

**ISTANZA VIA**  
**Presentata al**  
**Ministero della Transizione Ecologica**  
**e al Ministero della Cultura**  
**(Art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii**  
**Art. 12 del D. Lgs. 387/03 e ss. mm. ii.)**

**PROGETTO**

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO**

**POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp**  
**POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW**  
**Comune di Sassari (SS)**

**RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE E FONDAZIONI**

**22-00035-IT-SANTAGIUSTA\_CV-R01**

**PROPONENTE:**

**TEP RENEWABLES (SANTA GIUSTA PV) S.r.l.**  
**Piazzale Giulio Douhet, 25 – CAP 00143 Roma (RM)**  
**P. IVA e C.F. 16882231000 – REA RM - 1681812**

**PROGETTISTI:**

**ING. MATTEO BERTONERI**  
**Iscritto all' Ordine degli Ing. della Provincia di Massa Carrara al n. 669 sez. A**

<b>Data</b>	<b>Rev.</b>	<b>Tipo revisione</b>	<b>Redatto</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>
12/2022	0	Prima emissione	MB	GG	G. Calzolari

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	2 di 35

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1</b>	<b>PRESENTAZIONE DELL'INTERVENTO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEI MODULI FOTOVOLTAICI</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>AZIONI ESTERNE AGENTI SUI MODULI FOTOVOLTAICI</b> .....	<b>12</b>
<b>5.1</b>	<b>azione del vento</b> .....	<b>12</b>
<b>5.1.1</b>	<i>Velocità di riferimento</i> .....	<b>12</b>
<b>5.1.2</b>	<i>Coefficiente di esposizione (microzonazione)</i> .....	<b>13</b>
<b>5.1.3</b>	<i>Coefficiente dinamico</i> .....	<b>13</b>
<b>5.1.4</b>	<i>Coefficiente di forma</i> .....	<b>14</b>
<b>5.1.5</b>	<i>Pressione cinetica di riferimento</i> .....	<b>14</b>
<b>5.1.6</b>	<i>Pressione del vento</i> .....	<b>14</b>
<b>5.1.7</b>	<i>Azioni statiche equivalenti</i> .....	<b>14</b>
<b>5.2</b>	<b>AZIONE DELLA NEVE</b> .....	<b>14</b>
<b>5.2.1</b>	<i>Valore caratteristico del carico neve al suolo</i> .....	<b>15</b>
<b>5.2.2</b>	<i>Coefficiente di esposizione</i> .....	<b>15</b>
<b>5.2.3</b>	<i>Coefficiente termico</i> .....	<b>16</b>
<b>5.2.4</b>	<i>Coefficiente di forma</i> .....	<b>16</b>
<b>5.2.5</b>	<i>Calcolo del Carico Neve</i> .....	<b>16</b>
<b>5.3</b>	<b>AZIONE SISMICA</b> .....	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>PREDIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI PANNELLI</b> .....	<b>17</b>
<b>6.1</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA ModeST</b> .....	<b>17</b>
<b>6.2</b>	<b>SPECIFICHE TECNICHE</b> .....	<b>17</b>
<b>6.3</b>	<b>SCHEMATIZZAZIONE STRUTTURALE E CRITERI DI CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI</b> .....	<b>17</b>
<b>6.4</b>	<b>VERIFICHE DELLE MEMBRATURE IN ACCIAIO</b> .....	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA DEL TERRENO DI FONDAZIONE</b> .....	<b>25</b>
<b>7.1</b>	<b>ZONA N°1</b> .....	<b>25</b>
<b>7.2</b>	<b>ZONA N°2</b> .....	<b>27</b>
<b>7.3</b>	<b>ZONA N°3</b> .....	<b>28</b>
<b>7.4</b>	<b>ZONA N°4</b> .....	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>PREDIMENSIONAMENTO DEI PALI DI FONDAZIONE</b> .....	<b>31</b>

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	3 di 35

<b>9</b>	<b>PREDIMENSIONAMENTO BASAMENTI DI FONDAZIONE DELLE CABINE.....</b>	<b>33</b>
<b>9.1</b>	<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE .....</b>	<b>33</b>
<b>9.2</b>	<b>AZIONI AGENTI.....</b>	<b>33</b>
<b>9.3</b>	<b>VERIFICHE DEI BASAMENTI .....</b>	<b>34</b>
<b>10</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>35</b>

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	4 di 35

## 1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta la relazione di calcolo preliminare di strutture e fondazioni di un impianto fotovoltaico a terra con una potenza installata pari a 23,115 MWp, sito nel comune di Sassari (SS) in territorio agricolo, con minimo interessamento anche del comune di Porto Torres per il cavo di interconnessione.

### 1.1 PRESENTAZIONE DELL'INTERVENTO

TEP Renewables (Santa Giusta PV) S.r.l. è una società italiana del Gruppo TEP Renewables. Il gruppo, con sede legale in Gran Bretagna, ha uffici operativi in Italia, Cipro e USA. Le attività principali del gruppo sono lo sviluppo, la progettazione e la realizzazione di impianti di medie e grandi dimensioni per la produzione di energia da fonti rinnovabili in Europa e nelle Americhe, operando in proprio e su mandato di investitori istituzionali.

Il progetto in questione prevede la realizzazione di un impianto solare fotovoltaico di potenza nominale pari a 23,115 MWp da realizzare **in regime agrivoltaico** nel territorio comunale di Sassari (SS) per l'installazione del campo fotovoltaico e dell'interconnessione alla RTN, nel rispetto delle **"Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici"** (giugno 2022) predisposte su iniziativa del MiTE per le finalità di cui al D.Lgs. n.199/2021.

Nel suo insieme, il progetto ha contenuti economico-sociali importanti e tutti i potenziali impatti sono stati sottoposti a mitigazione.

Nel caso di studio, le strutture sono posizionate in modo tale da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno. I pali di sostegno sono distanti tra loro 9 m in modo da consentire la coltivazione tra le interfila e garantire la giusta illuminazione al terreno, mentre i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento, così da assicurare una perdita pressoché nulla del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto fotovoltaico in oggetto e la massimizzazione dell'uso agronomico del suolo coinvolto.

Nel caso di studio, le strutture sono posizionate in modo tale da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno. I pali di sostegno sono distanti tra loro 9 m in modo da permettere la coltivazione tra le interfila e garantire la giusta illuminazione al terreno, mentre i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento, così da assicurare una perdita pressoché nulla del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto fotovoltaico in oggetto e la massimizzazione dell'uso agronomico del suolo coinvolto.

L'impianto fotovoltaico sarà tecnicamente connesso mediante un cavidotto interrato AT che si estenderà per un percorso di circa 14,07 km, massimamente lungo la viabilità pubblica. L'allaccio avverrà in antenna a 36 kV sulla sezione 36 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 150 n. 342 e 343 "Fiumesanto – Porto Torres" e alla futura linea 150 kV "Fiumesanto - Porto Torres".



	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	5 di 35

## 2 NORMATIVA

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 17-01-2018
Progetto acciaio	D.M. 17-01-2018
Progetto legno	D.M. 17-01-2018
Progetto muratura	D.M. 17-01-2018
Azione sismica	
Norma applicata per l'azione sismica	D.M. 17-01-2018

- D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- Circolare 21/01/19, n. 7 C.S.LL.PP "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"
- D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
- D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
- Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
- D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
- Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
- D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
- UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni e integrazioni.
- UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
- UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	6 di 35

- UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
- UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
- UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
- UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
- UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
- UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
- UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
- UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali – Regole comuni e regole per gli edifici.
- UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
- UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
- UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.
- UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
- UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
- UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
- UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	7 di 35

### 3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

Le caratteristiche dei materiali impiegati nei calcoli sono le seguenti:

- Classe di resistenza del calcestruzzo C25/30
- Classe di esposizione ambientale XC4, XA2 e XS1
- Classe di consistenza S4
- Calcestruzzo gettato contro il terreno e permanentemente a contatto con esso 75mm
- Calcestruzzo a contatto con il terreno o con acqua 50mm
- Calcestruzzo non a contatto con il terreno o con acqua 40mm
- Acciaio: Barre ad aderenza migliorata tipo B450C
- Acciaio strutturale: S355 per strutture TRACKER

### 4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEI MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici utilizzati per la progettazione dell'impianto, saranno di prima scelta, del tipo silicio monocristallino a 78 celle con tecnologia bifacciale, indicativamente della potenza di 605 Wp, di dimensioni indicative 2465 mm x 1134 mm predisposti lungo il lato corto su 2 file per uno sviluppo complessivo di 4,94 m ed una inclinazione variabile da +55° a -55°, in modo da ottimizzare la produzione di energia elettrica.

Verranno utilizzate due tipologie di portale modulare, 12x2 e 24x2:

Verranno utilizzate tre tipologie di portale modulare, Tracker 12x2 , 24x2 e strutture fisse:

Tracker 12x2: la struttura progettata è costituito da una stringa di lunghezza 14,47 m su cui sono montati i moduli fotovoltaici. La struttura presenta, nella posizione con inclinazione 55°, un'altezza massima da terra di 4,56 m, e una minima di 50 cm. L'interasse tra i montanti risulta essere di 5,67 m.

Tracker 24x2: La struttura progettata è costituito da una stringa di lunghezza 28,26 m su cui sono montati i moduli fotovoltaici. La struttura presenta, nella posizione con inclinazione 55°, un'altezza massima da terra di 4,56 m, e una minima di 50 cm. L'interasse tra i montanti risulta essere di 5,67 m.

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	8 di 35

La fondazione delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici sarà costituita da profili in acciaio infissi nel terreno per una profondità minima di 4,00 m per i Tracker e comunque tale da garantire la stabilità della “vela” costituita dall’insieme dei pannelli e della struttura a sostegno.

Come mostrato negli elaborati di progetto si è proceduto considerando uno “schema tipo”, che presenta caratteristiche tecnico-costruttive analoghe a quelle desumibili dai prodotti commerciali più comunemente utilizzati per impianti FV simili a quello in oggetto.

Vengono di seguito riportate le schede tecniche dei pannelli fotovoltaici adottati per la progettazione dell’impianto.

Di seguito si riportano le caratteristiche tecnico-costruttive di progetto delle strutture di sostegno:

#### Modulo 12x2:

- superficie:  $S=33,93 \text{ m}^2$  (superficie moduli FV per ogni “vela” da 6x2)
- peso moduli fotovoltaici:  $qm=34.6 \text{ kg}$  (cadauno)
- Pitch: 9,00 m
- altezza minima pannelli fuori terra:  $f=0,50 \text{ m}$  dal p.c.
- altezza massima pannelli fuori terra:  $f=4,57 \text{ m}$  dal p.c.

La struttura di sostegno sarà costituita dai seguenti profili in acciaio:

- Montante di mezzeria: **IPE 300**
- Montanti di estremità: **IPE 300**
- Corrente: **Scatolare quadrato 150x200x6 mm**
- Sostegni pannelli fotovoltaici: **Omega 60x100x30x3 mm.**

#### Modulo 24x2:

- superficie:  $S=67,91 \text{ m}^2$  (superficie moduli FV per ogni “vela” da 12x2)
- peso moduli fotovoltaici:  $qm=34.6 \text{ kg}$  (cadauno)
- Pitch: 9,00 m
- altezza minima pannelli fuori terra:  $f=0,50 \text{ m}$  dal p.c.
- altezza massima pannelli fuori terra:  $f=4,57 \text{ m}$  dal p.c.

La struttura di sostegno sarà costituita dai seguenti profili in acciaio:

- Montante di mezzeria: **HEA 300**
- Montanti di estremità: **HEA 260**
- Montanti intermedi: **IPE 330**

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	9 di 35

- Corrente: **Scatolare quadrato 150x200x6 mm**
- Sostegni pannelli fotovoltaici: **Omega 60x100x30x3 mm.**
- Angolari di rinforzo: **Profilo a L90x15**

www.jinkosolar.com

  
 Building Your Trust in Solar

## Tiger Neo N-type

### 78HL4-BDV

### 590-610 Watt

BIFACIAL MODULE WITH DUAL GLASS

#### N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

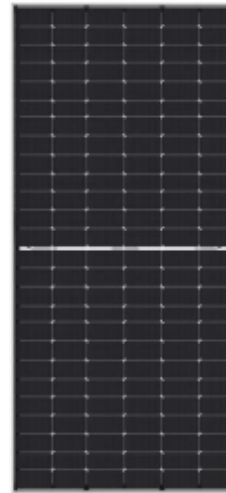
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



### Key Features



#### SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



#### Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.



#### PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



#### Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



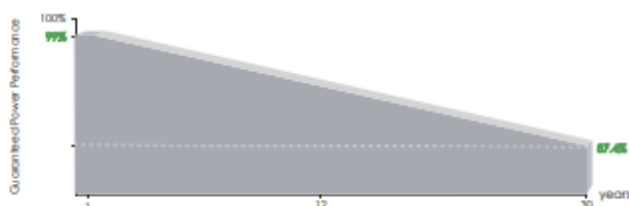
#### Higher Power Output

Module power increases 5-25% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.



POSITIVE QUALITY

### LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

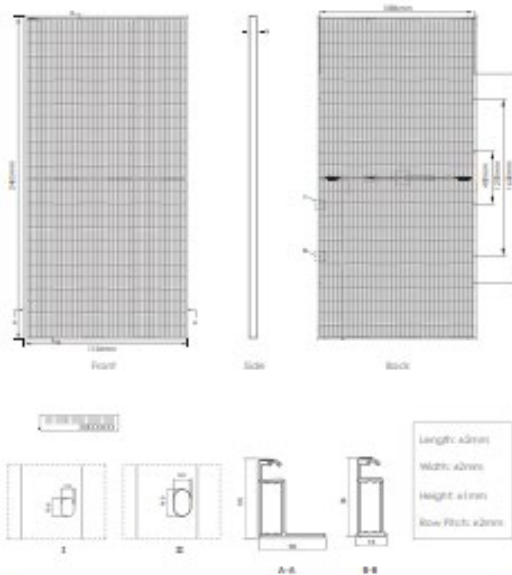


12 Year Product Warranty

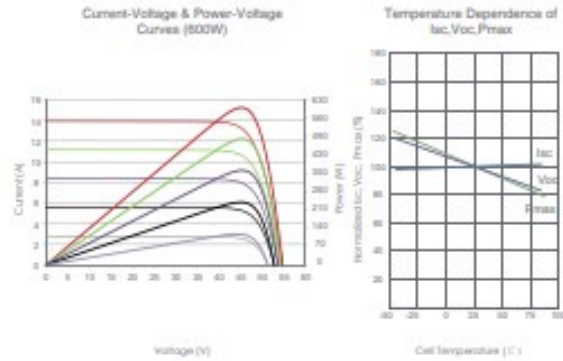
30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

### Engineering Drawings



### Electrical Performance & Temperature Dependence



### Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	156 (2x78)
Dimensions	2465x1134x35mm (97.05x44.65x1.38 inch)
Weight	34.6kg (76.28 lbs)
Front Glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1x4.0mm (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

### Packaging Configuration

( Two pallets = One stack )

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 496pcs/ 40'HQ Container

### SPECIFICATIONS

Module Type	JKM590N-78HL4-BDV		JKM595N-78HL4-BDV		JKM600N-78HL4-BDV		JKM605N-78HL4-BDV		JKM610N-78HL4-BDV	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	590Wp	444Wp	595Wp	447Wp	600Wp	451Wp	605Wp	455Wp	610Wp	459Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	44.91V	41.89V	45.08V	42.00V	45.25V	42.12V	45.42V	42.23V	45.60V	42.35V
Maximum Power Current (Imp)	13.14A	10.59A	13.20A	10.65A	13.26A	10.71A	13.32A	10.77A	13.38A	10.83A
Open-circuit Voltage (Voc)	54.76V	52.02V	54.90V	52.15V	55.03V	52.27V	55.17V	52.41V	55.31V	52.54V
Short-circuit Current (Isc)	13.71A	11.07A	13.79A	11.13A	13.87A	11.20A	13.95A	11.26A	14.03A	11.33A
Module Efficiency STC (%)	21.11%		21.29%		21.46%		21.64%		21.82%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	30A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.25%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.046%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	80±5%									

### BIFACIAL OUTPUT-REAR SIDE POWER GAIN

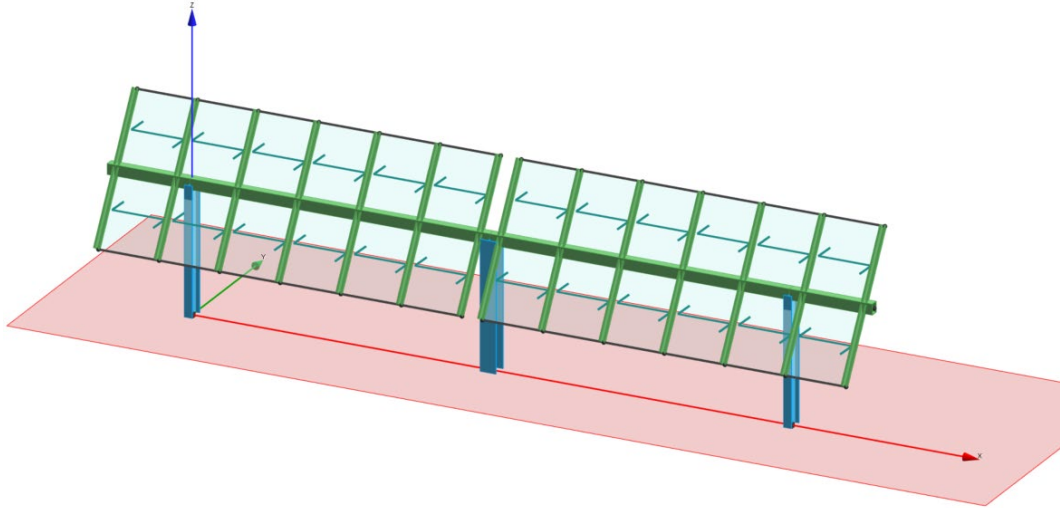
		JKM590-610N-78HL4-BDV-F1-EN (IEC 2016)				
		5%	15%	25%	35%	45%
5%	Maximum Power (Pmax)	620Wp	625Wp	630Wp	635Wp	641Wp
	Module Efficiency STC (%)	22.16%	22.35%	22.54%	22.73%	22.91%
15%	Maximum Power (Pmax)	679Wp	684Wp	690Wp	696Wp	702Wp
	Module Efficiency STC (%)	24.27%	24.48%	24.68%	24.89%	25.10%
25%	Maximum Power (Pmax)	738Wp	744Wp	750Wp	756Wp	763Wp
	Module Efficiency STC (%)	26.38%	26.61%	26.83%	27.05%	27.28%

\*STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup> Cell Temperature 25°C AM=1.5  
 NOCT: Irradiance 800W/m<sup>2</sup> Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s

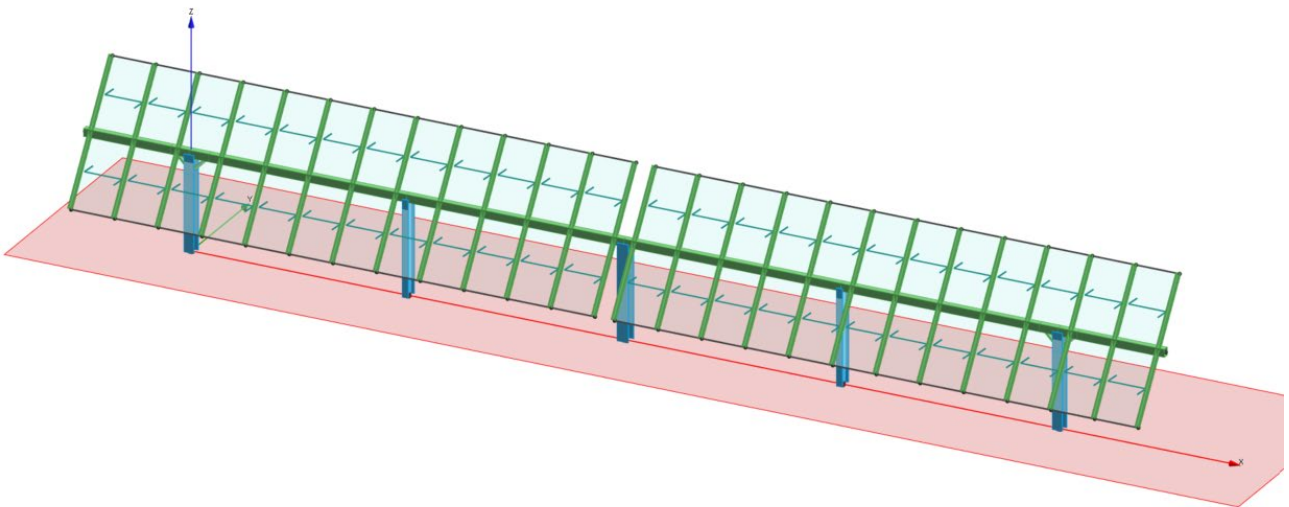


	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b> 0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b> 11 di 35

Lo schema statico utilizzato per le verifiche risulta essere il seguente:



*Figura 1 - Modello di calcolo strutturale Modulo 12x2*



*Figura 2 - Modello di calcolo strutturale Modulo 24x2*

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	12 di 35

## 5 AZIONI ESTERNE AGENTI SUI MODULI FOTOVOLTAICI

Il dimensionamento preliminare del palo di sostegno è svolto applicando le combinazioni allo SLU (statica e sismica), previste nel DM 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni" (NTC 2018), alle sollecitazioni presenti sulla struttura, in particolare dei carichi variabili dovuti al vento (azione di carico variabile principale) e alla neve (azione di carico variabile secondaria) e all'azione sismica definita mediante il metodo pseudostatico.

### 5.1 Azione del vento

Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando effetti dinamici.

Per le costruzioni tali azioni sono generalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti descritte in seguito.

#### 5.1.1 Velocità di riferimento

La determinazione dell'azione del vento sulla costruzione parte dall'individuazione della velocità di riferimento  $v_b$ , definita come il valore caratteristico della velocità misurata a 10 metri dal suolo su un intervallo di tempo di 10 minuti del vento; tale velocità corrisponde ad un periodo di ritorno di  $T = 50$  anni.

Otterremo quindi, dai dati forniti dalla tabella relativa i parametri di macrozonazione per il vento, tratta dalle "Norme tecniche per le costruzioni" riportata qui sotto, il seguente valore:

- $v_b = 28$  m/s (valore per la ZONA 6)

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_s$
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32



	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	13 di 35

### 5.1.2 Coefficiente di esposizione (microzonazione)

Il coefficiente di esposizione  $C_e$  dipende dall'altezza  $z$  sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge l'impianto fotovoltaico. Per altezze sul suolo non maggiori di  $z = 200$  m, esso è dato dalla seguente formula:

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

dove  $k_r$ ,  $z_0$  e  $z_{min}$  sono assegnati nella seguente tabella:

Categoria di esposizione del sito	$K_r$	$z_0$ [m]	$z_{min}$ [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

In mancanza di analisi specifiche che tengano conto sia della direzione di provenienza del vento sia delle variazioni di rugosità e topografia del terreno, la categoria di esposizione è assegnata in funzione della posizione geografica dell'area di progetto e della classe di rugosità definita nella tabella seguente.

CLASSE DI RUGOSITÀ DEL TERRENO	DESCRIZIONE
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 metri
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A,B,D
D	Aree prive di ostacoli (aperta campagna aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi, ...)
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 metri

Prendendo atto che il sito è caratterizzato da classe di rugosità D e in prossimità della costa, per la Zona 4 le tabelle delle "Norme tecniche per le costruzioni" ci indicano, per l'area di progetto, una categoria di esposizione di classe II.

Dalle curve per il calcolo del coefficiente di esposizione contenute nelle "Norme tecniche per le costruzioni" si giunge quindi alla conclusione che  $C_e$  risulterà pari a 1,87 all'altezza di 4,57 m (a favore di sicurezza, si considera costante lungo tutto lo sviluppo della struttura).

### 5.1.3 Coefficiente dinamico

Il coefficiente dinamico  $C_d$  tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alla risposta dinamica della struttura. Esso, nel caso in oggetto, può essere assunto pari a 1.

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	14 di 35

#### 5.1.4 Coefficiente di forma

Il coefficiente di forma  $C_p$  è stato determinato considerando che la vela può essere assimilata a una tettoia o pensilina ad un solo spiovente piano con angolo di inclinazione pari a  $55^\circ$ .

$$C_p = 1,2(1 + \sin \alpha)$$

Esso, nel caso in oggetto, può essere assunto pari a +2.18.

#### 5.1.5 Pressione cinetica di riferimento

La pressione cinetica di riferimento  $q_b$  è data dall'espressione

$$q = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot (v)^2$$

dove:

$v_b$  è la velocità di riferimento del vento [m/s] (vale 28 m/s nel nostro caso);

$\rho$  è la densità dell'aria che può essere assunta pari a 1,25 Kg/m<sup>3</sup>

Nel nostro caso avremo  $q_b = 490,00$  N/mq.

#### 5.1.6 Pressione del vento

La pressione del vento è data dall'espressione:

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

dove:

$q_b$  è la pressione cinetica di riferimento [N/m<sup>2</sup>]

$c_e$  è il coefficiente di esposizione

$c_d$  è il coefficiente dinamico

$c_p$  è il coefficiente di forma

Nel nostro caso avremo un valore  $p = \pm 2,48$  kN/m<sup>2</sup>.

#### 5.1.7 Azioni statiche equivalenti

Le azioni statiche del vento sono costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne, degli elementi che compongono l'impianto.

L'azione del vento sul singolo elemento, scomposta secondo la direzione verticale e orizzontale, viene determinata considerando la condizione più gravosa della pressione agente sulla superficie esterna o della pressione agente sulla superficie interna dell'elemento incrementando la pressione esercitata dal vento

## 5.2 AZIONE DELLA NEVE

Il carico provocato dalla neve sui pannelli sarà valutato mediante la seguente espressione:

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

dove:

•  $q_s$  è il carico neve sulla copertura

•  $\mu_i$  è il coefficiente di forma della copertura

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	15 di 35

- $q_{sk}$  è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [ $kN/m^2$ ] per un periodo di ritorno di 50 anni
- $C_E$  è il coefficiente di esposizione
- $C_t$  è il coefficiente termico

Si ipotizza che il carico neve agisca in direzione verticale e lo si riferisce alla proiezione orizzontale della superficie della copertura.

### 5.2.1 Valore caratteristico del carico neve al suolo

Il carico neve al suolo dipende dalle condizioni locali di clima e di esposizione, considerata la variabilità delle precipitazioni nevose da zona a zona.

Per la determinazione del carico neve si fa riferimento ai seguenti valori, indicativi per la zona nella quale ricade l'area di progetto:

- $q_{sk} = 0,60 \text{ kN/m}^2 \text{ as} \leq 200 \text{ m}$
- $q_{sk} = 0,51 [1 + (as/481)^2] \text{ kN/m}^2 \text{ as} > 200 \text{ m}$

dove as rappresenta la quota sul livello del mare.

### 5.2.2 Coefficiente di esposizione

Il coefficiente di esposizione  $C_E$  può essere utilizzato per modificare il valore del carico neve in copertura in funzione delle caratteristiche specifiche dell'area in cui sorge l'impianto.

Valori consigliati del coefficiente di esposizione per diverse classi di topografia sono forniti nella tabella seguente.

TOPOGRAFIA	DESCRIZIONE	CE
Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati senza costruzioni o alberi più alti	0,9
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi	1,0
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o accerchiata da costruzioni o alberi più bassi	1,1

Nel caso in questione si assegna a  $C_E$  un valore pari a 0,9.

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	16 di 35

### 5.2.3 Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione.

Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. Nel caso in esame viene utilizzato  $CT = 1$

### 5.2.4 Coefficiente di forma

Il coefficiente di forma  $\mu_i$ , determinato in riferimento all'angolo formato dai moduli con l'orizzontale. Considerando che i pannelli risultano inclinati di un angolo compreso tra i 30° e 60°, si è assunto un coeff. di forma pari a 0,13.

### 5.2.5 Calcolo del Carico Neve

Considerando tutti i parametri utili al calcolo del carico neve, definito in precedenza dalla formula:

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

avremo un valore di pari a 0,072 kN/m<sup>2</sup>.

## 5.3 AZIONE SISMICA

Ai fini dell'analisi sismica i parametri utilizzati per la determinazione dell'azione sismica sono:

- Vita nominale della struttura ( $V_N$ ): 50 anni
- Classe d'uso: I Presenza occasionale di persone, edifici agricoli
- Periodo di riferimento ( $V_R$ ): 50 anni
- Categoria di sottosuolo: B (Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s)
- Categoria topografica: T1 (Superficie pianeggiante, pendii e rilievi con inclinazione media  $I \leq 15^\circ$ )
- Coeff. smorzamento viscoso conv: 2%
- Coefficiente CU: 2
- Periodo di riferimento: 100 anni

Parametri sismici:

		<b>P<sub>VR</sub></b> <b>(adm)</b>	<b>T<sub>R</sub></b> <b>(adm)</b>	<b>a<sub>g</sub></b> <b>(g)</b>	<b>F<sub>0</sub></b> <b>(adm)</b>	<b>T<sub>c</sub></b> <b>(s)</b>
<b>SLE</b>	<b>SLO Operatività</b>	81%	30	0,019	2,610	0,273
	<b>SLD Danno</b>	63%	35	0,020	2,628	0,280
<b>SLU</b>	<b>SLV Salvaguardia vita</b>	10%	332	0,045	2,855	0,332
	<b>SLC Prevenzione collasso</b>	5%	682	0,055	2,930	0,356

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	17 di 35

Coefficienti sismici:

	<b>SLO</b>	<b>SLD</b>	<b>SLV</b>	<b>SLC</b>
<b>SS Amplificazione stratigrafica</b>	1,2	1,2	1,2	1,2
<b>CC Coefficiente funz. categoria</b>	1,43	1,42	1,37	1,35
<b>ST Amplificazione topografica</b>	1	1	1	1
<b>Kh Coefficiente sismico orizzontale</b>	0,004	0,005	0,011	0,013
<b>Kv Coefficiente sismico verticale</b>	0,002	0,002	0,005	0,007
<b>A<sub>max</sub> Accelerazione max attesa (m/sec<sup>2</sup>)</b>	0,219	0,235	0,532	0,647
<b>Beta</b>	0,2	0,2	0,2	0,2

Dalla modellazione strutturale tramite software di calcolo si può facilmente desumere che l'azione dimensionante per la struttura in oggetto è la forza eolica del vento, molto più incidente rispetto al sisma.

## 6 PREDIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI PANNELLI

### 6.1 DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA ModeST

Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili. Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli: un preprocessore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore; il solutore agli elementi finiti; un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

### 6.2 SPECIFICHE TECNICHE

Titolo:	ModeST
Versione:	V.8.26
Produttore-Distributore:	Tecnisoft s.a.s.
Codice Licenza:	227500-3945

### 6.3 SCHEMATIZZAZIONE STRUTTURALE E CRITERI DI CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI

Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	18 di 35

di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse.

I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidità finita. I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato; generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse.

Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi.

Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente.

Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali; lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette nello spazio. Sono previste distribuzioni di temperatura, di intensità a scelta dell'utente, agenti anche su singole porzioni di struttura. Il calcolo delle sollecitazioni si basa sulle seguenti ipotesi e modalità:

- travi e pilastri deformabili a sforzo normale, flessione deviata, taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidità flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidità assiale dei pilastri per considerare, se pure in modo approssimato, l'accorciamento dei pilastri per sforzo normale durante la costruzione.
- le travi di fondazione su suolo alla Winkler sono risolte in forma chiusa tramite uno specifico elemento finito;
- le pareti in c.a. sono analizzate schematizzandole come elementi lastra-piastra discretizzati con passo massimo assegnato in fase di immissione dati;
- le pareti in muratura possono essere schematizzate con elementi lastra-piastra con spessore flessionale ridotto rispetto allo spessore membranale.
- I plinti su suolo alla Winkler sono modellati con la introduzione di molle verticali elastoplastiche. La traslazione orizzontale a scelta dell'utente è bloccata o gestita da molle orizzontali di modulo di reazione proporzionale al verticale.
- I pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse in terreni di stratigrafia definita dall'utente. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assialsimmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti.
- i plinti su pali sono modellati attraverso aste di rigidità elevata che collegano un punto della struttura in elevazione con le aste che simulano la presenza dei pali;

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	19 di 35

- le piastre sono discretizzate in un numero finito di elementi lastra-piastra con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; nel caso di platee di fondazione i nodi sono collegati al suolo da molle aventi rigidezze alla traslazione verticale ed richiesta anche orizzontale. La deformabilità nel proprio piano di piani dichiarati non infinitamente rigidi e di falde (piani inclinati) può essere controllata attraverso la introduzione di elementi membranali nelle zone di solaio.
- I disassamenti tra elementi asta sono gestiti automaticamente dal programma attraverso la introduzione di collegamenti rigidi locali.
- Alle estremità di elementi asta è possibile inserire svincolamenti tradizionali così come cerniere parziali (che trasmettono una quota di ciò che trasmetterebbero in condizioni di collegamento rigido) o cerniere plastiche.
- Alle estremità di elementi bidimensionali è possibile inserire svincolamenti con cerniere parziali del momento flettente avente come asse il bordo dell'elemento.

Il calcolo degli effetti del sisma è condotto, a scelta dell'utente, con analisi statica lineare, con analisi dinamica modale o con analisi statica non lineare, in accordo alle varie normative adottate. Le masse, nel caso di impalcati dichiarati rigidi sono concentrate nei nodi principali di piano altrimenti vengono considerate diffuse nei nodi giacenti sull'impalcato stesso. Nel caso di analisi sismica vengono anche controllati gli spostamenti di interpiano.

#### **6.4 VERIFICHE DELLE MEMBRATURE IN ACCIAIO**

Le verifiche delle membrature in acciaio possono essere condotte secondo CNR 10011 (stato limite o tensioni ammissibili), CNR 10022, D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 o Eurocodice 3. Sono previste verifiche di resistenza e di instabilità. Queste ultime possono interessare superelementi cioè membrature composte di più aste. Le verifiche tengono conto, ove richiesto, della distinzione delle condizioni di carico in normali o eccezionali (I e II) previste dalle normative adottate.

Negli allegati alla presente relazione sono riportati gli output del programma di calcolo.

Il dimensionamento e le verifiche strutturali delle membrature in acciaio costituenti il sistema portante dei pannelli fotovoltaici risultano soddisfatte.



	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b> 0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b> 20 di 35

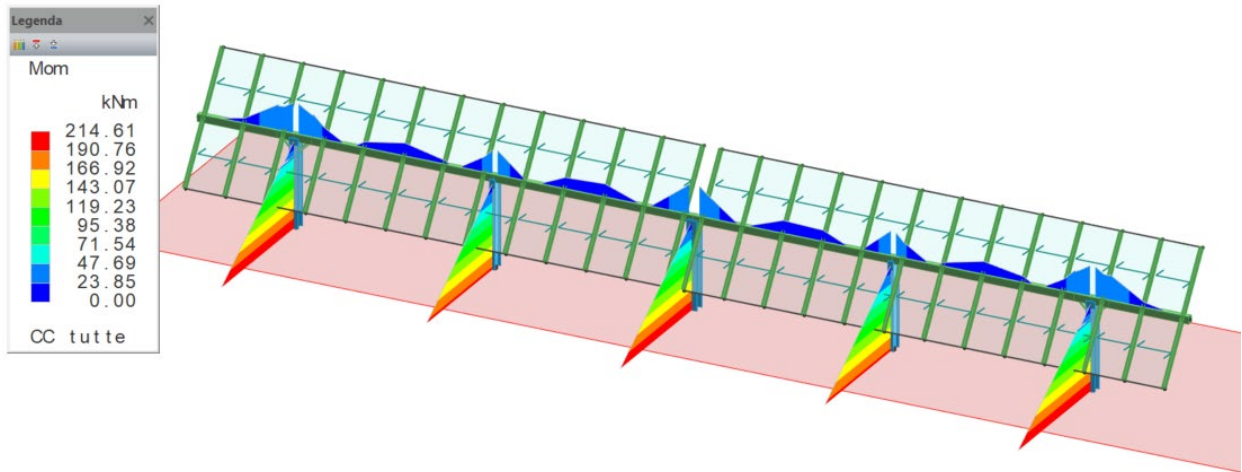


Figura 3 - Diagramma del Momento flettente Moduli 24x2

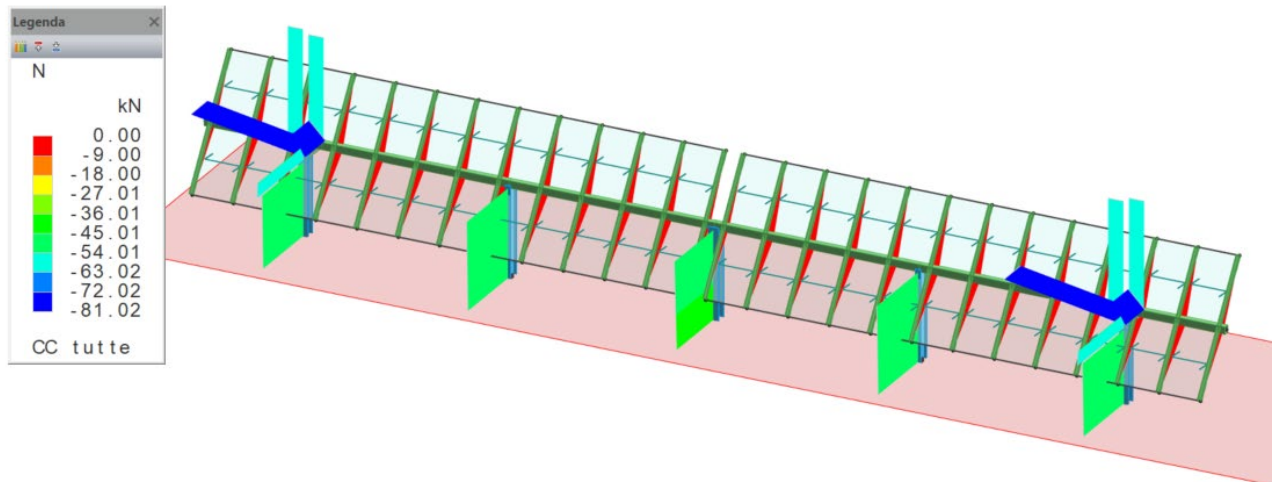


Figura 4 - Diagramma dello Sforzo Normale moduli 24x2



	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b> 0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b> 21 di 35

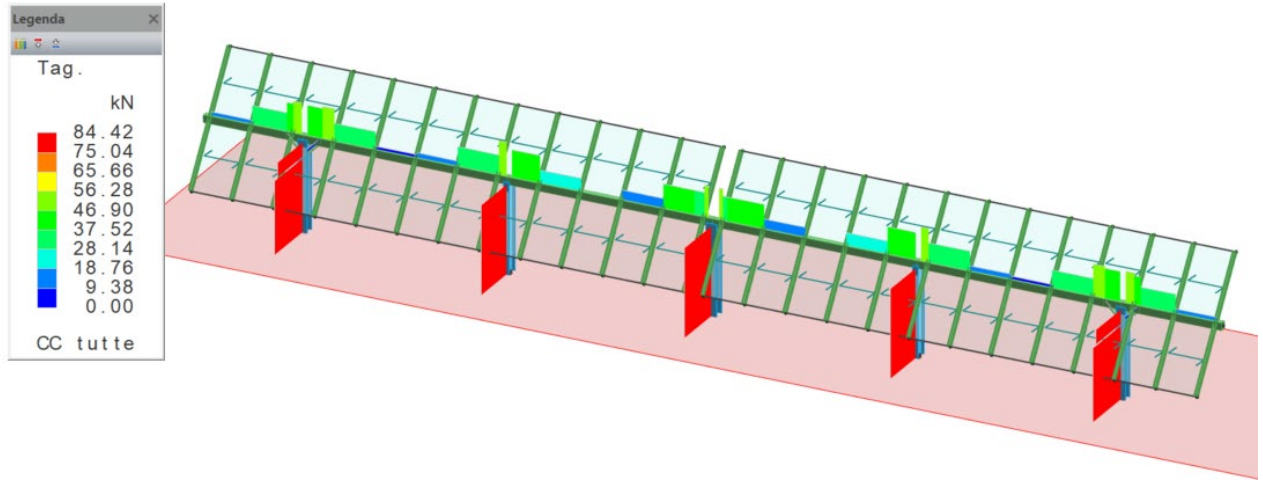


Figura 5 - Diagramma dello sforzo di Taglio moduli 24x2

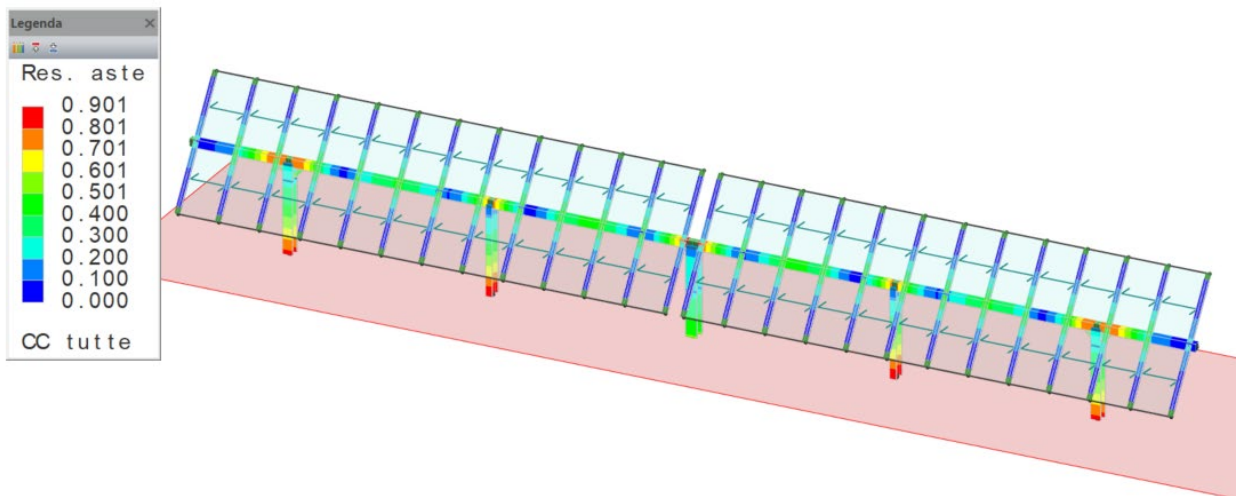


Figura 6 - Indici di resistenza Membrature in acciaio modulo 24x2

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b> 0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b> 22 di 35

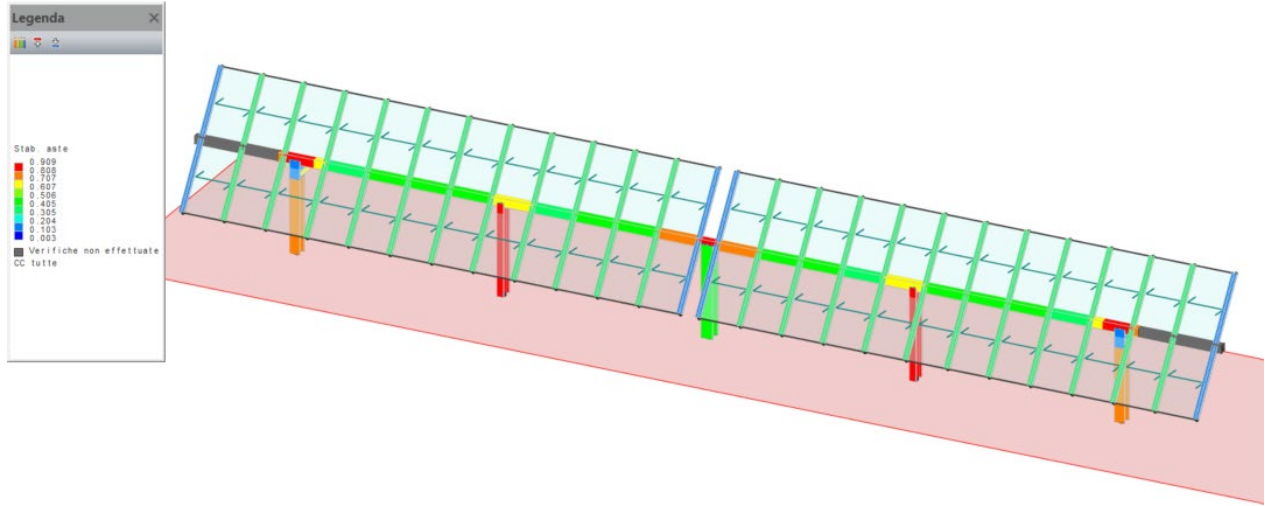


Figura 7 - Indici di sfruttamento a Stabilità membrature in acciaio modulo 24x2

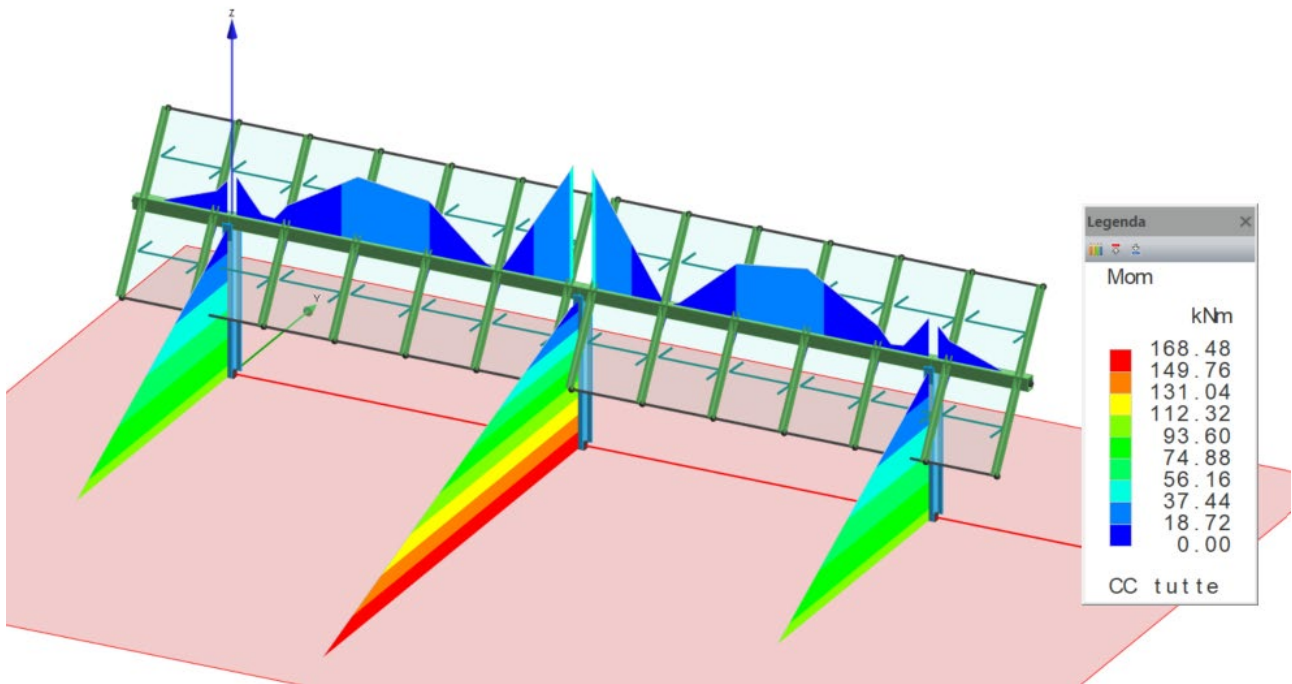


Figura 8 - Diagramma del Momento flettente modulo 12x2

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b> 0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b> 23 di 35

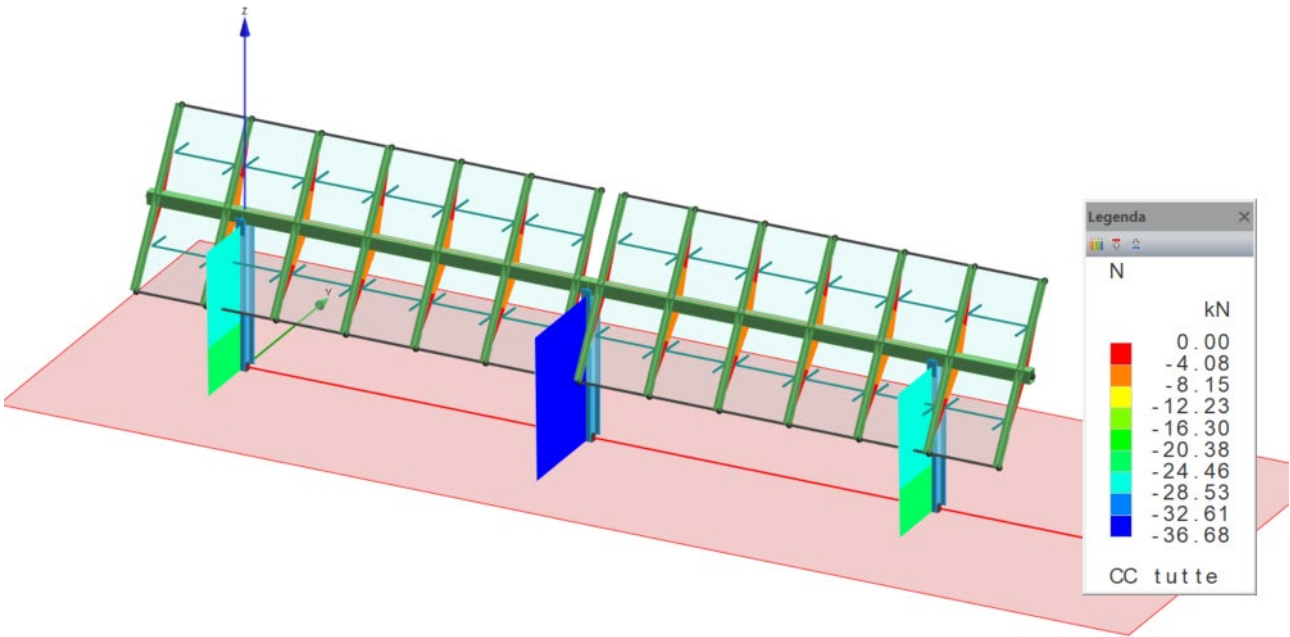


Figura 9 - Diagramma dello sforzo Normale modulo 12x2

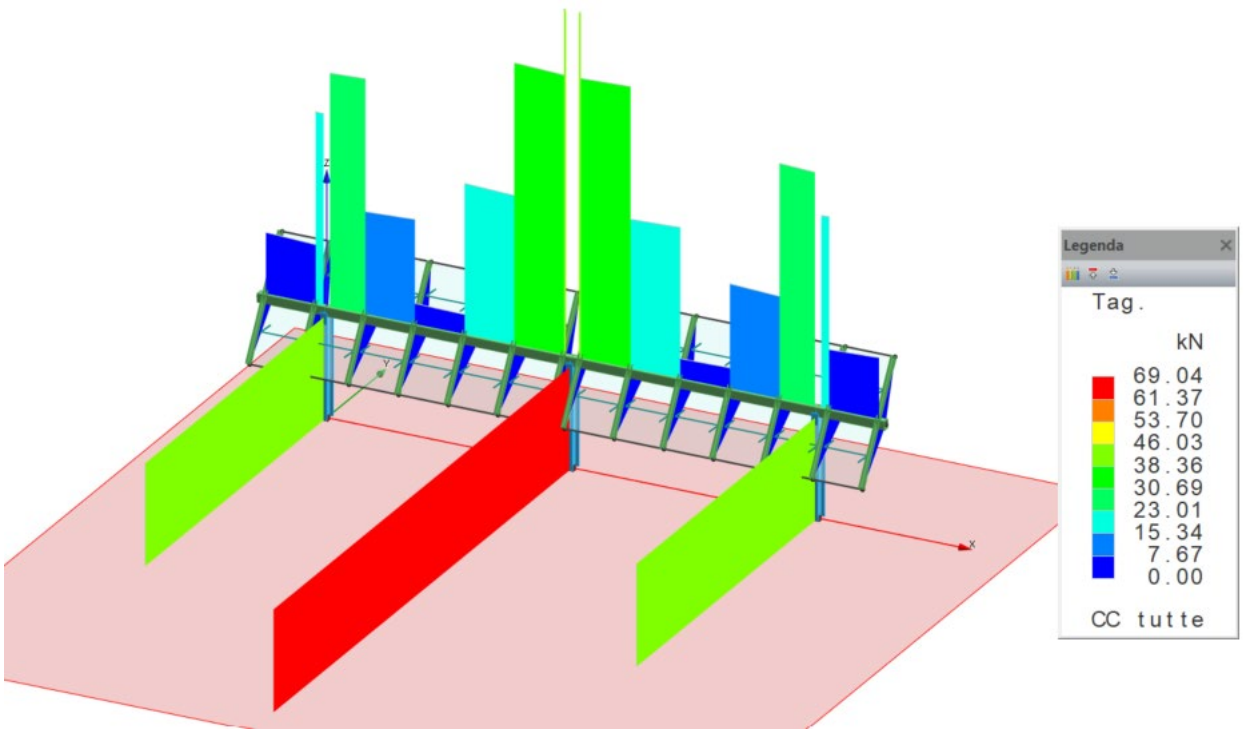


Figura 10 - Diagramma dello sforzo di Taglio modulo 12x2

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	24 di 35

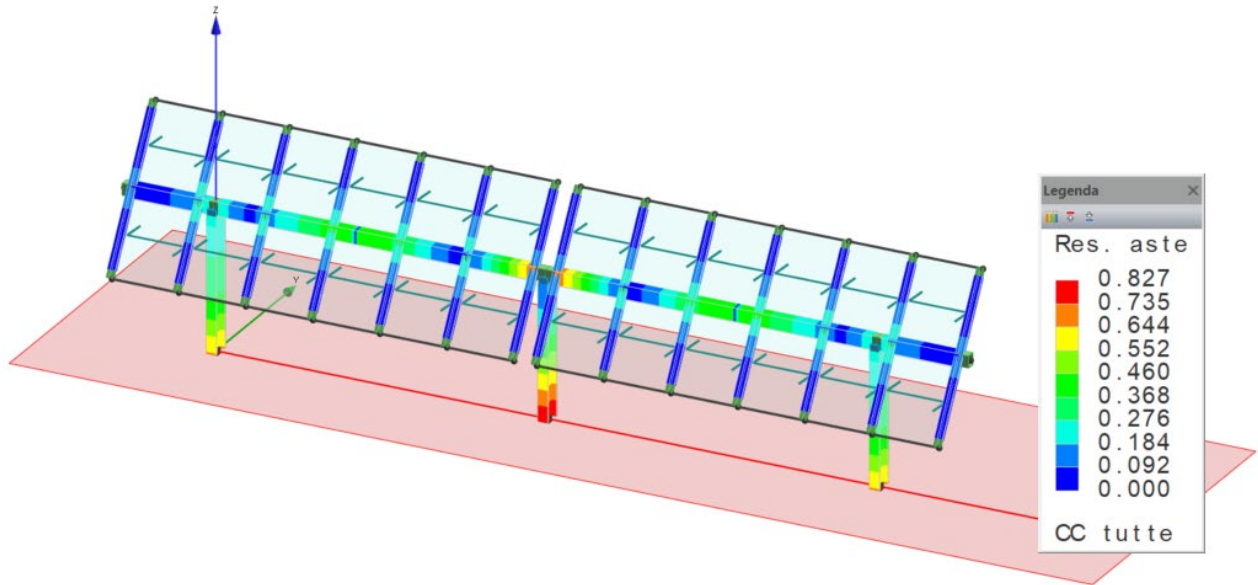


Figura 11 - Indici di Resistenza moduli 12x2

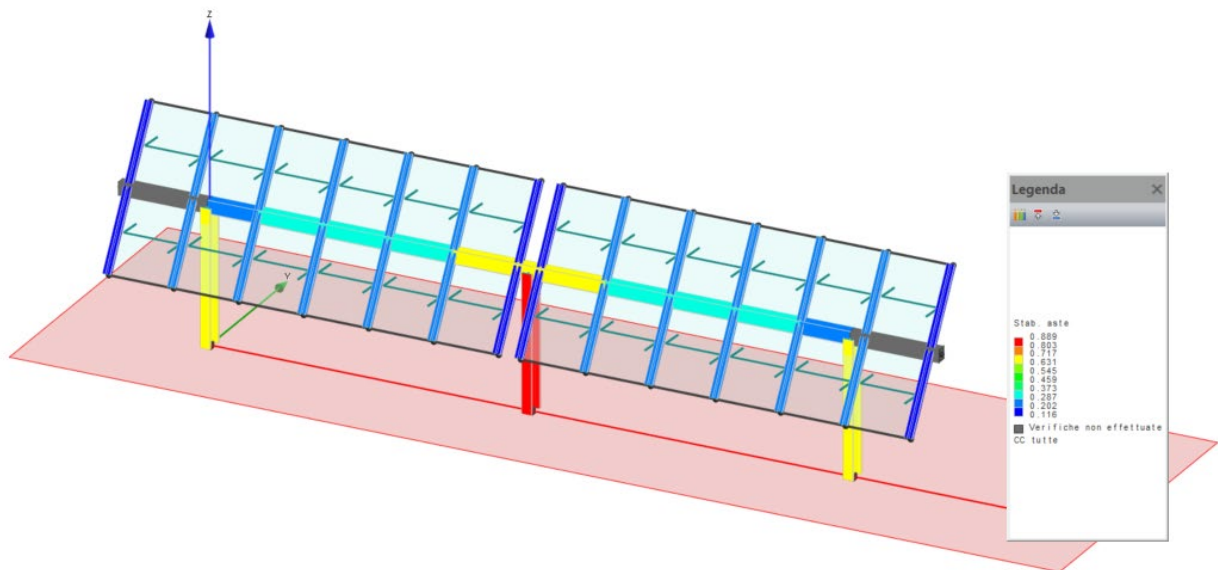


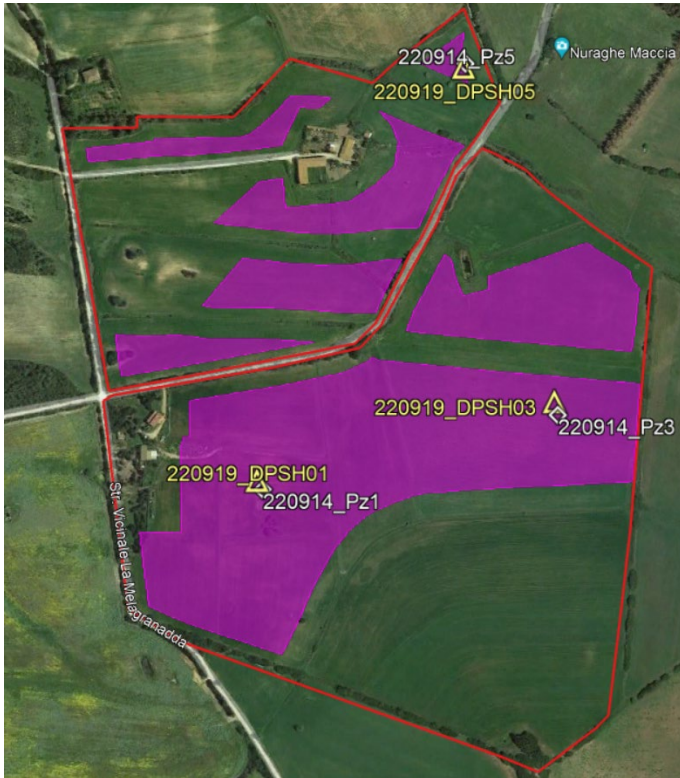
Figura 12 - Indici di sfruttamento a Stabilità moduli 12x2



	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	25 di 35

## 7 CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA DEL TERRENO DI FONDAZIONE

### 7.1 ZONA N°1



La caratterizzazione dell'area è stata resa possibile dalla realizzazione di tre saggi di scavo: 220914\_Pz1, 220914\_Pz2 e 220914\_Pz3, oltre che con l'esecuzione di tre prove penetrometriche dinamiche: 220914\_DPSH01, 220914\_DPSH02 e 220914\_DPSH03. Nell'area si rilevano tre strati così distinti dall'alto verso il basso:

- **LIMI SABBIOSI ARGILLOSI COMPATTI SUPERFICIALI:** lo strato include la copertura da pedogenesi e terreni costituiti da limi sabbiosi argillosi con intercalazioni ghiaiose, in matrice comunque limosa sabbiosa argillosa, con tessitura spesso grossolana (ciottoli e/o trovanti anche decimetrici, e, in taluni casi, con inclusi globulari (con dimensioni anche pluridecimetriche) o livelli cementati (con spessori decimetrici), entrambi generati dalla

riprecipitazione secondaria di carbonati. La presenza di queste intercalazioni grossolane può comportare brevi aumenti della resistenza dinamica delle DPSH fino al rifiuto all'avanzamento della stessa (220919\_DPSH03)

- **LIMI SABBIOSI ARGILLOSI MOLLI PROFONDI:** trattasi di terre in facies limoso sabbiosa argillosa, non osservate, in questa zona, nei saggi di scavo eseguiti, visto che il tetto dello strato è posizionato solitamente a circa 3,00 m di profondità da p.c., ma facilmente individuabili in tutte le DPSH che li hanno attraversati, data la sensibile diminuzione del valore  $N_{20}$
- **MARNE LAPIDEE:** basamento lapideo locale rilevato solo nella prova penetrometrica 220919\_DPSH05, ma ben evidenziato nei rilevamenti geofisici per i quali si rimanda al report allegato.

#### LIMI SABBIOSI ARGILLOSI COMPATTI SUPERFICIALI

Da **0,00 m min - 3,00 m**: il comportamento meccanico dello strato è quello proprio delle terre fini (coesivo);

<b>PROFONDITÀ BASE DELLO STRATO</b>	(z)	<b>3,00</b>	m	
<b>SPESORE DELLO STRATO</b>		<b>3,00</b>	m	

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>		<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>		<b>Pag.</b>	26 di 35

<b>N<sub>20</sub></b>		<b>12</b>		PS_20220919_253 PS_20220919_255 PS_20220919_257
<b>RESISTENZA DINAMICA ALLA PUNTA</b>		<b>12</b>	MPa	PS_20220919_253 PS_20220919_255 PS_20220919_257
<b>N<sub>SPT</sub></b>		<b>13</b>		f.c.=1,1
<b>ANGOLO D'ATTRITO</b>	( $\phi$ )	<b>0</b>	°	
<b>COESIONE NON DRENATA</b>	( $C_u$ )	<b>92</b>	kPa	TerzaghiPeck
<b>DENSITÀ RELATIVA</b>	$D_r$	-	%	
<b>PESO DI VOLUME NATURALE</b>	( $\gamma_{nat}$ )	<b>20,0</b>	kN/m <sup>3</sup>	Meyerhof
<b>MODULO ELASTICO</b>	( $E$ )	<b>12,7</b>	MPa	Schultze
<b>MODULO EDOMETRICO</b>	( $E_d$ )	<b>11,5</b>	MPa	Vesic

#### LIMI SABBIOSI ARGILLOSI MOLLI PROFONDI

Da **3,00 m min - 7,00 m (min) e oltre**: il comportamento meccanico dello strato è quello proprio delle terre fini (coesivo);

<b>PROFONDITÀ BASE DELLO STRATO</b>	(z)	<b>≥7,00</b>	m	
<b>SPESORE DELLO STRATO</b>		<b>≥4,00</b>	m	
<b>N<sub>20</sub></b>		<b>7</b>		PS_20220919_253 PS_20220919_255 PS_20220919_257
<b>RESISTENZA DINAMICA ALLA PUNTA</b>		<b>7</b>	MPa	PS_20220919_253 PS_20220919_255 PS_20220919_257
<b>N<sub>SPT</sub></b>		<b>8</b>		f.c.=1,1
<b>ANGOLO D'ATTRITO</b>	( $\phi$ )	<b>0</b>	°	
<b>COESIONE NON DRENATA</b>	( $C_u$ )	<b>57</b>	kPa	TerzaghiPeck
<b>DENSITÀ RELATIVA</b>	$D_r$	-	%	
<b>PESO DI VOLUME NATURALE</b>	( $\gamma_{nat}$ )	<b>18,6</b>	kN/m <sup>3</sup>	Meyerhof
<b>MODULO ELASTICO</b>	( $E$ )	<b>7,0</b>	MPa	Schultze
<b>MODULO EDOMETRICO</b>	( $E_d$ )	<b>7,1</b>	MPa	Vesic

#### MARNA LAPIDEA

Da **3,00 m max e oltre**: marne lapidee molto consistenti. Il comportamento meccanico è quello proprio di un ammasso roccioso, che ha comportato il rifiuto all'avanzamento della prova penetrometrica DPSH eseguita.

La caratterizzazione dell'ammasso roccioso è stata effettuata sulla base delle conoscenze dello scrivente circa le caratteristiche strutturali locali dello stesso e adottando il metodo di Beniauskis (1989), noto anche come RMR System.

<b>PROFONDITÀ BASE DELLO STRATO</b>	(z)	-	m	
<b>SPESORE DELLO STRATO</b>		-	m	
<b>N<sub>20</sub></b>		<b>&gt;50</b>		PS_20220901_198
<b>RESISTENZA DINAMICA ALLA PUNTA</b>		-	Mpa	PS_20220901_198
<b>N<sub>SPT</sub></b>		<b>&gt;50</b>		f.c.=1,1
<b>ANGOLO D'ATTRITO</b>	( $\phi$ )	<b>25÷35</b>	°	RMR System - Beniauskis (1989)
<b>COESIONE NON DRENATA</b>	( $C_u$ )	<b>200÷300</b>	kPa	RMR System - Beniauskis (1989)

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	27 di 35

<b>DENSITÀ RELATIVA</b>	$D_r$	-	%	
<b>PESO DI VOLUME NATURALE</b>	$(\gamma_{nat})$	<b>20÷22</b>	kN/m <sup>3</sup>	RMR System - Beniawsky (1989)
<b>MODULO ELASTICO</b>	(E)	<b>52</b>	MPa	RMR System - Beniawsky (1989)

## 7.2 ZONA N°2



La caratterizzazione dell'area è stata resa possibile dalla realizzazione di un saggio di scavo (220914\_Pz2) e con l'esecuzione di una prova penetrometrica dinamica (220919\_DPSH02). Nell'area si rileva la presenza di una copertura pedogenetica direttamente poggiata sui LIMI SABBIOSI ARGILLOSI MOLLI PROFONDI di cui alla precedente zona. I limi poggiano, con contatto netto, sul basamento lapideo locale, costituito dalle MARNE LAPIDEE che affiorano nel prospiciente rilievo topografico non coltivato.

LIMI SABBIOSI ARGILLOSI MOLLI PROFONDI

Da **3,00 m min - 7,00 m (min) e oltre**: il comportamento meccanico dello strato è quello proprio delle terre fini (coesivo);

<b>PROFONDITÀ BASE DELLO STRATO</b>	(z)	<b>3,80</b>	m	
<b>SPESSORE DELLO STRATO</b>		<b>3,80</b>	m	
<b>N<sub>20</sub></b>		<b>7</b>		PS_20220919_254
<b>RESISTENZA DINAMICA ALLA PUNTA</b>		<b>7</b>	MPa	PS_20220919_254
<b>N<sub>SPT</sub></b>		<b>8</b>		f.c.=1,1
<b>ANGOLO D'ATTRITO</b>	( $\phi$ )	<b>0</b>	°	
<b>COESIONE NON DRENATA</b>	(C <sub>u</sub> )	<b>57</b>	kPa	TerzaghiPeck
<b>DENSITÀ RELATIVA</b>	$D_r$	-	%	
<b>PESO DI VOLUME NATURALE</b>	$(\gamma_{nat})$	<b>18,6</b>	kN/m <sup>3</sup>	Meyerhof
<b>MODULO ELASTICO</b>	(E)	<b>7,0</b>	MPa	Schultze
<b>MODULO EDOMETRICO</b>	(E <sub>d</sub> )	<b>7,1</b>	MPa	Vesic

### MARNA LAPIDEA

Da **3,00 m max e oltre**: marne lapidee molto consistenti. Il comportamento meccanico è quello proprio di un ammasso roccioso, che ha comportato il rifiuto all'avanzamento della prova penetrometrica DPSH eseguita.

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	28 di 35



La caratterizzazione dell'ammasso roccioso è stata effettuata sulla base delle conoscenze dello scrivente circa le caratteristiche strutturali locali dello stesso e adottando il metodo di Beniawsky (1989), noto anche come RMR System.

<b>PROFONDITÀ BASE DELLO STRATO</b>	(z)	-	m	
<b>SPESSORE DELLO STRATO</b>		-	m	
<b>N<sub>20</sub></b>		<b>&gt;50</b>		PS_20220901_198
<b>RESISTENZA DINAMICA ALLA PUNTA</b>		-	Mpa	PS_20220901_198
<b>N<sub>SPT</sub></b>		<b>&gt;50</b>		f.c.=1,1
<b>ANGOLO D'ATTRITO</b>	(φ)	<b>25÷35</b>	°	RMR System - Beniawsky (1989)
<b>COESIONE NON DRENATA</b>	(C <sub>u</sub> )	<b>200÷300</b>	kPa	RMR System - Beniawsky (1989)
<b>DENSITÀ RELATIVA</b>	D <sub>r</sub>	-	%	
<b>PESO DI VOLUME NATURALE</b>	(γ <sub>nat</sub> )	<b>20÷22</b>	kN/m <sup>3</sup>	RMR System - Beniawsky (1989)
<b>MODULO ELASTICO</b>	(E)	<b>52</b>	MPa	RMR System - Beniawsky (1989)

### 7.3 ZONA N°3


La caratterizzazione dell'area è stata resa possibile dalla realizzazione di un saggio di scavo (220901\_Pz4) e con l'esecuzione di una prova penetrometrica dinamica (220901\_DPSH04). La zona n° 3 è pressoché identica alla zona n°1, con i depositi da pedogenesi sovrapposti ai limi sabbiosi argillosi compatti superficiali, a loro volta sovrapposti ai limi sabbiosi argillosi molli profondi; la sostanziale differenza consiste nell'elevata inconsistenza di questi ultimi, che peraltro si presentano in condizioni idrauliche sature: si rileva, infatti, la presenza di una falda imbriferi, il cui livello piezometrico è stato misurato all'interno del foro della prova DPSH eseguita (4,68 m da p.c.).

#### LIMI SABBIOSI ARGILLOSI COMPATTI SUPERFICIALI

Da **0,00 m min - 3,00 m**: il comportamento meccanico dello strato è quello proprio delle terre fini (coesivo);

<b>PROFONDITÀ BASE DELLO STRATO</b>	(z)	<b>3,20</b>	m	
-------------------------------------	-----	-------------	---	--



	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	29 di 35

<b>SPESORE DELLO STRATO</b>		<b>3,20</b>	m	
<b>N<sub>20</sub></b>		<b>12</b>		PS_20220919_256
<b>RESISTENZA DINAMICA ALLA PUNTA</b>		<b>12</b>	MPa	PS_20220919_256
<b>N<sub>SPT</sub></b>		<b>13</b>		f.c.=1,1
<b>ANGOLO D'ATTRITO</b>	( $\phi$ )	<b>0</b>	°	
<b>COESIONE NON DRENATA</b>	( $C_u$ )	<b>92</b>	kPa	TerzaghiPeck
<b>DENSITÀ RELATIVA</b>	$D_r$	-	%	
<b>PESO DI VOLUME NATURALE</b>	( $\gamma_{nat}$ )	<b>20,0</b>	kN/m <sup>3</sup>	Meyerhof
<b>MODULO ELASTICO</b>	( $E$ )	<b>12,7</b>	MPa	Schultze
<b>MODULO EDOMETRICO</b>	( $E_d$ )	<b>11,5</b>	MPa	Vesic

#### LIMI SABBIOSI ARGILLOSI MOLLI PROFONDI

Da **3,00 m min - 8,00 m e oltre**: il comportamento meccanico dello strato è quello proprio delle terre fini (coesivo);

<b>PROFONDITÀ BASE DELLO STRATO</b>	( $z$ )	<b>≥8,00</b>	m	
<b>SPESORE DELLO STRATO</b>		<b>≥4,60</b>	m	
<b>N<sub>20</sub></b>		<b>1</b>		PS_20220919_256
<b>RESISTENZA DINAMICA ALLA PUNTA</b>		<b>1</b>	MPa	PS_20220919_256
<b>N<sub>SPT</sub></b>		<b>1</b>		f.c.=1,1
<b>ANGOLO D'ATTRITO</b>	( $\phi$ )	<b>0</b>	°	
<b>COESIONE NON DRENATA</b>	( $C_u$ )	<b>7</b>	kPa	TerzaghiPeck
<b>DENSITÀ RELATIVA</b>	$D_r$	-	%	
<b>PESO DI VOLUME NATURALE</b>	( $\gamma_{nat}$ )	<b>18,0</b>	kN/m <sup>3</sup>	Meyerhof
<b>MODULO ELASTICO</b>	( $E$ )	<b>3,9</b>	MPa	Schultze
<b>MODULO EDOMETRICO</b>	( $E_d$ )	<b>1,5</b>	MPa	Vesic

#### 7.4 ZONA N°4

La caratterizzazione dell'area è stata resa possibile dalla realizzazione di un saggio di scavo (220914\_Pz6) e con l'esecuzione di una prova penetrometrica dinamica (220901\_DPSH06). L'area coincide con un alto morfologico locale, da riferire alla presenza di un substrato lapideo, che, con buona probabilità, non ha subito le dinamiche tettoniche di sprofondamento oligomioceniche. In questa zona la copertura terrosa da pedogenesi poggia su una coltre detritica molto grossolana ed addensata circa metrica che ricopre il basamento lapideo.

#### LIMI SABBIOSI ARGILLOSI MOLLI PROFONDI

Da **0,00 m min - 1,40 m**: il comportamento meccanico dello strato è quello proprio delle terre grossolane (attritivo);

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	<b>30 di 35</b>

PROFONDITÀ BASE DELLO STRATO	(z)	<b>1,40</b>	m	
SPESSORE DELLO STRATO		<b>1,40</b>	m	
N <sub>20</sub>		<b>25</b>		PS_20220919_258
RESISTENZA DINAMICA ALLA PUNTA		<b>25</b>	MPa	PS_20220919_258
N <sub>SPT</sub>		<b>27</b>		f.c.=1,1
ANGOLO D'ATTRITO	(φ)	<b>40</b>	°	Schmertmann
COESIONE NON DRENATA	(C <sub>u</sub> )	<b>0</b>	kPa	
DENSITÀ RELATIVA	D <sub>r</sub>	<b>91</b>	%	
PESO DI VOLUME NATURALE	(γ <sub>nat</sub> )	<b>20.4</b>	kN/m <sup>3</sup>	Meyerhof
MODULO ELASTICO	(E)	<b>39</b>	MPa	Schultze
MODULO EDOMETRICO	(E <sub>d</sub> )	-	MPa	



CONGLOMERATI O ARENARIE LAPIDEE  
Da **3,00 m max e oltre**: conglomerati o arenarie lapidee molto consistenti. Il comportamento meccanico è quello proprio di un ammasso roccioso, che ha comportato il rifiuto all'avanzamento della prova penetrometrica DPSH eseguita. La caratterizzazione dell'ammasso roccioso è stata effettuata sulla base delle conoscenze dello scrivente circa le caratteristiche strutturali locali dello stesso e adottando il metodo di Beniaowsky (1989), noto anche come RMR System.

PROFONDITÀ BASE DELLO STRATO	(z)	-	m	
SPESSORE DELLO STRATO		-	m	
N <sub>20</sub>		<b>&gt;50</b>		PS_20220901_198
RESISTENZA DINAMICA ALLA PUNTA		-	Mpa	PS_20220901_198
N <sub>SPT</sub>		<b>&gt;50</b>		f.c.=1,1
ANGOLO D'ATTRITO	(φ)	<b>25÷35</b>	°	RMR System - Beniaowsky (1989)
COESIONE NON DRENATA	(C <sub>u</sub> )	<b>200÷300</b>	kPa	RMR System - Beniaowsky (1989)
DENSITÀ RELATIVA	D <sub>r</sub>	-	%	
PESO DI VOLUME NATURALE	(γ <sub>nat</sub> )	<b>20÷22</b>	kN/m <sup>3</sup>	RMR System - Beniaowsky (1989)
MODULO ELASTICO	(E)	<b>52</b>	MPa	RMR System - Beniaowsky (1989)

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	31 di 35

## 8 PREDIMENSIONAMENTO DEI PALI DI FONDAZIONE

Nel presente capitolo si descrivono le verifiche con le quali è stata determinata la geometria della fondazione di sostegno dei pannelli fotovoltaici, fondazione costituita dal prolungamento del montante della struttura di supporto dei pannelli fotovoltaici.

Come descritto nel paragrafo precedente. Il sito è composta da varie aree con caratteristiche geotecniche distinte; le verifiche sulla fondazione sono state condotte ponendosi nell'ipotesi dell'area dalle caratteristiche peggiori dal punto di vista fisico e di resistenza.

<b>R= RI+Rp</b>	$RI = (\alpha + \sigma K \tan \delta) A l f_w$	$\delta =$	$\left\{ \begin{array}{ll} (3/4)\tan\phi & \text{infissi} \\ \tan\phi & \text{trivellati} \end{array} \right.$
<b>coeff. di SICUREZZA</b>	$R_p = \sigma N_q \cdot A_{palo}$ (forma semplificata di Terzaghi)	$K =$	$\left\{ \begin{array}{ll} 1 - \tan^2\phi & \text{infissi} \\ 1 - \sin\phi & \text{trivellati} \end{array} \right.$
$R_k = R/\xi$	$\xi = 1,7$		
$R_d = R_k/\gamma$	$\gamma = 1,15$ (pali infissi)		pressione efficace $\sigma = \sum (\gamma_i l_i)$

Per pali infissi:

$\alpha =$	1	per $2,5 < c < 5 \text{ t/m}^2$
$\alpha =$	0,7	per $5 < c < 10 \text{ t/m}^2$
$\alpha =$	0,5	per $10 < c < 15 \text{ t/m}^2$
$\alpha =$	0,4	per $15 < c < 20 \text{ t/m}^2$
$\alpha =$	0,3	per $c > 20 \text{ t/m}^2$

superficie laterale del  
 $A_l =$  palo

$$N_q = a^2 / [2 \cos^2(45 + \phi/2)]$$

$$a = e^{[(0.75\pi - \phi/2) \tan \phi]}$$

$$\phi' = 3/4 \phi + 10$$

$$\phi' = \phi - 3^\circ$$

pali infissi  
pali trivellati



	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	33 di 35

Parametri di calcolo: (Modulo 24x2)

a=	1,00			
Nq=	1,00			
K=	1,000			
$\delta$ =	0	$\sigma$ =	74,4 kN/m <sup>2</sup>	
Al=	4,916	Area palo=	0,006261 m <sup>2</sup>	
		perimetro palo=	1,229 m	<b>IPE 330</b>
		Lungh. Palo=	4 m	
Rl=	112,08 kN			
Rp=	0,47 kN	[trascurabile]		
Rk=	65,93 kN			
Rd=	57,33 kN			
Nmax=	50 kN	(Sforzo normale massimo a base palo, ricavata da Software ModeST)		
<b>Sfruttamento Portanza=</b>	<b>87%</b>	<b>VERIFICATO</b>		

## 9 PREDIMENSIONAMENTO BASAMENTI DI FONDAZIONE DELLE CABINE

### 9.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

A servizio dell'impianto fotovoltaico sono previste più cabine di trasformazione e consegna dell'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici.

Di seguito vengono riportati i predimensionamenti dei basamenti delle seguenti cabine, le quali risultano essere le più ingombranti ed allestite con le apparecchiature più pesanti:

- Power station: all'interno di tale cabina, realizzata con un prefabbricato appositamente attrezzato, saranno posizionati gli inverter e il trasformatore;
- Cabina generale Mt – ausiliari: all'interno di tale cabina saranno posizionate tutte le apparecchiature di gestione e controllo dell'impianto.

### 9.2 AZIONI AGENTI

Sui basamenti delle cabine di cui al punto 1 sono applicati i carichi descritti nell'ALLEGATO: Dati di definizione per dimensionamento basamenti". Le cabine risultano appoggiate su tali basamenti per

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	34 di 35

cui si considera il solo carico trasmesso dalla neve come calcolato nel Cap. 5.2 al quale si rimanda per ogni chiarimento.

In sintesi, i carichi applicati risultano essere i seguenti

- Power station: Peso totale di 20 ton, suddivisi come segue:
  - Area trasformatore: 100 kN suddivisi sui 13 m<sup>2</sup> dell'area centrale della platea;
  - Fasce laterali: sulle quali gravano in media 50 kN sulla fascia destra e 50 kN sulla sinistra;
  - Si è inoltre considerato un sovraccarico accidentale di 0,04 daN/cm<sup>q</sup>.
- Cabina generale MT – ausiliari:
  - Peso cabina [comprensiva di macchinari ed attrezzature]: 0,04 daN/cm<sup>q</sup>;
  - Sovraccarico variabile: 0,04 daN/cm<sup>q</sup>.

Si riportano le dimensioni delle platee, risultato di un primo dimensionamento, da verificare ulteriormente in sede di progetto esecutivo.

- **\*Platea Power Station:** 10,00 x 3,25m, spessore 20 cm, armata con due ordini di armature  $\phi 10/20$  cm.
- **\*Platea MT:** 22.00 x 7.00 m, spessore 30 cm, armata con due ordini di armature  $\phi 10/20$  cm.
- **Platea Cabina Magazzino:** 13.2 x 6.00 m, spessore 20 cm, armata con due ordini di armature  $\phi 10/20$  cm.
- **Platea Cabina uffici:** 5.8 x 7.00 m, spessore 20 cm, armata con due ordini di armature  $\phi 10/20$  cm.

**\*La modellazione e la verifica strutturale tramite il software di calcolo è stata condotta per le due platee POWER STATION e CABINA MT, che sono le due maggiormente sollecitate. Per le cabine magazzino e ufficio, si realizza una platea con un'armatura che soddisfi i requisiti minimi da normativa nazionale ( $A_s > 0.1\%$  cm<sup>q</sup>/m dell'area della sezione trasversale della platea)**

### 9.3 VERIFICHE DEI BASAMENTI

Negli allegati alla presente relazione sono riportati gli output del programma di **calcolo (Dati di definizione per dimensionamento basamenti e Verifiche basamenti cabine)**. Da essi si desume come le verifiche strutturali delle piastre di fondazione risultino soddisfatte.

	<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp -</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW</b> <b>Comune di Sassari (SS)</b>	<b>Rev.</b>	0
	<b>22-00035-IT-SANTAGIUSTA_CV-R01</b> <b>RELAZIONE CALCOLO PRELIMINARE STRUTTURE</b> <b>E FONDAZIONI</b>	<b>Pag.</b>	35 di 35

## 10 ALLEGATI

ALLEGATO 01 - RELAZIONE CALCOLO STRUTTURA DI SOSTEGNO PANNELLI

ALLEGATO 02 - RELAZIONE CALCOLO PLATEA POWER STATION

ALLEGATO 03 - RELAZIONE CALCOLO PLATEA CABINA MT





# Relazione di calcolo

## Introduzione

### Sistemi di riferimento

Le coordinate, i carichi concentrati, i cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto.

I carichi in coordinate locali e le sollecitazioni delle ASTE sono riferite ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel nodo iniziale dell'asta;
- asse X coincidente con l'asse dell'asta e con verso dal nodo iniziale al nodo finale;
- immaginando la trave a sezione rettangolare l'asse Y è parallelo alla base e l'asse Z è parallelo all'altezza. La rotazione dell'asta comporta quindi una rotazione di tutta la terna locale.

Si può immaginare la terna locale di un'asta comunque disposta nello spazio come derivante da quella globale dopo una serie di trasformazioni:

- una rotazione intorno all'asse Z che porti l'asse X a coincidere con la proiezione dell'asse dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo il nuovo asse X così definito in modo da portare l'origine a coincidere con la proiezione del nodo iniziale dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo l'asse Z che porti l'origine a coincidere con il nodo iniziale dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse Y così definito che porti l'asse X a coincidere con l'asse dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse X così definito pari alla rotazione dell'asta.

In pratica le travi prive di rotazione avranno sempre l'asse Z rivolto verso l'alto e l'asse Y nel piano del solaio, mentre i pilastri privi di rotazione avranno l'asse Y parallelo all'asse Y globale e l'asse Z parallelo ma controverso all'asse X globale. Da notare quindi che per i pilastri la "base" è il lato parallelo a Y.

Le sollecitazioni ed i carichi in coordinate locali negli ELEMENTI BIDIMENSIONALI e nei MURI sono riferiti ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel primo nodo dell'elemento;
- asse X coincidente con la congiungente il primo ed il secondo nodo dell'elemento;
- asse Y definito come prodotto vettoriale fra il versore dell'asse X e il versore della congiungente il primo e il quarto nodo. Asse Z a formare con gli altri due una terna destrorsa.

Praticamente un elemento verticale con l'asse X locale coincidente con l'asse X globale ha anche gli altri assi locali coincidenti con quelli globali.

### Rotazioni e momenti

Seguendo il principio adottato per tutti i carichi che sono positivi se CONTROVERSI agli assi, anche i momenti concentrati e le rotazioni impresse in coordinate globali risultano positivi se CONTROVERSI al segno positivo delle rotazioni. Il segno positivo dei momenti e delle rotazioni è quello orario per l'osservatore posto nell'origine: X ruota su Y, Y ruota su Z, Z ruota su X. In pratica è sufficiente adottare la regola della mano destra: col pollice rivolto nella direzione dell'asse, la rotazione che porta a chiudere il palmo della mano corrisponde al segno positivo.

### Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è la seguente:

- Legge n. 64 del 2/2/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 24/1/1986 - Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.M. del 14/2/1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 9/1/1996 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 16/1/1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare n. 21745 del 30/7/1981 - Legge n. 219 del 14/5/1981 - Art. 10 - Istruzioni relative al rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma.
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Legge Regionale n. 30 del 20/6/1977 - Documentazione tecnica per la progettazione e direzione delle opere di riparazione degli edifici - Documento Tecnico n. 2 - Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura.
- D.M. del 20/11/1987 - Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10011-85 del 18/4/1985 - Costruzioni di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10025-84 del 14/12/1984 - Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Circolare n. 65 del 10/4/1997 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. del 16/1/1996.
- Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno.
- DIN 1052 - Metodi di verifica per il legno.
- D.M. del 17/1/2018 - Norme tecniche per le costruzioni.
- Circolare n. 7 del 21/1/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- Documento Tecnico CNR-DT 200 R1/2012 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati.
- Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio.

### Unità di misura

Le unità di misura adottate sono le seguenti:

- lunghezze : m
- forze : daN
- masse : kg
- temperature : gradi centigradi
- angoli : gradi sessadecimali o radianti

## Geometria

### Elenco vincoli nodi

#### Simbologia

Comm. = Commento

- Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
- Ly = Lunghezza (dir. Y locale)
- Lz = Larghezza (dir. Z locale)
- RL = Rotazione libera
- Rx = Rotazione intorno all'asse X (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- Ry = Rotazione intorno all'asse Y (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- Rz = Rotazione intorno all'asse Z (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- Sx = Spostamento in dir. X (L=libero, B=bloccato, E=elastico)
- Sy = Spostamento in dir. Y (L=libero, B=bloccato, E=elastico)
- Sz = Spostamento in dir. Z (L=libero, B=bloccato, E=elastico)

Relazione di calcolo

Vn = Numero del vincolo nodo

Vn	Comm.	Sx	Sy	Sz	Rx	Ry	Rz	RL	Ly	Lz	Kt
		<m>	<m>	<m>	<m>	<m>	<m>		<m>	<m>	<daN/cm>
1	Libero	L	L	L	L	L	L				
2	Incastro	B	B	B	B	B	B				

Elenco nodi

Simbologia

Imp. = Numero dell'impalcato  
 Nodo = Numero del nodo  
 Vn = Numero del vincolo nodo  
 X = Coordinata X del nodo  
 Y = Coordinata Y del nodo  
 Z = Coordinata Z del nodo

Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn	Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn	Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn	Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn
	<m>	<m>	<m>				<m>	<m>	<m>				<m>	<m>	<m>				<m>	<m>	<m>		
1	0.00	0.00	0.00	0	2	2	5.74	0.00	0.00	0	2	3	11.48	0.00	0.00	0	2	4	17.22	0.00	0.00	0	2
1001	-2.63	-1.09	0.98	0	1	1002	-1.47	-1.09	0.98	0	1	1003	-0.32	-1.09	0.98	0	1	1004	0.83	-1.09	0.98	0	1
1006	3.14	-1.09	0.98	0	1	1007	4.30	-1.09	0.98	0	1	1008	5.45	-1.09	0.98	0	1	1009	6.60	-1.09	0.98	0	1
1011	8.91	-1.09	0.98	0	1	1012	10.07	-1.09	0.98	0	1	1013	11.22	-1.09	0.98	0	1	1014	11.74	-1.09	0.98	0	1
1016	14.05	-1.09	0.98	0	1	1017	15.20	-1.09	0.98	0	1	1018	16.36	-1.09	0.98	0	1	1019	17.51	-1.09	0.98	0	1
1021	19.82	-1.09	0.98	0	1	1022	20.97	-1.09	0.98	0	1	1023	22.13	-1.09	0.98	0	1	1024	23.28	-1.09	0.98	0	1
1026	25.59	-1.09	0.98	0	1	2001	0.00	0.00	2.03	0	1	2005	22.96	0.00	2.03	0	1	3001	0.00	0.00	2.53	0	1
3003	11.48	0.00	2.53	0	1	3004	17.22	0.00	2.53	0	1	3005	22.96	0.00	2.53	0	1	3037	-2.81	0.00	2.53	0	1
3039	-1.47	0.00	2.53	0	1	3040	-0.50	0.00	2.53	0	1	3041	-0.32	0.00	2.53	0	1	3042	0.50	0.00	2.53	0	1
3044	1.99	0.00	2.53	0	1	3045	3.14	0.00	2.53	0	1	3046	4.30	0.00	2.53	0	1	3047	5.45	0.00	2.53	0	1
3049	7.76	0.00	2.53	0	1	3050	8.91	0.00	2.53	0	1	3051	10.07	0.00	2.53	0	1	3052	11.22	0.00	2.53	0	1
3054	12.89	0.00	2.53	0	1	3055	14.05	0.00	2.53	0	1	3056	15.20	0.00	2.53	0	1	3057	16.36	0.00	2.53	0	1
3059	18.66	0.00	2.53	0	1	3060	19.82	0.00	2.53	0	1	3061	20.97	0.00	2.53	0	1	3062	22.13	0.00	2.53	0	1
3064	23.28	0.00	2.53	0	1	3065	23.46	0.00	2.53	0	1	3066	24.43	0.00	2.53	0	1	3067	25.59	0.00	2.53	0	1
4001	-2.63	1.09	4.09	0	1	4002	-1.47	1.09	4.09	0	1	4003	-0.32	1.09	4.09	0	1	4004	0.83	1.09	4.09	0	1
4006	3.14	1.09	4.09	0	1	4007	4.30	1.09	4.09	0	1	4008	5.45	1.09	4.09	0	1	4009	6.60	1.09	4.09	0	1
4011	8.91	1.09	4.09	0	1	4012	10.07	1.09	4.09	0	1	4013	11.22	1.09	4.09	0	1	4014	11.74	1.09	4.09	0	1
4016	14.05	1.09	4.09	0	1	4017	15.20	1.09	4.09	0	1	4018	16.36	1.09	4.09	0	1	4019	17.51	1.09	4.09	0	1
4021	19.82	1.09	4.09	0	1	4022	20.97	1.09	4.09	0	1	4023	22.13	1.09	4.09	0	1	4024	23.28	1.09	4.09	0	1
4026	25.59	1.09	4.09	0	1																		

Elenco materiali

Simbologia

α = Coeff. di dilatazione termica  
 ν = Coeff. di Poisson  
 Comm. = Commento  
 E = Modulo elastico  
 G = Modulo elastico tangenziale  
 Mat. = Numero del materiale  
 P = Peso specifico

Mat.	Comm.	P	E	G	ν	α
		<daN/mc>	<daN/cm>	<daN/cm>		
18	Acciaio	7850	2100000.00	800000.00	0.3	1.00E-05

Elenco sezioni aste

Simbologia

A = Ala  
 B = Base  
 C = Numero del criterio di progetto  
 Comm. = Commento  
 Crit. C.F. = Criterio di progetto collegamento finale  
 Crit. C.I. = Criterio di progetto collegamento iniziale  
 H = Altezza  
 Ma = Numero del materiale  
 Mem. = Membratura  
 T = Trave  
 P = Pilastro  
 Sez. = Numero della sezione  
 Tipo = Tipologia  
 Om. = Omega  
 Rc = Rettangolare cava  
 Ls = L stondata  
 Is = I stondata  
 Ver. = Verifica prevista  
 A = Acciaio  
 a = Spessore anima  
 r = Raggio raccordo anima-ala  
 rl = Raggio in testa ala  
 s = Spessore

Sez.	Comm.	Tipo	Mem.	Ver.	B	H	s	a	r	s	rl	A	Ma	C	Crit. C.I.	Crit. C.F.
					<cm>	<cm>	<cm>	<cm>	<cm>	<cm>	<cm>	<cm>				
1	SCATOLARE 200x150	Rc	T	A	15.00	20.00				0.60			181		3	3
2	HEA 260	Is	P	A	26.00	25.00	1.25	0.75	2.40		2.40		181		1	1
3	OMEGA 60 x 100	Om.	T	A	6.00	10.00	0.30					3.00	181		3	3
4	L90x15	Ls	T	A	9.00	9.00	1.50		1.00		1.00		181		3	3
5	IPE 330	Is	P	A	16.00	33.00	1.15	0.75	1.80		1.80		181		2	2

Relazione di calcolo

6HEA 300	Is	P	A	30.00	29.00	1.40	0.85	2.70	0.00	18	1	2	2
----------	----	---	---	-------	-------	------	------	------	------	----	---	---	---

Elenco vincoli aste

Simbologia

Comm. = Commento  
 Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler  
 Mxf = Momento intorno all'asse X locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)  
 Mxi = Momento intorno all'asse X locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)  
 Myf = Momento intorno all'asse Y locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)  
 Myi = Momento intorno all'asse Y locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)  
 Mzf = Momento intorno all'asse Z locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)  
 Mzi = Momento intorno all'asse Z locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)  
 Nf = Sforzo normale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)  
 Ni = Sforzo normale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)  
 Tipo = Tipologia  
     SVI = Definizione di vincolamenti interni  
     ELA = Vincolo su suolo elastico alla Winkler  
     BIE-RTC = Biella resistente a trazione e a compressione  
     BIE-RC = Biella resistente solo a compressione  
     BIE-RT = Biella resistente solo a trazione  
 Tyf = Taglio in dir. Y locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)  
 Tyi = Taglio in dir. Y locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)  
 Tzf = Taglio in dir. Z locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)  
 Tzi = Taglio in dir. Z locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)  
 Va = Numero del vincolo asta

Va	Comm.	Tipo	Ni	Tyi	Tzi	Mxi	Myi	Mzi	Nf	Tyf	Tzf	Mxf	Myf	Mzf	Kt
															<daN/cm>
1	Inc+Inc	SVI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Elenco aste

Simbologia

Asta = Numero dell'asta  
 Dy1 = Scost. filo fisso Y1  
 Dy2 = Scost. filo fisso Y2  
 Dz1 = Scost. filo fisso Z1  
 Dz2 = Scost. filo fisso Z2  
 FF = Filo fisso  
 Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler  
 N1 = Nodo iniziale  
 N2 = Nodo finale  
 Par. = Numero dei parametri aggiuntivi  
 Rot. = Rotazione  
 Sez. = Numero della sezione  
 Va = Numero del vincolo asta

Asta	N1	N2	Sez.	Va	Par.	Rot.	FF	Dy1	Dy2	Dz1	Dz2	Kt
						<grad>		<cm>	<cm>	<cm>	<cm>	<daN/cm>
0	1001	1002		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1003	1004		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1004	1005		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1005	1006		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1006	1007		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1007	1008		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1008	1009		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1009	1010		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1010	1011		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1011	1012		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1012	1013		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1014	1015		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1015	1016		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1016	1017		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1017	1018		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1018	1019		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1019	1020		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1020	1021		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1021	1022		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1022	1023		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1023	1024		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1024	1025		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1025	1026		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4024	4025		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	1	2001	2	1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
2	2	3002	5	1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	4	3004	5	1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
5	2005	3005	2	1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
3054	2001	3042	4	1		45.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
3107	3038	3039	1	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	1002	1003		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4001	4002		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4002	4003		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4003	4004		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4004	4005		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4005	4006		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4006	4007		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4007	4008		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4008	4009		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4009	4010		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4010	4011		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4011	4012		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4012	4013		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4014	4015		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4015	4016		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4016	4017		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4017	4018		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4018	4019		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4019	4020		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4020	4021		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4021	4022		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4022	4023		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4023	4024		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	4025	4026		1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	2001	3001	2	1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
3	3	3003	6	1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
5	5	2005	2	1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
3001	3040	2001	4	1		45.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
3107	3037	3038	1	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	
3107	3039	3040	1	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	



# Relazione di calcolo

## Elenco solai

### Simbologia

Nodi = Nodi del solaio  
 Ord. = Orditura  
 Sol. = Numero del solaio  
 Ts = Numero del tipo solaio

Sol.	Ts	Ord.	Nodi	Sol.	Ts	Ord.	Nodi	Sol.	Ts	Ord.	Nodi
		<grad>				<grad>				<grad>	
0	1	0.00	3066 3067 4026 4025	0	1	0.00	1025 1026 3067 3066	0	1	0.00	1024 1025 3066 3065 3064
0	1	0.00	3064 3065 3066 4025 4024	0	1	0.00	3062 3063 3005 3064 4024 4023	0	1	0.00	1023 1024 3064 3005 3063 3062
0	1	0.00	1022 1023 3062 3061	0	1	0.00	3061 3062 4023 4022	0	1	0.00	3060 3061 4022 4021
0	1	0.00	1021 1022 3061 3060	0	1	0.00	1020 1021 3060 3059	0	1	0.00	3059 3060 4021 4020
0	1	0.00	3058 3059 4020 4019	0	1	0.00	1019 1020 3059 3058	0	1	0.00	1018 1019 3058 3004 3057
0	1	0.00	3057 3004 3058 4019 4018	0	1	0.00	3056 3057 4018 4017	0	1	0.00	1017 1018 3057 3056
0	1	0.00	1016 1017 3056 3055	0	1	0.00	3055 3056 4017 4016	0	1	0.00	3054 3055 4016 4015
0	1	0.00	1015 1016 3055 3054	0	1	0.00	1014 1015 3054 3053	0	1	0.00	3053 3054 4015 4014
0	1	0.00	3051 3052 4013 4012	0	1	0.00	1012 1013 3052 3051	0	1	0.00	1011 1012 3051 3050
0	1	0.00	3050 3051 4012 4011	0	1	0.00	3049 3050 4011 4010	0	1	0.00	1010 1011 3050 3049
0	1	0.00	1009 1010 3049 3048	0	1	0.00	3048 3049 4010 4009	0	1	0.00	3047 3002 3048 4009 4008
0	1	0.00	1008 1009 3048 3002 3047	0	1	0.00	1007 1008 3047 3046	0	1	0.00	3046 3047 4008 4007
0	1	0.00	3045 3046 4007 4006	0	1	0.00	1006 1007 3046 3045	0	1	0.00	1005 1006 3045 3044
0	1	0.00	3044 3045 4006 4005	0	1	0.00	3043 3044 4005 4004	0	1	0.00	1004 1005 3044 3043
0	1	0.00	1003 1004 3043 3042 3001 3041	0	1	0.00	3041 3001 3042 3043 4004 4003	0	1	0.00	3039 3040 3041 4003 4002
0	1	0.00	1002 1003 3041 3040 3039	0	1	0.00	1001 1002 3039 3038	0	1	0.00	3038 3039 4002 4001

## Carichi

### Elenco tipi CCE

### Simbologia

$\gamma_{max}$  = Coeff.  $\gamma_{max}$   
 $\gamma_{min}$  = Coeff.  $\gamma_{min}$   
 $\Psi_0$  = Coeff.  $\Psi_0$   
 $\Psi_{0,s}$  = Coeff.  $\Psi_0$  sismico (D.M. 96)  
 $\Psi_1$  = Coeff.  $\Psi_1$   
 $\Psi_2$  = Coeff.  $\Psi_2$   
 Comm. = Commento  
 Durata = Durata del carico  
     P = Permanente  
     L = Lunga  
     M = Media  
     B = Breve  
 Tipo = Tipologia  
     G = Permanente  
     Qv = Variabile vento  
     Q = Variabile  
 Tipo CCE = Tipo condizione di carico elementare

Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	$\gamma_{min}$	$\gamma_{max}$	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	$\Psi_{0,s}$
1	D.M. 18 Permanenti strutturali	G	P	1.00	1.30				
2	D.M. 18 Permanenti non strutturali	G	L	0.80	1.50				
11	D.M. 18 Variabili Vento	Qv	B	0.00	1.50	0.60	0.20	0.00	0.00
12	D.M. 18 Variabili Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)	Q	M	0.00	1.50	0.50	0.20	0.00	0.00

### Condizioni di carico elementari

### Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare  
 Comm. = Commento  
 Dir. = Direzione del vento  
 Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X  
 Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y  
 Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z  
 Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X  
 My = Moltiplicatore della massa in dir. Y  
 Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z  
 Tipo = Tipologia di pressione vento  
     M = Massimizzata  
     E = Esterna  
     I = Interna  
 Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite  
 s = Coeff. di riduzione (T.A. o S.L. D.M. 96)

CCE	Comm.	Tipo CCE	s	Dir.	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz	CCE	Comm.	Tipo CCE	s	Dir.	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
				<grad>													<grad>						
1	perm strutturali	1	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2	perm non strutt	2	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
3	vento	11	1.00	0.00	M	--	--	--	--	--	--	4	neve	12	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00

### Elenco carichi aste Condizione di carico n. 1: perm strutturali

### Elenco peso proprio aste

### Simbologia

A = Area  
 Comm. = Commento  
 Mat. = Materiale  
 P = Peso specifico

# Relazione di calcolo

PL =Peso specifico a metro lineare  
 Sez. =Numero della sezione

Sez.	Comm.	A <cmq>	Mat.	P <daN/mc>	PL <daN/m>	Sez.	Comm.	A <cmq>	Mat.	P <daN/mc>	PL <daN/m>
1	SCATOLARE 200x150	40.560000	Acciaio	7850.00	31.84	2	HEA 260	82.249300	Acciaio	7850.00	64.57
3	OMEGA 60 x 100	9.240000	Acciaio	7850.00	7.25	4	L90x15	24.535300	Acciaio	7850.00	19.26
5	IPE 330	59.920300	Acciaio	7850.00	47.04	6	HEA 300	112.532000	Acciaio	7850.00	88.34

## Condizione di carico n. 2: perm non strutt Carichi distribuiti

### Simbologia

Asta = Numero dell'asta  
 DC = Direzione del carico  
 XG, YG, ZG = secondo gli assi globali  
 XL, YL, ZL = secondo gli assi locali  
 E = Elemento provenienza del carico  
 S = Solaio  
 T = Tamponatura  
 N1 = Nodo iniziale  
 N2 = Nodo finale  
 NE = Numero elemento di provenienza del carico  
 Qf = Carico finale  
 Qi = Carico iniziale  
 T = Tipo di carico  
 QA = Primo carico accidentale  
 QA2 = Secondo carico accidentale  
 QA3 = Terzo carico accidentale  
 QPS = Carico permanente strutturale  
 QPN = Carico permanente non strutturale  
 VE = Vento  
 M = Manuale  
 Xf = Distanza finale  
 Xi = Distanza iniziale

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>	Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>	Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>			
4002	1001	3038	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4002	3038	4001	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4003	1002	3039	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4003	1002	3039	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4003	3039	4002	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4003	3039	4002	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4004	1003	3041	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4004	1003	3041	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4004	3041	4003	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4004	3041	4003	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4005	1004	3043	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4005	1004	3043	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4005	3043	4004	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4005	3043	4004	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4006	1005	3044	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4006	1005	3044	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4006	3044	4005	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4006	3044	4005	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4007	1006	3045	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4007	1006	3045	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4007	3045	4006	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4007	3045	4006	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4008	1007	3046	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4008	1007	3046	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4008	3046	4007	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4008	3046	4007	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4009	1008	3047	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4009	1008	3047	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4009	3047	4008	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4009	3047	4008	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4010	1009	3048	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4010	1009	3048	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4010	3048	4009	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4010	3048	4009	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4011	1010	3049	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4011	1010	3049	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4011	3049	4010	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4011	3049	4010	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4012	1011	3050	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4012	1011	3050	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4012	3050	4011	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4012	3050	4011	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4013	1012	3051	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4013	1012	3051	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4013	3051	4012	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4013	3051	4012	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4014	1013	3052	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4014	3052	4013	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4015	1014	3053	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4015	3053	4014	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4016	1015	3054	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4016	1015	3054	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4016	3054	4015	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4016	3054	4015	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4017	1016	3055	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4017	1016	3055	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4017	3055	4016	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4017	3055	4016	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4018	1017	3056	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4018	1017	3056	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4018	3056	4017	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4018	3056	4017	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4019	1018	3057	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4019	1018	3057	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4019	3057	4018	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4019	3057	4018	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4020	1019	3058	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4020	1019	3058	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4020	3058	4019	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4020	3058	4019	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4021	1020	3059	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4021	1020	3059	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4021	3059	4020	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4021	3059	4020	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4022	1021	3060	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4022	1021	3060	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4022	3060	4021	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4022	3060	4021	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4023	1022	3061	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4023	1022	3061	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4023	3061	4022	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4023	3061	4022	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4024	1023	3062	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4024	1023	3062	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4024	3062	4023	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4024	3062	4023	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4025	1024	3064	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4025	1024	3064	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4025	3064	4024	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4025	3064	4024	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4026	1025	3066	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4026	1025	3066	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4026	3066	4025	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15
4026	3066	4025	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4027	1026	3067	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15	4027	3067	4026	S			QPN	ZG	0.00	7.15	1.90	7.15

## Condizione di carico n. 3: vento



Relazione di calcolo

Carichi distribuiti

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>
4002	1001	3038	--	M	Y	G	0.00	-150.00	1.90	-150.00
4002	3038	4001	--	M	Z	G	0.00	-105.00	1.90	-105.00
4003	3039	4002	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4004	1003	3041	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4005	1004	3043	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4005	3043	4004	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4006	3044	4005	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4007	1006	3045	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4008	1007	3046	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4008	3046	4007	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4009	3047	4008	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4010	1009	3048	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4011	1010	3049	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4011	3049	4010	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4012	3050	4011	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4013	1012	3051	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4014	1013	3052	--	M	Y	G	0.00	-150.00	1.90	-150.00
4014	3052	4013	--	M	Z	G	0.00	-105.00	1.90	-105.00
4015	3053	4014	--	M	Y	G	0.00	-150.00	1.90	-150.00
4016	1015	3054	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4017	1016	3055	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4017	3055	4016	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4018	3056	4017	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4019	1018	3057	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4020	1019	3058	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4020	3058	4019	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4021	3059	4020	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4022	1021	3060	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4023	1022	3061	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4023	3061	4022	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4024	3062	4023	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4025	1024	3064	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4026	1025	3066	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4026	3066	4025	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4027	3067	4026	--	M	Y	G	0.00	-150.00	1.90	-150.00

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>
4002	1001	3038	--	M	Z	G	0.00	-105.00	1.90	-105.00
4003	1002	3039	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4003	3039	4002	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4004	3041	4003	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4005	1004	3043	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4006	1005	3044	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4006	3044	4005	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4007	3045	4006	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4008	1007	3046	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4009	1008	3047	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4009	3047	4008	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4010	3048	4009	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4011	1010	3049	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4012	1011	3050	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4012	3050	4011	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4013	3051	4012	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4014	1013	3052	--	M	Z	G	0.00	-105.00	1.90	-105.00
4015	1014	3053	--	M	Y	G	0.00	-150.00	1.90	-150.00
4015	3053	4014	--	M	Z	G	0.00	-105.00	1.90	-105.00
4016	3054	4015	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4017	1016	3055	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4018	1017	3056	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4018	3056	4017	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4019	3057	4018	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4020	1019	3058	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4021	1020	3059	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4021	3059	4020	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4022	3060	4021	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4023	1022	3061	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4024	1023	3062	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4024	3062	4023	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4025	3064	4024	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4026	1025	3066	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4027	1026	3067	--	M	Y	G	0.00	-150.00	1.90	-150.00
4027	3067	4026	--	M	Z	G	0.00	-105.00	1.90	-105.00

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>
4002	3038	4001	--	M	Y	G	0.00	-150.00	1.90	-150.00
4003	1002	3039	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4004	1003	3041	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4004	3041	4003	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4005	3043	4004	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4006	1005	3044	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4007	1006	3045	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4007	3045	4006	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4008	3046	4007	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4009	1008	3047	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4010	1009	3048	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4010	3048	4009	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4011	3049	4010	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4012	1011	3050	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4013	1012	3051	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4013	3051	4012	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4014	3052	4013	--	M	Y	G	0.00	-150.00	1.90	-150.00
4015	1014	3053	--	M	Z	G	0.00	-105.00	1.90	-105.00
4016	1015	3054	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4016	3054	4015	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4017	3055	4016	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4018	1017	3056	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4019	1018	3057	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4019	3057	4018	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4020	3058	4019	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4021	1020	3059	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4022	1021	3060	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4022	3060	4021	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4023	3061	4022	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4024	1023	3062	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4025	1024	3064	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4025	3064	4024	--	M	Z	G	0.00	-210.00	1.90	-210.00
4026	3066	4025	--	M	Y	G	0.00	-299.00	1.90	-299.00
4027	1026	3067	--	M	Z	G	0.00	-105.00	1.90	-105.00

Condizione di carico n. 4: neve

Carichi distribuiti

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>		
4002	1001	3038	S	0	Q	A	Z	G	0.00	2.65	1.90	2.65
4003	1002	3039	S	0	Q	A	Z	G	0.00	2.65	1.90	2.65
4004	1003	3041	S	0	Q	A	Z	G	0.00	2.65	1.90	2.65
4004	3041	4003	S	0	Q	A	Z	G	0.00	2.65	1.90	2.65
4005	3043	4004	S	0	Q	A	Z	G	0.00	2.65	1.90	2.65
4006	1005	3044	S	0	Q	A	Z	G	0.00	2.65	1.90	2.65
4007	1006	3045	S	0	Q	A	Z	G	0.00	2.65	1.90	2.65
4007	3045	4006	S	0	Q	A	Z	G	0.00	2.65	1.90	2.65
4008	3046	4007	S	0	Q	A	Z	G	0.00	2.65	1.90	2.65
4009	1008	3047	S	0	Q	A	Z	G	0.00	2.65	1.90	2.65
4010	1009	3048	S	0	Q	A	Z	G	0.00	2.65	1.90	2.65
4010	3048	4009	S	0	Q	A	Z	G	0.00	2.65	1.90	2.65
4011	3049	4010	S	0	Q	A	Z	G	0.00	2.65	1.90	2.65
4012	1011	3050	S	0	Q	A	Z	G	0.00	2.65	1.90	2.65
4013	1012	3051	S	0	Q	A	Z	G	0.00	2.65	1.90	2.65

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>		
4002	3038	4001	S	0	Q	A	Z	G	0.00	2.65	1.90	2.65
4003	3039	4002	S	0	Q	A	Z	G	0.00	2.65	1.90	2.65
4004	1003	3041	S	0	Q	A	Z	G	0.			

Relazione di calcolo

4013	3051	4012	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4014	1013	3052	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4014	3052	4013	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65
4015	1014	3053	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4015	3053	4014	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4016	1015	3054	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65
4016	1015	3054	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4016	3054	4015	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4016	3054	4015	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65
4017	1016	3055	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4017	1016	3055	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4017	3055	4016	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65
4017	3055	4016	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4018	1017	3056	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4018	1017	3056	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65
4018	3056	4017	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4018	3056	4017	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4019	1018	3057	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65
4019	1018	3057	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4019	3057	4018	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4019	3057	4018	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65
4020	1019	3058	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4020	1019	3058	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4020	3058	4019	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65
4020	3058	4019	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4021	1020	3059	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4021	1020	3059	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65
4021	3059	4020	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4021	3059	4020	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4022	1021	3060	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65
4022	1021	3060	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4022	3060	4021	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4022	3060	4021	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65
4023	1022	3061	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4023	1022	3061	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4023	3061	4022	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65
4023	3061	4022	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4024	1023	3062	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4024	1023	3062	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65
4024	3062	4023	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4024	3062	4023	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4025	1024	3064	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65
4025	1024	3064	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4025	3064	4024	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4025	3064	4024	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65
4026	1025	3066	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4026	1025	3066	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4026	3066	4025	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65
4026	3066	4025	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4027	1026	3067	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65	4027	3067	4026	S	0	QA	ZG	0.00	2.65	1.90	2.65

**Criteri di progetto utilizzati**  
Carpenterie di piano

<b>Generali</b>	
<b>Parametri di disegno</b>	
Scala disegno	50.00
Disegno pilastri al piede dei muri	
-Sulla pianta del piano 0	Si
-Sulla pianta dei fili fissi	Si
Campitura dei muri sotto il piano	No
Campitura dei muri sopra il piano	Rada
Campitura dei pilastri sotto il piano	No
Campitura dei pilastri sopra il piano	Fitta
Indicazione numero muri o nuclei sotto il piano	No
Indicazione numero muri o nuclei sopra il piano	Si
Indicazione numero travi	Si
<b>Quotature</b>	
Quotatura pilastri	Quotare le dimensioni dei pilastri superiori
Quotatura muri sotto il piano	No
Quotatura muri sopra il piano	Si
Quotatura travi	Si
Quotatura perimetro esterno	Si
Quotatura interna carpenterie	Quotare gli elementi lungo gli allineamenti
Ripetizione quote interne carpenterie	Si
Quotatura interna pianta fili fissi	Quotare gli elementi lungo gli allineamenti
Ripetizione quote interne fili fissi	Si
Disegno allineamenti in pianta fili fissi	Si

**Travi in c.a.**

<b>Generali</b>	
<b>Parametri di progetto</b>	
Passo di progettazione <m>	0.30
Tipo di sollecitazioni zone rigide	Costanti
Min. angolo per spinte a vuoto <grad>	10.00
Invertire i ferri anche in presenza di pilastro sottostante	Si
Max differenza larghezza travi continue <cm>	5.00
<b>Armatura a taglio</b>	
Progetta a taglio con traliccio ad inclinazione variabile	Si
-Classe A	
-In zona critica limita ctg $\theta$ a	1.00
-In zona non critica limita ctg $\theta$ a	2.50
-Classe B	
-In zona critica limita ctg $\theta$ a	2.50
-In zona non critica limita ctg $\theta$ a	2.50
<b>Lunghezze e arrotondamenti</b>	
Max lunghezza barre <m>	12.00
Arrotondamento lunghezza ferri <cm>	50.00
Lunghezza ferri nei muri d'estremità <m>	1.00
Min. interferro ammissibile <cm>	2.00
Elenco diametri minimizzazione interferri <mm>	14 16 18 20 24
Riduzione ancoraggi	
-Nella zona compressa per flessione	No
-Nei punti inferiori della travata	Si
Considerare nel calcolo degli ancoraggi i risvolti specificati nei criteri generali di disegno	No
Risvoltare i ferri per garantire l'ancoraggio agli estremi della trave	No
<b>Reggistaffe</b>	
Interruzione reggistaffe in campata	No
Modalità di sovrapposizione reggistaffe	Per garantire la copertura del momento negativo
Modalità di unificazione reggistaffe	Solo se la geometria della travata e la lunghezza totale delle barre lo consentono
<b>Minimi di regolamento</b>	
Min. percentuale di regolamento	

# Relazione di calcolo

-Per le travi di fondazione	No
-Per le travi di elevazione	Si
Min. di armatura a taglio (T.A. o S.L. D.M.96)	
-Per le travi di fondazione	No
-Per le travi di elevazione	No
Tipo di armatura per taglio (T.A.)	Mista
Controllo passo e 12Pi	Si
Min. di regolamento a torsione nell'ala	No
Min. di regolamento nell'ala	No
<b>Stampe</b>	
Verifiche a flessione in relazione	Minimizzate
Verifiche a taglio in relazione	Max scorrimento per taglio e torsione
<b>Parametri di disegno</b>	
Scala disegno travi	50.00
Scala disegno sezioni	25.00
Campitura sezioni	Fitta
Disegno sezione travi in falso	Si
Disegna sezioni	Si
-Disegno ferri nelle sezioni	No
Campitura travi in falso	Fitta
Campitura muri	Rada
Tipo di quotatura luci nette trave	Con riferimento ai pilastri superiori
Lunghezza monconi di pilastro	Minimizzata
Linee di riferimento quote	Si
Quotatura zone di staffatura	No
Quotatura zone di staffatura	No
Indicazione numero bracci staffe	Solo se il numero è maggiore di due
<b>Disegno ferri longitudinali</b>	
Disegno ferri dentro la trave	Si
Disegno esploso ferri di parete	No
Distanza fra ferri esplosi <cm>	0.10
Disegno reggistaffe aggiuntivi per travi a T e L	Reggistaffe aggiuntivi tipo 3
<b>Disegno staffe</b>	
Posizione staffe esterne	In automatico
Disegno staffe dentro la sezione	Si

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Materiali</b>										
-Considera come elemento esistente	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Calcestruzzo										
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35	C28/35
-Rck calcestruzzo	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
-Modulo elastico <daN/cm²>	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00	325881.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50	290.50
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84	19.84
-Resistenza media (Fcm) <daN/cm²>	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50	370.50
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cm²>	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35	28.35
-σ amm. calcestruzzo <daN/cm²>	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00
-rc0 <daN/cm²>	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70
-rc1 <daN/cm²>	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70	19.70
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 18	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-γc per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Acciaio										
-Livello di conoscenza	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2	LC2
-Fattore di confidenza	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
-Tipo di acciaio	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C
-Modulo elastico <daN/cm²>	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm²>	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cm²>	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cm²>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cm²>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-γs per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
<b>Parametri per analisi pushover</b>										
Numero fibre	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Fattore di confinamento nucleo interno	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fattore di incrudimento acciaio <%>	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
<b>Parametri per verifiche di duttilità</b>										
Considera rotazione massima di esercizio per determinare SLO e SLD	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Modalità di calcolo luce di taglio Lv										
-Lv=L/2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Lv=M/V										
-Lv=Punto di nullo del momento flettente										
Capacità di rotazione alla corda al collasso										
-Formula C8.7.2.1 con fattore di riduzione pari a										
-Formula C8.7.2.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sforzo normale di verifica per analisi pushover										
-Gravitazionale										
-Dal calcolo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Parametri di calcolo</b>										





Relazione di calcolo

-Considera Mz											
-Considera My e Mz											
Tipo di progetto in doppia armatura (T.A.)											
-Considera Vrdu minimo											
-Considera Vrdu calcolato in corrispondenza di bw minimo											
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw massimo											
-Considera sempre Af Staffe non proiettata in direzione del taglio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Integrare lo scorrimento lungo il tratto	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Lunghezza del tratto <m>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Dati per progettazione agli stati limite</b>											
Condizioni ambientali											
-Ordinarie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Aggressive											
-Molto aggressive											
Usa dominio N-M per flessioni rette	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Ricerca della sicurezza con sforzo normale costante											
-Ricerca della sicurezza con eccentricità costante	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Controllo rapporto X/D	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Classificazione barre tese/comprese											
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto alla barra più tesa/compressa non inferiore a <%>	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
-In funzione della deformazione											
<b>Dati per verifiche di resistenza al fuoco</b>											
-Tempo di verifica (REI) <minuti>	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Dimensione MESH <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
-Passo di calcolo <secondi>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
-Temperatura ambiente <C°>	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
-Coeff. di convezione a temperatura ambiente <W/mq K>	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Calcestruzzo											
-Tipo di aggregati	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI
-Massa volumica iniziale <kg/mc>	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00
-Umidità iniziale <%>	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
-Fattore di interpolazione conducibilità	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
<b>Dati per verifiche FRP</b>											
Rinforzo longitudinale											
Tipo di fibra/resina											
-Vetro/Epossidica											
-Arammidica/Epossidica											
-Carbonio/Epossidica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Resistenza caratteristica (f <sub>tk</sub> ) <daN/cm²>	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00
Modulo elastico (E <sub>c</sub> ) <daN/cm²>	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00
Deformazione caratteristica a rottura per trazione (ε <sub>tk</sub> ) <%>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Spessore equivalente (t <sub>e</sub> ) <mm>	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Sistemi di rinforzo											
-Preformati											
-Impregnati in situ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rinforzo trasversale											
Tipo di fibra/resina											
-Vetro/Epossidica											
-Arammidica/Epossidica											
-Carbonio/Epossidica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Resistenza caratteristica (f <sub>tk</sub> ) <daN/cm²>	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00	49000.00
Modulo elastico (E <sub>c</sub> ) <daN/cm²>	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00	2500000.00
Deformazione caratteristica a rottura per trazione (ε <sub>tk</sub> ) <%>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Spessore equivalente (t <sub>e</sub> ) <mm>	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Sistemi di rinforzo											
-Preformati											
-Impregnati in situ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Modalità di carico											
-Lungo termine	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Ciclico											
Coeff. parziale SLU di distacco (γ <sub>Ed</sub> )	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Fattore di conversione ambientale (η <sub>a</sub> )	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Raggio di arrotondamento spigoli (r <sub>c</sub> ) <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Coeff. condizione di carico (K <sub>q</sub> )	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25

Pilastrini in c.a.

<b>Generali</b>	
<b>Parametri di progetto</b>	
Pilastrino prefabbricato	No
Progettazione dell'armatura con sollecitazioni più gravose	Si
Disaccoppia sovraresistenza	No
Limita fattore di sovraresistenza al massimo valore di struttura	No
Tipo verifica di stabilità	
-Per N*Ω-M e per N-c*M (standard)	Si
-Per N*Ω-c*M (doppia)	No
-Per N*Ω (sforzo normale e momento nullo)	No
-Per c*M (momento e sforzo normale nullo)	No
Max angolo di piegatura ferri <grad>	20.00
Progettazione armatura di ripresa	Si
Minimizzazione armatura di ripresa	No
Minimizzazione area di ferro totale nella sezione	No
Non progettare riprese ma estendi solo i ferri	Si
Verifiche in relazione	Minimizzate
<b>Ancoraggi</b>	
Lunghezza ancoraggi	
-Lunghezza minima come multiplo del diametro	40.00
Ancoraggi tutti uguali	Si

































Relazione di calcolo

<daN/cm²>										
-Sigma amm. acciaio <daN/cm²>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cm²>	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-γs per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
<b>Parametri per analisi pushover</b>										
Numero fibre	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Fattore di confinamento nucleo interno	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fattore di incrudimento acciaio <%>	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
<b>Posizione barre e normativa</b>										
Copriferro reale al bordo staffa <cm>	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Diametro staffa teorica <mm>	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Distanza fra ferri su più strati <cm>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifica con barre in posizione teorica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Copriferro <cm>	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Normativa di riferimento										
-Relativa alle travi	x									
-Relativa ai pilastri		x								
-Relativa solo al controllo sulle tensioni			x	x	x	x	x	x	x	x
Elemento dissipativo	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No	No
Verifiche secondo Circ. 65 del 10/04/97	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
<b>Verifiche e sollecitazioni</b>										
Passo di verifica <m>	0.50	0.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Integrare lo scorrimento lungo il tratto	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Lunghezza del tratto <m>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifiche a pressoflessione	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Verifiche a flessione/pressoflessione retta	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Considera My	x									
-Considera Mz										
-Considera My e Mz										
Verifiche di stabilità in direzione Z locale	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Coeff. Ωb										
Integrare lo scorrimento lungo il tratto	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Coeff. β										
Tipo verifica di stabilità										
-Per N*Ω-M e per N-c*M (standard)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Per N*Ω-c*M (doppia)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Per N*Ω (sforzo normale e momento nullo)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Per c*M (momento e sforzo normale nullo)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
<b>Verifiche a taglio</b>										
Modalità di calcolo Vrdu										
-Considera Vrdu minimo										
-Considera Vrdu calcolato in corrispondenza di bw minimo										
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw massimo										
-Considera sempre Af Staffe non proiettata in direzione del taglio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Verifica a taglio con traliccio ad inclinazione variabile	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Limita ctg θ a	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
<b>Dati per progettazione agli stati limite</b>										
Condizioni ambientali										
-Ordinarie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Aggressive										
-Molto aggressive										
Usa dominio N-M per flessioni rette	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Ricerca della sicurezza con sforzo normale costante										
-Ricerca della sicurezza con eccentricità costante	x									
Controllo rapporto X/D	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Classificazione barre tese/comprese										
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto alla barra più tesa/compressa non inferiore a <%>	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
-In funzione della deformazione										
<b>Dati per verifiche di resistenza al fuoco</b>										
-Tempo di verifica (REI) <minuti>	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Dimensione MESH <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
-Passo di calcolo <secondi>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
-Temperatura ambiente <C°>	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
-Coeff. di convezione a temperatura ambiente <W/mq K>	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
-Tipo di aggregati	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI	SILICEI
-Massa volumica iniziale <kg/mc>	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00
-Umidità iniziale <%>	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
-Fattore di interpolazione conducibilità	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

Aste in acciaio

<b>Generali</b>	
<b>Verifica aste in acciaio</b>	
Numero punti di verifica	10.00
Numero CC da considerare di tipo I	99.00
<b>Stati limite D.M. 18</b>	
Verifiche con EC3	No
Coeff. amplificativo sollecitazioni per effetti del secondo ordine	1.00



Relazione di calcolo

<b>Verifiche di stabilità asta</b>										
Verifiche di stabilità globale nel piano XZ locale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. $\beta$ intorno all'asse Y	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifiche di stabilità globale nel piano XY locale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. $\beta$ intorno all'asse Z	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifiche di stabilità flessione - torsionale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. per calcolo interasse ritegni torsionali	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Eseguire anche le verifiche al punto 7.3.2 (CNR 10011)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
<b>Aste inflesse (D.M. 18/EC3)</b>										
-Coeff. $\Psi$ per calcolo momento critico										
-Valuta in base ai momenti dell'asta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Utilizza valore imposto										
-Fattore correttivo di distribuzione $K_c$	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
-Snellezza di riferimento $\lambda_{LT,0}$	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
-Coeff. $\beta$	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
<b>Aste pressoinflesse (D.M. 18/EC3)</b>										
-Considera come molto deformabile a torsione	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Fattore correttivo di distribuzione $\alpha_{M1}/C_{M1}$	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
-Fattore correttivo di distribuzione $\alpha_{M2}/C_{M2}$	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
-Fattore correttivo di distribuzione $\alpha_{M17}/C_{M17}$	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
<b>Verifiche di stabilità all'imbozzamento (CNR 10011)</b>										
-Numero irrigidimenti orizzontali anima	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Interasse irrigidimenti verticali anima										
-Numero di suddivisioni										
-Distanza non inferiore a <cm>										
-Pari alla lunghezza dell'asta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Modalità di calcolo $\sigma_{cr,id}$										
-Normativa										
-Massonet	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Ballio										
<b>Verifiche di stabilità membratura</b>										
Massimo numero aste costituenti unica membratura	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sforzo normale di verifica										
-Massimo valore fra tutte le aste	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Media aritmetica dei valori di tutte le aste										
-Media pesata di tutte le aste										
Contributo eventuali sforzi di trazione	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Incremento snellezza	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Verifiche di stabilità globale nel piano XZ locale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. $\beta$ intorno all'asse Y calcolato in funzione dello sforzo normale										
-Coeff. $\beta$ intorno all'asse Y	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifiche di stabilità globale nel piano XY locale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. $\beta$ intorno all'asse Z calcolato in funzione dello sforzo normale										
-Coeff. $\beta$ intorno all'asse Z	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verifiche di stabilità flessione - torsionale	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. per calcolo interasse ritegni torsionali	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Membrature inflesse (D.M. 18/EC3)</b>										
-Coeff. $\Psi$ per calcolo momento critico										
-Valuta in base ai momenti della membratura	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Utilizza valore imposto										
-Fattore correttivo di distribuzione $K_c$	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
-Snellezza di riferimento $\lambda_{LT,0}$	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
-Coeff. $\beta$	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
<b>Membrature pressoinflesse (D.M. 18/EC3)</b>										
-Considera come molto deformabile a torsione	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Fattore correttivo di distribuzione $\alpha_{M1}/C_{M1}$	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
-Fattore correttivo di distribuzione $\alpha_{M2}/C_{M2}$	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
-Fattore correttivo di distribuzione $\alpha_{M17}/C_{M17}$	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
<b>Dati per verifiche di resistenza al fuoco</b>										
-Tempo di verifica (REI) <minuti>	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
-Fattore di momento uniforme equivalente $\beta_{M,y}$	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
-Fattore di momento uniforme equivalente $\beta_{M,z}$	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
-Fattore di momento uniforme equivalente $\beta_{M,LT}$	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10

Nodi in acciaio

<b>Generali</b>	
<b>Parametri di disegno reticolari</b>	
Scala disegno esecutivo reticolare	10.00
Disegna a parte particolari collegamenti	Si
Scala disegno particolari collegamenti	5.00
Crea solo disegno schematico	No
Scala disegno schematico	25.00
<b>Parametri di disegno collegamenti</b>	
Scala disegno collegamenti	5.00
Scala disegno telai	10.00
<b>Stampe</b>	
Tipo di relazione	Sintetica



Relazione di calcolo

Componenti sollecitazioni da trascurare											
-Sforzo normale	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Taglio in dir. Y	No	Si	Si	No	No	Si	No	No	No	No	Si
-Taglio in dir. Z	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Momento torcente intorno all'asse X	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si
-Momento flettente intorno all'asse Y	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Si
-Momento flettente intorno all'asse Z	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	Si
Considera solo bulloni per verifiche a flessione	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Angolo massimo di incidenza <grad>	15.00	20.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	80.00
Piastre di fondazione											
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 1 <mm>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 2 <mm>	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	14
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 3 <mm>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	16
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 4 <mm>	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 5 <mm>											
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 6 <mm>											
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 7 <mm>											
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 8 <mm>											
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 9 <mm>											
Lunghezza minima d'infissione <mm>	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
-Verifica piastra e tirafondi con reazioni vincolari	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Trascura tirafondi compressi	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Tirafondi con barre filettate	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Tipo di tirafondi	UNCINI	UNCINI	UNCINI	UNCINI	UNCINI	UNCINI	UNCINI	UNCINI	UNCINI	UNCINI	UNCINI
-Fattore di riduzione per ancoraggio tirafondi	1.00	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Piastra circolare per sezioni circolari cave	Si	Si	No	No	Si	No	No	No	No	No	No
Numero minimo bulloni per piastra circolare	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Collegamenti a piastra d'anima di aste inclinate con piastra di forma rettangolare	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Disposizione della piastra nel collegamento "continuità con flangia"	Orto. finale	Orto. finale	Orto. finale	Orto. finale	Orto. finale	Orto. finale	Orto. finale	Orto. finale	Orto. finale	Orto. finale	Orto. finale
Disposizione della piastra nel collegamento "piastra di fondazione"	Ortagonale	Ortagonale	Ortagonale	Ortagonale	Verticale	Ortagonale	Ortagonale	Ortagonale	Ortagonale	Ortagonale	Ortagonale
Progetta i collegamenti ignorando i controlli sulle distanze della bullonatura	Si	Si	No	No	Si	No	No	No	No	No	No
<b>Verifiche ai sensi D.M. 18</b>											
Esposizione a fenomeni corrosivi											
Unione non esposta alla corrosione	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Unione esposta alla corrosione											
Unioni di elementi in acciaio resistente alla corrosione											

Aste in legno

<b>Generali</b>	
<b>Verifica aste in legno</b>	
Numero punti interni per controllo Sigma	15.00
Numero CC da considerare di tipo H	99.00
Tensione di compressione per considerare l'elemento compresso <%>	2.00
Usa momenti equivalenti per verifiche di stabilità a presso-flessione	Si



Relazione di calcolo

-Caratteristico parallelo alle fibre ( $E_{0,05}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	74000.00	74000.00	74000.00	74000.00	74000.00	74000.00	74000.00	74000.00	74000.00	74000.00
-Medio perpendicolare alle fibre ( $E_{90,mean}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00	3700.00
-Caratteristico perpendicolare alle fibre ( $E_{90,05}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	3080.00	3080.00	3080.00	3080.00	3080.00	3080.00	3080.00	3080.00	3080.00	3080.00
-Tangenziale medio parallelo alle fibre ( $G_{0,mean}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	6900.00	6900.00	6900.00	6900.00	6900.00	6900.00	6900.00	6900.00	6900.00	6900.00
-Tangenziale caratteristico parallelo alle fibre ( $G_{0,05}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	5750.00	5750.00	5750.00	5750.00	5750.00	5750.00	5750.00	5750.00	5750.00	5750.00
-Tangenziale medio perpendicolare alle fibre ( $G_{90,mean}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
-Tangenziale caratteristico perpendicolare alle fibre ( $G_{90,05}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	410.00	410.00	410.00	410.00	410.00	410.00	410.00	410.00	410.00	410.00
<b>Resistenze caratteristiche</b>										
-Flessione ( $f_{m,k}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
-Compressione parallela alle fibre ( $f_{c,0,k}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00
-Trazione parallela alle fibre ( $f_{t,0,k}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
-Taglio ( $f_{v,k}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
-Taglio torsione ( $f_{t,k}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
-Taglio rotolamento ( $f_{r,k}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00
<b>Parametri di calcolo</b>										
-Classe di servizio										
-Classe di servizio 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Classe di servizio 2										
-Classe di servizio 3										
-Trascura componenti statiche nelle verifiche delle giunzioni verticali	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Coeff. $\gamma_m$	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50

Murature

<b>Generali</b>	
<b>Individuazione maschi per verifiche sismiche</b>	
Metodo di individuazione	Assemblando per ogni piano gli elementi continui tra due aperture
<b>Verifiche per azioni statiche</b>	
Calcolo dei momenti	Con momenti ricalcolati con metodo semplificato
Eseguì verifiche a pressoflessione e a taglio nel piano	No
Eseguì verifiche anche in sommità dell'ultimo piano	No
<b>Verifiche per azioni sismiche</b>	
Trascura eccentricità aggiuntive (D.M. 92/96)	Si
Trascura tagli e momenti statici nel piano	Si
Eseguì verifiche anche in sommità dell'ultimo piano	No
Considera il segno della sollecitazione dinamica uguale a quello dell'azione statica	No
<b>Analisi sismica non lineare</b>	
Considera collaboranti anche pilastri in c.a. o acciaio	No
Considera collaboranti anche pareti in c.a.	No
Comportamento cordoli in c.a. o acciaio	Trascura resistenza in presenza di fasce in muratura
Crea collegamenti fra pareti	No
Calcola con zone rigide	Si
-Valuta spostamenti ultimi al netto delle zone rigide	Si
-Valuta spostamenti ultimi trascurando le rotazioni rigide	Si
Calcola spostamenti di danno e operatività a livello di maschio	Si
-Valuta spostamenti al netto delle zone rigide	Si
-Valuta spostamenti trascurando le rotazioni rigide	Si
<b>Verifiche dei cinematismi (meccanismi locali di collasso)</b>	
Verifica cinematismi	Si
Tipo di analisi	-Cinematica non lineare
-Verifica anche stato limite di danno	No
Verifica cinematismi con cunei di rottura (pareti ben ammassate)	-Solo per muratura nuova
-Considera solo cunei di rottura interessanti tutto il cinematismo	No
-Angolo di generazione del cuneo di rottura <grad>	30.00
Verifica cinematismi senza cunei di rottura	-Solo per muratura esistente
-Verifica cinematismi a flessione verticale	Si
<b>Parametri di disegno muratura armata</b>	
Eliminare le quotature esterne ed interne	No
Eliminare le quotature dei pilastri	No
Eliminare le dimensioni delle travi e dei muri	Si
Eliminare la numerazione delle travi e dei muri	Si
Eliminare le campiture	Si
Eliminare il disegno del cerchio intorno al numero del pilastro	No
<b>Stampe</b>	
Stampa dettaglio evoluzione per passi	No
-Stampa dettaglio evoluzione per elementi	No
-Stampa solo passi significativi	Si
Raggruppa in un'unica tabella	Si
Riporta in relazione il disegno dello schema del cinematismo	Si
Riporta in relazione il disegno della curva carico-spostamento	Si

<b>Specifici</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Materiali</b>										
Muratura										
-Considera come elementi esistenti	No	No	Si	Si	Si	No	No	No	No	No
-Livello di conoscenza	LC1	LC1	LC2	LC2	LC2	LC1	LC1	LC1	LC1	LC1
-Fattore di confidenza	1.35	1.35	1.20	1.20	1.20	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
<b>Resistenza a taglio</b>										
-Scorrimento	x	x				x	x	x	x	x
-Fessurazione diagonale su tessitura irregolare			x	x	x					
-Fessurazione diagonale su tessitura regolare										
-Resistenza caratteristica a compressione nulla ( $f_{vk0}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
-Resistenza caratteristica massima a taglio ( $f_{vk,lim}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	6.50	4.55	0.00	0.00	0.00	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50
-Resistenza media a compressione nulla ( $f_{t0}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	0.00	0.00	0.65	0.90	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Resistenza media a compressione nulla ( $f_{v0}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Coefficiente di attrito ( $\mu$ )	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Coefficiente di ingranamento ( $\phi$ )	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Resistenza a trazione blocchi ( $f_{bt}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	0.00	0.00	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Resistenza a compressione ( $f_k$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	53.00	42.80	32.00	34.50	18.00	53.00	53.00	53.00	53.00	53.00
-Resistenza a compressione per forze orizzontali ( $f_{hk}$ ) <daN/cm <sup>2</sup> >	5.00	22.00	3.20	3.45	1.80	30.00	50.00	30.00	30.00	30.00



Relazione di calcolo

-Modulo elastico (E) <daN/cm²>	53000.00	42800.00	17400.00	15000.00	10800.00	53000.00	53000.00	53000.00	53000.00	53000.00
-Modulo elastico tangenziale (G) <daN/cm²>	21200.00	17120.00	5800.00	5000.00	3600.00	21200.00	21200.00	21200.00	21200.00	21200.00
-Acciaio per muratura armata										
-Tipo di acciaio (B450A+B450C)	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C	B450C
-Modulo elastico <daN/cm²>	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06	2.06E+06
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm²>	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
-γs per stati limite ultimi										
-Automatico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a										
<b>Verifiche per azioni statiche</b>										
Coeff. γ per verifiche per carichi verticali secondo D.M. 18	2.70	2.70	3.00	2.70	3.00	2.70	3.00	3.00	3.00	3.00
Lunghezza appoggio solai										
-Pari a <cm>										
-Come multiplo dello spessore del maschio pari a	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
Trascura eccentricità per solai continui	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
<b>Verifiche per azioni sismiche</b>										
Coeff. γ per verifiche per azioni sismiche secondo D.M. 18	2.70	2.70	3.00	2.70	3.00	2.70	3.00	3.00	3.00	3.00
Resistenza ad azioni sismiche nel piano										
-Maschio non resistente										
-Maschio non resistente se L/H minore di	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.01	0.30	0.30	0.30	0.30
Considera appoggio sui solai anche per carichi sismici	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
<b>Comportamento maschi</b>										
Plasticizzazione per taglio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Rottura a taglio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Spostamento ultimo per muratura esistente <%>	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50
-Spostamento ultimo per muratura nuova <%>	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.80	0.50	0.50	0.50	0.50
Plasticizzazione per pressoflessione	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Rottura per pressoflessione	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Spostamento ultimo per muratura esistente <%>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00
-Spostamento ultimo per muratura nuova <%>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.60	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Comportamento fasce in muratura</b>										
Fascia in muratura sopra il piano										
-Trascura completamente resistenza						x				
-Considera solo in presenza di cordolo/architrave sotto il piano in c.a. o acciaio	x	x	x	x	x		x	x	x	x
-Considera ipotizzando elemento con resistenza a trazione pari a <daN>										
Fascia in muratura sotto il piano										
-Trascura completamente resistenza						x				
-Considera solo in presenza di cordolo/architrave sotto il piano in c.a. o acciaio	x	x	x	x	x		x	x	x	x
-Considera ipotizzando elemento con resistenza a trazione pari a <daN>										
Modalità di rottura a taglio										
-Comportamento elastico plastico indefinito										
-Comportamento elastico plastico-fragile	x	x	x	x	x		x	x	x	x
-Comportamento elastico-fragile						x				
-Spostamento ultimo per muratura esistente <%>	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	1.50	1.50	1.50	1.50
-Spostamento ultimo per muratura nuova <%>	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	1.50	1.50	1.50	1.50
Modalità di rottura per pressoflessione										
-Comportamento elastico plastico indefinito										
-Comportamento elastico plastico-fragile	x	x	x	x	x		x	x	x	x
-Comportamento elastico-fragile						x				
-Spostamento ultimo per muratura esistente <%>	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	1.50	1.50	1.50	1.50
-Spostamento ultimo per muratura nuova <%>	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	1.50	1.50	1.50	1.50
<b>Parametri di progetto muratura armata</b>										
Armatura verticale concentrata negli incroci/spigoli										
-Diametro <mm>	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
-Armatura nella prima posizione										
-Tipo 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Tipo 2										
-Tipo 3										
-Tipo 4										
-Tipo 5										
-Distanza fra ferri <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
-Armatura nella seconda posizione	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Tipo 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Tipo 2										
-Tipo 3										
-Tipo 4										
-Tipo 5										
-Distanza dalla prima posizione <cm>	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
-Distanza fra ferri <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
-Armatura nella terza posizione	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Tipo 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Tipo 2										
-Tipo 3										
-Tipo 4										
-Tipo 5										
-Distanza dalla seconda posizione <cm>	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
-Distanza fra ferri <cm>	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Armatura distribuita										
-Diametro <mm>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
-Passo <cm>	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
Armatura orizzontale										
-Copriferro <cm>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
-Diametro <mm>	6.00	6.00	10.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
-Passo <cm>	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Lunghezza ancoraggi armature <m>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Generali di disegno

<b>Generali</b>	
<b>Parametri vari (parte 1)</b>	
Altezza testì	
-Grandi <cm>	0.50
-Medi <cm>	0.25
-Piccoli e quotature <cm>	0.20

## Relazione di calcolo

<b>Passo per campiture</b>	
-Fitte <cm>	0.20
-Rade <cm>	0.40
<b>Lunghezza assi fili fissi</b>	
-Esterna <cm>	1.40
-Interna <cm>	0.80
Lunghezza estremi quotature <cm>	0.20
Codice/i ASCII per simbolo $\Phi$	37 37 99
Modalità di creazione file DXF	Con riferimento al layer ed al tipo di linea
Modalità di creazione disegni	Scalati come specificato nei relativi criteri
Distanza fra i disegni nell'assemblaggio tavole <m>	0.00
<b>Parametri vari (parte 2)</b>	
Unità di misura disegni	cm
Unità di misura quote principali	m
Precisione quote principali	cm
Unità di misura quote secondarie	cm
Precisione quote secondarie	cm
Altezza testi titoli	Medi
Distanza quotature dal disegno <cm>	0.50
Distanza quotature dai punti quotati <cm>	0.20
Distanza testi da linee di riferimento <cm>	0.10
<b>Parametri vari (parte 3)</b>	
Disegno ganci d'estremità	Tipo 4
Lunghezza ganci d'estremità <cm>	10.00
Disegno staffe a quattro bracci	Tipo 0
Quotatura staffe rettangolari	Quotare le dimensioni in asse
Disegno risvolti staffe	Tipo 3
Lunghezza risvolti staffe <cm>	10.00
Disegno tabella computo armature	Posizionata in automatico
Riporta caratteristiche materiali	No
<b>Parametri distinta ferri</b>	
Disegno tabella distinta ferri	No

### Computo acciaio

#### Simbologia

Cod. = Codice  
Lun. = Lunghezza  
Peso = Peso  
Sup. = Superficie

Cod.	Lun. <mm>	Peso <daN>	Sup. <mq>
SCATOLARE 200x150	28576	909.85	20.00
HEA 260	5064	326.97	7.37
OMEGA 60 x 100	98760	716.34	61.43
L90x15	2828	54.48	0.98
IPE 330	5064	238.21	6.22
HEA 300	2532	223.68	4.35
<b>Totali</b>	<b>142825</b>	<b>2469.53</b>	<b>100.36</b>

### Distinta Acciaio

(Lunghezze arrotondate a multipli di 1 mm)

#### Simbologia

Cod. = Codice  
Lun. = Lunghezza  
Pez. = Numero pezzi

Cod.	Lun. <mm>	Pez.
SCATOLARE 200x150	1154	18
SCATOLARE 200x150	974	2
SCATOLARE 200x150	864	2
SCATOLARE 200x150	500	2
SCATOLARE 200x150	334	2
SCATOLARE 200x150	320	2
SCATOLARE 200x150	290	2
SCATOLARE 200x150	260	2
SCATOLARE 200x150	180	4
HEA 260	2032	2
HEA 260	500	2
OMEGA 60 x 100	1899	52
L90x15	707	4
IPE 330	2532	2
HEA 300	2532	1

# Sommario

Introduzione.....	2
Sistemi di riferimento.....	2
Rotazioni e momenti.....	2
Normativa di riferimento.....	2
Unità di misura.....	2
Geometria.....	2
Elenco vincoli nodi.....	2
Elenco nodi.....	3
Elenco materiali.....	3
Elenco sezioni aste.....	3
Elenco vincoli aste.....	3
Elenco aste.....	4
Elenco tipi solai.....	4
Elenco solai.....	5
Carichi.....	5
Condizioni di carico elementari.....	5
Elenco carichi asteCondizione di carico n. 1: perm strutturali Elenco peso proprio aste.....	5
Condizione di carico n. 2: perm NON strutt Carichi distribuiti.....	6
Condizione di carico n. 3: vento Carichi distribuiti.....	6
Condizione di carico n. 4: neve Carichi distribuiti.....	7
Risultati del calcolo.....	7
Parametri di calcolo.....	7
Spostamenti dei nodi.....	8
Reazioni vincolari.....	9
Sollecitazioni aste.....	10
Criteri di progetto utilizzati.....	18
Aste in acciaio.....	18
Verifiche aste in acciaio.....	19
Computo acciaio.....	33
Distinta Acciaio.....	33
Sintesi.....	33

## Introduzione

### Sistemi di riferimento

Le coordinate, i carichi concentrati, i cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto.

I carichi in coordinate locali e le sollecitazioni delle ASTE sono riferite ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel nodo iniziale dell'asta;
- asse X coincidente con l'asse dell'asta e con verso dal nodo iniziale al nodo finale;
- immaginando la trave a sezione rettangolare l'asse Y è parallelo alla base e l'asse Z è parallelo all'altezza. La rotazione dell'asta comporta quindi una rotazione di tutta la terna locale.

Si può immaginare la terna locale di un'asta comunque disposta nello spazio come derivante da quella globale dopo una serie di trasformazioni:

- una rotazione intorno all'asse Z che porti l'asse X a coincidere con la proiezione dell'asse dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo il nuovo asse X così definito in modo da portare l'origine a coincidere con la proiezione del nodo iniziale dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo l'asse Z che porti l'origine a coincidere con il nodo iniziale dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse Y così definito che porti l'asse X a coincidere con l'asse dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse X così definito pari alla rotazione dell'asta.

In pratica le travi prive di rotazione avranno sempre l'asse Z rivolto verso l'alto e l'asse Y nel piano del solaio, mentre i pilastri privi di rotazione avranno l'asse Y parallelo all'asse Y globale e l'asse Z parallelo ma controverso all'asse X globale. Da notare quindi che per i pilastri la "base" è il lato parallelo a Y.

Le sollecitazioni ed i carichi in coordinate locali negli ELEMENTI BIDIMENSIONALI e nei MURI sono riferiti ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel primo nodo dell'elemento;
- asse X coincidente con la congiungente il primo ed il secondo nodo dell'elemento;
- asse Y definito come prodotto vettoriale fra il versore dell'asse X e il versore della congiungente il primo e il quarto nodo. Asse Z a formare con gli altri due una terna destrorsa.

Praticamente un elemento verticale con l'asse X locale coincidente con l'asse X globale ha anche gli altri assi locali coincidenti con quelli globali.

### Rotazioni e momenti

Seguendo il principio adottato per tutti i carichi che sono positivi se CONTROVERSI agli assi, anche i momenti concentrati e le rotazioni impresse in coordinate globali risultano positivi se CONTROVERSI al segno positivo delle rotazioni. Il segno positivo dei momenti e delle rotazioni è quello orario per l'osservatore posto nell'origine: X ruota su Y, Y ruota su Z, Z ruota su X. In pratica è sufficiente adottare la regola della mano destra: col pollice rivolto nella direzione dell'asse, la rotazione che porta a chiudere il palmo della mano corrisponde al segno positivo.

### Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è la seguente:

- Legge n. 64 del 2/2/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 24/1/1986 - Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.M. del 14/2/1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 9/1/1996 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 16/1/1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare n. 21745 del 30/7/1981 - Legge n. 219 del 14/5/1981 - Art. 10 - Istruzioni relative al rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma.
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Legge Regionale n. 30 del 20/6/1977 - Documentazione tecnica per la progettazione e direzione delle opere di riparazione degli edifici - Documento Tecnico n. 2 - Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura.
- D.M. del 20/11/1987 - Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10011-85 del 18/4/1985 - Costruzioni di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10025-84 del 14/12/1984 - Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Circolare n. 65 del 10/4/1997 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. del 16/1/1996.
- Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno.
- DIN 1052 - Metodi di verifica per il legno.
- D.M. del 17/1/2018 - Norme tecniche per le costruzioni.
- Circolare n. 7 del 21/1/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- Documento Tecnico CNR-DT 200 R1/2012 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati.
- Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio.

### Unità di misura

Le unità di misura adottate sono le seguenti:

- lunghezze : m
- forze : daN
- masse : kg
- temperature : gradi centigradi
- angoli : gradi sessadecimali o radianti

## Geometria

### Elenco vincoli nodi

#### Simbologia

Comm. = Commento

- Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
- Ly = Lunghezza (dir. Y locale)
- Lz = Larghezza (dir. Z locale)
- RL = Rotazione libera
- Rx = Rotazione intorno all'asse X (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- Ry = Rotazione intorno all'asse Y (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- Rz = Rotazione intorno all'asse Z (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- Sx = Spostamento in dir. X (L=libero, B=bloccato, E=elastico)



Relazione di calcolo

Tyf =Taglio in dir. Y locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)  
 Tyi =Taglio in dir. Y locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)  
 Tzf =Taglio in dir. Z locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)  
 Tzi =Taglio in dir. Z locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)  
 Va =Numero del vincolo asta

Va	Comm.	Tipo	Ni	Tyi	Tzi	Mxi	Myi	Mzi	Nf	Tyf	Tzf	Mxf	Myf	Mzf	Kt
															<daN/cmc>
1	Inc+Inc	SVI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Elenco aste

Simbologia

Asta =Numero dell'asta  
 Dy1 =Scost. filo fisso Y1  
 Dy2 =Scost. filo fisso Y2  
 Dz1 =Scost. filo fisso Z1  
 Dz2 =Scost. filo fisso Z2  
 FF =Filo fisso  
 Kt =Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler  
 N1 =Nodo iniziale  
 N2 =Nodo finale  
 Par. =Numero dei parametri aggiuntivi  
 Rot. =Rotazione  
 Sez. =Numero della sezione  
 Va =Numero del vincolo asta

Asta	N1	N2	Sez.	Va	Par.	Rot.	FF	Dy1	Dy2	Dz1	Dz2	Kt					
												<grad>	<cm>	<cm>	<cm>	<cm>	<daN/cmc>
0	101	102		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	103	104		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	104	105		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	105	106		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	106	107		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	405	406		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	406	407		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	110	111		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	111	112		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	112	113		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	113	114		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	412	413		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
1	1	201	1	1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
3	3	203	1	1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	205	206	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	201	207	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	208	209	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	210	211	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	202	212	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	213	214	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	215	216	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	203	217	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	218	219	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
402	205	401	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
403	206	402	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
404	207	403	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
405	208	404	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
406	209	405	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
407	210	406	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
408	211	407	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
409	212	408	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
410	213	409	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
411	214	410	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
412	215	411	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
413	216	412	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
414	217	413	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
415	218	414	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	102	103		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	401	402		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	402	403		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	403	404		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	404	405		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	108	109		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	109	110		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	408	409		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	409	410		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	410	411		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	411	412		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
0	413	414		1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
2	2	202	1	1		90.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	204	205	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	206	201	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	207	208	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	209	210	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	211	202	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	212	213	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	214	215	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	216	203	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
201	217	218	2	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00						
402	101	205	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
403	102	206	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
404	103	207	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
405	104	208	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
406	105	209	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
407	106	210	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
408	107	211	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
409	108	212	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
410	109	213	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
411	110	214	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
412	111	215	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
413	112	216	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
414	113	217	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						
415	114	218	3	1		180.00	22	0.00	0.00	0.00	0.00						

Elenco tipi solai

Simbologia

# Relazione di calcolo

Comm. = Commento  
 Lfl = Larghezza fascia laterale  
 QA = Primo carico accidentale  
 QA2 = Secondo carico accidentale  
 QA3 = Terzo carico accidentale  
 Qpn = Carico permanente non strutturale  
 Qps = Carico permanente strutturale  
 Rc = Ripartizione carichi  
 UN = Unidirezionale  
 Rip. int. = Ripartizione su aste interne  
 Rip. ter. = Ripartizione su aste terminali  
 Ts = Numero del tipo solaio  
 s = Coeff. di riduzione

Ts	Comm.	Rc	Qps <daN/mq>	Qpn <daN/mq>	QA <daN/mq>	QA2 <daN/mq>	QA3 <daN/mq>	Rip. ter.	Rip. int.	Lfl <m>	s
1	pannello fotovoltaico	UN	0.00	12.40	8.00	0.00	0.00	50.00	50.00	0.00	0.33

## Elenco solai

### Simbologia

Nodi = Nodi del solaio  
 Ord. = Orditura  
 Sol. = Numero del solaio  
 Ts = Numero del tipo solaio

Sol.	Ts	Ord. <grad>	Nodi	Sol.	Ts	Ord. <grad>	Nodi	Sol.	Ts	Ord. <grad>	Nodi	Sol.	Ts	Ord. <grad>	Nodi
0	1	0.00	217 218 414 413	0	1	0.00	113 114 218 217	0	1	0.00	112 113 217 203 216	0	1	0.00	216 203 217 413 412
0	1	0.00	215 216 412 411	0	1	0.00	111 112 216 215	0	1	0.00	110 111 215 214	0	1	0.00	214 215 411 410
0	1	0.00	213 214 410 409	0	1	0.00	109 110 214 213	0	1	0.00	108 109 213 212	0	1	0.00	212 213 409 408
0	1	0.00	210 211 407 406	0	1	0.00	106 107 211 210	0	1	0.00	105 106 210 209	0	1	0.00	209 210 406 405
0	1	0.00	208 209 405 404	0	1	0.00	104 105 209 208	0	1	0.00	103 104 208 207	0	1	0.00	207 208 404 403
0	1	0.00	206 201 207 403 402	0	1	0.00	102 103 207 201 206	0	1	0.00	101 102 206 205	0	1	0.00	205 206 402 401

## Carichi

### Elenco tipi CCE

### Simbologia

$\gamma_{max}$  = Coeff.  $\gamma_{max}$   
 $\gamma_{min}$  = Coeff.  $\gamma_{min}$   
 $\Psi_0$  = Coeff.  $\Psi_0$   
 $\Psi_{0,s}$  = Coeff.  $\Psi_0$  sismico (D.M. 96)  
 $\Psi_1$  = Coeff.  $\Psi_1$   
 $\Psi_2$  = Coeff.  $\Psi_2$   
 Comm. = Commento  
 Durata = Durata del carico  
 P = Permanente  
 L = Lunga  
 M = Media  
 B = Breve  
 Tipo = Tipologia  
 G = Permanente  
 Qv = Variabile vento  
 Q = Variabile  
 Tipo CCE = Tipo condizione di carico elementare

Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	$\gamma_{min}$	$\gamma_{max}$	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	$\Psi_{0,s}$
1	D.M. 18 Permanenti strutturali	G	P	1.00	1.30				
2	D.M. 18 Permanenti non strutturali	G	L	0.80	1.50				
11	D.M. 18 Variabili Vento	Qv	B	0.00	1.50	0.60	0.20	0.00	0.00
12	D.M. 18 Variabili Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)	Q	M	0.00	1.50	0.50	0.20	0.00	0.00

## Condizioni di carico elementari

### Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare  
 Comm. = Commento  
 Dir. = Direzione del vento  
 Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X  
 Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y  
 Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z  
 Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X  
 My = Moltiplicatore della massa in dir. Y  
 Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z  
 Sic. = Contributo alla sicurezza  
 S = a sfavore  
 Tipo = Tipologia di pressione vento  
 M = Massimizzata  
 E = Esterna  
 I = Interna  
 Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite  
 Var. = Tipo di variabilità  
 B = di base  
 A = ambigua  
 s = Coeff. di riduzione (T.A. o S.L. D.M. 96)

CCE	Comm.	Tipo CCE	Sic.	Var.	s	Dir. <grad>	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1	perm strutturali	1S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
2	perm NON strutt	2S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
3	vento	11S	A	1.00	0.00	M	--	--	--	--	--	--	--
4	neve	12S	B	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00

## Elenco carichi aste Condizione di carico n. 1: perm strutturali

### Elenco peso proprio aste

# Relazione di calcolo

## Simbologia

A = Area  
 Comm. = Commento  
 Mat. = Materiale  
 P = Peso specifico  
 PL = Peso specifico a metro lineare  
 Sez. = Numero della sezione

Sez.	Comm.	A <cmq>	Mat.	P <daN/mc>	PL <daN/m>
1	IPE 300	51.914800	Acciaio	7850.00	40.75
3	omega 60x100	9.240000	Acciaio	7850.00	7.25

Sez.	Comm.	A <cmq>	Mat.	P <daN/mc>	PL <daN/m>
2	scatolare 200x150x6	40.560000	Acciaio	7850.00	31.84

## Condizione di carico n. 2: perm NON strutt Carichi distribuiti

### Simbologia

Asta = Numero dell'asta  
 DC = Direzione del carico  
 XG, YG, ZG = secondo gli assi globali  
 XL, YL, ZL = secondo gli assi locali  
 E = Elemento provenienza del carico  
 S = Solaio  
 T = Tamponatura  
 N1 = Nodo iniziale  
 N2 = Nodo finale  
 NE = Numero elemento di provenienza del carico  
 Qf = Carico finale  
 Qi = Carico iniziale  
 T = Tipo di carico  
 QA = Primo carico accidentale  
 QA2 = Secondo carico accidentale  
 QA3 = Terzo carico accidentale  
 QPS = Carico permanente strutturale  
 QPN = Carico permanente non strutturale  
 VE = Vento  
 M = Manuale  
 Xf = Distanza finale  
 Xi = Distanza iniziale

Asta	N1	N2	ENE	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>
402	101	205	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
403	102	206	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
404	103	207	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
404	207	403	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
405	208	404	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
406	105	209	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
407	106	210	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
407	210	406	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
409	108	212	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
410	109	213	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
411	110	214	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
411	214	410	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
412	215	411	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
413	112	216	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
414	113	217	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
414	217	413	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
402	205	401	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
403	206	402	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
404	103	207	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
405	104	208	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
405	208	404	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
406	209	405	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
407	106	210	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
408	107	211	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
409	212	408	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
410	213	409	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
411	110	214	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
412	111	215	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
412	215	411	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
413	216	412	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
414	113	217	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
415	114	218	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
403	102	206	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
403	206	402	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
404	207	403	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
405	104	208	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
406	105	209	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
407	210	406	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
408	211	407	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
410	109	213	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
410	213	409	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
411	214	410	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
412	111	215	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
413	112	216	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
413	216	412	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
414	217	413	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11
415	218	414	S	QPN	ZG	0.00	7.11	1.41	7.11

## Condizione di carico n. 3: vento Carichi distribuiti

Asta	N1	N2	ENE	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>
402	101	205	--	MYG	0.00	-150.00	1.41	-150.00	
402	205	401	--	MZG	0.00	-105.00	1.41	-105.00	
403	206	402	--	MYG	0.00	-300.00	1.41	-300.00	
404	103	207	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00	
405	104	208	--	MYG	0.00	-300.00	1.41	-300.00	
405	208	404	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00	
406	209	405	--	MYG	0.00	-300.00	1.41	-300.00	
407	106	210	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00	
408	107	211	--	MYG	0.00	-150.00	1.41	-150.00	
408	211	407	--	MZG	0.00	-105.00	1.41	-105.00	
409	212	408	--	MYG	0.00	-150.00	1.41	-150.00	
410	109	213	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00	
402	205	401	--	MYG	0.00	-150.00	1.41	-150.00	
403	102	206	--	MYG	0.00	-300.00	1.41	-300.00	
403	206	402	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00	
404	103	207	--	MYG	0.00	-300.00	1.41	-300.00	
404	207	403	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00	
405	104	208	--	MYG	0.00	-300.00	1.41	-300.00	
405	208	404	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00	
406	105	209	--	MYG	0.00	-300.00	1.41	-300.00	
406	209	405	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00	
407	106	210	--	MYG	0.00	-300.00	1.41	-300.00	
407	210	406	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00	
408	107	211	--	MYG	0.00	-150.00	1.41	-150.00	
408	211	407	--	MZG	0.00	-105.00	1.41	-105.00	
409	108	212	--	MYG	0.00	-150.00	1.41	-150.00	
409	212	408	--	MZG	0.00	-105.00	1.41	-105.00	
410	109	213	--	MYG	0.00	-300.00	1.41	-300.00	
410	213	409	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00	



Relazione di calcolo

411	110	214	--	MYG	0.00	-300.00	1.41	-300.00	411	110	214	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00	411	214	410	--	MYG	0.00	-300.00	1.41	-300.00
411	214	410	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00	412	111	215	--	MYG	0.00	-300.00	1.41	-300.00	412	111	215	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00
412	215	411	--	MYG	0.00	-300.00	1.41	-300.00	412	215	411	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00	413	112	216	--	MYG	0.00	-300.00	1.41	-300.00
413	112	216	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00	413	216	412	--	MYG	0.00	-300.00	1.41	-300.00	413	216	412	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00
414	113	217	--	MYG	0.00	-300.00	1.41	-300.00	414	113	217	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00	414	217	413	--	MYG	0.00	-300.00	1.41	-300.00
414	217	413	--	MZG	0.00	-210.00	1.41	-210.00	415	114	218	--	MYG	0.00	-150.00	1.41	-150.00	415	114	218	--	MZG	0.00	-105.00	1.41	-105.00
415	218	414	--	MYG	0.00	-150.00	1.41	-150.00	415	218	414	--	MZG	0.00	-105.00	1.41	-105.00									

Condizione di carico n. 4: neve

Carichi distribuiti

Asta	N1	N2	E	N	T	DC	Xi	Qi	Xf	Qf	Asta	N1	N2	E	N	T	DC	Xi	Qi	Xf	Qf	Asta	N1	N2	E	N	T	DC	Xi	Qi	Xf	Qf
							<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>								<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>								<m>	<daN/m>	<m>	<daN/m>
402	101	205	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	402	205	401	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	403	102	206	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43
403	102	206	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	403	206	402	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	403	206	402	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43
404	103	207	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	404	103	207	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	404	207	403	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43
404	207	403	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	405	104	208	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	405	104	208	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43
405	208	404	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	405	208	404	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	406	105	209	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43
406	105	209	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	406	209	405	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	406	209	405	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43
407	106	210	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	407	106	210	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	407	210	406	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43
407	210	406	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	408	107	211	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	408	211	407	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43
409	108	212	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	409	212	408	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	410	109	213	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43
410	109	213	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	410	213	409	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	410	213	409	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43
411	110	214	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	411	110	214	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	411	214	410	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43
411	214	410	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	412	111	215	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	412	111	215	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43
412	215	411	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	412	215	411	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	413	112	216	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43
413	112	216	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	413	216	412	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	413	216	412	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43
414	113	217	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	414	113	217	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	414	217	413	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43
414	217	413	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	415	114	218	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43	415	218	414	S	0	QA	ZG	0.00	2.43	1.41	2.43

Risultati del calcolo

Parametri di calcolo

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con:  
 ModeSt ver. 8.26, licenza n. 7369, prodotto da Tecnisoft s.a.s. - Prato  
 La struttura è stata calcolata utilizzando come solutore agli elementi finiti:  
 Xfinest ver. 9.4.5, licenza n. 3945, prodotto da Ce.A.S. S.r.l. - Milano

Tipo di normativa: stati limite D.M. 18  
 Tipo di calcolo: statico  
 Vincoli esterni: Considera sempre vincoli assegnati in modellazione  
 Schematizzazione piani rigidi: nessun impalcato rigido  
 Modalità di recupero masse secondarie: mantenere sul nodo masse e forze relative

Generazione combinazioni

- Lineari: Si
- Valuta spostamenti e non sollecitazioni: No
- Buckling: No

Opzioni di calcolo

- Sono state considerate infinitamente rigide le zone di connessione fra travi, pilastri ed elementi bidimensionali con una riduzione del 20%
- Calcolo con offset rigidi dai nodi: No
- Uniformare i carichi variabili: No
- Massimizzare i carichi variabili: No
- Recupero carichi zone rigide: taglio e momento flettente

Opzioni del solutore

- Tipo di elemento bidimensionale: QF46
- Calcolo sforzo nei nodi: No
- Trascura deformabilità a taglio delle aste: No
- Analisi dinamica con metodo di Lanczos: Si
- Check sequenza di Sturm: Si
- Analisi non lineare con Newton modificato: No
- Usa formulazione secante per buckling: No
- Trascura buckling torsionale: No

Dati struttura

- Edificio esistente: No
- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale  $V_n$ : 50.00
- Classe d'uso: Classe II
- Forze orizzontali convenzionali per stati limite non sismici: No
- Genera stati limite per verifiche di resistenza al fuoco: No

Ambienti di carico

Simbologia  
 N = Numero  
 Comm. = Commento  
 1 = perm strutturali  
 2 = perm NON strutt  
 3 = vento

# Relazione di calcolo

4 = neve  
 F = azioni orizzontali convenzionali  
 SLU = Stato limite ultimo  
 SLR = Stato limite per combinazioni rare  
 SLF = Stato limite per combinazioni frequenti  
 SLQ/D = Stato limite per combinazioni quasi permanenti o di danno  
 S = Si  
 N = No

N	Comm.	1	2	3	4	SLU	SLR	SLF	SLQ
1	Calcolo statico	S	S	N	S	S	S	S	S
2	Vento da 0°	S	S	S	S	S	S	S	S

## Elenco combinazioni di carico simboliche

### Simbologia

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Comm. = Commento  
 TCC = Tipo di combinazione di carico  
 SLU = Stato limite ultimo  
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

CC	Comm.	TCC	1	2	3	4
1	Amb. 1 (SLU)	SLU	$\gamma$ max	$\gamma$ max	-----	$\gamma$ max
2	Amb. 1 (SLE R)	SLE R	1	1	-----	1
3	Amb. 1 (SLE F)	SLE F	1	1	-----	$\psi_1$
4	Amb. 1 (SLE Q)	SLE Q	1	1	-----	$\psi_2$
5	Amb. 2 (SLU)	SLU	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max
6	Amb. 2 (SLU)	SLU	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\psi_0 * \gamma$ max	$\gamma$ max
7	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	1	1	1	1
8	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	1	1	$\psi_0$	1
9	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	1	1	$\psi_1$	$\psi_1$
10	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	1	1	$\psi_2$	$\psi_1$
11	Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	1	1	$\psi_2$	$\psi_2$

Genera le combinazioni con un solo carico di tipo variabile come di base: No

Considera sollecitazioni dinamiche con segno dei modi principali: No

## Combinazioni delle CCE

### Simbologia

An. = Tipo di analisi  
 L = Lineare  
 NL = Non lineare  
 Bk = Buckling  
 S = Si  
 N = No  
 CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Comm. = Commento  
 TCC = Tipo di combinazione di carico  
 SLU = Stato limite ultimo  
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

CC	Comm.	TCC	An.	Bk	1	2	3	4
1	Amb. 1 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	0.00	1.50
2	Amb. 1 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	0.00	1.00
3	Amb. 1 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.00	0.20
4	Amb. 1 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00
5	Amb. 2 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	1.50	0.75
6	Amb. 2 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	0.90	1.50
7	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00
8	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	0.60	1.00
9	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.20	0.20
10	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.00	0.20
11	Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00

## Spostamenti dei nodi

### Simbologia

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Nodo = Numero del nodo  
 Rx = Rotazione intorno all'asse X  
 Ry = Rotazione intorno all'asse Y  
 Rz = Rotazione intorno all'asse Z  
 Sx = Spostamento in dir. X  
 Sy = Spostamento in dir. Y  
 Sz = Spostamento in dir. Z  
 TCC = Tipo di combinazione di carico  
 SLU = Stato limite ultimo  
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

I valori degli spostamenti nodali per CC di tipo sismico sono amplificati come da normativa

Nodo		Sx	CC	TCC	Sy	CC	TCC	Sz	CC	TCC	Rx	CC	TCC	Ry	CC	TCC	Rz	CC	TCC
		<cm>			<cm>			<cm>			<rad>			<rad>			<rad>		
101	Max	0.50	5	SLU	0.02	1	SLU	0.23	5	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	5	SLU
101	Min.	-0.02	1	SLU	-0.21	5	SLU	0.01	4	SLE Q	-0.01	5	SLU	-0.00	5	SLU	0.00	4	SLE Q
102	Max	0.65	5	SLU	0.58	5	SLU	0.27	5	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.01	5	SLU
102	Min.	-0.03	1	SLU	0.02	4	SLE Q	-0.01	1	SLU	-0.00	5	SLU	-0.00	5	SLU	0.00	4	SLE Q
103	Max	0.83	5	SLU	1.43	5	SLU	0.50	5	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.01	5	SLU
103	Min.	-0.06	1	SLU	0.02	4	SLE Q	-0.06	1	SLU	-0.00	5	SLU	-0.00	5	SLU	0.00	4	SLE Q
104	Max	0.28	5	SLU	2.05	5	SLU	0.70	5	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	5	SLU
104	Min.	-0.03	1	SLU	0.02	4	SLE Q	-0.11	1	SLU	-0.00	5	SLU	-0.00	5	SLU	0.00	4	SLE Q
105	Max	0.03	1	SLU	1.94	5	SLU	0.67	5	SLU	0.00	1	SLU	0.00	5	SLU	0.00	1	SLU
105	Min.	-0.47	5	SLU	0.02	4	SLE Q	-0.11	1	SLU	-0.00	5	SLU	0.00	1	SLU	-0.00	5	SLU
106	Max	0.06	1	SLU	1.25	5	SLU	0.42	5	SLU	0.00	1	SLU	0.00	5	SLU	0.00	1	SLU
106	Min.	-0.81	5	SLU	0.02	4	SLE Q	-0.06	1	SLU	-0.00	5	SLU	0.00	1	SLU	-0.01	5	SLU
107	Max	0.01	1	SLU	0.51	5	SLU	0.31	5	SLU	0.00	1	SLU	0.00	5	SLU	0.00	1	SLU















Relazione di calcolo

201	217	218	Max	114.60	0.00	3	0.00	3	0.00	9	47.25	3	-0.43	3	0.00	9
201	217	218	Min.	0.00	0.00	3	-84.87	9	0.00	3	24.33	9	-75.49	3	0.00	3
201	217	218	Min.	76.40					32.42	9			1.89	9		
201	217	218	Min.	114.60	0.00	3	-84.87	9	0.00	3	-12.16	9	-0.43	3	0.00	3
201	218	219	Max	0.00	0.00	9	0.00	9	0.00	9	5.25	3	-0.43	3	0.00	3
201	218	219	Max	16.09									0.00	3		
201	218	219	Max	16.50	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	3	0.00	3	0.00	3
201	218	219	Min.	0.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	5.25	3	-0.43	3	0.00	3
201	218	219	Min.	16.09									0.00	3		
201	218	219	Min.	16.50	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	3
402	101	205	Max	0.00	0.00	9	0.00	9	0.00	3	0.00	3	0.00	9	0.00	3
402	101	205	Max	141.46	17.81	3	0.00	9	0.00	9	31.39	9	22.20	9	0.00	3
402	101	205	Min.	0.00	0.00	3	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	3	0.00	3
402	101	205	Min.	141.46	-29.86	9	0.00	3	0.00	3	11.12	3	7.86	3	0.00	3
402	205	401	Max	0.00	29.86	9	0.00	3	0.00	9	-11.12	3	22.20	9	0.00	3
402	205	401	Max	141.46	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	3	0.00	3
402	205	401	Min.	0.00	-17.81	3	0.00	9	0.00	3	-31.39	9	7.86	3	0.00	3
402	205	401	Min.	141.46	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
403	102	206	Max	0.00	0.00	9	0.00	9	0.00	3	0.00	9	0.00	3	0.00	3
403	102	206	Max	141.46	26.92	3	0.00	9	0.00	9	57.35	9	40.56	9	0.00	3
403	102	206	Min.	0.00	0.00	3	0.00	3	0.00	9	0.00	3	0.00	9	0.00	3
403	102	206	Min.	141.46	-68.42	9	0.00	3	0.00	3	16.80	3	11.88	3	0.00	3
403	206	402	Max	0.00	68.42	9	0.00	3	0.00	9	-16.80	3	40.56	9	0.00	3
403	206	402	Max	141.46	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	3
403	206	402	Min.	0.00	-26.92	3	0.00	9	0.00	3	-57.35	9	11.88	3	0.00	3
403	206	402	Min.	141.46	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
404	103	207	Max	0.00	0.00	3	0.00	9	0.00	3	0.00	9	0.00	3	0.00	3
404	103	207	Max	141.46	26.92	3	0.00	9	0.00	9	57.35	9	40.56	9	0.00	3
404	103	207	Min.	0.00	0.00	9	0.00	3	0.00	9	0.00	3	0.00	9	0.00	3
404	103	207	Min.	141.46	-68.42	9	0.00	3	0.00	3	16.80	3	11.88	3	0.00	3
404	207	403	Max	0.00	68.42	9	0.00	3	0.00	9	-16.80	3	40.56	9	0.00	3
404	207	403	Max	141.46	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	3
404	207	403	Min.	0.00	-26.92	3	0.00	9	0.00	3	-57.35	9	11.88	3	0.00	3
404	207	403	Min.	141.46	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
405	104	208	Max	0.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	3
405	104	208	Max	141.46	26.92	3	0.00	9	0.00	9	57.35	9	40.56	9	0.00	3
405	104	208	Min.	0.00	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	3	0.00	3	0.00	3
405	104	208	Min.	141.46	-68.42	9	0.00	3	0.00	3	16.80	3	11.88	3	0.00	3
405	208	404	Max	0.00	68.42	9	0.00	3	0.00	9	-16.80	3	40.56	9	0.00	3
405	208	404	Max	141.46	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	3
405	208	404	Min.	0.00	-26.92	3	0.00	9	0.00	3	-57.35	9	11.88	3	0.00	3
405	208	404	Min.	141.46	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
406	105	209	Max	0.00	0.00	9	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	3
406	105	209	Max	141.46	26.92	3	0.00	9	0.00	9	57.35	9	40.56	9	0.00	3
406	105	209	Min.	0.00	0.00	3	0.00	9	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
406	105	209	Min.	141.46	-68.42	9	0.00	3	0.00	3	16.80	3	11.88	3	0.00	3
406	209	405	Max	0.00	68.42	9	0.00	3	0.00	9	-16.80	3	40.56	9	0.00	3
406	209	405	Max	141.46	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	3
406	209	405	Min.	0.00	-26.92	3	0.00	9	0.00	3	-57.35	9	11.88	3	0.00	3
406	209	405	Min.	141.46	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
407	106	210	Max	0.00	0.00	9	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	3	0.00	3
407	106	210	Max	141.46	26.92	3	0.00	9	0.00	9	57.35	9	40.56	9	0.00	3
407	106	210	Min.	0.00	0.00	3	0.00	9	0.00	3	0.00	3	0.00	9	0.00	3
407	106	210	Min.	141.46	-68.42	9	0.00	3	0.00	3	16.80	3	11.88	3	0.00	3
407	210	406	Max	0.00	68.42	9	0.00	3	0.00	9	-16.80	3	40.56	9	0.00	3
407	210	406	Max	141.46	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	3
407	210	406	Min.	0.00	-26.92	3	0.00	9	0.00	3	-57.35	9	11.88	3	0.00	3
407	210	406	Min.	141.46	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
408	107	211	Max	0.00	0.00	9	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	3
408	107	211	Max	141.46	17.81	3	0.00	9	0.00	9	31.39	9	22.20	9	0.00	3
408	107	211	Min.	0.00	0.00	3	0.00	9	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
408	107	211	Min.	141.46	-29.86	9	0.00	3	0.00	3	11.12	3	7.86	3	0.00	3
408	211	407	Max	0.00	29.86	9	0.00	3	0.00	9	-11.12	3	22.20	9	0.00	3
408	211	407	Max	141.46	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	3	0.00	3
408	211	407	Min.	0.00	-17.81	3	0.00	9	0.00	3	-31.39	9	7.86	3	0.00	3
408	211	407	Min.	141.46	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
409	108	212	Max	0.00	0.00	9	0.00	9	0.00	3	0.00	9	0.00	3	0.00	3
409	108	212	Max	141.46	17.81	3	0.00	9	0.00	9	31.39	9	22.20	9	0.00	3
409	108	212	Min.	0.00	0.00	3	0.00	3	0.00	9	0.00	3	0.00	9	0.00	3
409	108	212	Min.	141.46	-29.86	9	0.00	3	0.00	3	11.12	3	7.86	3	0.00	3
409	212	408	Max	0.00	29.86	9	0.00	3	0.00	9	-11.12	3	22.20	9	0.00	3
409	212	408	Max	141.46	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	3	0.00	3
409	212	408	Min.	0.00	-17.81	3	0.00	9	0.00	3	-31.39	9	7.86	3	0.00	3
409	212	408	Min.	141.46	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
410	109	213	Max	0.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	0.00	9	0.00	3	0.00	3
410	109	213	Max	141.46	26.92	3	0.00	9	0.00	9	57.35	9	40.56	9	0.00	3
410	109	213	Min.	0.00	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	3	0.00	9	0.00	3
410	109	213	Min.	141.46	-68.42	9	0.00	3	0.00	3	16.80	3	11.88	3	0.00	3
410	213	409	Max	0.00	68.42	9	0.00	9	0.00	3	-16.80	3	40.56	9	0.00	3
410	213	409	Max	141.46	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	3
410	213	409	Min.	0.00	-26.92	3	0.00	3	0.00	9	-57.35	9	11.88	3	0.00	3
410	213	409	Min.	141.46	0.00	3	-0.00	9	0.00	9	0.00	3	0.00	3	0.00	3
411	110	214	Max	0.00	0.00	3	0.00	9	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
411	110	214	Max	141.46	26.92	3	0.00	9	0.00	9	57.35	9	40.56	9	0.00	3
411	110	214	Min.	0.00	0.00	9	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	3
411	110	214	Min.	141.46	-68.42	9	0.00	3	0.00	3	16.80	3	11.88	3	0.00	3
411	214	410	Max	0.00	68.42	9	0.00	3	0.00	9	-16.80	3	40.56	9	0.00	3
411	214	410	Max	141.46	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	3
411	214	410	Min.	0.00	-26.92	3	0.00	9	0.00	3	-57.35	9	11.88	3	0.00	3
411	214	410	Min.	141.46	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
412	111	215	Max	0.00	0.00	9	0.00	3	0.00	9	0.00	3	0.00	9	0.00	3

Relazione di calcolo

413	216	412	Min.	141.46	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
414	113	217	Max	0.00	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9
414	113	217	Max	141.46	26.92	3	0.00	9	0.00	9	57.35	9	40.56	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9
414	113	217	Min.	0.00	0.00	9	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
414	113	217	Min.	141.46	-68.42	9	0.00	3	0.00	3	16.80	3	11.88	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
414	217	413	Max	0.00	68.42	9	0.00	3	0.00	9	-16.80	3	40.56	9	0.00	3	0.00	9	0.00	3
414	217	413	Max	141.46	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	3
414	217	413	Min.	0.00	-26.92	3	0.00	9	0.00	3	-57.35	9	11.88	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
414	217	413	Min.	141.46	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
415	114	218	Max	0.00	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	3
415	114	218	Max	141.46	17.81	3	0.00	9	0.00	9	31.39	9	22.20	9	0.00	9	0.00	9	0.00	3
415	114	218	Min.	0.00	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
415	114	218	Min.	141.46	-29.86	9	0.00	3	0.00	3	11.12	3	7.86	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
415	218	414	Max	0.00	29.86	9	0.00	3	0.00	9	-11.12	3	22.20	9	0.00	3	0.00	3	0.00	3
415	218	414	Max	141.46	0.00	3	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	9	0.00	3
415	218	414	Min.	0.00	-17.81	3	0.00	9	0.00	3	-31.39	9	7.86	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3
415	218	414	Min.	141.46	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3	0.00	3

Tipo di combinazione di carico: SLE Q

Asta	N1	N2		X <cm>	N <daN>	CC	Ty <daN>	CC	Mz <daNm>	CC	Tz <daN>	CC	My <daNm>	CC	Mx <daNm>	CC
1	1	201	Max	0.00	-450.60	4	-24.68	4	19.74	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
1	1	201	Max	232.20	-356.03	4	-24.68	4	-37.56	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
1	1	201	Min.	0.00	-450.60	4	-24.68	4	19.74	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
1	1	201	Min.	232.20	-356.03	4	-24.68	4	-37.56	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
2	2	202	Max	0.00	-728.64	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
2	2	202	Max	232.20	-634.07	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
2	2	202	Min.	0.00	-728.64	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
2	2	202	Min.	232.20	-634.07	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
3	3	203	Max	0.00	-450.60	4	24.68	4	-19.74	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
3	3	203	Max	232.20	-356.03	4	24.68	4	37.56	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
3	3	203	Min.	0.00	-450.60	4	24.68	4	-19.74	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
3	3	203	Min.	232.20	-356.03	4	24.68	4	37.56	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
201	204	205	Max	0.00	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
201	204	205	Max	16.50	0.00	4	0.00	4	0.00	4	-5.25	4	-0.43	4	0.00	4
201	204	205	Min.	0.00	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
201	204	205	Min.	16.50	0.00	4	0.00	4	0.00	4	-5.25	4	-0.43	4	0.00	4
201	205	206	Max	0.00	0.00	4	0.00	4	0.00	4	-45.88	4	-0.43	4	0.00	4
201	205	206	Max	114.60	0.00	4	0.00	4	0.00	4	-82.36	4	-73.92	4	0.00	4
201	205	206	Min.	0.00	0.00	4	0.00	4	0.00	4	-45.88	4	-0.43	4	0.00	4
201	205	206	Min.	114.60	0.00	4	0.00	4	0.00	4	-82.36	4	-73.92	4	0.00	4
201	206	201	Max	0.00	0.00	4	0.00	4	0.00	4	-143.09	4	-73.92	4	0.00	4
201	206	201	Max	18.20	0.00	4	0.00	4	0.00	4	-148.88	4	-100.48	4	0.00	4
201	206	201	Min.	0.00	0.00	4	0.00	4	0.00	4	-143.09	4	-73.92	4	0.00	4
201	206	201	Min.	18.20	0.00	4	0.00	4	0.00	4	-148.88	4	-100.48	4	0.00	4
201	201	207	Max	7.50	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	198.30	4	-136.81	4	0.00	4
201	201	207	Max	88.90	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	172.38	4	14.06	4	0.00	4
201	201	207	Min.	7.50	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	198.30	4	-136.81	4	0.00	4
201	201	207	Min.	88.90	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	172.38	4	14.06	4	0.00	4
201	207	208	Max	0.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	111.66	4	14.06	4	0.00	4
201	207	208	Max	114.60	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	75.17	4	121.11	4	0.00	4
201	207	208	Min.	0.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	111.66	4	14.06	4	0.00	4
201	207	208	Min.	114.60	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	75.17	4	121.11	4	0.00	4
201	208	209	Max	0.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	14.45	4	121.11	4	0.00	4
201	208	209	Max	45.47								124.39	4			
201	208	209	Max	114.60	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	-22.04	4	116.76	4	0.00	4
201	208	209	Min.	0.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	14.45	4	121.11	4	0.00	4
201	208	209	Min.	45.47								124.39	4			
201	208	209	Min.	114.60	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	-22.04	4	116.76	4	0.00	4
201	209	210	Max	0.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	-82.77	4	116.76	4	0.00	4
201	209	210	Max	114.60	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	-119.25	4	1.00	4	0.00	4
201	209	210	Min.	0.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	-82.77	4	116.76	4	0.00	4
201	209	210	Min.	114.60	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	-119.25	4	1.00	4	0.00	4
201	210	211	Max	0.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	-179.98	4	1.00	4	0.00	4
201	210	211	Max	114.60	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	-216.47	4	-226.16	4	0.00	4
201	210	211	Min.	0.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	-179.98	4	1.00	4	0.00	4
201	210	211	Min.	114.60	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	-216.47	4	-226.16	4	0.00	4
201	211	202	Max	0.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	-257.09	4	-226.16	4	0.00	4
201	211	202	Max	4.50	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	-258.52	4	-237.76	4	0.00	4
201	211	202	Min.	0.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	-257.09	4	-226.16	4	0.00	4
201	211	202	Min.	4.50	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	-258.52	4	-237.76	4	0.00	4
201	202	212	Max	15.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	258.52	4	-237.76	4	0.00	4
201	202	212	Max	19.50	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	257.09	4	-226.16	4	0.00	4
201	202	212	Min.	15.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	258.52	4	-237.76	4	0.00	4
201	202	212	Min.	19.50	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	257.09	4	-226.16	4	0.00	4
201	212	213	Max	0.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	216.47	4	-226.16	4	0.00	4
201	212	213	Max	114.60	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	179.98	4	1.00	4	0.00	4
201	212	213	Min.	0.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	216.47	4	-226.16	4	0.00	4
201	212	213	Min.	114.60	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	179.98	4	1.00	4	0.00	4
201	213	214	Max	0.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	119.25	4	1.00	4	0.00	4
201	213	214	Max	114.60	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	82.77	4	116.76	4	0.00	4
201	213	214	Min.	0.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	119.25	4	1.00	4	0.00	4
201	213	214	Min.	114.60	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	82.77	4	116.76	4	0.00	4
201	214	215	Max	0.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	22.04	4	116.76	4	0.00	4
201	214	215	Max	69.14								124.39	4			
201	214	215	Max	114.60	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	-14.45	4	121.11	4	0.00	4
201	214	215	Min.	0.00	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	22.04	4	116.76	4	0.00	4
201	214	215	Min.	69.14								124.39	4			
201	214	215	Min.	114.60	-24.68	4	0.00	4	0.00	4	-14.45	4	121.11	4	0.00	4
201																



Relazione di calcolo

414	113	217	Min.	0.00	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
414	113	217	Min.	141.46	25.76	4	0.00	4	0.00	4	-16.08	4	11.37	4
414	217	413	Max	0.00	-25.76	4	0.00	4	0.00	4	-16.08	4	11.37	4
414	217	413	Max	141.46	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
414	217	413	Min.	0.00	-25.76	4	0.00	4	0.00	4	-16.08	4	11.37	4
414	217	413	Min.	141.46	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
415	114	218	Max	0.00	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
415	114	218	Max	141.46	17.23	4	0.00	4	0.00	4	10.75	4	7.61	4
415	114	218	Min.	0.00	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
415	114	218	Min.	141.46	17.23	4	0.00	4	0.00	4	10.75	4	7.61	4
415	218	414	Max	0.00	-17.23	4	0.00	4	0.00	4	-10.75	4	7.61	4
415	218	414	Max	141.46	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4
415	218	414	Min.	0.00	-17.23	4	0.00	4	0.00	4	-10.75	4	7.61	4
415	218	414	Min.	141.46	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4	0.00	4

**Criteri di progetto utilizzati**

**Aste in acciaio**

<b>Generali</b>	
<b>Verifica aste in acciaio</b>	
Numero punti di verifica	10.00
Numero CC da considerare di tipo I	99.00
<b>Stati limite D.M. 18</b>	
Verifiche con EC3	No
Coeff. amplificativo sollecitazioni per effetti del secondo ordine	1.00
<b>Stampe</b>	
Verifiche da riportare in relazione	Tutte
Stampa dettaglio verifiche	No

<b>Specifici</b>	<b>1</b>
<b>Materiali</b>	
CNR 10011	
Tipo di acciaio	FE510
D.M. 18	
Tipo di acciaio per profilati a sezione aperta	S355
	UNI EN
	10025-2
Tipo di acciaio per profilati a sezione cava	S355H
	UNI EN
	10210-1
EC3	
Tipo di acciaio	S355
-Fy <daN/cm²>	3550.00
-Fu <daN/cm²>	5100.00
-Fy,40 <daN/cm²>	3350.00
-Fu,40 <daN/cm²>	4700.00
γ M0	1.00
γ M1	1.00
γ M2	1.25
γ Rd	1.30
γ Ov	1.25
-Considera come elemento esistente (S.L. D.M. 18/EC3)	No
-Livello di conoscenza	LC1
-Fattore di confidenza	1.35
<b>Verifiche di resistenza</b>	
Rapporto fra area effettiva e area nominale	1.00
Rapporto fra area netta e area nominale	1.00
Coeff. di forma intorno all'asse Y	1.00
Coeff. di forma intorno all'asse Z	1.00
Verifica le bielle solo con sollecitazioni di trazione moltiplicate per	Si
Valutare la τ per torsione nei punti di spigolo (CNR 10011)	No
-Pari a	
Stati limite D.M. 18/EC3	
-Elemento dissipativo	Si
-Effettua le verifiche della gerarchia delle resistenze per strutture intelaiate	No
-Usa classe 1 in pressoflessione deviata se non presente in archivio	No
-Verifica in campo plastico elemento non dissipativo	No
Stati limite D.M. 18	
-Usa prescrizioni EC3 quando più dettagliate	Si
-Considera prescrizioni relative ai ponti	No
<b>Verifiche di resistenza sezioni generiche</b>	
Spessore nominale <cm>	0.00
Momento di inerzia torsionale <cm⁴>	0.00
Costante di ingobbamento <cm⁶>	0.00
Riduzione resistenza flessionale come per sezioni a I	No
Area resistente a taglio in dir. Y locale <cm²>	0.00
Area resistente a taglio in dir. Z locale <cm²>	0.00
<b>Verifiche di deformabilità</b>	
Max valore del rapporto tra la luce e la freccia (totale)	250.00
Max valore del rapporto tra la luce e la freccia (solo accidentali)	300.00
Max valore del rapporto tra altezza e spostamento orizz. (aste)	300.00
Max valore del rapporto tra altezza e spostamento orizz. (membrature)	500.00
Considerare anche spostamento relativo nodi per calcolo freccia	No
Considerare solo la verifica di deformabilità delle membrature	Si
Trascura deformazione dovuta al sisma (T.A.)	No
<b>Verifiche di stabilità</b>	
Riduzione lunghezza libera d'inflexione	
-Distanza fra i nodi dell'asta	X
-Distanza ridotta delle zone rigide moltiplicate per il valore	
Tipo di accoppiamento aste composte	
-Separate	
-Calastrellate	
-Imbottite	
-Automatico	X
Calcolo momento medio usando valori assoluti	Si

## Relazione di calcolo

Interasse calastrelli o imbottiture	
-Distanza pari a <m>	
-Interasse da normativa moltiplicato per il valore	0.60
-Aste rigidamente collegate	
Curva di stabilità (D.M. 18/EC3)	Automatica
Aste laminate	Si
Sigma max amm. senza verifiche di stabilità (CNR 10011) <%>	2.00
Verifica nei piani principali	Si
Carichi sull'estradosso (CNR 10011)	Si
<b>Verifiche di stabilità asta</b>	
Verifiche di stabilità globale nel piano XZ locale	Si
-Coeff. $\beta$ intorno all'asse Y	1.00
Verifiche di stabilità globale nel piano XY locale	Si
-Coeff. $\beta$ intorno all'asse Z	1.00
Verifiche di stabilità flessione - torsionale	Si
-Coeff. per calcolo interasse ritegni torsionali	1.00
Esequire anche le verifiche al punto 7.3.2 (CNR 10011)	Si
Aste inflesse (D.M. 18/EC3)	
-Coeff. $\Psi$ per calcolo momento critico	
-Valuta in base ai momenti dell'asta	x
-Utilizza valore imposto	
-Fattore correttivo di distribuzione $K_c$	0.94
-Snellezza di riferimento $\lambda_{LT,0}$	0.40
-Coeff. $\beta$	0.75
Aste pressoinflesse (D.M. 18/EC3)	
-Considera come molto deformabile a torsione	No
-Fattore correttivo di distribuzione $\alpha_{mY}/C_{mY}$	0.90
-Fattore correttivo di distribuzione $\alpha_{mZ}/C_{mZ}$	0.90
-Fattore correttivo di distribuzione $\alpha_{mLT}/C_{mLT}$	0.90
Verifiche di stabilità all'imbozzamento (CNR 10011)	
-Numero irrigidimenti orizzontali anima	0.00
-Interasse irrigidimenti verticali anima	
-Numero di suddivisioni	
-Distanza non inferiore a <cm>	
-Pari alla lunghezza dell'asta	x
-Modalità di calcolo $\sigma_{cr,id}$	
-Normativa	
-Massonet	x
-Ballio	
<b>Verifiche di stabilità membratura</b>	
Massimo numero aste costituenti unica membratura	1.00
Sforzo normale di verifica	
-Massimo valore fra tutte le aste	x
-Media aritmetica dei valori di tutte le aste	
-Media pesata di tutte le aste	
Contributo eventuali sforzi di trazione	No
Incremento snellezza	Si
Verifiche di stabilità globale nel piano XZ locale	Si
-Coeff. $\beta$ intorno all'asse Y calcolato in funzione dello sforzo normale	
-Coeff. $\beta$ intorno all'asse Y	1.00
Verifiche di stabilità globale nel piano XY locale	Si
-Coeff. $\beta$ intorno all'asse Z calcolato in funzione dello sforzo normale	
-Coeff. $\beta$ intorno all'asse Z	1.00
Verifiche di stabilità flessione - torsionale	Si
-Coeff. per calcolo interasse ritegni torsionali	1.00
Membrature inflesse (D.M. 18/EC3)	
-Coeff. $\Psi$ per calcolo momento critico	
-Valuta in base ai momenti della membratura	x
-Utilizza valore imposto	
-Fattore correttivo di distribuzione $K_c$	0.94
-Snellezza di riferimento $\lambda_{LT,0}$	0.40
-Coeff. $\beta$	0.75
Membrature pressoinflesse (D.M. 18/EC3)	
-Considera come molto deformabile a torsione	No
-Fattore correttivo di distribuzione $\alpha_{mY}/C_{mY}$	0.95
-Fattore correttivo di distribuzione $\alpha_{mZ}/C_{mZ}$	0.95
-Fattore correttivo di distribuzione $\alpha_{mLT}/C_{mLT}$	0.95
<b>Dati per verifiche di resistenza al fuoco</b>	
-Tempo di verifica (REI) <minuti>	120.00
-Fattore di momento uniforme equivalente $\beta_M, y$	1.10
-Fattore di momento uniforme equivalente $\beta_M, z$	1.10
-Fattore di momento uniforme equivalente $\beta_M, LT$	1.10

## Verifiche aste in acciaio

### Simbologia

$\Phi_{LT}$	= Coefficiente $\Phi$ per stabilità laterale membrature inflesse
$\Phi_y$	= Coefficiente $\Phi$ per inflessione intorno all'asse y(c)
$\Phi_z$	= Coefficiente $\Phi$ per inflessione intorno all'asse z(e)
$\alpha_{imp}$	= Coefficiente di imperfezione
$\alpha_{mY}, \alpha_{mZ}, \alpha_{LT}$	= Coefficienti correttivi per il momento flettente
$\beta_{LT}$	= Coefficiente per calcolo $\Phi_{LT}$
$\chi_{LT}$	= Coefficiente di riduzione per stabilità laterale membrature inflesse
$\chi_y$	= Coefficiente $\chi$ di riduzione per instabilità intorno all'asse y(c)
$\chi_z$	= Coefficiente $\chi$ di riduzione per instabilità intorno all'asse z(e)
$\delta$	= Spostamento relativo asta
$\lambda'_y$	= Snellezza adimensionale per inflessione intorno all'asse y(c)
$\lambda'_z$	= Snellezza adimensionale per inflessione intorno all'asse z(e)
$\lambda_{LT}$	= Coefficiente di imperfezione per stabilità laterale membrature inflesse
$\lambda_{LT,0}$	= Coefficiente di imperfezione di confronto per stabilità laterale membrature inflesse
$\lambda_y$	= Snellezza per inflessione intorno all'asse y(c)
$\lambda_z$	= Snellezza per inflessione intorno all'asse z(e)
$\sigma_{TB,max}$	<daN/cm<sup>2</sup>> = Tensione ideale massima
$\sigma_M$	<daN/cm<sup>2</sup>> = Tensione normale per momento flettente
$\sigma_N$	<daN/cm<sup>2</sup>> = Tensione normale per sforzo normale

Relazione di calcolo

$\tau$	<daN/cm <sup>2</sup> >	=Tensione tangenziale per taglio e/o torsione
$\psi$		=Coeff. di correzione momento critico per stabilità laterale membrature inflesse
$A_{eff}$	<cm <sup>2</sup> >	=Area effettiva per trazione
$A_{net}$	<cm <sup>2</sup> >	=Area netta per compressione
$A_{area}$	<cm <sup>2</sup> >	=Area
$A_{tag,y}$	<cm <sup>2</sup> >	=Area resistente a taglio in dir. Y
$A_{tag,z}$	<cm <sup>2</sup> >	=Area resistente a taglio in dir. Z
CC		=Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
Cod.		=Codice
Curva		=Curva di instabilità adottata
D	<cm>	=Distanza
$F_{yk}$	<daN/cm <sup>2</sup> >	=Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
$F_{yt}$	<daN/cm <sup>2</sup> >	=Tensione caratteristica di rottura
$I_y$	<cm <sup>4</sup> >	=Raggio giratorio d'inerzia rispetto all'asse Y
$I_z$	<cm <sup>4</sup> >	=Raggio giratorio d'inerzia rispetto all'asse Z
$J_0$	<cm <sup>6</sup> >	=Costante di ingobbamento
$J_y$	<cm <sup>4</sup> >	=Momento d'inerzia rispetto all'asse Y
$J_z$	<cm <sup>4</sup> >	=Momento d'inerzia rispetto all'asse Z
$K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}$		=Coefficienti di interazione
L	<cm>	=Lunghezza dell'asta
$L_{cr}$	<cm>	=Lunghezza di libera inflessione laterale fra ritegni torsionali
$M_{cr}$	<daNm>	=Momento critico per instabilità flessione torsionale
$M_{Ny,c,Rd}$	<daNm>	=Resistenza di calcolo a pressoflessione intorno all'asse Y
$M_x$	<daNm>	=Momento torcente intorno all'asse X
$M_y$	<daNm>	=Momento flettente intorno all'asse Y
$M_{y,Ed}$	<daNm>	=Momento flettente di calcolo intorno all'asse Y
$M_{y,V,c,Rd}$	<daNm>	=Resistenza di calcolo a flessione ridotta per taglio intorno all'asse Y
$M_{y,b,Rd}$	<daNm>	=Resistenza di calcolo a flessione ridotta per stabilità laterale membrature inflesse
$M_{yEq,Ed}$	<daNm>	=Valore equivalente del momento flettente intorno all'asse Y
$M_z$	<daNm>	=Momento flettente intorno all'asse Z
$M_{z,Ed}$	<daNm>	=Momento flettente di calcolo intorno all'asse Z
$M_{zEq,Ed}$	<daNm>	=Valore equivalente del momento flettente intorno all'asse Z
N	<daN>	=Sforzo normale
$N_{Ed}$	<daN>	=Forza assiale di calcolo
$N_{c,Rd}$	<daN>	=Resistenza a compressione
$N_{cr,y}$	<daN>	=Sforzo normale critico euleriano per inflessione intorno all'asse y(c)
$N_{cr,z}$	<daN>	=Sforzo normale critico euleriano per inflessione intorno all'asse z(e)
Sez.		=Numero della sezione
Tipo		=Tipologia
		Om. = Omega
		Rc = Rettangolare cava
		Is = I stondata
$T_p$		=Tipo di acciaio
$T_y$	<daN>	=Taglio in dir. Y
$T_z$	<daN>	=Taglio in dir. Z
$V_{Ed}$	<daN>	=Forza di taglio di calcolo
$V_{c,Rd}$	<daN>	=Resistenza a taglio
$W_{y,plac}$	<cm <sup>3</sup> >	=Modulo di resistenza plastico intorno all'asse Y
$W_{ymin}$	<cm <sup>3</sup> >	=Modulo di resistenza minimo rispetto all'asse Y
$W_{z,plac}$	<cm <sup>3</sup> >	=Modulo di resistenza plastico intorno all'asse Z
$W_{zmin}$	<cm <sup>3</sup> >	=Modulo di resistenza minimo rispetto all'asse Z
$X_l$	<cm>	=Coordinata progressiva (dal nodo iniziale dell'asta) in cui viene effettuato il progetto/verifica
f		=Fattore di modifica per il coefficiente di riduzione
$f_{z,g}$	<cm>	=Freccia in direzione Z globale
$f_{z,l}$	<cm>	=Freccia in direzione Z locale
$k_c$		=Coeff. di correzione momento flettente per stabilità laterale membrature inflesse

Caratteristiche profilati utilizzati

Sez.	Cod.	Tipo	D	Area	$A_{net}$	$A_{eff}$	$J_y$	$J_z$	$I_y$	$I_z$	$W_{ymin}$	$W_{zmin}$	Tp	$F_{yk}$	$F_{yt}$
			<cm>	<cm <sup>2</sup> >	<cm <sup>2</sup> >	<cm <sup>2</sup> >	<cm <sup>4</sup> >	<cm <sup>4</sup> >	<cm <sup>4</sup> >	<cm <sup>4</sup> >	<cm <sup>3</sup> >	<cm <sup>3</sup> >		<daN/cm <sup>2</sup> >	<daN/cm <sup>2</sup> >
1	IPE 300	Is	--	51.91	51.91	51.91	7970.71	506.33	12.39	3.12	530.79	67.51	S355 UNI EN 10025-2	3550.00	5100.00
2	scatolare 200x150x6	Rc	--	40.56	40.56	40.56	2358.63	1507.69	7.63	6.10	235.86	201.03	S355H UNI EN 10210-1	3550.00	5100.00
3	omega 60x100	Om.	--	9.24	9.24	9.24	126.24	84.36	3.70	3.02	25.25	14.80	S355 UNI EN 10025-2	3550.00	5100.00

Caratteristiche profilati utilizzati

Sez.	Cod.	$W_{y,plac}$	$W_{z,plac}$	$A_{tag,y}$	$A_{tag,z}$	$J_0$
		<cm <sup>3</sup> >	<cm <sup>3</sup> >	<cm <sup>2</sup> >	<cm <sup>2</sup> >	<cm <sup>6</sup> >
1	IPE 300	602.29	111.11	34.26	23.78	125934.00
2	scatolare 200x150x6	280.63	229.93	17.38	23.18	
3	omega 60x100	30.71	26.33	3.60	6.00	

Asta n. 1 (1 201) - Sez. 1 (IPE 300) - Crit. 1

- Verifica a taglio Dir. Y [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_l=1.90$  - Classe 1  
Solicitazioni:  $T_y=-40.52$   
 $V_{Ed}=-40.52$   $V_{c,Rd}=66885.40$   $V_{Ed}/V_{c,Rd}=0.00$
- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_l=0.00$  - Classe 3  
Solicitazioni:  $N=2404.95$   $T_z=4186.52$   $M_y=10076.90$   $T_y=224.91$   $M_z=-179.92$   $M_x=4.14$   
Tensioni:  $\sigma_N=46.33$   $\sigma_{m,d}=2162.91$   $\tau=24.69$   $\sigma_{max}=2209.24$  (sfrut=0.65)  
Tensioni:  $\sigma_N=46.33$   $\sigma_{m,d}=12.61$   $\tau=228.56$   $\tau_{max}=228.56$  (sfrut=0.12)  
Tensioni:  $\sigma_N=46.33$   $\sigma_{m,d}=2162.91$   $\tau=24.69$   $\sigma_{TD,max}=2209.65$  (sfrut=0.65)
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 SLU - Classe 3  
Solicitazioni:  $M_{y,Ed}=10076.90$   $M_{z,Ed}=342.31$   $L=2.42$   
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.90, 0.90, 0.90$   
 $L_{cr,y}=2.42$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.71$   $M_{cr}=55688.60$   $\lambda_{LT}=0.58$   
 $\lambda_{LT,c}=0.40$   $\Phi_{LT}=0.66$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.95$   
 $\lambda_y=19.55$   $N_{cr,y}=2816230.00$   $\lambda'_y=0.26$  Curva a:  $\Phi_y=0.54$   $\chi_y=0.99$   
 $\lambda_z=77.55$   $N_{cr,z}=178898.00$   $\lambda'_z=1.01$  Curva b:  $\Phi_z=1.15$   $\chi_z=0.59$   
 $K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}=0.90, 0.90, 0.72, 0.90$   
Verifica YY:  $0.00+0.53+0.13=0.67$   
Verifica ZZ:  $0.00+0.43+0.13=0.56$
- Verifica Spostamento relativo massimo per singola asta - CC 7  
 $\delta=0.82$  (L/282)

Asta n. 2 (2 202) - Sez. 1 (IPE 300) - Crit. 1

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 5 SLU  $X_l=0.00$  - Classe 1  
Solicitazioni:  $T_z=6904.30$   
 $V_{Ed}=6904.30$   $V_{c,Rd}=46428.50$   $V_{Ed}/V_{c,Rd}=0.15$
- Verifica a presso o tenso-flessione retta YY (4.2.4.1.2.7) - CC 5 SLU  $X_l=0.00$  - Classe 1  
Solicitazioni:  $N=3545.35$   $T_z=6904.30$   $M_y=16847.90$

# Relazione di calcolo

My,Ed=16847.90 My,V,c,Rd=20363.00  
N,Ed=3545.35 Nc,Rd=175521.00 YY n=N,Ed/Nc,Rd=0.02 MNy,c,Rd=20363.00 My,Ed/MNy,c,Rd=0.83

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni: My,Ed=16847.90 Mz,Ed=-0.00 L=2.42  
 $\alpha_{my}$ ,  $\alpha_{mz}$ ,  $\alpha_{LT}=0.90$ , 0.90, 0.90  
 $L_{crz}=2.42$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.70$   $M_{cr}=55251.20$   $\lambda_{LT}=0.58$   
 $\lambda_{LT,d}=0.40$   $\Phi_{LT}=0.66$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.95$   
 $\lambda_y=19.55$  Ncr,y=2816230.00  $\lambda'_y=0.26$  Curva a:  $\Phi_y=0.54$   $\chi_y=0.99$   
 $\lambda_z=77.55$  Ncr,z=178898.00  $\lambda'_z=1.01$  Curva b:  $\Phi_z=1.15$   $\chi_z=0.59$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.90, 0.90, 0.72, 0.90  
Verifica YY: 0.00+0.89=0.89  
Verifica ZZ: 0.00+0.71=0.71

- Verifica Spostamento relativo massimo per singola asta - CC 7  
 $\delta=0.67$  (L/349)

Asta n. 3 (3 203) - Sez. 1 (IPE 300) - Crit. 1

- Verifica a taglio Dir. Y [4.2.16] - CC 1 SLU Xl=1.90 - Classe 1  
Sollecitazioni: Ty=40.52  
V,Ed=40.52 Vc,Rd=66885.40 V,Ed/Vc,Rd=0.00

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=2404.95 Tz=4186.52 My=10076.90 Ty=-224.91 Mz=179.92 Mx=-4.14  
Tensioni:  $\sigma_N=46.33$   $\sigma_{m,d}=2162.91$   $\tau=24.56$   $\sigma_{max}=2209.23$  (sfrut=0.65)  
Tensioni:  $\sigma_N=46.33$   $\sigma_{m,d}=-12.61$   $\tau=228.56$   $\tau_{max}=228.56$  (sfrut=0.12)  
Tensioni:  $\sigma_N=46.33$   $\sigma_{m,d}=2162.91$   $\tau=24.56$   $\sigma_{TD,max}=2209.64$  (sfrut=0.65)

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni: My,Ed=10076.90 Mz,Ed=-342.31 L=2.42  
 $\alpha_{my}$ ,  $\alpha_{mz}$ ,  $\alpha_{LT}=0.90$ , 0.90, 0.90  
 $L_{crz}=2.42$  Curva b:  $\alpha_{imp}=0.34$   $k_c=0.94$   $\psi=1.71$   $M_{cr}=55688.60$   $\lambda_{LT}=0.58$   
 $\lambda_{LT,d}=0.40$   $\Phi_{LT}=0.66$   $\beta_{LT}=0.75$   $f=0.97$   $\chi_{LT}=0.95$   
 $\lambda_y=19.55$  Ncr,y=2816230.00  $\lambda'_y=0.26$  Curva a:  $\Phi_y=0.54$   $\chi_y=0.99$   
 $\lambda_z=77.55$  Ncr,z=178898.00  $\lambda'_z=1.01$  Curva b:  $\Phi_z=1.15$   $\chi_z=0.59$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.90, 0.90, 0.72, 0.90  
Verifica YY: 0.00+0.53+0.13=0.67  
Verifica ZZ: 0.00+0.43+0.13=0.56

- Verifica Spostamento relativo massimo per singola asta - CC 7  
 $\delta=0.82$  (L/282)

Asta n. 201 (204 205) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU Xl=0.17 - Classe 1  
Sollecitazioni: Tz=-6.83  
V,Ed=-6.83 Vc,Rd=45243.00 V,Ed/Vc,Rd=0.00

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 1 SLU Xl=0.17 - Classe 1  
Sollecitazioni: Tz=-6.83  
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=0.00$  (sfrut=0.00)  
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=0.34$   $\tau_{max}=0.34$  (sfrut=0.00)  
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=0.34$   $\sigma_{TD,max}=0.59$  (sfrut=0.00)

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 2  
 $f_{z,L}=0.00$

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 2  
 $f_{z,L}=0.00$

Asta n. 201 (205 206) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1

- Verifica a taglio Dir. Y [4.2.16] - CC 5 SLU Xl=0.00  
Sollecitazioni: Ty=636.55  
V,Ed=636.55 Vc,Rd=33932.20 V,Ed/Vc,Rd=0.02

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 5 SLU Xl=0.00  
Sollecitazioni: Tz=376.78  
V,Ed=376.78 Vc,Rd=45243.00 V,Ed/Vc,Rd=0.01

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU Xl=1.15 - Classe 3  
Sollecitazioni: Tz=329.35 My=-404.05 Ty=636.55 Mz=729.49  
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=534.19$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=534.19$  (sfrut=0.16)  
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=-161.03$   $\tau=40.46$   $\tau_{max}=40.46$  (sfrut=0.02)  
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=534.19$   $\tau=0.00$   $\sigma_{TD,max}=534.19$  (sfrut=0.16)

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/21174)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/26410)

Asta n. 201 (206 201) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU Xl=0.18 - Classe 1  
Sollecitazioni: Tz=-236.51  
V,Ed=-236.51 Vc,Rd=45243.00 V,Ed/Vc,Rd=0.01

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU Xl=0.18 - Classe 3  
Sollecitazioni: Tz=1115.71 My=-607.79 Ty=1909.67 Mz=1077.05  
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=793.47$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=793.47$  (sfrut=0.23)  
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=-242.23$   $\tau=121.38$   $\tau_{max}=121.38$  (sfrut=0.06)  
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=793.47$   $\tau=0.00$   $\sigma_{TD,max}=793.47$  (sfrut=0.23)

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.00$

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.00$

Asta n. 201 (201 207) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU Xl=0.07 - Classe 1  
Sollecitazioni: Tz=312.97  
V,Ed=312.97 Vc,Rd=45243.00 V,Ed/Vc,Rd=0.01

# Relazione di calcolo

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_l=0.07$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=224.91$   $T_x=-1423.68$   $M_y=-949.49$   $T_y=-2276.85$   $M_z=1053.65$   $M_x=62.84$   
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=926.70$   $\tau=18.74$   $\sigma_{max}=932.25$  (sfrut=0.28)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=-378.41$   $\tau=163.46$   $\tau_{max}=163.46$  (sfrut=0.08)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=926.70$   $\tau=18.74$   $\sigma_{TD,max}=932.81$  (sfrut=0.28)

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $M_y,Ed=-949.49$   $M_z,Ed=1053.65$   $L=0.89$   
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.90, 0.90, 0.90$   
 $\lambda_y=11.66$  Ncr, $y=6185500.00$   $\lambda'_y=0.15$  Curva a:  $\Phi_y=0.00$   $\chi_y=1.00$   
 $\lambda_z=14.58$  Ncr, $z=3953910.00$   $\lambda'_z=0.19$  Curva a:  $\Phi_z=0.00$   $\chi_z=1.00$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.90, 0.90, 0.72, 0.90  
Verifica YY:  $0.00+0.11+0.14=0.25$   
Verifica ZZ:  $0.00+0.09+0.14=0.23$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/9953)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/12325)

Asta n. 201 (207 208) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1  
-----

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_l=0.00$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_x=171.69$   
 $V,Ed=171.69$   $V_c,Rd=45243.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.00$

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_l=1.15$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=224.91$   $T_x=-710.91$   $M_y=1010.63$   $T_y=-1003.74$   $M_z=-1949.99$   $M_x=62.84$   
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=1398.51$   $\tau=18.74$   $\sigma_{max}=1404.05$  (sfrut=0.42)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=402.77$   $\tau=82.54$   $\tau_{max}=82.54$  (sfrut=0.04)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=1398.51$   $\tau=18.74$   $\sigma_{TD,max}=1404.43$  (sfrut=0.42)

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $M_y,Ed=1010.63$   $M_z,Ed=-1949.99$   $L=1.15$   
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.90, 0.90, 0.90$   
 $\lambda_y=15.03$  Ncr, $y=3722280.00$   $\lambda'_y=0.20$  Curva a:  $\Phi_y=0.52$   $\chi_y=1.00$   
 $\lambda_z=18.80$  Ncr, $z=2379360.00$   $\lambda'_z=0.25$  Curva a:  $\Phi_z=0.54$   $\chi_z=0.99$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.90, 0.90, 0.72, 0.90  
Verifica YY:  $0.00+0.11+0.26=0.37$   
Verifica ZZ:  $0.00+0.09+0.26=0.35$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.02$  (L/7533)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/8901)

Asta n. 201 (208 209) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1  
-----

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_l=1.15$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_x=-30.76$   
 $V,Ed=-30.76$   $V_c,Rd=45243.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.00$

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_l=0.00$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=224.91$   $T_x=82.98$   $M_y=1010.63$   $T_y=269.37$   $M_z=-1949.99$   $M_x=62.84$   
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=1398.51$   $\tau=18.74$   $\sigma_{max}=1404.05$  (sfrut=0.42)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=-402.77$   $\tau=35.86$   $\tau_{max}=35.86$  (sfrut=0.02)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=1398.51$   $\tau=18.74$   $\sigma_{TD,max}=1404.43$  (sfrut=0.42)

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $M_y,Ed=1010.63$   $M_z,Ed=-1949.99$   $L=1.15$   
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.90, 0.90, 0.90$   
 $\lambda_y=15.03$  Ncr, $y=3722280.00$   $\lambda'_y=0.20$  Curva a:  $\Phi_y=0.52$   $\chi_y=1.00$   
 $\lambda_z=18.80$  Ncr, $z=2379360.00$   $\lambda'_z=0.25$  Curva a:  $\Phi_z=0.54$   $\chi_z=0.99$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.90, 0.90, 0.72, 0.90  
Verifica YY:  $0.00+0.11+0.26=0.37$   
Verifica ZZ:  $0.00+0.09+0.26=0.35$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.02$  (L/4586)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.02$  (L/5480)

Asta n. 201 (209 210) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1  
-----

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_l=1.04$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_x=-181.47$   
 $V,Ed=-181.47$   $V_c,Rd=45243.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.00$

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_l=0.00$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=224.91$   $T_x=829.44$   $M_y=942.71$   $T_y=1542.48$   $M_z=-1641.29$   $M_x=62.84$   
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=1216.15$   $\tau=18.74$   $\sigma_{max}=1221.69$  (sfrut=0.36)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=-375.70$   $\tau=116.78$   $\tau_{max}=116.78$  (sfrut=0.06)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=1216.15$   $\tau=18.74$   $\sigma_{TD,max}=1222.12$  (sfrut=0.36)

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $M_y,Ed=942.71$   $M_z,Ed=-1641.29$   $L=1.15$   
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.90, 0.90, 0.90$   
 $\lambda_y=15.03$  Ncr, $y=3722280.00$   $\lambda'_y=0.20$  Curva a:  $\Phi_y=0.52$   $\chi_y=1.00$   
 $\lambda_z=18.80$  Ncr, $z=2379360.00$   $\lambda'_z=0.25$  Curva a:  $\Phi_z=0.54$   $\chi_z=0.99$   
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.90, 0.90, 0.72, 0.90  
Verifica YY:  $0.00+0.11+0.22=0.32$   
Verifica ZZ:  $0.00+0.09+0.22=0.30$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/8552)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/10314)

Asta n. 201 (210 211) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1  
-----

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_l=1.15$  - Classe 1



# Relazione di calcolo

Sollecitazioni:  $T_z=-340.79$   
 $V, Ed=-340.79$   $V_c, Rd=45243.00$   $V, Ed/V_c, Rd=0.01$

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_l=1.15$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=224.91$   $T_z=1528.47$   $M_y=-1759.45$   $T_y=2815.59$   $M_z=3353.06$   $M_x=62.84$   
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=2413.95$   $\tau=18.74$   $\sigma_{max}=2419.49$  (sfrut=0.72)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=701.21$   $\tau=197.69$   $\tau_{max}=197.69$  (sfrut=0.10)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=2413.95$   $\tau=18.74$   $\sigma_{ID,max}=2419.71$  (sfrut=0.72)

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $M_y, Ed=-1759.45$   $M_z, Ed=3353.06$   $L=1.15$   
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.90, 0.90, 0.90$   
 $\lambda_y=15.03$  Ncr,  $y=3722280.00$   $\lambda'_y=0.20$  Curva a:  $\Phi_y=0.52$   $\chi_y=1.00$   
 $\lambda_z=18.80$  Ncr,  $z=2379360.00$   $\lambda'_z=0.25$  Curva a:  $\Phi_z=0.54$   $\chi_z=0.99$   
 $K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}=0.90, 0.90, 0.72, 0.90$   
Verifica YY:  $0.00+0.20+0.44=0.64$   
Verifica ZZ:  $0.00+0.16+0.44=0.60$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,l}=0.02$  (L/5196)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,l}=0.02$  (L/6194)

Asta n. 201 (211 202) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1  
-----

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_l=0.04$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-409.79$   
 $V, Ed=-409.79$   $V_c, Rd=45243.00$   $V, Ed/V_c, Rd=0.01$

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_l=0.04$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=224.91$   $T_z=1910.21$   $M_y=-1845.46$   $T_y=3452.15$   $M_z=3508.41$   $M_x=62.84$   
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=2527.69$   $\tau=18.74$   $\sigma_{max}=2533.24$  (sfrut=0.75)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=735.48$   $\tau=238.16$   $\tau_{max}=238.16$  (sfrut=0.12)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=2527.69$   $\tau=18.74$   $\sigma_{ID,max}=2533.44$  (sfrut=0.75)

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $M_y, Ed=-1845.46$   $M_z, Ed=3508.41$   $L=0.20$   
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.90, 0.90, 0.90$   
 $\lambda_y=2.56$  Ncr,  $y=128561000.00$   $\lambda'_y=0.03$  Curva a:  $\Phi_y=0.00$   $\chi_y=1.00$   
 $\lambda_z=3.20$  Ncr,  $z=82178900.00$   $\lambda'_z=0.04$  Curva a:  $\Phi_z=0.00$   $\chi_z=1.00$   
 $K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}=0.90, 0.90, 0.72, 0.90$   
Verifica YY:  $0.00+0.21+0.46=0.67$   
Verifica ZZ:  $0.00+0.17+0.46=0.63$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,l}=0.00$

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,l}=0.00$

Asta n. 201 (202 212) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1  
-----

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_l=0.15$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=409.79$   
 $V, Ed=409.79$   $V_c, Rd=45243.00$   $V, Ed/V_c, Rd=0.01$

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_l=0.15$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=224.91$   $T_z=-1910.21$   $M_y=-1845.46$   $T_y=-3452.15$   $M_z=3508.41$   $M_x=-62.84$   
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=2527.69$   $\tau=18.74$   $\sigma_{max}=2533.23$  (sfrut=0.75)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=735.48$   $\tau=238.16$   $\tau_{max}=238.16$  (sfrut=0.12)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=2527.69$   $\tau=18.74$   $\sigma_{ID,max}=2533.44$  (sfrut=0.75)

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $M_y, Ed=-1845.46$   $M_z, Ed=3508.41$   $L=0.20$   
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.90, 0.90, 0.90$   
 $\lambda_y=2.56$  Ncr,  $y=128561000.00$   $\lambda'_y=0.03$  Curva a:  $\Phi_y=0.00$   $\chi_y=1.00$   
 $\lambda_z=3.20$  Ncr,  $z=82178900.00$   $\lambda'_z=0.04$  Curva a:  $\Phi_z=0.00$   $\chi_z=1.00$   
 $K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}=0.90, 0.90, 0.72, 0.90$   
Verifica YY:  $0.00+0.21+0.46=0.67$   
Verifica ZZ:  $0.00+0.17+0.46=0.63$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,l}=0.00$

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,l}=0.00$

Asta n. 201 (212 213) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1  
-----

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_l=0.00$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=340.79$   
 $V, Ed=340.79$   $V_c, Rd=45243.00$   $V, Ed/V_c, Rd=0.01$

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_l=0.00$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=224.91$   $T_z=-1528.47$   $M_y=-1759.45$   $T_y=-2815.59$   $M_z=3353.06$   $M_x=-62.84$   
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=2413.95$   $\tau=18.74$   $\sigma_{max}=2419.49$  (sfrut=0.72)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=701.21$   $\tau=197.69$   $\tau_{max}=197.69$  (sfrut=0.10)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=2413.95$   $\tau=18.74$   $\sigma_{ID,max}=2419.71$  (sfrut=0.72)

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $M_y, Ed=-1759.45$   $M_z, Ed=3353.06$   $L=1.15$   
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.90, 0.90, 0.90$   
 $\lambda_y=15.03$  Ncr,  $y=3722280.00$   $\lambda'_y=0.20$  Curva a:  $\Phi_y=0.52$   $\chi_y=1.00$   
 $\lambda_z=18.80$  Ncr,  $z=2379360.00$   $\lambda'_z=0.25$  Curva a:  $\Phi_z=0.54$   $\chi_z=0.99$   
 $K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}=0.90, 0.90, 0.72, 0.90$   
Verifica YY:  $0.00+0.20+0.44=0.64$   
Verifica ZZ:  $0.00+0.16+0.44=0.60$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,l}=0.02$  (L/4662)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,l}=0.02$  (L/5563)

Asta n. 201 (213 214) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1

# Relazione di calcolo

- 
- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_l=0.10$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=181.47$   
 $V, Ed=181.47$   $V_c, Rd=45243.00$   $V, Ed/V_c, Rd=0.00$
- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_l=1.15$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=224.91$   $T_z=-829.44$   $M_y=942.71$   $T_y=-1542.48$   $M_z=-1641.29$   $M_x=-62.84$   
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=1216.15$   $\tau=18.74$   $\sigma_{max}=1221.69$  (sfrut=0.36)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=-375.70$   $\tau=116.78$   $\tau_{max}=116.78$  (sfrut=0.06)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=1216.15$   $\tau=18.74$   $\sigma_{TD,max}=1222.12$  (sfrut=0.36)
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $M_y, Ed=942.71$   $M_z, Ed=-1641.29$   $L=1.15$   
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.90, 0.90, 0.90$   
 $\lambda_y=15.03$  Ncr,  $y=3722280.00$   $\lambda'_y=0.20$  Curva a:  $\Phi_y=0.52$   $\chi_y=1.00$   
 $\lambda_z=18.80$  Ncr,  $z=2379360.00$   $\lambda'_z=0.25$  Curva a:  $\Phi_z=0.54$   $\chi_z=0.99$   
 $K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}=0.90, 0.90, 0.72, 0.90$   
Verifica YY:  $0.00+0.11+0.22=0.32$   
Verifica ZZ:  $0.00+0.09+0.22=0.30$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/9480)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/11417)
- Asta n. 201 (214 215) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1
- 
- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_l=0.00$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=30.76$   
 $V, Ed=30.76$   $V_c, Rd=45243.00$   $V, Ed/V_c, Rd=0.00$
- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_l=1.15$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=224.91$   $T_z=-82.98$   $M_y=1010.63$   $T_y=-269.37$   $M_z=-1949.99$   $M_x=-62.84$   
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=1398.51$   $\tau=18.74$   $\sigma_{max}=1404.05$  (sfrut=0.42)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=-402.77$   $\tau=35.86$   $\tau_{max}=35.86$  (sfrut=0.02)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=1398.51$   $\tau=18.74$   $\sigma_{TD,max}=1404.43$  (sfrut=0.42)
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $M_y, Ed=1010.63$   $M_z, Ed=-1949.99$   $L=1.15$   
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.90, 0.90, 0.90$   
 $\lambda_y=15.03$  Ncr,  $y=3722280.00$   $\lambda'_y=0.20$  Curva a:  $\Phi_y=0.52$   $\chi_y=1.00$   
 $\lambda_z=18.80$  Ncr,  $z=2379360.00$   $\lambda'_z=0.25$  Curva a:  $\Phi_z=0.54$   $\chi_z=0.99$   
 $K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}=0.90, 0.90, 0.72, 0.90$   
Verifica YY:  $0.00+0.11+0.26=0.37$   
Verifica ZZ:  $0.00+0.09+0.26=0.35$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.02$  (L/4604)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.02$  (L/5505)
- Asta n. 201 (215 216) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1
- 
- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_l=1.15$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-171.69$   
 $V, Ed=-171.69$   $V_c, Rd=45243.00$   $V, Ed/V_c, Rd=0.00$
- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_l=0.00$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=224.91$   $T_z=710.91$   $M_y=1010.63$   $T_y=1003.74$   $M_z=-1949.99$   $M_x=-62.84$   
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=1398.51$   $\tau=18.74$   $\sigma_{max}=1404.05$  (sfrut=0.42)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=402.77$   $\tau=82.54$   $\tau_{max}=82.54$  (sfrut=0.04)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=1398.51$   $\tau=18.74$   $\sigma_{TD,max}=1404.43$  (sfrut=0.42)
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $M_y, Ed=1010.63$   $M_z, Ed=-1949.99$   $L=1.15$   
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.90, 0.90, 0.90$   
 $\lambda_y=15.03$  Ncr,  $y=3722280.00$   $\lambda'_y=0.20$  Curva a:  $\Phi_y=0.52$   $\chi_y=1.00$   
 $\lambda_z=18.80$  Ncr,  $z=2379360.00$   $\lambda'_z=0.25$  Curva a:  $\Phi_z=0.54$   $\chi_z=0.99$   
 $K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}=0.90, 0.90, 0.72, 0.90$   
Verifica YY:  $0.00+0.11+0.26=0.37$   
Verifica ZZ:  $0.00+0.09+0.26=0.35$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.02$  (L/6996)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/8287)
- Asta n. 201 (216 203) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1
- 
- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_l=0.81$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-312.97$   
 $V, Ed=-312.97$   $V_c, Rd=45243.00$   $V, Ed/V_c, Rd=0.01$
- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_l=0.81$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=224.91$   $T_z=1423.68$   $M_y=-949.50$   $T_y=2276.85$   $M_z=1053.65$   $M_x=-62.84$   
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=926.70$   $\tau=18.74$   $\sigma_{max}=932.25$  (sfrut=0.28)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=-378.41$   $\tau=163.46$   $\tau_{max}=163.46$  (sfrut=0.08)  
Tensioni:  $\sigma_N=5.55$   $\sigma_{m,d}=926.70$   $\tau=18.74$   $\sigma_{TD,max}=932.81$  (sfrut=0.28)
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $M_y, Ed=-949.50$   $M_z, Ed=1053.65$   $L=0.89$   
 $\alpha_{my}, \alpha_{mz}, \alpha_{LT}=0.90, 0.90, 0.90$   
 $\lambda_y=11.66$  Ncr,  $y=6185500.00$   $\lambda'_y=0.15$  Curva a:  $\Phi_y=0.00$   $\chi_y=1.00$   
 $\lambda_z=14.58$  Ncr,  $z=3953910.00$   $\lambda'_z=0.19$  Curva a:  $\Phi_z=0.00$   $\chi_z=1.00$   
 $K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}=0.90, 0.90, 0.72, 0.90$   
Verifica YY:  $0.00+0.11+0.14=0.25$   
Verifica ZZ:  $0.00+0.09+0.14=0.23$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/11937)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/14844)

# Relazione di calcolo

Asta n. 201 (203 217) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1

-----

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_l=0.07$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=236.51$   
 $V,Ed=236.51$   $V_c,Rd=45243.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.01$

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_l=0.07$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $T_z=-1115.71$   $M_y=-607.79$   $T_y=-1909.67$   $M_z=1077.05$   
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=793.47$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=793.47$  (sfrut=0.23)  
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=-242.23$   $\tau=121.38$   $\tau_{max}=121.38$  (sfrut=0.06)  
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=793.47$   $\tau=0.00$   $\sigma_{TD,max}=793.47$  (sfrut=0.23)

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.00$

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.00$

Asta n. 201 (217 218) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1

-----

- Verifica a taglio Dir. Y [4.2.16] - CC 5 SLU  $X_l=1.15$   
Sollecitazioni:  $T_y=-636.55$   
 $V,Ed=-636.55$   $V_c,Rd=33932.20$   $V,Ed/V_c,Rd=0.02$

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 5 SLU  $X_l=1.15$   
Sollecitazioni:  $T_z=-376.78$   
 $V,Ed=-376.78$   $V_c,Rd=45243.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.01$

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_l=0.00$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $T_z=-329.35$   $M_y=-404.05$   $T_y=-636.55$   $M_z=729.49$   
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=534.19$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=534.19$  (sfrut=0.16)  
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=-161.03$   $\tau=40.46$   $\tau_{max}=40.46$  (sfrut=0.02)  
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=534.19$   $\tau=0.00$   $\sigma_{TD,max}=534.19$  (sfrut=0.16)

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.01$  (L/18998)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.00$  (L/23795)

Asta n. 201 (218 219) - Sez. 2 (scatolare 200x150x6) - Crit. 1

-----

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_l=0.00$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=6.83$   
 $V,Ed=6.83$   $V_c,Rd=45243.00$   $V,Ed/V_c,Rd=0.00$

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 1 SLU  $X_l=0.00$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=6.83$   
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=0.00$  (sfrut=0.00)  
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=0.34$   $\tau_{max}=0.34$  (sfrut=0.00)  
Tensioni:  $\sigma_N=0.00$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=0.34$   $\sigma_{TD,max}=0.59$  (sfrut=0.00)

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 2  
 $f_{z,c}=0.00$

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 2  
 $f_{z,L}=0.00$

Asta n. 402 (101 205) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1

-----

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_l=0.39$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=4.85$   
 $V,Ed=4.85$   $V_c,Rd=11712.30$   $V,Ed/V_c,Rd=0.00$

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_l=1.41$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=-331.24$   $T_z=168.44$   $M_y=-119.14$   
Tensioni:  $\sigma_N=-35.85$   $\sigma_{m,d}=-471.87$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=-507.72$  (sfrut=0.15)  
Tensioni:  $\sigma_N=-35.85$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=34.15$   $\tau_{max}=34.15$  (sfrut=0.02)  
Tensioni:  $\sigma_N=-35.85$   $\sigma_{m,d}=-471.87$   $\tau=0.00$   $\sigma_{TD,max}=507.72$  (sfrut=0.15)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 SLU - Classe 3  
 $L_{cr}=1.41$  Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M_{cr}=0.00$   $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,c}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$   $f=0.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
 $M_y,Ed=-12.57$   $M_y,b,Rd=853.60$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.01$

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N,Ed=-331.24$   $M_{y,cq,Ed}=-89.35$   
 $L=1.41$   
 $\lambda_y=38.27$   $N_{cr,y}=130755.00$   $\lambda'_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=46.82$   $N_{cr,z}=87374.30$   $\lambda'_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi_{min}=0.83$   
Verifica:  $0.01+0.10=0.12$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.02$  (L/6599)  $f_{z,c}=0.01$  (L/12133)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.02$  (L/5980)  $f_{z,c}=0.01$  (L/11038)

Asta n. 402 (205 401) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1

-----

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 5 SLU  $X_l=1.29$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=-15.31$   
 $V,Ed=-15.31$   $V_c,Rd=11712.30$   $V,Ed/V_c,Rd=0.00$

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_l=0.00$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=331.24$   $T_z=-168.44$   $M_y=-119.14$   
Tensioni:  $\sigma_N=35.85$   $\sigma_{m,d}=471.87$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=507.72$  (sfrut=0.15)  
Tensioni:  $\sigma_N=35.85$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=34.15$   $\tau_{max}=34.15$  (sfrut=0.02)  
Tensioni:  $\sigma_N=35.85$   $\sigma_{m,d}=471.87$   $\tau=0.00$   $\sigma_{TD,max}=507.72$  (sfrut=0.15)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 5 SLU - Classe 3  
 $L_{cr}=1.41$  Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M_{cr}=0.00$   $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,c}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$   $f=0.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
 $M_y,Ed=-119.14$   $M_y,b,Rd=853.60$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.14$

## Relazione di calcolo

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 1 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N, Ed = -28.47$   $M_{yeq}, Ed = -9.43$   
 $L = 1.41$   
 $\lambda_y = 38.27$   $N_{cr}, y = 130755.00$   $\lambda'_y = 0.50$  Curva b:  $\Phi_y = 0.68$   $\chi_y = 0.88$   
 $\lambda_z = 46.82$   $N_{cr}, z = 87374.30$   $\lambda'_z = 0.61$  Curva b:  $\Phi_z = 0.76$   $\chi_z = 0.83$   
 $\chi, \min = 0.83$   
Verifica:  $0.00 + 0.01 = 0.01$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z, L} = 0.02$  (L/6359)  $f_{z, G} = 0.01$  (L/10906)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z, L} = 0.02$  (L/5757)  $f_{z, G} = 0.01$  (L/9938)
- Asta n. 403 (102 206) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1  
-----
- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_L = 0.26$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z = 5.18$   
 $V, Ed = 5.18$   $V_c, Rd = 11712.30$   $V, Ed/V_c, Rd = 0.00$
- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_L = 1.41$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N = -673.79$   $T_z = 329.82$   $M_y = -233.28$   
Tensioni:  $\sigma_N = -72.92$   $\sigma_{m, d} = -923.96$   $\tau = 0.00$   $\sigma_{max} = -996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N = -72.92$   $\sigma_{m, d} = 0.00$   $\tau = 66.86$   $\tau_{max} = 66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N = -72.92$   $\sigma_{m, d} = -923.96$   $\tau = 0.00$   $\sigma_{ID, max} = 996.88$  (sfrut=0.29)
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 SLU - Classe 3  
 $L_{cr} = 1.41$  Curva d:  $\alpha_{imp} = 0.76$   $k_c = 0.94$   $\psi = 1.75$   $M_{cr} = 0.00$   $\lambda_{LT} = 0.00$   
 $\lambda_{LT, G} = 0.20$   $\beta_{LT} = 1.00$   $\Phi_{LT} = 0.00$   $\beta_{LT} = 1.00$   $f = 0.00$   $\chi_{LT} = 1.00$   
 $M_y, Ed = -20.14$   $M_y, b, Rd = 853.60$   $M_y, Ed/M_y, b, Rd = 0.02$
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N, Ed = -673.79$   $M_{yeq}, Ed = -174.96$   $M_{zeq}, Ed = 0.00$   
 $L = 1.41$   
 $\lambda_y = 38.27$   $N_{cr}, y = 130755.00$   $\lambda'_y = 0.50$  Curva b:  $\Phi_y = 0.68$   $\chi_y = 0.88$   
 $\lambda_z = 46.82$   $N_{cr}, z = 87374.30$   $\lambda'_z = 0.61$  Curva b:  $\Phi_z = 0.76$   $\chi_z = 0.83$   
 $\chi, \min = 0.83$   
Verifica:  $0.02 + 0.21 = 0.23$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z, L} = 0.04$  (L/3299)  $f_{z, G} = 0.02$  (L/6295)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z, L} = 0.05$  (L/3063)  $f_{z, G} = 0.02$  (L/5848)
- Asta n. 403 (206 402) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1  
-----
- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_L = 0.00$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N = 673.79$   $T_z = -329.82$   $M_y = -233.28$   
Tensioni:  $\sigma_N = 72.92$   $\sigma_{m, d} = 923.96$   $\tau = 0.00$   $\sigma_{max} = 996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N = 72.92$   $\sigma_{m, d} = 0.00$   $\tau = 66.86$   $\tau_{max} = 66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N = 72.92$   $\sigma_{m, d} = 923.96$   $\tau = 0.00$   $\sigma_{ID, max} = 996.88$  (sfrut=0.29)
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 6 SLU - Classe 3  
 $L_{cr} = 1.41$  Curva d:  $\alpha_{imp} = 0.76$   $k_c = 0.94$   $\psi = 1.75$   $M_{cr} = 0.00$   $\lambda_{LT} = 0.00$   
 $\lambda_{LT, G} = 0.20$   $\beta_{LT} = 1.00$   $\Phi_{LT} = 0.00$   $\beta_{LT} = 1.00$   $f = 0.00$   $\chi_{LT} = 1.00$   
 $M_y, Ed = -149.18$   $M_y, b, Rd = 853.60$   $M_y, Ed/M_y, b, Rd = 0.17$
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $M_{yeq}, Ed = -174.96$   $M_{zeq}, Ed = 0.00$   
 $L = 1.41$   
 $\lambda_y = 38.27$   $N_{cr}, y = 130755.00$   $\lambda'_y = 0.50$  Curva b:  $\Phi_y = 0.68$   $\chi_y = 0.88$   
 $\lambda_z = 46.82$   $N_{cr}, z = 87374.30$   $\lambda'_z = 0.61$  Curva b:  $\Phi_z = 0.76$   $\chi_z = 0.83$   
 $\chi, \min = 0.83$   
Verifica:  $0.00 + 0.20 = 0.20$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z, L} = 0.04$  (L/3178)  $f_{z, G} = 0.03$  (L/5576)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z, L} = 0.05$  (L/2949)  $f_{z, G} = 0.03$  (L/5199)
- Asta n. 404 (103 207) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1  
-----
- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_L = 0.26$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z = 5.18$   
 $V, Ed = 5.18$   $V_c, Rd = 11712.30$   $V, Ed/V_c, Rd = 0.00$
- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_L = 1.41$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N = -673.79$   $T_z = 329.82$   $M_y = -233.28$   
Tensioni:  $\sigma_N = -72.92$   $\sigma_{m, d} = -923.96$   $\tau = 0.00$   $\sigma_{max} = -996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N = -72.92$   $\sigma_{m, d} = 0.00$   $\tau = 66.86$   $\tau_{max} = 66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N = -72.92$   $\sigma_{m, d} = -923.96$   $\tau = 0.00$   $\sigma_{ID, max} = 996.88$  (sfrut=0.29)
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 SLU - Classe 3  
 $L_{cr} = 1.41$  Curva d:  $\alpha_{imp} = 0.76$   $k_c = 0.94$   $\psi = 1.75$   $M_{cr} = 0.00$   $\lambda_{LT} = 0.00$   
 $\lambda_{LT, G} = 0.20$   $\beta_{LT} = 1.00$   $\Phi_{LT} = 0.00$   $\beta_{LT} = 1.00$   $f = 0.00$   $\chi_{LT} = 1.00$   
 $M_y, Ed = -20.14$   $M_y, b, Rd = 853.60$   $M_y, Ed/M_y, b, Rd = 0.02$
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N, Ed = -673.79$   $M_{yeq}, Ed = -174.96$   $M_{zeq}, Ed = 0.00$   
 $L = 1.41$   
 $\lambda_y = 38.27$   $N_{cr}, y = 130755.00$   $\lambda'_y = 0.50$  Curva b:  $\Phi_y = 0.68$   $\chi_y = 0.88$   
 $\lambda_z = 46.82$   $N_{cr}, z = 87374.30$   $\lambda'_z = 0.61$  Curva b:  $\Phi_z = 0.76$   $\chi_z = 0.83$   
 $\chi, \min = 0.83$   
Verifica:  $0.02 + 0.21 = 0.23$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z, L} = 0.04$  (L/3300)  $f_{z, G} = 0.02$  (L/6232)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z, L} = 0.05$  (L/3062)  $f_{z, G} = 0.02$  (L/5799)
- Asta n. 404 (207 403) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1

# Relazione di calcolo

-----  
- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=673.79 T<sub>z</sub>=-329.82 M<sub>y</sub>=-233.28  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=66.86$   $\tau_{max}=66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{ID,max}=996.88$  (sfrut=0.29)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 6 SLU - Classe 3  
L<sub>cr</sub>=1.41 Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$  M<sub>cr</sub>=0.00  $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,d}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$   $f=0.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
M<sub>y</sub>,Ed=-149.18 M<sub>y</sub>,b,Rd=853.60 M<sub>y</sub>,Ed/M<sub>y</sub>,b,Rd=0.17

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni: M<sub>yeq</sub>,Ed=-174.96 M<sub>zeq</sub>,Ed=0.00  
L=1.41  
 $\lambda_y=38.27$  Ncr,y=130755.00  $\lambda'_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=46.82$  Ncr,z=87374.30  $\lambda'_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi$ ,min=0.83  
Verifica: 0.00+0.20=0.20

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
f<sub>z,l</sub>=0.04 (L/3178) f<sub>z,g</sub>=0.03 (L/5550)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
f<sub>z,l</sub>=0.05 (L/2948) f<sub>z,g</sub>=0.03 (L/5190)

Asta n. 405 (104 208) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1  
-----  
- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU Xl=0.26 - Classe 1  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=5.18  
V<sub>z</sub>,Ed=5.18 V<sub>c</sub>,Rd=11712.30 V<sub>z</sub>,Ed/V<sub>c</sub>,Rd=0.00

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU Xl=1.41 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-673.79 T<sub>z</sub>=329.82 M<sub>y</sub>=-233.28  
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=-923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=-996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=66.86$   $\tau_{max}=66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=-923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{ID,max}=996.88$  (sfrut=0.29)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 SLU - Classe 3  
L<sub>cr</sub>=1.41 Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$  M<sub>cr</sub>=0.00  $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,d}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$   $f=0.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
M<sub>y</sub>,Ed=-20.14 M<sub>y</sub>,b,Rd=853.60 M<sub>y</sub>,Ed/M<sub>y</sub>,b,Rd=0.02

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-673.79 M<sub>yeq</sub>,Ed=-174.96 M<sub>zeq</sub>,Ed=0.00  
L=1.41  
 $\lambda_y=38.27$  Ncr,y=130755.00  $\lambda'_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=46.82$  Ncr,z=87374.30  $\lambda'_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi$ ,min=0.83  
Verifica: 0.02+0.21=0.23

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
f<sub>z,l</sub>=0.04 (L/3298) f<sub>z,g</sub>=0.02 (L/6403)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
f<sub>z,l</sub>=0.05 (L/3059) f<sub>z,g</sub>=0.02 (L/5924)

Asta n. 405 (208 404) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1  
-----  
- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=673.79 T<sub>z</sub>=-329.82 M<sub>y</sub>=-233.28  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=66.86$   $\tau_{max}=66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{ID,max}=996.88$  (sfrut=0.29)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 6 SLU - Classe 3  
L<sub>cr</sub>=1.41 Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$  M<sub>cr</sub>=0.00  $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,d}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$   $f=0.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
M<sub>y</sub>,Ed=-149.18 M<sub>y</sub>,b,Rd=853.60 M<sub>y</sub>,Ed/M<sub>y</sub>,b,Rd=0.17

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni: M<sub>yeq</sub>,Ed=-174.96 M<sub>zeq</sub>,Ed=0.00  
L=1.41  
 $\lambda_y=38.27$  Ncr,y=130755.00  $\lambda'_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=46.82$  Ncr,z=87374.30  $\lambda'_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi$ ,min=0.83  
Verifica: 0.00+0.20=0.20

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
f<sub>z,l</sub>=0.04 (L/3179) f<sub>z,g</sub>=0.03 (L/5645)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
f<sub>z,l</sub>=0.05 (L/2949) f<sub>z,g</sub>=0.03 (L/5264)

Asta n. 406 (105 209) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1  
-----  
- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU Xl=0.26 - Classe 1  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=5.18  
V<sub>z</sub>,Ed=5.18 V<sub>c</sub>,Rd=11712.30 V<sub>z</sub>,Ed/V<sub>c</sub>,Rd=0.00

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU Xl=1.41 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-673.79 T<sub>z</sub>=329.82 M<sub>y</sub>=-233.28  
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=-923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=-996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=66.86$   $\tau_{max}=66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=-923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{ID,max}=996.88$  (sfrut=0.29)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 SLU - Classe 3  
L<sub>cr</sub>=1.41 Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$  M<sub>cr</sub>=0.00  $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,d}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$   $f=0.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
M<sub>y</sub>,Ed=-20.14 M<sub>y</sub>,b,Rd=853.60 M<sub>y</sub>,Ed/M<sub>y</sub>,b,Rd=0.02

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-673.79 M<sub>yeq</sub>,Ed=-174.96 M<sub>zeq</sub>,Ed=0.00  
L=1.41  
 $\lambda_y=38.27$  Ncr,y=130755.00  $\lambda'_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$

## Relazione di calcolo

$\lambda_z=46.82$  Ncr,z=87374.30  $\lambda'_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi_{\min}=0.83$   
Verifica: 0.02+0.21=0.23

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.04$  (L/3299)  $f_{z,G}=0.02$  (L/6379)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.05$  (L/3062)  $f_{z,G}=0.02$  (L/5906)

Asta n. 406 (209 405) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_L=0.00$  - Classe 3  
Sollecitazioni: N=673.79  $T_z=-329.82$   $M_y=-233.28$   
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{\max}=996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=66.86$   $\tau_{\max}=66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{ID,\max}=996.88$  (sfrut=0.29)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 6 SLU - Classe 3  
 $L_{cr}=1.41$  Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M_{cr}=0.00$   $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,G}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$   $f=0.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
 $M_y,Ed=-149.18$   $M_y,b,Rd=853.60$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.17$

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $M_{y,Ed}=-174.96$   $M_{z,Ed}=0.00$   
 $L=1.41$   
 $\lambda_y=38.27$  Ncr,y=130755.00  $\lambda'_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=46.82$  Ncr,z=87374.30  $\lambda'_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi_{\min}=0.83$   
Verifica: 0.00+0.20=0.20

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.04$  (L/3180)  $f_{z,G}=0.03$  (L/5639)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.05$  (L/2951)  $f_{z,G}=0.03$  (L/5259)

Asta n. 407 (106 210) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_L=0.26$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=5.18$   
 $V,Ed=5.18$   $V_c,Rd=11712.30$   $V,Ed/V_c,Rd=0.00$

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_L=1.41$  - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-673.79  $T_z=329.82$   $M_y=-233.28$   
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=-923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{\max}=-996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=66.86$   $\tau_{\max}=66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=-923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{ID,\max}=996.88$  (sfrut=0.29)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 SLU - Classe 3  
 $L_{cr}=1.41$  Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M_{cr}=0.00$   $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,G}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$   $f=0.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
 $M_y,Ed=-20.14$   $M_y,b,Rd=853.60$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.02$

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-673.79  $M_{y,Ed}=-174.96$   $M_{z,Ed}=0.00$   
 $L=1.41$   
 $\lambda_y=38.27$  Ncr,y=130755.00  $\lambda'_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=46.82$  Ncr,z=87374.30  $\lambda'_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi_{\min}=0.83$   
Verifica: 0.02+0.21=0.23

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.04$  (L/3300)  $f_{z,G}=0.02$  (L/6285)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.05$  (L/3064)  $f_{z,G}=0.02$  (L/5848)

Asta n. 407 (210 406) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_L=0.00$  - Classe 3  
Sollecitazioni: N=673.79  $T_z=-329.82$   $M_y=-233.28$   
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{\max}=996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=66.86$   $\tau_{\max}=66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{ID,\max}=996.88$  (sfrut=0.29)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 6 SLU - Classe 3  
 $L_{cr}=1.41$  Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M_{cr}=0.00$   $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,G}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$   $f=0.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
 $M_y,Ed=-149.18$   $M_y,b,Rd=853.60$   $M_y,Ed/M_y,b,Rd=0.17$

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $M_{y,Ed}=-174.96$   $M_{z,Ed}=0.00$   
 $L=1.41$   
 $\lambda_y=38.27$  Ncr,y=130755.00  $\lambda'_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=46.82$  Ncr,z=87374.30  $\lambda'_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi_{\min}=0.83$   
Verifica: 0.00+0.20=0.20

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.04$  (L/3178)  $f_{z,G}=0.03$  (L/5602)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.05$  (L/2949)  $f_{z,G}=0.03$  (L/5232)

Asta n. 408 (107 211) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_L=0.39$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=4.85$   
 $V,Ed=4.85$   $V_c,Rd=11712.30$   $V,Ed/V_c,Rd=0.00$

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_L=1.41$  - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-331.24  $T_z=168.44$   $M_y=-119.14$   
Tensioni:  $\sigma_N=-35.85$   $\sigma_{m,d}=-471.87$   $\tau=0.00$   $\sigma_{\max}=-507.72$  (sfrut=0.15)  
Tensioni:  $\sigma_N=-35.85$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=34.15$   $\tau_{\max}=34.15$  (sfrut=0.02)

# Relazione di calcolo

Tensioni:  $\sigma_N = -35.85$   $\sigma_{m,d} = -471.87$   $\tau = 0.00$   $\sigma_{ID,max} = 507.72$  (sfrut=0.15)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 SLU - Classe 3  
L<sub>cr</sub>=1.41 Curva d:  $\alpha_{imp} = 0.76$   $k_c = 0.94$   $\psi = 1.75$   $M_{cr} = 0.00$   $\lambda_{LT} = 0.00$   
 $\lambda_{LT,g} = 0.20$   $\beta_{LT} = 1.00$   $\Phi_{LT} = 0.00$   $\beta_{LT} = 1.00$   $f = 0.00$   $\chi_{LT} = 1.00$   
My,Ed=-12.57 My,b,Rd=853.60 My,Ed/My,b,Rd=0.01

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-331.24 Myeq,Ed=-89.35  
L=1.41  
 $\lambda_y = 38.27$  Ncr,y=130755.00  $\lambda'_y = 0.50$  Curva b:  $\Phi_y = 0.68$   $\chi_y = 0.88$   
 $\lambda_z = 46.82$  Ncr,z=87374.30  $\lambda'_z = 0.61$  Curva b:  $\Phi_z = 0.76$   $\chi_z = 0.83$   
 $\chi_{r,min} = 0.83$   
Verifica: 0.01+0.10=0.12

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L} = 0.02$  (L/6599)  $f_{z,G} = 0.01$  (L/12623)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L} = 0.02$  (L/5980)  $f_{z,G} = 0.01$  (L/11420)

Asta n. 408 (211 407) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 5 SLU Xl=1.29 - Classe 1  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=-15.31  
V,Ed=-15.31 Vc,Rd=11712.30 V,Ed/Vc,Rd=0.00

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=331.24 T<sub>z</sub>=-168.44 M<sub>y</sub>=-119.14  
Tensioni:  $\sigma_N = 35.85$   $\sigma_{m,d} = 471.87$   $\tau = 0.00$   $\sigma_{max} = 507.72$  (sfrut=0.15)  
Tensioni:  $\sigma_N = 35.85$   $\sigma_{m,d} = 0.00$   $\tau = 34.15$   $\tau_{max} = 34.15$  (sfrut=0.02)  
Tensioni:  $\sigma_N = 35.85$   $\sigma_{m,d} = 471.87$   $\tau = 0.00$   $\sigma_{ID,max} = 507.72$  (sfrut=0.15)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 5 SLU - Classe 3  
L<sub>cr</sub>=1.41 Curva d:  $\alpha_{imp} = 0.76$   $k_c = 0.94$   $\psi = 1.75$   $M_{cr} = 0.00$   $\lambda_{LT} = 0.00$   
 $\lambda_{LT,g} = 0.20$   $\beta_{LT} = 1.00$   $\Phi_{LT} = 0.00$   $\beta_{LT} = 1.00$   $f = 0.00$   $\chi_{LT} = 1.00$   
My,Ed=-119.14 My,b,Rd=853.60 My,Ed/My,b,Rd=0.14

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 1 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-28.47 Myeq,Ed=-9.43  
L=1.41  
 $\lambda_y = 38.27$  Ncr,y=130755.00  $\lambda'_y = 0.50$  Curva b:  $\Phi_y = 0.68$   $\chi_y = 0.88$   
 $\lambda_z = 46.82$  Ncr,z=87374.30  $\lambda'_z = 0.61$  Curva b:  $\Phi_z = 0.76$   $\chi_z = 0.83$   
 $\chi_{r,min} = 0.83$   
Verifica: 0.00+0.01=0.01

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L} = 0.02$  (L/6355)  $f_{z,G} = 0.01$  (L/11258)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L} = 0.02$  (L/5760)  $f_{z,G} = 0.01$  (L/10247)

Asta n. 409 (108 212) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU Xl=0.39 - Classe 1  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=4.85  
V,Ed=4.85 Vc,Rd=11712.30 V,Ed/Vc,Rd=0.00

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU Xl=1.41 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-331.24 T<sub>z</sub>=168.44 M<sub>y</sub>=-119.14  
Tensioni:  $\sigma_N = -35.85$   $\sigma_{m,d} = -471.87$   $\tau = 0.00$   $\sigma_{max} = -507.72$  (sfrut=0.15)  
Tensioni:  $\sigma_N = -35.85$   $\sigma_{m,d} = 0.00$   $\tau = 34.15$   $\tau_{max} = 34.15$  (sfrut=0.02)  
Tensioni:  $\sigma_N = -35.85$   $\sigma_{m,d} = -471.87$   $\tau = 0.00$   $\sigma_{ID,max} = 507.72$  (sfrut=0.15)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 SLU - Classe 3  
L<sub>cr</sub>=1.41 Curva d:  $\alpha_{imp} = 0.76$   $k_c = 0.94$   $\psi = 1.75$   $M_{cr} = 0.00$   $\lambda_{LT} = 0.00$   
 $\lambda_{LT,g} = 0.20$   $\beta_{LT} = 1.00$   $\Phi_{LT} = 0.00$   $\beta_{LT} = 1.00$   $f = 0.00$   $\chi_{LT} = 1.00$   
My,Ed=-12.57 My,b,Rd=853.60 My,Ed/My,b,Rd=0.01

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-331.24 Myeq,Ed=-89.35  
L=1.41  
 $\lambda_y = 38.27$  Ncr,y=130755.00  $\lambda'_y = 0.50$  Curva b:  $\Phi_y = 0.68$   $\chi_y = 0.88$   
 $\lambda_z = 46.82$  Ncr,z=87374.30  $\lambda'_z = 0.61$  Curva b:  $\Phi_z = 0.76$   $\chi_z = 0.83$   
 $\chi_{r,min} = 0.83$   
Verifica: 0.01+0.10=0.12

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L} = 0.02$  (L/6596)  $f_{z,G} = 0.01$  (L/12623)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L} = 0.02$  (L/5980)  $f_{z,G} = 0.01$  (L/11420)

Asta n. 409 (212 408) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 5 SLU Xl=1.29 - Classe 1  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=-15.31  
V,Ed=-15.31 Vc,Rd=11712.30 V,Ed/Vc,Rd=0.00

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=331.24 T<sub>z</sub>=-168.44 M<sub>y</sub>=-119.14  
Tensioni:  $\sigma_N = 35.85$   $\sigma_{m,d} = 471.87$   $\tau = 0.00$   $\sigma_{max} = 507.72$  (sfrut=0.15)  
Tensioni:  $\sigma_N = 35.85$   $\sigma_{m,d} = 0.00$   $\tau = 34.15$   $\tau_{max} = 34.15$  (sfrut=0.02)  
Tensioni:  $\sigma_N = 35.85$   $\sigma_{m,d} = 471.87$   $\tau = 0.00$   $\sigma_{ID,max} = 507.72$  (sfrut=0.15)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 5 SLU - Classe 3  
L<sub>cr</sub>=1.41 Curva d:  $\alpha_{imp} = 0.76$   $k_c = 0.94$   $\psi = 1.75$   $M_{cr} = 0.00$   $\lambda_{LT} = 0.00$   
 $\lambda_{LT,g} = 0.20$   $\beta_{LT} = 1.00$   $\Phi_{LT} = 0.00$   $\beta_{LT} = 1.00$   $f = 0.00$   $\chi_{LT} = 1.00$   
My,Ed=-119.14 My,b,Rd=853.60 My,Ed/My,b,Rd=0.14

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 1 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-28.47 Myeq,Ed=-9.43  
L=1.41  
 $\lambda_y = 38.27$  Ncr,y=130755.00  $\lambda'_y = 0.50$  Curva b:  $\Phi_y = 0.68$   $\chi_y = 0.88$   
 $\lambda_z = 46.82$  Ncr,z=87374.30  $\lambda'_z = 0.61$  Curva b:  $\Phi_z = 0.76$   $\chi_z = 0.83$

## Relazione di calcolo

$\chi_{\min}=0.83$   
Verifica:  $0.00+0.01=0.01$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,l}=0.02$  (L/6355)  $f_{z,g}=0.01$  (L/11258)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,l}=0.02$  (L/5760)  $f_{z,g}=0.01$  (L/10247)

Asta n. 410 (109 213) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1  
-----

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $Xl=0.26$  - Classe 1  
Solicitazioni:  $T_z=5.18$   
 $V,Ed=5.18$   $V_c,Rd=11712.30$   $V,Ed/V_c,Rd=0.00$

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $Xl=1.41$  - Classe 3  
Solicitazioni:  $N=-673.79$   $T_z=329.82$   $M_y=-233.28$   
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=-923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{\max}=-996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=66.86$   $\tau_{\max}=66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=-923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{TD,\max}=996.88$  (sfrut=0.29)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 SLU - Classe 3  
 $L_{cr}=1.41$  Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M_{cr}=0.00$   $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,g}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$   $f=0.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
 $My,Ed=-20.14$   $My,b,Rd=853.60$   $My,Ed/My,b,Rd=0.02$

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Solicitazioni:  $N,Ed=-673.79$   $Myeq,Ed=-174.96$   $Mzeq,Ed=0.00$   
 $L=1.41$   
 $\lambda_y=38.27$   $Ncr,y=130755.00$   $\lambda^*_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=46.82$   $Ncr,z=87374.30$   $\lambda^*_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi_{\min}=0.83$   
Verifica:  $0.02+0.21=0.23$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,l}=0.04$  (L/3298)  $f_{z,g}=0.02$  (L/6271)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,l}=0.05$  (L/3059)  $f_{z,g}=0.02$  (L/5831)

Asta n. 410 (213 409) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1  
-----

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $Xl=0.00$  - Classe 3  
Solicitazioni:  $N=673.79$   $T_z=-329.82$   $M_y=-233.28$   
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{\max}=996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=66.86$   $\tau_{\max}=66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{TD,\max}=996.88$  (sfrut=0.29)

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Solicitazioni:  $Myeq,Ed=-174.96$   $Mzeq,Ed=0.00$   
 $L=1.41$   
 $\lambda_y=38.27$   $Ncr,y=130755.00$   $\lambda^*_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=46.82$   $Ncr,z=87374.30$   $\lambda^*_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi_{\min}=0.83$   
Verifica:  $0.00+0.20=0.20$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,l}=0.04$  (L/3179)  $f_{z,g}=0.03$  (L/5607)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,l}=0.05$  (L/2951)  $f_{z,g}=0.03$  (L/5232)

Asta n. 411 (110 214) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1  
-----

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $Xl=0.26$  - Classe 1  
Solicitazioni:  $T_z=5.18$   
 $V,Ed=5.18$   $V_c,Rd=11712.30$   $V,Ed/V_c,Rd=0.00$

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $Xl=1.41$  - Classe 3  
Solicitazioni:  $N=-673.79$   $T_z=329.82$   $M_y=-233.28$   
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=-923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{\max}=-996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=66.86$   $\tau_{\max}=66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=-923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{TD,\max}=996.88$  (sfrut=0.29)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 SLU - Classe 3  
 $L_{cr}=1.41$  Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M_{cr}=0.00$   $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,g}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$   $f=0.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
 $My,Ed=-20.14$   $My,b,Rd=853.60$   $My,Ed/My,b,Rd=0.02$

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Solicitazioni:  $N,Ed=-673.79$   $Myeq,Ed=-174.96$   $Mzeq,Ed=0.00$   
 $L=1.41$   
 $\lambda_y=38.27$   $Ncr,y=130755.00$   $\lambda^*_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=46.82$   $Ncr,z=87374.30$   $\lambda^*_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi_{\min}=0.83$   
Verifica:  $0.02+0.21=0.23$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,l}=0.04$  (L/3300)  $f_{z,g}=0.02$  (L/6379)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,l}=0.05$  (L/3063)  $f_{z,g}=0.02$  (L/5909)

Asta n. 411 (214 410) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1  
-----

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $Xl=0.00$  - Classe 3  
Solicitazioni:  $N=673.79$   $T_z=-329.82$   $M_y=-233.28$   
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{\max}=996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=66.86$   $\tau_{\max}=66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{TD,\max}=996.88$  (sfrut=0.29)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 6 SLU - Classe 3  
 $L_{cr}=1.41$  Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M_{cr}=0.00$   $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,g}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$   $f=0.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
 $My,Ed=-149.18$   $My,b,Rd=853.60$   $My,Ed/My,b,Rd=0.17$



## Relazione di calcolo

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $M_{yq,Ed}=-174.96$   $M_{zq,Ed}=0.00$   
 $L=1.41$   
 $\lambda_y=38.27$   $N_{cr,y}=130755.00$   $\lambda'_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=46.82$   $N_{cr,z}=87374.30$   $\lambda'_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi_{,min}=0.83$   
Verifica:  $0.00+0.20=0.20$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.04$  (L/3179)  $f_{z,G}=0.03$  (L/5645)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.05$  (L/2950)  $f_{z,G}=0.03$  (L/5264)
- Asta n. 412 (111 215) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1  
-----
- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_L=0.26$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=5.18$   
 $V_{,Ed}=5.18$   $V_{c,Rd}=11712.30$   $V_{,Ed}/V_{c,Rd}=0.00$
- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_L=1.41$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=-673.79$   $T_z=329.82$   $M_y=-233.28$   
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=-923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=-996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=66.86$   $\tau_{max}=66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=-923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{ID,max}=996.88$  (sfrut=0.29)
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 SLU - Classe 3  
 $L_{cr}=1.41$  Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M_{,cr}=0.00$   $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,G}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$   $f=0.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
 $M_{y,Ed}=-20.14$   $M_{y,b,Rd}=853.60$   $M_{y,Ed}/M_{y,b,Rd}=0.02$
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N_{,Ed}=-673.79$   $M_{yq,Ed}=-174.96$   $M_{zq,Ed}=0.00$   
 $L=1.41$   
 $\lambda_y=38.27$   $N_{cr,y}=130755.00$   $\lambda'_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=46.82$   $N_{cr,z}=87374.30$   $\lambda'_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi_{,min}=0.83$   
Verifica:  $0.02+0.21=0.23$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.04$  (L/3300)  $f_{z,G}=0.02$  (L/6407)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.05$  (L/3065)  $f_{z,G}=0.02$  (L/5936)
- Asta n. 412 (215 411) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1  
-----
- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_L=0.00$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=673.79$   $T_z=-329.82$   $M_y=-233.28$   
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=66.86$   $\tau_{max}=66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{ID,max}=996.88$  (sfrut=0.29)
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 6 SLU - Classe 3  
 $L_{cr}=1.41$  Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M_{,cr}=0.00$   $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,G}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$   $f=0.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
 $M_{y,Ed}=-149.18$   $M_{y,b,Rd}=853.60$   $M_{y,Ed}/M_{y,b,Rd}=0.17$
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $M_{yq,Ed}=-174.96$   $M_{zq,Ed}=0.00$   
 $L=1.41$   
 $\lambda_y=38.27$   $N_{cr,y}=130755.00$   $\lambda'_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=46.82$   $N_{cr,z}=87374.30$   $\lambda'_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi_{,min}=0.83$   
Verifica:  $0.00+0.20=0.20$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.04$  (L/3179)  $f_{z,G}=0.03$  (L/5645)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.05$  (L/2951)  $f_{z,G}=0.03$  (L/5259)
- Asta n. 413 (112 216) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1  
-----
- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU  $X_L=0.26$  - Classe 1  
Sollecitazioni:  $T_z=5.18$   
 $V_{,Ed}=5.18$   $V_{c,Rd}=11712.30$   $V_{,Ed}/V_{c,Rd}=0.00$
- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X_L=1.41$  - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N=-673.79$   $T_z=329.82$   $M_y=-233.28$   
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=-923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=-996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=66.86$   $\tau_{max}=66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=-923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{ID,max}=996.88$  (sfrut=0.29)
- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 SLU - Classe 3  
 $L_{cr}=1.41$  Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M_{,cr}=0.00$   $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,G}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$   $f=0.00$   $\chi_{LT}=1.00$   
 $M_{y,Ed}=-20.14$   $M_{y,b,Rd}=853.60$   $M_{y,Ed}/M_{y,b,Rd}=0.02$
- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni:  $N_{,Ed}=-673.79$   $M_{yq,Ed}=-174.96$   $M_{zq,Ed}=0.00$   
 $L=1.41$   
 $\lambda_y=38.27$   $N_{cr,y}=130755.00$   $\lambda'_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=46.82$   $N_{cr,z}=87374.30$   $\lambda'_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi_{,min}=0.83$   
Verifica:  $0.02+0.21=0.23$
- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.04$  (L/3300)  $f_{z,G}=0.02$  (L/6232)
- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
 $f_{z,L}=0.05$  (L/3062)  $f_{z,G}=0.02$  (L/5799)
- Asta n. 413 (216 412) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1

# Relazione di calcolo

-----  
- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=673.79 T<sub>z</sub>=-329.82 M<sub>y</sub>=-233.28  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=66.86$   $\tau_{max}=66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{ID,max}=996.88$  (sfrut=0.29)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 6 SLU - Classe 3  
L<sub>cr</sub>=1.41 Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$  k<sub>c</sub>=0.94  $\psi=1.75$  M<sub>cr</sub>=0.00  $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,g}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$  f=0.00  $\chi_{LT}=1.00$   
M<sub>y</sub>,Ed=-149.18 M<sub>y</sub>,b,Rd=853.60 M<sub>y</sub>,Ed/M<sub>y</sub>,b,Rd=0.17

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni: M<sub>yeq</sub>,Ed=-174.96 M<sub>zeq</sub>,Ed=0.00  
L=1.41  
 $\lambda_y=38.27$  Ncr,y=130755.00  $\lambda'_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=46.82$  Ncr,z=87374.30  $\lambda'_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi$ ,min=0.83  
Verifica: 0.00+0.20=0.20

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
f<sub>z,l</sub>=0.04 (L/3178) f<sub>z,g</sub>=0.03 (L/5550)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
f<sub>z,l</sub>=0.05 (L/2949) f<sub>z,g</sub>=0.03 (L/5186)

Asta n. 414 (113 217) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1  
-----  
- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU Xl=0.26 - Classe 1  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=5.18  
V,Ed=5.18 V<sub>c</sub>,Rd=11712.30 V,Ed/V<sub>c</sub>,Rd=0.00

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU Xl=1.41 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-673.79 T<sub>z</sub>=329.82 M<sub>y</sub>=-233.28  
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=-923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=-996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=66.86$   $\tau_{max}=66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N=-72.92$   $\sigma_{m,d}=-923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{ID,max}=996.88$  (sfrut=0.29)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 SLU - Classe 3  
L<sub>cr</sub>=1.41 Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$  k<sub>c</sub>=0.94  $\psi=1.75$  M<sub>cr</sub>=0.00  $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,g}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$  f=0.00  $\chi_{LT}=1.00$   
M<sub>y</sub>,Ed=-20.14 M<sub>y</sub>,b,Rd=853.60 M<sub>y</sub>,Ed/M<sub>y</sub>,b,Rd=0.02

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-673.79 M<sub>yeq</sub>,Ed=-174.96 M<sub>zeq</sub>,Ed=0.00  
L=1.41  
 $\lambda_y=38.27$  Ncr,y=130755.00  $\lambda'_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=46.82$  Ncr,z=87374.30  $\lambda'_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi$ ,min=0.83  
Verifica: 0.02+0.21=0.23

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
f<sub>z,l</sub>=0.04 (L/3298) f<sub>z,g</sub>=0.02 (L/6291)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
f<sub>z,l</sub>=0.05 (L/3060) f<sub>z,g</sub>=0.02 (L/5848)

Asta n. 414 (217 413) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1  
-----  
- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU Xl=0.00 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=673.79 T<sub>z</sub>=-329.82 M<sub>y</sub>=-233.28  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=996.88$  (sfrut=0.29)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=66.86$   $\tau_{max}=66.86$  (sfrut=0.03)  
Tensioni:  $\sigma_N=72.92$   $\sigma_{m,d}=923.96$   $\tau=0.00$   $\sigma_{ID,max}=996.88$  (sfrut=0.29)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 6 SLU - Classe 3  
L<sub>cr</sub>=1.41 Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$  k<sub>c</sub>=0.94  $\psi=1.75$  M<sub>cr</sub>=0.00  $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,g}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$  f=0.00  $\chi_{LT}=1.00$   
M<sub>y</sub>,Ed=-149.18 M<sub>y</sub>,b,Rd=853.60 M<sub>y</sub>,Ed/M<sub>y</sub>,b,Rd=0.17

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni: M<sub>yeq</sub>,Ed=-174.96 M<sub>zeq</sub>,Ed=0.00  
L=1.41  
 $\lambda_y=38.27$  Ncr,y=130755.00  $\lambda'_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$   
 $\lambda_z=46.82$  Ncr,z=87374.30  $\lambda'_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$   
 $\chi$ ,min=0.83  
Verifica: 0.00+0.20=0.20

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7  
f<sub>z,l</sub>=0.04 (L/3177) f<sub>z,g</sub>=0.03 (L/5576)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7  
f<sub>z,l</sub>=0.05 (L/2949) f<sub>z,g</sub>=0.03 (L/5199)

Asta n. 415 (114 218) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1  
-----  
- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 1 SLU Xl=0.39 - Classe 1  
Sollecitazioni: T<sub>z</sub>=4.85  
V,Ed=4.85 V<sub>c</sub>,Rd=11712.30 V,Ed/V<sub>c</sub>,Rd=0.00

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU Xl=1.41 - Classe 3  
Sollecitazioni: N=-331.24 T<sub>z</sub>=168.44 M<sub>y</sub>=-119.14  
Tensioni:  $\sigma_N=-35.85$   $\sigma_{m,d}=-471.87$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=-507.72$  (sfrut=0.15)  
Tensioni:  $\sigma_N=-35.85$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=34.15$   $\tau_{max}=34.15$  (sfrut=0.02)  
Tensioni:  $\sigma_N=-35.85$   $\sigma_{m,d}=-471.87$   $\tau=0.00$   $\sigma_{ID,max}=507.72$  (sfrut=0.15)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 1 SLU - Classe 3  
L<sub>cr</sub>=1.41 Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$  k<sub>c</sub>=0.94  $\psi=1.75$  M<sub>cr</sub>=0.00  $\lambda_{LT}=0.00$   
 $\lambda_{LT,g}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$  f=0.00  $\chi_{LT}=1.00$   
M<sub>y</sub>,Ed=-12.57 M<sub>y</sub>,b,Rd=853.60 M<sub>y</sub>,Ed/M<sub>y</sub>,b,Rd=0.01

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 5 SLU - Classe 3  
Sollecitazioni: N,Ed=-331.24 M<sub>yeq</sub>,Ed=-89.35  
L=1.41  
 $\lambda_y=38.27$  Ncr,y=130755.00  $\lambda'_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$

## Relazione di calcolo

$\lambda_z=46.82$  Ncr,z=87374.30  $\lambda'_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$

$\chi_{,min}=0.83$

Verifica:  $0.01+0.10=0.12$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7

$f_{z,L}=0.02$  (L/6599)  $f_{z,G}=0.01$  (L/12145)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7

$f_{z,L}=0.02$  (L/5977)  $f_{z,G}=0.01$  (L/11048)

Asta n. 415 (218 414) - Sez. 3 (omega 60x100) - Crit. 1

- Verifica a taglio Dir. Z [4.2.16] - CC 5 SLU  $X1=1.29$  - Classe 1

Sollecitazioni:  $T_z=-15.31$

$V_{,Ed}=-15.31$   $V_{c,Rd}=11712.30$   $V_{,Ed}/V_{c,Rd}=0.00$

- Verifica in termini tensionali [4.2.4] - CC 5 SLU  $X1=0.00$  - Classe 3

Sollecitazioni:  $N=331.24$   $T_z=-168.44$   $M_y=-119.14$

Tensioni:  $\sigma_N=35.85$   $\sigma_{m,d}=471.87$   $\tau=0.00$   $\sigma_{max}=507.72$  (sfrut=0.15)

Tensioni:  $\sigma_N=35.85$   $\sigma_{m,d}=0.00$   $\tau=34.15$   $\tau_{max}=34.15$  (sfrut=0.02)

Tensioni:  $\sigma_N=35.85$   $\sigma_{m,d}=471.87$   $\tau=0.00$   $\sigma_{tD,max}=507.72$  (sfrut=0.15)

- Verifica di stabilità aste inflesse (4.2.4.1.3.2) CC 5 SLU - Classe 3

$L_{cr}=1.41$  Curva d:  $\alpha_{imp}=0.76$   $k_c=0.94$   $\psi=1.75$   $M_{,cr}=0.00$   $\lambda_{LT}=0.00$

$\lambda_{LT,G}=0.20$   $\beta_{LT}=1.00$   $\Phi_{LT}=0.00$   $\beta_{LT}=1.00$   $f=0.00$   $\chi_{LT}=1.00$

$M_{y,Ed}=-119.14$   $M_{y,b,Rd}=853.60$   $M_{y,Ed}/M_{y,b,Rd}=0.14$

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.1) - CC 1 SLU - Classe 3

Sollecitazioni:  $N_{,Ed}=-28.47$   $M_{y,eq,Ed}=-9.43$

$L=1.41$

$\lambda_y=38.27$  Ncr,y=130755.00  $\lambda'_y=0.50$  Curva b:  $\Phi_y=0.68$   $\chi_y=0.88$

$\lambda_z=46.82$  Ncr,z=87374.30  $\lambda'_z=0.61$  Curva b:  $\Phi_z=0.76$   $\chi_z=0.83$

$\chi_{,min}=0.83$

Verifica:  $0.00+0.01=0.01$

- Verifica freccia massima per soli carichi accidentali - CC 7

$f_{z,L}=0.02$  (L/6369)  $f_{z,G}=0.01$  (L/10906)

- Verifica freccia massima carichi totali - CC 7

$f_{z,L}=0.02$  (L/5757)  $f_{z,G}=0.01$  (L/9954)

### Computo acciaio

#### Simbologia

Cod. = Codice

Lun. = Lunghezza

Peso = Peso

Sup. = Superficie

Cod.	Lun. <mm>	Peso <daN>	Sup. <mq>
IPE 300	7266	296.11	8.26
scatolare 200x150x6	14472	460.78	10.13
omega 60x100	39608	287.29	24.64
<b>Totali</b>	<b>61346</b>	<b>1044.19</b>	<b>43.03</b>

### Distinta Acciaio

(Lunghezze arrotondate a multipli di 1 mm)

#### Simbologia

Cod. = Codice

Lun. = Lunghezza

Pez. = Numero pezzi

Cod.	Lun. <mm>	Pez.
IPE 300	2422	3
scatolare 200x150x6	1146	10
scatolare 200x150x6	889	2
scatolare 200x150x6	257	2
scatolare 200x150x6	195	2
scatolare 200x150x6	165	2
omega 60x100	1415	28

### Sintesi

Tipo di normativa: stati limite D.M. 18

Tipo di calcolo: statico

#### Dati generali della struttura

- Sito di costruzione: sconosciuto

- Edificio esistente: No

- Tipo di opera: Opera ordinaria

- Vita nominale  $V_N$ : 50.00

- Classe d'uso: Classe II

- Coefficiente d'uso CU: 1.00

- Periodo di riferimento VR: 50.00

#### Condizioni di carico elementari

#### Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare

Comm. = Commento

Dir. = Direzione del vento

Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X

Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y

Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z

Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X

My = Moltiplicatore della massa in dir. Y

Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z

Sic. = Contributo alla sicurezza

# Relazione di calcolo

S = a sfavore  
 Tipo = Tipologia di pressione vento  
 M = Massimizzata  
 E = Esterna  
 I = Interna  
 Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite  
 Var. = Tipo di variabilità  
 B = di base  
 A = ambigua  
 s = Coeff. di riduzione (T.A. o S.L. D.M. 96)

CCE	Comm.	Tipo CCE	Sic.	Var.	s	Dir. <grad>	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1	perm strutturali	1	S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
2	perm NON strutt	2	S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
3	vento	11	S	A	1.00	0.00	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	neve	12	S	B	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00

## Elenco masse nodi

### Simbologia

Mo = Massa orizzontale  
 Nodo = Numero del nodo

Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>		
101	10.35	102	15.84	103	15.84	104	15.47	105	15.47	106	15.47	107	10.35	108	10.35	109	15.47	110	15.47	111	15.47
112	15.84	113	15.84	114	10.35	201	73.26	202	109.31	203	73.26	204	2.68	205	41.98	206	49.58	207	62.25	208	68.14
209	68.14	210	68.14	211	42.47	212	42.47	213	68.14	214	68.14	215	68.14	216	62.25	217	49.58	218	41.98	219	2.68
401	10.35	402	15.84	403	15.84	404	15.47	405	15.47	406	15.47	407	10.35	408	10.35	409	15.47	410	15.47	411	15.47
412	15.84	413	15.84	414	10.35																

## Totali masse nodi

Mo <kg>
1457.87

## Materiali

### Acciaio

Elenco dei criteri di progetto e delle loro principali caratteristiche meccaniche utilizzate:

Aste in acciaio: 1

Tipo di acciaio a sezione cava: S355 UNI EN 10025-2  
 Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio (Fyk): 3550.00 <daN/cm<sup>2</sup>>  
 Tensione caratteristica di rottura (Fyt): 5100.00 <daN/cm<sup>2</sup>>  
 Modulo elastico (E): 2100000.00 <daN/cm<sup>2</sup>>  
 Modulo elastico tangenziale (G): 800000.00 <daN/cm<sup>2</sup>>

Aste in acciaio: 1

Tipo di acciaio a sezione aperta: S355H UNI EN 10210-1  
 Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio (Fyk): 3550.00 <daN/cm<sup>2</sup>>  
 Tensione caratteristica di rottura (Fyt): 5100.00 <daN/cm<sup>2</sup>>  
 Modulo elastico (E): 2100000.00 <daN/cm<sup>2</sup>>  
 Modulo elastico tangenziale (G): 800000.00 <daN/cm<sup>2</sup>>

### Collegamenti e reticolari in acciaio

Elenco dei criteri di progetto e delle loro principali caratteristiche meccaniche utilizzate:

Nodi in acciaio: 2 Flangie di elevazione

Nodi in acciaio: 5 Continuità con flangia

Classe bulloni: 6.8  
 Classe Saldature: SECONDA

## Carichi

### Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare  
 Comm. = Commento  
 Imp. = Numero dell'impalcato  
 Mq<sub>rot</sub> = Area solai  
 QA = Primo carico accidentale  
 QA2 = Secondo carico accidentale  
 QA3 = Terzo carico accidentale  
 Qpn = Carico permanente non strutturale  
 Qps = Carico permanente strutturale  
 Ts = Numero del tipo solaio  
 Z<sub>max</sub> = Quota massima solai  
 Z<sub>min</sub> = Quota minima solai

Imp.	Z <sub>min</sub> <m>	Z <sub>max</sub> <m>	Ts	Comm.	Mq <sub>rot</sub> <cm>	Qps <daN/mq>	CCE	Qpn <daN/mq>	CCE	QA <daN/mq>	CCE	QA2 <daN/mq>	CCE	QA3 <daN/mq>	CCE
0	1.22	2.42	1	pannello fotovoltaico	19.45	--	--	12.40	2	8.00	4	--	--	--	--
0	2.42	3.62	1	pannello fotovoltaico	19.45	--	--	12.40	2	8.00	4	--	--	--	--

## Minimo coefficiente di sicurezza

### Simbologia

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Elem. = Elemento  
 Sic. = Sicurezza  
 TCC = Tipo di combinazione di carico  
 SLU = Stato limite ultimo  
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 TV = Tipo di verifica

## Relazione di calcolo

---

PRFL = Flessione e pressoflessione  
TAG = Taglio o altre rotture fragili  
NOD = Nodi in c.a. e collegamenti in acciaio  
STAB = Stabilità  
CP = Capacità portante  
RNP = Resistenza nel piano  
RFP = Resistenza fuori piano  
CIN = Cinematismi  
CON = Conessioni

**Tabella elementi e minimo coefficiente di sicurezza**

Elem.	CC	TCC	TV	Sic.
Asta in acciaio n. 2	5	SLU	PRFL	1.209
Asta in acciaio n. 201	5	SLU	TAG	1.335
Asta in acciaio n. 2	5	SLU	STAB	1.124

Minimo coefficiente di sicurezza:1.124



# Relazione di calcolo

## Introduzione

### Sistemi di riferimento

Le coordinate, i carichi concentrati, i cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto.

I carichi in coordinate locali e le sollecitazioni delle ASTE sono riferite ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel nodo iniziale dell'asta;
- asse X coincidente con l'asse dell'asta e con verso dal nodo iniziale al nodo finale;
- immaginando la trave a sezione rettangolare l'asse Y è parallelo alla base e l'asse Z è parallelo all'altezza. La rotazione dell'asta comporta quindi una rotazione di tutta la terna locale.

Si può immaginare la terna locale di un'asta comunque disposta nello spazio come derivante da quella globale dopo una serie di trasformazioni:

- una rotazione intorno all'asse Z che porti l'asse X a coincidere con la proiezione dell'asse dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo il nuovo asse X così definito in modo da portare l'origine a coincidere con la proiezione del nodo iniziale dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo l'asse Z che porti l'origine a coincidere con il nodo iniziale dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse Y così definito che porti l'asse X a coincidere con l'asse dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse X così definito pari alla rotazione dell'asta.

In pratica le travi prive di rotazione avranno sempre l'asse Z rivolto verso l'alto e l'asse Y nel piano del solaio, mentre i pilastri privi di rotazione avranno l'asse Y parallelo all'asse Y globale e l'asse Z parallelo ma controverso all'asse X globale. Da notare quindi che per i pilastri la "base" è il lato parallelo a Y.

Le sollecitazioni ed i carichi in coordinate locali negli ELEMENTI BIDIMENSIONALI e nei MURI sono riferiti ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel primo nodo dell'elemento;
- asse X coincidente con la congiungente il primo ed il secondo nodo dell'elemento;
- asse Y definito come prodotto vettoriale fra il versore dell'asse X e il versore della congiungente il primo e il quarto nodo. Asse Z a formare con gli altri due una terna destrorsa.

Praticamente un elemento verticale con l'asse X locale coincidente con l'asse X globale ha anche gli altri assi locali coincidenti con quelli globali.

### Rotazioni e momenti

Seguendo il principio adottato per tutti i carichi che sono positivi se CONTROVERSI agli assi, anche i momenti concentrati e le rotazioni impresse in coordinate globali risultano positivi se CONTROVERSI al segno positivo delle rotazioni. Il segno positivo dei momenti e delle rotazioni è quello orario per l'osservatore posto nell'origine: X ruota su Y, Y ruota su Z, Z ruota su X. In pratica è sufficiente adottare la regola della mano destra: col pollice rivolto nella direzione dell'asse, la rotazione che porta a chiudere il palmo della mano corrisponde al segno positivo.

### Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è la seguente:

- Legge n. 64 del 2/2/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 24/1/1986 - Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.M. del 14/2/1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 9/1/1996 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 16/1/1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare n. 21745 del 30/7/1981 - Legge n. 219 del 14/5/1981 - Art. 10 - Istruzioni relative al rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma.
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Legge Regionale n. 30 del 20/6/1977 - Documentazione tecnica per la progettazione e direzione delle opere di riparazione degli edifici - Documento Tecnico n. 2 - Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura.
- D.M. del 20/11/1987 - Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10011-85 del 18/4/1985 - Costruzioni di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10025-84 del 14/12/1984 - Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Circolare n. 65 del 10/4/1997 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. del 16/1/1996.
- Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno.
- DIN 1052 - Metodi di verifica per il legno.
- D.M. del 17/1/2018 - Norme tecniche per le costruzioni.
- Circolare n. 7 del 21/1/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- Documento Tecnico CNR-DT 200 R1/2012 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati.
- Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio.

### Unità di misura

Le unità di misura adottate sono le seguenti:

- lunghezze : m
- forze : daN
- masse : kg
- temperature : gradi centigradi
- angoli : gradi sessadecimali o radianti

## Geometria

### Elenco vincoli nodi

#### Simbologia

Comm. = Commento

- Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
- Ly = Lunghezza (dir. Y locale)
- Lz = Larghezza (dir. Z locale)
- RL = Rotazione libera
- Rx = Rotazione intorno all'asse X (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- Ry = Rotazione intorno all'asse Y (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- Rz = Rotazione intorno all'asse Z (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- Sx = Spostamento in dir. X (L=libero, B=bloccato, E=elastico)
- Sy = Spostamento in dir. Y (L=libero, B=bloccato, E=elastico)
- Sz = Spostamento in dir. Z (L=libero, B=bloccato, E=elastico)





# Relazione di calcolo

## Carichi

### Elenco tipi CCE

#### Simbologia

$\gamma_{max}$  = Coeff.  $\gamma_{max}$   
 $\gamma_{min.}$  = Coeff.  $\gamma_{min.}$   
 $\Psi_0$  = Coeff.  $\Psi_0$   
 $\Psi_{0,s}$  = Coeff.  $\Psi_0$  sismico (D.M. 96)  
 $\Psi_1$  = Coeff.  $\Psi_1$   
 $\Psi_2$  = Coeff.  $\Psi_2$   
 Comm. = Commento  
 Durata = Durata del carico  
     P = Permanente  
     L = Lunga  
 Tipo = Tipologia  
     G = Permanente  
     Qv = Variabile vento  
     Q = Variabile  
 Tipo CCE = Tipo condizione di carico elementare

Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	$\gamma_{min.}$	$\gamma_{max}$	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	$\Psi_{0,s}$
1	D.M. 18 Permanenti strutturali	G	P	1.00	1.30				
2	D.M. 18 Permanenti non strutturali	G	L	0.80	1.50				
7	D.M. 18 Variabili Categoria E - Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale. Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	Q	L	0.00	1.50	1.00	0.90	0.80	0.00

### Condizioni di carico elementari

#### Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare  
 Comm. = Commento  
 Dir. = Direzione del vento  
 Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X  
 Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y  
 Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z  
 Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X  
 My = Moltiplicatore della massa in dir. Y  
 Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z  
 Sic. = Contributo alla sicurezza  
     S = a sfavore  
 Tipo = Tipologia di pressione vento  
     M = Massimizzata  
     E = Esterna  
     I = Interna  
 Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite  
 Var. = Tipo di variabilità  
     B = di base  
 s = Coeff. di riduzione (T.A. o S.L. D.M. 96)

CCE	Comm.	Tipo CCE	Sic.	Var.	s	Dir. <grad>	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1	PERM STRUTTURALE	1	S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
2	PERM NON STRUTT	2	S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
3	accidentali	7	S	B	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00

### Condizione di carico n. 2: PERM NON STRUTT

#### Carichi concentrati

#### Simbologia

Fx = Componente X della forza applicata  
 Fy = Componente Y della forza applicata  
 Fz = Componente Z della forza applicata  
 Mx = Momento intorno all'asse X  
 My = Momento intorno all'asse Y  
 Mz = Momento intorno all'asse Z  
 Nodo = Numero del nodo

Nodo	Fx <daN>	Fy <daN>	Fz <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	Mz <daNm>
-30	0.00	0.00	407.00	0.00	0.00	0.00
-11	0.00	0.00	407.00	0.00	0.00	0.00

Nodo	Fx <daN>	Fy <daN>	Fz <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	Mz <daNm>
-27	0.00	0.00	407.00	0.00	0.00	0.00

Nodo	Fx <daN>	Fy <daN>	Fz <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	Mz <daNm>
-14	0.00	0.00	407.00	0.00	0.00	0.00

### Elenco peso proprio elementi bidimensionali

#### Simbologia

Comm. = Commento  
 Mat. = Materiale  
 P = Peso specifico  
 PQ = Peso specifico per unità di superficie  
 Spess. = Spessore  
 Tb = Numero del tipo muro/elemento bidimensionale

Tb	Comm.	Spess. <cm>	Mat.	P <daN/mc>	PQ <daN/mq>
1	PLATEA PWR STN	20.00	Calcestruzzo classe C25/30	2500.00	500.00

### Condizione di carico n. 2: PERM NON STRUTT

#### Carichi uniformi

#### Simbologia

Bid. = Numero del muro/elemento bidimensionale  
 DC = Direzione del carico  
     G = secondo gli assi globali  
     L = secondo gli assi locali  
 N1 = Nodo1  
 N2 = Nodo2  
 N3 = Nodo3  
 N4 = Nodo4  
 Qx = Carico in dir. X  
 Qy = Carico in dir. Y  
 Qz = Carico in dir. Z

# Relazione di calcolo

T = Tipo di carico  
 PP = Peso proprio  
 M = Manuale

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
2	-1	-9	-10	-2	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-9	-17	-18	-10	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-17	-25	-26	-18	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-25	-33	-34	-26	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-2	-10	-11	-3	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-10	-18	-19	-11	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-18	-26	-27	-19	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-26	-34	-35	-27	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-3	-11	-12	-4	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-11	-19	-20	-12	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-19	-27	-28	-20	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-27	-35	-36	-28	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-4	-12	-13	-5	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-12	-20	-21	-13	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-20	-28	-29	-21	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-28	-36	-37	-29	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-5	-13	-14	-6	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-13	-21	-22	-14	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-21	-29	-30	-22	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-29	-37	-38	-30	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-6	-14	-15	-7	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-14	-22	-23	-15	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-22	-30	-31	-23	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-30	-38	-39	-31	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-7	-15	-16	-8	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-15	-23	-24	-16	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-23	-31	-32	-24	M	G	0.00	0.00	500.00
2	-31	-39	-40	-32	M	G	0.00	0.00	500.00

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
2	-1	-9	-10	-2	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-9	-17	-18	-10	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-17	-25	-26	-18	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-25	-33	-34	-26	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-2	-10	-11	-3	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-10	-18	-19	-11	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-18	-26	-27	-19	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-26	-34	-35	-27	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-3	-11	-12	-4	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-11	-19	-20	-12	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-19	-27	-28	-20	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-27	-35	-36	-28	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-4	-12	-13	-5	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-12	-20	-21	-13	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-20	-28	-29	-21	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-28	-36	-37	-29	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-5	-13	-14	-6	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-13	-21	-22	-14	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-21	-29	-30	-22	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-29	-37	-38	-30	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-6	-14	-15	-7	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-14	-22	-23	-15	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-22	-30	-31	-23	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-30	-38	-39	-31	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-7	-15	-16	-8	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-15	-23	-24	-16	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-23	-31	-32	-24	M	G	0.00	0.00	150.00
2	-31	-39	-40	-32	M	G	0.00	0.00	150.00

## Condizione di carico n. 3: accidentali

### Carichi uniformi

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
2	--	--	--	--	M	G	0.00	0.00	400.00

## Risultati del calcolo

### Parametri di calcolo

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con:  
 ModeSt ver. 8.26, licenza n. 7369, prodotto da Tecnisoft s.a.s. - Prato  
 La struttura è stata calcolata utilizzando come solutore agli elementi finiti:  
 Xfinest ver. 9.4.1, prodotto da Ce.A.S. S.r.l. - Milano

Tipo di normativa: stati limite D.M. 18

Tipo di calcolo: statico

Vincoli esterni: Considera sempre vincoli assegnati in modellazione

Schematizzazione piani rigidi: nessun impalcato rigido

Modalità di recupero masse secondarie: mantenere sul nodo masse e forze relative

### Generazione combinazioni

- Lineari: Si
- Valuta spostamenti e non sollecitazioni: No
- Buckling: No

### Opzioni di calcolo

- Sono state considerate infinitamente rigide le zone di connessione fra travi, pilastri ed elementi bidimensionali con una riduzione del 20%
- Calcolo con offset rigidi dai nodi: No
- Uniformare i carichi variabili: No
- Massimizzare i carichi variabili: No
- Recupero carichi zone rigide: taglio e momento flettente

### Opzioni del solutore

- Tipo di elemento bidimensionale: QF46
- Calcolo sforzo nei nodi: No
- Trascura deformabilità a taglio delle aste: No
- Analisi dinamica con metodo di Lanczos: Si
- Check sequenza di Sturm: Si
- Analisi non lineare con Newton modificato: No
- Usa formulazione secante per buckling: No
- Trascura buckling torsionale: No

# Relazione di calcolo

## Dati struttura

- Edificio esistente: No
- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale  $V_n$ : 50.00
- Classe d'uso: Classe II
- Forze orizzontali convenzionali per stati limite non sismici: No
- Genera stati limite per verifiche di resistenza al fuoco: No

## Ambienti di carico

### Simbologia

- N = Numero
- Comm. = Commento
- 1 = PERM STRUTTURALE
- 2 = PERM NON STRUTT
- 3 = accidentali
- F = azioni orizzontali convenzionali
- SLU = Stato limite ultimo
- SLR = Stato limite per combinazioni rare
- SLF = Stato limite per combinazioni frequenti
- SLQ/D = Stato limite per combinazioni quasi permanenti o di danno
- S = Si
- N = No

N	Comm.	1	2	3	SLU	SLR	SLF	SLQ
1	Calcolo statico	S	S	S	S	S	S	S

## Elenco combinazioni di carico simboliche

### Simbologia

- CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
- Comm. = Commento
- TCC = Tipo di combinazione di carico
- SLU = Stato limite ultimo
- SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
- SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
- SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

CC	Comm.	TCC	1	2	3
1	Amb. 1 (SLU)	SLU	$\gamma_{max}$	$\gamma_{max}$	$\gamma_{max}$
2	Amb. 1 (SLE R)	SLE R	1	1	1
3	Amb. 1 (SLE F)	SLE F	1	1	$\psi_1$
4	Amb. 1 (SLE Q)	SLE Q	1	1	$\psi_2$

Genera le combinazioni con un solo carico di tipo variabile come di base: No

Considera sollecitazioni dinamiche con segno dei modi principali: No

## Combinazioni delle CCE

### Simbologia

- An. = Tipo di analisi
- L = Lineare
- NL = Non lineare
- Bk = Buckling
- S = Si
- N = No
- CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
- Comm. = Commento
- TCC = Tipo di combinazione di carico
- SLU = Stato limite ultimo
- SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
- SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
- SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

CC	Comm.	TCC	An.	Bk	1	2	3
1	Amb. 1 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	1.50
2	Amb. 1 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00
3	Amb. 1 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.90
4	Amb. 1 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	1.00	0.80

## Spostamenti dei nodi

### Simbologia

- CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
- Nodo = Numero del nodo
- Rx = Rotazione intorno all'asse X
- Ry = Rotazione intorno all'asse Y
- Rz = Rotazione intorno all'asse Z
- Sx = Spostamento in dir. X
- Sy = Spostamento in dir. Y
- Sz = Spostamento in dir. Z
- TCC = Tipo di combinazione di carico
- SLU = Stato limite ultimo
- SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
- SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
- SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

I valori degli spostamenti nodali per CC di tipo sismico sono amplificati come da normativa

Nodo	Sx <cm>	CC	TCC	Sy <cm>	CC	TCC	Sz <cm>	CC	TCC	Rx <rad>	CC	TCC	Ry <rad>	CC	TCC	Rz <rad>	CC	TCC	
-40	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.02	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-40	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.04	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-39	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.03	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-39	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.04	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-38	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.03	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-38	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.04	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-37	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.03	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-37	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.04	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-36	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.03	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-36	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.04	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-35	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.03	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-35	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.04	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-34	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.03	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-34	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.04	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-33	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.02	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-33	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.04	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-32	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.02	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU





# Relazione di calcolo

$\sigma_{xx}$  = Tensione normale sulle facce perp. all'asse X  
 $\sigma_{zz}$  = Tensione normale sulle facce perp. all'asse Z  
 $\tau_{xy}$  = Tensione in dir. Y sulle facce perp. all'asse X  
 $\tau_{xz}$  = Tensione in dir. Z sulle facce perp. all'asse X  
 $\tau_{zy}$  = Tensione in dir. Y sulle facce perp. all'asse Z  
 Bid. = Numero del muro/elemento bidimensionale  
 CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Mxx = Momento che provoca variazione di tensione sulle facce perp. all'asse X  
 Mxz = Momento che provoca variazione di tensione tangenziale sulle facce perp. all'asse X  
 Mzz = Momento che provoca variazione di tensione sulle facce perp. all'asse Z  
 Nodo = Numero del nodo  
 TCC = Tipo di combinazione di carico  
     SLU = Stato limite ultimo  
     SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
     SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
     SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

## Bid. 2

	CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max.		CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max.
$\sigma_{xx}$ <daN/mq>	1	SLU	-4	0	1	SLU	-16	0	$\sigma_{zz}$ <daN/mq>	1	SLU	-12	0	1	SLU	-7	0
$\tau_{xz}$ <daN/mq>	1	SLU	-13	0	1	SLU	-15	0	Mxx <daNm/m>	1	SLU	-34	-27	2	SLE R	-5	-1
Mzz <daNm/m>	1	SLU	-11	-46	1	SLU	-13	44	Mxz <daNm/m>	1	SLU	-14	-9	1	SLU	-31	9
$\tau_{zy}$ <daN/mq>	1	SLU	-21	-701	1	SLU	-19	701	$\tau_{xy}$ <daN/mq>	1	SLU	-28	-507	1	SLU	-14	507

## Verifiche e armature solette/platee

### Simbologia

$\Delta_{sm}$  = Distanza media tra le fessure  
 $\Phi_{eq}$  = Diametro equivalente delle barre  
 $\epsilon_{sm}$  = Deformazione unitaria media dell'armatura (\*1000)  
 $\sigma_c$  = Tensione nel calcestruzzo  
 $\sigma_f$  = Tensione nel ferro  
 $\sigma_s$  = Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata  
 $A_{c\ eff}$  = Area di calcestruzzo efficace  
 $A_s$  = Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace  
 AfE I = Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, inferiore  
 AfE S = Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, superiore  
 AfE St. = Area di ferro effettiva della staffatura  
 CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Cf inf = Copriferro inferiore  
 Cf sup = Copriferro superiore  
 Cls = Tipo di calcestruzzo  
 DV = Direzione di verifica  
     XX = Verifica per momento Mxx  
     YY = Verifica per momento Myy  
 Fcd = Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo  
 Fck = Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo  
 Fctd = Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo  
 Fctk = Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo  
 Fyd = Resistenza di calcolo dell'acciaio  
 Fyk = Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio  
 $K_2$  = Coefficiente per distribuzione deformazioni  
 MRdy = Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Y  
 Mom = Momento flettente  
 My = Momento flettente intorno all'asse Y  
 Nodo = Numero del nodo  
 Sic. = Sicurezza  
 Spess. = Spessore  
 TCC = Tipo di combinazione di carico  
     SLU = Stato limite ultimo  
     SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
     SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
     SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 Tp = Tipo di acciaio  
 VRcd = Taglio ultimo lato calcestruzzo  
 VRsd = Taglio ultimo lato armatura  
 Vrdu = Taglio ultimo resistente  
 Vsdu = Taglio agente nella direzione del momento ultimo  
 Wk = Ampiezza caratteristica delle fessure  
 X = Coordinata X del nodo  
 Y = Coordinata Y del nodo  
 c = Ricoprimento dell'armatura  
 ctg $\theta$  = Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo  
 s = Distanza massima tra le barre

## Armatura platea a quota 0.00

### Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Spess.	Cf sup	Cf inf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Tp	Fyk	Fyd
<cm>	<cm>	<cm>		<daN/cm <sup>2</sup> >	<daN/cm <sup>2</sup> >	<daN/cm <sup>2</sup> >	<daN/cm <sup>2</sup> >		<daN/cm <sup>2</sup> >	<daN/cm <sup>2</sup> >
20.00	3.00	3.00	C28/35	290.50	19.84	164.62	13.23	B450C	4500.00	3913.04

### Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Nodo	X	Y	DV	CC	TCC	AfE S	AfE I	My	MRdy	Sic.
	<m>	<m>				<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
-19	2.00	1.75	XX	1	SLU	2.62	2.62	35.10	1915.62	54.576
-21	4.00	1.75	XX	1	SLU	2.62	2.62	-9.87	-1915.62	>100
-3	2.00	0.00	YY	1	SLU	2.62	2.62	26.28	1915.62	72.888

### Stato limite ultimo - Verifiche a taglio

Nodo	X	Y	DV	CC	TCC	AfE S	AfE I	AfE St.	Vsdu	ctg $\theta$	VRcd	VRsd	Vrdu	Sic.
	<m>	<m>				<cmq>	<cmq>	<cmq/m>	<daN>		<daN>	<daN>	<daN>	
-20	3.00	1.75	XX	1	SLU	2.62	2.62		70.13				9070.58	>100
-3	2.00	0.00	YY	1	SLU	2.62	2.62		69.71				9070.58	>100

### Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Nodo	X	Y	DV	CC	TCC	AfE S	AfE I	Mom	$\sigma_c$	$\sigma_s$
	<m>	<m>				<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daN/cm <sup>2</sup> >	<daN/cm <sup>2</sup> >
-19	2.00	1.75	XX	2	SLE R	2.62	2.62	23.40	0.89	56.29
-19	2.00	1.75	XX	4	SLE Q	2.62	2.62	23.40	0.89	56.29

# Relazione di calcolo

-20	3.00	1.75	XX	2	SLE R	2.62	2.62	-6.58	0.25	15.83
-20	3.00	1.75	XX	4	SLE Q	2.62	2.62	-6.58	0.25	15.83
-3	2.00	0.00	YY	2	SLE R	2.62	2.62	17.52	0.67	42.15
-3	2.00	0.00	YY	4	SLE Q	2.62	2.62	17.52	0.67	42.15

## Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Nodo	X <mm>	Y <mm>	DV	CC	TCC	c <mm>	s <mm>	K <sub>2</sub>	Φ <sub>eq</sub>	Δ <sub>sm</sub> <mm>	A <sub>s</sub> <cmq>	A <sub>c eff</sub> <cmq>	σ <sub>s</sub> <daN/cmq>	ε <sub>sm</sub>	Wk <mm>
-19	2.00	1.75	XX	4	SLE Q	25.00	300.00	0.50	10.00	214.00	3.40	558.17	56.29	0.02	0.01
-19	2.00	1.75	XX	3	SLE F	25.00	300.00	0.50	10.00	214.00	3.40	558.17	56.29	0.02	0.01
-20	3.00	1.75	XX	4	SLE Q	25.00	300.00	0.50	10.00	214.00	3.40	558.17	15.83	0.00	0.00
-20	3.00	1.75	XX	3	SLE F	25.00	300.00	0.50	10.00	214.00	3.40	558.17	15.83	0.00	0.00
-3	2.00	0.00	YY	4	SLE Q	25.00	300.00	0.50	10.00	214.00	3.40	558.17	42.15	0.01	0.00
-3	2.00	0.00	YY	3	SLE F	25.00	300.00	0.50	10.00	214.00	3.40	558.17	42.15	0.01	0.00

## Computo armature, cls e acciaio nelle solette/platee

Elem.	Ø10 <daN>	Peso <daN>	Vol. <mc>	ρ <daN/mc>
Armatura platea a quota 0.00	209.60	209.60	4.90	42.78

## Sintesi

Tipo di normativa: stati limite D.M. 18  
 Tipo di calcolo: statico

## Dati generali della struttura

- Sito di costruzione: sconosciuto
- Edificio esistente: No
- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale V<sub>n</sub>: 50.00
- Classe d'uso: Classe II
- Coefficiente d'uso CU: 1.00
- Periodo di riferimento VR: 50.00

## Condizioni di carico elementari

### Simbologia

- CCE = Numero della condizione di carico elementare  
 Comm. = Commento  
 Dir. = Direzione del vento  
 Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X  
 Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y  
 Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z  
 Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X  
 My = Moltiplicatore della massa in dir. Y  
 Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z  
 Sic. = Contributo alla sicurezza  
     S = a sfavore  
 Tipo = Tipologia di pressione vento  
     M = Massimizzata  
     E = Esterna  
     I = Interna  
 Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite  
 Var. = Tipo di variabilità  
     B = di base  
 s = Coeff. di riduzione (T.A. o S.L. D.M. 96)

CCE	Comm.	Tipo CCE	Sic.	Var.	s	Dir. <grad>	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1	PERM STRUTTURALE		1	S	--	1.00	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
2	PERM NON STRUTT		2	S	--	1.00	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
3	accidentali		7	S	B	1.00	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00

## Materiali

### Cemento armato

Elenco dei criteri di progetto e delle loro principali caratteristiche meccaniche utilizzate:  
 Solette/Platee: 1

### Calcestruzzo

Tipo di calcestruzzo: C28/35  
 Rck calcestruzzo (Rck calcestruzzo): 350.00 <daN/cmq>  
 Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo (Fck): 290.50 <daN/cmq>  
 Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo (Fctk): 19.84 <daN/cmq>  
 α<sub>cc</sub>: 0.85  
 γ<sub>c</sub>: 1.50  
 Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo (Fcd): 164.62 <daN/cmq>  
 Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo (Fctd): 13.23 <daN/cmq>

### Acciaio

Tipo di acciaio: B450C  
 Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio (Fyk): 4500.00 <daN/cmq>  
 γ<sub>s</sub>: 1.15  
 Resistenza di calcolo dell'acciaio (Fyd): 3913.04 <daN/cmq>

## Minimo coefficiente di sicurezza

### Simbologia

- CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Elem. = Elemento  
 Sic. = Sicurezza  
 TCC = Tipo di combinazione di carico  
     SLU = Stato limite ultimo  
     SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
     SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
     SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 TV = Tipo di verifica  
     PRFL = Flessione e pressoflessione  
     TAG = Taglio o altre rotture fragili  
     NOD = Nodi in c.a. e collegamenti in acciaio  
     STAB = Stabilità  
     CP = Capacità portante

## Relazione di calcolo

---

RNP = Resistenza nel piano  
RFP = Resistenza fuori piano  
CIN = Cinematismi  
CON = Conessioni

### Tabella elementi e minimo coefficiente di sicurezza

Elem.	CC	TCC	TV	Sic.
Platea a quota 0	1	SLU	PRFL	54.576
Platea a quota 0	1	SLU	TAG	>100.0

Minimo coefficiente di sicurezza:54.576





# Relazione di calcolo

## Introduzione

### Sistemi di riferimento

Le coordinate, i carichi concentrati, i cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto.

I carichi in coordinate locali e le sollecitazioni delle ASTE sono riferite ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel nodo iniziale dell'asta;
- asse X coincidente con l'asse dell'asta e con verso dal nodo iniziale al nodo finale;
- immaginando la trave a sezione rettangolare l'asse Y è parallelo alla base e l'asse Z è parallelo all'altezza. La rotazione dell'asta comporta quindi una rotazione di tutta la terna locale.

Si può immaginare la terna locale di un'asta comunque disposta nello spazio come derivante da quella globale dopo una serie di trasformazioni:

- una rotazione intorno all'asse Z che porti l'asse X a coincidere con la proiezione dell'asse dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo il nuovo asse X così definito in modo da portare l'origine a coincidere con la proiezione del nodo iniziale dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo l'asse Z che porti l'origine a coincidere con il nodo iniziale dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse Y così definito che porti l'asse X a coincidere con l'asse dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse X così definito pari alla rotazione dell'asta.

In pratica le travi prive di rotazione avranno sempre l'asse Z rivolto verso l'alto e l'asse Y nel piano del solaio, mentre i pilastri privi di rotazione avranno l'asse Y parallelo all'asse Y globale e l'asse Z parallelo ma controverso all'asse X globale. Da notare quindi che per i pilastri la "base" è il lato parallelo a Y.

Le sollecitazioni ed i carichi in coordinate locali negli ELEMENTI BIDIMENSIONALI e nei MURI sono riferiti ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel primo nodo dell'elemento;
- asse X coincidente con la congiungente il primo ed il secondo nodo dell'elemento;
- asse Y definito come prodotto vettoriale fra il versore dell'asse X e il versore della congiungente il primo e il quarto nodo. Asse Z a formare con gli altri due una terna destrorsa.

Praticamente un elemento verticale con l'asse X locale coincidente con l'asse X globale ha anche gli altri assi locali coincidenti con quelli globali.

### Rotazioni e momenti

Seguendo il principio adottato per tutti i carichi che sono positivi se CONTROVERSI agli assi, anche i momenti concentrati e le rotazioni impresse in coordinate globali risultano positivi se CONTROVERSI al segno positivo delle rotazioni. Il segno positivo dei momenti e delle rotazioni è quello orario per l'osservatore posto nell'origine: X ruota su Y, Y ruota su Z, Z ruota su X. In pratica è sufficiente adottare la regola della mano destra: col pollice rivolto nella direzione dell'asse, la rotazione che porta a chiudere il palmo della mano corrisponde al segno positivo.

### Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è la seguente:

- Legge n. 64 del 2/2/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 24/1/1986 - Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.M. del 14/2/1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 9/1/1996 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 16/1/1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare n. 21745 del 30/7/1981 - Legge n. 219 del 14/5/1981 - Art. 10 - Istruzioni relative al rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma.
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Legge Regionale n. 30 del 20/6/1977 - Documentazione tecnica per la progettazione e direzione delle opere di riparazione degli edifici - Documento Tecnico n. 2 - Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura.
- D.M. del 20/11/1987 - Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10011-85 del 18/4/1985 - Costruzioni di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10025-84 del 14/12/1984 - Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Circolare n. 65 del 10/4/1997 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. del 16/1/1996.
- Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno.
- DIN 1052 - Metodi di verifica per il legno.
- D.M. del 17/1/2018 - Norme tecniche per le costruzioni.
- Circolare n. 7 del 21/1/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- Documento Tecnico CNR-DT 200 R1/2012 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati.
- Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio.

### Unità di misura

Le unità di misura adottate sono le seguenti:

- lunghezze : m
- forze : daN
- masse : kg
- temperature : gradi centigradi
- angoli : gradi sessadecimali o radianti

## Geometria

### Elenco vincoli nodi

#### Simbologia

Comm. = Commento

- Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
- Ly = Lunghezza (dir. Y locale)
- Lz = Larghezza (dir. Z locale)
- RL = Rotazione libera
- Rx = Rotazione intorno all'asse X (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- Ry = Rotazione intorno all'asse Y (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- Rz = Rotazione intorno all'asse Z (L=libera, B=bloccata, E=elastica)
- Sx = Spostamento in dir. X (L=libero, B=bloccato, E=elastico)
- Sy = Spostamento in dir. Y (L=libero, B=bloccato, E=elastico)
- Sz = Spostamento in dir. Z (L=libero, B=bloccato, E=elastico)

# Relazione di calcolo

Vn = Numero del vincolo nodo

Vn	Comm.	Sx	Sy	Sz	Rx	Ry	Rz	RL	Ly	Lz	Kt
		<m>	<m>	<m>	<m>	<m>	<m>		<m>	<m>	<daN/cmc>
3	El. sew 110001	B	B	L	L	L	B				

## Elenco nodi

### Simbologia

Imp. = Numero dell'impalcato  
 Nodo = Numero del nodo  
 Vn = Numero del vincolo nodo  
 X = Coordinata X del nodo  
 Y = Coordinata Y del nodo  
 Z = Coordinata Z del nodo

Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn	Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn	Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn	Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn
	<m>	<m>	<m>				<m>	<m>	<m>				<m>	<m>	<m>				<m>	<m>	<m>		
-184	22.00	7.00	0.00	0	3	-183	21.00	7.00	0.00	0	3	-182	20.00	7.00	0.00	0	3	-181	19.00	7.00	0.00	0	3
-179	17.00	7.00	0.00	0	3	-178	16.00	7.00	0.00	0	3	-177	15.00	7.00	0.00	0	3	-176	14.00	7.00	0.00	0	3
-174	12.00	7.00	0.00	0	3	-173	11.00	7.00	0.00	0	3	-172	10.00	7.00	0.00	0	3	-171	9.00	7.00	0.00	0	3
-169	7.00	7.00	0.00	0	3	-168	6.00	7.00	0.00	0	3	-167	5.00	7.00	0.00	0	3	-166	4.00	7.00	0.00	0	3
-164	2.00	7.00	0.00	0	3	-163	1.00	7.00	0.00	0	3	-162	0.00	7.00	0.00	0	3	-161	22.00	6.00	0.00	0	3
-159	20.00	6.00	0.00	0	3	-158	19.00	6.00	0.00	0	3	-157	18.00	6.00	0.00	0	3	-156	17.00	6.00	0.00	0	3
-154	15.00	6.00	0.00	0	3	-153	14.00	6.00	0.00	0	3	-152	13.00	6.00	0.00	0	3	-151	12.00	6.00	0.00	0	3
-149	10.00	6.00	0.00	0	3	-148	9.00	6.00	0.00	0	3	-147	8.00	6.00	0.00	0	3	-146	7.00	6.00	0.00	0	3
-144	5.00	6.00	0.00	0	3	-143	4.00	6.00	0.00	0	3	-142	3.00	6.00	0.00	0	3	-141	2.00	6.00	0.00	0	3
-139	0.00	6.00	0.00	0	3	-138	22.00	5.00	0.00	0	3	-137	21.00	5.00	0.00	0	3	-136	20.00	5.00	0.00	0	3
-134	18.00	5.00	0.00	0	3	-133	17.00	5.00	0.00	0	3	-132	16.00	5.00	0.00	0	3	-131	15.00	5.00	0.00	0	3
-129	13.00	5.00	0.00	0	3	-128	12.00	5.00	0.00	0	3	-127	11.00	5.00	0.00	0	3	-126	10.00	5.00	0.00	0	3
-124	8.00	5.00	0.00	0	3	-123	7.00	5.00	0.00	0	3	-122	6.00	5.00	0.00	0	3	-121	5.00	5.00	0.00	0	3
-119	3.00	5.00	0.00	0	3	-118	2.00	5.00	0.00	0	3	-117	1.00	5.00	0.00	0	3	-116	0.00	5.00	0.00	0	3
-114	21.00	4.00	0.00	0	3	-113	20.00	4.00	0.00	0	3	-112	19.00	4.00	0.00	0	3	-111	18.00	4.00	0.00	0	3
-109	16.00	4.00	0.00	0	3	-108	15.00	4.00	0.00	0	3	-107	14.00	4.00	0.00	0	3	-106	13.00	4.00	0.00	0	3
-104	11.00	4.00	0.00	0	3	-103	10.00	4.00	0.00	0	3	-102	9.00	4.00	0.00	0	3	-101	8.00	4.00	0.00	0	3
-99	6.00	4.00	0.00	0	3	-98	5.00	4.00	0.00	0	3	-97	4.00	4.00	0.00	0	3	-96	3.00	4.00	0.00	0	3
-94	1.00	4.00	0.00	0	3	-93	0.00	4.00	0.00	0	3	-92	22.00	3.00	0.00	0	3	-91	21.00	3.00	0.00	0	3
-89	19.00	3.00	0.00	0	3	-88	18.00	3.00	0.00	0	3	-87	17.00	3.00	0.00	0	3	-86	16.00	3.00	0.00	0	3
-84	14.00	3.00	0.00	0	3	-83	13.00	3.00	0.00	0	3	-82	12.00	3.00	0.00	0	3	-81	11.00	3.00	0.00	0	3
-79	9.00	3.00	0.00	0	3	-78	8.00	3.00	0.00	0	3	-77	7.00	3.00	0.00	0	3	-76	6.00	3.00	0.00	0	3
-74	4.00	3.00	0.00	0	3	-73	3.00	3.00	0.00	0	3	-72	2.00	3.00	0.00	0	3	-71	1.00	3.00	0.00	0	3
-69	22.00	2.00	0.00	0	3	-68	21.00	2.00	0.00	0	3	-67	20.00	2.00	0.00	0	3	-66	19.00	2.00	0.00	0	3
-64	17.00	2.00	0.00	0	3	-63	16.00	2.00	0.00	0	3	-62	15.00	2.00	0.00	0	3	-61	14.00	2.00	0.00	0	3
-59	12.00	2.00	0.00	0	3	-58	11.00	2.00	0.00	0	3	-57	10.00	2.00	0.00	0	3	-56	9.00	2.00	0.00	0	3
-54	7.00	2.00	0.00	0	3	-53	6.00	2.00	0.00	0	3	-52	5.00	2.00	0.00	0	3	-51	4.00	2.00	0.00	0	3
-49	2.00	2.00	0.00	0	3	-48	1.00	2.00	0.00	0	3	-47	0.00	2.00	0.00	0	3	-46	22.00	1.00	0.00	0	3
-44	20.00	1.00	0.00	0	3	-43	19.00	1.00	0.00	0	3	-42	18.00	1.00	0.00	0	3	-41	17.00	1.00	0.00	0	3
-39	15.00	1.00	0.00	0	3	-38	14.00	1.00	0.00	0	3	-37	13.00	1.00	0.00	0	3	-36	12.00	1.00	0.00	0	3
-34	10.00	1.00	0.00	0	3	-33	9.00	1.00	0.00	0	3	-32	8.00	1.00	0.00	0	3	-31	7.00	1.00	0.00	0	3
-29	5.00	1.00	0.00	0	3	-28	4.00	1.00	0.00	0	3	-27	3.00	1.00	0.00	0	3	-26	2.00	1.00	0.00	0	3
-24	0.00	1.00	0.00	0	3	-23	22.00	0.00	0.00	0	3	-22	21.00	0.00	0.00	0	3	-21	20.00	0.00	0.00	0	3
-19	18.00	0.00	0.00	0	3	-18	17.00	0.00	0.00	0	3	-17	16.00	0.00	0.00	0	3	-16	15.00	0.00	0.00	0	3
-14	13.00	0.00	0.00	0	3	-13	12.00	0.00	0.00	0	3	-12	11.00	0.00	0.00	0	3	-11	10.00	0.00	0.00	0	3
-9	8.00	0.00	0.00	0	3	-8	7.00	0.00	0.00	0	3	-7	6.00	0.00	0.00	0	3	-6	5.00	0.00	0.00	0	3
-4	3.00	0.00	0.00	0	3	-3	2.00	0.00	0.00	0	3	-2	1.00	0.00	0.00	0	3	-1	0.00	0.00	0.00	0	3

## Elenco materiali

### Simbologia

$\alpha$  = Coeff. di dilatazione termica  
 $\nu$  = Coeff. di Poisson  
 Comm. = Commento  
 E = Modulo elastico  
 G = Modulo elastico tangenziale  
 Mat. = Numero del materiale  
 P = Peso specifico

Mat.	Comm.	P	E	G	$\nu$	$\alpha$
		<daN/cm<	<daN/cm<	<daN/cm<		
5	Calcestruzzo classe C25/30	2500	314472.00	142942.00	0.1	1.00E-05

## Elenco tipi elementi bidimensionali

# Relazione di calcolo

## Simbologia

Ang. att. =Angolo di attrito  
 Ang. dil. =Angolo di dilataza  
 Coes. =Coesione  
 Comm. =Commento  
 Crit. =Numero del criterio di progetto  
 DP =Drucker-Prager  
 Kt =Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler  
 Mat. =Numero del materiale  
 Spess. =Spessore  
 Tb =Numero del tipo muro/elemento bidimensionale  
 Tipo =Tipologia  
     F = Membranale e Flessionale  
     M = Membranale  
     W-RC = Winkler resistente solo a compressione  
     W-RTC = Winkler resistente a trazione e a compressione  
 Uso =Utilizzo  
     S = Soletta/Platea

Tb	Comm.	Tipo	Uso	Spess. <cm>	Kt <daN/cm>	DP	Ang. att. <grad>	Coes. <daN/mq>	Ang. dil. <grad>	Crit.	Mat.
1	PLATEA MT	W-RTC	S	30.00	6.00	N	0.00	0.00	0.00	1	5

## Elenco elementi bidimensionali

### Simbologia

Bid. =Numero del muro/elemento bidimensionale  
 Dy1 =Scost. filo fisso Y1  
 Dy2 =Scost. filo fisso Y2  
 FF =Filo fisso  
 Kt =Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler  
 NN =Nodi  
 Tb =Numero del tipo muro/elemento bidimensionale

Bid.	Tb	FF	Dy1 <cm>	Dy2 <cm>	Kt <daN/cm>	NN	Bid.	Tb	FF	Dy1 <cm>	Dy2 <cm>	Kt <daN/cm>	NN
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-1 -24 -25 -2	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-24 -47 -48 -25
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-47 -70 -71 -48	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-70 -93 -94 -71
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-93 -116 -117 -94	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-116 -139 -140 -117
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-139 -162 -163 -140	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-2 -25 -26 -3
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-25 -48 -49 -26	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-48 -71 -72 -49
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-71 -94 -95 -72	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-94 -117 -118 -95
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-117 -140 -141 -118	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-140 -163 -164 -141
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-3 -26 -27 -4	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-26 -49 -50 -27
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-49 -72 -73 -50	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-72 -95 -96 -73
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-95 -118 -119 -96	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-118 -141 -142 -119
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-141 -164 -165 -142	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-4 -27 -28 -5
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-27 -50 -51 -28	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-50 -73 -74 -51
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-73 -96 -97 -74	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-96 -119 -120 -97
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-119 -142 -143 -120	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-142 -165 -166 -143
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-5 -28 -29 -6	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-28 -51 -52 -29
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-51 -74 -75 -52	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-74 -97 -98 -75
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-97 -120 -121 -98	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-120 -143 -144 -121
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-143 -166 -167 -144	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-6 -29 -30 -7
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-29 -52 -53 -30	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-52 -75 -76 -53
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-75 -98 -99 -76	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-98 -121 -122 -99
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-121 -144 -145 -122	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-144 -167 -168 -145
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-7 -30 -31 -8	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-30 -53 -54 -31
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-53 -76 -77 -54	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-76 -99 -100 -77
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-99 -122 -123 -100	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-122 -145 -146 -123
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-145 -168 -169 -146	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-8 -31 -32 -9
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-31 -54 -55 -32	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-54 -77 -78 -55
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-77 -100 -101 -78	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-100 -123 -124 -101
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-123 -146 -147 -124	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-146 -169 -170 -147
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-9 -32 -33 -10	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-32 -55 -56 -33
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-55 -78 -79 -56	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-78 -101 -102 -79
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-101 -124 -125 -102	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-124 -147 -148 -125
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-147 -170 -171 -148	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-10 -33 -34 -11
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-33 -56 -57 -34	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-56 -79 -80 -57
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-79 -102 -103 -80	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-102 -125 -126 -103
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-125 -148 -149 -126	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-148 -171 -172 -149
2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-11 -34 -35 -12	2	111	0.00	0.00	0.00	6.00	-34 -57 -58 -35

Relazione di calcolo

2	111	0.00	0.00	6.00	-57 -80 -81 -58	2	111	0.00	0.00	6.00	-80 -103 -104 -81
2	111	0.00	0.00	6.00	-103 -126 -127 -104	2	111	0.00	0.00	6.00	-126 -149 -150 -127
2	111	0.00	0.00	6.00	-149 -172 -173 -150	2	111	0.00	0.00	6.00	-12 -35 -36 -13
2	111	0.00	0.00	6.00	-35 -58 -59 -36	2	111	0.00	0.00	6.00	-58 -81 -82 -59
2	111	0.00	0.00	6.00	-81 -104 -105 -82	2	111	0.00	0.00	6.00	-104 -127 -128 -105
2	111	0.00	0.00	6.00	-127 -150 -151 -128	2	111	0.00	0.00	6.00	-150 -173 -174 -151
2	111	0.00	0.00	6.00	-13 -36 -37 -14	2	111	0.00	0.00	6.00	-36 -59 -60 -37
2	111	0.00	0.00	6.00	-59 -82 -83 -60	2	111	0.00	0.00	6.00	-82 -105 -106 -83
2	111	0.00	0.00	6.00	-105 -128 -129 -106	2	111	0.00	0.00	6.00	-128 -151 -152 -129
2	111	0.00	0.00	6.00	-151 -174 -175 -152	2	111	0.00	0.00	6.00	-14 -37 -38 -15
2	111	0.00	0.00	6.00	-37 -60 -61 -38	2	111	0.00	0.00	6.00	-60 -83 -84 -61
2	111	0.00	0.00	6.00	-83 -106 -107 -84	2	111	0.00	0.00	6.00	-106 -129 -130 -107
2	111	0.00	0.00	6.00	-129 -152 -153 -130	2	111	0.00	0.00	6.00	-152 -175 -176 -153
2	111	0.00	0.00	6.00	-15 -38 -39 -16	2	111	0.00	0.00	6.00	-38 -61 -62 -39
2	111	0.00	0.00	6.00	-61 -84 -85 -62	2	111	0.00	0.00	6.00	-84 -107 -108 -85
2	111	0.00	0.00	6.00	-107 -130 -131 -108	2	111	0.00	0.00	6.00	-130 -153 -154 -131
2	111	0.00	0.00	6.00	-153 -176 -177 -154	2	111	0.00	0.00	6.00	-16 -39 -40 -17
2	111	0.00	0.00	6.00	-39 -62 -63 -40	2	111	0.00	0.00	6.00	-62 -85 -86 -63
2	111	0.00	0.00	6.00	-85 -108 -109 -86	2	111	0.00	0.00	6.00	-108 -131 -132 -109
2	111	0.00	0.00	6.00	-131 -154 -155 -132	2	111	0.00	0.00	6.00	-154 -177 -178 -155
2	111	0.00	0.00	6.00	-17 -40 -41 -18	2	111	0.00	0.00	6.00	-40 -63 -64 -41
2	111	0.00	0.00	6.00	-63 -86 -87 -64	2	111	0.00	0.00	6.00	-86 -109 -110 -87
2	111	0.00	0.00	6.00	-109 -132 -133 -110	2	111	0.00	0.00	6.00	-132 -155 -156 -133
2	111	0.00	0.00	6.00	-155 -178 -179 -156	2	111	0.00	0.00	6.00	-18 -41 -42 -19
2	111	0.00	0.00	6.00	-41 -64 -65 -42	2	111	0.00	0.00	6.00	-64 -87 -88 -65
2	111	0.00	0.00	6.00	-87 -110 -111 -88	2	111	0.00	0.00	6.00	-110 -133 -134 -111
2	111	0.00	0.00	6.00	-133 -156 -157 -134	2	111	0.00	0.00	6.00	-156 -179 -180 -157
2	111	0.00	0.00	6.00	-19 -42 -43 -20	2	111	0.00	0.00	6.00	-42 -65 -66 -43
2	111	0.00	0.00	6.00	-65 -88 -89 -66	2	111	0.00	0.00	6.00	-88 -111 -112 -89
2	111	0.00	0.00	6.00	-111 -134 -135 -112	2	111	0.00	0.00	6.00	-134 -157 -158 -135
2	111	0.00	0.00	6.00	-157 -180 -181 -158	2	111	0.00	0.00	6.00	-20 -43 -44 -21
2	111	0.00	0.00	6.00	-43 -66 -67 -44	2	111	0.00	0.00	6.00	-66 -89 -90 -67
2	111	0.00	0.00	6.00	-89 -112 -113 -90	2	111	0.00	0.00	6.00	-112 -135 -136 -113
2	111	0.00	0.00	6.00	-135 -158 -159 -136	2	111	0.00	0.00	6.00	-158 -181 -182 -159
2	111	0.00	0.00	6.00	-21 -44 -45 -22	2	111	0.00	0.00	6.00	-44 -67 -68 -45
2	111	0.00	0.00	6.00	-67 -90 -91 -68	2	111	0.00	0.00	6.00	-90 -113 -114 -91
2	111	0.00	0.00	6.00	-113 -136 -137 -114	2	111	0.00	0.00	6.00	-136 -159 -160 -137
2	111	0.00	0.00	6.00	-159 -182 -183 -160	2	111	0.00	0.00	6.00	-22 -45 -46 -23
2	111	0.00	0.00	6.00	-45 -68 -69 -46	2	111	0.00	0.00	6.00	-68 -91 -92 -69
2	111	0.00	0.00	6.00	-91 -114 -115 -92	2	111	0.00	0.00	6.00	-114 -137 -138 -115
2	111	0.00	0.00	6.00	-137 -160 -161 -138	2	111	0.00	0.00	6.00	-160 -183 -184 -161

Carichi

Elenco tipi CCE

Simbologia

$\gamma_{max}$  = Coeff.  $\gamma_{max}$   
 $\gamma_{min.}$  = Coeff.  $\gamma_{min.}$   
 $\psi_0$  = Coeff.  $\psi_0$   
 $\psi_{0,s}$  = Coeff.  $\psi_0$  sismico (D.M. 96)  
 $\psi_1$  = Coeff.  $\psi_1$   
 $\psi_2$  = Coeff.  $\psi_2$   
 Comm. = Commento  
 Durata = Durata del carico  
     P = Permanente  
     L = Lunga  
 Tipo = Tipologia  
     G = Permanente  
     Qv = Variabile vento  
     Q = Variabile  
 Tipo CCE = Tipo condizione di carico elementare

Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	$\gamma_{min.}$	$\gamma_{max}$	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\psi_{0,s}$
1	D.M. 18 Permanenti strutturali	G	P	1.00	1.30				

Relazione di calcolo

7	D.M. 18 Variabili Categoria E - Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale. Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	Q	L	0.00	1.50	1.00	0.90	0.80	0.00
---	---	---	---	------	------	------	------	------	------

Condizioni di carico elementari

Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare  
 Comm. = Commento  
 Dir. = Direzione del vento  
 Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X  
 Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y  
 Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z  
 Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X  
 My = Moltiplicatore della massa in dir. Y  
 Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z  
 Tipo = Tipologia di pressione vento  
     M = Massimizzata  
     E = Esterna  
     I = Interna  
 Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite  
 s = Coeff. di riduzione (T.A. o S.L. D.M. 96)

CCE	Comm.	Tipo CCE	s	Dir. <grad>	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1	PERM STRUTTURALE		11.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
2	PERM NON STRUTT	Non definito	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
3	ACCIDENTALE		71.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00

Elenco peso proprio elementi bidimensionali

Simbologia

Comm. = Commento  
 Mat. = Materiale  
 P = Peso specifico  
 PQ = Peso specifico per unità di superficie  
 Spess. = Spessore  
 Tb = Numero del tipo muro/elemento bidimensionale

Tb	Comm.	Spess. <cm>	Mat.	P <daN/mc>	PQ <daN/mq>
1	PLATEA MT	30.00	Calcestruzzo classe C25/30	2500.00	750.00

Condizione di carico n. 2: PERM NON STRUTT

Carichi uniformi

Simbologia

Bid. = Numero del muro/elemento bidimensionale  
 DC = Direzione del carico  
     G = secondo gli assi globali  
     L = secondo gli assi locali  
 N1 = Nodo1  
 N2 = Nodo2  
 N3 = Nodo3  
 N4 = Nodo4  
 Qx = Carico in dir. X  
 Qy = Carico in dir. Y  
 Qz = Carico in dir. Z  
 T = Tipo di carico  
     PP = Peso proprio  
     M = Manuale

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>	Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
2	-25	-48	-49	-26	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-48	-71	-72	-49	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-71	-94	-95	-72	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-94	-117	-118	-95	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-117	-140	-141	-118	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-26	-49	-50	-27	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-49	-72	-73	-50	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-72	-95	-96	-73	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-95	-118	-119	-96	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-118	-141	-142	-119	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-27	-50	-51	-28	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-50	-73	-74	-51	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-73	-96	-97	-74	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-96	-119	-120	-97	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-119	-142	-143	-120	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-28	-51	-52	-29	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-51	-74	-75	-52	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-74	-97	-98	-75	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-97	-120	-121	-98	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-120	-143	-144	-121	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-29	-52	-53	-30	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-52	-75	-76	-53	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-75	-98	-99	-76	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-98	-121	-122	-99	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-121	-144	-145	-122	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-30	-53	-54	-31	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-53	-76	-77	-54	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-76	-99	-100	-77	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-99	-122	-123	-100	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-122	-145	-146	-123	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-31	-54	-55	-32	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-54	-77	-78	-55	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-77	-100	-101	-78	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-100	-123	-124	-101	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-123	-146	-147	-124	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-32	-55	-56	-33	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-55	-78	-79	-56	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-78	-101	-102	-79	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-101	-124	-125	-102	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-124	-147	-148	-125	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-33	-56	-57	-34	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-56	-79	-80	-57	M	G	0.00	0.00	400.00
2	-79	-102	-103	-80	M	G	0.00	0.00	400.00	2	-102	-125	-126	-103	M	G	0.00	0.00	400.00

# Relazione di calcolo

2	-125	-148	-149	-126	MG	0.00	0.00	400.00	2	-34	-57	-58	-35	MG	0.00	0.00	400.00
2	-57	-80	-81	-58	MG	0.00	0.00	400.00	2	-80	-103	-104	-81	MG	0.00	0.00	400.00
2	-103	-126	-127	-104	MG	0.00	0.00	400.00	2	-126	-149	-150	-127	MG	0.00	0.00	400.00
2	-35	-58	-59	-36	MG	0.00	0.00	400.00	2	-58	-81	-82	-59	MG	0.00	0.00	400.00
2	-81	-104	-105	-82	MG	0.00	0.00	400.00	2	-104	-127	-128	-105	MG	0.00	0.00	400.00
2	-127	-150	-151	-128	MG	0.00	0.00	400.00	2	-36	-59	-60	-37	MG	0.00	0.00	400.00
2	-59	-82	-83	-60	MG	0.00	0.00	400.00	2	-82	-105	-106	-83	MG	0.00	0.00	400.00
2	-105	-128	-129	-106	MG	0.00	0.00	400.00	2	-128	-151	-152	-129	MG	0.00	0.00	400.00
2	-37	-60	-61	-38	MG	0.00	0.00	400.00	2	-60	-83	-84	-61	MG	0.00	0.00	400.00
2	-83	-106	-107	-84	MG	0.00	0.00	400.00	2	-106	-129	-130	-107	MG	0.00	0.00	400.00
2	-129	-152	-153	-130	MG	0.00	0.00	400.00	2	-38	-61	-62	-39	MG	0.00	0.00	400.00
2	-61	-84	-85	-62	MG	0.00	0.00	400.00	2	-84	-107	-108	-85	MG	0.00	0.00	400.00
2	-107	-130	-131	-108	MG	0.00	0.00	400.00	2	-130	-153	-154	-131	MG	0.00	0.00	400.00
2	-39	-62	-63	-40	MG	0.00	0.00	400.00	2	-62	-85	-86	-63	MG	0.00	0.00	400.00
2	-85	-108	-109	-86	MG	0.00	0.00	400.00	2	-108	-131	-132	-109	MG	0.00	0.00	400.00
2	-131	-154	-155	-132	MG	0.00	0.00	400.00	2	-40	-63	-64	-41	MG	0.00	0.00	400.00
2	-63	-86	-87	-64	MG	0.00	0.00	400.00	2	-86	-109	-110	-87	MG	0.00	0.00	400.00
2	-109	-132	-133	-110	MG	0.00	0.00	400.00	2	-132	-155	-156	-133	MG	0.00	0.00	400.00
2	-41	-64	-65	-42	MG	0.00	0.00	400.00	2	-64	-87	-88	-65	MG	0.00	0.00	400.00
2	-87	-110	-111	-88	MG	0.00	0.00	400.00	2	-110	-133	-134	-111	MG	0.00	0.00	400.00
2	-133	-156	-157	-134	MG	0.00	0.00	400.00	2	-42	-65	-66	-43	MG	0.00	0.00	400.00
2	-65	-88	-89	-66	MG	0.00	0.00	400.00	2	-88	-111	-112	-89	MG	0.00	0.00	400.00
2	-111	-134	-135	-112	MG	0.00	0.00	400.00	2	-134	-157	-158	-135	MG	0.00	0.00	400.00
2	-43	-66	-67	-44	MG	0.00	0.00	400.00	2	-66	-89	-90	-67	MG	0.00	0.00	400.00
2	-89	-112	-113	-90	MG	0.00	0.00	400.00	2	-112	-135	-136	-113	MG	0.00	0.00	400.00
2	-135	-158	-159	-136	MG	0.00	0.00	400.00	2	-44	-67	-68	-45	MG	0.00	0.00	400.00
2	-67	-90	-91	-68	MG	0.00	0.00	400.00	2	-90	-113	-114	-91	MG	0.00	0.00	400.00
2	-113	-136	-137	-114	MG	0.00	0.00	400.00	2	-136	-159	-160	-137	MG	0.00	0.00	400.00

## Condizione di carico n. 3: ACCIDENTALE

### Carichi uniformi

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx	Qy	Qz
							<daN/mq>	<daN/mq>	<daN/mq>
2	--	--	--	--	MG		0.00	0.00	400.00

## Risultati del calcolo

### Parametri di calcolo

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con:  
 ModeSt ver. 8.26, licenza n. 7369, prodotto da Tecnisoft s.a.s. - Prato  
 La struttura è stata calcolata utilizzando come solutore agli elementi finiti:  
 Xfinest ver. 9.4.1, prodotto da Ce.A.S. S.r.l. - Milano

Tipo di normativa: Tensioni ammissibili D.M. 92

Tipo di calcolo: statico

Vincoli esterni: Considera sempre vincoli assegnati in modellazione

Schematizzazione piani rigidi: nessun impalcato rigido

Modalità di recupero masse secondarie: mantenere sul nodo masse e forze relative

### Generazione combinazioni

- Lineari: Si
- Valuta spostamenti e non sollecitazioni: No
- Buckling: No

### Opzioni di calcolo

- Sono state considerate infinitamente rigide le zone di connessione fra travi, pilastri ed elementi bidimensionali con una riduzione del 20%
- Calcolo con offset rigidi dai nodi: No
- Uniformare i carichi variabili: No
- Massimizzare i carichi variabili: No
- Recupero carichi zone rigide: taglio e momento flettente

### Opzioni del solutore

- Tipo di elemento bidimensionale: QF46
- Calcolo sforzo nei nodi: No
- Trascura deformabilità a taglio delle aste: No
- Analisi dinamica con metodo di Lanczos: Si
- Check sequenza di Sturm: Si
- Analisi non lineare con Newton modificato: No
- Usa formulazione secante per buckling: No
- Trascura buckling torsionale: No

Genera le combinazioni con un solo carico di tipo variabile come di base: No

Considera sollecitazioni dinamiche con segno dei modi principali: No

### Combinazioni delle CCE

































# Relazione di calcolo

Nodo = Numero del nodo  
TCC = Tipo di combinazione di carico

Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cmq>	Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cmq>	Nodo	CC	TCC	$\sigma_t$ <daN/cmq>
-184	Max	2 SLU	0.14	-184	Min.	1 Combinazione CCE	0.11	-183	Max	2 SLU	0.16
-183	Min.	1 Combinazione CCE	0.11	-182	Max	2 SLU	0.16	-182	Min.	1 Combinazione CCE	0.12
-181	Max	2 SLU	0.17	-181	Min.	1 Combinazione CCE	0.12	-180	Max	2 SLU	0.17
-180	Min.	1 Combinazione CCE	0.12	-179	Max	2 SLU	0.16	-179	Min.	1 Combinazione CCE	0.12
-178	Max	2 SLU	0.16	-178	Min.	1 Combinazione CCE	0.12	-177	Max	2 SLU	0.16
-177	Min.	1 Combinazione CCE	0.12	-176	Max	2 SLU	0.16	-176	Min.	1 Combinazione CCE	0.12
-175	Max	2 SLU	0.16	-175	Min.	1 Combinazione CCE	0.12	-174	Max	2 SLU	0.16
-174	Min.	1 Combinazione CCE	0.12	-173	Max	2 SLU	0.16	-173	Min.	1 Combinazione CCE	0.12
-172	Max	2 SLU	0.16	-172	Min.	1 Combinazione CCE	0.12	-171	Max	2 SLU	0.16
-171	Min.	1 Combinazione CCE	0.12	-170	Max	2 SLU	0.16	-170	Min.	1 Combinazione CCE	0.12
-169	Max	2 SLU	0.16	-169	Min.	1 Combinazione CCE	0.12	-168	Max	2 SLU	0.16
-168	Min.	1 Combinazione CCE	0.12	-167	Max	2 SLU	0.16	-167	Min.	1 Combinazione CCE	0.12
-166	Max	2 SLU	0.17	-166	Min.	1 Combinazione CCE	0.12	-165	Max	2 SLU	0.17
-165	Min.	1 Combinazione CCE	0.12	-164	Max	2 SLU	0.16	-164	Min.	1 Combinazione CCE	0.12
-163	Max	2 SLU	0.16	-163	Min.	1 Combinazione CCE	0.11	-162	Max	2 SLU	0.14
-162	Min.	1 Combinazione CCE	0.11	-161	Max	2 SLU	0.16	-161	Min.	1 Combinazione CCE	0.11
-160	Max	2 SLU	0.17	-160	Min.	1 Combinazione CCE	0.13	-159	Max	2 SLU	0.18
-159	Min.	1 Combinazione CCE	0.13	-158	Max	2 SLU	0.19	-158	Min.	1 Combinazione CCE	0.14
-157	Max	2 SLU	0.19	-157	Min.	1 Combinazione CCE	0.14	-156	Max	2 SLU	0.19
-156	Min.	1 Combinazione CCE	0.14	-155	Max	2 SLU	0.19	-155	Min.	1 Combinazione CCE	0.14
-154	Max	2 SLU	0.19	-154	Min.	1 Combinazione CCE	0.14	-153	Max	2 SLU	0.19
-153	Min.	1 Combinazione CCE	0.14	-152	Max	2 SLU	0.19	-152	Min.	1 Combinazione CCE	0.14
-151	Max	2 SLU	0.19	-151	Min.	1 Combinazione CCE	0.14	-150	Max	2 SLU	0.19
-150	Min.	1 Combinazione CCE	0.14	-149	Max	2 SLU	0.19	-149	Min.	1 Combinazione CCE	0.14
-148	Max	2 SLU	0.19	-148	Min.	1 Combinazione CCE	0.14	-147	Max	2 SLU	0.19
-147	Min.	1 Combinazione CCE	0.14	-146	Max	2 SLU	0.19	-146	Min.	1 Combinazione CCE	0.14
-145	Max	2 SLU	0.19	-145	Min.	1 Combinazione CCE	0.14	-144	Max	2 SLU	0.19
-144	Min.	1 Combinazione CCE	0.14	-143	Max	2 SLU	0.19	-143	Min.	1 Combinazione CCE	0.14
-142	Max	2 SLU	0.19	-142	Min.	1 Combinazione CCE	0.14	-141	Max	2 SLU	0.18
-141	Min.	1 Combinazione CCE	0.13	-140	Max	2 SLU	0.17	-140	Min.	1 Combinazione CCE	0.13
-139	Max	2 SLU	0.16	-139	Min.	1 Combinazione CCE	0.11	-138	Max	2 SLU	0.17
-138	Min.	1 Combinazione CCE	0.12	-137	Max	2 SLU	0.19	-137	Min.	1 Combinazione CCE	0.13
-136	Max	2 SLU	0.20	-136	Min.	1 Combinazione CCE	0.14	-135	Max	2 SLU	0.21
-135	Min.	1 Combinazione CCE	0.15	-134	Max	2 SLU	0.21	-134	Min.	1 Combinazione CCE	0.15
-133	Max	2 SLU	0.21	-133	Min.	1 Combinazione CCE	0.15	-132	Max	2 SLU	0.21
-132	Min.	1 Combinazione CCE	0.15	-131	Max	2 SLU	0.21	-131	Min.	1 Combinazione CCE	0.15
-130	Max	2 SLU	0.21	-130	Min.	1 Combinazione CCE	0.15	-129	Max	2 SLU	0.21
-129	Min.	1 Combinazione CCE	0.15	-128	Max	2 SLU	0.21	-128	Min.	1 Combinazione CCE	0.15
-127	Max	2 SLU	0.21	-127	Min.	1 Combinazione CCE	0.15	-126	Max	2 SLU	0.21
-126	Min.	1 Combinazione CCE	0.15	-125	Max	2 SLU	0.21	-125	Min.	1 Combinazione CCE	0.15
-124	Max	2 SLU	0.21	-124	Min.	1 Combinazione CCE	0.15	-123	Max	2 SLU	0.21
-123	Min.	1 Combinazione CCE	0.15	-122	Max	2 SLU	0.21	-122	Min.	1 Combinazione CCE	0.15
-121	Max	2 SLU	0.21	-121	Min.	1 Combinazione CCE	0.15	-120	Max	2 SLU	0.21
-120	Min.	1 Combinazione CCE	0.15	-119	Max	2 SLU	0.21	-119	Min.	1 Combinazione CCE	0.15
-118	Max	2 SLU	0.20	-118	Min.	1 Combinazione CCE	0.14	-117	Max	2 SLU	0.19
-117	Min.	1 Combinazione CCE	0.13	-116	Max	2 SLU	0.17	-116	Min.	1 Combinazione CCE	0.12
-115	Max	2 SLU	0.17	-115	Min.	1 Combinazione CCE	0.12	-114	Max	2 SLU	0.19
-114	Min.	1 Combinazione CCE	0.14	-113	Max	2 SLU	0.21	-113	Min.	1 Combinazione CCE	0.15
-112	Max	2 SLU	0.22	-112	Min.	1 Combinazione CCE	0.16	-111	Max	2 SLU	0.22
-111	Min.	1 Combinazione CCE	0.16	-110	Max	2 SLU	0.22	-110	Min.	1 Combinazione CCE	0.16
-109	Max	2 SLU	0.22	-109	Min.	1 Combinazione CCE	0.16	-108	Max	2 SLU	0.22
-108	Min.	1 Combinazione CCE	0.16	-107	Max	2 SLU	0.22	-107	Min.	1 Combinazione CCE	0.16



Relazione di calcolo

-25	Max	2	SLU		0.17	-25	Min.	1	Combinazione CCE		0.13	-24	Max	2	SLU		0.16
-24	Min.	1	Combinazione CCE		0.11	-23	Max	2	SLU		0.14	-23	Min.	1	Combinazione CCE		0.11
-22	Max	2	SLU		0.16	-22	Min.	1	Combinazione CCE		0.11	-21	Max	2	SLU		0.16
-21	Min.	1	Combinazione CCE		0.12	-20	Max	2	SLU		0.17	-20	Min.	1	Combinazione CCE		0.12
-19	Max	2	SLU		0.17	-19	Min.	1	Combinazione CCE		0.12	-18	Max	2	SLU		0.16
-18	Min.	1	Combinazione CCE		0.12	-17	Max	2	SLU		0.16	-17	Min.	1	Combinazione CCE		0.12
-16	Max	2	SLU		0.16	-16	Min.	1	Combinazione CCE		0.12	-15	Max	2	SLU		0.16
-15	Min.	1	Combinazione CCE		0.12	-14	Max	2	SLU		0.16	-14	Min.	1	Combinazione CCE		0.12
-13	Max	2	SLU		0.16	-13	Min.	1	Combinazione CCE		0.12	-12	Max	2	SLU		0.16
-12	Min.	1	Combinazione CCE		0.12	-11	Max	2	SLU		0.16	-11	Min.	1	Combinazione CCE		0.12
-10	Max	2	SLU		0.16	-10	Min.	1	Combinazione CCE		0.12	-9	Max	2	SLU		0.16
-9	Min.	1	Combinazione CCE		0.12	-8	Max	2	SLU		0.16	-8	Min.	1	Combinazione CCE		0.12
-7	Max	2	SLU		0.16	-7	Min.	1	Combinazione CCE		0.12	-6	Max	2	SLU		0.16
-6	Min.	1	Combinazione CCE		0.12	-5	Max	2	SLU		0.17	-5	Min.	1	Combinazione CCE		0.12
-4	Max	2	SLU		0.17	-4	Min.	1	Combinazione CCE		0.12	-3	Max	2	SLU		0.16
-3	Min.	1	Combinazione CCE		0.12	-2	Max	2	SLU		0.16	-2	Min.	1	Combinazione CCE		0.11
-1	Max	2	SLU		0.14	-1	Min.	1	Combinazione CCE		0.11						

Sollecitazioni elementi bidimensionali

Simbologia

$\sigma_{xx}$  = Tensione normale sulle facce perp. all'asse X  
 $\sigma_{zz}$  = Tensione normale sulle facce perp. all'asse Z  
 $\tau_{xy}$  = Tensione in dir. Y sulle facce perp. all'asse X  
 $\tau_{xz}$  = Tensione in dir. Z sulle facce perp. all'asse X  
 $\tau_{zy}$  = Tensione in dir. Y sulle facce perp. all'asse Z  
Bid. = Numero del muro/elemento bidimensionale  
CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
Mxx = Momento che provoca variazione di tensione sulle facce perp. all'asse X  
Mxz = Momento che provoca variazione di tensione tangenziale sulle facce perp. all'asse X  
Mzz = Momento che provoca variazione di tensione sulle facce perp. all'asse Z  
Nodo = Numero del nodo  
TCC = Tipo di combinazione di carico

Bid. 2

	CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max		CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max
$\sigma_{xx}$ <daN/mq>	1	Combinazione CCE	-153	0	1	Combinazione CCE	-110	0	$\sigma_{zz}$ <daN/mq>	1	Combinazione CCE	-44	0	1	Combinazione CCE	-35	0
$\tau_{xz}$ <daN/mq>	1	Combinazione CCE	-89	0	1	Combinazione CCE	-59	0	Mxx <daNm/m>	2	SLU	-82	-134	1	Combinazione CCE	-140	-18
Mzz <daNm/m>	2	SLU	-72	-108	2	SLU	-17	3	Mxz <daNm/m>	2	SLU	-140	-41	2	SLU	-25	41
$\tau_{zy}$ <daN/mq>	2	SLU	-71	-324	2	SLU	-113	324	$\tau_{xy}$ <daN/mq>	2	SLU	-27	-295	2	SLU	-119	295

Verifiche e armature solette/platee

Simbologia

$\sigma_c$  = Tensione nel calcestruzzo  
 $\sigma_f$  = Tensione nel ferro  
Afe I = Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, inferiore  
Afe S = Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, superiore  
CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
DV = Direzione di verifica  
XX = Verifica per momento Mxx  
YY = Verifica per momento Myy  
Mom = Momento flettente  
Nodo = Numero del nodo  
X = Coordinata X del nodo  
Y = Coordinata Y del nodo

Armatura platea a quota 0.00

Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Nodo	X	Y	DV	CC	Afe S	Afe I	Mom	$\sigma_c$	$\sigma_f$
<m>	<m>	<m>			<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daN/cm>	<daN/cm>
-72	2.00	3.00	XX	1	2.62	2.62	64.09	1.15	95.84
-72	2.00	3.00	XX	2	2.62	2.62	96.14	1.73	143.76
-7	6.00	0.00	XX	1	2.62	2.62	-1.37	0.02	2.04
-7	6.00	0.00	XX	2	2.62	2.62	-2.05	0.04	3.06
-81	11.00	3.00	YY	1	2.62	2.62	86.53	1.56	129.40
-81	11.00	3.00	YY	2	2.62	2.62	129.79	2.34	194.09

Computo armature, cls e acciaio nelle solette/platee

Elem.	$\phi 10$	Peso	Vol.	$\rho$
<daN>	<daN>	<mc>	<daN/mc>	
Armatura platea a quota 0.00	1312.44	1312.44	46.20	28.41