Distanza tra i bulloni e il bordo [d]	1.20	-	EN 1993-1-8: scheda 3.3
Resistenza a rottura conica del calcestruzzo	Entrambi		EN 1992-4: 7.2.1.4 and 7.2.2.5
Usa il valore di $\alpha_b$ calcolato nella verifica a rifollamento.	Si		EN 1993-1-8: scheda 3.4
Calcestruzzo fessurato	Si		EN 1992-4
Verifica di deformazione locale	No		CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Limite di deformazione locale	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Non linearità geometrica (GMNA)	Si		Grandi deformazioni per sezioni cave
Sistema controventato	No		EN 1993-1-8: 5.2.2.5

##### 10.4.2.1. NODO TRAVE – PILASTRO

#### Materiale

Acciaio S 355, S 275

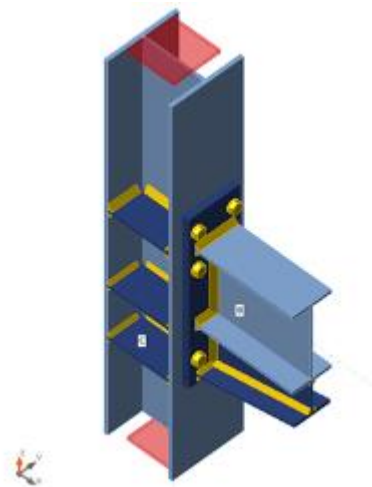
#### CON1

Analisi: Sforzo, deformazione/ carico semplificato

## Membrature

### Geometria

Nome	Sezione	$\beta$ - Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
C	1 - CON1(HEA220)	0.0	90.0	0.0	0	0	0
B	2 - CON1(IPE240)	0.0	0.0	0.0	0	0	0



### Materiale

Acciaio S 275 (EN)

Bulloni M20 8.8

### Effetti del carico (Equilibrio non richiesto)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B / Fine	3.0	0.0	-125.0	0.0	82.0	0.0

### Riassunto

Nome	Valore	Verifica Stato
Analisi	100.0%	OK
Piastre	0.2 < 5.0%	OK
Bulloni	55.2 < 100%	OK
Saldature	39.0 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

### 10.4.2.2. NODO DI BASE CON CONTROVENTO

#### Materiale

Acciaio Steel1, Steel5, S 275

Calcestruzzo C30/37

#### CON1

Analisi: Sforzo, deformazione/ carico semplificato

#### Membrature

#### Geometria

Nome	Sezione	$\beta$ - Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
Member 1	12 - HEA220	0.0	90.0	0.0	0	0	0
Member 2	5 - Css 3	90.0	53.0	0.0	0	0	0

#### Materiale

Acciaio S 275 (EN), Steel1 (EN)

Calcestruzzo C30/37 (EN)

Bulloni M20 8.8

#### Blocco di fondazione

##### CB 1

Dimensioni 900 x 900 mm

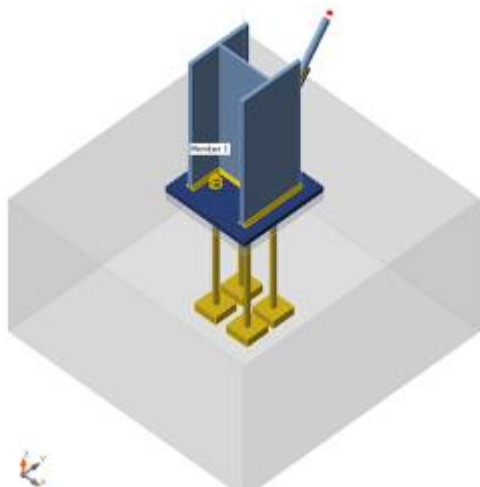
Altezza 500 mm

Ancoraggio M20 8.8

Lunghezza di ancoraggio 400 mm

Trasferimento dello sforzo di taglio Ancoraggi

Giunto di malta 30 mm



#### Effetti del carico (Equilibrio non richiesto)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	Member 1 / Fine	-80.0	3.0	24.0	0.0	0.0	0.0
	Member 2 / Fine	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## Riassunto

Nome	Valore	Verifica Stato
Analisi	100.0%	OK
Piastre	0.0 < 5.0%	OK
Bulloni	29.8 < 100%	OK
Ancoraggi	44.8 < 100%	OK
Saldature	32.6 < 100%	OK
Blocco di calcestruzzo	3.0 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

### 10.4.2.3. NODO CONTROVENTO – TRAVERSO

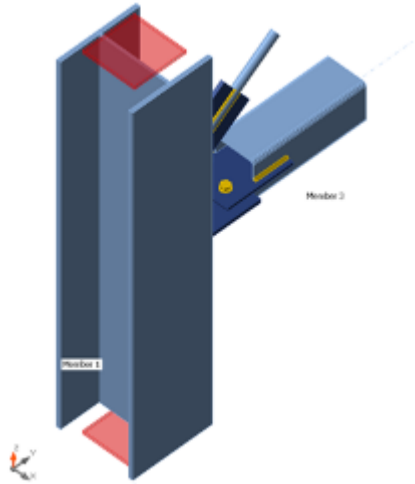
Analisi: Sforzo, deformazione/ carico semplificato

Membrature

Geometria

Nome	Sezione	$\beta$ Direzione [°]	$\gamma$ Pendenza [°]	$\alpha$ Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
Member 1	13 - HEA240	0.0	90.0	0.0	0	0	0
Member 3	12 SHS120/120/4.0	90.0	0.0	0.0	0	0	0
Member 4	14 - Cerchio 24	90.0	36.0	0.0	0	0	0

Nome	Sezione	$\beta$ Direzione [°]	$\gamma$ Pendenza [°]	$\alpha$ Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
------	---------	-----------------------------	-----------------------------	------------------------------	----------------------	----------------------	----------------------



## Materiale

Acciaio S 275 (EN), Steel1 (EN)

Bulloni M16 8.8, M20 8.8

Effetti del carico (Equilibrio non richiesto)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	Member 3 / Fine	5.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0
	Member 4 / Fine	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Riassunto

Nome	Valore	Verifica Stato
Analisi	100.0%	OK
Piastre	0.0 < 5.0%	OK
Bulloni	24.7 < 100%	OK
Saldature	66.2 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	



### 10.4.3. Fabbricato 5

#### 10.4.3.1. NODO DI BASE

##### Materiale

Acciaio	S 275
Calcestruzzo	C25/30

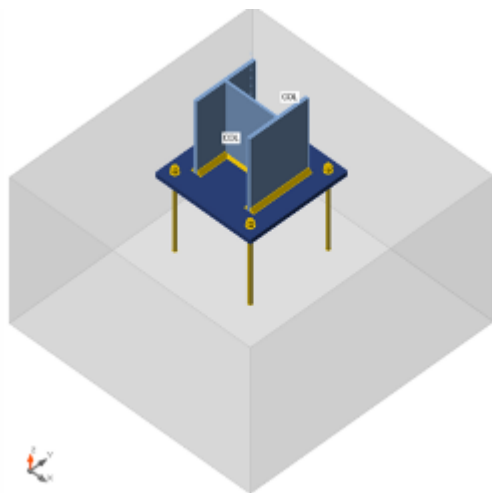
##### CON1

Analisi: Sforzo, deformazione/ carico semplificato

##### Membrature

##### Geometria

Nome	Sezione	$\beta$ - Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
COL	2 - HEA240	0.0	90.0	0.0	0	0	0



##### Materiale

Acciaio	S 275 (EN)
Calcestruzzo	C25/30 (EN)
Bulloni	M16 8.8

##### Blocco di fondazione

##### CB 1

Dimensioni	1000 x 990	mm
Altezza	600	mm
Ancoraggio	M16 8.8	
Lunghezza di ancoraggio	300	mm
Trasferimento dello sforzo di taglio	Attrito	

##### Effetti del carico (Equilibrio non richiesto)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	COL / Fine	-12.0	4.0	1.0	0.0	4.3	0.0

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE2	COL / Fine	5.6	2.5	2.5	0.0	9.0	0.0

#### Riassunto

Nome	Valore	Verifica Stato
Analisi	100.0%	OK
Piastre	0.0 < 5.0%	OK
Ancoraggi	25.7 < 100%	OK
Saldature	24.9 < 100%	OK
Blocco di calcestruzzo	6.9 < 100%	OK
Taglio	73.5 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

#### 10.4.3.2. NODO TRAVE – PILASTRO

##### Materiale

Acciaio                      S 275

##### CON1

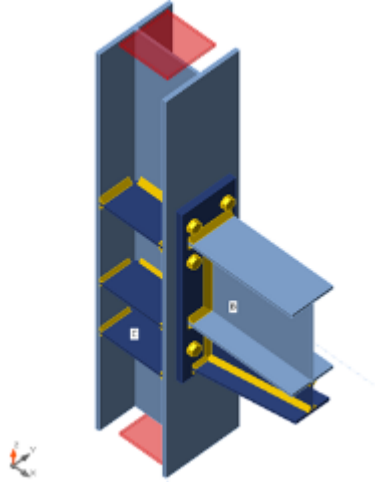
Analisi: Sforzo, deformazione/ carico semplificato

#### Membrature

##### Geometria

Nome	Sezione	$\beta$ – Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
C	1 - CON1(HEA240)	0.0	90.0	0.0	0	0	0
B	2 - CON1(IPE270)	0.0	0.0	0.0	0	0	0

Nome	Sezione	$\beta$ - Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
------	---------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-------------------	-------------------	-------------------



### Materiale

Acciaio	S 275 (EN)
Bulloni	M20 8.8

### Effetti del carico (Equilibrio non richiesto)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B / Fine	7.0	0.0	-136.0	0.0	130.0	0.0

### Riassunto

Nome	Valore	Verifica Stato
Analisi	100.0%	OK
Piastre	0.3 < 5.0%	OK
Bulloni	74.7 < 100%	OK
Saldature	52.3 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

#### 10.4.3.3. NODO TRAVE SUP. - PILASTRO

##### Materiale

Acciaio S 355, S 275

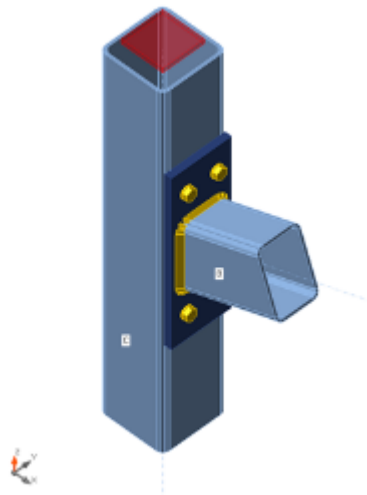
##### CON1

## Analisi: Sforzo, deformazione/ carico semplificato

### Membrature

#### Geometria

Nome	Sezione	$\beta$ - Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
C	3 - SHS150/150/6.3	0.0	90.0	0.0	0	0	0
B	4 - RHS150/100/6.3	0.0	20.0	0.0	0	0	0



#### Materiale

Acciaio	S 275 (EN)
Bulloni	M16 8.8

#### Effetti del carico (Equilibrio non richiesto)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B / Fine	-20.0	0.0	-15.0	0.0	11.0	0.0

#### Riassunto

Nome	Valore	Verifica Stato
Analisi	100.0%	OK
Piastre	0.3 < 5.0%	OK
Bulloni	39.4 < 100%	OK
Saldature	55.6 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

Nome	Valore	Verifica Stato
GMNA	Non calcolato	

10.4.3.4. NODO TRAVERSA SUP. - PILASTRO

Materiale

Acciaio S 275

CON1

Analisi: Sforzo, deformazione/ carico semplificato

Membrature

Geometria

Nome	Sezione	$\beta$ Direzione [°]	$\gamma$ Pendenza [°]	$\alpha$ Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
Member 1	80 - SHS150/150/6.3	0.0	-90.0	0.0	0	0	0
Member 3	91 - RHS100/60/6.3	90.0	0.0	0.0	0	0	0
Member 2	119 - RHS100/60/6.3	-90.0	0.0	0.0	0	0	0

Materiale

Acciaio S 275 (EN), Steel4 (EN)

Bulloni M12 8.8

Effetti del carico (Equilibrio non richiesto)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	Member 3 / Fine	-6.0	2.0	8.0	0.0	0.0	0.0
	Member 2 / Fine	-6.0	-2.0	-8.0	0.0	0.0	0.0

#### Riassunto

Nome	Valore	Verifica Stato
Analisi	100.0%	OK
Piastre	0.0 < 5.0%	OK
Bulloni	8.3 < 100%	OK
Saldature	25.2 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	
GMNA	Calcolato	

### 10.4.4. Rampa

#### 10.4.4.1. NODO TESTA-TESTA COSCIALI

##### Dati progetto

Nome progetto

Numero progetto

Autore

Descrizione

Data 26/03/2024

Codice EN

##### Materiale

Acciaio S 275

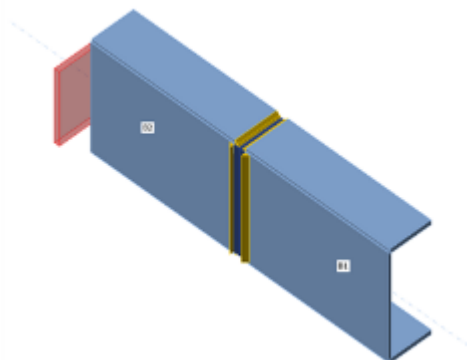
##### CON1

Analisi: Sforzo, deformazione/ carichi in equilibrio

##### Membrature

##### Geometria

Nome	Sezione	$\beta$ - Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
B1	2 - UE240	0.0	0.0	0.0	0	0	0
B2	2 - UE240	180.0	0.0	180.0	0	0	0



Materiale

Acciaio

S 275 (EN)

Bulloni

M16 8.8

Effetti del carico (forze in equilibrio)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1 / Fine	23.0	0.0	23.0	1.0	0.0	0.0
	B2 / Fine	23.0	0.0	23.0	1.0	0.0	0.0

Riassunto

Nome	Valore	Verifica Stato
Analisi	100.0%	OK
Piastre	0.2 < 5.0%	OK
Bulloni	27.6 < 100%	OK
Saldature	66.4 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	

10.4.4.2. NODO TRAVE-PILASTRO

Materiale

Acciaio

S 275

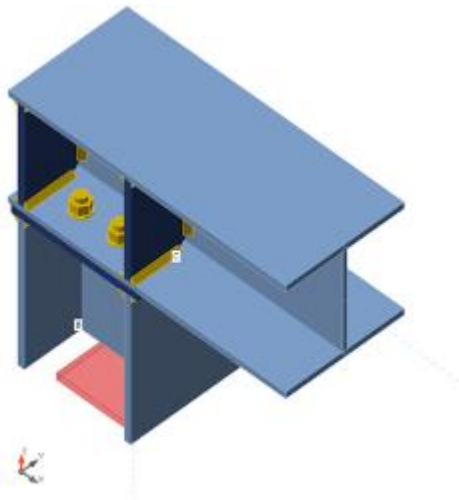
CON1

Analisi: Sforzo, deformazione/ carico semplificato

Membrature

Geometria

Nome	Sezione	$\beta$ - Direzione [°]	$\gamma$ - Pendenza [°]	$\alpha$ - Rotazione [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
C	2 - CON1(HEA180)	0.0	0.0	0.0	-100	0	0
B	2 - CON1(HEA180)	0.0	-90.0	0.0	0	0	0



Materiale

Acciaio

S 275 (EN)

Bulloni

M16 8.8

Effetti del carico (Equilibrio non richiesto)

Nome	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	C / Fine	0.0	11.0	-35.0	1.5	-10.0	0.0

Riassunto

Nome	Valore	Verifica Stato
Analisi	100.0%	OK
Piastre	0.4 < 5.0%	OK
Bulloni	76.6 < 100%	OK
Saldature	66.8 < 100%	OK
Stabilità	Non calcolato	





**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



**Dipartimento  
per lo Sport**



CITTA' DI TORINO

## 10.5. VERIFICHE DELLE FONDAZIONI

Si riporta di seguito le verifiche di stato limite ultimo STR e GEO delle fondazioni dei nuovi fabbricati.

### 10.5.1. Fabbricato 1

Il sistema di fonazione dell'edificio 1 è costituito da plinti di fondazione di dimensione 80x80x40 tra loro collegati tramite un reticolo di travi di fondazione aventi sezione 40x40.

Date le scarse caratteristiche del terreno di fondazione per i primi 2 metri di profondità si prevede la realizzazione di pozzi di magrone di dimensione 160x160 e altezza 160. I plinti verranno realizzati alla quota di progetto, dopo il getto dei pozzi di magrone.

Per i plinti in corrispondenza dei pilastri con i controventi si prevede l'inserimento di una gabbia di armatura da annegare nel pozzo di magrone e successivamente nel plinto.

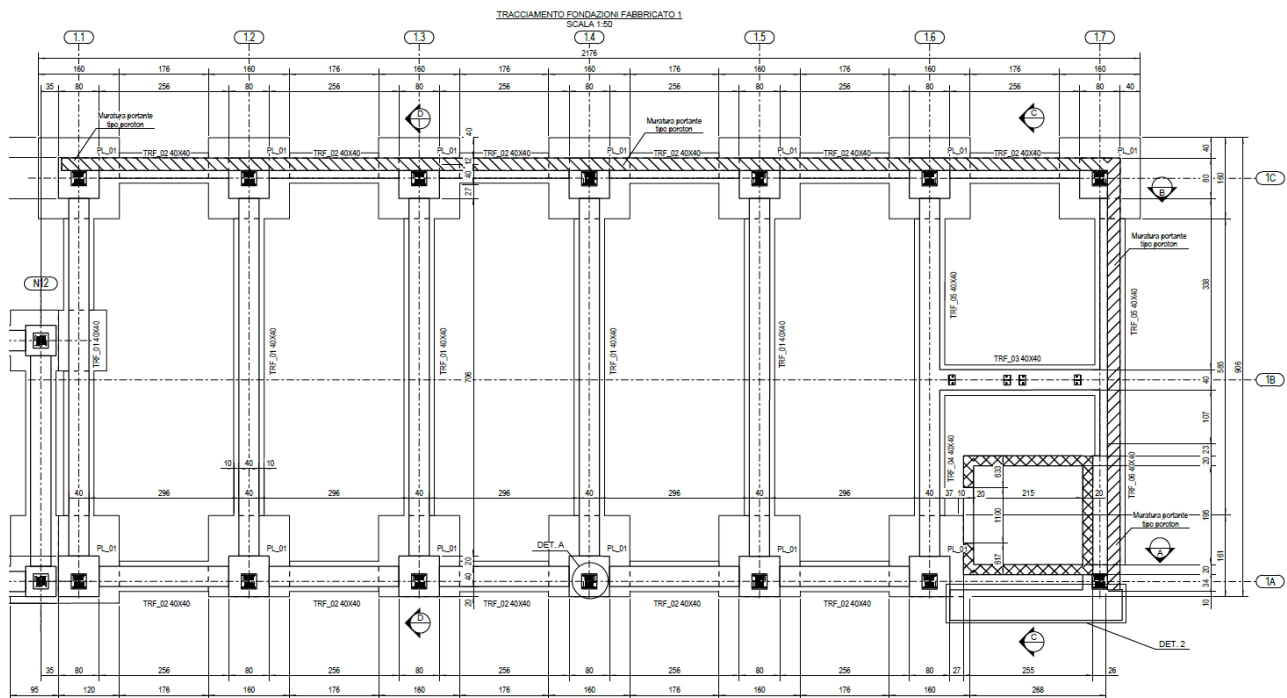


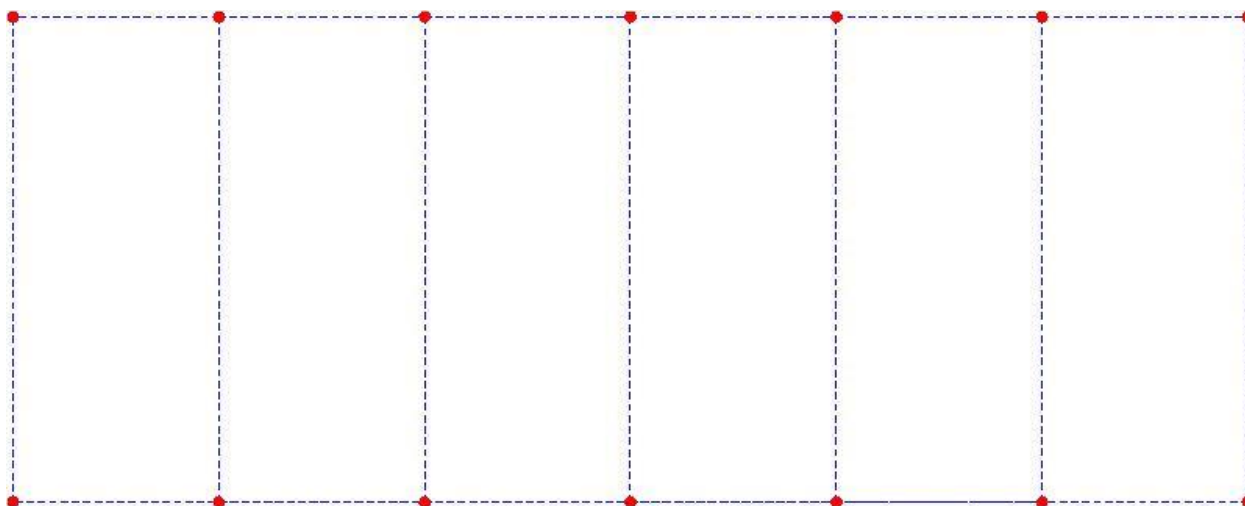
Figura 28 Ex Galoppatoio – pianta delle fondazioni Fabbricato 1

10.5.1.1. Distribuzione punti maglia

Punti maglia creati :

punto maglia	X [cm]	Y [cm]	Z [cm]	nome punto
1	340	0	-40	1 . P. 1 [1]
2	340	800	-40	2 . P. 2 [2]
3	680	0	-40	3 . P. 3 [3]
4	1020	0	-40	4 . P. 4 [4]
5	1360	0	-40	5 . P. 5 [5]
6	1700	0	-40	6 . P. 6 [6]
7	2040	0	-40	7 . P. 7 [7]
8	2380	0	-40	8 . P. 8 [8]
9	680	800	-40	9 . P. 9 [9]
10	1020	800	-40	10 . P. 10 [10]
11	1360	800	-40	11 . P. 11 [11]
12	1700	800	-40	12 . P. 12 [12]
13	2040	800	-40	13 . P. 13 [13]
14	2380	800	-40	14 . P. 14 [14]

Coordinate punti maglia.

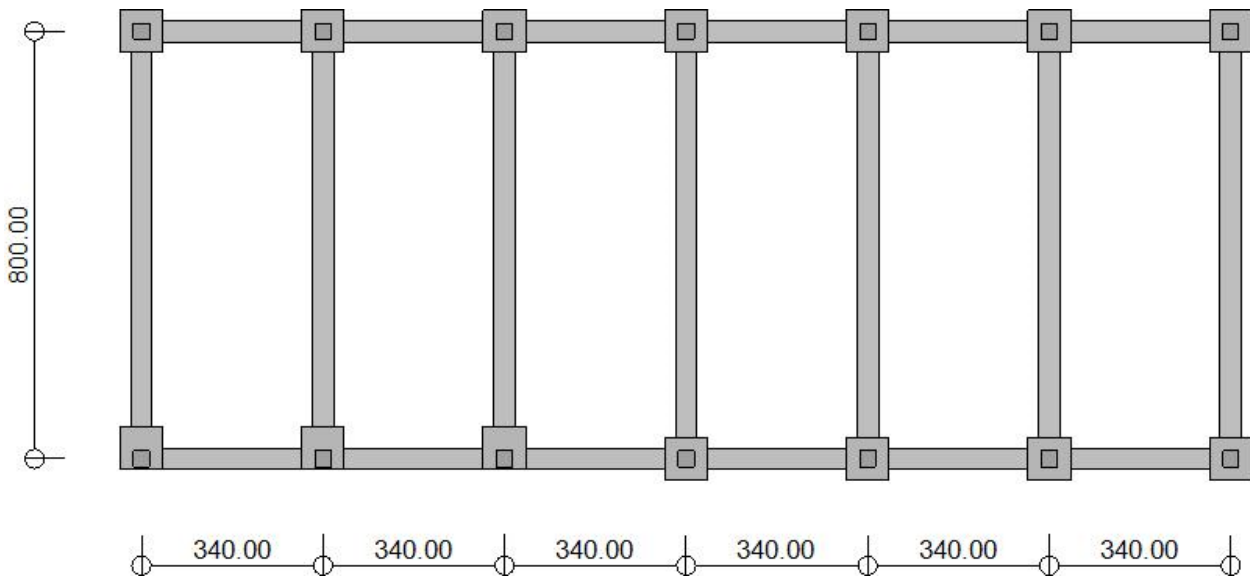


Schema punti maglia.

Nome Riferimento Assoluto impostato : Origine (0;0)

- Tipologie strutturali utilizzate.

Pianta generale :



Schema pianta.

10.5.1.2. Tipologie Plinti.

Elenco delle tipologie Plinti creati ed utilizzati in pianta :

- **Ret 1 :**

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 1 : - 5 - 6 - 7 - 8

Dimensioni = 80 [cm] x 80 [cm] x 40 [cm], Volume = 256000 [cm<sup>3</sup>]

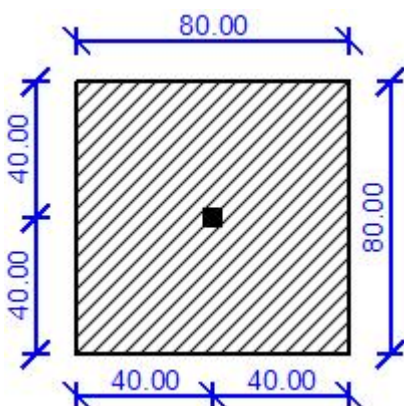
Peso = 640 [daN]

Magrone :

- tipo : Normale

- dimensioni : spessore = 160 [cm], fuoriuscita = 40 [cm]

Quota sollecitazioni assegnata = sopra al plinto, attacco pilastro/plinto



Ret 1

**- Ret 2 :**

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 2 : - 2 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14

Dimensioni = 80 [cm] x 80 [cm] x 40 [cm], Volume = 256000 [cm<sup>3</sup>]

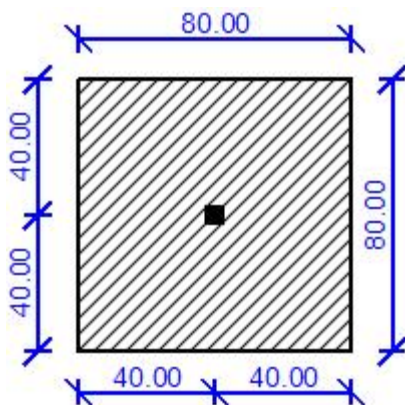
Peso = 640 [daN]

Magrone :

- tipo : Normale

- dimensioni : spessore = 160 [cm], fuoriuscita = 40 [cm]

Quota sollecitazioni assegnata = sopra al plinto, attacco pilastro/plinto



Ret 2

**- Ret 3 :**

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 3 : - 1 - 3 - 4

Dimensioni = 80 [cm] x 80 [cm] x 40 [cm], Volume = 256000 [cm<sup>3</sup>]

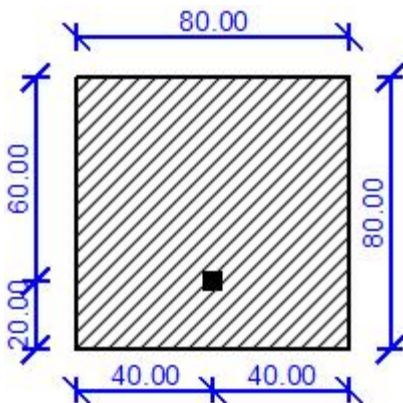
Peso = 640 [daN]

Magrone :

- tipo : Normale

- dimensioni : spessore = 160 [cm], fuoriuscita = 40 [cm]

Quota sollecitazioni assegnata = sopra al plinto, attacco pilastro/plinto



Ret 3

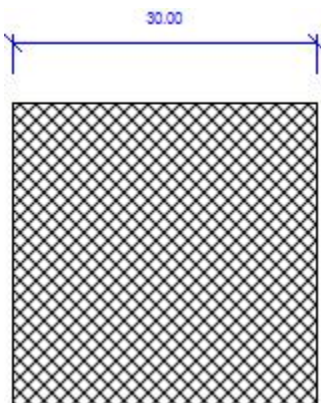
- Tipologie Pilastr/Bicchieri.

Elenco delle tipologie Pilastr/Bicchieri creati ed utilizzati in pianta :

- **Pil.Qua 1 :**

Elenco indici dei pilastr/bicchieri di Tipologia - Pil.Qua 1 : Tutti

Dimensioni = 30 [cm] x 30 [cm]



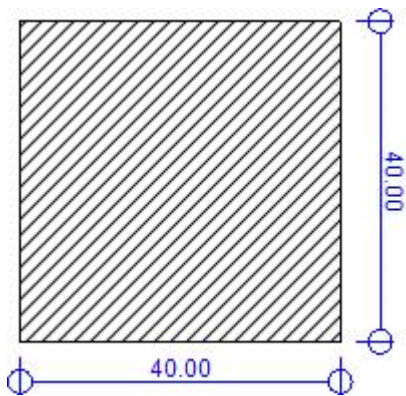
Pil.Qua 1

- Tipologie Travi.

Elenco delle tipologie Travi create ed utilizzate in pianta :

- **Tr.Ret 1 :**

Elenco indici collegati da travi di Tipologia - Tr.Ret 1 : - 1(8;1) - 2(9;2) - 3(1;2) - 4(3;4) - 5(4;5) - 6(5;6) - 7(6;7) - 8(9;10) - 9(10;11) - 10(11;12) - 11(12;13) - 12(13;14) - 13(1;1) - 14(9;3) - 15(10;4) - 16(11;5) - 17(12;6) - 18(13;7) - 19(14;8)



Tr.Ret 1

### 10.5.1.3. Stratigrafia.

- Distribuzione tipi di stratigrafie su pianta.

L'intera area è caratterizzata da un' unica stratigrafia, come di seguito riportato :

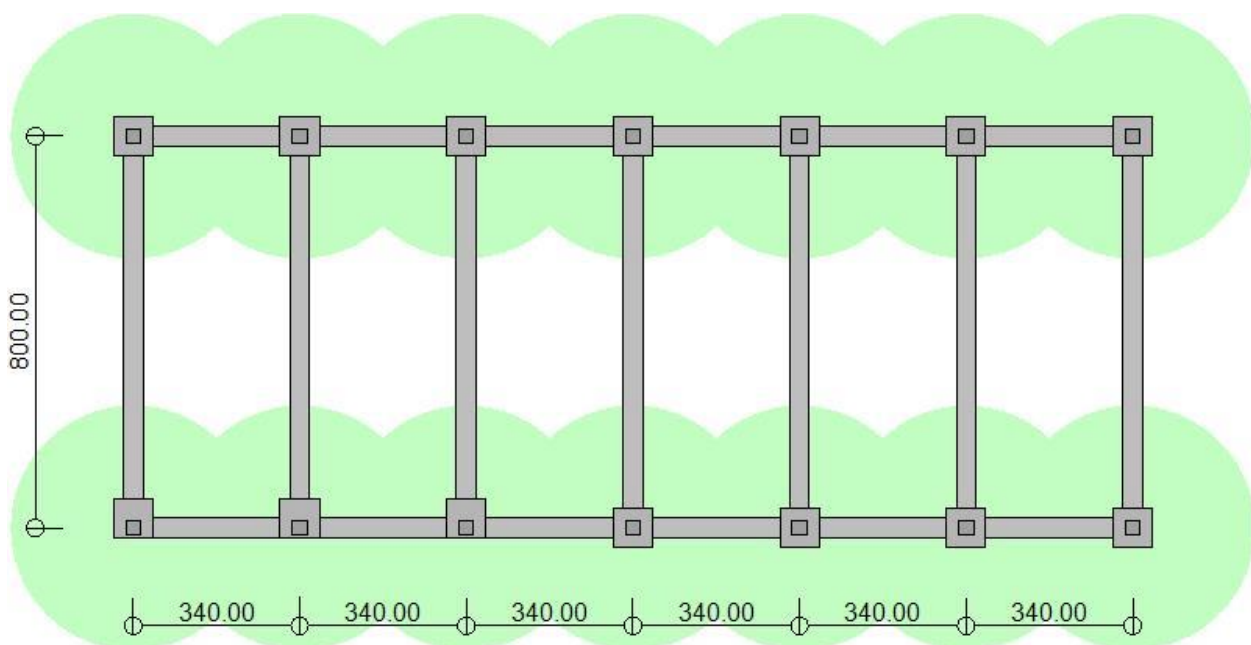
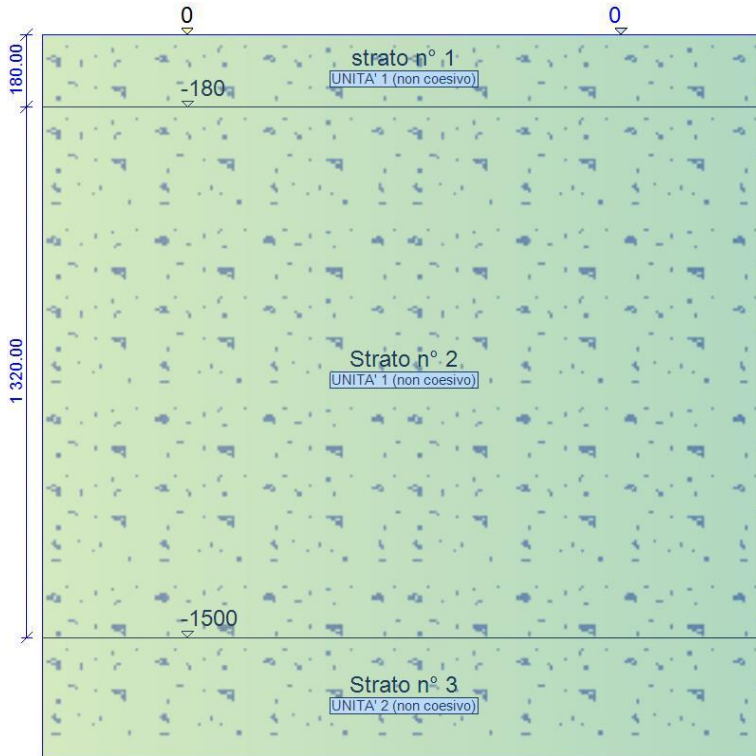


Figura 1.1: Distribuzione stratigrafie in pianta.

- Elenco stratigrafie con caratteristiche geometriche.

- Stratigrafia 1 :



- Stratigrafia 1 :

ind strato	quota iniziale [cm]	descrizione strato	tipo terreno (coesivo/non coesivo/roccia)
Strato 1	0	strato n° 1	UNITA' 1 (non coesivo)
Strato 2	-180	Strato n° 2	UNITA' 1 (non coesivo)
Strato 3	-1500	Strato n° 3	UNITA' 2 (non coesivo)

Caratteristiche stratigrafia 1

Quota falda = 0 cm.

Indice dei punti agenti su questa stratigrafia : Tutti

prova associata a questa stratigrafia: prova = SPT; nome definito = MEISINO C2 .

- Caratteristiche dei terreni.

- UNITA' 1 (non coesivo) :

Coesione	=	0	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Angolo di attrito	=	23	[°]
Peso di volume secco	=	0.00186	[daN/cm <sup>3</sup> ]
Peso di volume saturo	=	0.00215	[daN/cm <sup>3</sup> ]



Modulo di taglio del terreno = 200 [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Coeff. di Poisson = 0.15  
 Vel. onde di taglio = 100 [m/s]

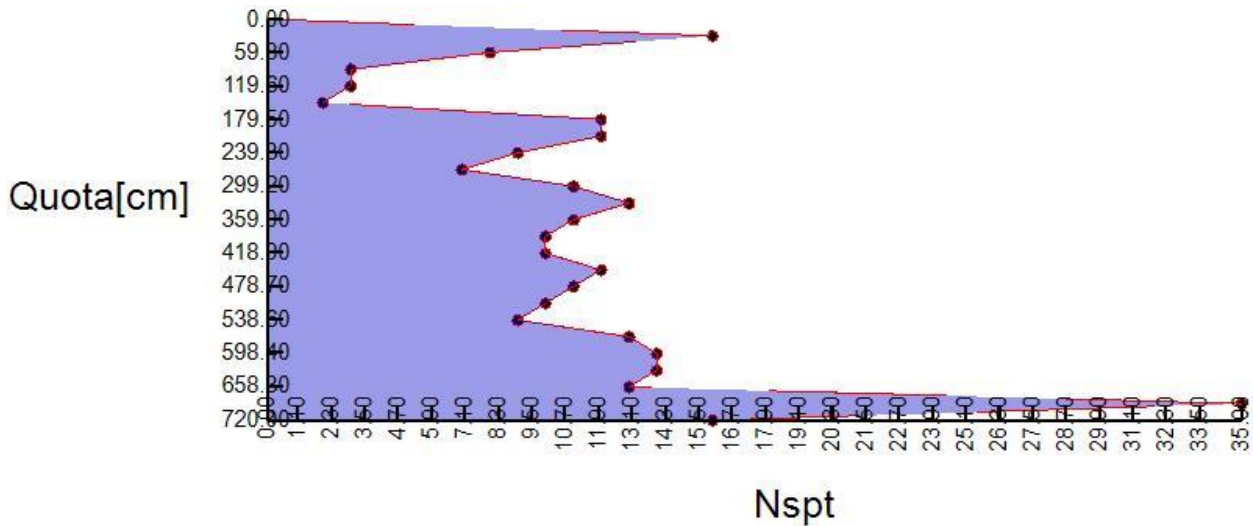
**- UNITA' 2 (non coesivo) :**

Coesione = 0 [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Angolo di attrito = 27 [°]  
 Peso di volume secco = 0.00186 [daN/cm<sup>3</sup>]  
 Peso di volume saturo = 0.00215 [daN/cm<sup>3</sup>]  
 Modulo di taglio del terreno = 200 [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Coeff. di Poisson = 0.15  
 Vel. onde di taglio = 100 [m/s]

- Prove SPT e CPT definite.

- Prove SPT.

**- MEISINO C2 :**



MEISINO C2

	quota [cm]	Nspt (n° colpi)
1	-30	16
2	-60	8
3	-90	3
4	-120	3
5	-150	2
6	-180	12
7	-210	12

8	-240	9
9	-270	7
10	-300	11
11	-330	13
12	-360	11
13	-390	10
14	-420	10
15	-450	12
16	-480	11
17	-510	10
18	-540	9
19	-570	13
20	-600	14
21	-630	14
22	-660	13
23	-690	35
24	-720	16

- prova SPT : MEISINO C2

- Normativa selezionata.

E' stata selezionata la normativa "Norme Tecniche per le Costruzioni '18" (NTC 17/01/18: la norma fornisce gli elementi fondamentali della progettazione di costruzioni e di opere di ingegneria civile, occupandosi dei requisiti per la resistenza, la stabilità, la funzionalità e la durabilità delle strutture) con i seguenti coefficienti:

- - APPROCCIO 2 - -

Coefficienti proprietà terreno :

- Coesione = 1
- Angolo di attrito = 1
- Resistenza al taglio non drenata = 1

Coefficienti resistenze fondazione :

- Capacità portante (SLU) = 2.3
- Scorrimento (SLU) = 1.1
- Capacità portante (SLV) = 1.8
- Scorrimento (SLV) = 1.1

- Tipo di verifica scelta - Caratteristiche materiali.

La verifica viene condotta agli "Stati Limite", con le seguenti caratteristiche dei materiali:

**- Calcestruzzo in Opera:**

$f_{ck} = 307.1 \text{ [daN/cm}^2\text{]}$

Descrizione = C30/37

Alpha termica =  $1E-05$

Gamma (p,sp) =  $0.0025 \text{ [daN/cm}^3\text{]}$

Gamma c = 1.5

$f_{cd} = 174.02 \text{ [daN/cm}^2\text{]}$

alpha cc = 0.85

epsilon c2 = 0.2000 %

epsilon cu2 = 0.3500 %

**- Acciaio:**

Tipo = 2

Descrizione = B450C

E = 2100000

$f_{yk} = 4500 \text{ [daN/cm}^2\text{]}$

$f_{tk} = 5175 \text{ [daN/cm}^2\text{]}$

epsilon yd = 0.1863 %

epsilon ud = 6.7500 %

Gamma s = 1.15

$f_{yd} = 3913.04 \text{ [daN/cm}^2\text{]}$

$f_{ud} = 4439.81 \text{ [daN/cm}^2\text{]}$

*10.5.1.4. Casi di carico.*

-	Caso	1	:
Nome	:	Caso	1
Descr.	:	SLU	1
Tipo : SLU			

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	13110.36	0	0	0	0
2	1	13110.37	0	0	0	0
3	1	23258.57	0	0	0	0
4	1	23221.09	0	0	0	0
5	1	20740.6	0	0	0	0
6	1	25806.8	0	0	0	0

7	1	15281.84	0	0	0	0
8	1	4568.7	0	0	0	0
9	1	23259.13	0	0	0	0
10	1	23222.92	0	0	0	0
11	1	20761.15	0	0	0	0
12	1	25793.14	0	0	0	0
13	1	17064.25	0	0	0	0
14	1	6388.77	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **2** :  
 Nome : **Caso** **2**  
 Descr. : **SLU** **2**  
 Tipo : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	11949.77	0	0	0	0
2	1	13422.19	0	0	0	0
3	1	21941.63	0	0	0	0
4	1	21780.75	0	0	0	0
5	1	21825.18	0	0	0	0
6	1	21841.15	0	0	0	0
7	1	13965.15	0	0	0	0
8	1	3407.84	0	0	0	0
9	1	23339.13	0	0	0	0
10	1	23272.8	0	0	0	0
11	1	23336.29	0	0	0	0
12	1	23318.13	0	0	0	0
13	1	17144.4	0	0	0	0
14	1	6700.47	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **3** :  
 Nome : **Caso** **3**  
 Descr. : **SLU** **3**  
 Tipo : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	12668.99	0	0	0	0
2	1	12668.98	0	0	0	0
3	1	21665.79	0	0	0	0

4	1	21865.13	0	0	0	0
5	1	19386.3	0	0	0	0
6	1	24449.48	0	0	0	0
7	1	14629.66	0	0	0	0
8	1	5220.04	0	0	0	0
9	1	21666.24	0	0	0	0
10	1	21866.6	0	0	0	0
11	1	19403.03	0	0	0	0
12	1	24438.3	0	0	0	0
13	1	15950.33	0	0	0	0
14	1	6568.34	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **4** :  
**Nome** : **Caso** **4**  
**Descr.** : **SLU** **4**  
**Tipo : SLU**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	11508.4	0	0	0	0
2	1	12980.79	0	0	0	0
3	1	20348.85	0	0	0	0
4	1	20424.79	0	0	0	0
5	1	20470.89	0	0	0	0
6	1	20483.83	0	0	0	0
7	1	13312.97	0	0	0	0
8	1	4059.17	0	0	0	0
9	1	21746.25	0	0	0	0
10	1	21916.48	0	0	0	0
11	1	21978.17	0	0	0	0
12	1	21963.29	0	0	0	0
13	1	16030.48	0	0	0	0
14	1	6880.04	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **5** :  
**Nome** : **Caso** **5**  
**Descr.** : **SLU** **5**  
**Tipo : SLU**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
--------------	----------	---------	-------------	-------------	----------	----------

1	1	12840.28	0	0	0	0
2	1	12840.27	0	0	0	0
3	1	21886.2	0	0	0	0
4	1	22126.26	0	0	0	0
5	1	19647.43	0	0	0	0
6	1	24710.61	0	0	0	0
7	1	14850.06	0	0	0	0
8	1	5391.33	0	0	0	0
9	1	21886.65	0	0	0	0
10	1	22127.73	0	0	0	0
11	1	19664.16	0	0	0	0
12	1	24699.43	0	0	0	0
13	1	16170.73	0	0	0	0
14	1	6739.64	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 6 :  
Nome : Caso 6  
Descr. : SLU 6  
Tipo : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	11679.7	0	0	0	0
2	1	13152.09	0	0	0	0
3	1	20569.25	0	0	0	0
4	1	20685.92	0	0	0	0
5	1	20732.02	0	0	0	0
6	1	20744.96	0	0	0	0
7	1	13533.37	0	0	0	0
8	1	4230.47	0	0	0	0
9	1	21966.66	0	0	0	0
10	1	22177.61	0	0	0	0
11	1	22239.3	0	0	0	0
12	1	22224.42	0	0	0	0
13	1	16250.88	0	0	0	0
14	1	7051.34	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 7 :  
Nome : Caso 7  
Descr. : SLU 7  
Tipo : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	11981.47	0	0	0	0
2	1	11981.44	0	0	0	0
3	1	20786.53	0	0	0	0
4	1	20820.6	0	0	0	0
5	1	16658.35	0	0	0	0
6	1	25088.37	0	0	0	0
7	1	13750.27	0	0	0	0
8	1	4532.63	0	0	0	0
9	1	20786.99	0	0	0	0
10	1	20822.07	0	0	0	0
11	1	16675.14	0	0	0	0
12	1	25077.14	0	0	0	0
13	1	15070.92	0	0	0	0
14	1	5880.96	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 8 :

Nome : Caso 8

Descr. : SLU 8

Tipo : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	10047.15	0	0	0	0
2	1	12501.13	0	0	0	0
3	1	18591.62	0	0	0	0
4	1	18420.03	0	0	0	0
5	1	18465.99	0	0	0	0
6	1	18478.96	0	0	0	0
7	1	11555.79	0	0	0	0
8	1	2597.86	0	0	0	0
9	1	20920.34	0	0	0	0
10	1	20905.2	0	0	0	0
11	1	20967.04	0	0	0	0
12	1	20952.12	0	0	0	0
13	1	15204.51	0	0	0	0
14	1	6400.46	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 9 :

Nome : Caso 9

Descr. : SLV

Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	6678.44	0	0	0	0
2	1	7512.45	0	0	0	0
3	1	12136.37	0	0	0	0
4	1	11905.8	0	0	0	0
5	1	2205.96	0	0	0	0
6	1	21728.6	0	0	0	0
7	1	7442.39	0	0	0	0
8	1	2664.23	0	0	0	0
9	1	12946.97	0	0	0	0
10	1	12701.43	0	0	0	0
11	1	2466.09	0	0	0	0
12	1	22978.15	0	0	0	0
13	1	8626.85	0	0	0	0
14	1	3843.65	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **10** :  
 Nome : **Caso** **10**  
 Descr. : **SLV**  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	7512.4	0	0	0	0
2	1	6678.5	0	0	0	0
3	1	12946.63	0	0	0	0
4	1	12700.67	0	0	0	0
5	1	2457.87	0	0	0	0
6	1	22983.66	0	0	0	0
7	1	8131.99	0	0	0	0
8	1	3338.83	0	0	0	0
9	1	12136.69	0	0	0	0
10	1	11906.56	0	0	0	0
11	1	2214.18	0	0	0	0
12	1	21723.09	0	0	0	0
13	1	7937.23	0	0	0	0
14	1	3169.07	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **11** :  
 Nome : **Caso** **11**



Descr. : SLV  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	7070.05	0	0	0	0
2	1	7903.91	0	0	0	0
3	1	11744.95	0	0	0	0
4	1	11905.84	0	0	0	0
5	1	22223.66	0	0	0	0
6	1	1710.86	0	0	0	0
7	1	7857.4	0	0	0	0
8	1	2249.02	0	0	0	0
9	1	12555.32	0	0	0	0
10	1	12701.39	0	0	0	0
11	1	22484.32	0	0	0	0
12	1	2959.97	0	0	0	0
13	1	9042.11	0	0	0	0
14	1	3428.59	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 12 :  
 Nome : Caso 12  
 Descr. : SLV  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	7904.01	0	0	0	0
2	1	7069.96	0	0	0	0
3	1	12555.21	0	0	0	0
4	1	12700.71	0	0	0	0
5	1	22475.57	0	0	0	0
6	1	2965.93	0	0	0	0
7	1	8547.01	0	0	0	0
8	1	2923.62	0	0	0	0
9	1	11745.04	0	0	0	0
10	1	11906.52	0	0	0	0
11	1	22232.41	0	0	0	0
12	1	1704.9	0	0	0	0
13	1	8352.48	0	0	0	0
14	1	2754.01	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **13** :  
 Nome : **Caso** **13**  
 Descr. : **SLV**  
 Tipo : **SLV**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	5842.54	0	0	0	0
2	1	8622.4	0	0	0	0
3	1	11054.06	0	0	0	0
4	1	10978.47	0	0	0	0
5	1	8918.26	0	0	0	0
6	1	13258.15	0	0	0	0
7	1	6783.1	0	0	0	0
8	1	1731.87	0	0	0	0
9	1	13755.22	0	0	0	0
10	1	13628.76	0	0	0	0
11	1	9766.37	0	0	0	0
12	1	17436.02	0	0	0	0
13	1	9576.75	0	0	0	0
14	1	4485.4	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **14** :  
 Nome : **Caso** **14**  
 Descr. : **SLV**  
 Tipo : **SLV**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	5960.02	0	0	0	0
2	1	8739.84	0	0	0	0
3	1	10936.64	0	0	0	0
4	1	10978.48	0	0	0	0
5	1	14923.57	0	0	0	0
6	1	7252.83	0	0	0	0
7	1	6907.61	0	0	0	0
8	1	1607.3	0	0	0	0
9	1	13637.73	0	0	0	0
10	1	13628.75	0	0	0	0
11	1	15771.83	0	0	0	0
12	1	11430.57	0	0	0	0
13	1	9701.33	0	0	0	0

14	1	4360.88	0	0	0	0
----	---	---------	---	---	---	---

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **15** :  
 Nome : **Caso** **15**  
 Descr. : **SLV**  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	8622.43	0	0	0	0
2	1	5842.57	0	0	0	0
3	1	13754.94	0	0	0	0
4	1	13628.03	0	0	0	0
5	1	9757.96	0	0	0	0
6	1	17441.69	0	0	0	0
7	1	9081.79	0	0	0	0
8	1	3980.55	0	0	0	0
9	1	11054.29	0	0	0	0
10	1	10979.2	0	0	0	0
11	1	8926.67	0	0	0	0
12	1	13252.48	0	0	0	0
13	1	7278.01	0	0	0	0
14	1	2236.78	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **16** :  
 Nome : **Caso** **16**  
 Descr. : **SLV**  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	8739.91	0	0	0	0
2	1	5960.01	0	0	0	0
3	1	13637.52	0	0	0	0
4	1	13628.04	0	0	0	0
5	1	15763.27	0	0	0	0
6	1	11436.37	0	0	0	0
7	1	9206.29	0	0	0	0
8	1	3855.98	0	0	0	0
9	1	10936.79	0	0	0	0
10	1	10979.19	0	0	0	0

11	1	14932.13	0	0	0	0
12	1	7247.03	0	0	0	0
13	1	7402.58	0	0	0	0
14	1	2112.26	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **17** :  
 Nome : **Caso** **1**  
 Descr. :  
 Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	13110.36	0	0	0	0
2	1	13110.37	0	0	0	0
3	1	23258.57	0	0	0	0
4	1	23221.09	0	0	0	0
5	1	20740.6	0	0	0	0
6	1	25806.8	0	0	0	0
7	1	15281.84	0	0	0	0
8	1	4568.7	0	0	0	0
9	1	23259.13	0	0	0	0
10	1	23222.92	0	0	0	0
11	1	20761.15	0	0	0	0
12	1	25793.14	0	0	0	0
13	1	17064.25	0	0	0	0
14	1	6388.77	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **18** :  
 Nome : **Caso** **2**  
 Descr. :  
 Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	11949.77	0	0	0	0
2	1	13422.19	0	0	0	0
3	1	21941.63	0	0	0	0
4	1	21780.75	0	0	0	0
5	1	21825.18	0	0	0	0
6	1	21841.15	0	0	0	0
7	1	13965.15	0	0	0	0

8	1	3407.84	0	0	0	0
9	1	23339.13	0	0	0	0
10	1	23272.8	0	0	0	0
11	1	23336.29	0	0	0	0
12	1	23318.13	0	0	0	0
13	1	17144.4	0	0	0	0
14	1	6700.47	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **19** :  
**Nome** : **Caso** **3**  
**Descr.** :  
**Tipo** : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	12668.99	0	0	0	0
2	1	12668.98	0	0	0	0
3	1	21665.79	0	0	0	0
4	1	21865.13	0	0	0	0
5	1	19386.3	0	0	0	0
6	1	24449.48	0	0	0	0
7	1	14629.66	0	0	0	0
8	1	5220.04	0	0	0	0
9	1	21666.24	0	0	0	0
10	1	21866.6	0	0	0	0
11	1	19403.03	0	0	0	0
12	1	24438.3	0	0	0	0
13	1	15950.33	0	0	0	0
14	1	6568.34	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **20** :  
**Nome** : **Caso** **4**  
**Descr.** :  
**Tipo** : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	11508.4	0	0	0	0
2	1	12980.79	0	0	0	0
3	1	20348.85	0	0	0	0
4	1	20424.79	0	0	0	0

5	1	20470.89	0	0	0	0
6	1	20483.83	0	0	0	0
7	1	13312.97	0	0	0	0
8	1	4059.17	0	0	0	0
9	1	21746.25	0	0	0	0
10	1	21916.48	0	0	0	0
11	1	21978.17	0	0	0	0
12	1	21963.29	0	0	0	0
13	1	16030.48	0	0	0	0
14	1	6880.04	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 21 :  
Nome : Caso 5  
Descr. :  
Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	12840.28	0	0	0	0
2	1	12840.27	0	0	0	0
3	1	21886.2	0	0	0	0
4	1	22126.26	0	0	0	0
5	1	19647.43	0	0	0	0
6	1	24710.61	0	0	0	0
7	1	14850.06	0	0	0	0
8	1	5391.33	0	0	0	0
9	1	21886.65	0	0	0	0
10	1	22127.73	0	0	0	0
11	1	19664.16	0	0	0	0
12	1	24699.43	0	0	0	0
13	1	16170.73	0	0	0	0
14	1	6739.64	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 22 :  
Nome : Caso 6  
Descr. :  
Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	11679.7	0	0	0	0

2	1	13152.09	0	0	0	0
3	1	20569.25	0	0	0	0
4	1	20685.92	0	0	0	0
5	1	20732.02	0	0	0	0
6	1	20744.96	0	0	0	0
7	1	13533.37	0	0	0	0
8	1	4230.47	0	0	0	0
9	1	21966.66	0	0	0	0
10	1	22177.61	0	0	0	0
11	1	22239.3	0	0	0	0
12	1	22224.42	0	0	0	0
13	1	16250.88	0	0	0	0
14	1	7051.34	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 23 :  
Nome : Caso 7  
Descr. :  
Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	11981.47	0	0	0	0
2	1	11981.44	0	0	0	0
3	1	20786.53	0	0	0	0
4	1	20820.6	0	0	0	0
5	1	16658.35	0	0	0	0
6	1	25088.37	0	0	0	0
7	1	13750.27	0	0	0	0
8	1	4532.63	0	0	0	0
9	1	20786.99	0	0	0	0
10	1	20822.07	0	0	0	0
11	1	16675.14	0	0	0	0
12	1	25077.14	0	0	0	0
13	1	15070.92	0	0	0	0
14	1	5880.96	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 24 :  
Nome : Caso 8  
Descr. :  
Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	10047.15	0	0	0	0
2	1	12501.13	0	0	0	0
3	1	18591.62	0	0	0	0
4	1	18420.03	0	0	0	0
5	1	18465.99	0	0	0	0
6	1	18478.96	0	0	0	0
7	1	11555.79	0	0	0	0
8	1	2597.86	0	0	0	0
9	1	20920.34	0	0	0	0
10	1	20905.2	0	0	0	0
11	1	20967.04	0	0	0	0
12	1	20952.12	0	0	0	0
13	1	15204.51	0	0	0	0
14	1	6400.46	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 25 :  
 Nome : Caso 17  
 Descr. : duplicato ()  
 Tipo : SLU\_EQU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	13110.36	0	0	0	0
2	1	13110.37	0	0	0	0
3	1	23258.57	0	0	0	0
4	1	23221.09	0	0	0	0
5	1	20740.6	0	0	0	0
6	1	25806.8	0	0	0	0
7	1	15281.84	0	0	0	0
8	1	4568.7	0	0	0	0
9	1	23259.13	0	0	0	0
10	1	23222.92	0	0	0	0
11	1	20761.15	0	0	0	0
12	1	25793.14	0	0	0	0
13	1	17064.25	0	0	0	0
14	1	6388.77	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 26 :  
 Nome : Caso 18  
 Descr. : duplicato ()  
 Tipo : SLU\_EQU



punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	11949.77	0	0	0	0
2	1	13422.19	0	0	0	0
3	1	21941.63	0	0	0	0
4	1	21780.75	0	0	0	0
5	1	21825.18	0	0	0	0
6	1	21841.15	0	0	0	0
7	1	13965.15	0	0	0	0
8	1	3407.84	0	0	0	0
9	1	23339.13	0	0	0	0
10	1	23272.8	0	0	0	0
11	1	23336.29	0	0	0	0
12	1	23318.13	0	0	0	0
13	1	17144.4	0	0	0	0
14	1	6700.47	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 27 :  
 Nome : Caso 19  
 Descr. : duplicato ()  
 Tipo : SLU\_EQU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	12668.99	0	0	0	0
2	1	12668.98	0	0	0	0
3	1	21665.79	0	0	0	0
4	1	21865.13	0	0	0	0
5	1	19386.3	0	0	0	0
6	1	24449.48	0	0	0	0
7	1	14629.66	0	0	0	0
8	1	5220.04	0	0	0	0
9	1	21666.24	0	0	0	0
10	1	21866.6	0	0	0	0
11	1	19403.03	0	0	0	0
12	1	24438.3	0	0	0	0
13	1	15950.33	0	0	0	0
14	1	6568.34	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 28 :  
 Nome : Caso 20

Descr. : duplicato ()  
 Tipo : SLU\_EQU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	11508.4	0	0	0	0
2	1	12980.79	0	0	0	0
3	1	20348.85	0	0	0	0
4	1	20424.79	0	0	0	0
5	1	20470.89	0	0	0	0
6	1	20483.83	0	0	0	0
7	1	13312.97	0	0	0	0
8	1	4059.17	0	0	0	0
9	1	21746.25	0	0	0	0
10	1	21916.48	0	0	0	0
11	1	21978.17	0	0	0	0
12	1	21963.29	0	0	0	0
13	1	16030.48	0	0	0	0
14	1	6880.04	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 29 :  
 Nome : Caso 21  
 Descr. : duplicato ()  
 Tipo : SLU\_EQU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	12840.28	0	0	0	0
2	1	12840.27	0	0	0	0
3	1	21886.2	0	0	0	0
4	1	22126.26	0	0	0	0
5	1	19647.43	0	0	0	0
6	1	24710.61	0	0	0	0
7	1	14850.06	0	0	0	0
8	1	5391.33	0	0	0	0
9	1	21886.65	0	0	0	0
10	1	22127.73	0	0	0	0
11	1	19664.16	0	0	0	0
12	1	24699.43	0	0	0	0
13	1	16170.73	0	0	0	0
14	1	6739.64	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **30** **:**  
 Nome **:** **Caso** **22**  
 Descr. **:** **duplicato** **()**  
 Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	11679.7	0	0	0	0
2	1	13152.09	0	0	0	0
3	1	20569.25	0	0	0	0
4	1	20685.92	0	0	0	0
5	1	20732.02	0	0	0	0
6	1	20744.96	0	0	0	0
7	1	13533.37	0	0	0	0
8	1	4230.47	0	0	0	0
9	1	21966.66	0	0	0	0
10	1	22177.61	0	0	0	0
11	1	22239.3	0	0	0	0
12	1	22224.42	0	0	0	0
13	1	16250.88	0	0	0	0
14	1	7051.34	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **31** **:**  
 Nome **:** **Caso** **23**  
 Descr. **:** **duplicato** **()**  
 Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	11981.47	0	0	0	0
2	1	11981.44	0	0	0	0
3	1	20786.53	0	0	0	0
4	1	20820.6	0	0	0	0
5	1	16658.35	0	0	0	0
6	1	25088.37	0	0	0	0
7	1	13750.27	0	0	0	0
8	1	4532.63	0	0	0	0
9	1	20786.99	0	0	0	0
10	1	20822.07	0	0	0	0
11	1	16675.14	0	0	0	0
12	1	25077.14	0	0	0	0
13	1	15070.92	0	0	0	0

14	1	5880.96	0	0	0	0
----	---	---------	---	---	---	---

Casi di carico a sestetti.

- Caso 32 :  
 Nome : Caso 24  
 Descr. : duplicato ()  
 Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	10047.15	0	0	0	0
2	1	12501.13	0	0	0	0
3	1	18591.62	0	0	0	0
4	1	18420.03	0	0	0	0
5	1	18465.99	0	0	0	0
6	1	18478.96	0	0	0	0
7	1	11555.79	0	0	0	0
8	1	2597.86	0	0	0	0
9	1	20920.34	0	0	0	0
10	1	20905.2	0	0	0	0
11	1	20967.04	0	0	0	0
12	1	20952.12	0	0	0	0
13	1	15204.51	0	0	0	0
14	1	6400.46	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Opzioni di Calcolo.

Nell'eseguire le Verifiche si è voluto tener conto dei seguenti Pesì Propri/Opzioni:

- peso proprio Plinto
- peso proprio Super Magrone
- peso Terreno sopra plinto per Ribaltamento (peso di volume) : 0.0018 [daN/cm<sup>3</sup>]
- infossamento laterale per calcolo Capacità Portante
- peso proprio Bicchiere

La verifica a punzonamento è stata eseguita facendo riferimento ad un perimetro efficace distante 2 d dall'impronta caricata, con d altezza utile del plinto (NTC18 4.1.2.3.5.4).

10.5.1.5. Verifiche geotecniche

- Stabilità a ribaltamento.

Elenco per ogni punto maglia della combinazione utilizzata, momento stabilizzante, momento ribaltante:

punto maglia	caso-sest	M stab [daN*cm]	M rib [daN*cm]	FS plinto	*	caso-sest	M stab [daN*cm]	M rib [daN*cm]	FS pli+mgr
1	25-1	550014	0	∞	*	25-1	1919229	0	∞
2	25-1	550015	0	∞	*	25-1	1919230	0	∞
3	25-1	955943	0	∞	*	25-1	2731086	0	∞
4	25-1	954444	0	∞	*	25-1	2728087	0	∞
5	25-1	855224	0	∞	*	25-1	2529648	0	∞
6	25-1	1057872	0	∞	*	25-1	2934944	0	∞
7	25-1	636874	0	∞	*	25-1	2092947	0	∞
8	25-1	208348	0	∞	*	25-1	1235896	0	∞
9	25-1	955965	0	∞	*	25-1	2731130	0	∞
10	25-1	954517	0	∞	*	25-1	2728234	0	∞
11	25-1	856046	0	∞	*	25-1	2531292	0	∞
12	25-1	1057326	0	∞	*	25-1	2933851	0	∞
13	25-1	708170	0	∞	*	25-1	2235540	0	∞
14	25-1	281151	0	∞	*	25-1	1381502	0	∞

Momenti stabilizzanti e ribaltanti dei singoli punti maglia.

- Massime pressioni sul terreno.

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area ridotta, massimo valore di q applicata:

punto maglia	ind str	caso-sest	area ridotta [mq]	q app [daN/cm <sup>2</sup> ]
1	1	1-1	1.32 × 1.60 = 2.1	0.9
2	1	2-1	1.60 × 1.60 = 2.6	0.75
3	1	1-1	1.28 × 1.60 = 2.0	1.42
4	1	1-1	1.28 × 1.60 = 2.0	1.42
5	1	12-1	1.60 × 1.60 = 2.6	1.11
6	1	1-1	1.60 × 1.60 = 2.6	1.24
7	1	1-1	1.60 × 1.60 = 2.6	0.83
8	1	5-1	1.60 × 1.60 = 2.6	0.44
9	1	2-1	1.60 × 1.60 = 2.6	1.14
10	1	2-1	1.60 × 1.60 = 2.6	1.14
11	1	2-1	1.60 × 1.60 = 2.6	1.14
12	1	1-1	1.60 × 1.60 = 2.6	1.24
13	1	2-1	1.60 × 1.60 = 2.6	0.9
14	1	6-1	1.60 × 1.60 = 2.6	0.5

Massima pressione su area ridotta dei singoli punti maglia.

- Capacità portante e scorrimento.

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area effettiva ed area ridotta, q applicata, q limite in condizioni drenate, non drenate e fattore di sicurezza Cap.Portante; H applicata, H limite e fattore di sicurezza a Scorrimento:

punto maglia	ind str	caso-sest	area [cm <sup>2</sup> ]	area [cm]	q app [daN/cm <sup>2</sup> ]	qlim dr [daN/cm <sup>2</sup> ]	qlim n dr [daN/cm <sup>2</sup> ]	FS	*	caso-sest	H app [daN]	H lim [daN]	FS
1	1	1-1	25600	21176.34	0.9	1.83	---	2.05	*	1-1	0	5354.19	100.00
2	1	2-1	25600	25600	0.75	1.93	---	2.56	*	1-1	0	5354.19	100.00
3	1	1-1	25600	20487.5	1.42	1.82	---	1.28	*	1-1	0	8218.83	100.00
4	1	1-1	25600	20489.16	1.42	1.82	---	1.28	*	1-1	0	8208.25	100.00
5	1	12-1	25600	25600	1.11	1.93	---	1.74	*	1-1	0	7508.06	100.00
6	1	1-1	25600	25600	1.24	1.93	---	1.56	*	1-1	0	8938.14	100.00
7	1	1-1	25600	25600	0.83	1.93	---	2.34	*	1-1	0	5967.16	100.00
8	1	5-1	25600	25600	0.44	1.93	---	4.39	*	1-1	0	2943.05	100.00
9	1	2-1	25600	25600	1.14	1.93	---	1.69	*	1-1	0	8218.99	100.00
10	1	2-1	25600	25600	1.14	1.93	---	1.69	*	1-1	0	8208.77	100.00
11	1	2-1	25600	25600	1.14	1.93	---	1.69	*	1-1	0	7513.86	100.00
12	1	1-1	25600	25600	1.24	1.93	---	1.56	*	1-1	0	8934.29	100.00
13	1	2-1	25600	25600	0.9	1.93	---	2.15	*	1-1	0	6470.29	100.00
14	1	6-1	25600	25600	0.5	1.93	---	3.82	*	1-1	0	3456.82	100.00

Capacità portante e scorrimento dei singoli punti maglia.

- Cedimenti.

Elenco per ogni punto maglia delle dimensioni della base ridotta e dei cedimenti a breve termine (b.t.) ed a lungo termine (l.t.) per un tempo di 30anni :

(Massimo cedimento tollerabile = 2.5 cm)

punto maglia	area equivalente [cmq]	ced. breve term. [cm]	ced. lungo term. [cm]
1	160.0 × 160.0	0.7	1.0
2	160.0 × 160.0	0.7	1.0
3	160.0 × 160.0	1.0	1.5
4	160.0 × 160.0	1.0	1.5
5	160.0 × 160.0	1.0	1.5
6	160.0 × 160.0	1.1	1.7
7	160.0 × 160.0	0.8	1.1
8	160.0 × 160.0	0.4	0.6
9	160.0 × 160.0	1.0	1.5
10	160.0 × 160.0	1.0	1.5

11	160.0 x 160.0	1.0	1.5
12	160.0 x 160.0	1.1	1.7
13	160.0 x 160.0	0.8	1.2
14	160.0 x 160.0	0.5	0.7

Cedimenti su ogni punto maglia.

- Tensioni sul magrone.

(Massima pressione agente impostata = -50 daN/cm<sup>2</sup>)

punto maglia	vertice (x,y)	Pressione [daN/cm <sup>2</sup> ]	caso-sest
1	300 ; -20	-5.47	1 - 1
1	380 ; -20	-5.47	1 - 1
1	380 ; 60	0	1 - 1
1	300 ; 60	0	1 - 1
2	300 ; 760	-2.2	2 - 1
2	380 ; 760	-2.2	2 - 1
2	380 ; 840	-2.2	2 - 1
2	300 ; 840	-2.2	2 - 1
3	640 ; -20	-9.7	1 - 1
3	720 ; -20	-9.7	1 - 1
3	720 ; 60	0	1 - 1
3	640 ; 60	0	1 - 1
4	980 ; -20	-9.68	1 - 1
4	1060 ; -20	-9.68	1 - 1
4	1060 ; 60	0	1 - 1
4	980 ; 60	0	1 - 1
5	1320 ; -40	-3.61	12 - 1
5	1400 ; -40	-3.61	12 - 1
5	1400 ; 40	-3.61	12 - 1
5	1320 ; 40	-3.61	12 - 1
6	1660 ; -40	-4.13	1 - 1
6	1740 ; -40	-4.13	1 - 1
6	1740 ; 40	-4.13	1 - 1
6	1660 ; 40	-4.13	1 - 1
7	2000 ; -40	-2.49	1 - 1
7	2080 ; -40	-2.49	1 - 1
7	2080 ; 40	-2.49	1 - 1
7	2000 ; 40	-2.49	1 - 1
8	2340 ; -40	-0.94	5 - 1
8	2420 ; -40	-0.94	5 - 1
8	2420 ; 40	-0.94	5 - 1
8	2340 ; 40	-0.94	5 - 1
9	640 ; 760	-3.75	2 - 1
9	720 ; 760	-3.75	2 - 1

9	720 ; 840	-3.75	2 - 1
9	640 ; 840	-3.75	2 - 1
10	980 ; 760	-3.74	2 - 1
10	1060 ; 760	-3.74	2 - 1
10	1060 ; 840	-3.74	2 - 1
10	980 ; 840	-3.74	2 - 1
11	1320 ; 760	-3.75	2 - 1
11	1400 ; 760	-3.75	2 - 1
11	1400 ; 840	-3.75	2 - 1
11	1320 ; 840	-3.75	2 - 1
12	1660 ; 760	-4.13	1 - 1
12	1740 ; 760	-4.13	1 - 1
12	1740 ; 840	-4.13	1 - 1
12	1660 ; 840	-4.13	1 - 1
13	2000 ; 760	-2.78	2 - 1
13	2080 ; 760	-2.78	2 - 1
13	2080 ; 840	-2.78	2 - 1
13	2000 ; 840	-2.78	2 - 1
14	2340 ; 760	-1.2	6 - 1
14	2420 ; 760	-1.2	6 - 1
14	2420 ; 840	-1.2	6 - 1
14	2340 ; 840	-1.2	6 - 1

Tensioni agenti nei vertici.

- Tensioni sul terreno.

I valori ora riportati sono riferiti ai vertici del magrone : - vertici del perimetro punzonato (se impostato magrone normale), - area reale (se selezionato "super magrone" relegandone all'apposito paragrafo la verifica flessionale).

(calcolate nell'ipotesi di suolo elastico)

(Massima pressione agente impostata = -50 daN/cm<sup>2</sup>)

punto maglia	vertice (x,y)	Pressione [daN/cm <sup>2</sup> ]	caso-sest	tipo caso
1	260 ; -60	-1.32	1 - 1	SLU
1	420 ; -60	-1.32	1 - 1	SLU
1	420 ; 100	-0.55	1 - 1	SLU
1	260 ; 100	-0.55	1 - 1	SLU
2	260 ; 720	-0.95	2 - 1	SLU
2	420 ; 720	-0.95	2 - 1	SLU
2	420 ; 880	-0.95	2 - 1	SLU
2	260 ; 880	-0.95	2 - 1	SLU
3	600 ; -60	-2.01	1 - 1	SLU



3	760 ; -60	-2.01	1 - 1	SLU
3	760 ; 100	-0.65	1 - 1	SLU
3	600 ; 100	-0.65	1 - 1	SLU
4	940 ; -60	-2.01	1 - 1	SLU
4	1 100 ; -60	-2.01	1 - 1	SLU
4	1 100 ; 100	-0.65	1 - 1	SLU
4	940 ; 100	-0.65	1 - 1	SLU
5	1 280 ; -80	-1.3	12 - 1	SLV
5	1 440 ; -80	-1.3	12 - 1	SLV
5	1 440 ; 80	-1.3	12 - 1	SLV
5	1 280 ; 80	-1.3	12 - 1	SLV
6	1 620 ; -80	-1.43	1 - 1	SLU
6	1 780 ; -80	-1.43	1 - 1	SLU
6	1 780 ; 80	-1.43	1 - 1	SLU
6	1 620 ; 80	-1.43	1 - 1	SLU
7	1 960 ; -80	-1.02	1 - 1	SLU
7	2 120 ; -80	-1.02	1 - 1	SLU
7	2 120 ; 80	-1.02	1 - 1	SLU
7	1 960 ; 80	-1.02	1 - 1	SLU
8	2 300 ; -80	-0.64	5 - 1	SLU
8	2 460 ; -80	-0.64	5 - 1	SLU
8	2 460 ; 80	-0.64	5 - 1	SLU
8	2 300 ; 80	-0.64	5 - 1	SLU
9	600 ; 720	-1.34	2 - 1	SLU
9	760 ; 720	-1.34	2 - 1	SLU
9	760 ; 880	-1.34	2 - 1	SLU
9	600 ; 880	-1.34	2 - 1	SLU
10	940 ; 720	-1.33	2 - 1	SLU
10	1 100 ; 720	-1.33	2 - 1	SLU
10	1 100 ; 880	-1.33	2 - 1	SLU
10	940 ; 880	-1.33	2 - 1	SLU
11	1 280 ; 720	-1.34	2 - 1	SLU
11	1 440 ; 720	-1.34	2 - 1	SLU
11	1 440 ; 880	-1.34	2 - 1	SLU
11	1 280 ; 880	-1.34	2 - 1	SLU
12	1 620 ; 720	-1.43	1 - 1	SLU
12	1 780 ; 720	-1.43	1 - 1	SLU
12	1 780 ; 880	-1.43	1 - 1	SLU
12	1 620 ; 880	-1.43	1 - 1	SLU
13	1 960 ; 720	-1.09	2 - 1	SLU
13	2 120 ; 720	-1.09	2 - 1	SLU
13	2 120 ; 880	-1.09	2 - 1	SLU
13	1 960 ; 880	-1.09	2 - 1	SLU
14	2 300 ; 720	-0.7	6 - 1	SLU
14	2 460 ; 720	-0.7	6 - 1	SLU
14	2 460 ; 880	-0.7	6 - 1	SLU
14	2 300 ; 880	-0.7	6 - 1	SLU

10.5.1.6. Verifiche strutturali

- Verifica Flessionale e Taglio Plinti.

- **Analisi lungo X : - sezioni parallele al piano Y' - Z'**

- Momenti:

punto maglia	caso-sest	Msd [daN*cm]	Mrd pos. [daN*cm]	Mrd neg. [daN*cm]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	X sez [cm]
1-sx-tozzo	1-1	86549	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	10.4	-7.5
1-dx-tozzo	1-1	86549	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	10.4	7.5
2-sx-tozzo	2-1	88607	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	10.1	-7.5
2-dx-tozzo	2-1	88607	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	10.1	7.5
3-sx-tozzo	1-1	153543	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.8	-7.5
3-dx-tozzo	1-1	153543	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.8	7.5
4-sx-tozzo	1-1	153295	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.8	-7.5
4-dx-tozzo	1-1	153295	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.8	7.5
5-sx-tozzo	12-1	148374	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	6	-7.5
5-dx-tozzo	12-1	148374	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	6	7.5
6-sx-tozzo	1-1	170365	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.3	-7.5
6-dx-tozzo	1-1	170365	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.3	7.5
7-sx-tozzo	1-1	100884	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	8.9	-7.5
7-dx-tozzo	1-1	100884	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	8.9	7.5
8-sx-tozzo	5-1	35591	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	25.2	-7.5
8-dx-tozzo	5-1	35591	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	25.2	7.5
9-sx-tozzo	2-1	154075	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.8	-7.5
9-dx-tozzo	2-1	154075	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.8	7.5
10-sx-tozzo	2-1	153637	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.8	-7.5
10-dx-tozzo	2-1	153637	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.8	7.5
11-sx-tozzo	2-1	154056	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.8	-7.5
11-dx-tozzo	2-1	154056	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.8	7.5
12-sx-tozzo	1-1	170275	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.3	-7.5
12-dx-tozzo	1-1	170275	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.3	7.5
13-sx-tozzo	2-1	113180	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	7.9	-7.5
13-dx-tozzo	2-1	113180	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	7.9	7.5
14-sx-tozzo	6-1	46550	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	19.2	-7.5
14-dx-tozzo	6-1	46550	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	19.2	7.5

verifica flessionale lungo X

- Taglio:

punto maglia	caso-sest	Vsd [daN]	Vrd [daN]	Vsd no rid [daN]	Vrd non rid. [daN]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	X sez [cm]
--------------	-----------	-----------	-----------	------------------	--------------------	----------	---------------------------	---------------------------	----	------------

1-sx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
1-dx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
2-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
2-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
3-sx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
3-dx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
4-sx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
4-dx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
5-sx	12-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
5-dx	12-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
6-sx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
6-dx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
7-sx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
7-dx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
8-sx	5-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
8-dx	5-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
9-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
9-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
10-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
10-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
11-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
11-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
12-sx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
12-dx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
13-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
13-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
14-sx	6-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
14-dx	6-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50

verifica a taglio lungo X

**- Analisi lungo Y : - sezioni parallele al piano X' - Z'**

- Momenti:

punto maglia	caso-sest	Msd [daN*cm]	Mrd pos. [daN*cm]	Mrd neg. [daN*cm]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	Y sez [cm]
1-sx-tozzo	1-1	40076	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	22.4	12.5
1-dx-tozzo	1-1	31320	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	28.6	27.5
2-sx-tozzo	2-1	88607	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	10.1	-7.5
2-dx-tozzo	2-1	88607	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	10.1	7.5
3-sx-tozzo	1-1	72250	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	12.4	12.5
3-dx-tozzo	1-1	55888	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	16	27.5
4-sx-tozzo	1-1	72131	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	12.4	12.5
4-dx-tozzo	1-1	55797	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	16.1	27.5
5-sx-tozzo	12-1	148374	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	6	-7.5
5-dx-tozzo	12-1	148374	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	6	7.5
6-sx-tozzo	1-1	170365	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.3	-7.5

6-dx-tozzo	1-1	170365	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.3	7.5
7-sx-tozzo	1-1	100884	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	8.9	-7.5
7-dx-tozzo	1-1	100884	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	8.9	7.5
8-sx-tozzo	5-1	35591	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	25.2	-7.5
8-dx-tozzo	5-1	35591	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	25.2	7.5
9-sx-tozzo	2-1	154075	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.8	-7.5
9-dx-tozzo	2-1	154075	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.8	7.5
10-sx-tozzo	2-1	153637	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.8	-7.5
10-dx-tozzo	2-1	153637	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.8	7.5
11-sx-tozzo	2-1	154056	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.8	-7.5
11-dx-tozzo	2-1	154056	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.8	7.5
12-sx-tozzo	1-1	170275	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.3	-7.5
12-dx-tozzo	1-1	170275	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.3	7.5
13-sx-tozzo	2-1	113180	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	7.9	-7.5
13-dx-tozzo	2-1	113180	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	7.9	7.5
14-sx-tozzo	6-1	46550	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	19.2	-7.5
14-dx-tozzo	6-1	46550	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	19.2	7.5

verifica flessionale lungo Y

- Taglio:

punto maglia	caso-sest	Vsd [daN]	Vrd [daN]	Vsd no rid [daN]	Vrd no rid [daN]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	Y sez [cm]
1-sx	1-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-30
1-dx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	70
2-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
2-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
3-sx	1-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-30
3-dx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	70
4-sx	1-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-30
4-dx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	70
5-sx	12-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
5-dx	12-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
6-sx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
6-dx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
7-sx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
7-dx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
8-sx	5-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
8-dx	5-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
9-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
9-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
10-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
10-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
11-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
11-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
12-sx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50

12-dx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
13-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
13-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
14-sx	6-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
14-dx	6-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50

verifica a taglio lungo Y

- Verifica a Punzonamento Plinto.

punto maglia	caso-sest	l cr. [cm]	beta	Area cr. [cm <sup>2</sup> ]	Perim cr. [cm]	Vpd [daN]	Vpu [daN]	FS
1	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
2	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
3	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
4	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
5	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
6	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
7	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
8	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
9	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
10	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
11	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
12	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
13	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
14	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100

verifica punzonamento

- Verifica Travi di collegamento.

Categoria terreno = D.

Categoria topografica = 1.

ag (SLC) = 0.657851 m/s<sup>2</sup>

Fo (SLC) = 2.8072

ag (SLV) = 0.554002 m/s<sup>2</sup>

Fo (SLV) = 2.7579

ag (SLD) = 0.287805 m/s<sup>2</sup>

Fo (SLD) = 2.5849

Armatura selezionata per le travi di collegamento :

- longitudinale : 4 barre di diametro  $\phi = 14$  mm.

- trasversale : staffe di diametro  $\phi = 10$  mm, passo s = 20 cm.

trave (pi-pf)	Norm [daN]	Area Acc Effettiva [cm <sup>2</sup> ]	Area Acc Richiesta [cm <sup>2</sup> ]	Area eff. Staffe [cmq/m]	Area ric. Staffe [cmq/m]	Passo Staffe [cm]	Passo Staffe max [cm]
1(8-1)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
2(9-2)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
3(1-2)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
4(3-4)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
5(4-5)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
6(5-6)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
7(6-7)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
8(9-10)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
9(10-11)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
10(11-12)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
11(12-13)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
12(13-14)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
13(1-1)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
14(9-3)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
15(10-4)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
16(11-5)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
17(12-6)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
18(13-7)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80
19(14-8)	0	6.16	0	7.85	6.00	20	28.80

verifica travi

- Armature.

- Caratteristiche armatura.

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 1 : - 5 - 6 - 7 - 8

Dimensioni = 80 cm x 80 cm x 40 cm , Volume = 0.256 mc

Pilastro/Bicchiera di massimo ingombro rilevato per il tipo di plinto ed usato per il calcolo dell'armatura = Pil.Qua 1

**- Armatura Inferiore :**

Tipo di armatura scelta = Ferro Un Piego  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore =5 cm  
 Copriferro laterale =5 cm

**- Armatura Superiore :**

Tipo di armatura scelta = Ferro Un Piego  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore =5 cm

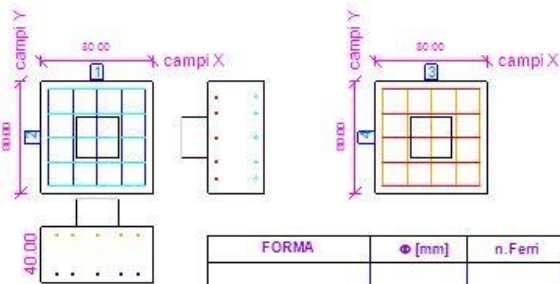
Copriferro laterale =5 cm

**- Tipo Distribuzione Armatura :**

E' stata scelta una distribuzione dell'armatura uniforme per tutta la larghezza del plinto.

pianta Armatura Inferiore

pianta Armatura Superiore



FORMA	Φ [mm]	n.Ferri	Lungh[cm]	Peso[daN]	POS	n.Ferri	Passo[cm]	Descrizione
	14	10	128 ANGOLO	1.5 ANGOLO		5	17.6	Inf Lunga X
			1280 TOTALE	15.5 TOTALE		5	17.6	Inf Lunga Y
	14	10	128 ANGOLO	1.5 ANGOLO		5	17.6	Sup Lunga X
			1280 TOTALE	15.5 TOTALE		5	17.6	Sup Lunga Y

Ret 1

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 2 : - 2 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14

Dimensioni = 80 cm x 80 cm x 40 cm , Volume = 0.256 mc

Pilastro/Bicchiere di massimo ingombro rilevato per il tipo di plinto ed usato per il calcolo dell'armatura = Pil.Qua 1

**- Armatura Inferiore :**

Tipo di armatura scelta = Ferro Un Piego  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore =5 cm  
 Copriferro laterale =5 cm

**- Armatura Superiore :**

Tipo di armatura scelta = Ferro Un Piego  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore =5 cm

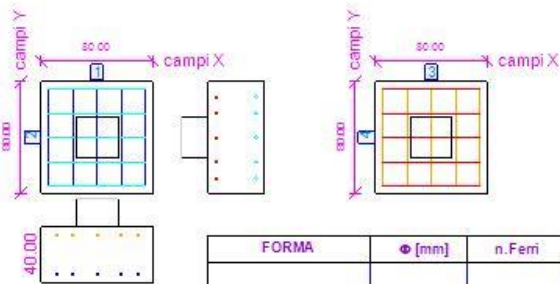
Copriferro laterale =5 cm

**- Tipo Distribuzione Armatura :**

E' stata scelta una distribuzione dell'armatura uniforme per tutta la larghezza del plinto.

pianta Armatura Inferiore

pianta Armatura Superiore



FORMA	Φ [mm]	n.Ferri	Lungh[cm]	Peso[daN]	POS	n.Ferri	Passo[cm]	Descrizione
	14	10	128 ANGOLO	1.5 ANGOLO		5	17.5	Inf Lunga X
			1280 TOTALE	15.5 TOTALE		5	17.5	Inf Lunga Y
	14	10	128 ANGOLO	1.5 ANGOLO		5	17.5	Sup Lunga X
			1280 TOTALE	15.5 TOTALE		5	17.5	Sup Lunga Y

Ret 2

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 3 : - 1 - 3 - 4

Dimensioni = 80 cm x 80 cm x 40 cm , Volume = 0.256 mc

Pilastro/Bicchiera di massimo ingombro rilevato per il tipo di plinto ed usato per il calcolo dell'armatura = Pil.Qua 1

**- Armatura Inferiore :**

Tipo di armatura scelta = Ferro Due Pieghi  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore =5 cm  
 Copriferro laterale =5 cm

**- Armatura Superiore :**

Tipo di armatura scelta = Ferro Dritto  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore =5 cm



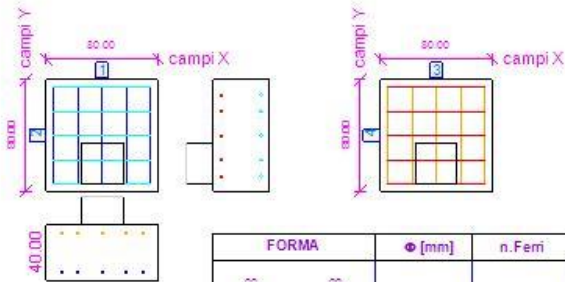
Copriferro laterale =5 cm

**- Tipo Distribuzione Armatura :**

E' stata scelta una distribuzione dell'armatura uniforme per tutta la larghezza del plinto.

pianta Armatura Inferiore

pianta Armatura Superiore



FORMA	φ [mm]	n.Ferri	Lungh[cm]	Peso[daN]	POS	n.Ferri	Passo[cm]	Descrizione
	14	10	174 SINGOLO	2.1 SINGOLO		5	17.5	inf lungo X
			1740 TOTALE	21.0 TOTALE			5	17.5
	14	10	70 SINGOLO	0.5 SINGOLO		5	17.5	sup lungo X
			700 TOTALE	3.5 TOTALE			5	17.5

Ret 3

### 10.5.2. Fabbricati 2-4

Il sistema di fonazione degli edifici 2-3-4 è costituito da plinti di fondazione di dimensione 60x60x40 tra loro collegati tramite un reticolo di travi di fondazione aventi sezione 40x40.

Date le scarse caratteristiche del terreno di fondazione per i primi 2 metri di profondità si prevede la realizzazione di pozzi di magrone di dimensione 120x120 e altezza 150. I plinti verranno realizzati alla quota di progetto, dopo il getto dei pozzi di magrone.

Per i plinti in corrispondenza dei pilastri con i controventi si prevede l'inserimento di una gabbia di armatura da annegare nel pozzo di magrone e successivamente nel plinto.

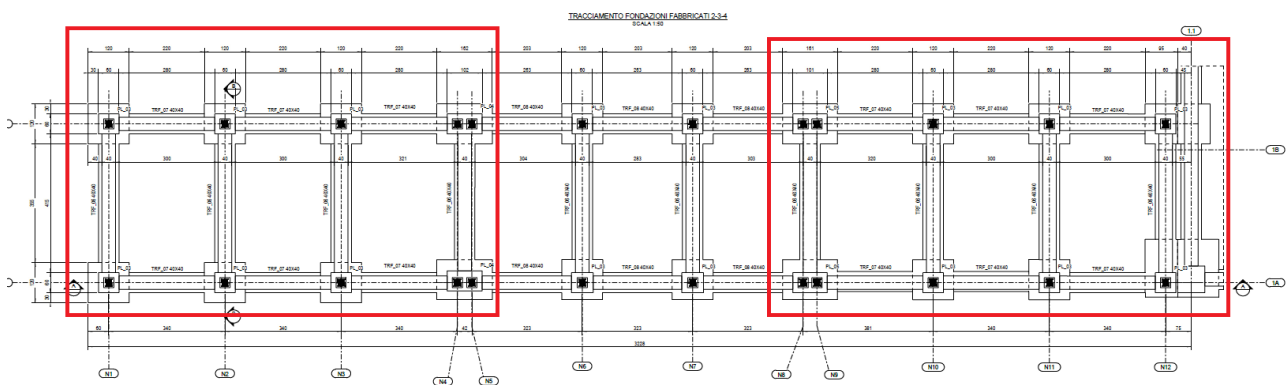


Figura 29 Ex Galoppatoio – pianta delle fondazioni Fabbricato 2-4

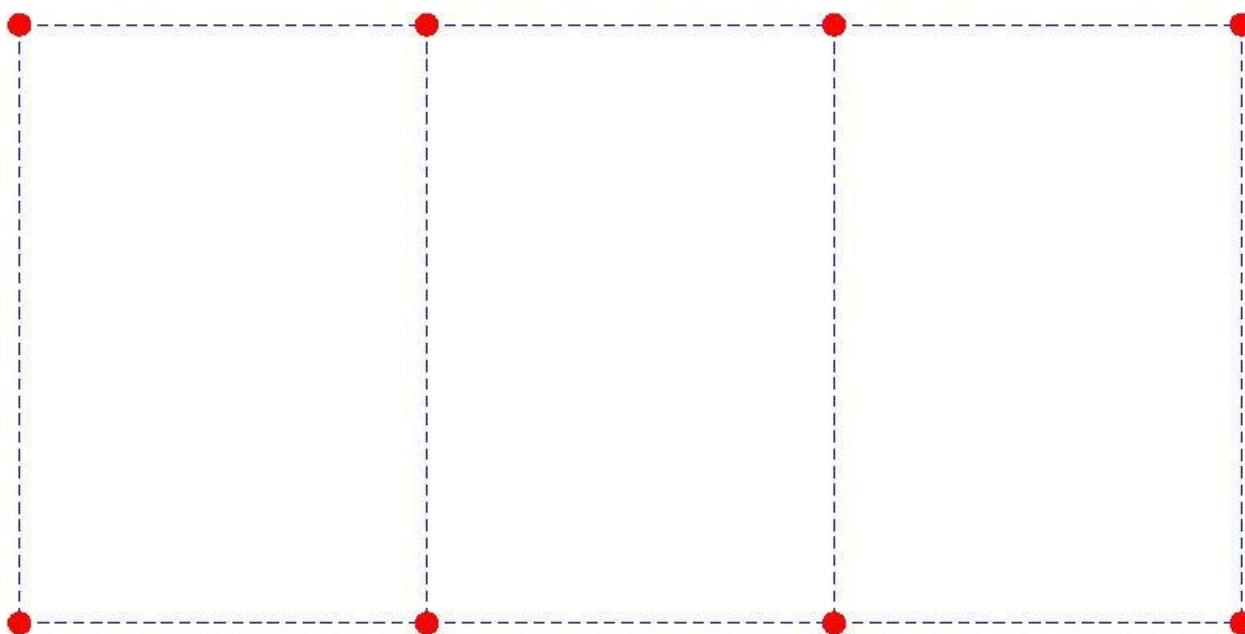
Le fondazioni degli edifici 2-3-4 sono collegate. I plinti a cavallo tra i fabbricati hanno dimensioni 100x60x40.

#### 10.5.2.1.- Distribuzione punti maglia.

Punti maglia creati :

punto maglia	X [cm]	Y [cm]	Z [cm]	nome punto
1	1360	0	-40	1 . P. 1 [1]
2	1700	0	-40	2 . P. 5 [5]
3	2040	0	-40	3 . P. 7 [7]
4	2380	0	-40	4 . P. 9 [9]
5	1360	500	-40	5 . P. 3 [3]
6	1700	500	-40	6 . P. 11 [11]
7	2040	500	-40	7 . P. 13 [13]
8	2380	500	-40	8 . P. 15 [15]

Coordinate punti maglia.

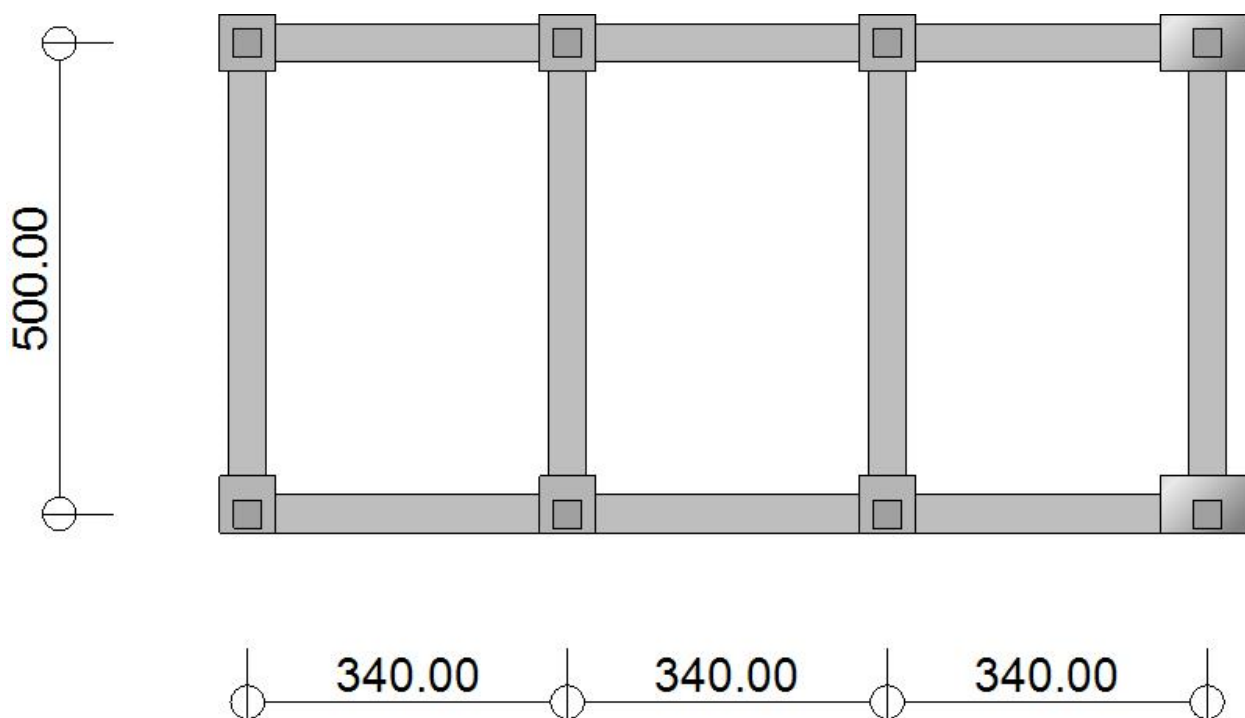


Schema punti maglia.

Nome Riferimento Assoluto impostato : Origine (0;0)

- Tipologie strutturali utilizzate.

Pianta generale :



Schema pianta.

10.5.2.2. - Tipologie Plinti.

Elenco delle tipologie Plinti creati ed utilizzati in pianta :

- **Ret 1 :**

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 1 : - 1 - 2 - 3 - 9

Dimensioni = 60 [cm] x 60 [cm] x 40 [cm], Volume = 144000 [cm<sup>3</sup>]

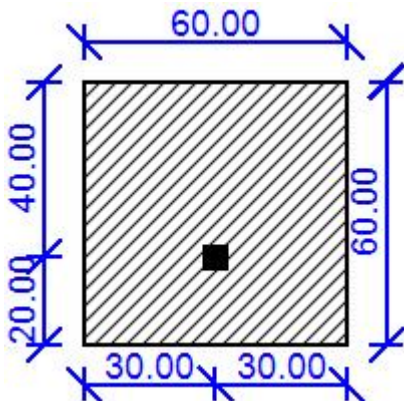
Peso = 360 [daN]

Magrone :

- tipo : Normale

- dimensioni : spessore = 160 [cm], fuoriuscita = 30 [cm]

Quota sollecitazioni assegnata = sopra al plinto, attacco pilastro/plinto



Ret 1

- **Ret 2 :**

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 2 : - 5 - 6 - 7

Dimensioni = 60 [cm] x 60 [cm] x 40 [cm], Volume = 144000 [cm<sup>3</sup>]

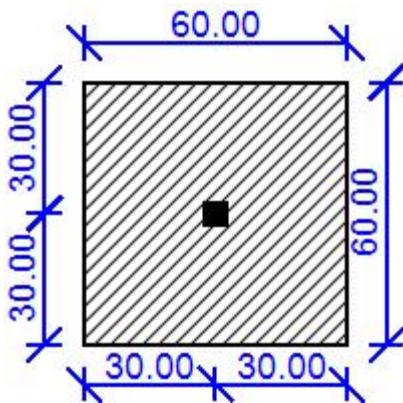
Peso = 360 [daN]

Magrone :

- tipo : Normale

- dimensioni : spessore = 160 [cm], fuoriuscita = 30 [cm]

Quota sollecitazioni assegnata = sopra al plinto, attacco pilastro/plinto



Ret 2

**- Ret 3 :**

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 3 : - 8

Dimensioni = 60 [cm] x 100 [cm] x 40 [cm], Volume = 240000 [cm<sup>3</sup>]

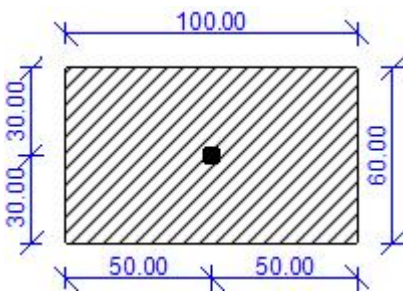
Peso = 600 [daN]

Magrone :

- tipo : Normale

- dimensioni : spessore = 160 [cm], fuoriuscita = 20 [cm]

Quota sollecitazioni assegnata = sopra al plinto, attacco pilastro/plinto



Ret 3

**- Ret 4 :**

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 4 : - 4

Dimensioni = 60 [cm] x 100 [cm] x 40 [cm], Volume = 240000 [cm<sup>3</sup>]

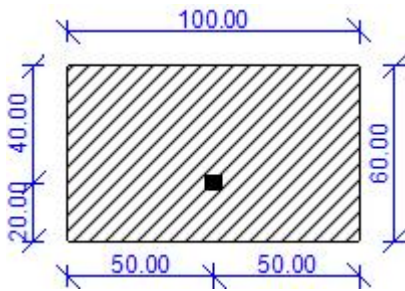
Peso = 600 [daN]

Magrone :

- tipo : Normale

- dimensioni : spessore = 150 [cm], fuoriuscita = 20 [cm]

Quota sollecitazioni assegnata = sopra al plinto, attacco pilastro/plinto



Ret 4

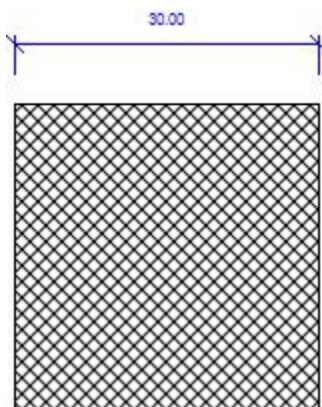
- Tipologie Pilastr/Bicchieri.

Elenco delle tipologie Pilastr/Bicchieri creati ed utilizzati in pianta :

- **Pil.Qua 1 :**

Elenco indici dei pilastr/bicchieri di Tipologia - Pil.Qua 1 : Tutti

Dimensioni = 30 [cm] x 30 [cm]



Pil.Qua 1

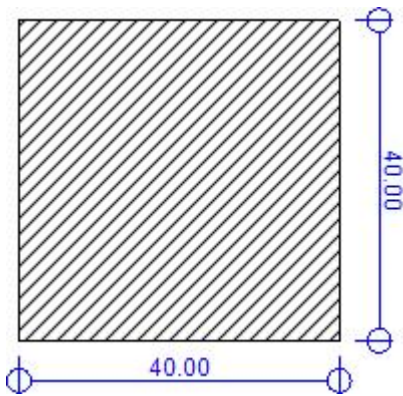
- Tipologie Travi.

Elenco delle tipologie Travi create ed utilizzate in pianta :

- **Tr.Ret 1 :**

Elenco indici collegati da travi di Tipologia - Tr.Ret 1 : - 1(5;1) - 2(6;2) - 3(7;3) - 4(8;4) - 5(1;2) - 6(2;3) - 7(3;4)

- 8(5;6) - 9(6;7) - 10(7;8)



Tr.Ret 1

10.5.2.3. - Stratigrafia.

- Distribuzione tipi di stratigrafie su pianta.

L'intera area è caratterizzata da un' unica stratigrafia, come di seguito riportato :

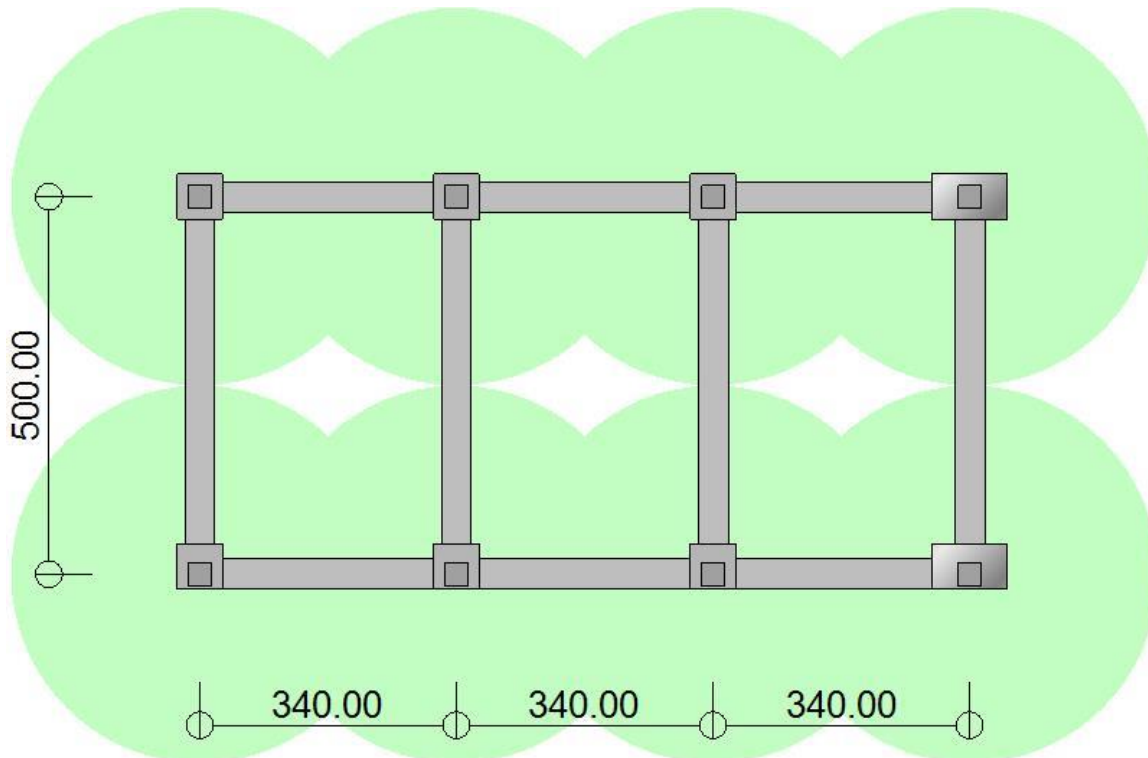
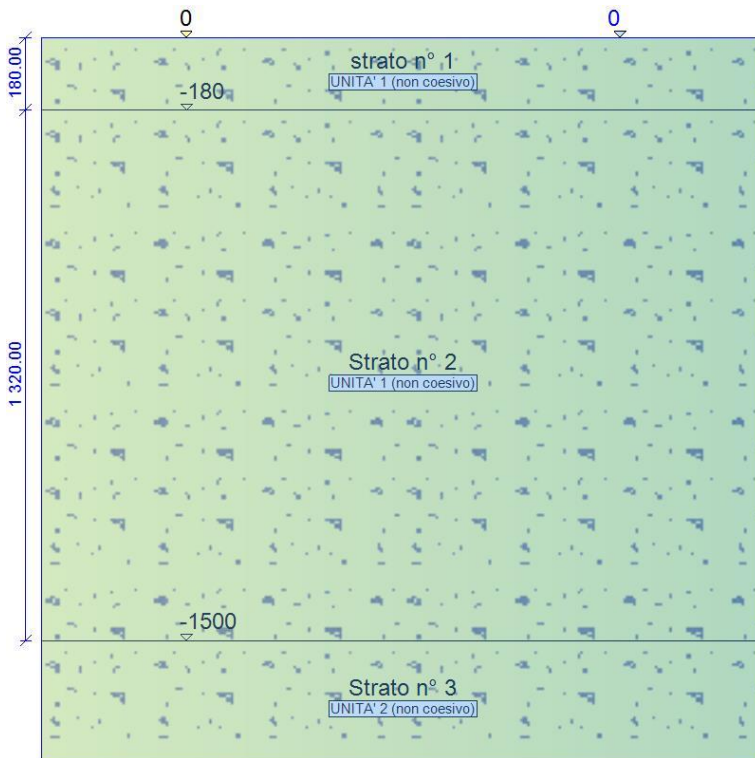


Figura 1.1: Distribuzione stratigrafie in pianta.

- Elenco stratigrafie con caratteristiche geometriche.

- **Stratigrafia 1 :**



- Stratigrafia 1 :

ind strato	quota iniziale [cm]	descrizione strato	tipo terreno (coesivo/non coesivo/roccia)
Strato 1	0	strato n° 1	UNITA' 1 (non coesivo)
Strato 2	-180	Strato n° 2	UNITA' 1 (non coesivo)
Strato 3	-1500	Strato n° 3	UNITA' 2 (non coesivo)

Caratteristiche stratigrafia 1

Quota falda = 0 cm.

Indice dei punti agenti su questa stratigrafia : Tutti

prova associata a questa stratigrafia: prova = SPT; nome definito = Meisino C2 .

- Caratteristiche dei terreni.

- UNITA' 1 (non coesivo) :

Coesione	=	0	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Angolo di attrito	=	23	[°]
Peso di volume secco	=	0.00186	[daN/cm <sup>3</sup> ]
Peso di volume saturo	=	0.00215	[daN/cm <sup>3</sup> ]
Modulo di taglio del terreno	=	200	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Coeff. di Poisson	=	0.15	
Vel. onde di taglio = 100 [m/s]			



**- UNITA' 2 (non coesivo) :**

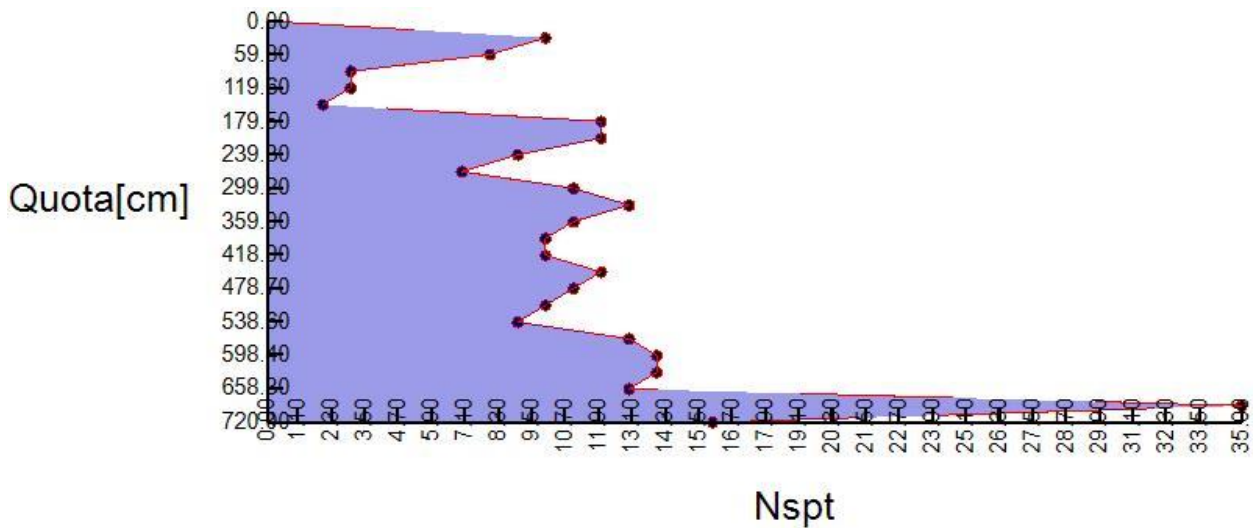
Coesione	=	0	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Angolo di attrito	=	27	[°]
Peso di volume secco	=	0.00186	[daN/cm <sup>3</sup> ]
Peso di volume saturo	=	0.00215	[daN/cm <sup>3</sup> ]
Modulo di taglio del terreno	=	200	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Coeff. di Poisson	=	0.15	

Vel. onde di taglio = 100 [m/s]

- Prove SPT e CPT definite.

- Prove SPT.

**- Meisino C2 :**



Meisino C2

	quota [cm]	Nspt (n° colpi)
1	-30	10
2	-60	8
3	-90	3
4	-120	3
5	-150	2
6	-180	12
7	-210	12
8	-240	9
9	-270	7
10	-300	11
11	-330	13

12	-360	11
13	-390	10
14	-420	10
15	-450	12
16	-480	11
17	-510	10
18	-540	9
19	-570	13
20	-600	14
21	-630	14
22	-660	13
23	-690	35
24	-720	16

- prova SPT : Meisino C2

- Normativa selezionata.

E' stata selezionata la normativa "Norme Tecniche per le Costruzioni '18" (NTC 17/01/18: la norma fornisce gli elementi fondamentali della progettazione di costruzioni e di opere di ingegneria civile, occupandosi dei requisiti per la resistenza, la stabilità, la funzionalità e la durabilità delle strutture) con i seguenti coefficienti:

- - APPROCCIO 2 - -

Coefficienti	proprietà	terreno	:
-	Coesione	=	1
-	Angolo di attrito	=	1

- Resistenza al taglio non drenata = 1

Coefficienti	resistenze	fondazione	:
-	Capacità portante (SLU)	=	2.3
-	Scorrimento (SLU)	=	1.1
-	Capacità portante (SLV)	=	1.8

- Scorrimento (SLV) = 1.1

- Tipo di verifica scelta - Caratteristiche materiali.

La verifica viene condotta agli "Stati Limite", con le seguenti caratteristiche dei materiali:

**- Calcestruzzo in Opera:**

fck	=		=	307.1	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Descrizione			=		C30/37
Alpha		termica	=		1E-05
Gamma	(p,sp)		=	0.0025	[daN/cm <sup>3</sup> ]
Gamma		c	=		1.5
fcd	=		=	174.02	[daN/cm <sup>2</sup> ]
alpha		cc	=		0.85
epsilon	c2		=	0.2000	%
epsilon cu2 = 0.3500 %					

**- Acciaio:**

Tipo	=		=		2
Descrizione			=		B450C
E			=		2100000
fyk	=		=	4500	[daN/cm <sup>2</sup> ]
ftk	=		=	5175	[daN/cm <sup>2</sup> ]
epsilon	yd		=	0.1863	%
epsilon	ud		=	6.7500	%
Gamma		s	=		1.15
fyd	=		=	3913.04	[daN/cm <sup>2</sup> ]
fud = 4439.81 [daN/cm <sup>2</sup> ]					

10.5.2.4. - Casi di carico.

-	Caso	1	:
Nome	:	Caso	1
Descr.			:
Tipo : SLU			

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	6290.26	0	0	0	0
2	1	12493.02	0	0	0	0
3	1	12493.02	0	0	0	0
4	1	15290.26	0	0	0	0
5	1	6712.37	0	0	0	0
6	1	12881.48	0	0	0	0
7	1	12881.48	0	0	0	0

8	1	15712.37	0	0	0	0
---	---	----------	---	---	---	---

Casi di carico a sestetti.

- Caso 2 :  
 Nome : Caso 2  
 Descr. :  
 Tipo : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	5923.7	0	0	0	0
2	1	11759.9	0	0	0	0
3	1	11759.9	0	0	0	0
4	1	5923.7	0	0	0	0
5	1	6345.81	0	0	0	0
6	1	12148.35	0	0	0	0
7	1	12148.35	0	0	0	0
8	1	6345.81	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 3 :  
 Nome : Caso 3  
 Descr. :  
 Tipo : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	5314.21	0	0	0	0
2	1	10768.79	0	0	0	0
3	1	10768.79	0	0	0	0
4	1	5314.21	0	0	0	0
5	1	6158.42	0	0	0	0
6	1	11545.7	0	0	0	0
7	1	11545.7	0	0	0	0
8	1	6158.42	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 4 :  
 Nome : Caso 4  
 Descr. :  
 Tipo : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	3372.68	0	0	0	0
2	1	6694.68	0	0	0	0
3	1	6165.27	0	0	0	0
4	1	3372.68	0	0	0	0
5	1	3372.68	0	0	0	0
6	1	6694.68	0	0	0	0
7	1	6165.27	0	0	0	0
8	1	3372.68	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 5 :  
 Nome : Caso 5  
 Descr. :  
 Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	4559.99	0	0	0	0
2	1	8877.38	0	0	0	0
3	1	8877.38	0	0	0	0
4	1	4559.99	0	0	0	0
5	1	4559.99	0	0	0	0
6	1	8877.38	0	0	0	0
7	1	8877.38	0	0	0	0
8	1	4559.99	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 6 :  
 Nome : Caso 6  
 Descr. :  
 Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	4315.62	0	0	0	0
2	1	8388.63	0	0	0	0
3	1	8388.63	0	0	0	0
4	1	4315.62	0	0	0	0
5	1	4315.62	0	0	0	0
6	1	8388.63	0	0	0	0
7	1	8388.63	0	0	0	0

8	1	4315.62	0	0	0	0
---	---	---------	---	---	---	---

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **7** :  
 Nome : **Caso** **7**  
 Descr. :  
 Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	3768.59	0	0	0	0
2	1	7598.41	0	0	0	0
3	1	7598.41	0	0	0	0
4	1	3768.59	0	0	0	0
5	1	4331.4	0	0	0	0
6	1	8116.35	0	0	0	0
7	1	8116.35	0	0	0	0
8	1	4331.4	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **8** :  
 Nome : **Caso** **8**  
 Descr. :  
 Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	2594.37	0	0	0	0
2	1	5122.6	0	0	0	0
3	1	4769.66	0	0	0	0
4	1	2594.37	0	0	0	0
5	1	2594.37	0	0	0	0
6	1	5122.6	0	0	0	0
7	1	4769.66	0	0	0	0
8	1	2594.37	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **9** :  
 Nome : **Caso** **9**  
 Descr. :  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	2809.27	0	0	0	0
2	1	2777.83	0	0	0	0
3	1	8564.22	0	0	0	0
4	1	2809.27	0	0	0	0
5	1	3399.47	0	0	0	0
6	1	3368.05	0	0	0	0
7	1	9154.44	0	0	0	0
8	1	3399.47	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **10** :  
 Nome : **Caso** **10**  
 Descr. :  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	3399.47	0	0	0	0
2	1	3368.05	0	0	0	0
3	1	9154.44	0	0	0	0
4	1	3399.47	0	0	0	0
5	1	2809.27	0	0	0	0
6	1	2777.83	0	0	0	0
7	1	8564.22	0	0	0	0
8	1	2809.27	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **11** :  
 Nome : **Caso** **11**  
 Descr. :  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	2809.27	0	0	0	0
2	1	8564.22	0	0	0	0
3	1	2777.83	0	0	0	0
4	1	2809.27	0	0	0	0
5	1	3399.47	0	0	0	0
6	1	9154.44	0	0	0	0
7	1	3368.05	0	0	0	0

8	1	3399.47	0	0	0	0
---	---	---------	---	---	---	---

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **12** :  
 Nome : **Caso** **1**  
 Descr. :  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	3399.47	0	0	0	0
2	1	9154.44	0	0	0	0
3	1	3368.05	0	0	0	0
4	1	3399.47	0	0	0	0
5	1	2809.27	0	0	0	0
6	1	8564.22	0	0	0	0
7	1	2777.83	0	0	0	0
8	1	2809.27	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **13** :  
 Nome : **Caso** **2**  
 Descr. :  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	2120.69	0	0	0	0
2	1	4114.47	0	0	0	0
3	1	5850.39	0	0	0	0
4	1	2120.69	0	0	0	0
5	1	4088.04	0	0	0	0
6	1	6081.87	0	0	0	0
7	1	7817.79	0	0	0	0
8	1	4088.04	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **14** :  
 Nome : **Caso** **3**  
 Descr. :  
 Tipo : SLV



punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	2120.69	0	0	0	0
2	1	5850.39	0	0	0	0
3	1	4114.47	0	0	0	0
4	1	2120.69	0	0	0	0
5	1	4088.04	0	0	0	0
6	1	7817.79	0	0	0	0
7	1	6081.87	0	0	0	0
8	1	4088.04	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **15** :  
 Nome : **Caso** **12**  
 Descr. :  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	4088.04	0	0	0	0
2	1	6081.87	0	0	0	0
3	1	7817.79	0	0	0	0
4	1	4088.04	0	0	0	0
5	1	2120.69	0	0	0	0
6	1	4114.47	0	0	0	0
7	1	5850.39	0	0	0	0
8	1	2120.69	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **16** :  
 Nome : **Caso** **15**  
 Descr. :  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	4088.04	0	0	0	0
2	1	7817.79	0	0	0	0
3	1	6081.87	0	0	0	0
4	1	4088.04	0	0	0	0
5	1	2120.69	0	0	0	0
6	1	5850.39	0	0	0	0
7	1	4114.47	0	0	0	0

8	1	2120.69	0	0	0	0
---	---	---------	---	---	---	---

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **17** :  
 Nome : **Caso** **1**  
 Descr. :  
 Tipo : SLU\_EQU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	6290.26	0	0	0	0
2	1	12493.02	0	0	0	0
3	1	12493.02	0	0	0	0
4	1	6290.26	0	0	0	0
5	1	6712.37	0	0	0	0
6	1	12881.48	0	0	0	0
7	1	12881.48	0	0	0	0
8	1	6712.37	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **18** :  
 Nome : **Caso** **2**  
 Descr. :  
 Tipo : SLU\_EQU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	5923.7	0	0	0	0
2	1	11759.9	0	0	0	0
3	1	11759.9	0	0	0	0
4	1	5923.7	0	0	0	0
5	1	6345.81	0	0	0	0
6	1	12148.35	0	0	0	0
7	1	12148.35	0	0	0	0
8	1	6345.81	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **19** :  
 Nome : **Caso** **3**  
 Descr. :  
 Tipo : SLU\_EQU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	5314.21	0	0	0	0
2	1	10768.79	0	0	0	0
3	1	10768.79	0	0	0	0
4	1	5314.21	0	0	0	0
5	1	6158.42	0	0	0	0
6	1	11545.7	0	0	0	0
7	1	11545.7	0	0	0	0
8	1	6158.42	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 20 :  
 Nome : Caso 4  
 Descr. :  
 Tipo : SLU\_EQU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	3372.68	0	0	0	0
2	1	6694.68	0	0	0	0
3	1	6165.27	0	0	0	0
4	1	3372.68	0	0	0	0
5	1	3372.68	0	0	0	0
6	1	6694.68	0	0	0	0
7	1	6165.27	0	0	0	0
8	1	3372.68	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Opzioni di Calcolo.

Nell'eseguire le Verifiche si è voluto tener conto dei seguenti Pesì Propri/Opzioni:

- peso proprio Plinto
- peso proprio Super Magrone
- peso Terreno sopra plinto per Ribaltamento (peso di volume) : 0.0018 [daN/cm<sup>3</sup>]
- infossamento laterale per calcolo Capacità Portante
- peso proprio Bicchiere
- limita la deformazione del cls al campo elastico per le combinazioni sismiche [casi SISMICI]

La verifica a punzonamento è stata eseguita facendo riferimento ad un perimetro efficace distante 2 d dall'impronta caricata, con d altezza utile del plinto (NTC18 4.1.2.3.5.4).

10.5.2.5.- Verifiche geotecniche.

- Stabilità a ribaltamento.

Elenco per ogni punto maglia della combinazione utilizzata, momento stabilizzante, momento ribaltante:

punto maglia	caso-sest	M stab [daN*cm]	M rib [daN*cm]	FS plinto	* *	caso-sest	M stab [daN*cm]	M rib [daN*cm]	FS pli+mgr
1	17-1	199508	0	∞	*	17-1	744616	0	∞
2	17-1	385591	0	∞	*	17-1	1116781	0	∞
3	17-1	385591	0	∞	*	17-1	1116781	0	∞
4	17-1	344513	0	∞	*	17-1	849818	0	∞
5	17-1	212171	0	∞	*	17-1	769942	0	∞
6	17-1	397244	0	∞	*	17-1	1140089	0	∞
7	17-1	397244	0	∞	*	17-1	1140089	0	∞
8	17-1	365618	0	∞	*	17-1	903866	0	∞

Momenti stabilizzanti e ribaltanti dei singoli punti maglia.

- Massime pressioni sul terreno.

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area ridotta, massimo valore di q applicata:

punto maglia	ind str	caso-sest	area ridotta [mq]	q app [daN/cm <sup>2</sup> ]
1	1	1-1	1.07 × 1.20 = 1.3	0.75
2	1	1-1	1.04 × 1.20 = 1.3	1.26
3	1	1-1	1.04 × 1.20 = 1.3	1.26
4	1	1-1	0.83 × 1.40 = 1.2	1.59
5	1	1-1	1.20 × 1.20 = 1.4	0.69
6	1	1-1	1.20 × 1.20 = 1.4	1.12
7	1	1-1	1.20 × 1.20 = 1.4	1.12
8	1	1-1	1.00 × 1.40 = 1.4	1.37

Massima pressione su area ridotta dei singoli punti maglia.

- Capacità portante e scorrimento.

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area effettiva ed area ridotta, q applicata, q limite in condizioni drenate, non drenate e fattore di sicurezza Cap.Portante; H applicata, H limite e fattore di sicurezza a Scorrimento:

punto maglia	ind str	caso-sest	area [cm <sup>2</sup> ]	area [cm]	q app [daN/cm <sup>2</sup> ]	qlim dr [daN/cm <sup>2</sup> ]	qlim n dr [daN/cm <sup>2</sup> ]	FS	* *	caso-sest	H app [daN]	H lim [daN]	FS
1	1	1-1	14400	12824.97	0.75	1.82	- - -	2.44	*	1-1	0	2705.65	100.00

2	1	1-1	14400	12500.85	1.26	1.81	---	1.43	*	1-1	0	4456.57	100.00
3	1	1-1	14400	12500.85	1.26	1.81	---	1.43	*	1-1	0	4456.57	100.00
4	1	1-1	14000	11689.64	1.59	1.62	---	1.02	*	1-1	0	5230.88	100.00
5	1	1-1	14400	14400	0.69	1.87	---	2.69	*	1-1	0	2824.8	100.00
6	1	1-1	14400	14400	1.12	1.87	---	1.67	*	1-1	0	4566.22	100.00
7	1	1-1	14400	14400	1.12	1.87	---	1.67	*	1-1	0	4566.22	100.00
8	1	1-1	14000	14000	1.37	1.76	---	1.28	*	1-1	0	5410.06	100.00

Capacità portante e scorrimento dei singoli punti maglia.

### - Cedimenti.

Elenco per ogni punto maglia delle dimensioni della base ridotta e dei cedimenti a breve termine (b.t.) ed a lungo termine (l.t.) per un tempo di 30anni :

(Massimo cedimento tollerabile = 2.5 cm)

punto maglia	area equivalente [cmq]	ced. breve term. [cm]	ced. lungo term. [cm]
1	120.0 x 120.0	0.4	0.6
2	120.0 x 120.0	0.6	1.0
3	120.0 x 120.0	0.6	1.0
4	100.0 x 140.0	0.4	0.6
5	120.0 x 120.0	0.4	0.6
6	120.0 x 120.0	0.6	1.0
7	120.0 x 120.0	0.6	1.0
8	100.0 x 140.0	0.4	0.7

Cedimenti su ogni punto maglia.

### - Tensioni sul terreno.

I valori ora riportati sono riferiti ai vertici del magrone : - vertici del perimetro punzonato (se impostato magrone normale), - area reale (se selezionato "super magrone" relegandone all'apposito paragrafo la verifica flessionale).

(calcolate nell'ipotesi di suolo elastico)

(Massima pressione agente impostata = -50 daN/cm<sup>2</sup>)

punto maglia	vertice (x,y)	Pressione [daN/cm <sup>2</sup> ]	caso-sest	tipo caso
1	1 300 ; -50	-1.08	1 - 1	SLU
1	1 420 ; -50	-1.08	1 - 1	SLU

1	1 420 ; 70	-0.64	1 - 1	SLU
1	1 300 ; 70	-0.64	1 - 1	SLU
2	1 640 ; -50	-1.73	1 - 1	SLU
2	1 760 ; -50	-1.73	1 - 1	SLU
2	1 760 ; 70	-0.86	1 - 1	SLU
2	1 640 ; 70	-0.86	1 - 1	SLU
3	1 980 ; -50	-1.73	1 - 1	SLU
3	2 100 ; -50	-1.73	1 - 1	SLU
3	2 100 ; 70	-0.86	1 - 1	SLU
3	1 980 ; 70	-0.86	1 - 1	SLU
4	2 310 ; -40	-2.17	1 - 1	SLU
4	2 450 ; -40	-2.17	1 - 1	SLU
4	2 450 ; 60	-0.85	1 - 1	SLU
4	2 310 ; 60	-0.85	1 - 1	SLU
5	1 300 ; 440	-0.89	1 - 1	SLU
5	1 420 ; 440	-0.89	1 - 1	SLU
5	1 420 ; 560	-0.89	1 - 1	SLU
5	1 300 ; 560	-0.89	1 - 1	SLU
6	1 640 ; 440	-1.32	1 - 1	SLU
6	1 760 ; 440	-1.32	1 - 1	SLU
6	1 760 ; 560	-1.32	1 - 1	SLU
6	1 640 ; 560	-1.32	1 - 1	SLU
7	1 980 ; 440	-1.32	1 - 1	SLU
7	2 100 ; 440	-1.32	1 - 1	SLU
7	2 100 ; 560	-1.32	1 - 1	SLU
7	1 980 ; 560	-1.32	1 - 1	SLU
8	2 310 ; 450	-1.57	1 - 1	SLU
8	2 450 ; 450	-1.57	1 - 1	SLU
8	2 450 ; 550	-1.57	1 - 1	SLU
8	2 310 ; 550	-1.57	1 - 1	SLU

Tensioni agenti nei vertici del magrone

10.5.2.6.- Verifiche strutturali.

- Verifica Flessionale e Taglio Plinti.

- **Analisi lungo X : - sezioni parallele al piano Y' - Z'**

- Momenti:

punto maglia	caso-sest	Msd [daN*cm]	Mrd pos. [daN*cm]	Mrd neg. [daN*cm]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	X sez [cm]
1-sx-tozzo	1-1	26537	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	27	-7.5
1-dx-tozzo	1-1	26537	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	27	7.5

2-sx-tozzo	1-1	52705	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	13.6	-7.5
2-dx-tozzo	1-1	52705	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	13.6	7.5
3-sx-tozzo	1-1	52705	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	13.6	-7.5
3-dx-tozzo	1-1	52705	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	13.6	7.5
4-sx-tozzo	1-1	138090	1433632	-1433632	60*40	12.32	12.32	10.4	-7.5
4-dx-tozzo	1-1	138090	1433632	-1433632	60*40	12.32	12.32	10.4	7.5
5-sx-tozzo	1-1	28318	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	25.3	-7.5
5-dx-tozzo	1-1	28318	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	25.3	7.5
6-sx-tozzo	1-1	54344	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	13.2	-7.5
6-dx-tozzo	1-1	54344	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	13.2	7.5
7-sx-tozzo	1-1	54344	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	13.2	-7.5
7-dx-tozzo	1-1	54344	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	13.2	7.5
8-sx-tozzo	1-1	141902	1433632	-1433632	60*40	12.32	12.32	10.1	-7.5
8-dx-tozzo	1-1	141902	1433632	-1433632	60*40	12.32	12.32	10.1	7.5

verifica flessionale lungo X

- Taglio:

punto maglia	caso-sest	Vsd [daN]	Vrd [daN]	Vsd no rid [daN]	Vrd non rid. [daN]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	X sez [cm]
1-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
1-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
2-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
2-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
3-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
3-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
4-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	12.32	12.32	>100	-50
4-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	12.32	12.32	>100	50
5-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
5-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
6-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
6-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
7-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
7-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
8-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	12.32	12.32	>100	-50
8-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	12.32	12.32	>100	50

verifica a taglio lungo X

- Analisi lungo Y : - sezioni parallele al piano X' - Z'

- Momenti:

punto maglia	caso-sest	Msd [daN*cm]	Mrd pos. [daN*cm]	Mrd neg. [daN*cm]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	Y sez [cm]
1-sx-tozzo	1-1	19994	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	35.9	2.5

1-dx-tozzo	1-1	15243	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	47	17.5
2-sx-tozzo	1-1	39709	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	18.1	2.5
2-dx-tozzo	1-1	30275	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	23.7	17.5
3-sx-tozzo	1-1	39709	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	18.1	2.5
3-dx-tozzo	1-1	30275	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	23.7	17.5
4-sx-tozzo	1-1	48601	1433632	-1433632	100*40	12.32	12.32	29.5	2.5
4-dx-tozzo	1-1	37053	1433632	-1433632	100*40	12.32	12.32	38.7	17.5
5-sx-tozzo	1-1	28318	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	25.3	-7.5
5-dx-tozzo	1-1	28318	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	25.3	7.5
6-sx-tozzo	1-1	54344	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	13.2	-7.5
6-dx-tozzo	1-1	54344	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	13.2	7.5
7-sx-tozzo	1-1	54344	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	13.2	-7.5
7-dx-tozzo	1-1	54344	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	13.2	7.5
8-sx-tozzo	1-1	66287	1433632	-1433632	100*40	12.32	12.32	21.6	-7.5
8-dx-tozzo	1-1	66287	1433632	-1433632	100*40	12.32	12.32	21.6	7.5

verifica flessionale lungo Y

- Taglio:

punto maglia	caso-sest	Vsd [daN]	Vrd [daN]	Vsd no rid [daN]	Vrd no rid [daN]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	Y sez [cm]
1-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-40
1-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	60
2-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-40
2-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	60
3-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-40
3-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	60
4-sx	1-1	0	17304.5	-	-	100*40	12.32	12.32	>100	-40
4-dx	1-1	0	17304.5	-	-	100*40	12.32	12.32	>100	60
5-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
5-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
6-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
6-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
7-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
7-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
8-sx	1-1	0	17304.5	-	-	100*40	12.32	12.32	>100	-50
8-dx	1-1	0	17304.5	-	-	100*40	12.32	12.32	>100	50

verifica a taglio lungo Y

- Verifica a Punzonamento Plinto.

punto maglia	caso-sest	l cr. [cm]	beta	Area cr. [cm <sup>2</sup> ]	Perim cr. [cm]	Vpd [daN]	Vpu [daN]	FS
1	1 - 1	70	1.40	3600	0	0	57836.57	>100
2	1 - 1	70	1.40	3600	0	0	57836.57	>100



3	1 - 1	70	1.40	3600	0	0	57836.57	>100
4	1 - 1	70	1.40	6000	0	0	80452	>100
5	1 - 1	70	1.00	3600	0	0	57836.57	>100
6	1 - 1	70	1.00	3600	0	0	57836.57	>100
7	1 - 1	70	1.00	3600	0	0	57836.57	>100
8	1 - 1	70	1.00	6000	0	0	80452	>100

verifica punzonamento

- Armature.

- Caratteristiche armatura.

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 1 : - 1 - 2 - 3 - 9

Dimensioni = 60 cm x 60 cm x 40 cm , Volume = 0.144 mc

Pilastro/Bicchiera di massimo ingombro rilevato per il tipo di plinto ed usato per il calcolo dell'armatura = Pil.Qua 1

**- Armatura Inferiore :**

Tipo	di	armatura	scelta	=	Ferro	Un	Piego
Diametro		ferri		=	14		mm
Copriferro			inferiore		=5		cm
Copriferro laterale =5 cm							

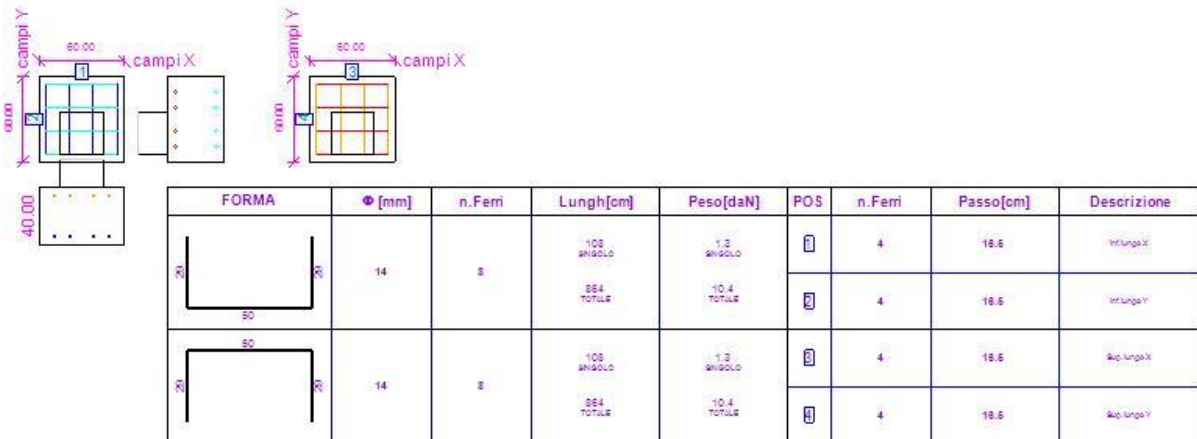
**- Armatura Superiore :**

Tipo	di	armatura	scelta	=	Ferro	Un	Piego
Diametro		ferri		=	14		mm
Copriferro			inferiore		=5		cm
Copriferro laterale =5 cm							

**- Tipo Distribuzione Armatura :**

E' stata scelta una distribuzione dell'armatura uniforme per tutta la larghezza del plinto.

pianta Armatura Inferiore pianta Armatura Superiore



Ret 1

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 2 : - 5 - 6 - 7

Dimensioni = 60 cm x 60 cm x 40 cm , Volume = 0.144 mc

Pilastro/Bicchiera di massimo ingombro rilevato per il tipo di plinto ed usato per il calcolo dell'armatura = Pil.Qua 1

**- Armatura Inferiore :**

Tipo di armatura scelta = Ferro Un Piego  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore = 5 cm  
 Copriferro laterale = 5 cm

**- Armatura Superiore :**

Tipo di armatura scelta = Ferro Un Piego  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore = 5 cm  
 Copriferro laterale = 5 cm

**- Tipo Distribuzione Armatura :**

E' stata scelta una distribuzione dell'armatura uniforme per tutta la larghezza del plinto.

pianta Armatura Inferiore pianta Armatura Superiore

FORMA	φ [mm]	n.Ferri	Lungh[cm]	Peso[daN]	POS	n.Ferri	Passo[cm]	Descrizione
	14	3	108 ANGOLO	1.3 ANGOLO		4	18.5	Int.lungo X
			884 TOTALE	10.4 TOTALE		4	18.5	Int.lungo Y
	14	3	108 ANGOLO	1.3 ANGOLO		4	18.5	Sup.lungo X
			884 TOTALE	10.4 TOTALE		4	18.5	Sup.lungo Y

Ret 2

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 3 : - 8

Dimensioni = 60 cm x 100 cm x 40 cm , Volume = 0.24 mc

Pilastro/Bicchiere di massimo ingombro rilevato per il tipo di plinto ed usato per il calcolo dell'armatura = Pil.Qua 1

**- Armatura Inferiore :**

Tipo di armatura scelta = Ferro Due Pieghi  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore = 5 cm  
 Copriferro laterale = 5 cm

**- Armatura Superiore :**

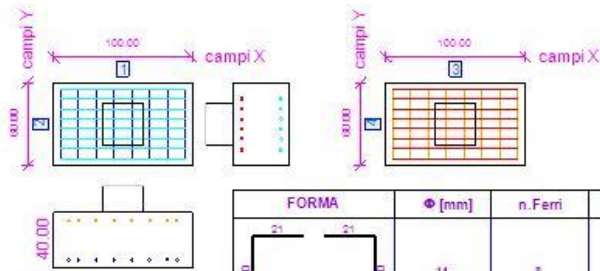
Tipo di armatura scelta = Ferro Dritto  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore = 5 cm  
 Copriferro laterale = 5 cm

**- Tipo Distribuzione Armatura :**

E' stata scelta una distribuzione dell'armatura uniforme per tutta la larghezza del plinto.

pianta Armatura Inferiore

pianta Armatura Superiore



FORMA	Φ [mm]	n.Ferri	Lungh[cm]	Peso[daN]	POS	n.Ferri	Passo[cm]	Descrizione
	14	8	150 SINGOLO 1218 TOTALE	1.8 SINGOLO 14.7 TOTALE		8	12.5	inf,lungoX
	14	8	150 SINGOLO 1536 TOTALE	2.3 SINGOLO 18.6 TOTALE		8	.7	inf,lungoY
	14	8	50 SINGOLO 400 TOTALE	0.6 SINGOLO 4.8 TOTALE		8	12.5	sup,lungoX
	14	8	50 SINGOLO 720 TOTALE	1.1 SINGOLO 8.7 TOTALE		8	.7	sup,lungoY

Ret 3

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 4 : - 4

Dimensioni = 60 cm x 100 cm x 40 cm , Volume = 0.24 mc

Pilastro/Bicchiere di massimo ingombro rilevato per il tipo di plinto ed usato per il calcolo dell'armatura = Pil.Qua 1

**- Armatura Inferiore :**

Tipo di armatura scelta = Ferro Due Pieghi  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore =5 cm  
 Copriferro laterale =5 cm

**- Armatura Superiore :**

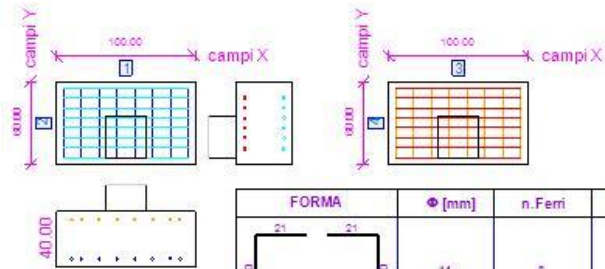
Tipo di armatura scelta = Ferro Dritto  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore =5 cm  
 Copriferro laterale =5 cm

**- Tipo Distribuzione Armatura :**

E' stata scelta una distribuzione dell'armatura uniforme per tutta la larghezza del plinto.

pianta Armatura Inferiore

pianta Armatura Superiore



FORMA	Φ [mm]	n.Ferri	Lungh[cm]	Peso[daN]	POS	n.Ferri	Passo[cm]	Descrizione
	14	8	150 SINGOLO 1215 TOTALE	1.8 SINGOLO 14.7 TOTALE		8	12.5	inf/longaX
	14	8	150 SINGOLO 1505 TOTALE	2.3 SINGOLO 18.5 TOTALE		8	7	inf/longaY
	14	8	50 SINGOLO 400 TOTALE	0.5 SINGOLO 4.8 TOTALE		8	12.5	sup/longaX
	14	8	50 SINGOLO 720 TOTALE	1.1 SINGOLO 8.7 TOTALE		8	7	sup/longaY

Ret 4

### 10.5.3. Fabbricato 3

Il sistema di fonazione degli edifici 2-3-4 è costituito da plinti di fondazione di dimensione 60x60x40 tra loro collegati tramite un reticolo di travi di fondazione aventi sezione 40x40.

Date le scarse caratteristiche del terreno di fondazione per i primi 2 metri di profondità si prevede la realizzazione di pozzi di magrone di dimensione 120x120 e altezza 150. I plinti verranno realizzati alla quota di progetto, dopo il getto dei pozzi di magrone.

Per i plinti in corrispondenza dei pilastri con i controventi si prevede l'inserimento di una gabbia di armatura da annegare nel pozzo di magrone e successivamente nel plinto.

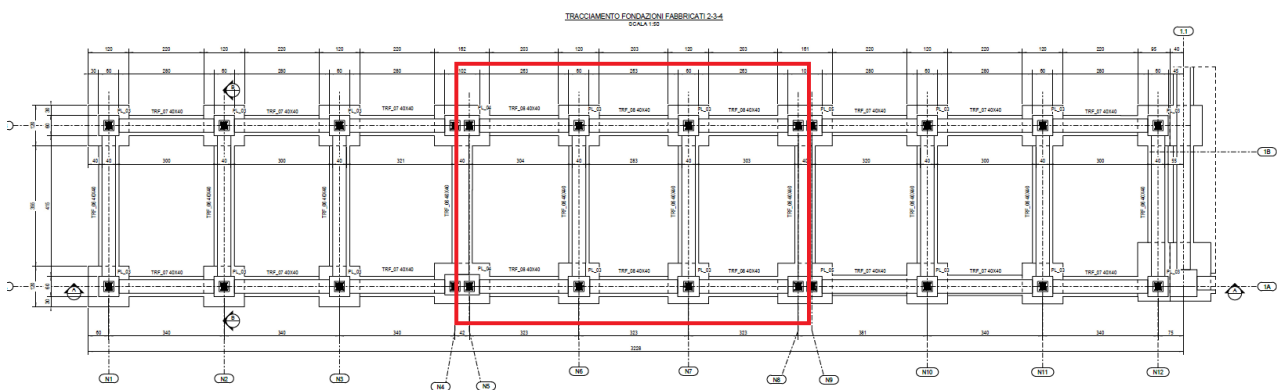


Figura 30 Ex Galoppatoio – pianta delle fondazioni Fabbricato 3

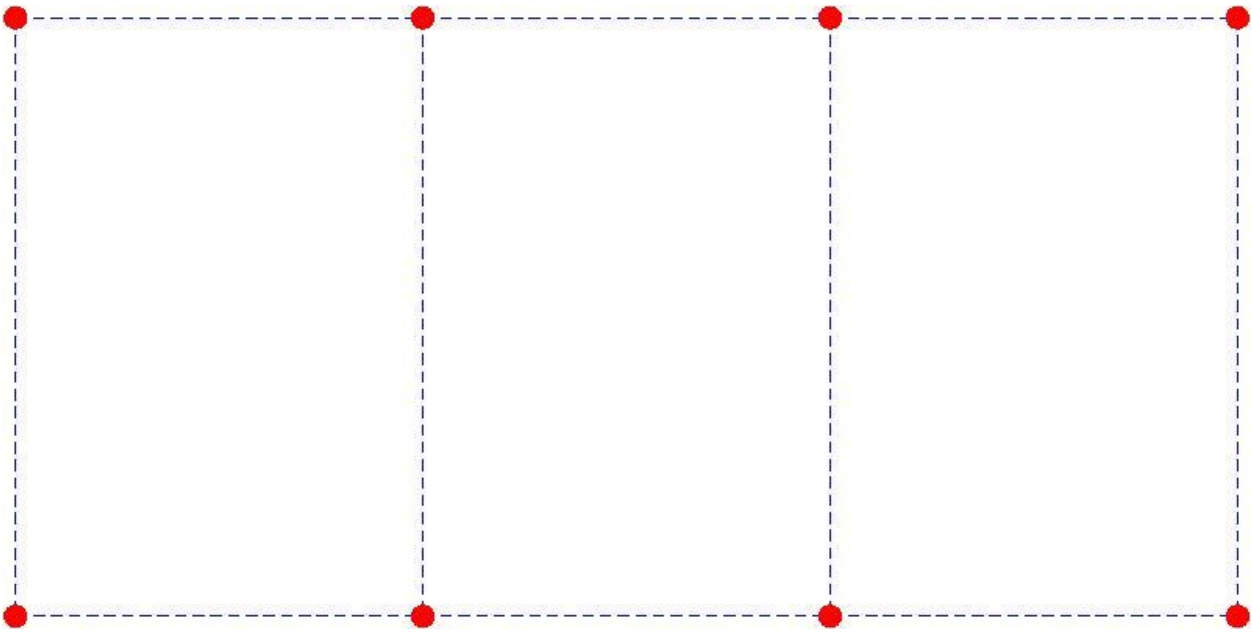
Le fondazioni degli edifici 2-3-4 sono collegate. I plinti a cavallo tra i fabbricati hanno dimensioni 100x60x40.

#### 10.5.3.1.- Distribuzione punti maglia.

Punti maglia creati :

punto maglia	X [cm]	Y [cm]	Z [cm]	nome punto
1	1360	0	-40	1 . P. 1 [1]
2	1700	0	-40	2 . P. 3 [3]
3	2040	0	-40	3 . P. 4 [5]
4	2380	0	-40	4 . P. 5 [5]
5	1360	500	-40	5 . P. 2 [2]
6	1700	500	-40	6 . P. 11 [11]
7	2040	500	-40	7 . P. 13 [13]
8	2380	500	-40	8 . P. 15 [15]

Coordinate punti maglia.

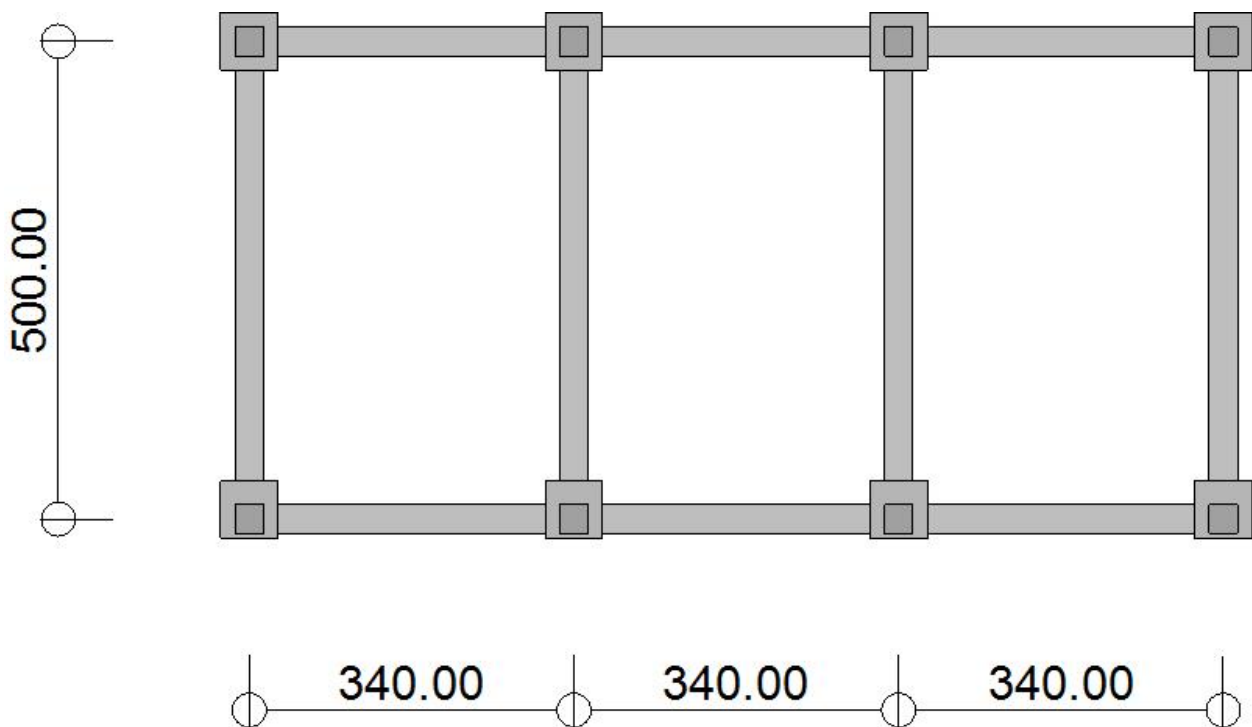


Schema punti maglia.

Nome Riferimento Assoluto impostato : Origine (0;0)

- Tipologie strutturali utilizzate.

Pianta generale :



Schema pianta.

10.5.3.2. - Tipologie Plinti.

Elenco delle tipologie Plinti creati ed utilizzati in pianta :

- **Ret 1 :**

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 1 : - 1 - 2 - 3 - 4 - 9

Dimensioni = 60 [cm] x 60 [cm] x 40 [cm], Volume = 144000 [cm<sup>3</sup>]

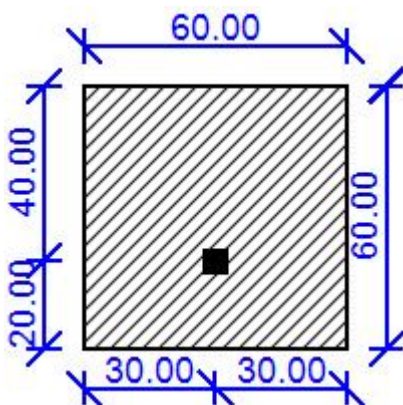
Peso = 360 [daN]

Magrone :

- tipo : Normale

- dimensioni : spessore = 160 [cm], fuoriuscita = 30 [cm]

Quota sollecitazioni assegnata = sopra al plinto, attacco pilastro/plinto



Ret 1

- **Ret 2 :**

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 2 : - 5 - 6 - 7 - 8

Dimensioni = 60 [cm] x 60 [cm] x 40 [cm], Volume = 144000 [cm<sup>3</sup>]

Peso = 360 [daN]

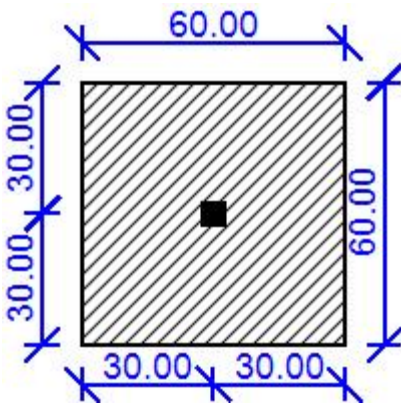
Magrone :

- tipo : Normale

- dimensioni : spessore = 160 [cm], fuoriuscita = 30 [cm]

Quota sollecitazioni assegnata = sopra al plinto, attacco pilastro/plinto





Ret 2

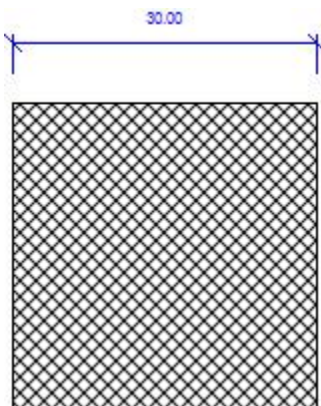
- Tipologie Pilastr/Bicchieri.

Elenco delle tipologie Pilastr/Bicchieri creati ed utilizzati in pianta :

- **Pil.Qua 1 :**

Elenco indici dei pilastr/bicchieri di Tipologia - Pil.Qua 1 : Tutti

Dimensioni = 30 [cm] x 30 [cm]



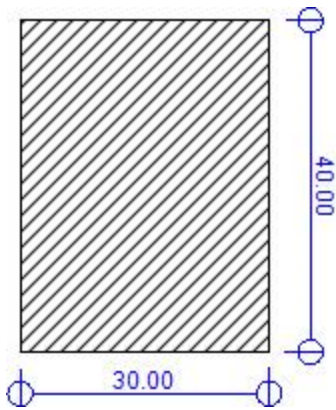
Pil.Qua 1

- Tipologie Travi.

Elenco delle tipologie Travi create ed utilizzate in pianta :

- **Tr.Ret 1 :**

Elenco indici collegati da travi di Tipologia - Tr.Ret 1 : - 1(5;1) - 2(6;2) - 3(7;3) - 4(8;4) - 5(1;2) - 6(2;3) - 7(3;4) - 8(5;6) - 9(6;7) - 10(7;8)



Tr.Ret 1

10.5.3.3. - Stratigrafia.

- Distribuzione tipi di stratigrafie su pianta.

L'intera area è caratterizzata da un' unica stratigrafia, come di seguito riportato :

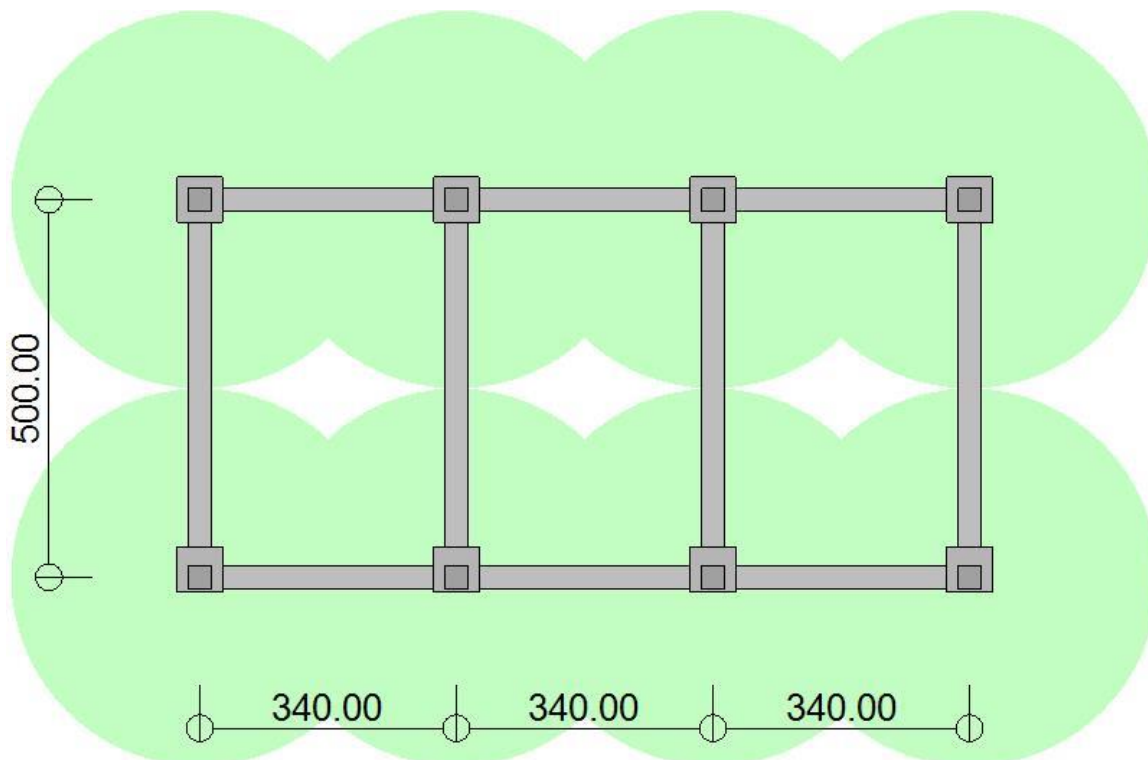
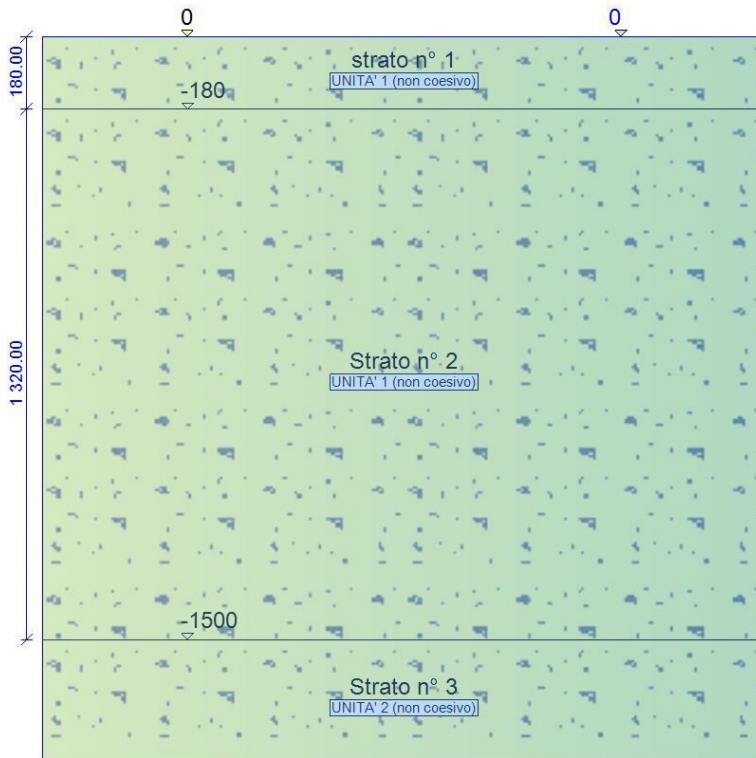


Figura 1.1: Distribuzione stratigrafie in pianta.

- Elenco stratigrafie con caratteristiche geometriche.

- Stratigrafia 1 :



- Stratigrafia 1 :

ind strato	quota iniziale [cm]	descrizione strato	tipo terreno (coesivo/non coesivo/roccia)
Strato 1	0	strato n° 1	UNITA' 1 (non coesivo)
Strato 2	-180	Strato n° 2	UNITA' 1 (non coesivo)
Strato 3	-1500	Strato n° 3	UNITA' 2 (non coesivo)

Caratteristiche stratigrafia 1

Quota falda = 0 cm.

Indice dei punti agenti su questa stratigrafia : Tutti

prova associata a questa stratigrafia: prova = SPT; nome definito = MEISINO C2 .

- Caratteristiche dei terreni.

- UNITA' 1 (non coesivo) :

Coesione	=	0	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Angolo di attrito	=	23	[°]
Peso di volume secco	=	0.00186	[daN/cm <sup>3</sup> ]
Peso di volume saturo	=	0.00215	[daN/cm <sup>3</sup> ]
Modulo di taglio del terreno	=	200	[daN/cm <sup>2</sup> ]

Coeff. di Poisson = 0.15  
Vel. onde di taglio = 100 [m/s]

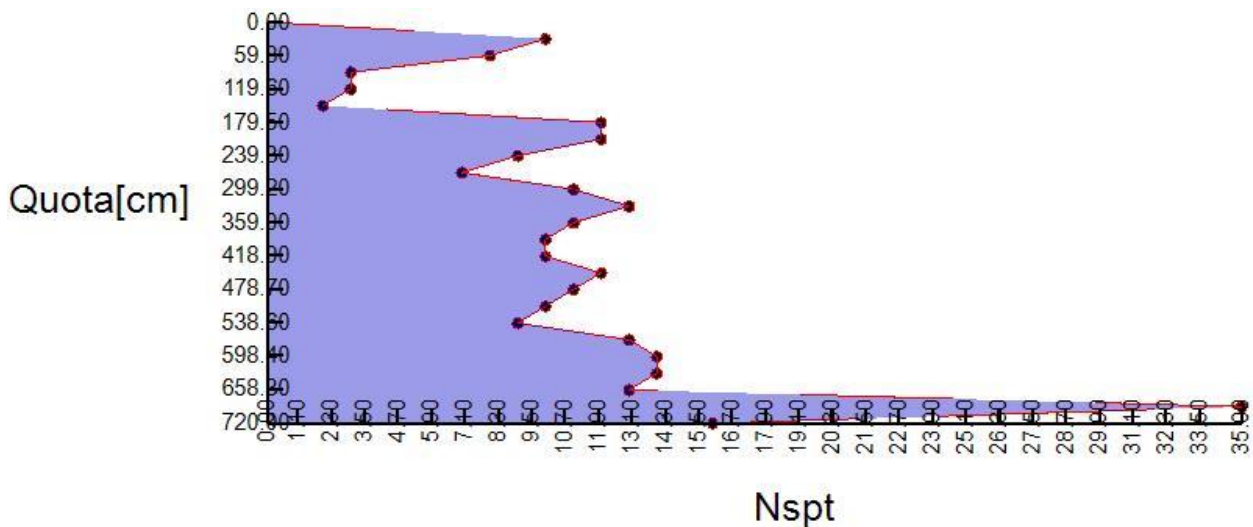
**- UNITA' 2 (non coesivo) :**

Coesione = 0 [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Angolo di attrito = 27 [°]  
 Peso di volume secco = 0.00186 [daN/cm<sup>3</sup>]  
 Peso di volume saturo = 0.00215 [daN/cm<sup>3</sup>]  
 Modulo di taglio del terreno = 200 [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Coeff. di Poisson = 0.15  
 Vel. onde di taglio = 100 [m/s]

- Prove SPT e CPT definite.

- Prove SPT.

**- MEISINO C2 :**



MEISINO C2

	quota [cm]	Nspt (n° colpi)
1	-30	10
2	-60	8
3	-90	3
4	-120	3
5	-150	2
6	-180	12
7	-210	12
8	-240	9
9	-270	7

10	-300	11
11	-330	13
12	-360	11
13	-390	10
14	-420	10
15	-450	12
16	-480	11
17	-510	10
18	-540	9
19	-570	13
20	-600	14
21	-630	14
22	-660	13
23	-690	35
24	-720	16

- prova SPT : MEISINO C2

- Normativa selezionata.

E' stata selezionata la normativa "Norme Tecniche per le Costruzioni '18" (NTC 17/01/18: la norma fornisce gli elementi fondamentali della progettazione di costruzioni e di opere di ingegneria civile, occupandosi dei requisiti per la resistenza, la stabilità, la funzionalità e la durabilità delle strutture) con i seguenti coefficienti:

- - APPROCCIO 2 - -

Coefficienti proprietà terreno :

- Coesione = 1

- Angolo di attrito = 1

- Resistenza al taglio non drenata = 1

Coefficienti resistenze fondazione :

- Capacità portante (SLU) = 2.3

- Scorrimento (SLU) = 1.1

- Capacità portante (SLV) = 1.8

- Scorrimento (SLV) = 1.1

- Tipo di verifica scelta - Caratteristiche materiali.

La verifica viene condotta agli "Stati Limite", con le seguenti caratteristiche dei materiali:

**- Calcestruzzo in Opera:**

fck	=	307.1	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Descrizione	=	C30/37	
Alpha	termica	=	1E-05
Gamma	(p,sp)	=	0.0025 [daN/cm <sup>3</sup> ]
Gamma	c	=	1.5
fcd	=	174.02	[daN/cm <sup>2</sup> ]
alpha	cc	=	0.85
epsilon	c2	=	0.2000 %
epsilon cu2 = 0.3500 %			

**- Acciaio:**

Tipo	=	2	
Descrizione	=	B450C	
E	=	2100000	
fyk	=	4500	[daN/cm <sup>2</sup> ]
ftk	=	5175	[daN/cm <sup>2</sup> ]
epsilon	yd	=	0.1863 %
epsilon	ud	=	6.7500 %
Gamma	s	=	1.15
fyd	=	3913.04	[daN/cm <sup>2</sup> ]
fud = 4439.81 [daN/cm <sup>2</sup> ]			

10.5.3.4. - Casi di carico.

-	Caso	1	:
Nome	:	Caso	1
Descr.			:
Tipo : SLU			

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	9043.35	0	0	0	0
2	1	9043.54	0	0	0	0
3	1	15340.98	0	0	0	0
4	1	17895.03	0	0	0	0
5	1	9043.54	0	0	0	0
6	1	15339.33	0	0	0	0

7	1	17896.68	0	0	0	0
8	1	9043.35	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **2** :  
**Nome** : **Caso** **2**  
**Descr.** :  
**Tipo : SLU**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	7593.57	0	0	0	0
2	1	9269.72	0	0	0	0
3	1	14562.66	0	0	0	0
4	1	14562.66	0	0	0	0
5	1	7593.57	0	0	0	0
6	1	16346.14	0	0	0	0
7	1	16346.14	0	0	0	0
8	1	9269.72	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **3** :  
**Nome** : **Caso** **3**  
**Descr.** :  
**Tipo : SLU**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	8665.42	0	0	0	0
2	1	8665.62	0	0	0	0
3	1	14585.13	0	0	0	0
4	1	17139.17	0	0	0	0
5	1	8665.62	0	0	0	0
6	1	14583.48	0	0	0	0
7	1	17140.82	0	0	0	0
8	1	8665.42	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **4** :  
**Nome** : **Caso** **4**  
**Descr.** :  
**Tipo : SLU**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	7608.07	0	0	0	0
2	1	9284.22	0	0	0	0
3	1	14531.66	0	0	0	0
4	1	14531.66	0	0	0	0
5	1	7608.07	0	0	0	0
6	1	16315.14	0	0	0	0
7	1	16315.14	0	0	0	0
8	1	9284.22	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso 5** :  
 Nome : **Caso** 5  
 Descr. :  
 Tipo : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	8200.46	0	0	0	0
2	1	8200.78	0	0	0	0
3	1	12803.98	0	0	0	0
4	1	17060.73	0	0	0	0
5	1	8200.78	0	0	0	0
6	1	12801.23	0	0	0	0
7	1	17063.48	0	0	0	0
8	1	8200.46	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso 6** :  
 Nome : **Caso** 6  
 Descr. :  
 Tipo : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	6438.2	0	0	0	0
2	1	9231.79	0	0	0	0
3	1	12714.87	0	0	0	0
4	1	12714.87	0	0	0	0
5	1	6438.2	0	0	0	0
6	1	15687.34	0	0	0	0



7	1	15687.34	0	0	0	0
8	1	9231.79	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 7 :  
Nome : Caso 7  
Descr. :  
Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	5613.83	0	0	0	0
2	1	6731.27	0	0	0	0
3	1	10666.85	0	0	0	0
4	1	10666.85	0	0	0	0
5	1	5613.83	0	0	0	0
6	1	11855.84	0	0	0	0
7	1	11855.84	0	0	0	0
8	1	6731.27	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 8 :  
Nome : Caso 8  
Descr. :  
Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	6318.74	0	0	0	0
2	1	6318.87	0	0	0	0
3	1	10702.49	0	0	0	0
4	1	12405.19	0	0	0	0
5	1	6318.87	0	0	0	0
6	1	10701.4	0	0	0	0
7	1	12406.29	0	0	0	0
8	1	6318.74	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 9 :  
Nome : Caso 9  
Descr. :  
Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	5361.88	0	0	0	0
2	1	6479.32	0	0	0	0
3	1	10162.95	0	0	0	0
4	1	10162.95	0	0	0	0
5	1	5361.88	0	0	0	0
6	1	11351.93	0	0	0	0
7	1	11351.93	0	0	0	0
8	1	6479.32	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **10** :  
 Nome : **Caso** **10**  
 Descr. :  
 Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	6066.79	0	0	0	0
2	1	6066.91	0	0	0	0
3	1	10198.59	0	0	0	0
4	1	11901.29	0	0	0	0
5	1	6066.91	0	0	0	0
6	1	10197.49	0	0	0	0
7	1	11902.39	0	0	0	0
8	1	6066.79	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **11** :  
 Nome : **Caso** **11**  
 Descr. :  
 Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	4581.97	0	0	0	0
2	1	6444.36	0	0	0	0
3	1	8951.76	0	0	0	0
4	1	8951.76	0	0	0	0
5	1	4581.97	0	0	0	0
6	1	10933.4	0	0	0	0

7	1	10933.4	0	0	0	0
8	1	6444.36	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **12** :  
**Nome** : **Caso** **12**  
**Descr.** :  
**Tipo** : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	0	0	0	0	0
2	1	11395.3	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0
4	1	3539.58	0	0	0	0
5	1	0	0	0	0	0
6	1	5228.41	0	0	0	0
7	1	0	0	0	0	0
8	1	5756.81	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **13** :  
**Nome** : **Caso** **13**  
**Descr.** :  
**Tipo** : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	7777.4	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0
3	1	5228.41	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0
5	1	5856.04	0	0	0	0
6	1	0	0	0	0	0
7	1	11395.3	0	0	0	0
8	1	5045.46	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **14** :  
**Nome** : **Caso** **14**  
**Descr.** :  
**Tipo** : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	0	0	0	0	0
2	1	11395.3	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0
4	1	8846.32	0	0	0	0
5	1	0	0	0	0	0
6	1	5855.91	0	0	0	0
7	1	0	0	0	0	0
8	1	4350.56	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **15** :  
 Nome : **Caso** **15**  
 Descr. :  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	9043.35	0	0	0	0
2	1	9043.54	0	0	0	0
3	1	15340.98	0	0	0	0
4	1	17895.03	0	0	0	0
5	1	9043.54	0	0	0	0
6	1	15339.33	0	0	0	0
7	1	17896.68	0	0	0	0
8	1	5045.05	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **16** :  
 Nome : **Caso** **16**  
 Descr. :  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	7593.57	0	0	0	0
2	1	9269.72	0	0	0	0
3	1	14562.66	0	0	0	0
4	1	14562.66	0	0	0	0
5	1	7593.57	0	0	0	0
6	1	16346.14	0	0	0	0

7	1	16346.14	0	0	0	0
8	1	4350.15	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **17** :  
**Nome** : **Caso** **17**  
**Descr.** :  
**Tipo : SLV**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	8665.42	0	0	0	0
2	1	8665.62	0	0	0	0
3	1	14585.13	0	0	0	0
4	1	17139.17	0	0	0	0
5	1	8665.62	0	0	0	0
6	1	14583.48	0	0	0	0
7	1	17140.82	0	0	0	0
8	1	5856.04	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **18** :  
**Nome** : **Caso** **18**  
**Descr.** :  
**Tipo : SLV**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	7608.07	0	0	0	0
2	1	9284.22	0	0	0	0
3	1	14531.66	0	0	0	0
4	1	14531.66	0	0	0	0
5	1	7608.07	0	0	0	0
6	1	16315.14	0	0	0	0
7	1	16315.14	0	0	0	0
8	1	5855.91	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **19** :  
**Nome** : **Caso** **19**  
**Descr.** :  
**Tipo : SLV**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	8200.46	0	0	0	0
2	1	8200.78	0	0	0	0
3	1	12803.98	0	0	0	0
4	1	17060.73	0	0	0	0
5	1	8200.78	0	0	0	0
6	1	12801.23	0	0	0	0
7	1	17063.48	0	0	0	0
8	1	3539.7	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **20** :  
**Nome** : **Caso** **20**  
**Descr.** :  
**Tipo : SLV**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	6438.2	0	0	0	0
2	1	9231.79	0	0	0	0
3	1	12714.87	0	0	0	0
4	1	12714.87	0	0	0	0
5	1	6438.2	0	0	0	0
6	1	15687.34	0	0	0	0
7	1	15687.34	0	0	0	0
8	1	3539.58	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **21** :  
**Nome** : **Caso** **1**  
**Descr.** :  
**Tipo : SLU\_EQU**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	9043.35	0	0	0	0
2	1	9043.54	0	0	0	0
3	1	15340.98	0	0	0	0
4	1	17895.03	0	0	0	0
5	1	9043.54	0	0	0	0
6	1	15339.33	0	0	0	0

7	1	17896.68	0	0	0	0
8	1	9043.35	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **22** :  
**Nome** : **Caso** **2**  
**Descr.** :  
**Tipo : SLU\_EQU**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	7593.57	0	0	0	0
2	1	9269.72	0	0	0	0
3	1	14562.66	0	0	0	0
4	1	14562.66	0	0	0	0
5	1	7593.57	0	0	0	0
6	1	16346.14	0	0	0	0
7	1	16346.14	0	0	0	0
8	1	9269.72	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **23** :  
**Nome** : **Caso** **3**  
**Descr.** :  
**Tipo : SLU\_EQU**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	8665.42	0	0	0	0
2	1	8665.62	0	0	0	0
3	1	14585.13	0	0	0	0
4	1	17139.17	0	0	0	0
5	1	8665.62	0	0	0	0
6	1	14583.48	0	0	0	0
7	1	17140.82	0	0	0	0
8	1	8665.42	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **24** :  
**Nome** : **Caso** **4**  
**Descr.** :  
**Tipo : SLU\_EQU**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	7608.07	0	0	0	0
2	1	9284.22	0	0	0	0
3	1	14531.66	0	0	0	0
4	1	14531.66	0	0	0	0
5	1	7608.07	0	0	0	0
6	1	16315.14	0	0	0	0
7	1	16315.14	0	0	0	0
8	1	9284.22	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **25** :  
**Nome** : **Caso** **5**  
**Descr.** :  
**Tipo : SLU\_EQU**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	8200.46	0	0	0	0
2	1	8200.78	0	0	0	0
3	1	12803.98	0	0	0	0
4	1	17060.73	0	0	0	0
5	1	8200.78	0	0	0	0
6	1	12801.23	0	0	0	0
7	1	17063.48	0	0	0	0
8	1	8200.46	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **26** :  
**Nome** : **Caso** **6**  
**Descr.** :  
**Tipo : SLU\_EQU**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	6438.2	0	0	0	0
2	1	9231.79	0	0	0	0
3	1	12714.87	0	0	0	0
4	1	12714.87	0	0	0	0
5	1	6438.2	0	0	0	0
6	1	15687.34	0	0	0	0



7	1	15687.34	0	0	0	0
8	1	9231.79	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Opzioni di Calcolo.

Nell'eseguire le Verifiche si è voluto tener conto dei seguenti Pesì Propri/Opzioni:

- peso proprio Plinto
- peso proprio Super Magrone
- peso Terreno sopra plinto per Ribaltamento (peso di volume) : 0.0018 [daN/cm<sup>3</sup>]
- infossamento laterale per calcolo Capacità Portante
- peso proprio Bicchiere
- limita la deformazione del cls al campo elastico per le combinazioni sismiche [casi SISMIC]

La verifica a punzonamento è stata eseguita facendo riferimento ad un perimetro efficace distante 2 d dall'impronta caricata, con d altezza utile del plinto (NTC18 4.1.2.3.5.4).

#### 10.5.3.5.- Verifiche geotecniche.

- Stabilità a ribaltamento.

Elenco per ogni punto maglia della combinazione utilizzata, momento stabilizzante, momento ribaltante:

punto maglia	caso- sest	M stab [daN*cm]	M rib [daN*cm]	FS plinto	*	caso- sest	M stab [daN*cm]	M rib [daN*cm]	FS pli+mgr
1	21-1	282100	0	∞	*	21-1	909801	0	∞
2	21-1	282106	0	∞	*	21-1	909812	0	∞
3	21-1	471029	0	∞	*	21-1	1287659	0	∞
4	21-1	547651	0	∞	*	21-1	1440902	0	∞
5	21-1	282106	0	∞	*	21-1	909812	0	∞
6	21-1	470980	0	∞	*	21-1	1287560	0	∞
7	21-1	547700	0	∞	*	21-1	1441001	0	∞
8	21-1	282100	0	∞	*	21-1	909801	0	∞

Momenti stabilizzanti e ribaltanti dei singoli punti maglia.

- Massime pressioni sul terreno.

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area ridotta, massimo valore di q applicata:

punto maglia	ind str	caso- sest	area ridotta [mq]	q app [daN/cm <sup>2</sup> ]
1	1	1-1	1.05 × 1.20 = 1.3	0.98

2	1	14-1	$1.04 \times 1.20 = 1.3$	1.17
3	1	1-1	$1.04 \times 1.20 = 1.2$	1.5
4	1	1-1	$1.03 \times 1.20 = 1.2$	1.71
5	1	1-1	$1.20 \times 1.20 = 1.4$	0.86
6	1	2-1	$1.20 \times 1.20 = 1.4$	1.36
7	1	1-1	$1.20 \times 1.20 = 1.4$	1.47
8	1	4-1	$1.20 \times 1.20 = 1.4$	0.87

Massima pressione su area ridotta dei singoli punti maglia.

- Capacità portante e scorrimento.

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area effettiva ed area ridotta, q applicata, q limite in condizioni drenate, non drenate e fattore di sicurezza Cap.Portante; H applicata, H limite e fattore di sicurezza a Scorrimento:

punto maglia	ind str	caso- sest	area [cm <sup>2</sup> ]	area [cm]	q app [daN/cm <sup>2</sup> ]	qlim dr [daN/cm <sup>2</sup> ]	qlim n dr [daN/cm <sup>2</sup> ]	FS	*	caso- sest	H app [daN]	H lim [daN]	FS
1	1	1-1	14400	12640.89	0.98	1.81	---	1.86	*	1-1	0	3482.79	100.00
2	1	14-1	14400	12538.28	1.17	1.81	---	1.55	*	1-1	0	3482.85	100.00
3	1	1-1	14400	12424.31	1.5	1.81	---	1.20	*	1-1	0	5260.49	100.00
4	1	1-1	14400	12373.17	1.71	1.81	---	1.05	*	1-1	0	5981.45	100.00
5	1	1-1	14400	14400	0.86	1.87	---	2.18	*	1-1	0	3482.85	100.00
6	1	2-1	14400	14400	1.36	1.87	---	1.37	*	1-1	0	5260.02	100.00
7	1	1-1	14400	14400	1.47	1.87	---	1.27	*	1-1	0	5981.91	100.00
8	1	4-1	14400	14400	0.87	1.87	---	2.14	*	1-1	0	3482.79	100.00

Capacità portante e scorrimento dei singoli punti maglia.

- Cedimenti.

Elenco per ogni punto maglia delle dimensioni della base ridotta e dei cedimenti a breve termine (b.t.) ed a lungo termine (l.t.) per un tempo di 30anni :

(Massimo cedimento tollerabile = 2.5 cm)

punto maglia	area equivalente [cmq]	ced. breve term. [cm]	ced. lungo term. [cm]
1	120.0 × 120.0	0.5	0.8
2	120.0 × 120.0	0.8	1.2
3	120.0 × 120.0	0.7	1.1
4	120.0 × 120.0	0.8	1.2
5	120.0 × 120.0	0.5	0.8
6	120.0 × 120.0	0.8	1.2
7	120.0 × 120.0	0.8	1.2

8	120.0 x 120.0	0.5	0.8
---	---------------	-----	-----

Cedimenti su ogni punto maglia.

- Tensioni sul terreno.

I valori ora riportati sono riferiti ai vertici del magrone : - vertici del perimetro punzonato (se impostato magrone normale), - area reale (se selezionato "super magrone" relegandone all'apposito paragrafo la verifica flessionale).

(calcolate nell'ipotesi di suolo elastico)

(Massima pressione agente impostata = -50 daN/cm<sup>2</sup>)

punto maglia	vertice (x,y)	Pressione [daN/cm <sup>2</sup> ]	caso-sest	tipo caso
1	1 300 ; -50	-1.37	1 - 1	SLU
1	1 420 ; -50	-1.37	1 - 1	SLU
1	1 420 ; 70	-0.74	1 - 1	SLU
1	1 300 ; 70	-0.74	1 - 1	SLU
2	1 640 ; -50	-1.61	12 - 1	Rara
2	1 760 ; -50	-1.61	12 - 1	Rara
2	1 760 ; 70	-0.82	12 - 1	Rara
2	1 640 ; 70	-0.82	12 - 1	Rara
3	1 980 ; -50	-2.02	1 - 1	SLU
3	2 100 ; -50	-2.02	1 - 1	SLU
3	2 100 ; 70	-0.96	1 - 1	SLU
3	1 980 ; 70	-0.96	1 - 1	SLU
4	2 320 ; -50	-2.29	1 - 1	SLU
4	2 440 ; -50	-2.29	1 - 1	SLU
4	2 440 ; 70	-1.05	1 - 1	SLU
4	2 320 ; 70	-1.05	1 - 1	SLU
5	1 300 ; 440	-1.05	1 - 1	SLU
5	1 420 ; 440	-1.05	1 - 1	SLU
5	1 420 ; 560	-1.05	1 - 1	SLU
5	1 300 ; 560	-1.05	1 - 1	SLU
6	1 640 ; 440	-1.56	2 - 1	SLU
6	1 760 ; 440	-1.56	2 - 1	SLU
6	1 760 ; 560	-1.56	2 - 1	SLU
6	1 640 ; 560	-1.56	2 - 1	SLU
7	1 980 ; 440	-1.67	1 - 1	SLU
7	2 100 ; 440	-1.67	1 - 1	SLU
7	2 100 ; 560	-1.67	1 - 1	SLU
7	1 980 ; 560	-1.67	1 - 1	SLU
8	2 320 ; 440	-1.07	4 - 1	SLU
8	2 440 ; 440	-1.07	4 - 1	SLU

8	2 440 ; 560	-1.07	4 - 1	SLU
8	2 320 ; 560	-1.07	4 - 1	SLU

Tensioni agenti nei vertici del magrone

10.5.3.6.- Verifiche strutturali.

- Verifica Flessionale e Taglio Plinti.

**- Analisi lungo X : - sezioni parallele al piano Y' - Z'**

- Momenti:

punto maglia	caso-sest	Msd [daN*cm]	Mrd pos. [daN*cm]	Mrd neg. [daN*cm]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	X sez [cm]
1-sx-tozzo	1-1	38152	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	18.8	-7.5
1-dx-tozzo	1-1	38152	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	18.8	7.5
2-sx-tozzo	14-1	48074	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	14.9	-7.5
2-dx-tozzo	14-1	48074	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	14.9	7.5
3-sx-tozzo	1-1	64720	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	11.1	-7.5
3-dx-tozzo	1-1	64720	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	11.1	7.5
4-sx-tozzo	1-1	75495	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	9.5	-7.5
4-dx-tozzo	1-1	75495	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	9.5	7.5
5-sx-tozzo	1-1	38152	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	18.8	-7.5
5-dx-tozzo	1-1	38152	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	18.8	7.5
6-sx-tozzo	2-1	68960	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	10.4	-7.5
6-dx-tozzo	2-1	68960	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	10.4	7.5
7-sx-tozzo	1-1	75502	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	9.5	-7.5
7-dx-tozzo	1-1	75502	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	9.5	7.5
8-sx-tozzo	4-1	39168	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	18.3	-7.5
8-dx-tozzo	4-1	39168	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	18.3	7.5

verifica flessionale lungo X

- Taglio:

punto maglia	caso-sest	Vsd [daN]	Vrd [daN]	Vsd no rid [daN]	Vrd non rid. [daN]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	X sez [cm]
1-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
1-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
2-sx	14-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
2-dx	14-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
3-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
3-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
4-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
4-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50

5-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
5-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
6-sx	2-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
6-dx	2-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
7-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
7-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
8-sx	4-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
8-dx	4-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50

verifica a taglio lungo X

- Analisi lungo Y : - sezioni parallele al piano X' - Z'

- Momenti:

punto maglia	caso-sest	Msd [daN*cm]	Mrd pos. [daN*cm]	Mrd neg. [daN*cm]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	Y sez [cm]
1-sx-tozzo	1-1	28745	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	24.9	2.5
1-dx-tozzo	1-1	21915	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	32.7	17.5
2-sx-tozzo	14-1	36220	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	19.8	2.5
2-dx-tozzo	14-1	27614	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	26	17.5
3-sx-tozzo	1-1	48762	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	14.7	2.5
3-dx-tozzo	1-1	37176	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	19.3	17.5
4-sx-tozzo	1-1	56880	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	12.6	2.5
4-dx-tozzo	1-1	43365	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	16.5	17.5
5-sx-tozzo	1-1	38152	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	18.8	-7.5
5-dx-tozzo	1-1	38152	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	18.8	7.5
6-sx-tozzo	2-1	68960	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	10.4	-7.5
6-dx-tozzo	2-1	68960	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	10.4	7.5
7-sx-tozzo	1-1	75502	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	9.5	-7.5
7-dx-tozzo	1-1	75502	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	9.5	7.5
8-sx-tozzo	4-1	39168	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	18.3	-7.5
8-dx-tozzo	4-1	39168	716816	-716816	60*40	6.16	6.16	18.3	7.5

verifica flessionale lungo Y

- Taglio:

punto maglia	caso-sest	Vsd [daN]	Vrd [daN]	Vsd no rid [daN]	Vrd no rid [daN]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	Y sez [cm]
1-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-40
1-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	60
2-sx	14-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-40
2-dx	14-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	60
3-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-40
3-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	60
4-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-40

4-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	60
5-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
5-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
6-sx	2-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
6-dx	2-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
7-sx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
7-dx	1-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50
8-sx	4-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	-50
8-dx	4-1	0	10382.7	-	-	60*40	6.16	6.16	>100	50

verifica a taglio lungo Y

- Verifica a Punzonamento Plinto.

punto maglia	caso-sest	l cr. [cm]	beta	Area cr. [cm <sup>2</sup> ]	Perim cr. [cm]	Vpd [daN]	Vpu [daN]	FS
1	1 - 1	70	1.40	3600	0	0	57836.57	>100
2	1 - 1	70	1.40	3600	0	0	57836.57	>100
3	1 - 1	70	1.40	3600	0	0	57836.57	>100
4	1 - 1	70	1.40	3600	0	0	57836.57	>100
5	1 - 1	70	1.00	3600	0	0	57836.57	>100
6	1 - 1	70	1.00	3600	0	0	57836.57	>100
7	1 - 1	70	1.00	3600	0	0	57836.57	>100
8	1 - 1	70	1.00	3600	0	0	57836.57	>100

verifica punzonamento

- Armature.

- Caratteristiche armatura.

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 1 : - 1 - 2 - 3 - 4 - 9

Dimensioni = 60 cm x 60 cm x 40 cm , Volume = 0.144 mc

Pilastro/Bicchiere di massimo ingombro rilevato per il tipo di plinto ed usato per il calcolo dell'armatura = Pil.Qua 1

- Armatura Inferiore :

Tipo di armatura scelta = Ferro Un Piego  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore =5 cm  
 Copriferro laterale =5 cm

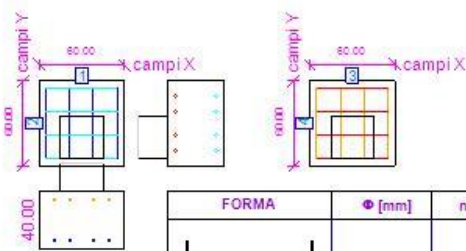
- Armatura Superiore :

Tipo di armatura scelta = Ferro Un Piego  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore =5 cm  
 Copriferro laterale =5 cm

**- Tipo Distribuzione Armatura :**

E' stata scelta una distribuzione dell'armatura uniforme per tutta la larghezza del plinto.

**pianta Armatura Inferiore pianta Armatura Superiore**



FORMA	Φ [mm]	n.Ferri	Lungh[cm]	Peso[daN]	POS	n.Ferri	Passo[cm]	Descrizione
	14	8	-108 SINGOLO	1.3 SINGOLO		4	18.5	Int.lungo X
			-884 TOTALE	-10.4 TOTALE		4	18.5	Int.lungo Y
	14	8	-108 SINGOLO	1.3 SINGOLO		4	18.5	Sup.lungo X
			-884 TOTALE	-10.4 TOTALE		4	18.5	Sup.lungo Y

Ret 1

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 2 : - 5 - 6 - 7 - 8  
 Dimensioni = 60 cm x 60 cm x 40 cm , Volume = 0.144 mc

Pilastro/Bicchiere di massimo ingombro rilevato per il tipo di plinto ed usato per il calcolo dell'armatura = Pil.Qua 1

**- Armatura Inferiore :**

Tipo di armatura scelta = Ferro Un Piego  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore =5 cm  
 Copriferro laterale =5 cm

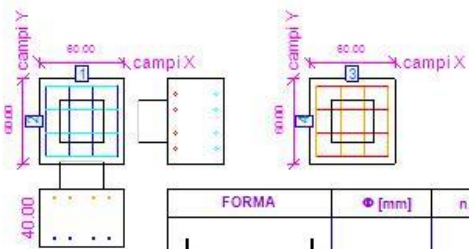
**- Armatura Superiore :**

Tipo di armatura scelta = Ferro Un Piego  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore = 5 cm  
 Copriferro laterale = 5 cm

**- Tipo Distribuzione Armatura :**

E' stata scelta una distribuzione dell'armatura uniforme per tutta la larghezza del plinto.

**pianta Armatura Inferiore pianta Armatura Superiore**



FORMA	Φ [mm]	n.Ferri	Lungh[cm]	Peso[daN]	POS	n.Ferri	Passo[cm]	Descrizione
	14	8	108 SINGOLO	1.3 SINGOLO		4	18.5	Int.lunga X
			884 TOTALE	10.4 TOTALE		4	18.5	Int.lunga Y
	14	8	108 SINGOLO	1.3 SINGOLO		4	18.5	Sup.lunga X
			884 TOTALE	10.4 TOTALE		4	18.5	Sup.lunga Y

Ret 2



### 10.5.4. Fabbricato 5

Il sistema di fonazione dell'edificio 5 è costituito da plinti di fondazione di dimensione 80x80x40 tra loro collegati tramite un reticolo di travi di fondazione aventi sezione 40x40.

Date le scarse caratteristiche del terreno di fondazione per i primi 2 metri di profondità si prevede la realizzazione di pozzi di magrone di dimensione 160x160 e altezza 160. I plinti verranno realizzati alla quota di progetto, dopo il getto dei pozzi di magrone.

Per i plinti in corrispondenza dei pilastri con i controventi si prevede l'inserimento di una gabbia di armatura da annegare nel pozzo di magrone e successivamente nel plinto.

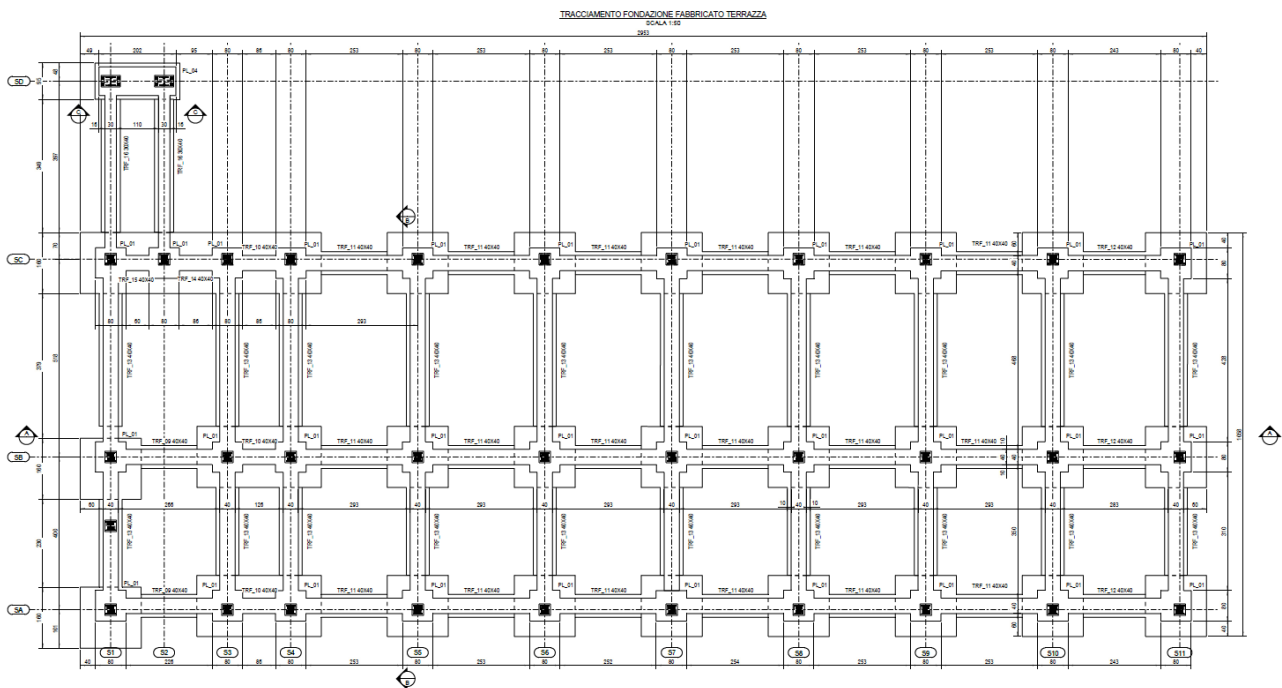


Figura 31 Ex Galoppatoio – pianta delle fondazioni Fabbricato 5

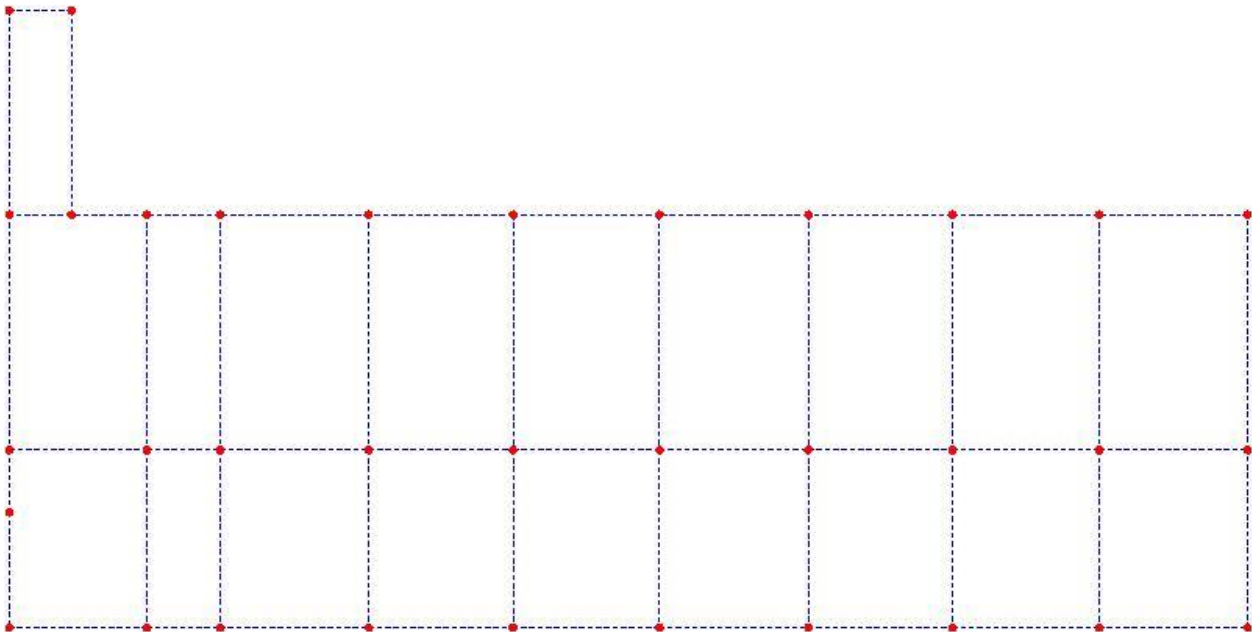
#### 10.5.4.1. Distribuzione punti maglia

Punti maglia creati :

punto maglia	X [cm]	Y [cm]	Z [cm]	nome punto
1	0	0	-40	1 . P. 1 [1]
2	0	260	-40	2 . P. 2 [2]
3	0	400	-40	3 . P. 3 [3]
4	0	930	-40	4 . P. 4 [4]
5	0	1390	-40	5 . P. 5 [5]
6	310	0	-40	6 . P. 6 [6]
7	475	0	-40	7 . P. 7 [7]
8	810	0	-40	8 . P. 8 [8]
9	1135	0	-40	9 . P. 9 [9]
10	1465	0	-40	10 . P. 10 [10]
11	1800	0	-40	11 . P. 11 [11]

12	2125	0	-40	12 . P. 12 [12]
13	2455	0	-40	13 . P. 13 [13]
14	2790	0	-40	14 . P. 14 [14]
15	310	400	-40	15 . P. 15 [15]
16	475	400	-40	16 . P. 16 [16]
17	810	400	-40	17 . P. 17 [17]
18	1135	400	-40	18 . P. 18 [18]
19	1465	400	-40	19 . P. 19 [19]
20	1800	400	-40	20 . P. 20 [20]
21	2125	400	-40	21 . P. 21 [21]
22	2455	400	-40	22 . P. 22 [22]
23	2790	400	-40	23 . P. 23 [23]
24	140	930	-40	24 . P. 24 [24]
25	140	1390	-40	25 . P. 25 [25]
26	310	930	-40	26 . P. 26 [26]
27	475	930	-40	27 . P. 27 [27]
28	810	930	-40	28 . P. 28 [28]
29	1135	930	-40	29 . P. 29 [29]
30	1465	930	-40	30 . P. 30 [30]
31	1800	930	-40	31 . P. 31 [31]
32	2125	930	-40	32 . P. 32 [32]
33	2455	930	-40	33 . P. 33 [33]
34	2790	930	-40	34 . P. 34 [34]

Coordinate punti maglia.

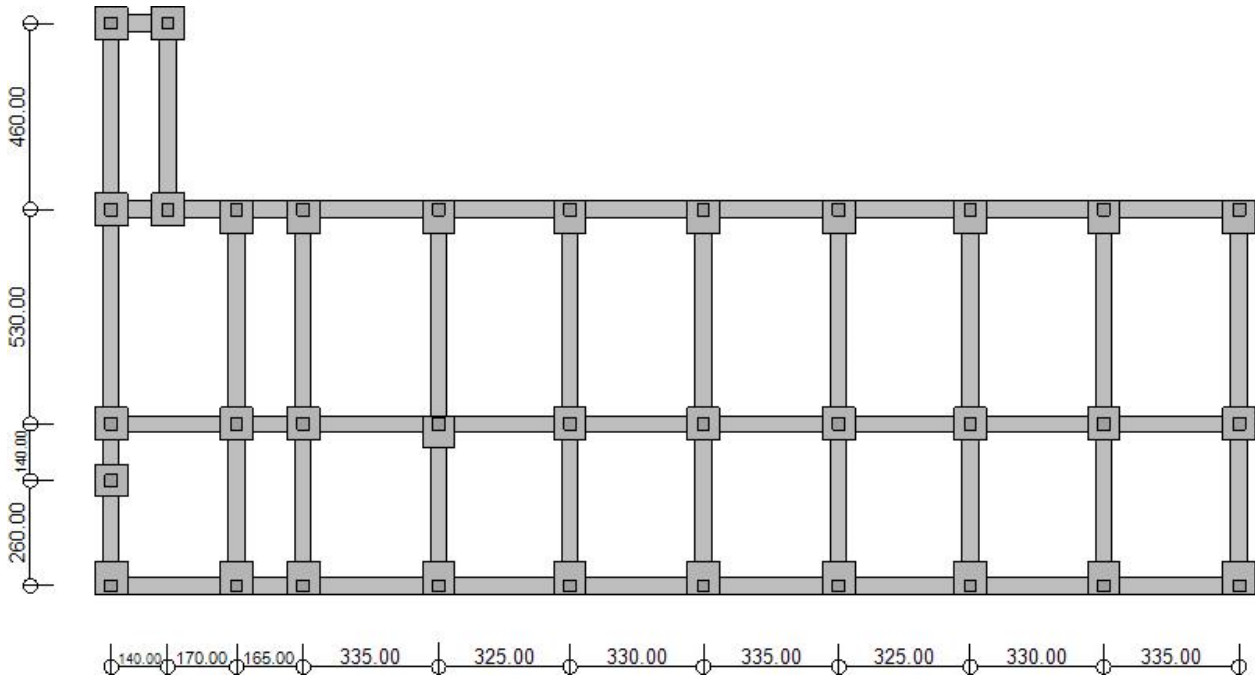


Schema punti maglia.

Nome Riferimento Assoluto impostato : Origine (0;0)

- Tipologie strutturali utilizzate.

Pianta generale :



Schema pianta.

#### 10.5.4.2. Tipologie Plinti

Elenco delle tipologie Plinti creati ed utilizzati in pianta :

**- Ret 1 :**

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 1 : - 17 - 26 - 27 - 28 - 29 - 30 - 31 - 32 - 33 - 34

Dimensioni = 80 [cm] x 80 [cm] x 40 [cm], Volume = 256000 [cm<sup>3</sup>]

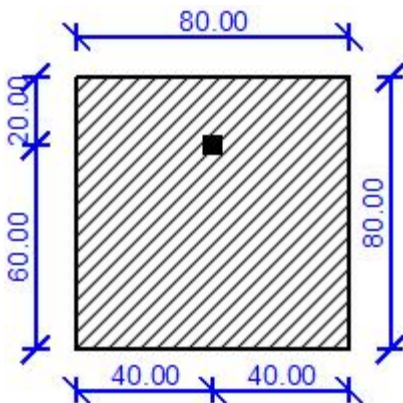
Peso = 640 [daN]

Magrone :

- tipo : Normale

- dimensioni : spessore = 160 [cm], fuoriuscita = 40 [cm]

Quota sollecitazioni assegnata = sopra al plinto, attacco pilastro/plinto



Ret 1

**- Ret 2 :**

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 2 : - 1 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14

Dimensioni = 80 [cm] x 80 [cm] x 40 [cm], Volume = 256000 [cm<sup>3</sup>]

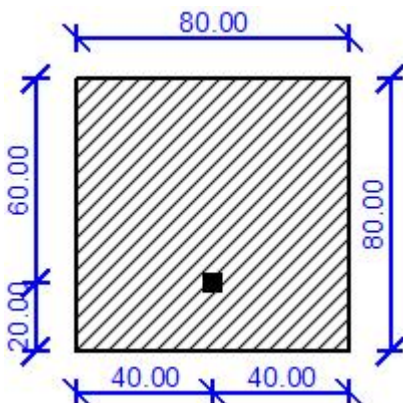
Peso = 640 [daN]

Magrone :

- tipo : Normale

- dimensioni : spessore = 160 [cm], fuoriuscita = 40 [cm]

Quota sollecitazioni assegnata = sopra al plinto, attacco pilastro/plinto



Ret 2

**- Ret 3 :**

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 3 : - 2 - 3 - 4 - 5 - 15 - 16 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23 - 24 - 25

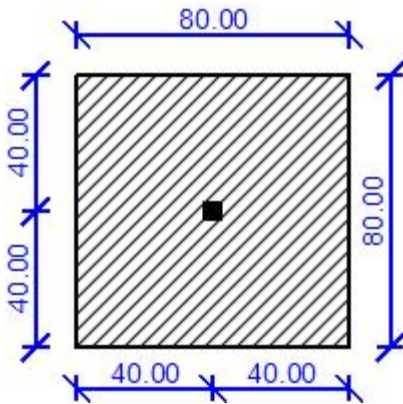
Dimensioni = 80 [cm] x 80 [cm] x 40 [cm], Volume = 256000 [cm<sup>3</sup>]

Peso = 640 [daN]

Magrone :

- tipo : Normale
- dimensioni : spessore = 160 [cm], fuoriuscita = 40 [cm]

Quota sollecitazioni assegnata = sopra al plinto, attacco pilastro/plinto



Ret 3

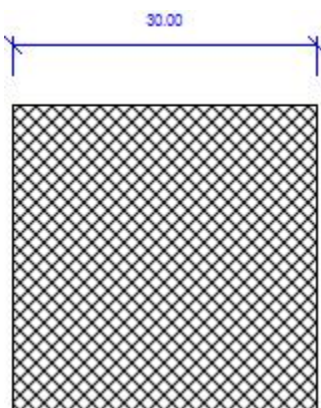
- Tipologie Pilastri/Bicchieri.

Elenco delle tipologie Pilastri/Bicchieri creati ed utilizzati in pianta :

- **Pil.Qua 1 :**

Elenco indici dei pilastri/bicchieri di Tipologia - Pil.Qua 1 : Tutti

Dimensioni = 30 [cm] x 30 [cm]



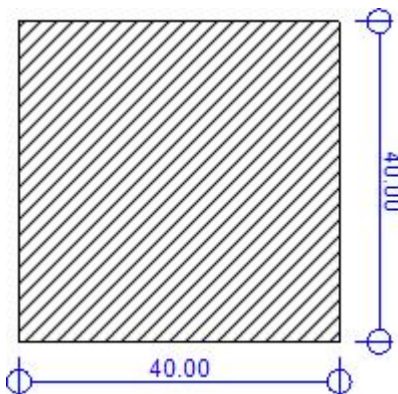
Pil.Qua 1

- Tipologie Travi.

Elenco delle tipologie Travi create ed utilizzate in pianta :

- **Tr.Ret 1** :

Elenco indici collegati da travi di Tipologia - Tr.Ret 1 : - 1(5;4) - 2(4;3) - 3(3;2) - 4(2;1) - 5(1;6) - 6(6;7) - 7(7;8) - 8(8;9) - 9(9;10) - 10(10;11) - 11(11;12) - 12(12;13) - 13(13;14) - 14(14;23) - 15(23;34) - 16(34;33) - 17(33;32) - 18(32;31) - 19(31;30) - 20(30;29) - 21(29;28) - 22(28;27) - 23(27;26) - 24(26;24) - 25(24;4) - 26(25;24) - 27(5;25) - 28(26;15) - 29(15;6) - 30(27;16) - 31(16;7) - 32(28;17) - 33(17;8) - 34(29;18) - 35(18;9) - 36(30;19) - 37(19;10) - 38(31;20) - 39(20;11) - 40(32;21) - 41(21;12) - 42(33;22) - 43(22;13) - 44(3;15) - 45(15;16) - 46(16;17) - 47(17;18) - 48(18;19) - 49(19;20) - 50(20;21) - 51(21;22) - 52(22;23)



Tr.Ret 1

10.5.4.3. Stratigrafia

- Distribuzione tipi di stratigrafie su pianta.

L'intera area è caratterizzata da un' unica stratigrafia, come di seguito riportato :

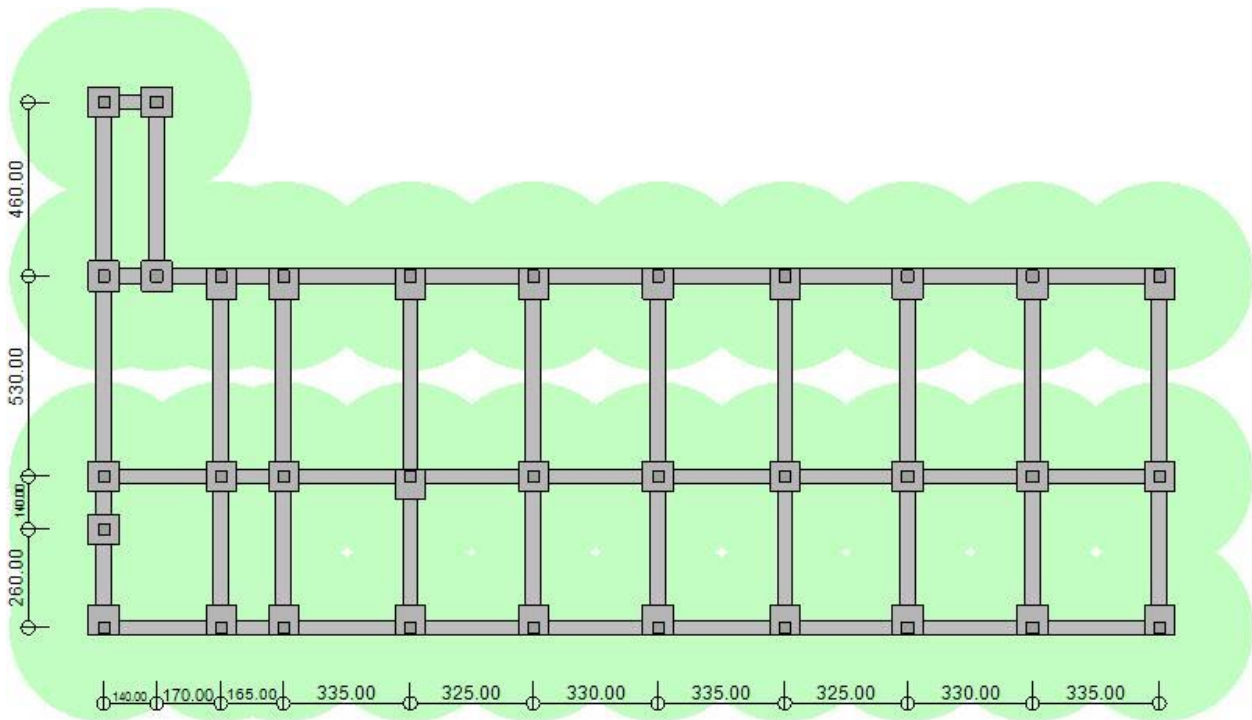
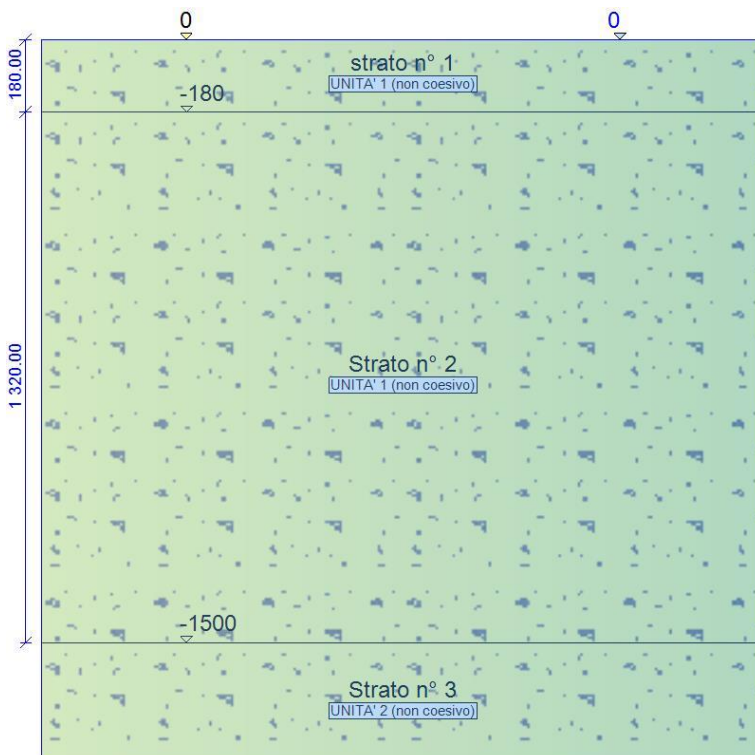


Figura 1.1: Distribuzione stratigrafie in pianta.

- Elenco stratigrafie con caratteristiche geometriche.

- Stratigrafia 1 :



- Stratigrafia 1 :

ind strato	quota iniziale [cm]	descrizione strato	tipo terreno (coesivo/non coesivo/roccia)
Strato 1	0	strato n° 1	UNITA' 1 (non coesivo)
Strato 2	-180	Strato n° 2	UNITA' 1 (non coesivo)
Strato 3	-1500	Strato n° 3	UNITA' 2 (non coesivo)

Caratteristiche stratigrafia 1

Quota falda = 0 cm.

Indice dei punti agenti su questa stratigrafia : Tutti

prova associata a questa stratigrafia: prova = SPT; nome definito = MEISINO C2 .

- Caratteristiche dei terreni.

**- UNITA' 1 (non coesivo) :**

Coesione = 0 [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Angolo di attrito = 23 [°]  
 Peso di volume secco = 0.00186 [daN/cm<sup>3</sup>]  
 Peso di volume saturo = 0.00215 [daN/cm<sup>3</sup>]  
 Modulo di taglio del terreno = 200 [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Coeff. di Poisson = 0.15  
 Vel. onde di taglio = 100 [m/s]

**- UNITA' 2 (non coesivo) :**

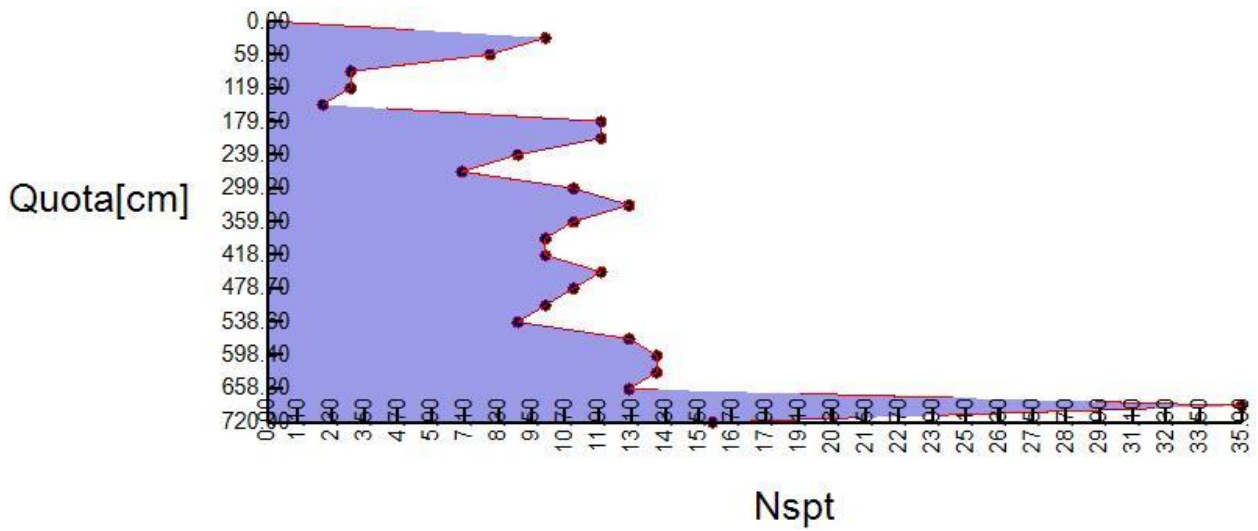
Coesione = 0 [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Angolo di attrito = 27 [°]  
 Peso di volume secco = 0.00186 [daN/cm<sup>3</sup>]  
 Peso di volume saturo = 0.00215 [daN/cm<sup>3</sup>]  
 Modulo di taglio del terreno = 200 [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Coeff. di Poisson = 0.15  
 Vel. onde di taglio = 100 [m/s]

- Prove SPT e CPT definite.

- Prove SPT.

**- MEISINO C2 :**





MEISINO C2

	quota [cm]	Nspt (n° colpi)
1	-30	10
2	-60	8
3	-90	3
4	-120	3
5	-150	2
6	-180	12
7	-210	12
8	-240	9
9	-270	7
10	-300	11
11	-330	13
12	-360	11
13	-390	10
14	-420	10
15	-450	12
16	-480	11
17	-510	10
18	-540	9
19	-570	13
20	-600	14
21	-630	14
22	-660	13
23	-690	35
24	-720	16

- prova SPT : MEISINO C2

- Normativa selezionata.

E' stata selezionata la normativa "Norme Tecniche per le Costruzioni '18" (NTC 17/01/18: la norma fornisce gli elementi fondamentali della progettazione di costruzioni e di opere di ingegneria civile, occupandosi dei requisiti per la resistenza, la stabilità, la funzionalità e la durabilità delle strutture) con i seguenti coefficienti:

- - APPROCCIO 2 - -

Coefficienti	proprietà		terreno	:
-	Coesione		=	1
-	Angolo di attrito		=	1
- Resistenza al taglio non drenata = 1				

Coefficienti	resistenze		fondazione	:
-	Capacità portante	(SLU)	=	2.3
-	Scorrimento	(SLU)	=	1.1
-	Capacità portante	(SLV)	=	1.8
- Scorrimento (SLV) = 1.1				

- Tipo di verifica scelta - Caratteristiche materiali.

La verifica viene condotta agli "Stati Limite", con le seguenti caratteristiche dei materiali:

**- Calcestruzzo in Opera:**

fck	=	307.1	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Descrizione	=	C30/37	
Alpha	termica	=	1E-05
Gamma	(p,sp)	=	0.0025 [daN/cm <sup>3</sup> ]
Gamma	c	=	1.5
fcd	=	174.02	[daN/cm <sup>2</sup> ]
alpha	cc	=	0.85
epsilon	c2	=	0.2000 %
epsilon cu2 = 0.3500 %			

**- Acciaio:**

Tipo	=	2
Descrizione	=	B450C
E	=	2100000
fyk	=	4500 [daN/cm <sup>2</sup> ]

ftk	=	5175	[daN/cm <sup>2</sup> ]
epsilon	yd =	0.1863	%
epsilon	ud =	6.7500	%
Gamma	s =		1.15
f <sub>yd</sub>	=	3913.04	[daN/cm <sup>2</sup> ]
f <sub>ud</sub> = 4439.81 [daN/cm <sup>2</sup> ]			

10.5.4.4. Casi di carico

-	Caso	1	:
Nome	:	Caso	1
Descr.			:
Tipo : SLU			

punto maglia	sestetto	N [daN]	M <sub>x</sub> [daN*cm]	M <sub>y</sub> [daN*cm]	T <sub>x</sub> [daN]	T <sub>y</sub> [daN]
1	1	5859.98	0	0	0	0
2	1	3475.63	0	0	0	0
3	1	8791.22	0	0	0	0
4	1	6867.53	0	0	0	0
5	1	-319.39	0	-19355	0	0
6	1	6734.39	0	0	0	0
7	1	8287.57	0	0	0	0
8	1	8582.09	0	0	0	0
9	1	9695.65	0	0	0	0
10	1	9966.49	0	0	0	0
11	1	9804.49	0	0	0	0
12	1	9694.48	0	0	0	0
13	1	10638.32	0	0	0	0
14	1	4986.44	0	0	0	0
15	1	17658.87	0	0	0	0
16	1	18594.47	0	0	0	0
17	1	24478.33	0	0	0	0
18	1	24413.32	0	0	0	0
19	1	24378.73	0	0	0	0
20	1	24372.7	0	0	0	0
21	1	24362.76	0	0	0	0
22	1	24519.89	0	0	0	0
23	1	12658.59	0	0	0	0
24	1	978.37	0	0	0	0
25	1	66.98	0	-19352	0	0
26	1	8631.51	0	0	0	0
27	1	8221.46	0	0	0	0
28	1	12657.64	0	0	0	0
29	1	11744.63	0	0	0	0

30	1	11710.5	0	0	0	0
31	1	11676	0	0	0	0
32	1	11641.92	0	0	0	0
33	1	10942.48	0	0	0	0
34	1	6757.67	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **2** :  
**Nome** : **Caso** **2**  
**Descr.** :  
**Tipo** : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	7293.05	0	0	0	0
2	1	2398.9	0	0	0	0
3	1	10479.61	0	0	0	0
4	1	6592.16	0	0	0	0
5	1	205.71	0	12101	0	0
6	1	6062.01	0	0	0	0
7	1	6463.31	0	0	0	0
8	1	10041.21	0	0	0	0
9	1	9582.57	0	0	0	0
10	1	9764.75	0	0	0	0
11	1	9514.85	0	0	0	0
12	1	9317.11	0	0	0	0
13	1	8865.76	0	0	0	0
14	1	5338.6	0	0	0	0
15	1	17891.74	0	0	0	0
16	1	19895.08	0	0	0	0
17	1	26777.31	0	0	0	0
18	1	26756.32	0	0	0	0
19	1	26754.75	0	0	0	0
20	1	26781.61	0	0	0	0
21	1	26804.39	0	0	0	0
22	1	26979.19	0	0	0	0
23	1	14205.38	0	0	0	0
24	1	334.41	0	0	0	0
25	1	710.95	0	12100	0	0
26	1	9071.01	0	0	0	0
27	1	10552.7	0	0	0	0
28	1	12478.05	0	0	0	0
29	1	13105.12	0	0	0	0
30	1	13126.96	0	0	0	0
31	1	13147.78	0	0	0	0
32	1	13168.39	0	0	0	0

33	1	13668.44	0	0	0	0
34	1	6875.63	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **3** :  
**Nome** : **Caso** **3**  
**Descr.** :  
**Tipo** : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	4660.07	0	0	0	0
2	1	3505.72	0	0	0	0
3	1	7051.48	0	0	0	0
4	1	6171.7	0	0	0	0
5	1	-422.11	0	-29327	0	0
6	1	6216.79	0	0	0	0
7	1	8097.27	0	0	0	0
8	1	7097.08	0	0	0	0
9	1	8707.72	0	0	0	0
10	1	9006.66	0	0	0	0
11	1	8872.5	0	0	0	0
12	1	8790.28	0	0	0	0
13	1	10169.95	0	0	0	0
14	1	4354.61	0	0	0	0
15	1	15394.27	0	0	0	0
16	1	15875.52	0	0	0	0
17	1	20681.71	0	0	0	0
18	1	20597.14	0	0	0	0
19	1	20552.06	0	0	0	0
20	1	20535.61	0	0	0	0
21	1	20515.32	0	0	0	0
22	1	20655.44	0	0	0	0
23	1	10606.66	0	0	0	0
24	1	1176.55	0	0	0	0
25	1	-131.19	0	-29325	0	0
26	1	7429.59	0	0	0	0
27	1	6366.78	0	0	0	0
28	1	11232.12	0	0	0	0
29	1	9827.73	0	0	0	0
30	1	9775.89	0	0	0	0
31	1	9723.86	0	0	0	0
32	1	9672.44	0	0	0	0
33	1	8586.75	0	0	0	0
34	1	5966.84	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **4** :  
**Nome** : **Caso** **4**  
**Descr.** :  
**Tipo** : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	7048.52	0	0	0	0
2	1	1711.17	0	0	0	0
3	1	9865.46	0	0	0	0
4	1	5712.75	0	0	0	0
5	1	453.06	0	23098	0	0
6	1	5096.17	0	0	0	0
7	1	5056.84	0	0	0	0
8	1	9528.95	0	0	0	0
9	1	8519.25	0	0	0	0
10	1	8670.44	0	0	0	0
11	1	8389.78	0	0	0	0
12	1	8161.33	0	0	0	0
13	1	7215.68	0	0	0	0
14	1	4941.55	0	0	0	0
15	1	15782.39	0	0	0	0
16	1	18043.2	0	0	0	0
17	1	24513.33	0	0	0	0
18	1	24502.14	0	0	0	0
19	1	24512.08	0	0	0	0
20	1	24550.46	0	0	0	0
21	1	24584.71	0	0	0	0
22	1	24754.29	0	0	0	0
23	1	13184.64	0	0	0	0
24	1	103.28	0	0	0	0
25	1	942.08	0	23097	0	0
26	1	8162.09	0	0	0	0
27	1	10252.17	0	0	0	0
28	1	10932.81	0	0	0	0
29	1	12095.21	0	0	0	0
30	1	12136.65	0	0	0	0
31	1	12176.83	0	0	0	0
32	1	12216.56	0	0	0	0
33	1	13130.03	0	0	0	0
34	1	6163.44	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **5** :  
**Nome** : **Caso** **5**

Descr.

:

Tipo : SLU

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	5671.07	0	0	0	0
2	1	3315	0	0	0	0
3	1	8233.18	0	0	0	0
4	1	6489.13	0	0	0	0
5	1	-282.83	0	-18916	0	0
6	1	6375.81	0	0	0	0
7	1	8179.68	0	0	0	0
8	1	8623.76	0	0	0	0
9	1	9828.72	0	0	0	0
10	1	10237.41	0	0	0	0
11	1	9935.03	0	0	0	0
12	1	9729.33	0	0	0	0
13	1	10634.13	0	0	0	0
14	1	5030.96	0	0	0	0
15	1	16611.09	0	0	0	0
16	1	17892.54	0	0	0	0
17	1	23837.31	0	0	0	0
18	1	23755.24	0	0	0	0
19	1	23711.79	0	0	0	0
20	1	23715.4	0	0	0	0
21	1	23712.09	0	0	0	0
22	1	23877.64	0	0	0	0
23	1	12321.22	0	0	0	0
24	1	968.04	0	0	0	0
25	1	77.32	0	-18914	0	0
26	1	8128.81	0	0	0	0
27	1	7866.6	0	0	0	0
28	1	12119.3	0	0	0	0
29	1	11267.17	0	0	0	0
30	1	11234.24	0	0	0	0
31	1	11200.29	0	0	0	0
32	1	11166.67	0	0	0	0
33	1	10442.55	0	0	0	0
34	1	6547.05	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **6** :  
**Nome** : **Caso** **6**  
**Descr.** :  
**Tipo : SLU**

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	7104.14	0	0	0	0
2	1	2238.27	0	0	0	0
3	1	9921.56	0	0	0	0
4	1	6213.76	0	0	0	0
5	1	242.27	0	12539	0	0
6	1	5703.44	0	0	0	0
7	1	6355.42	0	0	0	0
8	1	10082.88	0	0	0	0
9	1	9715.64	0	0	0	0
10	1	10035.67	0	0	0	0
11	1	9645.4	0	0	0	0
12	1	9351.96	0	0	0	0
13	1	8861.57	0	0	0	0
14	1	5383.12	0	0	0	0
15	1	16843.96	0	0	0	0
16	1	19193.16	0	0	0	0
17	1	26136.28	0	0	0	0
18	1	26098.24	0	0	0	0
19	1	26087.8	0	0	0	0
20	1	26124.31	0	0	0	0
21	1	26153.72	0	0	0	0
22	1	26336.95	0	0	0	0
23	1	13868.01	0	0	0	0
24	1	324.08	0	0	0	0
25	1	721.28	0	12539	0	0
26	1	8568.31	0	0	0	0
27	1	10197.83	0	0	0	0
28	1	11939.71	0	0	0	0
29	1	12627.66	0	0	0	0
30	1	12650.69	0	0	0	0
31	1	12672.07	0	0	0	0
32	1	12693.14	0	0	0	0
33	1	13168.51	0	0	0	0
34	1	6665.01	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- **Caso** **7** :  
 Nome : **Caso** **7**  
 Descr. :  
 Tipo : Rara



punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	4279.56	0	0	0	0
2	1	1199.53	0	0	0	0
3	1	5293.08	0	0	0	0
4	1	3269.37	0	0	0	0
5	1	310.45	0	-72026	0	0
6	1	2960.74	0	0	0	0
7	1	-3591.43	0	0	0	0
8	1	11110.71	0	0	0	0
9	1	4254.38	0	0	0	0
10	1	4298.11	0	0	0	0
11	1	4223.16	0	0	0	0
12	1	4149.91	0	0	0	0
13	1	-2644.01	0	0	0	0
14	1	9043.38	0	0	0	0
15	1	8744.37	0	0	0	0
16	1	9099.93	0	0	0	0
17	1	12489.4	0	0	0	0
18	1	12212.39	0	0	0	0
19	1	12215.3	0	0	0	0
20	1	12225.72	0	0	0	0
21	1	12235.85	0	0	0	0
22	1	12115.44	0	0	0	0
23	1	6876.65	0	0	0	0
24	1	237.51	0	0	0	0
25	1	566.61	0	-72026	0	0
26	1	4542.75	0	0	0	0
27	1	-1424.53	0	0	0	0
28	1	12527.06	0	0	0	0
29	1	6224.15	0	0	0	0
30	1	6234.91	0	0	0	0
31	1	6245.84	0	0	0	0
32	1	6256.58	0	0	0	0
33	1	54.1	0	0	0	0
34	1	9869.86	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 8 :  
Nome : Caso 8  
Descr. :  
Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	5234.94	0	0	0	0

2	1	1853.93	0	0	0	0
3	1	4032.92	0	0	0	0
4	1	3481.71	0	0	0	0
5	1	-96.19	0	-85055	0	0
6	1	3500.91	0	0	0	0
7	1	-2440.62	0	0	0	0
8	1	11139	0	0	0	0
9	1	4897.18	0	0	0	0
10	1	4977.31	0	0	0	0
11	1	4938.77	0	0	0	0
12	1	4902.2	0	0	0	0
13	1	-1278.03	0	0	0	0
14	1	9292.52	0	0	0	0
15	1	8543.08	0	0	0	0
16	1	8890.9	0	0	0	0
17	1	12259.37	0	0	0	0
18	1	11972.96	0	0	0	0
19	1	11962.28	0	0	0	0
20	1	11959.06	0	0	0	0
21	1	11955.56	0	0	0	0
22	1	11824.67	0	0	0	0
23	1	6565.59	0	0	0	0
24	1	723.97	0	0	0	0
25	1	80.15	0	-85054	0	0
26	1	4203.86	0	0	0	0
27	1	-2326.95	0	0	0	0
28	1	12689.45	0	0	0	0
29	1	5820.9	0	0	0	0
30	1	5808.75	0	0	0	0
31	1	5796.75	0	0	0	0
32	1	5784.57	0	0	0	0
33	1	-982.25	0	0	0	0
34	1	9892.94	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 9 :  
Nome : Caso 9  
Descr. :  
Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	3479.62	0	0	0	0
2	1	1158.36	0	0	0	0
3	1	5372.29	0	0	0	0
4	1	3253.44	0	0	0	0

5	1	338.19	0	81533	0	0
6	1	2938.29	0	0	0	0
7	1	9695.37	0	0	0	0
8	1	-2203.54	0	0	0	0
9	1	4257.51	0	0	0	0
10	1	4306.06	0	0	0	0
11	1	4235.95	0	0	0	0
12	1	4175.21	0	0	0	0
13	1	10638.4	0	0	0	0
14	1	-4162.36	0	0	0	0
15	1	8751.62	0	0	0	0
16	1	9607.45	0	0	0	0
17	1	11992.66	0	0	0	0
18	1	12213.09	0	0	0	0
19	1	12212.34	0	0	0	0
20	1	12219.64	0	0	0	0
21	1	12225.84	0	0	0	0
22	1	12539.81	0	0	0	0
23	1	6424.25	0	0	0	0
24	1	213.88	0	0	0	0
25	1	590.24	0	81532	0	0
26	1	4557.95	0	0	0	0
27	1	11567.34	0	0	0	0
28	1	-448.15	0	0	0	0
29	1	6224.03	0	0	0	0
30	1	6229.93	0	0	0	0
31	1	6235.42	0	0	0	0
32	1	6241.29	0	0	0	0
33	1	12965.15	0	0	0	0
34	1	-3089.82	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 10 :  
 Nome : Caso 10  
 Descr. :  
 Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	5071.92	0	0	0	0
2	1	1812.76	0	0	0	0
3	1	4112.13	0	0	0	0
4	1	3465.77	0	0	0	0
5	1	-68.45	0	68504	0	0
6	1	3478.46	0	0	0	0
7	1	10846.19	0	0	0	0

8	1	-2175.26	0	0	0	0
9	1	4900.32	0	0	0	0
10	1	4985.25	0	0	0	0
11	1	4951.55	0	0	0	0
12	1	4927.51	0	0	0	0
13	1	12004.38	0	0	0	0
14	1	-3913.22	0	0	0	0
15	1	8550.34	0	0	0	0
16	1	9398.43	0	0	0	0
17	1	11762.62	0	0	0	0
18	1	11973.66	0	0	0	0
19	1	11959.32	0	0	0	0
20	1	11952.99	0	0	0	0
21	1	11945.55	0	0	0	0
22	1	12249.04	0	0	0	0
23	1	6113.18	0	0	0	0
24	1	700.34	0	0	0	0
25	1	103.78	0	68505	0	0
26	1	4219.06	0	0	0	0
27	1	10664.92	0	0	0	0
28	1	-285.76	0	0	0	0
29	1	5820.78	0	0	0	0
30	1	5803.76	0	0	0	0
31	1	5786.33	0	0	0	0
32	1	5769.28	0	0	0	0
33	1	11928.79	0	0	0	0
34	1	-3066.74	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 11 :  
Nome : Caso 11  
Descr. :  
Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	4153.62	0	0	0	0
2	1	421.66	0	0	0	0
3	1	6790.99	0	0	0	0
4	1	3016.06	0	0	0	0
5	1	794.57	0	-3079	0	0
6	1	2322.67	0	0	0	0
7	1	-283.67	0	0	0	0
8	1	6417.73	0	0	0	0
9	1	3505.54	0	0	0	0
10	1	3508.5	0	0	0	0

11	1	3392.77	0	0	0	0
12	1	3281.08	0	0	0	0
13	1	411.19	0	0	0	0
14	1	4130.71	0	0	0	0
15	1	8981.74	0	0	0	0
16	1	9521.43	0	0	0	0
17	1	12583.92	0	0	0	0
18	1	12491.96	0	0	0	0
19	1	12509.45	0	0	0	0
20	1	12534.68	0	0	0	0
21	1	12559.35	0	0	0	0
22	1	12603.2	0	0	0	0
23	1	7081.22	0	0	0	0
24	1	-338.3	0	0	0	0
25	1	1142.42	0	-3082	0	0
26	1	4943.44	0	0	0	0
27	1	4175.45	0	0	0	0
28	1	7796.29	0	0	0	0
29	1	6694.57	0	0	0	0
30	1	6730.36	0	0	0	0
31	1	6766.13	0	0	0	0
32	1	6801.9	0	0	0	0
33	1	5782.05	0	0	0	0
34	1	5307.05	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 12 :  
Nome : Caso 12  
Descr. :  
Tipo : Rara

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	5109	0	0	0	0
2	1	409.31	0	0	0	0
3	1	6814.76	0	0	0	0
4	1	3011.28	0	0	0	0
5	1	802.9	0	42988	0	0
6	1	2315.94	0	0	0	0
7	1	3702.37	0	0	0	0
8	1	2423.45	0	0	0	0
9	1	3506.48	0	0	0	0
10	1	3510.88	0	0	0	0
11	1	3396.6	0	0	0	0
12	1	3288.67	0	0	0	0
13	1	4395.91	0	0	0	0

14	1	168.99	0	0	0	0
15	1	8983.92	0	0	0	0
16	1	9673.69	0	0	0	0
17	1	12434.9	0	0	0	0
18	1	12492.17	0	0	0	0
19	1	12508.57	0	0	0	0
20	1	12532.86	0	0	0	0
21	1	12556.35	0	0	0	0
22	1	12730.51	0	0	0	0
23	1	6945.5	0	0	0	0
24	1	-345.39	0	0	0	0
25	1	1149.51	0	42985	0	0
26	1	4948	0	0	0	0
27	1	8073.02	0	0	0	0
28	1	3903.73	0	0	0	0
29	1	6694.53	0	0	0	0
30	1	6728.86	0	0	0	0
31	1	6763.01	0	0	0	0
32	1	6797.32	0	0	0	0
33	1	9655.37	0	0	0	0
34	1	1419.15	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 13 :  
Nome : Caso 12  
Descr. :  
Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	3609.93	0	0	0	0
2	1	1199.58	0	0	0	0
3	1	5292.99	0	0	0	0
4	1	3269.39	0	0	0	0
5	1	310.41	0	42988	0	0
6	1	2960.75	0	0	0	0
7	1	-3628.98	0	0	0	0
8	1	11148.29	0	0	0	0
9	1	4261.25	0	0	0	0
10	1	4288.21	0	0	0	0
11	1	4226.05	0	0	0	0
12	1	-2641.08	0	0	0	0
13	1	10929.36	0	0	0	0
14	1	2260.91	0	0	0	0
15	1	8744.34	0	0	0	0
16	1	9097.89	0	0	0	0

17	1	12491.43	0	0	0	0
18	1	12211.94	0	0	0	0
19	1	12216.07	0	0	0	0
20	1	12225.58	0	0	0	0
21	1	12214.78	0	0	0	0
22	1	12159.01	0	0	0	0
23	1	6853.84	0	0	0	0
24	1	237.53	0	0	0	0
25	1	566.59	0	42985	0	0
26	1	4542.76	0	0	0	0
27	1	-1463.1	0	0	0	0
28	1	12565.6	0	0	0	0
29	1	6224.15	0	0	0	0
30	1	6234.9	0	0	0	0
31	1	6245.8	0	0	0	0
32	1	5.39	0	0	0	0
33	1	12565.2	0	0	0	0
34	1	3609.93	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 14 :  
Nome : Caso 13  
Descr. :  
Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	3087.75	0	0	0	0
2	1	1853.77	0	0	0	0
3	1	4033.21	0	0	0	0
4	1	3481.66	0	0	0	0
5	1	-96.11	0	42988	0	0
6	1	3500.82	0	0	0	0
7	1	-2477.71	0	0	0	0
8	1	11175.99	0	0	0	0
9	1	4903.92	0	0	0	0
10	1	4967.43	0	0	0	0
11	1	4941.88	0	0	0	0
12	1	-1304.45	0	0	0	0
13	1	11130.65	0	0	0	0
14	1	3090.87	0	0	0	0
15	1	8543.1	0	0	0	0
16	1	8888.96	0	0	0	0
17	1	12261.36	0	0	0	0
18	1	11972.53	0	0	0	0
19	1	11963.04	0	0	0	0

20	1	11958.89	0	0	0	0
21	1	11934.91	0	0	0	0
22	1	11867.04	0	0	0	0
23	1	6543.37	0	0	0	0
24	1	723.86	0	0	0	0
25	1	80.26	0	42985	0	0
26	1	4203.94	0	0	0	0
27	1	-2365.85	0	0	0	0
28	1	12728.41	0	0	0	0
29	1	5820.91	0	0	0	0
30	1	5808.71	0	0	0	0
31	1	5796.66	0	0	0	0
32	1	-1014.64	0	0	0	0
33	1	12621.82	0	0	0	0
34	1	3087.75	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 15 :  
 Nome : Caso 14  
 Descr. :  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	3468.78	0	0	0	0
2	1	1158.1	0	0	0	0
3	1	5372.79	0	0	0	0
4	1	3253.35	0	0	0	0
5	1	338.35	0	42988	0	0
6	1	2938.15	0	0	0	0
7	1	9703.89	0	0	0	0
8	1	-2212.24	0	0	0	0
9	1	4260.62	0	0	0	0
10	1	4296.22	0	0	0	0
11	1	4242.94	0	0	0	0
12	1	10571.51	0	0	0	0
13	1	-2042.77	0	0	0	0
14	1	2122.94	0	0	0	0
15	1	8751.69	0	0	0	0
16	1	9608.72	0	0	0	0
17	1	11991.46	0	0	0	0
18	1	12212.76	0	0	0	0
19	1	12213.09	0	0	0	0
20	1	12218.99	0	0	0	0
21	1	12245.84	0	0	0	0
22	1	12496.41	0	0	0	0



23	1	6447.4	0	0	0	0
24	1	213.71	0	0	0	0
25	1	590.4	0	42985	0	0
26	1	4558.01	0	0	0	0
27	1	11575.52	0	0	0	0
28	1	-456.2	0	0	0	0
29	1	6224.05	0	0	0	0
30	1	6229.88	0	0	0	0
31	1	6235.43	0	0	0	0
32	1	12915.76	0	0	0	0
33	1	-268.52	0	0	0	0
34	1	3468.78	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 16 :  
 Nome : Caso 15  
 Descr. :  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	2946.59	0	0	0	0
2	1	1812.3	0	0	0	0
3	1	4113.01	0	0	0	0
4	1	3465.62	0	0	0	0
5	1	-68.16	0	42988	0	0
6	1	3478.22	0	0	0	0
7	1	10855.16	0	0	0	0
8	1	-2184.54	0	0	0	0
9	1	4903.29	0	0	0	0
10	1	4975.44	0	0	0	0
11	1	4958.77	0	0	0	0
12	1	11908.14	0	0	0	0
13	1	-1841.48	0	0	0	0
14	1	2952.91	0	0	0	0
15	1	8550.44	0	0	0	0
16	1	9399.78	0	0	0	0
17	1	11761.38	0	0	0	0
18	1	11973.34	0	0	0	0
19	1	11960.05	0	0	0	0
20	1	11952.3	0	0	0	0
21	1	11965.97	0	0	0	0
22	1	12204.45	0	0	0	0
23	1	6136.93	0	0	0	0
24	1	700.05	0	0	0	0
25	1	104.07	0	42985	0	0

26	1	4219.19	0	0	0	0
27	1	10672.76	0	0	0	0
28	1	-293.39	0	0	0	0
29	1	5820.8	0	0	0	0
30	1	5803.69	0	0	0	0
31	1	5786.28	0	0	0	0
32	1	11895.74	0	0	0	0
33	1	-211.9	0	0	0	0
34	1	2946.59	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 17 :  
 Nome : Caso 16  
 Descr. :  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	4169.74	0	0	0	0
2	1	421.83	0	0	0	0
3	1	6790.66	0	0	0	0
4	1	3016.12	0	0	0	0
5	1	794.46	0	42988	0	0
6	1	2322.76	0	0	0	0
7	1	-305.62	0	0	0	0
8	1	6439.8	0	0	0	0
9	1	3511.25	0	0	0	0
10	1	3498.59	0	0	0	0
11	1	3396.82	0	0	0	0
12	1	423.92	0	0	0	0
13	1	6154.28	0	0	0	0
14	1	1244.33	0	0	0	0
15	1	8981.71	0	0	0	0
16	1	9520.44	0	0	0	0
17	1	12584.86	0	0	0	0
18	1	12491.55	0	0	0	0
19	1	12510.24	0	0	0	0
20	1	12534.41	0	0	0	0
21	1	12552.16	0	0	0	0
22	1	12617.72	0	0	0	0
23	1	7073.8	0	0	0	0
24	1	-338.2	0	0	0	0
25	1	1142.32	0	42985	0	0
26	1	4943.39	0	0	0	0
27	1	4153.63	0	0	0	0
28	1	7818.03	0	0	0	0

29	1	6694.57	0	0	0	0
30	1	6730.36	0	0	0	0
31	1	6766.17	0	0	0	0
32	1	5714.05	0	0	0	0
33	1	8007.34	0	0	0	0
34	1	4169.74	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 18 :  
 Nome : Caso 17  
 Descr. :  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	4127.39	0	0	0	0
2	1	409.39	0	0	0	0
3	1	6814.6	0	0	0	0
4	1	3011.31	0	0	0	0
5	1	802.85	0	0	0	0
6	1	2315.98	0	0	0	0
7	1	3694.24	0	0	0	0
8	1	2431.64	0	0	0	0
9	1	3511.06	0	0	0	0
10	1	3500.99	0	0	0	0
11	1	3401.89	0	0	0	0
12	1	4387.7	0	0	0	0
13	1	2262.64	0	0	0	0
14	1	1202.94	0	0	0	0
15	1	8983.91	0	0	0	0
16	1	9673.69	0	0	0	0
17	1	12434.87	0	0	0	0
18	1	12491.8	0	0	0	0
19	1	12509.34	0	0	0	0
20	1	12532.44	0	0	0	0
21	1	12561.48	0	0	0	0
22	1	12718.94	0	0	0	0
23	1	6951.87	0	0	0	0
24	1	-345.34	0	0	0	0
25	1	1149.46	0	42985	0	0
26	1	4947.96	0	0	0	0
27	1	8065.22	0	0	0	0
28	1	3911.49	0	0	0	0
29	1	6694.54	0	0	0	0
30	1	6728.85	0	0	0	0
31	1	6763.06	0	0	0	0

32	1	9587.16	0	0	0	0
33	1	4157.22	0	0	0	0
34	1	4127.39	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 19 :  
Nome : Caso 18  
Descr. :  
Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	2429.13	0	0	0	0
2	1	2602.49	0	0	0	0
3	1	2591.4	0	0	0	0
4	1	3723.7	0	0	0	0
5	1	-560.6	0	42988	0	0
6	1	4122.99	0	0	0	0
7	1	3531.95	0	0	0	0
8	1	6532.11	0	0	0	0
9	1	5653.48	0	0	0	0
10	1	5762.66	0	0	0	0
11	1	5782.93	0	0	0	0
12	1	4879.36	0	0	0	0
13	1	6825.24	0	0	0	0
14	1	4010.88	0	0	0	0
15	1	8310.88	0	0	0	0
16	1	8823.99	0	0	0	0
17	1	11817.94	0	0	0	0
18	1	11693.49	0	0	0	0
19	1	11666.79	0	0	0	0
20	1	11645.44	0	0	0	0
21	1	11619.27	0	0	0	0
22	1	11644.51	0	0	0	0
23	1	6038.9	0	0	0	0
24	1	1282.92	0	0	0	0
25	1	-478.8	0	42985	0	0
26	1	3813.99	0	0	0	0
27	1	1144.44	0	0	0	0
28	1	8360.72	0	0	0	0
29	1	5350.42	0	0	0	0
30	1	5309.73	0	0	0	0
31	1	5269.02	0	0	0	0
32	1	2313.96	0	0	0	0
33	1	8196.08	0	0	0	0
34	1	2429.13	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Caso 20 :  
 Nome : Caso 19  
 Descr. :  
 Tipo : SLV

punto maglia	sestetto	N [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	Tx [daN]	Ty [daN]
1	1	2386.79	0	0	0	0
2	1	2590.04	0	0	0	0
3	1	2615.34	0	0	0	0
4	1	3718.89	0	0	0	0
5	1	-552.22	0	42988	0	0
6	1	4116.21	0	0	0	0
7	1	7531.81	0	0	0	0
8	1	2523.95	0	0	0	0
9	1	5653.29	0	0	0	0
10	1	5765.07	0	0	0	0
11	1	5788	0	0	0	0
12	1	8843.14	0	0	0	0
13	1	2933.61	0	0	0	0
14	1	3969.49	0	0	0	0
15	1	8313.08	0	0	0	0
16	1	8977.23	0	0	0	0
17	1	11667.95	0	0	0	0
18	1	11693.73	0	0	0	0
19	1	11665.89	0	0	0	0
20	1	11643.46	0	0	0	0
21	1	11628.58	0	0	0	0
22	1	11745.73	0	0	0	0
23	1	5916.97	0	0	0	0
24	1	1275.78	0	0	0	0
25	1	-471.66	0	42985	0	0
26	1	3818.56	0	0	0	0
27	1	5056.03	0	0	0	0
28	1	4454.18	0	0	0	0
29	1	5350.39	0	0	0	0
30	1	5308.23	0	0	0	0
31	1	5265.91	0	0	0	0
32	1	6187.08	0	0	0	0
33	1	4345.96	0	0	0	0
34	1	2386.79	0	0	0	0

Casi di carico a sestetti.

- Opzioni di Calcolo.

Nell'eseguire le Verifiche si è voluto tener conto dei seguenti Pesi Propri/Opzioni:

- peso proprio Plinto
  - peso proprio Super Magrone
  - peso Terreno sopra plinto per Ribaltamento (peso di volume) : 0.0018 [daN/cm<sup>3</sup>]
  - infossamento laterale per calcolo Capacità Portante
  - peso proprio Bicchiere
- limita la deformazione del cls al campo elastico per le combinazioni sismiche [casi SISMICI]

La verifica a punzonamento è stata eseguita facendo riferimento ad un perimetro efficace distante 2 d dall'impronta caricata, con d altezza utile del plinto (NTC18 4.1.2.3.5.4).

10.5.4.5. Verifiche geotecniche.

- Stabilità a ribaltamento.

Elenco per ogni punto maglia della combinazione utilizzata, momento stabilizzante, momento ribaltante:

punto maglia	caso- sest	M stab [daN*cm]	M rib [daN*cm]	FS plinto	* *	caso- sest	M stab [daN*cm]	M rib [daN*cm]	FS pli+mgr
1	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
2	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
3	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
4	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
5	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
6	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
7	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
8	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
9	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
10	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
11	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
12	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
13	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
14	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
15	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
16	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
17	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
18	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
19	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
20	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
21	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00

22	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
23	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
24	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
25	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
26	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
27	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
28	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
29	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
30	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
31	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
32	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
33	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
34	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00

Momenti stabilizzanti e ribaltanti dei singoli punti maglia.

- Massime pressioni sul terreno.

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area ridotta, massimo valore di q applicata:

punto maglia	ind str	caso-sest	area ridotta [mq]	q app [daN/cm <sup>2</sup> ]
1	1	2-1	1.38 × 1.60 = 2.2	0.6
2	1	3-1	1.60 × 1.60 = 2.6	0.37
3	1	2-1	1.60 × 1.60 = 2.6	0.64
4	1	1-1	1.60 × 1.60 = 2.6	0.5
5	1	17-1	1.47 × 1.60 = 2.4	0.28
6	1	1-1	1.39 × 1.60 = 2.2	0.57
7	1	16-1	1.34 × 1.60 = 2.1	0.78
8	1	14-1	1.34 × 1.60 = 2.1	0.8
9	1	5-1	1.35 × 1.60 = 2.2	0.73
10	1	5-1	1.35 × 1.60 = 2.2	0.75
11	1	5-1	1.35 × 1.60 = 2.2	0.73
12	1	16-1	1.33 × 1.60 = 2.1	0.83
13	1	14-1	1.34 × 1.60 = 2.1	0.79
14	1	6-1	1.41 × 1.60 = 2.3	0.5
15	1	2-1	1.60 × 1.60 = 2.6	0.93
16	1	2-1	1.60 × 1.60 = 2.6	1.01
17	1	2-1	1.27 × 1.60 = 2.0	1.6
18	1	2-1	1.60 × 1.60 = 2.6	1.27
19	1	2-1	1.60 × 1.60 = 2.6	1.27
20	1	2-1	1.60 × 1.60 = 2.6	1.27
21	1	2-1	1.60 × 1.60 = 2.6	1.28
22	1	2-1	1.60 × 1.60 = 2.6	1.28
23	1	2-1	1.60 × 1.60 = 2.6	0.78
24	1	19-1	1.60 × 1.60 = 2.6	0.28
25	1	18-1	1.48 × 1.60 = 2.4	0.3

26	1	2-1	$1.36 \times 1.60 = 2.2$	0.69
27	1	15-1	$1.33 \times 1.60 = 2.1$	0.82
28	1	14-1	$1.33 \times 1.60 = 2.1$	0.88
29	1	2-1	$1.32 \times 1.60 = 2.1$	0.9
30	1	2-1	$1.32 \times 1.60 = 2.1$	0.9
31	1	2-1	$1.32 \times 1.60 = 2.1$	0.9
32	1	2-1	$1.32 \times 1.60 = 2.1$	0.9
33	1	2-1	$1.32 \times 1.60 = 2.1$	0.92
34	1	2-1	$1.38 \times 1.60 = 2.2$	0.58

Massima pressione su area ridotta dei singoli punti maglia.

- Capacità portante e scorrimento.

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area effettiva ed area ridotta, q applicata, q limite in condizioni drenate, non drenate e fattore di sicurezza Cap.Portante; H applicata, H limite e fattore di sicurezza a Scorrimento:

punto maglia	ind str	caso-sest	area [cm <sup>2</sup> ]	area [cm]	q app [daN/cm <sup>2</sup> ]	qlim dr [daN/cm <sup>2</sup> ]	qlim n dr [daN/cm <sup>2</sup> ]	FS	*	caso-sest	H app [daN]	H lim [daN]	FS
1	1	2-1	25600	22050.62	0.6	1.85	---	3.10	*	1-1	0	3307.55	100.00
2	1	3-1	25600	25600	0.37	1.93	---	5.27	*	1-1	0	2634.5	100.00
3	1	2-1	25600	25600	0.64	1.93	---	3.02	*	1-1	0	4134.98	100.00
4	1	1-1	25600	25600	0.5	1.93	---	3.88	*	1-1	0	3591.96	100.00
5	1	17-1	25600	23531.95	0.28	1.88	---	6.66	*	1-1	0	1563.24	100.00
6	1	1-1	25600	22177.09	0.57	1.85	---	3.26	*	1-1	0	3554.38	100.00
7	1	16-1	25600	21443.04	0.78	1.84	---	2.36	*	1-1	0	3992.81	100.00
8	1	14-1	25600	21400.79	0.8	1.84	---	2.31	*	1-1	0	4075.95	100.00
9	1	5-1	25600	21589.81	0.73	1.84	---	2.53	*	1-1	0	4390.28	100.00
10	1	5-1	25600	21529.13	0.75	1.84	---	2.46	*	1-1	0	4466.74	100.00
11	1	5-1	25600	21573.72	0.73	1.84	---	2.51	*	1-1	0	4421.01	100.00
12	1	16-1	25600	21310.09	0.83	1.83	---	2.20	*	1-1	0	4389.95	100.00
13	1	14-1	25600	21406.66	0.79	1.84	---	2.31	*	1-1	0	4656.38	100.00
14	1	6-1	25600	22534.99	0.5	1.86	---	3.73	*	1-1	0	3060.97	100.00
15	1	2-1	25600	25600	0.93	1.93	---	2.08	*	1-1	0	6638.14	100.00
16	1	2-1	25600	25600	1.01	1.93	---	1.92	*	1-1	0	6902.25	100.00
17	1	2-1	25600	20348.68	1.6	1.81	---	1.13	*	1-1	0	8563.14	100.00
18	1	2-1	25600	25600	1.27	1.93	---	1.51	*	1-1	0	8544.79	100.00
19	1	2-1	25600	25600	1.27	1.93	---	1.51	*	1-1	0	8535.03	100.00
20	1	2-1	25600	25600	1.27	1.93	---	1.51	*	1-1	0	8533.33	100.00
21	1	2-1	25600	25600	1.28	1.93	---	1.51	*	1-1	0	8530.52	100.00
22	1	2-1	25600	25600	1.28	1.93	---	1.50	*	1-1	0	8574.87	100.00
23	1	2-1	25600	25600	0.78	1.93	---	2.46	*	1-1	0	5226.66	100.00
24	1	19-1	25600	25600	0.28	1.93	---	6.91	*	1-1	0	1929.57	100.00
25	1	18-1	25600	23636.86	0.3	1.88	---	6.36	*	1-1	0	1672.3	100.00
26	1	2-1	25600	21711.11	0.69	1.84	---	2.68	*	1-1	0	4089.9	100.00
27	1	15-1	25600	21350.35	0.82	1.84	---	2.25	*	1-1	0	3974.15	100.00



28	1	14-1	25600	21216.96	0.88	1.83	---	2.09	*	1-1	0	5226.4	100.00
29	1	2-1	25600	21176.89	0.9	1.83	---	2.05	*	1-1	0	4968.67	100.00
30	1	2-1	25600	21174.62	0.9	1.83	---	2.04	*	1-1	0	4959.04	100.00
31	1	2-1	25600	21172.45	0.9	1.83	---	2.04	*	1-1	0	4949.3	100.00
32	1	2-1	25600	21170.32	0.9	1.83	---	2.04	*	1-1	0	4939.68	100.00
33	1	2-1	25600	21119.86	0.92	1.83	---	1.98	*	1-1	0	4742.24	100.00
34	1	2-1	25600	22144.07	0.58	1.85	---	3.22	*	1-1	0	3560.95	100.00

Capacità portante e scorrimento dei singoli punti maglia.

- Cedimenti.

Elenco per ogni punto maglia delle dimensioni della base ridotta e dei cedimenti a breve termine (b.t.) ed a lungo termine (l.t.) per un tempo di 30anni :

(Massimo cedimento tollerabile = 2.5 cm)

punto maglia	area equivalente [cmq]	ced. breve term. [cm]	ced. lungo term. [cm]
1	160.0 x 160.0	0.4	0.6
2	160.0 x 160.0	0.3	0.4
3	160.0 x 160.0	0.5	0.7
4	160.0 x 160.0	0.4	0.5
5	160.0 x 160.0	0.3	0.4
6	160.0 x 160.0	0.4	0.5
7	160.0 x 160.0	0.6	0.9
8	160.0 x 160.0	0.6	0.9
9	160.0 x 160.0	0.4	0.6
10	160.0 x 160.0	0.4	0.6
11	160.0 x 160.0	0.4	0.6
12	160.0 x 160.0	0.4	0.6
13	160.0 x 160.0	0.6	1.0
14	160.0 x 160.0	0.6	0.8
15	160.0 x 160.0	0.5	0.8
16	160.0 x 160.0	0.6	0.8
17	160.0 x 160.0	0.7	1.0
18	160.0 x 160.0	0.7	1.0
19	160.0 x 160.0	0.7	1.0
20	160.0 x 160.0	0.7	1.0
21	160.0 x 160.0	0.7	1.0
22	160.0 x 160.0	0.7	1.0
23	160.0 x 160.0	0.5	0.7
24	160.0 x 160.0	0.3	0.4
25	160.0 x 160.0	0.3	0.4
26	160.0 x 160.0	0.4	0.6
27	160.0 x 160.0	0.6	0.9

28	160.0 × 160.0	0.7	1.0
29	160.0 × 160.0	0.5	0.7
30	160.0 × 160.0	0.5	0.7
31	160.0 × 160.0	0.5	0.7
32	160.0 × 160.0	0.5	0.7
33	160.0 × 160.0	0.7	1.0
34	160.0 × 160.0	0.6	0.9

Cedimenti su ogni punto maglia.

- Tensioni sul terreno.

I valori ora riportati sono riferiti ai vertici del magrone : - vertici del perimetro punzonato (se impostato magrone normale), - area reale (se selezionato "super magrone" relegandone all'apposito paragrafo la verifica flessionale).

(calcolate nell'ipotesi di suolo elastico)

(Massima pressione agente impostata = -50 daN/cm<sup>2</sup>)

punto maglia	vertice (x,y)	Pressione [daN/cm <sup>2</sup> ]	caso-sest	tipo caso
1	-80 ; -60	-0.92	2 - 1	SLU
1	80 ; -60	-0.92	2 - 1	SLU
1	80 ; 100	-0.5	2 - 1	SLU
1	-80 ; 100	-0.5	2 - 1	SLU
2	-80 ; 180	-0.56	3 - 1	SLU
2	80 ; 180	-0.56	3 - 1	SLU
2	80 ; 340	-0.56	3 - 1	SLU
2	-80 ; 340	-0.56	3 - 1	SLU
3	-80 ; 320	-0.83	2 - 1	SLU
3	80 ; 320	-0.83	2 - 1	SLU
3	80 ; 480	-0.83	2 - 1	SLU
3	-80 ; 480	-0.83	2 - 1	SLU
4	-80 ; 850	-0.69	1 - 1	SLU
4	80 ; 850	-0.69	1 - 1	SLU
4	80 ; 1 010	-0.69	1 - 1	SLU
4	-80 ; 1 010	-0.69	1 - 1	SLU
5	-80 ; 1 310	-0.32	9 - 1	Rara
5	80 ; 1 310	-0.56	9 - 1	Rara
5	80 ; 1 470	-0.56	9 - 1	Rara
5	-80 ; 1 470	-0.32	9 - 1	Rara
6	230 ; -60	-0.89	1 - 1	SLU
6	390 ; -60	-0.89	1 - 1	SLU
6	390 ; 100	-0.49	1 - 1	SLU
6	230 ; 100	-0.49	1 - 1	SLU
7	395 ; -60	-1.17	16 - 1	SLV

7	555 ; -60	-1.17	16 - 1	SLV
7	555 ; 100	-0.53	16 - 1	SLV
7	395 ; 100	-0.53	16 - 1	SLV
8	730 ; -60	-1.19	14 - 1	SLV
8	890 ; -60	-1.19	14 - 1	SLV
8	890 ; 100	-0.53	14 - 1	SLV
8	730 ; 100	-0.53	14 - 1	SLV
9	1 055 ; -60	-1.1	5 - 1	SLU
9	1 215 ; -60	-1.1	5 - 1	SLU
9	1 215 ; 100	-0.52	5 - 1	SLU
9	1 055 ; 100	-0.52	5 - 1	SLU
10	1 385 ; -60	-1.12	5 - 1	SLU
10	1 545 ; -60	-1.12	5 - 1	SLU
10	1 545 ; 100	-0.52	5 - 1	SLU
10	1 385 ; 100	-0.52	5 - 1	SLU
11	1 720 ; -60	-1.1	5 - 1	SLU
11	1 880 ; -60	-1.1	5 - 1	SLU
11	1 880 ; 100	-0.52	5 - 1	SLU
11	1 720 ; 100	-0.52	5 - 1	SLU
12	2 045 ; -60	-1.24	16 - 1	SLV
12	2 205 ; -60	-1.24	16 - 1	SLV
12	2 205 ; 100	-0.54	16 - 1	SLV
12	2 045 ; 100	-0.54	16 - 1	SLV
13	2 375 ; -60	-1.25	10 - 1	Rara
13	2 535 ; -60	-1.25	10 - 1	Rara
13	2 535 ; 100	-0.54	10 - 1	Rara
13	2 375 ; 100	-0.54	10 - 1	Rara
14	2 710 ; -60	-1.06	8 - 1	Rara
14	2 870 ; -60	-1.06	8 - 1	Rara
14	2 870 ; 100	-0.52	8 - 1	Rara
14	2 710 ; 100	-0.52	8 - 1	Rara
15	230 ; 320	-1.12	2 - 1	SLU
15	390 ; 320	-1.12	2 - 1	SLU
15	390 ; 480	-1.12	2 - 1	SLU
15	230 ; 480	-1.12	2 - 1	SLU
16	395 ; 320	-1.2	2 - 1	SLU
16	555 ; 320	-1.2	2 - 1	SLU
16	555 ; 480	-1.2	2 - 1	SLU
16	395 ; 480	-1.2	2 - 1	SLU
17	730 ; 300	-0.69	2 - 1	SLU
17	890 ; 300	-0.69	2 - 1	SLU
17	890 ; 460	-2.26	2 - 1	SLU
17	730 ; 460	-2.26	2 - 1	SLU
18	1 055 ; 320	-1.47	2 - 1	SLU
18	1 215 ; 320	-1.47	2 - 1	SLU
18	1 215 ; 480	-1.47	2 - 1	SLU
18	1 055 ; 480	-1.47	2 - 1	SLU
19	1 385 ; 320	-1.47	2 - 1	SLU

19	1 545 ; 320	-1.47	2 - 1	SLU
19	1 545 ; 480	-1.47	2 - 1	SLU
19	1 385 ; 480	-1.47	2 - 1	SLU
20	1 720 ; 320	-1.47	2 - 1	SLU
20	1 880 ; 320	-1.47	2 - 1	SLU
20	1 880 ; 480	-1.47	2 - 1	SLU
20	1 720 ; 480	-1.47	2 - 1	SLU
21	2 045 ; 320	-1.47	2 - 1	SLU
21	2 205 ; 320	-1.47	2 - 1	SLU
21	2 205 ; 480	-1.47	2 - 1	SLU
21	2 045 ; 480	-1.47	2 - 1	SLU
22	2 375 ; 320	-1.48	2 - 1	SLU
22	2 535 ; 320	-1.48	2 - 1	SLU
22	2 535 ; 480	-1.48	2 - 1	SLU
22	2 375 ; 480	-1.48	2 - 1	SLU
23	2 710 ; 320	-0.98	2 - 1	SLU
23	2 870 ; 320	-0.98	2 - 1	SLU
23	2 870 ; 480	-0.98	2 - 1	SLU
23	2 710 ; 480	-0.98	2 - 1	SLU
24	60 ; 850	-0.48	19 - 1	SLV
24	220 ; 850	-0.48	19 - 1	SLV
24	220 ; 1 010	-0.48	19 - 1	SLV
24	60 ; 1 010	-0.48	19 - 1	SLV
25	60 ; 1 310	-0.33	9 - 1	Rara
25	220 ; 1 310	-0.57	9 - 1	Rara
25	220 ; 1 470	-0.57	9 - 1	Rara
25	60 ; 1 470	-0.33	9 - 1	Rara
26	230 ; 830	-0.51	2 - 1	SLU
26	390 ; 830	-0.51	2 - 1	SLU
26	390 ; 990	-1.05	2 - 1	SLU
26	230 ; 990	-1.05	2 - 1	SLU
27	395 ; 830	-0.54	15 - 1	SLV
27	555 ; 830	-0.54	15 - 1	SLV
27	555 ; 990	-1.22	15 - 1	SLV
27	395 ; 990	-1.22	15 - 1	SLV
28	730 ; 830	-0.55	14 - 1	SLV
28	890 ; 830	-0.55	14 - 1	SLV
28	890 ; 990	-1.3	14 - 1	SLV
28	730 ; 990	-1.3	14 - 1	SLV
29	1 055 ; 830	-0.55	2 - 1	SLU
29	1 215 ; 830	-0.55	2 - 1	SLU
29	1 215 ; 990	-1.32	2 - 1	SLU
29	1 055 ; 990	-1.32	2 - 1	SLU
30	1 385 ; 830	-0.55	2 - 1	SLU
30	1 545 ; 830	-0.55	2 - 1	SLU
30	1 545 ; 990	-1.32	2 - 1	SLU
30	1 385 ; 990	-1.32	2 - 1	SLU
31	1 720 ; 830	-0.55	2 - 1	SLU

31	1 880 ; 830	-0.55	2 - 1	SLU
31	1 880 ; 990	-1.32	2 - 1	SLU
31	1 720 ; 990	-1.32	2 - 1	SLU
32	2 045 ; 830	-0.55	2 - 1	SLU
32	2 205 ; 830	-0.55	2 - 1	SLU
32	2 205 ; 990	-1.33	2 - 1	SLU
32	2 045 ; 990	-1.33	2 - 1	SLU
33	2 375 ; 830	-0.56	2 - 1	SLU
33	2 535 ; 830	-0.56	2 - 1	SLU
33	2 535 ; 990	-1.36	2 - 1	SLU
33	2 375 ; 990	-1.36	2 - 1	SLU
34	2 710 ; 830	-0.52	8 - 1	Rara
34	2 870 ; 830	-0.52	8 - 1	Rara
34	2 870 ; 990	-1.1	8 - 1	Rara
34	2 710 ; 990	-1.1	8 - 1	Rara

Tensioni agenti nei vertici del magrone

#### 10.5.4.6.- Verifiche strutturali

- Verifica Flessionale e Taglio Plinti.

- Analisi lungo X : - sezioni parallele al piano Y' - Z'

- Momenti:

punto maglia	caso-sest	Msd [daN*cm]	Mrd pos. [daN*cm]	Mrd neg. [daN*cm]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	X sez [cm]
1-sx-tozzo	2-1	48146	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	18.6	-7.5
1-dx-tozzo	2-1	48146	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	18.6	7.5
2-sx-tozzo	3-1	23143	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	38.7	-7.5
2-dx-tozzo	3-1	23143	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	38.7	7.5
3-sx-tozzo	2-1	69182	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	13	-7.5
3-dx-tozzo	2-1	69182	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	13	7.5
4-sx-tozzo	1-1	45336	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	19.8	-7.5
4-dx-tozzo	1-1	45336	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	19.8	7.5
5-sx-tozzo	18-1	5300	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	>100	-7.5
5-dx-tozzo	17-1	28005	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	32	7.5
6-sx-tozzo	1-1	44457	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	20.2	-7.5
6-dx-tozzo	1-1	44457	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	20.2	7.5
7-sx-tozzo	16-1	71661	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	12.5	-7.5
7-dx-tozzo	16-1	71661	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	12.5	7.5
8-sx-tozzo	14-1	73779	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	12.1	-7.5
8-dx-tozzo	14-1	73779	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	12.1	7.5
9-sx-tozzo	5-1	64885	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	13.8	-7.5

9-dx-tozzo	5-1	64885	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	13.8	7.5
10-sx-tozzo	5-1	67583	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	13.3	-7.5
10-dx-tozzo	5-1	67583	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	13.3	7.5
11-sx-tozzo	5-1	65587	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	13.7	-7.5
11-dx-tozzo	5-1	65587	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	13.7	7.5
12-sx-tozzo	16-1	78612	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	11.4	-7.5
12-dx-tozzo	16-1	78612	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	11.4	7.5
13-sx-tozzo	14-1	73480	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	12.2	-7.5
13-dx-tozzo	14-1	73480	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	12.2	7.5
14-sx-tozzo	6-1	35537	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	25.2	-7.5
14-dx-tozzo	6-1	35537	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	25.2	7.5
15-sx-tozzo	2-1	118113	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	7.6	-7.5
15-dx-tozzo	2-1	118113	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	7.6	7.5
16-sx-tozzo	2-1	131339	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	6.8	-7.5
16-dx-tozzo	2-1	131339	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	6.8	7.5
17-sx-tozzo	2-1	176772	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	-7.5
17-dx-tozzo	2-1	176772	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	7.5
18-sx-tozzo	2-1	176634	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	-7.5
18-dx-tozzo	2-1	176634	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	7.5
19-sx-tozzo	2-1	176623	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	-7.5
19-dx-tozzo	2-1	176623	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	7.5
20-sx-tozzo	2-1	176800	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	-7.5
20-dx-tozzo	2-1	176800	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	7.5
21-sx-tozzo	2-1	176951	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	-7.5
21-dx-tozzo	2-1	176951	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	7.5
22-sx-tozzo	2-1	178105	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5	-7.5
22-dx-tozzo	2-1	178105	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5	7.5
23-sx-tozzo	2-1	93778	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	9.6	-7.5
23-dx-tozzo	2-1	93778	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	9.6	7.5
24-sx-tozzo	19-1	8469	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	>100	-7.5
24-dx-tozzo	19-1	8469	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	>100	7.5
25-sx-tozzo	1-1	9850	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	91	-7.5
25-dx-tozzo	13-1	29711	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	30.2	7.5
26-sx-tozzo	2-1	59883	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	15	-7.5
26-dx-tozzo	2-1	59883	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	15	7.5
27-sx-tozzo	15-1	76417	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	11.7	-7.5
27-dx-tozzo	15-1	76417	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	11.7	7.5
28-sx-tozzo	14-1	84027	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	10.7	-7.5
28-dx-tozzo	14-1	84027	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	10.7	7.5
29-sx-tozzo	2-1	86514	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	10.4	-7.5
29-dx-tozzo	2-1	86514	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	10.4	7.5
30-sx-tozzo	2-1	86658	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	10.3	-7.5
30-dx-tozzo	2-1	86658	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	10.3	7.5
31-sx-tozzo	2-1	86796	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	10.3	-7.5
31-dx-tozzo	2-1	86796	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	10.3	7.5
32-sx-tozzo	2-1	86932	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	10.3	-7.5
32-dx-tozzo	2-1	86932	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	10.3	7.5
33-sx-tozzo	2-1	90233	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	9.9	-7.5

33-dx-tozzo	2-1	90233	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	9.9	7.5
34-sx-tozzo	2-1	45390	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	19.7	-7.5
34-dx-tozzo	2-1	45390	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	19.7	7.5

verifica flessionale lungo X

- Taglio:

punto maglia	caso- sest	Vsd [daN]	Vrd [daN]	Vsd no rid [daN]	Vrd non rid. [daN]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	X sez [cm]
1-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
1-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
2-sx	3-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
2-dx	3-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
3-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
3-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
4-sx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
4-dx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
5-sx	18-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
5-dx	17-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
6-sx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
6-dx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
7-sx	16-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
7-dx	16-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
8-sx	14-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
8-dx	14-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
9-sx	5-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
9-dx	5-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
10-sx	5-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
10-dx	5-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
11-sx	5-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
11-dx	5-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
12-sx	16-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
12-dx	16-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
13-sx	14-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
13-dx	14-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
14-sx	6-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
14-dx	6-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
15-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
15-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
16-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
16-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
17-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
17-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
18-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
18-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
19-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50

19-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
20-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
20-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
21-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
21-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
22-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
22-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
23-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
23-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
24-sx	19-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
24-dx	19-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
25-sx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
25-dx	13-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
26-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
26-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
27-sx	15-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
27-dx	15-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
28-sx	14-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
28-dx	14-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
29-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
29-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
30-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
30-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
31-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
31-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
32-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
32-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
33-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
33-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
34-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
34-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50

verifica a taglio lungo X

- Analisi lungo Y : - sezioni parallele al piano X' - Z'

- Momenti:

punto maglia	caso-sest	Msd [daN*cm]	Mrd pos. [daN*cm]	Mrd neg. [daN*cm]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	Y sez [cm]
1-sx-tozzo	2-1	21722	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	41.3	12.5
1-dx-tozzo	2-1	17263	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	51.9	27.5
2-sx-tozzo	3-1	23143	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	38.7	-7.5
2-dx-tozzo	3-1	23143	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	38.7	7.5
3-sx-tozzo	2-1	69182	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	13	-7.5
3-dx-tozzo	2-1	69182	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	13	7.5
4-sx-tozzo	1-1	45336	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	19.8	-7.5
4-dx-tozzo	1-1	45336	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	19.8	7.5



5-sx-tozzo	18-1	5300	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	>100	-7.5
5-dx-tozzo	18-1	5300	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	>100	7.5
6-sx-tozzo	1-1	19970	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	44.9	12.5
6-dx-tozzo	1-1	15916	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	56.3	27.5
7-sx-tozzo	16-1	32945	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	27.2	12.5
7-dx-tozzo	16-1	25866	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	34.6	27.5
8-sx-tozzo	14-1	33958	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	26.4	12.5
8-dx-tozzo	14-1	26642	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	33.6	27.5
9-sx-tozzo	5-1	29704	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	30.2	12.5
9-dx-tozzo	5-1	23385	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	38.3	27.5
10-sx-tozzo	5-1	30994	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	28.9	12.5
10-dx-tozzo	5-1	24373	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	36.8	27.5
11-sx-tozzo	5-1	30040	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	29.8	12.5
11-dx-tozzo	5-1	23642	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	37.9	27.5
12-sx-tozzo	16-1	36273	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	24.7	12.5
12-dx-tozzo	16-1	28412	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	31.5	27.5
13-sx-tozzo	14-1	33815	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	26.5	12.5
13-dx-tozzo	14-1	26532	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	33.8	27.5
14-sx-tozzo	6-1	15749	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	56.9	12.5
14-dx-tozzo	6-1	12664	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	70.8	27.5
15-sx-tozzo	2-1	118113	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	7.6	-7.5
15-dx-tozzo	2-1	118113	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	7.6	7.5
16-sx-tozzo	2-1	131339	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	6.8	-7.5
16-dx-tozzo	2-1	131339	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	6.8	7.5
17-sx-tozzo	2-1	64411	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	13.9	-27.5
17-dx-tozzo	2-1	83420	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	10.7	-12.5
18-sx-tozzo	2-1	176634	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	-7.5
18-dx-tozzo	2-1	176634	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	7.5
19-sx-tozzo	2-1	176623	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	-7.5
19-dx-tozzo	2-1	176623	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	7.5
20-sx-tozzo	2-1	176800	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	-7.5
20-dx-tozzo	2-1	176800	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	7.5
21-sx-tozzo	2-1	176951	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	-7.5
21-dx-tozzo	2-1	176951	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5.1	7.5
22-sx-tozzo	2-1	178105	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5	-7.5
22-dx-tozzo	2-1	178105	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	5	7.5
23-sx-tozzo	2-1	93778	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	9.6	-7.5
23-dx-tozzo	2-1	93778	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	9.6	7.5
24-sx-tozzo	19-1	8469	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	>100	-7.5
24-dx-tozzo	19-1	8469	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	>100	7.5
25-sx-tozzo	18-1	7588	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	>100	-7.5
25-dx-tozzo	18-1	7588	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	>100	7.5
26-sx-tozzo	2-1	21555	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	41.6	-27.5
26-dx-tozzo	2-1	27315	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	32.8	-12.5
27-sx-tozzo	15-1	27608	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	32.5	-27.5
27-dx-tozzo	15-1	35221	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	25.4	-12.5
28-sx-tozzo	14-1	30396	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	29.5	-27.5
28-dx-tozzo	14-1	38867	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	23.1	-12.5

29-sx-tozzo	2-1	31308	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	28.6	-27.5
29-dx-tozzo	2-1	40059	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	22.4	-12.5
30-sx-tozzo	2-1	31360	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	28.6	-27.5
30-dx-tozzo	2-1	40128	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	22.3	-12.5
31-sx-tozzo	2-1	31411	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	28.5	-27.5
31-dx-tozzo	2-1	40194	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	22.3	-12.5
32-sx-tozzo	2-1	31461	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	28.5	-27.5
32-dx-tozzo	2-1	40259	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	22.3	-12.5
33-sx-tozzo	2-1	32670	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	27.4	-27.5
33-dx-tozzo	2-1	41842	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	21.4	-12.5
34-sx-tozzo	2-1	16257	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	55.1	-27.5
34-dx-tozzo	2-1	20412	896020	-896020	80*40	7.7	7.7	43.9	-12.5

verifica flessionale lungo Y

- Taglio:

punto maglia	caso-sest	Vsd [daN]	Vrd [daN]	Vsd no rid [daN]	Vrd no rid [daN]	Sez [cm]	Af sup [cm <sup>2</sup> ]	Af inf [cm <sup>2</sup> ]	FS	Y sez [cm]
1-sx	2-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-30
1-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	70
2-sx	3-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
2-dx	3-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
3-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
3-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
4-sx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
4-dx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
5-sx	18-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
5-dx	18-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
6-sx	1-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-30
6-dx	1-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	70
7-sx	16-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-30
7-dx	16-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	70
8-sx	14-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-30
8-dx	14-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	70
9-sx	5-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-30
9-dx	5-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	70
10-sx	5-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-30
10-dx	5-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	70
11-sx	5-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-30
11-dx	5-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	70
12-sx	16-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-30
12-dx	16-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	70
13-sx	14-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-30
13-dx	14-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	70
14-sx	6-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-30
14-dx	6-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	70

15-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
15-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
16-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
16-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
17-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-70
17-dx	2-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	30
18-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
18-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
19-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
19-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
20-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
20-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
21-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
21-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
22-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
22-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
23-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
23-dx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
24-sx	19-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
24-dx	19-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
25-sx	18-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-50
25-dx	18-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	50
26-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-70
26-dx	2-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	30
27-sx	15-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-70
27-dx	15-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	30
28-sx	14-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-70
28-dx	14-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	30
29-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-70
29-dx	2-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	30
30-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-70
30-dx	2-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	30
31-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-70
31-dx	2-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	30
32-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-70
32-dx	2-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	30
33-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-70
33-dx	2-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	30
34-sx	2-1	0	13843.6	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	-70
34-dx	2-1	-80	12636.49	-	-	80*40	7.7	7.7	>100	30

verifica a taglio lungo Y

- Verifica a Punzonamento Plinto.

punto maglia	caso-sest	l cr. [cm]	beta	Area cr. [cm <sup>2</sup> ]	Perim cr. [cm]	Vpd [daN]	Vpu [daN]	FS
1	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
2	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
3	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
4	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
5	1 - 1	70	1.15	6400	0	0	76735.71	>100
6	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
7	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
8	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
9	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
10	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
11	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
12	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
13	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
14	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
15	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
16	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
17	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
18	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
19	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
20	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
21	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
22	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
23	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
24	1 - 1	70	1.00	6400	0	0	76735.71	>100
25	1 - 1	70	1.15	6400	0	0	76735.71	>100
26	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
27	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
28	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
29	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
30	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
31	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
32	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
33	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100
34	1 - 1	70	1.40	6400	0	0	76735.71	>100

verifica punzonamento

- Armature.

- Caratteristiche armatura.

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 1 : - 17 - 26 - 27 - 28 - 29 - 30 - 31 - 32 - 33 - 34

Dimensioni = 80 cm x 80 cm x 40 cm , Volume = 0.256 mc

Pilastro/Bicchiere di massimo ingombro rilevato per il tipo di plinto ed usato per il calcolo dell'armatura = Pil.Qua 1

**- Armatura Inferiore :**

Tipo di armatura scelta = Ferro Un Piego  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore =5 cm  
 Copriferro laterale =5 cm

**- Armatura Superiore :**

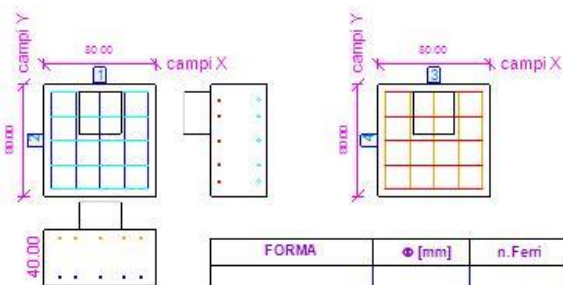
Tipo di armatura scelta = Ferro Un Piego  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore =5 cm  
 Copriferro laterale =5 cm

**- Tipo Distribuzione Armatura :**

E' stata scelta una distribuzione dell'armatura uniforme per tutta la larghezza del plinto.

pianta Armatura Inferiore

pianta Armatura Superiore



FORMA	Φ [mm]	n.Ferri	Lungh[cm]	Peso[daN]	POS	n.Ferri	Passo[cm]	Descrizione
	14	10	128 SINGOLO	1.5 SINGOLO		6	17.5	Inf Lungo X
			1280 TOTALE	15.5 TOTALE				Inf Lungo Y
	14	10	128 SINGOLO	1.5 SINGOLO		6	17.5	Sup Lungo X
			1280 TOTALE	15.5 TOTALE				Sup Lungo Y

Ret 1

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 2 : - 1 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14

Dimensioni = 80 cm x 80 cm x 40 cm , Volume = 0.256 mc

Pilastro/Bicchiere di massimo ingombro rilevato per il tipo di plinto ed usato per il calcolo dell'armatura = Pil.Qua 1

**- Armatura Inferiore :**

Tipo di armatura scelta = Ferro Un Piego  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore =5 cm  
 Copriferro laterale =5 cm

**- Armatura Superiore :**

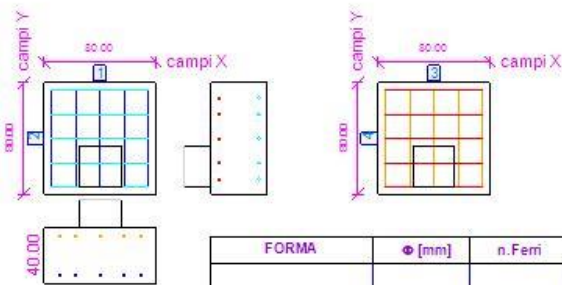
Tipo di armatura scelta = Ferro Un Piego  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore =5 cm  
 Copriferro laterale =5 cm

**- Tipo Distribuzione Armatura :**

E' stata scelta una distribuzione dell'armatura uniforme per tutta la larghezza del plinto.

pianta Armatura Inferiore

pianta Armatura Superiore



FORMA	Φ [mm]	n.Ferri	Lungh[cm]	Peso[daN]	POS	n.Ferri	Passo[cm]	Descrizione
	14	10	128 SINGOLO	1.5 SINGOLO		6	17.5	inf.lungo X
			1280 TOTALE	15.5 TOTALE				inf.lungo Y
	14	10	128 SINGOLO	1.5 SINGOLO		6	17.5	sup.lungo X
			1280 TOTALE	15.5 TOTALE				sup.lungo Y

Ret 2

Elenco indici dei punti di Tipologia - Ret 3 : - 2 - 3 - 4 - 5 - 15 - 16 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23 - 24 - 25

Dimensioni = 80 cm x 80 cm x 40 cm , Volume = 0.256 mc

Pilastro/Bicchiere di massimo ingombro rilevato per il tipo di plinto ed usato per il calcolo dell'armatura = Pil.Qua 1

**- Armatura Inferiore :**

Tipo di armatura scelta = Ferro Due Pieghi  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore =5 cm  
 Copriferro laterale =5 cm

**- Armatura Superiore :**

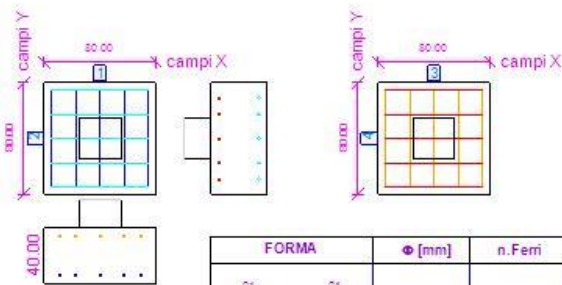
Tipo di armatura scelta = Ferro Dritto  
 Diametro ferri = 14 mm  
 Copriferro inferiore =5 cm  
 Copriferro laterale =5 cm

**- Tipo Distribuzione Armatura :**

E' stata scelta una distribuzione dell'armatura uniforme per tutta la larghezza del plinto.

pianta Armatura Inferiore

pianta Armatura Superiore



FORMA	Φ [mm]	n.Ferri	Lungh[cm]	Peso[daN]	POS	n.Ferri	Passo[cm]	Descrizione
	14	10	172 SINGOLO	2.1 SINGOLO		6	17.5	Inf.lungo X
			1730 TOTALE	20.8 TOTALE		6	17.5	Inf.lungo Y
	14	10	70 SINGOLO	0.5 SINGOLO		6	17.5	Sup.lungo X
			700 TOTALE	8.5 TOTALE		6	17.5	Sup.lungo Y

Ret 3

### 10.5.5. Rampa

Il sistema di fondazione della rampa è costituito da travi di fondazione principali collegati da travi di collegamento. Date le scarse caratteristiche del terreno di fondazione per i primi 2 metri di profondità si prevede la realizzazione di pozzi di magrone di altezza 160.

AL fondazione è suddivisa ne seguenti blocchi.

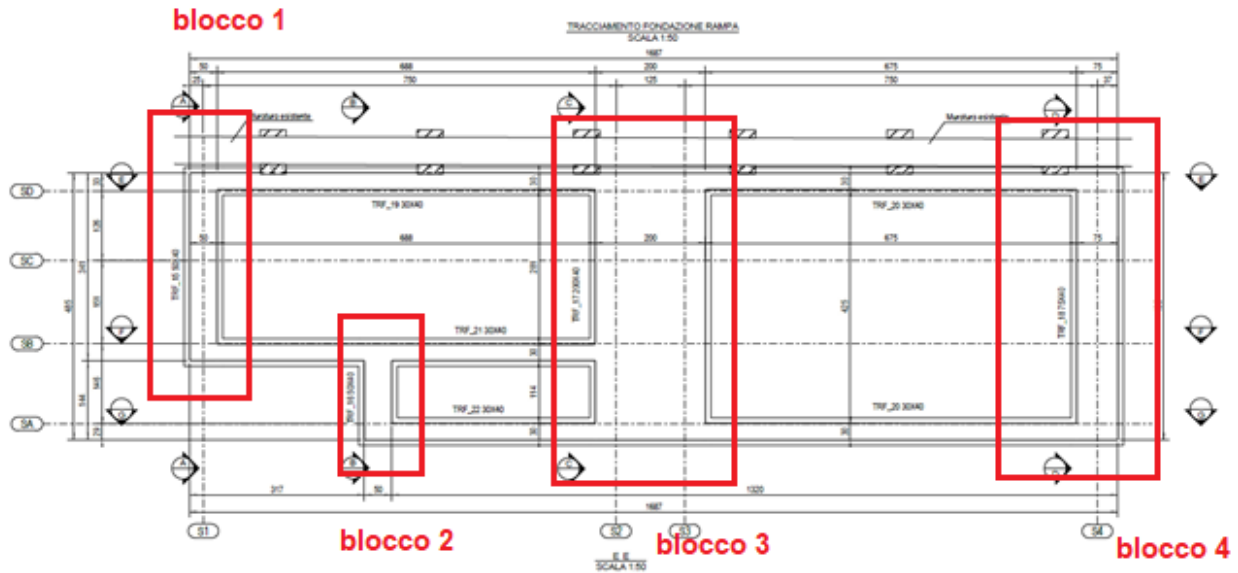
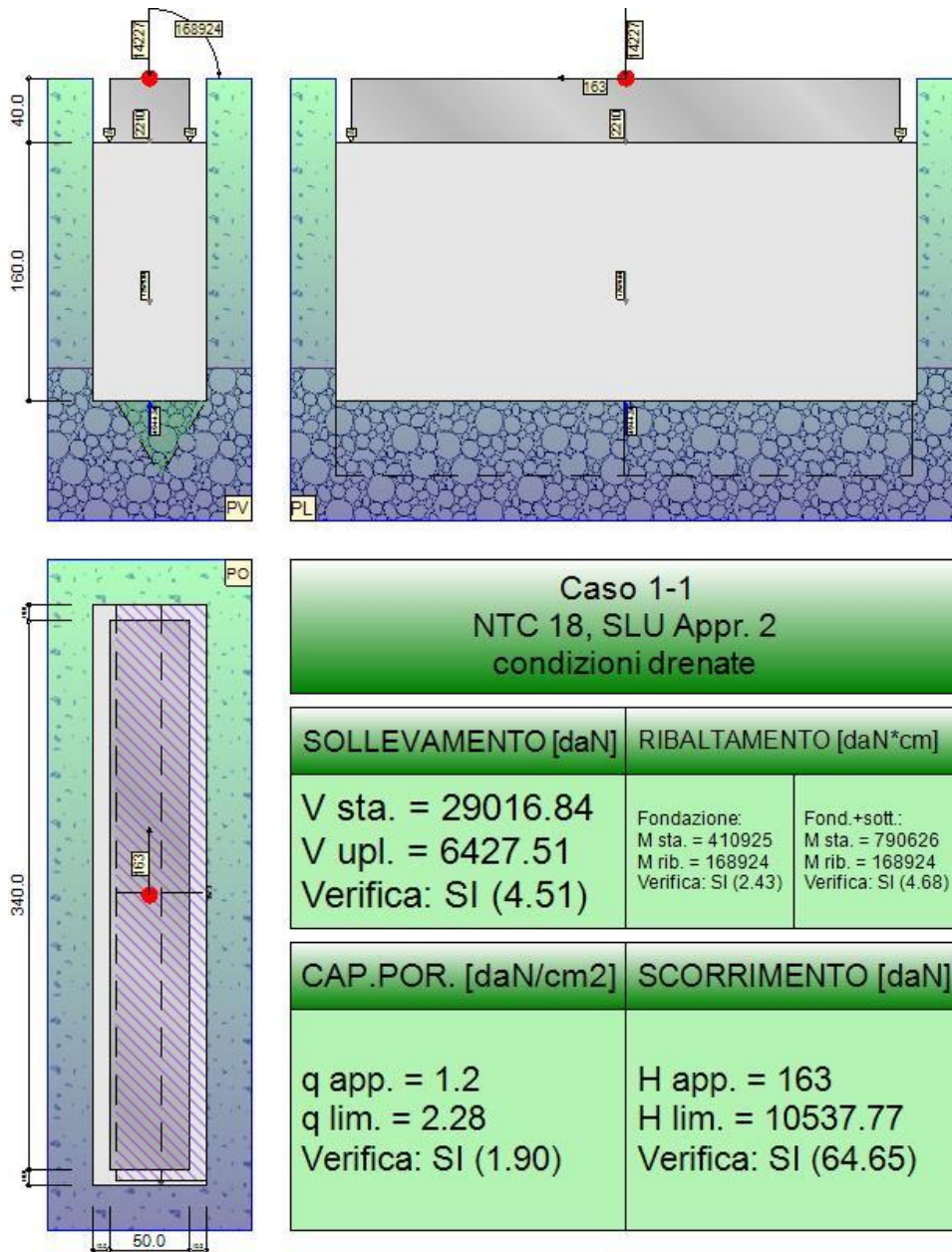


Figura 32 Ex Galoppatoio – pianta delle fondazioni Rampa



10.5.5.1. Blocco 1



Rappresentazione della fondazione.

**Descrizione dei Casi di calcolo e riassunto dei risultati.**

Segue il riassunto dei Casi di calcolo analizzati. I dettagli di ciascun Caso (sollecitazioni, verifiche, ecc.) sono specificati nei paragrafi successivi.

Indici e nomi dei casi di carico			Elenco delle verifiche eseguite per ciascun caso				Sisma
Caso	Nome	Sestetti	Ver. dren.	Ver. non dren.	Ver. equ.	Ver. upl.	Coef. sism.
1	NTC 18, SLU Appr. 2	1-1	Si	No	Si	Si	Non sismico

La seguente tabella elenca i coefficienti di sicurezza parziali, applicati alle caratteristiche meccaniche del terreno, alla capacità portante, alla resistenza a scorrimento e del terreno, per ciascun Caso di calcolo.

Caso	$\gamma_{G1,fav}$	$\gamma_{G1,sfa}$	$\gamma_{G2,fav}$	$\gamma_{G2,sfa}$	$\gamma_{Qi,fav}$	$\gamma_{Qi,sfa}$
1	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50

Caso	$\gamma_{\gamma}$	$\gamma_{\phi}$	$\gamma_{c'}$	$\gamma_{R,v}$	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	$\gamma_{R,equ}$	$\gamma_{R,upl}$
1	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche a **ribaltamento**.

Fondazione			Fondazione e Sottofondo			
Caso	$R_d$ [daN*cm]	$E_d$ [daN*cm]	Verifica	$R_d$ [daN*cm]	$E_d$ [daN*cm]	Verifica
1-1	410920	168920	SI (410920/168920 = 2.43 >= 1.0)	790630	168920	SI (790630/168920 = 4.68 >= 1.0)

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche a **sollevamento**.

Caso	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	29016.8	6427.5	SI (29016.8/6427.5 = 4.51 >= 1.0)

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di **capacità portante**, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

Cond. drenate			Cond. non drenate			
Caso	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica
1-1	24072.6	45676.4	SI (45676.4/24072.6 = 1.90 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di **resistenza a scorrimento**, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

Cond. drenate			Cond. non drenate			
Caso	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica
1-1	163	10537.8	SI (10537.8/163 = 64.65 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		

### 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),  $N_{\gamma}$  (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), 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.

### Descrizione della fondazione.

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato X di 70 [cm], lato Y di 360 [cm], e centro alla quota  $z = -200$  [cm]. Il piano di posa è orizzontale.

### Descrizione del terreno.

La stratigrafia è eterogenea, presenta 2 strati

n.	nome	$z_i$ [cm]	$z_f$ [cm]	$\gamma_d$ [daN/cm <sup>3</sup> ]	$\gamma_t$ [daN/cm <sup>3</sup> ]	$c'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\phi'$ [°]
1	Sabbia	0	-180	0.0019	0.002	0	18
2	Ghiaia	-180	-1030	0.0021	0.0022	0	28

La stratigrafia contiene una falda

n.	$z_i$ [cm]	$z_f$ [cm]	$\gamma_w$ [daN/cm <sup>3</sup> ]
1	0	-1000	0.00098

### Verifiche in condizioni drenate.

#### 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.

Rispetto al sistema di rif. globale:

Caso	$F_x$ [daN]	$F_y$ [daN]	$F_z$ [daN]	$M_x$ [daN*cm]	$M_y$ [daN*cm]	$d_x$ [cm]	$d_y$ [cm]	$d_z$ [cm]
1-1	0	163	-24072.6	0	168924	0	0	200

Rispetto al sistema di rif. locale (centro piano di posa):

Caso	$H_x$ [daN]	$H_y$ [daN]	$V_z$ [daN]	$M_x$ [daN*cm]	$M_y$ [daN*cm]	$d_x$ [cm]	$d_y$ [cm]	$d_z$ [cm]
1-1	0	163	-24072.6	-32600	168924	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un' eccentricità lungo X (max = 7.02 [cm]) e lungo Y (max = 1.35 [cm]), perciò le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1-1	7.02	1.35	asse X	asse Y

### Capacità portante.

Le seguenti tabelle elencano 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.

Caso	$\gamma_\phi$	$\gamma_\gamma$	$\phi$ [°]	$\gamma'$ [daN/cm <sup>3</sup> ]	$N_\gamma$	$S_\gamma$	$d_\gamma$	$i_{b\gamma}$	$i_{l\gamma}$	$b_\gamma$	$g_\gamma$	$q'_{lim,\gamma}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
1-1	1.00	1.00	28	0.00122	16.72	1.04	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	0.59

Caso	$\gamma_{c'}$	$c'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$N_c$	$S_c$	$d_c$	$i_{bc}$	$i_{lc}$	$b_c$	$g_c$	$q'_{lim,c}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
1-1	1.00	0	25.80	1.09	1.42	1.00	0.99	1.00	1.00	0

Caso	$q'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$N_q$	$S_q$	$d_q$	$i_{bq}$	$i_{lq}$	$b_q$	$g_q$	$q'_{lim,q}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
1-1	0.21	14.72	1.04	1.39	1.00	0.99	1.00	1.00	4.4

Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

Caso	$\gamma_{R,v}$	$q'_{lim}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	A [cm <sup>2</sup> ]	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	2.30	2.28	19995.98	45676.4	24072.6	SI (45676.4/24072.6 = 1.90 >= 1.0)

### Scorrimento.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, della coesione efficace, dell'attrito e dell'aderenza fondazione-terreno, e della resistenza disponibile sul piano di posa e sulle pareti laterali.

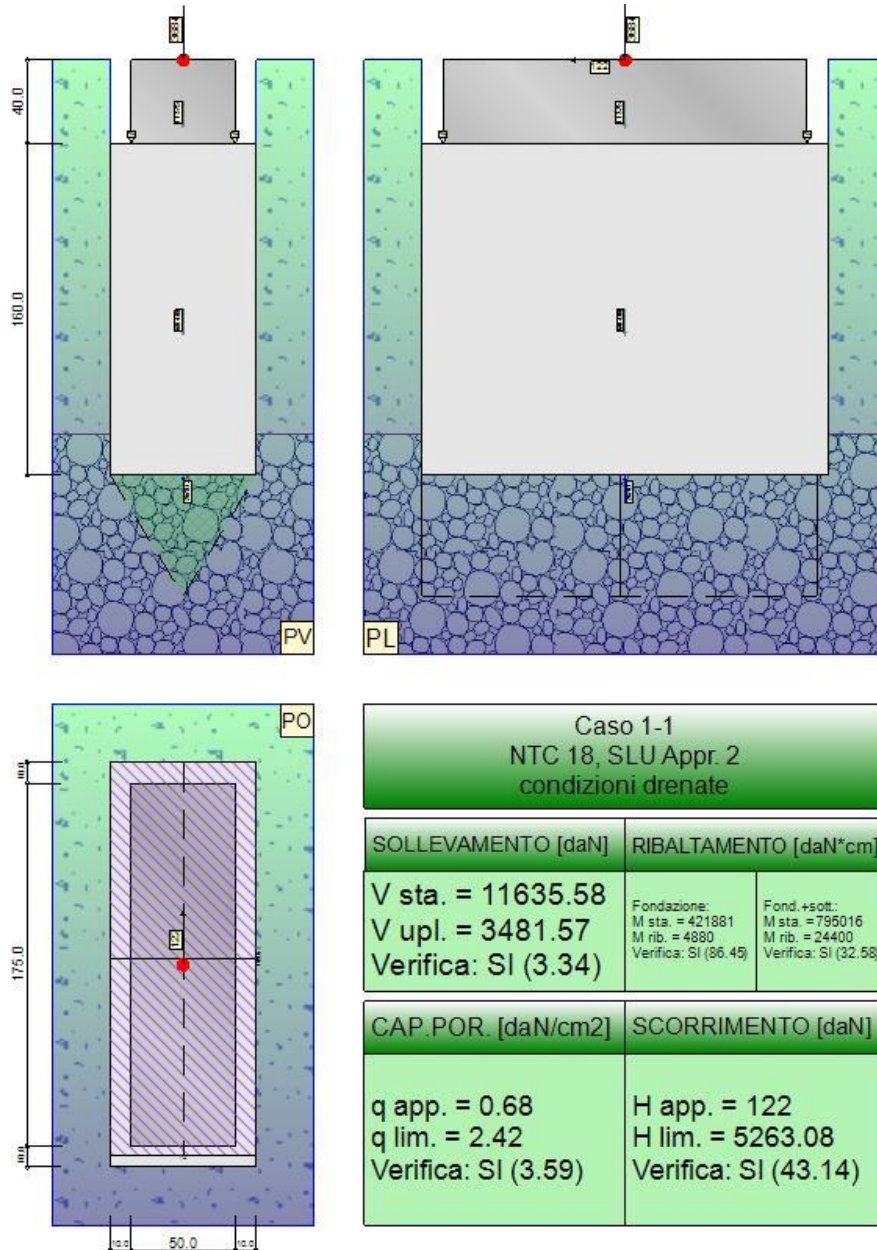
Caso	$\gamma_\phi$	$\gamma_{c'}$	$\phi$ [°]	$c'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\delta$ [°]	a [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	$R_h$ [daN]	$R_e$ [daN]
------	---------------	---------------	------------	-----------------------------	--------------	--------------------------	----------------	----------------	-------------	-------------

1-1	1.00	1.00	28	0	21	0	1.10	1.00	8400.55	2137.22
-----	------	------	----	---	----	---	------	------	---------	---------

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

Caso	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	10537.8	163	SI (10537.8/163 = 64.65 $\geq$ 1.0)

10.5.5.2. Blocco 2



Rappresentazione della fondazione.

**Descrizione dei Casi di calcolo e riassunto dei risultati.**

Segue il riassunto dei Casi di calcolo analizzati. I dettagli di ciascun Caso (sollecitazioni, verifiche, ecc.) sono specificati nei paragrafi successivi.

Indici e nomi dei casi di carico	Elenco delle verifiche eseguite per ciascun caso	Sisma
----------------------------------	--	-------

Caso	Nome	Sestetti	Ver. dren.	Ver. non dren.	Ver. equ.	Ver. upl.	Coef. sism.
1	NTC 18, SLU Appr. 2	1-1	Si	No	Si	Si	Non sismico

La seguente tabella elenca i coefficienti di sicurezza parziali, applicati alle caratteristiche meccaniche del terreno, alla capacità portante, alla resistenza a scorrimento e del terreno, per ciascun Caso di calcolo.

Caso	$\gamma_{G1,fav}$	$\gamma_{G1,sfa}$	$\gamma_{G2,fav}$	$\gamma_{G2,sfa}$	$\gamma_{Qi,fav}$	$\gamma_{Qi,sfa}$
1	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50

Caso	$\gamma_{\gamma}$	$\gamma_{\phi}$	$\gamma_{c'}$	$\gamma_{R:v}$	$\gamma_{R:h}$	$\gamma_{R:e}$	$\gamma_{R:equ}$	$\gamma_{R:upl}$
1	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche a **ribaltamento**.

	Fondazione			Fondazione e Sottofondo		
Caso	$R_d$ [daN*cm]	$E_d$ [daN*cm]	Verifica	$R_d$ [daN*cm]	$E_d$ [daN*cm]	Verifica
1-1	421880	4880	SI (421880/4880 = 86.45 >= 1.0)	795020	24400	SI (795020/24400 = 32.58 >= 1.0)

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche a **sollevamento**.

Caso	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	11635.6	3481.6	SI (11635.6/3481.6 = 3.34 >= 1.0)

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di **capacità portante**, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

	Cond. drenate			Cond. non drenate		
Caso	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica
1-1	8957.5	32131.1	SI (32131.1/8957.5 = 3.59 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di **resistenza a scorrimento**, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

	Cond. drenate			Cond. non drenate		
Caso	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica
1-1	122	5263.1	SI (5263.1/122 = 43.14 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		

### 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),  $N_{\gamma}$  (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), 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.

**Descrizione della fondazione.**

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato X di 70 [cm], lato Y di 195 [cm], e centro alla quota z = -200 [cm]. Il piano di posa è orizzontale.

**Descrizione del terreno.**

La stratigrafia è eterogenea, presenta 2 strati							
n.	nome	z <sub>i</sub> [cm]	z <sub>f</sub> [cm]	γ <sub>d</sub> [daN/cm <sup>3</sup> ]	γ <sub>t</sub> [daN/cm <sup>3</sup> ]	c' [daN/cm <sup>2</sup> ]	φ' [°]
1	Sabbia	0	-180	0.0019	0.002	0	18
2	Ghiaia	-180	-1030	0.0021	0.0022	0	28
La stratigrafia contiene una falda							
n.	z <sub>i</sub> [cm]		z <sub>f</sub> [cm]	γ <sub>w</sub> [daN/cm <sup>3</sup> ]			
1	0		-1000	0.00098			

**Verifiche in condizioni drenate.**

**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.

Rispetto al sistema di rif. globale:								
Caso	F <sub>x</sub> [daN]	F <sub>y</sub> [daN]	F <sub>z</sub> [daN]	M <sub>x</sub> [daN*cm]	M <sub>y</sub> [daN*cm]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1-1	0	122	-8957.45	0	0	0	0	200
Rispetto al sistema di rif. locale (centro piano di posa):								
Caso	H <sub>x</sub> [daN]	H <sub>y</sub> [daN]	V <sub>z</sub> [daN]	M <sub>x</sub> [daN*cm]	M <sub>y</sub> [daN*cm]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1-1	0	122	-8957.45	-24400	0	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un' eccentricità lungo Y (max = 2.72 [cm]), perciò le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1-1	0	2.72	asse X	asse Y

**Capacità portante.**

Le seguenti tabelle elencano 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.

Caso	γ <sub>φ</sub>	γ <sub>γ</sub>	φ [°]	γ' <sub>d</sub> [daN/cm <sup>3</sup> ]	N <sub>γ</sub>	s <sub>γ</sub>	d <sub>γ</sub>	i <sub>bγ</sub>	i <sub>γ</sub>	b <sub>γ</sub>	g <sub>γ</sub>	q' <sub>lim,γ</sub> [daN/cm <sup>2</sup> ]
1-1	1.00	1.00	28	0.00122	16.72	1.10	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	0.76
Caso	γ <sub>c'</sub>	c' [daN/cm <sup>2</sup> ]	N <sub>c</sub>	s <sub>c</sub>	d <sub>c</sub>	i <sub>bc</sub>	i <sub>ic</sub>	b <sub>c</sub>	g <sub>c</sub>	q' <sub>lim,c</sub> [daN/cm <sup>2</sup> ]		
1-1	1.00	0	25.80	1.20	1.40	1.00	0.98	1.00	1.00	0		
Caso	q' [daN/cm <sup>2</sup> ]	N <sub>q</sub>	s <sub>q</sub>	d <sub>q</sub>	i <sub>bq</sub>	i <sub>iq</sub>	b <sub>q</sub>	g <sub>q</sub>	q' <sub>lim,q</sub> [daN/cm <sup>2</sup> ]			
1-1	0.21	14.72	1.10	1.37	1.00	0.98	1.00	1.00	4.54			

Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

Caso	γ <sub>R,v</sub>	q' <sub>lim</sub> [daN/cm <sup>2</sup> ]	A [cm <sup>2</sup> ]	R <sub>d</sub> [daN]	E <sub>d</sub> [daN]	Verifica
1-1	2.30	2.42	13268.64	32131.1	8957.5	SI (32131.1/8957.5 = 3.59 >= 1.0)

**Scorrimento.**

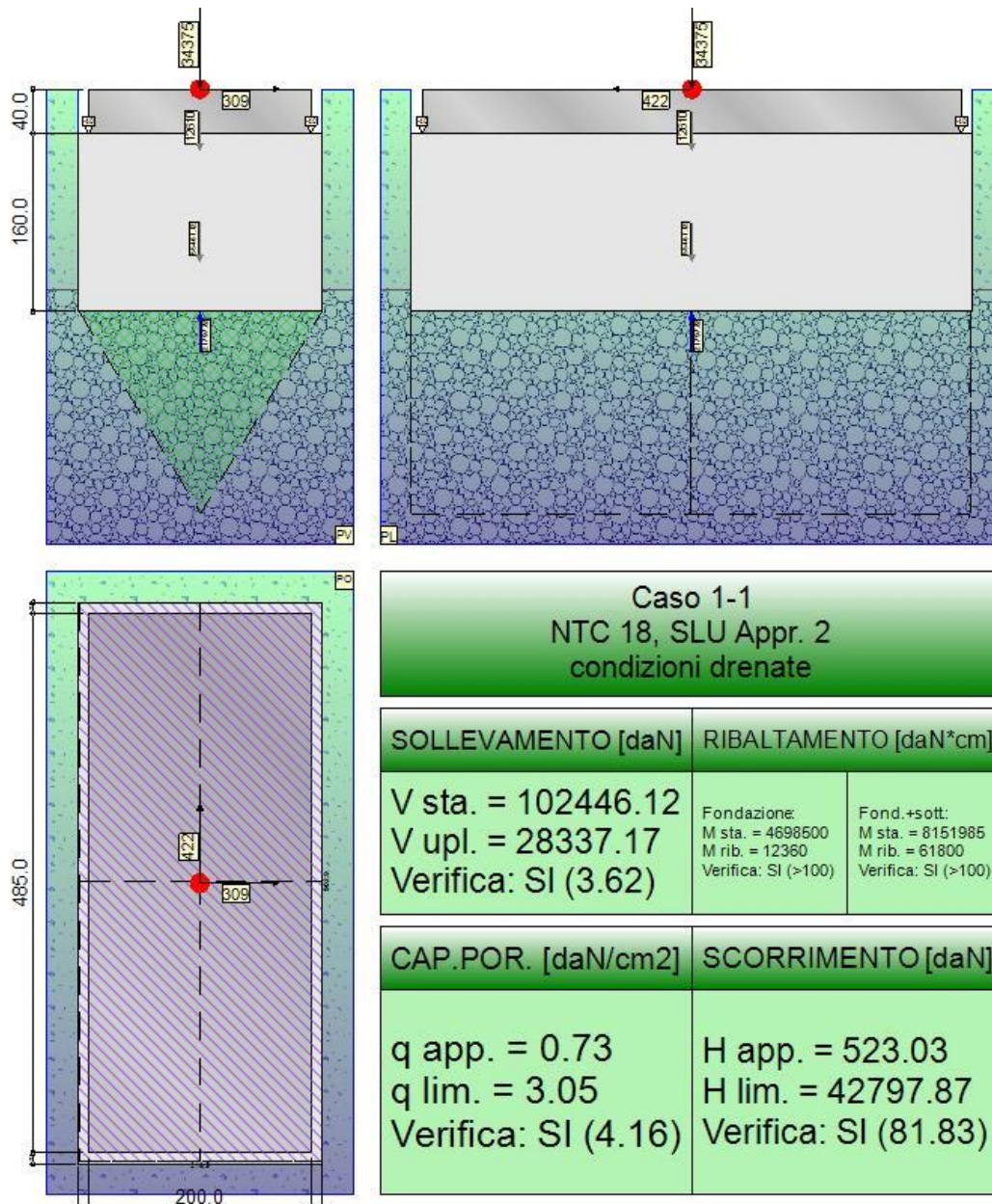
Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, della coesione efficace, dell'attrito e dell'aderenza fondazione-terreno, e della resistenza disponibile sul piano di posa e sulle pareti laterali.

Caso	$\gamma_{\phi}$	$\gamma_{c'}$	$\phi$ [°]	$c'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\delta$ [°]	$a$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	$R_h$ [daN]	$R_e$ [daN]
1-1	1.00	1.00	28	0	21	0	1.10	1.00	3125.86	2137.22

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

Caso	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	5263.1	122	SI ( $5263.1/122 = 43.14 \geq 1.0$ )

10.5.5.3. Blocco 3



Rappresentazione della fondazione.

### Descrizione dei Casi di calcolo e riassunto dei risultati.

Segue il riassunto dei Casi di calcolo analizzati. I dettagli di ciascun Caso (sollecitazioni, verifiche, ecc.) sono specificati nei paragrafi successivi.

Indici e nomi dei casi di carico			Elenco delle verifiche eseguite per ciascun caso				Sisma
Caso	Nome	Sestetti	Ver. dren.	Ver. non dren.	Ver. equ.	Ver. upl.	Coef. sism.
1	NTC 18, SLU Appr. 2	1-1	Si	No	Si	Si	Non sismico

La seguente tabella elenca i coefficienti di sicurezza parziali, applicati alle caratteristiche meccaniche del terreno, alla capacità portante, alla resistenza a scorrimento e del terreno, per ciascun Caso di calcolo.

Caso	$\gamma_{G1,fav}$	$\gamma_{G1,sfa}$	$\gamma_{G2,fav}$	$\gamma_{G2,sfa}$	$\gamma_{Qi,fav}$	$\gamma_{Qi,sfa}$
1	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50

Caso	$\gamma_\gamma$	$\gamma_\phi$	$\gamma_c$	$\gamma_{R,v}$	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	$\gamma_{R,eq}$	$\gamma_{R,upl}$
1	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche a **ribaltamento**.

Caso	Fondazione			Fondazione e Sottofondo		
	$R_d$ [daN*cm]	$E_d$ [daN*cm]	Verifica	$R_d$ [daN*cm]	$E_d$ [daN*cm]	Verifica
1-1	4698500	12360	SI (4698500/12360 > 100)	8151980	61800	SI (8151980/61800 > 100)

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche a **sollevamento**.

Caso	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	102446.1	28337.2	SI (102446.1/28337.2 = 3.62 >= 1.0)

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di **capacità portante**, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

Caso	Cond. drenate			Cond. non drenate		
	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica
1-1	80648.3	335172.1	SI (335172.1/80648.3 = 4.16 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di **resistenza a scorrimento**, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

Caso	Cond. drenate			Cond. non drenate		
	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica
1-1	523	42797.9	SI (42797.9/523 = 81.83 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		

### 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),  $N_\gamma$  (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), 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.

### Descrizione della fondazione.

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato X di 220 [cm], lato Y di 505 [cm], e centro alla quota z = -200 [cm]. Il piano di posa è orizzontale.

### Descrizione del terreno.

La stratigrafia è eterogenea, presenta 2 strati							
n.	nome	z <sub>i</sub> [cm]	z <sub>f</sub> [cm]	γ <sub>d</sub> [daN/cm <sup>3</sup> ]	γ <sub>t</sub> [daN/cm <sup>3</sup> ]	c' [daN/cm <sup>2</sup> ]	φ' [°]
1	Sabbia	0	-180	0.0019	0.002	0	18
2	Ghiaia	-180	-1030	0.0021	0.0022	0	28
La stratigrafia contiene una falda							
n.	z <sub>i</sub> [cm]		z <sub>f</sub> [cm]	γ <sub>w</sub> [daN/cm <sup>3</sup> ]			
1	0		-1000	0.00098			

### Verifiche in condizioni drenate.

#### 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.

Rispetto al sistema di rif. globale:								
Caso	F <sub>x</sub> [daN]	F <sub>y</sub> [daN]	F <sub>z</sub> [daN]	M <sub>x</sub> [daN*cm]	M <sub>y</sub> [daN*cm]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1-1	309	422	-80648.3	0	0	0	0	200
Rispetto al sistema di rif. locale (centro piano di posa):								
Caso	H <sub>x</sub> [daN]	H <sub>y</sub> [daN]	V <sub>z</sub> [daN]	M <sub>x</sub> [daN*cm]	M <sub>y</sub> [daN*cm]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1-1	309	422	-80648.3	-84400	61800	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un' eccentricità lungo X (max = 0.77 [cm]) e lungo Y (max = 1.05 [cm]), perciò le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1-1	0.77	1.05	asse X	asse Y

### Capacità portante.

Le seguenti tabelle elencano 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.

Caso	γ <sub>φ</sub>	γ <sub>γ</sub>	φ [°]	γ' <sub>d</sub> [daN/cm <sup>3</sup> ]	N <sub>γ</sub>	s <sub>γ</sub>	d <sub>γ</sub>	i <sub>bγ</sub>	i <sub>tγ</sub>	b <sub>γ</sub>	g <sub>γ</sub>	q' <sub>lim,γ</sub> [daN/cm <sup>2</sup> ]
1-1	1.00	1.00	28	0.00122	16.72	1.12	1.00	0.99	0.99	1.00	1.00	2.44
Caso	γ <sub>c</sub>	c' [daN/cm <sup>2</sup> ]	N <sub>c</sub>	s <sub>c</sub>	d <sub>c</sub>	i <sub>bc</sub>	i <sub>ic</sub>	b <sub>c</sub>	g <sub>c</sub>	q' <sub>lim,c</sub> [daN/cm <sup>2</sup> ]		
1-1	1.00	0	25.80	1.24	1.29	0.99	0.99	1.00	1.00	0		

Caso	$q'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$N_q$	$S_q$	$d_q$	$i_{bq}$	$i_{iq}$	$b_q$	$g_q$	$q'_{lim,q}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
1-1	0.21	14.72	1.12	1.27	0.99	0.99	1.00	1.00	4.31

Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

Caso	$\gamma_{R,v}$	$q'_{lim}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	A [cm <sup>2</sup> ]	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	2.30	3.05	109868.79	335172.1	80648.3	SI (335172.1/80648.3 = 4.16 >= 1.0)

### Scorrimento.

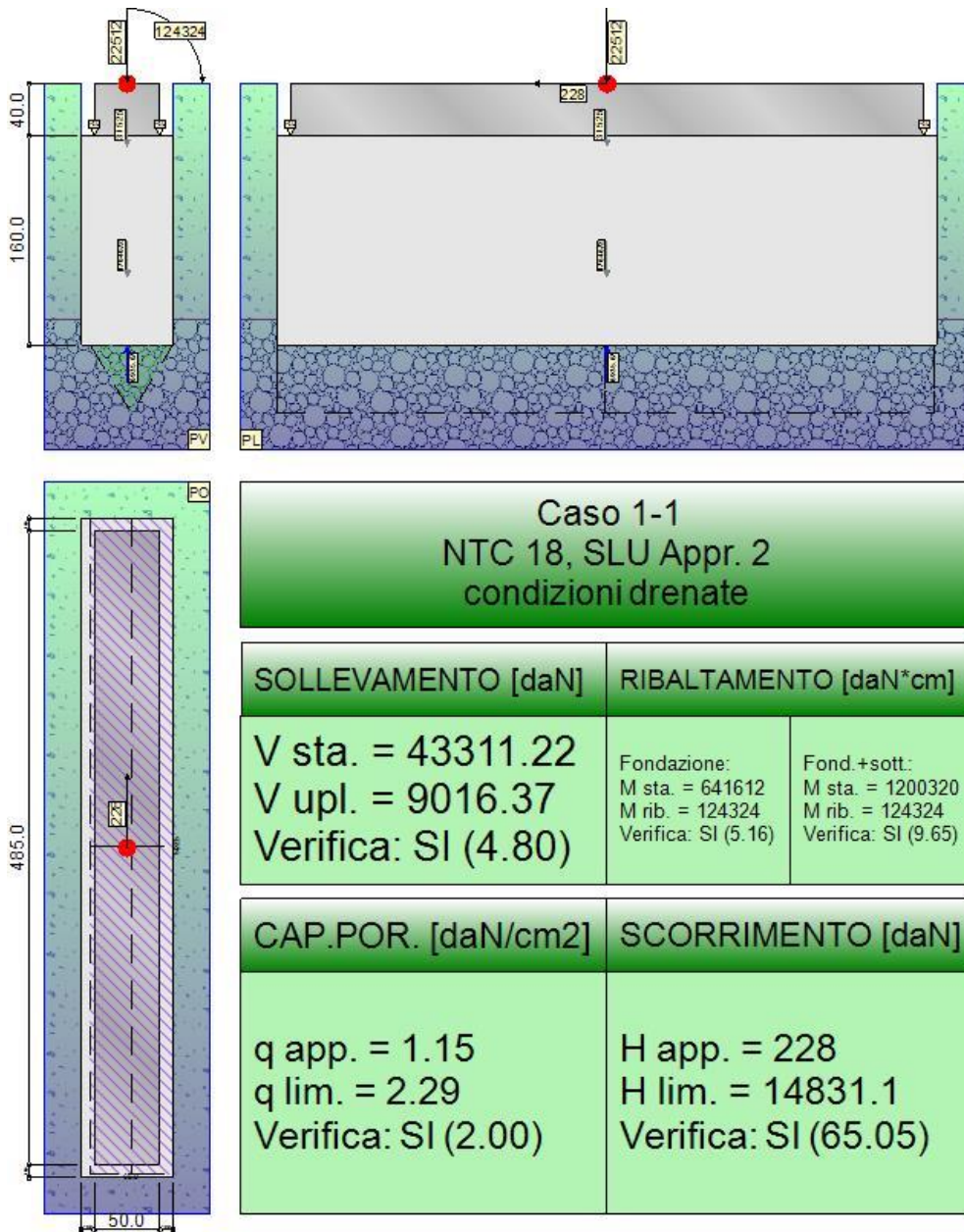
Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, della coesione efficace, dell'attrito e dell'aderenza fondazione-terreno, e della resistenza disponibile sul piano di posa e sulle pareti laterali.

Caso	$\gamma_\phi$	$\gamma_c$	$\phi$ [°]	$c'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\delta$ [°]	$a$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	$R_h$ [daN]	$R_e$ [daN]
1-1	1.00	1.00	28	0	21	0	1.10	1.00	28143.62	14654.25

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

Caso	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	42797.9	523	SI (42797.9/523 = 81.83 >= 1.0)

10.5.5.4. Blocco 4



Rappresentazione della fondazione.

**Descrizione dei Casi di calcolo e riassunto dei risultati.**

Segue il riassunto dei Casi di calcolo analizzati. I dettagli di ciascun Caso (sollecitazioni, verifiche, ecc.) sono specificati nei paragrafi successivi.

Indici e nomi dei casi di carico			Elenco delle verifiche eseguite per ciascun caso				Sisma
Caso	Nome	Sestetti	Ver. dren.	Ver. non dren.	Ver. equ.	Ver. upl.	Coef. sism.
1	NTC 18, SLU Appr. 2	1-1	Si	No	Si	Si	Non sismico

La seguente tabella elenca i coefficienti di sicurezza parziali, applicati alle caratteristiche meccaniche del terreno, alla capacità portante, alla resistenza a scorrimento e del terreno, per ciascun Caso di calcolo.

Caso	$\gamma_{G1,fav}$	$\gamma_{G1,sfa}$	$\gamma_{G2,fav}$	$\gamma_{G2,sfa}$	$\gamma_{Qi,fav}$	$\gamma_{Qi,sfa}$
1	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50

Caso	$\gamma_{\gamma}$	$\gamma_{\phi}$	$\gamma_{c'}$	$\gamma_{R,v}$	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	$\gamma_{R,equ}$	$\gamma_{R,upl}$
1	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche a **ribaltamento**.

Caso	Fondazione			Fondazione e Sottofondo		
	$R_d$ [daN*cm]	$E_d$ [daN*cm]	Verifica	$R_d$ [daN*cm]	$E_d$ [daN*cm]	Verifica
1-1	641610	124320	SI (641610/124320 = 5.16 >= 1.0)	1200320	124320	SI (1200320/124320 = 9.65 >= 1.0)

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche a **sollevamento**.

Caso	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	43311.2	9016.4	SI (43311.2/9016.4 = 4.80 >= 1.0)

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di **capacità portante**, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

Caso	Cond. drenate			Cond. non drenate		
	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica
1-1	36375.6	72595.4	SI (72595.4/36375.6 = 2.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di **resistenza a scorrimento**, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

Caso	Cond. drenate			Cond. non drenate		
	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica
1-1	228	14831.1	SI (14831.1/228 = 65.05 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		

### 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),  $N_{\gamma}$  (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), 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.

### Descrizione della fondazione.

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato X di 70 [cm], lato Y di 505 [cm], e centro alla quota z = -200 [cm]. Il piano di posa è orizzontale.

### Descrizione del terreno.

La stratigrafia è eterogenea, presenta 2 strati							
n.	nome	z <sub>i</sub> [cm]	z <sub>f</sub> [cm]	γ <sub>d</sub> [daN/cm <sup>3</sup> ]	γ <sub>t</sub> [daN/cm <sup>3</sup> ]	c' [daN/cm <sup>2</sup> ]	φ' [°]
1	Sabbia	0	-180	0.0019	0.002	0	18
2	Ghiaia	-180	-1030	0.0021	0.0022	0	28
La stratigrafia contiene una falda							
n.	z <sub>i</sub> [cm]		z <sub>f</sub> [cm]	γ <sub>w</sub> [daN/cm <sup>3</sup> ]			
1	0		-1000	0.00098			

### Verifiche in condizioni drenate.

#### 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.

Rispetto al sistema di rif. globale:								
Caso	F <sub>x</sub> [daN]	F <sub>y</sub> [daN]	F <sub>z</sub> [daN]	M <sub>x</sub> [daN*cm]	M <sub>y</sub> [daN*cm]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1-1	0	228	-36375.55	0	124324	0	0	200
Rispetto al sistema di rif. locale (centro piano di posa):								
Caso	H <sub>x</sub> [daN]	H <sub>y</sub> [daN]	V <sub>z</sub> [daN]	M <sub>x</sub> [daN*cm]	M <sub>y</sub> [daN*cm]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1-1	0	228	-36375.55	-45600	124324	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un' eccentricità lungo X (max = 3.42 [cm]) e lungo Y (max = 1.25 [cm]), perciò le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1-1	3.42	1.25	asse X	asse Y

### Capacità portante.

Le seguenti tabelle elencano 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.

Caso	γ <sub>φ</sub>	γ <sub>γ</sub>	φ [°]	γ' <sub>1</sub> [daN/cm <sup>3</sup> ]	N <sub>γ</sub>	s <sub>γ</sub>	d <sub>γ</sub>	i <sub>bγ</sub>	i <sub>γ</sub>	b <sub>γ</sub>	g <sub>γ</sub>	q' <sub>lim,γ</sub> [daN/cm <sup>2</sup> ]
1-1	1.00	1.00	28	0.00122	16.72	1.03	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	0.66
Caso	γ <sub>c'</sub>	c' [daN/cm <sup>2</sup> ]	N <sub>c</sub>	s <sub>c</sub>	d <sub>c</sub>	i <sub>bc</sub>	i <sub>lc</sub>	b <sub>c</sub>	g <sub>c</sub>	q' <sub>lim,c</sub> [daN/cm <sup>2</sup> ]		
1-1	1.00	0	25.80	1.07	1.41	1.00	0.99	1.00	1.00	0		
Caso	q' [daN/cm <sup>2</sup> ]	N <sub>q</sub>	s <sub>q</sub>	d <sub>q</sub>	i <sub>bq</sub>	i <sub>iq</sub>	b <sub>q</sub>	g <sub>q</sub>	q' <sub>lim,q</sub> [daN/cm <sup>2</sup> ]			
1-1	0.21	14.72	1.03	1.38	1.00	0.99	1.00	1.00	4.33			

Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

Caso	γ <sub>R,v</sub>	q' <sub>lim</sub> [daN/cm <sup>2</sup> ]	A [cm <sup>2</sup> ]	R <sub>d</sub> [daN]	E <sub>d</sub> [daN]	Verifica
1-1	2.30	2.29	31739.67	72595.4	36375.6	SI (72595.4/36375.6 = 2.00 >= 1.0)

### Scorrimento.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, della coesione efficace, dell'attrito e dell'aderenza fondazione-terreno, e della resistenza disponibile sul piano di posa e sulle pareti laterali.

Caso	$\gamma_\phi$	$\gamma_{c'}$	$\phi$ [°]	$c'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\delta$ [°]	$a$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	$R_h$ [daN]	$R_e$ [daN]
1-1	1.00	1.00	28	0	21	0	1.10	1.00	12693.88	2137.22

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

Caso	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	14831.1	228	SI (14831.1/228 = 65.05 >= 1.0)

## 11. COPERTURE IN LEGNO

### 11.1. VERIFICHE DI RESISTENZA

In questo capitolo si riportano gli esiti delle verifiche degli elementi strutturali in legno per le strutture in oggetto, considerando le sollecitazioni combinate agli SLU.

Gli elementi strutturali sono realizzati in legno lamellare GL24h, di cui si riportano le caratteristiche meccaniche di calcolo:

Lamellare	GL24h
-----------	-------

$f_{mk}$	240	daN / cm <sup>2</sup>
$f_{c0k}$	240	daN / cm <sup>2</sup>
$f_{vk}$	27	daN / cm <sup>2</sup>
$E$	116000	daN / cm <sup>2</sup>
$G$	7200	daN / cm <sup>2</sup>
$\rho_w$	380	daN / m <sup>3</sup>

classe di servizio 3

$f_d = f_m \cdot k_{mod} / \gamma_M$	$k_{mod}$	0.8	media durata
	$\gamma_m$	1.45	

$f_{md}$	132.41	daN / cm <sup>2</sup>
$f_{c0d}$	132.41	daN / cm <sup>2</sup>
$f_{vd}$	14.90	daN / cm <sup>2</sup>

#### 11.1.1. COPERTURA CASCINA PRINCIPALE – Edificio B

Per la verifica della copertura della casa reale si considerano le seguenti combinazioni di carico:

GENERATE	SLU 1 - vento	SLU 2 - Acc	SLU 3 - Neve	SLE 1 - Vento	SLE 2 - Acc	SLE 3 - Neve
1: G1, perm strutt	1.30	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00
2: G2, perm non strutt	1.50	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00
3: Qk, acc	0.00	1.50	0.00	0.00	1.00	0.00
4: Vento	1.50	0.90	0.90	1.00	0.60	0.60

5: Neve	0.75	0.75	1.50	0.50	0.50	1.00
---------	------	------	------	------	------	------

11.1.1.1. Puntoni 12x20

**GEOMETRIA**

b	12.00	cm
h	20.00	cm

A	240.00	cm <sup>2</sup>
W	800.00	cm <sup>3</sup>
J	8000.00	cm <sup>4</sup>

**CARICHI**

Permanenti	80	daN / m <sup>2</sup>
Variabile principale	125	daN / m <sup>2</sup>
Variabile secondario	45	daN / m <sup>2</sup>

interasse	1.30	m
a,passafuori	1.50	m
L, campata	4.00	m

**Carichi al m**

Permanenti	104	daN / m	$\gamma$ 1.5
Variabile 1	162.5	daN / m	1.5
Variabile 2	58.5	daN / m	1.5

G <sub>d</sub>	167.86	daN / m
Q <sub>d1</sub>	243.75	daN / m
$\psi$ 0,2*Q <sub>d2</sub>	87.75	daN / m
	464.26	daN / m

Med=qa <sup>2</sup> /2	522.29	daN m
Med=q/8l <sup>2</sup> *(l+a) <sup>2</sup> *(l-a) <sup>2</sup>	685.73	daN m

Ved=qa	696.38	daN
Ved=q/2l(l+a) <sup>2</sup>	1755.47	daN

**Flessione**

M	685.73	daN m	$\sigma=M/W$	85.72	daN / cm <sup>2</sup>	$\sigma/f_{md}$	65%	<b>V</b>
---	--------	-------	--------------	-------	-----------------------	-----------------	-----	----------

**Taglio**

T	1755.47	daN	$\tau=\chi T/(A*K_{crit})$	11.85	daN / cm <sup>2</sup>	$\tau/f_{vd}$	80%	<b>V</b>
K <sub>crit</sub>	0.93							



11.1.1.2. Colmo 24x44

**GEOMETRIA**

b	24.00	cm
h	44.00	cm

A	1056.00	cm <sup>2</sup>
W	7744.00	cm <sup>3</sup>
J	170368.00	cm <sup>4</sup>

**CARICHI**

Permanenti	120.00	daN / m <sup>2</sup>
Variabile principale	125.00	daN / m <sup>2</sup>
Variabile secondario	60.00	daN / m <sup>2</sup>

interasse	3.5	m
<i>l</i>	7.2	m

**Carichi al m**

Permanenti	420	daN / m	$\gamma$ 1.5	$G_d$	682.1664	daN / m
Variabile 1	437.5	daN / m	1.5	$Q_{d1}$	656.25	daN / m
Variabile 2	210	daN / m	1.5	$\psi 0,2 * Q_{d2}$	315	daN / m
					1527.416	daN / m

Med=ql<sup>2</sup>/8      9897.66    daN m

Ved=ql/2      5498.70    daN

**Flessione**

M	9897.66	daN m	$\sigma=M/W$	127.81	daN / cm <sup>2</sup>	$\sigma/f_{md}$	97%	V
---	---------	-------	--------------	--------	-----------------------	-----------------	-----	---

**Taglio**

T	5498.70	daN	$\tau=\chi T/(A*K_{crit})$	8.44	daN / cm <sup>2</sup>	$\tau/f_{vd}$	57%	V
Kcrit	0.93							

### 11.1.2. COPERTURA CASA REALE – Edificio F

Per la verifica della copertura della casa reale si considerano le seguenti combinazioni di carico:

GENERATE	SLU 1 - vento	SLU 2 - Acc	SLU 3 - Neve	SLE 1 - Vento	SLE 2 - Acc	SLE 3 - Neve
1: G1, perm strutt	1.30	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00
2: G2, perm non strutt	1.50	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00
3: Qk, acc	0.00	1.50	0.00	0.00	1.00	0.00
4: Vento	1.50	0.90	0.90	1.00	0.60	0.60
5: Neve	0.75	0.75	1.50	0.50	0.50	1.00

Si riportano le sollecitazioni massime di progetto per ciascun elemento strutturale:

ID	Type	Shape	Name	Load	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
1	DB/User	SB	Diagonali 24X32	SLU 3	172.6	0.13	14.56	14.14	0.19
2	DB/User	SB	Puntoni 12x20	SLU 3	15.8	0.00	7.28	6.95	0.00
5	DB/User	SB	Traverse 24x32	SLU 3	195	7.12	25.45	39.53	11.96
6	DB/User	SB	Saette inferiori 24x24	SLU 3	190	0.00	0.59	0.65	0.00

#### 11.1.2.1. Diagonali 24x32

##### GEOMETRIA

b	24.00	cm
h	32.00	cm

A	768.00	cm <sup>2</sup>
W	4096.00	cm <sup>3</sup>
J	65536.00	cm <sup>4</sup>

##### Flessione

M	1414.00	daN m	$\sigma = M/W$	34.52	daN / cm <sup>2</sup>	$\sigma/f_{md}$	26%	V
---	---------	-------	----------------	-------	-----------------------	-----------------	-----	---

##### Taglio

T	1456.00	daN	$\tau = \chi T/(A*K_{crit})$	3.07	daN / cm <sup>2</sup>	$\tau/f_{vd}$	21%	V
Kcrit	0.93							

#### 11.1.2.2. Puntoni 12x20

##### GEOMETRIA

b	12.00	cm
h	20.00	cm

A	240.00	cm <sup>2</sup>
---	--------	-----------------

W	800.00	cm <sup>3</sup>
J	8000.00	cm <sup>4</sup>

### Flessione

M	695.00	daN m	$\sigma=M/W$	86.88	daN / cm <sup>2</sup>	$\sigma/f_{md}$	66%	V
---	--------	-------	--------------	-------	-----------------------	-----------------	-----	---

### Taglio

T	728.00	daN	$\tau=\chi T/(A*K_{crit})$	4.91	daN / cm <sup>2</sup>	$\tau/f_{vd}$	33%	V
---	--------	-----	----------------------------	------	-----------------------	---------------	-----	---

#### 11.1.2.3. Traverse 24x32

### GEOMETRIA

b	24.00	cm
h	32.00	cm

A	768.00	cm <sup>2</sup>
W	4096.00	cm <sup>3</sup>
J	65536.00	cm <sup>4</sup>

### Flessione

M	3953.00	daN m	$\sigma=M/W$	96.51	daN / cm <sup>2</sup>	$\sigma/f_{md}$	73%	V
---	---------	-------	--------------	-------	-----------------------	-----------------	-----	---

### Taglio

T	2445.00	daN	$\tau=\chi T/(A*K_{crit})$	5.16	daN / cm <sup>2</sup>	$\tau/f_{vd}$	35%	V
---	---------	-----	----------------------------	------	-----------------------	---------------	-----	---

#### 11.1.2.4. Saette inferiori 24x24

### GEOMETRIA

b	24.00	cm
h	24.00	cm

A	576.00	cm <sup>2</sup>
W	2304.00	cm <sup>3</sup>
J	27648.00	cm <sup>4</sup>

### Assiale

N	19000.00	daN	$\sigma=M/W$	32.99	daN / cm <sup>2</sup>	$\sigma/f_{md}$	25%	V
---	----------	-----	--------------	-------	-----------------------	-----------------	-----	---

## 11.2. VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI

Si riportano le verifiche degli spostamenti ai sensi del 4.4.7 delle NTC 2018.

### 11.2.1. COPERTURA CASCINA PRINCIPALE – Edificio B

#### 11.2.2. Puntoni 12x20

Freccia sbalzo				$\alpha$	150 cm	$\frac{\alpha}{300}$	0.500	$\frac{\alpha}{200}$	0.75
Permanenti	104 daN / m	1	$G_d$	113.12 daN / m			$f_g = [qa^3(4l+3^*a) - q^*l^3a] / 24EI$		-0.14 cm
Variabile 1	162.5 daN / m	1	$Q_{d1}$	162.5 daN / m			$f_{q1} = [qa^3(4l+3^*a) - q^*l^3a] / 24EI$		-0.20 cm
Variabile 2	58.5 daN / m	1	$Q_{d2}$	58.5 daN / m			$f_{q2} = [qa^3(4l+3^*a) - q^*l^3a] / 24EI$		-0.07 cm
$u_{2,inst}$	freccia istantanea carichi var	-0.24 cm	<	1/300 $\alpha$			-48%	V	
$u_{fin}$	freccia finale	-0.48 cm	<	1/200 $\alpha$			-63%	V	
Freccia campata interna				$l$	400 cm	$\frac{l}{300}$	1.333	$\frac{l}{200}$	2.00
Permanenti	104 daN / m	1	$G_d$	113.12 daN / m			$f_g = [ql^2(5l^2 - 12^*a^2)] / 384EI$		0.27 cm
Variabile 1	162.5 daN / m	1	$Q_{d1}$	162.5 daN / m			$f_{q1} = [ql^2(5l^2 - 12^*a^2)] / 384EI$		0.39 cm
Variabile 2	58.5 daN / m	1	$Q_{d2}$	58.5 daN / m			$f_{q2} = [ql^2(5l^2 - 12^*a^2)] / 384EI$		0.14 cm
$u_{2,inst}$	freccia istantanea carichi var	0.39 cm	<	1/300 $l$			29%	V	
$u_{fin}$	freccia finale	0.94 cm	<	1/200 $l$			47%	V	

#### 11.2.3. Colmo 24x44

Freccia				$l$	720 cm	$\frac{l}{300}$	2.400	$\frac{l}{200}$	3.60
Permanenti	420 daN / m	1	$G_d$	460.128 daN / m			$f_g = 5/384 ql^4/EI$		0.81 cm
Variabile 1	437.5 daN / m	1	$Q_{d1}$	437.5 daN / m			$f_{q1} = 5/384 ql^4/EI$		0.77 cm
Variabile 2	210 daN / m	1	$Q_{d2}$	210 daN / m			$f_{q2} = 5/384 ql^4/EI$		0.37 cm
$u_{2,inst}$	freccia istantanea carichi var	1.00 cm	<	1/300 $l$			42%	V	
$u_{fin}$	freccia finale	2.43 cm	<	1/200 $l$			67%	V	

### 11.2.4. COPERTURA CASA REALE – Edificio F

#### 11.2.4.1. Diagonali 24x32

Freccia				$l$	530 cm	$\frac{l}{300}$	1.767	$\frac{l}{200}$	2.65
Permanenti	96 daN / m	1	$G_d$	125.184 daN / m			$f_g = 5/384 ql^4/EI$		0.17 cm
Variabile 1	150 daN / m	1	$Q_{d1}$	150 daN / m			$f_{q1} = 5/384 ql^4/EI$		0.20 cm
Variabile 2	60 daN / m	1	$Q_{d2}$	60 daN / m			$f_{q2} = 5/384 ql^4/EI$		0.08 cm
$u_{2,inst}$	freccia istantanea carichi var	0.25 cm	<	1/300 $l$			14%	V	
$u_{fin}$	freccia finale	0.55 cm	<	1/200 $l$			21%	V	

11.2.4.2. *Puntoni 12x20*

Freccia sbalzo				$a$	30 cm	$\frac{a}{300}$	0.100	$\frac{a}{200}$	0.15
Permanenti	68.8 daN / m	1	$G_d$	77.92 daN / m			$f_g = [qa^3(4l+3^*a) - q^*l^3a] / 24EI$		-0.09 cm
Variabile 1	107.5 daN / m	1	$Q_{d1}$	107.5 daN / m			$f_{q1} = [qa^3(4l+3^*a) - q^*l^3a] / 24EI$		-0.12 cm
Variabile 2	38.7 daN / m	1	$Q_{d2}$	38.7 daN / m			$f_{q2} = [qa^3(4l+3^*a) - q^*l^3a] / 24EI$		-0.04 cm
$u_{2,inst}$	freccia istantanea carichi var	-0.15 cm	<	1/300 $a$			-147%	V	
$u_{fin}$	freccia finale	-0.30 cm	<	1/200 $a$			-200%	V	
Freccia campata interna				$l$	440 cm	$\frac{l}{300}$	1.467	$\frac{l}{200}$	2.20
Permanenti	68.8 daN / m	1	$G_d$	77.92 daN / m			$f_g = [ql^2(5l^2 - 12^*a^2)] / 384EI$		0.41 cm
Variabile 1	107.5 daN / m	1	$Q_{d1}$	107.5 daN / m			$f_{q1} = [ql^2(5l^2 - 12^*a^2)] / 384EI$		0.56 cm
Variabile 2	38.7 daN / m	1	$Q_{d2}$	38.7 daN / m			$f_{q2} = [ql^2(5l^2 - 12^*a^2)] / 384EI$		0.20 cm
$u_{2,inst}$	freccia istantanea carichi var	0.56 cm	<	1/300 $l$			38%	V	
$u_{fin}$	freccia finale	1.39 cm	<	1/200 $l$			63%	V	

11.2.4.3. *Traverse 24x32*

Freccia				$l$	600 cm	$\frac{l}{300}$	2.000	$\frac{l}{200}$	3.00
Permanenti	208 daN / m	1	$G_d$	237.184 daN / m			$f_g = 5/384 ql^4/EI$		0.53 cm
Variabile 1	325 daN / m	1	$Q_{d1}$	325 daN / m			$f_{q1} = 5/384 ql^4/EI$		0.72 cm
Variabile 2	117 daN / m	1	$Q_{d2}$	117 daN / m			$f_{q2} = 5/384 ql^4/EI$		0.26 cm
$u_{2,inst}$	freccia istantanea carichi var	0.88 cm	<	1/300 $l$			44%	V	
$u_{fin}$	freccia finale	1.80 cm	<	1/200 $l$			60%	V	

## 12. VERIFICA MURATURA ESISTENTE

Come riportato nell'introduzione, alcune murature dei fabbricati esistenti verranno conservate. Esse avranno un'altezza variabile tra 220 ÷ 360 cm e saranno collegate alle nuove strutture in carpenteria metallica tramite un cordolo in sezione composta acciaio-calcestruzzo.

Le murature perimetrali esistenti da recuperare sono state considerate come elementi dotati di massa e di rigidità non trascurabili rispetto al contributo degli elementi primari, pertanto sono state modellate considerando la loro geometria esatta.

Data l'impossibilità di accesso al sito del cluster 2 non è stato possibile caratterizzare le murature esistenti, pertanto per le caratteristiche meccaniche si fa riferimento a quanto riportato nella tab. C.8.5.I della circolare esplicativa 2019. A favore di sicurezza si considera una muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari).

Si considera un livello di conoscenza LC1 – FC=1.35.

**Tabella C8.5.I** -Valori di riferimento dei parametri meccanici della muratura, da usarsi nei criteri di resistenza di seguito specificati (comportamento a tempi brevi), e peso specifico medio per diverse tipologie di muratura. I valori si riferiscono a:  $f$  = resistenza media a compressione,  $\tau_0$  = resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nel §C8.7.1.3),  $f_{v0}$  = resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nel §C8.7.1.3),  $E$  = valore medio del modulo di elasticità normale,  $G$  = valore medio del modulo di elasticità tangenziale,  $w$  = peso specifico medio.

Tipologia di muratura	$f$	$\tau_0$	$f_{v0}$	$E$	$G$	$w$
	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )
	min-max	min-max		min-max	min-max	
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	1,0-2,0	0,018-0,032	- -	690-1050	230-350	19
Muratura a conci sbozzati, con paramenti di spessore disomogeneo (*)	2,0	0,035-0,051	- -	1020-1440	340-480	20
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	2,6-3,8	0,056-0,074	- -	1500-1980	500-660	21
Muratura irregolare di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.,)	1,4-2,2	0,028-0,042	- -	900-1260	300-420	13 ÷ 16(**)
Muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.,) (**)	2,0-3,2	0,04-0,08	0,10-0,19	1200-1620	400-500	
Muratura a blocchi lapidei quadrati	5,8-8,2	0,09-0,12	0,18-0,28	2400-3300	800-1100	22
Muratura in mattoni pieni e malta di calce (***)	2,6-4,3	0,05-0,13	0,13-0,27	1200-1800	400-600	18
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura ≤40%)	5,0-8,0	0,08-0,17	0,20-0,36	3500-5600	875-1400	15

(\*) Nella muratura a conci sbozzati i valori di resistenza tabellati si possono incrementare se si riscontra la sistematica presenza di zeppe profonde in pietra che migliorano i contatti e aumentano l'ammorsamento tra gli elementi lapidei; in assenza di valutazioni più precise, si utilizzi un coefficiente pari a 1,2.

(\*\*) Data la varietà litologica della pietra tenera, il peso specifico è molto variabile ma può essere facilmente stimato con prove dirette. Nel caso di muratura a conci regolari di pietra tenera, in presenza di una caratterizzazione diretta della resistenza a compressione degli elementi costituenti, la resistenza a compressione  $f_{pu}$  può essere valutata attraverso le indicazioni del § 11.10 delle NTC.

(\*\*\*) Nella muratura a mattoni pieni è opportuno ridurre i valori tabellati nel caso di giunti con spessore superiore a 13 mm; in assenza di valutazioni più precise, si utilizzi un coefficiente riduttivo pari a 0,7 per le resistenze e 0,8 per i moduli elastici.

Le seguenti caratteristiche meccaniche della muratura sono state considerate ai fini delle verifiche.

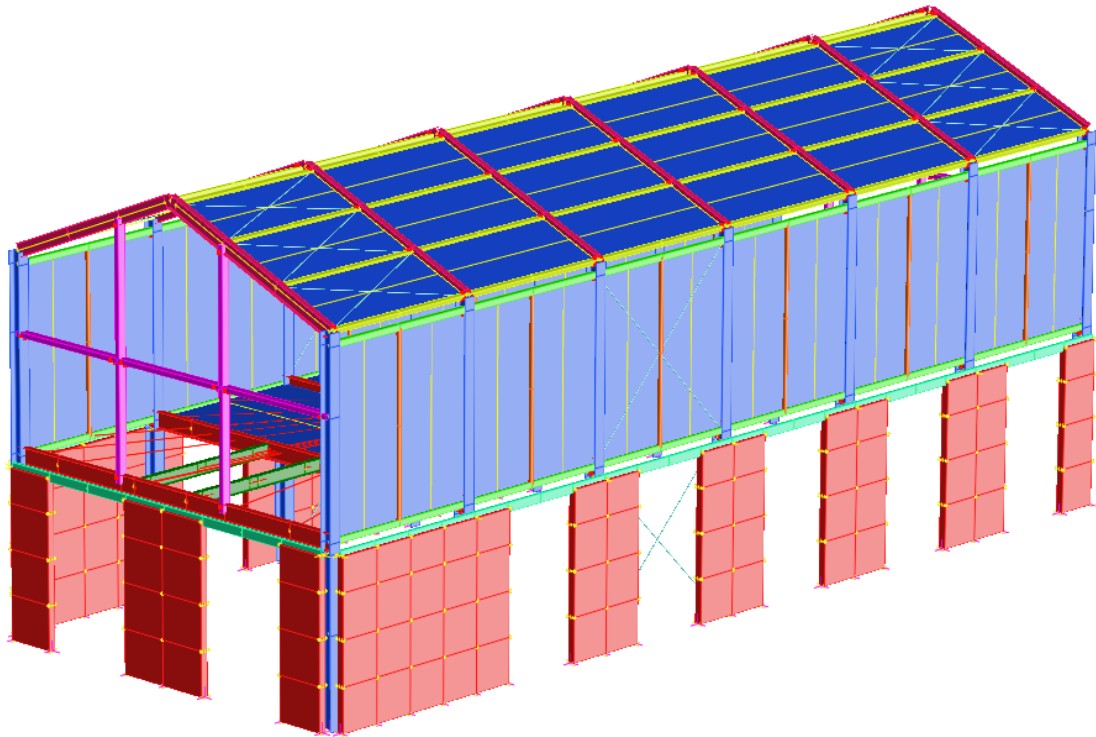
$$f_{cd} = f_k / (\gamma_M \cdot FC) = 10 / (2 \cdot 1.35) = 3.70 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{0d} = 0.18 / (\gamma_M \cdot FC) = 0.18 / (2 \cdot 1.35) = 0.066 \text{ kg/cm}^2$$

Nei paragrafi sottostanti si riportano le verifiche a flessione e taglio nel piano della muratura. Si omettono le verifiche fuori dal piano poiché la muratura è portata dalla struttura in carpenteria metallica.

## 12.1. Fabbricato 1

Si riportano le verifiche della muratura esistente collegata vincolata al fabbricato 5. Si considera una muratura avente spessore 30 cm e altezza media pari a 360 cm.



Si esegue la verifica della muratura a flessione e taglio nel piano secondo le prescrizioni del paragrafo 7.8.2 delle NTC2018, considerando una striscia di muratura di lunghezza 100 cm.

### MURATURA lungo x

Fxx (Shear Force)	589	kg
Mxx (Bending Mom)	1012	kgf*cm

### MURATURA lungo y

Fxx (Shear Force)	726	kgf
Myy (Bending Mom)	1621	kgf*cm

#### 12.1.1. Verifica a flessione

Il momento resistente è pari a:

$$M_{RD} = \left( L^2 * t * \frac{\sigma_0}{2} \right) \left( 1 - \frac{\sigma_0}{0.85 f_{cd}} \right)$$

Dove:

t=30cm

L=100 cm

$$\sigma_0 = \frac{N}{l * t} = \frac{2052}{30 * 100} = 0.68 \frac{kg}{cm^2}$$

$$M_{RD} = \left(100^2 * 30 * \frac{0.68}{2}\right) \left(1 - \frac{0.68}{0.85 * 3.70}\right) = 80285 \text{ kg cm}$$

$M_{RD} > M_{ED}$  pertanto la verifica è soddisfatta.

### 12.1.2. Verifica a taglio

Si riporta di seguito la verifica a taglio

Il taglio resistente è pari a:

$$V_t = l' * t * 1.5 * \frac{\tau_{0d}}{b} * \sqrt{1 + \frac{\sigma_0}{1.5 * \tau_{0d}}}$$

Dove:

$t=30$  cm

$l'=100$  cm

$$\sigma_0 = \frac{N}{l * t} = \frac{2052}{30 * 100} = 0.68 \frac{kg}{cm^2}$$

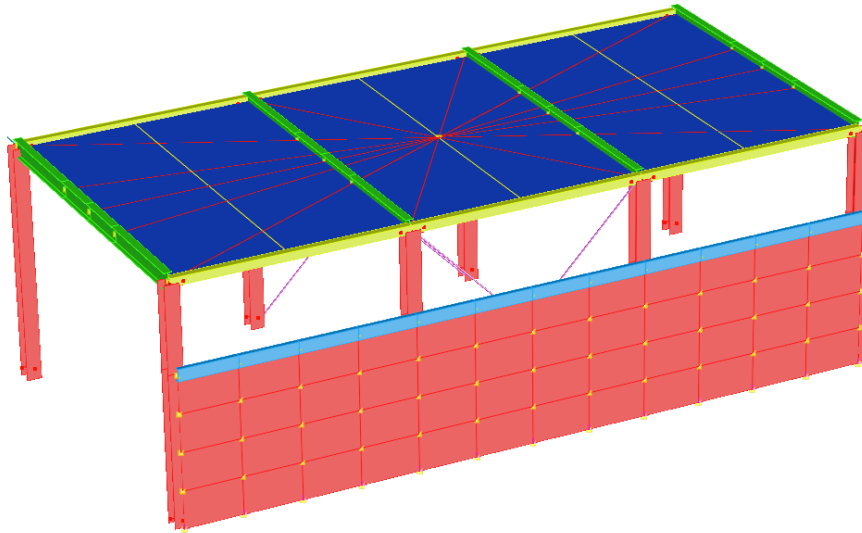
$$V_{tRD} = 100 * 30 * \frac{1.5 * 0.066}{1.0} * \sqrt{1 + \frac{0.68}{1.5 * 0.066}} = 835 \text{ kg}$$

$V_{RD} > V_{ED}$  pertanto la verifica è soddisfatta.



## 12.2. Fabbricato 2

Si riportano le verifiche della muratura esistente collegata vincolata al fabbricato 5. Si considera una muratura avente spessore 30 cm e altezza media pari a 220 cm.



Si esegue la verifica della muratura a flessione e taglio nel piano secondo le prescrizioni del paragrafo 7.8.2 delle NTC2018, considerando una striscia di muratura di lunghezza 100 cm.

### MURATURA lungo x

Fxx (Shear Force)	341	kg
Mxx (Bending Mom)	543	kgf*cm

#### 12.2.1. Verifica a flessione

Il momento resistente è pari a:

$$M_{RD} = \left( L^2 * t * \frac{\sigma_0}{2} \right) \left( 1 - \frac{\sigma_0}{0.85 f_{cd}} \right)$$

Dove:

t=30cm

L=100 cm

$$\sigma_0 = \frac{N}{l * t} = \frac{1254}{30 * 100} = 0.42 \frac{kg}{cm^2}$$

$$M_{RD} = \left( 100^2 * 30 * \frac{0.42}{2} \right) \left( 1 - \frac{0.42}{0.85 * 3.70} \right) = 54366 \text{ kg cm}$$

$M_{RD} > M_{ED}$  pertanto la verifica è soddisfatta.

#### 12.2.2. Verifica a taglio

Si riporta di seguito la verifica a taglio

Il taglio resistente è pari a:

$$V_t = l' * t * 1.5 * \frac{\tau_{0d}}{b} * \sqrt{1 + \frac{\sigma_0}{1.5 * \tau_{0d}}}$$

Dove:

t=30 cm

l'=100 cm

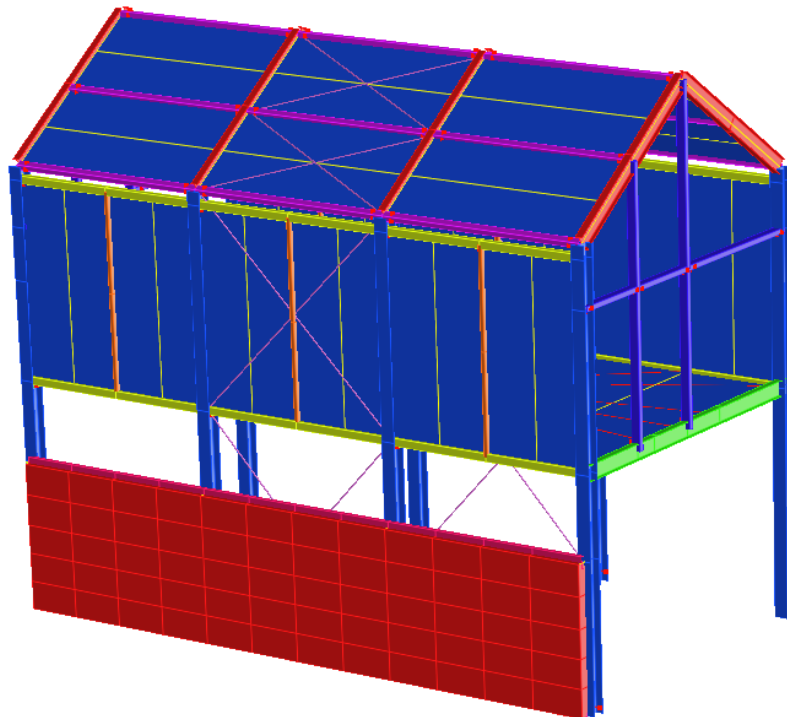
$$\sigma_0 = \frac{N}{l * t} = \frac{1254}{30 * 100} = 0.42 \frac{kg}{cm^2}$$

$$V_{tRD} = 100 * 30 * \frac{1.5 * 0.066}{1.0} * \sqrt{1 + \frac{0.42}{1.5 * 0.066}} = 678.7 kg$$

$V_{RD} > V_{ED}$  pertanto la verifica è soddisfatta.

### 12.3. Fabbricato 3

Si riportano le verifiche della muratura esistente collegata vincolata al fabbricato 5. Si considera una muratura avente spessore 30 cm e altezza media pari a 220 cm.



Si esegue la verifica della muratura a flessione e taglio nel piano secondo le prescrizioni del paragrafo 7.8.2 delle NTC2018, considerando una striscia di muratura di lunghezza 100 cm.

#### MURATURA lungo x

Fxx (Shear Force)	388	kg
Mxx (Bending Mom)	1571	kgf*cm

### 12.3.1. Verifica a flessione

Il momento resistente è pari a:

$$M_{RD} = \left( L^2 * t * \frac{\sigma_0}{2} \right) \left( 1 - \frac{\sigma_0}{0.85 f_{cd}} \right)$$

Dove:

t=30cm

L=100 cm

$$\sigma_0 = \frac{N}{l * t} = \frac{1254}{30 * 100} = 0.42 \frac{kg}{cm^2}$$

$$M_{RD} = \left( 100^2 * 30 * \frac{0.42}{2} \right) \left( 1 - \frac{0.42}{0.85 * 3.70} \right) = 54366 \text{ kg cm}$$

$M_{RD} > M_{ED}$  pertanto la verifica è soddisfatta.

### 12.3.2. Verifica a taglio

Si riporta di seguito la verifica a taglio

Il taglio resistente è pari a:

$$V_t = l' * t * 1.5 * \frac{\tau_{0d}}{b} * \sqrt{1 + \frac{\sigma_0}{1.5 * \tau_{0d}}}$$

Dove:

t=30 cm

l'=100 cm

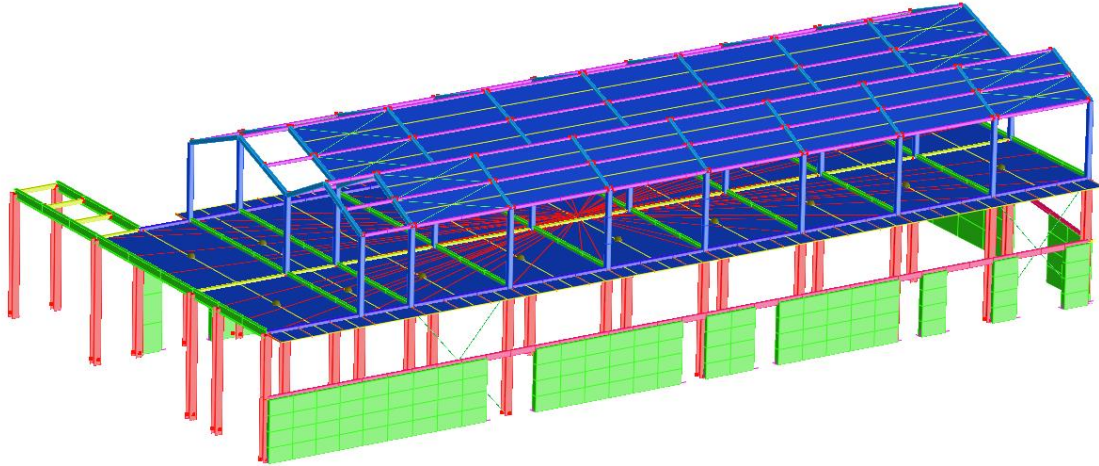
$$\sigma_0 = \frac{N}{l * t} = \frac{1254}{30 * 100} = 0.42 \frac{kg}{cm^2}$$

$$V_{tRD} = 100 * 30 * \frac{1.5 * 0.066}{1.0} * \sqrt{1 + \frac{0.42}{1.5 * 0.066}} = 678.7 \text{ kg}$$

$V_{RD} > V_{ED}$  pertanto la verifica è soddisfatta.

## 12.4. Fabbricato 5

Si riportano le verifiche della muratura esistente collegata vincolata al fabbricato 5. Si considera una muratura avente spessore 30 cm e altezza media pari a 280 cm.



Si esegue la verifica della muratura a flessione e taglio nel piano secondo le prescrizioni del paragrafo 7.8.2 delle NTC2018, considerando una striscia di muratura di lunghezza 100 cm.

### MURATURA lungo x

Fxx (Shear Force)	555	kg
Mxx (Bending Mom)	526	kgf*cm

### MURATURA lungo y

Fxx (Shear Force)	669	kgf
Myy (Bending Mom)	1727	kgf*cm

#### 12.4.1. Verifica a flessione

Il momento resistente è pari a:

$$M_{RD} = \left( L^2 * t * \frac{\sigma_0}{2} \right) \left( 1 - \frac{\sigma_0}{0.85 f_{cd}} \right)$$

Dove:

t=30cm

L=100 cm

$$\sigma_0 = \frac{N}{l * t} = \frac{1596}{30 * 100} = 0.53 \frac{kg}{cm^2}$$

$$M_{RD} = \left( 100^2 * 30 * \frac{0.53}{2} \right) \left( 1 - \frac{0.53}{0.85 * 3.70} \right) = 66301 \text{ kg cm}$$

$M_{RD} > M_{ED}$  pertanto la verifica è soddisfatta.

### 12.4.2. Verifica a taglio

Si riporta di seguito la verifica a taglio

Il taglio resistente è pari a:

$$V_t = l' * t * 1.5 * \frac{\tau_{0d}}{b} * \sqrt{1 + \frac{\sigma_0}{1.5 * \tau_{0d}}}$$

Dove:

t=30 cm

l'=100 cm

$$\sigma_0 = \frac{N}{l * t} = \frac{1596}{30 * 100} = 0.53 \frac{kg}{cm^2}$$

$$V_{tRD} = 100 * 30 * \frac{1.5 * 0.066}{1.0} * \sqrt{1 + \frac{0.53}{1.5 * 0.066}} = 750 \text{ kg}$$

$V_{RD} > V_{ED}$  pertanto la verifica è soddisfatta.

## 13. VERIFICA ELEMENTI SECONDARI

### 13.1. VERIFICA PARAPETTO

Nel presente paragrafo si riporta la verifica del modulo del parapetto impiegato per la rampa e i fabbricati. Il modulo del parapetto è modulare ed è costituito da montanti verticali posti ad interasse di 110 cm, aventi sezione piena 80x1.5, e un corrimano di sezione tubolare 48.3x3.5 posto ad un'altezza di 120 cm dal piano di calpestio.

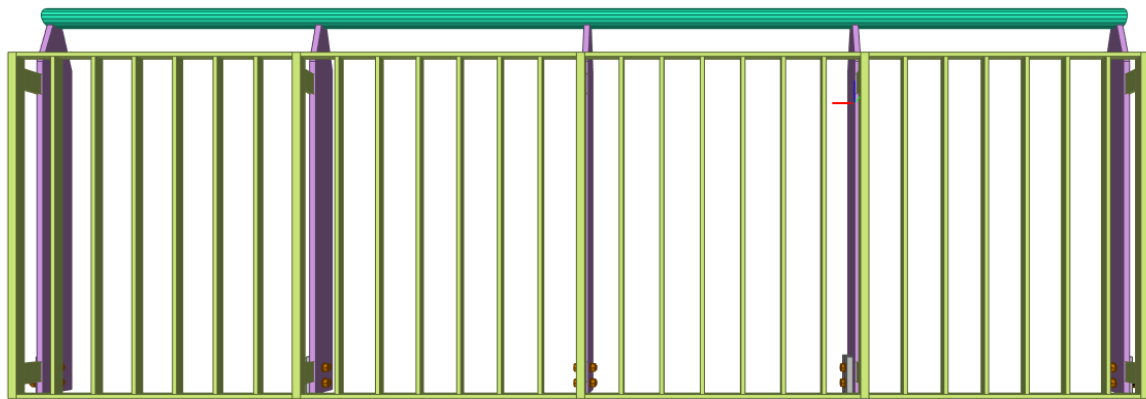


Figura 33 Ex-Galoppatoio – modello strutturale parapetto

In accordo con quanto riportato nella tabella **Tab. 31.II** delle NTC 2018, per la verifica del parapetto si considera un'azione orizzontale pari a  $H_k=2.0$  kN/m applicata al mancorrente.

H <sub>k</sub> , azione orizzontale [kg/m]	200
L, larghezza di influenza [m]	1.1
F, forza orizzontale [kg]	220
h, altezza [m]	1.2

Il momento agente alla base del montate è pari a:

$$M_{ED} = F * h * \gamma_s = 220 * 1.20 * 1.5 = 396 \text{ kg} * m$$

Considerando un acciaio s275 risulta un momento resistente uguale a:

$$M_{RD} = \frac{W * f_y}{\gamma_{M0}} = 16 * \frac{2750}{1.05} = 419.0 \text{ kg} * m$$

$M_{RD} > M_{ED}$  pertanto la verifica è soddisfatta.

### 13.2. VERIFICA SBALZO PENSILINA EDIFICIO 5

Nel seguente paragrafo si riporta la verifica dello sbalzo della pensilina perimetrale dell'edificio 5. Il modulo tipologico della pensilina è costituita da una serie di piatti rettangolari di dimensione 55x12 mm e lunghezza 80 cm, poste ad un interasse di 60 cm. Al di sopra di questi profili viene saldata una lamiera in acciaio avente spessore 3mm.

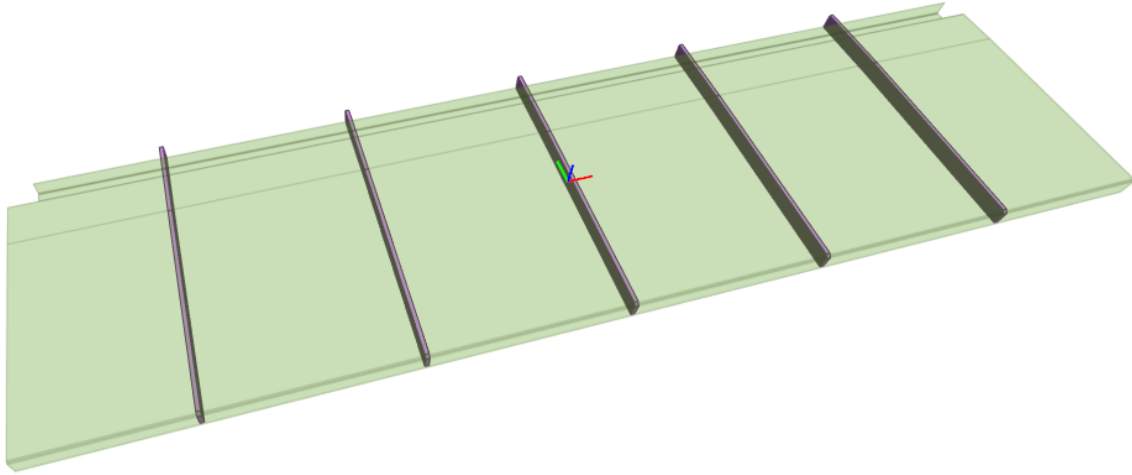


Figura 34 Ex-Galoppatoio – modello strutturale pensilina edificio 5

La pensilina è non calpestabile, pertanto la verifica è stata condotta considerando il carico neve e il carico accidentale di manutenzione.

G2, lamiera [kg/m <sup>2</sup> ]	40
Q, neve [kg/m <sup>2</sup> ]	125
Qk, manutenzione [kg/m <sup>2</sup> ]	50
L, larghezza di influenza [m]	0.60

$$q_{slu} = 1.3 * (40) + 1.5 * (125) + 1.5 * (50 * 0.5) = 166 \frac{kg}{m}$$

Risolvendo lo schema statico di mensola incastrata si ottiene un momento agente alla base del piatto pari a:

$$M_{ED} = 53 \text{ kg} * m$$

Considerando un acciaio s275 risulta un momento resistente uguale a:

$$M_{RD} = \frac{W * f_y}{\gamma_{M0}} = 6.05 * \frac{2750}{1.05} = 157.4 \text{ kg} * m$$

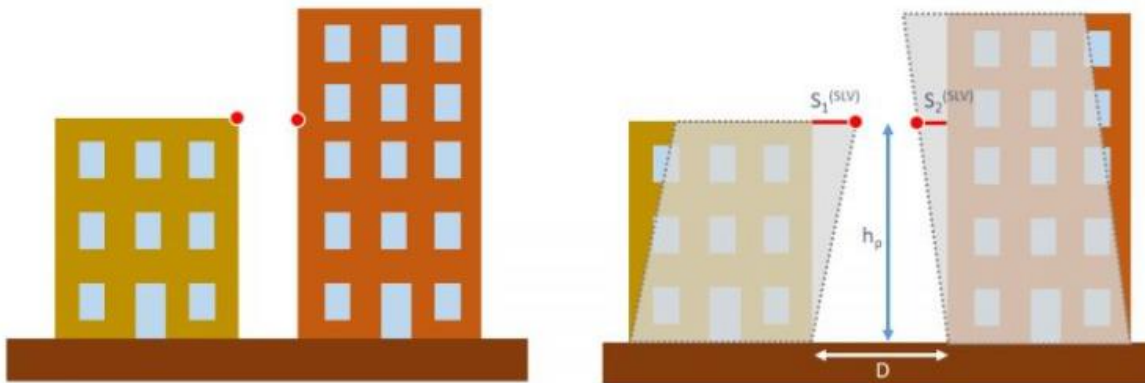
$M_{RD} > M_{ED}$  pertanto la verifica è soddisfatta.

## 14. GIUNTI STRUTTURALI

In questo paragrafo si riportano le verifiche dei giunti strutturali tra i nuovi edifici in adiacenza.

In accordo con quanto riportato nel paragrafo 7.2.1 del DM 18,

*La distanza tra costruzioni contigue deve essere tale da evitare fenomeni di martellamento e comunque non può essere inferiore alla somma degli spostamenti massimi determinati per lo SLV, calcolati per ciascuna costruzione secondo il § 7.3.3 (analisi lineare) o il § 7.3.4 (analisi non lineare) e tenendo conto, laddove significativo, dello spostamento relativo delle fondazioni delle due costruzioni contigue, secondo quanto indicato ai §§ 3.2.4.1, 3.2.4.2 e 7.3.5; La distanza tra due punti di costruzioni che si fronteggiano non potrà in ogni caso essere inferiore a 1/100 della quota dei punti considerati, misurata dallo spiccato della fondazione o dalla sommità della struttura scatolare rigida di cui al § 7.2.1, moltiplicata per  $2ag/g \leq 1$ .*



Si riportano i parametri sismici del sito:

Parametri sismici			
ag/g	Frazione di g a SLV	0.055	g
S	Fattore di amplificazione topografica+stratigrafica	1.6	-

### 14.1. Fabbricato 1 - Fabbricato 2

EDIFICIO 1			
H1	Altezza della costruzione	9.30	m
D1	Spostamento del punto 1	1.30	cm

EDIFICIO 2			
H	Altezza della costruzione	4.00	m
D2	Spostamento del punto 2	0.35	cm

DISTANZA MINIMA PER PUNTI CHE SI FRONTEGGIANO			
hp	quota dei punti che si fronteggiano	3.50	m
D min	Spostamento minimo alla quota di calcolo	0.616	cm

D,nec	Distanza necessaria	1.652	cm
-------	---------------------	-------	----



## 14.2. Fabbricato 2 - Fabbricato 3

EDIFICIO 2			
H1	Altezza della costruzione	3.5	m
D1	Spostamento del punto 1	0.352	cm

EDIFICIO 3			
H	Altezza della costruzione	8.2	m
D2	Spostamento del punto 2	0.81	cm

DISTANZA MINIMA PER PUNTI CHE SI FRONTEGGIANO			
hp	quota dei punti che si fronteggiano	3.5	m
D min	Spostamento minimo alla quota di calcolo	0.616	cm

D,nec	Distanza necessaria	1.162	cm
-------	---------------------	-------	----

## 15. CONCLUSIONI

---

Tutte le precedenti verifiche sono soddisfatte secondo gli standard di riferimento.

L'analisi statica ha dimostrato che le sollecitazioni di tutti gli elementi sono inferiori sia allo snervamento che al limite di collasso del materiale dell'elemento. Ciò significa che la struttura non mostrerà alcuna deformazione permanente.

## 16. ALLEGATI

---

### 16.1. Verifica delle proprietà Fabbricato 1

#### 16.1.1. DATI DELLE ASTE

Indice	Gruppo	Materiale	Lavorazione	Proprietà
1	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
2	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
3	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
4	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
5	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
6	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
7	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
8	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
9	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
10	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
11	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
12	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
13	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
14	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
15	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
16	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
17	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
18	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
19	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
20	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
21	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
22	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
23	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
24	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
25	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
26	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
27	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
28	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
29	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
30	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
31	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
32	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
33	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
34	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
35	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
36	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
37	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4

38	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
39	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
40	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
41	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
42	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
43	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
44	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
45	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
46	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
47	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
48	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
49	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
50	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
51	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
52	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
53	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
54	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
55	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
56	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
57	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
58	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
59	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
60	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
61	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
62	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
63	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
64	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
65	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
66	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
67	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
68	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
69	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
70	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
71	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
72	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
73	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
74	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
75	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
76	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
77	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
78	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
79	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
80	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
81	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
82	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270

83	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
84	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
85	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
86	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
87	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
88	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
89	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
90	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
91	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
92	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
93	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
94	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
95	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
96	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
97	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
98	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
99	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
100	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
101	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
102	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
103	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
104	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
105	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
106	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
107	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
108	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
109	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
110	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
111	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
112	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
113	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
114	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
115	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
116	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
117	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
118	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
119	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
120	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
121	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
122	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
123	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
124	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
125	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
126	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
127	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4

128	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
129	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
130	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
131	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
132	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
133	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
134	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
135	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
136	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
137	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
138	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
139	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
140	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
141	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
142	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
143	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
144	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
145	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
146	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
147	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
148	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
149	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
150	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
151	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
152	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
153	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
154	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
155	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
156	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
157	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
158	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
159	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
160	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
161	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
162	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
163	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
164	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
165	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
166	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
167	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
168	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
169	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
170	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
171	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
172	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330

173	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
174	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
175	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
176	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
177	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
178	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
179	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
180	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
181	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
182	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
183	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
184	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
185	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
186	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
187	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
188	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
189	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
190	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
191	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
192	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
193	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
194	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
195	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
196	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
197	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
198	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
199	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
200	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
201	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
202	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
203	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
204	13	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
205	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
206	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
207	13	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
208	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
209	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
210	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
211	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
212	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
213	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
214	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
215	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
216	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
217	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24

218	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
219	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
220	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
221	9	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
222	13	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
223	13	S275	Laminata	CONTROVENTOM24
224	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
225	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
226	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
227	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
228	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
229	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
230	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
231	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
232	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
233	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
234	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
235	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
236	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
237	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
238	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
239	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
240	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
241	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
242	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
243	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
244	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
245	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
246	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
247	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
248	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
249	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
250	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
251	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
252	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
253	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
254	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
255	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
256	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
257	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
258	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
259	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
260	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
261	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
262	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4



263	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
264	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
265	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
266	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
267	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
268	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
269	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
270	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
271	8	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
272	7	S275	Laminata	Trave scala IPE 240
273	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
274	6	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
275	7	S275	Laminata	Trave scala IPE 240
276	7	S275	Laminata	Trave scala IPE 240
277	7	S275	Laminata	Trave scala IPE 240
278	7	S275	Laminata	Trave scala IPE 240
279	7	S275	Laminata	Trave scala IPE 240
280	7	S275	Laminata	Trave scala IPE 240
281	7	S275	Laminata	Trave scala IPE 240
282	7	S275	Laminata	Trave scala IPE 240
283	7	S275	Laminata	Trave scala IPE 240
284	7	S275	Laminata	Trave scala IPE 240
285	7	S275	Laminata	Trave scala IPE 240
286	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
287	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
288	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
289	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
290	7	S275	Laminata	Trave scala IPE 240
291	7	S275	Laminata	Trave scala IPE 240
292	7	S275	Laminata	Trave scala IPE 240
293	7	S275	Laminata	Trave scala IPE 240
294	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
295	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
296	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
297	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
298	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
299	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
300	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
301	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
302	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
303	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
304	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
305	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
306	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4
307	13	S275	Laminata	TRAVERSI 120x120x4

308	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
309	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
310	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
311	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
312	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
313	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
314	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
315	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
316	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
317	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
318	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
319	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
320	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
321	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
322	13	S275	Laminata	TRIVERSI 120x120x4
323	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
324	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
325	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
326	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
327	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
328	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
329	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
330	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
331	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
332	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
333	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
334	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
335	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
336	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
337	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
338	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
339	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
340	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
341	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
342	13	S275	Laminata	PORTALI HEA 260
343	4	S275	Saldata	Baraccatura facciat 180x100x10
344	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
345	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
346	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
347	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
348	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
349	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
350	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
351	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
352	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4

353	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
354	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
355	13	S275	Saldata	Baraccatura 120x60x4
356	4	S275	Saldata	Baraccatura facciat 180x100x10
357	4	S275	Saldata	Baraccatura facciat 180x100x10
358	4	S275	Saldata	Baraccatura facciat 180x100x10
359	4	S275	Saldata	Baraccatura facciat 180x100x10
360	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
361	7	S275	Laminata	TRAVI IPE 330
362	4	S275	Saldata	Baraccatura facciat 180x100x10
363	4	S275	Saldata	Baraccatura facciat 180x100x10
364	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
365	6	S275	Laminata	TRAVI PORTALI IPE 270
366	4	S275	Saldata	Baraccatura facciat 180x100x10
367	4	S275	Saldata	Baraccatura facciat 180x100x10
368	4	S275	Saldata	Baraccatura facciat 180x100x10
369	4	S275	Saldata	Baraccatura facciat 180x100x10
370	4	S275	Saldata	Baraccatura facciat 180x100x10
371	4	S275	Saldata	Baraccatura facciat 180x100x10
372	4	S275	Saldata	Baraccatura facciat 180x100x10

### 16.1.2. ATTRIBUTI DI STABILITA'

Indice	Lunghezza [cm]	Molt. per inflessione		
		$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$
1	350.00	1.00	2.03	1.00
2	350.00	1.00	2.03	1.00
3	350.00	1.00	2.03	1.00
4	350.00	1.00	2.03	1.00
5	350.00	1.00	2.03	1.00
6	350.00	1.00	2.03	1.00
7	350.00	1.00	2.03	1.00
8	350.00	1.00	2.03	1.00
9	350.00	1.00	2.03	1.00
10	350.00	1.00	2.03	1.00
11	350.00	1.00	2.03	1.00
12	350.00	1.00	2.03	1.00
13	180.00	1.00	3.94	1.00
14	180.00	1.00	3.94	1.00
15	130.00	1.00	5.46	1.00
16	130.00	1.00	5.46	1.00
17	360.00	1.00	1.97	1.00

18	360.00	1.00	1.97	1.00
19	360.00	1.00	1.97	1.00
20	360.00	1.00	1.97	1.00
21	360.00	1.00	1.97	1.00
22	130.00	1.00	5.46	1.00
23	360.00	1.00	1.97	1.00
24	360.00	1.00	1.97	1.00
25	360.00	1.00	1.97	1.00
26	360.00	1.00	1.97	1.00
27	360.00	1.00	1.97	1.00
28	130.00	1.00	5.46	1.00
29	100.00	1.00	1.00	1.00
30	100.00	1.00	1.00	1.00
31	100.00	1.00	1.00	1.00
32	100.00	1.00	1.00	1.00
33	100.00	1.00	1.00	1.00
34	100.00	1.00	1.00	1.00
35	100.00	1.00	1.00	1.00
36	170.00	2.00	2.00	2.00
37	170.00	2.00	2.00	2.00
38	170.00	2.00	2.00	2.00
39	170.00	2.00	2.00	2.00
40	170.00	2.00	2.00	2.00
41	170.00	2.00	2.00	2.00
42	170.00	2.00	2.00	2.00
43	170.00	2.00	2.00	2.00
44	170.00	2.00	2.00	2.00
45	170.00	2.00	2.00	2.00
46	170.00	2.00	2.00	2.00
47	170.00	2.00	2.00	2.00
48	170.00	2.00	2.00	2.00
49	170.00	2.00	2.00	2.00
50	170.00	2.00	2.00	2.00
51	170.00	2.00	2.00	2.00
52	170.00	2.00	2.00	2.00
53	170.00	2.00	2.00	2.00
54	170.00	2.00	2.00	2.00
55	170.00	2.00	2.00	2.00
56	170.00	2.00	2.00	2.00
57	170.00	2.00	2.00	2.00
58	170.00	2.00	2.00	2.00
59	170.00	2.00	2.00	2.00
60	144.23	1.00	2.98	1.00
61	144.23	1.00	2.98	1.00
62	144.23	1.00	2.98	1.00

63	144.23	1.00	2.98	1.00
64	144.23	1.00	2.98	1.00
65	144.23	1.00	2.98	1.00
66	144.23	1.00	2.98	1.00
67	129.23	1.00	3.33	1.00
68	129.23	1.00	3.33	1.00
69	129.23	1.00	3.33	1.00
70	129.23	1.00	3.33	1.00
71	129.23	1.00	3.33	1.00
72	129.23	1.00	3.33	1.00
73	129.23	1.00	3.33	1.00
74	15.00	1.00	28.67	1.00
75	144.23	1.00	2.98	1.00
76	15.00	1.00	28.67	1.00
77	144.23	1.00	2.98	1.00
78	15.00	1.00	28.67	1.00
79	144.23	1.00	2.98	1.00
80	15.00	1.00	28.67	1.00
81	144.23	1.00	2.98	1.00
82	15.00	1.00	28.67	1.00
83	144.23	1.00	2.98	1.00
84	15.00	1.00	28.67	1.00
85	144.23	1.00	2.98	1.00
86	15.00	1.00	28.67	1.00
87	144.23	1.00	2.98	1.00
88	144.23	1.00	2.98	1.00
89	144.23	1.00	2.98	1.00
90	144.23	1.00	2.98	1.00
91	144.23	1.00	2.98	1.00
92	144.23	1.00	2.98	1.00
93	144.23	1.00	2.98	1.00
94	144.23	1.00	2.98	1.00
95	144.23	1.00	2.98	1.00
96	144.23	1.00	2.98	1.00
97	144.23	1.00	2.98	1.00
98	144.23	1.00	2.98	1.00
99	144.23	1.00	2.98	1.00
100	144.23	1.00	2.98	1.00
101	14.42	1.00	29.81	1.00
102	170.00	2.00	2.00	2.00
103	170.00	2.00	2.00	2.00
104	170.00	2.00	2.00	2.00
105	170.00	2.00	2.00	2.00
106	170.00	2.00	2.00	2.00
107	170.00	2.00	2.00	2.00

108	170.00	2.00	2.00	2.00
109	170.00	2.00	2.00	2.00
110	170.00	2.00	2.00	2.00
111	170.00	2.00	2.00	2.00
112	170.00	2.00	2.00	2.00
113	170.00	2.00	2.00	2.00
114	170.00	2.00	2.00	2.00
115	170.00	2.00	2.00	2.00
116	170.00	2.00	2.00	2.00
117	170.00	2.00	2.00	2.00
118	170.00	2.00	2.00	2.00
119	170.00	2.00	2.00	2.00
120	170.00	2.00	2.00	2.00
121	170.00	2.00	2.00	2.00
122	170.00	2.00	2.00	2.00
123	170.00	2.00	2.00	2.00
124	170.00	2.00	2.00	2.00
125	170.00	2.00	2.00	2.00
126	170.00	2.00	2.00	2.00
127	170.00	2.00	2.00	2.00
128	170.00	2.00	2.00	2.00
129	170.00	2.00	2.00	2.00
130	170.00	2.00	2.00	2.00
131	170.00	2.00	2.00	2.00
132	170.00	2.00	2.00	2.00
133	170.00	2.00	2.00	2.00
134	170.00	2.00	2.00	2.00
135	170.00	2.00	2.00	2.00
136	170.00	2.00	2.00	2.00
137	170.00	2.00	2.00	2.00
138	15.00	1.00	28.67	1.00
139	15.00	1.00	28.67	1.00
140	15.00	1.00	28.67	1.00
141	15.00	1.00	28.67	1.00
142	15.00	1.00	28.67	1.00
143	15.00	1.00	28.67	1.00
144	1.30	1.00	331.28	1.00
145	129.23	1.00	3.33	1.00
146	129.23	1.00	3.33	1.00
147	129.23	1.00	3.33	1.00
148	129.23	1.00	3.33	1.00
149	129.23	1.00	3.33	1.00
150	129.23	1.00	3.33	1.00
151	129.23	1.00	3.33	1.00
152	369.33	1.00	1.00	1.00

153	363.73	1.00	1.00	1.00
154	369.33	1.00	1.00	1.00
155	369.33	1.00	1.00	1.00
156	369.33	1.00	1.00	1.00
157	363.73	1.00	1.00	1.00
158	369.33	1.00	1.00	1.00
159	363.73	1.00	1.00	1.00
160	369.33	1.00	1.00	1.00
161	369.33	1.00	1.00	1.00
162	363.73	1.00	1.00	1.00
163	369.33	1.00	1.00	1.00
164	12.67	1.00	1.00	1.00
165	300.00	1.00	1.00	1.00
166	300.00	1.00	1.00	1.00
167	300.00	1.00	1.00	1.00
168	300.00	1.00	1.00	1.00
169	265.00	1.00	1.00	1.00
170	166.67	1.00	1.00	1.00
171	100.00	1.00	1.00	1.00
172	100.00	1.00	1.00	1.00
173	100.00	1.00	1.00	1.00
174	100.00	1.00	1.00	1.00
175	100.00	1.00	1.00	1.00
176	100.00	1.00	1.00	1.00
177	100.00	1.00	1.00	1.00
178	170.00	2.00	2.00	2.00
179	170.00	2.00	2.00	2.00
180	170.00	2.00	2.00	2.00
181	170.00	2.00	2.00	2.00
182	170.00	2.00	2.00	2.00
183	170.00	2.00	2.00	2.00
184	170.00	2.00	2.00	2.00
185	170.00	2.00	2.00	2.00
186	170.00	2.00	2.00	2.00
187	170.00	2.00	2.00	2.00
188	170.00	2.00	2.00	2.00
189	170.00	2.00	2.00	2.00
190	25.00	1.00	28.40	1.00
191	25.00	1.00	28.40	1.00
192	25.00	1.00	28.40	1.00
193	25.00	1.00	28.40	1.00
194	25.00	1.00	28.40	1.00
195	25.00	1.00	28.40	1.00
196	25.00	1.00	28.40	1.00
197	25.00	1.00	28.40	1.00

198	25.00	1.00	28.40	1.00
199	25.00	1.00	28.40	1.00
200	25.00	1.00	28.40	1.00
201	25.00	1.00	28.40	1.00
202	25.00	1.00	28.40	1.00
203	25.00	1.00	28.40	1.00
204	495.18	1.00	1.00	1.00
205	487.95	1.00	1.00	1.00
206	487.95	1.00	1.00	1.00
207	495.18	1.00	1.00	1.00
208	369.33	1.00	1.00	1.00
209	369.33	1.00	1.00	1.00
210	363.73	1.00	1.00	1.00
211	363.73	1.00	1.00	1.00
212	369.33	1.00	1.00	1.00
213	369.33	1.00	1.00	1.00
214	369.33	1.00	1.00	1.00
215	369.33	1.00	1.00	1.00
216	363.73	1.00	1.00	1.00
217	363.73	1.00	1.00	1.00
218	369.33	1.00	1.00	1.00
219	369.33	1.00	1.00	1.00
220	487.95	1.00	1.00	1.00
221	487.95	1.00	1.00	1.00
222	495.18	1.00	1.00	1.00
223	495.18	1.00	1.00	1.00
224	170.00	2.00	2.00	2.00
225	170.00	2.00	2.00	2.00
226	170.00	2.00	2.00	2.00
227	170.00	2.00	2.00	2.00
228	170.00	2.00	2.00	2.00
229	170.00	2.00	2.00	2.00
230	170.00	2.00	2.00	2.00
231	170.00	2.00	2.00	2.00
232	170.00	2.00	2.00	2.00
233	170.00	2.00	2.00	2.00
234	170.00	2.00	2.00	2.00
235	170.00	2.00	2.00	2.00
236	170.00	2.00	2.00	2.00
237	170.00	2.00	2.00	2.00
238	170.00	2.00	2.00	2.00
239	170.00	2.00	2.00	2.00
240	170.00	2.00	2.00	2.00
241	170.00	2.00	2.00	2.00
242	170.00	2.00	2.00	2.00



243	170.00	2.00	2.00	2.00
244	170.00	2.00	2.00	2.00
245	170.00	2.00	2.00	2.00
246	170.00	2.00	2.00	2.00
247	170.00	2.00	2.00	2.00
248	170.00	2.00	2.00	2.00
249	170.00	2.00	2.00	2.00
250	170.00	2.00	2.00	2.00
251	170.00	2.00	2.00	2.00
252	170.00	2.00	2.00	2.00
253	170.00	2.00	2.00	2.00
254	170.00	2.00	2.00	2.00
255	170.00	2.00	2.00	2.00
256	170.00	2.00	2.00	2.00
257	170.00	2.00	2.00	2.00
258	170.00	2.00	2.00	2.00
259	170.00	2.00	2.00	2.00
260	170.00	2.00	2.00	2.00
261	170.00	2.00	2.00	2.00
262	170.00	2.00	2.00	2.00
263	170.00	2.00	2.00	2.00
264	170.00	2.00	2.00	2.00
265	170.00	2.00	2.00	2.00
266	170.00	2.00	2.00	2.00
267	170.00	2.00	2.00	2.00
268	170.00	2.00	2.00	2.00
269	170.00	2.00	2.00	2.00
270	170.00	2.00	2.00	2.00
271	170.00	2.00	2.00	2.00
272	10.00	34.00	34.00	34.00
273	170.00	1.00	4.18	1.00
274	170.00	1.00	4.18	1.00
275	40.00	8.50	8.50	8.50
276	120.00	2.83	2.83	2.83
277	120.00	2.83	2.83	2.83
278	10.00	34.00	34.00	34.00
279	40.00	8.50	8.50	8.50
280	40.00	8.50	8.50	8.50
281	120.00	2.83	2.83	2.83
282	40.00	8.50	8.50	8.50
283	120.00	2.83	2.83	2.83
284	20.00	17.00	17.00	17.00
285	20.00	17.00	17.00	17.00
286	200.00	1.00	1.00	1.00
287	135.00	1.00	1.00	1.00

288	33.33	1.00	1.00	1.00
289	135.00	1.00	1.00	1.00
290	120.00	2.83	2.83	2.83
291	120.00	2.83	2.83	2.83
292	40.00	8.50	8.50	8.50
293	40.00	8.50	8.50	8.50
294	166.67	1.00	1.00	1.00
295	300.00	1.00	1.00	1.00
296	300.00	1.00	1.00	1.00
297	300.00	1.00	1.00	1.00
298	300.00	1.00	1.00	1.00
299	170.00	2.00	2.00	2.00
300	170.00	2.00	2.00	2.00
301	170.00	2.00	2.00	2.00
302	170.00	2.00	2.00	2.00
303	170.00	2.00	2.00	2.00
304	170.00	2.00	2.00	2.00
305	170.00	2.00	2.00	2.00
306	170.00	2.00	2.00	2.00
307	170.00	2.00	2.00	2.00
308	170.00	2.00	2.00	2.00
309	170.00	2.00	2.00	2.00
310	170.00	2.00	2.00	2.00
311	170.00	2.00	2.00	2.00
312	170.00	2.00	2.00	2.00
313	170.00	2.00	2.00	2.00
314	170.00	2.00	2.00	2.00
315	170.00	2.00	2.00	2.00
316	170.00	2.00	2.00	2.00
317	170.00	2.00	2.00	2.00
318	170.00	2.00	2.00	2.00
319	170.00	2.00	2.00	2.00
320	170.00	2.00	2.00	2.00
321	170.00	2.00	2.00	2.00
322	170.00	2.00	2.00	2.00
323	180.00	2.00	2.00	2.00
324	180.00	2.00	2.00	2.00
325	180.00	2.00	2.00	2.00
326	180.00	2.00	2.00	2.00
327	180.00	2.00	2.00	2.00
328	180.00	2.00	2.00	2.00
329	180.00	2.00	2.00	2.00
330	180.00	2.00	2.00	2.00
331	180.00	2.00	2.00	2.00
332	180.00	2.00	2.00	2.00

333	180.00	2.00	2.00	2.00
334	180.00	2.00	2.00	2.00
335	120.00	1.00	1.00	1.00
336	133.33	1.00	1.00	1.00
337	98.33	1.00	1.00	1.00
338	166.67	1.00	1.00	1.00
339	230.00	1.00	3.09	1.00
340	230.00	1.00	3.09	1.00
341	230.00	1.00	3.09	1.00
342	230.00	1.00	3.09	1.00
343	146.67	1.00	1.00	1.00
344	180.00	2.00	2.00	2.00
345	180.00	2.00	2.00	2.00
346	180.00	2.00	2.00	2.00
347	180.00	2.00	2.00	2.00
348	180.00	2.00	2.00	2.00
349	180.00	2.00	2.00	2.00
350	180.00	2.00	2.00	2.00
351	180.00	2.00	2.00	2.00
352	180.00	2.00	2.00	2.00
353	180.00	2.00	2.00	2.00
354	180.00	2.00	2.00	2.00
355	180.00	2.00	2.00	2.00
356	412.67	1.00	1.00	1.00
357	240.67	1.00	1.00	1.00
358	230.00	1.00	1.00	1.00
359	230.00	1.00	1.00	1.00
360	120.67	1.00	1.00	1.00
361	46.67	1.00	1.00	1.00
362	314.78	1.00	1.00	1.00
363	215.50	1.00	1.00	1.00
364	129.81	1.00	3.31	1.00
365	13.70	1.00	31.38	1.00
366	265.00	1.00	1.00	1.00
367	265.00	1.00	1.00	1.00
368	266.67	1.00	1.00	1.00
369	230.00	1.00	1.00	1.00
370	266.67	1.00	1.00	1.00
371	230.00	1.00	1.00	1.00
372	266.67	1.00	1.00	1.00

---

### 16.1.3. VERIFICHE

#### 1 Verifica prop. 1

PROP. 1 - BEAM n. 3 - SEZIONE IN X = 0.00

Grp.: PORTALI Trave: 3 Prop.: 1 Sez.in: 0.00			
Cmb 23	M1 = 0.00	M2 = 0.00	
	N = -161.87	V1 = -0.55	
	V2 = 36.15	MT = 0.44	
Sezione a I			
D = 25.00	B1 = 26.00	T1 = 1.25	T2 = 1.25 T3 = 0.75 B2 = 26.00
Area	= 8.68e+01		
I11	= 1.05e+04		
I22	= 3.67e+03		

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 3

$\sigma_{VM}$  = 401.79

FR = 0.15

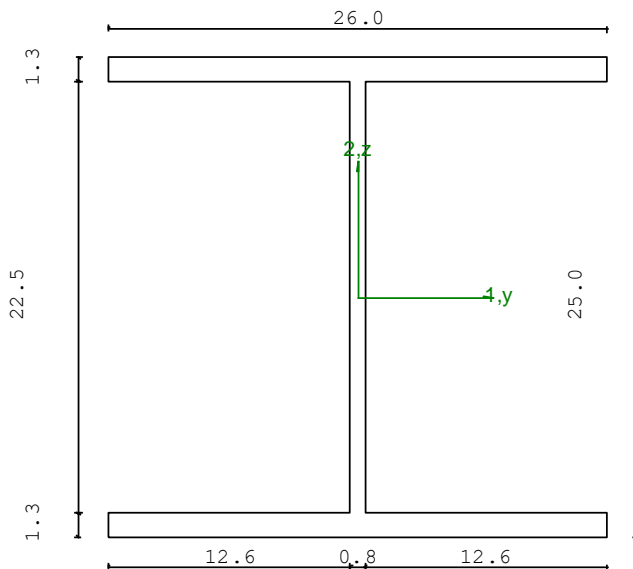
VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 3

Finst-N = 0.09

Finst-PF,y = 0.46

Finst-PF,z = 0.71



#### PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza totale	D =	25.00	cm
Base inferiore	B1 =	26.00	cm
Spessore flangia inferiore	T1 =	1.25	cm
Spessore flangia superiore	T2 =	1.25	cm

Spessore anima		T3 =	0.75	cm
Base superiore		B2 =	26.00	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	13.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	12.50	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	13.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	12.50	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	8.68e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	1.05e+04	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	3.67e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	5.20e+01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	14124.07	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	5.16e+05	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	10.98	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	6.50	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	8.37e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	8.37e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	2.82e+02	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	2.82e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	866.80	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	425.66	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	6.50e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	2.27e+01	cm <sup>2</sup>

---

**CARATTERISTICHE DELL'ASTA:**

Lunghezza			350.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 2	0.00	0.75	0.60	0.60
Piano 2	Tipo 2	0.00	0.75	0.60	0.60

---

**CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:**

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Laminata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>

Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u =$	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	-1.62e+02	kN
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	-5.50e-01	kN
	direzione 2	V2 =	3.61e+01	kN
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kNcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kNcm
Momento torcente		MT =	4.39e-01	kNcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 3

Punto maggiormente sollecitato

y = 0.00 cm  
z = 0.00 cm

Tensione da pressoflessione  $\sigma_{pf} = -190.16$  kgf/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale massima  $\tau_{max} = 204.35$  kgf/cm<sup>2</sup>

Tensione ideale  $\sigma_{VM} = \sqrt{(\sigma_{pf}^2 + 3\tau_{max}^2)}$   $\sigma_{VM} = 401.79$  kgf/cm<sup>2</sup>  
 $\sigma_{VM}/f_d$   $F_R = 0.15$  Verificato

#### VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 3

Sforzo normale  $N_{ED} = -1.62e+02$  kN

Momento flettente  $M_{z,ED} = -1.87e+02$  kNcm

$M_{y,ED} = 1.26e+04$  kNcm

Tabella dei carichi critici

Carico	Lunghezza	Snellezza	Coefficiente
--------	-----------	-----------	--------------

Asse	critico	libera	adimensionale	riduttivo
	$P_{cr}$ [kN]	$I_0$ [cm]	$\lambda^*$	$\chi$
y	17691.66	350.00	0.37	0.94
z	6205.32	350.00	0.62	0.77
$\theta$	7959.48	350.00	0.55	0.82
min	6205.32		0.62	0.77
	$M_{cr}$ [kNcm]	$I_0$ [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	1.57e+05	350.00	0.38	0.96

Resistenza assiale

minimo  $N_{b,Rd} = 1.76e+03$  kN

asse y  $N_{b,y,Rd} = 2.13e+03$  kN

asse z  $N_{b,z,Rd} = 1.76e+03$  kN

Resistenza flessionale

asse y  $M_{b,y,Rd} = 20971.67$  kNcm

asse z  $M_{z,Rd} = 7388.92$  kNcm

Coefficiente di interazione

$k_{yy} = 0.61$

$k_{yz} = 0.61$

$k_{zy} = 0.99$

$k_{zz} = 0.62$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1 \quad F_{I-N} = 0.09 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.46 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.71 \quad (\text{Verificato})$$

2 Verifica prop. 3

PROP. 3 - BEAM n. 186 - SEZIONE IN X = 0.00

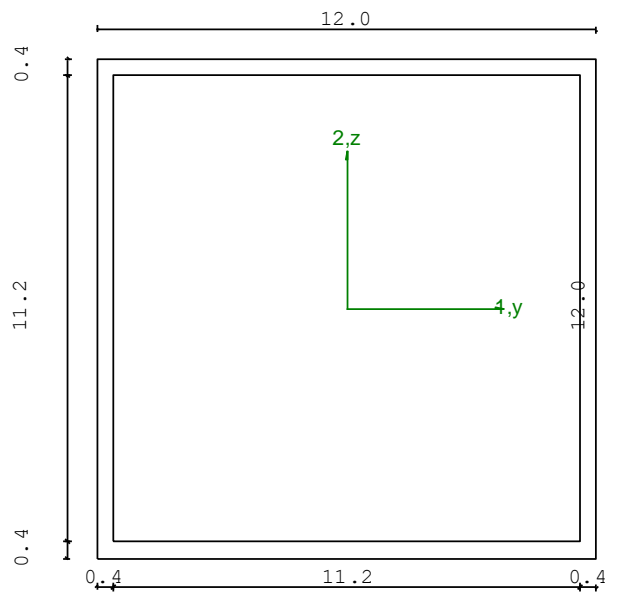
Grp.: FACCIATE Trave: 186 Prop.: 3 Sez.in: 0.00			
Cmb 8	M1 = -229.70	M2 = 121.04	
	N = -3.73	V1 = 1.35	
	V2 = -0.52	MT = 0.53	
Rettangolare Cava			
D = 12.00 B = 12.00 T1 = 0.40 T2 = 0.40			
Area		= 1.86e+01	
I11		= 4.17e+02	
I22		= 4.17e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.14  
FR-V = 0.01  
FR-T = 0.00  
FR-τ = 0.01

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 8.63e-03  
FPF,y = 0.09  
FPF,z = 0.10



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza	D =	12.00	cm
Base	B =	12.00	cm
Spessore base	T1 =	0.40	cm
Spessore altezza	T2 =	0.40	cm



Posizione del baricentro elastico		$X_{1G,el}$	= 6.00	cm
		$X_{2G,el}$	= 6.00	cm
Posizione del baricentro plastico		$X_{1G,pl}$	= 6.00	cm
		$X_{2G,pl}$	= 6.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		$X_{1CT}-X_{1G}$	= 0.00	cm
		$X_{2CT}-X_{2G}$	= 0.00	cm
Area della sezione		A =	1.86e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	$I_{11}$ =	4.17e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 2	$I_{22}$ =	4.17e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	6.34e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	$I_p$ =	833.47	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		$I_{\omega}$ =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	$i_{11}$ =	4.74	cm
	asse 2	$i_{22}$ =	4.74	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	$W_{1\ sup,el}$ =	6.95e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	$W_{1\ inf,el}$ =	6.95e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	$W_{2\ dx,el}$ =	6.95e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	$W_{2\ sx,el}$ =	6.95e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	$W_{1,pl}$ =	80.77	cm <sup>3</sup>
	asse 2	$W_{2,pl}$ =	80.77	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	$A_{V1,pl}$ =	8.96e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	$A_{V2,pl}$ =	8.96e+00	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			170.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	$\beta_1$ =	1.00	
	asse 2	$\beta_2$ =	1.00	
	asse 3	$\beta_3$ =	1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	$\psi$	$k_c$	$m_{LT}$	$C_m$
Piano 1	Tipo 2	0.00	0.75	0.60	0.60
Piano 2	Tipo 5	0.00	0.91	0.53	0.65

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Saldata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	$f_y$ =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u$ =	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y$ =	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u$ =	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>

Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$	1.05
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$	1.05

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-3.73e+00	kN
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	1.35e+00	kN
	direzione 2	V2 =	-5.23e-01	kN
Momento flettente	direzione 1	M1 =	-2.30e+02	kNcm
	direzione 2	M2 =	1.21e+02	kNcm
Momento torcente		MT =	5.31e-01	kNcm

**VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Asse con inerzia maggiore

y-y = 2-2

Asse con inerzia minore

z-z = 1-1

Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	486.10	kN
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	135.48	kN
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	135.44	kN
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	135.48	kN
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	135.44	kN
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	2115.35	kNcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	2115.35	kNcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	2115.35	kNcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	2115.35	kNcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	1627.75	kNcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PP} = 0.14 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha+} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1$$

$$F_{R-exp} = 0.03$$

$$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.01 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$$

$$F_{R-\tau} = 0.01 \quad \text{Verificato}$$

### VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C1 = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = -3.73e+00 \quad \text{kN}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = -2.30e+02 \quad \text{kNcm}$$

$$M_{y,ED} = 1.21e+02 \quad \text{kNcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kN]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale $\lambda^*$	Coefficiente riduttivo $\chi$
y	2988.68	170.00	0.41	0.89
z	2988.68	170.00	0.41	0.89
θ	1.14e+05	170.00	0.07	1.00
min	2988.68		0.41	0.89
	M <sub>cr</sub> [kNcm]	l <sub>0</sub> [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	1.25e+05	170.00	0.20	1.00

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 4.33e+02 \quad \text{kN}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 4.33e+02 \quad \text{kN}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 4.33e+02 \quad \text{kN}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 2115.35 \quad \text{kNcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 2115.35 \quad \text{kNcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.65$$

$$k_{yz} = 0.36$$

$$k_{zy} = 0.39$$

$$k_{zz} = 0.60$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 8.63e-03 \quad \text{(Verificato)}$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,y} = 0.09 \quad \text{(Verificato)}$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,z} = 0.10 \quad \text{(Verificato)}$$

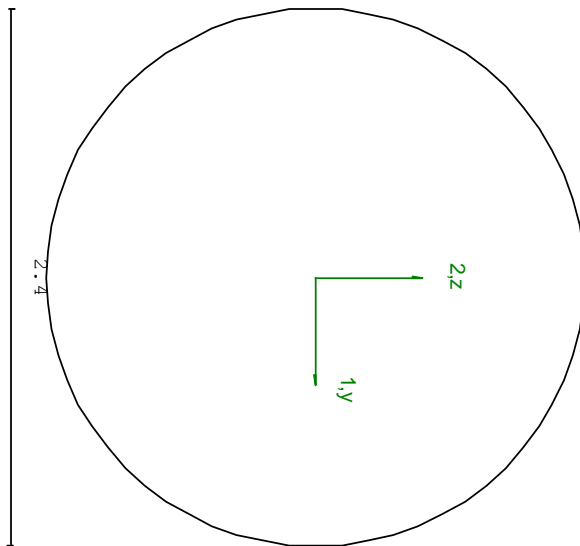
3 Verifica prop. 4

PROP. 4 - BEAM n. 221 - SEZIONE IN X = 0.00

Grp.: CONTROVENTI Trave: 221 Prop.: 4 Sez.in: 0.00			
Cmb 20	M1 = 0.00	M2 = 0.00	
	N = -51.82	V1 = 0.00	
	V2 = 0.00	MT = 0.00	
Circolare D = 2.40			
	Area = 4.52e+00		
	I11 = 1.63e+00		
	I22 = 1.63e+00		

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.44  
FR-V = 0.00  
FR-T = 0.00  
FR-τ = 0.00



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Diametro D = 2.40 cm

Posizione del baricentro elastico		$X_{1G,el}$	= 1.20	cm
		$X_{2G,el}$	= 1.20	cm
Posizione del baricentro plastico		$X_{1G,pl}$	= 1.20	cm
		$X_{2G,pl}$	= 1.20	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		$X_{1CT}-X_{1G}$	= 0.00	cm
		$X_{2CT}-X_{2G}$	= 0.00	cm
Area della sezione		A =	4.52e+00	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	$I_{11}$	= 1.63e+00	cm <sup>4</sup>
	asse 2	$I_{22}$	= 1.63e+00	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	3.26e+00	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	$I_p$	=	3.26	cm <sup>4</sup>
Costante di ingobbamento		$I_{\omega}$	= 0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	$i_{11}$	= 0.60	cm
	asse 2	$i_{22}$	= 0.60	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	$W_{1\ sup,el}$	= 1.36e+00	cm <sup>3</sup>
	inferiore	$W_{1\ inf,el}$	= 1.36e+00	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	$W_{2\ dx,el}$	= 1.36e+00	cm <sup>3</sup>
	sinistro	$W_{2\ sx,el}$	= 1.36e+00	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	$W_{1,pl}$	= 2.30	cm <sup>3</sup>
	asse 2	$W_{2,pl}$	= 2.30	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	$A_{V1,pl}$	= 4.52e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	$A_{V2,pl}$	= 4.52e+00	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			487.95	cm
Molt. per inflessione	asse 1	$\beta_1$	= 1.00	
	asse 2	$\beta_2$	= 1.00	
	asse 3	$\beta_3$	= 1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	$\psi$	$k_c$	$m_{LT}$	$C_m$
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Saldata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	$f_y$	= 2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u$	= 4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y$	= 2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u$	= 4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>

Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$	1.05
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$	1.05

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-5.18e+01	kN
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kN
	direzione 2	V2 =	0.00e+00	kN
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kNcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kNcm
Momento torcente		MT =	0.00e+00	kNcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Asse con inerzia maggiore

y-y = 2-2

Asse con inerzia minore

z-z = 1-1

Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	118.48	kN
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	68.41	kN
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	68.41	kN
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	68.41	kN
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	68.41	kN
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	60.34	kNcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	60.34	kNcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	60.34	kNcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	60.34	kNcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	41.04	kNcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R,PF} = 0.44 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd})+(V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0} / f_y} \leq 1$$

$$F_{R-\tau} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

#### 4 Verifica prop. 5

PROP. 5 - BEAM n. 102 - SEZIONE IN X = 0.00

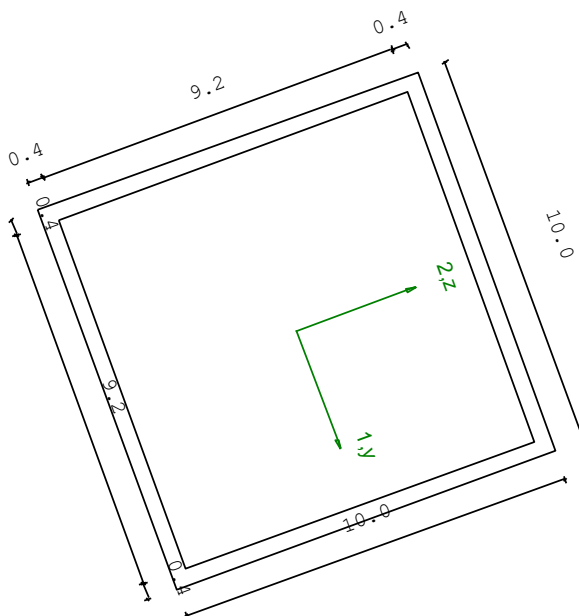
Grp.: ARCARECCI Trave: 102 Prop.: 5 Sez.in: 0.00			
Cmb 5	M1 = -634.84	M2 = 231.06	
	N = -1.36	V1 = 0.00	
	V2 = 0.00	MT = 12.84	
Rettangolare Cava			
D = 10.00 B = 10.00 T1 = 0.40 T2 = 0.40			
Area		= 1.54e+01	
I11		= 2.36e+02	
I22		= 2.36e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.49  
FR-v = 0.00  
FR-T = 0.01  
FR- $\tau$  = 0.01

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 6.27e-03  
FPF,y = 0.35  
FPF,z = 0.44



### PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza		D =	10.00	cm
Base		B =	10.00	cm
Spessore base		T1 =	0.40	cm
Spessore altezza		T2 =	0.40	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	5.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	5.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	5.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	5.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT-X1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT-X2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	1.54e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	2.36e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	2.36e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	3.61e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	472.68	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	3.92	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	3.92	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	55.33	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	55.33	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	7.36e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	7.36e+00	cm <sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			170.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	2.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	2.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	2.00	

### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 5	0.00	0.91	0.53	0.80
Piano 2	Tipo 5	0.00	0.91	0.53	0.80



### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275	
Lavorazione		Saldata	
Modulo di elasticità		E =	210.00 GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84 kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =	1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =	1.05	

### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	-1.36e+00	kN
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kN
	direzione 2	V2 =	0.00e+00	kN
Momento flettente	direzione 1	M1 =	-6.35e+02	kNcm
	direzione 2	M2 =	2.31e+02	kNcm
Momento torcente		MT =	1.28e+01	kNcm

### VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		Cl =	Classe 1
Asse con inerzia maggiore		ȳ-ȳ =	2-2
Asse con inerzia minore		z-z =	1-1
Resistenza assiale		N <sub>Rd</sub> =	402.29 kN
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	V <sub>pl,y,Rd</sub> =	111.29 kN
		coeff =	0.99
		V <sub>pl,y,T,Rd</sub> =	110.01 kN
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	V <sub>pl,z,Rd</sub> =	111.29 kN
		coeff =	0.99
		V <sub>pl,z,T,Rd</sub> =	110.01 kN
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	M <sub>y,Rd</sub> =	1449.07 kNcm
		coeff =	1.00
		M <sub>y,V,Rd</sub> =	1449.07 kNcm
Resistenza flessionale	asse z	M <sub>z,Rd</sub> =	1449.07 kNcm

riduzione per il taglio

$$\text{coeff} = 1.00$$

$$M_{z,V,Rd} = 1449.07 \quad \text{kNcm}$$

Resistenza torsionale elastica

$$T_{Rd} = 1114.85 \quad \text{kNcm}$$

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R-PF} = 0.49 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1 \quad F_{R-exp} = 0.30$$

$$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \quad F_{R-T} = 0.01 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{3} \cdot \gamma_{M0} / f_y \leq 1 \quad F_{R-t} = 0.01 \quad \text{Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C_1 = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = -1.36e+00 \quad \text{kN}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = -6.35e+02 \quad \text{kNcm}$$

$$M_{y,ED} = 2.31e+02 \quad \text{kNcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico	Lunghezza libera	Snellezza adimensionale	Coefficiente riduttivo
	$P_{cr}$ [kN]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*$	$\chi$
y	423.74	340.00	1.00	0.54
z	423.74	340.00	1.00	0.54
$\theta$	94945.37	340.00	0.07	1.00
min	423.74		1.00	0.54
	$M_{cr}$ [kNcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda_{LT}^*$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	35218.90	340.00	0.21	0.99

Resistenza assiale

$$\text{minimo} \quad N_{b,Rd} = 2.18e+02 \quad \text{kN}$$

$$\text{asse y} \quad N_{b,y,Rd} = 2.18e+02 \quad \text{kN}$$

$$\text{asse z} \quad N_{b,z,Rd} = 2.18e+02 \quad \text{kN}$$

Resistenza flessionale

$$\text{asse y} \quad M_{b,y,Rd} = 1440.09 \quad \text{kNcm}$$

$$\text{asse z} \quad M_{z,Rd} = 1449.07 \quad \text{kNcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.80$$

$$\begin{aligned}
 k_{yz} &= 0.48 \\
 k_{zy} &= 0.48 \\
 k_{zz} &= 0.80
 \end{aligned}$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 6.27e-03 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,y} = 0.35 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,z} = 0.44 \quad (\text{Verificato})$$

5 Verifica prop. 7

PROP. 7 - BEAM n. 272 - SEZIONE IN X = 0.00

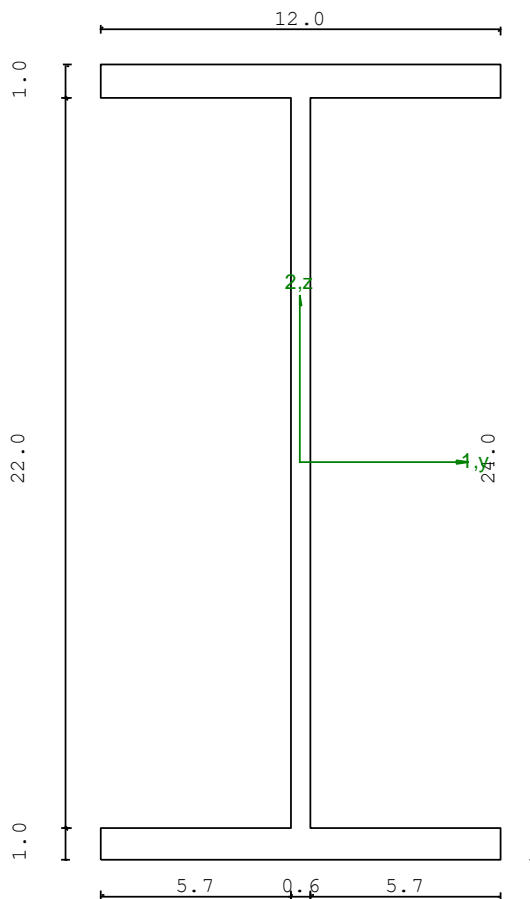
Grp.: TRAVI E TRAVERSI Trave: 272 Prop.: 7 Sez.in: 0.00		
Cmb 1	M1 = 0.00	M2 = 1840.11
	N = 0.05	V1 = 0.00
	V2 = 0.00	MT = 0.08
Sezione a I		
D = 24.00 B1 = 12.00 T1 = 0.98 T2 = 0.98 T3 = 0.62 B2 = 12.00		
Area = 3.91e+01		
I11 = 3.89e+03		
I22 = 2.84e+02		

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.20  
FR-V = 0.00  
FR-T = 0.00  
FR-τ = 0.00

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 0.00  
FPF,y = 0.20  
FPF,z = 0.13



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza totale	D =	24.00	cm
Base inferiore	B1 =	12.00	cm
Spessore flangia inferiore	T1 =	0.98	cm
Spessore flangia superiore	T2 =	0.98	cm
Spessore anima	T3 =	0.62	cm

Base superiore		B2 =	12.00	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	12.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	12.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	3.91e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	3.89e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	2.84e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.27e+01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	4175.87	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>w</sub> =	37391.18	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	9.98	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	2.69	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	3.24e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	3.24e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	346.01	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	72.68	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	2.35e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.64e+01	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			10.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 2	1.00	1.00	1.00	1.00

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Laminata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>

Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	4.67e-02	kN
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kN
	direzione 2	V2 =	0.00e+00	kN
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kNcm
	direzione 2	M2 =	1.84e+03	kNcm
Momento torcente		MT =	8.04e-02	kNcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		Cl =	Classe 1	
Asse con inerzia maggiore		y-y =	1-1	
Asse con inerzia minore		z-z =	2-2	
Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	1024.05	kN
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	247.95	kN
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	247.91	kN
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	355.65	kN
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	355.59	kN
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	9062.12	kNcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	9062.12	kNcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	1903.47	kNcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	1903.47	kNcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	196.65	kNcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PF} = 0.20 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^\alpha + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^\beta \leq 1$$

$$F_{R-exp} = 0.04$$

$$\alpha = 2.00, \beta = 1.00$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.00 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 0.00 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{3} \cdot \gamma_{M0} / f_y \leq 1$$

$$F_{R-t} = 0.00 \text{ Verificato}$$

### VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C1 = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = 4.67e-02 \text{ kN}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = 0.00e+00 \text{ kNcm}$$

$$M_{y,ED} = 1.84e+03 \text{ kNcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kN]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale λ*	Coefficiente riduttivo χ
y	8.07e+06	10.00	0.01	1.00
z	5.88e+05	10.00	0.04	1.00
θ	7.27e+05	10.00	0.04	1.00
min	5.88e+05		0.04	1.00
	M <sub>cr</sub> [kNcm]	l <sub>0</sub> [cm]	λ* <sub>LT</sub>	χ <sub>LT</sub>
fless.tors.	6.75e+06	10.00	0.20	1.00

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 1.02e+03 \text{ kN}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 1.02e+03 \text{ kN}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 1.02e+03 \text{ kN}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 9062.12 \text{ kNcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 1903.47 \text{ kNcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 0.60$$

$$k_{zy} = 0.64$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.00 \text{ (Verificato)}$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.20 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.13 \quad (\text{Verificato})$$

6 Verifica prop. 7

PROP. 7 - BEAM n. 276 - SEZIONE IN X = 0.00

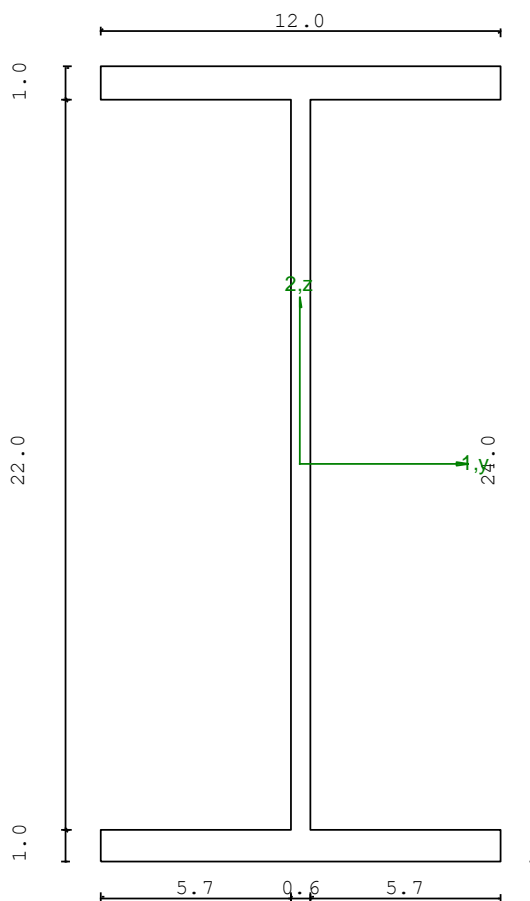
Grp.: TRAVI E TRAVERSI Trave: 276 Prop.: 7 Sez.in: 0.00		
Cmb 2	M1 = -3.26e-10	M2 = 1839.87
	N = 0.03	V1 = 0.00
	V2 = -0.05	MT = 0.11
Sezione a I		
D = 24.00	B1 = 12.00 T1 = 0.98 T2 = 0.98 T3 = 0.62 B2 = 12.00	
Area	= 3.91e+01	
I11	= 3.89e+03	
I22	= 2.84e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
 FR-PF = 0.20  
 FR-V = 0.00  
 FR-T = 5.62e-04  
 FR-τ = 6.14e-04

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
 FI-N = 0.00  
 FPF,y = 0.19  
 FPF,z = 0.21



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE



Altezza totale		D =	24.00	cm
Base inferiore		B1 =	12.00	cm
Spessore flangia inferiore		T1 =	0.98	cm
Spessore flangia superiore		T2 =	0.98	cm
Spessore anima		T3 =	0.62	cm
Base superiore		B2 =	12.00	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	12.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	12.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	3.91e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	3.89e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	2.84e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.27e+01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	4175.87	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	37391.18	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	9.98	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	2.69	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	3.24e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	3.24e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	346.01	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	72.68	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	2.35e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.64e+01	cm <sup>2</sup>

---

**CARATTERISTICHE DELL'ASTA:**

Lunghezza			120.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 9	0.40	0.98	0.87	0.88

---

**CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:**

Tipo di acciaio		S275	
Lavorazione		Laminata	
Modulo di elasticità		E =	210.00 GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84 kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =	1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =	1.05	

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	3.23e-02	kN
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kN
	direzione 2	V2 =	-4.70e-02	kN
Momento flettente	direzione 1	M1 =	-3.26e-10	kNcm
	direzione 2	M2 =	1.84e+03	kNcm
Momento torcente		MT =	1.11e-01	kNcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

Cl = Classe 1

Asse con inerzia maggiore

y-y = 1-1

Asse con inerzia minore

z-z = 2-2

Resistenza assiale N<sub>Rd</sub> = 1024.05 kN

Resistenza tagliante asse y V<sub>pl,y,Rd</sub> = 247.95 kN  
riduzione per la torsione coeff = 1.00  
V<sub>pl,y,T,Rd</sub> = 247.90 kN

Resistenza tagliante asse z V<sub>pl,z,Rd</sub> = 355.65 kN  
riduzione per la torsione coeff = 1.00  
V<sub>pl,z,T,Rd</sub> = 355.57 kN

Resistenza flessionale asse y M<sub>y,Rd</sub> = 9062.12 kNcm  
riduzione per il taglio coeff = 1.00  
M<sub>y,V,Rd</sub> = 9062.12 kNcm

Resistenza flessionale asse z M<sub>z,Rd</sub> = 1903.47 kNcm  
riduzione per il taglio coeff = 1.00  
M<sub>z,V,Rd</sub> = 1903.47 kNcm

Resistenza torsionale elastica  $T_{Rd} = 196.65$  kNcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R-PF} = 0.20 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1 \quad F_{R-exp} = 0.04$$

$\alpha = 2.00, \beta = 1.00$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 0.00 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \quad F_{R-T} = 5.62e-04 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{MO} / f_y} \leq 1 \quad F_{R-\tau} = 6.14e-04 \text{ Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Sforzo normale

$N_{ED} = 3.23e-02$  kN

Momento flettente

$M_{z,ED} = -3.26e-10$  kNcm

$M_{y,ED} = 1.84e+03$  kNcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico	Lunghezza libera	Snellezza adimensionale	Coefficiente riduttivo
	$P_{cr}$ [kN]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*$	$\chi$
y	56021.54	120.00	0.14	1.00
z	4082.47	120.00	0.51	0.88
$\theta$	6005.73	120.00	0.42	0.92
min	4082.47		0.51	0.88
	$M_{cr}$ [kNcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	68119.43	120.00	0.37	0.96

Resistenza assiale

minimo  $N_{b,Rd} = 8.99e+02$  kN

asse y  $N_{b,y,Rd} = 1.02e+03$  kN

asse z  $N_{b,z,Rd} = 8.99e+02$  kN

Resistenza flessionale

asse y  $M_{b,y,Rd} = 8695.74$  kNcm

asse z  $M_{z,Rd} = 1903.47$  kNcm

Coefficiente di interazione

$k_{yy} = 0.88$

$k_{yz} = 0.60$

$k_{zy} = 1.00$

$$k_{zz} = 1.00$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.00 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,y} = 0.19 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,z} = 0.21 \quad (\text{Verificato})$$

### 7 Verifica prop. 8

PROP. 8 - BEAM n. 344 - SEZIONE IN X = 180.00

Grp.: FACCIATE Trave: 344 Prop.: 8 Sez.in: 180.00		
Cmb 8	M1 = -243.07	M2 = 0.00
	N = -0.04	V1 = 0.00
	V2 = 0.00	MT = -3.53
Rettangolare Cava		
D = 6.00 B = 12.00 T1 = 0.40 T2 = 0.40		
Area	= 1.38e+01	
I11	= 8.48e+01	
I22	= 2.55e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1

FR-PF = 0.18

FR-V = 0.00

FR-T = 4.49e-03

FR-τ = 4.49e-03

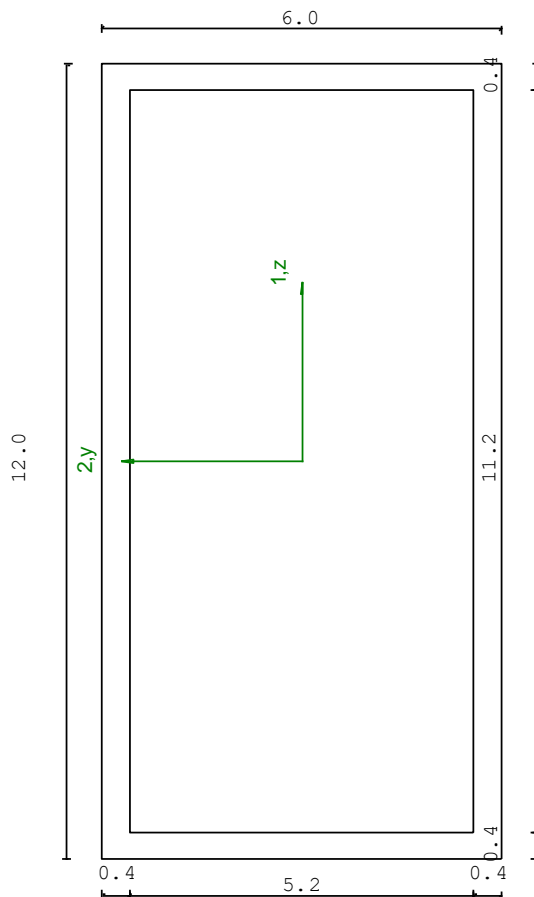
VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1

F<sub>I-N</sub> = 4.01e-03

F<sub>PF,y</sub> = 0.15

F<sub>PF,z</sub> = 0.09



### PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza		D =	6.00	cm
Base		B =	12.00	cm
Spessore base		T1 =	0.40	cm
Spessore altezza		T2 =	0.40	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	3.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	3.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	1.38e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	8.48e+01	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	2.55e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	2.01e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	339.96	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	2.48	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	4.31	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	2.83e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	2.83e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	4.25e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	4.25e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	32.29	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	52.93	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	9.17e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	4.59e+00	cm <sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			180.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 5	0.00	0.91	0.53	0.80
Piano 2	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00

---

**CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:**

Tipo di acciaio		S275	
Lavorazione		Laminata	
Modulo di elasticità		E =	210.00 GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84 kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =	1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =	1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-4.16e-02	kN
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kN
	direzione 2	V2 =	0.00e+00	kN
Momento flettente	direzione 1	M1 =	-2.43e+02	kNcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kNcm
Momento torcente		MT =	-3.53e+00	kNcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Classe 1
Asse con inerzia maggiore		y-y =	2-2
Asse con inerzia minore		z-z =	1-1
Resistenza assiale		N <sub>Rd</sub> =	360.38 kN
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	V <sub>pl,y,Rd</sub> =	138.71 kN
		coeff =	1.00
		V <sub>pl,y,T,Rd</sub> =	138.09 kN
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	V <sub>pl,z,Rd</sub> =	69.36 kN
		coeff =	1.00
		V <sub>pl,z,T,Rd</sub> =	69.04 kN
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	M <sub>y,Rd</sub> =	1386.21 kNcm
		coeff =	1.00
		M <sub>y,V,Rd</sub> =	1386.21 kNcm

Resistenza flessionale                      asse z                       $M_{z,Rd} = 845.64$                       kNcm  
riduzione per il taglio                      coeff = 1.00  
 $M_{z,V,Rd} = 845.64$                       kNcm

Resistenza torsionale elastica                       $T_{Rd} = 785.81$                       kNcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R-PP} = 0.18 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1 \quad F_{R-exp} = 0.06$$

$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 0.00 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \quad F_{R-T} = 4.49e-03 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1 \quad F_{R-\tau} = 4.49e-03 \text{ Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Sforzo normale

$N_{ED} = -1.12e+00$  kN

Momento flettente

$M_{z,ED} = 0.00e+00$  kNcm

$M_{y,ED} = -2.43e+02$  kNcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico	Lunghezza libera	Snellezza adimensionale	Coefficiente riduttivo
	$P_{cr}$ [kN]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*$	$\chi$
y	1632.49	180.00	0.48	0.93
z	542.24	180.00	0.84	0.77
$\theta$	65780.35	180.00	0.08	1.00
min	542.24		0.84	0.77
	$M_{cr}$ [kNcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda_{LT}^*$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	29818.40	180.00	0.22	0.98

Resistenza assiale                      minimo                       $N_{b,Rd} = 2.79e+02$  kN  
asse y                       $N_{b,y,Rd} = 3.35e+02$  kN  
asse z                       $N_{b,z,Rd} = 2.79e+02$  kN

Resistenza flessionale                      asse y                       $M_{b,y,Rd} = 1363.42$                       kNcm  
asse z                       $M_{z,Rd} = 845.64$                       kNcm

Coefficiente di interazione	$k_{yy} =$	0.80
	$k_{yz} =$	0.60
	$k_{zy} =$	0.48
	$k_{zz} =$	1.00

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1 \quad F_{I-N} = 4.01e-03 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.15 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.09 \quad (\text{Verificato})$$



8 Verifica prop. 8

PROP. 8 - BEAM n. 344 - SEZIONE IN X = 0.00

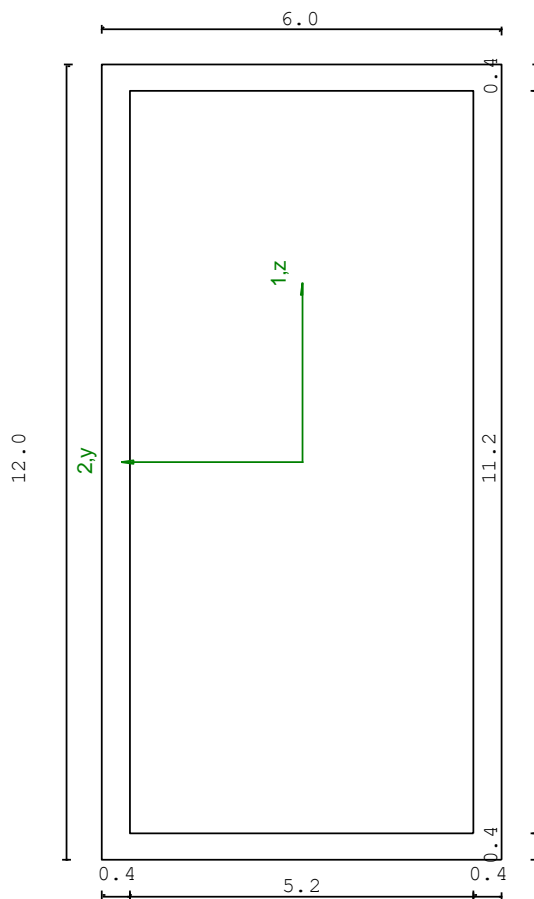
Grp.: FACCIATE Trave: 344 Prop.: 8 Sez.in: 0.00			
Cmb 8	M1 = 0.00	M2 = 0.00	
	N = -1.12	V1 = -2.70	
	V2 = 0.00	MT = -3.53	
Rettangolare Cava			
D = 6.00 B = 12.00 T1 = 0.40 T2 = 0.40			
Area		= 1.38e+01	
I11		= 8.48e+01	
I22		= 2.55e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 3.11e-03  
FR-V = 0.02  
FR-T = 4.49e-03  
FR-τ = 0.03

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 4.01e-03  
FPF,y = 0.15  
FPF,z = 0.09



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza	D =	6.00	cm
Base	B =	12.00	cm
Spessore base	T1 =	0.40	cm
Spessore altezza	T2 =	0.40	cm

Posizione del baricentro elastico		$X_{1G,el}$	= 6.00	cm
		$X_{2G,el}$	= 3.00	cm
Posizione del baricentro plastico		$X_{1G,pl}$	= 6.00	cm
		$X_{2G,pl}$	= 3.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		$X_{1CT}-X_{1G}$	= 0.00	cm
		$X_{2CT}-X_{2G}$	= 0.00	cm
Area della sezione		A =	1.38e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	$I_{11}$	= 8.48e+01	cm <sup>4</sup>
	asse 2	$I_{22}$	= 2.55e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	2.01e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	$I_p$	=	339.96	cm <sup>4</sup>
Costante di ingobbamento		$I_{\omega}$	= 0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	$i_{11}$	= 2.48	cm
	asse 2	$i_{22}$	= 4.31	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	$W_{1\ sup,el}$	= 2.83e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	$W_{1\ inf,el}$	= 2.83e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	$W_{2\ dx,el}$	= 4.25e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	$W_{2\ sx,el}$	= 4.25e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	$W_{1,pl}$	= 32.29	cm <sup>3</sup>
	asse 2	$W_{2,pl}$	= 52.93	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	$A_{V1,pl}$	= 9.17e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	$A_{V2,pl}$	= 4.59e+00	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			180.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	$\beta_1$	= 1.00	
	asse 2	$\beta_2$	= 1.00	
	asse 3	$\beta_3$	= 1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	$\psi$	$k_c$	$m_{LT}$	$C_m$
Piano 1	Tipo 5	0.00	0.91	0.53	0.80
Piano 2	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Laminata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	$f_y$	= 2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u$	= 4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y$	= 2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u$	= 4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>

Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$	1.05
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$	1.05

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	-1.12e+00	kN
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	-2.70e+00	kN
	direzione 2	V2 =	0.00e+00	kN
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kNcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kNcm
Momento torcente		MT =	-3.53e+00	kNcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Asse con inerzia maggiore

y-y = 2-2

Asse con inerzia minore

z-z = 1-1

Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	360.38	kN
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	138.71	kN
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	138.09	kN
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	69.36	kN
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	69.04	kN
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	1386.21	kNcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	1386.21	kNcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	845.64	kNcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	845.64	kNcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	785.81	kNcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PP} = 3.11e-03 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha+} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1$$

$$F_{R-exp} = ---$$

$$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.02 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 4.49e-03 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$$

$$F_{R-\tau} = 0.03 \quad \text{Verificato}$$

### VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C1 = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = -1.12e+00 \quad \text{kN}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = 0.00e+00 \quad \text{kNcm}$$

$$M_{y,ED} = -2.43e+02 \quad \text{kNcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kN]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale $\lambda^*$	Coefficiente riduttivo $\chi$
y	1632.49	180.00	0.48	0.93
z	542.24	180.00	0.84	0.77
θ	65780.35	180.00	0.08	1.00
min	542.24		0.84	0.77
	M <sub>cr</sub> [kNcm]	l <sub>0</sub> [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	29818.40	180.00	0.22	0.98

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 2.79e+02 \quad \text{kN}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 3.35e+02 \quad \text{kN}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 2.79e+02 \quad \text{kN}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 1363.42 \quad \text{kNcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 845.64 \quad \text{kNcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.80$$

$$k_{yz} = 0.60$$

$$k_{zy} = 0.48$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 4.01e-03 \quad \text{(Verificato)}$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,y} = 0.15 \quad \text{(Verificato)}$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,z} = 0.09 \quad \text{(Verificato)}$$

9 Verifica prop. 9

PROP. 9 - BEAM n. 358 - SEZIONE IN X = 0.00

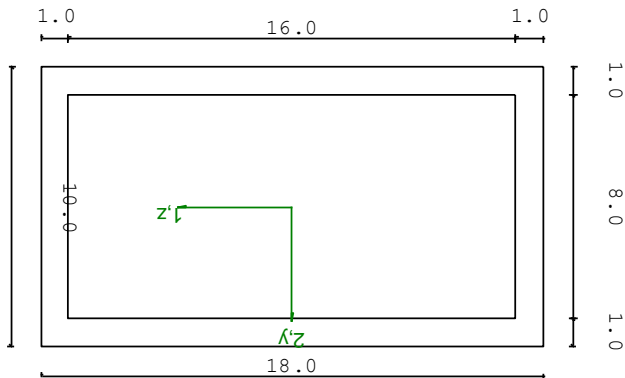
Grp.: Gruppo0 Trave: 358 Prop.: 9 Sez.in: 0.00							
Cmb 7	<table> <tr> <td>M1 = 1859.58</td> <td>M2 = 14.11</td> </tr> <tr> <td>N = 41.99</td> <td>V1 = -8.09</td> </tr> <tr> <td>V2 = -0.06</td> <td>MT = 2.23</td> </tr> </table>	M1 = 1859.58	M2 = 14.11	N = 41.99	V1 = -8.09	V2 = -0.06	MT = 2.23
M1 = 1859.58	M2 = 14.11						
N = 41.99	V1 = -8.09						
V2 = -0.06	MT = 2.23						
Rettangolare Cava							
D = 10.00 B = 18.00 T1 = 1.00 T2 = 1.00							
Area = 5.20e+01							
I11 = 8.17e+02							
I22 = 2.13e+03							

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
 FR-PF = 0.26  
 FR-V = 0.02  
 FR-T = 0.00  
 FR-τ = 0.02

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
 FI-N = 0.00  
 FPF, y = 0.14  
 FPF, z = 0.09



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza	D =	10.00	cm
Base	B =	18.00	cm

Spessore base		T1 =	1.00	cm
Spessore altezza		T2 =	1.00	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	9.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	5.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	9.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	5.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	5.20e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	8.17e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	2.13e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.87e+03	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	2946.67	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	3.96	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	6.40	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	1.63e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	1.63e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	2.37e+02	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	2.37e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	194.00	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	298.00	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	3.20e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.60e+01	cm <sup>2</sup>

---

**CARATTERISTICHE DELL'ASTA:**

Lunghezza			230.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 2	0.00	0.75	0.60	0.60
Piano 2	Tipo 2	0.00	0.75	0.60	0.60

---

**CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:**

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Saldata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>

Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u =$	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	4.20e+01	kN
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	-8.09e+00	kN
	direzione 2	V2 =	-6.14e-02	kN
Momento flettente	direzione 1	M1 =	1.86e+03	kNcm
	direzione 2	M2 =	1.41e+01	kNcm
Momento torcente		MT =	2.23e+00	kNcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Classe 1	
Asse con inerzia maggiore		y-y =	2-2	
Asse con inerzia minore		z-z =	1-1	
Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	1361.90	kN
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	483.87	kN
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	483.64	kN
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	241.94	kN
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	241.82	kN
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	7804.76	kNcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	7804.76	kNcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	5080.95	kNcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	5080.95	kNcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	4627.05	kNcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PP} = 0.26 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1$$

$$F_{R-exp} = 0.09$$

$$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.02 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 0.00 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$$

$$F_{R-\tau} = 0.02 \text{ Verificato}$$

### VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C1 = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = 4.06e+01 \text{ kN}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = 1.41e+01 \text{ kNcm}$$

$$M_{y,ED} = 1.86e+03 \text{ kNcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico	Lunghezza libera	Snellezza adimensionale	Coefficiente riduttivo
	$P_{cr}$ [kN]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*$	$\chi$
y	8342.71	230.00	0.41	0.89
z	3202.30	230.00	0.67	0.74
$\theta$	2.67e+05	230.00	0.07	1.00
min	3202.30		0.67	0.74
	$M_{cr}$ [kNcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda_{LT}^*$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	2.22e+05	230.00	0.20	1.00

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 1.01e+03 \text{ kN}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 1.21e+03 \text{ kN}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 1.01e+03 \text{ kN}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 7804.76 \text{ kNcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 5080.95 \text{ kNcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.60$$

$$k_{yz} = 0.36$$

$$k_{zy} = 0.36$$

$$k_{zz} = 0.60$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.00 \text{ (Verificato)}$$



Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.14 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.09 \quad (\text{Verificato})$$

10 Verifica prop. 9

PROP. 9 - BEAM n. 358 - SEZIONE IN X = 230.00

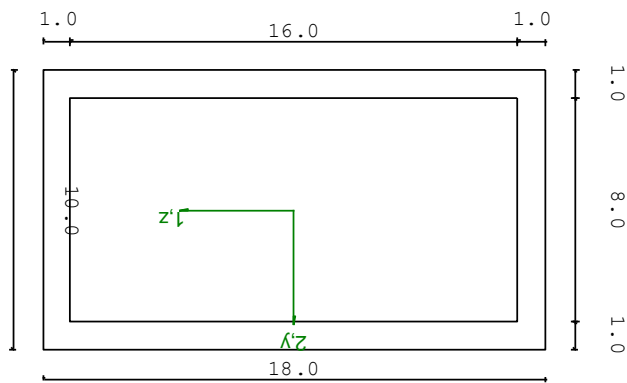
Grp.: Gruppo0 Trave: 358 Prop.: 9 Sez.in: 230.00		
Cmb 7	M1 = 0.00	M2 = 0.00
	N = 40.56	V1 = -8.09
	V2 = -0.06	MT = 2.23
Rettangolare Cava		
D = 10.00 B = 18.00 T1 = 1.00 T2 = 1.00		
Area	= 5.20e+01	
I11	= 8.17e+02	
I22	= 2.13e+03	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Tesa  
FR-PF = 0.03  
FR-v = 0.02  
FR-T = 0.00  
FR-τ = 0.02

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 0.00  
FPF, y = 0.14  
FPF, z = 0.09



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza		D =	10.00	cm
Base		B =	18.00	cm
Spessore base		T1 =	1.00	cm
Spessore altezza		T2 =	1.00	cm
Posizione del baricentro elastico		$X_{1G,el}$ =	9.00	cm
		$X_{2G,el}$ =	5.00	cm
Posizione del baricentro plastico		$X_{1G,pl}$ =	9.00	cm
		$X_{2G,pl}$ =	5.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		$X_{1CT}-X_{1G}$ =	0.00	cm
		$X_{2CT}-X_{2G}$ =	0.00	cm
Area della sezione		A =	5.20e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	$I_{11}$ =	8.17e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 2	$I_{22}$ =	2.13e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.87e+03	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	$I_p$ =	2946.67	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		$I_w$ =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	$i_{11}$ =	3.96	cm
	asse 2	$i_{22}$ =	6.40	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	$W_{1\ sup,el}$ =	1.63e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	$W_{1\ inf,el}$ =	1.63e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	$W_{2\ dx,el}$ =	2.37e+02	cm <sup>3</sup>
	sinistro	$W_{2\ sx,el}$ =	2.37e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	$W_{1,pl}$ =	194.00	cm <sup>3</sup>
	asse 2	$W_{2,pl}$ =	298.00	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	$A_{V1,pl}$ =	3.20e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	$A_{V2,pl}$ =	1.60e+01	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			230.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	$\beta_1$ =	1.00	
	asse 2	$\beta_2$ =	1.00	
	asse 3	$\beta_3$ =	1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	$\psi$	$k_c$	$m_{LT}$	$C_m$
Piano 1	Tipo 2	0.00	0.75	0.60	0.60
Piano 2	Tipo 2	0.00	0.75	0.60	0.60

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio	S275
-----------------	------

Lavorazione		Saldatura		
Modulo di elasticità		$E =$	210.00	GPa
Tensione di snervamento	( $t < 40\text{mm}$ )	$f_y =$	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	( $t < 40\text{mm}$ )	$f_u =$	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	( $t > 40\text{mm}$ )	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	( $t > 40\text{mm}$ )	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		$AF =$	4.06e+01	kN
Sforzo di taglio	direzione 1	$V1 =$	-8.09e+00	kN
	direzione 2	$V2 =$	-6.14e-02	kN
Momento flettente	direzione 1	$M1 =$	0.00e+00	kNcm
	direzione 2	$M2 =$	0.00e+00	kNcm
Momento torcente		$MT =$	2.23e+00	kNcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		$CI =$	Tesa	
Asse con inerzia maggiore		$\bar{y}-\bar{y} =$	2-2	
Asse con inerzia minore		$z-z =$	1-1	
Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	1361.90	kN
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	483.87	kN
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	483.64	kN
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	241.94	kN
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	241.82	kN
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	7804.76	kNcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	7804.76	kNcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	5080.95	kNcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	5080.95	kNcm

Resistenza torsionale elastica  $T_{Rd} = 4627.05$  kNcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R-PF} = 0.03 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^\alpha + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^\beta \leq 1 \quad F_{R-exp} = ---$$

$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 0.02 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \quad F_{R-T} = 0.00 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1 \quad F_{R-\tau} = 0.02 \text{ Verificato}$$

### VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Sforzo normale

$N_{ED} = 4.06e+01$  kN

Momento flettente

$M_{z,ED} = 1.41e+01$  kNcm

$M_{y,ED} = 1.86e+03$  kNcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico $P_{cr}$ [kN]	Lunghezza libera $l_0$ [cm]	Snellezza adimensionale $\lambda^*$	Coefficiente riduttivo $\chi$
y	8342.71	230.00	0.41	0.89
z	3202.30	230.00	0.67	0.74
$\theta$	2.67e+05	230.00	0.07	1.00
min	3202.30		0.67	0.74
	$M_{cr}$ [kNcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda_{LT}^*$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	2.22e+05	230.00	0.20	1.00

Resistenza assiale

minimo

$N_{b,Rd} = 1.01e+03$  kN

asse y

$N_{b,y,Rd} = 1.21e+03$  kN

asse z

$N_{b,z,Rd} = 1.01e+03$  kN

Resistenza flessionale

asse y

$M_{b,y,Rd} = 7804.76$  kNcm

asse z

$M_{z,Rd} = 5080.95$  kNcm

Coefficiente di interazione

$k_{yy} = 0.60$

$k_{yz} = 0.36$

$k_{zy} = 0.36$

$k_{zz} = 0.60$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1 \quad F_{I-N} = 0.00 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.14 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.09 \quad (\text{Verificato})$$

11 Verifica prop. 10

PROP. 10 - BEAM n. 100 - SEZIONE IN X = 0.00

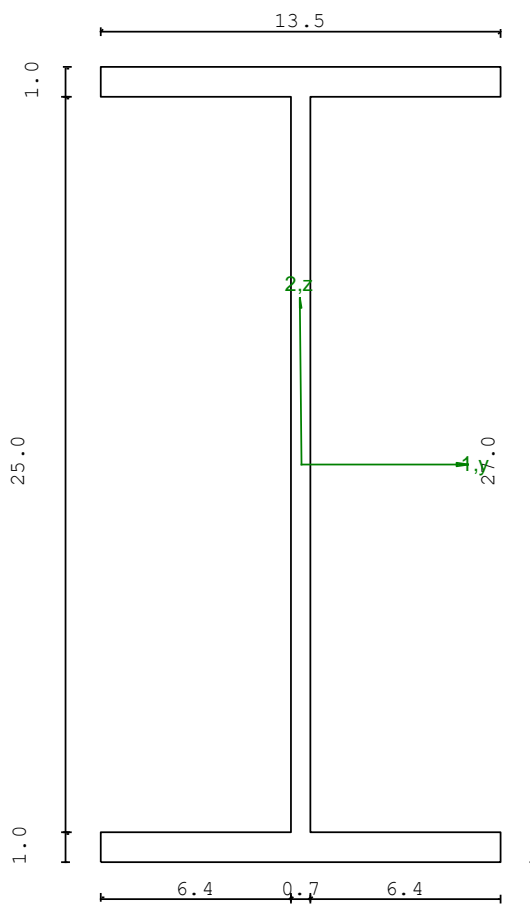
Grp.: PORTALI Trave: 100 Prop.: 10 Sez.in: 0.00		
Cmb 1	M1 = 0.87	M2 = -5319.07
	N = -68.42	V1 = 0.24
	V2 = 37.15	MT = -0.86
Sezione a I		
D = 27.00	B1 = 13.50 T1 = 1.02 T2 = 1.02 T3 = 0.66 B2 = 13.50	
Area	= 4.59e+01	
I11	= 5.79e+03	
I22	= 4.20e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.47  
FR-v = 0.13  
FR-T = 3.70e-03  
FR-τ = 0.15

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
F<sub>I-N</sub> = 0.07  
F<sub>PF,y</sub> = 0.33  
F<sub>PF,z</sub> = 0.52



### PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza totale		D =	27.00	cm
Base inferiore		B1 =	13.50	cm
Spessore flangia inferiore		T1 =	1.02	cm
Spessore flangia superiore		T2 =	1.02	cm
Spessore anima		T3 =	0.66	cm
Base superiore		B2 =	13.50	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	6.75	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	13.50	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	6.75	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	13.50	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT-X1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT-X2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	4.59e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	5.79e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	4.20e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.57e+01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	6210.44	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>w</sub> =	70577.87	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	11.23	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	3.02	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	4.29e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	4.29e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	6.22e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	6.22e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	460.54	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	95.67	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	2.75e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.98e+01	cm <sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			144.23	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 9	-0.04	0.94	0.44	0.40
Piano 2	Tipo 2	2.70e-03	0.75	0.60	0.60

---

**CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:**

Tipo di acciaio		S275	
Lavorazione		Laminata	
Modulo di elasticità		E =	210.00 GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84 kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =	1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =	1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-6.84e+01 kN
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	2.39e-01 kN
	direzione 2	V2 =	3.71e+01 kN
Momento flettente	direzione 1	M1 =	8.71e-01 kNcm
	direzione 2	M2 =	-5.32e+03 kNcm
Momento torcente		MT =	-8.61e-01 kNcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Classe 1
Asse con inerzia maggiore		y-y =	1-1
Asse con inerzia minore		z-z =	2-2
Resistenza assiale		N <sub>Rd</sub> =	1202.14 kN
Resistenza tagliante	asse y	V <sub>pl,y,Rd</sub> =	298.92 kN
riduzione per la torsione		coeff =	1.00
		V <sub>pl,y,T,Rd</sub> =	298.48 kN
Resistenza tagliante	asse z	V <sub>pl,z,Rd</sub> =	416.43 kN
riduzione per la torsione		coeff =	1.00
		V <sub>pl,z,T,Rd</sub> =	415.82 kN
Resistenza flessionale	asse y	M <sub>y,Rd</sub> =	12061.76 kNcm
riduzione per il taglio		coeff =	1.00
		M <sub>y,V,Rd</sub> =	12061.76 kNcm

Resistenza flessionale	asse z	$M_{z,Rd} = 2505.53$	kNcm
riduzione per il taglio		coeff = 1.00	
		$M_{z,V,Rd} = 2505.53$	kNcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} = 233.01$	kNcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R-PP} = 0.47 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1 \quad F_{R-exp} = 0.19$$

$\alpha = 2.00, \beta = 1.00$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 0.13 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \quad F_{R-T} = 3.70e-03 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / E_y \leq 1 \quad F_{R-\tau} = 0.15 \text{ Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Sforzo normale	$N_{ED} = -6.84e+01$	kN
Momento flettente	$M_{z,ED} = -2.08e+01$	kNcm
	$M_{y,ED} = -5.32e+03$	kNcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico	Lunghezza libera	Snellezza adimensionale	Coefficiente riduttivo
	$P_{cr}$ [kN]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*$	$\chi$
y	57692.43	144.23	0.15	1.00
z	4183.28	144.23	0.55	0.86
$\theta$	6138.00	144.23	0.45	0.90
min	4183.28		0.55	0.86
	$M_{cr}$ [kNcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	1.03e+05	144.23	0.35	0.97

Resistenza assiale	minimo	$N_{b,Rd} = 1.04e+03$	kN
	asse y	$N_{b,y,Rd} = 1.20e+03$	kN
	asse z	$N_{b,z,Rd} = 1.04e+03$	kN

Resistenza flessionale	asse y	$M_{b,y,Rd} = 11643.67$	kNcm
	asse z	$M_{z,Rd} = 2505.53$	kNcm



Coefficiente di interazione	$k_{yy} =$	0.60
	$k_{yz} =$	0.25
	$k_{zy} =$	0.99
	$k_{zz} =$	0.41

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1 \quad F_{I-N} = 0.07 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.33 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.52 \quad (\text{Verificato})$$

## 16.2. Verifica delle proprietà Fabbricato 2-4

### 16.2.1. DATI DELLE ASTE

Indice	Gruppo	Materiale	Lavorazione	Proprietà
1	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
2	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
3	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
4	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
5	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
6	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
7	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
8	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
9	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
10	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
11	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
12	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
13	8	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
14	8	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
15	8	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
16	8	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
17	8	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
18	8	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
19	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
20	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
21	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
22	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
23	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
24	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
25	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 240

26	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
27	4	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
28	4	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
29	4	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
30	4	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
31	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
32	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
33	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
34	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 240

### 16.2.2. ATTRIBUTI DI STABILITA'

Indice	Lunghezza [cm]	Molt. per inflessione		
		$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$
1	345.00	1.00	1.00	1.00
2	345.00	1.00	1.00	1.00
3	345.00	1.00	1.00	1.00
4	345.00	1.00	1.00	1.00
5	345.00	1.00	1.00	1.00
6	345.00	1.00	1.00	1.00
7	345.00	1.00	1.00	1.00
8	345.00	1.00	1.00	1.00
9	166.67	1.00	3.00	1.00
10	166.67	1.00	3.00	1.00
11	166.67	1.00	3.00	1.00
12	166.67	1.00	3.00	1.00
13	340.00	1.00	1.00	1.00
14	340.00	1.00	1.00	1.00
15	340.00	1.00	1.00	1.00
16	340.00	1.00	1.00	1.00
17	340.00	1.00	1.00	1.00
18	340.00	1.00	1.00	1.00
19	166.67	1.00	3.00	1.00
20	83.33	1.00	6.00	1.00
21	166.67	1.00	3.00	1.00
22	83.33	1.00	6.00	1.00
23	166.67	1.00	3.00	1.00
24	83.33	1.00	6.00	1.00
25	166.67	1.00	3.00	1.00
26	83.33	1.00	6.00	1.00
27	484.38	1.00	1.00	1.00
28	484.38	1.00	1.00	1.00

29	484.38	1.00	1.00	1.00
30	484.38	1.00	1.00	1.00
31	83.33	1.00	6.00	1.00
32	83.33	1.00	6.00	1.00
33	83.33	1.00	6.00	1.00
34	83.33	1.00	6.00	1.00

---

### 16.2.3. VERIFICHE

#### VERIFICA DELLE PROPRIETÀ

##### 1 Verifica prop. 2

PROP. 2 - BEAM n. 6 - SEZIONE IN X = 345.00

Grp.: PORTALI Trave: 6 Prop.: 2 Sez.in: 345.00					
Cmb 1	M1 = 0.05	M2 = -8.10e+05			
	N = -12481.70	V1 = 1.56e-04			
	V2 = -2218.59	MT = 0.00			
Sezione a I					
D = 21.00	B1 = 22.00	T1 = 1.10	T2 = 1.10	T3 = 0.70	B2 = 22.00
Area	= 6.43e+01				
I11	= 5.41e+03				
I22	= 1.95e+03				

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 3

$\sigma_{VM}$  = 1767.81

FR = 0.66

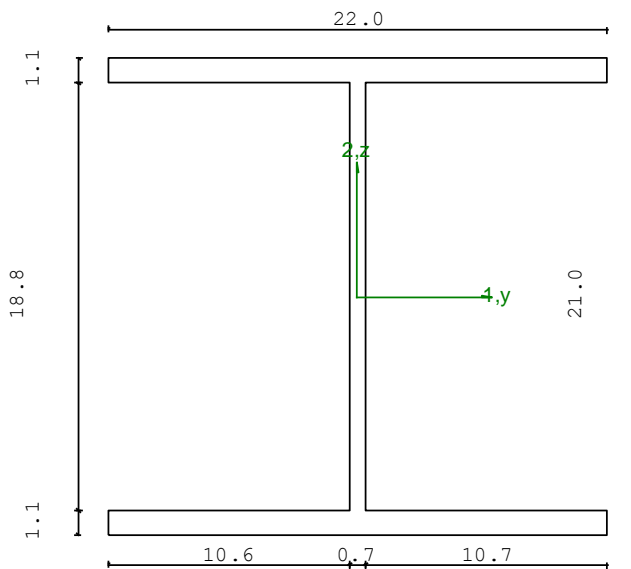
VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 3

Finst-N = 0.10

Finst-PF,y = 0.46

Finst-PF,z = 0.72



#### PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza totale	D =	21.00	cm
Base inferiore	B1 =	22.00	cm

Spessore flangia inferiore		T1 =	1.10	cm
Spessore flangia superiore		T2 =	1.10	cm
Spessore anima		T3 =	0.70	cm
Base superiore		B2 =	22.00	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	11.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	10.50	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	11.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	10.50	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	6.43e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	5.41e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	1.95e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	2.81e+01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	7136.88	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>w</sub> =	1.93e+05	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	9.17	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	5.51	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	5.15e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	5.15e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	1.78e+02	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	1.78e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	543.43	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	268.50	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	4.84e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.67e+01	cm <sup>2</sup>

---

**CARATTERISTICHE DELL'ASTA:**

Lunghezza			345.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 2	0.00	0.75	0.60	0.60

---

**CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:**

Tipo di acciaio	S275
Lavorazione	Laminata

Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =		1.05	

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	-1.25e+04	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	1.56e-04	kgf
	direzione 2	V2 =	-2.22e+03	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	5.37e-02	kgfcm
	direzione 2	M2 =	-8.10e+05	kgfcm
Momento torcente		MT =	0.00e+00	kgfcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 3

Punto maggiormente sollecitato

y = 0.00 cm

z = 0.00 cm

Tensione da pressoflessione σ<sub>pf</sub> = -1766.21 kgf/cm<sup>2</sup>

Tensione tangenziale massima τ<sub>max</sub> = 159.17 kgf/cm<sup>2</sup>

Tensione ideale σ<sub>VM</sub> = √(σ<sub>pf</sub><sup>2</sup> + 3τ<sub>max</sub><sup>2</sup>) σ<sub>VM</sub> = 1767.81 kgf/cm<sup>2</sup>

σ<sub>VM</sub>/f<sub>d</sub> F<sub>R</sub> = 0.66 Verificato

#### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 3

Sforzo normale N<sub>ED</sub> = -1.27e+04 kgf

Momento flettente M<sub>z,ED</sub> = 5.37e-02 kgfcm

M<sub>y,ED</sub> = -8.10e+05 kgfcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico	Lunghezza libera	Snellezza adimensionale	Coefficiente riduttivo
	$P_{cr}$ [kgf]	$I_0$ [cm]	$\lambda^*$	$\chi$
y	9.61e+05	345.00	0.43	0.91
z	3.47e+05	345.00	0.72	0.71
$\theta$	5.18e+05	345.00	0.59	0.79
min	3.47e+05		0.72	0.71
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$I_0$ [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	7.82e+06	345.00	0.43	0.94

Resistenza assiale

minimo	$N_{b,Rd} =$	1.22e+05 kgf
asse y	$N_{b,y,Rd} =$	1.57e+05 kgf
asse z	$N_{b,z,Rd} =$	1.22e+05 kgf

Resistenza flessionale

asse y	$M_{b,y,Rd} =$	1.30e+06 kgfcm
asse z	$M_{z,Rd} =$	4.75e+05 kgfcm

Coefficiente di interazione

$k_{yy} =$	0.61
$k_{yz} =$	0.61
$k_{zy} =$	0.99
$k_{zz} =$	1.04

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1 \quad F_{I-N} = 0.10 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.46 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.72 \quad (\text{Verificato})$$

2 Verifica prop. 2

PROP. 2 - BEAM n. 6 - SEZIONE IN X = 0.00

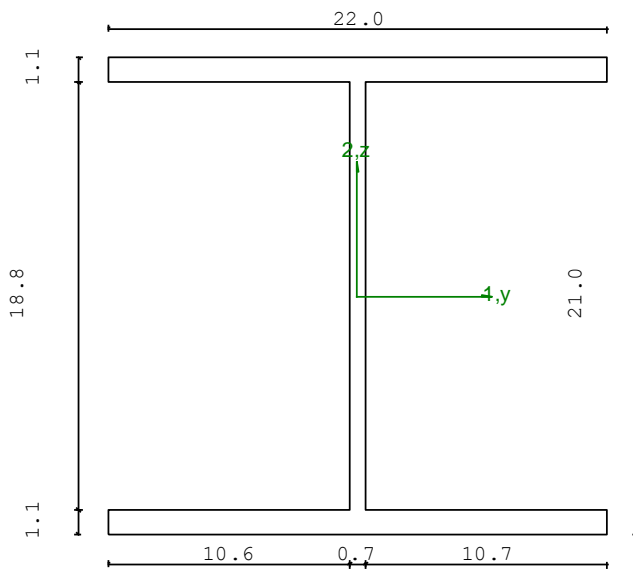
Grp.: PORTALI Trave: 6 Prop.: 2 Sez.in: 0.00					
Cmb 1	M1 = 0.00	M2 = 0.00			
	N = -12708.08	V1 = 1.56e-04			
	V2 = -2477.34	MT = 0.00			
Sezione a I					
D = 21.00	B1 = 22.00	T1 = 1.10	T2 = 1.10	T3 = 0.70	B2 = 22.00
Area	= 6.43e+01				
I11	= 5.41e+03				
I22	= 1.95e+03				

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 3  
 $\sigma_{VM}$  = 365.83  
 $F_R$  = 0.14

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 3  
 $F_{inst-N}$  = 0.10  
 $F_{inst-PF,y}$  = 0.46  
 $F_{inst-PF,z}$  = 0.72



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza totale	D =	21.00	cm
Base inferiore	B1 =	22.00	cm
Spessore flangia inferiore	T1 =	1.10	cm
Spessore flangia superiore	T2 =	1.10	cm
Spessore anima	T3 =	0.70	cm



Base superiore		B2 =	22.00	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	11.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	10.50	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	11.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	10.50	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	6.43e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	5.41e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	1.95e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	2.81e+01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	7136.88	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>w</sub> =	1.93e+05	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	9.17	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	5.51	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	5.15e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	5.15e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	1.78e+02	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	1.78e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	543.43	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	268.50	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	4.84e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.67e+01	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			345.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 2	0.00	0.75	0.60	0.60

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Laminata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>

Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	-1.27e+04	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	1.56e-04	kgf
	direzione 2	V2 =	-2.48e+03	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kgfcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kgfcm
Momento torcente		MT =	0.00e+00	kgfcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

Cl = Classe 3

Punto maggiormente sollecitato

y = 0.00 cm  
z = 0.00 cm

Tensione da pressoflessione  $\sigma_{pf} = -197.64$  kgf/cm<sup>2</sup>  
Tensione tangenziale massima  $\tau_{max} = 177.74$  kgf/cm<sup>2</sup>

Tensione ideale  $\sigma_{VM} = \sqrt{(\sigma_{pf}^2 + 3\tau_{max}^2)}$   $\sigma_{VM} = 365.83$  kgf/cm<sup>2</sup>  
 $\sigma_{VM}/f_d$   $F_R = 0.14$  Verificato

#### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

Cl = Classe 3

Sforzo normale  $N_{ED} = -1.27e+04$  kgf  
Momento flettente  $M_{z,ED} = 5.37e-02$  kgfcm  
 $M_{y,ED} = -8.10e+05$  kgfcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico	Lunghezza libera	Snellezza adimensionale	Coefficiente riduttivo
------	----------------	------------------	-------------------------	------------------------

	$P_{cr}$ [kgf]	$I_0$ [cm]	$\lambda^*$	$\chi$
y	9.61e+05	345.00	0.43	0.91
z	3.47e+05	345.00	0.72	0.71
$\theta$	5.18e+05	345.00	0.59	0.79
min	3.47e+05		0.72	0.71
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$I_0$ [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	7.82e+06	345.00	0.43	0.94

Resistenza assiale	minimo	$N_{b,Rd} =$	1.22e+05	kgf
	asse y	$N_{b,y,Rd} =$	1.57e+05	kgf
	asse z	$N_{b,z,Rd} =$	1.22e+05	kgf
Resistenza flessionale	asse y	$M_{b,y,Rd} =$	1.30e+06	kgfcm
	asse z	$M_{z,Rd} =$	4.75e+05	kgfcm
Coefficiente di interazione		$k_{yy} =$	0.61	
		$k_{yz} =$	0.61	
		$k_{zy} =$	0.99	
		$k_{zz} =$	1.04	

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1 \quad F_{I-N} = 0.10 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.46 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.72 \quad (\text{Verificato})$$

3 Verifica prop. 4

PROP. 4 - BEAM n. 13 - SEZIONE IN X = 170.00

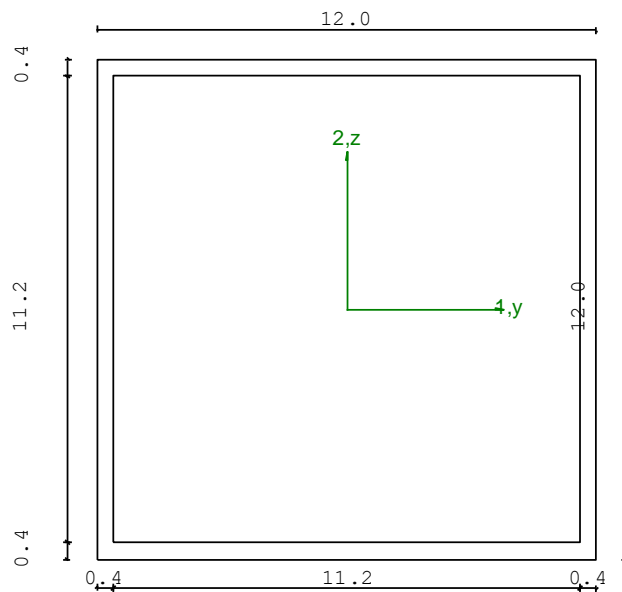
Grp.: TRAVERSE E TRAVI Trave: 13 Prop.: 4 Sez.in: 170.00		
Cmb 3	M1 = 0.00	M2 = 9649.93
	N = 0.00	V1 = 0.00
	V2 = 0.00	MT = -4725.66
Rettangolare Cava		
D = 12.00 B = 12.00 T1 = 0.40 T2 = 0.40		
Area = 1.86e+01		
I11 = 4.17e+02		
I22 = 4.17e+02		

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.04  
FR-V = 0.00  
FR-T = 0.03  
FR- $\tau$  = 0.03

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 0.00  
FPF,y = 0.04  
FPF,z = 0.03



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza	D =	12.00	cm
Base	B =	12.00	cm
Spessore base	T1 =	0.40	cm
Spessore altezza	T2 =	0.40	cm

Posizione del baricentro elastico		$X_{1G,el}$	= 6.00	cm
		$X_{2G,el}$	= 6.00	cm
Posizione del baricentro plastico		$X_{1G,pl}$	= 6.00	cm
		$X_{2G,pl}$	= 6.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		$X_{1CT}-X_{1G}$	= 0.00	cm
		$X_{2CT}-X_{2G}$	= 0.00	cm
Area della sezione		A =	1.86e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	$I_{11}$	= 4.17e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 2	$I_{22}$	= 4.17e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	6.34e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	$I_p$	=	833.47	cm <sup>4</sup>
Costante di ingobbamento		$I_{\omega}$	= 0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	$i_{11}$	= 4.74	cm
	asse 2	$i_{22}$	= 4.74	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	$W_{1\ sup,el}$	= 6.95e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	$W_{1\ inf,el}$	= 6.95e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	$W_{2\ dx,el}$	= 6.95e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	$W_{2\ sx,el}$	= 6.95e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	$W_{1,pl}$	= 80.77	cm <sup>3</sup>
	asse 2	$W_{2,pl}$	= 80.77	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	$A_{V1,pl}$	= 8.96e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	$A_{V2,pl}$	= 8.96e+00	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			340.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	$\beta_1$	= 1.00	
	asse 2	$\beta_2$	= 1.00	
	asse 3	$\beta_3$	= 1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	$\psi$	$k_c$	$m_{LT}$	$C_m$
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 3	0.00	0.94	0.93	0.95

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Saldata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	$f_y$	= 2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u$	= 4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y$	= 2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u$	= 4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>

Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$	1.05
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$	1.05

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	0.00e+00	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	0.00e+00	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kgfcm
	direzione 2	M2 =	9.65e+03	kgfcm
Momento torcente		MT =	-4.73e+03	kgfcm

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Asse con inerzia maggiore

y-y = 2-2

Asse con inerzia minore

z-z = 1-1

Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	49567.92	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	13815.61	kgf
		coeff =	0.97	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	13422.27	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	13815.61	kgf
		coeff =	0.97	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	13422.27	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	1.66e+05	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PP} = 0.04 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha+} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1$$

$$F_{R-exp} = 5.76e-03$$

$$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 0.03 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$$

$$F_{R-\tau} = 0.03 \quad \text{Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C_I = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = 0.00e+00 \quad \text{kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = 0.00e+00 \quad \text{kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = 9.65e+03 \quad \text{kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kgf]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale λ*	Coefficiente riduttivo χ
y	76190.24	340.00	0.83	0.65
z	76190.24	340.00	0.83	0.65
θ	1.17e+07	340.00	0.07	1.00
min	76190.24		0.83	0.65
	M <sub>cr</sub> [kgfcm]	l <sub>0</sub> [cm]	λ* <sub>LT</sub>	χ <sub>LT</sub>
fless.tors.	6.33e+06	340.00	0.20	1.00

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 3.20e+04 \quad \text{kgf}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 3.20e+04 \quad \text{kgf}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 3.20e+04 \quad \text{kgf}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 2.16e+05 \quad \text{kgfcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 2.16e+05 \quad \text{kgfcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.95$$

$$k_{yz} = 0.60$$

$$k_{zy} = 0.57$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.00 \quad \text{(Verificato)}$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,y} = 0.04 \quad \text{(Verificato)}$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,z} = 0.03 \quad \text{(Verificato)}$$

4 Verifica prop. 4

PROP. 4 - BEAM n. 13 - SEZIONE IN X = 0.00

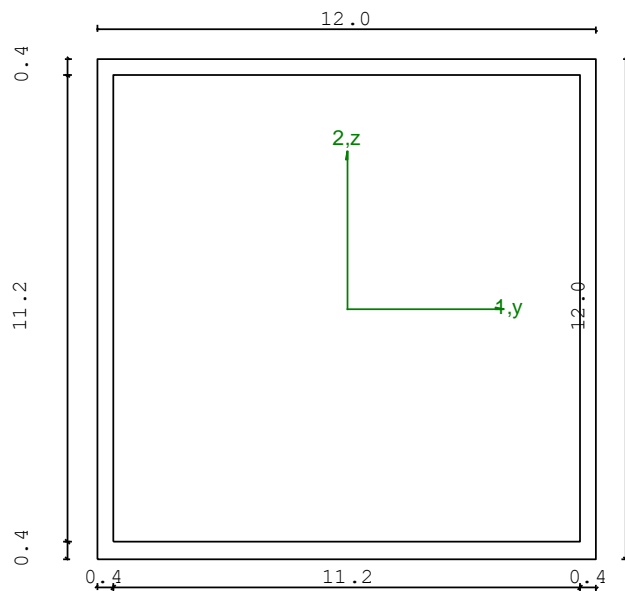
Grp.: TRAVERSE E TRAVI Trave: 13 Prop.: 4 Sez.in: 0.00	
Cmb 3	M1 = 0.00 M2 = 0.00
	N = 0.00 V1 = 0.00
	V2 = 113.53 MT = -4725.66
Rettangolare Cava	
D = 12.00 B = 12.00 T1 = 0.40 T2 = 0.40	
Area = 1.86e+01	
I11 = 4.17e+02	
I22 = 4.17e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Tesa  
FR-PF = 0.00  
FR-V = 8.46e-03  
FR-T = 0.03  
FR-τ = 0.04

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 0.00  
FPF, y = 0.04  
FPF, z = 0.03



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza D = 12.00 cm  
Base B = 12.00 cm



Spessore base		T1 =	0.40	cm
Spessore altezza		T2 =	0.40	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	6.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	6.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	1.86e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	4.17e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	4.17e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	6.34e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	833.47	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	4.74	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	4.74	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	6.95e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	6.95e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	6.95e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	6.95e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	80.77	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	80.77	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	8.96e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	8.96e+00	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			340.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 3	0.00	0.94	0.93	0.95

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Saldata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>

Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u =$	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	0.00e+00	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	1.14e+02	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kgfcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kgfcm
Momento torcente		MT =	-4.73e+03	kgfcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Tesa	
Asse con inerzia maggiore		y-y =	2-2	
Asse con inerzia minore		z-z =	1-1	
Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	49567.92	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	13815.61	kgf
		coeff =	0.97	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	13422.27	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	13815.61	kgf
		coeff =	0.97	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	13422.27	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	1.66e+05	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PF} = 0.00 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1$$

$$F_{R-exp} = ---$$

$$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 8.46e-03 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 0.03 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$$

$$F_{R-\tau} = 0.04 \text{ Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C_I = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = 0.00e+00 \text{ kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = 0.00e+00 \text{ kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = 9.65e+03 \text{ kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kgf]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale λ*	Coefficiente riduttivo χ
y	76190.24	340.00	0.83	0.65
z	76190.24	340.00	0.83	0.65
θ	1.17e+07	340.00	0.07	1.00
min	76190.24		0.83	0.65
	M <sub>cr</sub> [kgfcm]	l <sub>0</sub> [cm]	λ* <sub>LT</sub>	χ <sub>LT</sub>
fless.tors.	6.33e+06	340.00	0.20	1.00

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 3.20e+04 \text{ kgf}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 3.20e+04 \text{ kgf}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 3.20e+04 \text{ kgf}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 2.16e+05 \text{ kgfcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 2.16e+05 \text{ kgfcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.95$$

$$k_{yz} = 0.60$$

$$k_{zy} = 0.57$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.00 \text{ (Verificato)}$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.04 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.03 \quad (\text{Verificato})$$

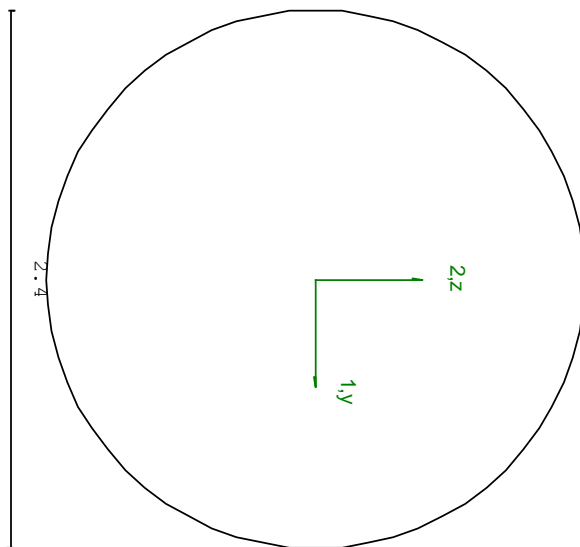
5 Verifica prop. 7

PROP. 7 - BEAM n. 30 - SEZIONE IN X = 0.00

Grp.: Gruppo0 Trave: 30 Prop.: 7 Sez.in: 0.00		
Cmb 9	M1 = 0.00	M2 = 0.00
	N = -2385.67	V1 = 0.00
	V2 = 0.00	MT = 0.00
Circolare D = 2.40		
Area	= 4.52e+00	
I11	= 1.63e+00	
I22	= 1.63e+00	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.20  
FR-v = 0.00  
FR-T = 0.00  
FR-τ = 0.00



**PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE**

Diametro		D =	2.40	cm
Posizione del baricentro elastico		$X_{1G,el}$	= 1.20	cm
		$X_{2G,el}$	= 1.20	cm
Posizione del baricentro plastico		$X_{1G,pl}$	= 1.20	cm
		$X_{2G,pl}$	= 1.20	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		$X_{1CT}-X_{1G}$	= 0.00	cm
		$X_{2CT}-X_{2G}$	= 0.00	cm
Area della sezione		A =	4.52e+00	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	$I_{11}$ =	1.63e+00	cm <sup>4</sup>
	asse 2	$I_{22}$ =	1.63e+00	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	3.26e+00	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	$I_p$ =	3.26	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		$I_w$ =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	$i_{11}$ =	0.60	cm
	asse 2	$i_{22}$ =	0.60	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	$W_{1\ sup,el}$ =	1.36e+00	cm <sup>3</sup>
	inferiore	$W_{1\ inf,el}$ =	1.36e+00	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	$W_{2\ dx,el}$ =	1.36e+00	cm <sup>3</sup>
	sinistro	$W_{2\ sx,el}$ =	1.36e+00	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	$W_{1,pl}$ =	2.30	cm <sup>3</sup>
	asse 2	$W_{2,pl}$ =	2.30	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	$A_{V1,pl}$ =	4.52e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	$A_{V2,pl}$ =	4.52e+00	cm <sup>2</sup>

**CARATTERISTICHE DELL'ASTA:**

Lunghezza			484.38	cm
Molt. per inflessione	asse 1	$\beta_1$ =	1.00	
	asse 2	$\beta_2$ =	1.00	
	asse 3	$\beta_3$ =	1.00	

Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	$\psi$	$k_c$	$m_{LT}$	$C_m$
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00

**CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:**

Tipo di acciaio	S275		
Lavorazione	Saldata		
Modulo di elasticità	E =	210.00	GPa

Tensione di snervamento	(t < 40mm)	$f_y =$	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u =$	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-2.39e+03	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	0.00e+00	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kgfcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kgfcm
Momento torcente		MT =	0.00e+00	kgfcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Classe 1	
Asse con inerzia maggiore		y-y =	2-2	
Asse con inerzia minore		z-z =	1-1	
Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	12081.90	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	6975.49	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	6975.49	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	6975.49	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	6975.49	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	6153.26	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	6153.26	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	6153.26	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	6153.26	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	4185.29	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R,PF} = 0.20 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \quad F_{R-T} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0} / f_y} \leq 1 \quad F_{R-\tau} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

## 16.3. Verifica delle proprietà Fabbricato 3

### 16.3.1. DATI DELLE ASTE

Indice	Gruppo	Materiale	Lavorazione	Proprietà
1	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
2	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
3	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
4	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
5	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
6	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
7	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
8	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
9	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
10	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
11	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
12	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
13	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
14	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
15	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
16	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
17	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
18	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
19	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
20	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
21	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
22	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
23	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
24	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
25	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
26	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 240

27	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
28	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
29	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
30	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
31	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
32	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
33	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
34	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
35	9	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
36	9	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
37	9	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
38	9	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
39	9	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
40	9	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
41	9	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
42	9	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
43	9	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
44	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
45	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
46	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
47	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
48	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
49	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
50	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
51	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
52	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
53	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
54	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
55	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
56	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
57	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
58	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
59	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 240
60	9	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
61	9	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
62	9	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
63	9	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
64	9	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
65	9	S275	Saldata	ARCARECCI 100x100x4
66	7	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
67	7	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
68	7	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
69	7	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
70	7	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
71	7	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24



72	7	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
73	7	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
74	4	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
75	4	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
76	4	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
77	4	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
78	4	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
79	4	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
80	4	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
81	4	S275	Laminata	CONTROVENTO M 24
82	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
83	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
84	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
85	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
86	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
87	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
88	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
89	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
90	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
91	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
92	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
93	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
94	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
95	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
96	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
97	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
98	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
99	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
100	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
101	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
102	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
103	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
104	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
105	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
106	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
107	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
108	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
109	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
110	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
111	8	S275	Saldata	TRAVERSE 120x120x4
112	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
113	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
114	4	S275	Laminata	Baraccatura 120x60x4
115	4	S275	Laminata	Baraccatura 120x60x4
116	4	S275	Laminata	Baraccatura 120x60x4

117	4	S275	Laminata	Baraccatura 120x60x4
118	4	S275	Laminata	Baraccatura 120x60x4
119	4	S275	Laminata	Baraccatura 120x60x4
120	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
121	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
122	4	S275	Laminata	Baraccatura 120x60x4
123	4	S275	Laminata	Baraccatura 120x60x4
124	4	S275	Laminata	Baraccatura 120x60x4
125	4	S275	Laminata	Baraccatura 120x60x4
126	4	S275	Laminata	Baraccatura 120x60x4
127	4	S275	Laminata	Baraccatura 120x60x4
128	4	S275	Saldata	Baraccatura 140x80x8
129	4	S275	Saldata	Baraccatura 140x80x8
130	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
131	4	S275	Saldata	Baraccatura 140x80x8
132	4	S275	Saldata	Baraccatura 140x80x8
133	4	S275	Saldata	Baraccatura 140x80x8
134	4	S275	Saldata	Baraccatura 140x80x8
135	4	S275	Saldata	Baraccatura 140x80x8
136	4	S275	Saldata	Baraccatura 140x80x8
137	4	S275	Saldata	Baraccatura 140x80x8
138	4	S275	Saldata	Baraccatura 140x80x8
139	4	S275	Saldata	Baraccatura 140x80x8
140	4	S275	Saldata	Baraccatura 140x80x8
141	4	S275	Saldata	Baraccatura 140x80x8
142	4	S275	Saldata	Baraccatura 140x80x8
143	8	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
144	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220
145	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 220

### 16.3.2. ATTRIBUTI DI STABILITA'

Indice	Lunghezza [cm]	Molt. per inflessione		
		$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$
1	345.00	1.00	1.00	1.00
2	345.00	1.00	1.00	1.00
3	345.00	1.00	1.00	1.00
4	345.00	1.00	1.00	1.00
5	345.00	1.00	1.00	1.00
6	345.00	1.00	1.00	1.00
7	345.00	1.00	1.00	1.00
8	345.00	1.00	1.00	1.00

9	166.67	3.00	3.00	3.00
10	166.67	3.00	3.00	3.00
11	166.67	3.00	3.00	3.00
12	166.67	3.00	3.00	3.00
13	70.00	4.29	4.29	4.29
14	70.00	4.29	4.29	4.29
15	300.00	1.00	1.00	1.00
16	300.00	1.00	1.00	1.00
17	80.00	3.75	3.75	3.75
18	300.00	1.00	1.00	1.00
19	300.00	1.00	1.00	1.00
20	80.00	3.75	3.75	3.75
21	152.58	1.00	2.00	1.00
22	152.58	1.00	2.00	1.00
23	152.58	1.00	2.00	1.00
24	152.58	1.00	2.00	1.00
25	152.58	1.00	2.00	1.00
26	152.58	1.00	2.00	1.00
27	152.58	1.00	2.00	1.00
28	152.58	1.00	2.00	1.00
29	162.50	2.00	2.00	2.00
30	162.50	2.00	2.00	2.00
31	162.50	2.00	2.00	2.00
32	162.50	2.00	2.00	2.00
33	162.50	2.00	2.00	2.00
34	162.50	2.00	2.00	2.00
35	325.00	1.00	1.00	1.00
36	325.00	1.00	1.00	1.00
37	325.00	1.00	1.00	1.00
38	325.00	1.00	1.00	1.00
39	325.00	1.00	1.00	1.00
40	325.00	1.00	1.00	1.00
41	325.00	1.00	1.00	1.00
42	325.00	1.00	1.00	1.00
43	325.00	1.00	1.00	1.00
44	166.67	3.00	3.00	3.00
45	83.33	6.00	6.00	6.00
46	166.67	3.00	3.00	3.00
47	83.33	6.00	6.00	6.00
48	125.00	4.00	4.00	4.00
49	83.33	6.00	6.00	6.00
50	125.00	4.00	4.00	4.00
51	83.33	6.00	6.00	6.00
52	152.58	1.00	2.00	1.00
53	152.58	1.00	2.00	1.00

54	152.58	1.00	2.00	1.00
55	152.58	1.00	2.00	1.00
56	152.58	1.00	2.00	1.00
57	152.58	1.00	2.00	1.00
58	152.58	1.00	2.00	1.00
59	152.58	1.00	2.00	1.00
60	325.00	1.00	1.00	1.00
61	325.00	1.00	1.00	1.00
62	325.00	1.00	1.00	1.00
63	325.00	1.00	1.00	1.00
64	325.00	1.00	1.00	1.00
65	325.00	1.00	1.00	1.00
66	473.97	1.00	1.00	1.00
67	456.10	1.00	1.00	1.00
68	359.04	1.00	1.00	1.00
69	359.04	1.00	1.00	1.00
70	359.04	1.00	1.00	1.00
71	359.04	1.00	1.00	1.00
72	456.10	1.00	1.00	1.00
73	473.97	1.00	1.00	1.00
74	473.97	1.00	1.00	1.00
75	456.10	1.00	1.00	1.00
76	359.04	1.00	1.00	1.00
77	359.04	1.00	1.00	1.00
78	359.04	1.00	1.00	1.00
79	359.04	1.00	1.00	1.00
80	473.97	1.00	1.00	1.00
81	456.10	1.00	1.00	1.00
82	83.33	6.00	6.00	6.00
83	83.33	6.00	6.00	6.00
84	83.33	6.00	6.00	6.00
85	83.33	6.00	6.00	6.00
86	162.50	2.00	2.00	2.00
87	162.50	2.00	2.00	2.00
88	162.50	2.00	2.00	2.00
89	162.50	2.00	2.00	2.00
90	162.50	2.00	2.00	2.00
91	162.50	2.00	2.00	2.00
92	20.00	15.00	15.00	15.00
93	20.00	15.00	15.00	15.00
94	20.00	1.00	1.00	1.00
95	20.00	1.00	1.00	1.00
96	20.00	15.00	15.00	15.00
97	20.00	1.00	1.00	1.00
98	20.00	1.00	1.00	1.00

99	20.00	15.00	15.00	15.00
100	162.50	2.00	2.00	2.00
101	162.50	2.00	2.00	2.00
102	162.50	2.00	2.00	2.00
103	162.50	2.00	2.00	2.00
104	162.50	2.00	2.00	2.00
105	162.50	2.00	2.00	2.00
106	162.50	2.00	2.00	2.00
107	162.50	2.00	2.00	2.00
108	162.50	2.00	2.00	2.00
109	162.50	2.00	2.00	2.00
110	162.50	2.00	2.00	2.00
111	162.50	2.00	2.00	2.00
112	150.00	2.00	2.00	2.00
113	150.00	2.00	2.00	2.00
114	150.00	1.00	1.00	1.00
115	150.00	1.00	1.00	1.00
116	150.00	1.00	1.00	1.00
117	150.00	1.00	1.00	1.00
118	150.00	1.00	1.00	1.00
119	150.00	1.00	1.00	1.00
120	230.00	1.30	1.30	1.30
121	230.00	1.30	1.30	1.30
122	150.00	1.00	1.00	1.00
123	150.00	1.00	1.00	1.00
124	150.00	1.00	1.00	1.00
125	150.00	1.00	1.00	1.00
126	150.00	1.00	1.00	1.00
127	150.00	1.00	1.00	1.00
128	265.00	1.00	1.00	1.00
129	177.50	1.00	1.00	1.00
130	41.67	12.00	12.00	12.00
131	125.00	1.00	1.00	1.00
132	230.00	1.00	1.00	1.00
133	250.00	1.00	1.00	1.00
134	230.00	1.00	1.00	1.00
135	125.00	1.00	1.00	1.00
136	265.00	1.00	1.00	1.00
137	177.50	1.00	1.00	1.00
138	125.00	1.00	1.00	1.00
139	230.00	1.00	1.00	1.00
140	250.00	1.00	1.00	1.00
141	230.00	1.00	1.00	1.00
142	125.00	1.00	1.00	1.00
143	41.67	12.00	12.00	12.00

144	70.00	4.29	4.29	4.29
145	70.00	4.29	4.29	4.29

---

### 16.3.3. VERIFICHE

#### VERIFICA DELLE PROPRIETÀ

##### 1 Verifica prop. 1

PROP. 1 - BEAM n. 7 - SEZIONE IN X = 122.50

Grp.: PORTALI Trave: 7 Prop.: 1 Sez.in: 122.50					
Cmb 6	M1 = -31.70	M2 = -6.29e+05			
	N = -15198.72	V1 = 0.38			
	V2 = -1386.20	MT = -4.55e-10			
Sezione a I					
D = 21.00	B1 = 22.00	T1 = 1.10	T2 = 1.10	T3 = 0.70	B2 = 22.00
Area		= 6.43e+01			
I11		= 5.41e+03			
I22		= 1.95e+03			

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 3

$\sigma_{VM}$  = 1457.35

FR = 0.55

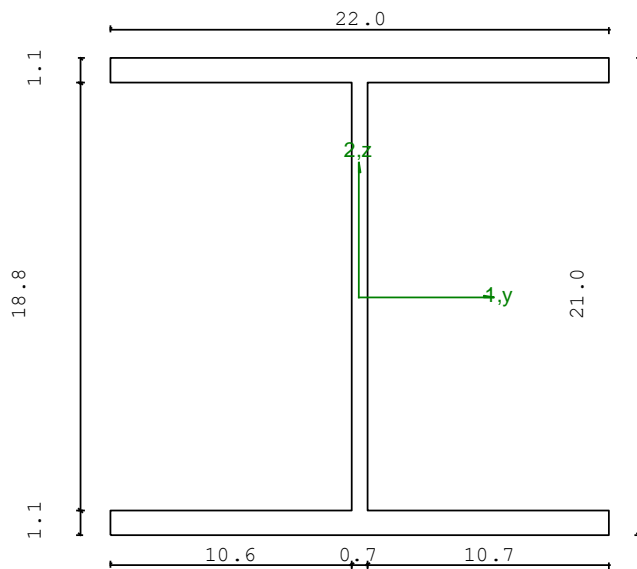
VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 3

Finst-N = 0.09

Finst-PF,y = 0.50

Finst-PF,z = 0.55



#### PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza totale	D =	21.00	cm
Base inferiore	B1 =	22.00	cm

Spessore flangia inferiore		T1 =	1.10	cm
Spessore flangia superiore		T2 =	1.10	cm
Spessore anima		T3 =	0.70	cm
Base superiore		B2 =	22.00	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	11.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	10.50	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	11.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	10.50	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT-X1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT-X2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	6.43e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	5.41e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	1.95e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	2.81e+01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	7136.88	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>w</sub> =	1.93e+05	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	9.17	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	5.51	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	5.15e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	5.15e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	1.78e+02	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	1.78e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	543.43	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	268.50	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	4.84e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.67e+01	cm <sup>2</sup>

---

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			122.50	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 2	0.41	0.84	0.76	0.76
Piano 2	Tipo 2	0.70	0.91	0.88	0.88

---

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio	S275
Lavorazione	Laminata



Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =		1.05	

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	-1.52e+04	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	3.79e-01	kgf
	direzione 2	V2 =	-1.39e+03	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	-3.17e+01	kgfcm
	direzione 2	M2 =	-6.29e+05	kgfcm
Momento torcente		MT =	-4.55e-10	kgfcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 3

Punto maggiormente sollecitato

y =	0.00	cm
z =	0.00	cm

Tensione da pressoflessione	σ <sub>pf</sub> =	-1456.59	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione tangenziale massima	τ <sub>max</sub> =	99.45	kgf/cm <sup>2</sup>

Tensione ideale	σ <sub>VM</sub> = √(σ <sub>pf</sub> <sup>2</sup> + 3τ <sub>max</sub> <sup>2</sup> )	σ <sub>VM</sub> =	1457.35	kgf/cm <sup>2</sup>
	σ <sub>VM</sub> /f <sub>d</sub>	F <sub>R</sub> =	0.55	Verificato

#### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 3

Sforzo normale	N <sub>ED</sub> =	-1.53e+04	kgf
Momento flettente	M <sub>z,ED</sub> =	-7.81e+01	kgfcm
	M <sub>y,ED</sub> =	-6.29e+05	kgfcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico	Lunghezza libera	Snellezza adimensionale	Coefficiente riduttivo
	$P_{cr}$ [kgf]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*$	$\chi$
y	7.62e+06	122.50	0.15	1.00
z	2.75e+06	122.50	0.26	0.97
$\theta$	2.66e+06	122.50	0.26	0.97
min	2.66e+06		0.26	0.97
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	3.31e+07	122.50	0.21	1.00

Resistenza assiale

minimo	$N_{b,Rd} =$	1.66e+05 kgf
asse y	$N_{b,y,Rd} =$	1.72e+05 kgf
asse z	$N_{b,z,Rd} =$	1.67e+05 kgf

Resistenza flessionale

asse y	$M_{b,y,Rd} =$	1.37e+06 kgfcm
asse z	$M_{z,Rd} =$	4.75e+05 kgfcm

Coefficiente di interazione

$k_{yy} =$	0.89
$k_{yz} =$	0.89
$k_{zy} =$	1.00
$k_{zz} =$	0.77

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1 \quad F_{I-N} = 0.09 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.50 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.55 \quad (\text{Verificato})$$

2 Verifica prop. 1

PROP. 1 - BEAM n. 6 - SEZIONE IN X = 0.00

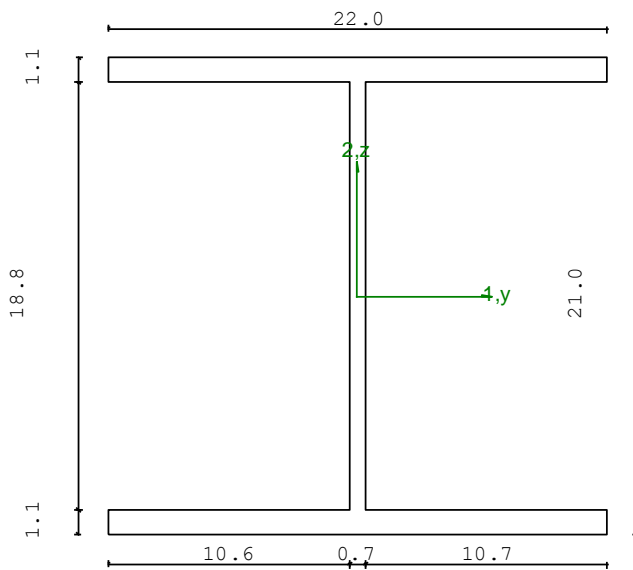
Grp.: PORTALI Trave: 6 Prop.: 1 Sez.in: 0.00		
Cmb 6	M1 = 78.11	M2 = -4.40e+05
	N = -15291.16	V1 = -0.38
	V2 = -1698.58	MT = -4.55e-10
Sezione a I		
D = 21.00	B1 = 22.00	T1 = 1.10 T2 = 1.10 T3 = 0.70 B2 = 22.00
Area	= 6.43e+01	
I11	= 5.41e+03	
I22	= 1.95e+03	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 3  
 $\sigma_{VM}$  = 1092.87  
 FR = 0.41

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 3  
 F<sub>inst-N</sub> = 0.09  
 F<sub>inst-PF,y</sub> = 0.50  
 F<sub>inst-PF,z</sub> = 0.55



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza totale	D =	21.00	cm
Base inferiore	B1 =	22.00	cm
Spessore flangia inferiore	T1 =	1.10	cm
Spessore flangia superiore	T2 =	1.10	cm
Spessore anima	T3 =	0.70	cm

Base superiore		B2 =	22.00	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	11.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	10.50	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	11.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	10.50	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT-X1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT-X2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	6.43e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	5.41e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	1.95e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	2.81e+01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	7136.88	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	1.93e+05	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	9.17	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	5.51	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	5.15e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	5.15e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	1.78e+02	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	1.78e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	543.43	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	268.50	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	4.84e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.67e+01	cm <sup>2</sup>

---

**CARATTERISTICHE DELL'ASTA:**

Lunghezza			122.50	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 2	0.41	0.84	0.76	0.76
Piano 2	Tipo 2	0.70	0.91	0.88	0.88

---

**CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:**

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Laminata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>

Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{MO} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-1.53e+04	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	-3.79e-01	kgf
	direzione 2	V2 =	-1.70e+03	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	7.81e+01	kgfcm
	direzione 2	M2 =	-4.40e+05	kgfcm
Momento torcente		MT =	-4.55e-10	kgfcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 3

Punto maggiormente sollecitato

y = 0.00 cm  
z = 0.00 cm

Tensione da pressoflessione  $\sigma_{pf} = -1091.35$  kgf/cm<sup>2</sup>  
Tensione tangenziale massima  $\tau_{max} = 121.87$  kgf/cm<sup>2</sup>

Tensione ideale  $\sigma_{VM} = \sqrt{(\sigma_{pf}^2 + 3\tau_{max}^2)}$   $\sigma_{VM} = 1092.87$  kgf/cm<sup>2</sup>  
 $\sigma_{VM}/f_d$   $F_R = 0.41$  Verificato

---

**VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 3

Sforzo normale  $N_{ED} = -1.53e+04$  kgf  
Momento flettente  $M_{z,ED} = 7.81e+01$  kgfcm  
 $M_{y,ED} = -6.29e+05$  kgfcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico	Lunghezza libera	Snellezza adimensionale	Coefficiente riduttivo
------	----------------	------------------	-------------------------	------------------------

	$P_{cr}$ [kgf]	$I_0$ [cm]	$\lambda^*$	$\chi$
y	7.62e+06	122.50	0.15	1.00
z	2.75e+06	122.50	0.26	0.97
$\theta$	2.66e+06	122.50	0.26	0.97
min	2.66e+06		0.26	0.97
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$I_0$ [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	3.31e+07	122.50	0.21	1.00

Resistenza assiale	minimo	$N_{b,Rd} =$	1.66e+05 kgf
	asse y	$N_{b,y,Rd} =$	1.72e+05 kgf
	asse z	$N_{b,z,Rd} =$	1.67e+05 kgf
Resistenza flessionale	asse y	$M_{b,y,Rd} =$	1.37e+06 kgfcm
	asse z	$M_{z,Rd} =$	4.75e+05 kgfcm

Coefficiente di interazione	$k_{yy} =$	0.89
	$k_{yz} =$	0.89
	$k_{zy} =$	1.00
	$k_{zz} =$	0.77

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1 \quad F_{I-N} = 0.09 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.50 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.55 \quad (\text{Verificato})$$

3 Verifica prop. 2

PROP. 2 - BEAM n. 53 - SEZIONE IN X = 0.00

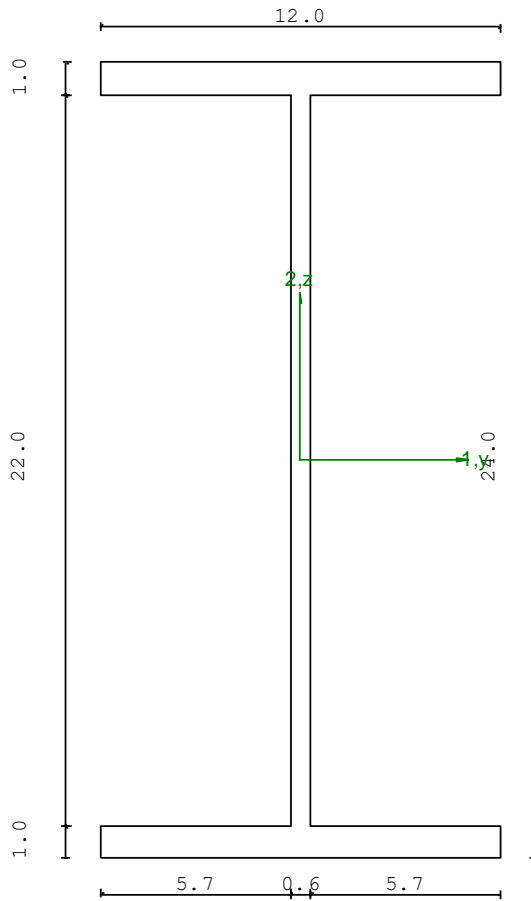
Grp.: PORTALI Trave: 53 Prop.: 2 Sez.in: 0.00		
Cmb 6	M1 = 0.41	M2 = -2.47e+05
	N = -4310.06	V1 = 7.56e-03
	V2 = 1380.57	MT = -0.28
Sezione a I		
D = 24.00	B1 = 12.00	T1 = 0.98 T2 = 0.98 T3 = 0.62 B2 = 12.00
Area	= 3.91e+01	
I11	= 3.89e+03	
I22	= 2.84e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.30  
FR-V = 0.05  
FR-T = 0.00  
FR-τ = 0.06

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 0.05  
FPF,y = 0.23  
FPF,z = 0.33



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza totale	D =	24.00	cm
Base inferiore	B1 =	12.00	cm
Spessore flangia inferiore	T1 =	0.98	cm
Spessore flangia superiore	T2 =	0.98	cm
Spessore anima	T3 =	0.62	cm

Base superiore		B2 =	12.00	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	12.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	12.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	3.91e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	3.89e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	2.84e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.27e+01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	3953.64	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>w</sub> =	37391.18	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	9.98	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	2.69	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	3.24e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	3.24e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	346.01	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	72.68	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	2.35e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.64e+01	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			152.58	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 2	0.26	0.80	0.70	0.70
Piano 2	Tipo 2	0.16	0.78	0.66	0.66

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Laminata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>



Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-4.31e+03	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	7.56e-03	kgf
	direzione 2	V2 =	1.38e+03	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	4.08e-01	kgfcm
	direzione 2	M2 =	-2.47e+05	kgfcm
Momento torcente		MT =	-2.79e-01	kgfcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		Cl =	Classe 1	
Asse con inerzia maggiore		y-y =	1-1	
Asse con inerzia minore		z-z =	2-2	
Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	1.04e+05	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	25284.05	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	25283.91	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	36265.98	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	36265.78	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	9.24e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	9.24e+05	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	1.94e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	1.94e+05	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	20052.46	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PF} = 0.30 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1$$

$$F_{R-exp} = 0.07$$

$$\alpha = 2.00, \beta = 1.00$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.05 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 0.00 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$$

$$F_{R-t} = 0.06 \text{ Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C_I = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = -4.31e+03 \text{ kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = 1.56e+00 \text{ kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = -2.47e+05 \text{ kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kgf]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale λ*	Coefficiente riduttivo χ
y	3.53e+06	152.58	0.18	1.00
z	2.57e+05	152.58	0.65	0.81
θ	4.40e+05	152.58	0.50	0.88
min	2.57e+05		0.65	0.81
	M <sub>cr</sub> [kgfcm]	l <sub>0</sub> [cm]	λ* <sub>LT</sub>	χ <sub>LT</sub>
fless.tors.	5.38e+06	152.58	0.42	0.95

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 8.46e+04 \text{ kgf}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 1.04e+05 \text{ kgf}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 8.46e+04 \text{ kgf}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 8.74e+05 \text{ kgfcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 1.94e+05 \text{ kgfcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.66$$

$$k_{yz} = 0.44$$

$$k_{zy} = 0.99$$

$$k_{zz} = 0.73$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.05 \text{ (Verificato)}$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.23 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.33 \quad (\text{Verificato})$$

4 Verifica prop. 4

PROP. 4 - BEAM n. 88 - SEZIONE IN X = 0.00

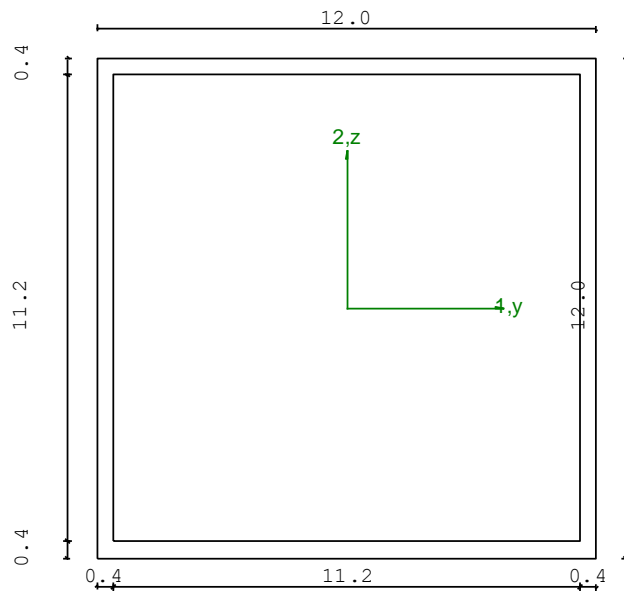
Grp.: TRAVERSE E TRAVI Trave: 88 Prop.: 4 Sez.in: 0.00		
Cmb 6	M1 = -18015.39	M2 = 10454.51
	N = 3.58	V1 = 110.86
	V2 = -46.64	MT = -114.42
Rettangolare Cava		
D = 12.00 B = 12.00 T1 = 0.40 T2 = 0.40		
Area	= 1.86e+01	
I11	= 4.17e+02	
I22	= 4.17e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
 FR-PF = 0.10  
 FR-V = 0.01  
 FR-T = 6.89e-04  
 FR-τ = 9.40e-03

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
 FI-N = 0.00  
 FPF,y = 0.06  
 FPF,z = 0.07



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza		D =	12.00	cm
Base		B =	12.00	cm
Spessore base		T1 =	0.40	cm
Spessore altezza		T2 =	0.40	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	6.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	6.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	1.86e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	4.17e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	4.17e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	6.34e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	833.47	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>w</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	4.74	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	4.74	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	6.95e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	6.95e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	6.95e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	6.95e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	80.77	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	80.77	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	9.28e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	9.28e+00	cm <sup>2</sup>

---

**CARATTERISTICHE DELL'ASTA:**

Lunghezza			162.50	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	2.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	2.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	2.00	

Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 2	0.00	0.75	0.60	0.60
Piano 2	Tipo 5	0.00	0.91	0.53	0.66

---

**CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:**

Tipo di acciaio	S275
Lavorazione	Laminata

Modulo di elasticità		$E =$	210.00	GPa
Tensione di snervamento	( $t < 40\text{mm}$ )	$f_y =$	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	( $t < 40\text{mm}$ )	$f_u =$	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	( $t > 40\text{mm}$ )	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	( $t > 40\text{mm}$ )	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		$AF =$	3.58e+00	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	$V1 =$	1.11e+02	kgf
	direzione 2	$V2 =$	-4.66e+01	kgf
Momento flettente	direzione 1	$M1 =$	-1.80e+04	kgfcm
	direzione 2	$M2 =$	1.05e+04	kgfcm
Momento torcente		$MT =$	-1.14e+02	kgfcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		$CI =$	Classe 1	
Asse con inerzia maggiore		$y-y =$	2-2	
Asse con inerzia minore		$z-z =$	1-1	
Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	49567.92	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	14309.03	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	14299.16	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	14309.03	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	14299.16	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	1.66e+05	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R-PF} = 0.10 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1 \quad F_{R-exp} = 0.02$$

$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 0.01 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \quad F_{R-T} = 6.89e-04 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1 \quad F_{R-t} = 9.40e-03 \text{ Verificato}$$

**VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Sforzo normale  $N_{ED} = 3.58e+00 \text{ kgf}$

Momento flettente  $M_{z,ED} = -1.80e+04 \text{ kgfcm}$

$M_{y,ED} = 1.05e+04 \text{ kgfcm}$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kgf]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale λ*	Coefficiente riduttivo χ
y	83385.48	325.00	0.79	0.80
z	83385.48	325.00	0.79	0.80
θ	1.17e+07	325.00	0.07	1.00
min	83385.48		0.79	0.80
	M <sub>cr</sub> [kgfcm]	l <sub>0</sub> [cm]	λ <sub>LT</sub> *	χ <sub>LT</sub>
fless.tors.	6.62e+06	325.00	0.20	1.00

Resistenza assiale	minimo	N <sub>b,Rd</sub> = 3.97e+04 kgf
	asse y	N <sub>b,y,Rd</sub> = 3.97e+04 kgf
	asse z	N <sub>b,z,Rd</sub> = 3.97e+04 kgf
Resistenza flessionale	asse y	M <sub>b,y,Rd</sub> = 2.16e+05 kgfcm
	asse z	M <sub>z,Rd</sub> = 2.16e+05 kgfcm
Coefficiente di interazione		k <sub>yy</sub> = 0.66
		k <sub>yz</sub> = 0.36
		k <sub>zy</sub> = 0.39
		k <sub>zz</sub> = 0.60

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1 \quad F_{I-N} = 0.00 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.06 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.07 \quad (\text{Verificato})$$

5 Verifica prop. 6

PROP. 6 - BEAM n. 65 - SEZIONE IN X = 162.50

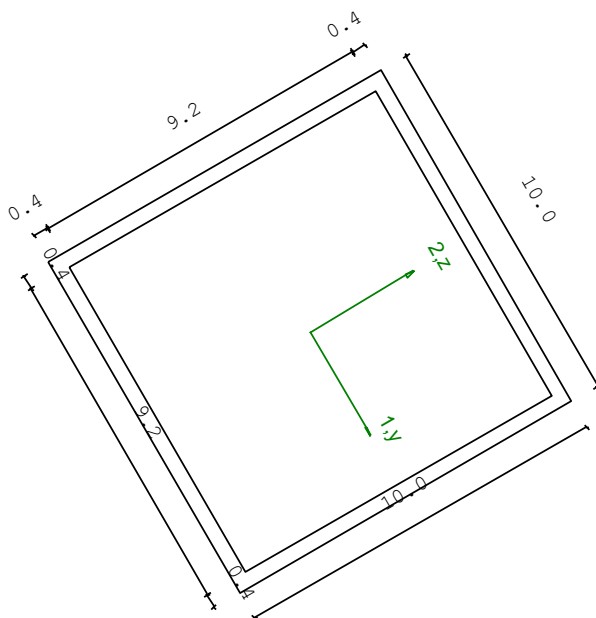
Grp.: ARCARECCI Trave: 65 Prop.: 6 Sez.in: 162.50	
Cmb 3	M1 = -70102.84                      M2 = 40473.90
	N = -128.91                              V1 = 0.00
	V2 = 0.00                                  MT = -485.17
Rettangolare Cava	
D = 10.00    B = 10.00    T1 = 0.40    T2 = 0.40	
Area = 1.54e+01	
I11 = 2.36e+02	
I22 = 2.36e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.58  
FR-v = 0.00  
FR-T = 4.27e-03  
FR-τ = 4.27e-03

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 4.51e-03  
FPF,y = 0.54  
FPF,z = 0.61



### PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza		D =	10.00	cm
Base		B =	10.00	cm
Spessore base		T1 =	0.40	cm
Spessore altezza		T2 =	0.40	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	5.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	5.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	5.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	5.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	1.54e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	2.36e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	2.36e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	3.61e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	472.68	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>w</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	3.92	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	3.92	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	55.33	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	55.33	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	7.68e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	7.68e+00	cm <sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			325.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 3	0.00	0.94	0.93	0.95
Piano 2	Tipo 3	0.00	0.94	0.93	0.95

### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:



Tipo di acciaio		S275	
Lavorazione		Laminata	
Modulo di elasticità		E =	210.00 GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84 kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =	1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =	1.05	

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	-1.29e+02	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	0.00e+00	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	-7.01e+04	kgfcm
	direzione 2	M2 =	4.05e+04	kgfcm
Momento torcente		MT =	-4.85e+02	kgfcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Classe 1
Asse con inerzia maggiore		y-y =	2-2
Asse con inerzia minore		z-z =	1-1
Resistenza assiale		N <sub>Rd</sub> =	41021.73 kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	V <sub>pl,y,Rd</sub> =	11841.95 kgf
		coeff =	1.00
		V <sub>pl,y,T,Rd</sub> =	11791.41 kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	V <sub>pl,z,Rd</sub> =	11841.95 kgf
		coeff =	1.00
		V <sub>pl,z,T,Rd</sub> =	11791.41 kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	M <sub>y,Rd</sub> =	1.48e+05 kgfcm
		coeff =	1.00
		M <sub>y,V,Rd</sub> =	1.48e+05 kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	M <sub>z,Rd</sub> =	1.48e+05 kgfcm
		coeff =	1.00

$$M_{z,V,Rd} = 1.48e+05 \text{ kgfcm}$$

Resistenza torsionale elastica

$$T_{Rd} = 1.14e+05 \text{ kgfcm}$$

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PF} = 0.58 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1$$

$$F_{R-exp} = 0.41$$

$$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.00 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 4.27e-03 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{3} \cdot \gamma_{M0} / E_y \leq 1$$

$$F_{R-t} = 4.27e-03 \text{ Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$CI = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = -1.29e+02 \text{ kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = -7.01e+04 \text{ kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = 4.05e+04 \text{ kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kgf]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale λ*	Coefficiente riduttivo χ
y	47289.79	325.00	0.95	0.70
z	47289.79	325.00	0.95	0.70
θ	9.68e+06	325.00	0.07	1.00
min	47289.79		0.95	0.70
	M <sub>cr</sub> [kgfcm]	l <sub>0</sub> [cm]	λ* <sub>LT</sub>	χ <sub>LT</sub>
fless.tors.	3.76e+06	325.00	0.20	1.00

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 2.86e+04 \text{ kgf}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 2.86e+04 \text{ kgf}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 2.86e+04 \text{ kgf}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 1.47e+05 \text{ kgfcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 1.48e+05 \text{ kgfcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.95$$

$$k_{yz} = 0.57$$

$$k_{zy} = 0.57$$

$$k_{zz} = 0.95$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 4.51e-03 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,y} = 0.54 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,z} = 0.61 \quad (\text{Verificato})$$

### 6 Verifica prop. 6

PROP. 6 - BEAM n. 65 - SEZIONE IN X = 0.00

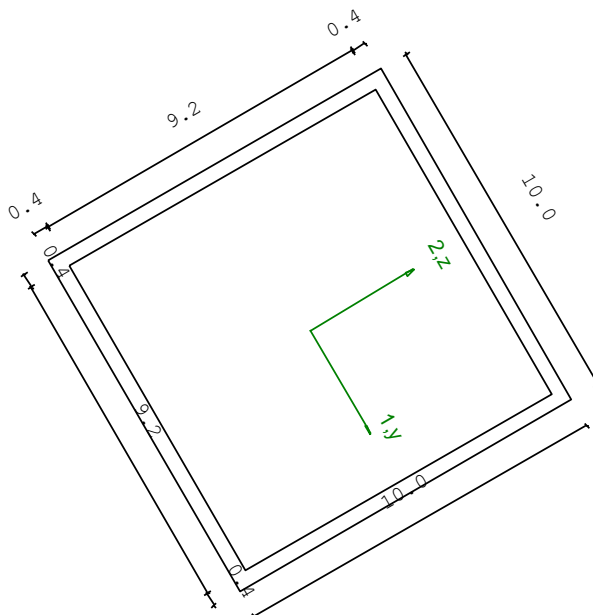
Grp.: ARCARECCI Trave: 65 Prop.: 6 Sez.in: 0.00		
Cmb 3	M1 = 0.00	M2 = 0.00
	N = -128.91	V1 = -862.80
	V2 = 498.14	MT = -485.17
Rettangolare Cava		
D = 10.00 B = 10.00 T1 = 0.40 T2 = 0.40		
Area = 1.54e+01		
I11 = 2.36e+02		
I22 = 2.36e+02		

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 3.14e-03  
FR-v = 0.12  
FR-T = 4.27e-03  
FR-τ = 0.09

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
F<sub>I-N</sub> = 4.51e-03  
F<sub>PF,y</sub> = 0.54  
F<sub>PF,z</sub> = 0.61



### PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza		D =	10.00	cm
Base		B =	10.00	cm
Spessore base		T1 =	0.40	cm
Spessore altezza		T2 =	0.40	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	5.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	5.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	5.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	5.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	1.54e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	2.36e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	2.36e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	3.61e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	472.68	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>w</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	3.92	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	3.92	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	4.73e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	55.33	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	55.33	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	7.68e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	7.68e+00	cm <sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			325.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 3	0.00	0.94	0.93	0.95
Piano 2	Tipo 3	0.00	0.94	0.93	0.95

---

**CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:**

Tipo di acciaio		S275	
Lavorazione		Laminata	
Modulo di elasticità		E =	210.00 GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84 kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =	1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =	1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-1.29e+02	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	-8.63e+02	kgf
	direzione 2	V2 =	4.98e+02	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kgfcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kgfcm
Momento torcente		MT =	-4.85e+02	kgfcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Classe 1
Asse con inerzia maggiore		y-y =	2-2
Asse con inerzia minore		z-z =	1-1
Resistenza assiale		N <sub>Rd</sub> =	41021.73 kgf
Resistenza tagliante	asse y	V <sub>pl,y,Rd</sub> =	11841.95 kgf
riduzione per la torsione		coeff =	1.00
		V <sub>pl,y,T,Rd</sub> =	11791.41 kgf
Resistenza tagliante	asse z	V <sub>pl,z,Rd</sub> =	11841.95 kgf
riduzione per la torsione		coeff =	1.00
		V <sub>pl,z,T,Rd</sub> =	11791.41 kgf
Resistenza flessionale	asse y	M <sub>y,Rd</sub> =	1.48e+05 kgfcm
riduzione per il taglio		coeff =	1.00
		M <sub>y,V,Rd</sub> =	1.48e+05 kgfcm

Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} = 1.48e+05$ kgfcm
		coeff = 1.00
		$M_{z,V,Rd} = 1.48e+05$ kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} = 1.14e+05$ kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R-PF} = 3.14e-03 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1 \quad F_{R-exp} = ---$$

$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 0.12 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \quad F_{R-T} = 4.27e-03 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / E_y \leq 1 \quad F_{R-\tau} = 0.09 \text{ Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C_I = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = -1.29e+02 \text{ kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = -7.01e+04 \text{ kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = 4.05e+04 \text{ kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico	Lunghezza libera	Snellezza adimensionale	Coefficiente riduttivo
	$P_{cr}$ [kgf]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*$	$\chi$
y	47289.79	325.00	0.95	0.70
z	47289.79	325.00	0.95	0.70
$\theta$	9.68e+06	325.00	0.07	1.00
min	47289.79		0.95	0.70
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	3.76e+06	325.00	0.20	1.00

Resistenza assiale	minimo	$N_{b,Rd} = 2.86e+04$ kgf
	asse y	$N_{b,y,Rd} = 2.86e+04$ kgf
	asse z	$N_{b,z,Rd} = 2.86e+04$ kgf

Resistenza flessionale	asse y	$M_{b,y,Rd} = 1.47e+05$ kgfcm
	asse z	$M_{z,Rd} = 1.48e+05$ kgfcm

Coefficiente di interazione	$k_{yy} =$	0.95
	$k_{yz} =$	0.57
	$k_{zy} =$	0.57
	$k_{zz} =$	0.95

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1 \quad F_{I-N} = 4.51e-03 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.54 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.61 \quad (\text{Verificato})$$

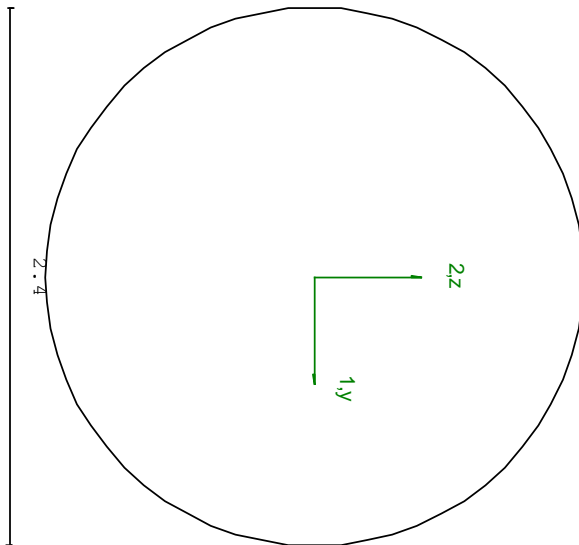
7 Verifica prop. 7

PROP. 7 - BEAM n. 80 - SEZIONE IN X = 0.00

Grp.: Gruppo0 Trave: 80 Prop.: 7 Sez.in: 0.00			
Cmb 15	M1 = 0.00	M2 = 0.00	
	N = -2083.22	V1 = 0.00	
	V2 = 0.00	MT = 0.00	
Circolare D = 2.40			
	Area = 4.52e+00		
	I11 = 1.63e+00		
	I22 = 1.63e+00		

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.17  
FR-V = 0.00  
FR-T = 0.00  
FR- $\tau$  = 0.00



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Diametro  $D = 2.40$  cm

Posizione del baricentro elastico  $X_{1G,el} = 1.20$  cm  
 $X_{2G,el} = 1.20$  cm



Posizione del baricentro plastico		$X_{1G,pl}$	= 1.20	cm
		$X_{2G,pl}$	= 1.20	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		$X_{1CT}-X_{1G}$	= 0.00	cm
		$X_{2CT}-X_{2G}$	= 0.00	cm
Area della sezione		$A$	= 4.52e+00	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	$I_{11}$	= 1.63e+00	cm <sup>4</sup>
	asse 2	$I_{22}$	= 1.63e+00	cm <sup>4</sup>
	asse 3	$J$	= 3.26e+00	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	$I_p$	= 3.26	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		$I_w$	= 0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	$i_{11}$	= 0.60	cm
	asse 2	$i_{22}$	= 0.60	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	$W_{1, sup, el}$	= 1.36e+00	cm <sup>3</sup>
	inferiore	$W_{1, inf, el}$	= 1.36e+00	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	$W_{2, dx, el}$	= 1.36e+00	cm <sup>3</sup>
	sinistro	$W_{2, sx, el}$	= 1.36e+00	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	$W_{1, pl}$	= 2.30	cm <sup>3</sup>
	asse 2	$W_{2, pl}$	= 2.30	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	$A_{V1, pl}$	= 4.52e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	$A_{V2, pl}$	= 4.52e+00	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			473.97	cm
Molt. per inflessione	asse 1	$\beta_1$	= 1.00	
	asse 2	$\beta_2$	= 1.00	
	asse 3	$\beta_3$	= 1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	$\psi$	$k_c$	$m_{LT}$	$C_m$
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Saldata		
Modulo di elasticità		$E$	= 210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	$f_y$	= 2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u$	= 4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y$	= 2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u$	= 4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0}$	=	1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1}$	=	1.05	

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-2.08e+03	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	0.00e+00	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kgfcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kgfcm
Momento torcente		MT =	0.00e+00	kgfcm

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Asse con inerzia maggiore

y-y = 2-2

Asse con inerzia minore

z-z = 1-1

Resistenza assiale		N <sub>Rd</sub> =	12081.90	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	V <sub>pl,y,Rd</sub> =	6975.49	kgf
		coeff =	1.00	
		V <sub>pl,y,T,Rd</sub> =	6975.49	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	V <sub>pl,z,Rd</sub> =	6975.49	kgf
		coeff =	1.00	
		V <sub>pl,z,T,Rd</sub> =	6975.49	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	M <sub>y,Rd</sub> =	6153.26	kgfcm
		coeff =	1.00	
		M <sub>y,V,Rd</sub> =	6153.26	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	M <sub>z,Rd</sub> =	6153.26	kgfcm
		coeff =	1.00	
		M <sub>z,V,Rd</sub> =	6153.26	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		T <sub>Rd</sub> =	4185.29	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R,PF} = 0.17 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$   
Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$F_{R-T} = 0.00$  Verificato

$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$

$F_{R-\tau} = 0.00$  Verificato

8 Verifica prop. 8

PROP. 8 - BEAM n. 118 - SEZIONE IN X = 0.00

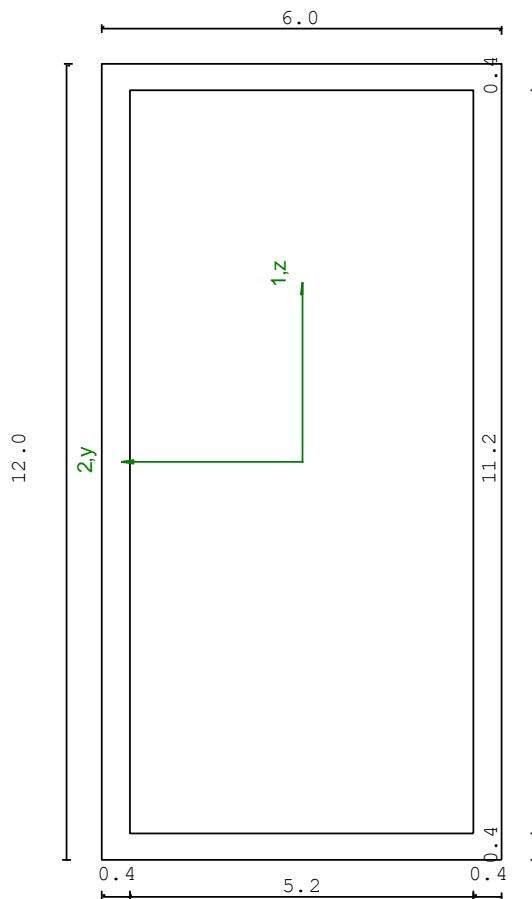
Grp.: Gruppo0 Trave: 118 Prop.: 8 Sez.in: 0.00	
Cmb 6	M1 = -16453.13 M2 = 0.00
	N = -4.07 V1 = 0.00
	V2 = 0.00 MT = 382.34
Rettangolare Cava	
D = 6.00 B = 12.00 T1 = 0.40 T2 = 0.40	
Area = 1.38e+01	
I11 = 8.48e+01	
I22 = 2.55e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.12  
FR-V = 0.00  
FR-T = 4.77e-03  
FR- $\tau$  = 4.77e-03

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 0.00  
FPF, y = 0.09  
FPF, z = 0.06



**PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE**

Altezza		D =	6.00	cm
Base		B =	12.00	cm
Spessore base		T1 =	0.40	cm
Spessore altezza		T2 =	0.40	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	3.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	3.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	1.38e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	8.48e+01	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	2.55e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	2.01e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	339.96	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	2.48	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	4.31	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	2.83e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	2.83e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	4.25e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	4.25e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	32.29	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	52.93	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	9.17e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	4.59e+00	cm <sup>2</sup>

**CARATTERISTICHE DELL'ASTA:**

Lunghezza			150.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 5	0.00	0.91	0.53	0.80
Piano 2	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00

**CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:**

Tipo di acciaio		S275	
Lavorazione		Laminata	
Modulo di elasticità		E =	210.00 GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84 kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =	1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =	1.05	

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-4.07e+00	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	0.00e+00	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	-1.65e+04	kgfcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kgfcm
Momento torcente		MT =	3.82e+02	kgfcm

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Asse con inerzia maggiore

y-y = 2-2

Asse con inerzia minore

z-z = 1-1

Resistenza assiale		N <sub>Rd</sub> =	36748.63	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	V <sub>pl,y,Rd</sub> =	14144.55	kgf
		coeff =	1.00	
		V <sub>pl,y,T,Rd</sub> =	14077.06	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	V <sub>pl,z,Rd</sub> =	7072.28	kgf
		coeff =	1.00	
		V <sub>pl,z,T,Rd</sub> =	7038.53	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	M <sub>y,Rd</sub> =	1.41e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		M <sub>y,V,Rd</sub> =	1.41e+05	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	M <sub>z,Rd</sub> =	86231.09	kgfcm
		coeff =	1.00	
		M <sub>z,V,Rd</sub> =	86231.09	kgfcm

Resistenza torsionale elastica  $T_{Rd} = 80130.54$  kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R-PF} = 0.12 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1 \quad F_{R-exp} = 0.03$$

$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 0.00 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \quad F_{R-T} = 4.77e-03 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{MO} / f_y} \leq 1 \quad F_{R-\tau} = 4.77e-03 \text{ Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Sforzo normale

$N_{ED} = -4.07e+00$  kgf

Momento flettente

$M_{z,ED} = 0.00e+00$  kgfcm

$M_{y,ED} = -1.65e+04$  kgfcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico	Lunghezza libera	Snellezza adimensionale	Coefficiente riduttivo
	$P_{cr}$ [kgf]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*$	$\chi$
y	2.40e+05	150.00	0.40	0.95
z	79622.69	150.00	0.70	0.85
$\theta$	6.71e+06	150.00	0.08	1.00
min	79622.69		0.70	0.85
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	3.66e+06	150.00	0.20	1.00

Resistenza assiale

minimo

$N_{b,Rd} = 3.12e+04$  kgf

asse y

$N_{b,y,Rd} = 3.50e+04$  kgf

asse z

$N_{b,z,Rd} = 3.12e+04$  kgf

Resistenza flessionale

asse y

$M_{b,y,Rd} = 1.41e+05$  kgfcm

asse z

$M_{z,Rd} = 86231.09$  kgfcm

Coefficiente di interazione

$k_{yy} = 0.80$

$k_{yz} = 0.60$

$k_{zy} = 0.48$

$$k_{zz} = 1.00$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.00 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,y} = 0.09 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,z} = 0.06 \quad (\text{Verificato})$$

### 9 Verifica prop. 8

PROP. 8 - BEAM n. 126 - SEZIONE IN X = 0.00

Grp.: Gruppo0 Trave: 126 Prop.: 8 Sez.in: 0.00		
Cmb 6	M1 = 0.00	M2 = 0.00
	N = -101.42	V1 = -219.38
	V2 = 0.00	MT = 382.34
Rettangolare Cava		
D = 6.00 B = 12.00 T1 = 0.40 T2 = 0.40		
Area	= 1.38e+01	
I11	= 8.48e+01	
I22	= 2.55e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1

FR-PF = 2.76e-03

FR-V = 0.02

FR-T = 4.77e-03

FR-τ = 0.02

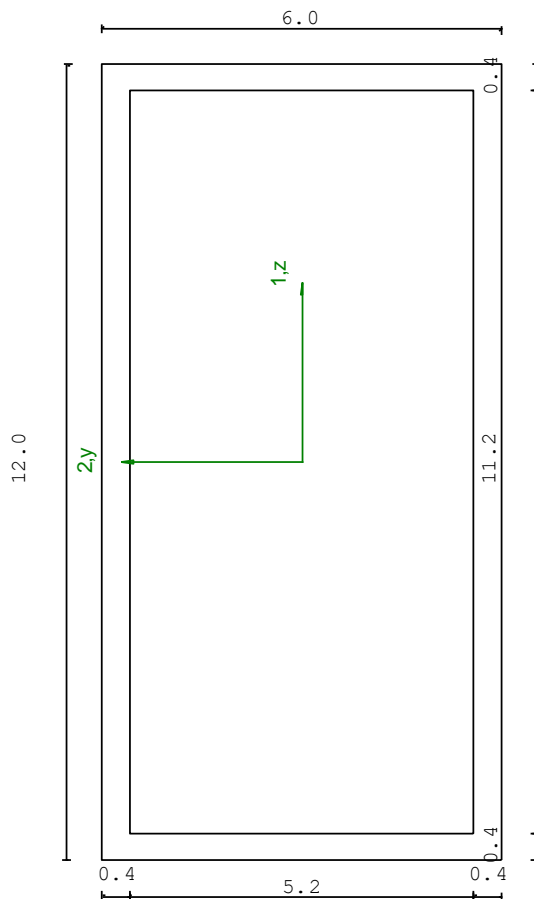
VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1

F<sub>I-N</sub> = 3.25e-03

F<sub>PF,y</sub> = 0.10

F<sub>PF,z</sub> = 0.06



### PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza		D =	6.00	cm
Base		B =	12.00	cm
Spessore base		T1 =	0.40	cm
Spessore altezza		T2 =	0.40	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	3.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	3.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	1.38e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inertzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	8.48e+01	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	2.55e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	2.01e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	339.96	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	2.48	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	4.31	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	2.83e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	2.83e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	4.25e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	4.25e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	32.29	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	52.93	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	9.17e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	4.59e+00	cm <sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			150.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 5	0.00	0.91	0.53	0.80
Piano 2	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00



**CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:**

Tipo di acciaio		S275	
Lavorazione		Laminata	
Modulo di elasticità		E =	210.00 GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84 kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =	1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =	1.05	

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-1.01e+02	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	-2.19e+02	kgf
	direzione 2	V2 =	0.00e+00	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kgfcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kgfcm
Momento torcente		MT =	3.82e+02	kgfcm

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Classe 1
Asse con inerzia maggiore		y-y =	2-2
Asse con inerzia minore		z-z =	1-1
Resistenza assiale		N <sub>Rd</sub> =	36748.63 kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	V <sub>pl,y,Rd</sub> =	14144.55 kgf
		coeff =	1.00
		V <sub>pl,y,T,Rd</sub> =	14077.06 kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	V <sub>pl,z,Rd</sub> =	7072.28 kgf
		coeff =	1.00
		V <sub>pl,z,T,Rd</sub> =	7038.53 kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	M <sub>y,Rd</sub> =	1.41e+05 kgfcm
		coeff =	1.00
		M <sub>y,V,Rd</sub> =	1.41e+05 kgfcm

Resistenza flessionale                      asse z                       $M_{z,Rd} = 86231.09$                       kgfcm  
riduzione per il taglio                      coeff = 1.00  
 $M_{z,V,Rd} = 86231.09$                       kgfcm

Resistenza torsionale elastica                       $T_{Rd} = 80130.54$                       kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \qquad F_{R-PF} = 2.76e-03 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1 \qquad F_{R-exp} = ---$$

$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \qquad F_{R-V} = 0.02 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \qquad F_{R-T} = 4.77e-03 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1 \qquad F_{R-\tau} = 0.02 \text{ Verificato}$$

**VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Sforzo normale

$N_{ED} = -1.01e+02$  kgf

Momento flettente

$M_{z,ED} = 0.00e+00$  kgfcm

$M_{y,ED} = -1.65e+04$  kgfcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico $P_{cr}$ [kgf]	Lunghezza libera $l_0$ [cm]	Snellezza adimensionale $\lambda^*$	Coefficiente riduttivo $\chi$
y	2.40e+05	150.00	0.40	0.95
z	79622.69	150.00	0.70	0.85
$\theta$	6.71e+06	150.00	0.08	1.00
min	79622.69		0.70	0.85
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	3.66e+06	150.00	0.20	1.00

Resistenza assiale                      minimo                       $N_{b,Rd} = 3.12e+04$  kgf  
asse y                       $N_{b,y,Rd} = 3.50e+04$  kgf  
asse z                       $N_{b,z,Rd} = 3.12e+04$  kgf

Resistenza flessionale                      asse y                       $M_{b,y,Rd} = 1.41e+05$  kgfcm  
asse z                       $M_{z,Rd} = 86231.09$                       kgfcm

Coefficiente di interazione	$k_{yy} =$	0.80
	$k_{yz} =$	0.60
	$k_{zy} =$	0.48
	$k_{zz} =$	1.00

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1 \quad F_{I-N} = 3.25e-03 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.10 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.06 \quad (\text{Verificato})$$

10 Verifica prop. 9

PROP. 9 - BEAM n. 132 - SEZIONE IN X = 0.00

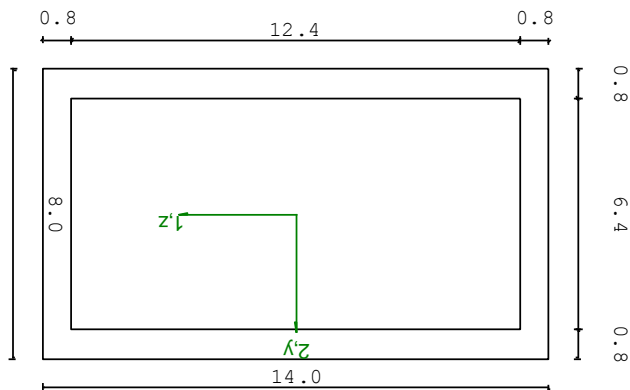
Grp.: Gruppo0 Trave: 132 Prop.: 9 Sez.in: 0.00		
Cmb 5	M1 = 71193.52	M2 = -2.74
	N = 3685.14	V1 = -309.54
	V2 = 0.01	MT = -55.35
Rettangolare Cava		
D = 8.00 B = 14.00 T1 = 0.80 T2 = 0.80		
Area	= 3.26e+01	
I11	= 3.26e+02	
I22	= 8.12e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.22  
FR-V = 0.01  
FR-T = 0.00  
FR- $\tau$  = 0.01

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 0.00  
FPF,y = 0.11  
FPF,z = 0.07



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza	D =	8.00	cm
Base	B =	14.00	cm
Spessore base	T1 =	0.80	cm
Spessore altezza	T2 =	0.80	cm

Posizione del baricentro elastico		$X_{1G,el}$	= 7.00	cm
		$X_{2G,el}$	= 4.00	cm
Posizione del baricentro plastico		$X_{1G,pl}$	= 7.00	cm
		$X_{2G,pl}$	= 4.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		$X_{1CT}-X_{1G}$	= 0.00	cm
		$X_{2CT}-X_{2G}$	= 0.00	cm
Area della sezione		A =	3.26e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	$I_{11}$	= 3.26e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 2	$I_{22}$	= 8.12e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	7.36e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	$I_p$	=	1138.92	cm <sup>4</sup>
Costante di ingobbamento		$I_w$	= 0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	$i_{11}$	= 3.16	cm
	asse 2	$i_{22}$	= 4.99	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	$W_{1, sup, el}$	= 8.16e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	$W_{1, inf, el}$	= 8.16e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	$W_{2, dx, el}$	= 1.16e+02	cm <sup>3</sup>
	sinistro	$W_{2, sx, el}$	= 1.16e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	$W_{1, pl}$	= 97.02	cm <sup>3</sup>
	asse 2	$W_{2, pl}$	= 145.98	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	$A_{V1, pl}$	= 1.98e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	$A_{V2, pl}$	= 1.02e+01	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			230.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	$\beta_1$	= 1.00	
	asse 2	$\beta_2$	= 1.00	
	asse 3	$\beta_3$	= 1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	$\psi$	$k_c$	$m_{LT}$	$C_m$
Piano 1	Tipo 2	0.00	0.75	0.60	0.60
Piano 2	Tipo 2	0.00	0.75	0.60	0.60

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Saldata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	$f_y$	= 2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u$	= 4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y$	= 2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u$	= 4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>

Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$	1.05
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$	1.05

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	3.69e+03	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	-3.10e+02	kgf
	direzione 2	V2 =	1.19e-02	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	7.12e+04	kgfcm
	direzione 2	M2 =	-2.74e+00	kgfcm
Momento torcente		MT =	-5.54e+01	kgfcm

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Asse con inerzia maggiore

y-y = 2-2

Asse con inerzia minore

z-z = 1-1

Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	87171.17	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	30591.71	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	30584.49	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	15789.27	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	15785.54	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	3.90e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	3.90e+05	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	2.59e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	2.59e+05	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	2.34e+05	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PP} = 0.22 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1$$

$$F_{R-exp} = 0.06$$

$$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.01 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$$

$$F_{R-\tau} = 0.01 \quad \text{Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C_I = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = 3.60e+03 \quad \text{kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = -2.74e+00 \quad \text{kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = 7.12e+04 \quad \text{kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kgf]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale λ*	Coefficiente riduttivo χ
y	3.25e+05	230.00	0.53	0.83
z	1.30e+05	230.00	0.84	0.64
θ	1.74e+07	230.00	0.07	1.00
min	1.30e+05		0.84	0.64
	M <sub>cr</sub> [kgfcm]	l <sub>0</sub> [cm]	λ* <sub>LT</sub>	χ <sub>LT</sub>
fless.tors.	8.94e+06	230.00	0.21	0.99

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 5.57e+04 \quad \text{kgf}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 7.20e+04 \quad \text{kgf}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 5.57e+04 \quad \text{kgf}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 3.86e+05 \quad \text{kgfcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 2.59e+05 \quad \text{kgfcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.60$$

$$k_{yz} = 0.36$$

$$k_{zy} = 0.36$$

$$k_{zz} = 0.60$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.00 \quad \text{(Verificato)}$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,y} = 0.11 \quad \text{(Verificato)}$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,z} = 0.07 \quad \text{(Verificato)}$$

11 Verifica prop. 9

PROP. 9 - BEAM n. 132 - SEZIONE IN X = 230.00

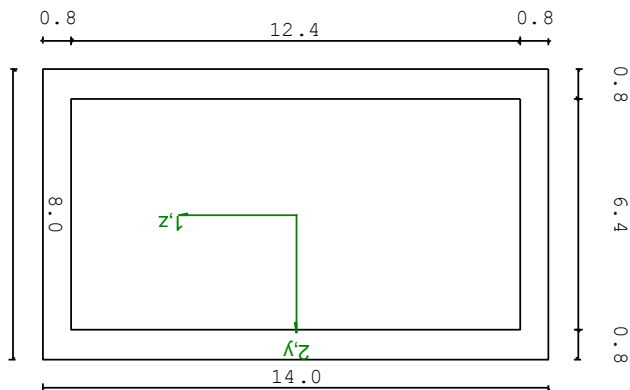
Grp.: Gruppo0 Trave: 132 Prop.: 9 Sez.in: 230.00			
Cmb 5	M1 = 0.00	M2 = 0.00	
	N = 3597.04	V1 = -309.54	
	V2 = 0.01	MT = -55.35	
Rettangolare Cava			
D = 8.00 B = 14.00 T1 = 0.80 T2 = 0.80			
Area		= 3.26e+01	
I11		= 3.26e+02	
I22		= 8.12e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Tesa  
FR-PF = 0.04  
FR-V = 0.01  
FR-T = 0.00  
FR-τ = 0.01

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 0.00  
FPF,y = 0.11  
FPF,z = 0.07



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza D = 8.00 cm  
Base B = 14.00 cm



Spessore base		T1 =	0.80	cm
Spessore altezza		T2 =	0.80	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	7.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	4.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	7.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	4.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	3.26e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	3.26e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	8.12e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	7.36e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	1138.92	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	3.16	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	4.99	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	8.16e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	8.16e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	1.16e+02	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	1.16e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	97.02	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	145.98	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	1.98e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.02e+01	cm <sup>2</sup>

---

**CARATTERISTICHE DELL'ASTA:**

Lunghezza			230.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 2	0.00	0.75	0.60	0.60
Piano 2	Tipo 2	0.00	0.75	0.60	0.60

---

**CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:**

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Saldata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>

Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u =$	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	3.60e+03	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	-3.10e+02	kgf
	direzione 2	V2 =	1.19e-02	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kgfcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kgfcm
Momento torcente		MT =	-5.54e+01	kgfcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Tesa	
Asse con inerzia maggiore		y-y =	2-2	
Asse con inerzia minore		z-z =	1-1	
Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	87171.17	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	30591.71	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	30584.49	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	15789.27	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	15785.54	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	3.90e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	3.90e+05	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	2.59e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	2.59e+05	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	2.34e+05	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$	$F_{R-PP} = 0.04$	Verificato
$ M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd} ^{\alpha} +  M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd} ^{\beta} \leq 1$	$F_{R-exp} = ---$	
$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$		
Verifica di Resistenza plastica a Taglio		
$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$	$F_{R-V} = 0.01$	Verificato
Verifica di Resistenza elastica a Torsione		
$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$	$F_{R-T} = 0.00$	Verificato
Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali		
$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$	$F_{R-\tau} = 0.01$	Verificato

**VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Sforzo normale

$N_{ED} = 3.60e+03$  kgf

Momento flettente

$M_{z,ED} = -2.74e+00$  kgfcm

$M_{y,ED} = 7.12e+04$  kgfcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico $P_{cr}$ [kgf]	Lunghezza libera $l_0$ [cm]	Snellezza adimensionale $\lambda^*$	Coefficiente riduttivo $\chi$
y	3.25e+05	230.00	0.53	0.83
z	1.30e+05	230.00	0.84	0.64
$\theta$	1.74e+07	230.00	0.07	1.00
min	1.30e+05		0.84	0.64
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda_{LT}^*$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	8.94e+06	230.00	0.21	0.99

Resistenza assiale

minimo

$N_{b,Rd} = 5.57e+04$  kgf

asse y

$N_{b,y,Rd} = 7.20e+04$  kgf

asse z

$N_{b,z,Rd} = 5.57e+04$  kgf

Resistenza flessionale

asse y

$M_{b,y,Rd} = 3.86e+05$  kgfcm

asse z

$M_{z,Rd} = 2.59e+05$  kgfcm

Coefficiente di interazione

$k_{yy} = 0.60$

$k_{yz} = 0.36$

$k_{zy} = 0.36$

$k_{zz} = 0.60$

Verifica di Instabilità a Compressione

$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$

$F_{I-N} = 0.00$  (Verificato)

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.11 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.07 \quad (\text{Verificato})$$

## 16.4. Verifica delle proprietà Fabbricato 5

### 16.4.1. DATI DELLE ASTE

Indice	Gruppo	Materiale	Lavorazione	Proprietà
1	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
2	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
3	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
4	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
5	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
6	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
7	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
8	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
9	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
10	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
11	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
12	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
13	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
14	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
15	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
16	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
17	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
18	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
19	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
20	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
21	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
22	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
23	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
24	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
25	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
26	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
27	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
28	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
29	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
30	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
31	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
32	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240

33	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
34	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 240
35	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
36	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
37	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
38	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
39	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
40	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
41	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
42	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
43	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
44	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
45	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
46	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
47	7	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
48	7	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
49	7	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
50	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
51	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
52	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
53	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
54	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
55	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
56	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
57	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
58	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
59	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
60	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
61	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
62	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
63	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
64	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
65	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
66	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
67	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
68	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
69	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
70	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
71	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
72	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
73	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
74	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
75	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
76	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
77	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI 150x100x6

78	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
79	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
80	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
81	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
82	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
83	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
84	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
85	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
86	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
87	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
88	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
89	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
90	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
91	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
92	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
93	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
94	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
95	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
96	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
97	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
98	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
99	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
100	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
101	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
102	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
103	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
104	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
105	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
106	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
107	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
108	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
109	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
110	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
111	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
112	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
113	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270	
114	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270	
115	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270	
116	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
117	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
118	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
119	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
120	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
121	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
122	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	

123	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
124	7	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
125	7	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
126	7	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
127	7	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
128	7	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
129	7	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
130	7	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
131	7	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
132	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
133	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
134	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
135	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
136	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
137	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
138	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
139	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
140	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
141	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
142	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
143	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
144	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
145	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
146	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
147	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
148	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
149	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
150	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
151	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
152	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
153	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
154	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
155	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
156	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
157	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
158	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
159	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
160	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
161	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
162	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
163	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
164	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
165	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
166	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
167	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270

168	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
169	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
170	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
171	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
172	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
173	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
174	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
175	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
176	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
177	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
178	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
179	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
180	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
181	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
182	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
183	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
184	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
185	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
186	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
187	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
188	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
189	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
190	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
191	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
192	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
193	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
194	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
195	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
196	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
197	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
198	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
199	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
200	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
201	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
202	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
203	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
204	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
205	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
206	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
207	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
208	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
209	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
210	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
211	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
212	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6



213	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
214	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
215	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
216	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
217	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
218	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
219	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
220	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
221	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
222	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
223	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
224	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
225	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
226	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
227	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
228	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
229	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
230	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
231	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
232	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
233	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
234	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
235	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
236	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
237	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
238	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
239	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
240	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
241	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
242	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
243	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
244	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
245	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI	150x100x6
246	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
247	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
248	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
249	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
250	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
251	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
252	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
253	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
254	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
255	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
256	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
257	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6

258	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
259	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
260	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
261	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
262	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
263	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI 150x100x6
264	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI 150x100x6
265	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI 150x100x6
266	8	S275	Saldata	TRAVI PORTALI SUPERIORI 150x100x6
267	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
268	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
269	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
270	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
271	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
272	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
273	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
274	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
275	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
276	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
277	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
278	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
279	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
280	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
281	8	S275	Laminata	PORTALI SUPERIORI 150x150x6
282	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
283	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
284	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
285	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
286	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
287	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
288	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
289	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
290	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
291	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
292	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
293	6	S275	Laminata	TRAVI IPE 270
294	4	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
295	4	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
296	7	S275	Laminata	TRAVERSE 120x120x4
297	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
298	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
299	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
300	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
301	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
302	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24

303	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
304	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
305	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
306	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
307	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
308	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
309	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
310	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
311	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
312	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
313	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
314	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
315	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
316	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
317	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
318	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
319	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
320	4	S275	Laminata	CONTROVENTO D 24
321	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
322	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
323	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
324	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
325	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
326	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
327	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
328	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
329	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
330	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
331	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
332	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
333	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
334	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
335	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
336	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
337	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
338	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
339	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
340	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
341	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
342	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
343	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
344	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
345	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
346	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6
347	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP. 100X60X6

348	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
349	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
350	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
351	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
352	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
353	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
354	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
355	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
356	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
357	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
358	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
359	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
360	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
361	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
362	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
363	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
364	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
365	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
366	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
367	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
368	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
369	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
370	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
371	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
372	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
373	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
374	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
375	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
376	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
377	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
378	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
379	8	S275	Saldata	ARCARECCI PORTALI SUP.	100X60X6
380	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
381	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
382	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
383	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
384	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
385	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
386	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
387	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
388	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
389	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
390	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
391	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	
392	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5	

393	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
394	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
395	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
396	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
397	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
398	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
399	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
400	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
401	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
402	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
403	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
404	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
405	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
406	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
407	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
408	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
409	7	S275	Laminata	TRAVERSE 180x100x5
410	4	S275	Laminata	sbalzo
411	4	S275	Laminata	sbalzo
412	4	S275	Laminata	sbalzo
413	4	S275	Laminata	sbalzo
414	4	S275	Laminata	sbalzo
415	4	S275	Laminata	sbalzo
416	4	S275	Laminata	sbalzo
417	4	S275	Laminata	sbalzo
418	4	S275	Laminata	sbalzo
419	4	S275	Laminata	sbalzo
420	4	S275	Laminata	sbalzo
421	4	S275	Laminata	sbalzo
422	4	S275	Laminata	sbalzo
423	4	S275	Laminata	sbalzo
424	4	S275	Laminata	sbalzo
425	4	S275	Laminata	sbalzo
426	4	S275	Laminata	sbalzo
427	4	S275	Laminata	sbalzo
428	4	S275	Laminata	sbalzo
429	4	S275	Laminata	sbalzo
430	4	S275	Laminata	sbalzo
431	4	S275	Laminata	sbalzo
432	4	S275	Laminata	sbalzo
433	4	S275	Laminata	sbalzo
434	4	S275	Laminata	sbalzo
435	4	S275	Laminata	sbalzo
436	4	S275	Laminata	sbalzo
437	4	S275	Laminata	sbalzo

438	4	S275	Laminata	sbalzo
439	4	S275	Laminata	sbalzo
440	4	S275	Laminata	sbalzo
441	4	S275	Laminata	sbalzo
442	4	S275	Laminata	sbalzo
443	4	S275	Laminata	sbalzo
444	4	S275	Laminata	sbalzo
445	4	S275	Laminata	sbalzo
446	4	S275	Laminata	sbalzo
447	4	S275	Laminata	sbalzo
448	4	S275	Laminata	sbalzo
449	4	S275	Laminata	sbalzo
450	4	S275	Laminata	sbalzo
451	4	S275	Laminata	sbalzo
452	4	S275	Laminata	sbalzo
453	4	S275	Laminata	sbalzo
454	4	S275	Laminata	sbalzo
455	4	S275	Laminata	sbalzo
456	4	S275	Laminata	sbalzo
457	4	S275	Laminata	sbalzo
458	4	S275	Laminata	sbalzo

#### 16.4.2. ATTRIBUTI DI STABILITA'

Indice	Lunghezza [cm]	Molt. per inflessione		
		$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$
1	380.00	1.00	1.00	1.00
2	380.00	1.00	1.00	1.00
3	380.00	1.00	1.00	1.00
4	380.00	1.00	1.00	1.00
5	380.00	1.00	1.00	1.00
6	380.00	1.00	1.00	1.00
7	380.00	1.00	1.00	1.00
8	380.00	1.00	1.00	1.00
9	380.00	1.00	1.00	1.00
10	380.00	1.00	1.00	1.00
11	380.00	1.00	1.00	1.00
12	380.00	1.00	1.00	1.00
13	380.00	1.00	1.00	1.00
14	380.00	1.00	1.00	1.00
15	380.00	1.00	1.00	1.00
16	380.00	1.00	1.00	1.00

17	380.00	1.00	1.00	1.00
18	380.00	1.00	1.00	1.00
19	380.00	1.00	1.00	1.00
20	380.00	1.00	1.00	1.00
21	380.00	1.00	1.00	1.00
22	380.00	1.00	1.00	1.00
23	380.00	1.00	1.00	1.00
24	380.00	1.00	1.00	1.00
25	380.00	1.00	1.00	1.00
26	380.00	1.00	1.00	1.00
27	380.00	1.00	1.00	1.00
28	380.00	1.00	1.00	1.00
29	380.00	1.00	1.00	1.00
30	380.00	1.00	1.00	1.00
31	380.00	1.00	1.00	1.00
32	380.00	1.00	1.00	1.00
33	380.00	1.00	1.00	1.00
34	380.00	1.00	1.00	1.00
35	153.33	3.00	3.00	3.00
36	153.33	3.00	3.00	3.00
37	176.67	3.00	3.00	3.00
38	176.67	3.00	3.00	3.00
39	176.67	3.00	3.00	3.00
40	176.67	3.00	3.00	3.00
41	176.67	3.00	3.00	3.00
42	176.67	3.00	3.00	3.00
43	176.67	3.00	3.00	3.00
44	176.67	3.00	3.00	3.00
45	176.67	3.00	3.00	3.00
46	103.33	3.00	3.00	3.00
47	140.00	1.00	1.00	1.00
48	140.00	1.00	1.00	1.00
49	140.00	1.00	1.00	1.00
50	240.00	1.00	1.00	1.00
51	240.00	1.00	1.00	1.00
52	240.00	1.00	1.00	1.00
53	80.00	1.00	1.00	1.00
54	80.00	1.00	1.00	1.00
55	240.00	1.00	1.00	1.00
56	240.00	1.00	1.00	1.00
57	240.00	1.00	1.00	1.00
58	240.00	1.00	1.00	1.00
59	240.00	1.00	1.00	1.00
60	240.00	1.00	1.00	1.00
61	240.00	1.00	1.00	1.00

62	80.00	1.00	1.00	1.00
63	80.00	1.00	1.00	1.00
64	240.00	1.00	1.00	1.00
65	240.00	1.00	1.00	1.00
66	240.00	1.00	1.00	1.00
67	240.00	1.00	1.00	1.00
68	240.00	1.00	1.00	1.00
69	240.00	1.00	1.00	1.00
70	240.00	1.00	1.00	1.00
71	80.00	1.00	1.00	1.00
72	80.00	1.00	1.00	1.00
73	240.00	1.00	1.00	1.00
74	240.00	1.00	1.00	1.00
75	240.00	1.00	1.00	1.00
76	240.00	1.00	1.00	1.00
77	221.42	2.00	2.00	2.00
78	110.71	2.00	2.00	2.00
79	221.42	2.00	2.00	2.00
80	221.42	2.00	2.00	2.00
81	110.71	2.00	2.00	2.00
82	110.71	2.00	2.00	2.00
83	221.42	2.00	2.00	2.00
84	221.42	2.00	2.00	2.00
85	221.42	2.00	2.00	2.00
86	221.42	2.00	2.00	2.00
87	110.71	2.00	2.00	2.00
88	110.71	2.00	2.00	2.00
89	110.71	2.00	2.00	2.00
90	110.71	2.00	2.00	2.00
91	110.71	2.00	2.00	2.00
92	110.71	2.00	2.00	2.00
93	110.71	2.00	2.00	2.00
94	110.71	2.00	2.00	2.00
95	281.51	2.00	2.00	2.00
96	140.76	2.00	2.00	2.00
97	281.51	2.00	2.00	2.00
98	281.51	2.00	2.00	2.00
99	140.76	2.00	2.00	2.00
100	140.76	2.00	2.00	2.00
101	281.51	2.00	2.00	2.00
102	281.51	2.00	2.00	2.00
103	281.51	2.00	2.00	2.00
104	281.51	2.00	2.00	2.00
105	140.76	2.00	2.00	2.00
106	140.76	2.00	2.00	2.00



107	140.76	2.00	2.00	2.00
108	140.76	2.00	2.00	2.00
109	140.76	2.00	2.00	2.00
110	140.76	2.00	2.00	2.00
111	140.76	2.00	2.00	2.00
112	140.76	2.00	2.00	2.00
113	130.00	3.00	3.00	3.00
114	140.00	3.00	3.00	3.00
115	176.67	3.00	3.00	3.00
116	166.00	3.00	3.00	3.00
117	110.00	3.00	3.00	3.00
118	110.00	3.00	3.00	3.00
119	110.00	3.00	3.00	3.00
120	110.00	3.00	3.00	3.00
121	110.00	3.00	3.00	3.00
122	110.00	3.00	3.00	3.00
123	111.33	3.00	3.00	3.00
124	166.00	1.00	1.00	1.00
125	330.00	1.00	1.00	1.00
126	330.00	1.00	1.00	1.00
127	330.00	1.00	1.00	1.00
128	330.00	1.00	1.00	1.00
129	330.00	1.00	1.00	1.00
130	330.00	1.00	1.00	1.00
131	334.00	1.00	1.00	1.00
132	170.00	3.00	3.00	3.00
133	110.00	3.00	3.00	3.00
134	110.00	3.00	3.00	3.00
135	110.00	3.00	3.00	3.00
136	111.33	3.00	3.00	3.00
137	110.00	3.00	3.00	3.00
138	110.00	3.00	3.00	3.00
139	110.00	3.00	3.00	3.00
140	166.00	3.00	3.00	3.00
141	176.67	3.00	3.00	3.00
142	176.67	3.00	3.00	3.00
143	176.67	3.00	3.00	3.00
144	176.67	3.00	3.00	3.00
145	176.67	3.00	3.00	3.00
146	176.67	3.00	3.00	3.00
147	176.67	3.00	3.00	3.00
148	176.67	3.00	3.00	3.00
149	176.67	3.00	3.00	3.00
150	176.67	3.00	3.00	3.00
151	176.67	3.00	3.00	3.00

152	176.67	3.00	3.00	3.00
153	176.67	3.00	3.00	3.00
154	176.67	3.00	3.00	3.00
155	176.67	3.00	3.00	3.00
156	176.67	3.00	3.00	3.00
157	176.67	3.00	3.00	3.00
158	176.67	3.00	3.00	3.00
159	176.67	3.00	3.00	3.00
160	176.67	3.00	3.00	3.00
161	130.00	3.00	3.00	3.00
162	130.00	3.00	3.00	3.00
163	130.00	3.00	3.00	3.00
164	130.00	3.00	3.00	3.00
165	130.00	3.00	3.00	3.00
166	130.00	3.00	3.00	3.00
167	130.00	3.00	3.00	3.00
168	130.00	3.00	3.00	3.00
169	130.00	3.00	3.00	3.00
170	140.00	3.00	3.00	3.00
171	140.00	3.00	3.00	3.00
172	140.00	3.00	3.00	3.00
173	140.00	3.00	3.00	3.00
174	140.00	3.00	3.00	3.00
175	140.00	3.00	3.00	3.00
176	140.00	3.00	3.00	3.00
177	140.00	3.00	3.00	3.00
178	130.00	3.00	3.00	3.00
179	130.00	3.00	3.00	3.00
180	130.00	3.00	3.00	3.00
181	130.00	3.00	3.00	3.00
182	130.00	3.00	3.00	3.00
183	130.00	3.00	3.00	3.00
184	130.00	3.00	3.00	3.00
185	130.00	3.00	3.00	3.00
186	130.00	3.00	3.00	3.00
187	140.00	3.00	3.00	3.00
188	130.00	3.00	3.00	3.00
189	83.00	2.00	2.00	2.00
190	83.00	2.00	2.00	2.00
191	83.00	2.00	2.00	2.00
192	83.00	2.00	2.00	2.00
193	83.00	2.00	2.00	2.00
194	165.00	2.00	2.00	2.00
195	165.00	2.00	2.00	2.00
196	35.50	2.00	2.00	2.00

197	165.00	2.00	2.00	2.00
198	165.00	2.00	2.00	2.00
199	167.00	2.00	2.00	2.00
200	165.00	2.00	2.00	2.00
201	165.00	2.00	2.00	2.00
202	35.50	2.00	2.00	2.00
203	165.00	2.00	2.00	2.00
204	165.00	2.00	2.00	2.00
205	167.00	2.00	2.00	2.00
206	165.00	2.00	2.00	2.00
207	165.00	2.00	2.00	2.00
208	165.00	2.00	2.00	2.00
209	165.00	2.00	2.00	2.00
210	167.00	2.00	2.00	2.00
211	165.00	2.00	2.00	2.00
212	165.00	2.00	2.00	2.00
213	165.00	2.00	2.00	2.00
214	165.00	2.00	2.00	2.00
215	165.00	2.00	2.00	2.00
216	165.00	2.00	2.00	2.00
217	165.00	2.00	2.00	2.00
218	167.00	2.00	2.00	2.00
219	165.00	2.00	2.00	2.00
220	165.00	2.00	2.00	2.00
221	165.00	2.00	2.00	2.00
222	165.00	2.00	2.00	2.00
223	165.00	2.00	2.00	2.00
224	165.00	2.00	2.00	2.00
225	167.00	2.00	2.00	2.00
226	165.00	2.00	2.00	2.00
227	165.00	2.00	2.00	2.00
228	110.71	2.00	2.00	2.00
229	110.71	2.00	2.00	2.00
230	110.71	2.00	2.00	2.00
231	110.71	2.00	2.00	2.00
232	110.71	2.00	2.00	2.00
233	110.71	2.00	2.00	2.00
234	110.71	2.00	2.00	2.00
235	110.71	2.00	2.00	2.00
236	110.71	2.00	2.00	2.00
237	140.76	2.00	2.00	2.00
238	140.76	2.00	2.00	2.00
239	140.76	2.00	2.00	2.00
240	140.76	2.00	2.00	2.00
241	140.76	2.00	2.00	2.00

242	140.76	2.00	2.00	2.00
243	140.76	2.00	2.00	2.00
244	140.76	2.00	2.00	2.00
245	140.76	2.00	2.00	2.00
246	83.00	2.00	2.00	2.00
247	165.00	2.00	2.00	2.00
248	165.00	2.00	2.00	2.00
249	165.00	2.00	2.00	2.00
250	165.00	2.00	2.00	2.00
251	165.00	2.00	2.00	2.00
252	165.00	2.00	2.00	2.00
253	167.00	2.00	2.00	2.00
254	83.00	2.00	2.00	2.00
255	165.00	2.00	2.00	2.00
256	165.00	2.00	2.00	2.00
257	165.00	2.00	2.00	2.00
258	165.00	2.00	2.00	2.00
259	165.00	2.00	2.00	2.00
260	165.00	2.00	2.00	2.00
261	167.00	2.00	2.00	2.00
262	35.50	2.00	2.00	2.00
263	110.71	2.00	2.00	2.00
264	110.71	2.00	2.00	2.00
265	140.76	2.00	2.00	2.00
266	140.76	2.00	2.00	2.00
267	80.00	1.00	1.00	1.00
268	80.00	1.00	1.00	1.00
269	80.00	1.00	1.00	1.00
270	80.00	1.00	1.00	1.00
271	129.50	2.00	2.00	2.00
272	129.50	2.00	2.00	2.00
273	129.50	2.00	2.00	2.00
274	80.00	1.00	1.00	1.00
275	80.00	1.00	1.00	1.00
276	80.00	1.00	1.00	1.00
277	80.00	1.00	1.00	1.00
278	80.00	1.00	1.00	1.00
279	80.00	1.00	1.00	1.00
280	80.00	1.00	1.00	1.00
281	80.00	1.00	1.00	1.00
282	505.92	1.00	1.00	1.00
283	505.92	1.00	1.00	1.00
284	503.29	1.00	1.00	1.00
285	503.29	1.00	1.00	1.00
286	505.92	1.00	1.00	1.00

287	505.92	1.00	1.00	1.00
288	503.29	1.00	1.00	1.00
289	503.29	1.00	1.00	1.00
290	153.33	3.00	3.00	3.00
291	153.33	3.00	3.00	3.00
292	153.33	3.00	3.00	3.00
293	153.33	3.00	3.00	3.00
294	140.00	1.00	1.00	1.00
295	140.00	1.00	1.00	1.00
296	170.00	1.00	1.00	1.00
297	433.76	1.00	1.00	1.00
298	433.76	1.00	1.00	1.00
299	358.77	1.00	1.00	1.00
300	358.77	1.00	1.00	1.00
301	358.77	1.00	1.00	1.00
302	358.77	1.00	1.00	1.00
303	397.40	1.00	1.00	1.00
304	397.40	1.00	1.00	1.00
305	348.08	1.00	1.00	1.00
306	348.08	1.00	1.00	1.00
307	348.08	1.00	1.00	1.00
308	348.08	1.00	1.00	1.00
309	351.87	1.00	1.00	1.00
310	351.87	1.00	1.00	1.00
311	351.87	1.00	1.00	1.00
312	351.87	1.00	1.00	1.00
313	400.73	1.00	1.00	1.00
314	400.73	1.00	1.00	1.00
315	362.45	1.00	1.00	1.00
316	362.45	1.00	1.00	1.00
317	362.45	1.00	1.00	1.00
318	362.45	1.00	1.00	1.00
319	436.81	1.00	1.00	1.00
320	436.81	1.00	1.00	1.00
321	83.00	2.00	2.00	2.00
322	83.00	2.00	2.00	2.00
323	83.00	2.00	2.00	2.00
324	83.00	2.00	2.00	2.00
325	83.00	2.00	2.00	2.00
326	165.00	2.00	2.00	2.00
327	165.00	2.00	2.00	2.00
328	35.50	2.00	2.00	2.00
329	165.00	2.00	2.00	2.00
330	165.00	2.00	2.00	2.00
331	167.00	2.00	2.00	2.00

332	165.00	2.00	2.00	2.00
333	165.00	2.00	2.00	2.00
334	35.50	2.00	2.00	2.00
335	165.00	2.00	2.00	2.00
336	165.00	2.00	2.00	2.00
337	167.00	2.00	2.00	2.00
338	165.00	2.00	2.00	2.00
339	165.00	2.00	2.00	2.00
340	165.00	2.00	2.00	2.00
341	165.00	2.00	2.00	2.00
342	167.00	2.00	2.00	2.00
343	165.00	2.00	2.00	2.00
344	165.00	2.00	2.00	2.00
345	165.00	2.00	2.00	2.00
346	165.00	2.00	2.00	2.00
347	165.00	2.00	2.00	2.00
348	165.00	2.00	2.00	2.00
349	165.00	2.00	2.00	2.00
350	167.00	2.00	2.00	2.00
351	165.00	2.00	2.00	2.00
352	165.00	2.00	2.00	2.00
353	165.00	2.00	2.00	2.00
354	165.00	2.00	2.00	2.00
355	165.00	2.00	2.00	2.00
356	165.00	2.00	2.00	2.00
357	167.00	2.00	2.00	2.00
358	165.00	2.00	2.00	2.00
359	165.00	2.00	2.00	2.00
360	83.00	2.00	2.00	2.00
361	165.00	2.00	2.00	2.00
362	165.00	2.00	2.00	2.00
363	165.00	2.00	2.00	2.00
364	165.00	2.00	2.00	2.00
365	165.00	2.00	2.00	2.00
366	165.00	2.00	2.00	2.00
367	167.00	2.00	2.00	2.00
368	83.00	2.00	2.00	2.00
369	165.00	2.00	2.00	2.00
370	165.00	2.00	2.00	2.00
371	165.00	2.00	2.00	2.00
372	165.00	2.00	2.00	2.00
373	165.00	2.00	2.00	2.00
374	165.00	2.00	2.00	2.00
375	167.00	2.00	2.00	2.00
376	35.50	2.00	2.00	2.00

377	129.50	2.00	2.00	2.00
378	129.50	2.00	2.00	2.00
379	129.50	2.00	2.00	2.00
380	110.00	3.00	3.00	3.00
381	110.00	3.00	3.00	3.00
382	110.00	3.00	3.00	3.00
383	110.00	3.00	3.00	3.00
384	110.00	3.00	3.00	3.00
385	110.00	3.00	3.00	3.00
386	110.00	3.00	3.00	3.00
387	110.00	3.00	3.00	3.00
388	110.00	3.00	3.00	3.00
389	110.00	3.00	3.00	3.00
390	110.00	3.00	3.00	3.00
391	110.00	3.00	3.00	3.00
392	111.33	3.00	3.00	3.00
393	111.33	3.00	3.00	3.00
394	103.33	3.00	3.00	3.00
395	103.33	3.00	3.00	3.00
396	110.00	3.00	3.00	3.00
397	110.00	3.00	3.00	3.00
398	110.00	3.00	3.00	3.00
399	110.00	3.00	3.00	3.00
400	110.00	3.00	3.00	3.00
401	110.00	3.00	3.00	3.00
402	111.33	3.00	3.00	3.00
403	111.33	3.00	3.00	3.00
404	110.00	3.00	3.00	3.00
405	110.00	3.00	3.00	3.00
406	110.00	3.00	3.00	3.00
407	110.00	3.00	3.00	3.00
408	110.00	3.00	3.00	3.00
409	110.00	3.00	3.00	3.00
410	80.00	1.00	1.00	1.00
411	80.00	1.00	1.00	1.00
412	80.00	1.00	1.00	1.00
413	80.00	1.00	1.00	1.00
414	80.00	1.00	1.00	1.00
415	80.00	1.00	1.00	1.00
416	80.00	1.00	1.00	1.00
417	80.00	1.00	1.00	1.00
418	80.00	1.00	1.00	1.00
419	80.00	1.00	1.00	1.00
420	80.00	1.00	1.00	1.00
421	80.00	1.00	1.00	1.00

422	80.00	1.00	1.00	1.00
423	80.00	1.00	1.00	1.00
424	80.00	1.00	1.00	1.00
425	80.00	1.00	1.00	1.00
426	80.00	1.00	1.00	1.00
427	80.00	1.00	1.00	1.00
428	80.00	1.00	1.00	1.00
429	80.00	1.00	1.00	1.00
430	80.00	1.00	1.00	1.00
431	80.00	1.00	1.00	1.00
432	80.00	1.00	1.00	1.00
433	80.00	1.00	1.00	1.00
434	80.00	1.00	1.00	1.00
435	80.00	1.00	1.00	1.00
436	80.00	1.00	1.00	1.00
437	80.00	1.00	1.00	1.00
438	80.00	1.00	1.00	1.00
439	80.00	1.00	1.00	1.00
440	80.00	1.00	1.00	1.00
441	80.00	1.00	1.00	1.00
442	80.00	1.00	1.00	1.00
443	80.00	1.00	1.00	1.00
444	80.00	1.00	1.00	1.00
445	80.00	1.00	1.00	1.00
446	80.00	1.00	1.00	1.00
447	80.00	1.00	1.00	1.00
448	80.00	1.00	1.00	1.00
449	80.00	1.00	1.00	1.00
450	80.00	1.00	1.00	1.00
451	80.00	1.00	1.00	1.00
452	80.00	1.00	1.00	1.00
453	80.00	1.00	1.00	1.00
454	80.00	1.00	1.00	1.00
455	80.00	1.00	1.00	1.00
456	80.00	1.00	1.00	1.00
457	80.00	1.00	1.00	1.00
458	80.00	1.00	1.00	1.00

---



### 16.4.3. VERIFICHE

12 Verifica prop. 1

PROP. 1 - BEAM n. 280 - SEZIONE IN X = 0.00

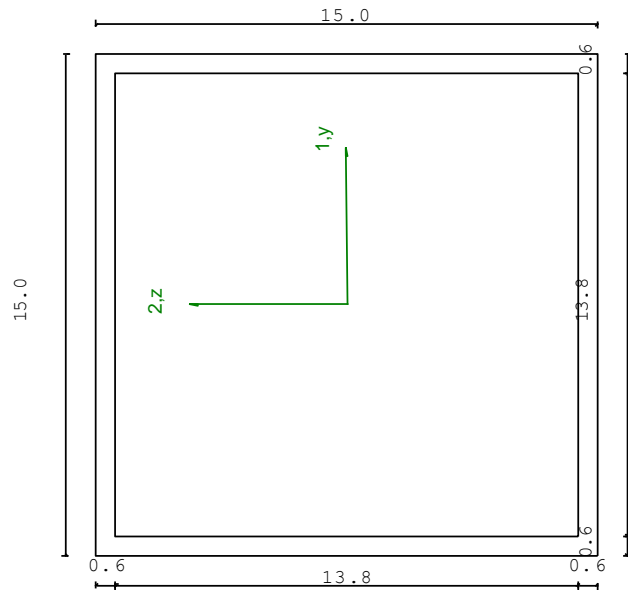
Grp.: TERRAZZA Trave: 280 Prop.: 1 Sez.in: 0.00		
Cmb 5	M1 = 2.30e+05	M2 = 1104.91
	N = -1157.66	V1 = -1376.68
	V2 = -6.04	MT = 301.83
Rettangolare Cava		
D = 15.00 B = 15.00 T1 = 0.60 T2 = 0.60		
Area = 3.46e+01		
I11 = 1.20e+03		
I22 = 1.20e+03		

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.47  
FR-V = 0.05  
FR-T = 7.87e-04  
FR-τ = 0.06

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 0.01  
FPF,y = 0.24  
FPF,z = 0.39



#### PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza	D =	15.00	cm
Base	B =	15.00	cm
Spessore base	T1 =	0.60	cm
Spessore altezza	T2 =	0.60	cm

Posizione del baricentro elastico		$X_{1G,el}$	= 7.50	cm
		$X_{2G,el}$	= 7.50	cm
Posizione del baricentro plastico		$X_{1G,pl}$	= 7.50	cm
		$X_{2G,pl}$	= 7.50	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		$X_{1CT}-X_{1G}$	= 0.00	cm
		$X_{2CT}-X_{2G}$	= 0.00	cm
Area della sezione		A =	3.46e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	$I_{11}$ =	1.20e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	$I_{22}$ =	1.20e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.83e+03	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	$I_p$ =	2392.93	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		$I_w$ =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	$i_{11}$ =	5.88	cm
	asse 2	$i_{22}$ =	5.88	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	$W_{1\ sup,el}$ =	1.60e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	$W_{1\ inf,el}$ =	1.60e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	$W_{2\ dx,el}$ =	1.60e+02	cm <sup>3</sup>
	sinistro	$W_{2\ sx,el}$ =	1.60e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	$W_{1,pl}$ =	186.73	cm <sup>3</sup>
	asse 2	$W_{2,pl}$ =	186.73	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	$A_{V1,pl}$ =	1.66e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	$A_{V2,pl}$ =	1.66e+01	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			80.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	$\beta_1$ =	3.00	
	asse 2	$\beta_2$ =	3.00	
	asse 3	$\beta_3$ =	3.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	$\psi$	$k_c$	$m_{LT}$	$C_m$
Piano 1	Tipo 2	0.52	0.86	0.81	0.81
Piano 2	Tipo 2	0.56	0.87	0.83	0.83

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Saldata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	$f_y$ =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u$ =	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y$ =	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>

Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale		$\gamma_{M0} =$	1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità		$\gamma_{M1} =$	1.05	

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	-1.16e+03	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	-1.38e+03	kgf
	direzione 2	V2 =	-6.04e+00	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	2.30e+05	kgfcm
	direzione 2	M2 =	1.10e+03	kgfcm
Momento torcente		MT =	3.02e+02	kgfcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Asse con inerzia maggiore

y-y = 2-2

Asse con inerzia minore

z-z = 1-1

Resistenza assiale  $N_{Rd} = 92298.88$  kgf

Resistenza tagliante asse y  $V_{pl,y,Rd} = 25534.21$  kgf  
riduzione per la torsione coeff = 1.00  
 $V_{pl,y,T,Rd} = 25514.12$  kgf

Resistenza tagliante asse z  $V_{pl,z,Rd} = 25534.21$  kgf  
riduzione per la torsione coeff = 1.00  
 $V_{pl,z,T,Rd} = 25514.12$  kgf

Resistenza flessionale asse y  $M_{y,Rd} = 4.99e+05$  kgfcm  
riduzione per il taglio coeff = 1.00  
 $M_{y,V,Rd} = 4.99e+05$  kgfcm

Resistenza flessionale asse z  $M_{z,Rd} = 4.99e+05$  kgfcm  
riduzione per il taglio coeff = 1.00  
 $M_{z,V,Rd} = 4.99e+05$  kgfcm

Resistenza torsionale elastica  $T_{Rd} = 3.84e+05$  kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PP} = 0.47 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1$$

$$F_{R-exp} = 0.28$$

$$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.05 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 7.87e-04 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$$

$$F_{R-\tau} = 0.06 \quad \text{Verificato}$$

### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C_I = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = -1.16e+03 \quad \text{kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = 2.30e+05 \quad \text{kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = 1.10e+03 \quad \text{kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kgf]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale λ*	Coefficiente riduttivo χ
y	4.39e+05	240.00	0.47	0.86
z	4.39e+05	240.00	0.47	0.86
θ	2.18e+07	240.00	0.07	1.00
min	4.39e+05		0.47	0.86
	M <sub>cr</sub> [kgfcm]	l <sub>0</sub> [cm]	λ* <sub>LT</sub>	χ <sub>LT</sub>
fless.tors.	2.59e+07	240.00	0.20	1.00

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 7.93e+04 \quad \text{kgf}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 7.93e+04 \quad \text{kgf}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 7.93e+04 \quad \text{kgf}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 4.99e+05 \quad \text{kgfcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 4.99e+05 \quad \text{kgfcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.83$$

$$k_{yz} = 0.49$$

$$k_{zy} = 0.50$$

$$k_{zz} = 0.81$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.01 \quad \text{(Verificato)}$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,y} = 0.24 \quad \text{(Verificato)}$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,z} = 0.39$$

(Verificato)

13 Verifica prop. 2

PROP. 2 - BEAM n. 513 - SEZIONE IN X = 80.00

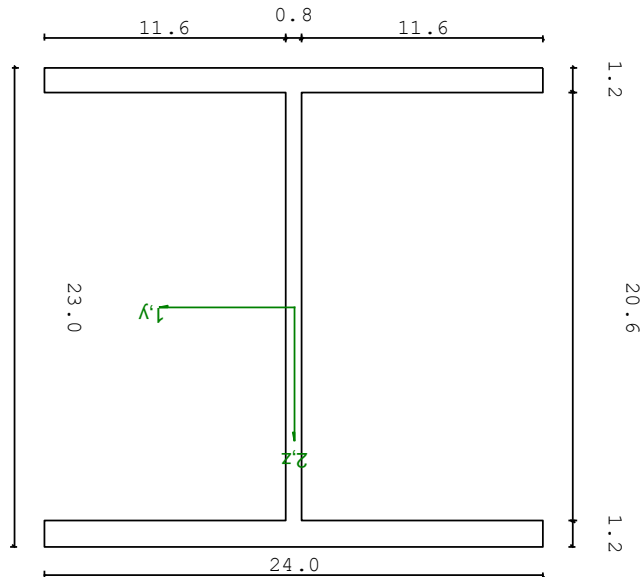
Grp.: Gruppo0 Trave: 513 Prop.: 2 Sez.in: 80.00			
Cmb 20	M1 = -2295.85	M2 = -5.75e+05	
	N = -5478.74	V1 = -154.16	
	V2 = -8854.34	MT = -11.49	
Sezione a I			
D = 23.00	B1 = 24.00	T1 = 1.20	T2 = 1.20 T3 = 0.75 B2 = 24.00
Area	= 7.68e+01		
I11	= 7.76e+03		
I22	= 2.77e+03		

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 3  
 $\sigma_{VM} = 1174.78$   
 $F_R = 0.44$

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 3  
 $F_{inst-N} = 0.03$   
 $F_{inst-PF,y} = 0.20$   
 $F_{inst-PF,z} = 0.35$



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza totale D = 23.00 cm

Base inferiore		B1 =	24.00	cm
Spessore flangia inferiore		T1 =	1.20	cm
Spessore flangia superiore		T2 =	1.20	cm
Spessore anima		T3 =	0.75	cm
Base superiore		B2 =	24.00	cm
Posizione del baricentro elastico		$X_{1G,el}$ =	12.00	cm
		$X_{2G,el}$ =	11.50	cm
Posizione del baricentro plastico		$X_{1G,pl}$ =	12.00	cm
		$X_{2G,pl}$ =	11.50	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		$X_{1CT}-X_{1G}$ =	0.00	cm
		$X_{2CT}-X_{2G}$ =	0.00	cm
Area della sezione		A =	7.68e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	$I_{11}$ =	7.76e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	$I_{22}$ =	2.77e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	4.11e+01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	$I_p$ =	10532.99	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		$I_w$ =	3.28e+05	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	$i_{11}$ =	10.05	cm
	asse 2	$i_{22}$ =	6.00	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	$W_{1\ sup,el}$ =	6.75e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	$W_{1\ inf,el}$ =	6.75e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	$W_{2\ dx,el}$ =	2.31e+02	cm <sup>3</sup>
	sinistro	$W_{2\ sx,el}$ =	2.31e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	$W_{1,pl}$ =	707.41	cm <sup>3</sup>
	asse 2	$W_{2,pl}$ =	348.50	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	$A_{V1,pl}$ =	5.76e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	$A_{V2,pl}$ =	2.01e+01	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			80.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	$\beta_1$ =	1.00	
	asse 2	$\beta_2$ =	1.00	
	asse 3	$\beta_3$ =	1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	$\psi$	$k_c$	$m_{LT}$	$C_m$
Piano 1	Tipo 2	-0.23	0.71	0.51	0.51
Piano 2	Tipo 2	-0.23	0.71	0.51	0.51

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio	S275
-----------------	------

Lavorazione		Laminata	
Modulo di elasticità		E =	210.00 GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84 kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =		1.05
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =		1.05

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	-5.48e+03	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	-1.54e+02	kgf
	direzione 2	V2 =	-8.85e+03	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	-2.30e+03	kgfcm
	direzione 2	M2 =	-5.75e+05	kgfcm
Momento torcente		MT =	-1.15e+01	kgfcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

Cl = Classe 3

Punto maggiormente sollecitato

y = 0.00 cm  
z = 0.00 cm

Tensione da pressoflessione		σ <sub>pf</sub> =	-834.24	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione tangenziale massima		τ <sub>max</sub> =	538.03	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione ideale	σ <sub>VM</sub> = √(σ <sub>pf</sub> <sup>2</sup> + 3τ <sub>max</sub> <sup>2</sup> )	σ <sub>VM</sub> =	1174.78	kgf/cm <sup>2</sup>
	σ <sub>VM</sub> /f <sub>d</sub>	F <sub>R</sub> =	0.44	Verificato

#### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

Cl = Classe 3

Sforzo normale		N <sub>ED</sub> =	-5.53e+03	kgf
Momento flettente		M <sub>z,ED</sub> =	1.01e+04	kgfcm
		M <sub>y,ED</sub> =	-5.75e+05	kgfcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kgf]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale λ*	Coefficiente riduttivo χ
y	2.56e+07	80.00	0.09	1.00
z	9.14e+06	80.00	0.15	1.00
θ	8.16e+06	80.00	0.16	1.00
min	8.16e+06		0.16	1.00
	M <sub>cr</sub> [kgfcm]	l <sub>0</sub> [cm]	λ <sub>LT</sub>	χ <sub>LT</sub>
fless.tors.	2.03e+08	80.00	0.20	1.00

Resistenza assiale

minimo	N <sub>b,Rd</sub> =	2.05e+05	kgf
asse y	N <sub>b,y,Rd</sub> =	2.05e+05	kgf
asse z	N <sub>b,z,Rd</sub> =	2.05e+05	kgf

Resistenza flessionale

asse y	M <sub>b,y,Rd</sub> =	1.80e+06	kgfcm
asse z	M <sub>z,Rd</sub> =	6.16e+05	kgfcm

Coefficiente di interazione

k <sub>yy</sub> =	0.51
k <sub>yz</sub> =	0.51
k <sub>zy</sub> =	1.00
k <sub>zz</sub> =	0.51

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1 \quad F_{I-N} = 0.03 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.20 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.35 \quad (\text{Verificato})$$



14 Verifica prop. 2

PROP. 2 - BEAM n. 507 - SEZIONE IN X = 0.00

Grp.: Gruppo0 Trave: 507 Prop.: 2 Sez.in: 0.00					
Cmb 3	M1 = 0.83	M2 = -4.75e+05			
	N = -12910.22	V1 = -14.65			
	V2 = -1496.39	MT = -2.38			
Sezione a I					
D = 23.00	B1 = 24.00	T1 = 1.20	T2 = 1.20	T3 = 0.75	B2 = 24.00
Area	= 7.68e+01				
I11	= 7.76e+03				
I22	= 2.77e+03				

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 3

$\sigma_{VM}$  = 872.05

FR = 0.33

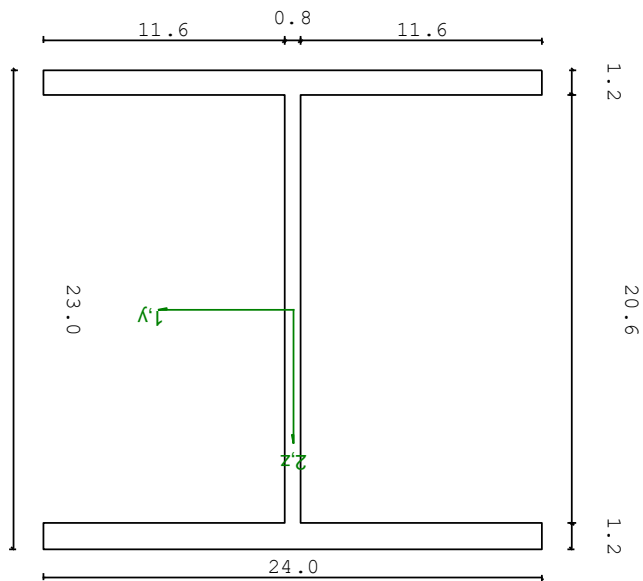
VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 3

Finst-N = 0.06

Finst-PF,y = 0.37

Finst-PF,z = 0.39



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza totale	D =	23.00	cm
Base inferiore	B1 =	24.00	cm
Spessore flangia inferiore	T1 =	1.20	cm
Spessore flangia superiore	T2 =	1.20	cm
Spessore anima	T3 =	0.75	cm

Base superiore		B2 =	24.00	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	12.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	11.50	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	12.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	11.50	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	7.68e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	7.76e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	2.77e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	4.11e+01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	10532.99	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>w</sub> =	3.28e+05	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	10.05	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	6.00	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	6.75e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	6.75e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	2.31e+02	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	2.31e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	707.41	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	348.50	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	5.76e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	2.01e+01	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			80.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 2	-7.08e-04	0.75	0.60	0.60
Piano 2	Tipo 2	0.80	0.94	0.92	0.92

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Laminata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>

Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	-1.29e+04	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	-1.46e+01	kgf
	direzione 2	V2 =	-1.50e+03	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	8.29e-01	kgfcm
	direzione 2	M2 =	-4.75e+05	kgfcm
Momento torcente		MT =	-2.38e+00	kgfcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 3

Punto maggiormente sollecitato

y = 0.00 cm  
z = 0.00 cm

Tensione da pressoflessione  $\sigma_{pf} = -871.00$  kgf/cm<sup>2</sup>  
Tensione tangenziale massima  $\tau_{max} = 90.94$  kgf/cm<sup>2</sup>

Tensione ideale  $\sigma_{VM} = \sqrt{(\sigma_{pf}^2 + 3\tau_{max}^2)}$   $\sigma_{VM} = 872.05$  kgf/cm<sup>2</sup>  
 $\sigma_{VM}/f_d$   $F_R = 0.33$  Verificato

#### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 3

Sforzo normale  $N_{ED} = -1.29e+04$  kgf  
Momento flettente  $M_{z,ED} = -1.17e+03$  kgfcm  
 $M_{y,ED} = -5.92e+05$  kgfcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico	Lunghezza libera	Snellezza adimensionale	Coefficiente riduttivo
------	----------------	------------------	-------------------------	------------------------

	$P_{cr}$ [kgf]	$I_0$ [cm]	$\lambda^*$	$\chi$
y	2.56e+07	80.00	0.09	1.00
z	9.14e+06	80.00	0.15	1.00
$\theta$	8.16e+06	80.00	0.16	1.00
min	8.16e+06		0.16	1.00
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$I_0$ [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	1.11e+08	80.00	0.20	1.00

Resistenza assiale	minimo	$N_{b,Rd} =$	2.05e+05	kgf
	asse y	$N_{b,y,Rd} =$	2.05e+05	kgf
	asse z	$N_{b,z,Rd} =$	2.05e+05	kgf
Resistenza flessionale	asse y	$M_{b,y,Rd} =$	1.80e+06	kgfcm
	asse z	$M_{z,Rd} =$	6.16e+05	kgfcm

Coefficiente di interazione	$k_{yy} =$	0.92
	$k_{yz} =$	0.92
	$k_{zy} =$	1.00
	$k_{zz} =$	0.60

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1 \quad F_{I-N} = 0.06 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.37 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.39 \quad (\text{Verificato})$$

15 Verifica prop. 4

PROP. 4 - BEAM n. 48 - SEZIONE IN X = 140.00

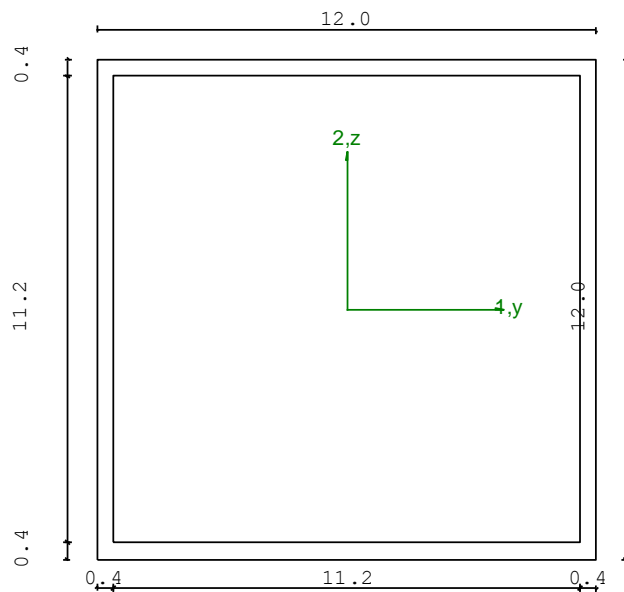
Grp.: TRAVERSI Trave: 48 Prop.: 4 Sez.in: 140.00		
Cmb 3	M1 = 0.00	M2 = 0.00
	N = 0.00	V1 = 0.00
	V2 = -13.26	MT = -6640.49
Rettangolare Cava		
D = 12.00 B = 12.00 T1 = 0.40 T2 = 0.40		
Area = 1.86e+01		
I11 = 4.17e+02		
I22 = 4.17e+02		

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Tesa  
FR-PF = 0.00  
FR-v = 9.65e-04  
FR-T = 0.04  
FR-τ = 0.04

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 0.00  
FPF,y = 2.04e-03  
FPF,z = 1.23e-03



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza	D =	12.00	cm
Base	B =	12.00	cm
Spessore base	T1 =	0.40	cm
Spessore altezza	T2 =	0.40	cm

Posizione del baricentro elastico		$X_{1G,el}$	= 6.00	cm
		$X_{2G,el}$	= 6.00	cm
Posizione del baricentro plastico		$X_{1G,pl}$	= 6.00	cm
		$X_{2G,pl}$	= 6.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		$X_{1CT}-X_{1G}$	= 0.00	cm
		$X_{2CT}-X_{2G}$	= 0.00	cm
Area della sezione		A =	1.86e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	$I_{11}$	= 4.17e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 2	$I_{22}$	= 4.17e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	6.34e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	$I_p$	=	833.47	cm <sup>4</sup>
Costante di ingobbamento		$I_w$	= 0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	$i_{11}$	= 4.74	cm
	asse 2	$i_{22}$	= 4.74	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	$W_{1, sup, el}$	= 6.95e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	$W_{1, inf, el}$	= 6.95e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	$W_{2, dx, el}$	= 6.95e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	$W_{2, sx, el}$	= 6.95e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	$W_{1, pl}$	= 80.77	cm <sup>3</sup>
	asse 2	$W_{2, pl}$	= 80.77	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	$A_{V1, pl}$	= 9.28e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	$A_{V2, pl}$	= 9.28e+00	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			140.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	$\beta_1$	= 1.00	
	asse 2	$\beta_2$	= 1.00	
	asse 3	$\beta_3$	= 1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	$\psi$	$k_c$	$m_{LT}$	$C_m$
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 3	0.00	0.94	0.93	0.95

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Laminata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	$f_y$	= 2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u$	= 4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y$	= 2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u$	= 4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>

Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$	1.05
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$	1.05

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	0.00e+00	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	-1.33e+01	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kgfcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kgfcm
Momento torcente		MT =	-6.64e+03	kgfcm

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

Cl = Tesa

Asse con inerzia maggiore

y-y = 1-1

Asse con inerzia minore

z-z = 2-2

Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	49567.92	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	14309.03	kgf
		coeff =	0.96	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	13736.57	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	14309.03	kgf
		coeff =	0.96	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	13736.57	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	1.66e+05	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PP} = 0.00 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha+} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1$$

$$F_{R-exp} = ---$$

$$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 9.65e-04 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 0.04 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$$

$$F_{R-\tau} = 0.04 \quad \text{Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$CI = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = 0.00e+00 \quad \text{kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = 0.00e+00 \quad \text{kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = 4.64e+02 \quad \text{kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kgf]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale λ*	Coefficiente riduttivo χ
y	4.49e+05	140.00	0.34	0.97
z	4.49e+05	140.00	0.34	0.97
θ	1.17e+07	140.00	0.07	1.00
min	4.49e+05		0.34	0.97
	M <sub>cr</sub> [kgfcm]	l <sub>0</sub> [cm]	λ* <sub>LT</sub>	χ <sub>LT</sub>
fless.tors.	1.55e+07	140.00	0.20	1.00

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 4.80e+04 \quad \text{kgf}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 4.80e+04 \quad \text{kgf}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 4.80e+04 \quad \text{kgf}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 2.16e+05 \quad \text{kgfcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 2.16e+05 \quad \text{kgfcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.95$$

$$k_{yz} = 0.60$$

$$k_{zy} = 0.57$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.00 \quad \text{(Verificato)}$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,y} = 2.04e-03 \quad \text{(Verificato)}$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,z} = 1.23e-03 \quad \text{(Verificato)}$$



16 Verifica prop. 4

PROP. 4 - BEAM n. 131 - SEZIONE IN X = 0.00

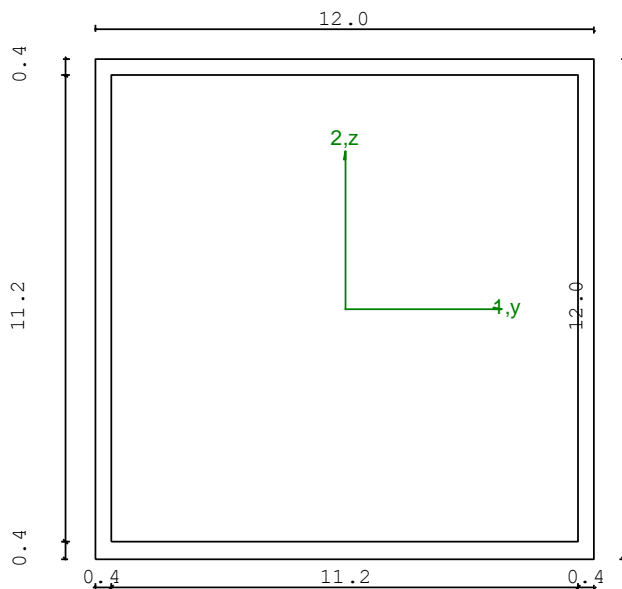
Grp.: TRAVERSI Trave: 131 Prop.: 4 Sez.in: 0.00			
Cmb 5	M1 = 0.00	M2 = 0.00	
	N = 0.00	V1 = 0.00	
	V2 = 31.63	MT = 1152.25	
Rettangolare Cava			
D = 12.00 B = 12.00 T1 = 0.40 T2 = 0.40			
Area		= 1.86e+01	
I11		= 4.17e+02	
I22		= 4.17e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Tesa  
FR-PF = 0.00  
FR-V = 2.23e-03  
FR-T = 6.94e-03  
FR-τ = 9.43e-03

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 0.00  
FPF, y = 0.01  
FPF, z = 6.98e-03



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza D = 12.00 cm  
Base B = 12.00 cm

Spessore base		T1 =	0.40	cm
Spessore altezza		T2 =	0.40	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	6.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	6.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	6.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	1.86e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	4.17e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	4.17e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	6.34e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	833.47	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	4.74	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	4.74	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	6.95e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	6.95e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	6.95e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	6.95e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	80.77	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	80.77	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	9.28e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	9.28e+00	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			334.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 3	0.00	0.94	0.93	0.95

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Laminata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>

Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u =$	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	0.00e+00	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	3.16e+01	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kgfcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kgfcm
Momento torcente		MT =	1.15e+03	kgfcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Tesa	
Asse con inerzia maggiore		y-y =	1-1	
Asse con inerzia minore		z-z =	2-2	
Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	49567.92	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	14309.03	kgf
		coeff =	0.99	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	14209.69	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	14309.03	kgf
		coeff =	0.99	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	14209.69	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	2.16e+05	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	1.66e+05	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$	$F_{R-PP} = 0.00$ Verificato
$ M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd} ^{\alpha} +  M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd} ^{\beta} \leq 1$	$F_{R-exp} = ---$
$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$	
Verifica di Resistenza plastica a Taglio	
$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$	$F_{R-V} = 2.23e-03$ Verificato
Verifica di Resistenza elastica a Torsione	
$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$	$F_{R-T} = 6.94e-03$ Verificato
Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali	
$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$	$F_{R-\tau} = 9.43e-03$ Verificato

**VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Sforzo normale

$N_{ED} = 0.00e+00$  kgf

Momento flettente

$M_{z,ED} = 0.00e+00$  kgfcm

$M_{y,ED} = 2.64e+03$  kgfcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico $P_{cr}$ [kgf]	Lunghezza libera $l_0$ [cm]	Snellezza adimensionale $\lambda^*$	Coefficiente riduttivo $\chi$
y	78952.20	334.00	0.81	0.79
z	78952.20	334.00	0.81	0.79
$\theta$	1.17e+07	334.00	0.07	1.00
min	78952.20		0.81	0.79
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda_{LT}^*$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	6.44e+06	334.00	0.20	1.00

Resistenza assiale

minimo

$N_{b,Rd} = 3.91e+04$  kgf

asse y

$N_{b,y,Rd} = 3.91e+04$  kgf

asse z

$N_{b,z,Rd} = 3.91e+04$  kgf

Resistenza flessionale

asse y

$M_{b,y,Rd} = 2.16e+05$  kgfcm

asse z

$M_{z,Rd} = 2.16e+05$  kgfcm

Coefficiente di interazione

$k_{yy} = 0.95$

$k_{yz} = 0.60$

$k_{zy} = 0.57$

$k_{zz} = 1.00$

Verifica di Instabilità a Compressione

$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$

$F_{I-N} = 0.00$  (Verificato)

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,y} = 0.01 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,z} = 6.98e-03 \quad (\text{Verificato})$$

17 Verifica prop. 5

PROP. 5 - BEAM n. 266 - SEZIONE IN X = 0.00

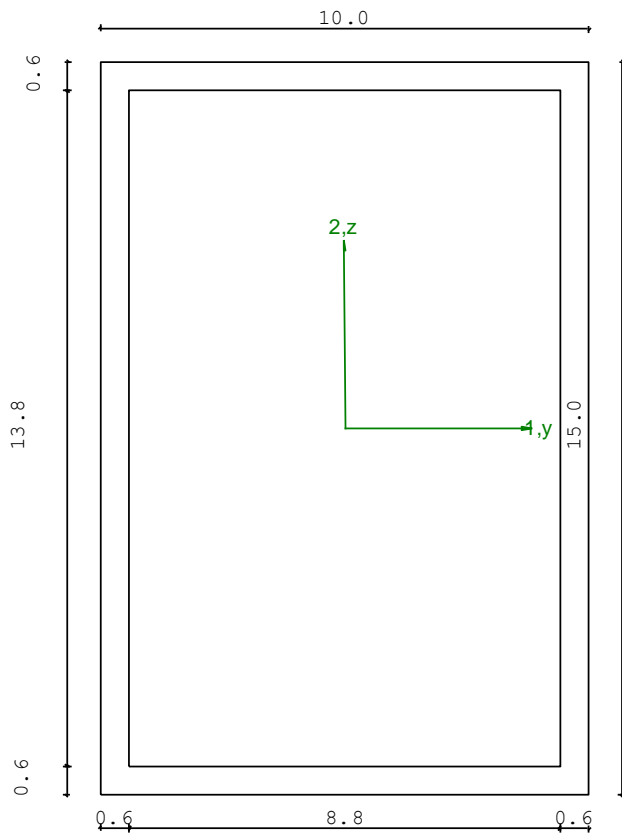
Grp.: TERRAZZA Trave: 266 Prop.: 5 Sez.in: 0.00		
Cmb 5	M1 = 400.05	M2 = -1.00e+05
	N = -1630.53	V1 = -3.07
	V2 = 468.80	MT = -221.50
Rettangolare Cava		
D = 15.00 B = 10.00 T1 = 0.60 T2 = 0.60		
Area = 2.86e+01		
I11 = 8.85e+02		
I22 = 4.66e+02		

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.28  
FR-v = 0.02  
FR-T = 8.84e-04  
FR-τ = 0.02

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 0.03  
FPF,y = 0.23  
FPF,z = 0.15



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza		D =	15.00	cm
Base		B =	10.00	cm
Spessore base		T1 =	0.60	cm
Spessore altezza		T2 =	0.60	cm
Posizione del baricentro elastico		$X_{1G,el}$ =	5.00	cm
		$X_{2G,el}$ =	7.50	cm
Posizione del baricentro plastico		$X_{1G,pl}$ =	5.00	cm
		$X_{2G,pl}$ =	7.50	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		$X_{1CT}-X_{1G}$ =	0.00	cm
		$X_{2CT}-X_{2G}$ =	0.00	cm
Area della sezione		A =	2.86e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	$I_{11}$ =	8.85e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 2	$I_{22}$ =	4.66e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	9.46e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	$I_p$ =	1351.55	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		$I_w$ =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	$i_{11}$ =	5.57	cm
	asse 2	$i_{22}$ =	4.04	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	$W_{1\ sup,el}$ =	1.18e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	$W_{1\ inf,el}$ =	1.18e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	$W_{2\ dx,el}$ =	9.33e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	$W_{2\ sx,el}$ =	9.33e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	$W_{1,pl}$ =	143.53	cm <sup>3</sup>
	asse 2	$W_{2,pl}$ =	107.83	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	$A_{V1,pl}$ =	1.06e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	$A_{V2,pl}$ =	1.66e+01	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			140.76	cm
Molt. per inflessione	asse 1	$\beta_1$ =	2.00	
	asse 2	$\beta_2$ =	2.00	
	asse 3	$\beta_3$ =	2.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	$\psi$	$k_c$	$m_{LT}$	$C_m$
Piano 1	Tipo 2	-0.08	0.74	0.57	0.57
Piano 2	Tipo 2	0.37	0.83	0.75	0.75

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio	S275
-----------------	------

Lavorazione		Saldatura		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =		1.05	

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	-1.63e+03	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	-3.07e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	4.69e+02	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	4.00e+02	kgfcm
	direzione 2	M2 =	-1.00e+05	kgfcm
Momento torcente		MT =	-2.22e+02	kgfcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

Cl = Classe 1

Asse con inerzia maggiore

y-y = 1-1

Asse con inerzia minore

z-z = 2-2

Resistenza assiale N<sub>Rd</sub> = 76274.77 kgf

Resistenza tagliante asse y  
riduzione per la torsione  
V<sub>pl,y,Rd</sub> = 25534.21 kgf  
coeff = 1.00  
V<sub>pl,y,T,Rd</sub> = 25511.63 kgf

Resistenza tagliante asse z  
riduzione per la torsione  
V<sub>pl,z,Rd</sub> = 16282.68 kgf  
coeff = 1.00  
V<sub>pl,z,T,Rd</sub> = 16268.28 kgf

Resistenza flessionale asse y  
riduzione per il taglio  
M<sub>y,Rd</sub> = 3.83e+05 kgfcm  
coeff = 1.00  
M<sub>y,V,Rd</sub> = 3.83e+05 kgfcm

Resistenza flessionale asse z  
riduzione per il taglio  
M<sub>z,Rd</sub> = 2.88e+05 kgfcm  
coeff = 1.00  
M<sub>z,V,Rd</sub> = 2.88e+05 kgfcm

Resistenza torsionale elastica  $T_{Rd} = 2.50e+05$  kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R-PF} = 0.28 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^\alpha + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^\beta \leq 1 \quad F_{R-exp} = 0.11$$

$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 0.02 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \quad F_{R-T} = 8.84e-04 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{MO}/f_y} \leq 1 \quad F_{R-\tau} = 0.02 \text{ Verificato}$$

### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Sforzo normale

$N_{ED} = -1.63e+03$  kgf

Momento flettente

$M_{z,ED} = 4.00e+02$  kgfcm

$M_{y,ED} = -1.00e+05$  kgfcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico $P_{cr}$ [kgf]	Lunghezza libera $l_0$ [cm]	Snellezza adimensionale $\lambda^*$	Coefficiente riduttivo $\chi$
y	2.36e+05	281.51	0.58	0.80
z	1.24e+05	281.51	0.80	0.66
$\theta$	1.65e+07	281.51	0.07	1.00
min	1.24e+05		0.80	0.66
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	9.89e+06	281.51	0.20	1.00

Resistenza assiale

minimo

$N_{b,Rd} = 5.04e+04$  kgf

asse y

$N_{b,y,Rd} = 6.07e+04$  kgf

asse z

$N_{b,z,Rd} = 5.04e+04$  kgf

Resistenza flessionale

asse y

$M_{b,y,Rd} = 3.83e+05$  kgfcm

asse z

$M_{z,Rd} = 2.88e+05$  kgfcm

Coefficiente di interazione

$k_{yy} = 0.76$

$k_{yz} = 0.35$

$k_{zy} = 0.45$

$k_{zz} = 0.58$



Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1 \quad F_{I-N} = 0.03 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.23 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.15 \quad (\text{Verificato})$$

18 Verifica prop. 5

PROP. 5 - BEAM n. 265 - SEZIONE IN X = 0.00

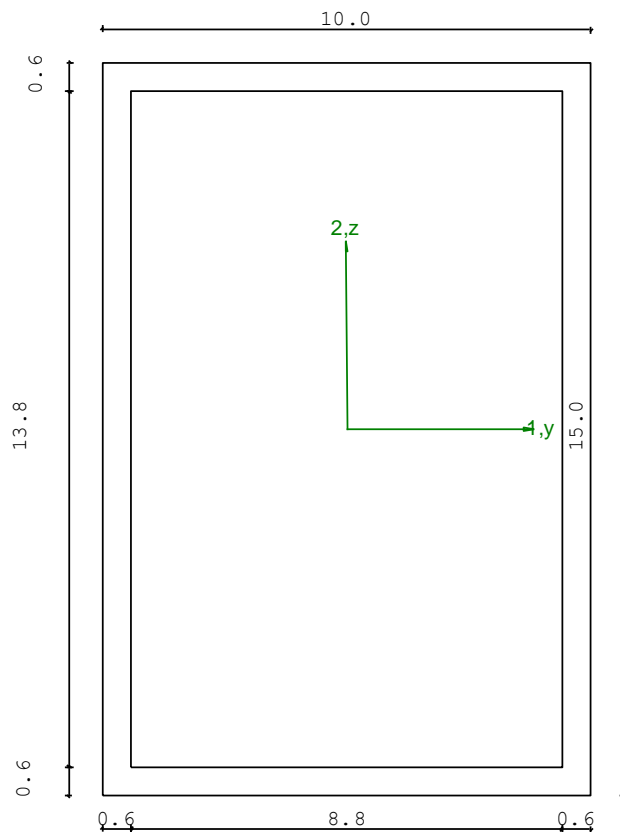
Grp.: TERRAZZA Trave: 265 Prop.: 5 Sez.in: 0.00			
Cmb 5	M1 = 538.57	M2 = -1.00e+05	
	N = -1630.61	V1 = -4.18	
	V2 = 468.71	MT = -310.57	
Rettangolare Cava			
D = 15.00 B = 10.00 T1 = 0.60 T2 = 0.60			
Area		= 2.86e+01	
I11		= 8.85e+02	
I22		= 4.66e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.28  
FR-v = 0.02  
FR-T = 1.24e-03  
FR-τ = 0.02

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
F<sub>I-N</sub> = 0.03  
F<sub>PF,y</sub> = 0.23  
F<sub>PF,z</sub> = 0.15



### PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza		D =	15.00	cm
Base		B =	10.00	cm
Spessore base		T1 =	0.60	cm
Spessore altezza		T2 =	0.60	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	5.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	7.50	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	5.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	7.50	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT-X1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT-X2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	2.86e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	8.85e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	4.66e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	9.46e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	1351.55	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	5.57	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	4.04	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	1.18e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	1.18e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	9.33e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	9.33e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	143.53	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	107.83	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	1.06e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.66e+01	cm <sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			140.76	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	2.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	2.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	2.00	

### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 2	-0.09	0.73	0.56	0.56
Piano 2	Tipo 2	0.37	0.83	0.75	0.75

**CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:**

Tipo di acciaio		S275	
Lavorazione		Saldata	
Modulo di elasticità		E =	210.00 GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84 kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =	1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =	1.05	

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-1.63e+03	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	-4.18e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	4.69e+02	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	5.39e+02	kgfcm
	direzione 2	M2 =	-1.00e+05	kgfcm
Momento torcente		MT =	-3.11e+02	kgfcm

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		Cl =	Classe 1
Asse con inerzia maggiore		ȳ-ȳ =	1-1
Asse con inerzia minore		z-z =	2-2
Resistenza assiale		N <sub>Rd</sub> =	76274.77 kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	V <sub>pl,y,Rd</sub> =	25534.21 kgf
		coeff =	1.00
		V <sub>pl,y,T,Rd</sub> =	25502.55 kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	V <sub>pl,z,Rd</sub> =	16282.68 kgf
		coeff =	1.00
		V <sub>pl,z,T,Rd</sub> =	16262.49 kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	M <sub>y,Rd</sub> =	3.83e+05 kgfcm
		coeff =	1.00
		M <sub>y,V,Rd</sub> =	3.83e+05 kgfcm
Resistenza flessionale	asse z	M <sub>z,Rd</sub> =	2.88e+05 kgfcm

riduzione per il taglio

$$\text{coeff} = 1.00$$

$$M_{z,V,Rd} = 2.88e+05 \text{ kgfcm}$$

Resistenza torsionale elastica

$$T_{Rd} = 2.50e+05 \text{ kgfcm}$$

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R-PF} = 0.28 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^\alpha + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^\beta \leq 1 \quad F_{R-exp} = 0.11$$

$$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 0.02 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \quad F_{R-T} = 1.24e-03 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1 \quad F_{R-t} = 0.02 \text{ Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C1 = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = -1.63e+03 \text{ kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = 5.39e+02 \text{ kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = -1.00e+05 \text{ kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kgf]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale λ*	Coefficiente riduttivo χ
y	2.36e+05	281.51	0.58	0.80
z	1.24e+05	281.51	0.80	0.66
θ	1.65e+07	281.51	0.07	1.00
min	1.24e+05		0.80	0.66
	M <sub>cr</sub> [kgfcm]	l <sub>0</sub> [cm]	λ* <sub>LT</sub>	χ <sub>LT</sub>
fless.tors.	9.89e+06	281.51	0.20	1.00

Resistenza assiale

minimo  $N_{b,Rd} = 5.04e+04 \text{ kgf}$

asse y  $N_{b,y,Rd} = 6.07e+04 \text{ kgf}$

asse z  $N_{b,z,Rd} = 5.04e+04 \text{ kgf}$

Resistenza flessionale

asse y  $M_{b,y,Rd} = 3.83e+05 \text{ kgfcm}$

asse z  $M_{z,Rd} = 2.88e+05 \text{ kgfcm}$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.76$$

$$k_{yz} = 0.34$$

$$k_{zy} = 0.45$$

$$k_{zz} = 0.57$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.03 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,y} = 0.23 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,z} = 0.15 \quad (\text{Verificato})$$

19 Verifica prop. 6

PROP. 6 - BEAM n. 253 - SEZIONE IN X = 0.00

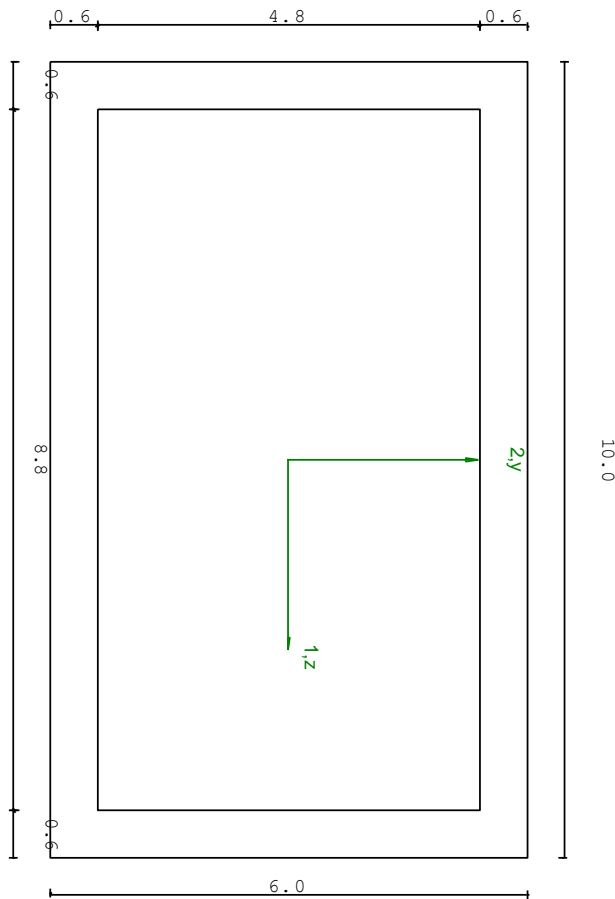
Grp.: TERRAZZA Trave: 253 Prop.: 6 Sez.in: 0.00		
Cmb 7	M1 = -68980.94	M2 = -7749.66
	N = -3.91	V1 = 0.00
	V2 = 0.00	MT = 121.62
Rettangolare Cava		
D = 6.00 B = 10.00 T1 = 0.60 T2 = 0.60		
Area = 1.78e+01		
I11 = 9.89e+01		
I22 = 2.27e+02		

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.47  
FR-V = 0.00  
FR-T = 1.29e-03  
FR-τ = 1.29e-03

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 0.00  
FPF,y = 0.43  
FPF,z = 0.29



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza	D =	6.00	cm
Base	B =	10.00	cm
Spessore base	T1 =	0.60	cm
Spessore altezza	T2 =	0.60	cm

Posizione del baricentro elastico		$X_{1G,el}$	= 5.00	cm
		$X_{2G,el}$	= 3.00	cm
Posizione del baricentro plastico		$X_{1G,pl}$	= 5.00	cm
		$X_{2G,pl}$	= 3.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		$X_{1CT}-X_{1G}$	= 0.00	cm
		$X_{2CT}-X_{2G}$	= 0.00	cm
Area della sezione		A =	1.78e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	$I_{11}$ =	9.89e+01	cm <sup>4</sup>
	asse 2	$I_{22}$ =	2.27e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	2.17e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	$I_p$ =	326.31	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		$I_w$ =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	$i_{11}$ =	2.36	cm
	asse 2	$i_{22}$ =	3.58	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	$W_{1\ sup,el}$ =	3.30e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	$W_{1\ inf,el}$ =	3.30e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	$W_{2\ dx,el}$ =	4.55e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	$W_{2\ sx,el}$ =	4.55e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	$W_{1,pl}$ =	39.31	cm <sup>3</sup>
	asse 2	$W_{2,pl}$ =	57.07	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	$A_{V1,pl}$ =	1.06e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	$A_{V2,pl}$ =	5.76e+00	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			167.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	$\beta_1$ =	2.00	
	asse 2	$\beta_2$ =	2.00	
	asse 3	$\beta_3$ =	2.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	$\psi$	$k_c$	$m_{LT}$	$C_m$
Piano 1	Tipo 5	0.00	0.91	0.53	0.80
Piano 2	Tipo 5	0.00	0.91	0.53	0.80

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Saldata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	$f_y$ =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u$ =	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y$ =	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u$ =	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>

Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$	1.05
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$	1.05

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-3.91e+00	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	0.00e+00	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	-6.90e+04	kgfcm
	direzione 2	M2 =	-7.75e+03	kgfcm
Momento torcente		MT =	1.22e+02	kgfcm

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Asse con inerzia maggiore

y-y = 2-2

Asse con inerzia minore

z-z = 1-1

Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	47431.37	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	16282.68	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	16261.60	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	8881.46	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	8869.96	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	1.52e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	1.52e+05	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	1.05e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	1.05e+05	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	93921.49	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PP} = 0.47 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha+} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1$$

$$F_{R-exp} = 0.28$$



$$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 1.29e-03 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$$

$$F_{R-\tau} = 1.29e-03 \quad \text{Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C_I = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = -3.91e+00 \quad \text{kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = -7.75e+03 \quad \text{kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = -6.90e+04 \quad \text{kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kgf]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale λ*	Coefficiente riduttivo χ
y	43084.13	334.00	1.08	0.50
z	18736.92	334.00	1.63	0.28
θ	9.77e+06	334.00	0.07	1.00
min	18736.92		1.63	0.28
	M <sub>cr</sub> [kgfcm]	l <sub>0</sub> [cm]	λ* <sub>LT</sub>	χ <sub>LT</sub>
fless.tors.	1.84e+06	334.00	0.30	0.93

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 1.31e+04 \quad \text{kgf}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 2.36e+04 \quad \text{kgf}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 1.31e+04 \quad \text{kgf}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 1.41e+05 \quad \text{kgfcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 1.05e+05 \quad \text{kgfcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.80$$

$$k_{yz} = 0.48$$

$$k_{zy} = 0.48$$

$$k_{zz} = 0.80$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.00 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,y} = 0.43 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,z} = 0.29 \quad (\text{Verificato})$$



Spessore base		T1 =	0.60	cm
Spessore altezza		T2 =	0.60	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	5.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	3.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	5.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	3.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	1.78e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	9.89e+01	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	2.27e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	2.17e+02	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	326.31	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	2.36	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	3.58	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	3.30e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	3.30e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	4.55e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	4.55e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	39.31	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	57.07	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	1.06e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	5.76e+00	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			167.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	2.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	2.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	2.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 5	0.00	0.91	0.53	0.80
Piano 2	Tipo 5	0.00	0.91	0.53	0.80

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Saldata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>

Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u =$	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-8.91e-01	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	0.00e+00	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	-6.50e+04	kgfcm
	direzione 2	M2 =	-1.29e+04	kgfcm
Momento torcente		MT =	6.60e+01	kgfcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Classe 1	
Asse con inerzia maggiore		y-y =	2-2	
Asse con inerzia minore		z-z =	1-1	
Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	47431.37	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	16282.68	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	16271.24	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	8881.46	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	8875.22	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	1.52e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	1.52e+05	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	1.05e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	1.05e+05	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	93921.49	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PF} = 0.46 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1$$

$$F_{R-exp} = 0.27$$

$$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.00 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 7.03e-04 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$$

$$F_{R-\tau} = 7.03e-04 \text{ Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C_I = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = -8.91e-01 \text{ kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = -1.29e+04 \text{ kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = -6.50e+04 \text{ kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico $P_{cr}$ [kgf]	Lunghezza libera $l_0$ [cm]	Snellezza adimensionale $\lambda^*$	Coefficiente riduttivo $\chi$
y	43084.13	334.00	1.08	0.50
z	18736.92	334.00	1.63	0.28
$\theta$	9.77e+06	334.00	0.07	1.00
min	18736.92		1.63	0.28
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda_{LT}^*$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	1.84e+06	334.00	0.30	0.93

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 1.31e+04 \text{ kgf}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 2.36e+04 \text{ kgf}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 1.31e+04 \text{ kgf}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 1.41e+05 \text{ kgfcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 1.05e+05 \text{ kgfcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.80$$

$$k_{yz} = 0.48$$

$$k_{zy} = 0.48$$

$$k_{zz} = 0.80$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.00 \text{ (Verificato)}$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.43 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.32 \quad (\text{Verificato})$$

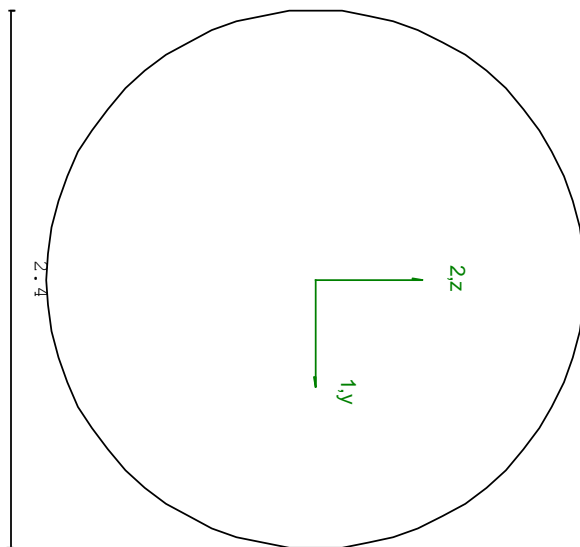
21 Verifica prop. 7

PROP. 7 - BEAM n. 282 - SEZIONE IN X = 0.00

Grp.: Gruppo0 Trave: 282 Prop.: 7 Sez.in: 0.00	
Cmb 16	M1 = 0.00 M2 = 0.00
	N = -4960.73 V1 = 0.00
	V2 = 0.00 MT = 0.00
Circolare D = 2.40	
Area	= 4.52e+00
I11	= 1.63e+00
I22	= 1.63e+00

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.41  
FR-v = 0.00  
FR-T = 0.00  
FR-τ = 0.00



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Diametro		D =	2.40	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	1.20	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	1.20	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	1.20	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	1.20	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	4.52e+00	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	1.63e+00	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	1.63e+00	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	3.26e+00	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	3.26	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	0.60	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	0.60	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	1.36e+00	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	1.36e+00	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	1.36e+00	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	1.36e+00	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	2.30	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	2.30	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	4.52e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	4.52e+00	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			505.92	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Saldata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>

Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u =$	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-4.96e+03	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	0.00e+00	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kgfcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kgfcm
Momento torcente		MT =	0.00e+00	kgfcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Classe 1	
Asse con inerzia maggiore		y-y =	2-2	
Asse con inerzia minore		z-z =	1-1	
Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	12081.90	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	6975.49	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	6975.49	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	6975.49	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	6975.49	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	6153.26	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	6153.26	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	6153.26	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	6153.26	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	4185.29	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione



$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R,PF} = 0.41 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$$

$$F_{R-t} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

22 Verifica prop. 8

PROP. 8 - BEAM n. 457 - SEZIONE IN X = 0.00

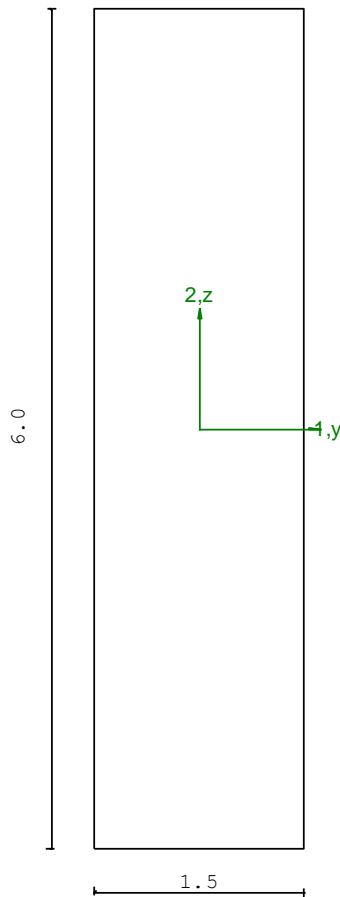
Grp.: Gruppo0 Trave: 457 Prop.: 8 Sez.in: 0.00		
Cmb 7	M1 = 0.00	M2 = -8573.90
	N = 0.00	V1 = 0.00
	V2 = 214.35	MT = 0.00
Rettangolare		
D = 6.00 B = 1.50		
Area	= 9.00e+00	
I11	= 2.70e+01	
I22	= 1.69e+00	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.24  
FR-V = 0.02  
FR-T = 0.00  
FR- $\tau$  = 0.02

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 0.00  
FPF,y = 0.15  
FPF,z = 0.09



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza	D =	6.00	cm
Base	B =	1.50	cm
Posizione del baricentro elastico	$X_{1G,el}$	= 0.75	cm

		$X_{2G,el}$	= 3.00	cm
Posizione del baricentro plastico		$X_{1G,pl}$	= 0.75	cm
		$X_{2G,pl}$	= 3.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		$X_{1CT}-X_{1G}$	= 0.00	cm
		$X_{2CT}-X_{2G}$	= 0.00	cm
Area della sezione		A =	9.00e+00	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	$I_{11}$ =	2.70e+01	cm <sup>4</sup>
	asse 2	$I_{22}$ =	1.69e+00	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	5.69e+00	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	$I_p$ =	28.69	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		$I_w$ =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	$i_{11}$ =	1.73	cm
	asse 2	$i_{22}$ =	0.43	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	$W_{1\ sup,el}$ =	9.00e+00	cm <sup>3</sup>
	inferiore	$W_{1\ inf,el}$ =	9.00e+00	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	$W_{2\ dx,el}$ =	2.25e+00	cm <sup>3</sup>
	sinistro	$W_{2\ sx,el}$ =	2.25e+00	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	$W_{1,pl}$ =	13.50	cm <sup>3</sup>
	asse 2	$W_{2,pl}$ =	3.38	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	$A_{V1,pl}$ =	9.00e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	$A_{V2,pl}$ =	9.00e+00	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			80.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	$\beta_1$ =	2.00	
	asse 2	$\beta_2$ =	2.00	
	asse 3	$\beta_3$ =	2.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	$\psi$	$k_c$	$m_{LT}$	$C_m$
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 5	0.00	0.91	0.53	0.40

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Laminata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	$f_y$ =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u$ =	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y$ =	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u$ =	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0}$ =	1.05		

Coefficiente di sicurezza all'instabilità  $\gamma_{M1} = 1.05$

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	0.00e+00	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	2.14e+02	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kgfcm
	direzione 2	M2 =	-8.57e+03	kgfcm
Momento torcente		MT =	0.00e+00	kgfcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Asse con inerzia maggiore

y-y = 1-1

Asse con inerzia minore

z-z = 2-2

Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	24036.17	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	13877.29	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	13877.29	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	13877.29	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	13877.29	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	36054.25	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	36054.25	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	9013.56	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	9013.56	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	5895.70	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PP} = 0.24 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1$$

$$F_{R-exp} = 0.06$$

$$\alpha = 2.00, \beta = 2.00$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd})+(V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.02 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0} / E_y} \leq 1$$

$$F_{R-\tau} = 0.02 \quad \text{Verificato}$$

**VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C_I = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = 0.00e+00 \quad \text{kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = 0.00e+00 \quad \text{kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = -8.57e+03 \quad \text{kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico $P_{cr}$ [kgf]	Lunghezza libera $l_0$ [cm]	Snellezza adimensionale $\lambda^*$	Coefficiente riduttivo $\chi$
y	22290.62	160.00	1.06	0.50
z	1393.16	160.00	4.26	0.05
$\theta$	1.47e+06	160.00	0.13	1.00
min	1393.16		4.26	0.05
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	80942.46	160.00	0.68	0.65

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 1.19e+03 \quad \text{kgf}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 1.21e+04 \quad \text{kgf}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 1.19e+03 \quad \text{kgf}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 23569.32 \quad \text{kgfcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 9013.56 \quad \text{kgfcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.40$$

$$k_{yz} = 0.60$$

$$k_{zy} = 0.24$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.00 \quad \text{(Verificato)}$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd})+k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd})+k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,y} = 0.15 \quad \text{(Verificato)}$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd})+k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd})+k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,z} = 0.09 \quad \text{(Verificato)}$$

23 Verifica prop. 8

PROP. 8 - BEAM n. 410 - SEZIONE IN X = 0.00

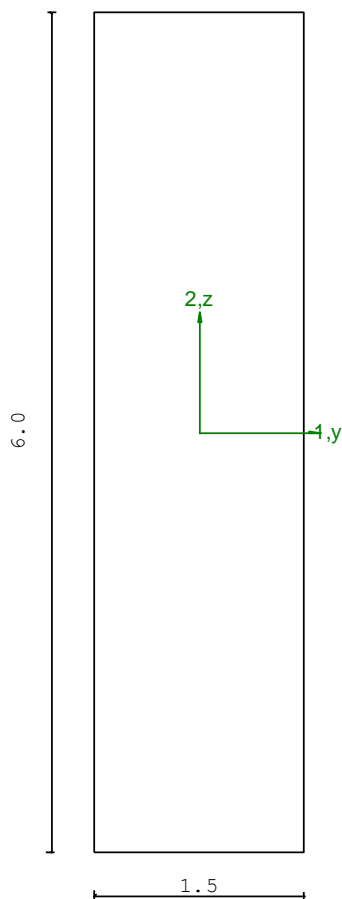
Grp.: Gruppo0 Trave: 410 Prop.: 8 Sez.in: 0.00							
LC 1	<table> <tr> <td>M1 = 0.00</td> <td>M2 = -226.08</td> </tr> <tr> <td>N = 0.00</td> <td>V1 = 0.00</td> </tr> <tr> <td>V2 = 5.65</td> <td>MT = 0.00</td> </tr> </table>	M1 = 0.00	M2 = -226.08	N = 0.00	V1 = 0.00	V2 = 5.65	MT = 0.00
M1 = 0.00	M2 = -226.08						
N = 0.00	V1 = 0.00						
V2 = 5.65	MT = 0.00						
Rettangolare							
D = 6.00 B = 1.50							
Area	= 9.00e+00						
I11	= 2.70e+01						
I22	= 1.69e+00						

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 6.27e-03  
FR-V = 0.00  
FR-T = 0.00  
FR-τ = 6.11e-04

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 0.00  
FPF, y = 3.84e-03  
FPF, z = 2.30e-03



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza	D =	6.00	cm
Base	B =	1.50	cm

Posizione del baricentro elastico		$X_{1G,el}$	= 0.75	cm
		$X_{2G,el}$	= 3.00	cm
Posizione del baricentro plastico		$X_{1G,pl}$	= 0.75	cm
		$X_{2G,pl}$	= 3.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		$X_{1CT}-X_{1G}$	= 0.00	cm
		$X_{2CT}-X_{2G}$	= 0.00	cm
Area della sezione		A =	9.00e+00	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	$I_{11}$	= 2.70e+01	cm <sup>4</sup>
	asse 2	$I_{22}$	= 1.69e+00	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	5.69e+00	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	$I_p$	=	28.69	cm <sup>4</sup>
Costante di ingobbamento		$I_w$	= 0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	$i_{11}$	= 1.73	cm
	asse 2	$i_{22}$	= 0.43	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	$W_{1\ sup,el}$	= 9.00e+00	cm <sup>3</sup>
	inferiore	$W_{1\ inf,el}$	= 9.00e+00	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	$W_{2\ dx,el}$	= 2.25e+00	cm <sup>3</sup>
	sinistro	$W_{2\ sx,el}$	= 2.25e+00	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	$W_{1,pl}$	= 13.50	cm <sup>3</sup>
	asse 2	$W_{2,pl}$	= 3.38	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	$A_{V1,pl}$	= 9.00e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	$A_{V2,pl}$	= 9.00e+00	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			80.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	$\beta_1$	= 2.00	
	asse 2	$\beta_2$	= 2.00	
	asse 3	$\beta_3$	= 2.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	$\psi$	$k_c$	$m_{LT}$	$C_m$
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 5	0.00	0.91	0.53	0.40

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Laminata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	$f_y$	= 2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u$	= 4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y$	= 2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u$	= 4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>

Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$	1.05
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$	1.05

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	0.00e+00	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	5.65e+00	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kgfcm
	direzione 2	M2 =	-2.26e+02	kgfcm
Momento torcente		MT =	0.00e+00	kgfcm

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Asse con inerzia maggiore

y-y = 1-1

Asse con inerzia minore

z-z = 2-2

Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	24036.17	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	13877.29	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	13877.29	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	13877.29	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	13877.29	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	36054.25	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	36054.25	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	9013.56	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	9013.56	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	5895.70	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PP} = 6.27e-03 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1$$

$$F_{R-exp} = 0.00$$



$$\alpha = 2.00, \beta = 2.00$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$$

$$F_{R-t} = 6.11e-04 \quad \text{Verificato}$$

**VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$CI = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = 0.00e+00 \quad \text{kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = 0.00e+00 \quad \text{kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = -2.26e+02 \quad \text{kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kgf]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale λ*	Coefficiente riduttivo χ
y	22290.62	160.00	1.06	0.50
z	1393.16	160.00	4.26	0.05
θ	1.47e+06	160.00	0.13	1.00
min	1393.16		4.26	0.05
	M <sub>cr</sub> [kgfcm]	l <sub>0</sub> [cm]	λ* <sub>LT</sub>	χ <sub>LT</sub>
fless.tors.	80942.46	160.00	0.68	0.65

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 1.19e+03 \quad \text{kgf}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 1.21e+04 \quad \text{kgf}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 1.19e+03 \quad \text{kgf}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 23569.32 \quad \text{kgfcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 9013.56 \quad \text{kgfcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.40$$

$$k_{yz} = 0.60$$

$$k_{zy} = 0.24$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.00 \quad \text{(Verificato)}$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,y} = 3.84e-03 \quad \text{(Verificato)}$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,z} = 2.30e-03 \quad \text{(Verificato)}$$

24 Verifica prop. 9

PROP. 9 - BEAM n. 136 - SEZIONE IN X = 111.33

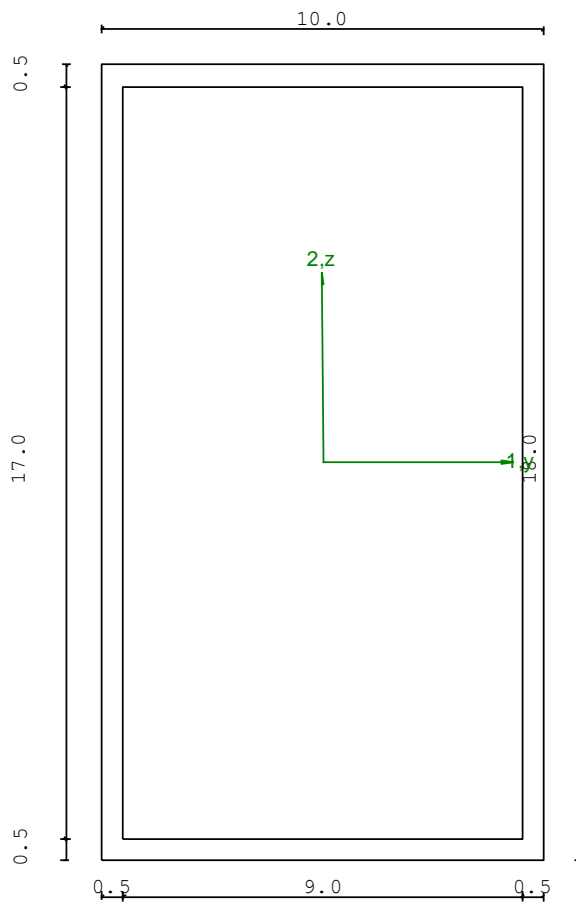
Grp.: TRAVERSI Trave: 136 Prop.: 9 Sez.in: 111.33	
Cmb 15	M1 = 0.00 M2 = 0.00
	N = 0.00 V1 = 0.00
	V2 = -41.05 MT = -42334.80
Rettangolare Cava	
D = 18.00 B = 10.00 T1 = 0.50 T2 = 0.50	
Area = 2.70e+01	
I11 = 1.18e+03	
I22 = 4.67e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Tesa  
FR-PF = 0.00  
FR-V = 1.88e-03  
FR-T = 0.17  
FR-τ = 0.17

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 0.00  
FPF,y = 5.30e-03  
FPF,z = 3.18e-03



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza D = 18.00 cm  
Base B = 10.00 cm

Spessore base		T1 =	0.50	cm
Spessore altezza		T2 =	0.50	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	5.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	9.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	5.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	9.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	2.70e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	1.18e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	4.67e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.04e+03	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	1642.50	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	6.60	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	4.16	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	1.31e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	1.31e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	9.35e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	9.35e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	159.75	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	105.75	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	9.00e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.70e+01	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			111.33	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	3.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	3.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	3.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 5	0.00	0.91	0.53	0.68

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Saldata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>

Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u =$	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	0.00e+00	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	-4.10e+01	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kgfcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kgfcm
Momento torcente		MT =	-4.23e+04	kgfcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Tesa	
Asse con inerzia maggiore		y-y =	1-1	
Asse con inerzia minore		z-z =	2-2	
Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	72108.50	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	26212.66	kgf
		coeff =	0.83	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	21883.68	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	13877.29	kgf
		coeff =	0.83	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	11585.48	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	4.27e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	4.27e+05	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	2.82e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	2.82e+05	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	2.56e+05	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$	$F_{R-PP} = 0.00$ Verificato
$ M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd} ^{\alpha} +  M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd} ^{\beta} \leq 1$	$F_{R-exp} = ---$
$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$	
Verifica di Resistenza plastica a Taglio	
$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$	$F_{R-V} = 1.88e-03$ Verificato
Verifica di Resistenza elastica a Torsione	
$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$	$F_{R-T} = 0.17$ Verificato
Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali	
$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$	$F_{R-\tau} = 0.17$ Verificato

**VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 1

Sforzo normale

$N_{ED} = 0.00e+00$  kgf

Momento flettente

$M_{z,ED} = -4.87e-10$  kgfcm

$M_{y,ED} = 3.26e+03$  kgfcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico $P_{cr}$ [kgf]	Lunghezza libera $l_0$ [cm]	Snellezza adimensionale $\lambda^*$	Coefficiente riduttivo $\chi$
y	2.23e+05	334.00	0.58	0.80
z	88522.72	334.00	0.92	0.58
$\theta$	1.41e+07	334.00	0.07	1.00
min	88522.72		0.92	0.58
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda_{LT}^*$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	8.75e+06	334.00	0.23	0.98

Resistenza assiale	minimo	$N_{b,Rd} = 4.22e+04$ kgf
	asse y	$N_{b,y,Rd} = 5.74e+04$ kgf
	asse z	$N_{b,z,Rd} = 4.22e+04$ kgf

Resistenza flessionale	asse y	$M_{b,y,Rd} = 4.18e+05$ kgfcm
	asse z	$M_{z,Rd} = 2.82e+05$ kgfcm

Coefficiente di interazione	$k_{yy} = 0.68$
	$k_{yz} = 0.60$
	$k_{zy} = 0.41$
	$k_{zz} = 1.00$

Verifica di Instabilità a Compressione

$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$   $F_{I-N} = 0.00$  (Verificato)



Altezza		D =	18.00	cm
Base		B =	10.00	cm
Spessore base		T1 =	0.50	cm
Spessore altezza		T2 =	0.50	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	5.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	9.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	5.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	9.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	2.70e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	1.18e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	4.67e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.04e+03	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	1642.50	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	6.60	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	4.16	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	1.31e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	1.31e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	9.35e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	9.35e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	159.75	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	105.75	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	9.00e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.70e+01	cm <sup>2</sup>

---

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			111.33	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	3.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	3.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	3.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 9	1.00	0.99	0.99	0.99
Piano 2	Tipo 9	1.00	0.99	0.99	1.00

---

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio S275

Lavorazione		Saldata	
Modulo di elasticità		E =	210.00 GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84 kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =	1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =	1.05	

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	-2.07e+01	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	-6.91e+01	kgf
	direzione 2	V2 =	1.18e+01	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	-1.55e+04	kgfcm
	direzione 2	M2 =	3.26e+03	kgfcm
Momento torcente		MT =	1.31e+03	kgfcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

Cl = Classe 2

Asse con inerzia maggiore

y-y = 1-1

Asse con inerzia minore

z-z = 2-2

Resistenza assiale		N <sub>Rd</sub> =	72108.50	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	V <sub>pl,y,Rd</sub> =	26212.66	kgf
		coeff =	0.99	
		V <sub>pl,y,T,Rd</sub> =	26078.62	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	V <sub>pl,z,Rd</sub> =	13877.29	kgf
		coeff =	0.99	
		V <sub>pl,z,T,Rd</sub> =	13806.33	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	M <sub>y,Rd</sub> =	4.27e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		M <sub>y,V,Rd</sub> =	4.27e+05	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	M <sub>z,Rd</sub> =	2.82e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		M <sub>z,V,Rd</sub> =	2.82e+05	kgfcm



Resistenza torsionale elastica  $T_{Rd} = 2.56e+05$  kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R-PF} = 0.06 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^\alpha + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^\beta \leq 1 \quad F_{R-exp} = 8.35e-03$$

$\alpha = 1.66, \beta = 1.66$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 5.46e-03 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \quad F_{R-T} = 5.11e-03 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{MO}} / f_y \leq 1 \quad F_{R-\tau} = 0.01 \text{ Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (N.T.C.2018 - § 4.2.4.1.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

Cl = Classe 2

Sforzo normale

$N_{ED} = -2.07e+01$  kgf

Momento flettente

$M_{z,ED} = -1.74e+04$  kgfcm

$M_{y,ED} = 3.58e+03$  kgfcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico $P_{cr}$ [kgf]	Lunghezza libera $l_0$ [cm]	Snellezza adimensionale $\lambda^*$	Coefficiente riduttivo $\chi$
y	2.23e+05	334.00	0.58	0.80
z	88522.72	334.00	0.92	0.58
$\theta$	1.41e+07	334.00	0.07	1.00
min	88522.72		0.92	0.58
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	8.75e+06	334.00	0.23	0.98

Resistenza assiale

minimo

$N_{b,Rd} = 4.22e+04$  kgf

asse y

$N_{b,y,Rd} = 5.74e+04$  kgf

asse z

$N_{b,z,Rd} = 4.22e+04$  kgf

Resistenza flessionale

asse y

$M_{b,y,Rd} = 4.18e+05$  kgfcm

asse z

$M_{z,Rd} = 2.82e+05$  kgfcm

Coefficiente di interazione

$k_{yy} = 1.00$

$k_{yz} = 0.60$

$k_{zy} = 0.60$

$k_{zz} = 0.99$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1 \quad F_{I-N} = 4.91e-04 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.05 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.07 \quad (\text{Verificato})$$

## 16.5. Verifica delle proprietà Rampa

### 16.5.1. DATI DELLE ASTE

Indice	Gruppo	Materiale	Lavorazione	Proprietà
1	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
2	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
3	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
4	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
5	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
6	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
7	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
8	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
9	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
10	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
11	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
12	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
13	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
14	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
15	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
16	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
17	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
18	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
19	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
20	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
21	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
22	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
23	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
24	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
25	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
26	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
27	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
28	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
29	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180

30	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
31	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
32	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
33	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
34	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
35	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
36	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
37	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
38	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
39	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
40	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
41	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
42	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
43	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
44	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
45	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
46	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
47	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
48	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
49	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
50	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
51	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
52	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
53	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
54	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
55	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
56	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
57	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
58	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
59	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
60	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
61	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
62	7	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
63	7	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
64	7	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
65	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
66	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
67	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
68	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
69	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
70	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
71	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
72	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
73	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
74	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180

75	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
76	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
77	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
78	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
79	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
80	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
81	6	S275	Laminata	TRAVI HEA 180
82	6	S275	Laminata	PILASTRI HEA 180
83	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
84	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
85	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
86	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
87	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
88	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
89	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
90	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
91	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
92	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
93	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
94	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
95	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
96	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
97	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
98	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
99	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
100	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
101	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
102	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
103	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
104	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
105	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
106	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
107	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
108	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
109	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
110	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
111	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
112	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
113	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
114	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
115	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
116	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
117	7	S275	Laminata	TRVERSE IPE 120
118	7	S275	Laminata	TRVERSE IPE 120
119	7	S275	Laminata	TRVERSE IPE 120

120	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
121	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
122	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
123	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
124	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
125	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
126	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
127	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
128	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
129	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
130	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
131	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
132	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
133	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
134	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
135	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
136	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
137	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
138	8	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
139	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
140	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
141	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
142	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
143	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
144	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
145	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
146	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
147	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
148	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
149	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
150	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
151	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
152	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
153	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
154	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
155	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
156	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
157	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
158	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
159	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
160	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
161	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
162	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
163	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
164	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12

165	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
166	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
167	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
168	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
169	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
170	10	S275	Laminata	CONTROVENTI M 20
171	10	S275	Laminata	CONTROVENTI M 20
172	10	S275	Laminata	CONTROVENTI M 20
173	10	S275	Laminata	CONTROVENTI M 20
174	10	S275	Laminata	CONTROVENTI M 20
175	10	S275	Laminata	CONTROVENTI M 20
176	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
177	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
178	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
179	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
180	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
181	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
182	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
183	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
184	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
185	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
186	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
187	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
188	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
189	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
190	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
191	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
192	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
193	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
194	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
195	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
196	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
197	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
198	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
199	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
200	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
201	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
202	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
203	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
204	9	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
205	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
206	7	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
207	4	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
208	4	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
209	4	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240

210	4	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
211	7	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
212	4	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
213	4	S275	Laminata	TRAVERSE IPE 120
214	10	S275	Laminata	CONTROVENTI M 20
215	10	S275	Laminata	CONTROVENTI M 20
216	10	S275	Laminata	CONTROVENTI M 20
217	10	S275	Laminata	CONTROVENTI M 20
218	10	S275	Laminata	CONTROVENTI M 20
219	10	S275	Laminata	CONTROVENTI M 20
220	7	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
221	7	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
222	4	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
223	4	S275	Laminata	COSCIALI UPN 240
224	4	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
225	4	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
226	4	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
227	4	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
228	4	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
229	4	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
230	4	S275	Laminata	CONTROVENTI M12
231	4	S275	Laminata	CONTROVENTI M12

### 16.5.2. ATTRIBUTI DI STABILITA'

Indice	Lunghezza [cm]	Molt. per inflessione		
		$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$
1	125.00	1.00	1.00	1.00
2	188.10	1.00	3.72	1.00
3	125.00	1.00	1.00	1.00
4	188.10	1.00	3.72	1.00
5	120.00	1.00	5.83	1.00
6	120.00	1.00	5.83	1.00
7	188.10	1.00	3.72	1.00
8	188.10	1.00	3.72	1.00
9	125.00	1.00	1.00	1.00
10	125.00	1.00	1.00	1.00
11	60.00	1.00	1.00	1.00
12	60.00	1.00	1.00	1.00
13	120.00	1.00	1.00	1.00
14	120.00	1.00	1.00	1.00
15	120.00	1.00	1.00	1.00

16	120.00	1.00	1.00	1.00
17	120.00	1.00	1.00	1.00
18	120.00	1.00	1.00	1.00
19	120.00	1.00	1.00	1.00
20	120.00	1.00	1.00	1.00
21	120.00	1.00	1.00	1.00
22	120.00	1.00	1.00	1.00
23	188.10	1.00	3.72	1.00
24	188.10	1.00	3.72	1.00
25	240.00	1.00	1.00	1.00
26	120.00	1.00	5.83	1.00
27	120.00	1.00	5.83	1.00
28	120.00	1.00	1.00	1.00
29	120.00	1.00	1.00	1.00
30	240.00	1.00	1.00	1.00
31	188.10	1.00	3.72	1.00
32	188.10	1.00	3.72	1.00
33	125.00	1.00	1.00	1.00
34	125.00	1.00	1.00	1.00
35	120.00	1.00	1.00	1.00
36	120.00	1.00	1.00	1.00
37	188.10	1.00	3.72	1.00
38	188.10	1.00	3.72	1.00
39	120.00	1.00	1.00	1.00
40	300.00	1.00	1.00	1.00
41	120.00	1.00	1.00	1.00
42	300.00	1.00	1.00	1.00
43	120.00	1.00	1.00	1.00
44	360.00	1.00	1.00	1.00
45	240.00	1.00	1.00	1.00
46	173.33	1.00	4.04	1.00
47	173.33	1.00	4.04	1.00
48	10.00	1.00	1.00	1.00
49	120.00	1.00	1.00	1.00
50	188.44	1.00	3.71	1.00
51	188.44	1.00	3.71	1.00
52	120.00	1.00	1.00	1.00
53	120.00	1.00	1.00	1.00
54	120.00	1.00	1.00	1.00
55	10.00	1.00	1.00	1.00
56	120.00	1.00	1.00	1.00
57	120.00	1.00	1.00	1.00
58	120.00	1.00	1.00	1.00
59	120.00	1.00	1.00	1.00
60	10.00	1.00	1.00	1.00



61	120.00	1.00	1.00	1.00
62	60.00	1.00	11.67	1.00
63	10.00	1.00	70.00	1.00
64	60.00	1.00	11.67	1.00
65	120.00	1.00	1.00	1.00
66	120.00	1.00	1.00	1.00
67	120.00	1.00	1.00	1.00
68	120.00	1.00	1.00	1.00
69	240.00	1.00	1.00	1.00
70	10.00	1.00	1.00	1.00
71	20.00	1.00	1.00	1.00
72	20.00	1.00	1.00	1.00
73	20.00	1.00	1.00	1.00
74	20.00	1.00	1.00	1.00
75	60.00	1.00	1.00	1.00
76	60.00	1.00	1.00	1.00
77	180.00	1.00	1.00	1.00
78	180.00	1.00	1.00	1.00
79	10.00	1.00	1.00	1.00
80	10.00	1.00	1.00	1.00
81	20.00	1.00	1.00	1.00
82	120.00	1.00	1.00	1.00
83	188.10	1.00	3.72	1.00
84	188.10	1.00	3.72	1.00
85	188.10	1.00	3.72	1.00
86	188.10	1.00	3.72	1.00
87	188.10	1.00	3.72	1.00
88	188.10	1.00	3.72	1.00
89	188.10	1.00	3.72	1.00
90	188.10	1.00	3.72	1.00
91	188.10	1.00	3.72	1.00
92	188.10	1.00	3.72	1.00
93	188.10	1.00	3.72	1.00
94	188.10	1.00	3.72	1.00
95	188.10	1.00	3.72	1.00
96	188.10	1.00	3.72	1.00
97	188.10	1.00	3.72	1.00
98	188.10	1.00	3.72	1.00
99	188.10	1.00	3.72	1.00
100	188.10	1.00	3.72	1.00
101	188.10	1.00	3.72	1.00
102	188.10	1.00	3.72	1.00
103	188.10	1.00	3.72	1.00
104	188.10	1.00	3.72	1.00
105	188.10	1.00	3.72	1.00

106	188.10	1.00	3.72	1.00
107	188.10	1.00	3.72	1.00
108	188.10	1.00	3.72	1.00
109	188.10	1.00	3.72	1.00
110	188.10	1.00	3.72	1.00
111	188.10	1.00	3.72	1.00
112	188.10	1.00	3.72	1.00
113	188.44	1.00	3.71	1.00
114	188.44	1.00	3.71	1.00
115	188.44	1.00	3.71	1.00
116	188.44	1.00	3.71	1.00
117	120.00	1.00	1.00	1.00
118	120.00	1.00	1.00	1.00
119	120.00	1.00	1.00	1.00
120	120.00	1.00	1.00	1.00
121	120.00	1.00	1.00	1.00
122	120.00	1.00	1.00	1.00
123	120.00	1.00	1.00	1.00
124	120.00	1.00	1.00	1.00
125	120.00	1.00	1.00	1.00
126	120.00	1.00	1.00	1.00
127	120.00	1.00	1.00	1.00
128	120.00	1.00	1.00	1.00
129	120.00	1.00	1.00	1.00
130	120.00	1.00	1.00	1.00
131	120.00	1.00	1.00	1.00
132	120.00	1.00	1.00	1.00
133	120.00	1.00	1.00	1.00
134	120.00	1.00	1.00	1.00
135	173.33	1.00	4.04	1.00
136	173.33	1.00	4.04	1.00
137	173.33	1.00	4.04	1.00
138	173.33	1.00	4.04	1.00
139	120.00	1.00	1.00	1.00
140	120.00	1.00	1.00	1.00
141	223.40	1.00	1.00	1.00
142	223.12	1.00	1.00	1.00
143	223.40	1.00	1.00	1.00
144	223.40	1.00	1.00	1.00
145	173.28	1.00	1.00	1.00
146	223.12	1.00	1.00	1.00
147	223.12	1.00	1.00	1.00
148	223.12	1.00	1.00	1.00
149	223.12	1.00	1.00	1.00
150	223.12	1.00	1.00	1.00

151	223.12	1.00	1.00	1.00
152	223.12	1.00	1.00	1.00
153	173.28	1.00	1.00	1.00
154	223.12	1.00	1.00	1.00
155	223.12	1.00	1.00	1.00
156	223.12	1.00	1.00	1.00
157	223.12	1.00	1.00	1.00
158	223.12	1.00	1.00	1.00
159	223.12	1.00	1.00	1.00
160	223.12	1.00	1.00	1.00
161	223.12	1.00	1.00	1.00
162	173.28	1.00	1.00	1.00
163	223.12	1.00	1.00	1.00
164	223.12	1.00	1.00	1.00
165	223.12	1.00	1.00	1.00
166	223.12	1.00	1.00	1.00
167	210.82	1.00	1.00	1.00
168	210.82	1.00	1.00	1.00
169	210.82	1.00	1.00	1.00
170	138.65	1.00	1.00	1.00
171	325.00	1.00	1.00	1.00
172	173.28	1.00	1.00	1.00
173	219.15	1.00	1.00	1.00
174	173.28	1.00	1.00	1.00
175	138.65	1.00	1.00	1.00
176	223.40	1.00	1.00	1.00
177	223.40	1.00	1.00	1.00
178	223.40	1.00	1.00	1.00
179	173.28	1.00	1.00	1.00
180	223.12	1.00	1.00	1.00
181	223.12	1.00	1.00	1.00
182	223.12	1.00	1.00	1.00
183	223.12	1.00	1.00	1.00
184	223.12	1.00	1.00	1.00
185	223.12	1.00	1.00	1.00
186	223.12	1.00	1.00	1.00
187	223.12	1.00	1.00	1.00
188	223.12	1.00	1.00	1.00
189	223.12	1.00	1.00	1.00
190	223.12	1.00	1.00	1.00
191	173.28	1.00	1.00	1.00
192	223.12	1.00	1.00	1.00
193	223.12	1.00	1.00	1.00
194	223.12	1.00	1.00	1.00
195	223.12	1.00	1.00	1.00

196	210.82	1.00	1.00	1.00
197	210.82	1.00	1.00	1.00
198	210.82	1.00	1.00	1.00
199	223.12	1.00	1.00	1.00
200	173.28	1.00	1.00	1.00
201	223.12	1.00	1.00	1.00
202	223.12	1.00	1.00	1.00
203	223.12	1.00	1.00	1.00
204	223.12	1.00	1.00	1.00
205	10.00	1.00	1.00	1.00
206	10.00	1.00	70.00	1.00
207	120.00	1.00	1.00	1.00
208	60.00	1.00	11.67	1.00
209	10.00	1.00	70.00	1.00
210	60.00	1.00	11.67	1.00
211	10.00	1.00	1.00	1.00
212	10.00	1.00	70.00	1.00
213	120.00	1.00	1.00	1.00
214	138.65	1.00	1.00	1.00
215	138.65	1.00	1.00	1.00
216	173.28	1.00	1.00	1.00
217	219.15	1.00	1.00	1.00
218	173.28	1.00	1.00	1.00
219	325.00	1.00	1.00	1.00
220	60.00	1.00	11.67	1.00
221	60.00	1.00	11.67	1.00
222	60.00	1.00	11.67	1.00
223	60.00	1.00	11.67	1.00
224	176.92	1.00	1.00	1.00
225	176.92	1.00	1.00	1.00
226	176.92	1.00	1.00	1.00
227	176.92	1.00	1.00	1.00
228	176.92	1.00	1.00	1.00
229	176.92	1.00	1.00	1.00
230	176.92	1.00	1.00	1.00
231	176.92	1.00	1.00	1.00

---



Base		B =	8.50	cm
Spessore ali		T1 =	1.26	cm
Spessore anima		T2 =	0.95	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	2.41	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	12.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	0.87	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	12.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	-5.12	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	4.23e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	3.60e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	2.47e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.98e+01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	4935.69	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>w</sub> =	29282.08	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	9.22	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	2.42	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	3.00e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	3.00e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	4.06e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	1.03e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	353.45	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	82.62	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	2.15e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	2.20e+01	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			188.10	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	3.72	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 9	0.22	0.96	0.94	0.97
Piano 2	Tipo 2	0.75	0.92	0.90	0.90

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio	S275		
Lavorazione	Laminata		
Modulo di elasticità	E =	210.00	GPa

Tensione di snervamento	(t < 40mm)	$f_y =$	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u =$	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	7.10e+02	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	-5.74e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	-5.26e+02	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	-3.57e+01	kgfcm
	direzione 2	M2 =	4.61e+05	kgfcm
Momento torcente		MT =	2.29e+03	kgfcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Classe 1	
Asse con inerzia maggiore		y-y =	1-1	
Asse con inerzia minore		z-z =	2-2	
Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	1.13e+05	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	33991.49	kgf
		coeff =	0.96	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	32681.50	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	33080.37	kgf
		coeff =	0.96	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	31805.49	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	9.44e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	9.44e+05	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	2.21e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	2.21e+05	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	24227.11	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R,PF} = 0.49 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 0.02 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \quad F_{R-T} = 0.09 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0} / f_y} \leq 1 \quad F_{R-\tau} = 0.10 \quad \text{Verificato}$$

**VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C1 = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = 7.10e+02 \quad \text{kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = -3.41e+02 \quad \text{kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = 4.61e+05 \quad \text{kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico	Lunghezza libera	Snellezza adimensionale	Coefficiente riduttivo
	$P_{cr}$ [kgf]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*$	$\chi$
y	1.55e+05	700.00	0.87	0.62
z	1.48e+05	188.10	0.90	0.60
$\theta$	2.90e+05	188.10	0.64	0.76
min	1.31e+05		0.95	0.57
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda_{LT}^*$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	2.22e+06	188.10	0.67	0.66

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 6.42e+04 \quad \text{kgf}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 6.96e+04 \quad \text{kgf}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 6.80e+04 \quad \text{kgf}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 6.27e+05 \quad \text{kgfcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 2.21e+05 \quad \text{kgfcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.90$$

$$k_{yz} = 0.58$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 0.97$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.00 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione



$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,y} = 0.66 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-PF,z} = 0.74 \quad (\text{Verificato})$$

## 2 Verifica prop. 1

PROP. 1 - BEAM n. 93 - SEZIONE IN X = 0.00

Grp.: COSCIALI Trave: 93 Prop.: 1 Sez.in: 0.00		
Cmb 1	M1 = -73.23	M2 = 3.42e+05
	N = -1152.52	V1 = 5.47
	V2 = 686.99	MT = -2991.00
Sezione a C chiusa		
D = 24.00 B = 8.50 T1 = 1.26 T2 = 0.95		
Area	= 4.23e+01	
I11	= 3.60e+03	
I22	= 2.47e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1

FR-PF = 0.37

FR-V = 0.02

FR-T = 0.12

FR-τ = 0.13

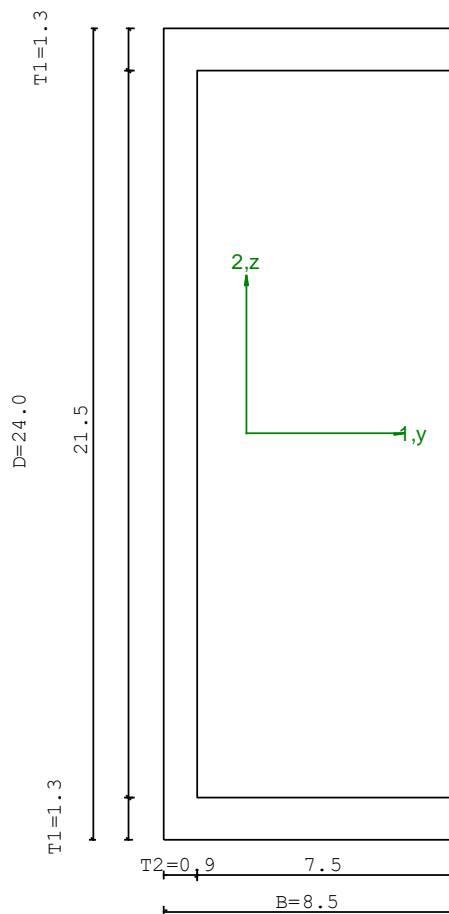
VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1

FI-N = 0.02

F<sub>PF,y</sub> = 0.68

F<sub>PF,z</sub> = 0.74



### PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza totale		D =	24.00	cm
Base		B =	8.50	cm
Spessore ali		T1 =	1.26	cm
Spessore anima		T2 =	0.95	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	2.41	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	12.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	0.87	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	12.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	-5.12	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	4.23e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	3.60e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	2.47e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.98e+01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	4935.69	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>w</sub> =	29282.08	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	9.22	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	2.42	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	3.00e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	3.00e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	4.06e+01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	1.03e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	353.45	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	82.62	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	2.15e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	2.20e+01	cm <sup>2</sup>

---

**CARATTERISTICHE DELL'ASTA:**

Lunghezza			188.10	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	3.72	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 9	-0.01	0.94	0.91	0.93
Piano 2	Tipo 2	0.75	0.92	0.90	0.90

---

**CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:**

Tipo di acciaio	S275
Lavorazione	Laminata

Modulo di elasticità		$E =$	210.00	GPa
Tensione di snervamento	( $t < 40\text{mm}$ )	$f_y =$	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	( $t < 40\text{mm}$ )	$f_u =$	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	( $t > 40\text{mm}$ )	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	( $t > 40\text{mm}$ )	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		$AF =$	-1.15e+03	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	$V1 =$	5.47e+00	kgf
	direzione 2	$V2 =$	6.87e+02	kgf
Momento flettente	direzione 1	$M1 =$	-7.32e+01	kgfcm
	direzione 2	$M2 =$	3.42e+05	kgfcm
Momento torcente		$MT =$	-2.99e+03	kgfcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		$CI =$	Classe 1	
Asse con inerzia maggiore		$y-y =$	1-1	
Asse con inerzia minore		$z-z =$	2-2	
Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	1.13e+05	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	33991.49	kgf
		coeff =	0.95	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	32269.27	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	33080.37	kgf
		coeff =	0.95	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	31404.31	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	9.44e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	9.44e+05	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	2.21e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	2.21e+05	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	24227.11	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R,PF} = 0.37 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.02 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 0.12 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0} / E_y} \leq 1$$

$$F_{R-\tau} = 0.13 \quad \text{Verificato}$$

### VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C_1 = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = -1.15e+03 \quad \text{kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = 2.04e+02 \quad \text{kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = 4.56e+05 \quad \text{kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico $P_{cr}$ [kgf]	Lunghezza libera $l_0$ [cm]	Snellezza adimensionale $\lambda^*$	Coefficiente riduttivo $\chi$
y	1.55e+05	700.00	0.87	0.62
z	1.48e+05	188.10	0.90	0.60
$\theta$	2.90e+05	188.10	0.64	0.76
min	1.31e+05		0.95	0.57
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	2.22e+06	188.10	0.67	0.66

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 6.42e+04 \quad \text{kgf}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 6.96e+04 \quad \text{kgf}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 6.80e+04 \quad \text{kgf}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 6.27e+05 \quad \text{kgfcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 2.21e+05 \quad \text{kgfcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.91$$

$$k_{yz} = 0.57$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 0.95$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.02 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.68 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.74 \quad (\text{Verificato})$$

3 Verifica prop. 2

PROP. 2 - BEAM n. 15 - SEZIONE IN X = 0.00

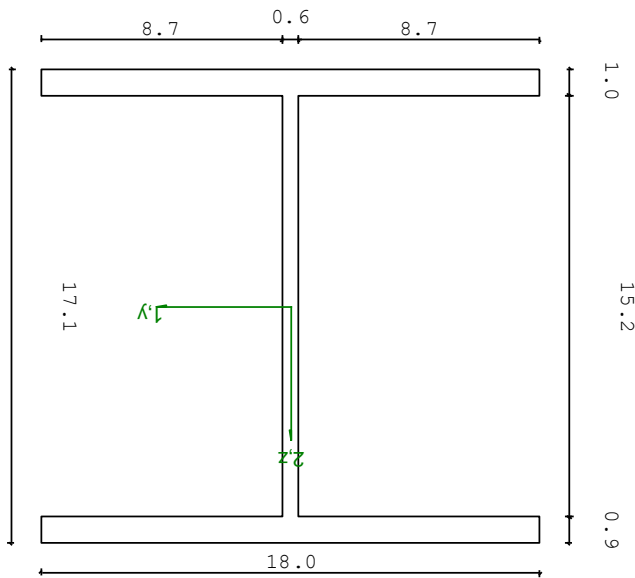
Grp.: PORTALI Trave: 15 Prop.: 2 Sez.in: 0.00		
Cmb 1	M1 = 2.14e+05	M2 = 7536.80
	N = -4000.69	V1 = -2524.56
	V2 = -62.81	MT = -28.33
Sezione a I		
D = 17.10	B1 = 18.00 T1 = 0.95 T2 = 0.95 T3 = 0.60 B2 = 18.00	
Area	= 4.53e+01	
I11	= 2.51e+03	
I22	= 9.25e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 2  
FR-PF = 0.54  
FR-v = 0.05  
FR-T = 1.19e-03  
FR-τ = 0.07

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 2  
FI-N = 0.04  
FPP,y = 0.17  
FPP,z = 0.27



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza totale		D =	17.10	cm
Base inferiore		B1 =	18.00	cm
Spessore flangia inferiore		T1 =	0.95	cm
Spessore flangia superiore		T2 =	0.95	cm
Spessore anima		T3 =	0.60	cm
Base superiore		B2 =	18.00	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	9.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	8.55	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	9.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	8.55	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	4.53e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	2.51e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	9.25e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.47e+01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	3331.87	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>w</sub> =	60210.87	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	7.44	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	4.52	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	2.94e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	2.94e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	1.03e+02	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	1.03e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	310.82	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	155.27	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	3.42e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.17e+01	cm <sup>2</sup>

---

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			120.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 2	-0.42	0.68	0.44	0.43
Piano 2	Tipo 2	0.00	0.75	0.60	0.60

---

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275	
Lavorazione		Laminata	
Modulo di elasticità		E =	210.00 GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84 kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =	1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =	1.05	

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	-4.00e+03	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	-2.52e+03	kgf
	direzione 2	V2 =	-6.28e+01	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	2.14e+05	kgfcm
	direzione 2	M2 =	7.54e+03	kgfcm
Momento torcente		MT =	-2.83e+01	kgfcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Classe 2
Asse con inerzia maggiore		y-y =	1-1
Asse con inerzia minore		z-z =	2-2
Resistenza assiale		N <sub>Rd</sub> =	1.21e+05 kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	V <sub>pl,y,Rd</sub> =	17994.22 kgf
		coeff =	1.00
		V <sub>pl,y,T,Rd</sub> =	17985.65 kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	V <sub>pl,z,Rd</sub> =	52733.69 kgf
		coeff =	1.00
		V <sub>pl,z,T,Rd</sub> =	52708.58 kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	M <sub>y,Rd</sub> =	8.30e+05 kgfcm
		coeff =	1.00
		M <sub>y,V,Rd</sub> =	8.30e+05 kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	M <sub>z,Rd</sub> =	4.15e+05 kgfcm
		coeff =	1.00

$$M_{z,V,Rd} = 4.15e+05 \text{ kgfcm}$$

Resistenza torsionale elastica

$$T_{Rd} = 23799.60 \text{ kgfcm}$$

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PF} = 0.54 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1$$

$$F_{R-exp} = 0.52$$

$$\alpha = 2.00, \beta = 1.00$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.05 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 1.19e-03 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{3} \cdot \gamma_{M0} / E_y \leq 1$$

$$F_{R-t} = 0.07 \text{ Verificato}$$

### VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C1 = \text{Classe 2}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = -4.06e+03 \text{ kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = 2.14e+05 \text{ kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = 7.54e+03 \text{ kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kgf]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale λ*	Coefficiente riduttivo χ
y	3.68e+06	120.00	0.19	1.00
z	1.36e+06	120.00	0.31	0.95
θ	1.37e+06	120.00	0.30	0.95
min	1.36e+06		0.31	0.95
	M <sub>cr</sub> [kgfcm]	l <sub>0</sub> [cm]	λ <sub>LT</sub> *	χ <sub>LT</sub>
fless.tors.	2.04e+07	120.00	0.21	1.00

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 1.14e+05 \text{ kgf}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 1.21e+05 \text{ kgf}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 1.14e+05 \text{ kgf}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 8.29e+05 \text{ kgfcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 4.15e+05 \text{ kgfcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.60$$

$$k_{yz} = 0.26$$





**PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE**

Altezza totale		D =	17.10	cm
Base inferiore		B1 =	18.00	cm
Spessore flangia inferiore		T1 =	0.95	cm
Spessore flangia superiore		T2 =	0.95	cm
Spessore anima		T3 =	0.60	cm
Base superiore		B2 =	18.00	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	9.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	8.55	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	9.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	8.55	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	4.53e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	2.51e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	9.25e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.47e+01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	3331.87	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	60210.87	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	7.44	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	4.52	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	2.94e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	2.94e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	1.03e+02	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	1.03e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	310.82	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	155.27	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	3.42e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.17e+01	cm <sup>2</sup>

**CARATTERISTICHE DELL'ASTA:**

Lunghezza			120.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

Attributi per il calcolo di instabilità

Diagramma      ψ      k<sub>c</sub>      m<sub>LT</sub>      C<sub>m</sub>

Piano 1	Tipo 2	-0.42	0.68	0.44	0.43
Piano 2	Tipo 2	0.00	0.75	0.60	0.60

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio	S275				
Lavorazione	Laminata				
Modulo di elasticità		E =	210.00	GP	Pa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	$f_y =$	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>	
Tensione di rottura	(t < 40mm)	$f_u =$	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>	
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>	
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>	
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05		
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05		

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	-4.06e+03	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	-2.52e+03	kgf
	direzione 2	V2 =	-6.28e+01	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	-8.91e+04	kgfcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kgfcm
Momento torcente		MT =	-2.83e+01	kgfcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

Cl = Classe 2

Asse con inerzia maggiore

y-y = 1-1

Asse con inerzia minore

z-z = 2-2

Resistenza assiale  $N_{Rd} = 1.21e+05$  kgf

Resistenza tagliante asse y  $V_{pl,y,Rd} = 17994.22$  kgf  
 riduzione per la torsione coeff = 1.00  
 $V_{pl,y,T,Rd} = 17985.65$  kgf

Resistenza tagliante asse z  $V_{pl,z,Rd} = 52733.69$  kgf  
 riduzione per la torsione coeff = 1.00  
 $V_{pl,z,T,Rd} = 52708.58$  kgf

Resistenza flessionale asse y  $M_{y,Rd} = 8.30e+05$  kgfcm

riduzione per il taglio		coeff = 1.00	
		$M_{y,V,Rd} = 8.30e+05$	kgfcm
Resistenza flessionale	asse z	$M_{z,Rd} = 4.15e+05$	kgfcm
riduzione per il taglio		coeff = 1.00	
		$M_{z,V,Rd} = 4.15e+05$	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} = 23799.60$	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF} (N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R-PF} = 0.24 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1 \quad F_{R-exp} = 0.21$$

$\alpha = 2.00, \beta = 1.00$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 0.05 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \quad F_{R-T} = 1.19e-03 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{MO} / f_y} \leq 1 \quad F_{R-t} = 0.07 \text{ Verificato}$$

**VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 2

Sforzo normale  $N_{ED} = -4.06e+03$  kgf

Momento flettente  $M_{z,ED} = 2.14e+05$  kgfcm

$M_{y,ED} = 7.54e+03$  kgfcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico	Lunghezza libera	Snellezza adimensionale	Coefficiente riduttivo
	$P_{cr}$ [kgf]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*$	$\chi$
y	3.68e+06	120.00	0.19	1.00
z	1.36e+06	120.00	0.31	0.95
$\theta$	1.37e+06	120.00	0.30	0.95
min	1.36e+06		0.31	0.95
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda_{LT}^*$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	2.04e+07	120.00	0.21	1.00

Resistenza assiale	minimo	$N_{b,Rd} = 1.14e+05$	kgf
	asse y	$N_{b,y,Rd} = 1.21e+05$	kgf
	asse z	$N_{b,z,Rd} = 1.14e+05$	kgf

Resistenza flessionale	asse y	$M_{b,y,Rd} =$	8.29e+05	kgfcm
	asse z	$M_{z,Rd} =$	4.15e+05	kgfcm

Coefficiente di interazione	$k_{yy} =$	0.60
	$k_{yz} =$	0.26
	$k_{zy} =$	0.91
	$k_{zz} =$	0.43

Verifica di Instabilità a Compressione

$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$	$F_{I-N} =$	0.04	(Verificato)
--------------------------	-------------	------	--------------

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$	$F_{R-PF,y} =$	0.17	(Verificato)
--	----------------	------	--------------

$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$	$F_{R-PF,z} =$	0.27	(Verificato)
--	----------------	------	--------------

5 Verifica prop. 3

PROP. 3 - BEAM n. 70 - SEZIONE IN X = 0.00

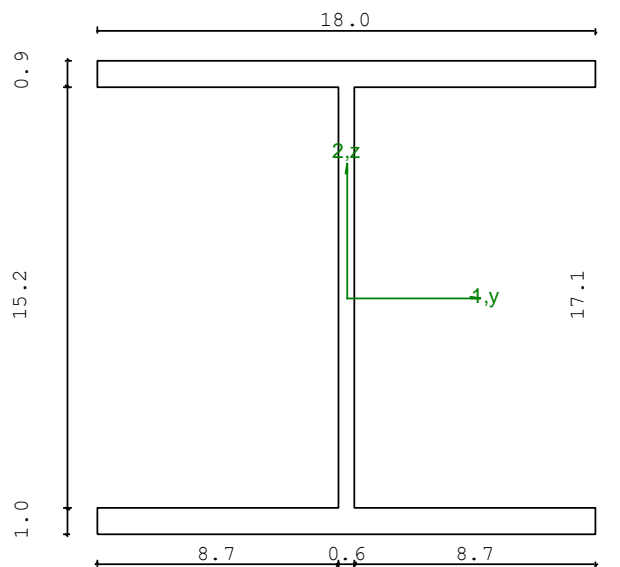
Grp.: PORTALI Trave: 70 Prop.: 3 Sez.in: 0.00		
Cmb 1	M1 = 1575.83	M2 = -27670.93
	N = -54.65	V1 = 748.08
	V2 = 3038.93	MT = -15029.18
Sezione a I		
D = 17.10	B1 = 18.00	T1 = 0.95 T2 = 0.95 T3 = 0.60 B2 = 18.00
Area	= 4.53e+01	
I11	= 2.51e+03	
I22	= 9.25e+02	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 2  
FR-PF = 0.03  
FR-V = 0.26  
FR-T = 0.63  
FR-τ = 0.71

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 2  
FI-N = 0.00  
FPF,y = 0.03  
FPF,z = 0.04



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza totale	D =	17.10	cm
Base inferiore	B1 =	18.00	cm
Spessore flangia inferiore	T1 =	0.95	cm
Spessore flangia superiore	T2 =	0.95	cm
Spessore anima	T3 =	0.60	cm

Base superiore		B2 =	18.00	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	9.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	8.55	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	9.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	8.55	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT-X1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT-X2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	4.53e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	2.51e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	9.25e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.47e+01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	3331.87	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	60210.87	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	7.44	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	4.52	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	2.94e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	2.94e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	1.03e+02	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	1.03e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	310.82	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	155.27	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	3.42e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.17e+01	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			10.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 2	0.17	0.79	0.67	0.67
Piano 2	Tipo 2	-0.10	0.73	0.56	0.56

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Laminata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>

Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-5.47e+01	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	7.48e+02	kgf
	direzione 2	V2 =	3.04e+03	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	1.58e+03	kgfcm
	direzione 2	M2 =	-2.77e+04	kgfcm
Momento torcente		MT =	-1.50e+04	kgfcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 2

Asse con inerzia maggiore

y-y = 1-1

Asse con inerzia minore

z-z = 2-2

Resistenza assiale  $N_{Rd} = 1.21e+05$  kgf

Resistenza tagliante asse y  
riduzione per la torsione  
 $V_{pl,y,Rd} = 17994.22$  kgf  
coeff = 0.70  
 $V_{pl,y,T,Rd} = 12657.61$  kgf

Resistenza tagliante asse z  
riduzione per la torsione  
 $V_{pl,z,Rd} = 52733.69$  kgf  
coeff = 0.70  
 $V_{pl,z,T,Rd} = 37094.29$  kgf

Resistenza flessionale asse y  
riduzione per il taglio  
 $M_{y,Rd} = 8.30e+05$  kgfcm  
coeff = 1.00  
 $M_{y,V,Rd} = 8.30e+05$  kgfcm

Resistenza flessionale asse z  
riduzione per il taglio  
 $M_{z,Rd} = 4.15e+05$  kgfcm  
coeff = 1.00  
 $M_{z,V,Rd} = 4.15e+05$  kgfcm

Resistenza torsionale elastica  $T_{Rd} = 23799.60$  kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione



$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PF} = 0.03 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1$$

$$F_{R-exp} = 4.91e-03$$

$$\alpha = 2.00, \beta = 1.00$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.26 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 0.63 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{3} \cdot \gamma_{M0} / f_y \leq 1$$

$$F_{R-t} = 0.71 \text{ Verificato}$$

### VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C1 = \text{Classe 2}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = -5.47e+01 \text{ kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = 9.06e+03 \text{ kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = -2.77e+04 \text{ kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kgf]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale λ*	Coefficiente riduttivo χ
y	5.31e+08	10.00	0.02	1.00
z	1.95e+08	10.00	0.03	1.00
θ	1.73e+08	10.00	0.03	1.00
min	1.73e+08		0.03	1.00
	M <sub>cr</sub> [kgfcm]	l <sub>0</sub> [cm]	λ* <sub>LT</sub>	χ <sub>LT</sub>
fless.tors.	2.93e+09	10.00	0.20	1.00

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 1.21e+05 \text{ kgf}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 1.21e+05 \text{ kgf}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 1.21e+05 \text{ kgf}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 8.30e+05 \text{ kgfcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 4.15e+05 \text{ kgfcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.56$$

$$k_{yz} = 0.40$$

$$k_{zy} = 0.63$$

$$k_{zz} = 0.67$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.00 \text{ (Verificato)}$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione



Altezza totale		D =	17.10	cm
Base inferiore		B1 =	18.00	cm
Spessore flangia inferiore		T1 =	0.95	cm
Spessore flangia superiore		T2 =	0.95	cm
Spessore anima		T3 =	0.60	cm
Base superiore		B2 =	18.00	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	9.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	8.55	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	9.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	8.55	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	4.53e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	2.51e+03	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	9.25e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.47e+01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	3331.87	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>ω</sub> =	60210.87	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	7.44	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	4.52	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	2.94e+02	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	2.94e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	1.03e+02	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	1.03e+02	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	310.82	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	155.27	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	3.42e+01	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.17e+01	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			120.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 9	-0.43	0.98	0.44	0.40
Piano 2	Tipo 9	-0.49	0.96	0.44	0.40

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275	
Lavorazione		Laminata	
Modulo di elasticità		E =	210.00 GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84 kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =	1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =	1.05	

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	-4.42e+01	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	1.00e+01	kgf
	direzione 2	V2 =	9.73e+02	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	-9.16e+02	kgfcm
	direzione 2	M2 =	-8.18e+04	kgfcm
Momento torcente		MT =	-2.71e+02	kgfcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 2

Asse con inerzia maggiore

y-y = 1-1

Asse con inerzia minore

z-z = 2-2

Resistenza assiale N<sub>Rd</sub> = 1.21e+05 kgf

Resistenza tagliante asse y V<sub>pl,y,Rd</sub> = 17994.22 kgf  
riduzione per la torsione coeff = 1.00  
V<sub>pl,y,T,Rd</sub> = 17912.12 kgf

Resistenza tagliante asse z V<sub>pl,z,Rd</sub> = 52733.69 kgf  
riduzione per la torsione coeff = 1.00  
V<sub>pl,z,T,Rd</sub> = 52493.11 kgf

Resistenza flessionale asse y M<sub>y,Rd</sub> = 8.30e+05 kgfcm  
riduzione per il taglio coeff = 1.00  
M<sub>y,V,Rd</sub> = 8.30e+05 kgfcm

Resistenza flessionale asse z M<sub>z,Rd</sub> = 4.15e+05 kgfcm  
riduzione per il taglio coeff = 1.00  
M<sub>z,V,Rd</sub> = 4.15e+05 kgfcm

Resistenza torsionale elastica  $T_{Rd} = 23799.60$  kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R-PF} = 0.10 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^\alpha + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^\beta \leq 1 \quad F_{R-exp} = 0.01$$

$\alpha = 2.00, \beta = 1.00$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 0.05 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \quad F_{R-T} = 0.01 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{MO} / f_y} \leq 1 \quad F_{R-\tau} = 0.07 \text{ Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

CI = Classe 2

Sforzo normale

$N_{ED} = -4.42e+01$  kgf

Momento flettente

$M_{z,ED} = -1.04e+03$  kgfcm

$M_{y,ED} = -8.18e+04$  kgfcm

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico	Lunghezza libera	Snellezza adimensionale	Coefficiente riduttivo
	$P_{cr}$ [kgf]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*$	$\chi$
y	3.68e+06	120.00	0.19	1.00
z	1.36e+06	120.00	0.31	0.95
$\theta$	1.37e+06	120.00	0.30	0.95
min	1.36e+06		0.31	0.95
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	2.67e+07	120.00	0.20	1.00

Resistenza assiale

minimo

$N_{b,Rd} = 1.14e+05$  kgf

asse y

$N_{b,y,Rd} = 1.21e+05$  kgf

asse z

$N_{b,z,Rd} = 1.14e+05$  kgf

Resistenza flessionale

asse y

$M_{b,y,Rd} = 8.30e+05$  kgfcm

asse z

$M_{z,Rd} = 4.15e+05$  kgfcm

Coefficiente di interazione

$k_{yy} = 0.40$

$k_{yz} = 0.24$

$k_{zy} = 0.91$

$$k_{zz} = 0.40$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1 \quad F_{I-N} = 0.00 \quad (\text{Verificato})$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.04 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.09 \quad (\text{Verificato})$$

### 7 Verifica prop. 4

PROP. 4 - BEAM n. 55 - SEZIONE IN X = 10.00

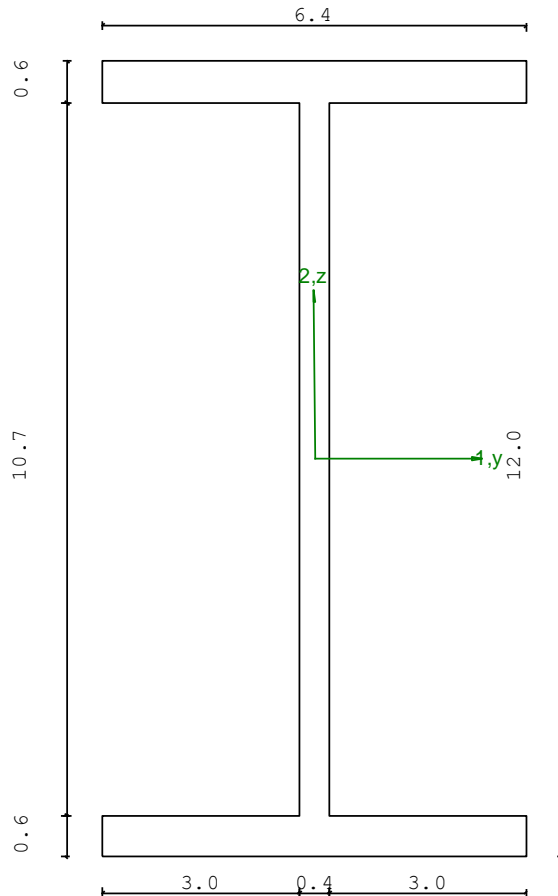
Grp.: TRAVERSI Trave: 55 Prop.: 4 Sez.in: 10.00		
Cmb 1	M1 = 506.75	M2 = -3805.96
	N = -8.64	V1 = 73.48
	V2 = -494.41	MT = -1599.88
Sezione a I		
D = 12.00 B1 = 6.40 T1 = 0.63 T2 = 0.63 T3 = 0.44 B2 = 6.40		
Area = 1.32e+01		
I11 = 3.18e+02		
I22 = 2.77e+01		

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.03  
FR-v = 0.08  
FR-T = 0.39  
FR-t = 0.41

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
F<sub>I-N</sub> = 0.00  
F<sub>PF,y</sub> = 0.02  
F<sub>PF,z</sub> = 0.02



**PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE**

Altezza totale		D =	12.00	cm
Base inferiore		B1 =	6.40	cm
Spessore flangia inferiore		T1 =	0.63	cm
Spessore flangia superiore		T2 =	0.63	cm
Spessore anima		T3 =	0.44	cm
Base superiore		B2 =	6.40	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	3.20	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	6.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	3.20	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	6.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	1.32e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	3.18e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	2.77e+01	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.69e+00	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	333.91	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>w</sub> =	889.59	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	4.91	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	1.45	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	5.30e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	5.30e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	8.65e+00	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	8.65e+00	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	58.53	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	13.42	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	8.06e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	5.67e+00	cm <sup>2</sup>

**CARATTERISTICHE DELL'ASTA:**

Lunghezza			10.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 2	-0.45	0.68	0.44	0.42

Piano 2                  Tipo 2                  -0.30                  0.70                  0.48                  0.48

**CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:**

Tipo di acciaio		S275	
Lavorazione		Laminata	
Modulo di elasticità		E =	210.00      GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22      kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78      kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28      kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84      kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =		1.05
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =		1.05

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-8.64e+00      kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	7.35e+01      kgf
	direzione 2	V2 =	-4.94e+02      kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	5.07e+02      kgfcm
	direzione 2	M2 =	-3.81e+03      kgfcm
Momento torcente		MT =	-1.60e+03      kgfcm

**VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Classe 1
Asse con inerzia maggiore		y-y =	1-1
Asse con inerzia minore		z-z =	2-2
Resistenza assiale		N <sub>Rd</sub> =	35253.05      kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	V <sub>pl,y,Rd</sub> =	8743.80      kgf
		coeff =	0.83
		V <sub>pl,y,T,Rd</sub> =	7265.65      kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	V <sub>pl,z,Rd</sub> =	12434.05      kgf
		coeff =	0.83
		V <sub>pl,z,T,Rd</sub> =	10332.06      kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	M <sub>y,Rd</sub> =	1.56e+05      kgfcm
		coeff =	1.00



$$M_{y,V,Rd} = 1.56e+05 \text{ kgfcm}$$

Resistenza flessionale asse z

$$M_{z,Rd} = 35846.52 \text{ kgfcm}$$

riduzione per il taglio

$$\text{coeff} = 1.00$$

$$M_{z,V,Rd} = 35846.52 \text{ kgfcm}$$

Resistenza torsionale elastica

$$T_{Rd} = 4135.08 \text{ kgfcm}$$

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R-PF} = 0.03 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^{\alpha} + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^{\beta} \leq 1 \quad F_{R-exp} = 0.01$$

$$\alpha = 2.00, \beta = 1.00$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 0.08 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \quad F_{R-T} = 0.39 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1 \quad F_{R-t} = 0.41 \text{ Verificato}$$

#### VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C1 = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale  $N_{ED} = -8.64e+00 \text{ kgf}$

Momento flettente  $M_{z,ED} = 5.07e+02 \text{ kgfcm}$

$M_{y,ED} = -3.81e+03 \text{ kgfcm}$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico	Lunghezza libera	Snellezza adimensionale	Coefficiente riduttivo
	$P_{cr}$ [kgf]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*$	$\chi$
y	6.72e+07	10.00	0.02	1.00
z	5.85e+06	10.00	0.08	1.00
θ	7.49e+06	10.00	0.07	1.00
min	5.85e+06		0.08	1.00
	$M_{cr}$ [kgfcm]	$l_0$ [cm]	$\lambda^*_{LT}$	$\chi_{LT}$
fless.tors.	6.95e+07	10.00	0.20	1.00

Resistenza assiale minimo  $N_{b,Rd} = 3.53e+04 \text{ kgf}$

asse y  $N_{b,y,Rd} = 3.53e+04 \text{ kgf}$

asse z  $N_{b,z,Rd} = 3.53e+04 \text{ kgf}$

Resistenza flessionale asse y  $M_{b,y,Rd} = 1.56e+05 \text{ kgfcm}$

	asse z	$M_{z,Rd} =$	35846.52	kgfcm
Coefficiente di interazione		$k_{yy} =$	0.48	
		$k_{yz} =$	0.25	
		$k_{zy} =$	0.68	
		$k_{zz} =$	0.42	
Verifica di Instabilità a Compressione				
	$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$	$F_{I-N} =$	0.00	(Verificato)
Verifica di Instabilità a Pressoflessione				
	$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$	$F_{R-PF,y} =$	0.02	(Verificato)
	$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1$	$F_{R-PF,z} =$	0.02	(Verificato)

8 Verifica prop. 4

PROP. 4 - BEAM n. 119 - SEZIONE IN X = 0.00

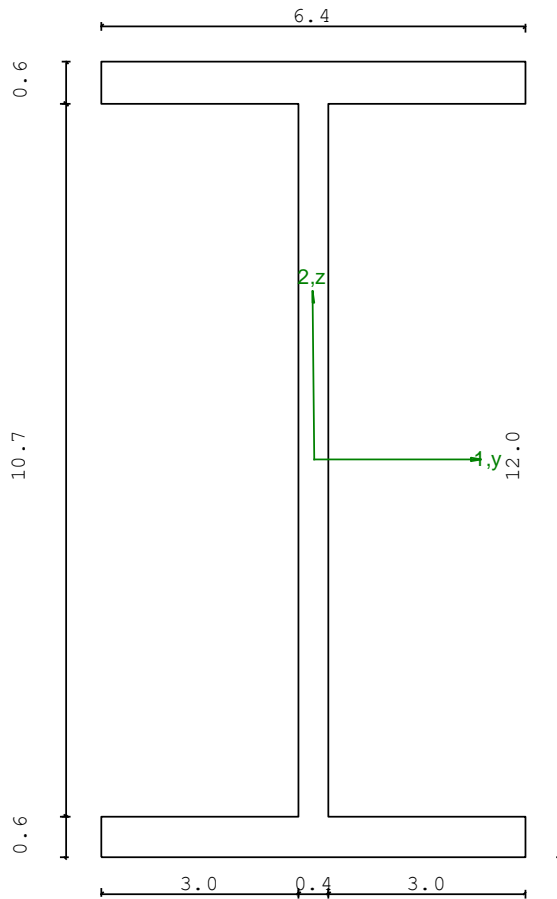
Grp.: TRAVERSI Trave: 119 Prop.: 4 Sez.in: 0.00		
Cmb 1	M1 = 0.00	M2 = 0.00
	N = -0.51	V1 = 0.00
	V2 = 1055.11	MT = -0.26
Sezione a I		
D = 12.00 B1 = 6.40 T1 = 0.63 T2 = 0.63 T3 = 0.44 B2 = 6.40		
Area = 1.32e+01		
I11 = 3.18e+02		
I22 = 2.77e+01		

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.00  
FR-V = 0.12  
FR-T = 0.00  
FR-τ = 0.14

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 0.00  
FPF,y = 0.22  
FPF,z = 0.23



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Altezza totale	D =	12.00	cm
Base inferiore	B1 =	6.40	cm
Spessore flangia inferiore	T1 =	0.63	cm
Spessore flangia superiore	T2 =	0.63	cm
Spessore anima	T3 =	0.44	cm

Base superiore		B2 =	6.40	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	3.20	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	6.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	3.20	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	6.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	1.32e+01	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	3.18e+02	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	2.77e+01	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.69e+00	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	333.91	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>w</sub> =	889.59	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	4.91	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	1.45	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	5.30e+01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	5.30e+01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	8.65e+00	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	8.65e+00	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	58.53	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	13.42	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	8.06e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	5.67e+00	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			120.00	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 3	0.00	0.94	0.93	0.95

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Laminata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>

Tensione di snervamento	(t > 40mm)	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-5.12e-01	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	1.06e+03	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kgfcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kgfcm
Momento torcente		MT =	-2.60e-01	kgfcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		Cl =	Classe 1	
Asse con inerzia maggiore		y-y =	1-1	
Asse con inerzia minore		z-z =	2-2	
Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	35253.05	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	8743.80	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	8743.58	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	12434.05	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	12433.74	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	1.56e+05	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	1.56e+05	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	35846.52	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	35846.52	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	4135.08	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1$$

$$F_{R-PF} = 0.00 \text{ Verificato}$$

$$|M_{y,Ed}/M_{Ny,Rd}|^\alpha + |M_{z,Ed}/M_{Nz,Rd}|^\beta \leq 1$$

$$F_{R-exp} = ---$$

$$\alpha = 2.00, \beta = 1.00$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.12 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 0.00 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{3} \cdot \gamma_{M0} / f_y \leq 1$$

$$F_{R-t} = 0.14 \text{ Verificato}$$

### VERIFICA DI STABILITÀ (EN 1993-1-1 § 6.3):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

$$C1 = \text{Classe 1}$$

Sforzo normale

$$N_{ED} = -5.12e-01 \text{ kgf}$$

Momento flettente

$$M_{z,ED} = 0.00e+00 \text{ kgfcm}$$

$$M_{y,ED} = 3.17e+04 \text{ kgfcm}$$

Tabella dei carichi critici

Asse	Carico critico P <sub>cr</sub> [kgf]	Lunghezza libera l <sub>0</sub> [cm]	Snellezza adimensionale λ*	Coefficiente riduttivo χ
y	4.66e+05	120.00	0.28	0.98
z	40608.94	120.00	0.95	0.63
θ	1.07e+05	120.00	0.59	0.84
min	40608.94		0.95	0.63
	M <sub>cr</sub> [kgfcm]	l <sub>0</sub> [cm]	λ* <sub>LT</sub>	χ <sub>LT</sub>
fless.tors.	3.74e+05	120.00	0.66	0.86

Resistenza assiale

minimo

$$N_{b,Rd} = 2.21e+04 \text{ kgf}$$

asse y

$$N_{b,y,Rd} = 3.46e+04 \text{ kgf}$$

asse z

$$N_{b,z,Rd} = 2.21e+04 \text{ kgf}$$

Resistenza flessionale

asse y

$$M_{b,y,Rd} = 1.35e+05 \text{ kgfcm}$$

asse z

$$M_{z,Rd} = 35846.52 \text{ kgfcm}$$

Coefficiente di interazione

$$k_{yy} = 0.95$$

$$k_{yz} = 0.60$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Verifica di Instabilità a Compressione

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} \leq 1$$

$$F_{I-N} = 0.00 \text{ (Verificato)}$$

Verifica di Instabilità a Pressoflessione

$$(N_{Ed}/N_{b,y,Rd}) + k_{yy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{yz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,y} = 0.22 \quad (\text{Verificato})$$

$$(N_{Ed}/N_{b,z,Rd}) + k_{zy}(M_{y,Ed}/M_{b,y,Rd}) + k_{zz}(M_{z,Ed}/M_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-PF,z} = 0.23 \quad (\text{Verificato})$$

9 Verifica prop. 5

PROP. 5 - BEAM n. 214 - SEZIONE IN X = 0.00

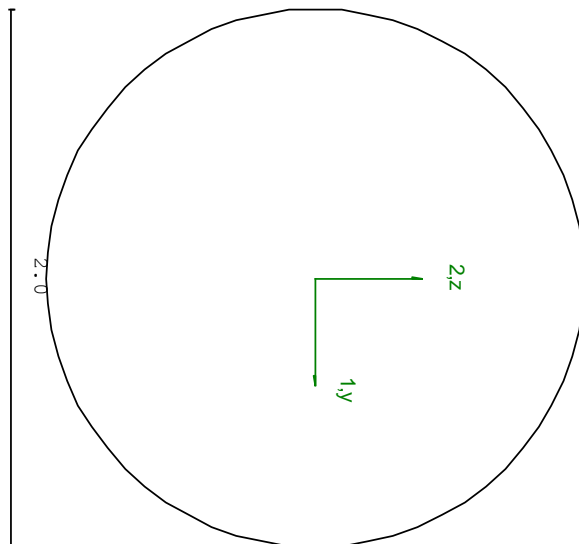
Grp.: CONTROVENTI VERTICALI Trave: 214 Prop.: 5 Sez.in: 0.00		
Cmb 1	M1 = 0.00	M2 = 0.00
	N = -603.77	V1 = 0.00
	V2 = 0.00	MT = 0.00
Circolare		
D = 2.00		
Area	= 3.14e+00	
I11	= 7.85e-01	
I22	= 7.85e-01	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
 FR-PF = 0.07  
 FR-V = 0.00  
 FR-T = 0.00  
 FR-τ = 0.00

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
 FI-N = 0.85  
 FPF,y = 0.85  
 FPF,z = 0.85



PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Diametro		D =	2.00	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	1.00	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	1.00	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	1.00	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	1.00	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	3.14e+00	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	7.85e-01	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	7.85e-01	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	1.57e+00	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	1.57	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>w</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	0.50	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	0.50	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	7.85e-01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	7.85e-01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	7.85e-01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	7.85e-01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	1.33	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	1.33	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	3.14e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	3.14e+00	cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			138.65	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

#### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00

#### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275		
Lavorazione		Laminata		
Modulo di elasticità		E =	210.00	GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78	kgf/cm <sup>2</sup>



Tensione di snervamento	( $t > 40\text{mm}$ )	$f_y =$	2600.28	kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	( $t > 40\text{mm}$ )	$f_u =$	4180.84	kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} =$		1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	$\gamma_{M1} =$		1.05	

---

**SOLLECITAZIONI:**

Sforzo normale		AF =	-6.04e+02	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	0.00e+00	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kgfcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kgfcm
Momento torcente		MT =	0.00e+00	kgfcm

---

**VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):**

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Classe 1	
Asse con inerzia maggiore		y-y =	2-2	
Asse con inerzia minore		z-z =	1-1	
Resistenza assiale		$N_{Rd} =$	8390.21	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	$V_{pl,y,Rd} =$	4844.09	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,y,T,Rd} =$	4844.09	kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	$V_{pl,z,Rd} =$	4844.09	kgf
		coeff =	1.00	
		$V_{pl,z,T,Rd} =$	4844.09	kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	$M_{y,Rd} =$	3560.91	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{y,V,Rd} =$	3560.91	kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	$M_{z,Rd} =$	3560.91	kgfcm
		coeff =	1.00	
		$M_{z,V,Rd} =$	3560.91	kgfcm
Resistenza torsionale elastica		$T_{Rd} =$	2422.04	kgfcm

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R,PF} = 0.07 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1 \quad F_{R-V} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1 \quad F_{R-T} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1 \quad F_{R-\tau} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

10 Verifica prop. 7

PROP. 7 - BEAM n. 192 - SEZIONE IN X = 0.00

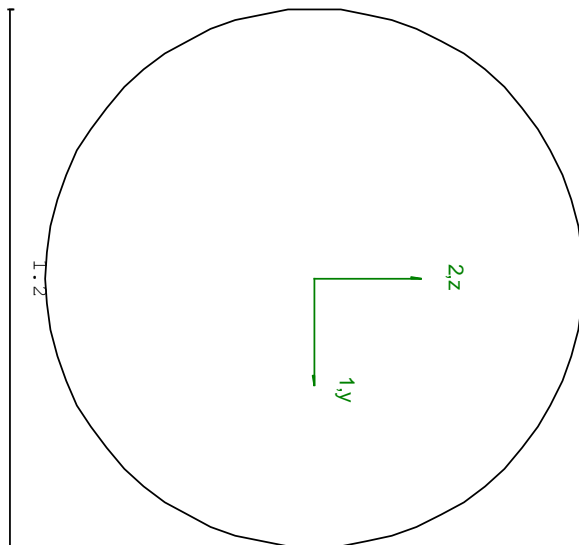
Grp.: CONTROVENTI Trave: 192 Prop.: 7 Sez.in: 0.00		
Cmb 12	M1 = 0.00	M2 = 0.00
	N = -417.12	V1 = 0.00
	V2 = 0.00	MT = 0.00
Circolare		
D = 1.20		
Area	= 1.13e+00	
I11	= 1.02e-01	
I22	= 1.02e-01	

VERIFICA DI RESISTENZA:

Classe = Classe 1  
FR-PF = 0.14  
FR-V = 0.00  
FR-T = 0.00  
FR- $\tau$  = 0.00

VERIFICA DI STABILITA':

Classe = Classe 1  
FI-N = 10.71  
FPF,y = 10.71  
FPF,z = 10.71



### PARAMETRI STATICI DELLA SEZIONE

Diametro		D =	1.20	cm
Posizione del baricentro elastico		X <sub>1G,el</sub> =	0.60	cm
		X <sub>2G,el</sub> =	0.60	cm
Posizione del baricentro plastico		X <sub>1G,pl</sub> =	0.60	cm
		X <sub>2G,pl</sub> =	0.60	cm
Distanza baricentro - centro di taglio		X <sub>1CT</sub> -X <sub>1G</sub> =	0.00	cm
		X <sub>2CT</sub> -X <sub>2G</sub> =	0.00	cm
Area della sezione		A =	1.13e+00	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	asse 1	I <sub>11</sub> =	1.02e-01	cm <sup>4</sup>
	asse 2	I <sub>22</sub> =	1.02e-01	cm <sup>4</sup>
	asse 3	J =	2.04e-01	cm <sup>4</sup>
Momento polare rispetto il centro di taglio	I <sub>p</sub> =	0.20	cm <sup>4</sup>	
Costante di ingobbamento		I <sub>w</sub> =	0.00	cm <sup>6</sup>
Raggio giratore	asse 1	i <sub>11</sub> =	0.30	cm
	asse 2	i <sub>22</sub> =	0.30	cm
Modulo di resistenza elastico	superiore	W <sub>1 sup,el</sub> =	1.70e-01	cm <sup>3</sup>
	inferiore	W <sub>1 inf,el</sub> =	1.70e-01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza elastico	destro	W <sub>2 dx,el</sub> =	1.70e-01	cm <sup>3</sup>
	sinistro	W <sub>2 sx,el</sub> =	1.70e-01	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico	asse 1	W <sub>1,pl</sub> =	0.29	cm <sup>3</sup>
	asse 2	W <sub>2,pl</sub> =	0.29	cm <sup>3</sup>
Area di taglio	asse 1	A <sub>V1,pl</sub> =	1.13e+00	cm <sup>2</sup>
	asse 2	A <sub>V2,pl</sub> =	1.13e+00	cm <sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE DELL'ASTA:

Lunghezza			223.12	cm
Molt. per inflessione	asse 1	β <sub>1</sub> =	1.00	
	asse 2	β <sub>2</sub> =	1.00	
	asse 3	β <sub>3</sub> =	1.00	

### Attributi per il calcolo di instabilità

	Diagramma	ψ	k <sub>c</sub>	m <sub>LT</sub>	C <sub>m</sub>
Piano 1	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00
Piano 2	Tipo 1	1.00	1.00	1.00	1.00

### CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

Tipo di acciaio		S275	
Lavorazione		Laminata	
Modulo di elasticità		E =	210.00 GPa
Tensione di snervamento	(t < 40mm)	f <sub>y</sub> =	2804.22 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t < 40mm)	f <sub>u</sub> =	4384.78 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di snervamento	(t > 40mm)	f <sub>y</sub> =	2600.28 kgf/cm <sup>2</sup>
Tensione di rottura	(t > 40mm)	f <sub>u</sub> =	4180.84 kgf/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ <sub>M0</sub> =	1.05	
Coefficiente di sicurezza all'instabilità	γ <sub>M1</sub> =	1.05	

#### SOLLECITAZIONI:

Sforzo normale		AF =	-4.17e+02	kgf
Sforzo di taglio	direzione 1	V1 =	0.00e+00	kgf
	direzione 2	V2 =	0.00e+00	kgf
Momento flettente	direzione 1	M1 =	0.00e+00	kgfcm
	direzione 2	M2 =	0.00e+00	kgfcm
Momento torcente		MT =	0.00e+00	kgfcm

#### VERIFICA DI RESISTENZA (EN 1993-1-1 § 6.2):

Classe della sezione per la sollecitazione considerata:

		CI =	Classe 1
Asse con inerzia maggiore		y-y =	2-2
Asse con inerzia minore		z-z =	1-1
Resistenza assiale		N <sub>Rd</sub> =	3020.47 kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse y	V <sub>pl,y,Rd</sub> =	1743.87 kgf
		coeff =	1.00
		V <sub>pl,y,T,Rd</sub> =	1743.87 kgf
Resistenza tagliante riduzione per la torsione	asse z	V <sub>pl,z,Rd</sub> =	1743.87 kgf
		coeff =	1.00
		V <sub>pl,z,T,Rd</sub> =	1743.87 kgf
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse y	M <sub>y,Rd</sub> =	769.16 kgfcm
		coeff =	1.00
		M <sub>y,V,Rd</sub> =	769.16 kgfcm
Resistenza flessionale riduzione per il taglio	asse z	M <sub>z,Rd</sub> =	769.16 kgfcm
		coeff =	1.00

$$M_{z,V,Rd} = 769.16 \quad \text{kgfcm}$$

Resistenza torsionale elastica

$$T_{Rd} = 523.16 \quad \text{kgfcm}$$

Verifica di Resistenza plastica a Presso-Flessione

$$F_{R,PF}(N_{Ed}, M_{y,Ed}, M_{z,Ed}) \leq 1 \quad F_{R,PF} = 0.14 \text{ Verificato}$$

Verifica di Resistenza plastica a Taglio

$$(V_{y,Ed}/V_{y,Rd}) + (V_{z,Ed}/V_{z,Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-V} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica a Torsione

$$(T_{Ed}/T_{Rd}) \leq 1$$

$$F_{R-T} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$

Verifica di Resistenza elastica delle tensioni tangenziali

$$\tau_{Ed} \cdot \sqrt{(3) \cdot \gamma_{M0}} / f_y \leq 1$$

$$F_{R-T} = 0.00 \quad \text{Verificato}$$