

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA

Linea di contatto

LC00 - Elaborati a carattere generale

Relazione di calcolo pali LSU per impiego in stazione

APPALTATORE Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 10/06/2020	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	PROGETTISTA  Ing. S. Susani	REVISORE Ing. F. Rigoni
--	---	-----------------------------------	----------------------------

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA/DISCIPLINA    Progr.    REV.    SCALA:

IF28	01	E	ZZ	CL	LC0000	002	B	-
------	----	---	----	----	--------	-----	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	C. Dalla Pria	21/02/2020	V. Corsini	21/02/2020	S. Eandi	21/02/2020	Ing. S. Eandi
B	Recepimento istruttoria	C. Dalla Pria	10/06/2020	V. Corsini	10/06/2020	S. Eandi	10/06/2020	
								10/06/2020

File: IF2801EZZCLLC0000002B.dwg

n.Elab.:

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 1 di 311

## Indice

<b>1</b>	<b>OGGETTO .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA ED ELABORATI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>9</b>
2.1	SISTEMA CARTESIANO DI RIFERIMENTO .....	9
<b>3</b>	<b>MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA E DELLE AZIONI .....</b>	<b>10</b>
3.1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE .....	10
3.2	SEZIONI .....	10
3.3	MATERIALI .....	11
3.4	CASI DI CARICO (§ 6.2 CEI EN 50119) .....	11
3.5	COMBINAZIONI DEI CASI DI CARICO AGLI SLU (STATI LIMITE ULTIMI) .....	12
3.5.1	AZIONI DOVUTE AL VENTO .....	15
3.6	AZIONI DOVUTE AL TRANSITO DEI CONVOGLI FERROVIARI .....	23
3.7	AZIONI DI ORIGINE SISMICA .....	24
3.8	AZIONI DOVUTE AI CONDUTTORI .....	24
3.8.1	DIAMETRI EQUIVALENTI DEI CONDUTTORI .....	24
3.8.2	FORMULAZIONI PER IL CALCOLO DELLE AZIONI RADIALI .....	26
<b>4</b>	<b>ANALISI STRUTTURALE: STAZIONE DI HIRPINIA .....</b>	<b>27</b>
4.1	PICCHETTO 57 PALO LSU18B .....	27
4.1.1	SEZIONI .....	28
4.1.2	AZIONI DOVUTE AL TRANSITO DEI CONVOGLI FERROVIARI .....	30
4.1.3	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE B .....	31
4.1.4	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE D .....	36
4.1.5	VERIFICA STRUTTURALE (RIF. § 6 E SEGG. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18) .....	41
4.1.6	VERIFICA PROFILO UPN180 (S355) .....	42
4.1.7	VERIFICA TRALICCIATURA PER PALO LSU18B TONDO $\Phi$ 22 (S355) .....	47
4.1.8	VERIFICA TIRAFONDI M45 PER PALO LSU18B (S355) .....	52
4.1.9	VERIFICA PIASTRA DI BASE (S355) .....	55
4.1.10	CONCLUSIONI PICCHETTO 57 LSU18B .....	56
4.2	PICCHETTO 40 PALO LSU18B .....	57
4.2.1	SEZIONI .....	58
4.2.2	AZIONI DOVUTE AL TRANSITO DEI CONVOGLI FERROVIARI .....	60
4.2.3	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE B .....	61
4.2.4	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE D .....	65
4.2.1	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE ECCEZIONALI .....	69
4.2.2	VERIFICA STRUTTURALE (RIF. § 6 E SEGG. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18) .....	73
4.2.3	VERIFICA PROFILO UPN180 (S355) .....	74
4.2.4	VERIFICA TRALICCIATURA PER PALO LSU18B TONDO $\Phi$ 22 (S355) .....	80

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio  Soci  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>											
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria  Mandanti  	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="730 302 853 347">COMMESSA IF28</td> <td data-bbox="853 302 965 347">LOTTO 01 E ZZ</td> <td data-bbox="965 302 1093 347">CODIFICA CL</td> <td data-bbox="1093 302 1220 347">DOCUMENTO LC0000 002</td> <td data-bbox="1220 302 1300 347">REV. B</td> <td data-bbox="1300 302 1481 347">FOGLIO 2 di 311</td> </tr> </table>						COMMESSA IF28	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 2 di 311
COMMESSA IF28	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 2 di 311							

4.2.5	VERIFICA TIRAFONDI M45 PER PALO LSU18B (S355)	85
4.2.6	VERIFICA PIASTRA DI BASE (S355)	89
4.2.7	CONCLUSIONI PICCHETTO 40 LSU18B	90
4.3	PICCHETTO 37/3 PALO LSU16B	91
4.3.1	SEZIONI	92
4.3.2	AZIONI DOVUTE AL TRANSITO DEI CONVOGLI FERROVIARI	94
4.3.3	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE B	95
4.3.4	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE D	98
4.3.5	VERIFICA STRUTTURALE (RIF. § 6 E SEGG. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18)	102
4.3.6	VERIFICA PROFILO UPN160 (S355)	103
4.3.7	VERIFICA TRALICCIATURA PER PALO LSU16B TONDO $\Phi 20$ (S355)	108
4.3.8	VERIFICA TIRAFONDI M42 PER PALO LSU16B (S355)	113
4.3.9	VERIFICA PIASTRA DI BASE (S355)	116
4.3.10	CONCLUSIONI PICCHETTO 37/3 LSU16B	117
4.4	PICCHETTO 36 PALO DOPPIO 2LSU22B	118
4.4.1	SEZIONI	119
4.4.2	AZIONI DOVUTE AL TRANSITO DEI CONVOGLI FERROVIARI	121
4.4.3	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE B	122
4.4.4	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE D	127
4.4.5	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE ECCEZIONALI	132
4.4.6	VERIFICA STRUTTURALE (RIF. § 6 E SEGG. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18)	136
4.4.7	VERIFICA PROFILO UPN220 (S355)	137
4.4.8	VERIFICA TRALICCIATURA PER PALO LSU22B TONDO $\Phi 24$ (S355)	145
4.4.9	VERIFICA TIRAFONDI M52 PER PALO LSU22B (S355)	151
4.4.10	VERIFICA PROFILO AD L60X60X8 (S275)	155
4.4.11	VERIFICA PIASTRA DI BASE (S355)	159
4.4.12	DEFORMAZIONE ALL'ESTREMITÀ DELLA STRUTTURA	161
4.4.13	CONCLUSIONI PICCHETTO 36 2LSU22B	162
4.5	PICCHETTO 44 PALO DOPPIO 2LSU22B	163
4.5.1	SEZIONI	164
4.5.2	AZIONI DOVUTE AL TRANSITO DEI CONVOGLI FERROVIARI	166
4.5.3	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE B	167
4.5.4	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE D	172
4.5.5	VERIFICA STRUTTURALE (RIF. § 6 E SEGG. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18)	177
4.5.6	VERIFICA PROFILO UPN220 (S355)	178
4.5.7	VERIFICA TRALICCIATURA PER PALO LSU22B TONDO $\Phi 24$ (S355)	185
4.5.8	VERIFICA TIRAFONDI M52 PER PALO LSU22B (S355)	191
4.5.9	VERIFICA PROFILO AD L60X60X8 (S275)	194
4.5.10	VERIFICA PIASTRA DI BASE (S355)	198
4.5.11	DEFORMAZIONE ALL'ESTREMITÀ DELLA STRUTTURA	199
4.5.12	CONCLUSIONI PICCHETTO 44 2LSU22B	199
4.6	PICCHETTO 41 PALO LSU18B	200

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio  Soci  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria  Mandanti  	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>B</td> <td>3 di 311</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01 E ZZ	CL	LC0000 002	B	3 di 311
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01 E ZZ	CL	LC0000 002	B	3 di 311													

4.6.1	SEZIONI .....	201
4.6.2	AZIONI DOVUTE AL TRANSITO DEI CONVOGLI FERROVIARI .....	203
4.6.3	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE B .....	204
4.6.4	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE D .....	208
4.6.5	VERIFICA STRUTTURALE (RIF. § 6 E SEGG. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18).....	212
4.6.6	VERIFICA PROFILO UPN180 (S355) .....	213
4.6.7	VERIFICA TRALICCIATURA PER PALO LSU18B TONDO $\Phi$ 22 (S355) .....	218
4.6.8	VERIFICA TIRAFONDI M45 PER PALO LSU18B (S355) .....	223
4.6.9	VERIFICA PIASTRA DI BASE (S355) .....	226
4.6.10	CONCLUSIONI PICCHETTO 40 LSU18B .....	227
<b>5</b>	<b>ANALISI STRUTTURALE: STAZIONE DI APICE .....</b>	<b>228</b>
5.1	PICCHETTO 32P PALO LSU24B .....	228
5.1.1	SEZIONI .....	229
5.1.2	AZIONI DOVUTE AL TRANSITO DEI CONVOGLI FERROVIARI .....	231
5.1.3	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE B .....	232
5.1.4	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE D .....	236
5.1.5	VERIFICA STRUTTURALE (RIF. § 6 E SEGG. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18).....	240
5.1.6	VERIFICA PROFILO UPN240 (S355) .....	241
5.1.7	VERIFICA TRALICCIATURA PER PALO LSU24B TONDO $\Phi$ 24 (S355) .....	246
5.1.8	VERIFICA TIRAFONDI M52 PER PALO LSU24B (S355) .....	251
5.1.9	VERIFICA PIASTRA DI BASE (S355) .....	254
5.1.10	CONCLUSIONI PICCHETTO 32P LSU24B .....	255
5.2	PICCHETTO 34P PALO LSU18B .....	256
5.2.1	SEZIONI .....	257
5.2.2	AZIONI DOVUTE AL TRANSITO DEI CONVOGLI FERROVIARI .....	259
5.2.3	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE B .....	260
5.2.4	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE D .....	264
5.2.5	VERIFICA STRUTTURALE (RIF. § 6 E SEGG. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18).....	268
5.2.6	VERIFICA PROFILO UPN180 (S355) .....	269
5.2.7	VERIFICA TRALICCIATURA PER PALO LSU18B TONDO $\Phi$ 22 (S355) .....	274
5.2.8	VERIFICA TIRAFONDI M45 PER PALO LSU18B (S355) .....	279
5.2.9	VERIFICA PIASTRA DI BASE (S355) .....	282
5.2.10	CONCLUSIONI PICCHETTO 34P LSU18B .....	283
5.3	PICCHETTO 5D PALO LSU24B .....	284
5.3.1	SEZIONI .....	285
5.3.2	AZIONI DOVUTE AL TRANSITO DEI CONVOGLI FERROVIARI .....	287
5.3.3	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE B .....	288
5.3.4	TABELLA DELLE AZIONI AGENTI IN CONDIZIONE D .....	292
5.3.5	VERIFICA STRUTTURALE (RIF. § 6 E SEGG. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18).....	296
5.3.6	VERIFICA PROFILO UPN240 (S355) .....	297
5.3.7	VERIFICA TRALICCIATURA PER PALO LSU24B TONDO $\Phi$ 24 (S355) .....	302

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio  Soci  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>											
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria  Mandanti  							<table border="1"> <tr> <td data-bbox="719 293 858 356">COMMESSA IF28</td> <td data-bbox="858 293 970 356">LOTTO 01 E ZZ</td> <td data-bbox="970 293 1109 356">CODIFICA CL</td> <td data-bbox="1109 293 1248 356">DOCUMENTO LC0000 002</td> <td data-bbox="1248 293 1359 356">REV. B</td> <td data-bbox="1359 293 1473 356">FOGLIO 4 di 311</td> </tr> </table>					
COMMESSA IF28	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 4 di 311							

<b>5.3.8 VERIFICA TIRAFONDI M52 PER PALO LSU24B (S355) .....</b>	<b>307</b>
<b>5.3.9 VERIFICA PIASTRA DI BASE (S355) .....</b>	<b>310</b>
<b>5.3.10 CONCLUSIONI PICCHETTO 5D LSU24B.....</b>	<b>311</b>

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>5 di 311</b>

## **RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

### Premessa

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 17/01/18, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

### Modello numerico

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 e relativi sotto paragrafi delle NTC-18, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

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

<b>Informazioni sul codice di calcolo</b>	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	\$s154\$
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Codice Licenza:	Licenza dsi4344

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

### **Affidabilità dei codici utilizzati**

2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link:  
<https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/>

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

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

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">LC0000 002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">6 di 311</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	6 di 311
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	6 di 311													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																		

### **Verifiche agli stati limite ultimi**

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

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 7 di 311

## DICHIARAZIONE DI AFFIDABILITÀ

Dichiarazione del produttore-distributore di PRO\_SAP Professional SAP riguardante l'affidabilità del codice  
(NTC 2018 - Paragrafo 10.2)

### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

**Titolo:** PRO\_SAP PROfessional Structural Analysis Program

**Autore-Produttore:** 2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara

### Affidabilità dei codici

#### - Inquadramento teorico della metodologia

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensiodeformativo indotto da carichi statici.

L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensiodeformativo indotto da carichi dinamici (tra i quali quelli di tipo sismico).

Gli elementi, lineari e non lineari, utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

**Elemento TRUSS (asta)**

**Elemento BEAM (trave)**

**Elemento MEMBRANE (membrana)**

**Elemento PLATE (piastra-guscio)**

**Elemento BRICK (solido)**

**Elemento CINGHIA**

**Elemento BOUNDARY (molla)**

**Elemento STIFFNESS**

**(matrice di rigidezza)**

#### - Casi prova che consentano un riscontro dell'affidabilità

2S.I. ha verificato, in collaborazione con il DISTART dell'Università di Bologna e con il Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara, l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: <http://www.2si.it/affidabilita.php>

#### - Filtri di autodiagnostica

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione.

Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni abnormi.

#### Garanzia di qualità

Dal 1 dicembre 1999 2S.I. ha prodotto un manuale di qualità in funzione dei requisiti della norma di riferimento UNI EN ISO 9001.

Tutte le attività dell'azienda sono regolate dalla documentazione e dalle procedure in esso contenute.

In relazione alla attività di validazione dei prodotti software si dichiara inoltre quanto segue:

- la fase di progetto degli algoritmi è preceduta dalla ricerca di risultati di confronto reperibili in bibliografia o riproducibili con calcoli manuali;

- la fase di implementazione degli algoritmi è continuamente validata con strumenti automatici (tools di sviluppo) e attraverso confronti;

- il software che implementa gli algoritmi è testato, confrontato e controllato anche da tecnici qualificati che non sono intervenuti nelle precedenti fasi.

Nella produzione del solutore FEM 2S.I. implementa componenti sviluppati da CM2 - Computing Objects SARL spin-off dell'École Centrale Paris, France. E' disponibile la documentazione di affidabilità di tali componenti all'indirizzo web:

[http://www.2si.it/software/download/manuali/pro\\_sap\\_quaderni/Affidabilita/benchmarks\\_e\\_sap.zip](http://www.2si.it/software/download/manuali/pro_sap_quaderni/Affidabilita/benchmarks_e_sap.zip)



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>8 di 311</b>

## 1 OGGETTO

La presente relazione tecnica ha lo scopo di verificare le strutture di sostegno della linea di trazione elettrica da utilizzare in stazione. In particolare, ci riferiremo ai casi particolari di impiego fuori standard delle stazioni di Apice e di Hirpinia.

Si sono individuati 8 casi di analisi. Per ognuno di essi si eseguirà la verifica strutturale al fine di giustificarne l'impiego con il dovuto margine di sicurezza. La parte iniziale della relazione sarà volta alla descrizione dei criteri di calcolo e di determinazione dei carichi agenti sulle strutture.

Nelle parti successive sarà dedicata l'attenzione al singolo caso di analisi del quale si riporterà la descrizione dettagliata e la verifica dei principali elementi strutturali.

Elenchiamo di seguito i pali da verificare:

### **Stazione di Hirpinia**

- picchetto n° 44 doppio LSU22b
- picchetto 36 doppio LSU22b
- picchetto n°57 LSU18b
- picchetto n° 40 LSU18b
- picchetto n°37/3 LSU16b

### **Stazione di Apice:**

- picchetto n° 32P LSU24b in 1a fase
- picchetto n°34P LSU24b in 2a fase
- picchetto n°5D LSU24b

La relazione presente è stata redatta seguendo lo schema di seguito illustrato:

### **Verifica STRUTTURALE:**

1. Modellazione strutturale.
2. Modellazione delle azioni applicate alla struttura (carichi permanenti e variabili e di origine sismica).
3. Determinazione delle azioni maggiormente gravose (approccio progettuale 2 – Coefficienti parziali di sicurezza per i carichi di tipo STR A1).
4. Verifica della sicurezza (ai sensi del DM'18 e circ. esplicativa '19 n°7).

Ogni singola struttura sarà analizzata mediante un modello agli elementi finiti al quale si applicheranno tutte le azioni concentrate e distribuite.

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 9 di 311

## 2 NORMATIVA ED ELABORATI DI RIFERIMENTO

Si è fatto riferimento alla seguente normativa:

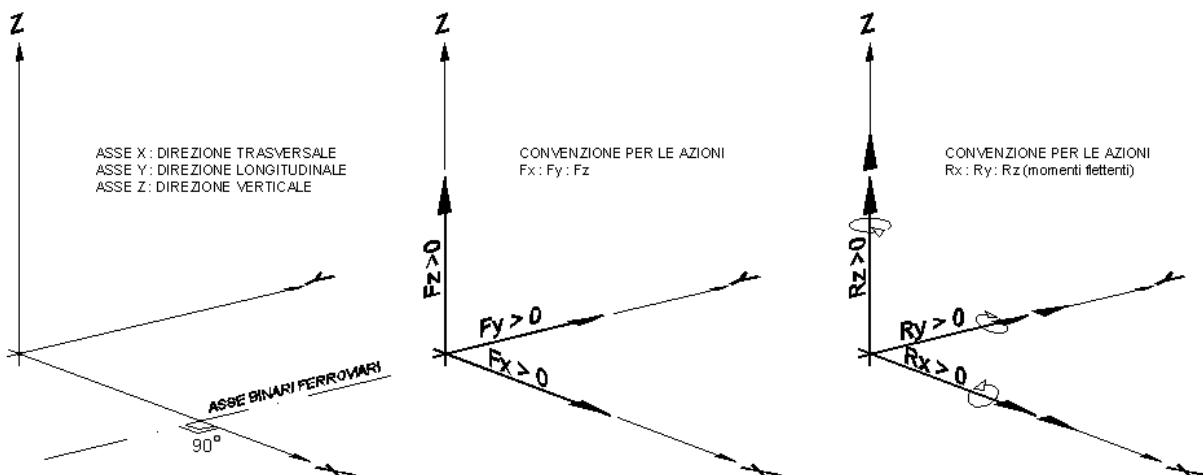
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Decreto 17 Gennaio 2018: "Aggiornamento delle <<Norme tecniche per le costruzioni>>".
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP - Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle <<Norme tecniche per le costruzioni>>" di cui al D.M. 17 gennaio 2018.
- Istruzione tecnica RFI DMAIM TE SP IFS 006 A "Procedimento di calcolo di verifica dei pali della linea di contatto in stazione e di piena linea".
- Istruzione tecnica RFI DMAIM TE SP IFS 060 A "Costruzione dei blocchi di fondazione con pilastrino ed installazione pali T.E. flangiati".
- Capitolato Tecnico TE RFI EDIZIONE 2014 – Allegato 4 – Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione a 3 kV cc
- CEI EN 50119 ed. 2010-05 "Applicazioni ferroviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Linee aeree di contatto per trazione elettrica".

Per le caratteristiche del terreno fare riferimento agli elaborati progettuali:

- IF0G01E09RBOC0001001A;
- IF0G01E09RBOC0001002A;
- IF0G01E09RBOC0001003A;
- IF0G01E09RBOC0001004A.

### 2.1 SISTEMA CARTESIANO DI RIFERIMENTO

Il sistema di riferimento delle coordinate globali della struttura, degli spostamenti e delle azioni determinate dai carichi è rappresentato dall'asse delle x orientato perpendicolarmente ai binari ferroviari, mentre l'asse y è longitudinale ad essi. L'asse verticale z è positivo diretto verso l'alto. Per quanto riguarda i valori delle azioni assiali  $F_x$ ,  $F_y$  ed  $F_z$  si intendono positivi quando diretti nel verso positivo dei rispettivi assi.



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 10 di 311

### 3 MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA E DELLE AZIONI

#### 3.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE

##### Riferimento normativo:

Capitolato Tecnico TE – Allegato 4A – capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione A 3 kV cc.

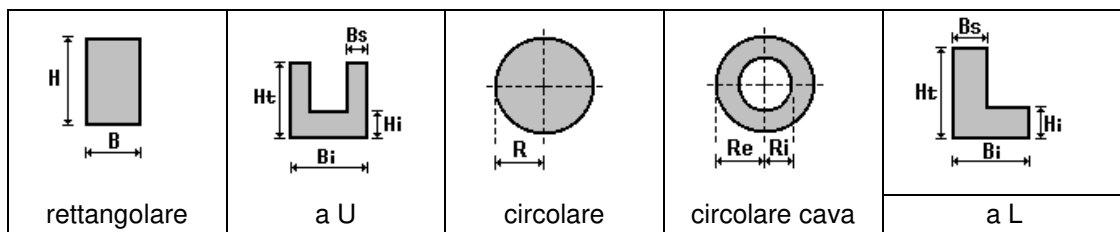
La struttura è stata modellata mediante elementi finiti mono e bidimensionali rispettando le dimensioni geometriche dedotte dagli elaborati di progetto esecutivo ed utilizzando le misure riportate negli schemi di montaggio. I materiali utilizzati nella modellazione della struttura sono gli stessi dedotti dai documenti di progetto.

#### 3.2 SEZIONI

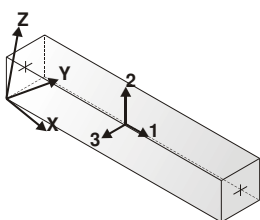
Si sono utilizzati profili semplici e di tipo generico (introdotti dall'utente). Le sezioni sono individuate da una sigla e da un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati i seguenti dati:

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

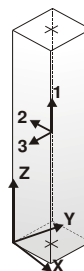
I dati soprariportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali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



Riferimenti locali delle sezioni degli elementi 2D:



Orientamento elementi 2D non verticali



Orientamento elementi 2D verticali

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 11 di 311

### 3.3 MATERIALI

Di seguito le caratteristiche meccaniche dei materiali utilizzati nella modellazione agli elementi finiti:

acciaio			Young	modulo di elasticità normale
	Ft	tensione di rottura a trazione	Poisson	coefficiente di contrazione trasversale
	Fy	tensione di snervamento	G	modulo di elasticità tangenziale
	Fd	resistenza di calcolo	Gamma	peso specifico
			Alfa	coefficiente di dilatazione termica

Il riferimento per il materiale proviene dai documenti di capitolato tecnico RF12014 dove è indicato l'acciaio S355 per profili UPN, tralicciatura, tirafondi, piastra di base ed alette di rinforzo. Riportiamo la tabella delle caratteristiche meccaniche dell'acciaio utilizzato nelle verifiche di seguito descritte:

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3		
1	s275			2.100e+06	0.30	8.077e+05	7.85e-03	1.00e-05	
	Tensione ft	4300.0							
	Resistenza fd	2750.0							
2	acciaio Fe510 - S355			2.100e+06	0.30	8.077e+05	7.85e-03	1.00e-05	
	Tensione ft	5100.0							
	Resistenza fd	3550.0							
47	acciaio inf. rigido			2.100e+09	0.30	8.077e+08	0.0	1.00e-05	

La simulazione dei collegamenti per il trasferimento delle sollecitazioni derivati dai carichi applicati viene seguita mediante link infinitamente rigidi.

Per quanto relativo ai coefficienti parziali e ai criteri di progetto si è fatto riferimento alle seguenti tabelle:

Aste acc.	
<b>Generalità</b>	
Beta assegnato	0.80
Verifica come controvento	Si
Usa condizioni I e II	No
Coefficiente gamma M0	1.05
Coefficiente gamma M1	1.05
Coefficiente gamma M2	1.25

Pilastrini acc.	
<b>Lunghezze libere</b>	
Metodo di calcolo 2-2	Assegnato
2-2 Beta assegnato	2.00
2-2 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0
Metodo di calcolo 3-3	Assegnato
3-3 Beta assegnato	2.00
3-3 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0
1-1 Beta assegnato	1.00
1-1 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0
<b>Generalità</b>	
Coefficiente gamma M0	1.05
Coefficiente gamma M1	1.05
Coefficiente gamma M2	1.25
Effetti del 2 ordine	Si

Travi acc.	
<b>Lunghezze libere</b>	
3-3 Beta * L automatico	Si
3-3 Beta assegnato	1.00
3-3 Beta assegnato [ cm ]	0.0
2-2 Beta * L automatico	Si
2-2 Beta assegnato	1.00
2-2 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0
1-1 Beta * L automatico	Si
1-1 Beta assegnato	1.00
1-1 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0
<b>Generalità</b>	
Coefficiente gamma M0	1.05
Coefficiente gamma M1	1.05
Coefficiente gamma M2	1.25

### 3.4 CASI DI CARICO (§ 6.2 CEI EN 50119)

I casi di carico che si sono considerati e che danno origine alle azioni applicate alle strutture sono rappresentati dai:

- Pesì propri strutturali.
- Carichi variabili dovuti al peso dei conduttori.
- Carichi variabili dovuti al tiro dei conduttori.
- Carichi dovuti all'azione del vento in direzione x.
- Carichi dovuti all'azione del vento in direzione y.
- Carichi aerodinamici in direzione x.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 12 di 311

- Carichi di origine sismica (Sismicità di base valutata per Apice (BN), opere in classe d'uso III, vita nominale 75 anni, tipo di suolo A e categoria topografica T1).

I carichi da vento meteorologico si intendono applicati ai conduttori (in riferimento ai diametri di calcolo, comprensivi dell'eventuale manicotto di ghiaccio) e sia alle strutture, tenendo in conto i dovuti coefficienti di schermatura per i profili sottovento. Il vento nelle due direzioni x e y si intende esclusivo (non applicabile contemporaneamente).

### 3.5 COMBINAZIONI DEI CASI DI CARICO AGLI SLU (STATI LIMITE ULTIMI)

L'analisi delle azioni agenti sulla struttura in acciaio è stata eseguita seguendo quanto previsto dalla normativa DM '18 al §2.6.1 e dal documento RFI E64864, relativamente alle verifiche agli stati limite ultimi.

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

#### Combinazione fondamentale SLU

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

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

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

Di seguito riportiamo in forma tabellare i coefficienti parziali e di combinazione utilizzati nella determinazione delle combinazioni di carico agli SLU.

**Tabella 1 - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU (tab. 2.6.I del DM'18)**

		<b>Coefficiente <math>g_f</math></b>	<b>EQU</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>
<i>Carichi permanenti</i>	<i>Favorevoli</i>	$g_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	<i>Sfavorevoli</i>		1,1	1,3	1,0
<i>Carichi variabili</i>	<i>Favorevoli</i>	$g_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	<i>Sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3

**Tabella 2 - Valori dei coefficienti di combinazione (tab. 2.5.I del DM'18)**

	$\psi_{0j}$	$\psi_{1j}$	$\psi_{2j}$
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini...	1,00	0,90	0,80
Vento	0,60	0,20	0,00

Le combinazioni utilizzate nelle verifiche prevedono la dipendenza dei tiri dei conduttori con i relativi pesi e la esclusività del vento agente nelle direzioni X e Y. Analogamente le combinazioni sismiche sono prive delle azioni del vento e le combinazioni caratteristiche hanno tutte coefficienti parziali unitari. Le combinazioni saranno riportate nelle verifiche condotte nel seguito.

Il vento aerodinamico, come previsto dal citato E64864, avrà coefficienti di combinazione pari a 0,80 e 0,50 e sarà considerato indipendente dal vento meteorologico e dai carichi variabili dovuti ai conduttori.

Per la verifica della struttura in acciaio seguiremo l'approccio 2 definito in §2.6.1 per stati limite ultimi di tipo STR con coefficienti parziali per le azioni di tipo A1.

In particolare, si è ritenuto di utilizzare il seguente approccio progettuale:

- Approccio 2 in combinazione 2 del tipo (A1+M1+R3).

In questo approccio progettuale si considerano i coefficienti parziali di tipo A1 per la determinazione delle azioni di progetto e quelli di sicurezza agenti sulle proprietà geotecniche dei materiali di tipo M1 ed R3 per la determinazione della resistenza di progetto.

Si eseguiranno le verifiche sia per i casi statici che per i casi sismici.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 13 di 311

### Combinazioni di tipo statico

Cmb	Tipo	Sigla Id	Peso proprio	Peso conduttori	Tiro conduttori	Vento in X (±)	Vento in Y (+)	Vento in Y (-)	Vento aerodinamico X Z(±)
1	SLU	Comb. SLU A1 1	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	-1.20
2	SLU	Comb. SLU A1 2	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	1.20
3	SLU	Comb. SLU A1 3	1.00	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	-1.20
4	SLU	Comb. SLU A1 4	1.00	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	1.20
5	SLU	Comb. SLU A1 5	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	-1.50
6	SLU	Comb. SLU A1 6	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	1.50
7	SLU	Comb. SLU A1 7	1.00	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	-1.50
8	SLU	Comb. SLU A1 8	1.00	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	1.50
9	SLU	Comb. SLU A1 9	1.30	1.50	1.50	-0.90	0.0	0.0	-1.20
10	SLU	Comb. SLU A1 10	1.30	1.50	1.50	-0.90	0.0	0.0	1.20
11	SLU	Comb. SLU A1 11	1.30	1.50	1.50	0.90	0.0	0.0	-1.20
12	SLU	Comb. SLU A1 12	1.30	1.50	1.50	0.90	0.0	0.0	1.20
13	SLU	Comb. SLU A1 13	1.00	1.50	1.50	-0.90	0.0	0.0	-1.20
14	SLU	Comb. SLU A1 14	1.00	1.50	1.50	-0.90	0.0	0.0	1.20
15	SLU	Comb. SLU A1 15	1.00	1.50	1.50	0.90	0.0	0.0	-1.20
16	SLU	Comb. SLU A1 16	1.00	1.50	1.50	0.90	0.0	0.0	1.20
17	SLU	Comb. SLU A1 17	1.30	1.50	1.50	-1.50	0.0	0.0	-1.20
18	SLU	Comb. SLU A1 18	1.30	1.50	1.50	-1.50	0.0	0.0	1.20
19	SLU	Comb. SLU A1 19	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	-1.20
20	SLU	Comb. SLU A1 20	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	1.20
21	SLU	Comb. SLU A1 21	1.00	1.50	1.50	-1.50	0.0	0.0	-1.20
22	SLU	Comb. SLU A1 22	1.00	1.50	1.50	-1.50	0.0	0.0	1.20
23	SLU	Comb. SLU A1 23	1.00	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	-1.20
24	SLU	Comb. SLU A1 24	1.00	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	1.20
25	SLU	Comb. SLU A1 25	1.30	1.50	1.50	-0.90	0.0	0.0	-1.50
26	SLU	Comb. SLU A1 26	1.30	1.50	1.50	-0.90	0.0	0.0	1.50
27	SLU	Comb. SLU A1 27	1.30	1.50	1.50	0.90	0.0	0.0	-1.50
28	SLU	Comb. SLU A1 28	1.30	1.50	1.50	0.90	0.0	0.0	1.50
29	SLU	Comb. SLU A1 29	1.00	1.50	1.50	-0.90	0.0	0.0	-1.50
30	SLU	Comb. SLU A1 30	1.00	1.50	1.50	-0.90	0.0	0.0	1.50
31	SLU	Comb. SLU A1 31	1.00	1.50	1.50	0.90	0.0	0.0	-1.50
32	SLU	Comb. SLU A1 32	1.00	1.50	1.50	0.90	0.0	0.0	1.50
33	SLU	Comb. SLU A1 33	1.30	1.50	1.50	0.0	0.90	0.0	-1.20
34	SLU	Comb. SLU A1 34	1.30	1.50	1.50	0.0	0.90	0.0	1.20
35	SLU	Comb. SLU A1 35	1.00	1.50	1.50	0.0	0.90	0.0	-1.20
36	SLU	Comb. SLU A1 36	1.00	1.50	1.50	0.0	0.90	0.0	1.20
37	SLU	Comb. SLU A1 37	1.30	1.50	1.50	0.0	1.50	0.0	-1.20
38	SLU	Comb. SLU A1 38	1.30	1.50	1.50	0.0	1.50	0.0	1.20
39	SLU	Comb. SLU A1 39	1.00	1.50	1.50	0.0	1.50	0.0	-1.20
40	SLU	Comb. SLU A1 40	1.00	1.50	1.50	0.0	1.50	0.0	1.20
41	SLU	Comb. SLU A1 41	1.30	1.50	1.50	0.0	0.90	0.0	-1.50
42	SLU	Comb. SLU A1 42	1.30	1.50	1.50	0.0	0.90	0.0	1.50
43	SLU	Comb. SLU A1 43	1.00	1.50	1.50	0.0	0.90	0.0	-1.50
44	SLU	Comb. SLU A1 44	1.00	1.50	1.50	0.0	0.90	0.0	1.50
45	SLU	Comb. SLU A1 45	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.90	-1.20
46	SLU	Comb. SLU A1 46	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.90	1.20
47	SLU	Comb. SLU A1 47	1.00	1.50	1.50	0.0	0.0	0.90	-1.20
48	SLU	Comb. SLU A1 48	1.00	1.50	1.50	0.0	0.0	0.90	1.20
49	SLU	Comb. SLU A1 49	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	1.50	-1.20
50	SLU	Comb. SLU A1 50	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	1.50	1.20
51	SLU	Comb. SLU A1 51	1.00	1.50	1.50	0.0	0.0	1.50	-1.20
52	SLU	Comb. SLU A1 52	1.00	1.50	1.50	0.0	0.0	1.50	1.20
53	SLU	Comb. SLU A1 53	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.90	-1.50
54	SLU	Comb. SLU A1 54	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.90	1.50

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 14 di 311

Cmb	Tipo	Sigla Id	Peso proprio	Peso conduttori	Tiro conduttori	Vento in X (±)	Vento in Y (+)	Vento in Y (-)	Vento aerodinamico X Z(±)
55	SLU	Comb. SLU A1 55	1.00	1.50	1.50	0.0	0.0	0.90	-1.50
56	SLU	Comb. SLU A1 56	1.00	1.50	1.50	0.0	0.0	0.90	1.50

### Combinazioni di tipo sismico

Cmb	Tipo	Sigla Id	Peso proprio	Peso conduttori	Tiro conduttori	Sisma in X	Sisma in Y	Sisma in Z
1	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 1	1.00	0.80	0.80	-1.00	-0.30	-0.30
2	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 2	1.00	0.80	0.80	-1.00	-0.30	0.30
3	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 3	1.00	0.80	0.80	-1.00	0.30	-0.30
4	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 4	1.00	0.80	0.80	-1.00	0.30	0.30
5	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 5	1.00	0.80	0.80	1.00	-0.30	-0.30
6	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 6	1.00	0.80	0.80	1.00	-0.30	0.30
7	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 7	1.00	0.80	0.80	1.00	0.30	-0.30
8	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 8	1.00	0.80	0.80	1.00	0.30	0.30
9	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 9	1.00	0.80	0.80	-0.30	-1.00	-0.30
10	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 10	1.00	0.80	0.80	-0.30	-1.00	0.30
11	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 11	1.00	0.80	0.80	-0.30	1.00	-0.30
12	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 12	1.00	0.80	0.80	-0.30	1.00	0.30
13	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 13	1.00	0.80	0.80	0.30	-1.00	-0.30
14	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14	1.00	0.80	0.80	0.30	-1.00	0.30
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	1.00	0.80	0.80	0.30	1.00	-0.30
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	1.00	0.80	0.80	0.30	1.00	0.30
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	1.00	0.80	0.80	-0.30	-0.30	-1.00
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	1.00	0.80	0.80	-0.30	-0.30	1.00
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	1.00	0.80	0.80	-0.30	0.30	-1.00
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	1.00	0.80	0.80	-0.30	0.30	1.00
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	1.00	0.80	0.80	0.30	-0.30	-1.00
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	1.00	0.80	0.80	0.30	-0.30	1.00
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	1.00	0.80	0.80	0.30	0.30	-1.00
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	1.00	0.80	0.80	0.30	0.30	1.00

Contrariamente alle combinazioni sismiche del dis RFI E64864c il coefficiente di combinazione utilizzato è pari a 0,8 anziché 1. Questo perché si è tenuto in conto anche della presenza del ghiaccio sui conduttori (a differenza di ciò che invece dice il Capitolato, in cui nella combinazioni sismiche il coefficiente di moltiplicazione del ghiaccio Q1 è nullo). Da un'analisi condotta infatti risulta che utilizzare il coefficiente 0,8 considerando anche il peso del ghiaccio, va a compensare l'utilizzo del coefficiente 1 sui carichi tipo G2 escludendo la presenza del ghiaccio Q1. I risultati che si ottengono sono analoghi.

Come specificato sempre nel Capitolato Tecnico RFI E 64564c a pag 6, a favore di sicurezza, il coefficiente sismico orizzontale kh e quello verticale kv sono stati calcolati raddoppiando l'accelerazione come previsto al punto 3.10.3.1 del "Manuale di progettazione delle opere civili- Parte II- Sezione 3- Corpo Stradale".

### Nota:

per i casi di ormeggio di punto fisso (picchetti 36 e 40) si eseguirà anche la verifica di caso eccezionale (F) dovuta alla rottura dei fili dei conduttori. La struttura di punto fisso sarà sottoposta al tiro pieno dei fili. In particolare facciamo riferimento alla combinazione di carico eccezionale riportata in E64864 nella quale i coefficienti parziali sono unitari e non si considera l'azione del vento meteorologico, aerodinamico e il ghiaccio.

### Combinazioni di tipo eccezionale

Cmb	Tipo	Sigla Id	Peso proprio	Peso conduttori	Tiro conduttori	Vento in X (±)	Vento in Y (+)	Vento in Y (-)	Vento aerodinamico X Z(±)
1	SLU	Comb. ECC	1	1	1	0	0	0	0

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>15 di 311</b>

### 3.5.1 Azioni dovute al vento

Prendendo a riferimento la parte relativa alle verifiche strutturali della CEI EN 50119 si è scelto di considerare tre condizioni di calcolo in base a differenti valori di temperatura esterna (T), velocità del vento (W) e peso dell'eventuale manicotto di ghiaccio (Pg):

<b>Condizione B</b> T=+5°C W=28 m/s (100%) Pg=0 daN/m	<b>Condizione D</b> T=-5°C W=28 m/s (50%) Pg=7 N/m	<b>Condizione F</b> T=-20°C W=0 m/s Pg= 0 N/m
--	---	--

In via cautelativa si è adottata una velocità del vento pari a 28 m/sec ed un peso del manicotto di ghiaccio pari a 7 N/m. La normativa EN50119 prevede che, in presenza del manicotto di ghiaccio, si possano tenere in conto al 50% le azioni del vento agenti sui conduttori e sui sostegni.

Nella condizione F (per palo di ormeggio dello strallo di punto fisso o di asse di punto fisso) viene considerato il carico eccezionale dovuto alla rottura dei fili di contatto.

Ipotesi (EN 50119:2010-05, vento di riferimento ottenuto dalla EN 50125-2):

- Tempo di ritorno  $T_r = 50$  anni
- Vento di riferimento  $V_r = 28$  m/sec

Valore della pressione dinamica del vento (cnfr. §6.2.4.2 EN 50119):

$$q_k = \frac{1}{2} G_q \times G_t \times \rho \times V_r^2$$

con:

- $G_q$  = fattore di risposta alle raffiche di vento (=2,05)
- $G_t$  = fattore caratteristico del suolo (=1)
- $V_r$  = velocità di riferimento del vento
- $\rho$  = densità dell'aria

#### Condizione B: assenza di ghiaccio ed azioni del vento al 100%:

- T = temperature espressa in gradi Kelvin (=278°K) [corrispondente a +5° C]
- A = altitudine (=0 m)
- h = altezza dei conduttori dal piano campagna (stimata = 10 m per mediare il valore del vento da applicare al palo)
- H = A + h = 10 m
- Manicotto di ghiaccio (peso 7 N /m)

Calcoliamo il valore della densità dell'aria  $\rho$ :

$$\rho = 1,225 \times \left(\frac{288}{T}\right) \times e^{-1,2 \cdot 10^{-4} H}$$



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>16 di 311</b>

Che fornisce un valore della densità dell'aria  $\rho = 1,268 \text{ Kg/m}^3$ . Inserendo questo valore nella formula per il calcolo della pressione dinamica del vento otteniamo:

$$q_k = 101,86 \text{ daN/m}^2$$

Il valore della pressione agente sui conduttori si ottiene applicando i coefficienti:

- $G_q$  = fattore di risposta strutturale (reazione dei conduttori al carico del vento = 0,75)
- $C_c$  = coefficiente di resistenza del conduttore (=1)

Prendendo l'angolo di incidenza del vento sui conduttori pari a  $90^\circ$ , cioè perpendicolare ad essi, otteniamo le pressioni agenti per  $\text{m}^2$ .

- Pressione diretta sui conduttori ( $q = 101,86 \times 0,75$ ) = 76,40 daN/m<sup>2</sup>
- Pressione schermata sui conduttori = 80%  $q$  = 61,10 daN/m<sup>2</sup>

Il valore della pressione agente sul palo è dipendente da due coefficienti:

- $G_{str}$  = fattore di risonanza strutturale (= 1)
- $C_{str}$  = coefficiente di resistenza strutturale che dipende dal tipo di sezione del palo utilizzata

$$q = 101,86 \times 1 (= G_{str}) = 101,86 \text{ daN/m}^2$$

**Condizione D: presenza di ghiaccio e azioni del vento al 50%:**

- $T$  = temperature espressa in gradi Kelvin (=268°K) [corrispondente a  $-5^\circ \text{ C}$ ]
- $A$  = altitudine (=0 m)
- $h$  = altezza dei conduttori dal piano campagna (stimata = 10 m per mediare il valore del vento da applicare al palo)
- $H = A + h = 10 \text{ m}$
- Senza manicotto di ghiaccio

$$\rho = 1,225 \times \left(\frac{288}{T}\right) \times e^{-1,2 \cdot 10^{-4} H}$$

Che fornisce un valore della densità dell'aria  $\rho = 1,315 \text{ Kg/m}^3$ . Inserendo questo valore nella formula per il calcolo della pressione dinamica otteniamo:

$$q_k = 105,66 \text{ daN/m}^2$$

Il valore della pressione agente sui conduttori si ottiene applicando i coefficienti:

- $G_q$  = fattore di risposta strutturale (reazione dei conduttori al carico del vento = 0,75)
- $C_c$  = coefficiente di resistenza del conduttore (=1)

Prendendo l'angolo di incidenza del vento sui conduttori pari a  $90^\circ$ , cioè perpendicolare ad essi, otteniamo le pressioni agenti per  $\text{m}^2$ .

- Pressione diretta sui conduttori ( $q=105,66 \times 0,75 \times 0,5$ ) = 39,62 daN/m<sup>2</sup>
- Pressione schermata sui conduttori = 80%  $q$  = 31,70 daN/m<sup>2</sup>

Il valore della pressione agente sul palo è dipendente da due coefficienti:

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A.    NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 17 di 311

- Gstr = fattore di risonanza strutturale (= 1)
- Cstr = coefficiente di resistenza strutturale che dipende dal tipo di sezione del palo utilizzata

$$q = 105,66 \times 1 (=Gstr) \times 0,5 = 52,83 \text{ daN/m}^2$$

**Nota:**

Da notare che in presenza di ghiaccio il carico da vento agente sui conduttori e sulla struttura si considera al 50% (vedi EN 50119).

**Condizione F:**

Nella condizione F non è contemplata la presenza del vento (W=0 m/s).

I profili che saranno analizzati sono quelli relativi alle seguenti tipologie di palo:

- LSU16b
- LSU18b
- LSU20b
- LSU22b
- LSU24b

Calcoliamo gli effetti del vento agente sui profili.

**LSU16b: UPN160**

Palina di sostegno della struttura investita dal vento perpendicolare e longitudinale.

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
A	24.0	J 2-2	85.1	J 3-3	925.0
A V2	0.0	W 2-2	18.2	W 3-3	116.0
A V3	0.0	Wp 2-2	35.2	Wp 3-3	138.0
Jt	7.39	Altezza	16.0	Base	6.5
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco		J 2-3	0.0	Unità in cm	

UPN 160

**Condizione B**

Cstr longitudinale

=1,4 (direzione Y parallela ai binari)

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>18 di 311</b>

Pressione sul palo  $=101,86 \times 1,4 = 142,604 \text{ daN/m}^2$   
Carico inserito nel modello FEM:                      **Qyw\_palo**                       $=142,604 \times 6,5 / 10000 = 0,0927 \text{ daN/cm}$

**C<sub>str</sub> trasversale**  
Pressione sul palo  $=2$  (direzione X perpendicolare ai binari)  
 $=101,86 \times 2 = 203,72 \text{ daN/m}^2$   
Carico inserito nel modello FEM:                      **Qxw\_palo**                       $=203,72 \times 16 / 10000 = 0,3259 \text{ daN/cm}$

**Condizione D**

**C<sub>str</sub> longitudinale**  
Pressione sul palo  $=1,4$  (direzione Y parallela ai binari)  
 $=52,83 \times 1,4 = 73,962 \text{ daN/m}^2$   
Carico inserito nel modello FEM:                      **Qyw\_palo**                       $=73,962 \times 6,5 / 10000 = 0,0481 \text{ daN/cm}$

**C<sub>str</sub> trasversale**  
Pressione sul palo  $=2$  (direzione X perpendicolare ai binari)  
 $=52,83 \times 2 = 105,66 \text{ daN/m}^2$   
Carico inserito nel modello FEM:                      **Qxw\_palo**                       $=105,66 \times 16 / 10000 = 0,1691 \text{ daN/cm}$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 19 di 311

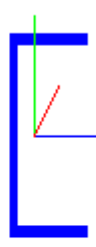
### LSU18b: UPN180

Palina di sostegno della struttura investita dal vento perpendicolare e longitudinale.

Tabella delle sezioni

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione	Progetto acciaio	Verifica acciaio	Soletta cls		
A	28.0	J 2-2	114.0	J 3-3	1354.0
A V2	0.0	W 2-2	22.4	W 3-3	150.0
A V3	0.0	Wp 2-2	42.9	Wp 3-3	179.0
Jt	9.55	Altezza	18.0	Base	7.0
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

UPN 180



Copia Incolla  
Annulla Esci  
Applica 1

#### Condizione B

C<sub>str</sub> longitudinale = 1,4 (direzione Y parallela ai binari)  
 Pressione sul palo = 101,86 x 1,4 = 142,604 daN/m<sup>2</sup>  
 Carico inserito nel modello FEM: Q<sub>yw\_palo</sub> = 142,604 x 7 / 10000 = 0,0998 daN/cm

C<sub>str</sub> trasversale = 2 (direzione X perpendicolare ai binari)  
 Pressione sul palo = 101,86 x 2 = 203,72 daN/m<sup>2</sup>  
 Carico inserito nel modello FEM: Q<sub>xw\_palo</sub> = 203,72 x 18 / 10000 = 0,3667 daN/cm

#### Condizione D

C<sub>str</sub> longitudinale = 1,4 (direzione Y parallela ai binari)  
 Pressione sul palo = 52,83 x 1,4 = 73,962 daN/m<sup>2</sup>  
 Carico inserito nel modello FEM: Q<sub>yw\_palo</sub> = 73,962 x 7 / 10000 = 0,0518 daN/cm

C<sub>str</sub> trasversale = 2 (direzione X perpendicolare ai binari)  
 Pressione sul palo = 52,83 x 2 = 105,66 daN/m<sup>2</sup>  
 Carico inserito nel modello FEM: Q<sub>xw\_palo</sub> = 105,66 x 18 / 10000 = 0,1902 daN/cm


<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>20 di 311</b>

**LSU20b: UPN200**

Palina di sostegno della struttura investita dal vento perpendicolare e longitudinale.

**Tabella delle sezioni** x

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
				Soletta cls	
A	32.2	J 2-2	148.0	J 3-3	1911.0
A V2	0.0	W 2-2	26.9	W 3-3	191.0
A V3	0.0	Wp 2-2	51.8	Wp 3-3	228.0
Jt	11.9	Altezza	20.0	Base	7.5
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
<input type="button" value="Analisi resistenza al fuoco"/>				J 2-3	0.0
Unità in cm					



**Condizione B**

Cstr longitudinale = 1,4 (direzione Y parallela ai binari)  
 Pressione sul palo = 101,86 x 1,4 = 142,604 daN/m<sup>2</sup>  
 Carico inserito nel modello FEM: Qyw\_palo = 142,604 x 7,5 / 10000 = 0,1069 daN/cm

Cstr trasversale = 2 (direzione X perpendicolare ai binari)  
 Pressione sul palo = 101,86 x 2 = 203,72 daN/m<sup>2</sup>  
 Carico inserito nel modello FEM: Qxw\_palo = 203,72 x 20 / 10000 = 0,4074 daN/cm

**Condizione D**

Cstr longitudinale = 1,4 (direzione Y parallela ai binari)  
 Pressione sul palo = 52,83 x 1,4 = 73,962 daN/m<sup>2</sup>  
 Carico inserito nel modello FEM: Qyw\_palo = 73,962 x 7,5 / 10000 = 0,0555 daN/cm

Cstr trasversale = 2 (direzione X perpendicolare ai binari)  
 Pressione sul palo = 52,83 x 2 = 105,66 daN/m<sup>2</sup>  
 Carico inserito nel modello FEM: Qxw\_palo = 105,66 x 20 / 10000 = 0,2113 daN/cm

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 21 di 311


### LSU22b: UPN220

Palina di sostegno della struttura investita dal vento perpendicolare e longitudinale.

Tabella delle sezioni

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
		Soletta cls			
A	37.4	J 2-2	196.0	J 3-3	2691.0
A V2	0.0	W 2-2	33.5	W 3-3	245.0
A V3	0.0	Wp 2-2	64.1	Wp 3-3	292.0
Jt	16.0	Altezza	22.0	Base	8.0
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

UPN 220



Copia Incolla  
Annulla Esci  
Applica 1

#### Condizione B

Cstr longitudinale = 1,4 (direzione Y parallela ai binari)  
 Pressione sul palo = 101,86 x 1,4 = 142,604 daN/m<sup>2</sup>  
 Carico inserito nel modello FEM: Qyw\_palo = 142,604 x 8 / 10000 = 0,1141 daN/cm

Cstr trasversale = 2 (direzione X perpendicolare ai binari)  
 Pressione sul palo = 101,86 x 2 = 203,72 daN/m<sup>2</sup>  
 Carico inserito nel modello FEM: Qxw\_palo = 203,72 x 22 / 10000 = 0,4482 daN/cm

#### Condizione D

Cstr longitudinale = 1,4 (direzione Y parallela ai binari)  
 Pressione sul palo = 52,83 x 1,4 = 73,962 daN/m<sup>2</sup>  
 Carico inserito nel modello FEM: Qyw\_palo = 73,962 x 8 / 10000 = 0,0592 daN/cm

Cstr trasversale = 2 (direzione X perpendicolare ai binari)  
 Pressione sul palo = 52,83 x 2 = 105,66 daN/m<sup>2</sup>  
 Carico inserito nel modello FEM: Qxw\_palo = 105,66 x 22 / 10000 = 0,2325 daN/cm

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 22 di 311


**LSU24b: UPN240**

Palina di sostegno della struttura investita dal vento perpendicolare e longitudinale.

Tabella delle sezioni

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
				Soletta cls	
A	42.3	J 2-2	247.0	J 3-3	3599.0
A V2	0.0	W 2-2	39.5	W 3-3	300.0
A V3	0.0	Wp 2-2	75.7	Wp 3-3	358.0
Jt	19.7	Altezza	24.0	Base	8.5
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

UPN 240



Copia Incolla  
Annulla Esci  
Applica 1

**Condizione B**

Cstr longitudinale =1,4 (direzione Y parallela ai binari)  
 Pressione sul palo =101,86 x 1,4 = 142,604 daN/m<sup>2</sup>  
 Carico inserito nel modello FEM: Qyw\_palo =142,604 x 8,5 / 10000 = 0,1212 daN/cm

Cstr trasversale =2 (direzione X perpendicolare ai binari)  
 Pressione sul palo =101,86 x 2 = 203,72 daN/m<sup>2</sup>  
 Carico inserito nel modello FEM: Qxw\_palo =203,72 x 24 / 10000 = 0,4898 daN/cm

**Condizione D**

Cstr longitudinale =1,4 (direzione Y parallela ai binari)  
 Pressione sul palo =52,83 x 1,4 = 73,962 daN/m<sup>2</sup>  
 Carico inserito nel modello FEM: Qyw\_palo =73,962 x 8,5 / 10000 = 0,06287 daN/cm

Cstr trasversale =2 (direzione X perpendicolare ai binari)  
 Pressione sul palo =52,83 x 2 = 105,66 daN/m<sup>2</sup>  
 Carico inserito nel modello FEM: Qxw\_palo =105,66 x 24 / 10000 = 0,2536 daN/cm

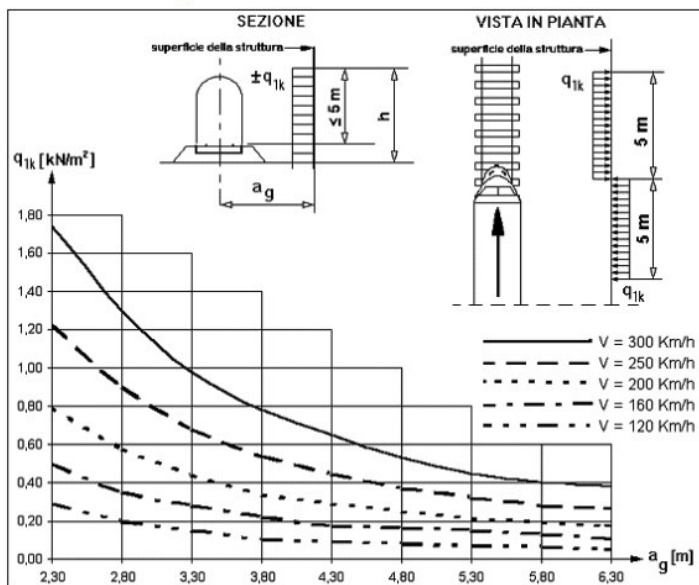
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                  Soci <b>HIRPINIA AV                  SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                  Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A              NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>23 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

### 3.6 AZIONI DOVUTE AL TRANSITO DEI CONVOGLI FERROVIARI

Come da normativa (vedi E64864 e D.M.'18 par. 5.2.2.6 e segg.) devono essere considerati gli effetti aerodinamici dovuti al passaggio dei convogli ferroviari agenti in direzione perpendicolare e verticale alla struttura. Gli effetti si cumulano con quelli del vento meteorologico e sono da considerare esclusivamente in direzione perpendicolare al moto dei treni, ovvero in direzione X e Z. Infatti anche la trave superiore viene investita dalla pressione e depressione generata dai convogli ferroviari e deve essere tenuta opportunamente in conto.

Pressione orizzontale aerodinamica agente sul palo LSU24b:

Il valore di calcolo si ottiene a partire dalle seguenti ipotesi:



*Valori caratteristici delle azioni  $q_{1k}$  per superfici verticali parallele al binario*

- Distanza palo asse binari  $a_g$
- Velocità di passaggio convogli ferroviari = 200 km/h (carrozze con sagoma arrotondata  $k_1 = 0,85$ )
- Larghezza < 2,50 m (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- Altezza elemento >1 (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- $\pm q_{1k}$  valore dedotto dal grafico in funzione della velocità e di  $a_g$

sotto queste ipotesi si ottiene un valore caratteristico dell'azione del vento  $\pm q_{1k}$  da utilizzare nel modello FEM.

La normativa prevede di cumulare l'azione del vento se sono presenti più binari fino ad un massimo di due binari. La normativa prevede che l'azione del vento sia considerata per i primi 5 metri di palo. Per compensare le spinte non calcolate agenti sulla tralicciatura delle gambe delle strutture doppie si considererà l'azione del vento agente su tutta l'altezza.

Per quanto relativo alle combinazioni di calcolo considereremo l'azione variabile con coefficienti di combinazione come da normativa NTC18:



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 24 di 311

Tabella 5.2.VI - Coefficienti di combinazione  $\psi$  delle azioni.

Azioni		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Azioni singole da traffico	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0

### 3.7 AZIONI DI ORIGINE SISMICA

Le azioni di origine sismica sono state messe in conto prendendo a riferimento la sismicità di base della zona di Apice (BN). Inoltre sono state applicate le seguenti ipotesi di base (D.M. '18 §2.4 e segg.):

- Vita nominale dell'opera ≥ 50 anni
- Classe d'uso Classe III
- Periodo di riferimento per l'azione sismica  $V_R = 75$  anni
- Accelerazione orizzontale massima attesa (SLV)  $a_g = 0,318$
- Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale  $F_0 = 2,290$
- Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale  $T^*c = 0,390$
- Categoria di sottosuolo A
- Categoria topografica T1
- Classe di duttilità Alta

**Nota:**

L'analisi sismica effettuata è del tipo statica equivalente.

Le azioni di origine sismica sono state messe in conto prendendo a riferimento la sismicità di base della zona di Apice (BN). Se si confronta il valore dell'accelerazione orizzontale massima attesa di Apice (0,3184) con quella di Grottaminarda (0,3211), si può notare che si, il valore di Grottaminarda è più gravoso, ma che se si calcola la loro differenza (0,0027) e la si moltiplica per il basso valore della massa sollecitata di un palo di sostegno della TE, la differenza risulta ininfluente sui carichi alla base del palo.

### 3.8 AZIONI DOVUTE AI CONDUTTORI

Si prevede l'impiego dei seguenti conduttori:

- Catenaria 540 mm<sup>2</sup> CPR
- Catenaria 440 mm<sup>2</sup> CPR
- Catenaria 270 mm<sup>2</sup> CPR
- Corde di terra tipo TACSR

In generale in presenza di tiri regolati le condizioni di carico più gravose sono rappresentate dalla B oppure dalla C nelle quali è tenuto in conto il contributo del vento

In seguito in forma tabellare saranno riportati i valori delle azioni applicate in condizione B e C.

#### 3.8.1 Diametri equivalenti dei conduttori

In riferimento al calcolo delle azioni dovute ai conduttori nella condizione di carico C, nella quale è concomitante la presenza del ghiaccio e del vento, è necessario tenere in conto lo spessore del manicotto di ghiaccio che determina un aumento di peso (0,7 daN/m) ed un aumento della superficie investita dal vento. Normativamente il

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 25 di 311

doc. E64864 riprende il §6.2.6 della EN 50119:2010-05 relativo ai “*Carichi combinati del vento e del ghiaccio*” dove il valore del diametro equivalente, indicato di seguito con  $D_i$ , si valuta mediante la formula:

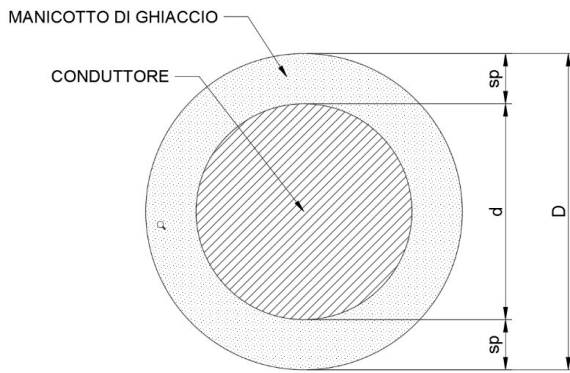
$$D_i = (d^2 + 4 g_{IK} / (\pi \rho_i))^{0,5}$$

Nella quale si è indicato con:

$d$  = diametro del conduttore

$g_{IK}$  = peso del manicotto di ghiaccio (nel nostro caso 0,7 daN/m)

$\rho_i$  = peso dell'unità di volume del ghiaccio (peso specifico pari a 900 daN/m<sup>3</sup>)



$$D = d + 2 sp$$

$$A_m = A_T - A_c = \pi D^2 / 4 - \pi d^2 / 4$$

$$P_g = A_m \gamma L = (\pi / 4) (D^2 - d^2) \gamma \quad (L = 1 \text{ m})$$

$$4 P_g / (\pi \gamma) = D^2 - d^2$$

$$D = (d^2 + 4 P_g / (\pi \gamma))^{0,5}$$

Esplicitiamo adesso i valori delle azioni eseguiti automaticamente dal programma Pali 16-14-3-1 previo calcolo dei diametri equivalenti.

### **Conduttura 540 mm<sup>2</sup> e 270 mm<sup>2</sup>**

#### Fili

- diametro fili  $d = 14,5 \text{ mm}$
- peso lineare  $p = 1,3335 \text{ daN/m}$

Calcolo del diametro equivalente:

$$D_i = (d^2 + 4 g_{IK} / (\pi \rho_i))^{0,5} = (0,0145^2 + 4 \times 0,7 / (3,14 \times 900))^{0,5} = 0,03465 \text{ m}$$

Spessore del manicotto  $sp = (D_i - d) / 2 = (0,03465 - 0,0145) / 2 = 0,0101 \text{ m}$

#### Funi

- diametro funi  $d = 14 \text{ mm}$
- peso lineare  $p = 1,07 \text{ daN/m}$

calcolo del diametro equivalente:

$$D_i = (d^2 + 4 g_{IK} / (\pi \rho_i))^{0,5} = (0,014^2 + 4 \times 0,7 / (3,14 \times 900))^{0,5} = 0,03445 \text{ m}$$

Spessore del manicotto  $sp = (D_i - d) / 2 = (0,03445 - 0,014) / 2 = 0,0102 \text{ m}$

### **Conduttura 440 mm<sup>2</sup>.**

#### Fili

- Diametro fili  $d = 12 \text{ mm}$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 26 di 311

- Peso lineare  $p=0,869$  daN/m

Calcolo del diametro equivalente:

$$D_i = (d^2 + 4 g_{IK} / (\pi \rho_l))^{0.5} = (0,012^2 + 4 \times 0,7 / (3,14 \times 900))^{0.5} = 0,03369 \text{ m}$$

Spessore del manicotto  $sp = (D_i - d) / 2 = (0,03369 - 0,012) / 2 = 0,0108 \text{ m}$

Funi

- Diametro funi  $d=14$  mm
- Peso lineare  $p=1,07$  daN/m

Calcolo del diametro equivalente:

$$D_i = (d^2 + 4 g_{IK} / (\pi \rho_l))^{0.5} = (0,014^2 + 4 \times 0,7 / (3,14 \times 900))^{0.5} = 0,03445 \text{ m}$$

Spessore del manicotto  $sp = (D_i - d) / 2 = (0,03445 - 0,014) / 2 = 0,0102 \text{ m}$

**Corda di terra tipo TACSR**

- Diametro  $d=15,82$  mm
- Peso lineare  $p=0,4682$  daN/m

Calcolo del diametro equivalente:

$$D_i = (d^2 + 4 g_{IK} / (\pi \rho_l))^{0.5} = (0,01582^2 + 4 \times 0,7 / (3,14 \times 900))^{0.5} = 0,03523 \text{ m}$$

Spessore del manicotto  $sp = (D_i - d) / 2 = (0,03523 - 0,01582) / 2 = 0,0097 \text{ m}$

### 3.8.2 Formulazioni per il calcolo delle azioni radiali

Azione trasversale conduttori deviati

$$H_{t\alpha} = Td \times \text{sen}(\alpha)$$

$$H_{t\beta} = Td \times \text{sen}(\beta)$$

Azione trasversale dovuta alle corde di terra:

$$H_{Ew} = T_{Ew} \cdot \left( \frac{C_1}{2 \cdot R} + \frac{C_2}{2 \cdot R} \right)$$

Dove:

$T_i$  = tiro corda di terra

$C_1$  = lunghezza campata precedente

$C_2$  = lunghezza campata successiva

$R$  = raggio curva (caso di rettilineo)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 27 di 311

## 4 ANALISI STRUTTURALE: STAZIONE DI HIRPINIA

### 4.1 PICCHETTO 57 PALO LSU18B

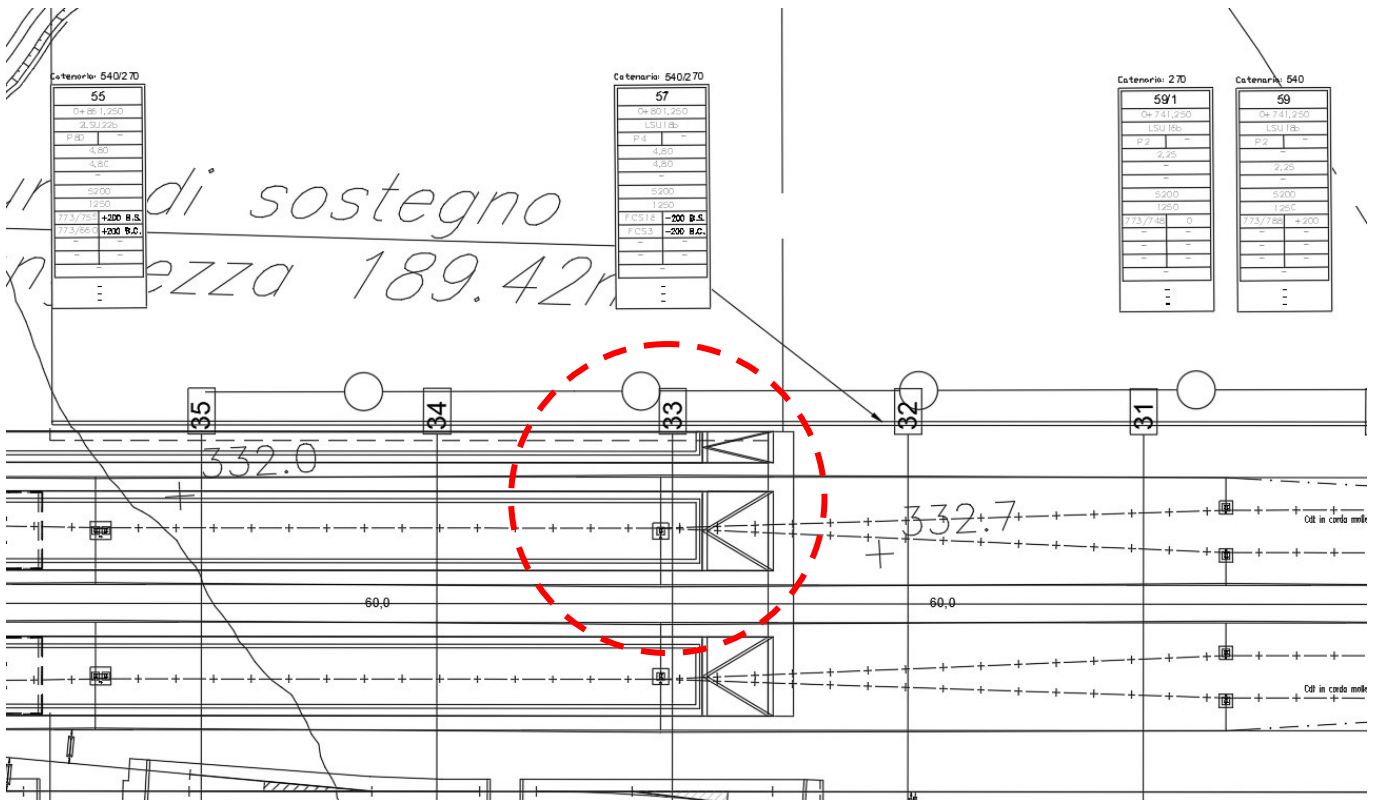


Figura 1 Stralcio planimetrico del picchetto 57

Sono previste una linea 540 precedente l'ormeggio, una sospensione di 270 due corde di terra TACSR con deviazione su palo successivo, e l'ormeggio in corda molle di una TACSR. Nella planimetria non è stato indicato il precedente l'ormeggio che sarà di configurazione TS futura. Nella verifica del palo terreno in conto il tiro radiale prodotto dalla deviazione del conduttore 540. Inoltre si terrà in conto il radiale delle corde di terra deviate.

Catenaria: 540/270

<b>57</b>	
0+801,250	
LSU18b	
P4	-
4,80	
4,80	
-	
5200	
1250	
FCS18	-200 B.S.
FCS3	-200 B.C.
-	-
-	-
-	-
-	-

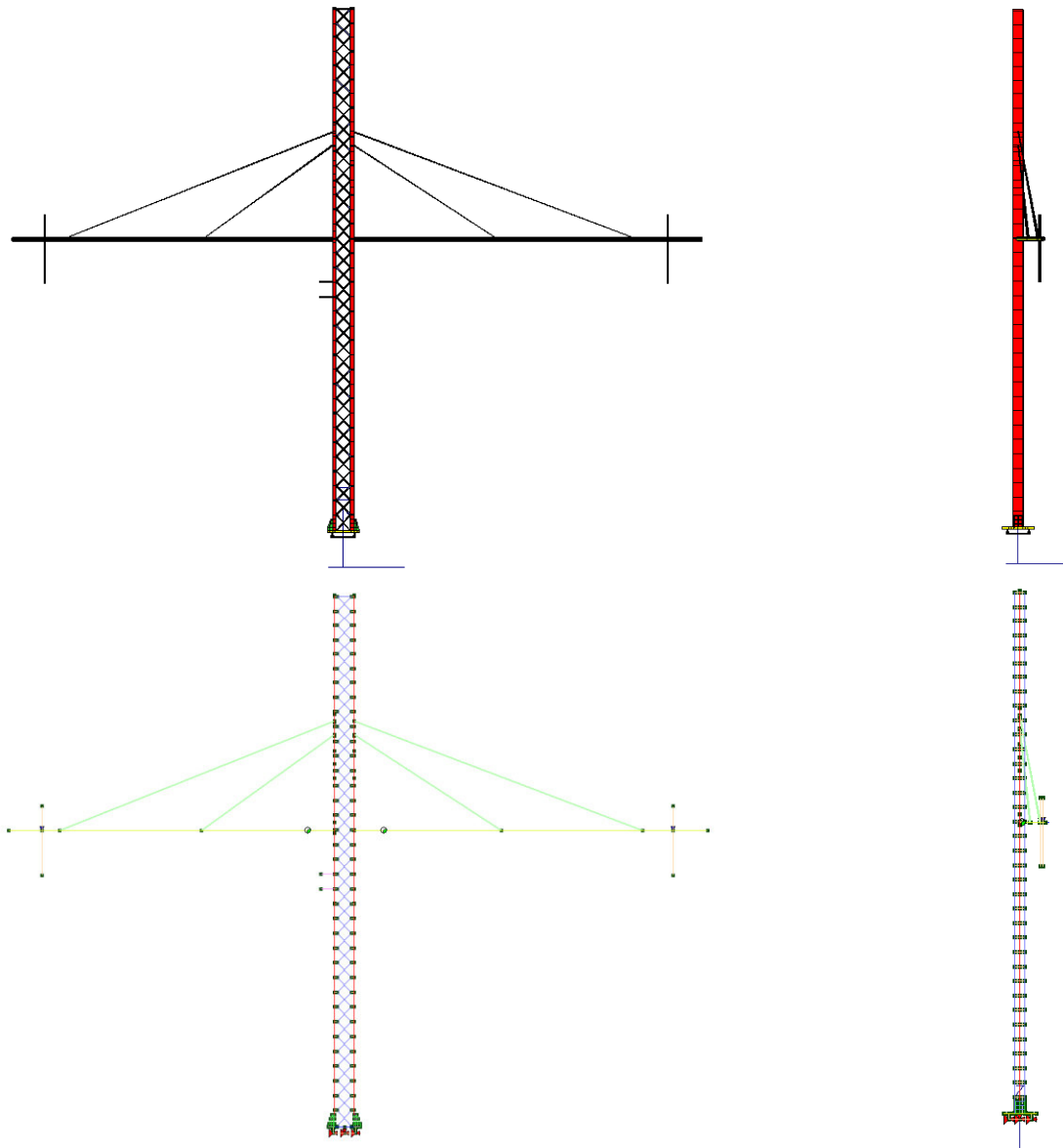
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 28 di 311

### 4.1.1 Sezioni

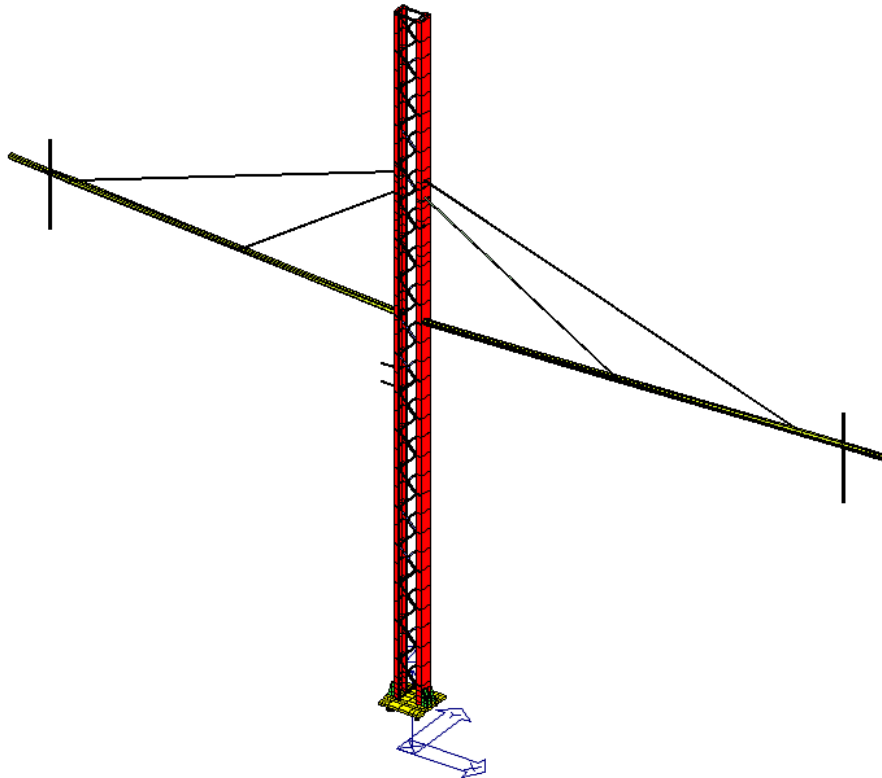
Riportiamo la tabella delle sezioni impiegate nella modellazione agli elementi finiti:

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	UPN 180	28.00	0.0	0.0	9.55	114.00	1354.00	22.40	150.00	42.90	179.00
2	Circolare: r=1.10 elemento rigido	3.14	2.65	2.65	1.57	0.79	0.79	0.79	0.79	1.33	1.33
3	TUBO 76.1x5.0	11.17	0.0	0.0	141.84	70.92	70.92	18.64	18.64	25.32	25.32
4	tirante palo mensola	2.01	1.70	1.70	0.64	0.32	0.32	0.40	0.40	0.68	0.68
5	tirafondi fi45	15.90	13.42	13.42	40.26	20.13	20.13	8.95	8.95	15.19	15.19
6	Circolare: r=1.10 tralicciatura LSU18	3.80	3.21	3.21	2.30	1.15	1.15	1.05	1.05	1.77	1.77
7	Circolare: r=1.0	3.14	2.65	2.65	1.57	0.79	0.79	0.79	0.79	1.33	1.33

Modellazione agli elementi finiti della struttura di sostegno.



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 29 di 311



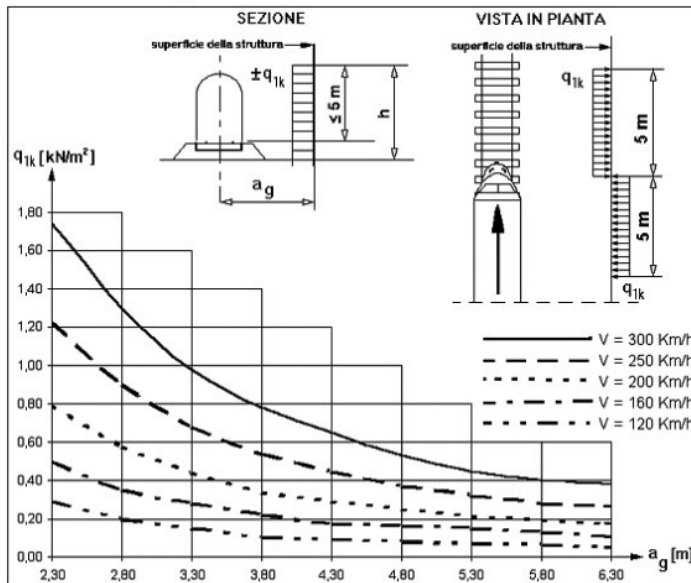
TIPO PALO	L <sup>(*)</sup> (mm)	MONTANTI UPN UNI 5680	Diametro tralicciatura (mm)	Spessore piastra base (mm)	Diametro tirafondi (mm)	PESO PALO (kg)
LSU14a	8200	140	20	25	42	397
LSU14b	9600					448
LSU14c	12000					540
LSU16a	8200	160	20	30	42	458
LSU16b	9600					520
LSU16c	12000					625
LSU18a	8200	180	20	35	45	550
LSU18b	9600					620
LSU18c	12000					748
LSU20a	8200	200	22	40	52	625
LSU20b	9600					705
LSU20c	12000					850
LSU22a	8200	220	24	40	52	700
LSU22b	9600					790
LSU22c	12000					960
LSU24a	8200	240	24	45	52	840
LSU24b	9600					945
LSU24c	12000					1135

APPALTATORE: Conorzio HIRPINIA AV	Soci SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
PROGETTAZIONE: Mandatara ROCKSOIL S.P.A.	Mandanti NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 30 di 311

#### 4.1.2 Azioni dovute al transito dei convogli ferroviari

##### Pressione orizzontale aerodinamica agente sul palo LSU18b:

Il valore di calcolo si ottiene a partire dalle seguenti ipotesi:



*Valori caratteristici delle azioni  $q_{1k}$  per superfici verticali parallele al binario*

- Distanza palo asse binari  $a_g = 4,80 + 1,435 / 2 = 5,5175$  m
- Velocità di passaggio convogli ferroviari = 200 km/h (carrozze con sagoma arrotondata  $k_1 = 0,85$ )
- Larghezza < 2,50 m (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- Altezza elemento >1 (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- $\pm q_{1k}$  valore dedotto dal grafico = 0,201 kN / m<sup>2</sup>

sotto queste ipotesi si ottiene un valore caratteristico dell'azione del vento

$$\pm q_{1k} = 0,201 \times 1,3 \times 0,85 = 0,2225 \text{ kN/m}^2$$

$$\pm q_{1k} = 22,25 \text{ daN/m}^2$$

Carichi applicati al modello agli elementi finiti:

UPN180:  $Q_{xw\_palo\_aero} = 22,25 \times 18 / 10000 = 0,04 \text{ daN/cm}$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 31 di 311

#### 4.1.3 Tabella delle azioni agenti in condizione B

##### Condizione B.

*(Temperatura +5°C; Vento vr =28 m/sec; ghiaccio assente).*

##### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Rettifilo	-	[-]
C1	Campata precedente	60	[m]
C2	Campata successiva	60	[m]
Cg	Campata di calcolo	60	[m]
-	Sostegno tipo	LSU18	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9600	[mm]
T	Temperatura di calcolo	5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	76,4	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	61,1	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	101,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

##### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia conduttore (1): 270	-	[-]
d fdc1	Diametro fili di contatto conduttore (1)	14,5	[mm]
d fp1	Diametro funi portanti conduttore (1)	14	[mm]
h fdc1	Altezza fili di contatto conduttore (1)	5200	[mm]
h fp1	Altezza funi portanti conduttore (1)	6450	[mm]
DR1	Distanza palo-rotaia conduttore (1)	-6635	[mm]
Dp1 fdc1	Poligonazione precedente fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp1 fp1	Poligonazione precedente funi conduttore (1)	-200	[mm]
Dp fdc1	Poligonazione di calcolo fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp fp1	Poligonazione di calcolo funi conduttore (1)	200	[mm]
Dp2 fdc1	Poligonazione successiva fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp2 fp1	Poligonazione successiva funi conduttore (1)	-200	[mm]
p fdc1	Peso lineare fili di contatto conduttore (1)	1,333	[daN/m]
p fp1	Peso lineare funi portanti conduttore (1)	1,07	[daN/m]
T fdc1	Tiro fili di contatto conduttore (1)	1125	[daN]
T fp1	Tiro funi portanti conduttore (1)	1125	[daN]
-	Tipologia cdt (1): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg1	Campata di calcolo (1)	60	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5000	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	730,32	[daN]
-	Tipologia cdt (2): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg2	Campata di calcolo (2)	60	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	7100	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T cdt2	Tiro corde di terra (2)	730,32	[daN]



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.													
PROGETTO ESECUTIVO	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>LC0000 002</td> <td>B</td> <td>32 di 311</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	32 di 311
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	32 di 311								

-	Tipologia conduttore precedente l'ormeggio (1): 540	-	[-]
d fdc prc1	Diametro fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	14,5	[mm]
d fp prc1	Diametro funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	14	[mm]
d fdc prc1	Altezza fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	5200	[mm]
h fp prc1	Altezza funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	6450	[mm]
DR prc1	Distanza palo-rotaia conduttore precedente l'ormeggio (1)	4800	[mm]
Dp1 fdc prc1	Poligonazione precedente fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	200	[mm]
Dp1 fp prc1	Poligonazione precedente funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	200	[mm]
X fdc prc1	Distanza ormeggio-asse palo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	5700	[mm]
Dp fp prc1	Distanza ormeggio-asse funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	5700	[mm]
Dp2 fdc prc1	Poligonazione successiva fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	-200	[mm]
Dp2 fp prc1	Poligonazione successiva funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	-200	[mm]
p fdc prc1	Peso lineare fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	1,3335	[daN/m]
p fp prc1	Peso lineare funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	1,07	[daN/m]
Cg fdc prc1	Campata di calcolo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	60	[m]
Cg fp prc1	Campata di calcolo funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	60	[m]
C fdc prc o1	Campata di ormeggio di calcolo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	30	[m]
C fp prc o1	Campata di ormeggio di calcolo funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	30	[m]
T fdc prc1	Tiro fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	1875	[daN]
T fp prc1	Tiro funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	1500	[daN]

#### **Azioni verticali**

P fdc1	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (1)	-79,98	[daN]
P fp1	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (1)	-64,2	[daN]
P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-28,09	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-28,09	[daN]
P fdc prc1	Azione verticale dovuta ai fili precedenti l'ormeggio (1):	-160,02	[daN]
P fp prc1	Azione verticale dovuta alle funi precedenti l'ormeggio (1):	-128,4	[daN]
P cdt orm	Azione verticale dovuta alla corda di terra ormeggiata	-30	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx fdc1	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (1)	-15	[daN]
Hx fp1	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (1)	-15	[daN]
Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	40	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	40	[daN]
Hx prec1	Azione trasversale dovuta ai fili precedenti l'ormeggio (1):	-393,75	[daN]
Hx prec1	Azione trasversale dovuta alle funi precedenti l'ormeggio (1):	-315	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW fdc1	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (1)	-66,47	[daN]
HxW fp1	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (1)	-64,18	[daN]
HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	-72,52	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	-72,52	[daN]
HxW prec1	Azione trasversale del vento agente sui fili precedenti l'ormeggio (1):	-119,62	[daN]
HxW prec1	Azione trasversale del vento agente sulle funi precedenti l'ormeggio (1):	-115,5	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	-334,53	[daN]

#### **Azioni longitudinali dovute al vento**

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	191,64	[daN]
----------	--	--------	-------

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo al tabella completa dei carichi applicati:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 33 di 311

### Carico concentrato nodale

Id	Tipo	Fx daN	Fy daN	Fz daN	Mx daN cm	My daN cm	Mz daN cm
1	B.Conduttore di linea 1 Funi Pesi=-64.2	0.0	0.0	-64.20	0.0	0.0	0.0
2	B.Conduttore di linea 1 Funi Tiri=-15	-15.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	B.Conduttore di linea 1 Funi Wx=-64.18	-64.18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	B.Conduttore di linea 1 Fili Pesi=-79.98	0.0	0.0	-79.98	0.0	0.0	0.0
5	B.Conduttore di linea 1 Fili Tiri=-15	-15.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	B.Conduttore di linea 1 Fili Wx=-66.47	-66.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	B.Conduttore di linea 1 Pendinatura e Sospensione=-51	0.0	0.0	-51.00	0.0	0.0	0.0
8	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Pesi=-128.4	0.0	0.0	-128.40	0.0	0.0	0.0
9	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Tiri=14.38	-315.00	14.38	0.0	0.0	0.0	0.0
10	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Wx=-115.5	-115.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Pesi=-160.02	0.0	0.0	-160.02	0.0	0.0	0.0
12	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Tiri=17.98	-393.75	17.98	0.0	0.0	0.0	0.0
13	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Wx=-119.62	-119.62	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Pendinatura e Sospensione=-51	0.0	0.0	-51.00	0.0	0.0	0.0
15	B.Corda di terra 1 Peso=-28.09	0.0	0.0	-28.09	0.0	0.0	0.0
16	B.Corda di terra 1 Wx=-72.52	-72.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	B.Corda di terra 2 Peso=-28.09	0.0	0.0	-28.09	0.0	0.0	0.0
18	B.Corda di terra 2 Wx=-72.52	-72.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	B.Carico supplementare 1 Peso=-30	0.0	0.0	-30.00	0.0	0.0	0.0
23	B.Carico supplementare 1 Tiro=80	80.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### Carico distribuito

Id	Tipo	Pos. cm	fx daN/cm	fy daN/cm	fz daN/cm	mx daN	my daN	mz daN
19	B.Carico da vento in direzione X=-0.3667	0.0	-0.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	B.Carico da vento in direzione Y=0.0998	0.0	0.0	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0
21	B.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=-0.04	0.0	-0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>		<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>34 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							

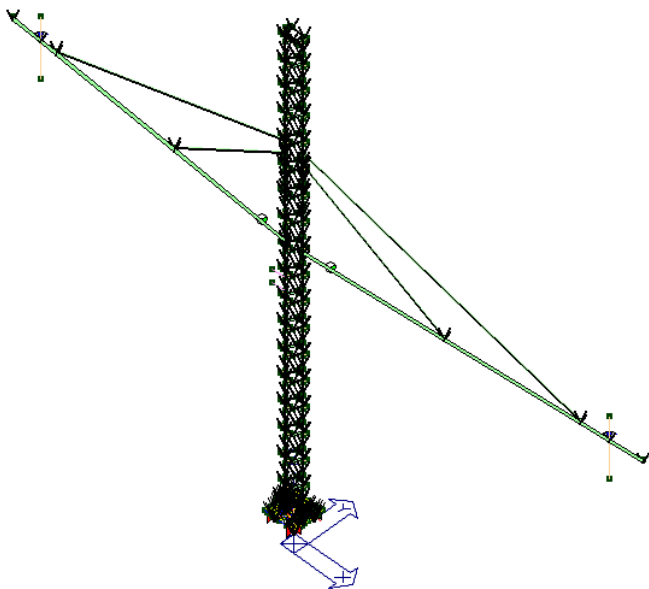


Figura 2 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

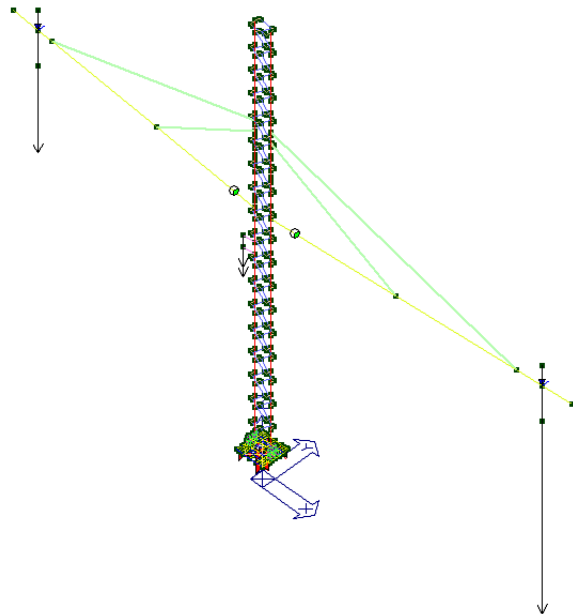


Figura 3 Carichi dovuti al peso dei conduttori

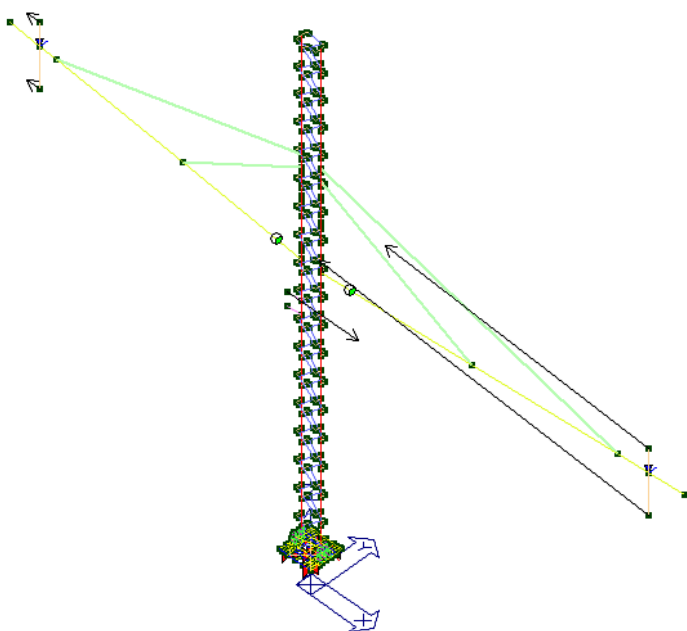


Figura 4 Carichi dovuti al tiro dei conduttori

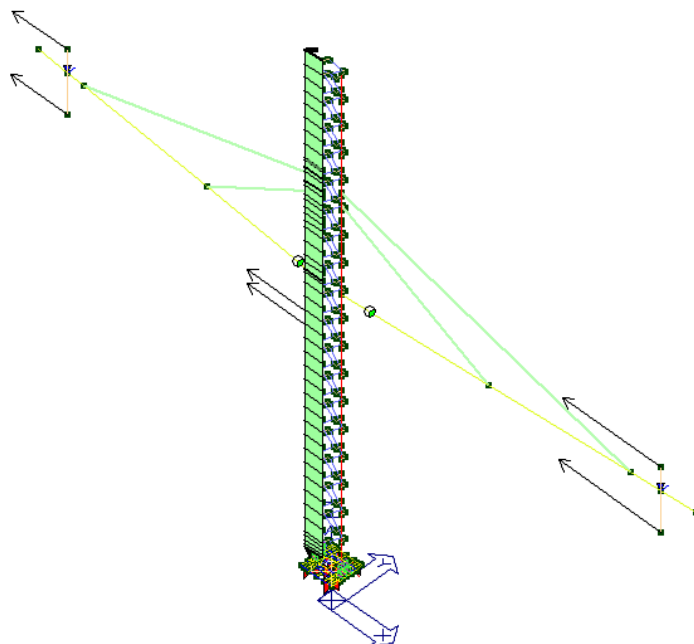


Figura 5 Carichi dovuti al vento trasversale

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>35 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

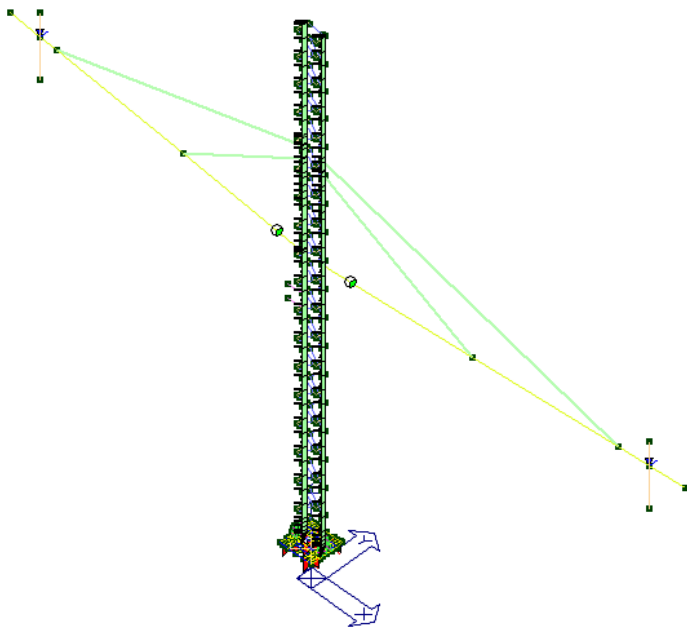


Figura 6 Carichi dovuti al vento trasversale

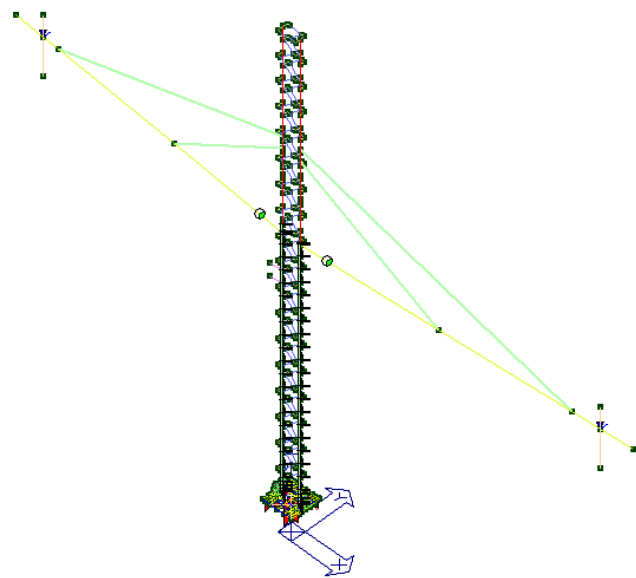


Figura 7 Carichi dovuti al vento aerodinamico

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 36 di 311

#### 4.1.4 Tabella delle azioni agenti in condizione D

##### Condizione D.

(Temperatura -5°C; Vento vr=28 m/sec; peso ghiaccio=7 N/m).

##### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Rettifilo	-	[-]
C1	Campata precedente	60	[m]
C2	Campata successiva	60	[m]
Cg	Campata di calcolo	60	[m]
-	Sostegno tipo	LSU18	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9600	[mm]
T	Temperatura di calcolo	-5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	39,6	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	31,7	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	52,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0,7	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

##### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia conduttore (1): 270	-	[-]
d fdc1	Diametro fili di contatto conduttore (1)	14,5	[mm]
d fp1	Diametro funi portanti conduttore (1)	14	[mm]
h fdc1	Altezza fili di contatto conduttore (1)	5200	[mm]
h fp1	Altezza funi portanti conduttore (1)	6450	[mm]
DR1	Distanza palo-rotaia conduttore (1)	-6635	[mm]
Dp1 fdc1	Poligonazione precedente fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp1 fp1	Poligonazione precedente funi conduttore (1)	-200	[mm]
Dp fdc1	Poligonazione di calcolo fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp fp1	Poligonazione di calcolo funi conduttore (1)	200	[mm]
Dp2 fdc1	Poligonazione successiva fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp2 fp1	Poligonazione successiva funi conduttore (1)	-200	[mm]
p fdc1	Peso lineare fili di contatto conduttore (1)	1,333	[daN/m]
p fp1	Peso lineare funi portanti conduttore (1)	1,07	[daN/m]
T fdc1	Tiro fili di contatto conduttore (1)	1125	[daN]
T fp1	Tiro funi portanti conduttore (1)	1125	[daN]
-	Tipologia cdt (1): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg1	Campata di calcolo (1)	60	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5000	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	974,78	[daN]
-	Tipologia cdt (2): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg2	Campata di calcolo (2)	60	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	7100	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T cdt2	Tiro corde di terra (2)	974,78	[daN]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 37 di 311

-	Tipologia conduttore precedente l'ormeggio (1): 540	-	[-]
d fdc prc1	Diametro fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	14,5	[mm]
d fp prc1	Diametro funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	14	[mm]
d fdc prc1	Altezza fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	5200	[mm]
h fp prc1	Altezza funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	6450	[mm]
DR prc1	Distanza palo-rotaia conduttore precedente l'ormeggio (1)	4800	[mm]
Dp1 fdc prc1	Poligonazione precedente fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	200	[mm]
Dp1 fp prc1	Poligonazione precedente funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	200	[mm]
X fdc prc1	Distanza ormeggio-asse palo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	5700	[mm]
Dp fp prc1	Distanza ormeggio-asse funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	5700	[mm]
Dp2 fdc prc1	Poligonazione successiva fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	-200	[mm]
Dp2 fp prc1	Poligonazione successiva funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	-200	[mm]
p fdc prc1	Peso lineare fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	1,3335	[daN/m]
p fp prc1	Peso lineare funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	1,07	[daN/m]
Cg fdc prc1	Campata di calcolo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	60	[m]
Cg fp prc1	Campata di calcolo funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	60	[m]
C fdc prc o1	Campata di ormeggio di calcolo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	30	[m]
C fp prc o1	Campata di ormeggio di calcolo funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	30	[m]
T fdc prc1	Tiro fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	1875	[daN]
T fp prc1	Tiro funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	1500	[daN]

#### **Azioni verticali**

P fdc1	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (1)	-121,98	[daN]
P fp1	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (1)	-106,2	[daN]
P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-70,09	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-70,09	[daN]
P fdc prc1	Azione verticale dovuta ai fili precedenti l'ormeggio (1):	-244,02	[daN]
P fp prc1	Azione verticale dovuta alle funi precedenti l'ormeggio (1):	-212,4	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx fdc1	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (1)	-15	[daN]
Hx fp1	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (1)	-15	[daN]
Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	0	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	0	[daN]
Hx prec1	Azione trasversale dovuta ai fili precedenti l'ormeggio (1):	-393,75	[daN]
Hx prec1	Azione trasversale dovuta alle funi precedenti l'ormeggio (1):	-315	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW fdc1	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (1)	-82,33	[daN]
HxW fp1	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (1)	-81,84	[daN]
HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	-83,69	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	-83,69	[daN]
HxW prec1	Azione trasversale del vento agente sui fili precedenti l'ormeggio (1):	-148,23	[daN]
HxW prec1	Azione trasversale del vento agente sulle funi precedenti l'ormeggio (1):	-147,35	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	-165,19	[daN]

#### **Azioni longitudinali dovute al vento**

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	99,44	[daN]
----------	--	-------	-------

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 38 di 311

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo al tabella completa dei carichi applicati:

### Carico concentrato nodale

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	D.Conduttore di linea 1 Funi Pesi=-106.2	0.0	0.0	-106.20	0.0	0.0	0.0
2	D.Conduttore di linea 1 Funi Tiri=-15	-15.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	D.Conduttore di linea 1 Funi Wx=-81.84	-81.84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	D.Conduttore di linea 1 Fili Pesi=-121.98	0.0	0.0	-121.98	0.0	0.0	0.0
5	D.Conduttore di linea 1 Fili Tiri=-15	-15.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	D.Conduttore di linea 1 Fili Wx=-82.33	-82.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	D.Conduttore di linea 1 Pendinatura e Sospensione=-51	0.0	0.0	-51.00	0.0	0.0	0.0
8	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Pesi=-212.4	0.0	0.0	-212.40	0.0	0.0	0.0
9	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Tiri=14.38	-315.00	14.38	0.0	0.0	0.0	0.0
10	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Wx=-147.35	-147.35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Pesi=-244.02	0.0	0.0	-244.02	0.0	0.0	0.0
12	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Tiri=17.98	-393.75	17.98	0.0	0.0	0.0	0.0
13	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Wx=-148.23	-148.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Pendinatura e Sospensione=-51	0.0	0.0	-51.00	0.0	0.0	0.0
15	D.Corda di terra 1 Peso=-70.09	0.0	0.0	-70.09	0.0	0.0	0.0
16	D.Corda di terra 1 Wx=-83.69	-83.69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	D.Corda di terra 2 Peso=-70.09	0.0	0.0	-70.09	0.0	0.0	0.0
18	D.Corda di terra 2 Wx=-83.69	-83.69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	D.Carico supplementare 2 Peso=-70	0.0	0.0	-70.00	0.0	0.0	0.0
23	D.Carico supplementare 2 Tiro=100	100.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### Carico distribuito

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
19	D.Carico da vento in direzione X=-0.1903	0.0	-0.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	D.Carico da vento in direzione Y=0.0518	0.0	0.0	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0
21	D.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=-0.04	0.0	-0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Risulta difficile individuare a priori la condizione più gravosa da utilizzare per condurre le verifiche strutturali. In tal caso si eseguirà un confronto parallelo tra le due condizioni esplicitando i risultati solo per i valori maggiormente gravosi delle verifiche condotte.

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	39 di 311

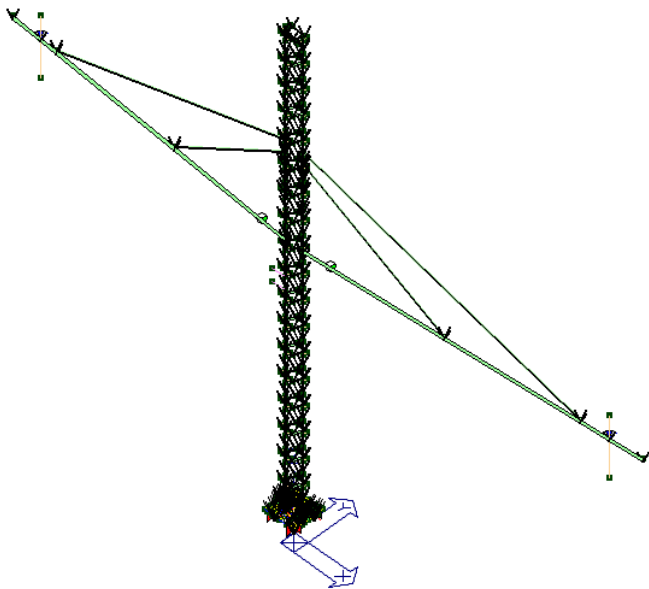


Figura 8 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

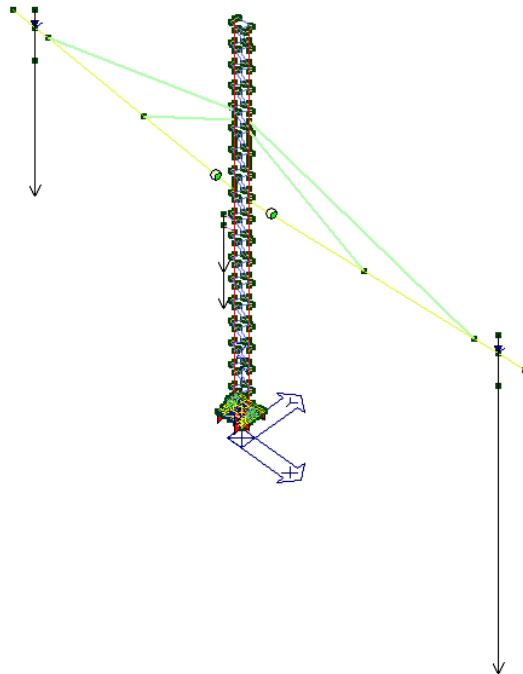


Figura 9 Carichi dovuti al peso dei conduttori

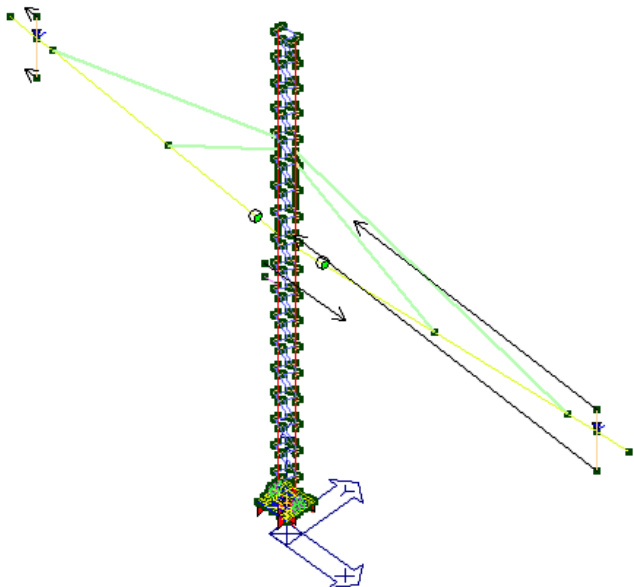


Figura 10 Carichi dovuti al tiro dei conduttori

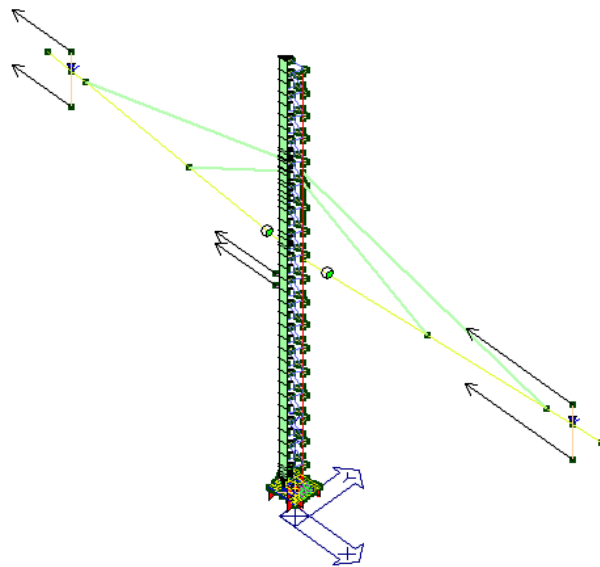


Figura 11 5 Carichi dovuti al vento trasversale



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>40 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

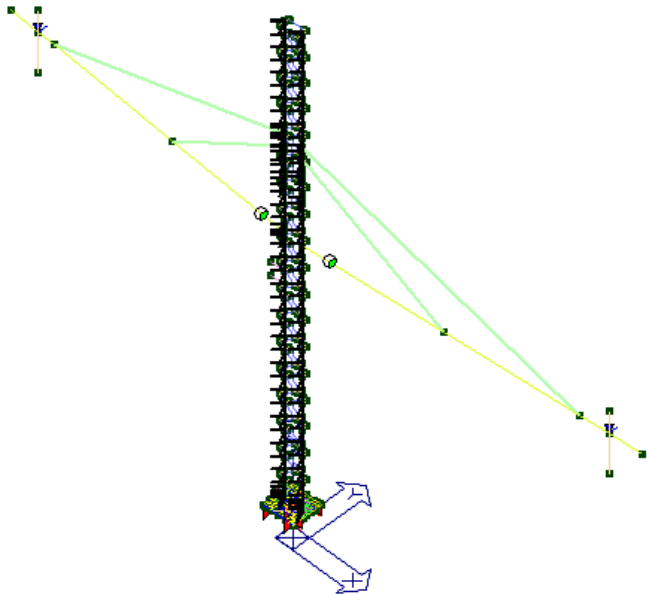


Figura 12 Carichi dovuti al vento trasversale

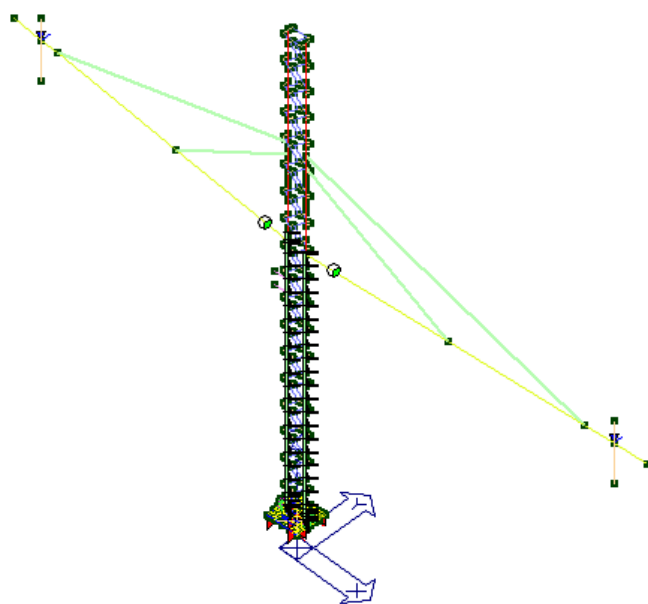


Figura 13 Carichi dovuti al vento aerodinamico

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 41 di 311

#### 4.1.5 Verifica strutturale (rif. § 6 e segg. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18)

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

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

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

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

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

Asta	Trave	Pilastro	numero dell'elemento	
Stato	codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento			
Note	sezione e materiali adottati per l'elemento			
V N	(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)			
V V/T	(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione			
V N/M	(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte con riduzione per taglio (4.2.41) ove richiesto			
N	M3	M2	V2 V3 T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab	(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punto (4.2.42)			
V stab	(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flesso-torsionale)			
BetaxL	B22xL	B33xL	lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)	
Snellezza	snellezza massima			
Classe	classe del profilo			
Chi mn	coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente			
Rif. cmb	combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati			

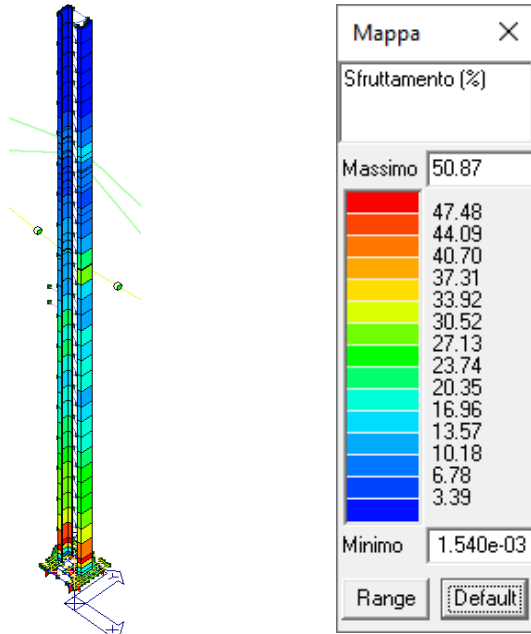
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>42 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

#### 4.1.6 Verifica profilo UPN180 (S355)

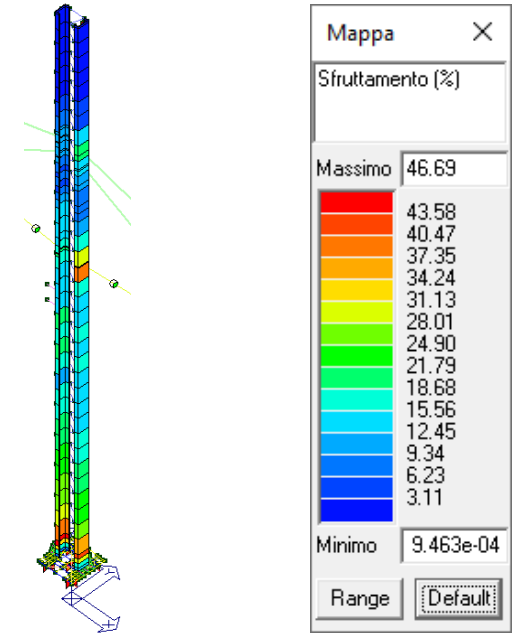
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

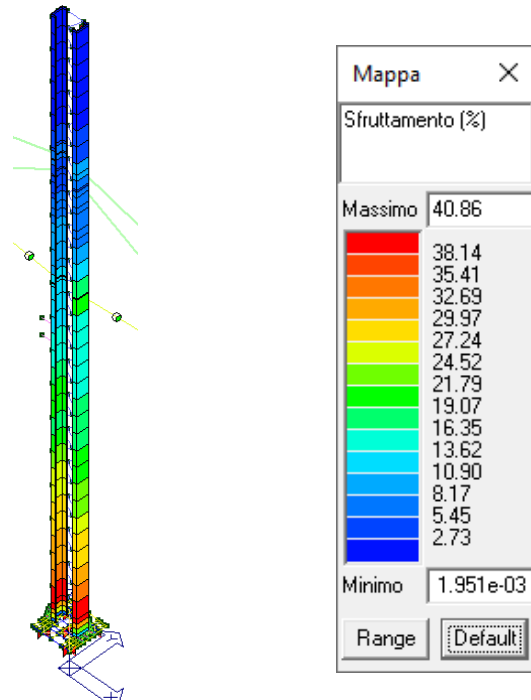


**Sfruttamenti condizione D**

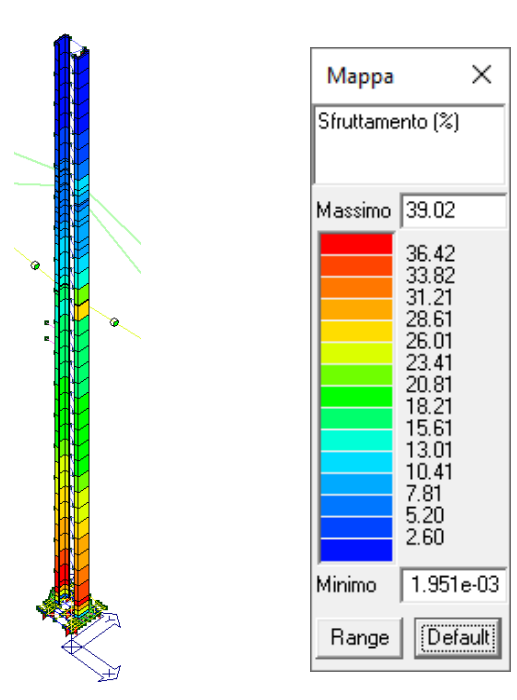


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>43 di 311</b>

Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante il profilo (acciaio S355) in condizione B statica:

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
13	ok	s=1,m=2	0.02	0.19		1					0.09	2.18e-02	1.00	24,24,0,46
15	ok	s=1,m=2	0.04	0.04		1					0.03	2.64e-02	1.00	19,43,0,44
16	ok	s=1,m=2	2.67e-03	2.85e-03		1					1.01e-03	6.84e-02	1.00	18,44,0,44
17	ok	s=1,m=2	0.03	0.09		1					0.02	1.41e-02	1.00	44,20,0,46
19	ok	s=1,m=2	0.09	0.34		1					0.09	1.95e-02	1.00	20,20,0,44
23	ok	s=1,m=2	0.09	0.34		1					0.10	2.08e-02	1.00	24,24,0,46
26	ok	s=1,m=2	0.02	0.10		1					0.03	7.14e-02	1.00	17,43,0,43
27	ok	s=1,m=2	0.08	0.07		1					0.01	1.96e-02	1.00	20,44,0,44
29	ok	s=1,m=2	0.06	0.03		1					6.36e-03	7.93e-02	1.00	20,44,0,44
30	ok	s=1,m=2	0.03	0.03		1					5.12e-03	7.10e-02	1.00	20,44,0,43
34	ok	s=1,m=2	4.45e-03	2.95e-03		1					9.83e-04	6.78e-02	1.00	18,20,0,42
46	ok	s=1,m=2	0.06	0.18		1					0.09	1.36e-02	1.00	24,24,0,24
66	ok	s=1,m=2	2.78e-03	0.03		1					3.38e-03	6.19e-02	1.00	18,44,0,47
67	ok	s=1,m=2	0.01	0.05		1					0.02	3.33e-02	1.00	19,47,0,44
68	ok	s=1,m=2	0.08	0.03		1					9.28e-03	1.28e-02	1.00	20,44,0,44
69	ok	s=1,m=2	0.03	0.19		1					0.08	1.95e-02	1.00	20,20,0,46
106	ok	s=1,m=2	5.32e-03	0.02		1					3.05e-03	5.32e-02	1.00	24,20,0,44
107	ok	s=1,m=2	0.09	0.49		1					0.12	2.32e-02	1.00	20,24,0,46
108	ok	s=1,m=2	0.06	0.44		1					0.12	6.76e-02	1.00	24,24,0,46
109	ok	s=1,m=2	0.11	0.51		1					0.11	2.49e-02	1.00	20,20,0,44
110	ok	s=1,m=2	0.07	0.45		1					0.11	6.44e-02	1.00	20,20,0,46
111	ok	s=1,m=2	0.04	0.31		1					0.10	6.24e-02	1.00	24,24,0,44
112	ok	s=1,m=2	0.04	0.34		1					0.11	7.59e-02	1.00	20,20,0,44
113	ok	s=1,m=2	9.90e-03	0.29		1					0.10	6.33e-02	1.00	24,24,0,46
114	ok	s=1,m=2	0.01	0.30		1					0.10	7.45e-02	1.00	24,24,0,46
115	ok	s=1,m=2	0.01	0.27		1					0.10	6.92e-02	1.00	20,24,0,44
116	ok	s=1,m=2	9.97e-03	0.29		1					0.10	7.72e-02	1.00	24,20,0,44
117	ok	s=1,m=2	0.01	0.26		1					0.09	4.51e-02	1.00	20,24,0,46
118	ok	s=1,m=2	0.01	0.27		1					0.08	4.51e-02	1.00	24,24,0,46
119	ok	s=1,m=2	0.01	0.24		1					0.09	7.15e-02	1.00	24,24,0,44
120	ok	s=1,m=2	0.01	0.26		1					0.09	7.70e-02	1.00	20,20,0,44
121	ok	s=1,m=2	0.01	0.22		1					0.08	6.36e-02	1.00	24,24,0,43
122	ok	s=1,m=2	0.01	0.23		1					0.08	7.18e-02	1.00	20,24,0,43
123	ok	s=1,m=2	0.01	0.20		1					0.08	7.29e-02	1.00	24,24,0,44
124	ok	s=1,m=2	0.01	0.22		1					0.08	7.74e-02	1.00	20,20,0,44
125	ok	s=1,m=2	0.01	0.17		1					0.07	6.78e-02	1.00	24,24,0,43
126	ok	s=1,m=2	0.01	0.18		1					0.07	7.51e-02	1.00	20,24,0,43
127	ok	s=1,m=2	0.01	0.16		1					0.08	7.35e-02	1.00	23,24,0,44
128	ok	s=1,m=2	0.01	0.18		1					0.08	7.73e-02	1.00	20,20,0,44
129	ok	s=1,m=2	0.03	0.13		1					0.06	6.98e-02	1.00	24,24,0,43
130	ok	s=1,m=2	0.03	0.14		1					0.06	7.79e-02	1.00	20,20,0,43
131	ok	s=1,m=2	8.60e-03	0.17		1					0.07	7.44e-02	1.00	19,24,0,44
132	ok	s=1,m=2	9.18e-03	0.20		1					0.08	7.80e-02	1.00	23,20,0,44
133	ok	s=1,m=2	0.17	0.20		1					0.06	6.78e-02	1.00	24,24,0,43
134	ok	s=1,m=2	0.17	0.22		1					0.06	7.28e-02	1.00	20,20,0,43
135	ok	s=1,m=2	0.03	0.15		1					0.06	7.33e-02	1.00	24,24,0,44
136	ok	s=1,m=2	0.04	0.18		1					0.06	7.88e-02	1.00	20,20,0,43
137	ok	s=1,m=2	0.16	0.20		1					0.05	7.42e-02	1.00	24,20,0,43
138	ok	s=1,m=2	0.18	0.17		1					0.06	7.73e-02	1.00	20,24,0,43
139	ok	s=1,m=2	5.05e-03	0.12		1					0.07	7.55e-02	1.00	41,44,0,44
140	ok	s=1,m=2	0.02	0.15		1					0.06	7.87e-02	1.00	21,20,0,44
141	ok	s=1,m=2	0.06	0.11		1					0.05	7.36e-02	1.00	20,17,0,43
143	ok	s=1,m=2	0.12	0.15		1					0.06	7.65e-02	1.00	20,44,0,44
144	ok	s=1,m=2	0.07	0.11		1					0.06	7.90e-02	1.00	17,17,0,44

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 44 di 311

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
145	ok	s=1,m=2	0.19	0.29		1					0.05	6.90e-02	1.00	20,43,0,43
146	ok	s=1,m=2	0.09	0.13		1					0.05	5.87e-02	1.00	17,17,0,43
147	ok	s=1,m=2	0.17	0.23		1					0.06	7.10e-02	1.00	20,43,0,44
150	ok	s=1,m=2	7.95e-03	0.06		1					0.03	3.71e-02	1.00	17,44,0,44
152	ok	s=1,m=2	0.06	0.11		1					0.05	7.59e-02	1.00	17,43,0,44
157	ok	s=1,m=2	0.09	0.10		1					0.04	3.78e-02	1.00	17,43,0,44
158	ok	s=1,m=2	0.09	0.07		1					0.01	2.14e-02	1.00	19,43,0,43
159	ok	s=1,m=2	0.08	0.08		1					0.01	6.46e-03	1.00	20,44,0,44
162	ok	s=1,m=2	0.09	0.04		1					8.11e-03	6.84e-02	1.00	20,42,0,42
288	ok	s=1,m=2	0.03	0.02		1					5.32e-03	6.93e-02	1.00	20,20,0,41
289	ok	s=1,m=2	0.02	0.10		1					0.04	6.93e-02	1.00	17,44,0,43
292	ok	s=1,m=2	6.41e-03	0.07		1					0.02	6.40e-02	1.00	19,44,0,43
293	ok	s=1,m=2	0.01	0.06		1					0.02	3.90e-02	1.00	19,43,0,44
295	ok	s=1,m=2	3.06e-04	1.14e-03		1					1.75e-04	6.44e-02	1.00	20,20,0,44
297	ok	s=1,m=2	8.20e-03	0.09		1					0.04	3.92e-02	1.00	17,43,0,44
298	ok	s=1,m=2	0.07	0.02		1					9.59e-03	1.83e-02	1.00	19,42,0,44
301	ok	s=1,m=2	5.40e-05	2.54e-05		1					1.08e-06	8.95e-03	1.00	19,18,0,42
304	ok	s=1,m=2	0.04	0.11		1					0.05	7.58e-02	1.00	17,17,0,43
305	ok	s=1,m=2	0.03	0.08		1					0.02	2.57e-02	1.00	17,44,0,43
306	ok	s=1,m=2	5.78e-03	0.07		1					0.04	3.82e-02	1.00	44,43,0,44
307	ok	s=1,m=2	0.09	0.13		1					0.05	3.87e-02	1.00	17,44,0,44
308	ok	s=1,m=2	1.54e-05	9.98e-06		1					1.08e-06	5.02e-03	1.00	45,42,0,46
310	ok	s=1,m=2	5.71e-03	0.07		1					0.03	3.61e-02	1.00	44,43,0,44
312	ok	s=1,m=2	0.12	0.15		1					0.01	2.20e-02	1.00	20,44,0,43
313	ok	s=1,m=2	0.08	0.13		1					0.05	7.22e-02	1.00	19,44,0,44
319	ok	s=1,m=2	8.82e-04	1.49e-03		1					1.75e-04	6.48e-02	1.00	20,20,0,42
321	ok	s=1,m=2	2.43e-03	2.01e-03		1					5.02e-04	6.59e-02	1.00	22,20,0,46
327	ok	s=1,m=2	7.59e-03	0.01		1					2.50e-03	7.32e-02	1.00	18,18,0,44
328	ok	s=1,m=2	6.48e-03	3.39e-03		1					1.79e-03	6.89e-02	1.00	18,44,0,44
334	ok	s=1,m=2	7.77e-03	3.97e-03		1					1.79e-03	7.01e-02	1.00	18,20,0,42
340	ok	s=1,m=2	7.34e-03	0.01		1					2.63e-03	7.88e-02	1.00	18,20,0,42
357	ok	s=1,m=2	7.37e-04	2.02e-03		1					4.93e-04	6.64e-02	1.00	22,44,0,48
358	ok	s=1,m=2	0.04	0.05		1					0.02	4.78e-02	1.00	19,47,0,44
359	ok	s=1,m=2	0.09	0.05		1					8.88e-03	5.52e-03	1.00	19,47,0,43
360	ok	s=1,m=2	0.07	0.02		1					8.19e-03	4.82e-03	1.00	19,42,0,45
361	ok	s=1,m=2	0.03	0.08		1					0.02	4.55e-02	1.00	17,44,0,43
362	ok	s=1,m=2	0.09	0.15		1					0.05	1.49e-02	1.00	17,17,0,43
363	ok	s=1,m=2	0.19	0.24		1					0.06	4.62e-03	1.00	20,43,0,43
364	ok	s=1,m=2	0.08	0.08		1					0.01	3.66e-02	1.00	20,44,0,48
365	ok	s=1,m=2	0.12	0.14		1					7.86e-03	4.44e-02	1.00	20,44,0,43
366	ok	s=1,m=2	0.09	0.09		1					9.63e-03	2.86e-02	1.00	19,42,0,46
367	ok	s=1,m=2	0.07	0.03		1					9.09e-03	3.27e-02	1.00	19,42,0,41
368	ok	s=1,m=2	0.09	0.14		1					0.05	4.62e-03	1.00	17,17,0,43
<b>Pilas.</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.19	0.51							0.12	0.08	1.00	

Ogni singolo elemento UPN180 risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 50,87 % raggiunto nella verifica di resistenza.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 45 di 311

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)


[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### UPN180

Tabella delle sezioni

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione	Progetto acciaio	Verifica acciaio	Soletta cls		
A	28.0	J 2-2	114.0	J 3-3	1354.0
A V2	0.0	W 2-2	22.4	W 3-3	150.0
A V3	0.0	Wp 2-2	42.9	Wp 3-3	179.0
Jt	9.55	Altezza	18.0	Base	7.0
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

UPN 180



Corrispondenza assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = Y

33 (blu) = X

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo ad U

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione: Anima.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 26,73 = 33 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 30,78 = 38 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 34,02 = 42 \times \text{Epsilon}$

Parti soggette a compressione: Piattabanda.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 54 / 11 = 4,91 \leq 7,29 = 9 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 54 / 11 = 4,91 \leq 8,1 = 10 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 54 / 11 = 4,91 \leq 11,34 = 14 \times \text{Epsilon}$

Parti soggette a flessione: Anima.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 58,32 = 72 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 67,23 = 83 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 100,44 = 124 \times \text{Epsilon}$

Profilo in classe di resistenza: 1.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 46 di 311

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 109 in combinazione 20:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 28 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 25870 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 28 \times 3550 / 1,05 = 94666,67 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 25870 / 94666,67 = 27,33 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W22pl = 42,9 \text{ cm}^3$

$M22pl,Rd = W22pl \times f_{yk} / g M0 = 42,9 \times 3550 / 1,05 = 145042,86 \text{ daNcm}$

$M22Ed / M22pl,Rd = -33710 / 145042,86 = 23,24 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W33pl = 179 \text{ cm}^3$

$M33pl,Rd = W33pl \times f_{yk} / g M0 = 179 \times 3550 / 1,05 = 605190,48 \text{ daNcm}$

$M33Ed / M33pl,Rd = -1827,34 / 605190,48 = 0,3 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / gM0) + M22,Ed / (W22pl f_y / gM0) + M33,Ed / (W33pl f_y / gM0) \leq 1$

$25870 \times 1,05 / (3550 \times 28) + -33710 \times 1,05 / (3550 \times 42,9) + -1827,34 \times 1,05 / (3550 \times 179) \leq 1$

$27,33 + 23,24 + 0,3 = 50,87 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 50,87 %

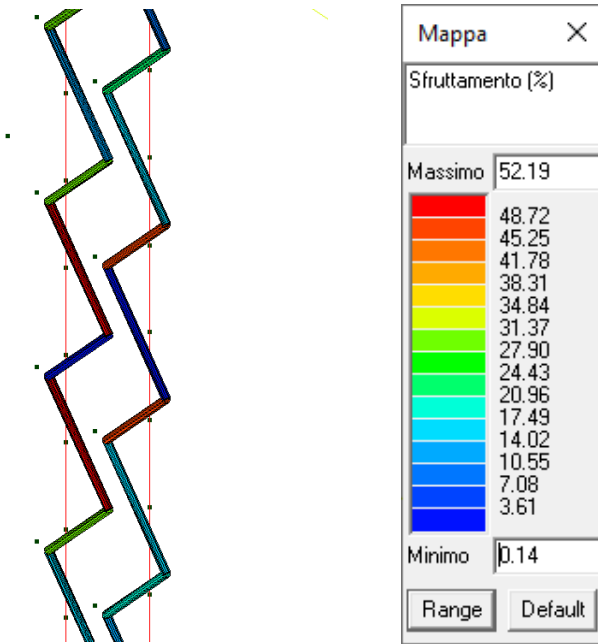
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	47 di 311

#### 4.1.7 Verifica tralicciatura per palo LSU18b tondo $\Phi 22$ (S355)

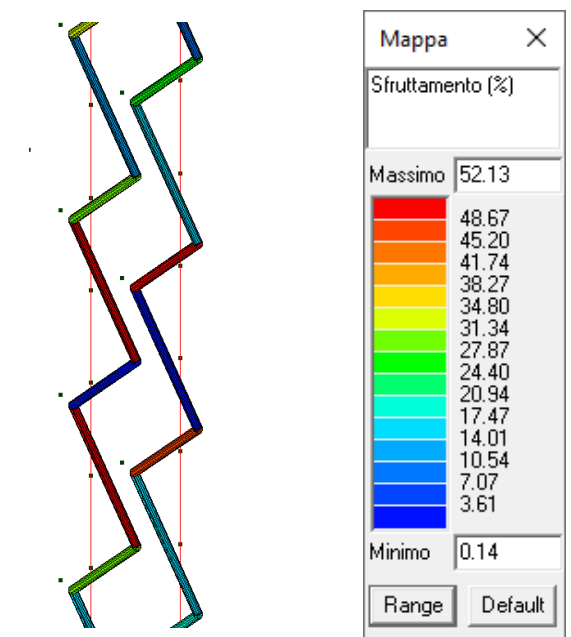
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

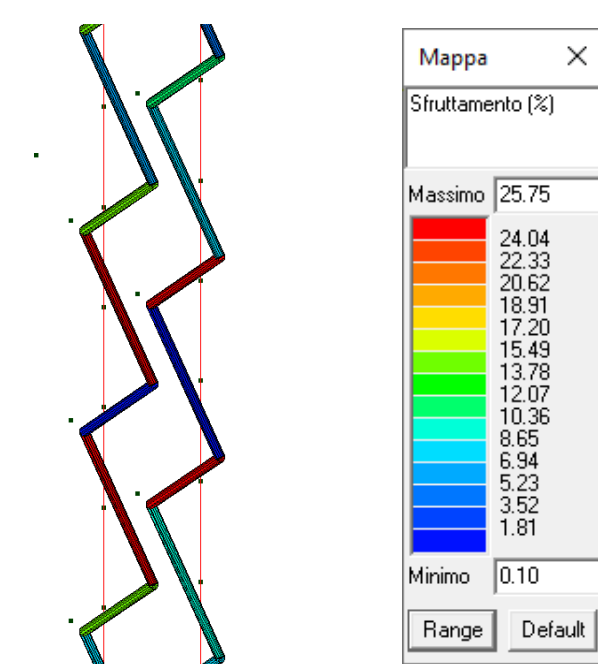


**Sfruttamenti condizione D**

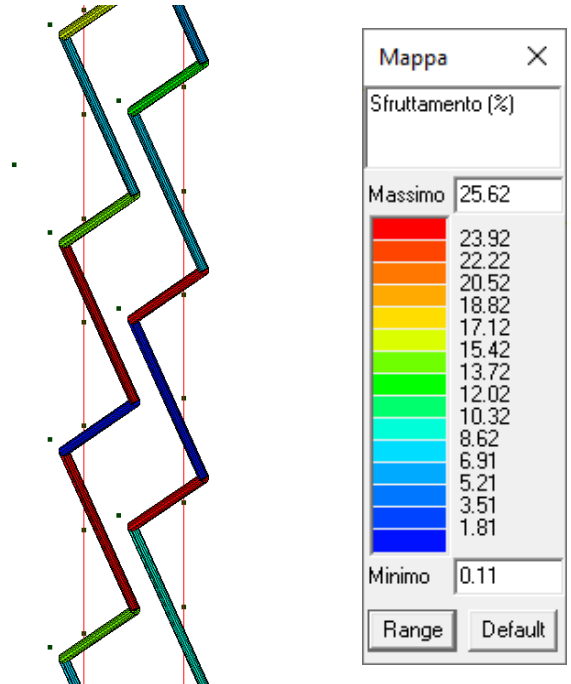


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**





APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    FOGLIO <b>IF28</b> <b>01</b> <b>E ZZ CL</b> <b>LC0000 002</b> <b>B</b> <b>48 di 311</b>

Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante il profilo (acciaio S355) in condizione B statiche:

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
7	ok	s=6,m=2	0.08	0.49	0.41	2	0.9	0.9	67.4	0.61				20,24,24,0
8	ok	s=6,m=2	0.01	0.17		2								24,24,0,0
11	ok	s=6,m=2	1.51e-03	0.02		2								24,20,0,0
14	ok	s=6,m=2	8.57e-04	3.88e-03		2								22,18,0,0
22	ok	s=6,m=2	1.26e-03	0.02		2								24,20,0,0
35	ok	s=6,m=2	0.02	0.10		2								41,17,0,0
49	ok	s=6,m=2	5.70e-03	0.05		2								19,18,0,0
50	ok	s=6,m=2	1.33e-04	3.22e-03		2								18,17,0,0
57	ok	s=6,m=2	0.07	0.26	0.25	2	0.9	0.9	67.4	0.61				19,20,20,0
58	ok	s=6,m=2	0.04	0.09		2								44,24,0,0
60	ok	s=6,m=2	0.07	0.48	0.40	2	0.9	0.9	67.4	0.61				24,20,20,0
63	ok	s=6,m=2	1.17e-04	1.42e-03		2								20,24,0,0
65	ok	s=6,m=2	1.78e-04	1.82e-03		2								20,20,0,0
72	ok	s=6,m=2	0.05	0.14		2								20,44,0,0
73	ok	s=6,m=2	5.00e-03	0.05		2								44,18,0,0
74	ok	s=6,m=2	0.01	0.08		2								43,17,0,0
76	ok	s=6,m=2	9.15e-03	0.17		2								48,24,0,0
79	ok	s=6,m=2	0.01	0.12		2								44,24,0,0
80	ok	s=6,m=2	0.02	0.18	0.20	2	0.9	0.9	67.4	0.61				42,20,20,0
81	ok	s=6,m=2	1.35e-04	3.18e-03		2								17,17,0,0
86	ok	s=6,m=2	0.02	0.22	0.23	2	0.9	0.9	67.4	0.61				17,20,20,0
87	ok	s=6,m=2	0.02	0.16		2								24,24,0,0
91	ok	s=6,m=2	0.03	0.10		2								43,17,0,0
92	ok	s=6,m=2	0.08	0.22	0.18	2	0.9	0.9	67.4	0.61				20,20,17,0
99	ok	s=6,m=2	0.03	0.06		2								41,18,0,0
104	ok	s=6,m=2	0.01	0.06		2								20,18,0,0
105	ok	s=6,m=2	0.04	0.13		2								20,20,0,0
163	ok	s=6,m=2	1.22e-04	1.75e-03		2								20,24,0,0
172	ok	s=6,m=2	1.33e-04	3.22e-03		2								42,20,0,0
173	ok	s=6,m=2	0.01	0.16		2								44,20,0,0
178	ok	s=6,m=2	0.01	0.11	0.17	2	0.9	0.9	67.4	0.61				44,20,20,0
179	ok	s=6,m=2	0.01	0.15		2								46,24,0,0
184	ok	s=6,m=2	8.87e-03	0.10	0.15	2	0.9	0.9	67.4	0.61				46,24,24,0
185	ok	s=6,m=2	9.69e-03	0.11		2								44,24,0,0
190	ok	s=6,m=2	7.35e-03	0.09	0.14	2	0.9	0.9	67.4	0.61				43,20,20,0
191	ok	s=6,m=2	8.79e-03	0.09		2								44,24,0,0
196	ok	s=6,m=2	6.24e-03	0.08	0.13	2	0.9	0.9	67.4	0.61				46,24,24,0
197	ok	s=6,m=2	7.90e-03	0.09		2								44,24,0,0
202	ok	s=6,m=2	7.17e-03	0.16	0.19	2	0.9	0.9	67.4	0.61				46,24,24,0
203	ok	s=6,m=2	0.01	0.11		2								44,20,0,0
210	ok	s=6,m=2	8.17e-03	0.10		2								46,20,0,0
211	ok	s=6,m=2	9.30e-03	0.10	0.16	2	0.9	0.9	67.4	0.61				44,20,20,0
216	ok	s=6,m=2	7.49e-03	0.10		2								43,20,0,0
217	ok	s=6,m=2	8.83e-03	0.10	0.16	2	0.9	0.9	67.4	0.61				44,24,24,0
222	ok	s=6,m=2	6.20e-03	0.10		2								43,20,0,0
223	ok	s=6,m=2	7.89e-03	0.10	0.16	2	0.9	0.9	67.4	0.61				44,24,24,0
228	ok	s=6,m=2	6.83e-03	0.17		2								46,20,0,0
229	ok	s=6,m=2	9.65e-03	0.12	0.17	2	0.9	0.9	67.4	0.61				44,20,24,0
234	ok	s=6,m=2	0.08	0.52		2								20,20,0,0
235	ok	s=6,m=2	0.01	0.18	0.28	2	0.9	0.9	67.4	0.61				24,24,24,0
240	ok	s=6,m=2	0.08	0.51		2								20,24,0,0
241	ok	s=6,m=2	1.35e-04	3.18e-03		2								19,20,0,0
246	ok	s=6,m=2	0.01	0.14		2								42,24,0,0
247	ok	s=6,m=2	0.01	0.19	0.29	2	0.9	0.9	67.4	0.61				24,20,20,0

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							
		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>49 di 311</b>

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
252	ok	s=6,m=2	0.06	0.17		2								42,20,0,0
253	ok	s=6,m=2	0.05	0.28	0.27	2	0.9	0.9	67.4	0.61				41,20,20,0
258	ok	s=6,m=2	0.04	0.18		2								19,20,0,0
259	ok	s=6,m=2	0.05	0.16		2								41,20,0,0
264	ok	s=6,m=2	3.56e-03	0.05		2								44,17,0,0
265	ok	s=6,m=2	8.38e-03	0.07		2								41,17,0,0
270	ok	s=6,m=2	0.02	0.09		2								43,44,0,0
271	ok	s=6,m=2	5.26e-03	0.06		2								43,17,0,0
276	ok	s=6,m=2	0.05	0.12		2								20,20,0,0
277	ok	s=6,m=2	0.05	0.16		2								19,18,0,0
282	ok	s=6,m=2	0.02	0.08		2								20,20,0,0
283	ok	s=6,m=2	0.03	0.07		2								20,18,0,0
316	ok	s=6,m=2	1.81e-03	7.05e-03		2								18,18,0,0
318	ok	s=6,m=2	4.74e-04	2.76e-03		2								20,18,0,0
324	ok	s=6,m=2	1.80e-03	6.24e-03		2								18,20,0,0
325	ok	s=6,m=2	3.57e-03	9.50e-03		2								18,18,0,0
326	ok	s=6,m=2	3.36e-03	7.43e-03		2								18,18,0,0
333	ok	s=6,m=2	3.53e-03	0.01		2								18,20,0,0
337	ok	s=6,m=2	3.95e-03	0.01		2								18,18,0,0
341	ok	s=6,m=2	6.94e-04	2.81e-03		2								22,24,0,0
<b>Trave</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.08	0.52	0.41		0.88	0.88	67.43	0.61				

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 22$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 52,19 % raggiunto nella verifica di resistenza.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 50 di 311

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### Tondo $\Phi 22$ tralicciatura palo LSU18b

**Tabella delle sezioni**

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
A	3.801	J 2-2	1.15	J 3-3	1.15
A V2	3.207	W 2-2	1.045	W 3-3	1.045
A V3	3.207	Wp 2-2	1.775	Wp 3-3	1.775
Jt	2.3	Altezza	2.2	Base	2.2
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco		J 2-3	0.0	Unità in cm	

Circolare: r=1.10 tralicciatura LSU18

Corrispondenza assi locali/globali:

11 (rosso) = X

22 (verde) = Z

33 (blu) = Y

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

Profilo in classe di resistenza: 1.

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 234 in combinazione 20:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 3,8 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 964,38 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 3,8 \times 3550 / 1,05 = 12847,62 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 964,38 / 12847,62 = 7,51 \%$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 51 di 311

Modulo di elasticità plastico  $W_{22pl} = 1,77 \text{ cm}^3$

$M_{22pl,Rd} = W_{22pl} \times f_{yk} / g M_0 = 1,77 \times 3550 / 1,05 = 5984,29 \text{ daNcm}$

$M_{22Ed} / M_{22pl,Rd} = 0 / 5984,29 = 0 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W_{33pl} = 1,77 \text{ cm}^3$

$M_{33pl,Rd} = W_{33pl} \times f_{yk} / g M_0 = 1,77 \times 3550 / 1,05 = 5984,29 \text{ daNcm}$

$M_{33Ed} / M_{33pl,Rd} = 2681,5 / 5984,29 = 44,81 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / g M_0) + M_{22,Ed} / (W_{22pl} f_y / g M_0) + M_{33,Ed} / (W_{33pl} f_y / g M_0) \leq 1$

$964,38 \times 1,05 / (3550 \times 3,8) + 0 \times 1,05 / (3550 \times 1,77) + 2681,5 \times 1,05 / (3550 \times 1,77) \leq 1$

$7,51 + 0 + 44,81 = 52,32 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 52,32 %

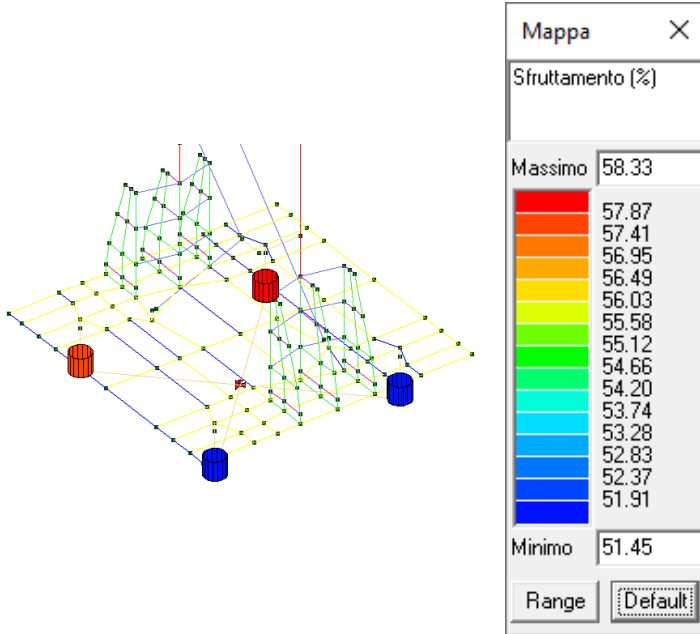
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 52 di 311

#### 4.1.8 Verifica tirafondi M45 per palo LSU18b (S355)

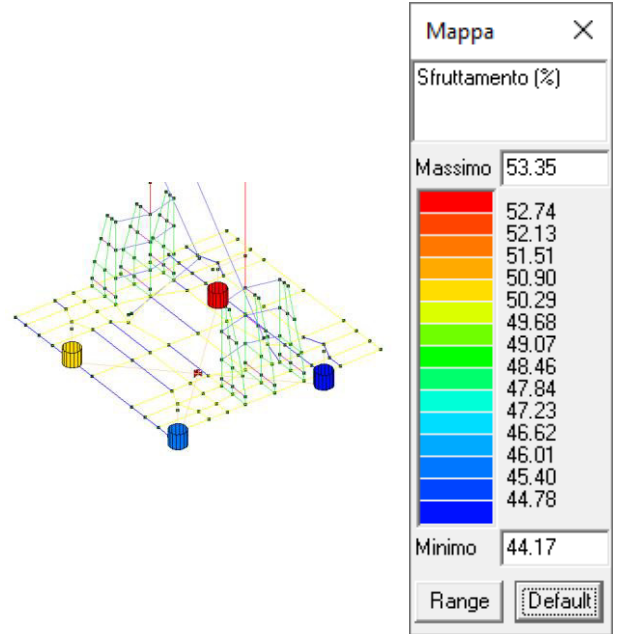
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

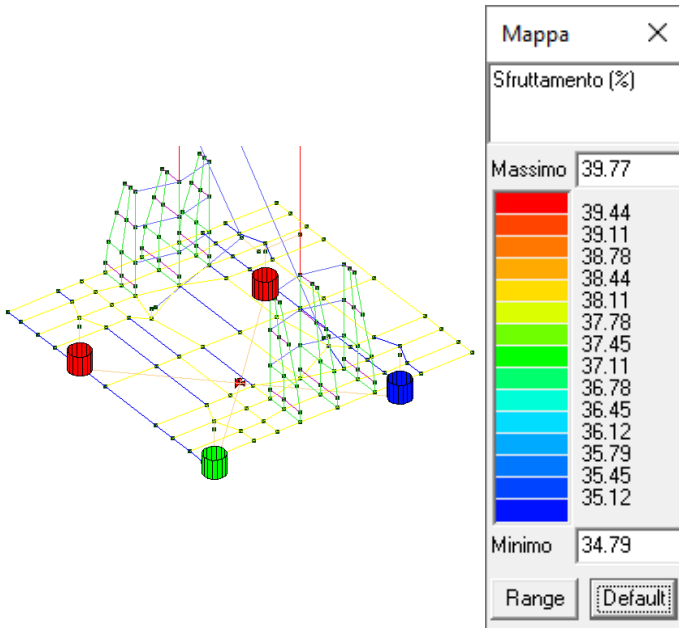


**Sfruttamenti condizione D**

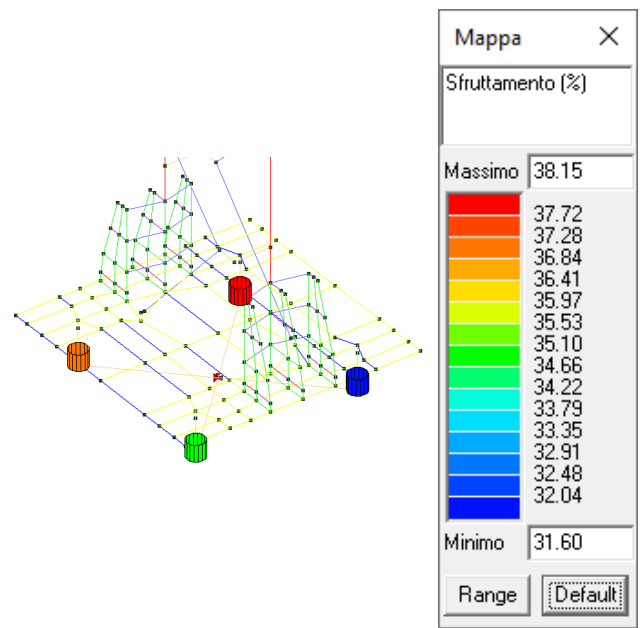


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante i tirafondi (acciaio S355) in condizione B statica:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 53 di 311

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
25	ok	s=5,m=2	0.17	0.52		2								24,24,0,0
43	ok	s=5,m=2	0.17	0.51		2								24,24,0,0
44	ok	s=5,m=2	0.20	0.57		2								20,20,0,0
149	ok	s=5,m=2	0.20	0.58		2								20,20,0,0
<b>Pilas.</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.20	0.58										

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 45$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 58,33 % raggiunto nella verifica di resistenza.

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)


[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### Tondo $\Phi 45$ tirafondi palo LSU18b

**Tabella delle sezioni**

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
				Soletta cls	
A	15.904	J 2-2	20.129	J 3-3	20.129
A V2	13.419	W 2-2	8.946	W 3-3	8.946
A V3	13.419	Wp 2-2	15.187	Wp 3-3	15.187
Jt	40.258	Altezza	4.5	Base	4.5
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

tirafondi fi45



Corrispondenza  
assi locali/globali:

11 (rosso) = Z  
22 (verde) = X  
33 (blu) = Y  
Acciaio S355

[Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.](#)

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 54 di 311

Profilo in classe di resistenza: 1.

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 149 in combinazione 20:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 15,9 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 13150 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 15,9 \times 3550 / 1,05 = 53757,14 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 13150 / 53757,14 = 24,46 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W22pl = 15,19 \text{ cm}^3$

$M22pl,Rd = W22pl \times f_{yk} / g M0 = 15,19 \times 3550 / 1,05 = 51356,67 \text{ daNcm}$

$M22Ed / M22pl,Rd = 0 / 51356,67 = 0 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W33pl = 15,19 \text{ cm}^3$

$M33pl,Rd = W33pl \times f_{yk} / g M0 = 15,19 \times 3550 / 1,05 = 51356,67 \text{ daNcm}$

$M33Ed / M33pl,Rd = 17388,12 / 51356,67 = 33,86 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / gM0) + M22,Ed / (W22pl f_y / gM0) + M33,Ed / (W33pl f_y / gM0) \leq 1$

$13150 \times 1,05 / (3550 \times 15,9) + 0 \times 1,05 / (3550 \times 15,9) + 17388,12 \times 1,05 / (3550 \times 15,9) \leq 1$

$24,46 + 0 + 33,86 = 58,32 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 58,32 %

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>55 di 311</b>

### 4.1.9 Verifica piastra di base (S355)

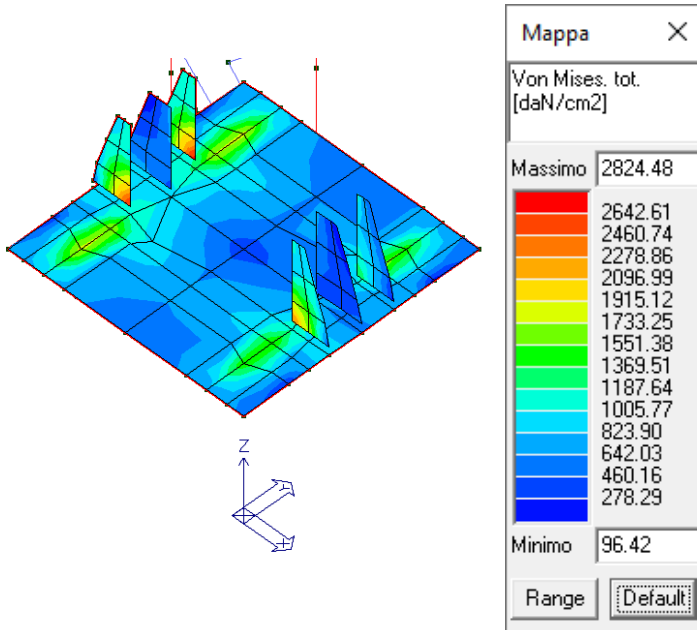
#### Resistenza materiale

Verifichiamo la condizione:

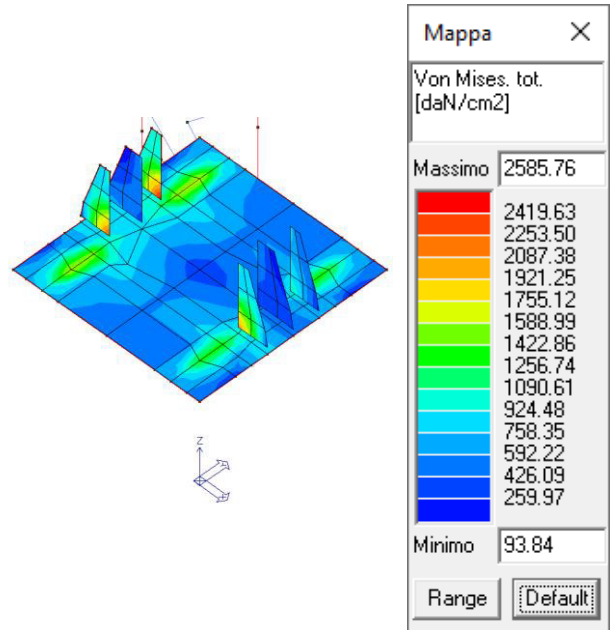
$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 + \sqrt{\sigma_{x,Ed} \sigma_{z,Ed} + 3 \tau_{Ed}^2} \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2$$

#### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

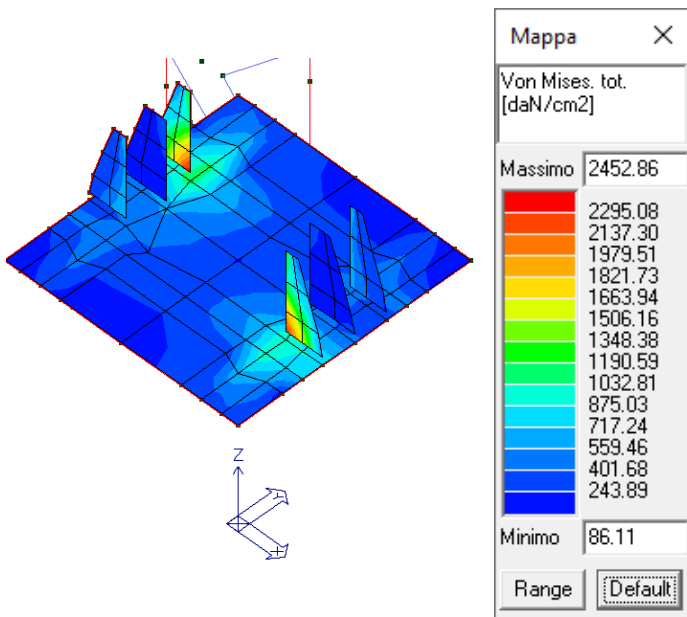


**Sfruttamenti condizione D**

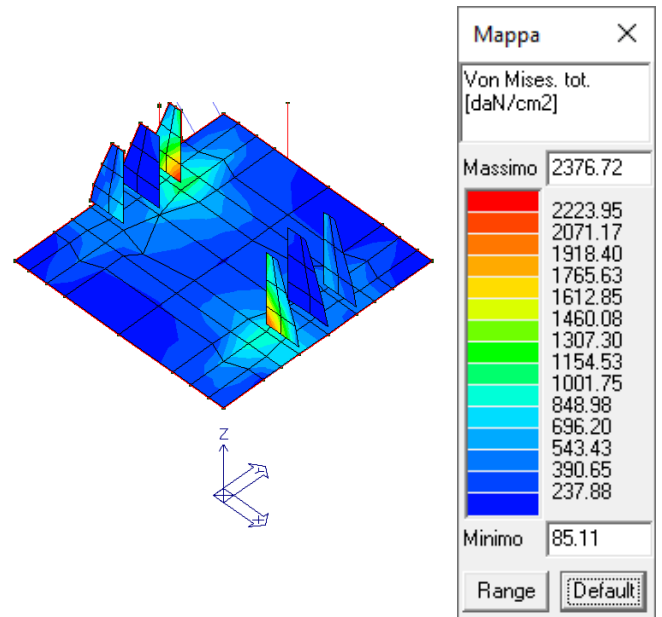


#### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**





<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 56 di 311

Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi. In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

tensione di Von Mises	(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
-----------------------	--

Il valore massimo è inferiore alla tensione caratteristica di snervamento della piastra che per acciai tipo Fe510 S355 è  $f_{yk} = 3550$  daN/cm<sup>2</sup>. Considerando un coefficiente di sicurezza  $\gamma_{M0} = 1,05$  otteniamo una resistenza pari a 3380 daN/cm<sup>2</sup>. La combinazione 20 corrisponde ad uno stato di massima tensione sulle piastre pari a 2824 daN/cm<sup>2</sup>.

#### 4.1.10 Conclusioni picchetto 57 LSU18b

Riportiamo in forma tabellare le conclusioni delle verifiche condotte sulle strutture:

VERIFICA	VALORI	ESITO
Verifica profilo UPN180 (Acciaio S355)	50,87 %	Positivo
Verifica profilo tralicciatura $\Phi 22$ (Acciaio S355)	25,75 %	Positivo
Verifica profilo tirafondi M45 (Acciaio S355)	58,33 %	Positivo
Verifica resistenza materiale piastra base (Acc. S355)	3380 daN/cm <sup>2</sup> > 2824 daN/cm <sup>2</sup>	Positivo

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 57 di 311

## 4.2 PICCHETTO 40 PALO LSU18B

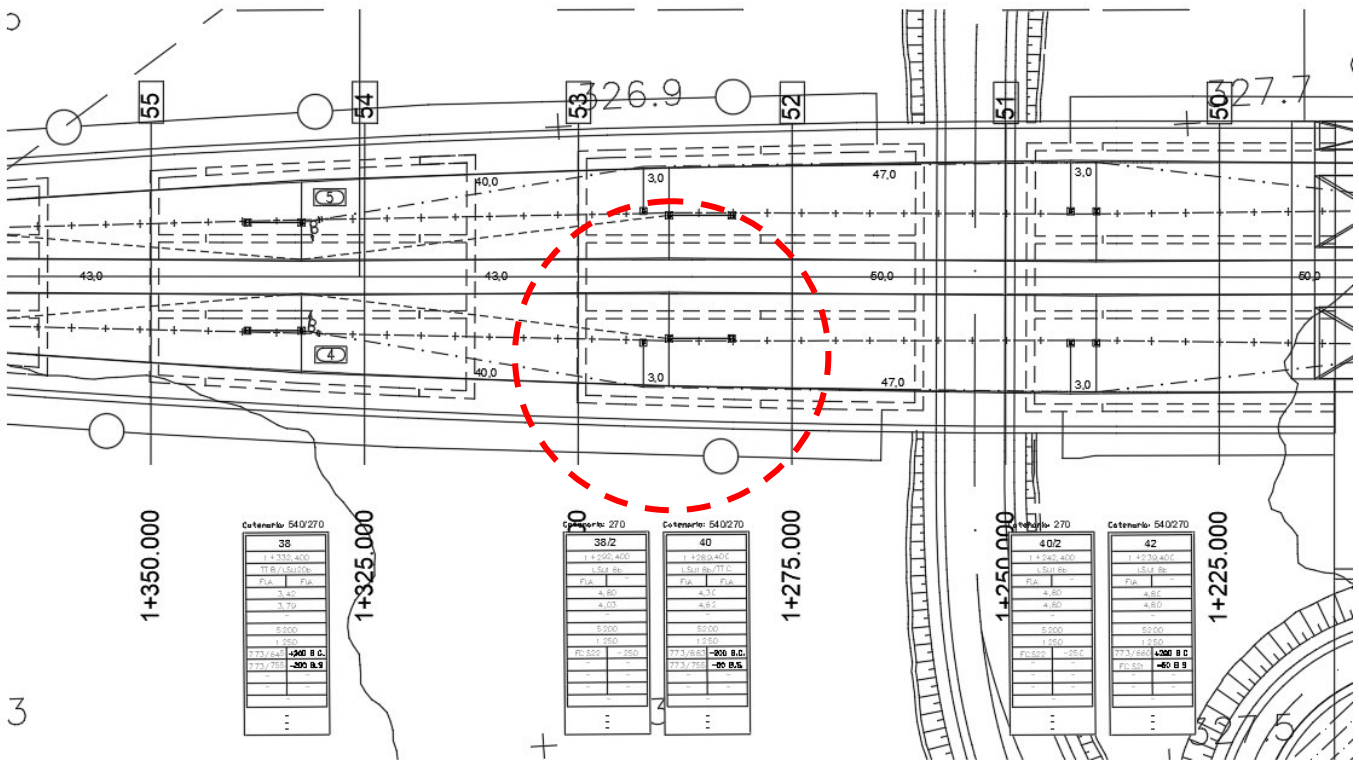


Figura 14 Stralcio planimetrico del picchetto 57

Sono previste una linea 540 in sospensione, una linea 270 in sospensione, due corde di terra TACSR e l'ormeggio del punto fisso proveniente dal picchetto 39.

Catenaria: 540/270

<b>40</b>	
1+289,400	
LSU18b/TTC	
Impalcato	Impalcato
	4,30
	4,62
	-
	5200
	1250
773/883	-200 B.C.
773/755	-50 B.S.
-	-
-	-
-	-
-	-

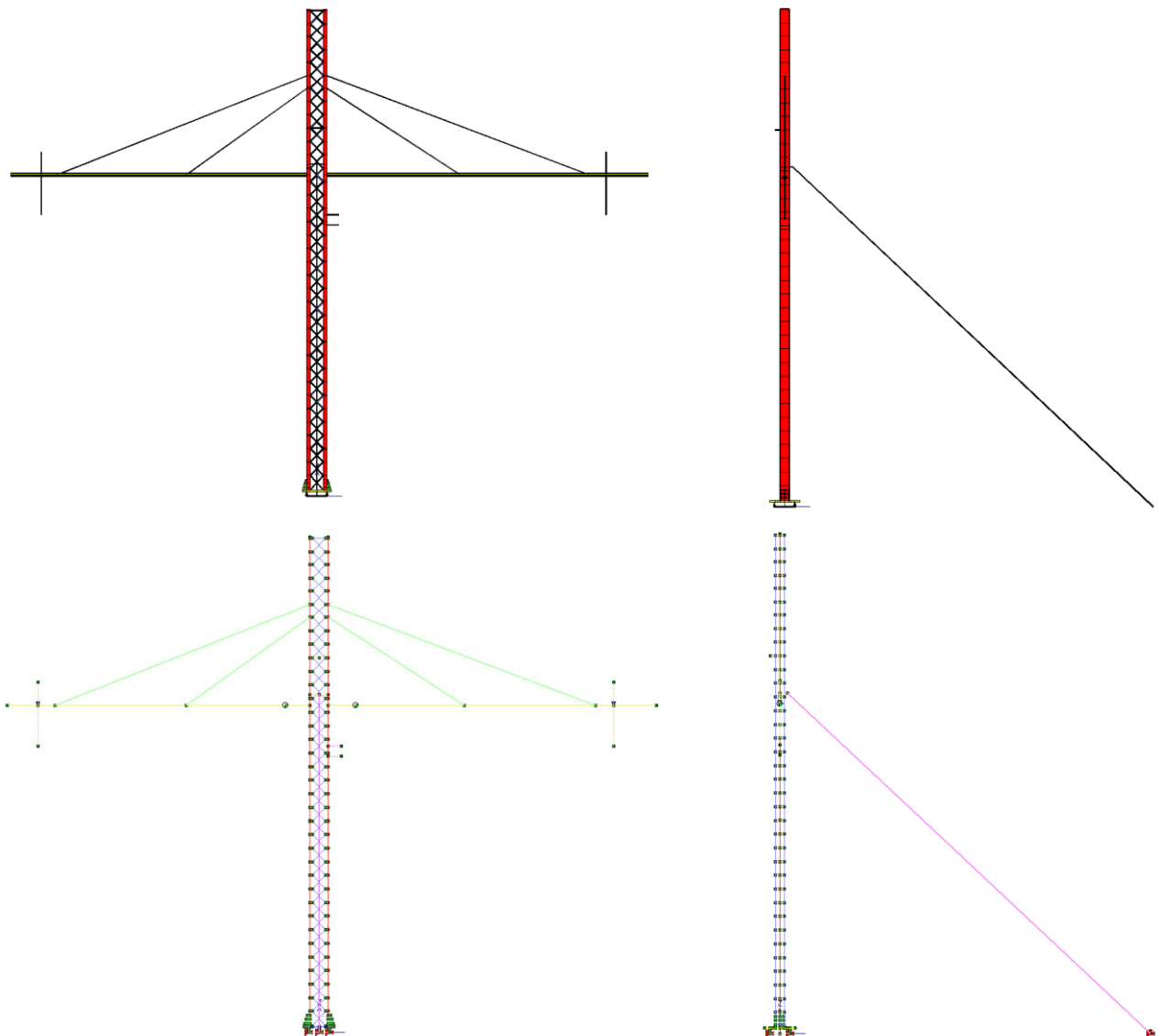
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 58 di 311

#### 4.2.1 Sezioni

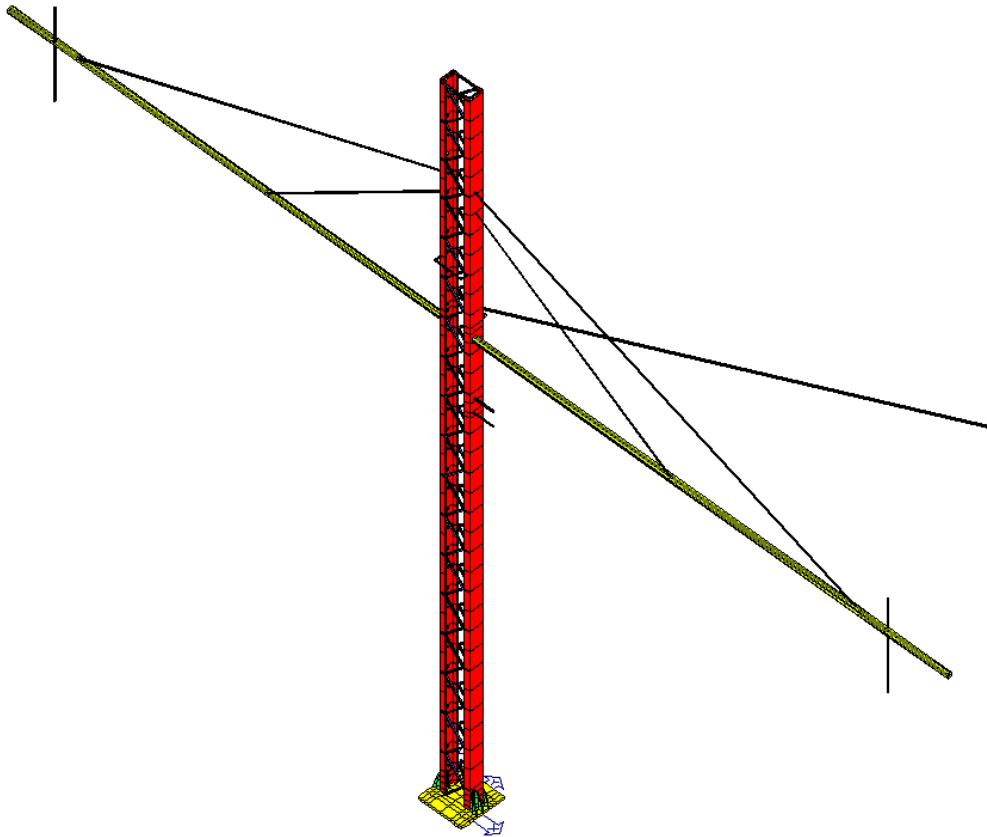
Riportiamo la tabella delle sezioni impiegate nella modellazione agli elementi finiti:

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	UPN 180	28.00	0.0	0.0	9.55	114.00	1354.00	22.40	150.00	42.90	179.00
2	Circolare: r=1.10 elemento rigido	3.14	2.65	2.65	1.57	0.79	0.79	0.79	0.79	1.33	1.33
3	TUBO 76.1x5.0	11.17	0.0	0.0	141.84	70.92	70.92	18.64	18.64	25.32	25.32
4	tirante palo mensola	2.01	1.70	1.70	0.64	0.32	0.32	0.40	0.40	0.68	0.68
5	tirafondi fi45	15.90	13.42	13.42	40.26	20.13	20.13	8.95	8.95	15.19	15.19
6	Circolare: r=1.10 tralicciatura LSU18	3.80	3.21	3.21	2.30	1.15	1.15	1.05	1.05	1.77	1.77
7	Circolare: r=1.0	3.14	2.65	2.65	1.57	0.79	0.79	0.79	0.79	1.33	1.33

Modellazione agli elementi finiti della struttura di sostegno.



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							
		<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 59 di 311



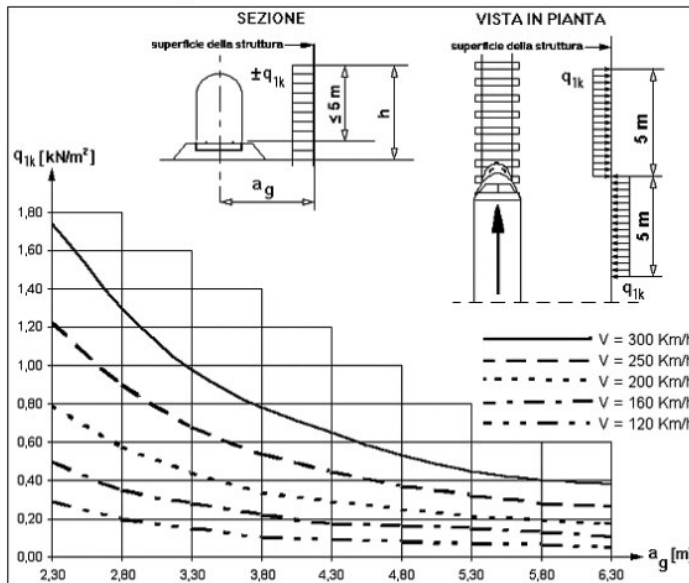
TIPO PALO	L(*) (mm)	MONTANTI UPN UNI 5680	Diametro tralicciatura (mm)	Spessore piastra base (mm)	Diametro tirafondi (mm)	PESO PALO (kg)
LSU14a	8200	140	20	25	42	397
LSU14b	9600					448
LSU14c	12000					540
LSU16a	8200	160	20	30	42	458
LSU16b	9600					520
LSU16c	12000					625
LSU18a	8200	180	22	35	45	550
LSU18b	9600					620
LSU18c	12000					748
LSU20a	8200	200	22	40	52	625
LSU20b	9600					705
LSU20c	12000					850
LSU22a	8200	220	24	40	52	700
LSU22b	9600					790
LSU22c	12000					960
LSU24a	8200	240	24	45	52	840
LSU24b	9600					945
LSU24c	12000					1135

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>60 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

#### 4.2.2 Azioni dovute al transito dei convogli ferroviari

##### Pressione orizzontale aerodinamica agente sul palo LSU18b:

Il valore di calcolo si ottiene a partire dalle seguenti ipotesi:



*Valori caratteristici delle azioni  $q_{1k}$  per superfici verticali parallele al binario*

- Distanza palo asse binari  $a_g = 4,60 + 1,435 / 2 = 5,3175$  m
- Velocità di passaggio convogli ferroviari = 200 km/h (carrozze con sagoma arrotondata  $k_1 = 0,85$ )
- Larghezza < 2,50 m (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- Altezza elemento >1 (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- $\pm q_{1k}$  valore dedotto dal grafico =  $0,209$  kN / m<sup>2</sup>

sotto queste ipotesi si ottiene un valore caratteristico dell'azione del vento

$$\pm q_{1k} = 0,209 \times 1,3 \times 0,85 = 0,2314 \text{ kN/m}^2$$

$$\pm q_{1k} = 23,14 \text{ daN/m}^2$$

Carichi applicati al modello agli elementi finiti:

UPN180:  $Q_{xw\_palo\_aero} = 23,14 \times 18 / 10000 = 0,0416 \text{ daN/cm}$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 61 di 311

#### 4.2.3 Tabella delle azioni agenti in condizione B

##### Condizione B.

*(Temperatura +5°C; Vento vr =28 m/sec; ghiaccio assente).*

##### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Rettifilo	-	[-]
C1	Campata precedente	43	[m]
C2	Campata successiva	50	[m]
Cg	Campata di calcolo	46,5	[m]
-	Sostegno tipo	LSU18	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	76,4	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	61,1	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	101,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

##### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia conduttore (1): 270	-	[-]
d fdc1	Diametro fili di contatto conduttore (1)	14,5	[mm]
d fp1	Diametro funi portanti conduttore (1)	14	[mm]
h fdc1	Altezza fili di contatto conduttore (1)	5200	[mm]
h fp1	Altezza funi portanti conduttore (1)	6450	[mm]
DR1	Distanza palo-rotaia conduttore (1)	4600	[mm]
Dp1 fdc1	Poligonazione precedente fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp1 fp1	Poligonazione precedente funi conduttore (1)	-200	[mm]
Dp fdc1	Poligonazione di calcolo fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp fp1	Poligonazione di calcolo funi conduttore (1)	200	[mm]
Dp2 fdc1	Poligonazione successiva fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp2 fp1	Poligonazione successiva funi conduttore (1)	-200	[mm]
p fdc1	Peso lineare fili di contatto conduttore (1)	1,333	[daN/m]
p fp1	Peso lineare funi portanti conduttore (1)	1,07	[daN/m]
T fdc1	Tiro fili di contatto conduttore (1)	1125	[daN]
T fp1	Tiro funi portanti conduttore (1)	1125	[daN]
-	Tipologia conduttore (2): 540	-	[-]
d fdc2	Diametro fili di contatto conduttore (2)	14,5	[mm]
d fp2	Diametro funi portanti conduttore (2)	14	[mm]
h fdc2	Altezza fili di contatto conduttore (2)	5200	[mm]
h fp2	Altezza funi portanti conduttore (2)	6450	[mm]
DR2	Distanza palo-rotaia conduttore (2)	-6135	[mm]
Dp1 fdc2	Poligonazione precedente fili conduttore (2)	200	[mm]
Dp1 fp2	Poligonazione precedente funi conduttore (2)	200	[mm]
Dp fdc2	Poligonazione di calcolo fili conduttore (2)	-200	[mm]
Dp fp2	Poligonazione di calcolo funi conduttore (2)	-200	[mm]
Dp2 fdc2	Poligonazione successiva fili conduttore (2)	200	[mm]
Dp2 fp2	Poligonazione successiva funi conduttore (2)	200	[mm]
p fdc2	Peso lineare fili di contatto conduttore (2)	1,3335	[daN/m]
p fp2	Peso lineare funi portanti conduttore (2)	1,07	[daN/m]
T fdc2	Tiro fili di contatto conduttore (2)	1875	[daN]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 62 di 311

T fp2	Tiro funi portanti conduttore (2)	1500	[daN]
-	Tipologia cdt (1): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg1	Campata di calcolo (1)	46,5	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5000	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	689,19	[daN]
-	Tipologia cdt (2): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg2	Campata di calcolo (2)	46,5	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	7100	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T cdt2	Tiro corde di terra (2)	689,19	[daN]
-	Tipologia strallo Ormeaggio di punto fisso: sez-105 Acc-Zn		[-]
C orm str	Campata di ormeaggio strallo	46,5	[m]
H str	Altezza strallo dal pdf	0	[m]
X str	Distanza strallo dall'asse del palo	-5,22	[mm]
pl str	Peso lineare strallo	0,5133	[daN/m]
d str	Diametro strallo	10,5	[mm]
Tc str	Tiro di calcolo strallo	894,31	[daN]
Area str	Sezione strallo	65,81	[mmq]
Temp EDS	Temperatura EDS strallo	15	[°C]
Tiro EDS	Tiro EDS strallo	7000	[N]

#### **Azioni verticali**

P fdc1	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (1)	-61,98	[daN]
P fp1	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (1)	-49,76	[daN]
P fdc2	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (2)	-124,02	[daN]
P fp2	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (2)	-99,51	[daN]
P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-21,77	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-21,77	[daN]
P str	Azione verticale dovuta allo strallo di punto fisso	-11,04	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx fdc1	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (1)	19,47	[daN]
Hx fp1	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (1)	19,47	[daN]
Hx fdc2	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (2)	64,88	[daN]
Hx fp2	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (2)	51,91	[daN]
Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	0	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	0	[daN]
Hx str	Azione trasversale dovuta agli stralli di punto fisso	-108,57	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW fdc1	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (1)	51,51	[daN]
HxW fp1	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (1)	49,74	[daN]
HxW fdc2	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (2)	92,71	[daN]
HxW fp2	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (2)	89,51	[daN]
HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	56,2	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	56,2	[daN]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 63 di 311

HxW_str	Azione trasversale del vento agente sugli stralli di punto fisso	17,25	[daN]
HxW_palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	370,44	[daN]

### **Azioni longitudinali dovute al vento**

HyW_palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	189,64	[daN]
----------	--	--------	-------

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo al tabella completa dei carichi applicati:

### **Carico concentrato nodale**

id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	B.Conduttore di linea 1 Funi Pesi=-49.755	0.0	0.0	-49.76	0.0	0.0	0.0
2	B.Conduttore di linea 1 Funi Tiri=19.47	19.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	B.Conduttore di linea 1 Funi Wx=49.74	49.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	B.Conduttore di linea 1 Fili Pesi=-61.9845	0.0	0.0	-61.98	0.0	0.0	0.0
5	B.Conduttore di linea 1 Fili Tiri=19.47	19.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	B.Conduttore di linea 1 Fili Wx=51.51	51.51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	B.Conduttore di linea 1 Pendinatura e Sospensione=-46.275	0.0	0.0	-46.27	0.0	0.0	0.0
8	B.Conduttore di linea 2 Funi Pesi=-99.51	0.0	0.0	-99.51	0.0	0.0	0.0
9	B.Conduttore di linea 2 Funi Tiri=51.91	51.91	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	B.Conduttore di linea 2 Funi Wx=89.51	89.51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	B.Conduttore di linea 2 Fili Pesi=-124.0155	0.0	0.0	-124.02	0.0	0.0	0.0
12	B.Conduttore di linea 2 Fili Tiri=64.88	64.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	B.Conduttore di linea 2 Fili Wx=92.71	92.71	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	B.Conduttore di linea 2 Pendinatura e Sospensione=-46.275	0.0	0.0	-46.27	0.0	0.0	0.0
15	B.Corda di terra 1 Peso=-21.77	0.0	0.0	-21.77	0.0	0.0	0.0
16	B.Corda di terra 1 Wx=56.2	56.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	B.Corda di terra 2 Peso=-21.77	0.0	0.0	-21.77	0.0	0.0	0.0
18	B.Corda di terra 2 Wx=56.2	56.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	B.Strallo punto fisso Peso=-11.04	0.0	0.0	-11.04	0.0	0.0	0.0
20	B.Strallo punto fisso Tiro=-887.7	-108.57	-887.70	0.0	0.0	0.0	0.0
21	B.Strallo punto fisso Wx=17.25	17.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### **Carico distribuito**

id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
22	B.Carico da vento in direzione X=0.3667	0.0	0.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	B.Carico da vento in direzione Y=0.0998	0.0	0.0	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0
24	B.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=0.0416	0.0	0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



<b>APPALTATORE:</b> <u>Conorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	64 di 311

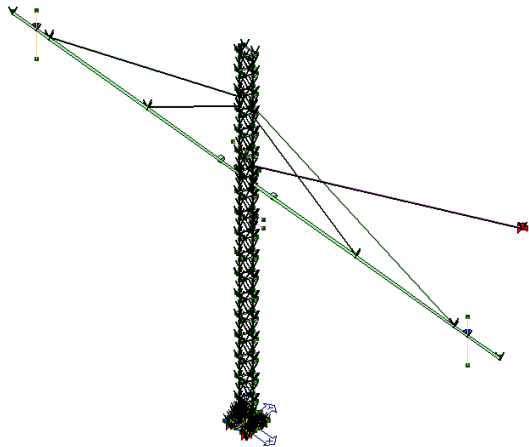


Figura 15 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

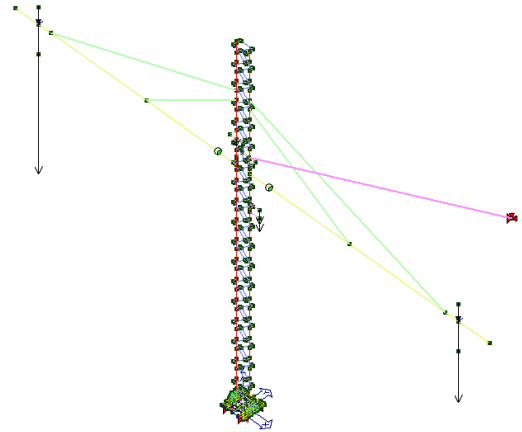


Figura 16 Carichi dovuti al peso dei conduttori

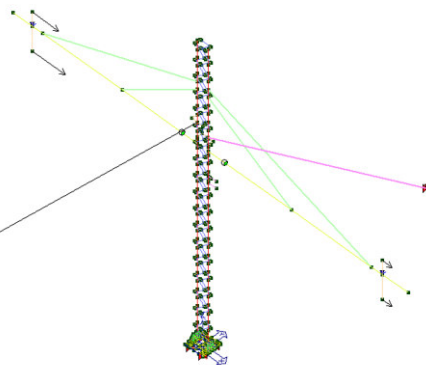


Figura 17 Carichi dovuti al tiro dei conduttori

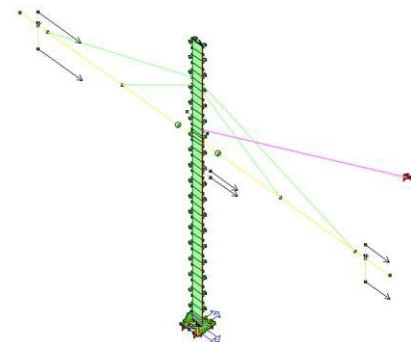


Figura 18 5 Carichi dovuti al vento trasversale

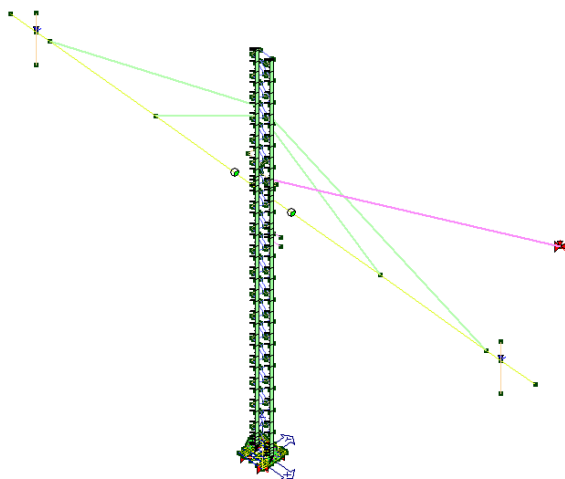


Figura 19 Carichi dovuti al vento trasversale

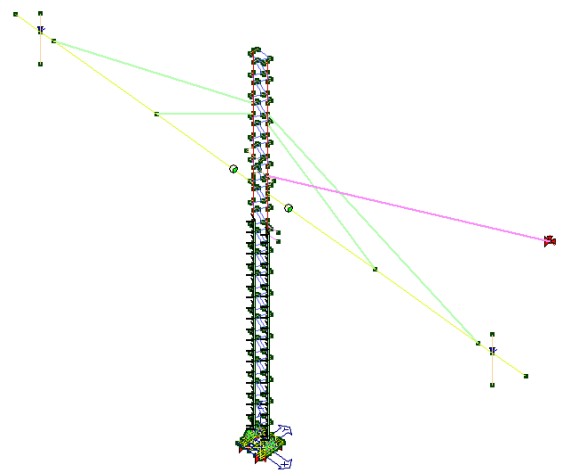


Figura 20 Carichi dovuti al vento aerodinamico

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 65 di 311

#### 4.2.4 Tabella delle azioni agenti in condizione D

### Condizione D.

*(Temperatura -5°C; Vento vr=28 m/sec; peso ghiaccio=7 N/m).*

#### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Rettifilo	-	[-]
C1	Campata precedente	43	[m]
C2	Campata successiva	50	[m]
Cq	Campata di calcolo	46,5	[m]
-	Sostegno tipo	LSU18	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	-5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	39,6	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	31,7	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	52,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0,7	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

#### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia conduttore (1): 270	-	[-]
d fdc1	Diametro fili di contatto conduttore (1)	14,5	[mm]
d fp1	Diametro funi portanti conduttore (1)	14	[mm]
h fdc1	Altezza fili di contatto conduttore (1)	5200	[mm]
h fp1	Altezza funi portanti conduttore (1)	6450	[mm]
DR1	Distanza palo-rotaia conduttore (1)	4600	[mm]
Dp1 fdc1	Poligonazione precedente fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp1 fp1	Poligonazione precedente funi conduttore (1)	-200	[mm]
Dp fdc1	Poligonazione di calcolo fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp fp1	Poligonazione di calcolo funi conduttore (1)	200	[mm]
Dp2 fdc1	Poligonazione successiva fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp2 fp1	Poligonazione successiva funi conduttore (1)	-200	[mm]
p fdc1	Peso lineare fili di contatto conduttore (1)	1,333	[daN/m]
p fp1	Peso lineare funi portanti conduttore (1)	1,07	[daN/m]
T fdc1	Tiro fili di contatto conduttore (1)	1125	[daN]
T fp1	Tiro funi portanti conduttore (1)	1125	[daN]
-	Tipologia conduttore (2): 540	-	[-]
d fdc2	Diametro fili di contatto conduttore (2)	14,5	[mm]
d fp2	Diametro funi portanti conduttore (2)	14	[mm]
h fdc2	Altezza fili di contatto conduttore (2)	5200	[mm]
h fp2	Altezza funi portanti conduttore (2)	6450	[mm]
DR2	Distanza palo-rotaia conduttore (2)	-6135	[mm]
Dp1 fdc2	Poligonazione precedente fili conduttore (2)	200	[mm]
Dp1 fp2	Poligonazione precedente funi conduttore (2)	200	[mm]
Dp fdc2	Poligonazione di calcolo fili conduttore (2)	-200	[mm]
Dp fp2	Poligonazione di calcolo funi conduttore (2)	-200	[mm]
Dp2 fdc2	Poligonazione successiva fili conduttore (2)	200	[mm]
Dp2 fp2	Poligonazione successiva funi conduttore (2)	200	[mm]
p fdc2	Peso lineare fili di contatto conduttore (2)	1,3335	[daN/m]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 66 di 311

p fp2	Peso lineare funi portanti conduttore (2)	1,07	[daN/m]
T fdc2	Tiro fili di contatto conduttore (2)	1875	[daN]
T fp2	Tiro funi portanti conduttore (2)	1500	[daN]
-	Tipologia cdt (1): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg1	Campata di calcolo (1)	46,5	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5000	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	919,52	[daN]
-	Tipologia cdt (2): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg2	Campata di calcolo (2)	46,5	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	7100	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T cdt2	Tiro corde di terra (2)	919,52	[daN]
-	Tipologia strallo Ormezzio di punto fisso: sez-105 Acc-Zn		[-]
C orm str	Campata di ormezzio strallo	46,5	[m]
H str	Altezza strallo dal pdf	0	[m]
X str	Distanza strallo dall'asse del palo	-5,22	[mm]
pl str	Peso lineare strallo	0,5133	[daN/m]
d str	Diametro strallo	10,5	[mm]
Tc str	Tiro di calcolo strallo	1156,9	[daN]
Area str	Sezione strallo	65,81	[mmq]
Temp EDS	Temperatura EDS strallo	15	[°C]
Tiro EDS	Tiro EDS strallo	7000	[N]

#### **Azioni verticali**

P fdc1	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (1)	-94,53	[daN]
P fp1	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (1)	-82,3	[daN]
P fdc2	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (2)	-189,12	[daN]
P fp2	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (2)	-164,61	[daN]
P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-54,32	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-54,32	[daN]
P str	Azione verticale dovuta allo strallo di punto fisso	-26,09	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx fdc1	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (1)	19,47	[daN]
Hx fp1	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (1)	19,47	[daN]
Hx fdc2	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (2)	64,88	[daN]
Hx fp2	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (2)	51,91	[daN]
Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	0	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	0	[daN]
Hx str	Azione trasversale dovuta agli stralli di punto fisso	-140,45	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW fdc1	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (1)	-63,8	[daN]
HxW fp1	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (1)	-63,42	[daN]
HxW fdc2	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (2)	-114,88	[daN]
HxW fp2	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (2)	-114,19	[daN]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 67 di 311

HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	-64,86	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	-64,86	[daN]
HxW str	Azione trasversale del vento agente sugli stralli di punto fisso	-28,24	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	-158,63	[daN]

### Azioni longitudinali dovute al vento

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	98,41	[daN]
----------	--	-------	-------

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo al tabella completa dei carichi applicati:

### Carico concentrato nodale

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	D.Conduttore di linea 1 Funi Pesi=-82.305	0.0	0.0	-82.31	0.0	0.0	0.0
2	D.Conduttore di linea 1 Funi Tiri=19.47	19.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	D.Conduttore di linea 1 Funi Wx=-63.42	-63.42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	D.Conduttore di linea 1 Fili Pesi=-94.5345	0.0	0.0	-94.53	0.0	0.0	0.0
5	D.Conduttore di linea 1 Fili Tiri=19.47	19.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	D.Conduttore di linea 1 Fili Wx=-63.8	-63.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	D.Conduttore di linea 1 Pendinatura e Sospensione=-46.275	0.0	0.0	-46.27	0.0	0.0	0.0
8	D.Conduttore di linea 2 Funi Pesi=-164.61	0.0	0.0	-164.61	0.0	0.0	0.0
9	D.Conduttore di linea 2 Funi Tiri=51.91	51.91	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	D.Conduttore di linea 2 Funi Wx=-114.19	-114.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	D.Conduttore di linea 2 Fili Pesi=-189.1155	0.0	0.0	-189.12	0.0	0.0	0.0
12	D.Conduttore di linea 2 Fili Tiri=64.88	64.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	D.Conduttore di linea 2 Fili Wx=-114.88	-114.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	D.Conduttore di linea 2 Pendinatura e Sospensione=-46.275	0.0	0.0	-46.27	0.0	0.0	0.0
15	D.Corda di terra 1 Peso=-54.32	0.0	0.0	-54.32	0.0	0.0	0.0
16	D.Corda di terra 1 Wx=-64.86	-64.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	D.Corda di terra 2 Peso=-54.32	0.0	0.0	-54.32	0.0	0.0	0.0
18	D.Corda di terra 2 Wx=-64.86	-64.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	D.Strallo punto fisso Peso=-26.09	0.0	0.0	-26.09	0.0	0.0	0.0
20	D.Strallo punto fisso Tiro=-1148.42	-140.45	-1148.42	0.0	0.0	0.0	0.0
21	D.Strallo punto fisso Wx=-28.24	-28.24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### Carico distribuito

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
22	D.Carico da vento in direzione X=-0.1903	0.0	-0.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	D.Carico da vento in direzione Y=0.0518	0.0	0.0	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0
24	D.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=-0.0416	0.0	-0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE:	
Consorzio	Soci
HIRPINIA AV	SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A
PROGETTAZIONE:	
Mandataria	Mandanti
ROCKSOIL S.P.A	NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.
PROGETTO ESECUTIVO	

<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b>					
<b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	68 di 311

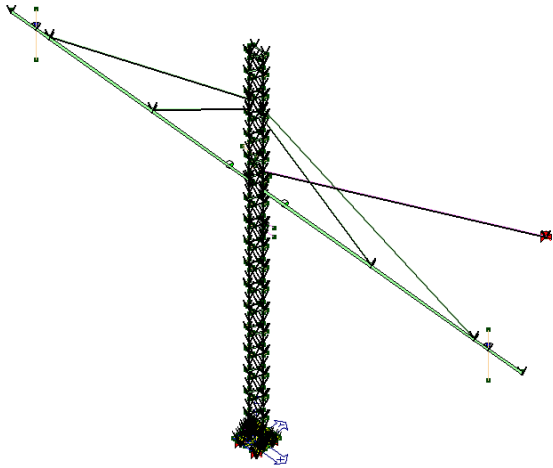


Figura 21 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

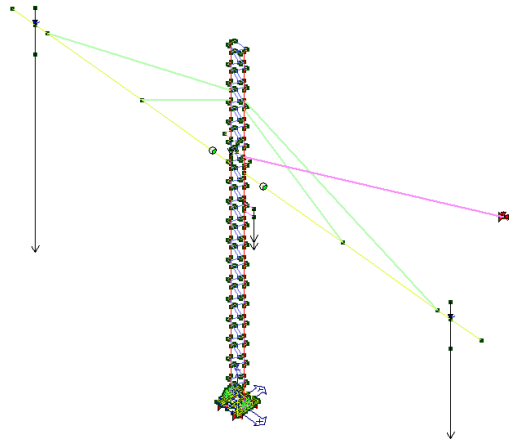


Figura 22 Carichi dovuti al peso dei conduttori

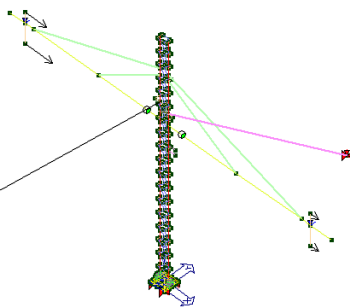


Figura 23 Carichi dovuti al tiro dei conduttori

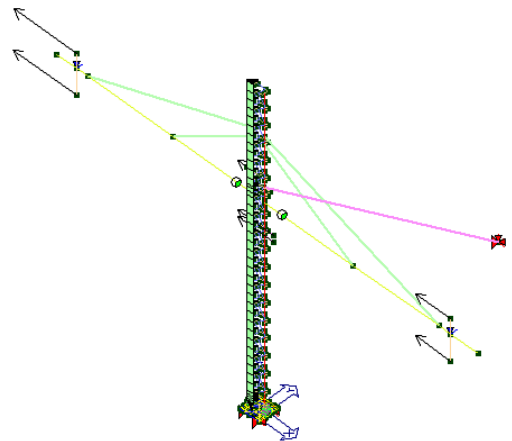


Figura 24 5 Carichi dovuti al vento trasversale

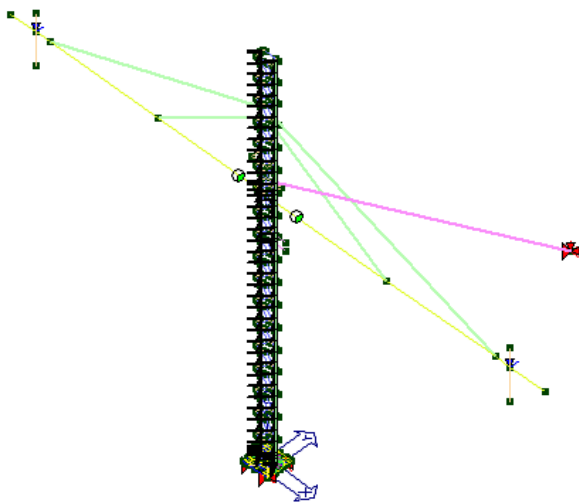


Figura 25 Carichi dovuti al vento trasversale

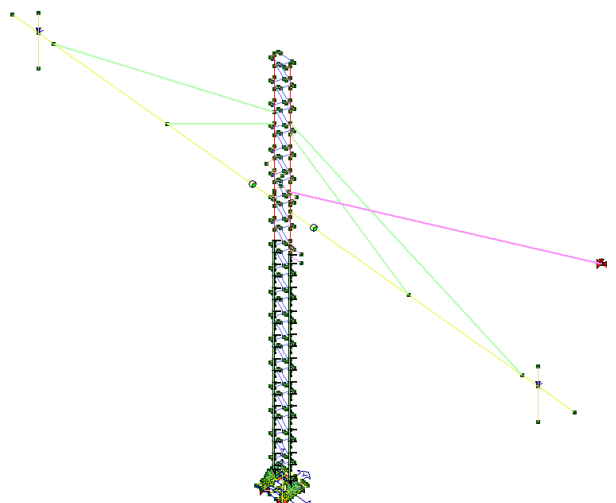


Figura 26 Carichi dovuti al vento aerodinamico

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 69 di 311

#### 4.2.1 Tabella delle azioni agenti in condizione Eccezionali

**Condizione Eccezionale (tiro residuo dei fili 2x1750=3750 daN).**

**(Temperatura -5°C; Vento vr=0m/sec; peso ghiaccio=0 N/m).**

##### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Rettifilo	-	[-]
C1	Campata precedente	43	[m]
C2	Campata successiva	50	[m]
Cg	Campata di calcolo	46,5	[m]
-	Sostegno tipo	LSU18	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	-5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	0	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	0	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	0	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

##### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia conduttore (1): 270	-	[-]
d fdc1	Diametro fili di contatto conduttore (1)	14,5	[mm]
d fp1	Diametro funi portanti conduttore (1)	14	[mm]
h fdc1	Altezza fili di contatto conduttore (1)	5200	[mm]
h fp1	Altezza funi portanti conduttore (1)	6450	[mm]
DR1	Distanza palo-rotaia conduttore (1)	2400	[mm]
Dp1 fdc1	Poligonazione precedente fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp1 fp1	Poligonazione precedente funi conduttore (1)	-200	[mm]
Dp fdc1	Poligonazione di calcolo fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp fp1	Poligonazione di calcolo funi conduttore (1)	200	[mm]
Dp2 fdc1	Poligonazione successiva fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp2 fp1	Poligonazione successiva funi conduttore (1)	-200	[mm]
p fdc1	Peso lineare fili di contatto conduttore (1)	1,333	[daN/m]
p fp1	Peso lineare funi portanti conduttore (1)	1,07	[daN/m]
T fdc1	Tiro fili di contatto conduttore (1)	1125	[daN]
T fp1	Tiro funi portanti conduttore (1)	1125	[daN]
-	Tipologia conduttore (2): 540	-	[-]
d fdc2	Diametro fili di contatto conduttore (2)	14,5	[mm]
d fp2	Diametro funi portanti conduttore (2)	14	[mm]
h fdc2	Altezza fili di contatto conduttore (2)	5200	[mm]
h fp2	Altezza funi portanti conduttore (2)	6450	[mm]
DR2	Distanza palo-rotaia conduttore (2)	-4235	[mm]
Dp1 fdc2	Poligonazione precedente fili conduttore (2)	200	[mm]
Dp1 fp2	Poligonazione precedente funi conduttore (2)	200	[mm]
Dp fdc2	Poligonazione di calcolo fili conduttore (2)	-200	[mm]
Dp fp2	Poligonazione di calcolo funi conduttore (2)	-200	[mm]
Dp2 fdc2	Poligonazione successiva fili conduttore (2)	200	[mm]
Dp2 fp2	Poligonazione successiva funi conduttore (2)	200	[mm]
p fdc2	Peso lineare fili di contatto conduttore (2)	1,3335	[daN/m]
p fp2	Peso lineare funi portanti conduttore (2)	1,07	[daN/m]
T fdc2	Tiro fili di contatto conduttore (2)	1875	[daN]

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA    LOTTO      CODIFICA      DOCUMENTO      REV.      FOGLIO IF28            01          E ZZ CL        LC0000 002      B            70 di 311

T fp2	Tiro funi portanti conduttore (2)	1500	[daN]
-	Tipologia cdt (1): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg1	Campata di calcolo (1)	46,5	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5000	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	649,61	[daN]
-	Tipologia cdt (2): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg2	Campata di calcolo (2)	46,5	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	7100	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T cdt2	Tiro corde di terra (2)	649,61	[daN]
-	Tipologia strallo Ormezzio di punto fisso: Utente		[-]
C orm str	Campata di ormezzio strallo	46,5	[m]
H str	Altezza strallo dal pdf	6,45	[m]
X str	Distanza strallo dall'asse del palo	-5,22	[mm]
pl str	Peso lineare strallo	0,5133	[daN/m]
d str	Diametro strallo	10,5	[mm]
Tc str	Tiro di calcolo strallo	3750	[daN]

#### **Azioni verticali**

P fdc1	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (1)	-61,98	[daN]
P fp1	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (1)	-49,76	[daN]
P fdc2	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (2)	-124,02	[daN]
P fp2	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (2)	-99,51	[daN]
P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-21,77	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-21,77	[daN]
P str	Azione verticale dovuta allo strallo di punto fisso	-11,04	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx fdc1	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (1)	19,47	[daN]
Hx fp1	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (1)	19,47	[daN]
Hx fdc2	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (2)	64,88	[daN]
Hx fp2	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (2)	51,91	[daN]
Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	0	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	0	[daN]
Hx str	Azione trasversale dovuta agli stralli di punto fisso	-455,23	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW fdc1	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (1)	0	[daN]
HxW fp1	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (1)	0	[daN]
HxW fdc2	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (2)	0	[daN]
HxW fp2	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (2)	0	[daN]
HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	0	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	0	[daN]
HxW str	Azione trasversale del vento agente sugli stralli di punto fisso	0	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	0	[daN]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 71 di 311

### Azioni longitudinali dovute al vento

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	0	[daN]
----------	--	---	-------

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo la tabella completa dei carichi applicati:

### Carico concentrato nodale

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	F.Connettore di linea 1 Funi Pesi=-49.755	0.0	0.0	-49.76	0.0	0.0	0.0
2	F.Connettore di linea 1 Funi Tiri=19.47	19.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	F.Connettore di linea 1 Funi Wx=1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	F.Connettore di linea 1 Funi Pesi=-61.9845	0.0	0.0	-61.98	0.0	0.0	0.0
5	F.Connettore di linea 1 Funi Tiri=19.47	19.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	F.Connettore di linea 1 Funi Wx=1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	F.Connettore di linea 1 Pendinatura e Sospensione=-46.275	0.0	0.0	-46.27	0.0	0.0	0.0
8	F.Connettore di linea 2 Funi Pesi=-99.51	0.0	0.0	-99.51	0.0	0.0	0.0
9	F.Connettore di linea 2 Funi Tiri=51.91	51.91	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	F.Connettore di linea 2 Funi Wx=1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	F.Connettore di linea 2 Funi Pesi=-124.0155	0.0	0.0	-124.02	0.0	0.0	0.0
12	F.Connettore di linea 2 Funi Tiri=64.88	64.88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	F.Connettore di linea 2 Funi Wx=1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	F.Connettore di linea 2 Pendinatura e Sospensione=-46.275	0.0	0.0	-46.27	0.0	0.0	0.0
15	F.Corda di terra 1 Peso=-21.77	0.0	0.0	-21.77	0.0	0.0	0.0
16	F.Corda di terra 1 Wx=1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	F.Corda di terra 2 Peso=-21.77	0.0	0.0	-21.77	0.0	0.0	0.0
18	F.Corda di terra 2 Wx=1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	F.Strallo punto fisso Peso=-11.04	0.0	0.0	-11.04	0.0	0.0	0.0
20	F.Strallo punto fisso Tiro=-3722.27	-455.23	-3722.27	0.0	0.0	0.0	0.0
21	F.Strallo punto fisso Wx=1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### Carico distribuito

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
22	F.Carico da vento in direzione X=0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	F.Carico da vento in direzione Y=0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	F.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Risulta difficile individuare a priori la condizione più gravosa da utilizzare per condurre le verifiche strutturali. In tal caso si eseguirà un confronto parallelo tra le tre condizioni esplicitando i risultati solo per i valori maggiormente gravosi delle verifiche condotte.



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>72 di 311</b>

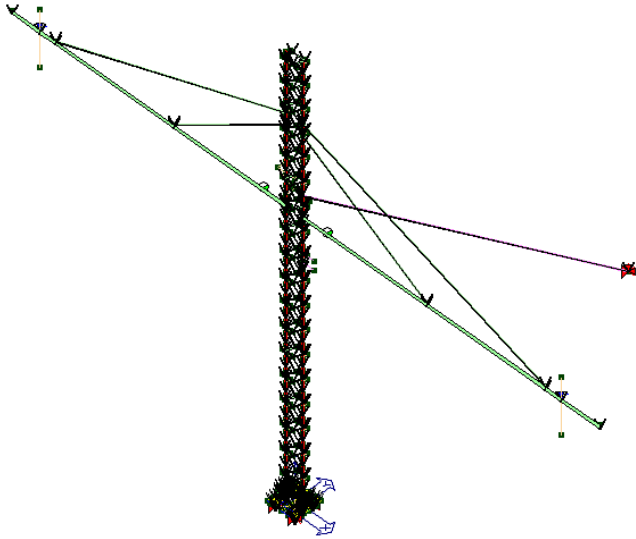


Figura 27 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

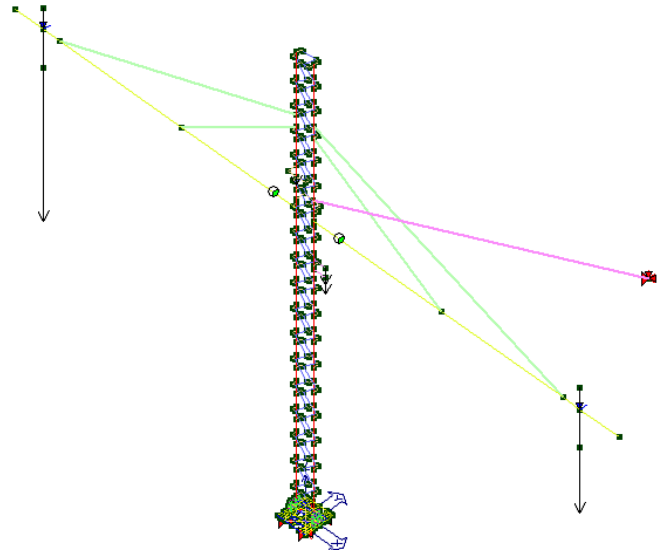


Figura 28 Carichi dovuti al peso dei conduttori

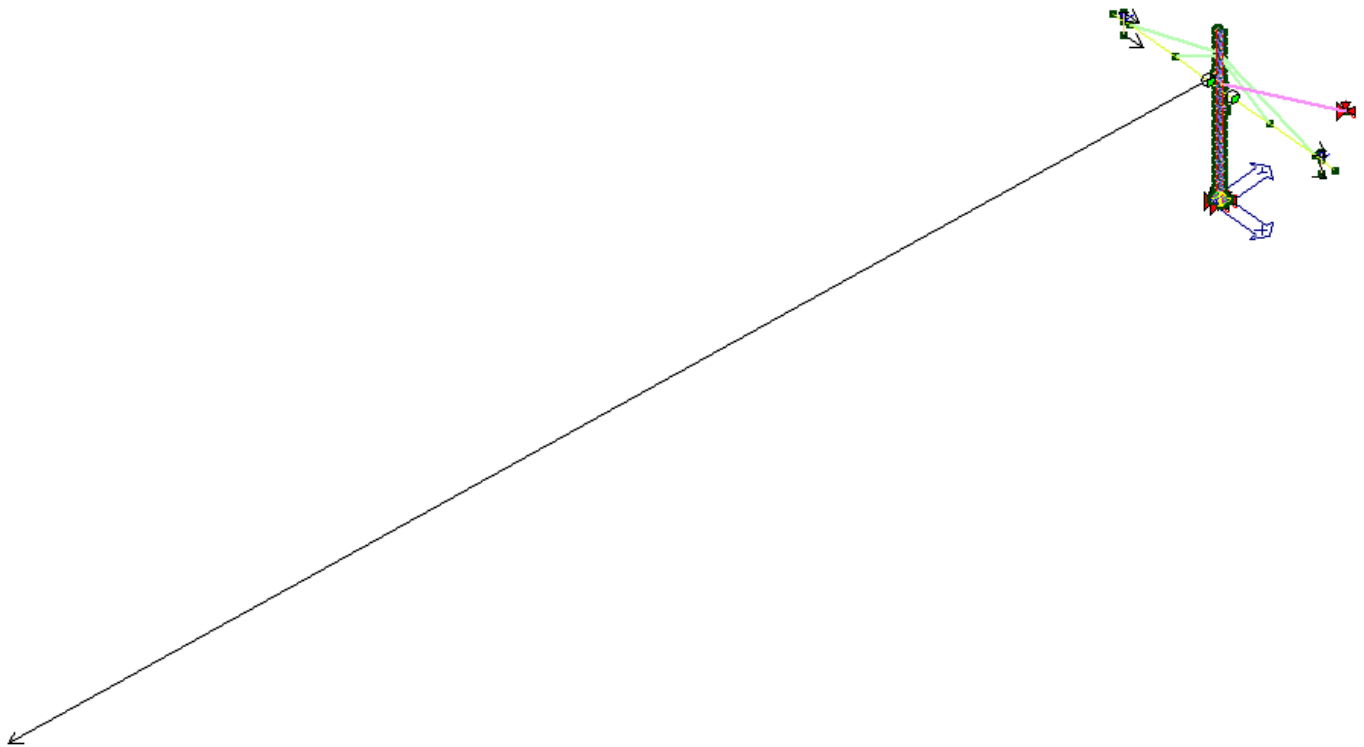


Figura 29 Carichi dovuti al tiro dei conduttori

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 73 di 311

#### 4.2.2 Verifica strutturale (rif. § 6 e segg. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18)

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

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

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

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

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

Asta	Trave	Pilastro	numero dell'elemento			
Stato			codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento			
Note			sezione e materiali adottati per l'elemento			
V N			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)			
V V/T			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione			
V N/M			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte con riduzione per taglio (4.2.41) ove richiesto			
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab						(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punto (4.2.42)
V stab						(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flessio-torsionale)
BetaxL	B22xL	B33xL				lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)
Snellezza						snellezza massima
Classe						classe del profilo
Chi mn						coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente
Rif. cmb						combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati

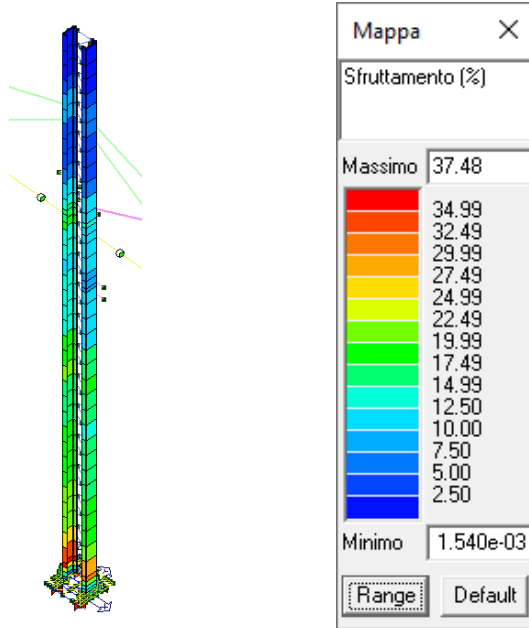
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>74 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

### 4.2.3 Verifica profilo UPN180 (S355)

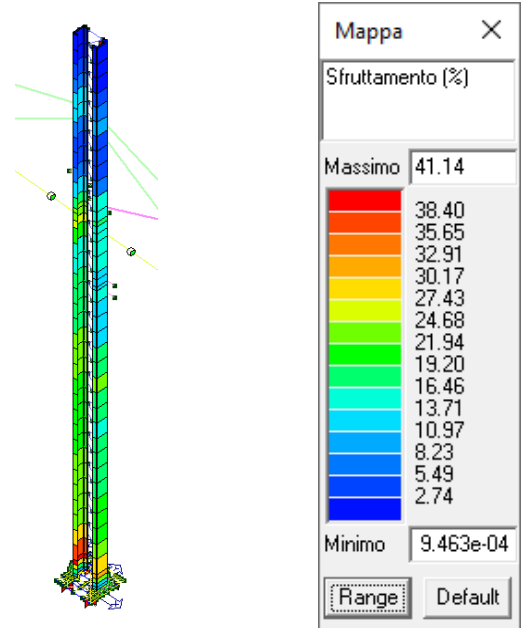
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

#### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

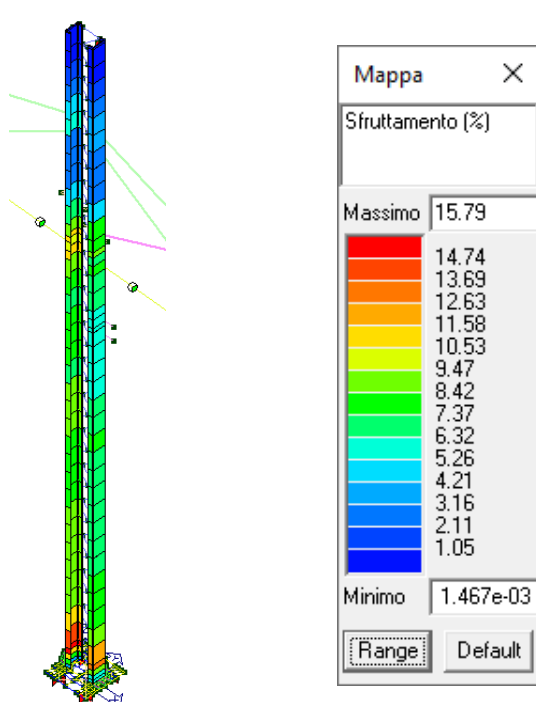


**Sfruttamenti condizione D**

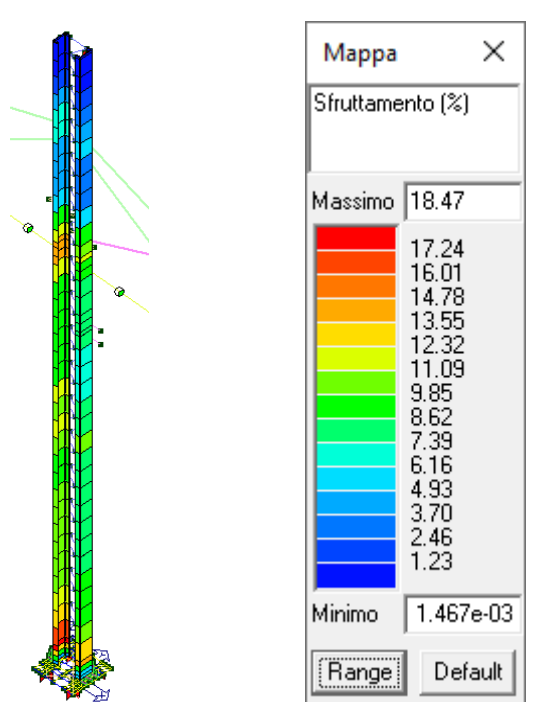


#### Combinazioni sismiche

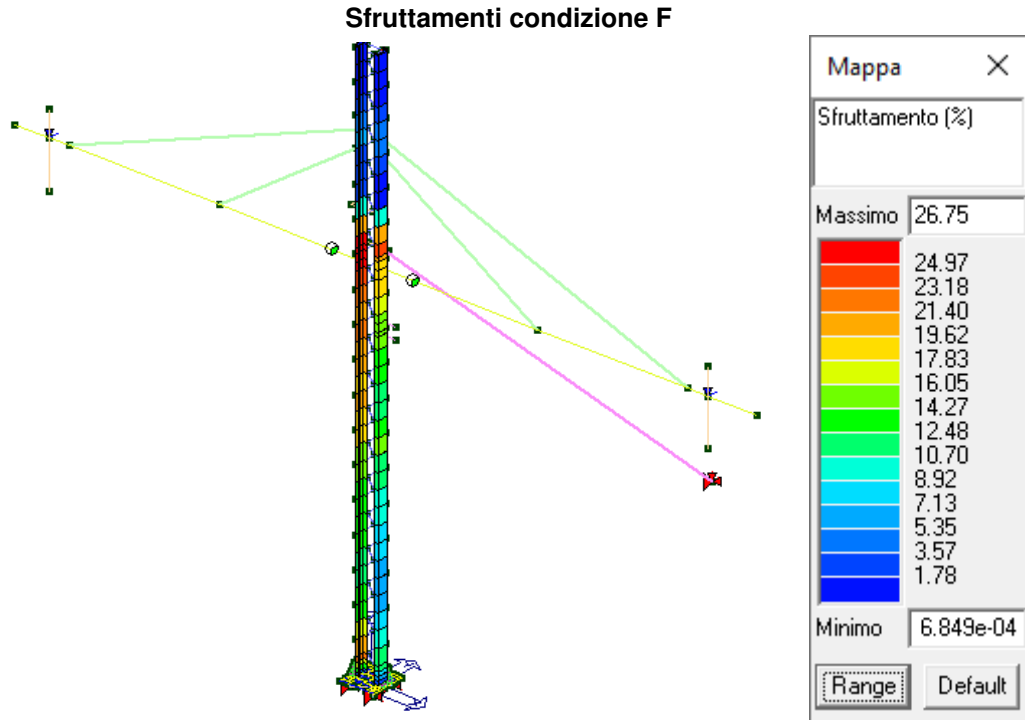
**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 75 di 311



Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante il profilo (acciaio S355) in condizione D statica:

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
13	ok	s=1,m=2	0.01	0.13		1					0.02	2.25e-02	1.00	24,24,0,17
15	ok	s=1,m=2	0.03	0.07		1					0.04	5.10e-02	1.00	45,46,0,41
16	ok	s=1,m=2	0.02	0.02		1					1.36e-03	7.26e-02	1.00	20,43,0,43
17	ok	s=1,m=2	0.02	0.09		1					4.43e-03	1.31e-02	1.00	20,20,0,21
19	ok	s=1,m=2	0.07	0.28		1					0.02	2.12e-02	1.00	20,20,0,48
23	ok	s=1,m=2	0.06	0.23		1					0.02	2.19e-02	1.00	24,24,0,21
26	ok	s=1,m=2	0.06	0.19		1					0.08	7.56e-02	1.00	18,18,0,46
27	ok	s=1,m=2	0.03	0.14		1					0.09	6.45e-02	1.00	45,46,0,45
29	ok	s=1,m=2	0.02	0.05		1					6.06e-03	7.92e-02	1.00	19,44,0,48
30	ok	s=1,m=2	0.05	0.02		1					6.99e-03	7.63e-02	1.00	17,24,0,42
34	ok	s=1,m=2	0.02	0.03		1					1.08e-03	7.11e-02	1.00	19,41,0,41
46	ok	s=1,m=2	0.04	0.13		1					0.06	1.50e-02	1.00	24,24,0,24
66	ok	s=1,m=2	0.09	0.07		1					5.20e-03	7.35e-02	1.00	19,20,0,47
67	ok	s=1,m=2	0.03	0.13		1					0.09	6.55e-02	1.00	42,45,0,46
69	ok	s=1,m=2	0.02	0.19		1					0.02	2.15e-02	1.00	20,20,0,47
106	ok	s=1,m=2	0.12	0.13		1					3.33e-03	6.11e-02	1.00	20,17,0,48
107	ok	s=1,m=2	0.03	0.33		1					0.02	2.54e-02	1.00	17,24,0,21
108	ok	s=1,m=2	0.04	0.30		1					0.02	7.85e-02	1.00	17,24,0,17
109	ok	s=1,m=2	0.07	0.41		1					0.03	2.38e-02	1.00	21,20,0,48
110	ok	s=1,m=2	0.03	0.37		1					0.02	6.68e-02	1.00	20,20,0,47
111	ok	s=1,m=2	0.02	0.24		1					0.01	7.56e-02	1.00	17,24,0,44
112	ok	s=1,m=2	0.03	0.29		1					0.02	6.30e-02	1.00	20,20,0,24
113	ok	s=1,m=2	6.88e-03	0.21		1					0.02	7.23e-02	1.00	23,24,0,17
114	ok	s=1,m=2	8.89e-03	0.24		1					0.01	5.94e-02	1.00	19,20,0,21

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO							
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO		
IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	76 di 311		

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
115	ok	s=1,m=2	4.75e-03	0.20		1					6.96e-03	6.65e-02	1.00	20,24,0,20
116	ok	s=1,m=2	6.02e-03	0.24		1					9.78e-03	4.51e-02	1.00	24,20,0,24
117	ok	s=1,m=2	4.93e-03	0.20		1					9.10e-03	5.20e-02	1.00	21,24,0,24
118	ok	s=1,m=2	5.81e-03	0.23		1					0.01	5.09e-02	1.00	47,20,0,20
119	ok	s=1,m=2	5.13e-03	0.18		1					0.01	6.94e-02	1.00	17,24,0,17
120	ok	s=1,m=2	5.71e-03	0.22		1					0.01	6.11e-02	1.00	48,20,0,17
121	ok	s=1,m=2	5.11e-03	0.19		1					0.02	7.25e-02	1.00	17,24,0,24
122	ok	s=1,m=2	5.59e-03	0.22		1					0.02	6.44e-02	1.00	47,20,0,20
123	ok	s=1,m=2	5.20e-03	0.17		1					0.02	7.45e-02	1.00	17,24,0,17
124	ok	s=1,m=2	5.53e-03	0.21		1					0.02	6.67e-02	1.00	24,20,0,21
125	ok	s=1,m=2	5.32e-03	0.18		1					0.03	7.53e-02	1.00	17,24,0,24
126	ok	s=1,m=2	5.43e-03	0.21		1					0.03	6.79e-02	1.00	23,20,0,24
127	ok	s=1,m=2	6.83e-03	0.16		1					0.03	7.61e-02	1.00	23,24,0,21
128	ok	s=1,m=2	5.41e-03	0.20		1					0.03	6.90e-02	1.00	22,20,0,21
129	ok	s=1,m=2	0.02	0.18		1					0.04	7.67e-02	1.00	17,24,0,24
130	ok	s=1,m=2	0.01	0.20		1					0.03	6.96e-02	1.00	20,20,0,24
131	ok	s=1,m=2	8.59e-03	0.18		1					0.04	7.75e-02	1.00	22,24,0,21
132	ok	s=1,m=2	7.93e-03	0.21		1					0.04	7.03e-02	1.00	19,20,0,21
133	ok	s=1,m=2	0.08	0.22		1					0.05	7.84e-02	1.00	24,24,0,24
134	ok	s=1,m=2	0.09	0.23		1					0.04	7.06e-02	1.00	21,20,0,24
135	ok	s=1,m=2	0.02	0.18		1					0.04	7.90e-02	1.00	19,24,0,48
136	ok	s=1,m=2	0.02	0.22		1					0.04	7.17e-02	1.00	20,20,0,48
137	ok	s=1,m=2	0.08	0.23		1					0.06	7.27e-02	1.00	20,20,0,24
138	ok	s=1,m=2	0.08	0.17		1					0.05	7.83e-02	1.00	17,24,0,24
139	ok	s=1,m=2	9.02e-03	0.13		1					0.05	7.79e-02	1.00	24,24,0,21
140	ok	s=1,m=2	9.53e-03	0.17		1					0.06	7.39e-02	1.00	21,20,0,21
141	ok	s=1,m=2	0.02	0.14		1					0.05	7.77e-02	1.00	24,24,0,24
143	ok	s=1,m=2	0.01	0.13		1					0.06	7.78e-02	1.00	24,24,0,21
144	ok	s=1,m=2	8.28e-03	0.17		1					0.07	7.47e-02	1.00	20,20,0,21
145	ok	s=1,m=2	0.01	0.14		1					0.06	5.91e-02	1.00	24,24,0,24
146	ok	s=1,m=2	5.72e-03	0.17		1					0.07	7.49e-02	1.00	45,20,0,24
147	ok	s=1,m=2	0.01	0.12		1					0.07	3.99e-02	1.00	20,24,0,22
150	ok	s=1,m=2	0.07	0.22		1					0.09	3.77e-02	1.00	18,18,0,46
152	ok	s=1,m=2	0.03	0.16		1					0.08	7.52e-02	1.00	17,19,0,24
159	ok	s=1,m=2	1.11e-03	0.05		1					6.17e-03	7.32e-02	1.00	24,42,0,46
162	ok	s=1,m=2	0.02	0.04		1					6.93e-03	7.91e-02	1.00	17,48,0,48
288	ok	s=1,m=2	0.06	0.06		1					4.60e-03	7.73e-02	1.00	20,42,0,46
289	ok	s=1,m=2	0.04	0.14		1					0.08	7.84e-02	1.00	19,20,0,22
292	ok	s=1,m=2	0.03	0.18		1					0.08	2.40e-02	1.00	22,42,0,46
293	ok	s=1,m=2	0.11	0.22		1					0.08	2.37e-02	1.00	18,18,0,42
295	ok	s=1,m=2	2.36e-03	7.48e-03		1					1.23e-04	7.06e-02	1.00	17,18,0,46
297	ok	s=1,m=2	0.07	0.25		1					0.08	3.96e-02	1.00	18,18,0,46
298	ok	s=1,m=2	0.03	0.08		1					0.04	5.25e-02	1.00	42,42,0,46
301	ok	s=1,m=2	2.80e-05	1.75e-05		1					0.0	5.03e-03	1.00	24,17,0,44
304	ok	s=1,m=2	0.02	0.17		1					0.07	7.44e-02	1.00	21,20,0,24
305	ok	s=1,m=2	1.83e-03	0.02		1					1.99e-04	5.18e-02	1.00	18,18,0,42
306	ok	s=1,m=2	0.03	0.16		1					0.08	4.06e-02	1.00	19,20,0,46
307	ok	s=1,m=2	6.00e-03	0.16		1					0.07	7.50e-02	1.00	41,20,0,22
308	ok	s=1,m=2	7.99e-06	9.46e-06		1					0.0	6.02e-03	1.00	47,43,0,44
310	ok	s=1,m=2	0.03	0.15		1					0.08	3.85e-02	1.00	19,20,0,46
312	ok	s=1,m=2	5.30e-03	0.04		1					8.27e-03	7.50e-02	1.00	20,46,0,45
313	ok	s=1,m=2	0.02	0.15		1					0.07	7.81e-02	1.00	19,24,0,24
319	ok	s=1,m=2	3.59e-03	7.74e-03		1					1.49e-04	7.82e-02	1.00	17,18,0,48
321	ok	s=1,m=2	4.73e-03	0.02		1					3.56e-04	5.01e-02	1.00	18,17,0,45
327	ok	s=1,m=2	0.08	0.07		1					1.20e-03	7.16e-02	1.00	19,20,0,46
328	ok	s=1,m=2	0.05	0.02		1					1.46e-03	6.44e-02	1.00	20,42,0,42
334	ok	s=1,m=2	0.07	0.03		1					1.89e-03	7.10e-02	1.00	17,44,0,44
340	ok	s=1,m=2	0.11	0.11		1					3.82e-03	6.86e-02	1.00	18,17,0,41

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> <b>LOTTO</b> <b>CODIFICA</b> <b>DOCUMENTO</b> <b>REV.</b> <b>FOGLIO</b> <b>IF28</b> <b>01</b> <b>E ZZ CL</b> <b>LC0000 002</b> <b>B</b> <b>77 di 311</b>

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
363	ok	s=1,m=2	0.01	0.13		1					0.06	1.95e-02	1.00	24,24,0,24
364	ok	s=1,m=2	0.01	0.12		1					0.07	3.90e-02	1.00	20,24,0,22
365	ok	s=1,m=2	0.03	0.16		1					0.10	4.79e-02	1.00	45,45,0,45
366	ok	s=1,m=2	0.03	0.17		1					0.11	4.85e-02	1.00	42,45,0,42
Pilas.			V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	
			0.12	0.41							0.11	0.08	1.00	

Ogni singolo elemento UPN180 risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 41,14 % raggiunto nella verifica di resistenza.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 78 di 311

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)


[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

## UPN180

Tabella delle sezioni

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione	Progetto acciaio	Verifica acciaio	Soletta cls		
A	28.0	J 2-2	114.0	J 3-3	1354.0
A V2	0.0	W 2-2	22.4	W 3-3	150.0
A V3	0.0	Wp 2-2	42.9	Wp 3-3	179.0
Jt	9.55	Altezza	18.0	Base	7.0
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

UPN 180



Corrispondenza assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = Y

33 (blu) = X

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo ad U

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione: Anima.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 26,73 = 33 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 30,78 = 38 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 34,02 = 42 \times \text{Epsilon}$

Parti soggette a compressione: Piattabanda.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 54 / 11 = 4,91 \leq 7,29 = 9 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 54 / 11 = 4,91 \leq 8,1 = 10 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 54 / 11 = 4,91 \leq 11,34 = 14 \times \text{Epsilon}$

Parti soggette a flessione: Anima.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 58,32 = 72 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 67,23 = 83 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 100,44 = 124 \times \text{Epsilon}$

Profilo in classe di resistenza: 1.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 79 di 311

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 109 in combinazione 20:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 28 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 20640 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 28 \times 3550 / 1,05 = 94666,67 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 20640 / 94666,67 = 21,8 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W22pl = 42,9 \text{ cm}^3$

$M22pl,Rd = W22pl \times f_{yk} / g M0 = 42,9 \times 3550 / 1,05 = 145042,86 \text{ daNcm}$

$M22Ed / M22pl,Rd = -24300 / 145042,86 = 16,75 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W33pl = 179 \text{ cm}^3$

$M33pl,Rd = W33pl \times f_{yk} / g M0 = 179 \times 3550 / 1,05 = 605190,48 \text{ daNcm}$

$M33Ed / M33pl,Rd = -15570 / 605190,48 = 2,57 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / gM0) + M22,Ed / (W22pl f_y / gM0) + M33,Ed / (W33pl f_y / gM0) \leq 1$

$20640 \times 1,05 / (3550 \times 28) + -24300 \times 1,05 / (3550 \times 42,9) + -15570 \times 1,05 / (3550 \times 179) \leq 1$

$21,8 + 16,75 + 2,57 = 41,13 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 41,13 %



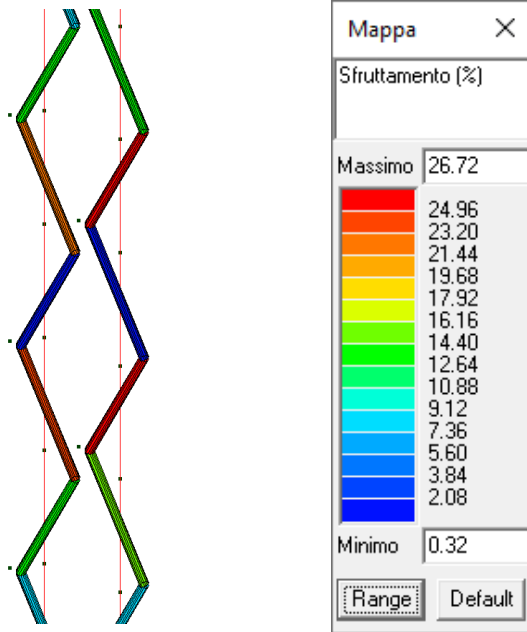
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>80 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							

#### 4.2.4 Verifica tralicciatura per palo LSU18b tondo $\Phi 22$ (S355)

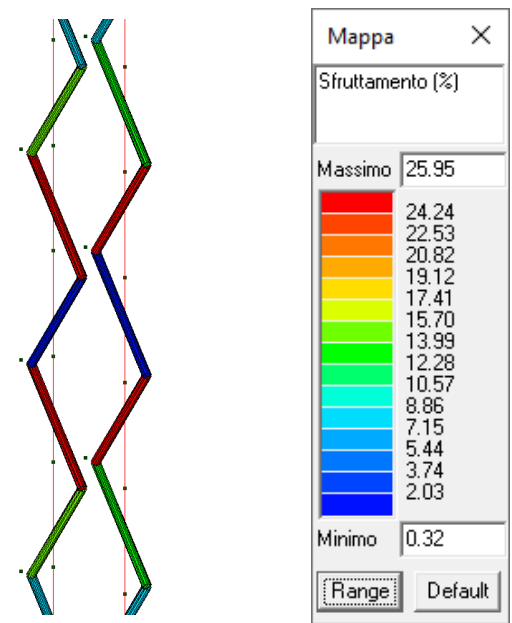
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

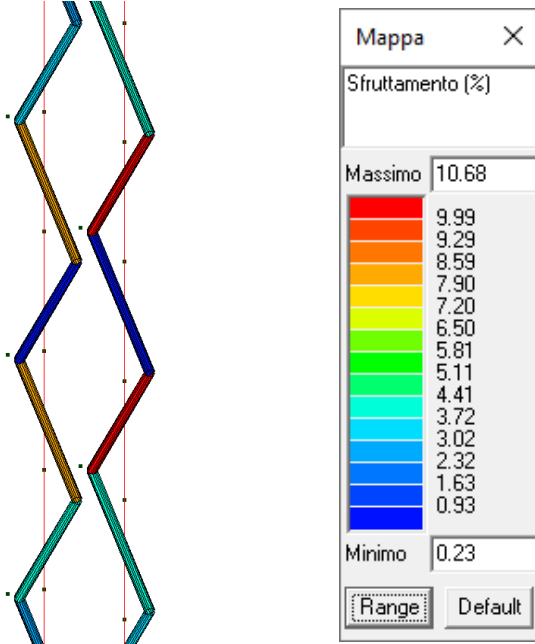


**Sfruttamenti condizione D**

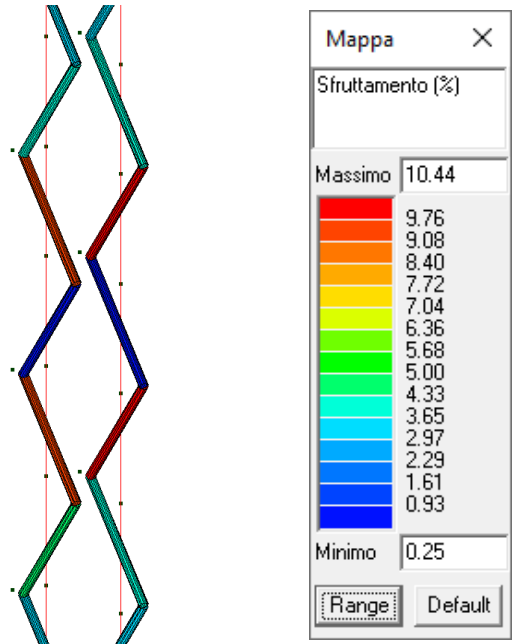


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**





APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 82 di 311

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
163	ok	s=6,m=2	1.52e-04	5.13e-03		2								19,19,0,0
172	ok	s=6,m=2	1.33e-04	3.22e-03		2								17,17,0,0
173	ok	s=6,m=2	3.64e-03	0.11		2								20,20,0,0
178	ok	s=6,m=2	2.57e-03	0.06		2								17,20,0,0
179	ok	s=6,m=2	0.01	0.11		2								20,20,0,0
184	ok	s=6,m=2	2.76e-03	0.07		2								17,20,0,0
185	ok	s=6,m=2	9.22e-04	0.07	0.10	2	0.9	0.9	67.4	0.61				19,24,20,0
190	ok	s=6,m=2	2.43e-03	0.06		2								17,20,0,0
191	ok	s=6,m=2	6.27e-04	0.06		2								44,24,0,0
196	ok	s=6,m=2	3.90e-03	0.06		2								21,20,0,0
197	ok	s=6,m=2	1.63e-03	0.06		2								18,24,0,0
202	ok	s=6,m=2	6.82e-03	0.08		2								21,20,0,0
203	ok	s=6,m=2	3.61e-03	0.06		2								24,20,0,0
210	ok	s=6,m=2	5.34e-04	0.06		2								20,17,0,0
211	ok	s=6,m=2	1.41e-03	0.06		2								20,17,0,0
216	ok	s=6,m=2	1.04e-03	0.06		2								23,17,0,0
217	ok	s=6,m=2	1.72e-03	0.05		2								24,17,0,0
222	ok	s=6,m=2	1.27e-03	0.06		2								17,17,0,0
223	ok	s=6,m=2	2.11e-03	0.05		2								24,17,0,0
228	ok	s=6,m=2	3.34e-03	0.08		2								17,17,0,0
229	ok	s=6,m=2	5.75e-03	0.06		2								24,21,0,0
234	ok	s=6,m=2	0.04	0.24		2								24,17,0,0
235	ok	s=6,m=2	0.01	0.10	0.14	2	0.9	0.9	67.4	0.61				21,21,21,0
240	ok	s=6,m=2	0.04	0.23		2								24,21,0,0
241	ok	s=6,m=2	1.35e-04	3.18e-03		2								17,17,0,0
246	ok	s=6,m=2	5.05e-03	0.08		2								21,17,0,0
247	ok	s=6,m=2	0.01	0.09	0.13	2	0.9	0.9	67.4	0.61				21,17,17,0
252	ok	s=6,m=2	6.29e-03	0.05		2								21,17,0,0
253	ok	s=6,m=2	5.91e-03	0.06		2								24,17,0,0
258	ok	s=6,m=2	0.02	0.07		2								18,19,0,0
259	ok	s=6,m=2	8.01e-03	0.06		2								18,17,0,0
264	ok	s=6,m=2	0.02	0.05		2								42,18,0,0
265	ok	s=6,m=2	0.02	0.06		2								41,18,0,0
270	ok	s=6,m=2	7.02e-03	0.05		2								42,17,0,0
271	ok	s=6,m=2	0.02	0.08		2								19,19,0,0
276	ok	s=6,m=2	1.67e-03	0.02		2								46,17,0,0
277	ok	s=6,m=2	2.67e-03	0.04		2								46,22,0,0
282	ok	s=6,m=2	0.02	0.09		2								18,17,0,0
283	ok	s=6,m=2	6.26e-03	0.04		2								44,18,0,0
316	ok	s=6,m=2	7.06e-03	0.03		2								18,42,0,0
318	ok	s=6,m=2	1.59e-03	6.41e-03		2								19,20,0,0
324	ok	s=6,m=2	6.27e-03	0.03		2								17,17,0,0
325	ok	s=6,m=2	0.02	0.06		2								17,17,0,0
326	ok	s=6,m=2	0.02	0.07		2								17,19,0,0
333	ok	s=6,m=2	0.04	0.08		2								17,19,0,0
337	ok	s=6,m=2	0.03	0.07		2								18,17,0,0
341	ok	s=6,m=2	1.33e-03	0.01		2								20,20,0,0
<b>Trave</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.04	0.27	0.14		0.88	0.88	67.43	0.61				

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 22$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 26,72 % raggiunto nella verifica di resistenza.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 83 di 311

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### Tondo $\Phi 22$ tralicciatura palo LSU18b

**Tabella delle sezioni**

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
A	3.801	J 2-2	1.15	J 3-3	1.15
A V2	3.207	W 2-2	1.045	W 3-3	1.045
A V3	3.207	Wp 2-2	1.775	Wp 3-3	1.775
Jt	2.3	Altezza	2.2	Base	2.2
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco		J 2-3	0.0	Unità in cm	

Circolare: r=1.10 tralicciatura LSU18

Corrispondenza assi locali/globali:

11 (rosso) = X

22 (verde) = Z

33 (blu) = Y

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

Profilo in classe di resistenza: 1.

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 7 in combinazione 24:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 3,8 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $NEd = 481,01 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 3,8 \times 3550 / 1,05 = 12847,62 \text{ daN}$

$NEd/NRd = 481,01 / 12847,62 = 3,74 \%$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 84 di 311

Modulo di elasticità plastico  $W_{22pl} = 1,77 \text{ cm}^3$

$M_{22pl,Rd} = W_{22pl} \times f_{yk} / g M_0 = 1,77 \times 3550 / 1,05 = 5984,29 \text{ daNcm}$

$M_{22Ed} / M_{22pl,Rd} = 0 / 5984,29 = 0 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W_{33pl} = 1,77 \text{ cm}^3$

$M_{33pl,Rd} = W_{33pl} \times f_{yk} / g M_0 = 1,77 \times 3550 / 1,05 = 5984,29 \text{ daNcm}$

$M_{33Ed} / M_{33pl,Rd} = 1378,27 / 5984,29 = 23,03 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / g M_0) + M_{22,Ed} / (W_{22pl} f_y / g M_0) + M_{33,Ed} / (W_{33pl} f_y / g M_0) \leq 1$

$481,01 \times 1,05 / (3550 \times 3,8) + 0 \times 1,05 / (3550 \times 1,77) + 1378,27 \times 1,05 / (3550 \times 1,77) \leq 1$

$3,74 + 0 + 23,03 = 26,78 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 26,78 %.

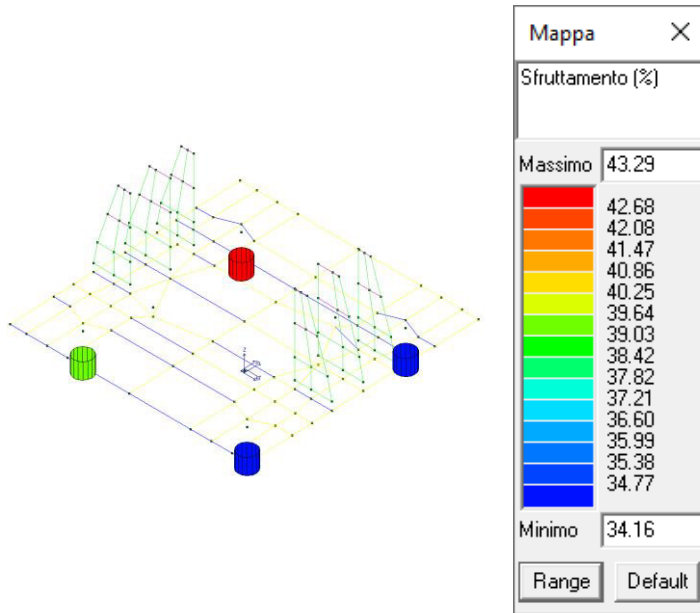
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A.    NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 85 di 311
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							

#### 4.2.5 Verifica tirafondi M45 per palo LSU18b (S355)

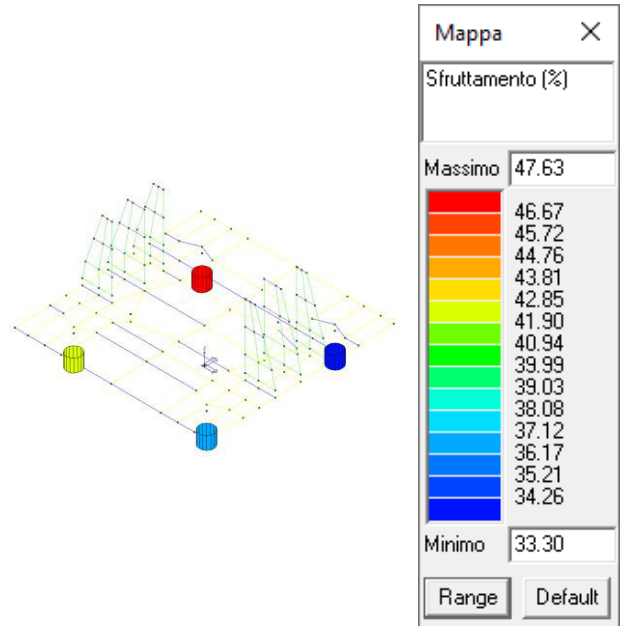
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

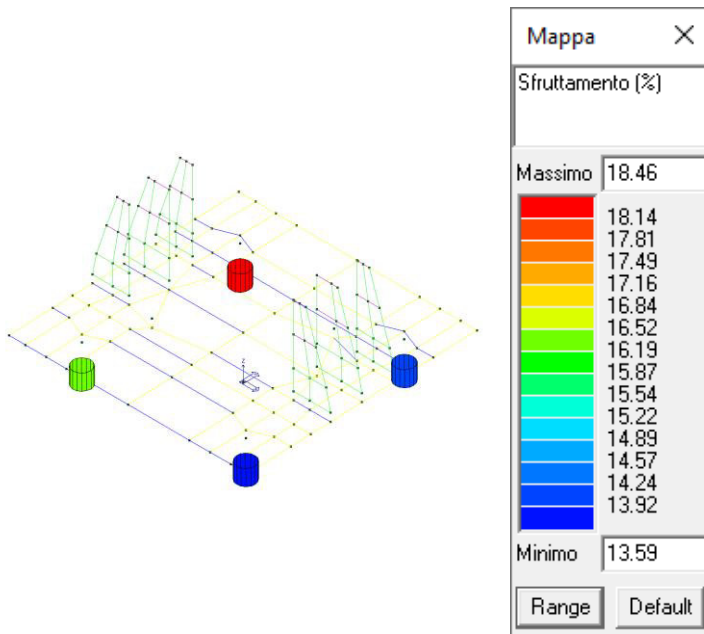


**Sfruttamenti condizione D**

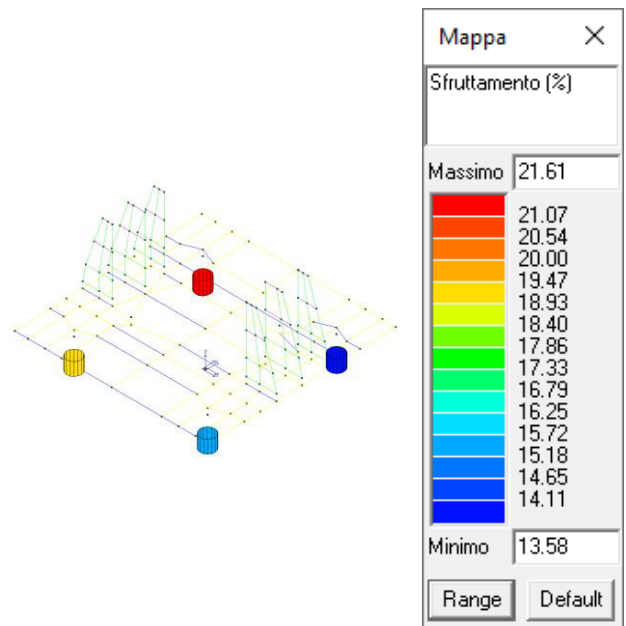


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**

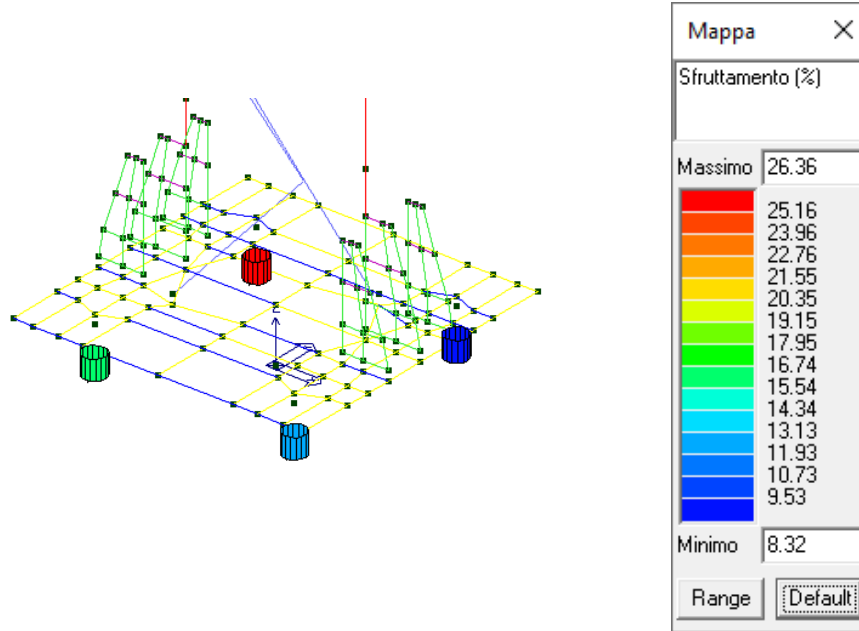


**Sfruttamenti condizione D**



<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>86 di 311</b>

**Sfruttamenti condizione F**



Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante i tirafondi (acciaio S355) in condizione D statica:

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
25	ok	s=5,m=2	0.12	0.33		2								24,24,0,0
43	ok	s=5,m=2	0.12	0.36		2								24,24,0,0
44	ok	s=5,m=2	0.16	0.42		2								20,20,0,0
149	ok	s=5,m=2	0.16	0.48		2								20,20,0,0
<b>Pilas.</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.16	0.48										

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 45$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 47,63 % raggiunto nella verifica di resistenza.

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 87 di 311


[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### Tondo $\Phi 45$ tirafondi palo LSU18b

Tabella delle sezioni

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
A	15.904	J 2-2	20.129	J 3-3	20.129
A V2	13.419	W 2-2	8.946	W 3-3	8.946
A V3	13.419	Wp 2-2	15.187	Wp 3-3	15.187
Jt	40.258	Altezza	4.5	Base	4.5
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco		J 2-3	0.0	Unità in cm	



Copia Incolla  
Annulla Esci  
Applica 5

Corrispondenza

assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = X

33 (blu) = Y

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

Profilo in classe di resistenza: 1.

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 149 in combinazione 20:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 15,9 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $NEd = 10770 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 15,9 \times 3550 / 1,05 = 53757,14 \text{ daN}$

$NEd/NRd = 10770 / 53757,14 = 20,03 \%$



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">LC0000 002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">88 di 311</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	88 di 311
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	88 di 311													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																		

Modulo di elasticità plastico  $W_{22pl} = 15,19 \text{ cm}^3$

$M_{22pl,Rd} = W_{22pl} \times f_{yk} / g M_0 = 15,19 \times 3550 / 1,05 = 51356,67 \text{ daNcm}$

$M_{22Ed} / M_{22pl,Rd} = 0 / 51356,67 = 0 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W_{33pl} = 15,19 \text{ cm}^3$

$M_{33pl,Rd} = W_{33pl} \times f_{yk} / g M_0 = 15,19 \times 3550 / 1,05 = 51356,67 \text{ daNcm}$

$M_{33Ed} / M_{33pl,Rd} = 14176,36 / 51356,67 = 27,6 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / g M_0) + M_{22,Ed} / (W_{22pl} f_y / g M_0) + M_{33,Ed} / (W_{33pl} f_y / g M_0) \leq 1$

$10770 \times 1,05 / (3550 \times 15,9) + 0 \times 1,05 / (3550 \times 15,19) + 14176,36 \times 1,05 / (3550 \times 15,19) \leq 1$

$20,03 + 0 + 27,6 = 47,64 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 47,64 %.

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A.    NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>89 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

### 4.2.6 Verifica piastra di base (S355)

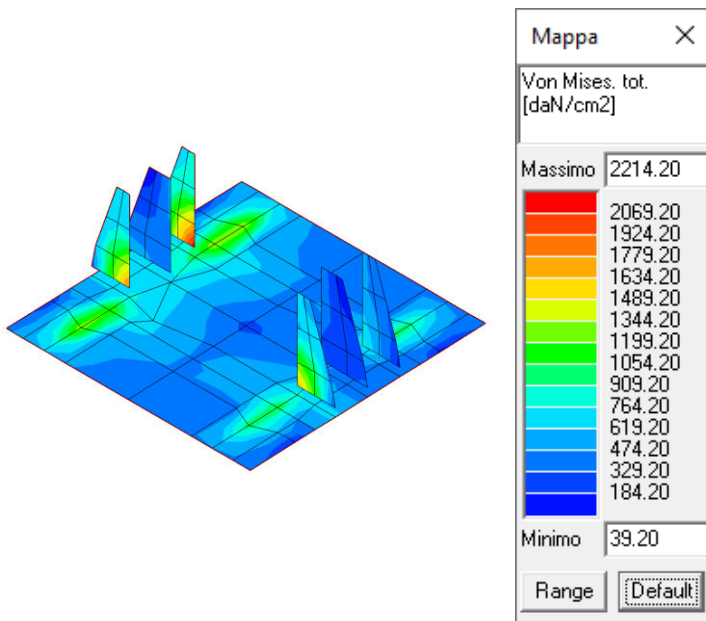
#### Resistenza materiale

Verifichiamo la condizione:

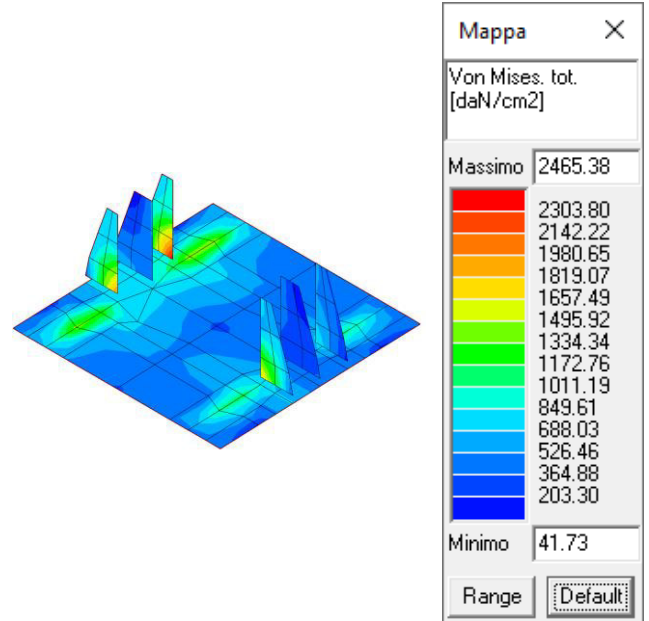
$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 + \sqrt{\sigma_{x,Ed} \sigma_{z,Ed} + 3 \tau_{Ed}^2} \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2$$

#### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

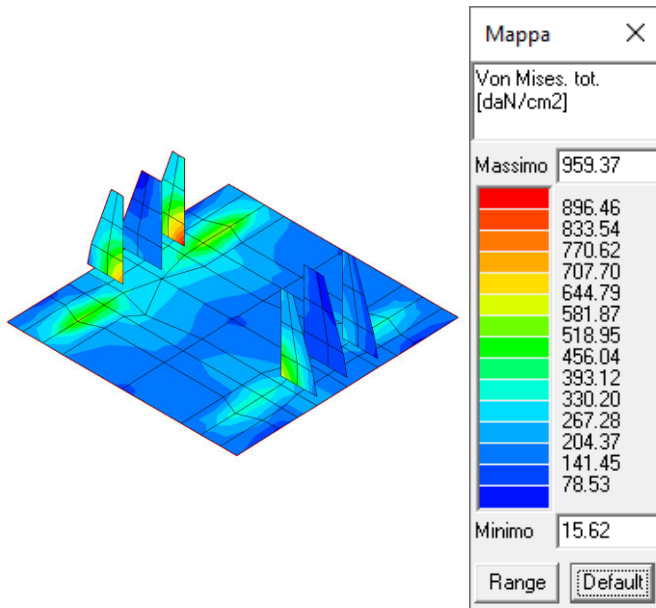


**Sfruttamenti condizione D**

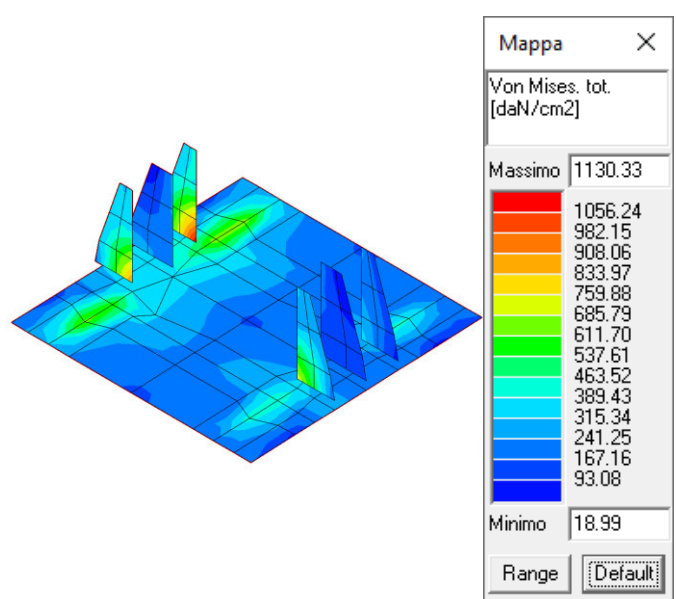


#### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**

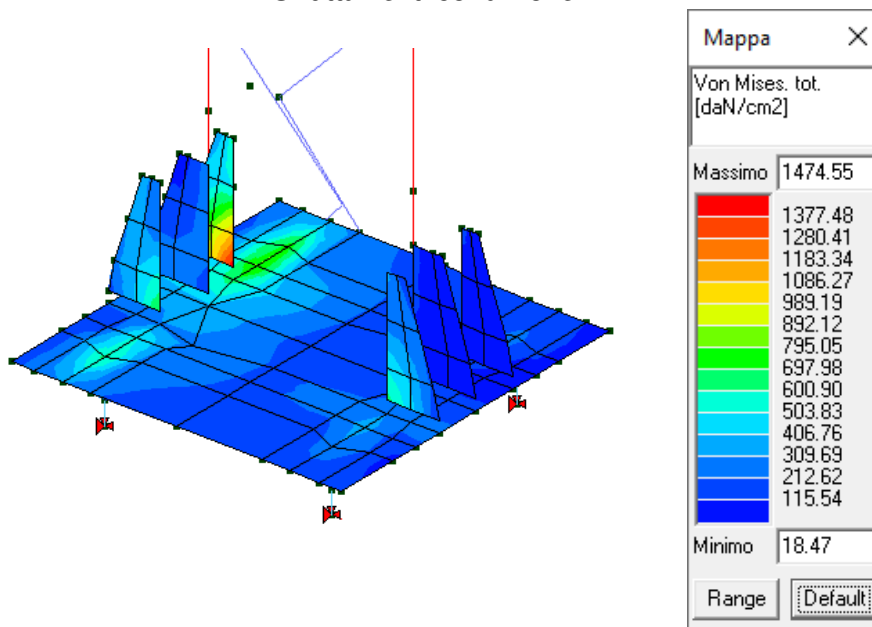


**Sfruttamenti condizione D**



APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 90 di 311

### Sfruttamenti condizione F



Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi. In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

tensione di Von Mises	(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
-----------------------	--

Il valore massimo è inferiore alla tensione caratteristica di snervamento della piastra che per acciai tipo Fe510 S355 è  $f_{yk} = 3550$  daN/cm<sup>2</sup>. Considerando un coefficiente di sicurezza  $\gamma_{M0} = 1,05$  otteniamo una resistenza pari a 3380 daN/cm<sup>2</sup>. La combinazione 20 corrisponde ad uno stato di massima tensione sulle piastre pari a 2465 daN/cm<sup>2</sup>.

#### 4.2.7 Conclusioni picchetto 40 LSU18B

Riportiamo in forma tabellare le conclusioni delle verifiche condotte sulle strutture:

VERIFICA	VALORI	ESITO
Verifica profilo UPN180 (Acciaio S355)	41,14 %	Positivo
Verifica profilo tralicciatura $\Phi 22$ (Acciaio S355)	26,72 %	Positivo
Verifica profilo tirafondi M45 (Acciaio S355)	47,63 %	Positivo
Verifica resistenza materiale piastra base (Acc. S355)	3380 daN/cm <sup>2</sup> > 2465 daN/cm <sup>2</sup>	Positivo



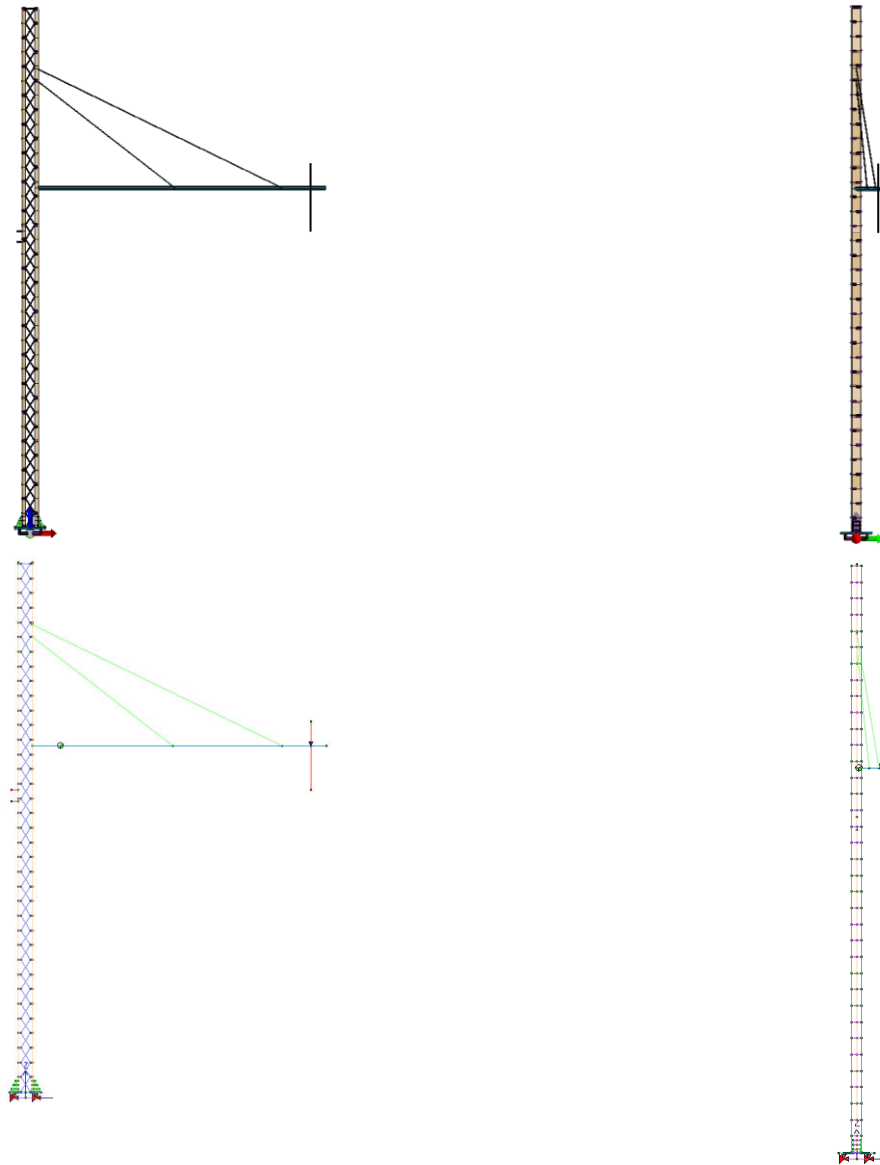
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>92 di 311</b>

### 4.3.1 Sezioni

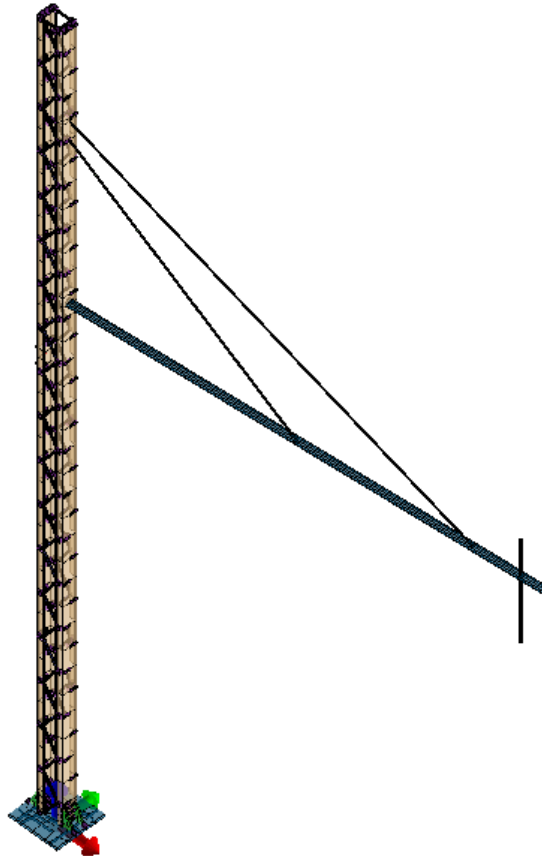
Riportiamo la tabella delle sezioni impiegate nella modellazione agli elementi finiti:

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	elemento rigido	3.80	3.21	3.21	2.30	1.15	1.15	1.05	1.05	1.77	1.77
2	UPN 160	24.00	0.0	0.0	7.39	85.10	925.00	18.20	116.00	35.20	138.00
3	TUBO 76.1x5.0	11.17	0.0	0.0	141.84	70.92	70.92	18.64	18.64	25.32	25.32
4	tirante palo-mensola	2.01	1.70	1.70	0.64	0.32	0.32	0.40	0.40	0.68	0.68
6	Circolare: r=1.00 tondo traliccio LS14-LS16	3.14	2.65	2.65	1.57	0.79	0.79	0.79	0.79	1.33	1.33
10	Circolare: r=2.10 tirafondo M42	13.85	11.69	11.69	30.55	15.27	15.27	7.27	7.27	12.35	12.35
15	Circolare: r=3.00	28.27	23.86	23.86	127.23	63.62	63.62	21.21	21.21	36.00	36.00

Modellazione agli elementi finiti della struttura di sostegno.



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 93 di 311



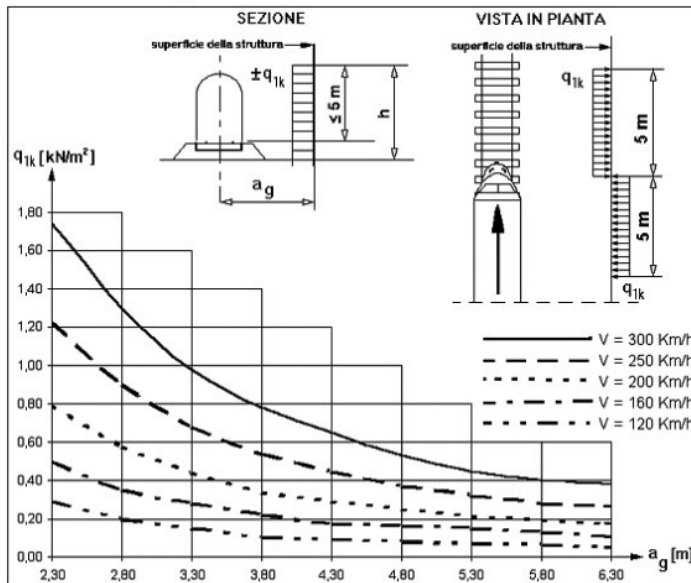
TIPO PALO	L <sup>(*)</sup> (mm)	MONTANTI UPN UNI 5680	Diametro tralicciatura (mm)	Spessore piastra base (mm)	Diametro tirafondi (mm)	PESO PALO (kg)
LSU14a	8200	140	20	25	42	397
LSU14b	9600					448
LSU14c	12000					540
LSU16a	8200	160	20	30	42	458
LSU16b	9600					520
LSU16c	12000					625
LSU18a	8200	180	22	35	45	550
LSU18b	9600					620
LSU18c	12000					748
LSU20a	8200	200	22	40	52	625
LSU20b	9600					705
LSU20c	12000					850
LSU22a	8200	220	24	40	52	700
LSU22b	9600					790
LSU22c	12000					960
LSU24a	8200	240	24	45	52	840
LSU24b	9600					945
LSU24c	12000					1135

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	94 di 311

### 4.3.2 Azioni dovute al transito dei convogli ferroviari

#### Pressione orizzontale aerodinamica agente sul palo LSU16b:

Il valore di calcolo si ottiene a partire dalle seguenti ipotesi:



*Valori caratteristici delle azioni  $q_{1k}$  per superfici verticali parallele al binario*

- Distanza palo asse binari  $a_g = 4,03 + 1,435 / 2 = 4,7475$  m
- Velocità di passaggio convogli ferroviari = 200 km/h (carrozze con sagoma arrotondata  $k_1 = 0,85$ )
- Larghezza < 2,50 m (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- Altezza elemento >1 (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- $\pm q_{1k}$  valore dedotto dal grafico =  $0,239$  kN / m<sup>2</sup>

sotto queste ipotesi si ottiene un valore caratteristico dell'azione del vento

$$\pm q_{1k} = 0,239 \times 1,3 \times 0,85 = 0,264 \text{ kN/m}^2$$

$$\pm q_{1k} = 26,4 \text{ daN/m}^2$$

Carichi applicati al modello agli elementi finiti:

UPN160:

$$Q_{xw\_palo\_aero} = 26,4 \times 16 / 10000 = 0,0422 \text{ daN/cm}$$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 95 di 311

#### 4.3.3 Tabella delle azioni agenti in condizione B

##### Condizione B.

*(Temperatura +5°C; Vento vr =28 m/sec; ghiaccio assente).*

##### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Curva Interna	-	-
R	Raggio di curva	1900	[m]
s	Sopraelevazione binari	0	[mm]
C1	Campata precedente	40	[m]
C2	Campata successiva	47	[m]
Cg	Campata di calcolo	43,5	[m]
-	Sostegno tipo	LSU16	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	76,4	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	61,1	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	101,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

##### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia cdt (1): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg1	Campata di calcolo (1)	43,5	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5200	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	679,17	[daN]
-	Tipologia cdt (2): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg2	Campata di calcolo (2)	43,5	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	5000	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T cdt2	Tiro corde di terra (2)	679,17	[daN]
-	Tipologia conduttore precedente l'ormeggio (1): 270	-	[-]
d fdc prc1	Diametro fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	14,5	[mm]
d fp prc1	Diametro funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	14	[mm]
h fdc prc1	Altezza fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	5200	[mm]
h fp prc1	Altezza funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	6450	[mm]
DR prc1	Distanza palo-rotai conduttore precedente l'ormeggio (1)	4030	[mm]
Dp1 fdc prc1	Poligonazione precedente fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	-250	[mm]
Dp1 fp prc1	Poligonazione precedente funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	-250	[mm]
X fdc prc1	Distanza ormeggio-asse palo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	4960	[mm]
Dp fp prc1	Distanza ormeggio-asse funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	4960	[mm]
Dp2 fdc prc1	Poligonazione successiva fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	-250	[mm]
Dp2 fp prc1	Poligonazione successiva funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	-250	[mm]
p fdc prc1	Peso lineare fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	1,333	[daN/m]
p fp prc1	Peso lineare funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	1,07	[daN/m]



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 96 di 311

Cg fdc prc1	Campata di calcolo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	43,5	[m]
Cg fp prc1	Campata di calcolo funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	43,5	[m]
C fdc prc o1	Campata di ormeggio di calcolo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	23,5	[m]
C fp prc o1	Campata di ormeggio di calcolo funi conduttore precedente l'ormeggio	23,5	[m]
T fdc prc1	Tiro fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	1125	[daN]
T fp prc1	Tiro funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	1125	[daN]

#### **Azioni verticali**

P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-20,37	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-20,37	[daN]
P fdc prc1	Azione verticale dovuta ai fili precedenti l'ormeggio (1):	-57,99	[daN]
P fp prc1	Azione verticale dovuta alle funi precedenti l'ormeggio (1):	-46,54	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	-15,55	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	-15,55	[daN]
Hx prec1	Azione trasversale dovuta ai fili precedenti l'ormeggio (1):	-150,46	[daN]
Hx prec1	Azione trasversale dovuta alle funi precedenti l'ormeggio (1):	-150,46	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	-52,58	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	-52,58	[daN]
HxW prec1	Azione trasversale del vento agente sui fili precedenti l'ormeggio (1):	-48,19	[daN]
HxW prec1	Azione trasversale del vento agente sulle funi precedenti l'ormeggio (1):	-46,53	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU16b):	-259,53	[daN]

#### **Azioni longitudinali dovute al vento**

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU16b):	176,1	[daN]
----------	--	-------	-------

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo la tabella completa dei carichi applicati:

#### **Carico concentrato nodale**

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Pesi=-46.545	0.0	0.0	-46.55	0.0	0.0	0.0
2	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Tiri=6.83	-150.46	6.83	0.0	0.0	0.0	0.0
3	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Wx=-46.53	-46.53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Pesi=-57.9855	0.0	0.0	-57.99	0.0	0.0	0.0
5	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Tiri=6.83	-150.46	6.83	0.0	0.0	0.0	0.0
6	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Wx=-48.19	-48.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Pendinatura e Sospensione=-45.225	0.0	0.0	-45.23	0.0	0.0	0.0
8	B.Corda di terra 1 Peso=-20.37	0.0	0.0	-20.37	0.0	0.0	0.0
9	B.Corda di terra 1 Tiro=-15.55	-15.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	B.Corda di terra 1 Wx=-52.58	-52.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	B.Corda di terra 2 Peso=-20.37	0.0	0.0	-20.37	0.0	0.0	0.0
12	B.Corda di terra 2 Tiro=-15.55	-15.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	B.Corda di terra 2 Wx=-52.58	-52.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>97 di 311</b>

**Carico distribuito**

id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
14	B.Carico da vento in direzione X=-0.3259	0.0	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	B.Carico da vento in direzione Y=-0.0927	0.0	0.0	-0.09	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-0.09	0.0	0.0	0.0	0.0
16	B.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=-0.0422	0.0	-0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

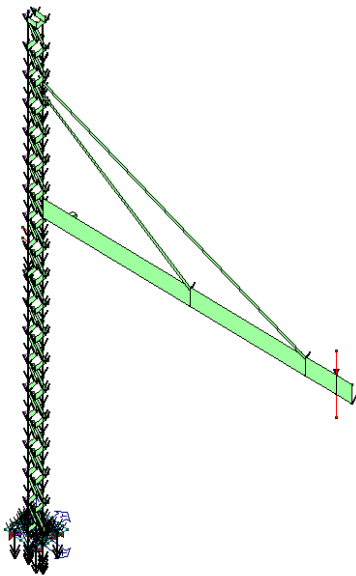


Figura 31 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

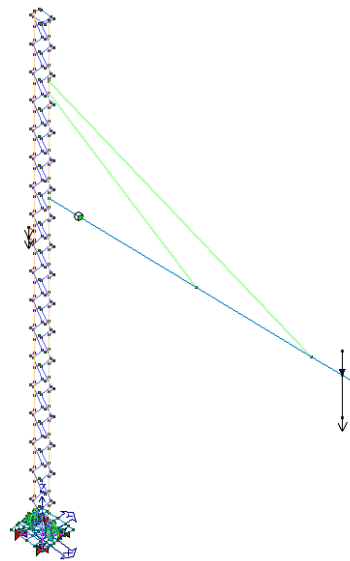


Figura 32 Carichi dovuti al peso dei conduttori

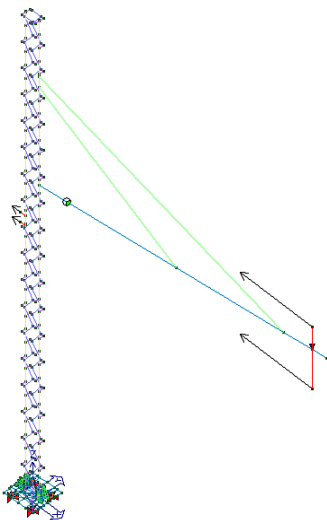


Figura 33 Carichi dovuti al tiro dei conduttori

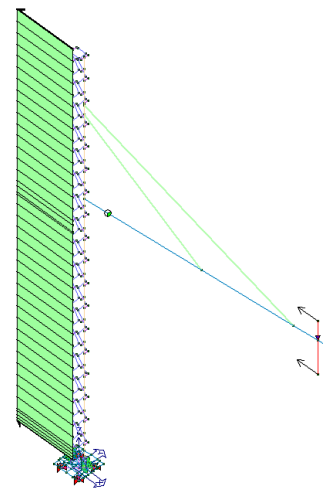


Figura 34 5 Carichi dovuti al vento trasversale

APPALTATORE: Conorzio HIRPINIA AV	Soci SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
PROGETTAZIONE: Mandatara ROCKSOIL S.P.A	Mandanti NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 98 di 311

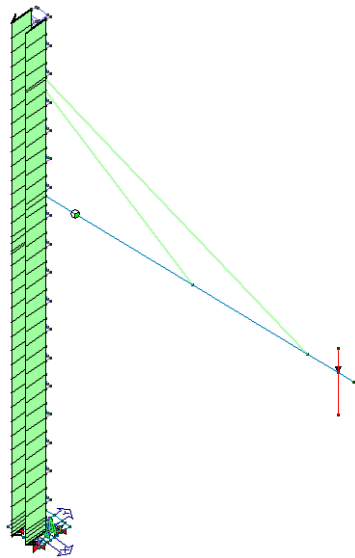


Figura 35 Carichi dovuti al vento trasversale

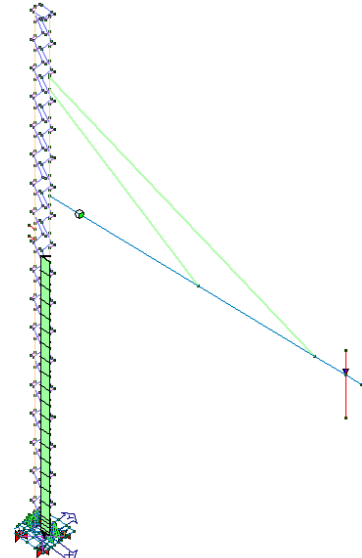


Figura 36 Carichi dovuti al vento aerodinamico

#### 4.3.4 Tabella delle azioni agenti in condizione D

##### Condizione D.

(Temperatura -5°C; Vento  $v_r=28$  m/sec; peso ghiaccio=7 N/m).

##### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Curva Interna	-	-
R	Raggio di curva	1900	[m]
s	Sopraelevazione binari	0	[mm]
C1	Campata precedente	40	[m]
C2	Campata successiva	47	[m]
Cq	Campata di calcolo	43,5	[m]
-	Sostegno tipo	LSU16	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	-5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	39,6	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	31,7	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	52,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0,7	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

##### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia cdt (1): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cq1	Campata di calcolo (1)	43,5	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5200	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	906,37	[daN]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 99 di 311

-	Tipologia cdt (2): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg2	Campata di calcolo (2)	43,5	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	5000	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T cdt2	Tiro corde di terra (2)	906,37	[daN]
-	Tipologia conduttore precedente l'ormeggio (1): 270	-	[-]
d fdc prc1	Diametro fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	14,5	[mm]
d fp prc1	Diametro funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	14	[mm]
d fdc prc1	Altezza fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	5200	[mm]
h fp prc1	Altezza funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	6450	[mm]
DR prc1	Distanza palo-rotaia conduttore precedente l'ormeggio (1)	4030	[mm]
Dp1 fdc prc1	Poligonazione precedente fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	-250	[mm]
Dp1 fp prc1	Poligonazione precedente funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	-250	[mm]
X fdc prc1	Distanza ormeggio-asse palo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	4960	[mm]
Dp fp prc1	Distanza ormeggio-asse funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	4960	[mm]
Dp2 fdc prc1	Poligonazione successiva fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	-250	[mm]
Dp2 fp prc1	Poligonazione successiva funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	-250	[mm]
p fdc prc1	Peso lineare fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	1,333	[daN/m]
p fp prc1	Peso lineare funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	1,07	[daN/m]
Cg fdc prc1	Campata di calcolo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	43,5	[m]
Cg fp prc1	Campata di calcolo funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	43,5	[m]
C fdc prc o1	Campata di ormeggio di calcolo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	23,5	[m]
C fp prc o1	Campata di ormeggio di calcolo funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	23,5	[m]
T fdc prc1	Tiro fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	1125	[daN]
T fp prc1	Tiro funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	1125	[daN]

#### **Azioni verticali**

P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-50,82	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-50,82	[daN]
P fdc prc1	Azione verticale dovuta ai fili precedenti l'ormeggio (1):	-88,44	[daN]
P fp prc1	Azione verticale dovuta alle funi precedenti l'ormeggio (1):	-77	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	-20,75	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	-20,75	[daN]
Hx prec1	Azione trasversale dovuta ai fili precedenti l'ormeggio (1):	-150,46	[daN]
Hx prec1	Azione trasversale dovuta alle funi precedenti l'ormeggio (1):	-150,46	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	-60,67	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	-60,67	[daN]
HxW prec1	Azione trasversale del vento agente sui fili precedenti l'ormeggio (1):	-59,69	[daN]
HxW prec1	Azione trasversale del vento agente sulle funi precedenti l'ormeggio (1):	-59,33	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU16b):	-138,32	[daN]

#### **Azioni longitudinali dovute al vento**

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU16b):	91,38	[daN]
----------	--	-------	-------

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 100 di 311

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo la tabella completa dei carichi applicati:

### Carico concentrato nodale

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Pesi=-76.995	0.0	0.0	-77.00	0.0	0.0	0.0
2	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Tiri=6.83	-150.46	6.83	0.0	0.0	0.0	0.0
3	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Wx=-59.33	-59.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Pesi=-88.4355	0.0	0.0	-88.44	0.0	0.0	0.0
5	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Tiri=6.83	-150.46	6.83	0.0	0.0	0.0	0.0
6	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Wx=-59.69	-59.69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Pendinatura e Sospensione=-45.225	0.0	0.0	-45.23	0.0	0.0	0.0
8	D.Corda di terra 1 Peso=-50.82	0.0	0.0	-50.82	0.0	0.0	0.0
9	D.Corda di terra 1 Tiro=-20.75	-20.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	D.Corda di terra 1 Wx=-60.67	-60.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	D.Corda di terra 2 Peso=-50.82	0.0	0.0	-50.82	0.0	0.0	0.0
12	D.Corda di terra 2 Tiro=-20.75	-20.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	D.Corda di terra 2 Wx=-60.67	-60.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### Carico distribuito

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
14	D.Carico da vento in direzione X=-0.1691	0.0	-0.17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	D.Carico da vento in direzione Y=-0.0481	0.0	0.0	-0.05	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-0.05	0.0	0.0	0.0	0.0
16	D.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=-0.0422	0.0	-0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Risulta difficile individuare a priori la condizione più gravosa da utilizzare per condurre le verifiche strutturali. In tal caso si eseguirà un confronto parallelo tra le due condizioni esplicitando i risultati solo per i valori maggiormente gravosi delle verifiche condotte.

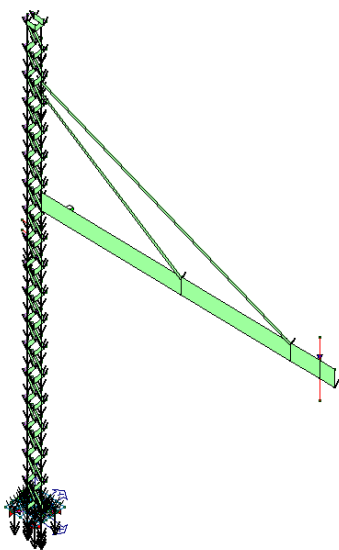


Figura 37 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

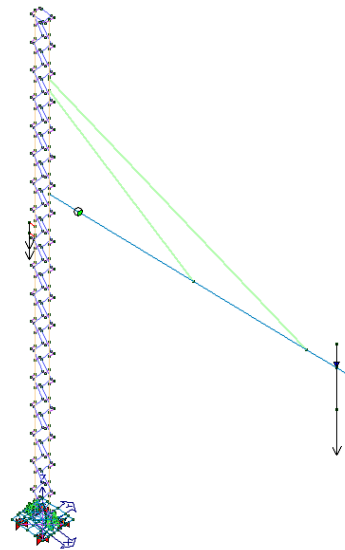
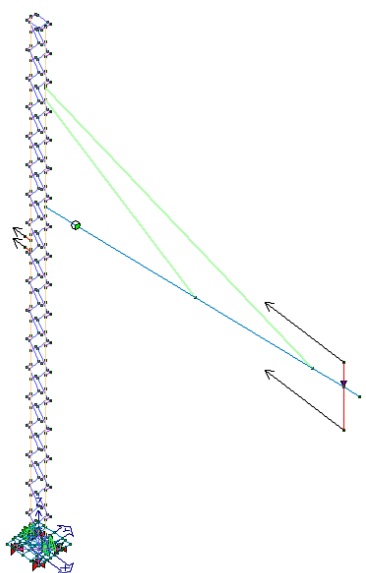
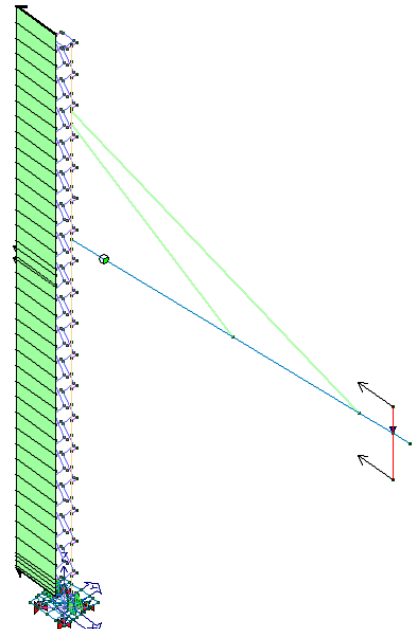


Figura 38 Carichi dovuti al peso dei conduttori

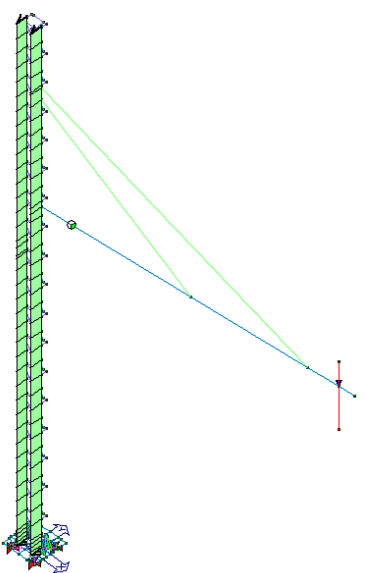
<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>		<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>101 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							



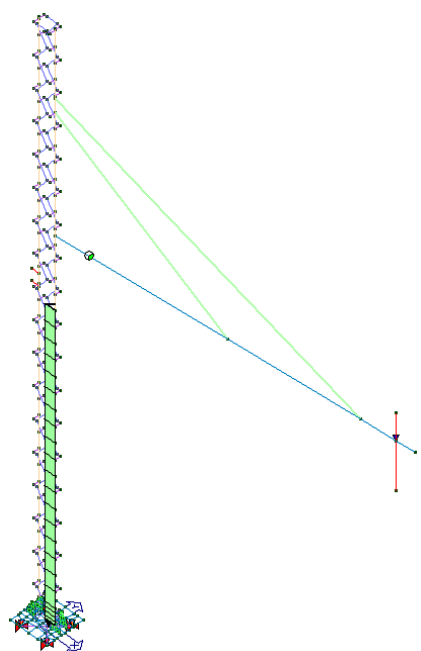
**Figura 39 Carichi dovuti al tiro dei conduttori**



**Figura 40 5 Carichi dovuti al vento trasversale**



**Figura 41 Carichi dovuti al vento trasversale**



**Figura 42 Carichi dovuti al vento aerodinamico**

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 102 di 311

### 4.3.5 Verifica strutturale (rif. § 6 e segg. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18)

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

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

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

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

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

Asta	Trave	Pilastro	numero dell'elemento			
Stato			codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento			
Note			sezione e materiali adottati per l'elemento			
V N			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)			
V V/T			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione			
V N/M			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte con riduzione per taglio (4.2.41) ove richiesto			
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab						(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punto (4.2.42)
V stab						(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flesso-torsionale)
BetaxL	B22xL	B33xL				lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)
Snellezza						snellezza massima
Classe						classe del profilo
Chi mn						coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente
Rif. cmb						combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati

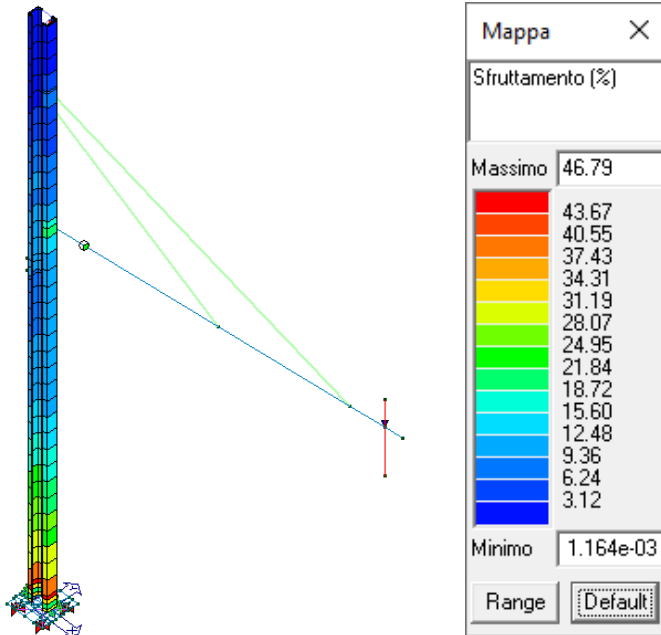
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 103 di 311
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							

### 4.3.6 Verifica profilo UPN160 (S355)

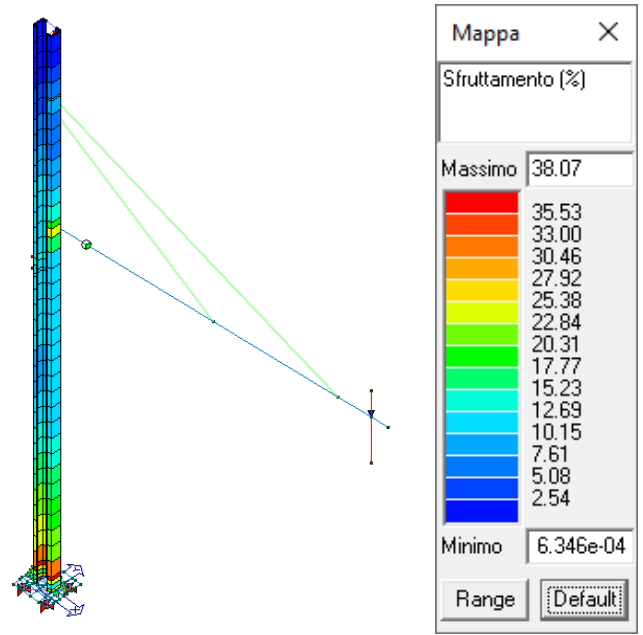
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

#### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

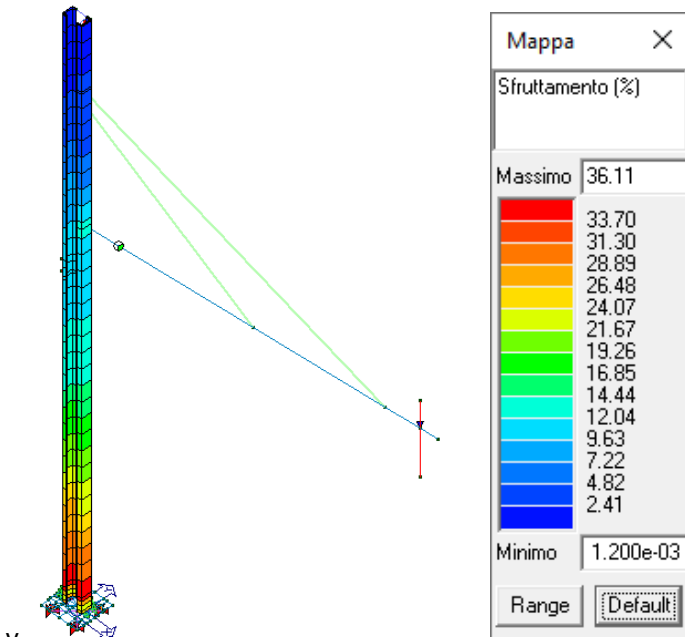


**Sfruttamenti condizione D**

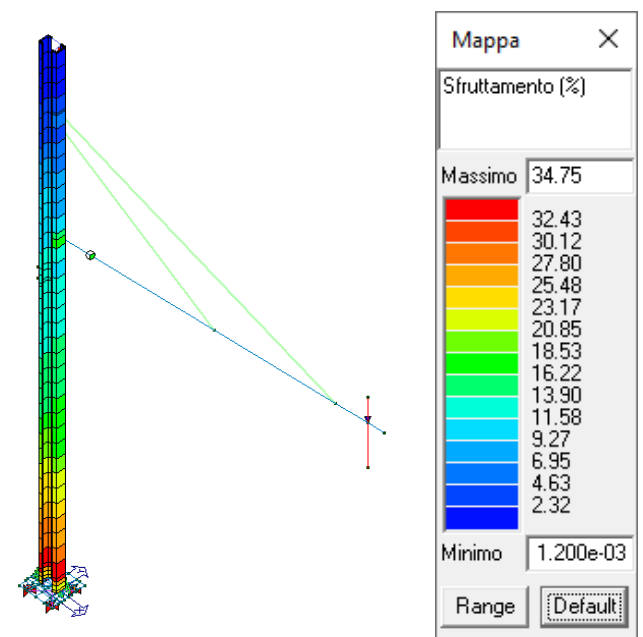


#### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



v





APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>105 di 311</b>

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
237	ok	s=2,m=2	8.23e-03	0.19		1								20,24,0,0
238	ok	s=2,m=2	8.28e-03	0.21		1								24,24,0,0
239	ok	s=2,m=2	0.13	0.45		1								55,24,0,0
240	ok	s=2,m=2	8.06e-03	0.15		1								20,24,0,0
253	ok	s=2,m=2	4.27e-03	0.08		1								19,19,0,0
254	ok	s=2,m=2	0.06	0.33		1								24,24,0,0
255	ok	s=2,m=2	8.55e-03	0.22		1								20,24,0,0
265	ok	s=2,m=2	8.60e-03	0.26		1								24,24,0,0
266	ok	s=2,m=2	8.14e-03	0.26		1								24,24,0,0
267	ok	s=2,m=2	7.52e-03	0.28		1								20,24,0,0
271	ok	s=2,m=2	1.16e-05	6.63e-06		1								52,52,0,0
272	ok	s=2,m=2	3.67e-05	1.43e-05		1								20,20,0,0
306	ok	s=2,m=2	0.02	0.09		1								20,51,0,0
311	ok	s=2,m=2	0.01	0.03		1								20,19,0,0
312	ok	s=2,m=2	0.02	0.10		1								19,19,0,0
337	ok	s=2,m=2	0.04	0.06		1								20,51,0,0
338	ok	s=2,m=2	0.01	0.02		1								20,19,0,0
350	ok	s=2,m=2	0.01	0.01		1								20,52,0,0
353	ok	s=2,m=2	0.02	0.01		1								20,51,0,0
354	ok	s=2,m=2	0.01	4.96e-03		1								20,52,0,0
355	ok	s=2,m=2	2.94e-03	0.01		1								24,19,0,0
366	ok	s=2,m=2	6.38e-03	6.52e-03		1								20,20,0,0
369	ok	s=2,m=2	8.96e-04	5.13e-03		1								19,19,0,0
370	ok	s=2,m=2	1.80e-03	4.24e-03		1								20,52,0,0
379	ok	s=2,m=2	0.04	0.07		1								20,51,0,0
381	ok	s=2,m=2	0.04	0.04		1								20,52,0,0
382	ok	s=2,m=2	0.02	0.09		1								20,51,0,0
386	ok	s=2,m=2	0.01	0.11		1								24,51,0,0
387	ok	s=2,m=2	8.30e-03	0.19		1								20,24,0,0
388	ok	s=2,m=2	0.08	0.17		1								20,51,0,0
<b>Pilas.</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.14	0.47										

Ogni singolo elemento UPN160 risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 46,79 % raggiunto nella verifica di resistenza.

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>106 di 311</b>

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)


[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

**UPN160**

**Tabella delle sezioni**

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione	Progetto acciaio	Verifica acciaio	Soletta cls		
A	24.0	J 2-2	85.1	J 3-3	925.0
A V2	0.0	W 2-2	18.2	W 3-3	116.0
A V3	0.0	Wp 2-2	35.2	Wp 3-3	138.0
Jt	7.39	Altezza	16.0	Base	6.5
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

UPN 160



Corrispondenza assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = Y

33 (blu) = X

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo ad U  
 Coefficiente Epsilon= 0,81  
 Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione: Anima.  
 Classe 1: Rapporto  $c / t = 140 / 7,5 = 18,67 \leq 26,73 = 33 \times \text{Epsilon}$   
 Classe 2: Rapporto  $c / t = 140 / 7,5 = 18,67 \leq 30,78 = 38 \times \text{Epsilon}$   
 Classe 3: Rapporto  $c / t = 140 / 7,5 = 18,67 \leq 34,02 = 42 \times \text{Epsilon}$   
 Parti soggette a compressione: Piattabanda.  
 Classe 1: Rapporto  $c / t = 50 / 10 = 5 \leq 7,29 = 9 \times \text{Epsilon}$   
 Classe 2: Rapporto  $c / t = 50 / 10 = 5 \leq 8,1 = 10 \times \text{Epsilon}$   
 Classe 3: Rapporto  $c / t = 50 / 10 = 5 \leq 11,34 = 14 \times \text{Epsilon}$   
 Parti soggette a flessione: Anima.  
 Classe 1: Rapporto  $c / t = 140 / 7,5 = 18,67 \leq 58,32 = 72 \times \text{Epsilon}$   
 Classe 2: Rapporto  $c / t = 140 / 7,5 = 18,67 \leq 67,23 = 83 \times \text{Epsilon}$   
 Classe 3: Rapporto  $c / t = 140 / 7,5 = 18,67 \leq 100,44 = 124 \times \text{Epsilon}$   
 Profilo in classe di resistenza: 1.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>107 di 311</b>

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 227 in combinazione 24:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 24 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 18730 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 24 \times 3550 / 1,05 = 81142,86 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 18730 / 81142,86 = 23,08 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W22pl = 35,2 \text{ cm}^3$

$M22pl,Rd = W22pl \times f_{yk} / g M0 = 35,2 \times 3550 / 1,05 = 119009,52 \text{ daNcm}$

$M22Ed / M22pl,Rd = -24640 / 119009,52 = 20,7 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W33pl = 138 \text{ cm}^3$

$M33pl,Rd = W33pl \times f_{yk} / g M0 = 138 \times 3550 / 1,05 = 466571,43 \text{ daNcm}$

$M33Ed / M33pl,Rd = 13990 / 466571,43 = 3 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / gM0) + M22,Ed / (W22pl f_y / gM0) + M33,Ed / (W33pl f_y / gM0) \leq 1$

$18730 \times 1,05 / (3550 \times 24) + -24640 \times 1,05 / (3550 \times 35,2) + 13990 \times 1,05 / (3550 \times 138) \leq 1$

$23,08 + 20,7 + 3 = 46,79 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 46,79 %.

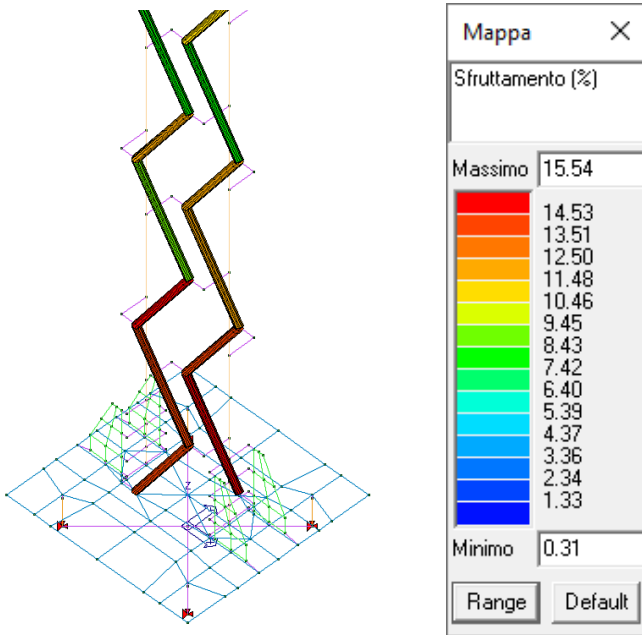
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>108 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							

### 4.3.7 Verifica tralicciatura per palo LSU16b tondo $\Phi 20$ (S355)

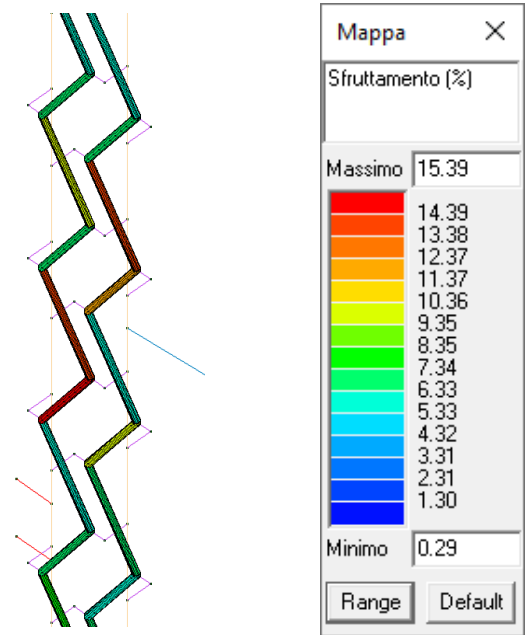
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

#### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

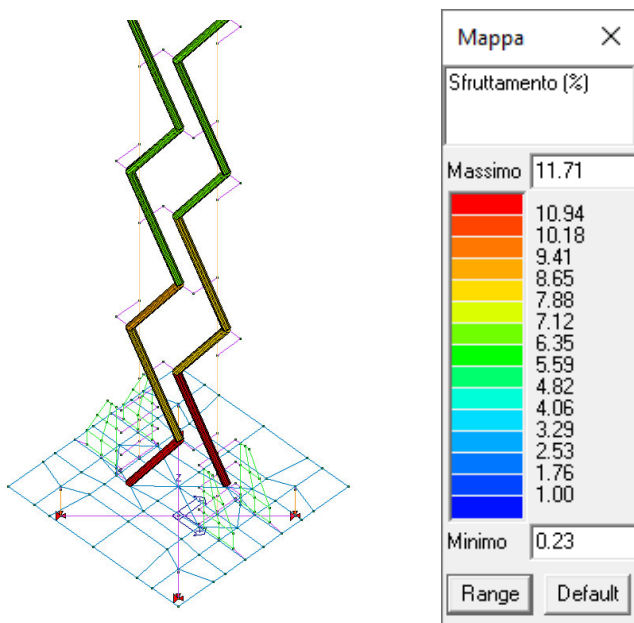


**Sfruttamenti condizione D**

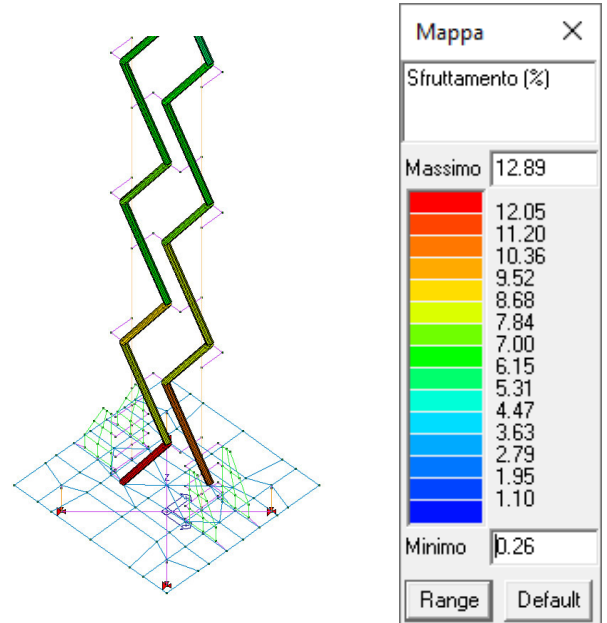


#### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante il profilo (acciaio S355) in condizione B statiche:



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							
		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>110 di 311</b>

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
261	ok	s=6,m=2	0.02	0.08	0.12	2	0.8	0.8	63.1	0.65				49,24,24,0
270	ok	s=6,m=2	0.03	0.12		2								56,24,0,0
275	ok	s=6,m=2	2.27e-04	3.60e-03		2								20,20,0,0
278	ok	s=6,m=2	0.03	0.13	0.16	2	0.8	0.8	63.1	0.65				56,24,24,0
281	ok	s=6,m=2	0.02	0.09		2								52,24,0,0
284	ok	s=6,m=2	0.01	0.07	0.11	2	0.8	0.8	63.1	0.65				56,24,24,0
287	ok	s=6,m=2	0.01	0.08		2								56,20,0,0
335	ok	s=6,m=2	0.02	0.08		2								20,19,0,0
336	ok	s=6,m=2	0.02	0.05		2								20,20,0,0
340	ok	s=6,m=2	0.01	0.06		2								20,19,0,0
347	ok	s=6,m=2	0.01	0.06		2								20,19,0,0
351	ok	s=6,m=2	7.81e-03	0.02		2								20,20,0,0
352	ok	s=6,m=2	3.42e-03	0.01		2								20,20,0,0
356	ok	s=6,m=2	2.79e-03	0.01		2								20,20,0,0
363	ok	s=6,m=2	0.01	0.04		2								20,20,0,0
367	ok	s=6,m=2	1.28e-03	5.85e-03		2								20,20,0,0
368	ok	s=6,m=2	5.21e-04	3.11e-03		2								19,19,0,0
<b>Trave</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.04	0.15	0.16		0.83	0.83	63.14	0.65				

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 20$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 15,54 % raggiunto nella verifica di stabilità.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 111 di 311

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di resistenza Stabilità Metodo A \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### Tondo $\Phi 20$ tralicciatura palo LSU16b

Tabella delle sezioni

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
A	3.142	J 2-2	0.785	J 3-3	0.785
A V2	2.651	W 2-2	0.785	W 3-3	0.785
A V3	2.651	Wp 2-2	1.333	Wp 3-3	1.333
Jt	1.571	Altezza	2.0	Base	2.0
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco		J 2-3	0.0	Unità in cm	

Circolare: r=1.00 tondo traliccio LS14-LS16

Corrispondenza assi locali/globali:

11 (rosso) = X

22 (verde) = Z

33 (blu) = Y

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

Profilo in classe di resistenza: 1.

Calcolo del carico critico Euleriano in direzione 22:

$$N_{cr,22} = p^2 E J_{22} / L_{022}^2 = 3,14^2 \times 2100000 \times 0,79 / 31,57^2 = 16428 \text{ daN}$$

Calcolo del carico critico Euleriano in direzione 33:

$$N_{cr,33} = p^2 E J_{33} / L_{033}^2 = 3,14^2 \times 2100000 \times 0,79 / 31,57^2 = 16428 \text{ daN}$$

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 278 in combinazione 24:

Azione assiale NEd = 714,04 daN

Momento flettente massimo in direzione 22: M22Ed max = -240,77 daNcm



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>112 di 311</b>

Momento flettente minimo in direzione 22:  $M_{22Ed\ min} = 161,41\ daNcm$

Momento flettente massimo in direzione 33:  $M_{33Ed\ max} = 166,39\ daNcm$

Momento flettente minimo in direzione 33:  $M_{33Ed\ min} = -116,98\ daNcm$

Calcoliamo i rapporti:

$$(1 - N_{Ed} / N_{cr,22}) = (1 - 714,04 / 16428) = 0,96$$

$$(1 - N_{Ed} / N_{cr,33}) = (1 - 714,04 / 16428) = 0,96$$

Calcoliamo le snellezze adimensionali Lambda:

$$\lambda_{bds22} = (A_{fyk} / N_{cr,22})^{0,5} = (3,14 \times 3550 / 16428)^{0,5} = 0,82$$

$$\lambda_{bds33} = (A_{fyk} / N_{cr,33})^{0,5} = (3,14 \times 3550 / 16428)^{0,5} = 0,82$$

Scelta della curva di instabilità per la definizione del fattore di imperfezione alfa:

Acciaio tipo = S355JR

Direzione locale 22:            Curva = c                      alfa<sub>22</sub> = 0,49

Direzione locale 33:            Curva = c                      alfa<sub>33</sub> = 0,49

$$\eta_{22} = 0,5 [1 + \alpha_{22} (\lambda_{bds22} - 0,2) + \lambda_{bds22}^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,82 - 0,2) + 0,82^2] = 0,99$$

$$\eta_{33} = 0,5 [1 + \alpha_{33} (\lambda_{bds33} - 0,2) + \lambda_{bds33}^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,82 - 0,2) + 0,82^2] = 0,99$$

$$\chi_{22} (\leq 1) = 1 / [\eta_{22} + (\eta_{22}^2 - \lambda_{bds22}^2)^{0,5}] = 1 / [0,99 + (0,99^2 - 0,82^2)^{0,5}] = 0,65$$

$$\chi_{33} (\leq 1) = 1 / [\eta_{33} + (\eta_{33}^2 - \lambda_{bds33}^2)^{0,5}] = 1 / [0,99 + (0,99^2 - 0,82^2)^{0,5}] = 0,65$$

$$\chi_{min} = \min [\chi_{22} ; \chi_{33}] = \min [0,65 ; 0,65] = 0,65$$

Calcolo dei momenti Equivalenti di progetto:  $M_{22eq,Ed}$ ,  $M_{33eq,Ed}$ .

$$M_{22eq,Ed} \text{ (variazione lineare)} = 0,6 M_{22A} + 0,4 M_{22B} = 0,6 \times (161,41) + 0,4 \times (-240,77) = 0,54\ daNcm$$

Posto  $abs(M_{22A}) > abs(M_{22B})$ , con la limitazione  $\geq 0,4 M_{22A} = 96,31\ daNcm$

Adottiamo il seguente valore di progetto  $M_{22eq,Ed} = 96,31\ daNcm$

$$M_{33eq,Ed} \text{ (variazione parabolica)} = 1,3 M_{33m,Ed} = 1,3 \times (166,39 + -116,98) / 2 = 32,12\ daNcm$$

Con la limitazione  $0,75 M_{33min,Ed} \leq M_{33eq,Ed} \leq M_{33max,Ed}$  ( $124,79 \leq M_{33eq,Ed} \leq 166,39$ )

Adottiamo il seguente valore di progetto  $M_{33eq,Ed} = 124,79\ daNcm$

Eseguiamo la verifica di stabilità presso-flessionale:

$$N_{Ed} g_{M1} / (\chi_{min} f_{yk} A_{area}) + M_{22eq,Ed} g_{M1} / (f_{yk} W_{22pl} (1 - N_{Ed} / N_{cr,22})) + M_{33eq,Ed} g_{M1} / (f_{yk} W_{33pl} (1 - N_{Ed} / N_{cr,33})) \leq 1$$

$$714,04 \times 1,05 / (0,65 \times 3550 \times 3,14) + 96,308 \times 1,05 / (3550 \times 1,33 \times 0,96) + 124,7925 \times 1,05 / (3550 \times 1,33 \times 0,96) \leq 1$$

$$10,39 + 2,24 + 2,9 = 15,53\ %$$

Nei fori del profilo sono sempre presenti gli elementi di collegamento.

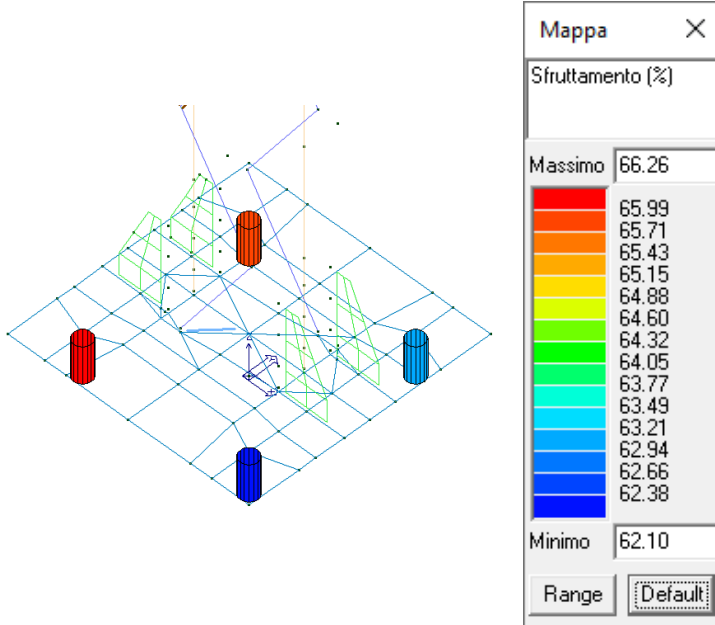
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 113 di 311

### 4.3.8 Verifica tirafondi M42 per palo LSU16b (S355)

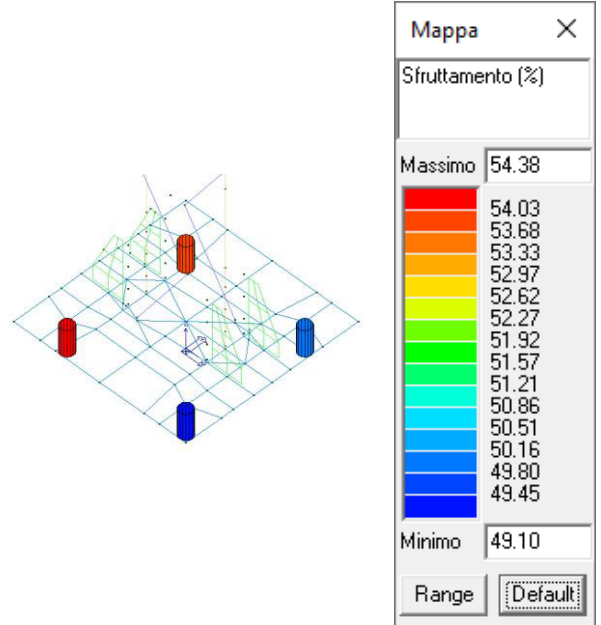
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

#### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

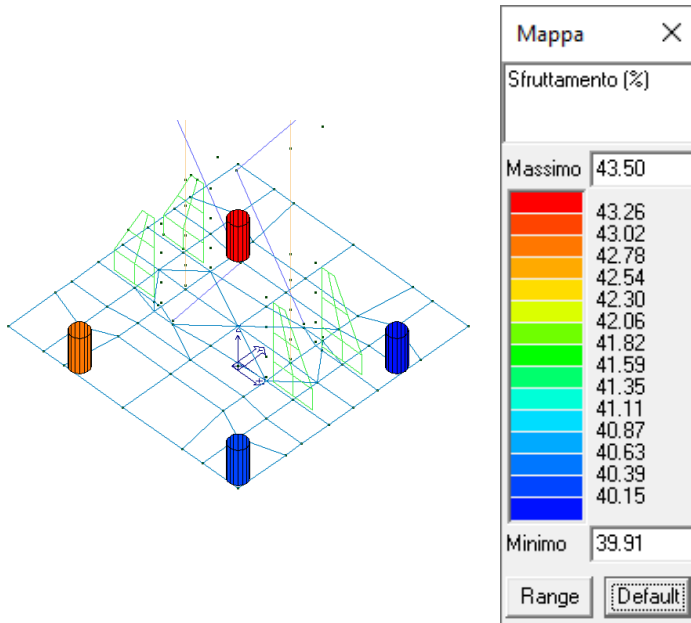


**Sfruttamenti condizione D**

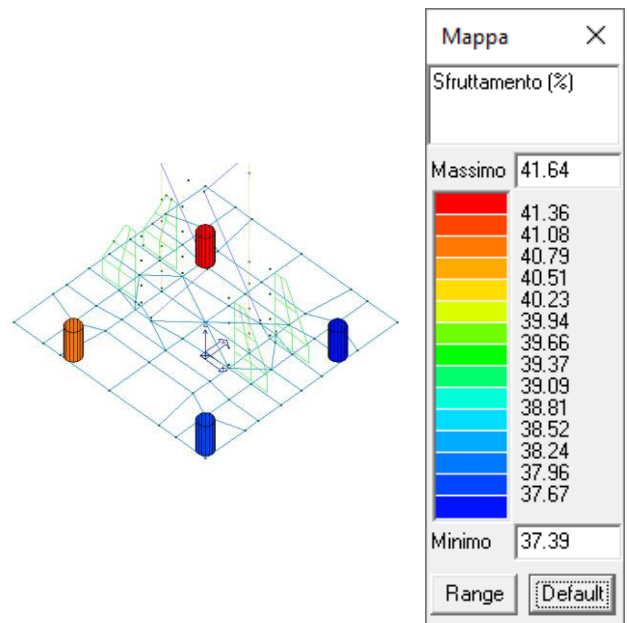


#### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante i tirafondi (acciaio S355) in condizione B statica:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 114 di 311

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
268	ok	s=10,m=2	0.11	0.62		2								24,24,0,0
292	ok	s=10,m=2	0.12	0.63		2								24,24,0,0
304	ok	s=10,m=2	0.12	0.66		2								24,24,0,0
320	ok	s=10,m=2	0.12	0.66		2								24,24,0,0
<b>Pilas.</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.12	0.66										

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 42$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 66,26 % raggiunto nella verifica di resistenza.

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### Tondo $\Phi 45$ tirafondi palo LSU18b

**Tabella delle sezioni**

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione	Progetto acciaio	Verifica acciaio	Soletta cls		
A	13.854	J 2-2	15.275	J 3-3	15.275
A V2	11.69	W 2-2	7.274	W 3-3	7.274
A V3	11.69	Wp 2-2	12.348	Wp 3-3	12.348
Jt	30.549	Altezza	4.2	Base	4.2
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

Circolare: r=2.10 tirafondo M42

Corrispondenza assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = X

33 (blu) = Y

Acciaio S355

[Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.](#)

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 115 di 311

Profilo in classe di resistenza: 1.

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 320 in combinazione 24:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 13,85 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 7601,4 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 13,85 \times 3550 / 1,05 = 46826,19 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 7601,4 / 46826,19 = 16,23 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W22pl = 12,35 \text{ cm}^3$

$M22pl,Rd = W22pl \times f_{yk} / g M0 = 12,35 \times 3550 / 1,05 = 41754,76 \text{ daNcm}$

$M22Ed / M22pl,Rd = 0 / 41754,76 = 0 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W33pl = 12,35 \text{ cm}^3$

$M33pl,Rd = W33pl \times f_{yk} / g M0 = 12,35 \times 3550 / 1,05 = 41754,76 \text{ daNcm}$

$M33Ed / M33pl,Rd = 20890,49 / 41754,76 = 50,03 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / gM0) + M22,Ed / (W22pl f_y / gM0) + M33,Ed / (W33pl f_y / gM0) \leq 1$

$7601,4 \times 1,05 / (3550 \times 13,85) + 0 \times 1,05 / (3550 \times 12,35) + 20890,49 \times 1,05 / (3550 \times 12,35) \leq 1$

$16,23 + 0 + 50,03 = 66,26 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 66,26 %

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A.    NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>116 di 311</b>

### 4.3.9 Verifica piastra di base (S355)

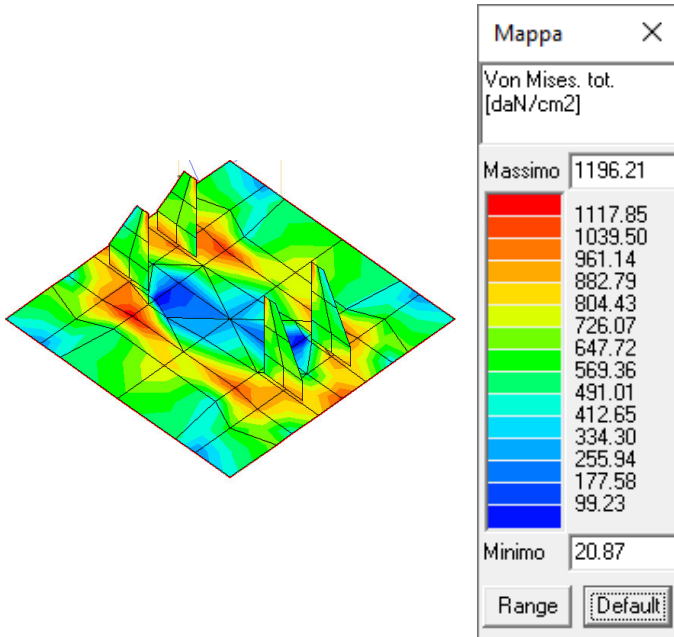
#### Resistenza materiale

Verifichiamo la condizione:

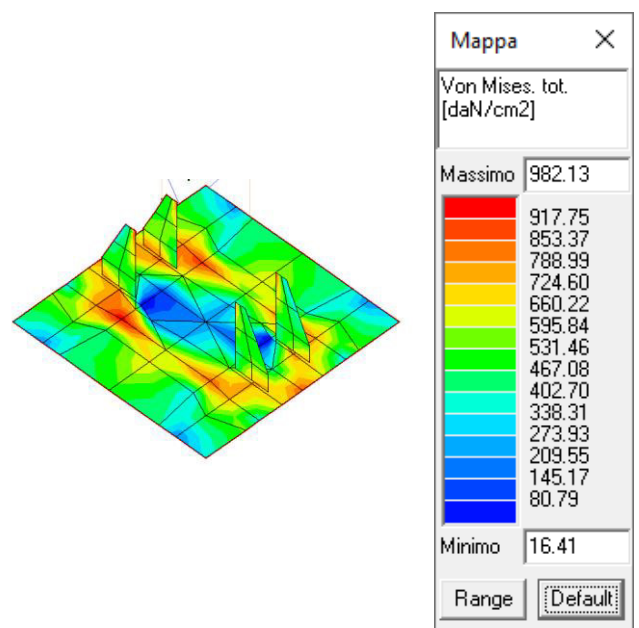
$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 + \sigma_{x,Ed} \sigma_{z,Ed} + 3 \tau_{Ed}^2 \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2$$

#### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

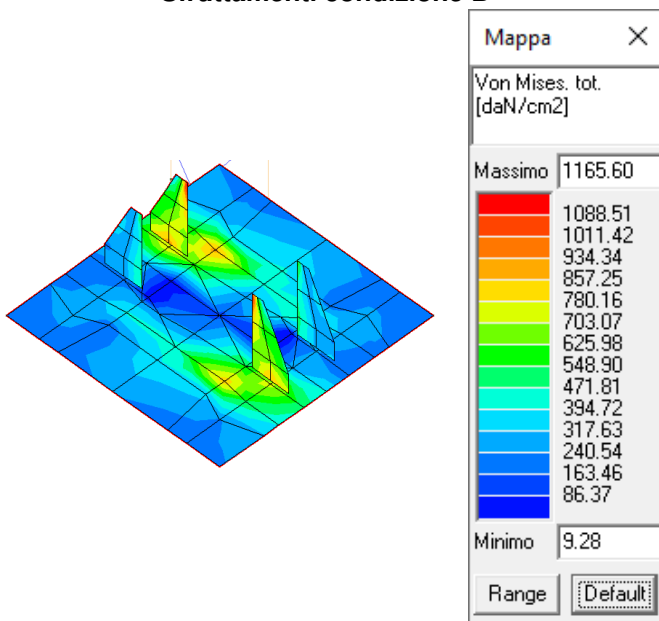


**Sfruttamenti condizione D**

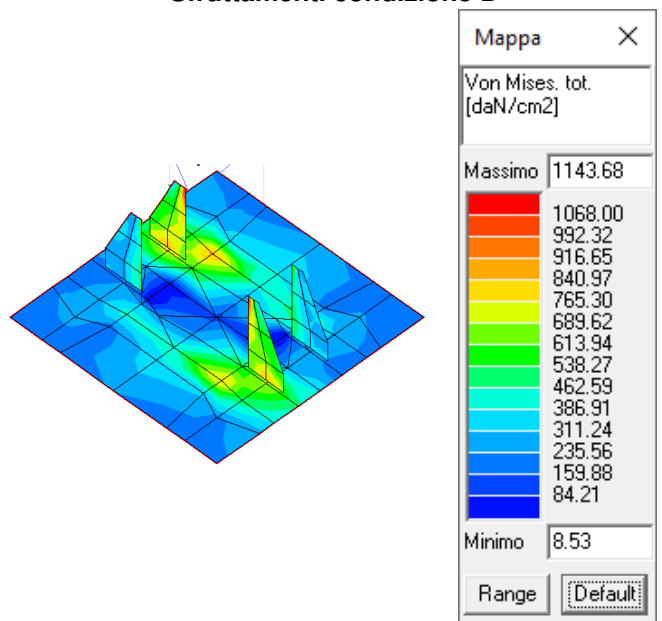


#### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>117 di 311</b>

Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi. In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

tensione di Von Mises	(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
-----------------------	--

Il valore massimo è inferiore alla tensione caratteristica di snervamento della piastra che per acciai tipo Fe510 S355 è  $f_{yk} = 3550$  daN/cm<sup>2</sup>. Considerando un coefficiente di sicurezza  $\gamma_{M0} = 1,05$  otteniamo una resistenza pari a 3380 daN/cm<sup>2</sup>. La combinazione 20 corrisponde ad uno stato di massima tensione sulle piastre pari a 1196 daN/cm<sup>2</sup>.

#### 4.3.10 Conclusioni picchetto 37/3 LSU16b

Riportiamo in forma tabellare le conclusioni delle verifiche condotte sulle strutture:

<b>VERIFICA</b>	<b>VALORI</b>	<b>ESITO</b>
Verifica profilo UPN160 (Acciaio S355)	46,79 %	Positivo
Verifica profilo tralicciatura $\Phi 20$ (Acciaio S355)	15,54 %	Positivo
Verifica profilo tirafondi M42 (Acciaio S355)	66,26 %	Positivo
Verifica resistenza materiale piastra base (Acc. S355)	3380 daN/cm <sup>2</sup> > 1196 daN/cm <sup>2</sup>	Positivo

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 118 di 311

#### 4.4 PICCHETTO 36 PALO DOPPIO 2LSU22B

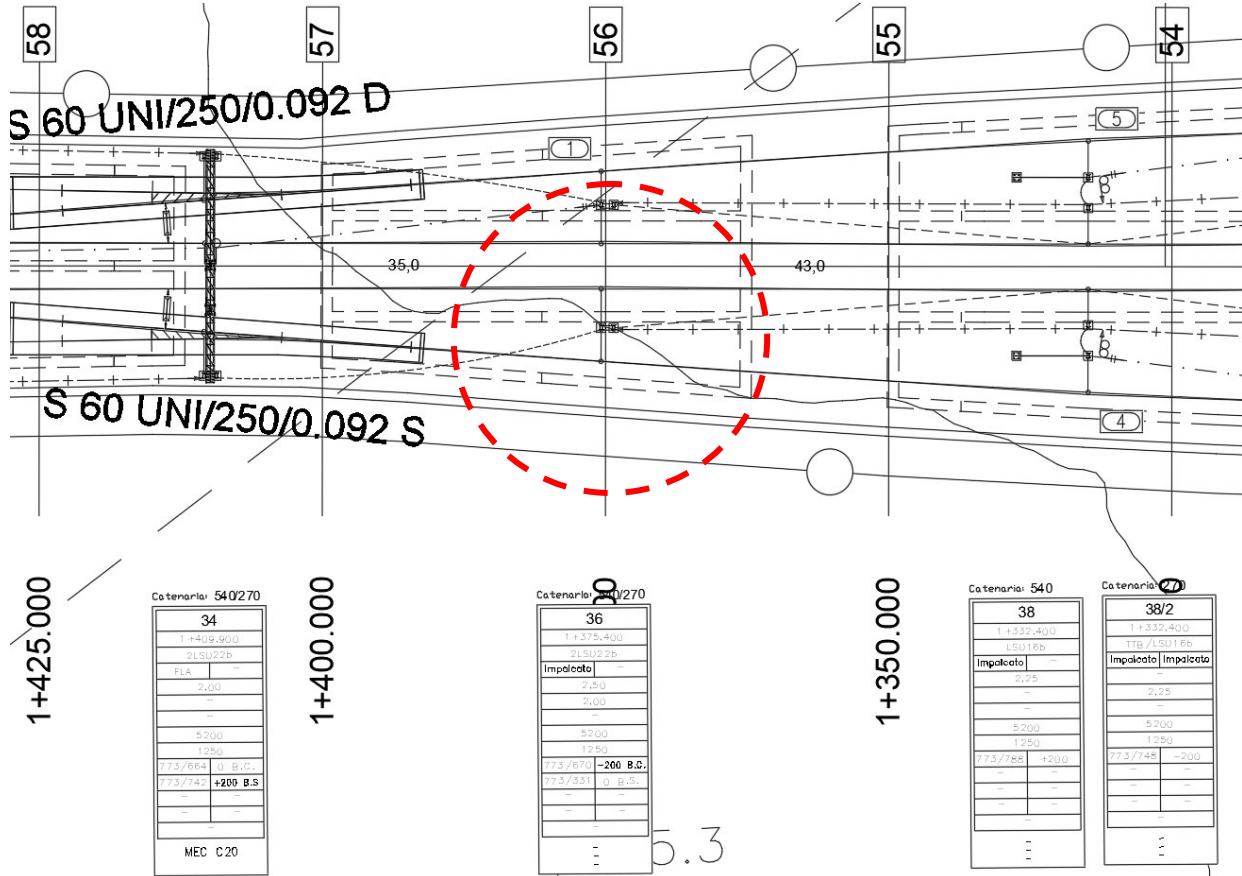


Figura 43 Stralcio planimetrico del picchetto 57

Sono previste una linea 540 in sospensione, una linea 270 in sospensione, l'ormeggio del punto fisso, la traversata doppia in rame a tiro pieno (tiro calcolato in condizione B e D per mantenere la freccia in mezzeria non superiore a 1 m) e l'ormeggio di due corde di terra tipo TACSR a tiro pieno.

DR=2,50 – 2,00 m.

Catenaria: 540/270

36
1+375,400
2LSU22b
Impalcato
2,50
2,00
5200
1250
773/670 -200 B.C.
773/331 0 B.S.
...

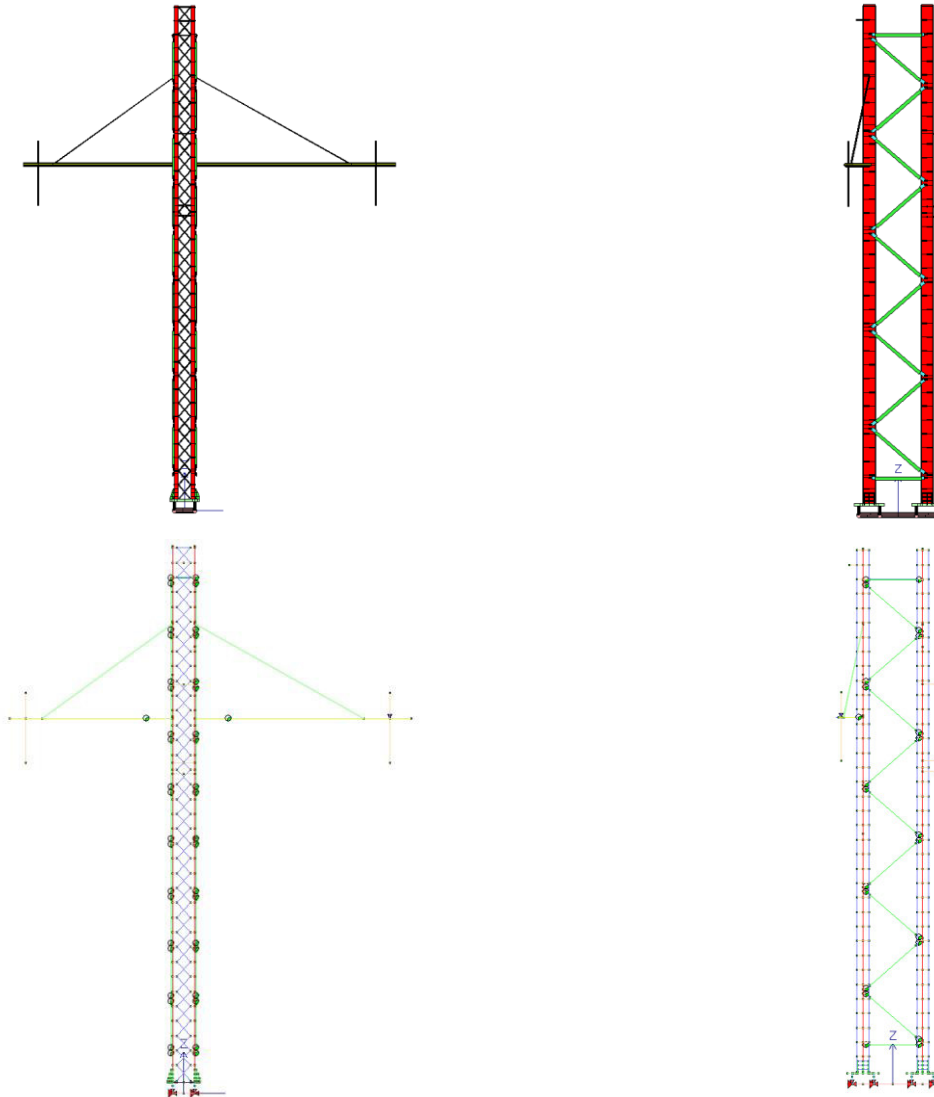
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 119 di 311

#### 4.4.1 Sezioni

Riportiamo la tabella delle sezioni impiegate nella modellazione agli elementi finiti:

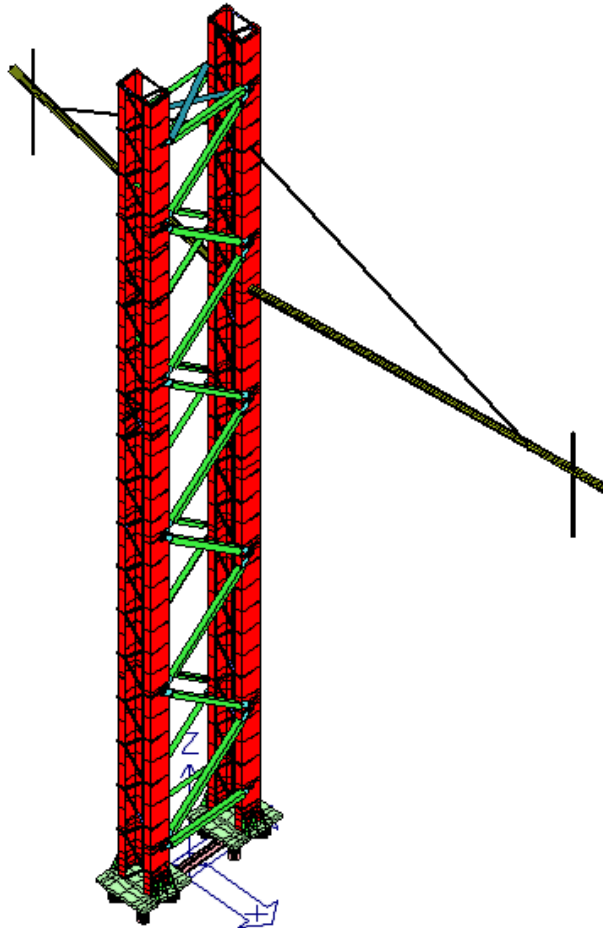
Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	UPN 220	37.40	0.0	0.0	16.00	196.00	2691.00	33.50	245.00	64.10	292.00
2	Circolare: r=1.00 tralicciatura per palo LSF14	3.14	2.65	2.65	1.57	0.79	0.79	0.79	0.79	1.33	1.33
3	Tubo 76.1x5.0 - Mensola tubolare	11.17	0.0	0.0	141.84	70.92	70.92	18.64	18.64	25.32	25.32
4	Circolare: r=0.80 - Tirante palo-mensola	2.01	1.70	1.70	0.64	0.32	0.32	0.40	0.40	0.68	0.68
5	Circolare: r=2.60 tirafondo M52	21.24	17.92	17.92	71.78	35.89	35.89	13.80	13.80	23.43	23.43
6	tralicciatura LSU22b diam 24	4.52	3.82	3.82	3.26	1.63	1.63	1.36	1.36	2.30	2.30
8	Circolare: r=5	78.54	66.27	66.27	981.75	490.87	490.87	98.17	98.17	166.67	166.67
12	LU 60x8 tralicciatura	9.00	0.0	0.0	1.91	29.20	29.20	6.90	6.90	6.90	6.90
13	6x0.8 tralicciatura ridotta	4.80	4.00	4.00	0.94	14.40	0.26	4.80	0.64	7.20	0.96
20	6x0.8 tralicciatura	4.80	4.00	4.00	0.94	0.26	14.40	0.64	4.80	0.96	7.20

Modellazione agli elementi finiti della struttura di sostegno.





APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 120 di 311



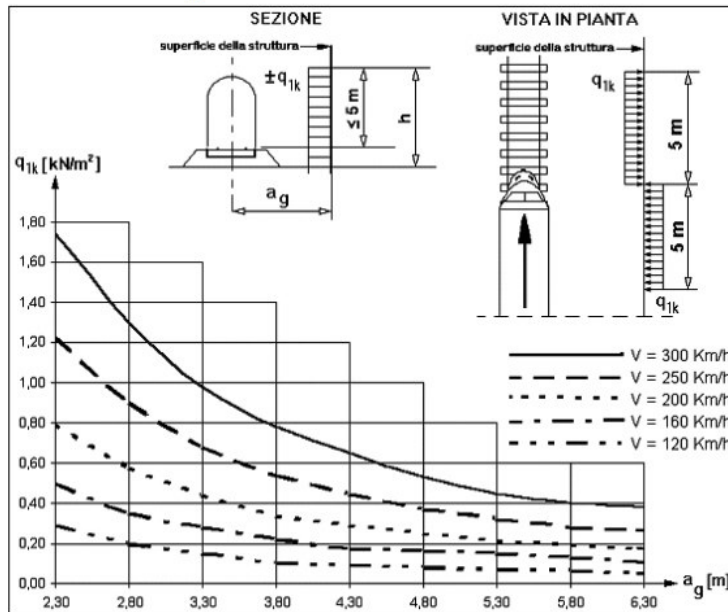
TIPO PALO	L(*) (mm)	MONTANTI UPN UNI 5680	Diametro tralicciatura (mm)	Spessore piastra base (mm)	Diametro tirafondi (mm)	PESO PALO (kg)		
LSU14a	8200	140	20	25	42	397		
LSU14b	9600					448		
LSU14c	12000					540		
LSU16a	8200	160		30		45	458	
LSU16b	9600						520	
LSU16c	12000						625	
LSU18a	8200	180	22	35	45		550	
LSU18b	9600						620	
LSU18c	12000						748	
LSU20a	8200	200		24		40	52	625
LSU20b	9600							705
LSU20c	12000							850
LSU22a	8200	220	24		45	52		700
LSU22b	9600							790
LSU22c	12000							960
LSU24a	8200	240		24	45		52	840
LSU24b	9600							945
LSU24c	12000							1135

APPALTATORE: Conorzio HIRPINIA AV	Soci SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
PROGETTAZIONE: Mandatara ROCKSOIL S.P.A	Mandanti NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 121 di 311

#### 4.4.2 Azioni dovute al transito dei convogli ferroviari

##### Pressione orizzontale aerodinamica agente sul palo LSU22b:

Il valore di calcolo si ottiene a partire dalle seguenti ipotesi:



*Valori caratteristici delle azioni  $q_{1k}$  per superfici verticali parallele al binario*

- Distanza palo asse binari  $a_g = 2,00 + 1,435 / 2 = 2,7675$  m (ipotesi cautelativa)
- Velocità di passaggio convogli ferroviari = 200 km/h (carrozze con sagoma arrotondata  $k_1 = 0,85$ )
- Larghezza < 2,50 m (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- Altezza elemento > 1 (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- $\pm q_{1k}$  valore dedotto dal grafico = 0,62 kN / m<sup>2</sup>

sotto queste ipotesi si ottiene un valore caratteristico dell'azione del vento

$$\pm q_{1k} = 0,62 \times 1,3 \times 0,85 = 0,6847 \text{ kN/m}^2$$

$$\pm q_{1k} = 68,47 \text{ daN/m}^2$$

Carichi applicati al modello agli elementi finiti:

UPN220:  $Q_{xw\_palo\_aero} = 68,47 \times 22 / 10000 = 0,1506 \text{ daN/cm}$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 122 di 311

#### 4.4.3 Tabella delle azioni agenti in condizione B

##### Condizione B.

*(Temperatura +5°C; Vento vr =28 m/sec; ghiaccio assente).*

##### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Rettifilo	-	[-]
C1	Campata precedente	35	[m]
C2	Campata successiva	43	[m]
Cg	Campata di calcolo	39	[m]
-	Sostegno tipo	LSU22	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	76,4	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	61,1	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	101,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

##### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia conduttore (1): 270	-	[-]
d fdc1	Diametro fili di contatto conduttore (1)	14,5	[mm]
d fp1	Diametro funi portanti conduttore (1)	14	[mm]
h fdc1	Altezza fili di contatto conduttore (1)	5200	[mm]
h fp1	Altezza funi portanti conduttore (1)	6600	[mm]
DR1	Distanza palo-rotaia conduttore (1)	2000	[mm]
Dp1 fdc1	Poligonazione precedente fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp1 fp1	Poligonazione precedente funi conduttore (1)	200	[mm]
Dp fdc1	Poligonazione di calcolo fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp fp1	Poligonazione di calcolo funi conduttore (1)	-200	[mm]
Dp2 fdc1	Poligonazione successiva fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp2 fp1	Poligonazione successiva funi conduttore (1)	200	[mm]
p fdc1	Peso lineare fili di contatto conduttore (1)	1,333	[daN/m]
p fp1	Peso lineare funi portanti conduttore (1)	1,07	[daN/m]
T fdc1	Tiro fili di contatto conduttore (1)	1125	[daN]
T fp1	Tiro funi portanti conduttore (1)	1125	[daN]
-	Tipologia conduttore (2): 540	-	[-]
d fdc2	Diametro fili di contatto conduttore (2)	14,5	[mm]
d fp2	Diametro funi portanti conduttore (2)	14	[mm]
h fdc2	Altezza fili di contatto conduttore (2)	5200	[mm]
h fp2	Altezza funi portanti conduttore (2)	6600	[mm]
DR2	Distanza palo-rotaia conduttore (2)	-4335	[mm]
Dp1 fdc2	Poligonazione precedente fili conduttore (2)	-200	[mm]
Dp1 fp2	Poligonazione precedente funi conduttore (2)	-200	[mm]
Dp fdc2	Poligonazione di calcolo fili conduttore (2)	200	[mm]
Dp fp2	Poligonazione di calcolo funi conduttore (2)	200	[mm]
Dp2 fdc2	Poligonazione successiva fili conduttore (2)	-200	[mm]
Dp2 fp2	Poligonazione successiva funi conduttore (2)	-200	[mm]
p fdc2	Peso lineare fili di contatto conduttore (2)	1,3335	[daN/m]
p fp2	Peso lineare funi portanti conduttore (2)	1,07	[daN/m]
T fdc2	Tiro fili di contatto conduttore (2)	1875	[daN]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 123 di 311

T fp2	Tiro funi portanti conduttore (2)	1500	[daN]
-	Tipologia cdt ormeggiata (1): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg orm1	Campata di ormeggio (1)	43	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5200	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	677,47	[daN]
-	Tipologia cdt ormeggiata (2): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg orm2	Campata di ormeggio (2)	43	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	5000	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T cdt2	Tiro corde di terra (2)	677,47	[daN]
-	Tipologia conduttore ormeggiato (1): Utente		[-]
d fdc orm1	Diametro fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	0	[mm]
d fp orm1	Diametro funi portanti conduttore ormeggiato (1)	14	[mm]
h fdc orm1	Altezza fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	0	[mm]
h fp orm1	Altezza funi portanti conduttore ormeggiato (1)	9500	[mm]
X1	Distanza asse conduttore ormeggiato (1)	-4500	[mm]
p fdc orm1	Peso lineare fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	0	[daN/m]
p fp orm1	Peso lineare funi portanti conduttore ormeggiato (1)	1,07	[daN/m]
Cg orm1	Campata di calcolo conduttore ormeggiato (1)	35	[m]
T fdc orm1	Tiro fili conduttore ormeggiato (1)	0	[daN]
T fp orm1	Tiro funi conduttore ormeggiato (1)	218	[daN]
-	Tipologia strallo Ormeggio di punto fisso: Kevlar		[-]
C orm str	Campata di ormeggio strallo	39	[m]
H str	Altezza strallo dal pdf	6,6	[m]
X str	Distanza strallo dall'asse del palo	3,12	[mm]
pl str	Peso lineare strallo	0,091	[daN/m]
d str	Diametro strallo	11	[mm]
Tc str	Tiro di calcolo strallo	768,63	[daN]
Area str	Sezione strallo	94,985	[mmq]
Temp EDS	Temperatura EDS strallo	15	[°C]
Tiro EDS	Tiro EDS strallo	7000	[N]

#### **Azioni verticali**

P fdc1	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (1)	-51,99	[daN]
P fp1	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (1)	-41,73	[daN]
P fdc2	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (2)	-104,01	[daN]
P fp2	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (2)	-83,46	[daN]
P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-10,07	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-10,07	[daN]
P fdc orm1	Azione verticale dovuta ai fili ormeggiati conduttore (1)	0	[daN]
P fp orm1	Azione verticale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (1)	-37,45	[daN]
P str	Azione verticale dovuta allo strallo di punto fisso	-1,96	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx fdc1	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (1)	-23,32	[daN]
---------	--	--------	-------

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 124 di 311

Hx fp1	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (1)	-23,32	[daN]
Hx fdc2	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (2)	-77,74	[daN]
Hx fp2	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (2)	-62,19	[daN]
Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	0	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	0	[daN]
Hx fdc orm1	Azione trasversale dovuta ai fili ormeggiati conduttore (1)	0	[daN]
Hx fp orm1	Azione trasversale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (1)	-55,6	[daN]
Hx str	Azione trasversale dovuta agli stralli di punto fisso	55,77	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW fdc1	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (1)	-43,2	[daN]
HxW fp1	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (1)	-41,71	[daN]
HxW fdc2	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (2)	-77,76	[daN]
HxW fp2	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (2)	-75,08	[daN]
HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	-25,99	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	-25,99	[daN]
HxW fdc orm	Azione trasversale del vento agente sui fili ormeggiati conduttore (1)	0	[daN]
HxW fp orm1	Azione trasversale del vento agente sulle funi ormeggiate conduttore (1)	-33,69	[daN]
HxW str	Azione trasversale del vento agente sugli stralli di punto fisso	-18,07	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU22b):	-511	[daN]

#### **Azioni longitudinali dovute al vento**

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU22b):	216,74	[daN]
----------	--	--------	-------

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo la tabella completa dei carichi applicati:

#### **Carico concentrato nodale**

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	B.Conduttore di linea 1 Funi Pesi=-41.73	0.0	0.0	-41.73	0.0	0.0	0.0
2	B.Conduttore di linea 1 Funi Tiri=-23.32	-23.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	B.Conduttore di linea 1 Funi Wx=-41.71	-41.71	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	B.Conduttore di linea 1 Funi Pesi=-51.987	0.0	0.0	-51.99	0.0	0.0	0.0
5	B.Conduttore di linea 1 Funi Tiri=-23.32	-23.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	B.Conduttore di linea 1 Funi Wx=-43.2	-43.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	B.Conduttore di linea 1 Pendinatura e Sospensione=-43.65	0.0	0.0	-43.65	0.0	0.0	0.0
8	B.Conduttore di linea 2 Funi Pesi=-83.46	0.0	0.0	-83.46	0.0	0.0	0.0
9	B.Conduttore di linea 2 Funi Tiri=-62.19	-62.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	B.Conduttore di linea 2 Funi Wx=-75.08	-75.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	B.Conduttore di linea 2 Funi Pesi=-104.013	0.0	0.0	-104.01	0.0	0.0	0.0
12	B.Conduttore di linea 2 Funi Tiri=-77.74	-77.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	B.Conduttore di linea 2 Funi Wx=-77.76	-77.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	B.Conduttore di linea 2 Pendinatura e Sospensione=-43.65	0.0	0.0	-43.65	0.0	0.0	0.0
15	B.Conduttore ormeggiato 1 Funi Pesi=-37.45	0.0	0.0	-37.45	0.0	0.0	0.0
16	B.Conduttore ormeggiato 1 Funi Tiri=432.44	-55.60	432.44	0.0	0.0	0.0	0.0
17	B.Conduttore ormeggiato 1 Funi Wx=-33.69	-33.69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	B.Corda di terra 1 Peso=-10.07	0.0	0.0	-10.07	0.0	0.0	0.0
19	B.Corda di terra 1 Tiro=-677.47	0.0	-677.47	0.0	0.0	0.0	0.0
20	B.Corda di terra 1 Wx=-25.99	-25.99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	B.Corda di terra 2 Peso=-10.07	0.0	0.0	-10.07	0.0	0.0	0.0
22	B.Corda di terra 2 Tiro=-677.47	0.0	-677.47	0.0	0.0	0.0	0.0
23	B.Corda di terra 2 Wx=-25.99	-25.99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	B.Strallo punto fisso Peso=-1.96	0.0	0.0	-1.96	0.0	0.0	0.0
25	B.Strallo punto fisso Tiro=-766.6	55.77	-766.60	0.0	0.0	0.0	0.0

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>125 di 311</b>

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
26	B.Strallo punto fisso Wx=-18.07	-18.07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Carico distribuito**

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
27	B.Carico da vento in direzione X=-0.4481	0.0	-0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	B.Carico da vento in direzione Y=0.1141	0.0	0.0	0.11	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.11	0.0	0.0	0.0	0.0
29	B.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=-0.1506	0.0	-0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

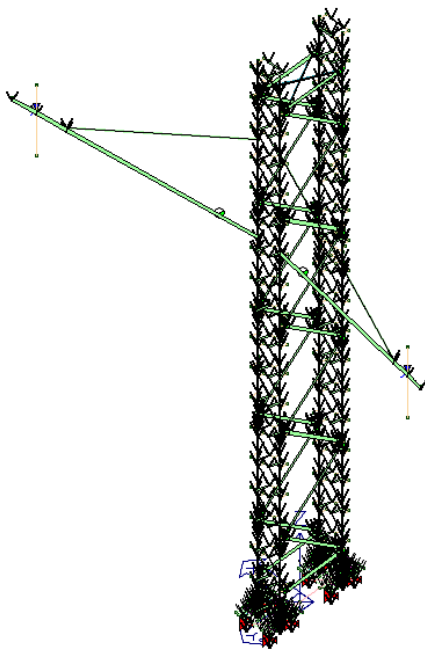


Figura 44 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

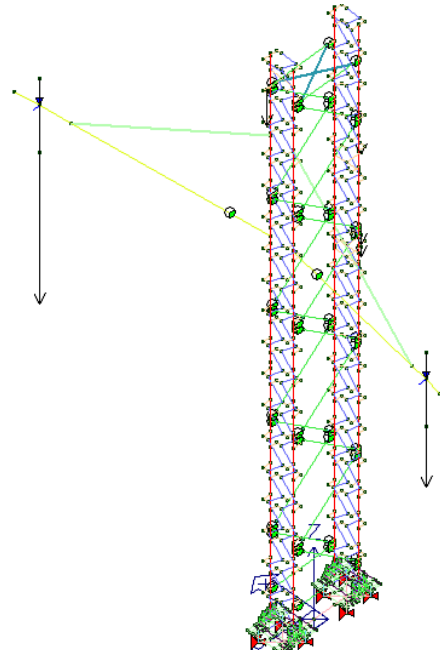
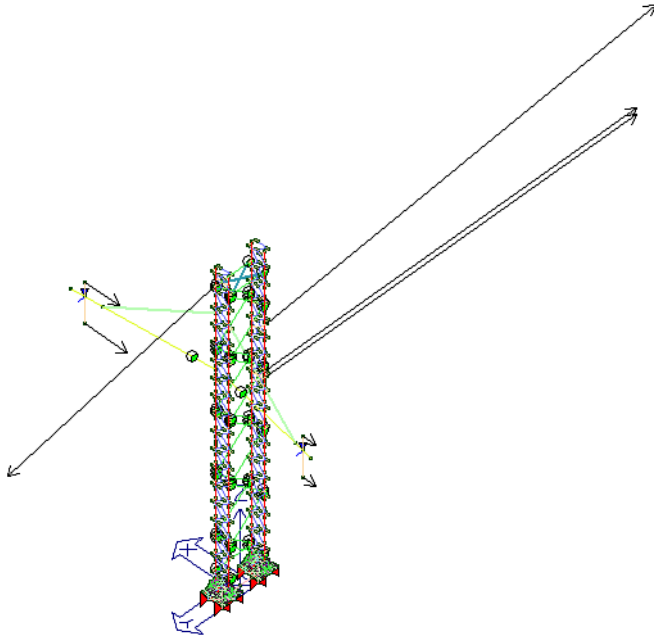
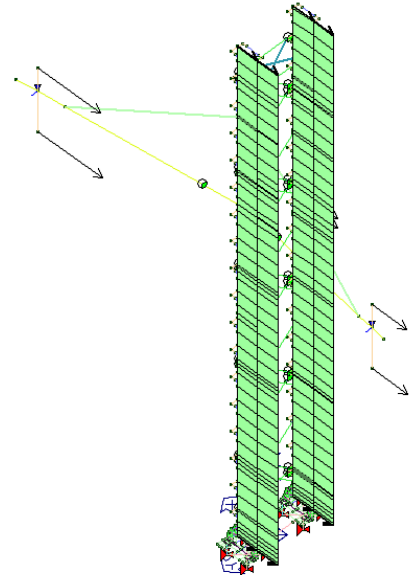


Figura 45 Carichi dovuti al peso dei conduttori

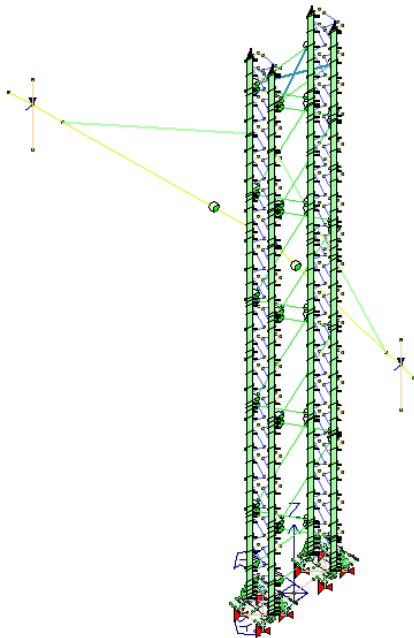
<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>126 di 311</b>



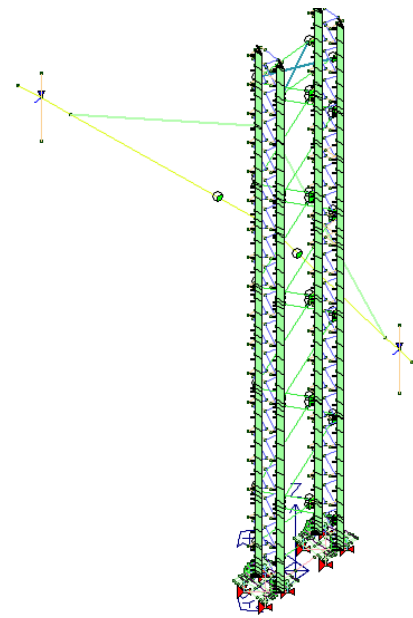
**Figura 46 Carichi dovuti al tiro dei conduttori**



**Figura 47 5 Carichi dovuti al vento trasversale**



**Figura 48 Carichi dovuti al vento longitudinale**



**Figura 49 Carichi dovuti al vento aerodinamico**

Nota sui carichi distribuiti applicati:

Il vento in direzione trasversale X è stato applicato ad entrambe le superfici del palo LSU per compensare l'azione del vento agente sui profili della tralicciatura.

Il vento trasversale aerodinamico X è stato applicato su tutta l'altezza del profilo per compensare l'azione del vento agente sui profili della tralicciatura.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 127 di 311

#### 4.4.4 Tabella delle azioni agenti in condizione D

##### Condizione D.

(Temperatura -5°C; Vento vr=28 m/sec; peso ghiaccio=7 N/m).

##### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Rettifilo	-	[-]
C1	Campata precedente	35	[m]
C2	Campata successiva	43	[m]
Cg	Campata di calcolo	39	[m]
-	Sostegno tipo	LSU22	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	-5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	39,6	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	31,7	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	52,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0,7	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

##### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia conduttore (1): 270	-	[-]
d fdc1	Diametro fili di contatto conduttore (1)	14,5	[mm]
d fp1	Diametro funi portanti conduttore (1)	14	[mm]
h fdc1	Altezza fili di contatto conduttore (1)	5200	[mm]
h fp1	Altezza funi portanti conduttore (1)	6600	[mm]
DR1	Distanza palo-rotaia conduttore (1)	2000	[mm]
Dp1 fdc1	Poligonazione precedente fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp1 fp1	Poligonazione precedente funi conduttore (1)	200	[mm]
Dp fdc1	Poligonazione di calcolo fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp fp1	Poligonazione di calcolo funi conduttore (1)	-200	[mm]
Dp2 fdc1	Poligonazione successiva fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp2 fp1	Poligonazione successiva funi conduttore (1)	200	[mm]
p fdc1	Peso lineare fili di contatto conduttore (1)	1,333	[daN/m]
p fp1	Peso lineare funi portanti conduttore (1)	1,07	[daN/m]
T fdc1	Tiro fili di contatto conduttore (1)	1125	[daN]
T fp1	Tiro funi portanti conduttore (1)	1125	[daN]
-	Tipologia conduttore (2): 540	-	[-]
d fdc2	Diametro fili di contatto conduttore (2)	14,5	[mm]
d fp2	Diametro funi portanti conduttore (2)	14	[mm]
h fdc2	Altezza fili di contatto conduttore (2)	5200	[mm]
h fp2	Altezza funi portanti conduttore (2)	6600	[mm]
DR2	Distanza palo-rotaia conduttore (2)	-4335	[mm]
Dp1 fdc2	Poligonazione precedente fili conduttore (2)	-200	[mm]
Dp1 fp2	Poligonazione precedente funi conduttore (2)	-200	[mm]
Dp fdc2	Poligonazione di calcolo fili conduttore (2)	200	[mm]
Dp fp2	Poligonazione di calcolo funi conduttore (2)	200	[mm]
Dp2 fdc2	Poligonazione successiva fili conduttore (2)	-200	[mm]
Dp2 fp2	Poligonazione successiva funi conduttore (2)	-200	[mm]
p fdc2	Peso lineare fili di contatto conduttore (2)	1,3335	[daN/m]
p fp2	Peso lineare funi portanti conduttore (2)	1,07	[daN/m]
T fdc2	Tiro fili di contatto conduttore (2)	1875	[daN]



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 128 di 311

T fp2	Tiro funi portanti conduttore (2)	1500	[daN]
-	Tipologia cdt ormeggiata (1): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg orm1	Campata di ormeggio (1)	43	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5200	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	904,16	[daN]
-	Tipologia cdt ormeggiata (2): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg orm2	Campata di ormeggio (2)	43	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	5000	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T cdt2	Tiro corde di terra (2)	904,16	[daN]
-	Tipologia conduttore ormeggiato (1): Utente		[-]
d fdc orm1	Diametro fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	0	[mm]
d fp orm1	Diametro funi portanti conduttore ormeggiato (1)	14	[mm]
h fdc orm1	Altezza fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	0	[mm]
h fp orm1	Altezza funi portanti conduttore ormeggiato (1)	9500	[mm]
X1	Distanza asse conduttore ormeggiato (1)	-4500	[mm]
p fdc orm1	Peso lineare fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	0	[daN/m]
p fp orm1	Peso lineare funi portanti conduttore ormeggiato (1)	1,07	[daN/m]
Cg orm1	Campata di calcolo conduttore ormeggiato (1)	35	[m]
T fdc orm1	Tiro fili conduttore ormeggiato (1)	0	[daN]
T fp orm1	Tiro funi conduttore ormeggiato (1)	330	[daN]
-	Tipologia strallo Ormeggio di punto fisso: Kevlar		[-]
C orm str	Campata di ormeggio strallo	39	[m]
H str	Altezza strallo dal pdf	6,6	[m]
X str	Distanza strallo dall'asse del palo	3,12	[mm]
pl str	Peso lineare strallo	0,091	[daN/m]
d str	Diametro strallo	11	[mm]
Tc str	Tiro di calcolo strallo	885,60	[daN]
Area str	Sezione strallo	94,985	[mmq]
Temp EDS	Temperatura EDS strallo	15	[°C]
Tiro EDS	Tiro EDS strallo	7000	[N]

### Azioni verticali

P fdc1	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (1)	-79,29	[daN]
P fp1	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (1)	-69,03	[daN]
P fdc2	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (2)	-158,61	[daN]
P fp2	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (2)	-138,06	[daN]
P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-25,12	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-25,12	[daN]
P fdc orm1	Azione verticale dovuta ai fili ormeggiati conduttore (1)	0	[daN]
P fp orm1	Azione verticale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (1)	-61,95	[daN]
P str	Azione verticale dovuta allo strallo di punto fisso	-17,01	[daN]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 129 di 311

### Azioni trasversali

Hx fdc1	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (1)	-23,32	[daN]
Hx fp1	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (1)	-23,32	[daN]
Hx fdc2	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (2)	-77,74	[daN]
Hx fp2	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (2)	-62,19	[daN]
Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	0	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	0	[daN]
Hx fdc orm1	Azione trasversale dovuta ai fili ormeggiati conduttore (1)	0	[daN]
Hx fp orm1	Azione trasversale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (1)	-84,16	[daN]
Hx str	Azione trasversale dovuta agli stralli di punto fisso	64,26	[daN]

### Azioni trasversali dovute al vento

HxW fdc1	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (1)	-53,51	[daN]
HxW fp1	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (1)	-53,19	[daN]
HxW fdc2	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (2)	-96,35	[daN]
HxW fp2	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (2)	-95,77	[daN]
HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	-29,99	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	-29,99	[daN]
HxW fdc orm	Azione trasversale del vento agente sui fili ormeggiati conduttore (1)	0	[daN]
HxW fp orm1	Azione trasversale del vento agente sulle funi ormeggiate conduttore (1)	-42,98	[daN]
HxW str	Azione trasversale del vento agente sugli stralli di punto fisso	-28,38	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU22b):	-306,18	[daN]

### Azioni longitudinali dovute al vento

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU22b):	112,46	[daN]
----------	--	--------	-------

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo la tabella completa dei carichi applicati:

### Carico concentrato nodale

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	D.Conduttore di linea 1 Funi Pesi=-69.03	0.0	0.0	-69.03	0.0	0.0	0.0
2	D.Conduttore di linea 1 Funi Tiri=-23.32	-23.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	D.Conduttore di linea 1 Funi Wx=-53.19	-53.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	D.Conduttore di linea 1 Fili Pesi=-79.287	0.0	0.0	-79.29	0.0	0.0	0.0
5	D.Conduttore di linea 1 Fili Tiri=-23.32	-23.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	D.Conduttore di linea 1 Fili Wx=-53.51	-53.51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	D.Conduttore di linea 1 Pendinatura e Sospensione=-43.65	0.0	0.0	-43.65	0.0	0.0	0.0
8	D.Conduttore di linea 2 Funi Pesi=-138.06	0.0	0.0	-138.06	0.0	0.0	0.0
9	D.Conduttore di linea 2 Funi Tiri=-62.19	-62.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	D.Conduttore di linea 2 Funi Wx=-95.77	-95.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	D.Conduttore di linea 2 Fili Pesi=-158.613	0.0	0.0	-158.61	0.0	0.0	0.0
12	D.Conduttore di linea 2 Fili Tiri=-77.74	-77.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	D.Conduttore di linea 2 Fili Wx=-96.35	-96.35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	D.Conduttore di linea 2 Pendinatura e Sospensione=-43.65	0.0	0.0	-43.65	0.0	0.0	0.0
15	D.Conduttore ormeggiato 1 Funi Pesi=-61.95	0.0	0.0	-61.95	0.0	0.0	0.0
16	D.Conduttore ormeggiato 1 Funi Tiri=654.61	-84.16	654.61	0.0	0.0	0.0	0.0
17	D.Conduttore ormeggiato 1 Funi Wx=-42.98	-42.98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	D.Corda di terra 1 Peso=-25.12	0.0	0.0	-25.12	0.0	0.0	0.0
19	D.Corda di terra 1 Tiro=-904.16	0.0	-904.16	0.0	0.0	0.0	0.0
20	D.Corda di terra 1 Wx=-29.99	-29.99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	D.Corda di terra 2 Peso=-25.12	0.0	0.0	-25.12	0.0	0.0	0.0
22	D.Corda di terra 2 Tiro=-904.16	0.0	-904.16	0.0	0.0	0.0	0.0
23	D.Corda di terra 2 Wx=-29.99	-29.99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>130 di 311</b>

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
24	D.Strallo punto fisso Peso=-17.01	0.0	0.0	-17.01	0.0	0.0	0.0
25	D.Strallo punto fisso Tiro=-883.27	64.26	-883.27	0.0	0.0	0.0	0.0
26	D.Strallo punto fisso Wx=-28.38	-28.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Carico distribuito**

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
27	D.Carico da vento in direzione X=-0.2325	0.0	-0.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	D.Carico da vento in direzione Y=0.0592	0.0	0.0	0.06	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.06	0.0	0.0	0.0	0.0
29	D.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=-0.1506	0.0	-0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Risulta difficile individuare a priori la condizione più gravosa da utilizzare per condurre le verifiche strutturali. In tal caso si eseguirà un confronto parallelo tra le due condizioni esplicitando i risultati solo per i valori maggiormente gravosi delle verifiche condotte.

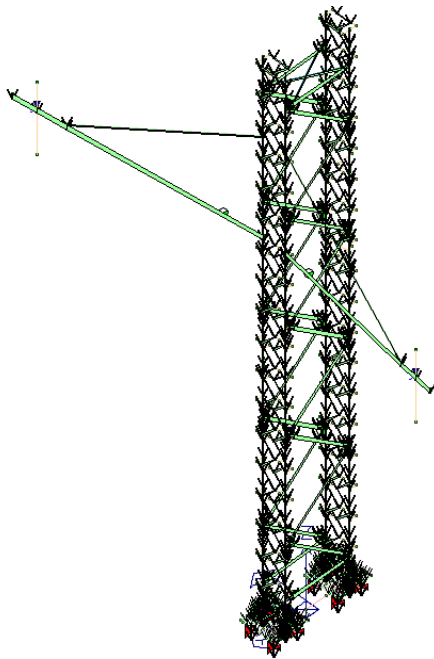


Figura 50 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

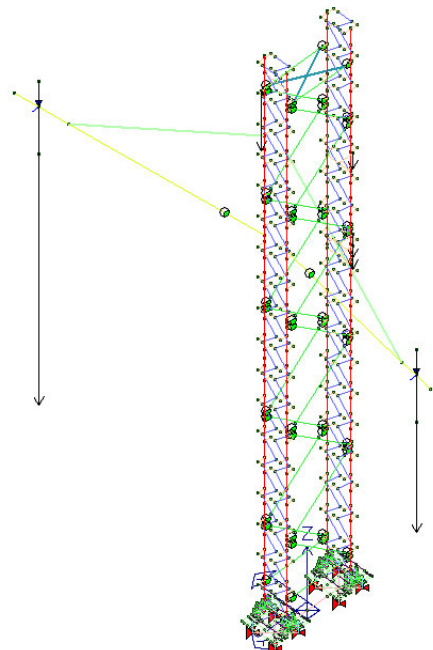
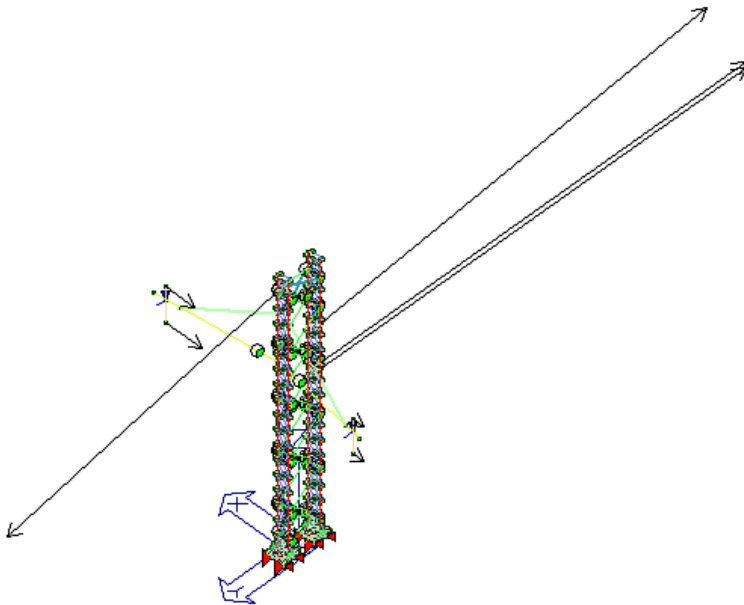
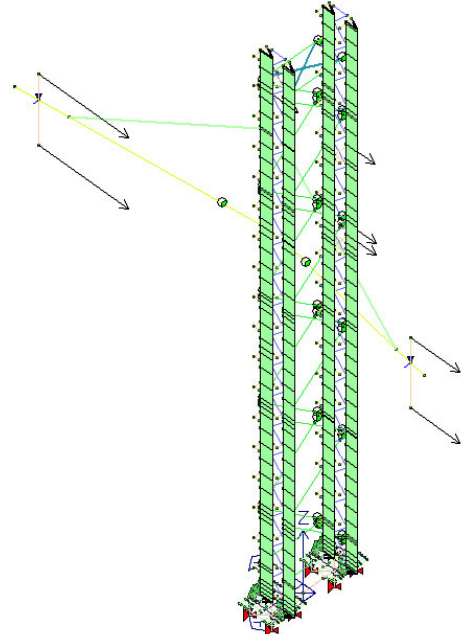


Figura 51 Carichi dovuti al peso dei conduttori

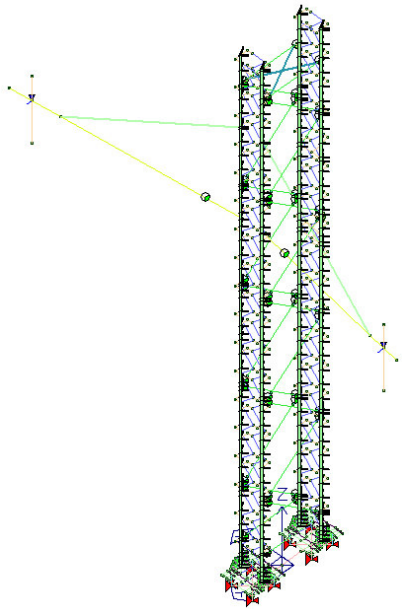
<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	131 di 311



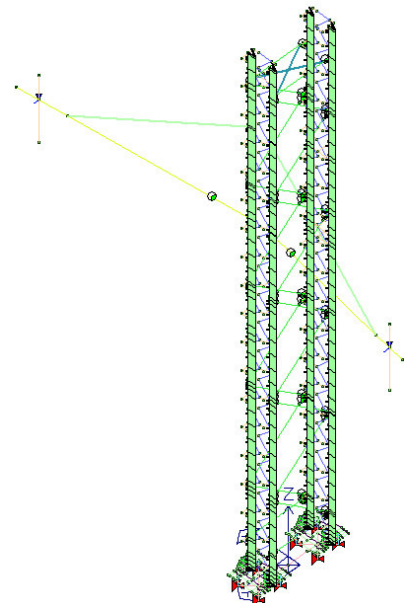
**Figura 52 Carichi dovuti al tiro dei conduttori**



**Figura 53 5 Carichi dovuti al vento trasversale**



**Figura 54 Carichi dovuti al vento longitudinale**



**Figura 55 Carichi dovuti al vento aerodinamico**

Nota sui carichi distribuiti applicati:

Il vento in direzione trasversale X è stato applicato ad entrambe le superfici del palo LSU per compensare l'azione del vento agente sui profili della tralicciatura.

Il vento trasversale aerodinamico X è stato applicato su tutta l'altezza del profilo per compensare l'azione del vento agente sui profili della tralicciatura.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 132 di 311

#### 4.4.5 Tabella delle azioni agenti in condizione Eccezionali

**Condizione Eccezionale (tiro residuo dei fili 2x1750=3750 daN).**

**(Temperatura -5°C; Vento vr=0m/sec; peso ghiaccio=0 N/m).**

##### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Rettifilo	-	[-]
C1	Campata precedente	35	[m]
C2	Campata successiva	43	[m]
Cg	Campata di calcolo	39	[m]
-	Sostegno tipo	LSU22	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	-5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	0	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	0	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	0	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

##### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia conduttore (1): 270	-	[-]
d fdc1	Diametro fili di contatto conduttore (1)	14,5	[mm]
d fp1	Diametro funi portanti conduttore (1)	14	[mm]
h fdc1	Altezza fili di contatto conduttore (1)	5200	[mm]
h fp1	Altezza funi portanti conduttore (1)	6600	[mm]
DR1	Distanza palo-rotaia conduttore (1)	2000	[mm]
Dp1 fdc1	Poligonazione precedente fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp1 fp1	Poligonazione precedente funi conduttore (1)	200	[mm]
Dp fdc1	Poligonazione di calcolo fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp fp1	Poligonazione di calcolo funi conduttore (1)	-200	[mm]
Dp2 fdc1	Poligonazione successiva fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp2 fp1	Poligonazione successiva funi conduttore (1)	200	[mm]
p fdc1	Peso lineare fili di contatto conduttore (1)	1,333	[daN/m]
p fp1	Peso lineare funi portanti conduttore (1)	1,07	[daN/m]
T fdc1	Tiro fili di contatto conduttore (1)	1125	[daN]
T fp1	Tiro funi portanti conduttore (1)	1125	[daN]
-	Tipologia conduttore (2): 540	-	[-]
d fdc2	Diametro fili di contatto conduttore (2)	14,5	[mm]
d fp2	Diametro funi portanti conduttore (2)	14	[mm]
h fdc2	Altezza fili di contatto conduttore (2)	5200	[mm]
h fp2	Altezza funi portanti conduttore (2)	6600	[mm]
DR2	Distanza palo-rotaia conduttore (2)	-4335	[mm]
Dp1 fdc2	Poligonazione precedente fili conduttore (2)	-200	[mm]
Dp1 fp2	Poligonazione precedente funi conduttore (2)	-200	[mm]
Dp fdc2	Poligonazione di calcolo fili conduttore (2)	200	[mm]
Dp fp2	Poligonazione di calcolo funi conduttore (2)	200	[mm]
Dp2 fdc2	Poligonazione successiva fili conduttore (2)	-200	[mm]
Dp2 fp2	Poligonazione successiva funi conduttore (2)	-200	[mm]
p fdc2	Peso lineare fili di contatto conduttore (2)	1,3335	[daN/m]
p fp2	Peso lineare funi portanti conduttore (2)	1,07	[daN/m]
T fdc2	Tiro fili di contatto conduttore (2)	1875	[daN]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 133 di 311

T fp2	Tiro funi portanti conduttore (2)	1500	[daN]
-	Tipologia cdt ormeggiata (1): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg orm1	Campata di ormeggio (1)	43	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5200	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	662,84	[daN]
-	Tipologia cdt ormeggiata (2): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg orm2	Campata di ormeggio (2)	43	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	5000	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T cdt2	Tiro corde di terra (2)	662,84	[daN]
-	Tipologia conduttore ormeggiato (1): Utente		[-]
d fdc orm1	Diametro fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	0	[mm]
d fp orm1	Diametro funi portanti conduttore ormeggiato (1)	14	[mm]
h fdc orm1	Altezza fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	0	[mm]
h fp orm1	Altezza funi portanti conduttore ormeggiato (1)	9500	[mm]
X1	Distanza asse conduttore ormeggiato (1)	-4500	[mm]
p fdc orm1	Peso lineare fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	0	[daN/m]
p fp orm1	Peso lineare funi portanti conduttore ormeggiato (1)	1,07	[daN/m]
Cg orm1	Campata di calcolo conduttore ormeggiato (1)	35	[m]
T fdc orm1	Tiro fili conduttore ormeggiato (1)	0	[daN]
T fp orm1	Tiro funi conduttore ormeggiato (1)	218	[daN]
-	Tipologia strallo Ormeggio di punto fisso: Utente		[-]
C orm str	Campata di ormeggio strallo	39	[m]
H str	Altezza strallo dal pdf	6,6	[m]
X str	Distanza strallo dall'asse del palo	3,12	[mm]
pl str	Peso lineare strallo	0,091	[daN/m]
d str	Diametro strallo	11	[mm]
Tc str	Tiro di calcolo strallo	3750	[daN]

#### **Azioni verticali**

P fdc1	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (1)	-51,99	[daN]
P fp1	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (1)	-41,73	[daN]
P fdc2	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (2)	-104,01	[daN]
P fp2	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (2)	-83,46	[daN]
P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-10,07	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-10,07	[daN]
P fdc orm1	Azione verticale dovuta ai fili ormeggiati conduttore (1)	0	[daN]
P fp orm1	Azione verticale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (1)	-37,45	[daN]
P str	Azione verticale dovuta allo strallo di punto fisso	-1,96	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx fdc1	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (1)	-23,32	[daN]
Hx fp1	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (1)	-23,32	[daN]
Hx fdc2	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (2)	-77,74	[daN]
Hx fp2	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (2)	-62,19	[daN]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 134 di 311

Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	0	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	0	[daN]
Hx fdc orm1	Azione trasversale dovuta ai fili ormeggiati conduttore (1)	0	[daN]
Hx fp orm1	Azione trasversale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (1)	-55,6	[daN]
Hx str	Azione trasversale dovuta agli stralli di punto fisso	272,09	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW fdc1	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (1)	0	[daN]
HxW fp1	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (1)	0	[daN]
HxW fdc2	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (2)	0	[daN]
HxW fp2	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (2)	0	[daN]
HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	0	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	0	[daN]
HxW fdc orm	Azione trasversale del vento agente sui fili ormeggiati conduttore (1)	0	[daN]
HxW fp orm1	Azione trasversale del vento agente sulle funi ormeggiate conduttore (1)	0	[daN]
HxW str	Azione trasversale del vento agente sugli stralli di punto fisso	0	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU22b):	0	[daN]

#### **Azioni longitudinali dovute al vento**

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU22b):	0	[daN]
----------	--	---	-------

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo la tabella completa dei carichi applicati:

#### **Carico concentrato nodale**

id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	F.Conduttore di linea 1 Funi Pesi=-41.73	0.0	0.0	-41.73	0.0	0.0	0.0
2	F.Conduttore di linea 1 Funi Tiri=-23.32	-23.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	F.Conduttore di linea 1 Funi Wx=1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	F.Conduttore di linea 1 Fili Pesi=-51.987	0.0	0.0	-51.99	0.0	0.0	0.0
5	F.Conduttore di linea 1 Fili Tiri=-23.32	-23.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	F.Conduttore di linea 1 Fili Wx=1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	F.Conduttore di linea 1 Pendinatura e Sospensione=-43.65	0.0	0.0	-43.65	0.0	0.0	0.0
8	F.Conduttore di linea 2 Funi Pesi=-83.46	0.0	0.0	-83.46	0.0	0.0	0.0
9	F.Conduttore di linea 2 Funi Tiri=-62.19	-62.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	F.Conduttore di linea 2 Funi Wx=1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	F.Conduttore di linea 2 Fili Pesi=-104.013	0.0	0.0	-104.01	0.0	0.0	0.0
12	F.Conduttore di linea 2 Fili Tiri=-77.74	-77.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	F.Conduttore di linea 2 Fili Wx=1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	F.Conduttore di linea 2 Pendinatura e Sospensione=-43.65	0.0	0.0	-43.65	0.0	0.0	0.0
15	F.Conduttore ormeggiato 1 Funi Pesi=-37.45	0.0	0.0	-37.45	0.0	0.0	0.0
16	F.Conduttore ormeggiato 1 Funi Tiri=432.44	-55.60	432.44	0.0	0.0	0.0	0.0
17	F.Conduttore ormeggiato 1 Funi Wx=1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	F.Corda di terra 1 Peso=-10.07	0.0	0.0	-10.07	0.0	0.0	0.0
19	F.Corda di terra 1 Tiro=-662.84	0.0	-662.84	0.0	0.0	0.0	0.0
20	F.Corda di terra 1 Wx=1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	F.Corda di terra 2 Peso=-10.07	0.0	0.0	-10.07	0.0	0.0	0.0
22	F.Corda di terra 2 Tiro=-662.84	0.0	-662.84	0.0	0.0	0.0	0.0
23	F.Corda di terra 2 Wx=1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	F.Strallo punto fisso Peso=-1.96	0.0	0.0	-1.96	0.0	0.0	0.0
25	F.Strallo punto fisso Tiro=-3740.12	272.09	-3740.12	0.0	0.0	0.0	0.0
26	F.Strallo punto fisso Wx=1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>135 di 311</b>

**Carico distribuito**

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
27	F.Carico da vento in direzione X=0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	F.Carico da vento in direzione Y=0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	F.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Risulta difficile individuare a priori la condizione più gravosa da utilizzare per condurre le verifiche strutturali. In tal caso si eseguirà un confronto parallelo tra le due condizioni esplicitando i risultati solo per i valori maggiormente gravosi delle verifiche condotte.

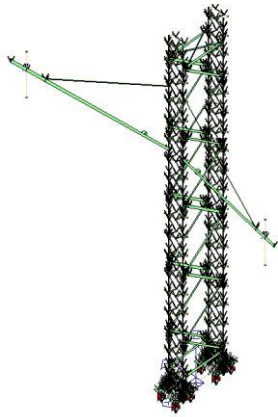


Figura 56 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

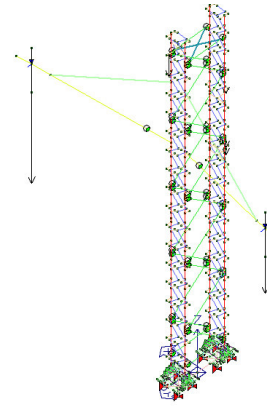


Figura 57 Carichi dovuti al peso dei conduttori

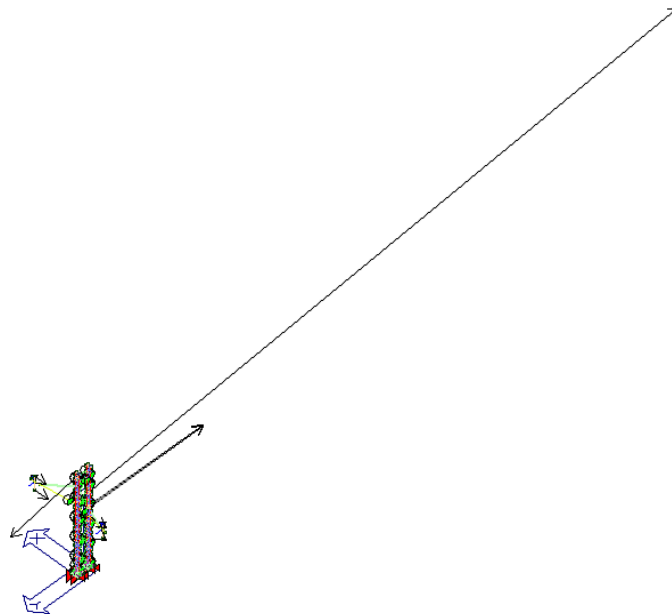


Figura 58 Carichi dovuti al tiro dei conduttori



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 136 di 311

#### 4.4.6 Verifica strutturale (rif. § 6 e segg. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18)

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

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

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

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

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

Asta	Trave	Pilastro	numero dell'elemento			
Stato			codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento			
Note			sezione e materiali adottati per l'elemento			
V N			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)			
V V/T			(TRAVERI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione			
V N/M			(TRAVERI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte con riduzione per taglio (4.2.41) ove richiesto			
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab						(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punto (4.2.42)
V stab						(TRAVERI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flesso-torsionale)
BetaxL	B22xL	B33xL				lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)
Snellezza						snellezza massima
Classe						classe del profilo
Chi mn						coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente
Rif. cmb						combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati

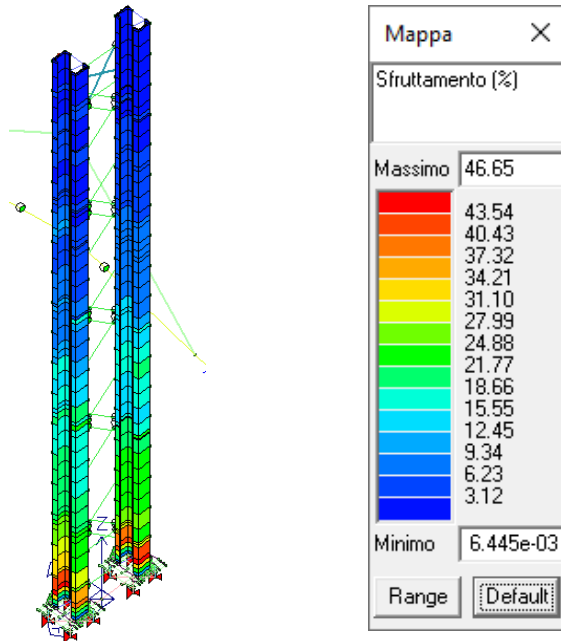
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 137 di 311
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

#### 4.4.7 Verifica profilo UPN220 (S355)

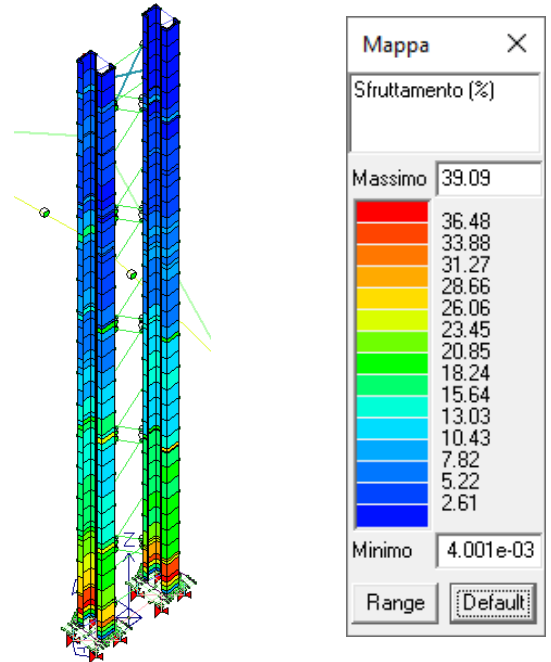
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

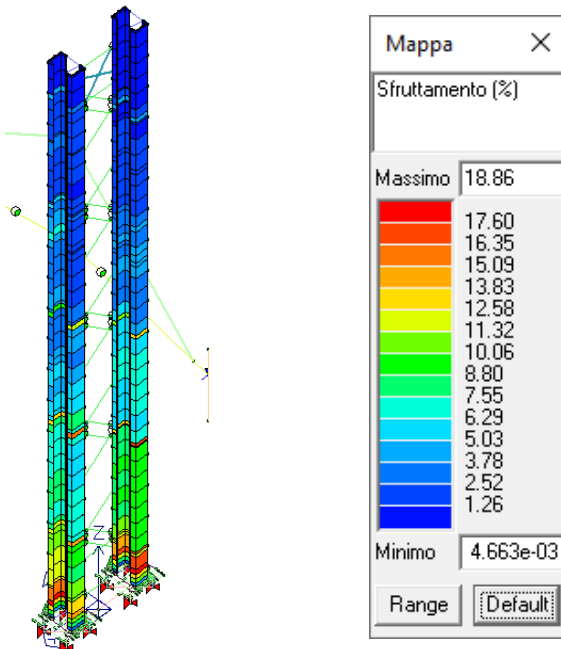


**Sfruttamenti condizione D**

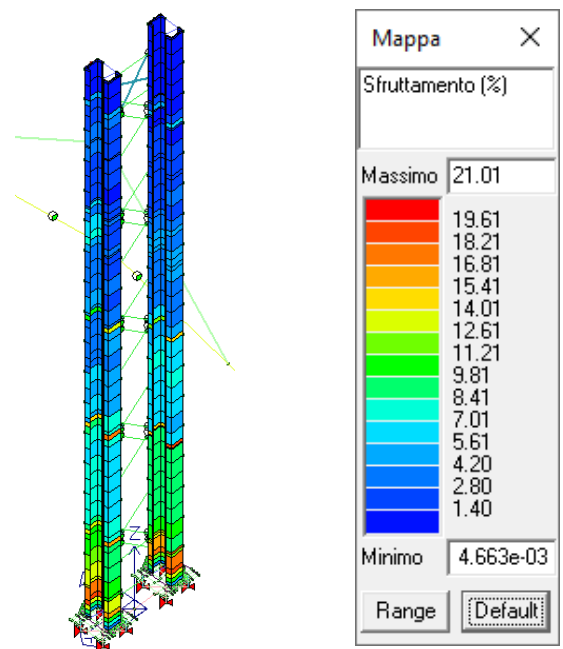


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**

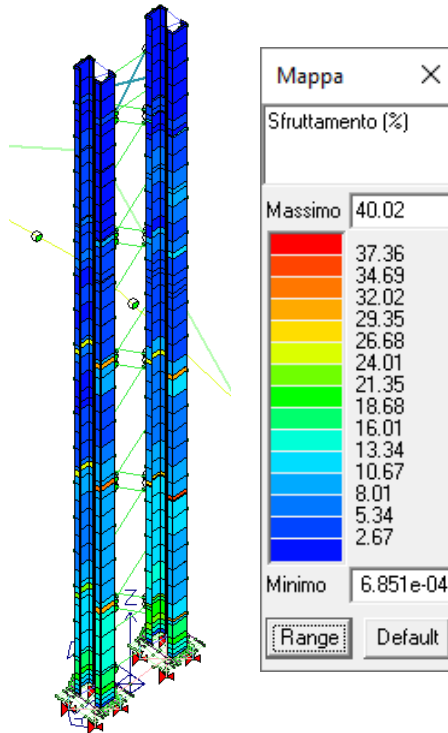


**Sfruttamenti condizione D**



APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 138 di 311

### Sfruttamenti condizione F



Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante il profilo (acciaio S355) in condizione B statica:

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
6	ok	s=1,m=2	0.02	0.01		1					4.01e-03	7.63e-03	1.00	17,24,0,17
106	ok	s=1,m=2	6.52e-03	0.08		1					0.03	3.11e-02	1.00	20,17,0,17
107	ok	s=1,m=2	0.13	0.43		1					0.05	2.04e-02	1.00	17,17,0,46
108	ok	s=1,m=2	0.06	0.38		1					0.04	4.53e-02	1.00	17,17,0,46
109	ok	s=1,m=2	0.08	0.46		1					0.05	2.00e-02	1.00	20,20,0,42
110	ok	s=1,m=2	0.06	0.41		1					0.04	4.33e-02	1.00	20,20,0,46
111	ok	s=1,m=2	0.15	0.31		1					0.01	7.79e-03	1.00	45,17,0,21
112	ok	s=1,m=2	0.26	0.29		1					0.01	7.17e-03	1.00	20,20,0,21
113	ok	s=1,m=2	7.49e-03	0.23		1					0.02	6.44e-02	1.00	24,17,0,20
114	ok	s=1,m=2	7.44e-03	0.26		1					0.01	6.34e-02	1.00	17,20,0,24
115	ok	s=1,m=2	7.89e-03	0.24		1					0.01	6.51e-02	1.00	17,17,0,17
116	ok	s=1,m=2	6.74e-03	0.24		1					0.01	6.57e-02	1.00	20,20,0,21
117	ok	s=1,m=2	6.66e-03	0.22		1					0.01	6.25e-02	1.00	24,17,0,24
118	ok	s=1,m=2	6.89e-03	0.25		1					0.01	6.32e-02	1.00	17,20,0,24
119	ok	s=1,m=2	7.38e-03	0.22		1					0.01	6.35e-02	1.00	24,17,0,21
120	ok	s=1,m=2	9.51e-03	0.22		1					0.01	6.45e-02	1.00	21,20,0,21
121	ok	s=1,m=2	9.18e-03	0.20		1					0.01	5.98e-02	1.00	20,17,0,24
122	ok	s=1,m=2	0.01	0.23		1					0.01	6.18e-02	1.00	21,20,0,24
123	ok	s=1,m=2	0.02	0.20		1					7.94e-03	5.73e-02	1.00	46,17,0,21
124	ok	s=1,m=2	0.02	0.22		1					0.01	5.98e-02	1.00	42,20,0,21

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA    LOTTO            CODIFICA            DOCUMENTO            REV.            FOGLIO <b>IF28</b> <b>01</b> <b>E ZZ CL</b> <b>LC0000 002</b> <b>B</b> <b>139 di 311</b>

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
125	ok	s=1,m=2	0.18	0.18		1					0.01	1.39e-02	1.00	46,17,0,24
126	ok	s=1,m=2	0.24	0.19		1					9.95e-03	1.39e-02	1.00	45,20,0,24
127	ok	s=1,m=2	6.82e-03	0.15		1					8.94e-03	6.13e-02	1.00	20,17,0,21
128	ok	s=1,m=2	0.02	0.15		1					0.01	6.79e-02	1.00	17,20,0,21
129	ok	s=1,m=2	0.02	0.15		1					0.01	6.05e-02	1.00	24,17,0,24
130	ok	s=1,m=2	0.02	0.17		1					0.01	6.93e-02	1.00	17,20,0,24
131	ok	s=1,m=2	5.16e-03	0.17		1					0.01	6.43e-02	1.00	20,17,0,21
132	ok	s=1,m=2	3.82e-03	0.17		1					0.01	6.91e-02	1.00	24,20,0,21
133	ok	s=1,m=2	0.09	0.17		1					0.01	6.13e-02	1.00	24,17,0,24
134	ok	s=1,m=2	0.09	0.19		1					9.89e-03	6.66e-02	1.00	17,20,0,24
135	ok	s=1,m=2	0.02	0.15		1					7.81e-03	6.41e-02	1.00	24,17,0,21
136	ok	s=1,m=2	0.02	0.16		1					7.41e-03	6.89e-02	1.00	21,20,0,21
137	ok	s=1,m=2	0.10	0.13		1					0.01	6.82e-02	1.00	24,21,0,24
138	ok	s=1,m=2	0.08	0.13		1					0.01	6.43e-02	1.00	24,17,0,24
139	ok	s=1,m=2	0.13	0.13		1					0.02	1.48e-02	1.00	42,17,0,21
140	ok	s=1,m=2	0.17	0.10		1					0.02	1.45e-02	1.00	46,20,0,21
141	ok	s=1,m=2	0.03	0.08		1					0.01	4.86e-02	1.00	17,24,0,17
143	ok	s=1,m=2	0.02	0.08		1					0.02	5.54e-02	1.00	17,24,0,20
144	ok	s=1,m=2	0.01	0.08		1					0.02	5.41e-02	1.00	24,20,0,20
145	ok	s=1,m=2	8.84e-03	0.09		1					0.02	5.96e-02	1.00	21,17,0,17
146	ok	s=1,m=2	0.01	0.08		1					0.03	5.87e-02	1.00	24,20,0,17
147	ok	s=1,m=2	8.54e-03	0.08		1					0.03	4.52e-02	1.00	20,24,0,20
148	ok	s=1,m=2	0.01	0.09		1					0.03	4.46e-02	1.00	24,20,0,20
150	ok	s=1,m=2	6.37e-03	0.08		1					0.03	3.13e-02	1.00	20,20,0,17
151	ok	s=1,m=2	2.90e-03	1.49e-03		1					5.40e-04	5.52e-02	1.00	20,23,0,23
155	ok	s=1,m=2	7.09e-03	0.05		1					7.07e-03	4.43e-02	1.00	24,24,0,20
156	ok	s=1,m=2	0.01	0.04		1					9.03e-03	6.97e-02	1.00	24,21,0,20
157	ok	s=1,m=2	6.79e-03	0.04		1					0.02	5.81e-02	1.00	21,24,0,17
158	ok	s=1,m=2	6.14e-03	0.04		1					0.02	4.55e-02	1.00	22,24,0,20
159	ok	s=1,m=2	6.04e-03	0.04		1					0.02	6.07e-02	1.00	22,21,0,17
160	ok	s=1,m=2	0.03	0.05		1					0.01	2.77e-02	1.00	17,21,0,20
161	ok	s=1,m=2	0.10	0.16		1					6.53e-03	5.67e-02	1.00	20,24,0,17
162	ok	s=1,m=2	9.18e-03	0.04		1					0.02	5.42e-02	1.00	19,24,0,20
288	ok	s=1,m=2	5.93e-03	0.02		1					6.85e-03	4.71e-02	1.00	22,21,0,17
289	ok	s=1,m=2	0.02	0.07		1					0.02	3.98e-02	1.00	17,24,0,20
298	ok	s=1,m=2	0.01	0.05		1					0.03	4.31e-02	1.00	19,21,0,20
301	ok	s=1,m=2	6.44e-05	2.60e-05		1					0.0	7.85e-03	1.00	20,17,0,48
303	ok	s=1,m=2	0.02	0.02		1					3.29e-03	1.72e-02	1.00	45,21,0,24
304	ok	s=1,m=2	0.02	0.07		1					0.01	4.54e-02	1.00	17,20,0,21
308	ok	s=1,m=2	6.44e-05	2.60e-05		1					0.0	7.85e-03	1.00	24,20,0,45
310	ok	s=1,m=2	0.02	0.02		1					3.23e-03	7.04e-03	1.00	46,21,0,21
311	ok	s=1,m=2	4.70e-03	0.02		1					5.07e-03	5.62e-02	1.00	24,24,0,24
318	ok	s=1,m=2	0.03	0.02		1					3.11e-03	5.72e-03	1.00	42,24,0,21
325	ok	s=1,m=2	5.73e-03	0.02		1					4.83e-03	4.72e-02	1.00	20,20,0,24
326	ok	s=1,m=2	4.50e-03	0.01		1					3.60e-03	6.97e-02	1.00	20,20,0,20
327	ok	s=1,m=2	2.95e-03	9.16e-03		1					4.56e-03	5.34e-02	1.00	23,24,0,24
334	ok	s=1,m=2	5.01e-03	7.55e-03		1					2.84e-03	5.33e-02	1.00	24,24,0,19
341	ok	s=1,m=2	0.01	9.73e-03		1					3.52e-03	4.46e-02	1.00	20,20,0,19
342	ok	s=1,m=2	8.01e-03	0.01		1					2.26e-03	6.07e-02	1.00	20,19,0,20
343	ok	s=1,m=2	1.05e-03	1.54e-03		1					8.25e-04	5.31e-02	1.00	17,23,0,24
356	ok	s=1,m=2	0.02	0.05		1					0.01	6.40e-02	1.00	17,20,0,20
358	ok	s=1,m=2	0.02	0.21		1					0.04	1.89e-02	1.00	24,24,0,24
360	ok	s=1,m=2	0.03	0.03		1					0.01	6.89e-02	1.00	17,21,0,17
361	ok	s=1,m=2	9.78e-03	0.02		1					1.00e-02	4.72e-02	1.00	23,17,0,22
362	ok	s=1,m=2	0.08	0.09		1					0.01	9.15e-03	1.00	21,21,0,20
364	ok	s=1,m=2	0.05	0.28		1					0.04	1.83e-02	1.00	21,21,0,45
368	ok	s=1,m=2	0.06	0.32		1					0.04	1.86e-02	1.00	24,24,0,46
371	ok	s=1,m=2	8.62e-03	0.04		1					8.83e-03	6.08e-02	1.00	24,17,0,19

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA    LOTTO            CODIFICA            DOCUMENTO            REV.            FOGLIO <b>IF28</b> <b>01</b> <b>E ZZ CL</b> <b>LC0000 002</b> <b>B</b> <b>140 di 311</b>

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
372	ok	s=1,m=2	5.25e-03	0.04		1					7.77e-03	2.69e-02	1.00	17,21,0,17
374	ok	s=1,m=2	0.01	0.02		1					5.53e-03	5.23e-02	1.00	44,21,0,24
391	ok	s=1,m=2	0.10	0.09		1					0.03	9.70e-03	1.00	24,24,0,24
410	ok	s=1,m=2	1.48e-03	0.11		1					0.01	3.71e-02	1.00	21,24,0,20
412	ok	s=1,m=2	0.02	0.01		1					4.05e-03	2.96e-02	1.00	17,17,0,17
414	ok	s=1,m=2	0.03	0.20		1					0.04	1.86e-02	1.00	21,21,0,45
452	ok	s=1,m=2	0.09	0.47		1					0.04	2.11e-02	1.00	24,24,0,46
453	ok	s=1,m=2	0.06	0.42		1					0.04	4.87e-02	1.00	24,24,0,24
454	ok	s=1,m=2	0.10	0.40		1					0.04	2.07e-02	1.00	21,21,0,45
455	ok	s=1,m=2	0.06	0.35		1					0.04	4.78e-02	1.00	21,21,0,45
456	ok	s=1,m=2	0.04	0.32		1					0.02	6.49e-02	1.00	24,24,0,46
457	ok	s=1,m=2	0.03	0.29		1					0.03	5.96e-02	1.00	21,21,0,21
458	ok	s=1,m=2	0.01	0.30		1					0.03	6.36e-02	1.00	24,24,0,24
459	ok	s=1,m=2	0.02	0.23		1					0.02	5.77e-02	1.00	46,21,0,24
460	ok	s=1,m=2	0.01	0.26		1					0.02	6.28e-02	1.00	24,24,0,17
461	ok	s=1,m=2	0.03	0.24		1					0.02	5.44e-02	1.00	20,21,0,21
462	ok	s=1,m=2	0.07	0.27		1					0.01	2.40e-02	1.00	17,24,0,20
463	ok	s=1,m=2	0.07	0.23		1					0.02	2.09e-02	1.00	20,21,0,20
464	ok	s=1,m=2	0.02	0.22		1					0.01	6.79e-02	1.00	46,24,0,17
465	ok	s=1,m=2	9.95e-03	0.20		1					4.22e-03	6.46e-02	1.00	20,20,0,20
466	ok	s=1,m=2	0.01	0.22		1					9.75e-03	6.59e-02	1.00	46,24,0,20
467	ok	s=1,m=2	9.48e-03	0.20		1					0.02	6.36e-02	1.00	20,20,0,20
468	ok	s=1,m=2	8.45e-03	0.20		1					0.01	6.60e-02	1.00	24,24,0,17
469	ok	s=1,m=2	9.24e-03	0.18		1					6.57e-03	6.32e-02	1.00	20,21,0,17
470	ok	s=1,m=2	8.55e-03	0.19		1					9.51e-03	6.62e-02	1.00	24,24,0,20
471	ok	s=1,m=2	8.58e-03	0.17		1					0.01	6.22e-02	1.00	20,21,0,20
472	ok	s=1,m=2	0.02	0.17		1					8.82e-03	6.38e-02	1.00	24,24,0,17
473	ok	s=1,m=2	7.91e-03	0.16		1					7.39e-03	6.03e-02	1.00	20,21,0,21
474	ok	s=1,m=2	0.03	0.17		1					0.01	6.94e-02	1.00	24,24,0,24
475	ok	s=1,m=2	0.02	0.16		1					0.01	6.35e-02	1.00	20,21,0,24
476	ok	s=1,m=2	0.05	0.20		1					9.91e-03	2.80e-02	1.00	46,24,0,20
477	ok	s=1,m=2	0.07	0.18		1					8.85e-03	2.66e-02	1.00	46,21,0,20
478	ok	s=1,m=2	0.11	0.18		1					4.93e-03	5.24e-02	1.00	20,24,0,24
479	ok	s=1,m=2	0.09	0.21		1					8.17e-03	4.97e-02	1.00	21,20,0,24
480	ok	s=1,m=2	0.02	0.14		1					1.19e-03	4.75e-02	1.00	20,24,0,20
481	ok	s=1,m=2	0.02	0.14		1					2.47e-03	6.97e-02	1.00	20,20,0,20
482	ok	s=1,m=2	0.11	0.14		1					4.57e-03	4.75e-02	1.00	20,20,0,21
484	ok	s=1,m=2	1.48e-03	0.11		1					0.01	2.89e-02	1.00	21,24,0,20
485	ok	s=1,m=2	3.81e-03	0.11		1					0.01	5.75e-02	1.00	24,20,0,24
486	ok	s=1,m=2	0.02	0.08		1					0.01	6.21e-02	1.00	21,17,0,17
488	ok	s=1,m=2	0.01	0.08		1					0.01	6.53e-02	1.00	24,24,0,20
489	ok	s=1,m=2	0.03	0.08		1					0.01	6.07e-02	1.00	20,21,0,24
490	ok	s=1,m=2	0.04	0.07		1					0.01	3.41e-02	1.00	41,17,0,21
491	ok	s=1,m=2	0.04	0.10		1					9.73e-03	3.22e-02	1.00	45,21,0,21
492	ok	s=1,m=2	0.01	0.09		1					0.01	6.52e-02	1.00	46,17,0,20
493	ok	s=1,m=2	7.79e-03	0.08		1					0.01	6.30e-02	1.00	20,20,0,20
494	ok	s=1,m=2	9.00e-03	0.07		1					0.01	6.54e-02	1.00	42,17,0,17
495	ok	s=1,m=2	7.43e-03	0.05		1					9.78e-03	6.15e-02	1.00	20,21,0,17
496	ok	s=1,m=2	1.13e-03	4.95e-03		1					5.50e-04	5.84e-02	1.00	20,24,0,23
498	ok	s=1,m=2	0.05	0.06		1					0.01	6.74e-02	1.00	20,17,0,17
499	ok	s=1,m=2	0.03	0.05		1					9.91e-03	6.25e-02	1.00	17,21,0,17
500	ok	s=1,m=2	0.06	0.07		1					0.01	3.26e-02	1.00	20,17,0,20
501	ok	s=1,m=2	0.04	0.04		1					9.98e-03	3.22e-02	1.00	17,17,0,20
502	ok	s=1,m=2	0.06	0.08		1					0.01	6.00e-02	1.00	20,17,0,41
503	ok	s=1,m=2	0.03	0.04		1					9.25e-03	3.41e-02	1.00	20,17,0,24
504	ok	s=1,m=2	5.01e-03	0.03		1					8.16e-03	3.66e-02	1.00	17,21,0,41
505	ok	s=1,m=2	9.22e-03	0.02		1					5.02e-03	2.82e-02	1.00	19,24,0,17
506	ok	s=1,m=2	0.02	0.05		1					0.02	1.72e-02	1.00	21,24,0,20

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA    LOTTO            CODIFICA            DOCUMENTO            REV.            FOGLIO <b>IF28</b> <b>01</b> <b>E ZZ CL</b> <b>LC0000 002</b> <b>B</b> <b>141 di 311</b>

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
507	ok	s=1,m=2	0.01	0.03		1					6.55e-03	5.60e-02	1.00	17,17,0,24
633	ok	s=1,m=2	0.02	0.02		1					9.15e-03	6.08e-02	1.00	20,20,0,45
634	ok	s=1,m=2	0.02	0.06		1					0.01	6.66e-02	1.00	20,17,0,20
642	ok	s=1,m=2	0.03	0.04		1					8.09e-03	6.01e-02	1.00	43,17,0,45
643	ok	s=1,m=2	0.02	0.03		1					2.84e-03	3.82e-02	1.00	43,21,0,24
646	ok	s=1,m=2	6.44e-05	2.60e-05		1					0.0	7.85e-03	1.00	21,17,0,41
647	ok	s=1,m=2	0.01	0.04		1					0.02	1.77e-02	1.00	17,20,0,20
649	ok	s=1,m=2	0.03	0.08		1					8.58e-03	5.76e-02	1.00	20,21,0,21
653	ok	s=1,m=2	6.44e-05	2.60e-05		1					0.0	7.85e-03	1.00	24,20,0,41
655	ok	s=1,m=2	0.03	0.04		1					7.15e-03	5.12e-02	1.00	20,20,0,24
656	ok	s=1,m=2	0.04	0.04		1					8.22e-03	6.88e-02	1.00	19,17,0,21
663	ok	s=1,m=2	0.04	0.05		1					5.65e-03	5.11e-02	1.00	17,17,0,24
670	ok	s=1,m=2	0.03	0.03		1					0.01	5.83e-02	1.00	20,17,0,23
671	ok	s=1,m=2	0.02	0.03		1					0.01	5.93e-02	1.00	20,44,0,24
672	ok	s=1,m=2	0.02	0.03		1					0.01	4.45e-02	1.00	48,17,0,21
679	ok	s=1,m=2	0.02	0.02		1					8.68e-03	6.73e-02	1.00	17,18,0,22
686	ok	s=1,m=2	0.04	0.03		1					0.01	4.05e-02	1.00	44,20,0,23
687	ok	s=1,m=2	7.96e-03	0.02		1					0.01	5.28e-02	1.00	18,24,0,20
688	ok	s=1,m=2	5.02e-04	1.33e-03		1					4.67e-04	4.56e-02	1.00	21,23,0,24
732	ok	s=1,m=2	0.02	0.07		1					0.01	6.97e-02	1.00	45,20,0,21
737	ok	s=1,m=2	0.02	0.19		1					0.04	1.84e-02	1.00	41,17,0,46
752	ok	s=1,m=2	0.01	0.05		1					0.02	5.29e-02	1.00	19,21,0,17
757	ok	s=1,m=2	2.00e-03	6.64e-03		1					1.58e-03	6.11e-02	1.00	41,19,0,19
762	ok	s=1,m=2	0.10	0.11		1					0.02	9.04e-03	1.00	20,20,0,20
768	ok	s=1,m=2	0.08	0.11		1					0.01	3.22e-02	1.00	20,19,0,20
774	ok	s=1,m=2	0.06	0.32		1					0.05	1.79e-02	1.00	20,20,0,42
789	ok	s=1,m=2	0.03	0.05		1					9.64e-03	8.39e-03	1.00	17,21,0,20
794	ok	s=1,m=2	0.05	0.29		1					0.04	1.81e-02	1.00	17,17,0,46
805	ok	s=1,m=2	9.24e-03	0.05		1					0.02	5.79e-02	1.00	19,24,0,41
811	ok	s=1,m=2	5.93e-03	0.03		1					0.01	5.79e-02	1.00	22,21,0,42
825	ok	s=1,m=2	9.22e-03	0.02		1					7.33e-03	1.81e-02	1.00	19,24,0,17
826	ok	s=1,m=2	0.05	0.05		1					3.29e-03	7.72e-03	1.00	25,25,0,22
830	ok	s=1,m=2	0.02	0.04		1					7.78e-03	7.51e-03	1.00	20,20,0,24
844	ok	s=1,m=2	0.03	0.04		1					9.93e-03	3.68e-02	1.00	48,24,0,24
845	ok	s=1,m=2	0.07	0.08		1					0.02	1.31e-02	1.00	24,17,0,24
848	ok	s=1,m=2	0.03	0.24		1					0.06	1.82e-02	1.00	20,20,0,42
849	ok	s=1,m=2	0.14	0.30		1					0.02	1.13e-02	1.00	17,17,0,24
850	ok	s=1,m=2	0.06	0.31		1					0.01	1.05e-02	1.00	45,20,0,46
851	ok	s=1,m=2	0.07	0.27		1					0.01	5.83e-02	1.00	17,17,0,17
852	ok	s=1,m=2	0.05	0.25		1					0.01	5.81e-02	1.00	21,20,0,21
853	ok	s=1,m=2	0.19	0.16		1					9.85e-03	4.33e-03	1.00	46,17,0,21
854	ok	s=1,m=2	0.27	0.16		1					0.02	4.31e-03	1.00	45,20,0,21
855	ok	s=1,m=2	0.04	0.15		1					0.01	4.80e-02	1.00	41,24,0,24
856	ok	s=1,m=2	0.04	0.16		1					8.77e-03	5.45e-02	1.00	45,20,0,24
859	ok	s=1,m=2	0.02	0.13		1					0.02	3.92e-02	1.00	42,17,0,21
860	ok	s=1,m=2	0.04	0.11		1					0.02	3.91e-02	1.00	46,20,0,17
861	ok	s=1,m=2	0.02	0.05		1					0.01	2.20e-02	1.00	42,24,0,24
862	ok	s=1,m=2	0.03	0.06		1					0.02	3.54e-02	1.00	44,21,0,20
863	ok	s=1,m=2	0.03	0.01		1					3.68e-03	3.24e-02	1.00	17,20,0,21
864	ok	s=1,m=2	0.05	0.02		1					5.64e-03	1.46e-02	1.00	24,24,0,17
867	ok	s=1,m=2	0.07	0.33		1					0.03	1.32e-02	1.00	24,24,0,24
868	ok	s=1,m=2	0.12	0.27		1					0.03	1.29e-02	1.00	20,21,0,45
869	ok	s=1,m=2	0.06	0.20		1					6.66e-03	2.28e-02	1.00	24,24,0,41
870	ok	s=1,m=2	0.10	0.21		1					0.02	2.21e-02	1.00	21,20,0,20
871	ok	s=1,m=2	0.04	0.15		1					9.79e-03	1.73e-02	1.00	42,24,0,21
872	ok	s=1,m=2	0.06	0.18		1					9.19e-03	1.58e-02	1.00	20,20,0,20
873	ok	s=1,m=2	0.04	0.09		1					0.01	1.35e-02	1.00	17,17,0,17
874	ok	s=1,m=2	0.04	0.06		1					9.37e-03	1.31e-02	1.00	21,20,0,21

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							
		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>142 di 311</b>

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
875	ok	s=1,m=2	0.02	0.04		1					4.75e-03	8.43e-03	1.00	20,17,0,24
876	ok	s=1,m=2	0.03	0.02		1					4.27e-03	8.18e-03	1.00	17,21,0,24
877	ok	s=1,m=2	0.06	0.02		1					0.01	2.11e-02	1.00	43,20,0,21
878	ok	s=1,m=2	0.05	0.02		1					0.01	2.21e-02	1.00	17,19,0,47
879	ok	s=1,m=2	0.03	0.08		1					0.02	2.09e-02	1.00	45,21,0,24
880	ok	s=1,m=2	0.05	0.02		1					5.76e-03	1.62e-02	1.00	44,21,0,17
881	ok	s=1,m=2	0.16	0.24		1					0.01	1.48e-02	1.00	41,24,0,41
882	ok	s=1,m=2	0.21	0.22		1					0.03	1.16e-02	1.00	42,21,0,20
883	ok	s=1,m=2	0.17	0.18		1					0.01	1.18e-02	1.00	41,24,0,21
884	ok	s=1,m=2	0.22	0.15		1					0.02	1.16e-02	1.00	45,20,0,20
885	ok	s=1,m=2	0.12	0.07		1					0.01	1.59e-02	1.00	42,17,0,17
886	ok	s=1,m=2	0.17	0.07		1					0.01	1.44e-02	1.00	46,21,0,21
887	ok	s=1,m=2	0.06	0.04		1					6.74e-03	1.69e-02	1.00	24,17,0,24
893	ok	s=1,m=2	0.02	0.09		1					0.03	3.05e-02	1.00	18,20,0,17
894	ok	s=1,m=2	0.02	0.08		1					0.03	3.07e-02	1.00	23,24,0,17
900	ok	s=1,m=2	0.01	0.08		1					0.03	1.87e-02	1.00	20,24,0,20
901	ok	s=1,m=2	6.10e-03	0.09		1					0.03	1.88e-02	1.00	20,20,0,20
<b>Pilas.</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.27	0.47							0.06	0.07	1.00	

Ogni singolo elemento UPN220 risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 46,65 % raggiunto nella verifica di resistenza.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 143 di 311

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)


[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### UPN220

Tabella delle sezioni

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
				Soletta cls	
A	37.4	J 2-2	196.0	J 3-3	2691.0
A V2	0.0	W 2-2	33.5	W 3-3	245.0
A V3	0.0	Wp 2-2	64.1	Wp 3-3	292.0
Jt	16.0	Altezza	22.0	Base	8.0
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

UPN 220



Corrispondenza assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = Y

33 (blu) = X

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo ad U

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione: Anima.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 195 / 9 = 21,67 \leq 26,73 = 33 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 195 / 9 = 21,67 \leq 30,78 = 38 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 195 / 9 = 21,67 \leq 34,02 = 42 \times \text{Epsilon}$

Parti soggette a compressione: Piattabanda.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 62 / 12,5 = 4,96 \leq 7,29 = 9 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 62 / 12,5 = 4,96 \leq 8,1 = 10 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 62 / 12,5 = 4,96 \leq 11,34 = 14 \times \text{Epsilon}$

Parti soggette a flessione: Anima.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 195 / 9 = 21,67 \leq 58,32 = 72 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 195 / 9 = 21,67 \leq 67,23 = 83 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 195 / 9 = 21,67 \leq 100,44 = 124 \times \text{Epsilon}$

Profilo in classe di resistenza: 1.



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>144 di 311</b>

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 452 in combinazione 24:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 37,4 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 31060 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 37,4 \times 3550 / 1,05 = 126447,62 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 31060 / 126447,62 = 24,56 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W22pl = 64,1 \text{ cm}^3$

$M22pl,Rd = W22pl \times f_{yk} / g M0 = 64,1 \times 3550 / 1,05 = 216719,05 \text{ daNcm}$

$M22Ed / M22pl,Rd = 38850 / 216719,05 = 17,93 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W33pl = 292 \text{ cm}^3$

$M33pl,Rd = W33pl \times f_{yk} / g M0 = 292 \times 3550 / 1,05 = 987238,1 \text{ daNcm}$

$M33Ed / M33pl,Rd = -41510 / 987238,1 = 4,2 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / gM0) + M22,Ed / (W22pl f_y / gM0) + M33,Ed / (W33pl f_y / gM0) \leq 1$

$31060 \times 1,05 / (3550 \times 37,4) + 38850 \times 1,05 / (3550 \times 64,1) + -41510 \times 1,05 / (3550 \times 292) \leq 1$

$24,56 + 17,93 + 4,2 = 46,69 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 46,69 %

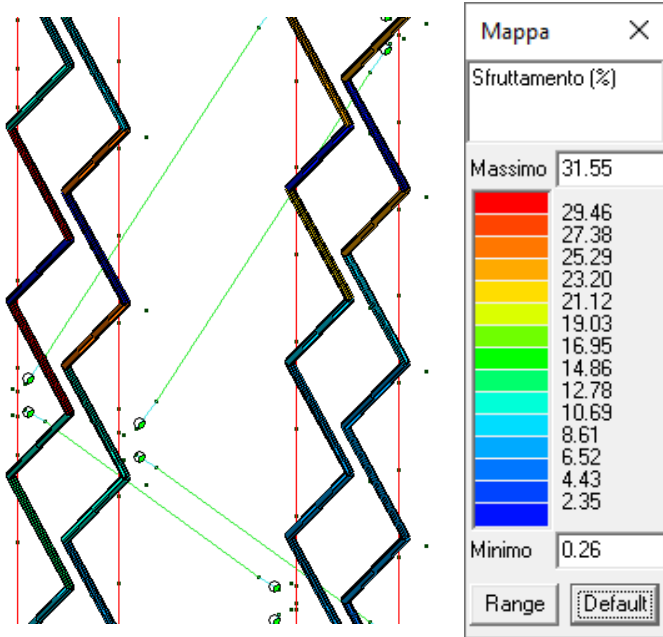
APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	145 di 311

#### 4.4.8 Verifica tralicciatura per palo LSU22b tondo $\Phi 24$ (S355)

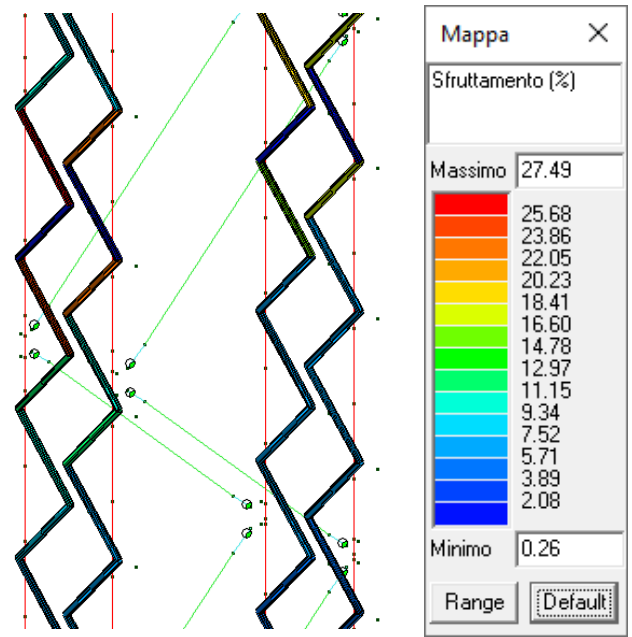
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

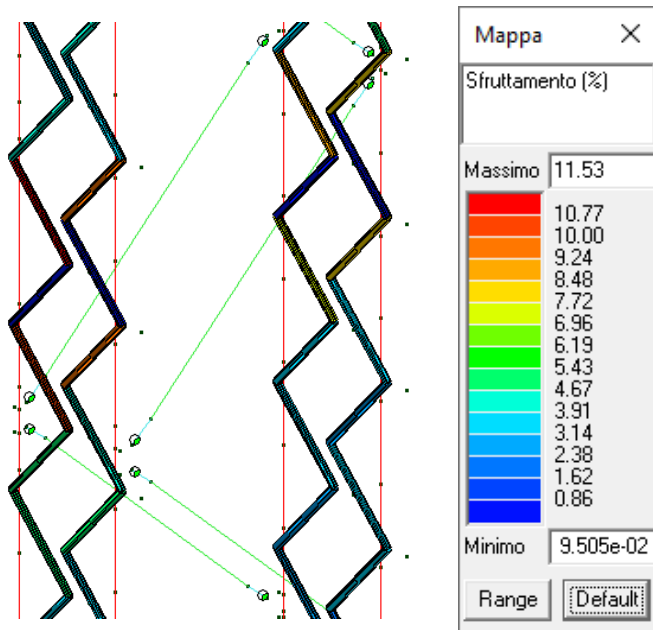


**Sfruttamenti condizione D**

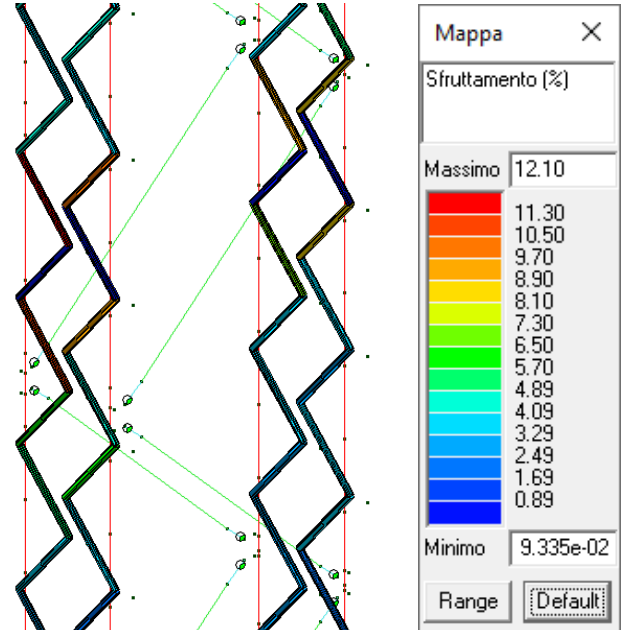


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**









APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 149 di 311

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
707	ok	s=6,m=2	5.32e-03	0.06		2								17,17,0,0
709	ok	s=6,m=2	0.03	0.24		2								24,24,0,0
712	ok	s=6,m=2	0.03	0.22		2								24,24,0,0
717	ok	s=6,m=2	6.78e-03	0.09		2								24,17,0,0
824	ok	s=6,m=2	8.66e-04	0.01		2								23,23,0,0
831	ok	s=6,m=2	1.33e-03	0.04		2								46,24,0,0
<b>Trave</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.05	0.32	0.15		0.78	0.78	59.71	0.67				

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 24$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 31,55 % raggiunto nella verifica di resistenza.

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di resistenza Stabilità Metodo A \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### Tondo $\Phi 24$ tralicciatura palo LSU22b

**Tabella delle sezioni**

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
A	4.524	J 2-2	1.629	J 3-3	1.629
A V2	3.817	W 2-2	1.357	W 3-3	1.357
A V3	3.817	Wp 2-2	2.304	Wp 3-3	2.304
Jt	3.257	Altezza	2.4	Base	2.4
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0

Unità in cm

Circolare: r=1.20 tralicci di rinforzo LSF24Gc

Corrispondenza assi locali/globali:

11 (rosso) = X

22 (verde) = Z

33 (blu) = Y

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 150 di 311

Profilo in classe di resistenza: 1.

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 405 in combinazione 20:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 4,52 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 731 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 4,52 \times 3550 / 1,05 = 15281,9 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 731 / 15281,9 = 4,78 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W22pl = 2,3 \text{ cm}^3$

$M22pl,Rd = W22pl \times f_{yk} / g M0 = 2,3 \times 3550 / 1,05 = 7776,19 \text{ daNcm}$

$M22Ed / M22pl,Rd = 0 / 7776,19 = 0 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W33pl = 2,3 \text{ cm}^3$

$M33pl,Rd = W33pl \times f_{yk} / g M0 = 2,3 \times 3550 / 1,05 = 7776,19 \text{ daNcm}$

$M33Ed / M33pl,Rd = 2085,17 / 7776,19 = 26,81 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / gM0) + M22,Ed / (W22pl f_y / gM0) + M33,Ed / (W33pl f_y / gM0) \leq 1$

$731 \times 1,05 / (3550 \times 4,52) + 0 \times 1,05 / (3550 \times 2,3) + 2085,17 \times 1,05 / (3550 \times 2,3) \leq 1$

$4,78 + 0 + 26,81 = 31,6 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 31,6 %

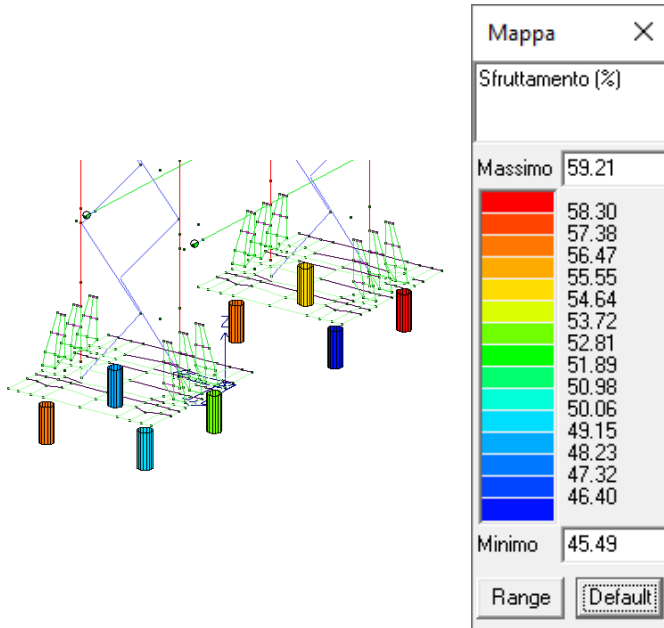
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A.                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 151 di 311

#### 4.4.9 Verifica tirafondi M52 per palo LSU22b (S355)

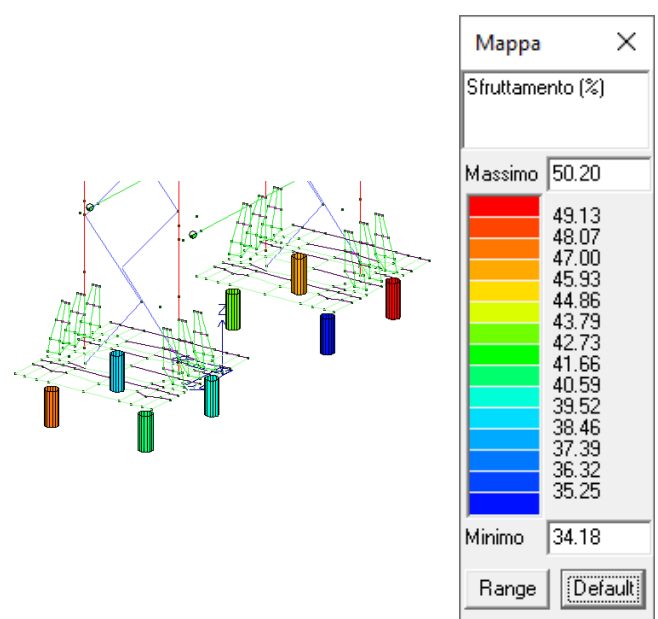
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

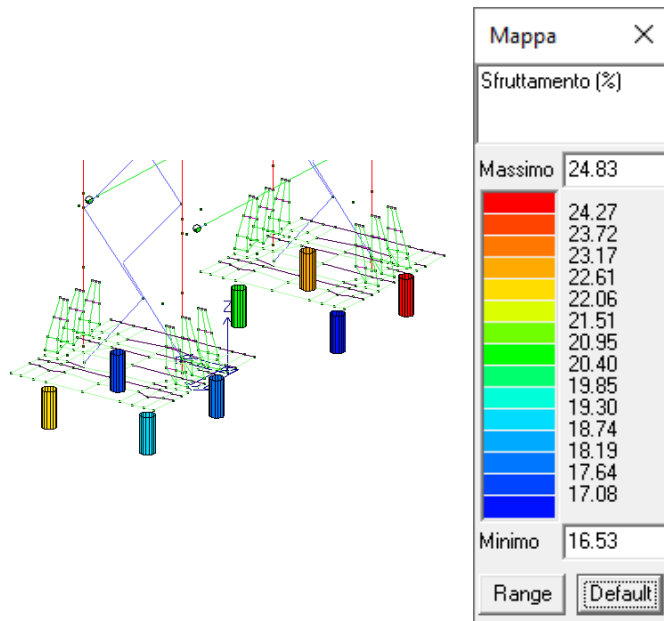


**Sfruttamenti condizione D**

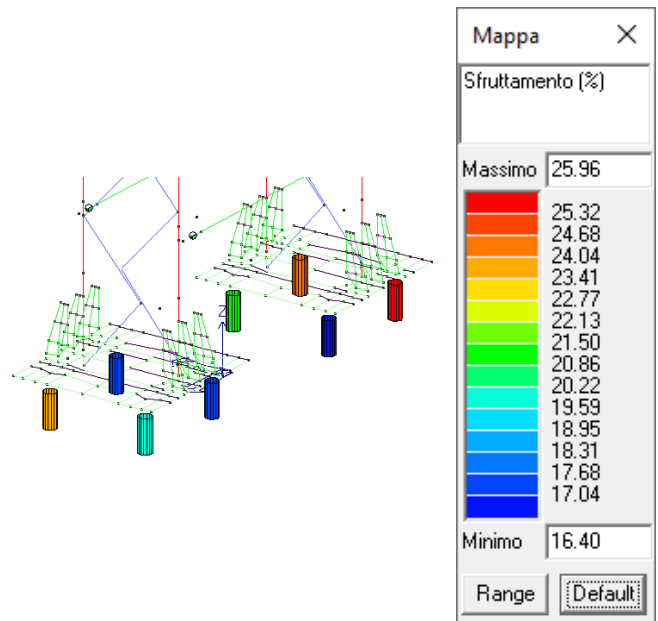


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**

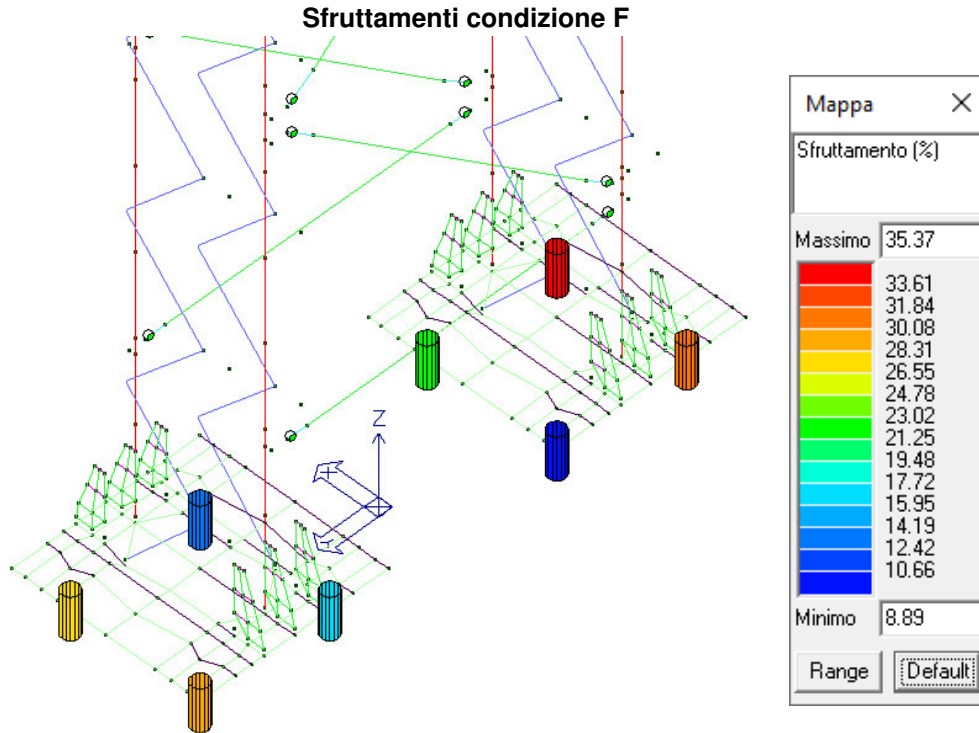


**Sfruttamenti condizione D**





<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                  Soci <b>HIRPINIA AV                  SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                  Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A              NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>152 di 311</b>



Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante i tirafondi (acciaio S355) in condizione B statica:

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
359	ok	s=5,m=2	0.07	0.50		2								21,21,0,0
388	ok	s=5,m=2	0.07	0.49		2								24,24,0,0
389	ok	s=5,m=1	0.07	0.53		2								21,21,0,0
413	ok	s=5,m=2	0.08	0.57		2								24,24,0,0
750	ok	s=5,m=2	0.06	0.45		2								20,20,0,0
839	ok	s=5,m=2	0.08	0.55		2								17,17,0,0
840	ok	s=5,m=2	0.08	0.59		2								20,20,0,0
847	ok	s=5,m=1	0.08	0.56		2								17,17,0,0
<b>Pilas.</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.08	0.59										

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 52$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 59,21 % raggiunto nella verifica di resistenza.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 153 di 311

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

**Tondo  $\Phi$ 52 tirafondi palo LSU22b**

**Tabella delle sezioni**

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
A	21.237	J 2-2	35.891	J 3-3	35.891
A V2	17.919	W 2-2	13.804	W 3-3	13.804
A V3	17.919	Wp 2-2	23.435	Wp 3-3	23.435
Jt	71.782	Altezza	5.2	Base	5.2
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco		J 2-3	0.0	Unità in cm	

Circolare: r=2.60 M52 tirafondi

Corrispondenza

assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = X

33 (blu) = Y

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

Profilo in classe di resistenza: 1.

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 840 in combinazione 20:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 21,24 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $NEd = 17370 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 21,24 \times 3550 / 1,05 = 71811,43 \text{ daN}$

$NEd/NRd = 17370 / 71811,43 = 24,19 \%$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>154 di 311</b>

Modulo di elasticità plastico  $W_{22pl} = 23,43 \text{ cm}^3$

$M_{22pl,Rd} = W_{22pl} \times f_{yk} / g_{M0} = 23,43 \times 3550 / 1,05 = 79215,71 \text{ daNcm}$

$M_{22Ed} / M_{22pl,Rd} = 0 / 79215,71 = 0 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W_{33pl} = 23,43 \text{ cm}^3$

$M_{33pl,Rd} = W_{33pl} \times f_{yk} / g_{M0} = 23,43 \times 3550 / 1,05 = 79215,71 \text{ daNcm}$

$M_{33Ed} / M_{33pl,Rd} = 27750,56 / 79215,71 = 35,03 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A \times f_y / g_{M0}) + M_{22,Ed} / (W_{22pl} \times f_y / g_{M0}) + M_{33,Ed} / (W_{33pl} \times f_y / g_{M0}) \leq 1$

$17370 \times 1,05 / (3550 \times 21,24) + 0 \times 1,05 / (3550 \times 23,43) + 27750,56 \times 1,05 / (3550 \times 23,43) \leq 1$

$24,19 + 0 + 35,03 = 59,22 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 59,22 %

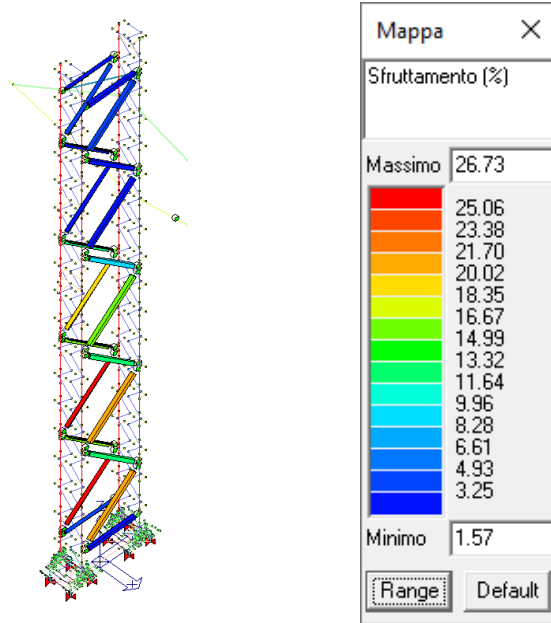
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>155 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

#### 4.4.10 Verifica profilo ad L60x60x8 (S275)

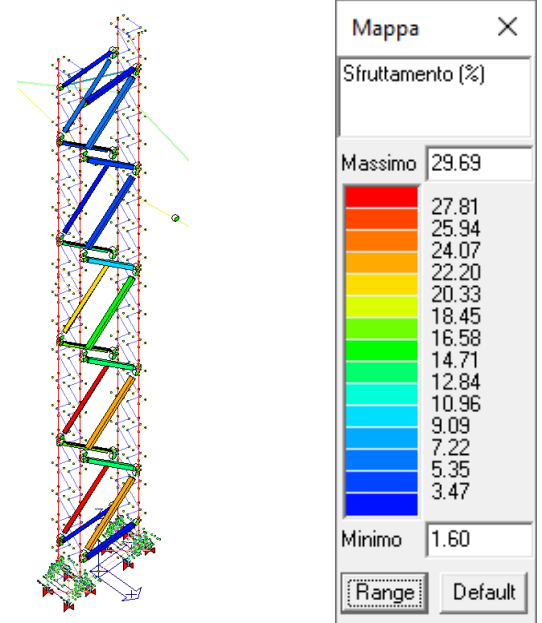
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

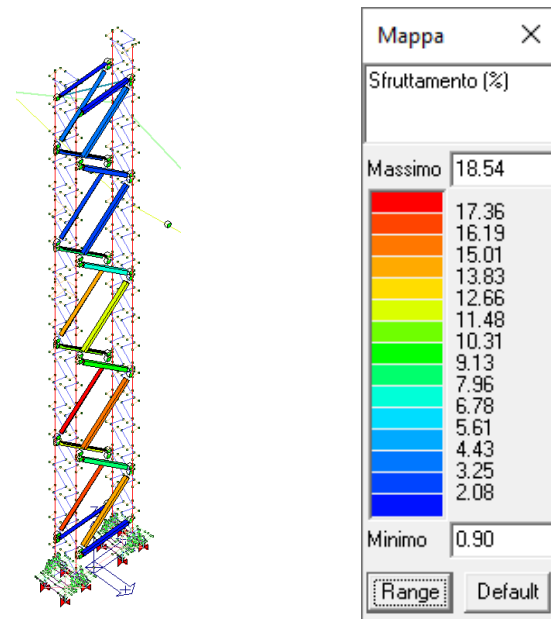


**Sfruttamenti condizione D**

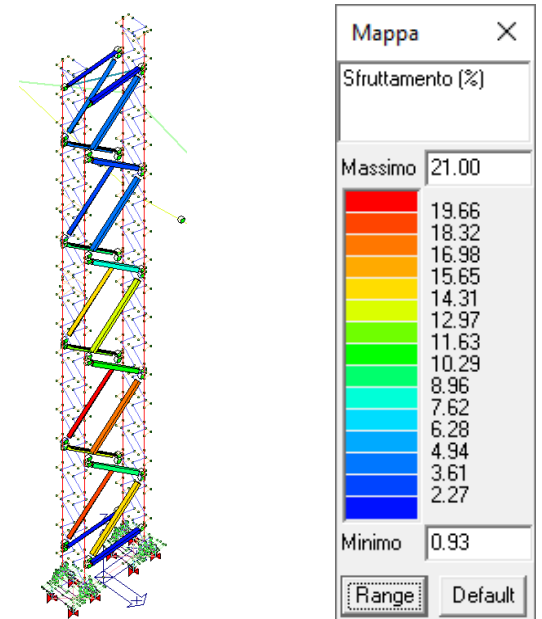


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**

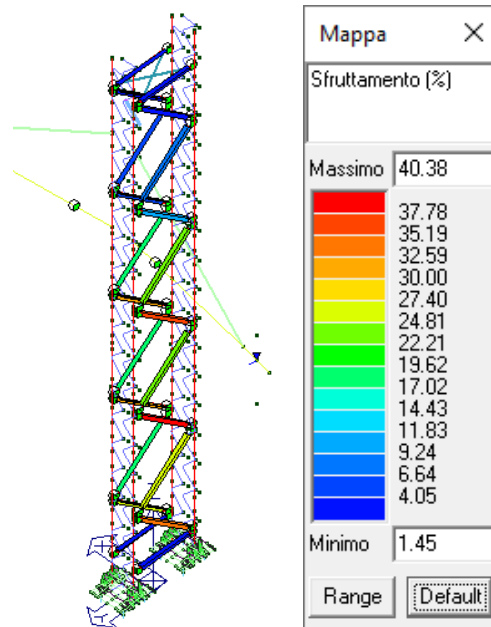


**Sfruttamenti condizione D**



<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>156 di 311</b>

### Sfruttamenti condizione F



Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante i profili L60x60x8 (acciaio S275) in condizione F:

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
48	ok	s=12,m=11	6.94e-03	0.21	0.33	3	1.1	0.6	96.2	0.53				1,1,1,0
49	ok	s=12,m=11	5.43e-04	0.02		3								1,1,0,0
50	ok	s=12,m=11	4.76e-03	0.04		3								1,1,0,0
51	ok	s=12,m=11	2.75e-03	0.07		3								1,1,0,0
52	ok	s=12,m=11	2.56e-03	0.07	0.11	3	1.1	0.6	96.2	0.53				1,1,1,0
53	ok	s=12,m=11	4.28e-04	0.01		3								1,1,0,0
54	ok	s=12,m=11	3.05e-03	0.06		3								1,1,0,0
55	ok	s=12,m=11	2.23e-03	0.06		3								1,1,0,0
56	ok	s=12,m=11	3.43e-03	0.19		3								1,1,0,0
57	ok	s=12,m=11	8.10e-03	0.19	0.30	3	1.1	0.6	96.2	0.53				1,1,1,0
58	ok	s=12,m=11	3.41e-03	0.19		3								1,1,0,0
59	ok	s=12,m=11	7.95e-03	0.20	0.32	3	1.1	0.6	96.2	0.53				1,1,1,0
60	ok	s=12,m=11	5.03e-03	0.19		3								1,1,0,0
61	ok	s=12,m=11	5.32e-03	0.17	0.27	3	1.1	0.6	96.2	0.53				1,1,1,0
62	ok	s=12,m=11	9.74e-03	0.25	0.40	3	1.1	0.6	96.2	0.53				1,1,1,0
63	ok	s=12,m=11	6.78e-03	0.25		3								1,1,0,0
64	ok	s=12,m=11	3.49e-03	0.04		3								1,1,0,0
65	ok	s=12,m=11	4.37e-03	0.23		3								1,1,0,0
66	ok	s=12,m=11	0.01	0.23	0.37	3	1.1	0.6	96.2	0.53				1,1,1,0
67	ok	s=12,m=11	4.91e-03	0.24		3								1,1,0,0
68	ok	s=12,m=11	5.17e-04	0.03		3								1,1,0,0
69	ok	s=12,m=11	1.70e-03	0.03		3								1,1,0,0
<b>Trave</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.01	0.25	0.40		1.11	0.57	96.24	0.53				

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 157 di 311

Ogni singolo elemento L60x60x8 risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 40,38 % raggiunto nella verifica di stabilità.

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di Stabilità \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\]. Metodo A circolare esplicativa.](#)

### Profilo ad L 60x60x8 per struttura doppia 2LSU22b

Tabella delle sezioni x

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
				Soletta cls	
A	9.0	J 2-2	29.2	J 3-3	29.2
A V2	0.0	W 2-2	6.9	W 3-3	6.9
A V3	0.0	Wp 2-2	6.9	Wp 3-3	6.9
Jt	1.91	Altezza	6.0	Base	6.0
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	45.0
Analisi resistenza al fuoco		J 2-3	17.0		
Unità in cm					

Corrispondenza

assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = X

33 (blu) = Y

Acciaio S355

[Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.](#)

Tipologia sezione: Profilo ad L

Coefficiente Epsilon= 0,92

Profilo in classe di resistenza: 3.

Parti soggette a compressione: Piattabande.

Classe 3: Rapporto  $c / t = 60 / 8 = 7,5 \leq 13,8 = 15 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $(b+h) / 2t = (60 + 60) / 16 = 7,5 \leq 10,58 = 11,5 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 60 / 8 = 7,5 \leq 13,8 = 15 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $(b+h) / 2t = (60 + 60) / 16 = 7,5 \leq 10,58 = 11,5 \times \text{Epsilon}$

Profilo in classe di resistenza: 3.

Calcolo del carico critico Euleriano in direzione 22:

$N_{cr,22} = p^2 E J_{22} / L_{022}^2 = 3,14^2 \times 2100000 \times 12,49 / 112,1^2 = 20602 \text{ daN}$

Calcolo del carico critico Euleriano in direzione 33:

$N_{cr,33} = p^2 E J_{33} / L_{033}^2 = 3,14^2 \times 2100000 \times 46,49 / 112,1^2 = 76679 \text{ daN}$

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 62 in combinazione 1:

Azione assiale NEd = 3352,62 daN

Momento flettente massimo in direzione 22: M22Ed max = -1239,95 daNcm

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">LC0000 002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">158 di 311</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	158 di 311
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	158 di 311								

Momento flettente minimo in direzione 22: M22Ed min = 1014,03 daNcm

Momento flettente massimo in direzione 33: M33Ed max = 1153,27 daNcm

Momento flettente minimo in direzione 33: M33Ed min = -1019,67 daNcm

Calcoliamo i rapporti:

$$(1 - NEd / Ncr,22) = (1 - 3352,62 / 20602) = 0,84$$

$$(1 - NEd / Ncr,33) = (1 - 3352,62 / 76679) = 0,96$$

Calcoliamo le snellezze adimensionali Lambda:

$$lmbds22 = (A fyk / Ncr,22)^{0,5} = (4,8 \times 2750 / 20602)^{0,5} = 0,8$$

$$lmbds33 = (A fyk / Ncr,33)^{0,5} = (4,8 \times 2750 / 76679)^{0,5} = 0,41$$

Scelta della curva di instabilità per la definizione del fattore di imperfezione alfa:

Acciaio tipo = S275JR

Direzione locale 22:            Curva = b                      alfa22 = 0,34

Direzione locale 33:            Curva = b                      alfa33 = 0,34

$$fi22 = 0,5 [1 + alfa22 (lmbds22 - 0,2) + lmbds22^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,8 - 0,2) + 0,8^2] = 0,92$$

$$fi33 = 0,5 [1 + alfa33 (lmbds33 - 0,2) + lmbds33^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,41 - 0,2) + 0,41^2] = 0,62$$

$$chi22 (<= 1) = 1 / [fi22 + (fi22^2 - lmbds22^2)^{0,5}] = 1 / [0,92 + (0,92^2 - 0,8^2)^{0,5}] = 0,72$$

$$chi33 (<= 1) = 1 / [fi33 + (fi33^2 - lmbds33^2)^{0,5}] = 1 / [0,62 + (0,62^2 - 0,41^2)^{0,5}] = 0,92$$

$$chimin = \min [chi22 ; chi33] = \min [0,72 ; 0,92] = 0,72$$

Calcolo dei momenti Equivalenti di progetto: M22eq,Ed, M33eq,Ed.

$$M22eq,Ed \text{ (variazione lineare)} = 0,6 M22A + 0,4 M22B = \text{ass}(0,6 \times (1014,03) + 0,4 \times (-1239,95)) = 112,44 \text{ daNcm}$$

Posto  $\text{abs}(M22A) > \text{abs}(M22B)$ , con la limitazione  $\geq 0,4 M22A = 495,98 \text{ daNcm}$

Adottiamo il seguente valore di progetto M22eq,Ed = 495,98 daNcm

$$M33eq,Ed \text{ (variazione lineare)} = 0,6 M33A + 0,4 M33B = \text{ass}(0,6 \times (1153,27) + 0,4 \times (-1019,67)) = 284,09 \text{ daNcm}$$

Posto  $\text{abs}(M33A) > \text{abs}(M33B)$ , con la limitazione  $\geq 0,4 M33A = 461,31 \text{ daNcm}$

Adottiamo il seguente valore di progetto M33eq,Ed = 461,31 daNcm

Eseguiamo la verifica di stabilità presso-flessionale:

$$NEd gM1 / (\text{chimin} fyk Area) + M22eq,Ed gM1 / (fyk W22 (1 - NEd / Ncr,22)) + M33eq,Ed gM1 / (fyk W33 (1 - NEd / Ncr,33)) \leq 1$$

$$3352,62 \times 1,05 / (0,72 \times 2750 \times 4,8) + 495,98 \times 1,05 / (2750 \times 4,85 \times 0,84) + 461,308 \times 1,05 / (2750 \times 10,96 \times 0,96) \leq 1$$

$$36,83 + 4,66 + 1,68 = 43,17 \%$$

Nei fori del profilo sono sempre presenti gli elementi di collegamento.

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>159 di 311</b>

#### 4.4.11 Verifica piastra di base (S355)

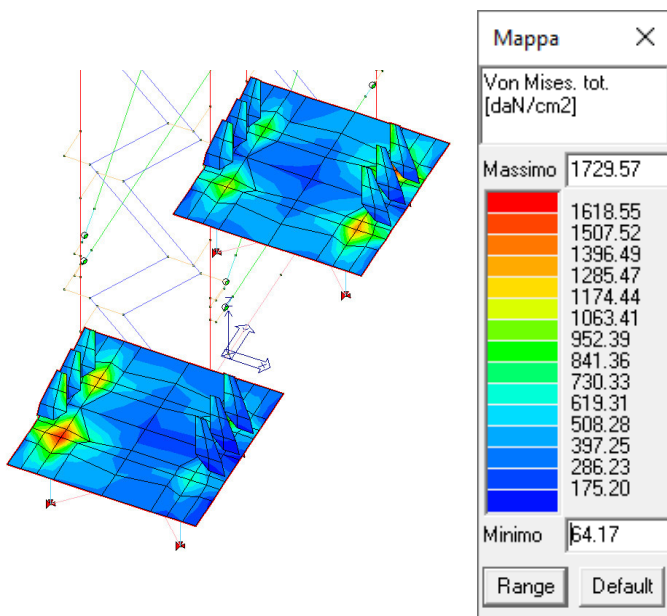
##### Resistenza materiale

Verifichiamo la condizione:

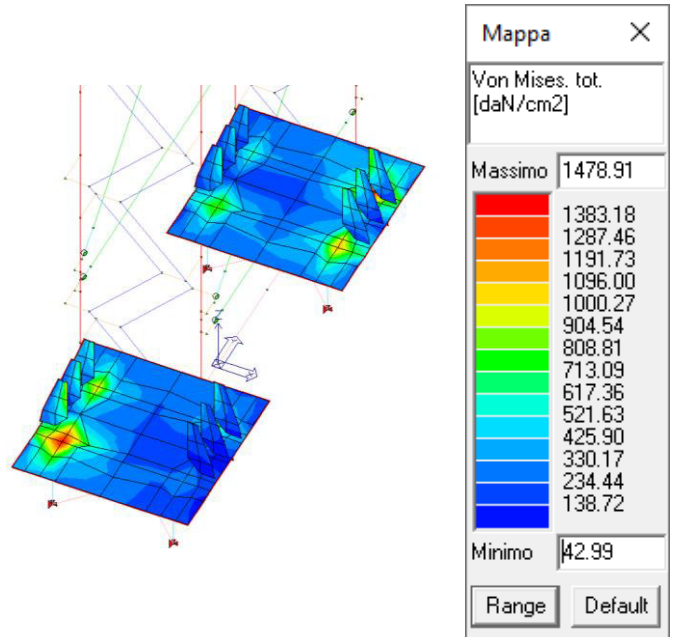
$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 + \sqrt{\sigma_{x,Ed} \sigma_{z,Ed} + 3 \tau_{Ed}^2} \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2$$

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

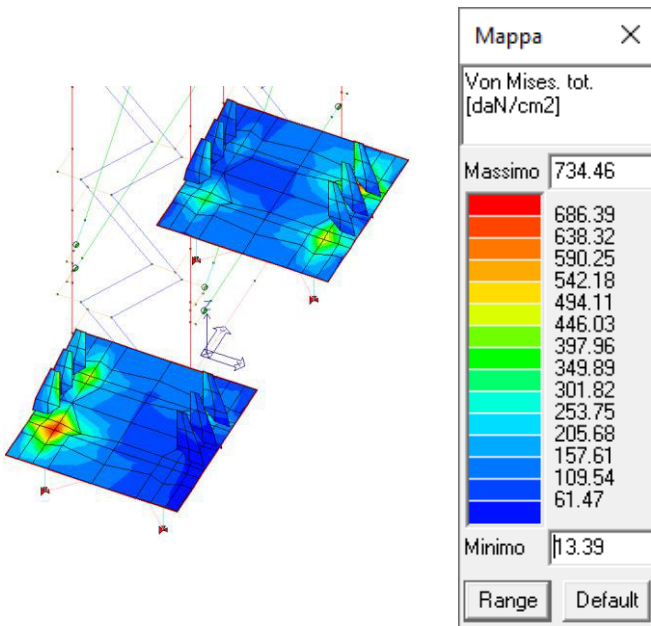


**Sfruttamenti condizione D**

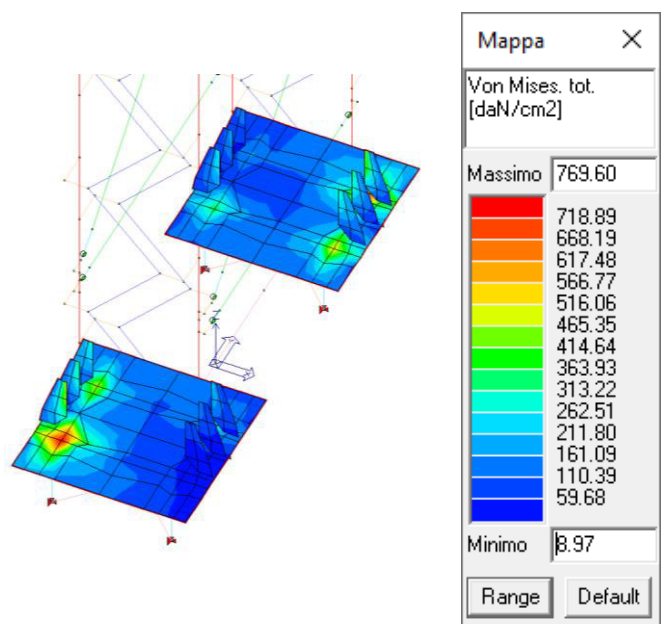


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**

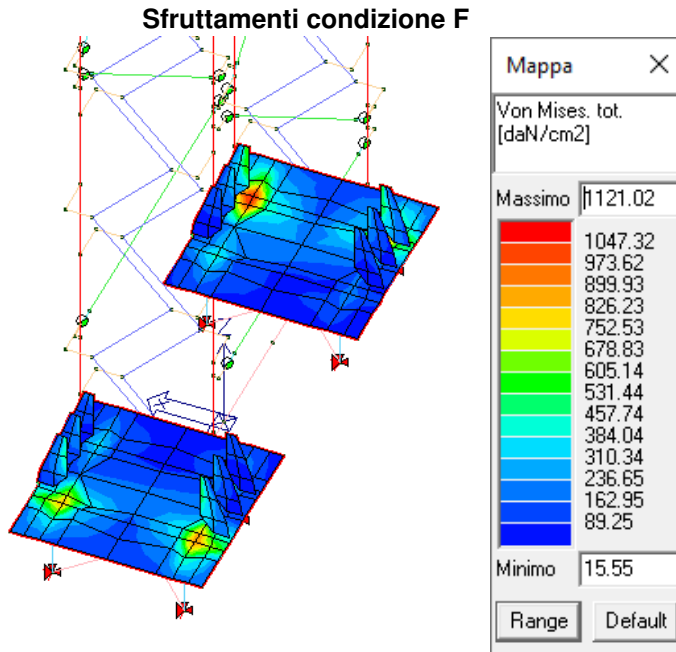


**Sfruttamenti condizione D**





<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>160 di 311</b>



Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi. In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

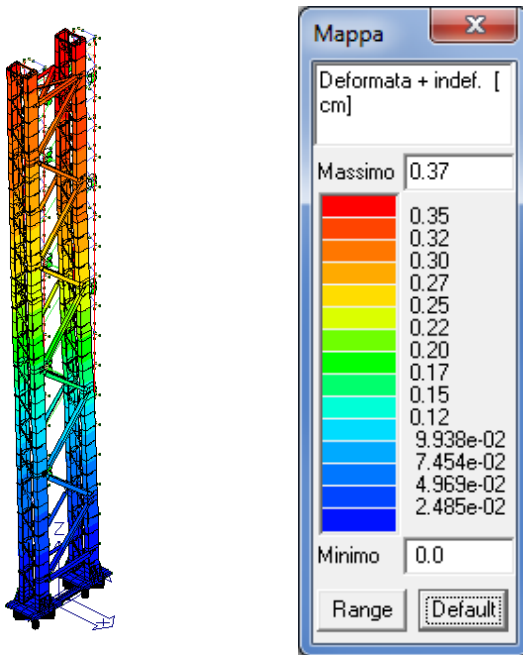
tensione di Von Mises	(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
-----------------------	--

Il valore massimo è inferiore alla tensione caratteristica di snervamento della piastra che per acciai tipo Fe510 S355 è  $f_{yk} = 3550$  daN/cm<sup>2</sup>. Considerando un coefficiente di sicurezza  $\gamma_{M0} = 1,05$  otteniamo una resistenza pari a 3380 daN/cm<sup>2</sup>. La combinazione 34 corrisponde ad uno stato di massima tensione sulle piastre pari a 1730 daN/cm<sup>2</sup>.

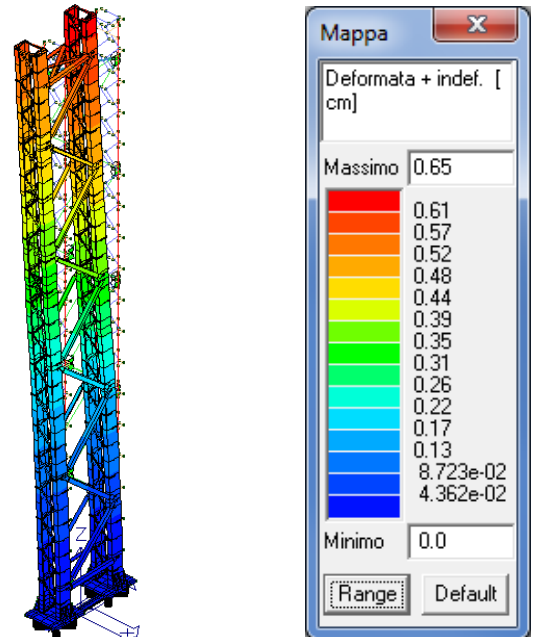
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 161 di 311
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							

#### 4.4.12 Deformazione all'estremità della struttura

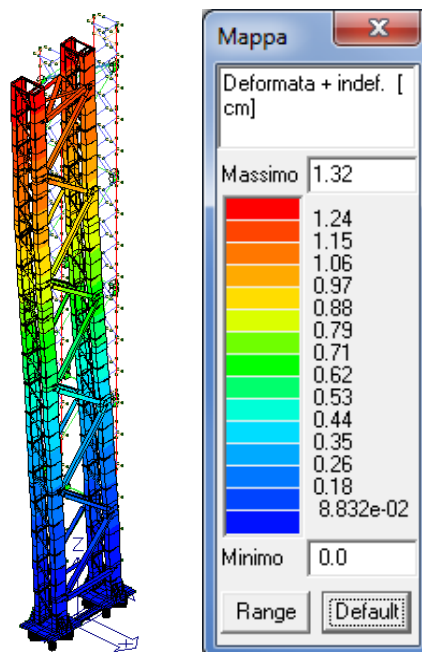
**Deformazione condizione B**



**Deformazione condizione D**



**Deformazione condizione F**



La deformazione è stata calcolata in assenza di vento, con solo la presenza del peso proprio della struttura, peso dei conduttori e tiro dei conduttori.

La deformazione massima in testa al palo si ha in condizione F ed è pari a 1,32 cm.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>162 di 311</b>

#### 4.4.13 Conclusioni picchetto 36 2LSU22B

Riportiamo in forma tabellare le conclusioni delle verifiche condotte sulle strutture:

<b>VERIFICA</b>	<b>VALORI</b>	<b>ESITO</b>
Verifica profilo UPN220 (Acciaio S355)	46,65 %	Positivo
Verifica profilo tralicciatura $\Phi$ 24 (Acciaio S355)	31,55 %	Positivo
Verifica profilo tirafondi M52 (Acciaio S355)	59,21 %	Positivo
Verifica profilo L60x60x8 (Acciaio S275)	40,38 %	Positivo
Verifica resistenza materiale piastra base (Acc. S355)	3380 daN/cm <sup>2</sup> > 1730 daN/cm <sup>2</sup>	Positivo
Deformazione massima in testa al palo	1,32 cm	



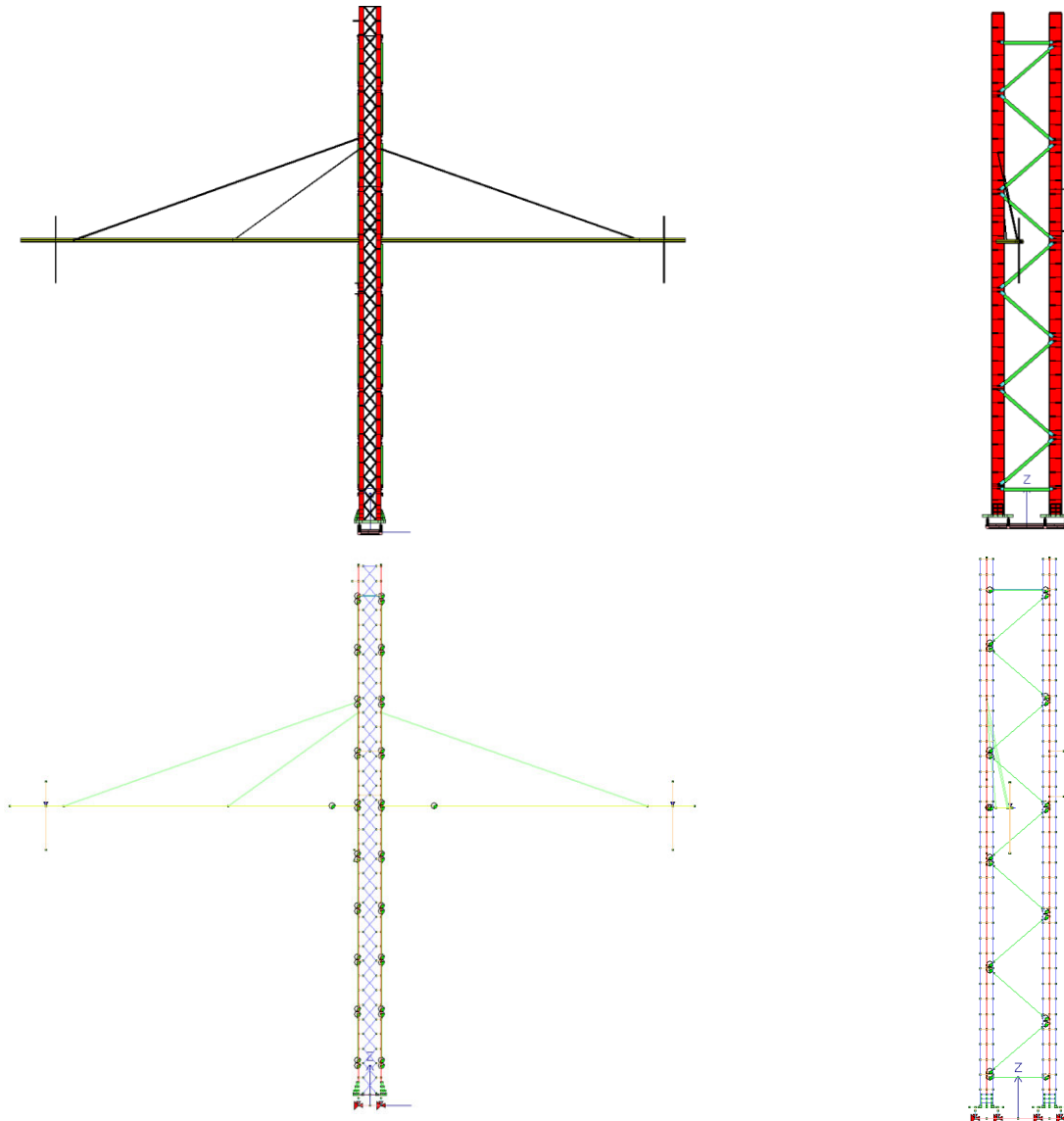
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>164 di 311</b>

### 4.5.1 Sezioni

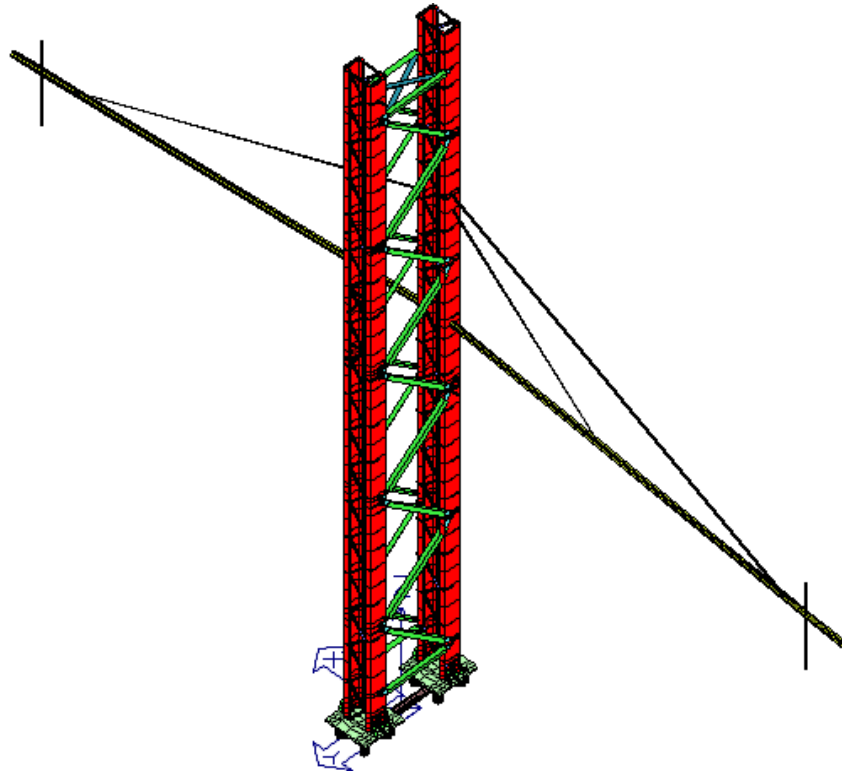
Riportiamo la tabella delle sezioni impiegate nella modellazione agli elementi finiti:

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	UPN 220	37.40	0.0	0.0	16.00	196.00	2691.00	33.50	245.00	64.10	292.00
2	Circolare: r=1.00 tralicciatura per palo LSF14	3.14	2.65	2.65	1.57	0.79	0.79	0.79	0.79	1.33	1.33
3	Tubo 76.1x5.0 - Mensola tubolare	11.17	0.0	0.0	141.84	70.92	70.92	18.64	18.64	25.32	25.32
4	Circolare: r=0.80 - Tirante palo-mensola	2.01	1.70	1.70	0.64	0.32	0.32	0.40	0.40	0.68	0.68
5	Circolare: r=2.60 tirafondo M52	21.24	17.92	17.92	71.78	35.89	35.89	13.80	13.80	23.43	23.43
6	tralicciatura LSU22b diam 24	4.52	3.82	3.82	3.26	1.63	1.63	1.36	1.36	2.30	2.30
8	Circolare: r=5	78.54	66.27	66.27	981.75	490.87	490.87	98.17	98.17	166.67	166.67
12	LU 60x8 tralicciatura	9.00	0.0	0.0	1.91	29.20	29.20	6.90	6.90	6.90	6.90
13	6x0.8 tralicciatura ridotta	4.80	4.00	4.00	0.94	14.40	0.26	4.80	0.64	7.20	0.96
20	6x0.8 tralicciatura	4.80	4.00	4.00	0.94	0.26	14.40	0.64	4.80	0.96	7.20

Modellazione agli elementi finiti della struttura di sostegno.



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 165 di 311



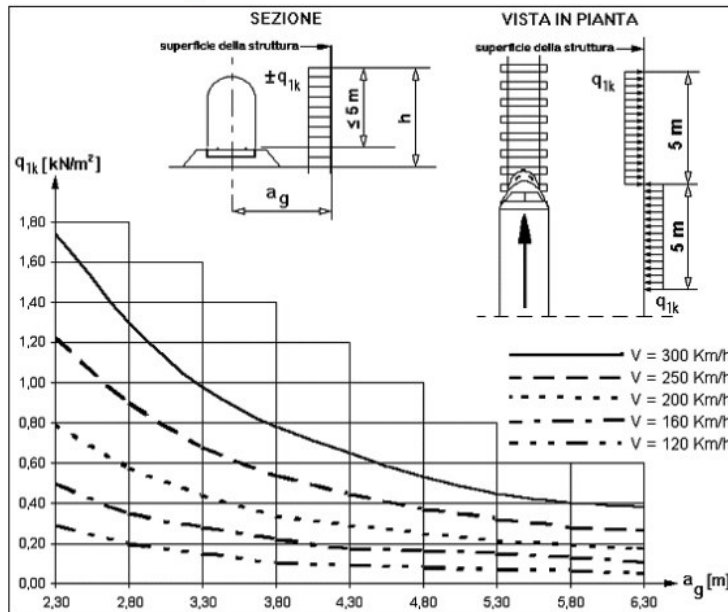
TIPO PALO	L(*) (mm)	MONTANTI UPN UNI 5680	Diametro tralicciatura (mm)	Spessore piastra base (mm)	Diametro tirafondi (mm)	PESO PALO (kg)
LSU14a	8200	140	20	25	42	397
LSU14b	9600					448
LSU14c	12000					540
LSU16a	8200	160	22	30	45	458
LSU16b	9600					520
LSU16c	12000					625
LSU18a	8200	180	22	35	45	550
LSU18b	9600					620
LSU18c	12000					748
LSU20a	8200	200	24	40	52	625
LSU20b	9600					705
LSU20c	12000					850
LSU22a	8200	220	24	45	52	700
LSU22b	9600					790
LSU22c	12000					960
LSU24a	8200	240	24	45	52	840
LSU24b	9600					945
LSU24c	12000					1135

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>166 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

#### 4.5.2 Azioni dovute al transito dei convogli ferroviari

##### Pressione orizzontale aerodinamica agente sul palo LSU22b:

Il valore di calcolo si ottiene a partire dalle seguenti ipotesi:



*Valori caratteristici delle azioni  $q_{1k}$  per superfici verticali parallele al binario*

- Distanza palo asse binari  $a_g = 4,80 + 1,435 / 2 = 5,5175 \text{ m}$  (ipotesi cautelativa)
- Velocità di passaggio convogli ferroviari = 200 km/h (carrozze con sagoma arrotondata  $k_1 = 0,85$ )
- Larghezza < 2,50 m (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- Altezza elemento >1 (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- $\pm q_{1k}$  valore dedotto dal grafico =  $0,201 \text{ kN} / \text{m}^2$

sotto queste ipotesi si ottiene un valore caratteristico dell'azione del vento

$$\pm q_{1k} = 0,201 \times 1,3 \times 0,85 = 0,2225 \text{ kN/m}^2$$

$$\pm q_{1k} = 22,25 \text{ daN/m}^2$$

Carichi applicati al modello agli elementi finiti:

UPN220:  $Q_{xw\_palo\_aero} = 22,25 \times 22 / 10000 = 0,0489 \text{ daN/cm}$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 167 di 311

#### 4.5.3 Tabella delle azioni agenti in condizione B

##### Condizione B.

*(Temperatura +5°C; Vento vr =28 m/sec; ghiaccio assente).*

##### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Rettifilo	-	[-]
C1	Campata precedente	57	[m]
C2	Campata successiva	54	[m]
Cg	Campata di calcolo	55,5	[m]
-	Sostegno tipo	LSU22	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	76,4	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	61,1	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	101,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

##### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia conduttore (1): 540	-	[-]
d fdc1	Diametro fili di contatto conduttore (1)	14,5	[mm]
d fp1	Diametro funi portanti conduttore (1)	14	[mm]
h fdc1	Altezza fili di contatto conduttore (1)	5200	[mm]
h fp1	Altezza funi portanti conduttore (1)	6450	[mm]
DR1	Distanza palo-rotaia conduttore (1)	4800	[mm]
Dp1 fdc1	Poligonazione precedente fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp1 fp1	Poligonazione precedente funi conduttore (1)	200	[mm]
Dp fdc1	Poligonazione di calcolo fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp fp1	Poligonazione di calcolo funi conduttore (1)	-200	[mm]
Dp2 fdc1	Poligonazione successiva fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp2 fp1	Poligonazione successiva funi conduttore (1)	200	[mm]
p fdc1	Peso lineare fili di contatto conduttore (1)	1,3335	[daN/m]
p fp1	Peso lineare funi portanti conduttore (1)	1,07	[daN/m]
T fdc1	Tiro fili di contatto conduttore (1)	1875	[daN]
T fp1	Tiro funi portanti conduttore (1)	1500	[daN]
-	Tipologia conduttore (2): 270	-	[-]
d fdc2	Diametro fili di contatto conduttore (2)	14,5	[mm]
d fp2	Diametro funi portanti conduttore (2)	14	[mm]
h fdc2	Altezza fili di contatto conduttore (2)	5200	[mm]
h fp2	Altezza funi portanti conduttore (2)	6450	[mm]
DR2	Distanza palo-rotaia conduttore (2)	-6635	[mm]
Dp1 fdc2	Poligonazione precedente fili conduttore (2)	200	[mm]
Dp1 fp2	Poligonazione precedente funi conduttore (2)	200	[mm]
Dp fdc2	Poligonazione di calcolo fili conduttore (2)	-200	[mm]
Dp fp2	Poligonazione di calcolo funi conduttore (2)	-200	[mm]
Dp2 fdc2	Poligonazione successiva fili conduttore (2)	200	[mm]
Dp2 fp2	Poligonazione successiva funi conduttore (2)	200	[mm]
p fdc2	Peso lineare fili di contatto conduttore (2)	1,333	[daN/m]
p fp2	Peso lineare funi portanti conduttore (2)	1,07	[daN/m]
T fdc2	Tiro fili di contatto conduttore (2)	1125	[daN]



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 168 di 311

T fp2	Tiro funi portanti conduttore (2)	1125	[daN]
-	Tipologia cdt (1): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg1	Campata di calcolo (1)	55,5	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5200	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	717,35	[daN]
-	Tipologia cdt (2): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg2	Campata di calcolo (2)	55,5	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	5000	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T cdt2	Tiro corde di terra (2)	717,35	[daN]
-	Tipologia conduttore ormecciato (1): 270		[-]
d fdc orm1	Diametro fili di contatto conduttore ormecciato (1)	14,5	[mm]
d fp orm1	Diametro funi portanti conduttore ormecciato (1)	14	[mm]
h fdc orm1	Altezza fili di contatto conduttore ormecciato (1)	6200	[mm]
h fp orm1	Altezza funi portanti conduttore ormecciato (1)	7000	[mm]
X1	Distanza asse conduttore ormecciato (1)	-5720	[mm]
p fdc orm1	Peso lineare fili di contatto conduttore ormecciato (1)	1,333	[daN/m]
p fp orm1	Peso lineare funi portanti conduttore ormecciato (1)	1,07	[daN/m]
Cg orm1	Campata di calcolo conduttore ormecciato (1)	50	[m]
T fdc orm1	Tiro fili conduttore ormecciato (1)	1125	[daN]
T fp orm1	Tiro funi conduttore ormecciato (1)	1125	[daN]
-	Tipologia conduttore ormecciato (2): Utente		[-]
d fp orm2	Diametro funi portanti conduttore ormecciato (2)	14	[mm]
h fp orm2	Altezza funi portanti conduttore ormecciato (2)	7000	[mm]
X2	Distanza asse conduttore ormecciato (2)	100000	[mm]
p fp orm2	Peso lineare funi portanti conduttore ormecciato (2)	1,07	[daN/m]
Cg orm2	Campata di calcolo conduttore ormecciato (2)	15	[m]
T fp orm2	Tiro funi conduttore ormecciato (2)	50	[daN]

### **Azioni verticali**

P fdc1	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (1)	-148,02	[daN]
P fp1	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (1)	-118,77	[daN]
P fdc2	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (2)	-73,98	[daN]
P fp2	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (2)	-59,39	[daN]
P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-25,99	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-25,99	[daN]
P fdc orm1	Azione verticale dovuta ai fili ormecciati conduttore (1)	-63,32	[daN]
P fp orm1	Azione verticale dovuta alle funi ormecciate conduttore (1)	-56,75	[daN]
P fp orm2	Azione verticale dovuta alle funi ormecciate conduttore (2)	-16,05	[daN]

### **Azioni trasversali**

Hx fdc1	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (1)	-54,09	[daN]
Hx fp1	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (1)	-43,27	[daN]
Hx fdc2	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (2)	16,23	[daN]
Hx fp2	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (2)	16,23	[daN]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 169 di 311

Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	0	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	0	[daN]
Hx fdc orm1	Azione trasversale dovuta ai fili ormeggiati conduttore (1)	-127,87	[daN]
Hx fp orm1	Azione trasversale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (1)	-127,87	[daN]
Hx fp orm2	Azione trasversale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (2)	100	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW fdc1	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (1)	-110,65	[daN]
HxW fp1	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (1)	-106,84	[daN]
HxW fdc2	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (2)	-61,48	[daN]
HxW fp2	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (2)	-59,36	[daN]
HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	-67,08	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	-67,08	[daN]
HxW fdc orm	Azione trasversale del vento agente sui fili ormeggiati conduttore (1)	-27,7	[daN]
HxW fp orm1	Azione trasversale del vento agente sulle funi ormeggiate conduttore (1)	-26,74	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU22b):	-447,07	[daN]

#### **Azioni longitudinali dovute al vento**

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU22b):	216,74	[daN]
HyW fp orm2	Azione longitudinale del vento agente sulle funi ormeggiate conduttore	-14,44	[daN]

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo la tabella completa dei carichi applicati:

#### **Carico concentrato nodale**

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	B.Conduttore di linea 1 Funi Pesi=-118.77	0.0	0.0	-118.77	0.0	0.0	0.0
2	B.Conduttore di linea 1 Funi Tiri=-43.27	-43.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	B.Conduttore di linea 1 Funi Wx=-106.84	-106.84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	B.Conduttore di linea 1 Fili Pesi=-148.0185	0.0	0.0	-148.02	0.0	0.0	0.0
5	B.Conduttore di linea 1 Fili Tiri=-54.09	-54.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	B.Conduttore di linea 1 Fili Wx=-110.65	-110.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	B.Conduttore di linea 1 Pendinatura e Sospensione=-49.425	0.0	0.0	-49.42	0.0	0.0	0.0
8	B.Conduttore di linea 2 Funi Pesi=-59.385	0.0	0.0	-59.38	0.0	0.0	0.0
9	B.Conduttore di linea 2 Funi Tiri=16.23	16.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	B.Conduttore di linea 2 Funi Wx=-59.36	-59.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	B.Conduttore di linea 2 Fili Pesi=-73.9815	0.0	0.0	-73.98	0.0	0.0	0.0
12	B.Conduttore di linea 2 Fili Tiri=16.23	16.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	B.Conduttore di linea 2 Fili Wx=-61.48	-61.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	B.Conduttore di linea 2 Pendinatura e Sospensione=-49.425	0.0	0.0	-49.42	0.0	0.0	0.0
15	B.Conduttore ormeggiato 1 Funi Pesi=-56.75	0.0	0.0	-56.75	0.0	0.0	0.0
16	B.Conduttore ormeggiato 1 Funi Tiri=1117.71	-127.87	1117.71	0.0	0.0	0.0	0.0
17	B.Conduttore ormeggiato 1 Funi Wx=-26.74	-26.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	B.Conduttore ormeggiato 1 Fili Pesi=-63.325	0.0	0.0	-63.33	0.0	0.0	0.0
19	B.Conduttore ormeggiato 1 Fili Tiri=1117.71	-127.87	1117.71	0.0	0.0	0.0	0.0
20	B.Conduttore ormeggiato 1 Fili Wx=-27.7	-27.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	B.Conduttore ormeggiato 2 Funi Pesi=-16.05	0.0	0.0	-16.05	0.0	0.0	0.0
22	B.Conduttore ormeggiato 2 Funi Tiri=100	100.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	B.Conduttore ormeggiato 2 Funi Wy=-14.44	0.0	-14.44	0.0	0.0	0.0	0.0
24	B.Corda di terra 1 Peso=-25.99	0.0	0.0	-25.99	0.0	0.0	0.0
25	B.Corda di terra 1 Wx=-67.08	-67.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	B.Corda di terra 2 Peso=-25.99	0.0	0.0	-25.99	0.0	0.0	0.0
27	B.Corda di terra 2 Wx=-67.08	-67.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>170 di 311</b>

**Carico distribuito**

id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
28	B.Carico da vento in direzione X=-0.4481	0.0	-0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	B.Carico da vento in direzione Y=0.1141	0.0	0.0	0.11	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.11	0.0	0.0	0.0	0.0
30	B.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=-0.0489	0.0	-0.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

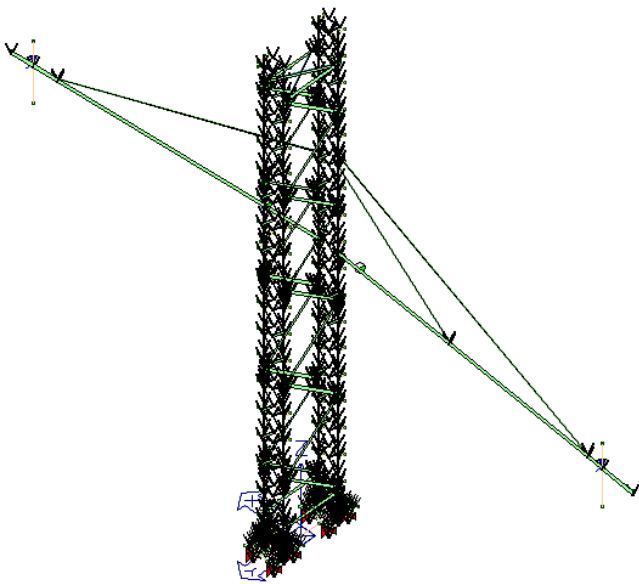


Figura 60 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

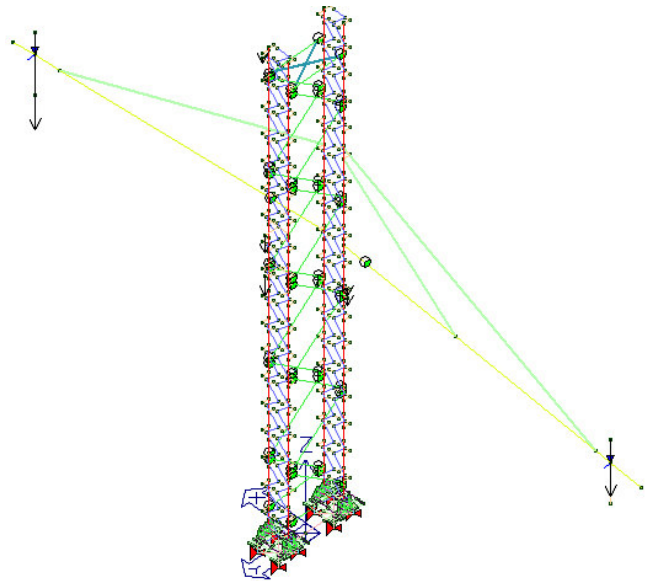


Figura 61 Carichi dovuti al peso dei conduttori

APPALTATORE: Conorzio HIRPINIA AV	Soci SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
PROGETTAZIONE: Mandatara ROCKSOIL S.P.A	Mandanti NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 171 di 311

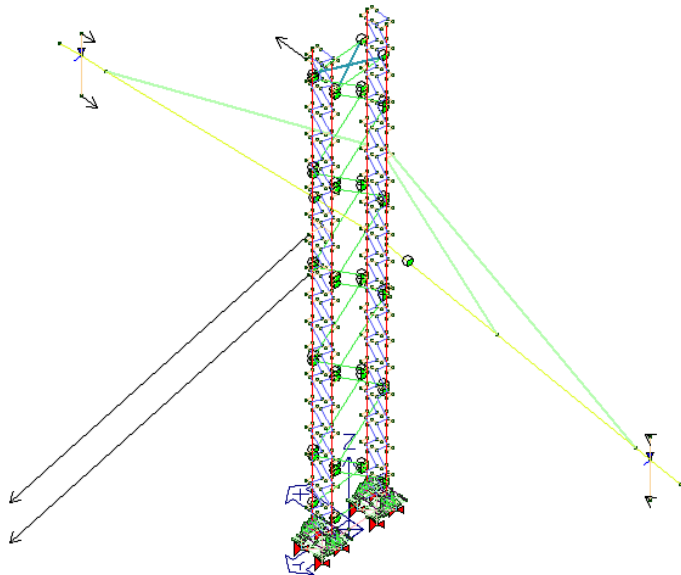


Figura 62 Carichi dovuti al tiro dei conduttori

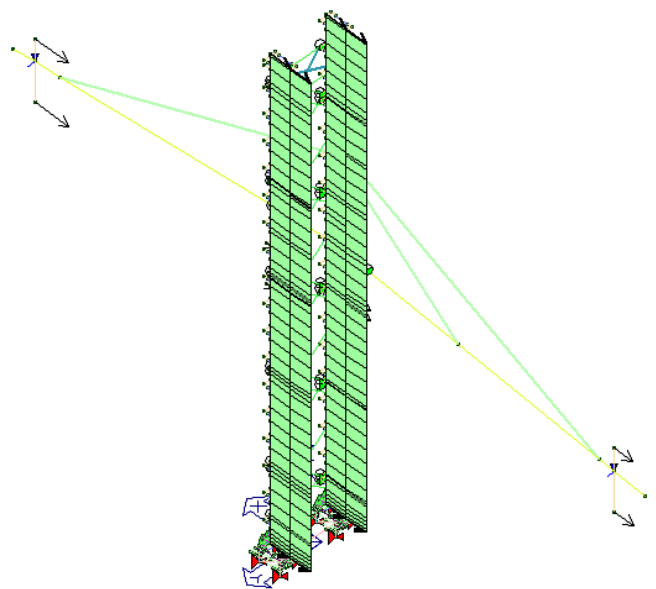


Figura 63 5 Carichi dovuti al vento trasversale

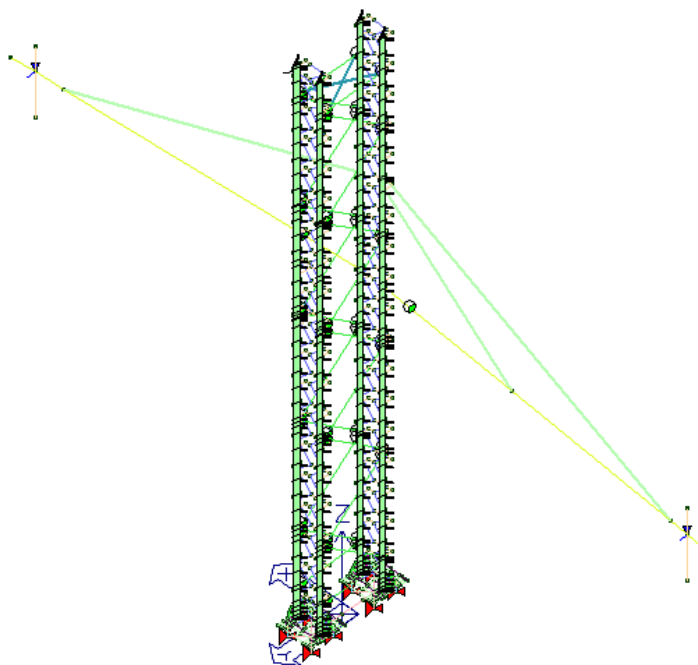


Figura 64 Carichi dovuti al vento longitudinale

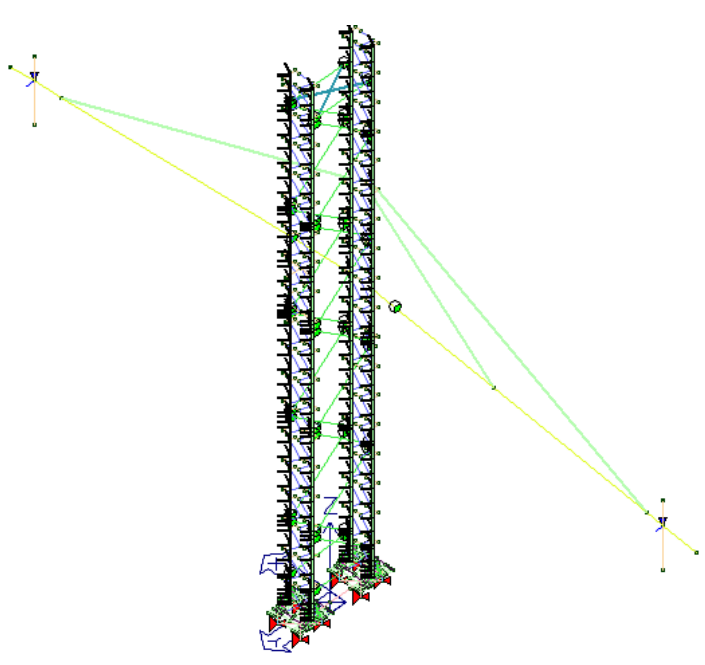


Figura 65 Carichi dovuti al vento aerodinamico

Nota sui carichi distribuiti applicati:

Il vento in direzione trasversale X è stato applicato ad entrambe le superfici del palo LSU per compensare l'azione del vento agente sui profili della tralicciatura.

Il vento trasversale aerodinamico X è stato applicato su tutta l'altezza del profilo per compensare l'azione del vento agente sui profili della tralicciatura.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 172 di 311

#### 4.5.4 Tabella delle azioni agenti in condizione D

##### Condizione D.

(Temperatura -5°C; Vento vr=28 m/sec; peso ghiaccio=7 N/m).

##### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Rettifilo	-	[-]
C1	Campata precedente	57	[m]
C2	Campata successiva	54	[m]
Cg	Campata di calcolo	55,5	[m]
-	Sostegno tipo	LSU22	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	-5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	39,6	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	31,7	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	52,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0,7	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

##### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia conduttore (1): 540	-	[-]
d fdc1	Diametro fili di contatto conduttore (1)	14,5	[mm]
d fp1	Diametro funi portanti conduttore (1)	14	[mm]
h fdc1	Altezza fili di contatto conduttore (1)	5200	[mm]
h fp1	Altezza funi portanti conduttore (1)	6450	[mm]
DR1	Distanza palo-rotaia conduttore (1)	4800	[mm]
Dp1 fdc1	Poligonazione precedente fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp1 fp1	Poligonazione precedente funi conduttore (1)	200	[mm]
Dp fdc1	Poligonazione di calcolo fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp fp1	Poligonazione di calcolo funi conduttore (1)	-200	[mm]
Dp2 fdc1	Poligonazione successiva fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp2 fp1	Poligonazione successiva funi conduttore (1)	200	[mm]
p fdc1	Peso lineare fili di contatto conduttore (1)	1,3335	[daN/m]
p fp1	Peso lineare funi portanti conduttore (1)	1,07	[daN/m]
T fdc1	Tiro fili di contatto conduttore (1)	1875	[daN]
T fp1	Tiro funi portanti conduttore (1)	1500	[daN]
-	Tipologia conduttore (2): 270	-	[-]
d fdc2	Diametro fili di contatto conduttore (2)	14,5	[mm]
d fp2	Diametro funi portanti conduttore (2)	14	[mm]
h fdc2	Altezza fili di contatto conduttore (2)	5200	[mm]
h fp2	Altezza funi portanti conduttore (2)	6450	[mm]
DR2	Distanza palo-rotaia conduttore (2)	-6635	[mm]
Dp1 fdc2	Poligonazione precedente fili conduttore (2)	200	[mm]
Dp1 fp2	Poligonazione precedente funi conduttore (2)	200	[mm]
Dp fdc2	Poligonazione di calcolo fili conduttore (2)	-200	[mm]
Dp fp2	Poligonazione di calcolo funi conduttore (2)	-200	[mm]
Dp2 fdc2	Poligonazione successiva fili conduttore (2)	200	[mm]
Dp2 fp2	Poligonazione successiva funi conduttore (2)	200	[mm]
p fdc2	Peso lineare fili di contatto conduttore (2)	1,333	[daN/m]
p fp2	Peso lineare funi portanti conduttore (2)	1,07	[daN/m]
T fdc2	Tiro fili di contatto conduttore (2)	1125	[daN]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 173 di 311

T fp2	Tiro funi portanti conduttore (2)	1125	[daN]
-	Tipologia cdt (1): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg1	Campata di calcolo (1)	55,5	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5200	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	957,11	[daN]
-	Tipologia cdt (2): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg2	Campata di calcolo (2)	55,5	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	5000	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T cdt2	Tiro corde di terra (2)	957,11	[daN]
-	Tipologia conduttore ormeggiato (1): 270		[-]
d fdc orm1	Diametro fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	14,5	[mm]
d fp orm1	Diametro funi portanti conduttore ormeggiato (1)	14	[mm]
h fdc orm1	Altezza fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	6200	[mm]
h fp orm1	Altezza funi portanti conduttore ormeggiato (1)	7000	[mm]
X1	Distanza asse conduttore ormeggiato (1)	-5720	[mm]
p fdc orm1	Peso lineare fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	1,333	[daN/m]
p fp orm1	Peso lineare funi portanti conduttore ormeggiato (1)	1,07	[daN/m]
Cg orm1	Campata di calcolo conduttore ormeggiato (1)	50	[m]
T fdc orm1	Tiro fili conduttore ormeggiato (1)	1125	[daN]
T fp orm1	Tiro funi conduttore ormeggiato (1)	1125	[daN]
-	Tipologia conduttore ormeggiato (2): Utente		[-]
d fdc orm2	Diametro fili di contatto conduttore ormeggiato (2)	0	[mm]
d fp orm2	Diametro funi portanti conduttore ormeggiato (2)	14	[mm]
h fdc orm2	Altezza fili di contatto conduttore ormeggiato (2)	0	[mm]
h fp orm2	Altezza funi portanti conduttore ormeggiato (2)	7000	[mm]
X2	Distanza asse conduttore ormeggiato (2)	100000	[mm]
p fp orm2	Peso lineare funi portanti conduttore ormeggiato (2)	1,07	[daN/m]
Cg orm2	Campata di calcolo conduttore ormeggiato (2)	15	[m]
T fp orm2	Tiro funi conduttore ormeggiato (2)	100	[daN]

#### **Azioni verticali**

P fdc1	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (1)	-225,72	[daN]
P fp1	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (1)	-196,47	[daN]
P fdc2	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (2)	-112,83	[daN]
P fp2	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (2)	-98,24	[daN]
P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-64,84	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-64,84	[daN]
P fdc orm1	Azione verticale dovuta ai fili ormeggiati conduttore (1)	-80,82	[daN]
P fp orm1	Azione verticale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (1)	-74,25	[daN]
P fp orm2	Azione verticale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (2)	-26,55	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx fdc1	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (1)	-54,09	[daN]
Hx fp1	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (1)	-43,27	[daN]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 174 di 311

Hx fdc2	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (2)	16,23	[daN]
Hx fp2	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (2)	16,23	[daN]
Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	0	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	0	[daN]
Hx fdc orm1	Azione trasversale dovuta ai fili ormeggiati conduttore (1)	-127,87	[daN]
Hx fp orm1	Azione trasversale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (1)	-127,87	[daN]
Hx fp orm2	Azione trasversale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (2)	200	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW fdc1	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (1)	137,11	[daN]
HxW fp1	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (1)	136,29	[daN]
HxW fdc2	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (2)	76,15	[daN]
HxW fp2	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (2)	75,7	[daN]
HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	77,41	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	77,41	[daN]
HxW fdc orm	Azione trasversale del vento agente sui fili ormeggiati conduttore (1)	34,3	[daN]
HxW fp orm1	Azione trasversale del vento agente sulle funi ormeggiate conduttore (1)	34,1	[daN]
HxW fp orm2	Azione trasversale del vento agente sulle funi ormeggiate conduttore (2)	18,42	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU22b):	242,25	[daN]

#### **Azioni longitudinali dovute al vento**

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU22b):	112,46	[daN]
----------	--	--------	-------

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo la tabella completa dei carichi applicati:

#### **Carico concentrato nodale**

id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	D.Conduttore di linea 1 Funi Pesi=-196.47	0.0	0.0	-196.47	0.0	0.0	0.0
2	D.Conduttore di linea 1 Funi Tiri=-43.27	-43.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	D.Conduttore di linea 1 Funi Wx=136.29	136.29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	D.Conduttore di linea 1 Fili Pesi=-225.7185	0.0	0.0	-225.72	0.0	0.0	0.0
5	D.Conduttore di linea 1 Fili Tiri=-54.09	-54.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	D.Conduttore di linea 1 Fili Wx=137.11	137.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	D.Conduttore di linea 1 Pendinatura e Sospensione=-49.425	0.0	0.0	-49.42	0.0	0.0	0.0
8	D.Conduttore di linea 2 Funi Pesi=-98.235	0.0	0.0	-98.23	0.0	0.0	0.0
9	D.Conduttore di linea 2 Funi Tiri=16.23	16.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	D.Conduttore di linea 2 Funi Wx=75.7	75.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	D.Conduttore di linea 2 Fili Pesi=-112.8315	0.0	0.0	-112.83	0.0	0.0	0.0
12	D.Conduttore di linea 2 Fili Tiri=16.23	16.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	D.Conduttore di linea 2 Fili Wx=76.15	76.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	D.Conduttore di linea 2 Pendinatura e Sospensione=-49.425	0.0	0.0	-49.42	0.0	0.0	0.0
15	D.Conduttore ormeggiato 1 Funi Pesi=-74.25	0.0	0.0	-74.25	0.0	0.0	0.0
16	D.Conduttore ormeggiato 1 Funi Tiri=1117.71	-127.87	1117.71	0.0	0.0	0.0	0.0
17	D.Conduttore ormeggiato 1 Funi Wx=34.1	34.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	D.Conduttore ormeggiato 1 Fili Pesi=-80.825	0.0	0.0	-80.83	0.0	0.0	0.0
19	D.Conduttore ormeggiato 1 Fili Tiri=1117.71	-127.87	1117.71	0.0	0.0	0.0	0.0
20	D.Conduttore ormeggiato 1 Fili Wx=34.3	34.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	D.Conduttore ormeggiato 2 Funi Pesi=-26.55	0.0	0.0	-26.55	0.0	0.0	0.0
22	D.Conduttore ormeggiato 2 Funi Tiri=200	200.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	D.Conduttore ormeggiato 2 Funi Wy=18.42	0.0	18.42	0.0	0.0	0.0	0.0
24	D.Corda di terra 1 Peso=-64.84	0.0	0.0	-64.84	0.0	0.0	0.0
25	D.Corda di terra 1 Wx=77.41	77.41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	D.Corda di terra 2 Peso=-64.84	0.0	0.0	-64.84	0.0	0.0	0.0

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	175 di 311	

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
27	D.Corda di terra 2 Wx=77.41	77.41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Carico distribuito**

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
28	D.Carico da vento in direzione X=0.2325	0.0	0.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	D.Carico da vento in direzione Y=0.0592	0.0	0.0	0.06	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.06	0.0	0.0	0.0	0.0
30	D.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=0.0489	0.0	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Risulta difficile individuare a priori la condizione più gravosa da utilizzare per condurre le verifiche strutturali. In tal caso si eseguirà un confronto parallelo tra le due condizioni esplicitando i risultati solo per i valori maggiormente gravosi delle verifiche condotte.

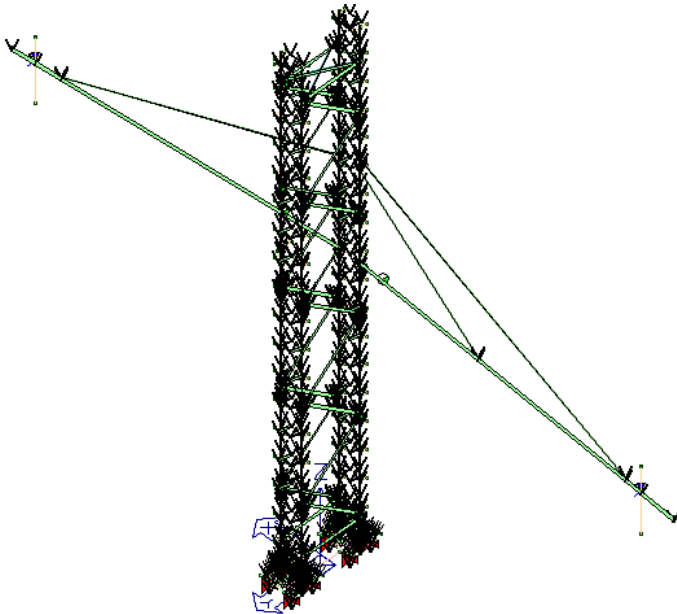


Figura 66 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

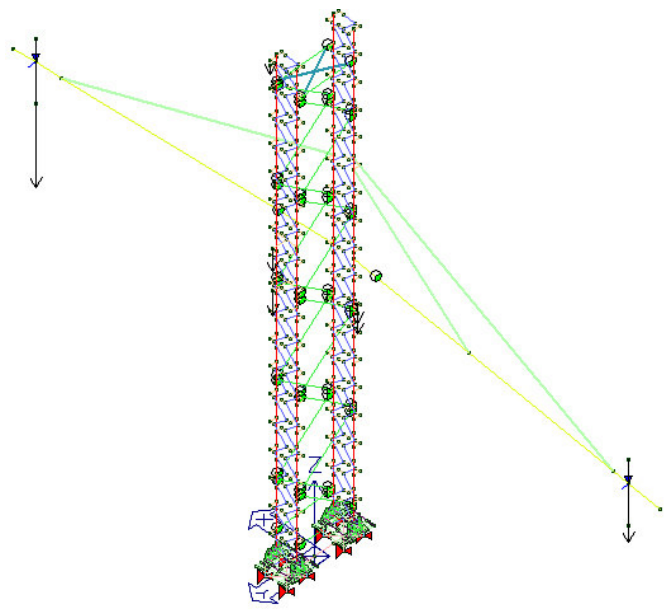
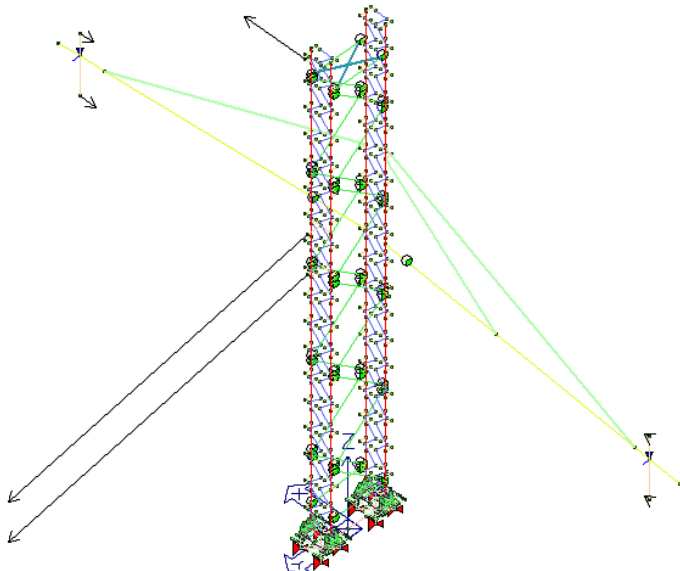


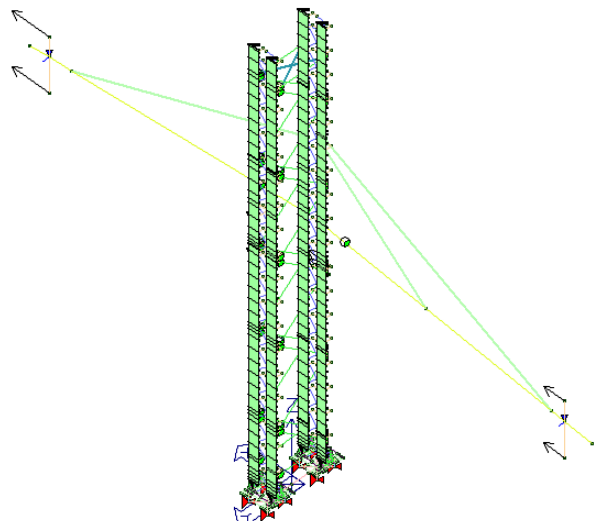
Figura 67 Carichi dovuti al peso dei conduttori



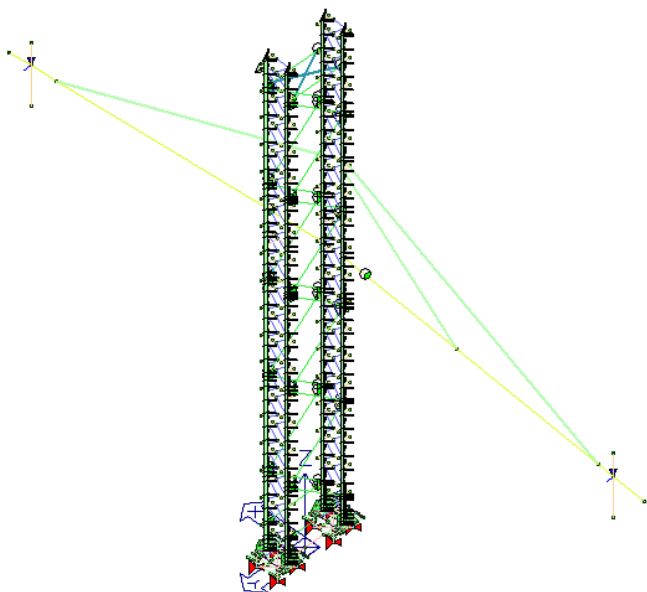
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>176 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							



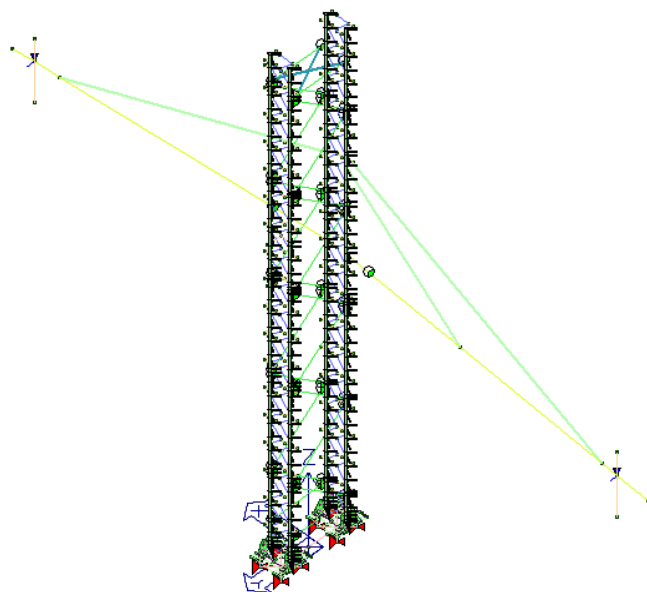
**Figura 68 Carichi dovuti al tiro dei conduttori**



**Figura 69 5 Carichi dovuti al vento trasversale**



**Figura 70 Carichi dovuti al vento longitudinale**



**Figura 71 Carichi dovuti al vento aerodinamico**

Nota sui carichi distribuiti applicati:

Il vento in direzione trasversale X è stato applicato ad entrambe le superfici del palo LSU per compensare l'azione del vento agente sui profili della tralicciata.

Il vento trasversale aerodinamico X è stato applicato su tutta l'altezza del profilo per compensare l'azione del vento agente sui profili della tralicciata.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 177 di 311

#### 4.5.5 Verifica strutturale (rif. § 6 e segg. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18)

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

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

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

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

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

Asta	Trave	Pilastro	numero dell'elemento			
Stato			codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento			
Note			sezione e materiali adottati per l'elemento			
V N			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)			
V V/T			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione			
V N/M			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte con riduzione per taglio (4.2.41) ove richiesto			
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab						(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punto (4.2.42)
V stab						(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flesso-torsionale)
BetaxL	B22xL	B33xL				lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)
Snellezza						snellezza massima
Classe						classe del profilo
Chi mn						coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente
Rif. cmb						combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati

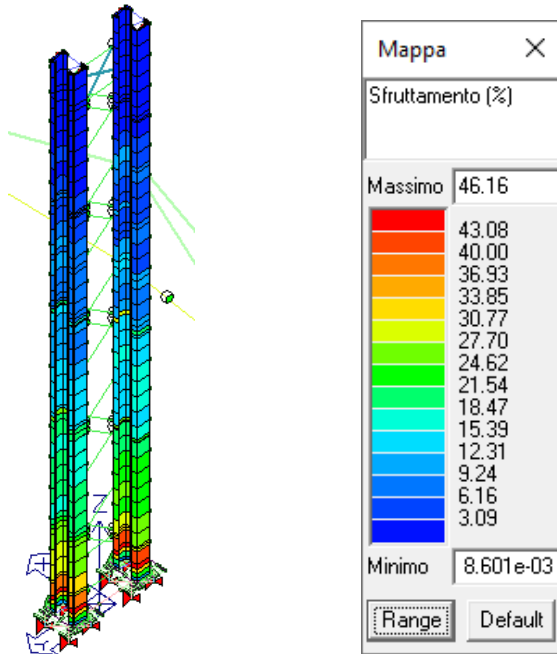
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	178 di 311

#### 4.5.6 Verifica profilo UPN220 (S355)

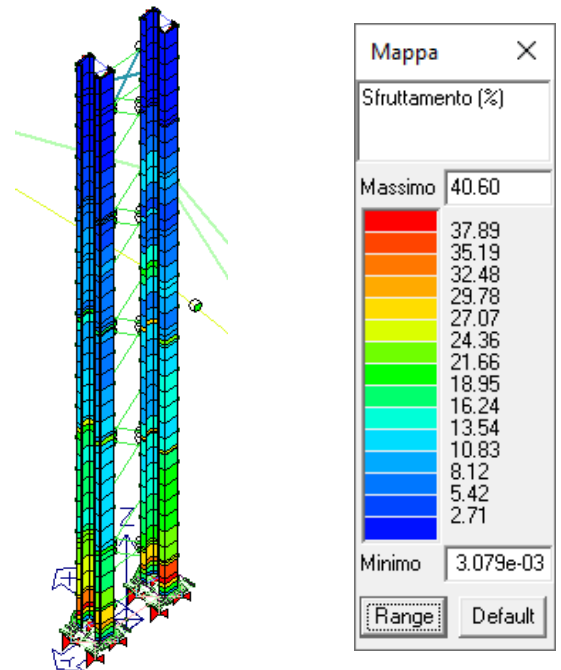
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

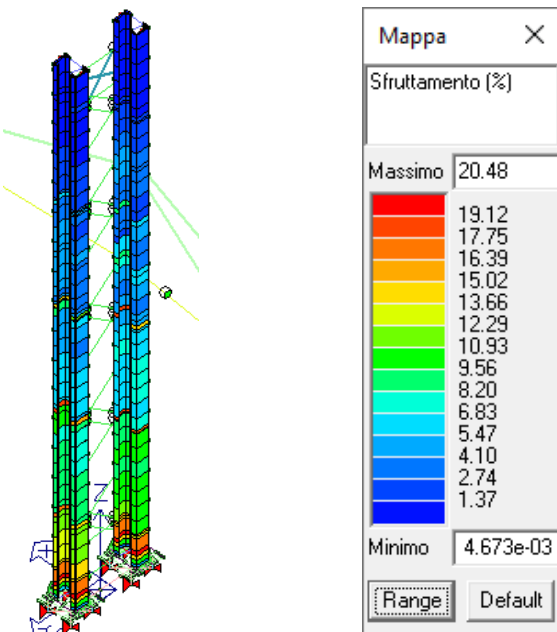


**Sfruttamenti condizione D**

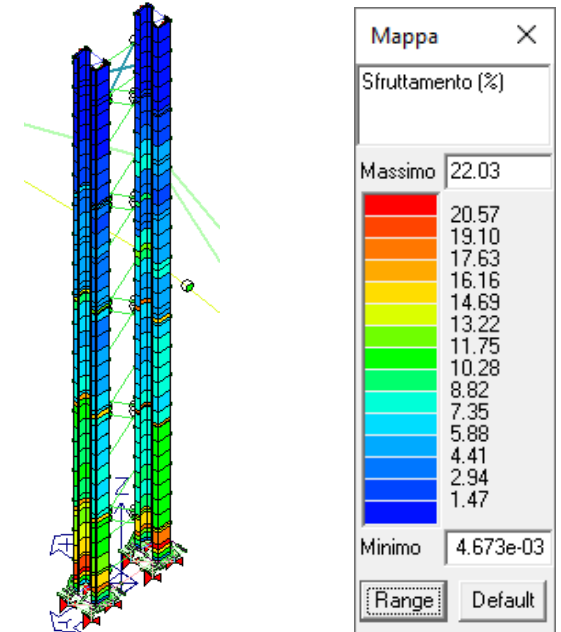


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA    LOTTO            CODIFICA            DOCUMENTO            REV.            FOGLIO <b>IF28</b> <b>01</b> <b>E ZZ CL</b> <b>LC0000 002</b> <b>B</b> <b>179 di 311</b>

Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante il profilo (acciaio S355) in condizione B statica:

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
6	ok	s=1,m=2	0.09	0.14		1					6.38e-03	1.02e-02	1.00	17,20,0,20
106	ok	s=1,m=2	0.05	0.04		1					3.57e-03	2.30e-02	1.00	20,21,0,20
107	ok	s=1,m=2	0.14	0.46		1					0.06	2.01e-02	1.00	24,24,0,43
108	ok	s=1,m=2	0.06	0.40		1					0.05	4.43e-02	1.00	24,24,0,47
109	ok	s=1,m=2	0.08	0.46		1					0.06	2.04e-02	1.00	20,21,0,47
110	ok	s=1,m=2	0.06	0.40		1					0.05	4.52e-02	1.00	21,21,0,47
111	ok	s=1,m=2	0.23	0.33		1					0.02	7.52e-03	1.00	44,24,0,24
112	ok	s=1,m=2	0.22	0.29		1					0.02	7.64e-03	1.00	21,21,0,20
113	ok	s=1,m=2	8.32e-03	0.24		1					0.02	6.37e-02	1.00	17,24,0,21
114	ok	s=1,m=2	8.80e-03	0.26		1					0.02	6.88e-02	1.00	24,21,0,17
115	ok	s=1,m=2	8.80e-03	0.25		1					0.02	6.32e-02	1.00	24,24,0,24
116	ok	s=1,m=2	7.92e-03	0.24		1					0.02	6.82e-02	1.00	24,21,0,24
117	ok	s=1,m=2	7.65e-03	0.22		1					0.02	6.27e-02	1.00	24,24,0,21
118	ok	s=1,m=2	8.32e-03	0.24		1					0.02	6.78e-02	1.00	24,21,0,17
119	ok	s=1,m=2	7.86e-03	0.23		1					0.02	6.19e-02	1.00	17,24,0,24
120	ok	s=1,m=2	0.01	0.22		1					0.02	6.76e-02	1.00	20,21,0,20
121	ok	s=1,m=2	0.01	0.20		1					0.02	6.08e-02	1.00	21,24,0,21
122	ok	s=1,m=2	0.01	0.22		1					0.02	6.70e-02	1.00	24,21,0,17
123	ok	s=1,m=2	0.04	0.21		1					0.01	5.66e-02	1.00	21,24,0,24
124	ok	s=1,m=2	0.02	0.21		1					0.02	6.22e-02	1.00	43,21,0,20
125	ok	s=1,m=2	0.27	0.17		1					0.02	9.35e-03	1.00	47,24,0,17
126	ok	s=1,m=2	0.24	0.18		1					0.01	1.02e-02	1.00	44,21,0,17
127	ok	s=1,m=2	8.82e-03	0.14		1					0.01	6.34e-02	1.00	21,24,0,24
128	ok	s=1,m=2	0.03	0.14		1					0.01	6.14e-02	1.00	24,21,0,24
129	ok	s=1,m=2	0.02	0.13		1					0.01	6.13e-02	1.00	21,24,0,21
130	ok	s=1,m=2	0.03	0.16		1					0.01	5.89e-02	1.00	24,21,0,21
131	ok	s=1,m=2	6.84e-03	0.15		1					0.01	6.08e-02	1.00	17,24,0,24
132	ok	s=1,m=2	3.41e-03	0.16		1					0.01	5.70e-02	1.00	20,21,0,24
133	ok	s=1,m=2	0.10	0.17		1					9.86e-03	5.54e-02	1.00	17,24,0,21
134	ok	s=1,m=2	0.11	0.18		1					6.38e-03	5.00e-02	1.00	20,21,0,21
135	ok	s=1,m=2	0.02	0.13		1					1.37e-03	6.97e-02	1.00	17,24,0,21
136	ok	s=1,m=2	0.02	0.15		1					2.04e-03	4.28e-02	1.00	20,21,0,24
137	ok	s=1,m=2	0.09	0.13		1					5.79e-03	3.30e-02	1.00	17,20,0,20
138	ok	s=1,m=2	0.10	0.12		1					7.50e-03	5.46e-02	1.00	20,17,0,20
139	ok	s=1,m=2	0.28	0.09		1					0.02	1.10e-02	1.00	17,17,0,17
140	ok	s=1,m=2	0.21	0.10		1					0.02	1.89e-02	1.00	24,21,0,24
141	ok	s=1,m=2	0.07	0.07		1					7.85e-03	5.81e-02	1.00	20,17,0,24
143	ok	s=1,m=2	0.10	0.06		1					6.07e-03	6.93e-02	1.00	20,17,0,21
144	ok	s=1,m=2	0.07	0.08		1					6.55e-03	5.92e-02	1.00	17,21,0,20
145	ok	s=1,m=2	0.12	0.10		1					4.29e-03	3.61e-02	1.00	20,17,0,17
146	ok	s=1,m=2	0.07	0.11		1					4.35e-03	3.54e-02	1.00	17,17,0,17
147	ok	s=1,m=2	0.10	0.09		1					7.68e-03	5.01e-02	1.00	20,21,0,21
148	ok	s=1,m=2	0.06	0.05		1					6.99e-03	5.99e-02	1.00	17,21,0,21
150	ok	s=1,m=2	0.03	0.06		1					2.72e-03	6.97e-02	1.00	19,21,0,24
151	ok	s=1,m=2	9.28e-04	1.44e-03		1					6.61e-04	5.49e-02	1.00	18,20,0,21
155	ok	s=1,m=2	0.06	0.05		1					0.01	6.57e-02	1.00	19,17,0,17
156	ok	s=1,m=2	0.03	0.04		1					0.01	6.77e-02	1.00	20,20,0,17
157	ok	s=1,m=2	0.09	0.09		1					0.01	6.23e-02	1.00	41,17,0,20
158	ok	s=1,m=2	0.09	0.10		1					0.01	6.20e-02	1.00	19,20,0,19
159	ok	s=1,m=2	0.06	0.05		1					0.01	6.15e-02	1.00	20,20,0,44
161	ok	s=1,m=2	0.08	0.13		1					8.40e-03	6.23e-02	1.00	20,17,0,17
162	ok	s=1,m=2	0.02	0.03		1					7.08e-03	6.09e-02	1.00	17,17,0,43
288	ok	s=1,m=2	7.75e-03	0.03		1					5.21e-03	5.76e-02	1.00	44,20,0,44
289	ok	s=1,m=2	7.81e-03	0.05		1					0.01	6.01e-02	1.00	24,21,0,21

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA    LOTTO            CODIFICA            DOCUMENTO            REV.            FOGLIO <b>IF28</b> <b>01</b> <b>E ZZ CL</b> <b>LC0000 002</b> <b>B</b> <b>180 di 311</b>

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
297	ok	s=1,m=2	0.07	0.07		1					0.01	5.18e-02	1.00	20,20,0,17
298	ok	s=1,m=2	0.06	0.03		1					0.01	8.32e-03	1.00	44,21,0,20
301	ok	s=1,m=2	5.52e-05	2.36e-05		1					0.0	7.85e-03	1.00	21,17,0,48
303	ok	s=1,m=2	0.06	0.03		1					0.01	1.19e-02	1.00	44,21,0,20
304	ok	s=1,m=2	0.05	0.07		1					8.51e-03	5.97e-02	1.00	17,21,0,24
308	ok	s=1,m=2	5.52e-05	2.36e-05		1					0.0	7.85e-03	1.00	20,20,0,41
310	ok	s=1,m=2	0.01	0.02		1					3.95e-03	7.47e-03	1.00	43,20,0,21
311	ok	s=1,m=2	7.79e-03	7.01e-03		1					2.68e-03	6.90e-02	1.00	20,17,0,22
318	ok	s=1,m=2	7.85e-03	0.01		1					2.60e-03	7.43e-03	1.00	47,20,0,23
325	ok	s=1,m=2	4.62e-03	9.38e-03		1					3.09e-03	5.46e-02	1.00	19,22,0,24
326	ok	s=1,m=2	3.32e-03	6.37e-03		1					2.09e-03	4.92e-02	1.00	21,18,0,23
327	ok	s=1,m=2	5.51e-03	3.79e-03		1					3.03e-03	6.79e-02	1.00	20,20,0,22
334	ok	s=1,m=2	4.85e-03	9.57e-03		1					3.13e-03	6.91e-02	1.00	20,17,0,21
341	ok	s=1,m=2	3.29e-03	6.61e-03		1					3.36e-03	3.96e-02	1.00	21,21,0,17
342	ok	s=1,m=2	2.62e-03	7.46e-03		1					1.35e-03	6.08e-02	1.00	18,17,0,18
343	ok	s=1,m=2	1.35e-03	1.16e-03		1					4.08e-04	5.19e-02	1.00	17,17,0,22
356	ok	s=1,m=2	7.62e-03	0.08		1					0.04	6.25e-02	1.00	23,21,0,21
358	ok	s=1,m=2	0.02	0.22		1					0.06	1.88e-02	1.00	21,17,0,17
360	ok	s=1,m=2	0.01	0.05		1					0.01	4.80e-02	1.00	18,21,0,20
361	ok	s=1,m=2	9.93e-03	0.01		1					1.84e-03	6.50e-02	1.00	17,17,0,17
362	ok	s=1,m=2	0.10	0.11		1					9.55e-03	9.05e-03	1.00	20,20,0,21
364	ok	s=1,m=2	0.05	0.31		1					0.05	1.86e-02	1.00	20,20,0,44
368	ok	s=1,m=2	0.05	0.31		1					0.06	1.85e-02	1.00	17,17,0,17
371	ok	s=1,m=2	0.01	0.04		1					0.02	6.41e-02	1.00	17,17,0,21
374	ok	s=1,m=2	3.24e-03	0.03		1					9.97e-03	6.33e-02	1.00	21,21,0,20
391	ok	s=1,m=2	0.12	0.09		1					0.03	9.85e-03	1.00	17,17,0,17
410	ok	s=1,m=2	0.17	0.07		1					0.01	5.05e-03	1.00	43,21,0,21
412	ok	s=1,m=2	7.96e-03	0.01		1					3.43e-03	4.08e-02	1.00	20,24,0,21
414	ok	s=1,m=2	0.03	0.23		1					0.05	1.89e-02	1.00	20,20,0,48
452	ok	s=1,m=2	0.09	0.44		1					0.06	2.09e-02	1.00	17,17,0,17
453	ok	s=1,m=2	0.05	0.40		1					0.06	4.80e-02	1.00	17,17,0,17
454	ok	s=1,m=2	0.12	0.45		1					0.05	2.12e-02	1.00	20,20,0,44
455	ok	s=1,m=2	0.07	0.39		1					0.05	4.90e-02	1.00	20,20,0,44
456	ok	s=1,m=2	0.04	0.29		1					0.03	6.05e-02	1.00	17,17,0,43
457	ok	s=1,m=2	0.04	0.32		1					0.04	6.29e-02	1.00	20,20,0,20
458	ok	s=1,m=2	0.02	0.28		1					0.03	5.88e-02	1.00	21,17,0,21
459	ok	s=1,m=2	0.02	0.26		1					0.03	6.08e-02	1.00	43,20,0,21
460	ok	s=1,m=2	0.01	0.25		1					0.02	5.70e-02	1.00	21,17,0,24
461	ok	s=1,m=2	0.02	0.27		1					0.02	5.95e-02	1.00	21,20,0,24
462	ok	s=1,m=2	0.07	0.26		1					0.01	2.18e-02	1.00	24,17,0,21
463	ok	s=1,m=2	0.06	0.26		1					0.02	2.25e-02	1.00	21,20,0,21
464	ok	s=1,m=2	0.03	0.18		1					0.02	6.31e-02	1.00	17,17,0,24
465	ok	s=1,m=2	6.67e-03	0.20		1					7.41e-03	6.23e-02	1.00	20,20,0,21
466	ok	s=1,m=2	0.02	0.20		1					8.70e-03	6.08e-02	1.00	17,17,0,21
467	ok	s=1,m=2	7.00e-03	0.20		1					0.01	6.33e-02	1.00	44,20,0,21
468	ok	s=1,m=2	7.66e-03	0.19		1					0.01	6.23e-02	1.00	17,17,0,24
469	ok	s=1,m=2	6.38e-03	0.19		1					0.01	6.38e-02	1.00	20,20,0,24
470	ok	s=1,m=2	6.14e-03	0.19		1					9.45e-03	6.09e-02	1.00	24,17,0,21
471	ok	s=1,m=2	5.74e-03	0.18		1					0.01	6.16e-02	1.00	20,20,0,21
472	ok	s=1,m=2	0.02	0.17		1					0.01	6.13e-02	1.00	17,17,0,24
473	ok	s=1,m=2	0.01	0.17		1					0.01	6.33e-02	1.00	20,20,0,24
474	ok	s=1,m=2	0.04	0.19		1					0.01	6.21e-02	1.00	17,17,0,21
475	ok	s=1,m=2	8.43e-03	0.17		1					0.01	6.10e-02	1.00	21,20,0,21
476	ok	s=1,m=2	0.07	0.21		1					0.02	2.84e-02	1.00	43,17,0,20
477	ok	s=1,m=2	0.07	0.19		1					0.01	2.91e-02	1.00	43,20,0,20
478	ok	s=1,m=2	0.08	0.15		1					9.03e-03	6.75e-02	1.00	20,17,0,17
479	ok	s=1,m=2	0.10	0.14		1					7.32e-03	6.39e-02	1.00	20,20,0,17
480	ok	s=1,m=2	0.02	0.13		1					6.61e-03	6.45e-02	1.00	20,17,0,20

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 E ZZ CL LC0000 002 B 181 di 311

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
481	ok	s=1,m=2	0.01	0.13		1					7.40e-03	6.74e-02	1.00	20,20,0,20
482	ok	s=1,m=2	0.07	0.13		1					8.55e-03	6.89e-02	1.00	20,20,0,21
483	ok	s=1,m=2	0.08	0.05		1					0.02	1.97e-02	1.00	48,17,0,24
484	ok	s=1,m=2	3.79e-03	0.10		1					0.01	6.57e-02	1.00	21,17,0,20
485	ok	s=1,m=2	2.12e-03	0.11		1					0.01	6.91e-02	1.00	24,20,0,24
486	ok	s=1,m=2	0.02	0.10		1					8.74e-03	6.38e-02	1.00	20,17,0,17
488	ok	s=1,m=2	0.01	0.10		1					8.51e-03	6.68e-02	1.00	20,17,0,24
489	ok	s=1,m=2	0.02	0.09		1					0.01	6.83e-02	1.00	17,20,0,24
490	ok	s=1,m=2	0.14	0.12		1					0.01	3.44e-02	1.00	44,17,0,21
491	ok	s=1,m=2	0.10	0.09		1					8.29e-03	3.56e-02	1.00	20,20,0,21
492	ok	s=1,m=2	0.03	0.08		1					0.02	1.83e-02	1.00	18,17,0,21
493	ok	s=1,m=2	0.03	0.08		1					0.02	1.82e-02	1.00	23,21,0,17
494	ok	s=1,m=2	9.12e-03	0.08		1					0.03	6.07e-02	1.00	18,17,0,20
495	ok	s=1,m=2	7.68e-03	0.07		1					0.03	6.10e-02	1.00	23,21,0,20
496	ok	s=1,m=2	6.96e-04	2.41e-03		1					7.45e-04	6.51e-02	1.00	21,17,0,21
498	ok	s=1,m=2	0.01	0.08		1					0.04	2.36e-02	1.00	20,17,0,20
499	ok	s=1,m=2	0.02	0.07		1					0.04	2.37e-02	1.00	24,21,0,20
500	ok	s=1,m=2	0.02	0.08		1					0.03	5.63e-02	1.00	23,17,0,43
501	ok	s=1,m=2	0.01	0.07		1					0.03	5.76e-02	1.00	18,21,0,17
502	ok	s=1,m=2	0.02	0.06		1					0.02	4.48e-02	1.00	23,17,0,20
503	ok	s=1,m=2	0.06	0.05		1					0.01	2.77e-02	1.00	47,17,0,24
504	ok	s=1,m=2	4.42e-03	0.03		1					0.01	6.47e-02	1.00	21,21,0,21
505	ok	s=1,m=2	4.87e-03	0.02		1					6.03e-03	5.67e-02	1.00	17,17,0,24
507	ok	s=1,m=2	6.27e-03	0.03		1					0.01	6.27e-02	1.00	17,17,0,24
633	ok	s=1,m=2	3.14e-03	0.03		1					8.41e-03	6.32e-02	1.00	19,21,0,21
634	ok	s=1,m=2	9.22e-03	0.09		1					0.04	6.20e-02	1.00	18,17,0,17
642	ok	s=1,m=2	4.11e-03	0.03		1					0.01	6.24e-02	1.00	17,17,0,21
643	ok	s=1,m=2	0.04	0.03		1					9.31e-03	2.60e-02	1.00	43,21,0,20
646	ok	s=1,m=2	5.52e-05	2.36e-05		1					0.0	7.85e-03	1.00	20,17,0,46
649	ok	s=1,m=2	0.02	0.07		1					8.63e-03	6.88e-02	1.00	17,20,0,21
653	ok	s=1,m=2	5.52e-05	2.36e-05		1					0.0	7.85e-03	1.00	17,20,0,48
655	ok	s=1,m=2	3.35e-03	0.02		1					6.94e-03	6.04e-02	1.00	24,21,0,24
656	ok	s=1,m=2	3.52e-03	0.02		1					6.58e-03	5.96e-02	1.00	18,17,0,21
663	ok	s=1,m=2	0.17	0.07		1					0.01	1.05e-02	1.00	43,21,0,21
670	ok	s=1,m=2	3.21e-03	0.02		1					6.02e-03	6.03e-02	1.00	19,21,0,21
671	ok	s=1,m=2	3.33e-03	0.01		1					3.18e-03	5.26e-02	1.00	23,21,0,24
672	ok	s=1,m=2	0.01	0.01		1					2.35e-03	3.57e-02	1.00	17,17,0,21
679	ok	s=1,m=2	3.96e-03	0.01		1					3.19e-03	5.14e-02	1.00	21,17,0,24
686	ok	s=1,m=2	4.59e-03	8.05e-03		1					2.97e-03	3.64e-02	1.00	45,21,0,21
687	ok	s=1,m=2	1.01e-03	4.30e-03		1					1.18e-03	6.53e-02	1.00	17,21,0,23
688	ok	s=1,m=2	4.41e-03	9.72e-03		1					5.61e-04	6.55e-02	1.00	17,43,0,19
695	ok	s=1,m=2	0.05	0.04		1					5.05e-03	2.97e-02	1.00	20,17,0,20
732	ok	s=1,m=2	0.01	0.07		1					0.01	6.40e-02	1.00	43,21,0,21
737	ok	s=1,m=2	0.03	0.21		1					0.06	1.82e-02	1.00	48,24,0,43
752	ok	s=1,m=2	0.05	0.04		1					8.91e-03	6.88e-02	1.00	20,20,0,20
757	ok	s=1,m=2	3.42e-03	5.74e-03		1					1.68e-03	6.13e-02	1.00	17,17,0,17
762	ok	s=1,m=2	0.10	0.11		1					0.02	8.95e-03	1.00	21,21,0,21
768	ok	s=1,m=2	0.20	0.09		1					0.02	4.95e-03	1.00	17,17,0,17
774	ok	s=1,m=2	0.05	0.32		1					0.06	1.82e-02	1.00	21,21,0,47
794	ok	s=1,m=2	0.05	0.32		1					0.06	1.79e-02	1.00	24,24,0,43
805	ok	s=1,m=2	0.05	0.03		1					0.01	6.18e-02	1.00	17,24,0,20
811	ok	s=1,m=2	0.03	0.02		1					7.08e-03	5.85e-02	1.00	20,20,0,17
825	ok	s=1,m=2	0.06	0.10		1					9.59e-03	2.77e-02	1.00	17,21,0,24
826	ok	s=1,m=2	3.51e-03	0.02		1					6.48e-03	5.97e-02	1.00	18,17,0,24
830	ok	s=1,m=2	0.20	0.08		1					0.01	9.31e-03	1.00	17,17,0,17
844	ok	s=1,m=2	0.02	0.05		1					8.66e-03	4.19e-02	1.00	48,17,0,20
845	ok	s=1,m=2	0.08	0.08		1					0.02	9.01e-03	1.00	17,24,0,17
848	ok	s=1,m=2	0.03	0.24		1					0.06	1.85e-02	1.00	21,21,0,47

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 182 di 311

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
849	ok	s=1,m=2	0.16	0.31		1					0.02	1.10e-02	1.00	24,24,0,21
850	ok	s=1,m=2	0.06	0.31		1					0.02	1.13e-02	1.00	20,21,0,21
851	ok	s=1,m=2	0.08	0.29		1					0.02	5.62e-02	1.00	24,24,0,24
852	ok	s=1,m=2	0.05	0.25		1					0.02	5.91e-02	1.00	20,21,0,24
853	ok	s=1,m=2	0.30	0.16		1					0.02	4.33e-03	1.00	17,24,0,20
854	ok	s=1,m=2	0.28	0.16		1					0.02	4.50e-03	1.00	20,21,0,24
855	ok	s=1,m=2	0.06	0.15		1					0.02	5.15e-02	1.00	44,17,0,21
856	ok	s=1,m=2	0.04	0.16		1					0.01	5.00e-02	1.00	44,21,0,21
859	ok	s=1,m=2	0.06	0.10		1					9.96e-03	4.87e-02	1.00	47,24,0,17
860	ok	s=1,m=2	0.06	0.11		1					0.01	2.13e-02	1.00	17,21,0,24
861	ok	s=1,m=2	0.12	0.04		1					0.01	1.69e-02	1.00	43,17,0,20
862	ok	s=1,m=2	0.04	0.04		1					5.71e-03	4.56e-02	1.00	44,21,0,20
863	ok	s=1,m=2	3.84e-03	0.01		1					2.38e-03	3.53e-02	1.00	17,20,0,21
864	ok	s=1,m=2	6.97e-03	0.01		1					1.97e-03	1.89e-02	1.00	48,20,0,23
867	ok	s=1,m=2	0.08	0.31		1					0.04	1.29e-02	1.00	17,17,0,17
868	ok	s=1,m=2	0.08	0.31		1					0.03	1.31e-02	1.00	21,20,0,44
869	ok	s=1,m=2	0.11	0.20		1					6.02e-03	2.16e-02	1.00	17,17,0,24
870	ok	s=1,m=2	0.12	0.19		1					0.02	2.28e-02	1.00	20,20,0,21
871	ok	s=1,m=2	0.08	0.13		1					0.01	1.83e-02	1.00	21,24,0,20
872	ok	s=1,m=2	0.05	0.12		1					0.01	1.84e-02	1.00	47,20,0,20
873	ok	s=1,m=2	0.07	0.07		1					0.01	8.48e-03	1.00	17,17,0,24
874	ok	s=1,m=2	0.08	0.07		1					5.03e-03	7.76e-03	1.00	21,20,0,21
875	ok	s=1,m=2	0.06	0.05		1					0.02	8.82e-03	1.00	44,17,0,24
876	ok	s=1,m=2	0.05	0.03		1					0.01	8.82e-03	1.00	24,21,0,20
877	ok	s=1,m=2	5.00e-03	9.08e-03		1					1.89e-03	2.05e-02	1.00	47,17,0,23
878	ok	s=1,m=2	9.93e-03	0.01		1					3.30e-03	2.27e-02	1.00	46,21,0,21
879	ok	s=1,m=2	0.07	0.03		1					6.60e-03	1.75e-02	1.00	43,21,0,44
880	ok	s=1,m=2	0.01	0.02		1					3.48e-03	1.78e-02	1.00	45,20,0,21
881	ok	s=1,m=2	0.24	0.22		1					0.01	1.27e-02	1.00	44,17,0,48
882	ok	s=1,m=2	0.21	0.24		1					0.03	1.38e-02	1.00	47,20,0,21
883	ok	s=1,m=2	0.26	0.17		1					0.02	1.37e-02	1.00	48,17,0,20
884	ok	s=1,m=2	0.21	0.16		1					0.02	1.41e-02	1.00	20,20,0,20
888	ok	s=1,m=2	0.01	0.08		1					0.02	4.01e-02	1.00	23,21,0,17
889	ok	s=1,m=2	9.17e-03	0.09		1					0.02	4.02e-02	1.00	18,17,0,17
893	ok	s=1,m=2	0.01	0.08		1					0.04	3.99e-02	1.00	18,21,0,20
894	ok	s=1,m=2	0.02	0.09		1					0.05	3.93e-02	1.00	23,17,0,20
895	ok	s=1,m=2	0.11	0.13		1					4.03e-03	2.34e-02	1.00	20,24,0,17
896	ok	s=1,m=2	0.08	0.10		1					4.53e-03	2.22e-02	1.00	17,17,0,17
897	ok	s=1,m=2	0.06	0.07		1					8.66e-03	1.67e-02	1.00	20,20,0,43
<b>Pilas.</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.30	0.46							0.06	0.07	1.00	

Ogni singolo elemento UPN220 risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 46,16 % raggiunto nella verifica di resistenza.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 183 di 311

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

## UPN220

Tabella delle sezioni

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
				Soletta cls	
A	37.4	J 2-2	196.0	J 3-3	2691.0
A V2	0.0	W 2-2	33.5	W 3-3	245.0
A V3	0.0	Wp 2-2	64.1	Wp 3-3	292.0
Jt	16.0	Altezza	22.0	Base	8.0
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

UPN 220

Corrispondenza  
assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = Y

33 (blu) = X

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo ad U

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione: Anima.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 195 / 9 = 21,67 \leq 26,73 = 33 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 195 / 9 = 21,67 \leq 30,78 = 38 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 195 / 9 = 21,67 \leq 34,02 = 42 \times \text{Epsilon}$

Parti soggette a compressione: Piattabanda.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 62 / 12,5 = 4,96 \leq 7,29 = 9 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 62 / 12,5 = 4,96 \leq 8,1 = 10 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 62 / 12,5 = 4,96 \leq 11,34 = 14 \times \text{Epsilon}$

Parti soggette a flessione: Anima.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 195 / 9 = 21,67 \leq 58,32 = 72 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 195 / 9 = 21,67 \leq 67,23 = 83 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 195 / 9 = 21,67 \leq 100,44 = 124 \times \text{Epsilon}$

Profilo in classe di resistenza: 1.



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 184 di 311

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 109 in combinazione 21:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 37,4 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 29620 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 37,4 \times 3550 / 1,05 = 126447,62 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 29620 / 126447,62 = 23,42 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W22pl = 64,1 \text{ cm}^3$

$M22pl,Rd = W22pl \times f_{yk} / g M0 = 64,1 \times 3550 / 1,05 = 216719,05 \text{ daNcm}$

$M22Ed / M22pl,Rd = 37720 / 216719,05 = 17,41 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W33pl = 292 \text{ cm}^3$

$M33pl,Rd = W33pl \times f_{yk} / g M0 = 292 \times 3550 / 1,05 = 987238,1 \text{ daNcm}$

$M33Ed / M33pl,Rd = -52610 / 987238,1 = 5,33 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / gM0) + M22,Ed / (W22pl f_y / gM0) + M33,Ed / (W33pl f_y / gM0) \leq 1$

$29620 \times 1,05 / (3550 \times 37,4) + 37720 \times 1,05 / (3550 \times 64,1) + -52610 \times 1,05 / (3550 \times 292) \leq 1$

$23,42 + 17,41 + 5,33 = 46,16 \%$

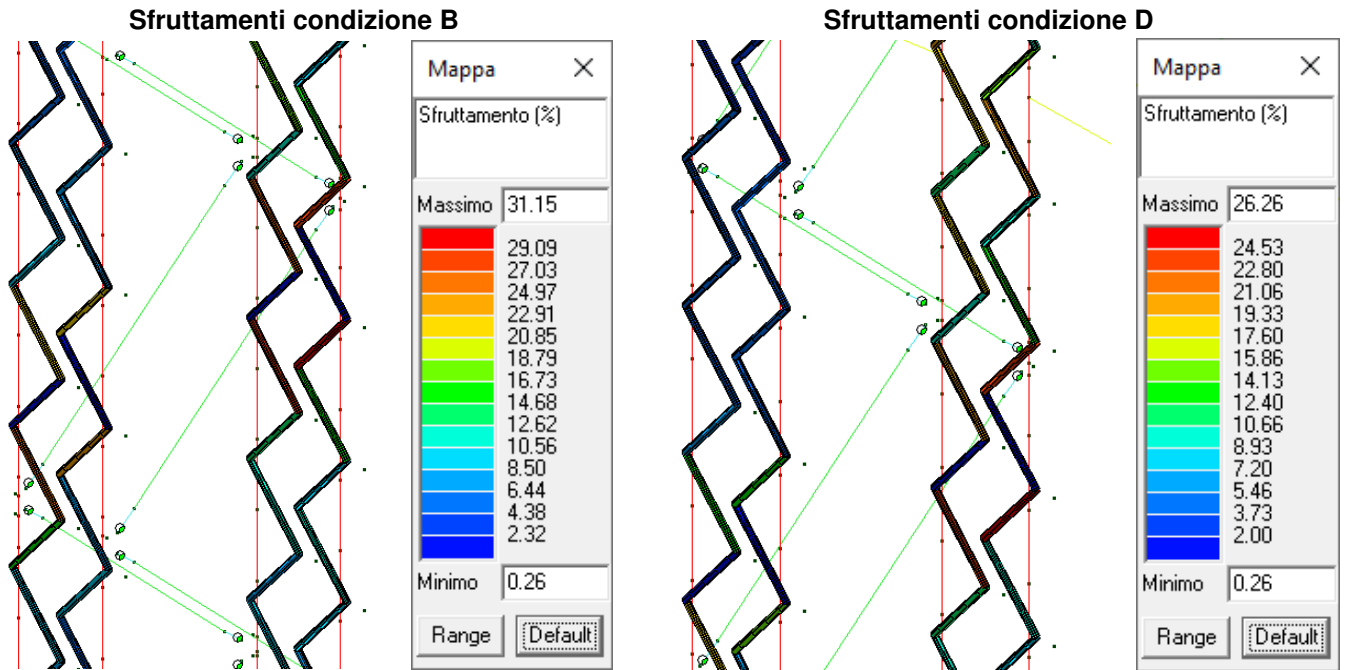
Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 46,16 %

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 185 di 311

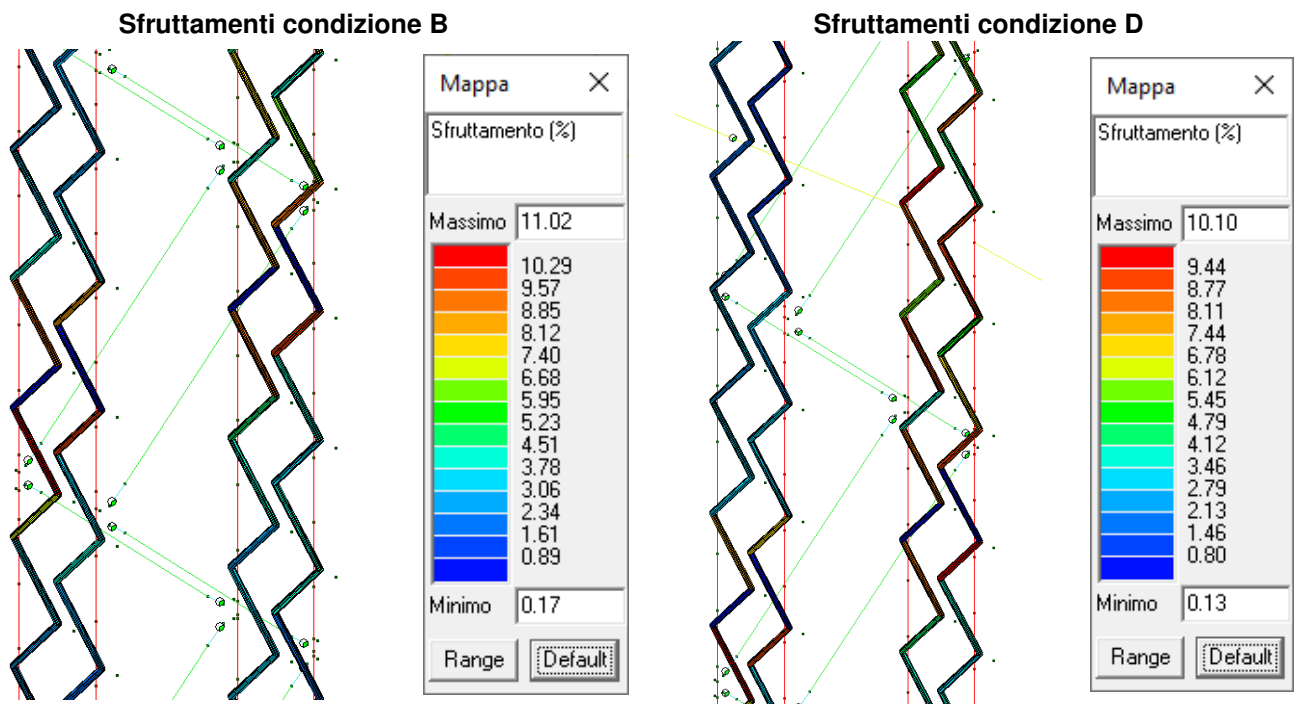
#### 4.5.7 Verifica tralicciatura per palo LSU22b tondo $\Phi 24$ (S355)

Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

##### Combinazioni statiche



##### Combinazioni sismiche







APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 188 di 311

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
585	ok	s=6,m=2	0.03	0.21		2								20,20,0,0
586	ok	s=6,m=2	1.25e-04	2.63e-03		2								18,17,0,0
591	ok	s=6,m=2	6.86e-03	0.06		2								20,21,0,0
592	ok	s=6,m=2	6.65e-03	0.08		2								21,20,0,0
597	ok	s=6,m=2	1.96e-03	0.06		2								21,21,0,0
598	ok	s=6,m=2	4.46e-03	0.06		2								17,24,0,0
603	ok	s=6,m=2	3.44e-03	0.03		2								17,20,0,0
604	ok	s=6,m=2	3.60e-03	0.04		2								17,17,0,0
609	ok	s=6,m=2	4.51e-03	0.03		2								20,24,0,0
610	ok	s=6,m=2	3.56e-03	0.03		2								43,17,0,0
615	ok	s=6,m=2	1.92e-03	0.04		2								43,17,0,0
616	ok	s=6,m=2	3.97e-03	0.03		2								43,17,0,0
621	ok	s=6,m=2	2.92e-03	0.04		2								17,21,0,0
622	ok	s=6,m=2	2.58e-03	0.04		2								44,20,0,0
627	ok	s=6,m=2	1.85e-03	0.03		2								17,21,0,0
628	ok	s=6,m=2	1.13e-03	0.03		2								44,17,0,0
651	ok	s=6,m=2	2.14e-03	0.02		2								17,17,0,0
652	ok	s=6,m=2	3.08e-03	0.02		2								17,21,0,0
661	ok	s=6,m=2	5.86e-04	0.01		2								19,21,0,0
662	ok	s=6,m=2	3.65e-04	0.01		2								20,21,0,0
666	ok	s=6,m=2	8.97e-04	0.03		2								21,17,0,0
667	ok	s=6,m=2	6.73e-04	0.03		2								24,17,0,0
677	ok	s=6,m=2	2.75e-03	0.02		2								22,17,0,0
678	ok	s=6,m=2	8.20e-04	9.72e-03		2								21,19,0,0
682	ok	s=6,m=2	2.16e-03	0.02		2								22,21,0,0
683	ok	s=6,m=2	1.49e-03	0.03		2								22,21,0,0
690	ok	s=6,m=2	2.56e-03	0.02		2								18,17,0,0
697	ok	s=6,m=2	0.02	0.03		2								19,21,0,0
698	ok	s=6,m=2	0.02	0.12		2								24,24,0,0
706	ok	s=6,m=2	0.05	0.15		2								19,20,0,0
707	ok	s=6,m=2	0.04	0.11		2								20,17,0,0
709	ok	s=6,m=2	0.03	0.25		2								24,20,0,0
712	ok	s=6,m=2	0.04	0.29		2								17,24,0,0
717	ok	s=6,m=2	0.01	0.13		2								20,20,0,0
824	ok	s=6,m=2	6.55e-04	9.09e-03		2								21,21,0,0
831	ok	s=6,m=2	0.04	0.12		2								20,17,0,0
<b>Trave</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.05	0.31	0.15		0.78	0.78	59.71	0.67				

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 24$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 31,15 % raggiunto nella verifica di resistenza.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 189 di 311

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)


[Verifiche di resistenza Stabilità Metodo A \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### Tondo $\Phi 24$ tralicciatura palo LSU22b

**Tabella delle sezioni**

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
A	4.524	J 2-2	1.629	J 3-3	1.629
A V2	3.817	W 2-2	1.357	W 3-3	1.357
A V3	3.817	Wp 2-2	2.304	Wp 3-3	2.304
Jt	3.257	Altezza	2.4	Base	2.4
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco		J 2-3	0.0	Unità in cm	

Circolare: r=1.20 tralicci di rinforzo LSF24Gc



Corrispondenza assi locali/globali:

11 (rosso) = X

22 (verde) = Z

33 (blu) = Y

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

Profilo in classe di resistenza: 1.

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 234 in combinazione 20:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 4,52 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $NEd = 768,69 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / gM0 = 4,52 \times 3550 / 1,05 = 15281,9 \text{ daN}$

$NEd/NRd = 768,69 / 15281,9 = 5,03 \%$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 190 di 311

Modulo di elasticità plastico  $W22pl = 2,3 \text{ cm}^3$

$M22pl, Rd = W22pl \times fyk / g M0 = 2,3 \times 3550 / 1,05 = 7776,19 \text{ daNcm}$

$M22Ed / M22pl, Rd = 0 / 7776,19 = 0 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W33pl = 2,3 \text{ cm}^3$

$M33pl, Rd = W33pl \times fyk / g M0 = 2,3 \times 3550 / 1,05 = 7776,19 \text{ daNcm}$

$M33Ed / M33pl, Rd = 2034,81 / 7776,19 = 26,17 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$NEd / (A fy / gM0) + M22,Ed / (W22pl fy / gM0) + M33,Ed / (W33pl fy / gM0) \leq 1$

$768,69 \times 1,05 / (3550 \times 4,52) + 0 \times 1,05 / (3550 \times 2,3) + 2034,81 \times 1,05 / (3550 \times 2,3) \leq 1$

$5,03 + 0 + 26,17 = 31,2 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 31,2 %

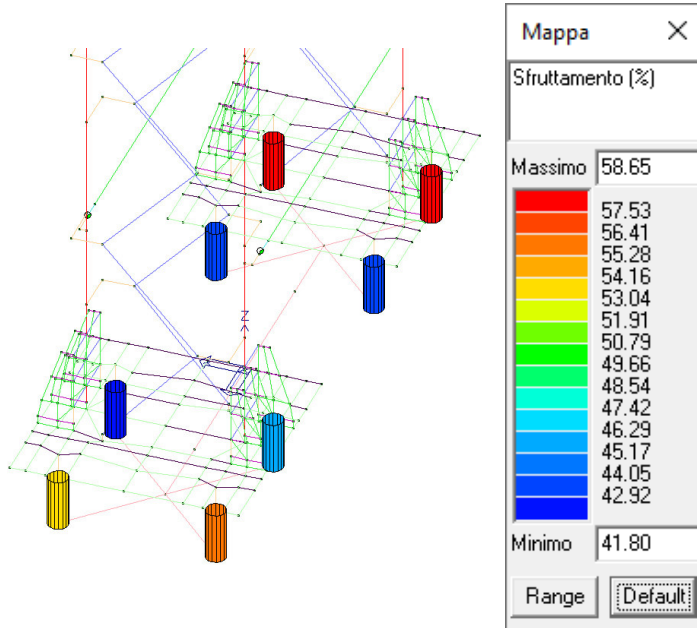
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                  Soci <b>HIRPINIA AV                  SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                  Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A              NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 191 di 311
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

#### 4.5.8 Verifica tirafondi M52 per palo LSU22b (S355)

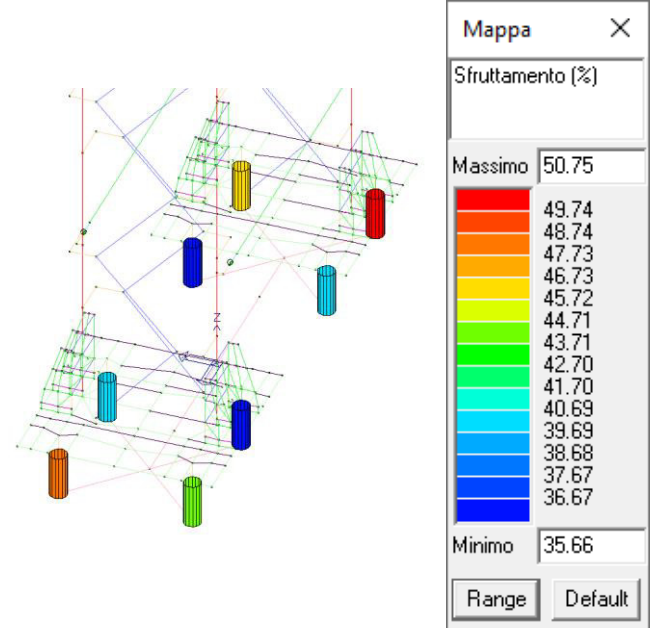
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

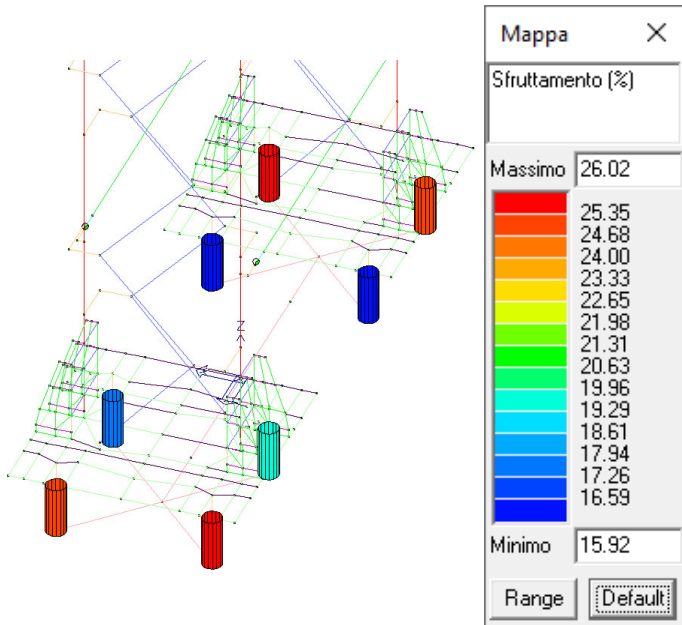


**Sfruttamenti condizione D**

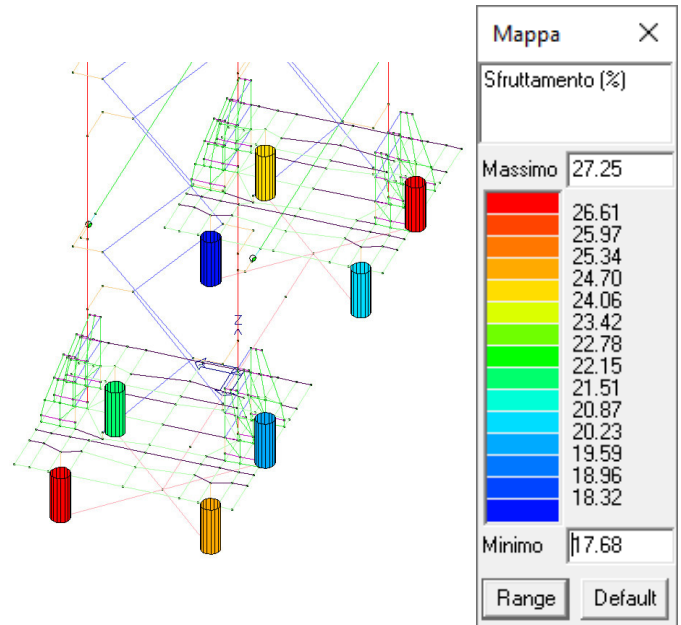


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante i tirafondi (acciaio S355) in condizione B statica:



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 192 di 311

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
359	ok	s=5,m=2	0.08	0.56		2								20,20,0,0
388	ok	s=5,m=2	0.06	0.42		2								17,17,0,0
389	ok	s=5,m=2	0.06	0.45		2								20,20,0,0
413	ok	s=5,m=2	0.07	0.54		2								17,17,0,0
750	ok	s=5,m=2	0.06	0.43		2								21,21,0,0
839	ok	s=5,m=2	0.08	0.59		2								24,24,0,0
840	ok	s=5,m=2	0.08	0.58		2								21,21,0,0
847	ok	s=5,m=2	0.06	0.44		2								24,24,0,0
Pilas.			V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	
			0.08	0.59										

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 52$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 58,65 % raggiunto nella verifica di resistenza.

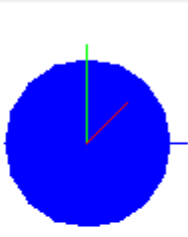
[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

**Tondo  $\Phi 52$  tirafondi palo LSU22b**

Tabella delle sezioni x

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
		Soletta cls			
A	21.237	J 2-2	35.891	J 3-3	35.891
A V2	17.919	W 2-2	13.804	W 3-3	13.804
A V3	17.919	Wp 2-2	23.435	Wp 3-3	23.435
Jt	71.782	Altezza	5.2	Base	5.2
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					



Copia  Incolla

Annulla  Esci

Applica  6

Corrispondenza

assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = X

33 (blu) = Y

Acciaio S355

[Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.](#)

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 193 di 311

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

Profilo in classe di resistenza: 1.

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 839 in combinazione 24:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 21,24 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 17520 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 21,24 \times 3550 / 1,05 = 71811,43 \text{ daN}$

$N_{Ed} / NRd = 17520 / 71811,43 = 24,4 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W_{22pl} = 23,43 \text{ cm}^3$

$M_{22pl,Rd} = W_{22pl} \times f_{yk} / g M0 = 23,43 \times 3550 / 1,05 = 79215,71 \text{ daNcm}$

$M_{22Ed} / M_{22pl,Rd} = 0 / 79215,71 = 0 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W_{33pl} = 23,43 \text{ cm}^3$

$M_{33pl,Rd} = W_{33pl} \times f_{yk} / g M0 = 23,43 \times 3550 / 1,05 = 79215,71 \text{ daNcm}$

$M_{33Ed} / M_{33pl,Rd} = 27132,9 / 79215,71 = 34,25 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / gM0) + M_{22,Ed} / (W_{22pl} f_y / gM0) + M_{33,Ed} / (W_{33pl} f_y / gM0) \leq 1$

$17520 \times 1,05 / (3550 \times 21,24) + 0 \times 1,05 / (3550 \times 23,43) + 27132,9 \times 1,05 / (3550 \times 23,43) \leq 1$

$24,4 + 0 + 34,25 = 58,65 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 58,65 %

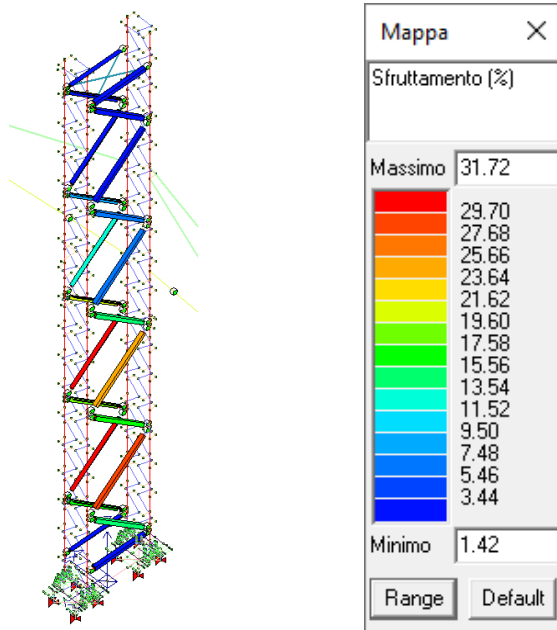
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 194 di 311
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							

#### 4.5.9 Verifica profilo ad L60x60x8 (S275)

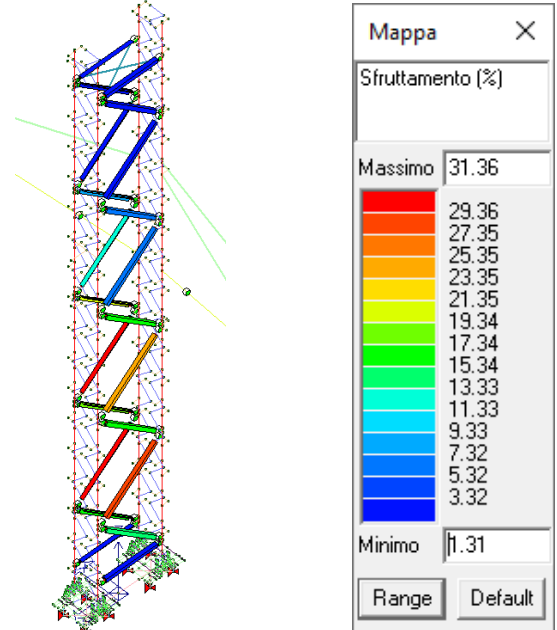
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

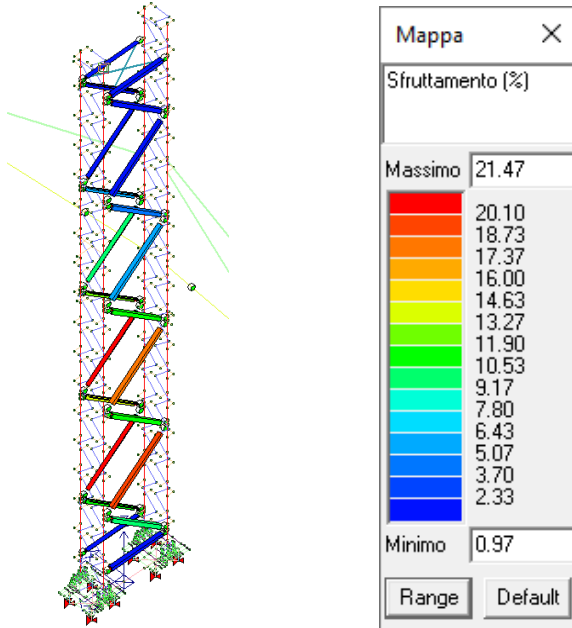


**Sfruttamenti condizione D**

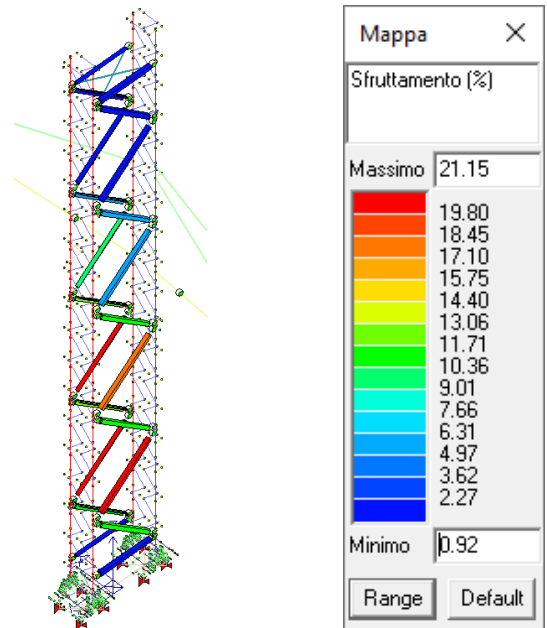


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>195 di 311</b>

Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante i profili ad L (acciaio S275) in condizione B statica:

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
48	ok	s=12,m=11	6.51e-03	0.15		3								21,47,0,0
49	ok	s=12,m=11	1.03e-03	0.02		3								17,18,0,0
50	ok	s=12,m=11	1.25e-03	0.02		3								23,41,0,0
51	ok	s=12,m=11	1.65e-03	0.01		3								23,43,0,0
52	ok	s=12,m=11	4.75e-03	0.06		3								17,44,0,0
53	ok	s=12,m=11	1.07e-03	0.02		3								18,21,0,0
54	ok	s=12,m=11	1.70e-03	0.02		3								18,44,0,0
55	ok	s=12,m=11	7.21e-03	0.08		3								20,43,0,0
56	ok	s=12,m=11	1.73e-03	0.08	0.12	3	1.1	0.6	96.2	0.53				43,43,43,0
57	ok	s=12,m=11	0.01	0.20		3								44,21,0,0
58	ok	s=12,m=11	4.90e-03	0.20	0.32	3	1.1	0.6	96.2	0.53				21,17,44,0
59	ok	s=12,m=11	8.22e-03	0.19		3								20,48,0,0
60	ok	s=12,m=11	0.01	0.20	0.32	3	1.1	0.6	96.2	0.53				21,17,17,0
61	ok	s=12,m=11	9.72e-03	0.17		3								20,48,0,0
62	ok	s=12,m=11	7.21e-03	0.16		3								21,48,0,0
63	ok	s=12,m=11	8.82e-03	0.18	0.28	3	1.1	0.6	96.2	0.53				20,20,20,0
64	ok	s=12,m=11	1.62e-03	0.01		3								17,42,0,0
65	ok	s=12,m=11	2.63e-03	0.06		3								21,44,0,0
66	ok	s=12,m=11	9.71e-03	0.16		3								24,47,0,0
67	ok	s=12,m=11	5.65e-03	0.16	0.24	3	1.1	0.6	96.2	0.53				24,43,44,0
68	ok	s=12,m=11	1.83e-03	0.03		3								17,17,0,0
69	ok	s=12,m=11	1.44e-03	0.03		3								24,20,0,0
<b>Trave</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.01	0.20	0.32		1.11	0.57	96.24	0.53				

Ogni singolo elemento L60x60x8 risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 31,72 % raggiunto nella verifica di stabilità.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 196 di 311

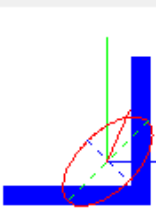
[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di Stabilità \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\]. Metodo A circolare esplicativa.](#)

**Profilo ad L 60x60x8 per struttura doppia 2LSU22b**

Tabella delle sezioni

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
				Soletta cls	
A	9.0	J 2-2	29.2	J 3-3	29.2
A V2	0.0	W 2-2	6.9	W 3-3	6.9
A V3	0.0	Wp 2-2	6.9	Wp 3-3	6.9
Jt	1.91	Altezza	6.0	Base	6.0
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	45.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	17.0
Unità in cm					



Corrispondenza  
assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = X

33 (blu) = Y

Acciaio S355

Copia Incolla  
Annulla Esci  
Applica 12

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo ad L

Coefficiente Epsilon= 0,92

Profilo in classe di resistenza: 3.

Parti soggette a compressione: Piattabande.

Classe 3: Rapporto  $c / t = 60 / 8 = 7,5 \leq 13,8 = 15 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $(b+h) / 2t = (60 + 60) / 16 = 7,5 \leq 10,58 = 11,5 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 60 / 8 = 7,5 \leq 13,8 = 15 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $(b+h) / 2t = (60 + 60) / 16 = 7,5 \leq 10,58 = 11,5 \times \text{Epsilon}$

Profilo in classe di resistenza: 3.

Calcolo del carico critico Euleriano in direzione 22:

$$N_{cr,22} = p^2 E J_{22} / L_{022}^2 = 3,14^2 \times 2100000 \times 12,49 / 112,1^2 = 20602 \text{ daN}$$

Calcolo del carico critico Euleriano in direzione 33:

$$N_{cr,33} = p^2 E J_{33} / L_{033}^2 = 3,14^2 \times 2100000 \times 46,49 / 112,1^2 = 76679 \text{ daN}$$

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 58 in combinazione 44:

$$\text{Azione assiale } N_{Ed} = 2669,57 \text{ daN}$$

$$\text{Momento flettente massimo in direzione 22: } M_{22Ed} \text{ max} = -855,3 \text{ daNcm}$$

$$\text{Momento flettente minimo in direzione 22: } M_{22Ed} \text{ min} = 978,11 \text{ daNcm}$$

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E Z Z CL</td> <td style="text-align: center;">LC0000 002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">197 di 311</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E Z Z CL	LC0000 002	B	197 di 311
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E Z Z CL	LC0000 002	B	197 di 311								

Momento flettente massimo in direzione 33: M33Ed max = 846,32 daNcm

Momento flettente minimo in direzione 33: M33Ed min = -843,53 daNcm

Calcoliamo i rapporti:

$$(1 - N_{Ed} / N_{cr,22}) = (1 - 2669,57 / 20602) = 0,87$$

$$(1 - N_{Ed} / N_{cr,33}) = (1 - 2669,57 / 76679) = 0,97$$

Calcoliamo le snellezze adimensionali Lambda:

$$l_{m,22} = (A_{fyk} / N_{cr,22})^{0,5} = (9 \times 2750 / 20602)^{0,5} = 1,1$$

$$l_{m,33} = (A_{fyk} / N_{cr,33})^{0,5} = (9 \times 2750 / 76679)^{0,5} = 0,57$$

Scelta della curva di instabilità per la definizione del fattore di imperfezione alfa:

Acciaio tipo = S275JR

Direzione locale 22:            Curva = b                      alfa22 = 0,34

Direzione locale 33:            Curva = b                      alfa33 = 0,34

$$f_{i,22} = 0,5 [1 + \alpha_{22} (l_{m,22} - 0,2) + l_{m,22}^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (1,1 - 0,2) + 1,1^2] = 1,25$$

$$f_{i,33} = 0,5 [1 + \alpha_{33} (l_{m,33} - 0,2) + l_{m,33}^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,57 - 0,2) + 0,57^2] = 0,72$$

$$\chi_{i,22} (<= 1) = 1 / [f_{i,22} + (f_{i,22}^2 - l_{m,22}^2)^{0,5}] = 1 / [1,25 + (1,25^2 - 1,1^2)^{0,5}] = 0,54$$

$$\chi_{i,33} (<= 1) = 1 / [f_{i,33} + (f_{i,33}^2 - l_{m,33}^2)^{0,5}] = 1 / [0,72 + (0,72^2 - 0,57^2)^{0,5}] = 0,85$$

$$\chi_{min} = \min [\chi_{i,22} ; \chi_{i,33}] = \min [0,54 ; 0,85] = 0,54$$

Calcolo dei momenti Equivalenti di progetto: M22eq,Ed, M33eq,Ed.

$$M_{22eq,Ed} \text{ (variazione parabolica)} = 1,3 M_{22m,Ed} = 1,3 \times (978,11 + -855,3) / 2 = 79,83 \text{ daNcm}$$

Con la limitazione 0,75 M22min,Ed <= M22eq,Ed <= M22max,Ed ( 733,58 <= M22eq,Ed <= 978,11 )

Adottiamo il seguente valore di progetto M22eq,Ed = 733,58 daNcm

$$M_{33eq,Ed} \text{ (variazione parabolica)} = 1,3 M_{33m,Ed} = 1,3 \times (846,32 + -843,53) / 2 = 1,81 \text{ daNcm}$$

Con la limitazione 0,75 M33min,Ed <= M33eq,Ed <= M33max,Ed ( 634,74 <= M33eq,Ed <= 846,32 )

Adottiamo il seguente valore di progetto M33eq,Ed = 634,74 daNcm

Eseguiamo la verifica di stabilità presso-flessionale:

$$N_{Ed} g_{M1} / (\chi_{min} f_{yk} A_{Area}) + M_{22eq,Ed} g_{M1} / (f_{yk} W_{22} (1 - N_{Ed} / N_{cr,22})) + M_{33eq,Ed} g_{M1} / (f_{yk} W_{33} (1 - N_{Ed} / N_{cr,33})) <= 1$$

$$2669,57 \times 1,05 / (0,54 \times 2750 \times 9) + 733,5825 \times 1,05 / (2750 \times 4,85 \times 0,87) + 634,74 \times 1,05 / (2750 \times 10,96 \times 0,97) <= 1$$

$$21,07 + 6,63 + 2,29 = 29,99 \%$$

Nei fori del profilo sono sempre presenti gli elementi di collegamento.

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>198 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							

#### 4.5.10 Verifica piastra di base (S355)

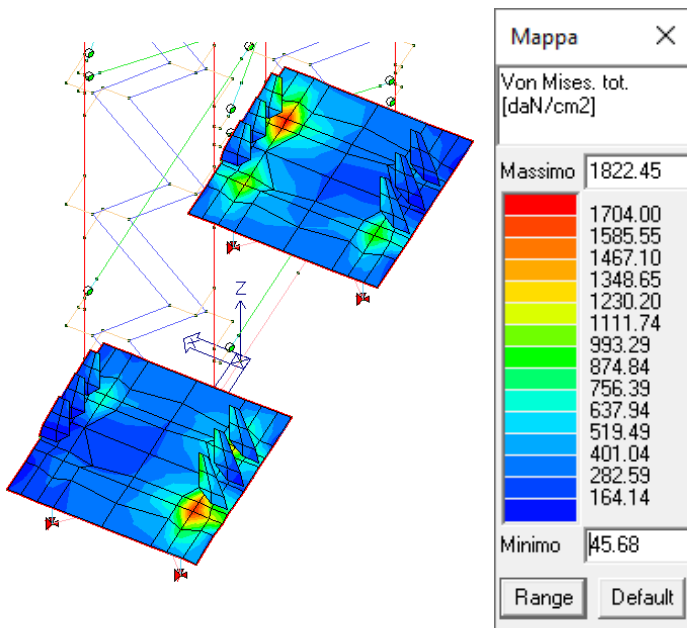
##### Resistenza materiale

Verifichiamo la condizione:

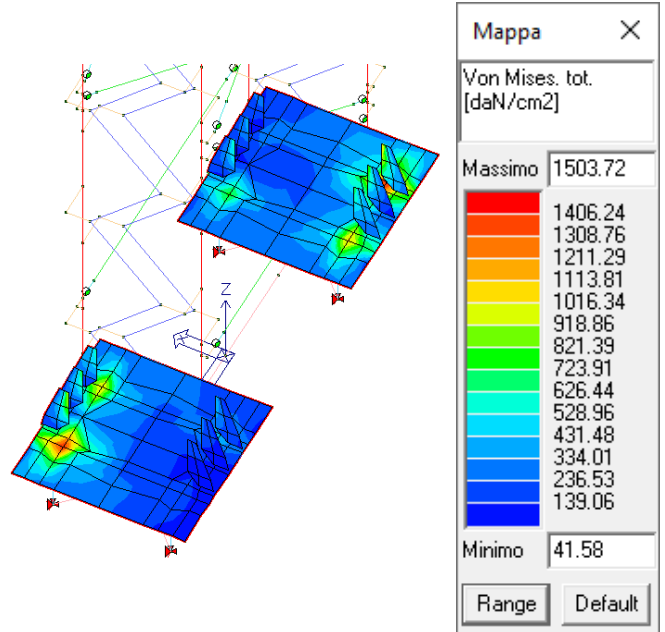
$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 + \sqrt{\sigma_{x,Ed} \sigma_{z,Ed} + 3 \tau_{Ed}^2} \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2$$

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

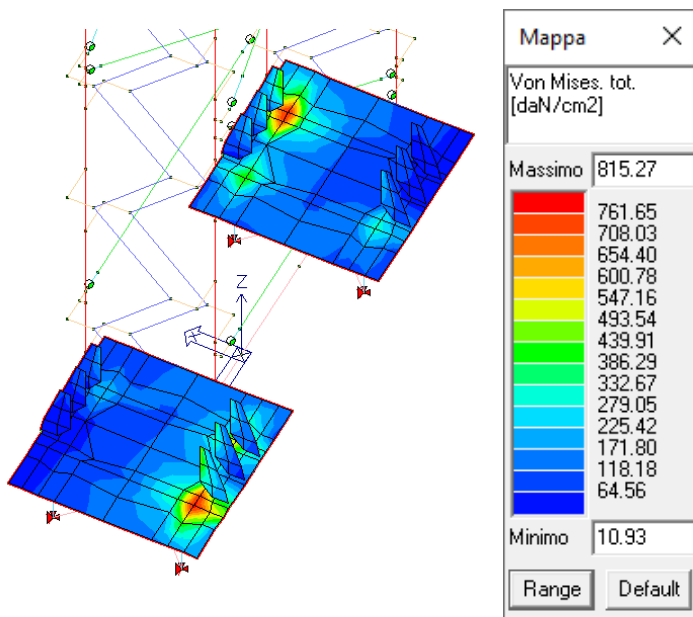


**Sfruttamenti condizione D**

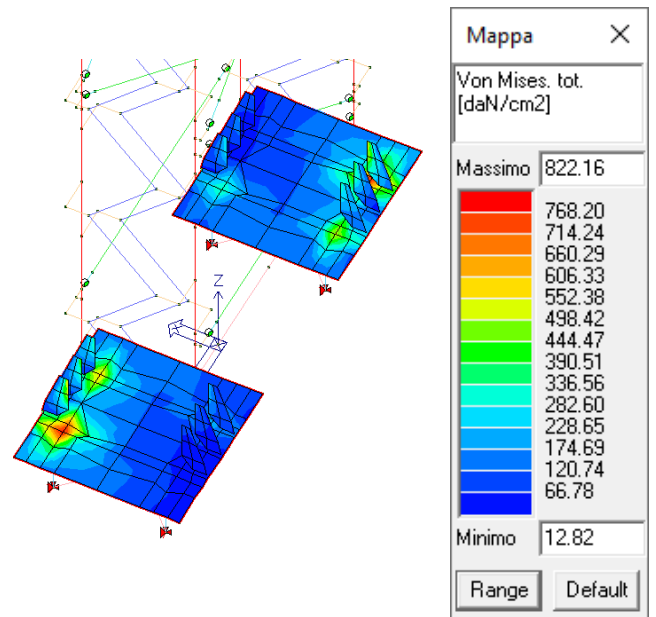


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 199 di 311

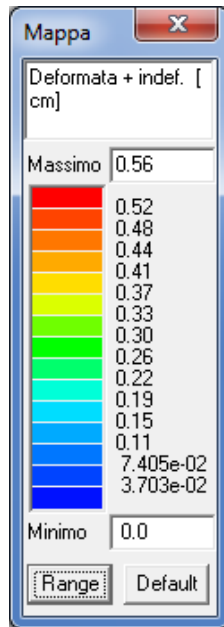
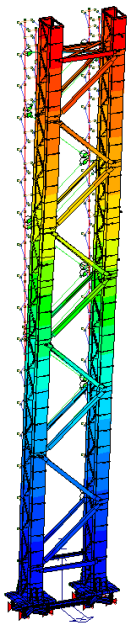
Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi. In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

tensione di Von Mises	(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
-----------------------	--

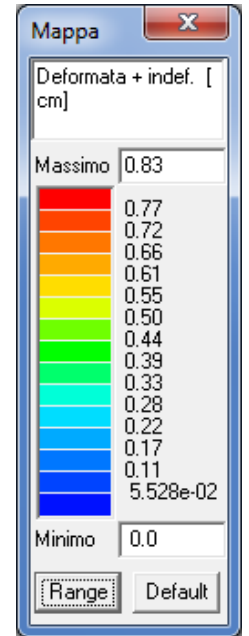
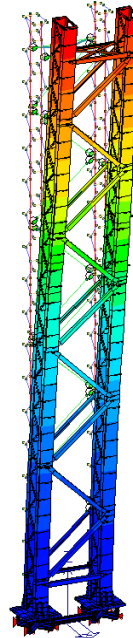
Il valore massimo è inferiore alla tensione caratteristica di snervamento della piastra che per acciai tipo Fe510 S355 è  $f_{yk} = 3550$  daN/cm<sup>2</sup>. Considerando un coefficiente di sicurezza  $\gamma_{M0}=1,05$  otteniamo una resistenza pari a 3380 daN/cm<sup>2</sup>. La combinazione 34 corrisponde ad uno stato di massima tensione sulle piastre pari a 1822 daN/cm<sup>2</sup>.

#### 4.5.11 Deformazione all'estremità della struttura

Deformazione condizione B



Deformazione condizione D



La deformazione è stata calcolata in assenza di vento, con solo la presenza del peso proprio della struttura, peso dei conduttori e tiro dei conduttori.

La deformazione massima in testa al palo si ha in condizione D ed è pari a 0,83 cm.

#### 4.5.12 Conclusioni picchetto 44 2LSU22B

Riportiamo in forma tabellare le conclusioni delle verifiche condotte sulle strutture:

VERIFICA	VALORI	ESITO
Verifica profilo UPN220 (Acciaio S355)	46,16 %	Positivo
Verifica profilo tralicciatura $\Phi 24$ (Acciaio S355)	31,16 %	Positivo
Verifica profilo tirafondi M52 (Acciaio S355)	58,65 %	Positivo
Verifica profilo L60x60x8 (Acciaio S275)	31,72 %	Positivo
Verifica resistenza materiale piastra base (Acc. S355)	3380 daN/cm <sup>2</sup> > 1822 daN/cm <sup>2</sup>	Positivo
Deformazione massima in testa al palo	0,83cm	





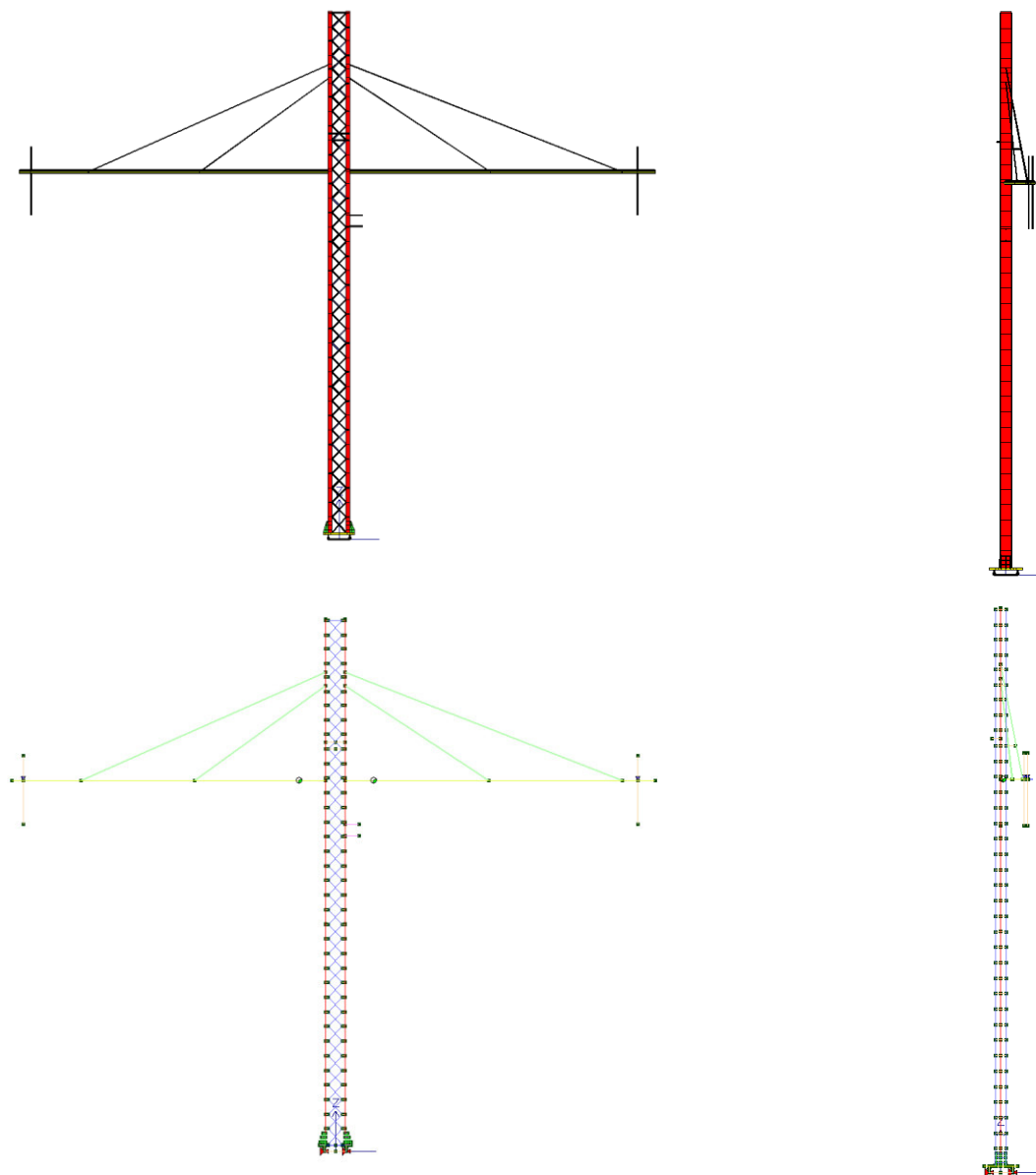
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                  Soci <b>HIRPINIA AV                  SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                  Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A              NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>201 di 311</b>

#### 4.6.1 Sezioni

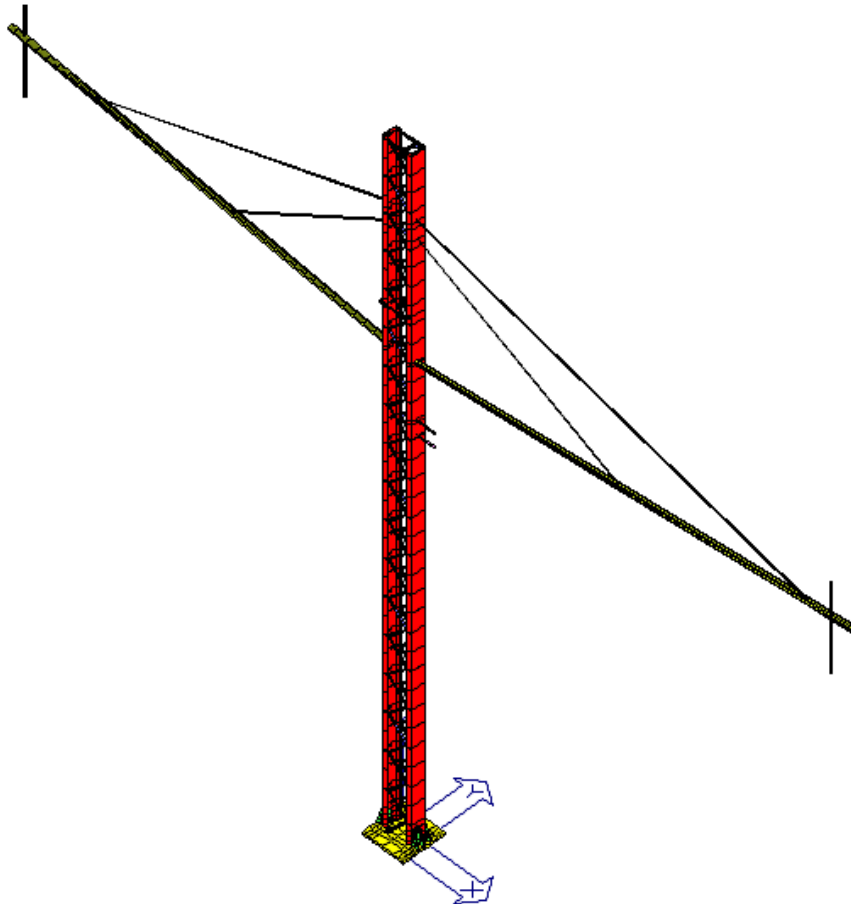
Riportiamo la tabella delle sezioni impiegate nella modellazione agli elementi finiti:

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	UPN 180	28.00	0.0	0.0	9.55	114.00	1354.00	22.40	150.00	42.90	179.00
2	Circolare: r=1.10 elemento rigido	3.14	2.65	2.65	1.57	0.79	0.79	0.79	0.79	1.33	1.33
3	TUBO 76.1x5.0	11.17	0.0	0.0	141.84	70.92	70.92	18.64	18.64	25.32	25.32
4	tirante palo mensola	2.01	1.70	1.70	0.64	0.32	0.32	0.40	0.40	0.68	0.68
5	tirafondi fi45	15.90	13.42	13.42	40.26	20.13	20.13	8.95	8.95	15.19	15.19
6	Circolare: r=1.10 tralicciatura LSU18	3.80	3.21	3.21	2.30	1.15	1.15	1.05	1.05	1.77	1.77
7	Circolare: r=1.0	3.14	2.65	2.65	1.57	0.79	0.79	0.79	0.79	1.33	1.33

Modellazione agli elementi finiti della struttura di sostegno.



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 202 di 311



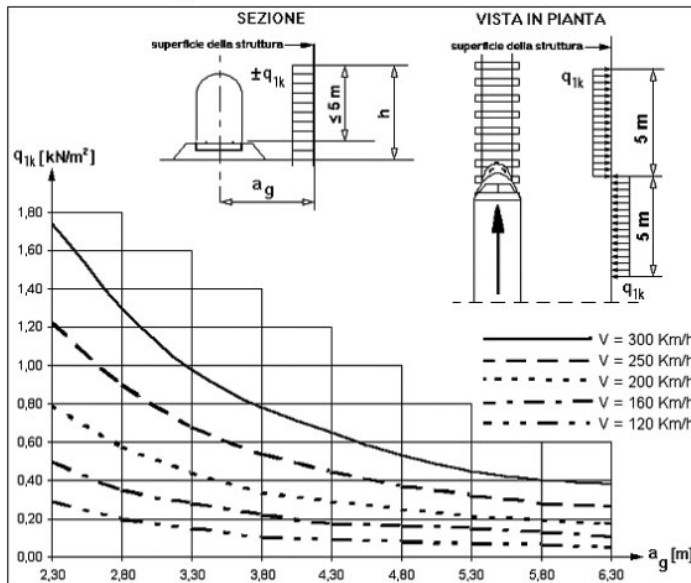
TIPO PALO	L <sup>(*)</sup> (mm)	MONTANTI UPN UNI 5680	Diametro tralicciatura (mm)	Spessore piastra base (mm)	Diametro tirafondi (mm)	PESO PALO (kg)		
LSU14a	8200	140	20	25	42	397		
LSU14b	9600					448		
LSU14c	12000					540		
LSU16a	8200	160		30		458		
LSU16b	9600					520		
LSU16c	12000					625		
LSU18a	8200	180	22	35	45	550		
LSU18b	9600					620		
LSU18c	12000					748		
LSU20a	8200	200		40		52	625	
LSU20b	9600						705	
LSU20c	12000						850	
LSU22a	8200	220	24		45		52	700
LSU22b	9600							790
LSU22c	12000							960
LSU24a	8200	240		45		52		840
LSU24b	9600							945
LSU24c	12000							1135

APPALTATORE: Conorzio HIRPINIA AV	Soci SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
PROGETTAZIONE: Mandatara ROCKSOIL S.P.A.	Mandanti NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 203 di 311

#### 4.6.2 Azioni dovute al transito dei convogli ferroviari

##### Pressione orizzontale aerodinamica agente sul palo LSU18b:

Il valore di calcolo si ottiene a partire dalle seguenti ipotesi:



*Valori caratteristici delle azioni  $q_{1k}$  per superfici verticali parallele al binario*

- Distanza palo asse binari  $a_g = 4,80 + 1,435 / 2 = 5,5275$  m
- Velocità di passaggio convogli ferroviari = 200 km/h (carrozze con sagoma arrotondata  $k_1 = 0,85$ )
- Larghezza < 2,50 m (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- Altezza elemento >1 (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- $\pm q_{1k}$  valore dedotto dal grafico = 0,201 kN / m<sup>2</sup>

sotto queste ipotesi si ottiene un valore caratteristico dell'azione del vento

$$\pm q_{1k} = 0,201 \times 1,3 \times 0,85 = 0,2225 \text{ kN/m}^2$$

$$\pm q_{1k} = 22,25 \text{ daN/m}^2$$

Carichi applicati al modello agli elementi finiti:

UPN180:  $Q_{xw\_palo\_aero} = 22,25 \times 18 / 10000 = 0,04 \text{ daN/cm}$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 204 di 311

#### 4.6.3 Tabella delle azioni agenti in condizione B

##### Condizione B.

*(Temperatura +5°C; Vento vr =28 m/sec; ghiaccio assente).*

##### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Rettifilo	-	[-]
C1	Campata precedente	50	[m]
C2	Campata successiva	57	[m]
Cg	Campata di calcolo	53,5	[m]
-	Sostegno tipo	LSU18	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	76,4	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	61,1	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	101,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

##### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia conduttore (1): 540	-	[-]
d fdc1	Diametro fili di contatto conduttore (1)	14,5	[mm]
d fp1	Diametro funi portanti conduttore (1)	14	[mm]
h fdc1	Altezza fili di contatto conduttore (1)	5200	[mm]
h fp1	Altezza funi portanti conduttore (1)	6450	[mm]
DR1	Distanza palo-rotaia conduttore (1)	4800	[mm]
Dp1 fdc1	Poligonazione precedente fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp1 fp1	Poligonazione precedente funi conduttore (1)	-200	[mm]
Dp fdc1	Poligonazione di calcolo fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp fp1	Poligonazione di calcolo funi conduttore (1)	200	[mm]
Dp2 fdc1	Poligonazione successiva fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp2 fp1	Poligonazione successiva funi conduttore (1)	-200	[mm]
p fdc1	Peso lineare fili di contatto conduttore (1)	1,3335	[daN/m]
p fp1	Peso lineare funi portanti conduttore (1)	1,07	[daN/m]
T fdc1	Tiro fili di contatto conduttore (1)	1875	[daN]
T fp1	Tiro funi portanti conduttore (1)	1500	[daN]
-	Tipologia cdt (1): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg1	Campata di calcolo (1)	53,5	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5200	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	711,35	[daN]
-	Tipologia cdt (2): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg2	Campata di calcolo (2)	53,5	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	5000	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T cdt2	Tiro corde di terra (2)	711,35	[daN]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 205 di 311

-	Tipologia conduttore precedente l'ormeggio (1): 270	-	[-]
d fdc prc1	Diametro fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	14,5	[mm]
d fp prc1	Diametro funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	14	[mm]
d fdc prc1	Altezza fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	5200	[mm]
h fp prc1	Altezza funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	6600	[mm]
DR prc1	Distanza palo-rotaia conduttore precedente l'ormeggio (1)	-6635	[mm]
Dp1 fdc prc1	Poligonazione precedente fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	0	[mm]
Dp1 fp prc1	Poligonazione precedente funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	0	[mm]
X fdc prc1	Distanza ormeggio-asse palo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	-5770	[mm]
Dp fp prc1	Distanza ormeggio-asse funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	-5770	[mm]
Dp2 fdc prc1	Poligonazione successiva fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	0	[mm]
Dp2 fp prc1	Poligonazione successiva funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	0	[mm]
p fdc prc1	Peso lineare fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	1,333	[daN/m]
p fp prc1	Peso lineare funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	1,07	[daN/m]
Cg fdc prc1	Campata di calcolo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	53,5	[m]
Cg fp prc1	Campata di calcolo funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	53,5	[m]
C fdc prc o1	Campata di ormeggio di calcolo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	28,5	[m]
C fp prc o1	Campata di ormeggio di calcolo funi conduttore precedente l'ormeggio	28,5	[m]
T fdc prc1	Tiro fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	1125	[daN]
T fp prc1	Tiro funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	1125	[daN]

#### **Azioni verticali**

P fdc1	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (1)	-142,68	[daN]
P fp1	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (1)	-114,49	[daN]
P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-25,05	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-25,05	[daN]
P fdc prc1	Azione verticale dovuta ai fili precedenti l'ormeggio (1):	-71,32	[daN]
P fp prc1	Azione verticale dovuta alle funi precedenti l'ormeggio (1):	-57,24	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx fdc1	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (1)	56,32	[daN]
Hx fp1	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (1)	45,05	[daN]
Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	0	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	0	[daN]
Hx prec1	Azione trasversale dovuta ai fili precedenti l'ormeggio (1):	113,88	[daN]
Hx prec1	Azione trasversale dovuta alle funi precedenti l'ormeggio (1):	113,88	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW fdc1	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (1)	106,67	[daN]
HxW fp1	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (1)	102,99	[daN]
HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	64,66	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	64,66	[daN]
HxW prec1	Azione trasversale del vento agente sui fili precedenti l'ormeggio (1):	59,27	[daN]
HxW prec1	Azione trasversale del vento agente sulle funi precedenti l'ormeggio (1):	57,22	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	370,99	[daN]

#### **Azioni longitudinali dovute al vento**

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	189,64	[daN]
----------	--	--------	-------

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo al tabella completa dei carichi applicati:

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 206 di 311

### Carico concentrato nodale

Id	Tipo	Fx daN	Fy daN	Fz daN	Mx daN cm	My daN cm	Mz daN cm
1	B.Conduttore di linea 1 Funi Pesì=-114.49	0.0	0.0	-114.49	0.0	0.0	0.0
2	B.Conduttore di linea 1 Funi Tiri=45.05	45.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	B.Conduttore di linea 1 Funi Wx=102.99	102.99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	B.Conduttore di linea 1 Fili Pesì=-142.6845	0.0	0.0	-142.68	0.0	0.0	0.0
5	B.Conduttore di linea 1 Fili Tiri=56.32	56.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	B.Conduttore di linea 1 Fili Wx=106.67	106.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	B.Conduttore di linea 1 Pendinatura e Sospensione=-48.725	0.0	0.0	-48.73	0.0	0.0	0.0
8	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Pesì=-57.245	0.0	0.0	-57.24	0.0	0.0	0.0
9	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Tiri=5.72	113.88	-5.72	0.0	0.0	0.0	0.0
10	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Wx=57.22	57.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Pesì=-71.3155	0.0	0.0	-71.32	0.0	0.0	0.0
12	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Tiri=5.72	113.88	-5.72	0.0	0.0	0.0	0.0
13	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Wx=59.27	59.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Pendinatura e Sospensione=-48.725	0.0	0.0	-48.73	0.0	0.0	0.0
15	B.Corda di terra 1 Peso=-25.05	0.0	0.0	-25.05	0.0	0.0	0.0
16	B.Corda di terra 1 Wx=64.66	64.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	B.Corda di terra 2 Peso=-25.05	0.0	0.0	-25.05	0.0	0.0	0.0
18	B.Corda di terra 2 Wx=64.66	64.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### Carico distribuito

Id	Tipo	Pos. cm	fx daN/cm	fy daN/cm	fz daN/cm	mx daN	my daN	mz daN
19	B.Carico da vento in direzione X=0.3667	0.0	0.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	B.Carico da vento in direzione Y=0.0998	0.0	0.0	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0
21	B.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=0.04	0.0	0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

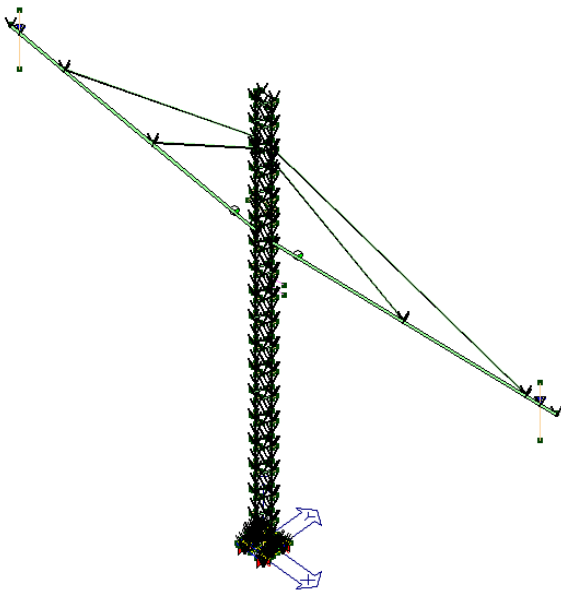


Figura 73 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

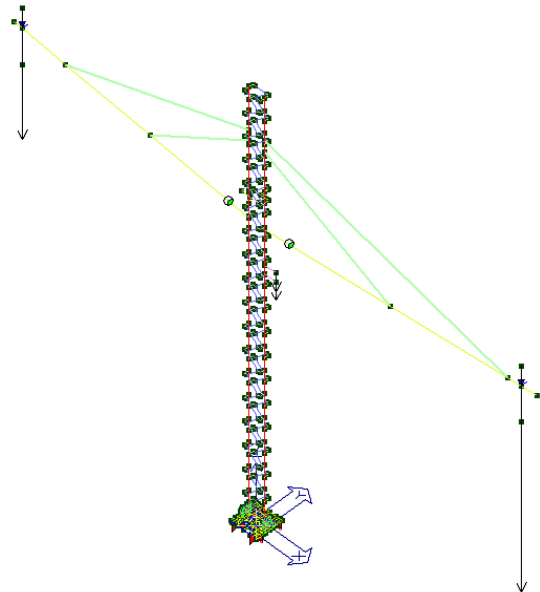
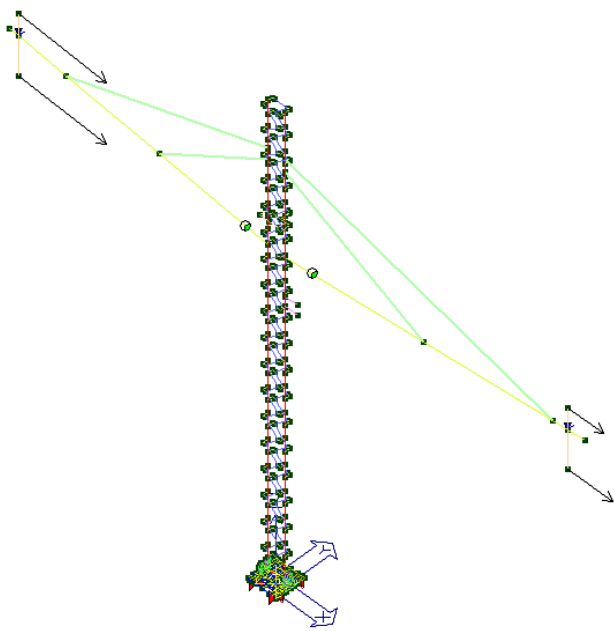
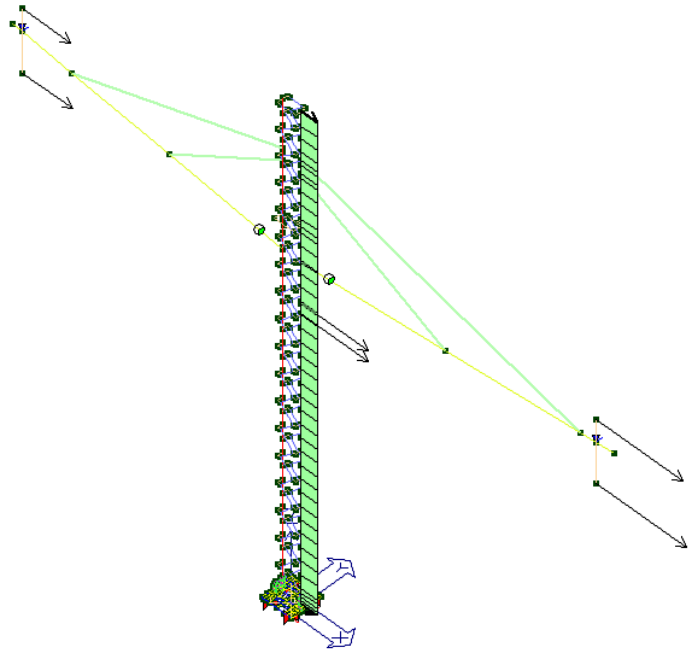


Figura 74 Carichi dovuti al peso dei conduttori

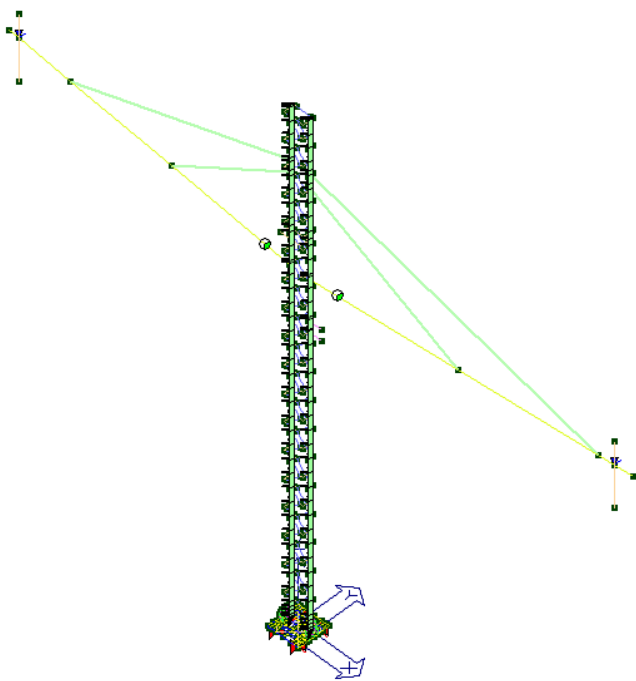
<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>207 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						



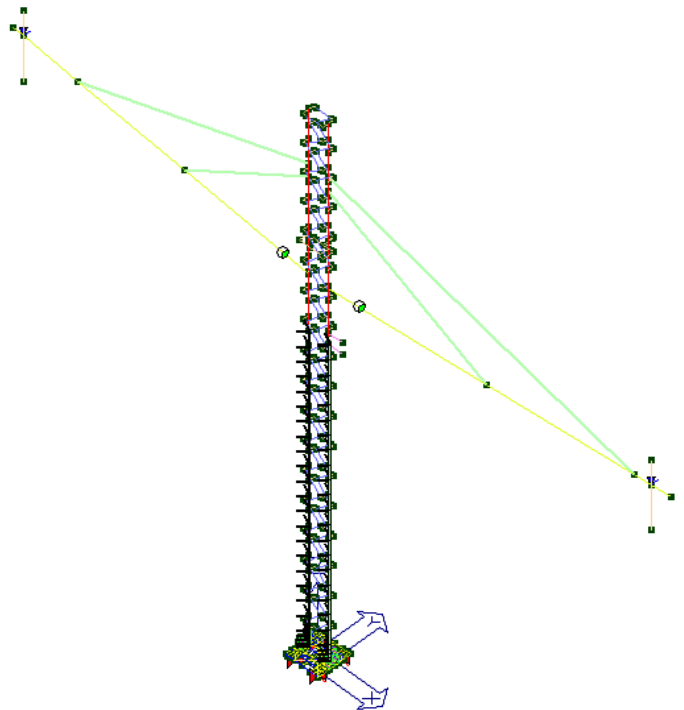
**Figura 75 Carichi dovuti al tiro dei conduttori**



**Figura 76 5 Carichi dovuti al vento trasversale**



**Figura 77 Carichi dovuti al vento longitudinale**



**Figura 78 Carichi dovuti al vento aerodinamico**



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 208 di 311

#### 4.6.4 Tabella delle azioni agenti in condizione D

##### Condizione D.

(Temperatura -5°C; Vento vr=28 m/sec; peso ghiaccio=7 N/m).

##### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Rettifilo	-	[-]
C1	Campata precedente	50	[m]
C2	Campata successiva	57	[m]
Cg	Campata di calcolo	53,5	[m]
-	Sostegno tipo	LSU18	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	-5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	39,6	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	31,7	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	52,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0,7	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

##### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia conduttore (1): 540	-	[-]
d fdc1	Diametro fili di contatto conduttore (1)	14,5	[mm]
d fp1	Diametro funi portanti conduttore (1)	14	[mm]
h fdc1	Altezza fili di contatto conduttore (1)	5200	[mm]
h fp1	Altezza funi portanti conduttore (1)	6450	[mm]
DR1	Distanza palo-rotaia conduttore (1)	4800	[mm]
Dp1 fdc1	Poligonazione precedente fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp1 fp1	Poligonazione precedente funi conduttore (1)	-200	[mm]
Dp fdc1	Poligonazione di calcolo fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp fp1	Poligonazione di calcolo funi conduttore (1)	200	[mm]
Dp2 fdc1	Poligonazione successiva fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp2 fp1	Poligonazione successiva funi conduttore (1)	-200	[mm]
p fdc1	Peso lineare fili di contatto conduttore (1)	1,3335	[daN/m]
p fp1	Peso lineare funi portanti conduttore (1)	1,07	[daN/m]
T fdc1	Tiro fili di contatto conduttore (1)	1875	[daN]
T fp1	Tiro funi portanti conduttore (1)	1500	[daN]
-	Tipologia cdt (1): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg1	Campata di calcolo (1)	53,5	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5200	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	949,01	[daN]
-	Tipologia cdt (2): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg2	Campata di calcolo (2)	53,5	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	5000	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T cdt2	Tiro corde di terra (2)	949,01	[daN]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 209 di 311

-	Tipologia conduttore precedente l'ormeggio (1): 270	-	[-]
d fdc prc1	Diametro fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	14,5	[mm]
d fp prc1	Diametro funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	14	[mm]
d fdc prc1	Altezza fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	5200	[mm]
h fp prc1	Altezza funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	6600	[mm]
DR prc1	Distanza palo-rotaia conduttore precedente l'ormeggio (1)	-6635	[mm]
Dp1 fdc prc1	Poligonazione precedente fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	0	[mm]
Dp1 fp prc1	Poligonazione precedente funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	0	[mm]
X fdc prc1	Distanza ormeggio-asse palo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	-5770	[mm]
Dp fp prc1	Distanza ormeggio-asse funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	-5770	[mm]
Dp2 fdc prc1	Poligonazione successiva fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	0	[mm]
Dp2 fp prc1	Poligonazione successiva funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	0	[mm]
p fdc prc1	Peso lineare fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	1,333	[daN/m]
p fp prc1	Peso lineare funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	1,07	[daN/m]
Cg fdc prc1	Campata di calcolo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	53,5	[m]
Cg fp prc1	Campata di calcolo funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	53,5	[m]
C fdc prc o1	Campata di ormeggio di calcolo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	28,5	[m]
C fp prc o1	Campata di ormeggio di calcolo funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	28,5	[m]
T fdc prc1	Tiro fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	1125	[daN]
T fp prc1	Tiro funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	1125	[daN]

#### **Azioni verticali**

P fdc1	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (1)	-217,58	[daN]
P fp1	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (1)	-189,39	[daN]
P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-62,5	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-62,5	[daN]
P fdc prc1	Azione verticale dovuta ai fili precedenti l'ormeggio (1):	-108,77	[daN]
P fp prc1	Azione verticale dovuta alle funi precedenti l'ormeggio (1):	-94,7	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx fdc1	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (1)	56,32	[daN]
Hx fp1	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (1)	45,05	[daN]
Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	0	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	0	[daN]
Hx prec1	Azione trasversale dovuta ai fili precedenti l'ormeggio (1):	113,88	[daN]
Hx prec1	Azione trasversale dovuta alle funi precedenti l'ormeggio (1):	113,88	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW fdc1	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (1)	132,17	[daN]
HxW fp1	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (1)	131,38	[daN]
HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	74,62	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	74,62	[daN]
HxW prec1	Azione trasversale del vento agente sui fili precedenti l'ormeggio (1):	73,41	[daN]
HxW prec1	Azione trasversale del vento agente sulle funi precedenti l'ormeggio (1):	72,97	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	203,41	[daN]

#### **Azioni longitudinali dovute al vento**

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	98,41	[daN]
----------	--	-------	-------

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo al tabella completa dei carichi applicati:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 210 di 311

**Carico concentrato nodale**

Id	Tipo	Fx daN	Fy daN	Fz daN	Mx daN cm	My daN cm	Mz daN cm
1	D.Condotto di linea 1 Funi Pesì=-189.39	0.0	0.0	-189.39	0.0	0.0	0.0
2	D.Condotto di linea 1 Funi Tiri=45.05	45.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	D.Condotto di linea 1 Funi Wx=131.38	131.38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	D.Condotto di linea 1 Fili Pesì=-217.5845	0.0	0.0	-217.58	0.0	0.0	0.0
5	D.Condotto di linea 1 Fili Tiri=56.32	56.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	D.Condotto di linea 1 Fili Wx=132.17	132.17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	D.Condotto di linea 1 Pendinatura e Sospensione=-48.725	0.0	0.0	-48.73	0.0	0.0	0.0
8	D.Condotto precedenti l'ormeggio 1 Funi Pesì=-94.695	0.0	0.0	-94.69	0.0	0.0	0.0
9	D.Condotto precedenti l'ormeggio 1 Funi Tiri=5.72	113.88	-5.72	0.0	0.0	0.0	0.0
10	D.Condotto precedenti l'ormeggio 1 Funi Wx=72.97	72.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	D.Condotto precedenti l'ormeggio 1 Fili Pesì=-108.7655	0.0	0.0	-108.77	0.0	0.0	0.0
12	D.Condotto precedenti l'ormeggio 1 Fili Tiri=5.72	113.88	-5.72	0.0	0.0	0.0	0.0
13	D.Condotto precedenti l'ormeggio 1 Fili Wx=73.41	73.41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	D.Condotto precedenti l'ormeggio 1 Pendinatura e Sospensione=-48.725	0.0	0.0	-48.73	0.0	0.0	0.0
15	D.Corda di terra 1 Peso=-62.5	0.0	0.0	-62.50	0.0	0.0	0.0
16	D.Corda di terra 1 Wx=74.62	74.62	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	D.Corda di terra 2 Peso=-62.5	0.0	0.0	-62.50	0.0	0.0	0.0
18	D.Corda di terra 2 Wx=74.62	74.62	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Carico distribuito**

Id	Tipo	Pos. cm	fx daN/cm	fy daN/cm	fz daN/cm	mx daN	my daN	mz daN
19	D.Carico da vento in direzione X=0.1903	0.0	0.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	D.Carico da vento in direzione Y=0.0518	0.0	0.0	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0
21	D.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=0.04	0.0	0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

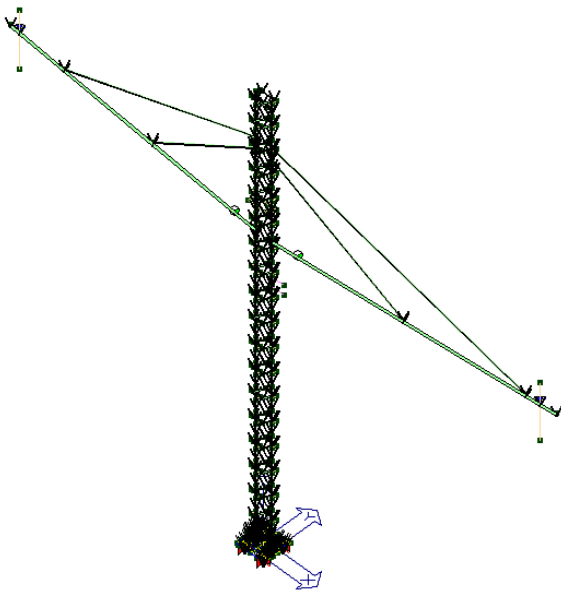


Figura 79 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

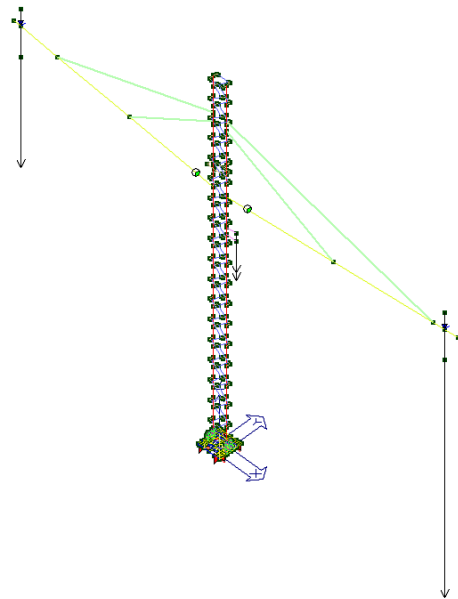


Figura 80 Carichi dovuti al peso dei conduttori

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>211 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

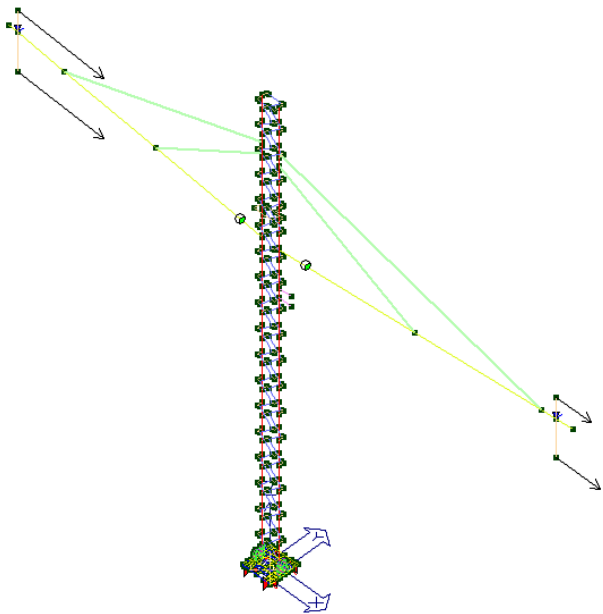


Figura 81 Carichi dovuti al tiro dei conduttori

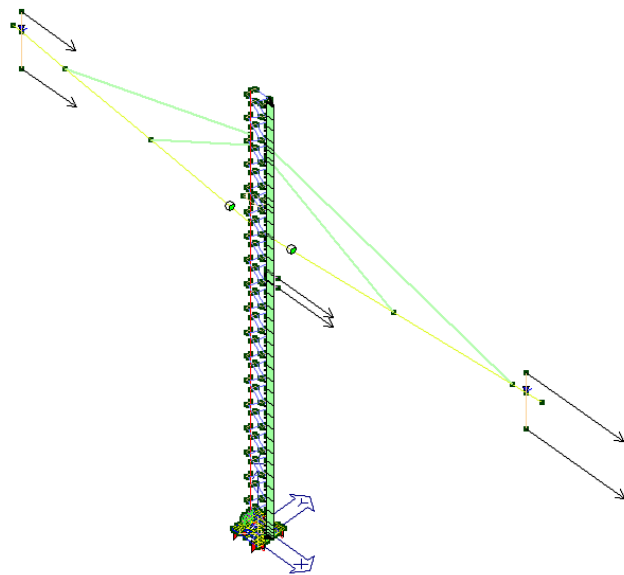


Figura 82 5 Carichi dovuti al vento trasversale

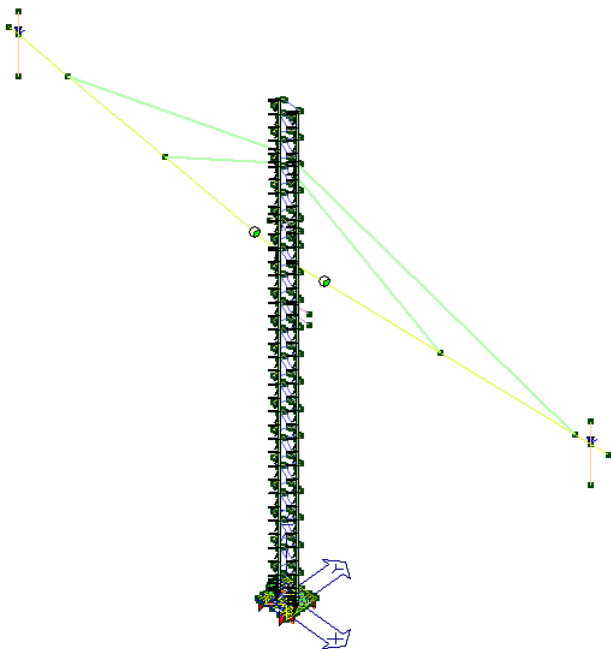


Figura 83 Carichi dovuti al vento longitudinale

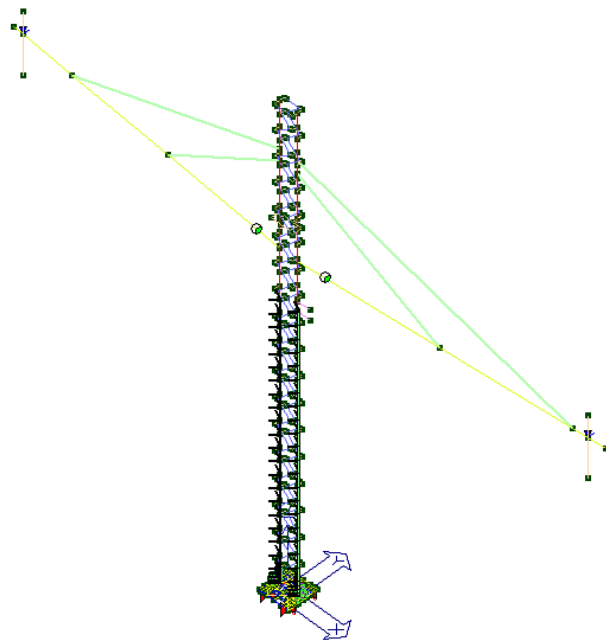


Figura 84 Carichi dovuti al vento aerodinamico

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 212 di 311

#### 4.6.5 Verifica strutturale (rif. § 6 e segg. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18)

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

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

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

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

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

Asta	Trave	Pilastro	numero dell'elemento	
Stato	codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento			
Note	sezione e materiali adottati per l'elemento			
V N	(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)			
V V/T	(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione			
V N/M	(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte con riduzione per taglio (4.2.41) ove richiesto			
N	M3	M2	V2 V3 T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab	(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punto (4.2.42)			
V stab	(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flessio-torsionale)			
BetaxL	B22xL	B33xL	lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)	
Snellezza	snellezza massima			
Classe	classe del profilo			
Chi mn	coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente			
Rif. cmb	combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati			

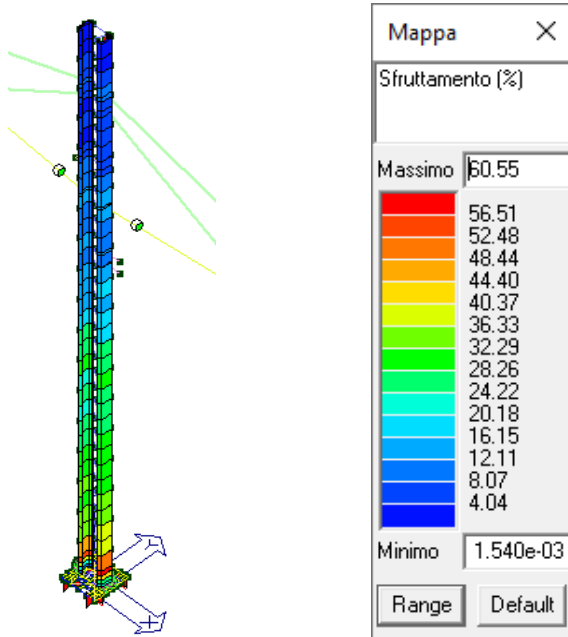
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                  Soci <b>HIRPINIA AV                  SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                  Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A              NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 213 di 311
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

#### 4.6.6 Verifica profilo UPN180 (S355)

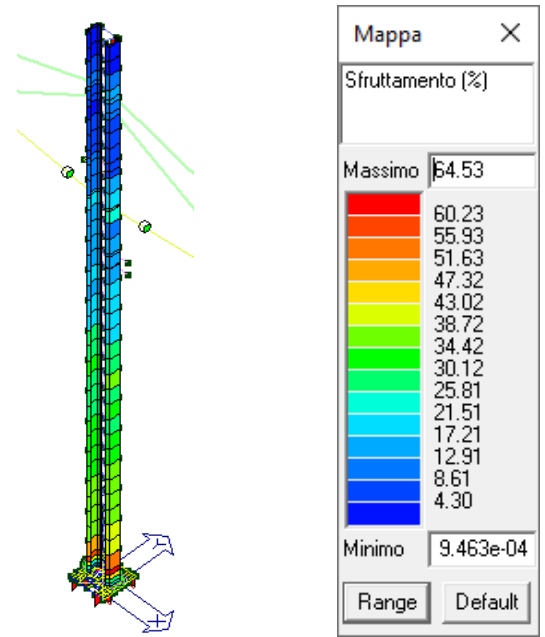
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

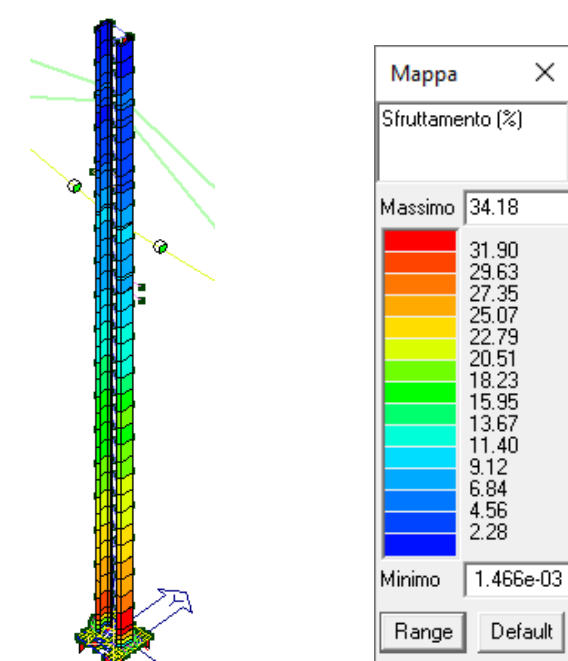


**Sfruttamenti condizione D**

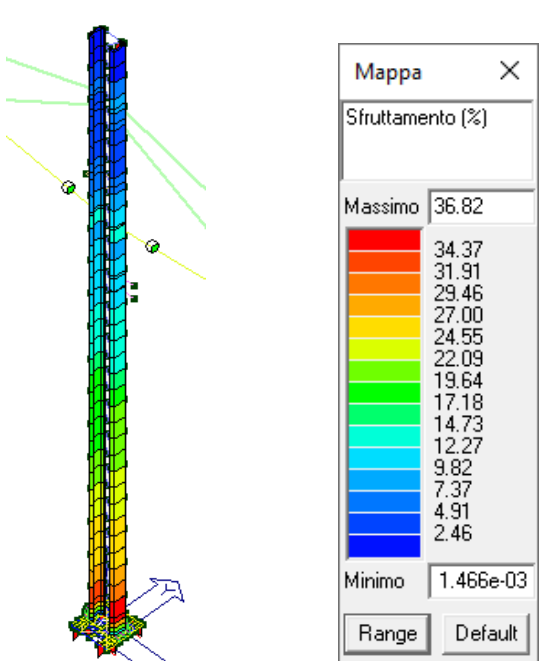


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>214 di 311</b>

Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante il profilo (acciaio S355) in condizione D statica:

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
13	ok	s=1,m=2	0.03	0.26		1					0.08	2.25e-02	1.00	20,20,0,44
15	ok	s=1,m=2	0.04	0.15		1					0.03	7.05e-02	1.00	18,17,0,43
16	ok	s=1,m=2	0.09	0.03		1					1.62e-03	7.15e-02	1.00	17,17,0,44
17	ok	s=1,m=2	0.02	0.11		1					0.02	1.29e-02	1.00	43,24,0,44
19	ok	s=1,m=2	0.11	0.41		1					0.07	2.16e-02	1.00	24,24,0,43
23	ok	s=1,m=2	0.11	0.45		1					0.08	2.21e-02	1.00	20,20,0,44
26	ok	s=1,m=2	0.03	0.14		1					0.05	7.86e-02	1.00	18,20,0,44
27	ok	s=1,m=2	0.11	0.19		1					0.05	7.32e-02	1.00	18,17,0,44
29	ok	s=1,m=2	7.00e-03	0.06		1					0.02	6.91e-02	1.00	20,48,0,43
30	ok	s=1,m=2	7.08e-03	0.07		1					0.02	6.95e-02	1.00	20,44,0,44
34	ok	s=1,m=2	0.08	0.03		1					1.08e-03	7.28e-02	1.00	20,20,0,42
46	ok	s=1,m=2	0.07	0.24		1					0.12	1.41e-02	1.00	20,20,0,20
66	ok	s=1,m=2	0.05	0.07		1					0.01	5.93e-02	1.00	20,44,0,43
67	ok	s=1,m=2	0.09	0.13		1					0.05	7.50e-02	1.00	19,20,0,44
69	ok	s=1,m=2	0.03	0.23		1					0.06	2.22e-02	1.00	24,24,0,43
106	ok	s=1,m=2	0.03	0.04		1					7.93e-03	5.85e-02	1.00	17,48,0,43
107	ok	s=1,m=2	0.13	0.65		1					0.10	2.52e-02	1.00	20,20,0,44
108	ok	s=1,m=2	0.09	0.54		1					0.09	7.94e-02	1.00	20,20,0,44
109	ok	s=1,m=2	0.14	0.59		1					0.08	2.51e-02	1.00	24,24,0,43
110	ok	s=1,m=2	0.09	0.50		1					0.08	7.52e-02	1.00	24,24,0,44
111	ok	s=1,m=2	0.04	0.42		1					0.08	7.76e-02	1.00	20,20,0,43
112	ok	s=1,m=2	0.04	0.38		1					0.08	7.76e-02	1.00	24,24,0,43
113	ok	s=1,m=2	6.32e-03	0.40		1					0.09	7.87e-02	1.00	24,20,0,44
114	ok	s=1,m=2	6.83e-03	0.37		1					0.08	7.75e-02	1.00	20,24,0,44
115	ok	s=1,m=2	7.29e-03	0.37		1					0.08	7.89e-02	1.00	20,20,0,43
116	ok	s=1,m=2	6.49e-03	0.35		1					0.07	7.75e-02	1.00	24,24,0,43
117	ok	s=1,m=2	7.53e-03	0.38		1					0.08	7.90e-02	1.00	20,20,0,44
118	ok	s=1,m=2	7.73e-03	0.36		1					0.08	7.81e-02	1.00	20,24,0,44
119	ok	s=1,m=2	7.98e-03	0.35		1					0.07	7.91e-02	1.00	20,20,0,43
120	ok	s=1,m=2	7.62e-03	0.33		1					0.07	7.80e-02	1.00	24,24,0,43
121	ok	s=1,m=2	7.90e-03	0.36		1					0.07	7.92e-02	1.00	20,20,0,44
122	ok	s=1,m=2	7.86e-03	0.33		1					0.07	7.82e-02	1.00	24,24,0,44
123	ok	s=1,m=2	8.04e-03	0.32		1					0.07	7.93e-02	1.00	20,20,0,43
124	ok	s=1,m=2	7.79e-03	0.30		1					0.07	7.81e-02	1.00	24,24,0,43
125	ok	s=1,m=2	8.15e-03	0.33		1					0.07	7.93e-02	1.00	20,20,0,44
126	ok	s=1,m=2	8.09e-03	0.30		1					0.07	7.83e-02	1.00	24,24,0,44
127	ok	s=1,m=2	7.79e-03	0.29		1					0.06	7.92e-02	1.00	19,20,0,43
128	ok	s=1,m=2	8.57e-03	0.27		1					0.06	7.83e-02	1.00	23,24,0,43
129	ok	s=1,m=2	0.02	0.30		1					0.07	7.92e-02	1.00	20,20,0,44
130	ok	s=1,m=2	0.02	0.27		1					0.06	7.81e-02	1.00	20,24,0,44
131	ok	s=1,m=2	3.96e-03	0.29		1					0.06	7.91e-02	1.00	19,20,0,43
132	ok	s=1,m=2	9.50e-03	0.27		1					0.06	7.81e-02	1.00	19,24,0,43
133	ok	s=1,m=2	0.13	0.35		1					0.06	7.78e-02	1.00	20,20,0,44
134	ok	s=1,m=2	0.12	0.33		1					0.06	7.94e-02	1.00	24,24,0,44
135	ok	s=1,m=2	0.03	0.30		1					0.06	7.89e-02	1.00	20,20,0,43
136	ok	s=1,m=2	0.03	0.28		1					0.06	7.79e-02	1.00	24,24,0,44
137	ok	s=1,m=2	0.13	0.28		1					0.06	7.67e-02	1.00	24,20,0,44
138	ok	s=1,m=2	0.12	0.29		1					0.06	7.81e-02	1.00	20,20,0,44
139	ok	s=1,m=2	9.88e-03	0.21		1					0.05	7.92e-02	1.00	24,20,0,43
140	ok	s=1,m=2	5.99e-03	0.19		1					0.05	7.80e-02	1.00	20,20,0,43
141	ok	s=1,m=2	0.02	0.20		1					0.06	7.90e-02	1.00	24,20,0,44
143	ok	s=1,m=2	9.95e-03	0.19		1					0.05	7.94e-02	1.00	20,20,0,43
144	ok	s=1,m=2	7.68e-03	0.17		1					0.05	7.82e-02	1.00	24,20,0,43
146	ok	s=1,m=2	7.25e-03	0.17		1					0.05	7.84e-02	1.00	24,20,0,44

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 215 di 311

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
147	ok	s=1,m=2	0.01	0.15		1					0.05	5.96e-02	1.00	24,19,0,44
150	ok	s=1,m=2	0.11	0.17		1					0.04	1.35e-02	1.00	19,20,0,44
152	ok	s=1,m=2	5.06e-03	0.15		1					0.05	7.83e-02	1.00	23,20,0,44
159	ok	s=1,m=2	0.01	0.09		1					0.04	3.52e-02	1.00	17,44,0,43
162	ok	s=1,m=2	7.68e-03	0.06		1					0.02	6.84e-02	1.00	22,44,0,43
288	ok	s=1,m=2	6.54e-03	0.06		1					0.02	7.04e-02	1.00	20,44,0,44
289	ok	s=1,m=2	0.04	0.13		1					0.04	7.90e-02	1.00	17,19,0,44
292	ok	s=1,m=2	0.14	0.24		1					0.04	6.50e-02	1.00	18,17,0,44
293	ok	s=1,m=2	0.11	0.21		1					0.04	6.46e-02	1.00	19,20,0,44
295	ok	s=1,m=2	9.21e-03	0.02		1					2.88e-04	5.20e-02	1.00	19,17,0,20
297	ok	s=1,m=2	0.08	0.14		1					0.05	7.84e-02	1.00	19,20,0,43
298	ok	s=1,m=2	0.03	0.11		1					0.03	7.32e-02	1.00	20,44,0,43
301	ok	s=1,m=2	7.99e-06	9.46e-06		1					0.0	8.95e-03	1.00	45,41,0,41
304	ok	s=1,m=2	0.02	0.18		1					0.06	7.86e-02	1.00	20,20,0,44
305	ok	s=1,m=2	0.04	0.03		1					1.41e-03	7.05e-02	1.00	19,18,0,41
306	ok	s=1,m=2	0.09	0.12		1					0.05	7.93e-02	1.00	18,44,0,43
307	ok	s=1,m=2	0.01	0.15		1					0.05	7.84e-02	1.00	19,20,0,43
308	ok	s=1,m=2	2.80e-05	1.75e-05		1					0.0	5.02e-03	1.00	19,18,0,44
312	ok	s=1,m=2	4.96e-03	0.08		1					0.03	3.49e-02	1.00	43,43,0,44
313	ok	s=1,m=2	0.01	0.16		1					0.05	5.53e-03	1.00	24,19,0,44
319	ok	s=1,m=2	9.74e-03	0.02		1					4.72e-04	6.41e-02	1.00	20,42,0,18
321	ok	s=1,m=2	0.04	0.02		1					1.65e-03	7.02e-02	1.00	20,43,0,17
327	ok	s=1,m=2	0.10	0.06		1					0.01	2.68e-02	1.00	20,17,0,44
328	ok	s=1,m=2	0.14	0.14		1					2.52e-03	1.78e-02	1.00	18,17,0,45
334	ok	s=1,m=2	0.11	0.11		1					1.93e-03	1.43e-02	1.00	19,20,0,43
340	ok	s=1,m=2	0.07	0.03		1					0.01	2.84e-02	1.00	19,20,0,44
348	ok	s=1,m=2	0.01	0.07		1					0.03	4.05e-02	1.00	44,44,0,44
354	ok	s=1,m=2	7.73e-03	0.20		1					0.05	7.93e-02	1.00	20,20,0,44
359	ok	s=1,m=2	0.01	0.17		1					0.05	7.92e-02	1.00	20,20,0,43
360	ok	s=1,m=2	7.54e-03	0.08		1					0.03	4.08e-02	1.00	20,44,0,44
361	ok	s=1,m=2	0.14	0.22		1					0.04	1.34e-02	1.00	18,17,0,44
362	ok	s=1,m=2	0.14	0.13		1					2.52e-03	4.16e-02	1.00	18,17,0,45
363	ok	s=1,m=2	0.10	0.09		1					7.93e-03	3.81e-02	1.00	20,18,0,44
364	ok	s=1,m=2	0.11	0.10		1					1.21e-03	4.50e-02	1.00	19,20,0,46
365	ok	s=1,m=2	0.07	0.05		1					0.01	4.12e-02	1.00	19,19,0,44
366	ok	s=1,m=2	0.01	0.17		1					0.05	1.42e-02	1.00	24,19,0,44
<b>Pilas.</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.14	0.65							0.12	0.08	1.00	

Ogni singolo elemento UPN180 risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 64,53 % raggiunto nella verifica di resistenza.



APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 216 di 311

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)


[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### UPN180

Tabella delle sezioni

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione	Progetto acciaio	Verifica acciaio	Soletta cls		
A	28.0	J 2-2	114.0	J 3-3	1354.0
A V2	0.0	W 2-2	22.4	W 3-3	150.0
A V3	0.0	Wp 2-2	42.9	Wp 3-3	179.0
Jt	9.55	Altezza	18.0	Base	7.0
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

UPN 180



Corrispondenza assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = Y

33 (blu) = X

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo ad U

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione: Anima.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 26,73 = 33 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 30,78 = 38 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 34,02 = 42 \times \text{Epsilon}$

Parti soggette a compressione: Piattabanda.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 54 / 11 = 4,91 \leq 7,29 = 9 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 54 / 11 = 4,91 \leq 8,1 = 10 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 54 / 11 = 4,91 \leq 11,34 = 14 \times \text{Epsilon}$

Parti soggette a flessione: Anima.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 58,32 = 72 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 67,23 = 83 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 100,44 = 124 \times \text{Epsilon}$

Profilo in classe di resistenza: 1.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 217 di 311

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 107 in combinazione 20:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 28 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 29900 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 28 \times 3550 / 1,05 = 94666,67 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 29900 / 94666,67 = 31,58 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W22pl = 42,9 \text{ cm}^3$

$M22pl,Rd = W22pl \times f_{yk} / g M0 = 42,9 \times 3550 / 1,05 = 145042,86 \text{ daNcm}$

$M22Ed / M22pl,Rd = -39560 / 145042,86 = 27,27 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W33pl = 179 \text{ cm}^3$

$M33pl,Rd = W33pl \times f_{yk} / g M0 = 179 \times 3550 / 1,05 = 605190,48 \text{ daNcm}$

$M33Ed / M33pl,Rd = 34350 / 605190,48 = 5,68 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / gM0) + M22,Ed / (W22pl f_y / gM0) + M33,Ed / (W33pl f_y / gM0) \leq 1$

$29900 \times 1,05 / (3550 \times 28) + -39560 \times 1,05 / (3550 \times 42,9) + 34350 \times 1,05 / (3550 \times 179) \leq 1$

$31,58 + 27,27 + 5,68 = 64,54 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 64,54 %

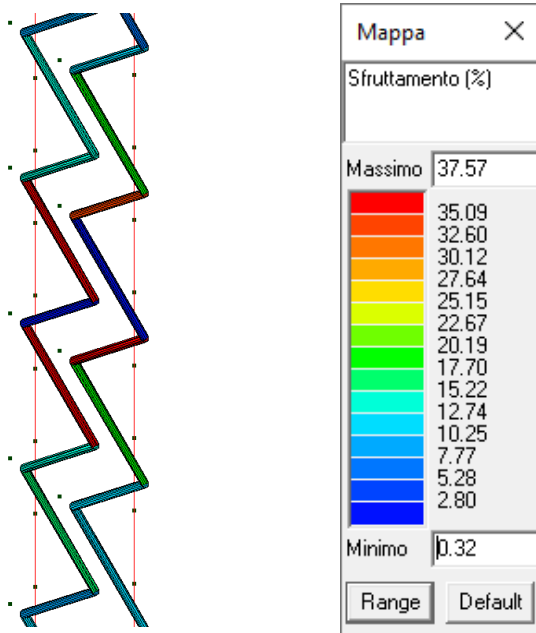
APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>				
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B FOGLIO 218 di 311

#### 4.6.7 Verifica tralicciatura per palo LSU18b tondo $\Phi 22$ (S355)

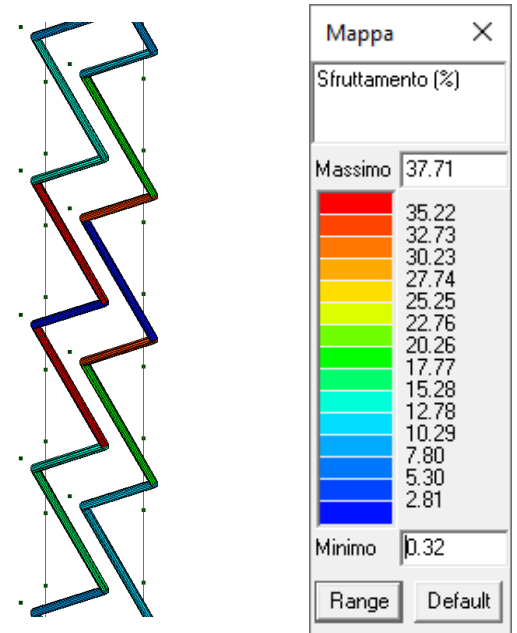
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

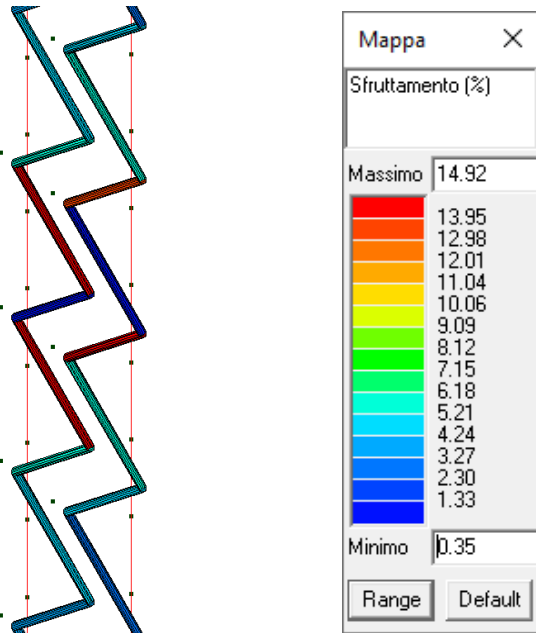


**Sfruttamenti condizione D**

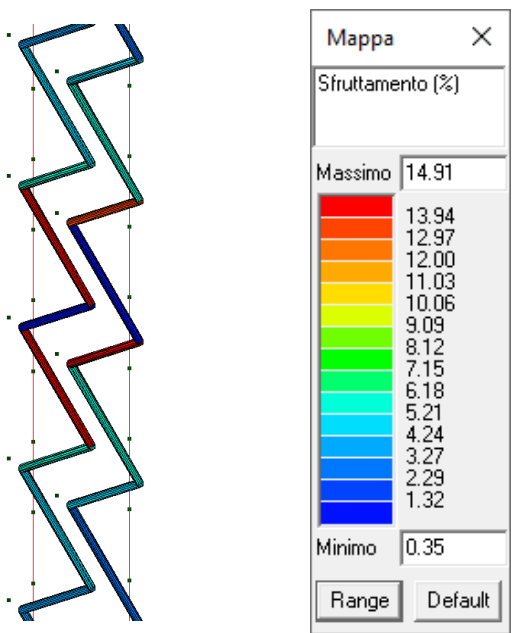


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante il profilo (acciaio S355) in condizione B statiche:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO							
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO		
IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	219 di 311		

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
7	ok	s=6,m=2	0.05	0.35		2								24,20,0,0
8	ok	s=6,m=2	0.01	0.14	0.20	2	0.9	0.9	67.4	0.61				20,20,20,0
11	ok	s=6,m=2	0.02	0.07		2								19,17,0,0
14	ok	s=6,m=2	0.02	0.07		2								20,20,0,0
22	ok	s=6,m=2	0.02	0.13		2								20,20,0,0
35	ok	s=6,m=2	0.05	0.09		2								43,19,0,0
49	ok	s=6,m=2	0.06	0.14	0.19	2	0.9	0.9	67.4	0.61				18,19,19,0
50	ok	s=6,m=2	8.86e-03	0.13	0.16	2	0.9	0.9	69.5	0.59				42,20,20,0
57	ok	s=6,m=2	4.71e-03	0.06		2								44,20,0,0
58	ok	s=6,m=2	5.20e-03	0.07	0.10	2	0.9	0.9	67.4	0.61				17,24,24,0
60	ok	s=6,m=2	0.05	0.34		2								24,24,0,0
63	ok	s=6,m=2	2.66e-04	0.01		2								17,18,0,0
65	ok	s=6,m=2	4.67e-03	0.03		2								19,19,0,0
72	ok	s=6,m=2	5.09e-03	0.04		2								44,20,0,0
73	ok	s=6,m=2	0.05	0.14		2								17,18,0,0
74	ok	s=6,m=2	0.02	0.12		2								17,19,0,0
76	ok	s=6,m=2	7.39e-03	0.18		2								20,20,0,0
79	ok	s=6,m=2	5.34e-03	0.10	0.13	2	0.9	0.9	67.4	0.61				43,20,20,0
80	ok	s=6,m=2	0.02	0.16		2								24,24,0,0
81	ok	s=6,m=2	1.35e-04	3.18e-03		2								19,20,0,0
86	ok	s=6,m=2	9.27e-03	0.12		2								20,20,0,0
87	ok	s=6,m=2	0.01	0.13	0.19	2	0.9	0.9	67.4	0.61				20,20,20,0
91	ok	s=6,m=2	6.73e-03	0.07		2								18,20,0,0
92	ok	s=6,m=2	4.37e-03	0.07		2								17,19,0,0
99	ok	s=6,m=2	0.02	0.15		2								18,18,0,0
104	ok	s=6,m=2	2.96e-03	0.06		2								20,20,0,0
105	ok	s=6,m=2	3.60e-03	0.04		2								44,20,0,0
163	ok	s=6,m=2	2.60e-04	8.78e-03		2								19,18,0,0
172	ok	s=6,m=2	9.89e-03	0.12		2								24,24,0,0
173	ok	s=6,m=2	7.17e-03	0.17		2								43,24,0,0
178	ok	s=6,m=2	6.34e-03	0.09		2								43,20,0,0
179	ok	s=6,m=2	0.02	0.14	0.16	2	0.9	0.9	67.4	0.61				20,20,20,0
184	ok	s=6,m=2	8.26e-03	0.08		2								44,20,0,0
185	ok	s=6,m=2	6.92e-03	0.09	0.13	2	0.9	0.9	67.4	0.61				43,20,20,0
190	ok	s=6,m=2	7.23e-03	0.07		2								44,20,0,0
191	ok	s=6,m=2	6.45e-03	0.07	0.11	2	0.9	0.9	67.4	0.61				43,20,20,0
196	ok	s=6,m=2	7.21e-03	0.07		2								44,20,0,0
197	ok	s=6,m=2	6.43e-03	0.07	0.11	2	0.9	0.9	67.4	0.61				43,20,20,0
202	ok	s=6,m=2	8.78e-03	0.12		2								20,20,0,0
203	ok	s=6,m=2	5.10e-03	0.07	0.11	2	0.9	0.9	67.4	0.61				17,20,24,0
210	ok	s=6,m=2	7.89e-03	0.08	0.12	2	0.9	0.9	67.4	0.61				44,24,24,0
211	ok	s=6,m=2	7.57e-03	0.08		2								43,20,0,0
216	ok	s=6,m=2	6.97e-03	0.08	0.12	2	0.9	0.9	67.4	0.61				44,24,24,0
217	ok	s=6,m=2	6.98e-03	0.08		2								43,20,0,0
222	ok	s=6,m=2	6.89e-03	0.08	0.12	2	0.9	0.9	67.4	0.61				44,24,24,0
223	ok	s=6,m=2	6.59e-03	0.08		2								43,20,0,0
228	ok	s=6,m=2	8.70e-03	0.12	0.16	2	0.9	0.9	67.4	0.61				20,20,24,0
229	ok	s=6,m=2	4.93e-03	0.08		2								43,24,0,0
234	ok	s=6,m=2	0.05	0.38		2								24,24,0,0
235	ok	s=6,m=2	0.02	0.15		2								20,20,0,0
240	ok	s=6,m=2	0.05	0.37		2								24,20,0,0
241	ok	s=6,m=2	1.35e-04	3.18e-03		2								17,17,0,0
246	ok	s=6,m=2	8.44e-03	0.12	0.15	2	0.9	0.9	67.4	0.61				20,24,24,0
247	ok	s=6,m=2	0.02	0.13		2								20,24,0,0
252	ok	s=6,m=2	8.43e-03	0.07	0.11	2	0.9	0.9	67.4	0.61				20,19,24,0
253	ok	s=6,m=2	4.36e-03	0.09		2								17,20,0,0
258	ok	s=6,m=2	8.09e-03	0.08	0.11	2	0.9	0.9	67.4	0.61				20,20,20,0

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA    LOTTO      CODIFICA      DOCUMENTO      REV.      FOGLIO IF28            01            E ZZ CL        LC0000 002      B            220 di 311

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
259	ok	s=6,m=2	0.01	0.08		2								19,20,0,0
264	ok	s=6,m=2	0.04	0.17	0.18	2	0.9	0.9	67.4	0.61				17,19,19,0
265	ok	s=6,m=2	0.01	0.09		2								18,19,0,0
270	ok	s=6,m=2	0.05	0.16	0.15	2	0.9	0.9	67.4	0.61				18,18,20,0
271	ok	s=6,m=2	0.06	0.14		2								17,18,0,0
276	ok	s=6,m=2	2.91e-03	0.03		2								44,41,0,0
277	ok	s=6,m=2	0.02	0.11		2								20,20,0,0
282	ok	s=6,m=2	3.22e-03	0.05		2								19,18,0,0
283	ok	s=6,m=2	1.16e-03	0.04		2								19,20,0,0
316	ok	s=6,m=2	0.04	0.10		2								19,19,0,0
318	ok	s=6,m=2	4.94e-03	0.03		2								20,20,0,0
324	ok	s=6,m=2	0.05	0.12		2								18,17,0,0
325	ok	s=6,m=2	0.06	0.12		2								20,18,0,0
326	ok	s=6,m=2	0.06	0.14		2								17,18,0,0
333	ok	s=6,m=2	0.05	0.16		2								17,18,0,0
337	ok	s=6,m=2	0.04	0.06		2								20,19,0,0
341	ok	s=6,m=2	0.02	0.08		2								17,17,0,0
Trave			V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	
			0.06	0.38	0.20		0.91	0.91	69.46	0.59				

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 22$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 37,71 % raggiunto nella verifica di resistenza.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 221 di 311

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### Tondo $\Phi 22$ tralicciatura palo LSU18b

**Tabella delle sezioni**

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
A	3.801	J 2-2	1.15	J 3-3	1.15
A V2	3.207	W 2-2	1.045	W 3-3	1.045
A V3	3.207	Wp 2-2	1.775	Wp 3-3	1.775
Jt	2.3	Altezza	2.2	Base	2.2
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco		J 2-3	0.0	Unità in cm	

Circolare: r=1.10 tralicciatura LSU18

Corrispondenza assi locali/globali:

11 (rosso) = X

22 (verde) = Z

33 (blu) = Y

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

Profilo in classe di resistenza: 1.

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 234 in combinazione 24:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 3,8 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 675,25 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 3,8 \times 3550 / 1,05 = 12847,62 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 675,25 / 12847,62 = 5,26 \%$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 222 di 311

Modulo di elasticità plastico  $W_{22pl} = 1,77 \text{ cm}^3$

$M_{22pl,Rd} = W_{22pl} \times f_{yk} / g M_0 = 1,77 \times 3550 / 1,05 = 5984,29 \text{ daNcm}$

$M_{22Ed} / M_{22pl,Rd} = 0 / 5984,29 = 0 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W_{33pl} = 1,77 \text{ cm}^3$

$M_{33pl,Rd} = W_{33pl} \times f_{yk} / g M_0 = 1,77 \times 3550 / 1,05 = 5984,29 \text{ daNcm}$

$M_{33Ed} / M_{33pl,Rd} = 1947,57 / 5984,29 = 32,54 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / g M_0) + M_{22,Ed} / (W_{22pl} f_y / g M_0) + M_{33,Ed} / (W_{33pl} f_y / g M_0) \leq 1$

$675,25 \times 1,05 / (3550 \times 3,8) + 0 \times 1,05 / (3550 \times 1,77) + 1947,57 \times 1,05 / (3550 \times 1,77) \leq 1$

$5,26 + 0 + 32,54 = 37,8 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 37,8 %

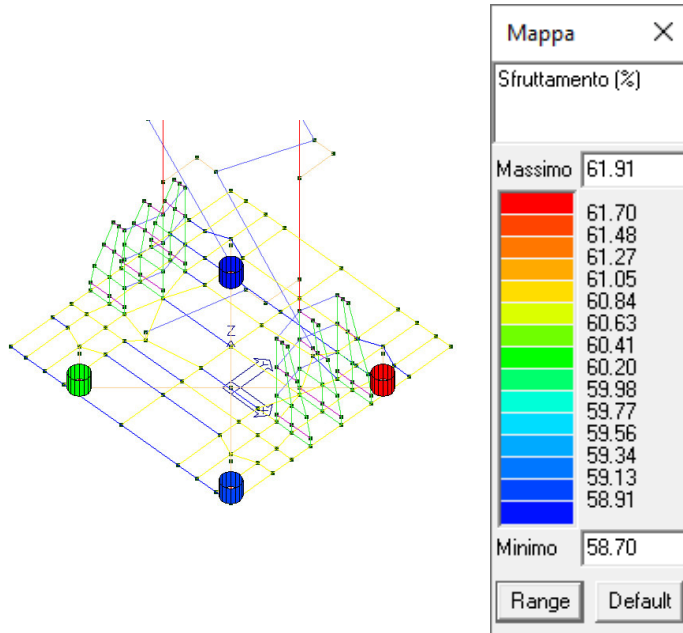
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 223 di 311

#### 4.6.8 Verifica tirafondi M45 per palo LSU18b (S355)

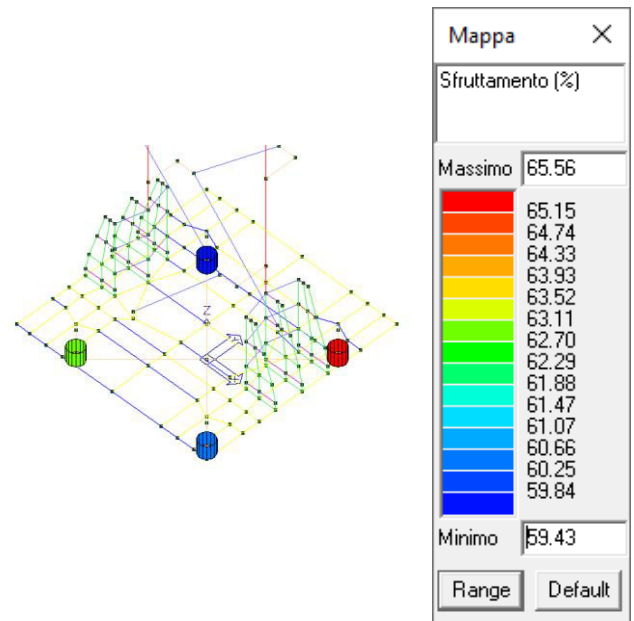
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

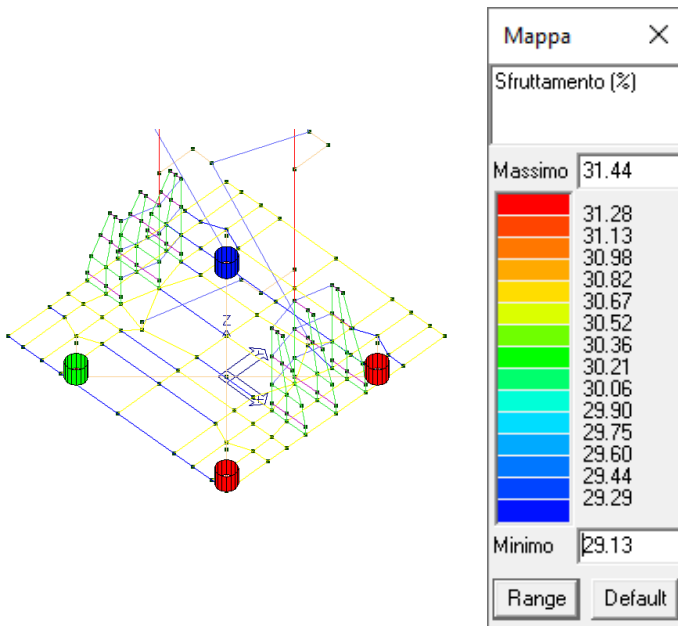


**Sfruttamenti condizione D**

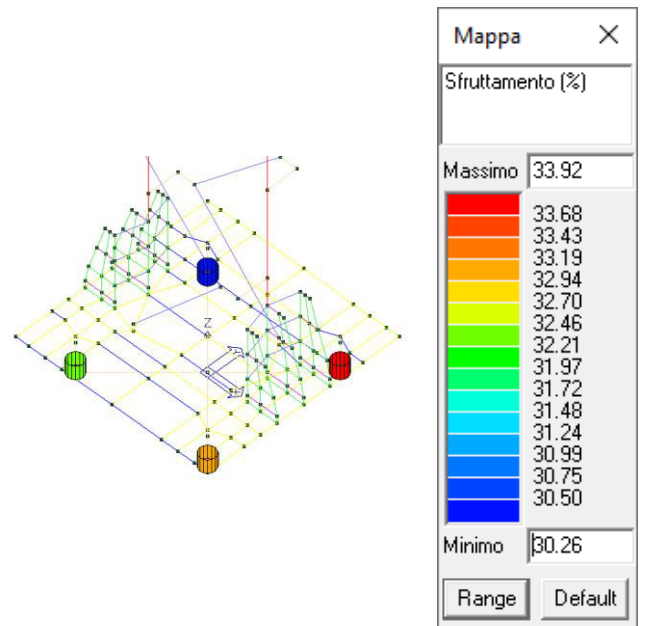


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante i tirafondi (acciaio S355) in condizione C statica:



APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 224 di 311

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
25	ok	s=5,m=2	0.21	0.66		2								20,20,0,0
43	ok	s=5,m=2	0.21	0.61		2								20,20,0,0
44	ok	s=5,m=2	0.21	0.63		2								24,24,0,0
149	ok	s=5,m=2	0.21	0.59		2								24,24,0,0
<b>Pilas.</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.21	0.66										

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 45$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 65,56 % raggiunto nella verifica di resistenza.

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### Tondo $\Phi 45$ tirafondi palo LSU18b

**Tabella delle sezioni**

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
				Soletta cls	
A	15.904	J 2-2	20.129	J 3-3	20.129
A V2	13.419	W 2-2	8.946	W 3-3	8.946
A V3	13.419	Wp 2-2	15.187	Wp 3-3	15.187
Jt	40.258	Altezza	4.5	Base	4.5
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

Corrispondenza

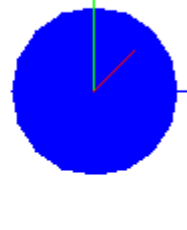
assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = X

33 (blu) = Y

Acciaio S355



[Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.](#)

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 225 di 311

Profilo in classe di resistenza: 1.

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 25 in combinazione 20:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 15,9 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 15700 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 15,9 \times 3550 / 1,05 = 53757,14 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 15700 / 53757,14 = 29,21 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W22pl = 15,19 \text{ cm}^3$

$M22pl,Rd = W22pl \times f_{yk} / g M0 = 15,19 \times 3550 / 1,05 = 51356,67 \text{ daNcm}$

$M22Ed / M22pl,Rd = 0 / 51356,67 = 0 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W33pl = 15,19 \text{ cm}^3$

$M33pl,Rd = W33pl \times f_{yk} / g M0 = 15,19 \times 3550 / 1,05 = 51356,67 \text{ daNcm}$

$M33Ed / M33pl,Rd = 18667,37 / 51356,67 = 36,35 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / gM0) + M22,Ed / (W22pl f_y / gM0) + M33,Ed / (W33pl f_y / gM0) \leq 1$

$15700 \times 1,05 / (3550 \times 15,9) + 0 \times 1,05 / (3550 \times 15,19) + 18667,37 \times 1,05 / (3550 \times 15,19) \leq 1$

$29,21 + 0 + 36,35 = 65,55 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 65,55 %

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>226 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

#### 4.6.9 Verifica piastra di base (S355)

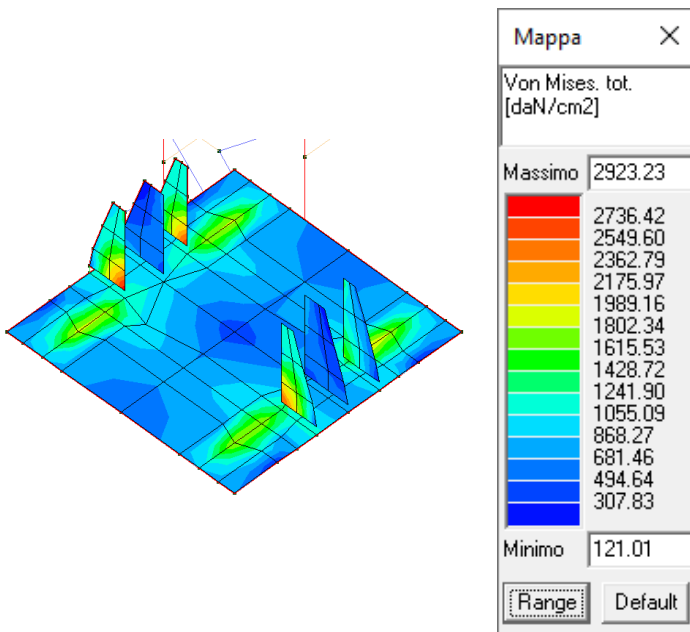
##### Resistenza materiale

Verifichiamo la condizione:

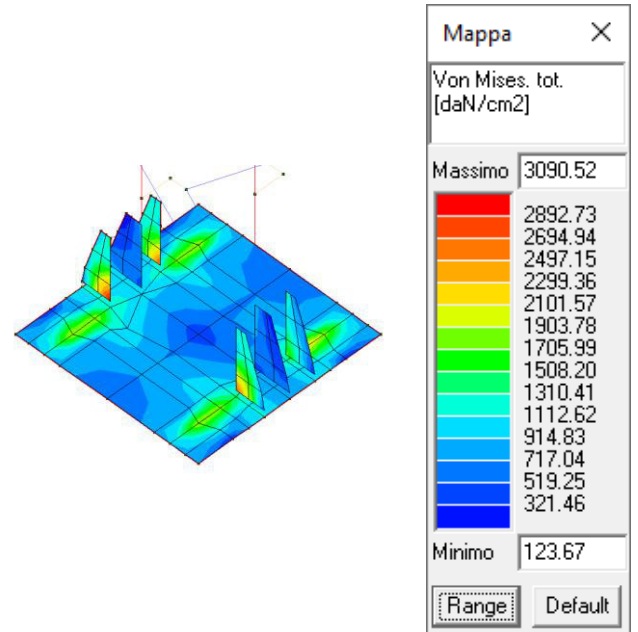
$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 + \sigma_{x,Ed} \sigma_{z,Ed} + 3 \tau_{Ed}^2 \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2$$

##### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

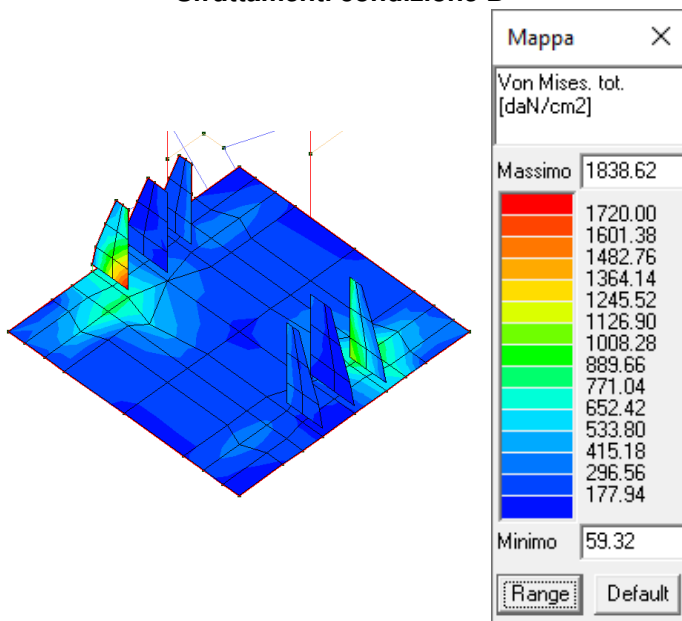


**Sfruttamenti condizione D**

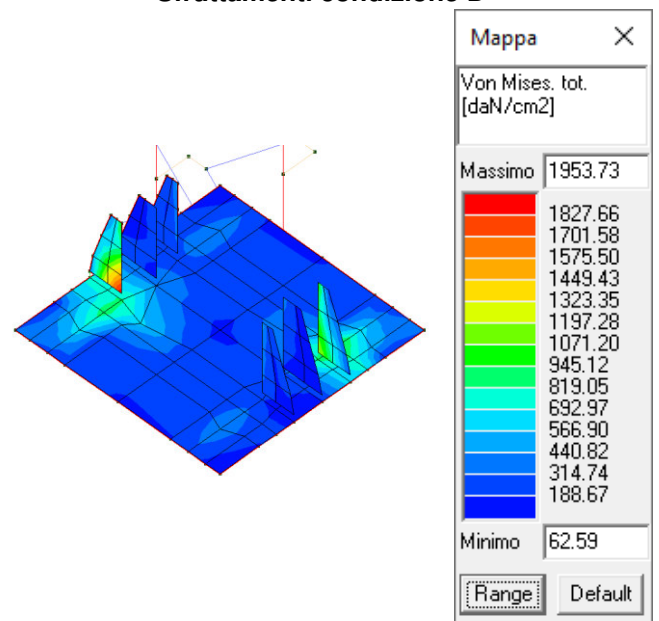


##### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>227 di 311</b>

Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi. In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

tensione di Von Mises	(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
-----------------------	--

Il valore massimo è inferiore alla tensione caratteristica di snervamento della piastra che per acciai tipo Fe510 S355 è  $f_{yk} = 3550$  daN/cm<sup>2</sup>. Considerando un coefficiente di sicurezza  $\gamma_{M0} = 1,05$  otteniamo una resistenza pari a 3380 daN/cm<sup>2</sup>. La combinazione 24 corrisponde ad uno stato di massima tensione sulle piastre pari a 3091 daN/cm<sup>2</sup>. Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori delle tensioni massime sulla piastra:

#### 4.6.10 Conclusioni picchetto 40 LSU18B

Riportiamo in forma tabellare le conclusioni delle verifiche condotte sulle strutture:

<b>VERIFICA</b>	<b>VALORI</b>	<b>ESITO</b>
Verifica profilo UPN180 (Acciaio S355)	64,53 %	Positivo
Verifica profilo tralicciatura $\Phi 22$ (Acciaio S355)	37,71 %	Positivo
Verifica profilo tirafondi M45 (Acciaio S355)	65,56 %	Positivo
Verifica resistenza materiale piastra base (Acc. S355)	3380 daN/cm <sup>2</sup> > 3091 daN/cm <sup>2</sup>	Positivo

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 228 di 311

## 5 ANALISI STRUTTURALE: STAZIONE DI APICE

### 5.1 PICCHETTO 32P PALO LSU24B

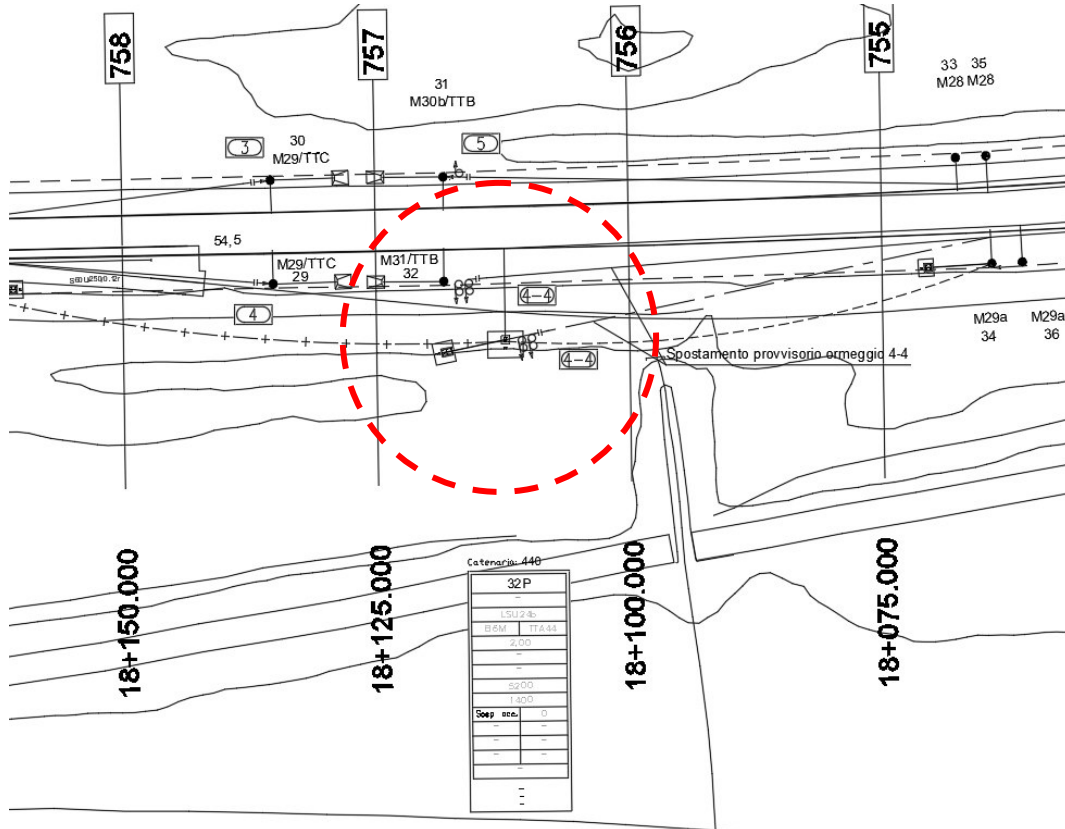


Figura 85 Stralcio planimetrico del picchetto 57

Sono previste una linea 440 in ormeggio, una 440 deviata, l'ormeggio in tiro molle di due corde di terra TACSR e la traversata doppia in rame in tiro pieno (tiro calcolato in condizione B e C per mantenere la freccia in mezzzeria non superiore a 1 m).

DR=8,08 m.

Catenaria: 440	
32P	
-	
LSU24b	
B6M	TTA44
2,00	
-	
-	
5200	
1400	
Susp. acc.	0
-	-
-	-
-	-
-	
-	
-	

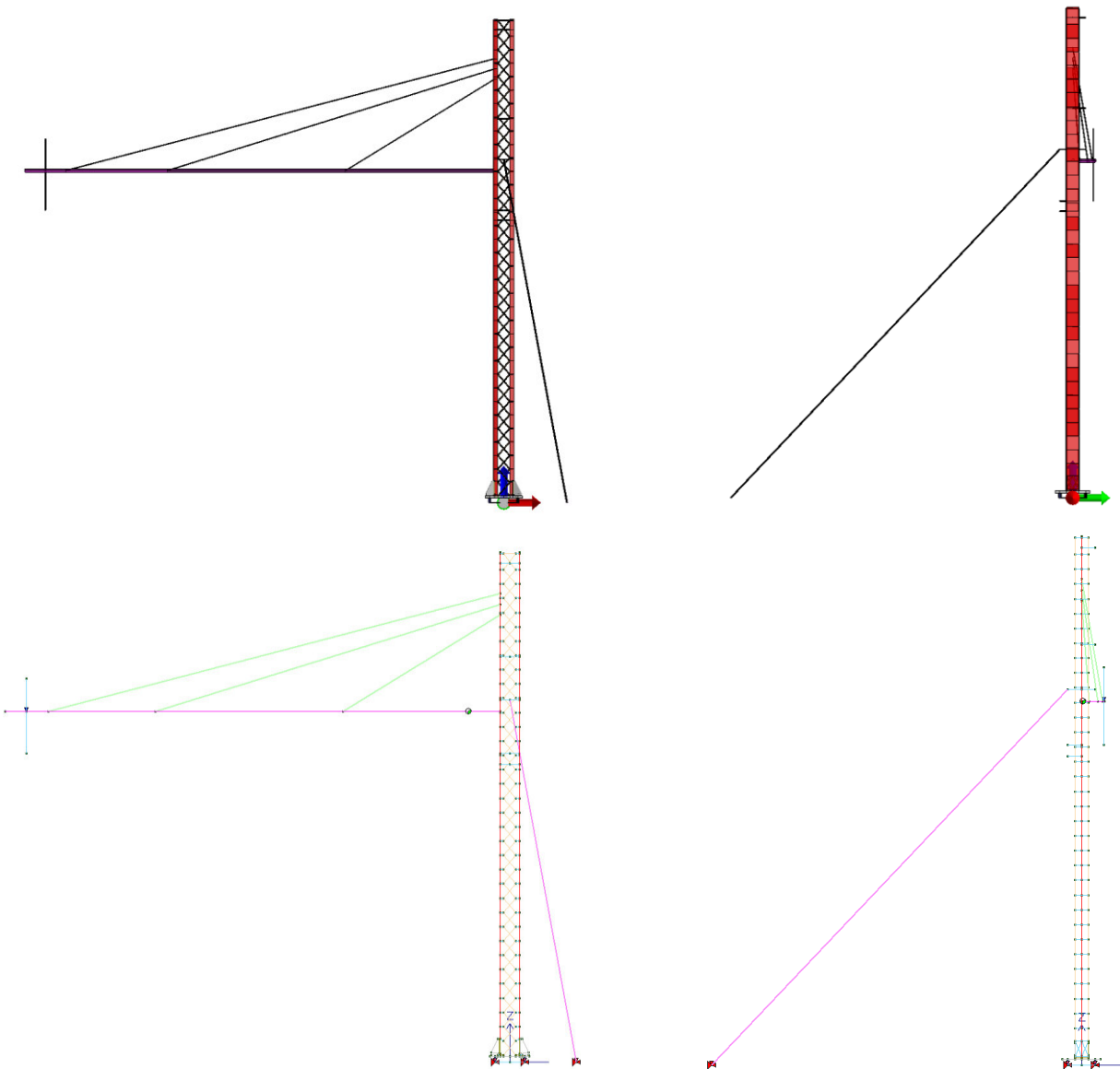
APPALTATORE: Conorzio HIRPINIA AV	Soci SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara ROCKSOIL S.P.A	Mandanti NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 229 di 311	

### 5.1.1 Sezioni

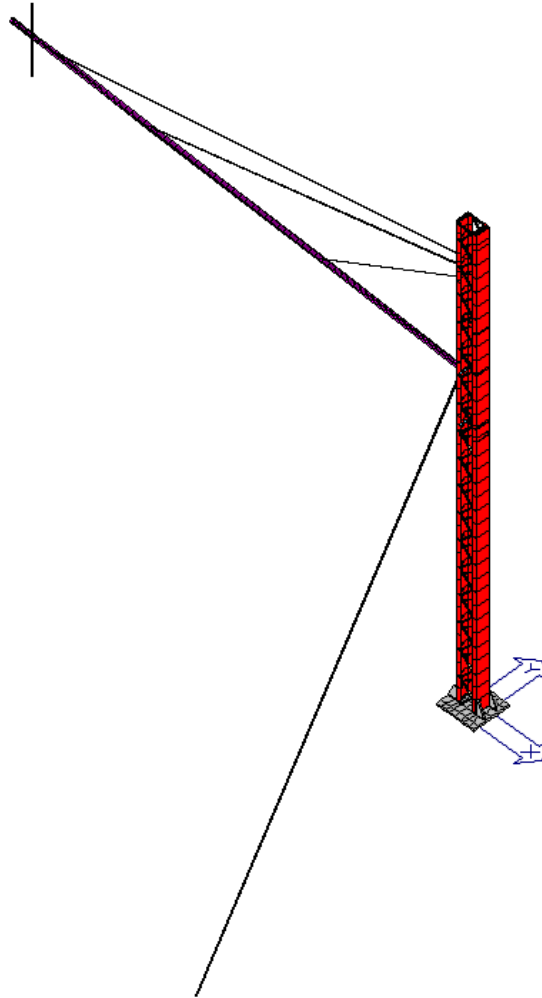
Riportiamo la tabella delle sezioni impiegate nella modellazione agli elementi finiti:

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	UPN 240 palo LSU24	42.30	0.0	0.0	19.70	247.00	3599.00	39.50	300.00	75.70	358.00
2	Circolare: r=1.20 tralicci di rinforzo LSF24	4.52	3.82	3.82	3.26	1.63	1.63	1.36	1.36	2.30	2.30
3	TUBO 76.1x5.0	11.17	0.0	0.0	141.84	70.92	70.92	18.64	18.64	25.32	25.32
4	tirante palo mensola	2.01	1.70	1.70	0.64	0.32	0.32	0.40	0.40	0.68	0.68
5	elemento rigido	3.80	3.21	3.21	2.30	1.15	1.15	1.05	1.05	1.77	1.77
6	Circolare: r=2.60 M52 tirafondi	21.24	17.92	17.92	71.78	35.89	35.89	13.80	13.80	23.43	23.43
7	tirante a terra	5.73	4.83	4.83	5.22	2.61	2.61	1.93	1.93	3.28	3.28

Modellazione agli elementi finiti della struttura di sostegno.



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 230 di 311



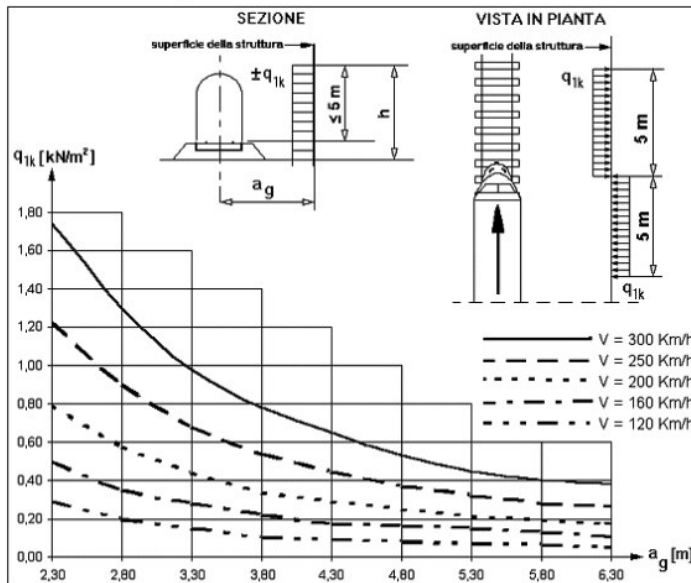
TIPO PALO	L(*) (mm)	MONTANTI UPN UNI 5680	Diametro tralicciatura (mm)	Spessore piastra base (mm)	Diametro tirafondi (mm)	PESO PALO (kg)		
LSU14a	8200	140	20	25	42	397		
LSU14b	9600					448		
LSU14c	12000					540		
LSU16a	8200	160		30		45	458	
LSU16b	9600						520	
LSU16c	12000						625	
LSU18a	8200	180	22	35	45		550	
LSU18b	9600						620	
LSU18c	12000						748	
LSU20a	8200	200		24		40	52	625
LSU20b	9600							705
LSU20c	12000							850
LSU22a	8200	220	24		40	52		700
LSU22b	9600							790
LSU22c	12000							960
LSU24a	8200	240		24	45		52	840
LSU24b	9600							945
LSU24c	12000							1135

APPALTATORE: Conorzio HIRPINIA AV	Soci SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
PROGETTAZIONE: Mandatara ROCKSOIL S.P.A.	Mandanti NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 231 di 311

### 5.1.2 Azioni dovute al transito dei convogli ferroviari

#### Pressione orizzontale aerodinamica agente sul palo LSU24b:

Il valore di calcolo si ottiene a partire dalle seguenti ipotesi:



*Valori caratteristici delle azioni  $q_{1k}$  per superfici verticali parallele al binario*

- Distanza palo asse binari  $a_g = 8,08 + 1,435 / 2 = 8,7975$  m (max  $a_g = 6,30$  m)
- Velocità di passaggio convogli ferroviari = 200 km/h (carrozze con sagoma arrotondata  $k_1 = 0,85$ )
- Larghezza < 2,50 m (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- Altezza elemento > 1 (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- $\pm q_{1k}$  valore dedotto dal grafico =  $0,165$  kN / m<sup>2</sup>

sotto queste ipotesi si ottiene un valore caratteristico dell'azione del vento

$$\pm q_{1k} = 0,165 \times 1,3 \times 0,85 = 0,1827 \text{ kN/m}^2$$

$$\pm q_{1k} = 18,27 \text{ daN/m}^2$$

Carichi applicati al modello agli elementi finiti:

UPN160:  $Q_{xw\_palo\_aero} = 18,27 \times 24 / 10000 = 0,04385 \text{ daN/cm}$



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 232 di 311

### 5.1.3 Tabella delle azioni agenti in condizione B

#### Condizione B.

*(Temperatura +5°C; Vento vr =28 m/sec; ghiaccio assente).*

#### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Rettifilo	-	[-]
C1	Campata precedente	54,5	[m]
C2	Campata successiva	51	[m]
Cg	Campata di calcolo	52,75	[m]
-	Sostegno tipo	LSU24	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	76,4	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	61,1	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	101,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

#### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia cdt ormeggiata (1): Utente	-	[-]
Cg_orm1	Campata di ormeggio (1)	54,5	[m]
d_cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h_cdt1	Altezza corde di terra (1)	5200	[mm]
p_cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T_cdt1	Tiro corde di terra (1)	150	[daN]
-	Tipologia cdt ormeggiata (2): Utente	-	[-]
Cg_orm2	Campata di ormeggio (2)	54,5	[m]
d_cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h_cdt2	Altezza corde di terra (2)	5000	[mm]
p_cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T_cdt2	Tiro corde di terra (2)	150	[daN]
-	Tipologia conduttore ormeggiato (1): 440	-	[-]
d_fdc_orm1	Diametro fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	12	[mm]
d_fp_orm1	Diametro funi portanti conduttore ormeggiato (1)	14	[mm]
h_fdc_orm1	Altezza fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	6200	[mm]
h_fp_orm1	Altezza funi portanti conduttore ormeggiato (1)	7000	[mm]
X1	Distanza asse conduttore ormeggiato (1)	-9410	[mm]
p_fdc_orm1	Peso lineare fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	0,869	[daN/m]
p_fp_orm1	Peso lineare funi portanti conduttore ormeggiato (1)	1,07	[daN/m]
Cg_orm1	Campata di calcolo conduttore ormeggiato (1)	51	[m]
T_fdc_orm1	Tiro fili conduttore ormeggiato (1)	1000	[daN]
T_fp_orm1	Tiro funi conduttore ormeggiato (1)	1125	[daN]
-	Tipologia conduttore ormeggiato (2): Utente	-	[-]
d_fp_orm2	Diametro funi portanti conduttore ormeggiato (2)	14	[mm]
h_fp_orm2	Altezza funi portanti conduttore ormeggiato (2)	9300	[mm]
X2	Distanza asse conduttore ormeggiato (2)	-2000	[mm]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 233 di 311

p fp orm2	Peso lineare funi portanti conduttore ormeggiato (2)	1,07	[daN/m]
Cg orm2	Campata di calcolo conduttore ormeggiato (2)	49	[m]
T fdc orm2	Tiro fili conduttore ormeggiato (2)	0	[daN]
T fp orm2	Tiro funi conduttore ormeggiato (2)	984	[daN]
-	Tipologia conduttore deviato (1): 440		[-]
d fdc dev1	Diametro fili di contatto conduttore deviato(1)	12	[mm]
d fp dev1	Diametro funi portanti conduttore deviato (1)	14	[mm]
h fdc dev1	Altezza fili di contatto conduttore deviato (1)	5200	[mm]
h fp dev1	Altezza funi portanti conduttore deviato (1)	6600	[mm]
X1	Distanza asse conduttore deviato (1)	-9000	[mm]
p fdc dev1	Peso lineare fili di contatto conduttore deviato (1)	0,869	[daN/m]
p fp dev1	Peso lineare funi portanti conduttore deviato (1)	1,07	[daN/m]
Cg dev1	Campata di calcolo conduttore deviato (1)	52,75	[m]
T fdc dev1	Tiro fili conduttore deviato (1)	1000	[daN]
T fp dev1	Tiro funi conduttore deviato (1)	1125	[daN]

#### **Azioni verticali**

P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-118,67	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-118,67	[daN]
P fdc orm1	Azione verticale dovuta ai fili ormeggiati conduttore (1)	-499,32	[daN]
P fp orm1	Azione verticale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (1)	-559,57	[daN]
P fp orm2	Azione verticale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (2)	-52,43	[daN]
P fdc dev1	Azione verticale dovuta ai fili devianti conduttore (1)	-91,68	[daN]
P fp dev1	Azione verticale dovuta alle funi devianti conduttore (1)	-112,88	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	30,5	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	30,5	[daN]
Hx fdc orm1	Azione trasversale dovuta ai fili ormeggiati conduttore (1)	-362,89	[daN]
Hx fp orm1	Azione trasversale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (1)	-408,26	[daN]
Hx fp orm2	Azione trasversale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (2)	-80,26	[daN]
Hx fdc dev1	Azione trasversale dovuta ai fili devianti conduttore (1)	-76,44	[daN]
Hx fp dev1	Azione trasversale dovuta alle funi devianti conduttore (1)	-85,99	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	-32,94	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	-32,94	[daN]
HxW fdc orm	Azione trasversale del vento agente sui fili ormeggiati conduttore (1)	-42,08	[daN]
HxW fp orm1	Azione trasversale del vento agente sulle funi ormeggiate conduttore (1)	-49,09	[daN]
HxW fp orm2	Azione trasversale del vento agente sulle funi ormeggiate conduttore (2)	-47,16	[daN]
HxW fdc dev	Azione trasversale del vento agente sui fili devianti conduttore (1)	-87,04	[daN]
HxW fp dev1	Azione trasversale del vento agente sulle funi deviate conduttore (1)	-101,54	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU24b):	-488,38	[daN]

#### **Azioni longitudinali dovute al vento**

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU24b):	89,71	[daN]
----------	--	-------	-------

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo la tabella completa dei carichi applicati:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 234 di 311

### Carico concentrato nodale

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	B.Conduttore deviato 1 Funi Pesì=-112.885	0.0	0.0	-112.89	0.0	0.0	0.0
2	B.Conduttore deviato 1 Funi Tiri=-85.99	-85.99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	B.Conduttore deviato 1 Funi Wx=-101.54	-101.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	B.Conduttore deviato 1 Fili Pesì=-91.6795	0.0	0.0	-91.68	0.0	0.0	0.0
5	B.Conduttore deviato 1 Fili Tiri=-76.44	-76.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	B.Conduttore deviato 1 Fili Wx=-87.04	-87.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	B.Conduttore deviato 1 Pendinatura e Sospensione=-48.4625	0.0	0.0	-48.46	0.0	0.0	0.0
8	B.Conduttore ormeggiato 1 Funi Pesì=-559.57	0.0	0.0	-559.57	0.0	0.0	0.0
9	B.Conduttore ormeggiato 1 Funi Tiri=2212.65	-408.26	2212.65	0.0	0.0	0.0	0.0
10	B.Conduttore ormeggiato 1 Funi Wx=-49.09	-49.09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	B.Conduttore ormeggiato 1 Fili Pesì=-499.319	0.0	0.0	-499.32	0.0	0.0	0.0
12	B.Conduttore ormeggiato 1 Fili Tiri=1966.8	-362.89	1966.80	0.0	0.0	0.0	0.0
13	B.Conduttore ormeggiato 1 Fili Wx=-42.08	-42.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	B.Conduttore ormeggiato 2 Funi Pesì=-52.43	0.0	0.0	-52.43	0.0	0.0	0.0
15	B.Conduttore ormeggiato 2 Funi Tiri=1966.36	-80.26	1966.36	0.0	0.0	0.0	0.0
16	B.Conduttore ormeggiato 2 Funi Wx=-47.16	-47.16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	B.Corda di terra 1 Peso=-12.76	0.0	0.0	-12.76	0.0	0.0	0.0
18	B.Corda di terra 1 Tiro=150	30.50	150.00	0.0	0.0	0.0	0.0
19	B.Corda di terra 1 Wx=-32.94	-32.94	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	B.Corda di terra 2 Peso=-12.76	0.0	0.0	-12.76	0.0	0.0	0.0
21	B.Corda di terra 2 Tiro=150	30.50	150.00	0.0	0.0	0.0	0.0
22	B.Corda di terra 2 Wx=-32.94	-32.94	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### Carico distribuito

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
23	B.Carico da vento in direzione X=-0.4889	0.0	-0.49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	B.Carico da vento in direzione Y=0.1212	0.0	0.0	0.12	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.12	0.0	0.0	0.0	0.0
25	B.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=-0.0439	0.0	-0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

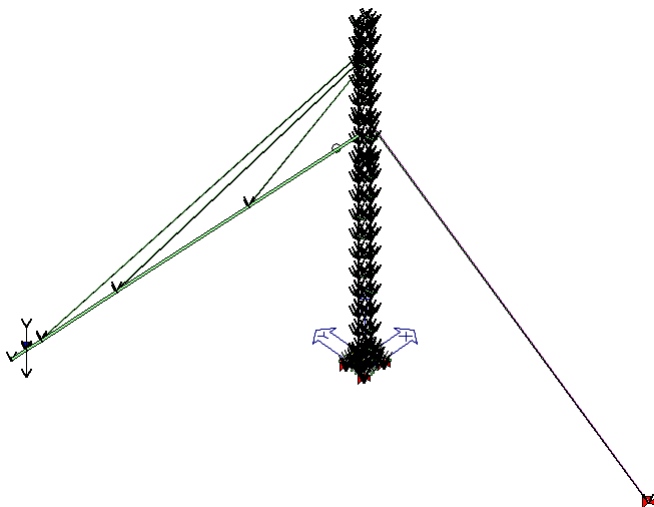


Figura 86 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

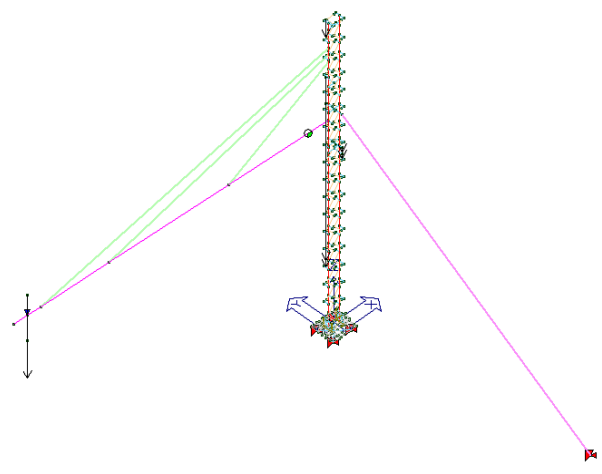
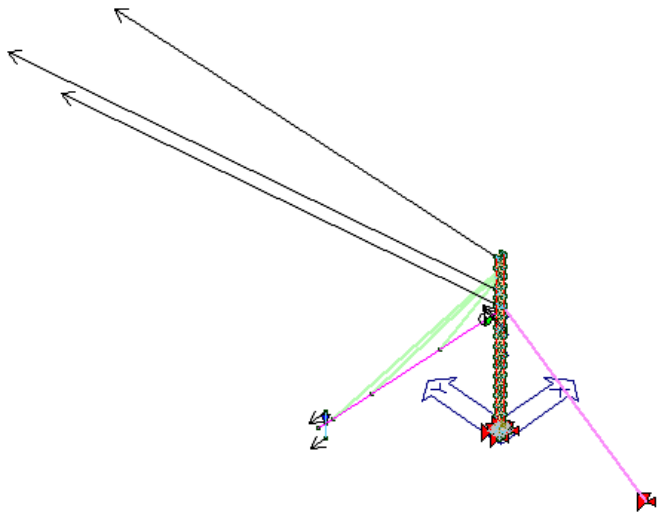
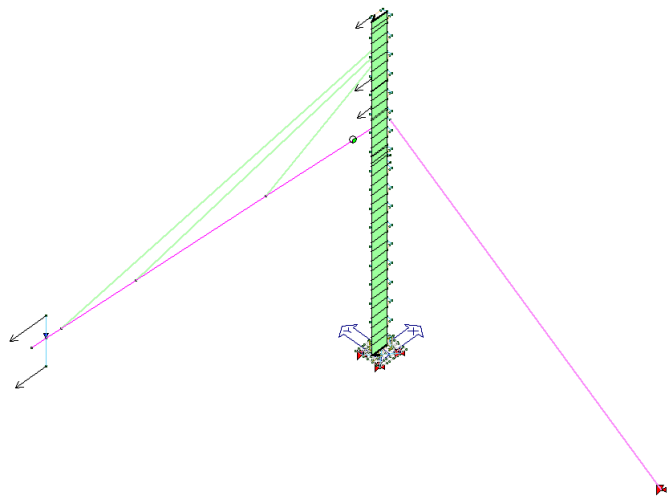


Figura 87 Carichi dovuti al peso dei conduttori

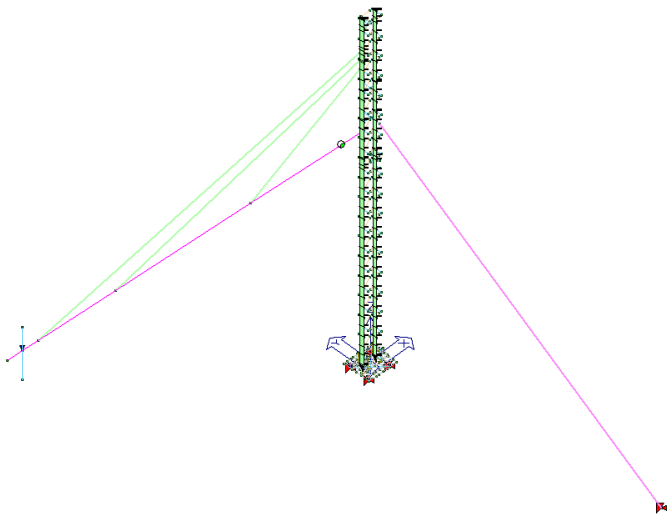
<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>235 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						



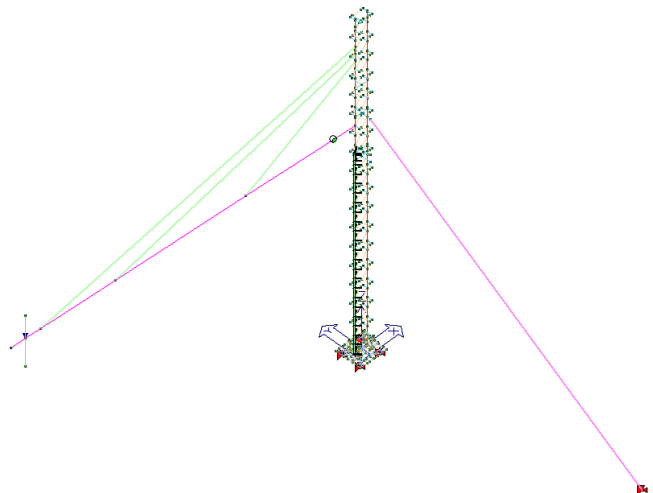
**Figura 88 Carichi dovuti al tiro dei conduttori**



**Figura 89 5 Carichi dovuti al vento trasversale**



**Figura 90 Carichi dovuti al vento trasversale**



**Figura 91 Carichi dovuti al vento aerodinamico**

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 236 di 311

#### 5.1.4 Tabella delle azioni agenti in condizione D

##### Condizione D.

(Temperatura -5°C; Vento vr=28 m/sec; peso ghiaccio=7 N/m).

##### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Rettifilo	-	[-]
C1	Campata precedente	54,5	[m]
C2	Campata successiva	51	[m]
Cg	Campata di calcolo	52,75	[m]
-	Sostegno tipo	LSU24	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	-5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	39,6	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	31,7	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	52,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0,7	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

##### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia cdt ormeggiata (1): Utente	-	[-]
Cg_orm1	Campata di ormeggio (1)	54,5	[m]
d_cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h_cdt1	Altezza corde di terra (1)	5200	[mm]
p_cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T_cdt1	Tiro corde di terra (1)	-150	[daN]
-	Tipologia cdt ormeggiata (2): Utente	-	[-]
Cg_orm2	Campata di ormeggio (2)	54,5	[m]
d_cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h_cdt2	Altezza corde di terra (2)	5000	[mm]
p_cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T_cdt2	Tiro corde di terra (2)	-150	[daN]
-	Tipologia conduttore ormeggiato (1): 440		[-]
d_fdc_orm1	Diametro fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	12	[mm]
d_fp_orm1	Diametro funi portanti conduttore ormeggiato (1)	14	[mm]
h_fdc_orm1	Altezza fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	6200	[mm]
h_fp_orm1	Altezza funi portanti conduttore ormeggiato (1)	7000	[mm]
X1	Distanza asse conduttore ormeggiato (1)	-9410	[mm]
p_fdc_orm1	Peso lineare fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	0,869	[daN/m]
p_fp_orm1	Peso lineare funi portanti conduttore ormeggiato (1)	1,07	[daN/m]
Cg_orm1	Campata di calcolo conduttore ormeggiato (1)	51	[m]
T_fdc_orm1	Tiro fili conduttore ormeggiato (1)	1000	[daN]
T_fp_orm1	Tiro funi conduttore ormeggiato (1)	1125	[daN]
-	Tipologia conduttore ormeggiato (2): Utente		[-]
d_fp_orm2	Diametro funi portanti conduttore ormeggiato (2)	14	[mm]
h_fp_orm2	Altezza funi portanti conduttore ormeggiato (2)	9300	[mm]
X2	Distanza asse conduttore ormeggiato (2)	-2000	[mm]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 237 di 311

p fp orm2	Peso lineare funi portanti conduttore ormeggiato (2)	1,07	[daN/m]
Cg orm2	Campata di calcolo conduttore ormeggiato (2)	49	[m]
T fdc orm2	Tiro fili conduttore ormeggiato (2)	0	[daN]
T fp orm2	Tiro funi conduttore ormeggiato (2)	1271	[daN]
-	Tipologia conduttore deviato (1): 440		[-]
d fdc dev1	Diametro fili di contatto conduttore deviato(1)	12	[mm]
d fp dev1	Diametro funi portanti conduttore deviato (1)	14	[mm]
h fdc dev1	Altezza fili di contatto conduttore deviato (1)	5200	[mm]
h fp dev1	Altezza funi portanti conduttore deviato (1)	6600	[mm]
X1	Distanza asse conduttore deviato (1)	-9000	[mm]
p fdc dev1	Peso lineare fili di contatto conduttore deviato (1)	0,869	[daN/m]
p fp dev1	Peso lineare funi portanti conduttore deviato (1)	1,07	[daN/m]
Cg dev1	Campata di calcolo conduttore deviato (1)	52,75	[m]
T fdc dev1	Tiro fili conduttore deviato (1)	1000	[daN]
T fp dev1	Tiro funi conduttore deviato (1)	1125	[daN]

#### **Azioni verticali**

P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-137,75	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-137,75	[daN]
P fdc orm1	Azione verticale dovuta ai fili ormeggiati conduttore (1)	-535,02	[daN]
P fp orm1	Azione verticale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (1)	-595,27	[daN]
P fp orm2	Azione verticale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (2)	-86,73	[daN]
P fdc dev1	Azione verticale dovuta ai fili devianti conduttore (1)	-165,53	[daN]
P fp dev1	Azione verticale dovuta alle funi devianti conduttore (1)	-186,74	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	-30,5	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	-30,5	[daN]
Hx fdc orm1	Azione trasversale dovuta ai fili ormeggiati conduttore (1)	-362,89	[daN]
Hx fp orm1	Azione trasversale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (1)	-408,26	[daN]
Hx fp orm2	Azione trasversale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (2)	-103,67	[daN]
Hx fdc dev1	Azione trasversale dovuta ai fili devianti conduttore (1)	-76,44	[daN]
Hx fp dev1	Azione trasversale dovuta alle funi devianti conduttore (1)	-85,99	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	-38,01	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	-38,01	[daN]
HxW fdc orm	Azione trasversale del vento agente sui fili ormeggiati conduttore (1)	-61,23	[daN]
HxW fp orm1	Azione trasversale del vento agente sulle funi ormeggiate conduttore (1)	-62,62	[daN]
HxW fp orm2	Azione trasversale del vento agente sulle funi ormeggiate conduttore (2)	-60,17	[daN]
HxW fdc dev	Azione trasversale del vento agente sui fili devianti conduttore (1)	-126,67	[daN]
HxW fp dev1	Azione trasversale del vento agente sulle funi deviate conduttore (1)	-129,54	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU24b):	-264,94	[daN]

#### **Azioni longitudinali dovute al vento**

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU24b):	46,55	[daN]
----------	--	-------	-------

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo la tabella completa dei carichi applicati:

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 238 di 311

### Carico concentrato nodale

Id	Tipo	Fx daN	Fy daN	Fz daN	Mx daN cm	My daN cm	Mz daN cm
1	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Pesì=-161.07	0.0	0.0	-161.07	0.0	0.0	0.0
2	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Tiri=20.05	-224.38	20.05	0.0	0.0	0.0	0.0
3	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Wx=111.74	111.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Pesì=-142.779	0.0	0.0	-142.78	0.0	0.0	0.0
5	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Tiri=17.83	-199.45	17.83	0.0	0.0	0.0	0.0
6	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Wx=109.26	109.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Pendinatura e Sospensione=-45.925	0.0	0.0	-45.92	0.0	0.0	0.0
8	D.Corda di terra 1 Peso=-53.15	0.0	0.0	-53.15	0.0	0.0	0.0
9	D.Corda di terra 1 Tiro=34.7	34.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	D.Corda di terra 1 Wx=63.46	63.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	D.Corda di terra 2 Peso=-53.15	0.0	0.0	-53.15	0.0	0.0	0.0
12	D.Corda di terra 2 Tiro=34.7	34.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	D.Corda di terra 2 Wx=63.46	63.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### Carico distribuito

Id	Tipo	Pos. cm	fx daN/cm	fy daN/cm	fz daN/cm	mx daN	my daN	mz daN
14	D.Carico da vento in direzione X=0.1903	0.0	0.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	D.Carico da vento in direzione Y=0.0518	0.0	0.0	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0
16	D.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=0.0329	0.0	0.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Risulta difficile individuare a priori la condizione più gravosa da utilizzare per condurre le verifiche strutturali. In tal caso si eseguirà un confronto parallelo tra le due condizioni esplicitando i risultati solo per i valori maggiormente gravosi delle verifiche condotte.

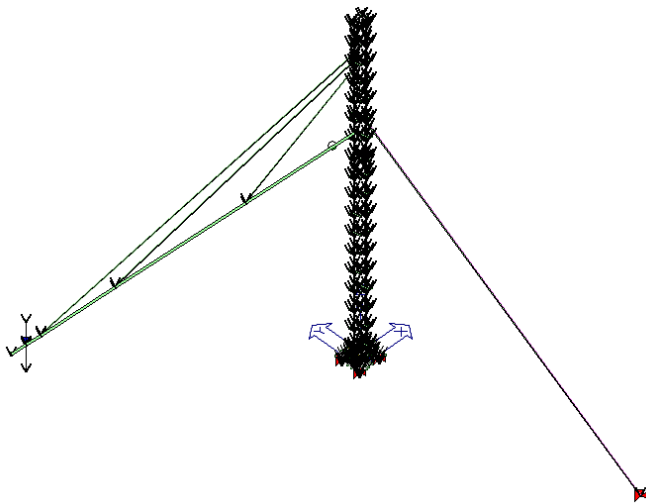


Figura 92 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

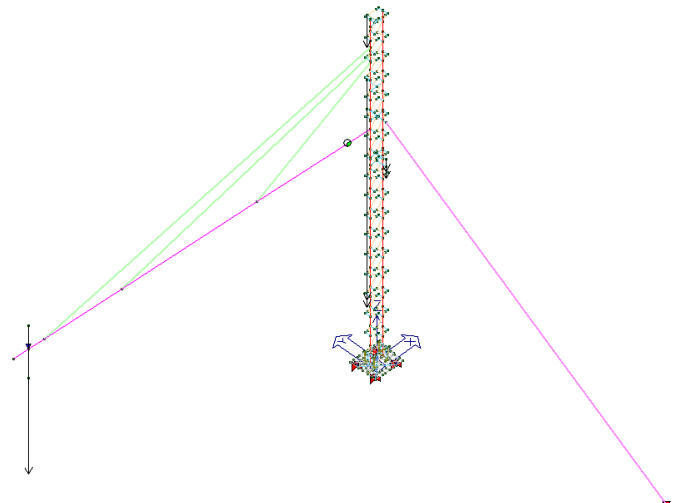
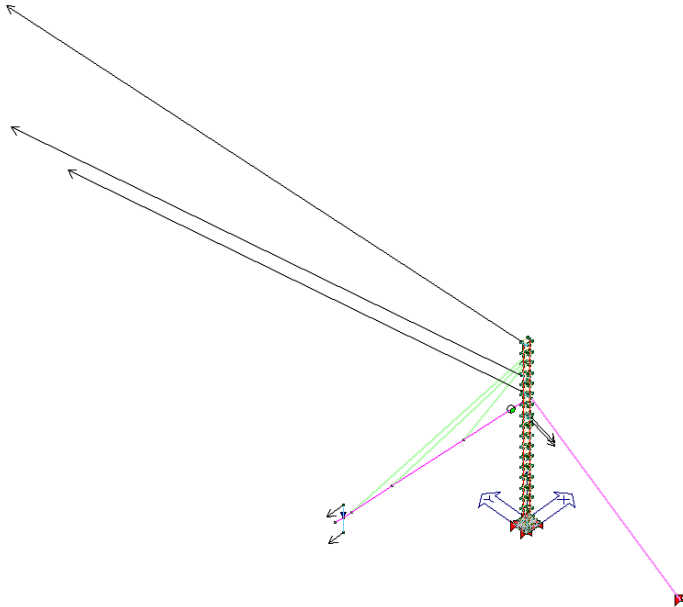
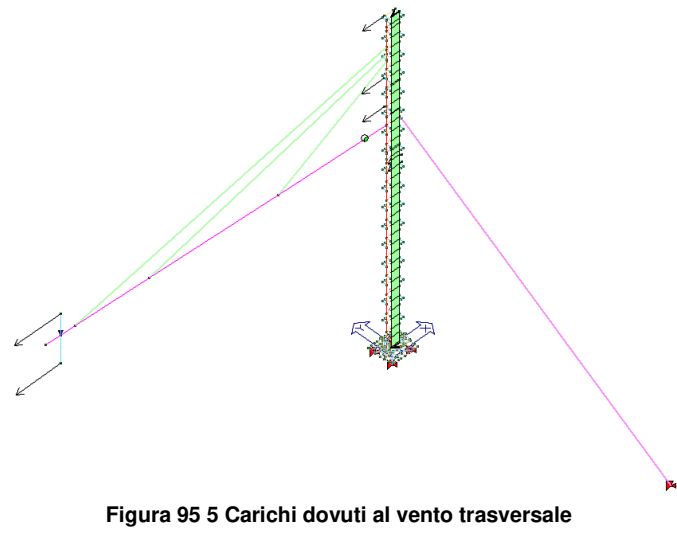


Figura 93 Carichi dovuti al peso dei conduttori

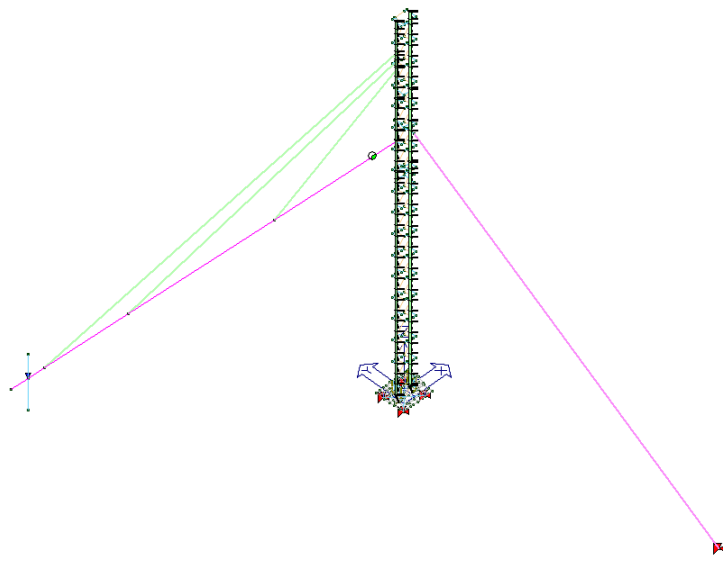
<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>		<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>239 di 311</b>



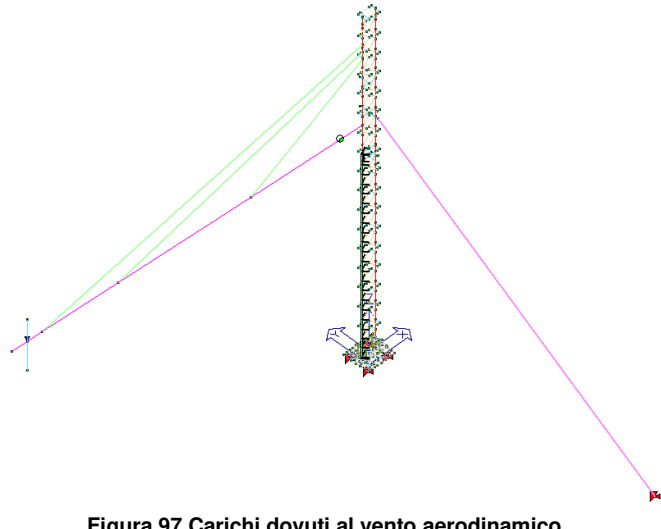
**Figura 94 Carichi dovuti al tiro dei conduttori**



**Figura 95 5 Carichi dovuti al vento trasversale**



**Figura 96 Carichi dovuti al vento trasversale**



**Figura 97 Carichi dovuti al vento aerodinamico**



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 240 di 311

### 5.1.5 Verifica strutturale (rif. § 6 e segg. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18)

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

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

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

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

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

Asta	Trave	Pilastro	numero dell'elemento	
Stato	codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento			
Note	sezione e materiali adottati per l'elemento			
V N	(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)			
V V/T	(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione			
V N/M	(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte con riduzione per taglio (4.2.41) ove richiesto			
N	M3	M2	V2 V3 T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab	(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punto (4.2.42)			
V stab	(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flessio-torsionale)			
BetaxL	B22xL	B33xL	lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)	
Snellezza	snellezza massima			
Classe	classe del profilo			
Chi mn	coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente			
Rif. cmb	combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati			

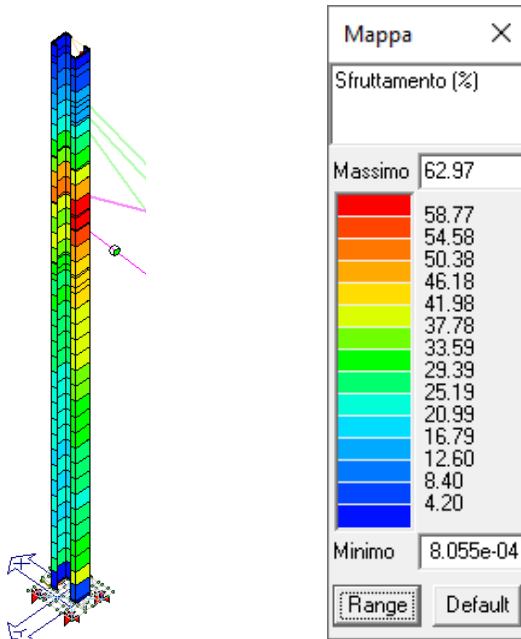
APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 241 di 311

### 5.1.6 Verifica profilo UPN240 (S355)

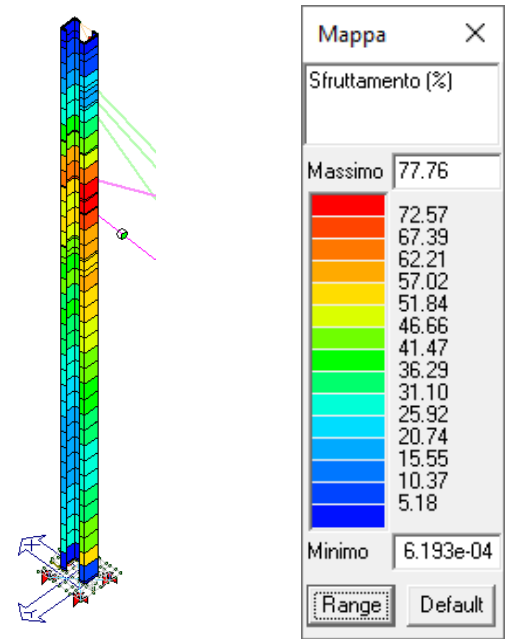
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

#### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

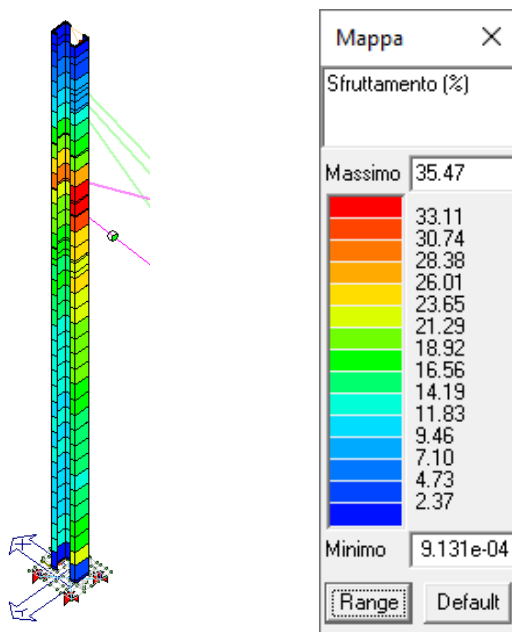


**Sfruttamenti condizione D**

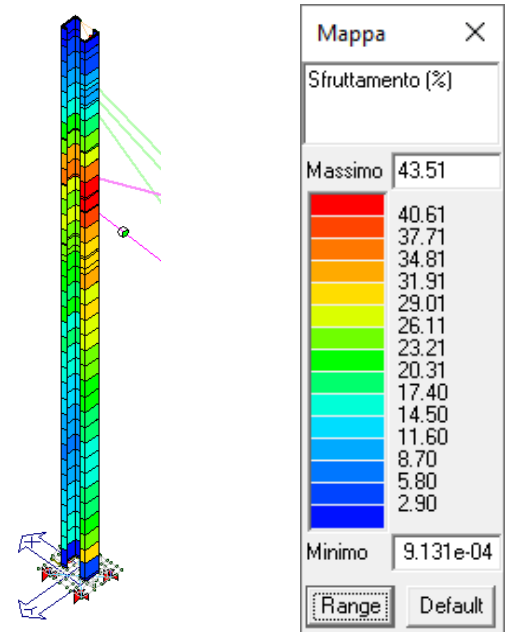


#### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**





APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 243 di 311

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
194	ok	s=1,m=12	0.01	0.23		1								11,10,0,0
201	ok	s=1,m=12	0.02	0.04		1								10,10,0,0
205	ok	s=1,m=12	1.76e-05	9.01e-06		1								9,9,0,0
217	ok	s=1,m=12	0.06	0.28		1								10,10,0,0
218	ok	s=1,m=12	0.09	0.65		1								10,10,0,0
228	ok	s=1,m=12	0.07	0.66		1								10,10,0,0
276	ok	s=1,m=12	0.01	0.36		1								11,10,0,0
293	ok	s=1,m=12	0.08	0.63		1								9,10,0,0
297	ok	s=1,m=12	0.05	0.15		1								10,10,0,0
301	ok	s=1,m=12	0.04	0.04		1								10,10,0,0
302	ok	s=1,m=12	0.06	0.71		1								10,9,0,0
303	ok	s=1,m=12	0.05	0.26		1								10,10,0,0
308	ok	s=1,m=12	0.08	0.77		1								9,10,0,0
312	ok	s=1,m=12	0.01	0.21		1								12,10,0,0
317	ok	s=1,m=12	0.08	0.48		1								9,10,0,0
318	ok	s=1,m=12	0.01	0.18		1								12,10,0,0
334	ok	s=1,m=12	0.05	0.52		1								12,10,0,0
335	ok	s=1,m=12	0.02	0.45		1								12,10,0,0
336	ok	s=1,m=12	0.06	0.56		1								10,10,0,0
337	ok	s=1,m=12	0.02	0.47		1								9,10,0,0
338	ok	s=1,m=12	0.04	0.30		1								10,10,0,0
340	ok	s=1,m=12	0.01	0.23		1								10,10,0,0
346	ok	s=1,m=12	0.05	0.39		1								9,10,0,0
347	ok	s=1,m=12	0.05	0.04		1								10,9,0,0
348	ok	s=1,m=12	9.09e-03	0.03		1								10,10,0,0
349	ok	s=1,m=12	7.99e-03	0.02		1								10,9,0,0
350	ok	s=1,m=12	0.04	0.07		1								11,9,0,0
352	ok	s=1,m=12	0.16	0.34		1								12,10,0,0
353	ok	s=1,m=12	0.09	0.21		1								9,26,0,0
354	ok	s=1,m=12	0.08	0.20		1								9,10,0,0
355	ok	s=1,m=12	0.05	0.22		1								9,10,0,0
364	ok	s=1,m=12	0.06	0.58		1								10,10,0,0
368	ok	s=1,m=12	0.24	0.78		1								9,10,0,0
369	ok	s=1,m=12	0.43	0.68		1								9,10,0,0
<b>Pilas.</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.43	0.78										

Ogni singolo elemento UPN160 risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 77,76 % raggiunto nella verifica di resistenza.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 244 di 311

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### UPN240

Tabella delle sezioni

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione	Progetto acciaio	Verifica acciaio	Soletta cls		
A	42.3	J 2-2	247.0	J 3-3	3599.0
A V2	0.0	W 2-2	39.5	W 3-3	300.0
A V3	0.0	Wp 2-2	75.7	Wp 3-3	358.0
Jt	19.7	Altezza	24.0	Base	8.5
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

UPN 240 palo LSU24

Corrispondenza assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = Y

33 (blu) = X

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo ad U

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione: Anima.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 214 / 9,5 = 22,53 \leq 26,73 = 33 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 214 / 9,5 = 22,53 \leq 30,78 = 38 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 214 / 9,5 = 22,53 \leq 34,02 = 42 \times \text{Epsilon}$

Parti soggette a compressione: Piattabanda.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 66 / 13 = 5,08 \leq 7,29 = 9 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 66 / 13 = 5,08 \leq 8,1 = 10 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 66 / 13 = 5,08 \leq 11,34 = 14 \times \text{Epsilon}$

Parti soggette a flessione: Anima.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 214 / 9,5 = 22,53 \leq 58,32 = 72 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 214 / 9,5 = 22,53 \leq 67,23 = 83 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 214 / 9,5 = 22,53 \leq 100,44 = 124 \times \text{Epsilon}$

Profilo in classe di resistenza: 1.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 245 di 311

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 368 in combinazione 10:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 42,3 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 20200 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 42,3 \times 3550 / 1,05 = 143014,29 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 20200 / 143014,29 = 14,12 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W22pl = 75,7 \text{ cm}^3$

$M22pl,Rd = W22pl \times f_{yk} / g M0 = 75,7 \times 3550 / 1,05 = 255938,1 \text{ daNcm}$

$M22Ed / M22pl,Rd = -17940 / 255938,1 = 7,01 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W33pl = 358 \text{ cm}^3$

$M33pl,Rd = W33pl \times f_{yk} / g M0 = 358 \times 3550 / 1,05 = 1210380,95 \text{ daNcm}$

$M33Ed / M33pl,Rd = -685400 / 1210380,95 = 56,63 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / gM0) + M22,Ed / (W22pl f_y / gM0) + M33,Ed / (W33pl f_y / gM0) \leq 1$

$20200 \times 1,05 / (3550 \times 42,3) + -17940 \times 1,05 / (3550 \times 75,7) + -685400 \times 1,05 / (3550 \times 358) \leq 1$

$14,12 + 7,01 + 56,63 = 77,76 \%$

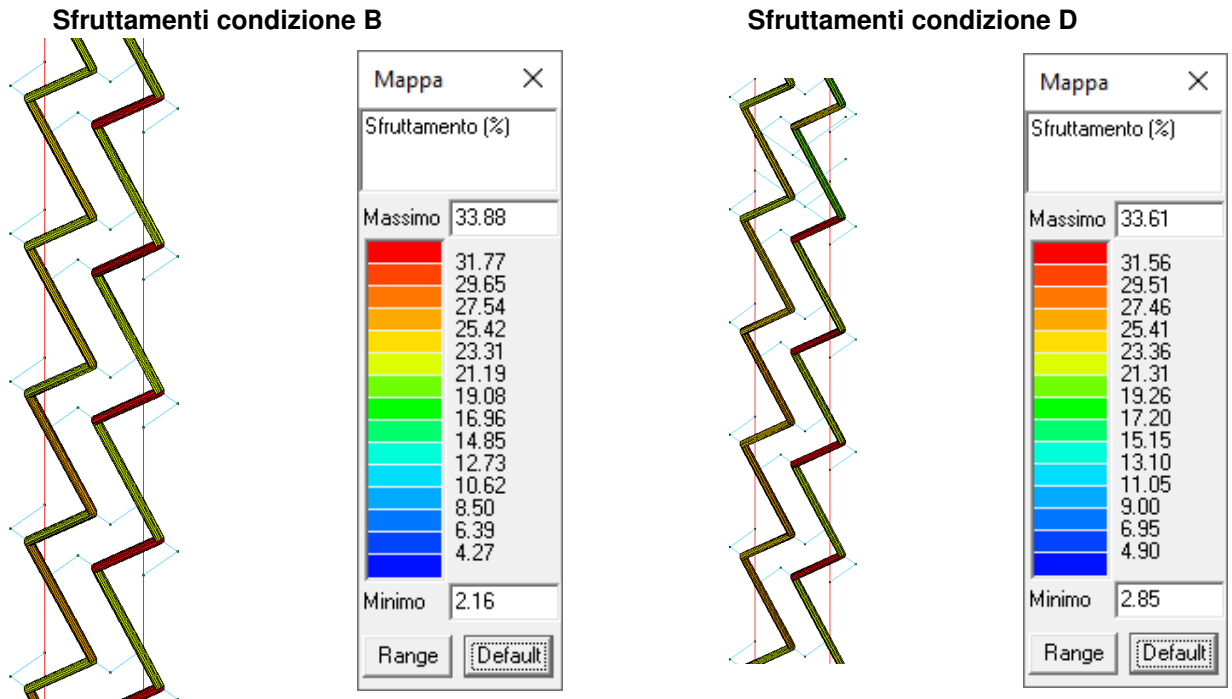
Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 77,76 %

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 246 di 311
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

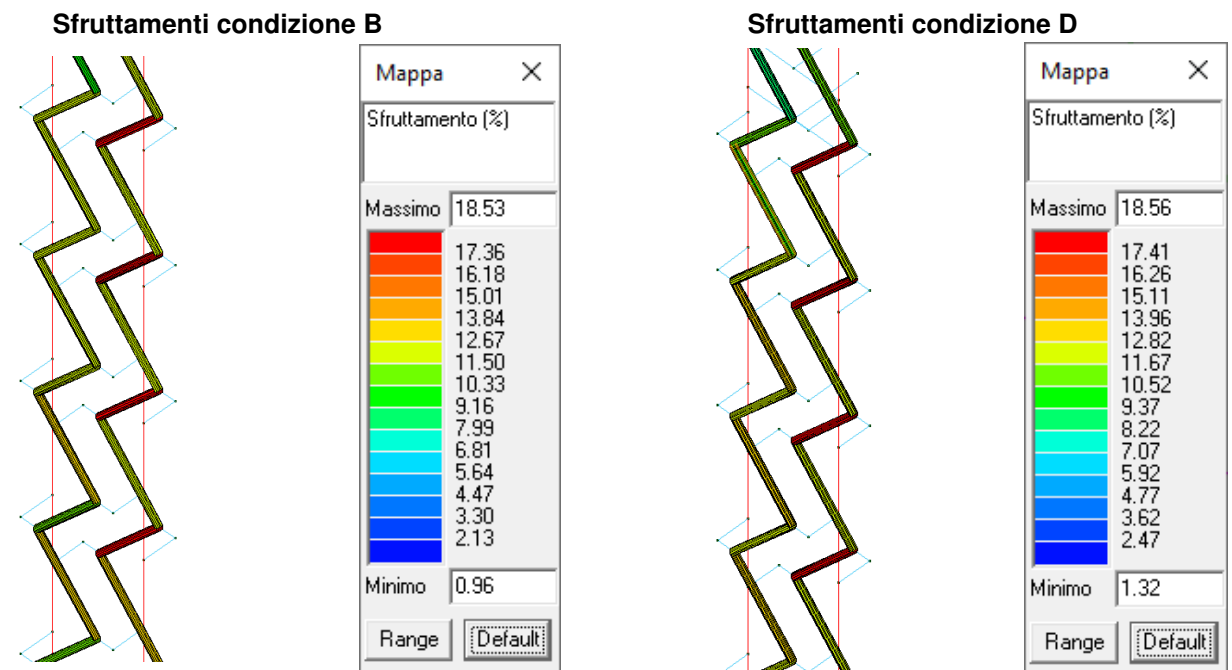
### 5.1.7 Verifica tralicciatura per palo LSU24b tondo $\Phi 24$ (S355)

Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

#### Combinazioni statiche



#### Combinazioni sismiche



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>247 di 311</b>

Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante il profilo (acciaio S355) in condizione B statiche:

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
6	ok	s=2,m=12	4.99e-03	0.23		2								11,9,0,0
7	ok	s=2,m=12	0.02	0.19	0.24	2	0.8	0.8	58.6	0.68				10,10,10,0
11	ok	s=2,m=12	0.03	0.21		2								12,9,0,0
14	ok	s=2,m=12	0.02	0.25	0.34	2	0.8	0.8	58.6	0.68				11,11,9,0
17	ok	s=2,m=12	6.30e-03	0.19	0.27	2	0.8	0.8	58.6	0.68				11,12,12,0
21	ok	s=2,m=12	3.85e-03	0.24		2								10,9,0,0
26	ok	s=2,m=12	0.03	0.16	0.21	2	0.8	0.8	58.6	0.68				26,12,12,0
28	ok	s=2,m=12	0.01	0.23		2								11,9,0,0
29	ok	s=2,m=12	4.90e-03	0.19		2								9,12,0,0
31	ok	s=2,m=12	0.02	0.23		2								10,11,0,0
33	ok	s=2,m=12	0.01	0.22		2								12,10,0,0
34	ok	s=2,m=12	0.01	0.18	0.26	2	0.8	0.8	58.6	0.68				11,12,12,0
35	ok	s=2,m=12	8.14e-03	0.20	0.28	2	0.8	0.8	58.2	0.69				10,9,0,0
38	ok	s=2,m=12	0.02	0.25	0.33	2	0.8	0.8	58.6	0.68				11,11,9,0
40	ok	s=2,m=12	0.02	0.22	0.25	2	0.8	0.8	58.6	0.68				12,9,9,0
42	ok	s=2,m=12	0.01	0.22		2								11,9,0,0
43	ok	s=2,m=12	0.01	0.25	0.34	2	0.8	0.8	58.6	0.68				11,11,9,0
46	ok	s=2,m=12	0.03	0.20		2								10,10,0,0
50	ok	s=2,m=12	0.02	0.23		2								11,9,0,0
51	ok	s=2,m=12	8.68e-03	0.24	0.34	2	0.8	0.8	58.6	0.68				11,9,11,0
58	ok	s=2,m=12	7.92e-03	0.22		2								12,10,0,0
65	ok	s=2,m=12	1.62e-03	0.03		2								10,10,0,0
66	ok	s=2,m=12	1.62e-03	0.03		2								10,10,0,0
67	ok	s=2,m=12	7.33e-03	0.23		2								11,9,0,0
69	ok	s=2,m=12	0.04	0.20	0.25	2	0.8	0.8	58.6	0.68				9,10,10,0
70	ok	s=2,m=12	0.03	0.14		2								9,10,0,0
73	ok	s=2,m=12	5.82e-04	0.02		2								12,12,0,0
85	ok	s=2,m=12	0.01	0.24	0.34	2	0.8	0.8	58.6	0.68				11,11,11,0
92	ok	s=2,m=12	8.80e-03	0.17	0.23	2	0.8	0.8	58.2	0.69				12,10,10,0
96	ok	s=2,m=12	8.84e-03	0.18	0.26	2	0.8	0.8	58.6	0.68				11,12,12,0
114	ok	s=2,m=12	0.02	0.23		2								25,10,0,0
119	ok	s=2,m=12	5.62e-03	0.03		2								10,9,0,0
126	ok	s=2,m=12	0.03	0.09		2								9,10,0,0
127	ok	s=2,m=12	0.02	0.19	0.23	2	0.8	0.8	58.6	0.68				9,10,10,0
128	ok	s=2,m=12	0.01	0.13		2								9,10,0,0
129	ok	s=2,m=12	0.02	0.25	0.32	2	0.8	0.8	58.6	0.68				11,11,9,0
139	ok	s=2,m=12	2.91e-03	0.24		2								11,9,0,0
146	ok	s=2,m=12	4.58e-03	0.21		2								12,10,0,0
152	ok	s=2,m=12	0.02	0.23		2								11,9,0,0
156	ok	s=2,m=12	3.82e-03	0.19	0.27	2	0.8	0.8	58.6	0.68				11,12,12,0
173	ok	s=2,m=12	0.02	0.07		2								9,10,0,0
174	ok	s=2,m=12	3.19e-03	0.14		2								9,10,0,0
175	ok	s=2,m=12	7.68e-03	0.12		2								9,10,0,0
176	ok	s=2,m=12	0.03	0.12		2								9,10,0,0
177	ok	s=2,m=12	2.66e-03	0.24	0.31	2	0.8	0.8	58.6	0.68				11,11,11,0
192	ok	s=2,m=12	1.11e-03	0.09	0.13	2	0.8	0.8	59.0	0.68				11,10,10,0
204	ok	s=2,m=12	0.02	0.10		2								26,10,0,0
207	ok	s=2,m=12	0.02	0.13		2								12,10,0,0
209	ok	s=2,m=12	3.18e-03	0.24	0.32	2	0.8	0.8	58.6	0.68				11,9,11,0
210	ok	s=2,m=12	0.01	0.10	0.13	2	0.8	0.8	58.6	0.68				12,10,10,0
227	ok	s=2,m=12	3.35e-03	0.20	0.26	2	0.8	0.8	58.6	0.68				11,12,12,0
238	ok	s=2,m=12	1.35e-03	0.08		2								12,10,0,0
272	ok	s=2,m=12	0.02	0.11		2								9,10,0,0
279	ok	s=2,m=12	2.15e-03	0.20	0.27	2	0.8	0.8	58.6	0.68				10,12,12,0



APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 248 di 311

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
281	ok	s=2,m=12	5.84e-03	0.24	0.33	2	0.8	0.8	58.6	0.68				11,9,11,0
283	ok	s=2,m=12	0.02	0.23		2								12,10,0,0
285	ok	s=2,m=12	0.02	0.10		2								28,10,0,0
286	ok	s=2,m=12	0.03	0.21		2								28,10,0,0
287	ok	s=2,m=12	0.02	0.16	0.21	2	0.8	0.8	58.6	0.68				11,10,10,0
288	ok	s=2,m=12	0.02	0.10		2								11,10,0,0
295	ok	s=2,m=12	2.81e-03	0.21		2								26,12,0,0
307	ok	s=2,m=12	0.02	0.20		2								12,9,0,0
311	ok	s=2,m=12	0.02	0.20		2								10,10,0,0
314	ok	s=2,m=12	0.02	0.16	0.21	2	0.8	0.8	58.6	0.68				9,10,10,0
315	ok	s=2,m=12	0.02	0.18	0.24	2	0.8	0.8	58.6	0.68				11,11,11,0
316	ok	s=2,m=12	2.65e-03	0.21		2								26,12,0,0
321	ok	s=2,m=12	0.01	0.19	0.25	2	0.8	0.8	58.6	0.68				27,12,12,0
324	ok	s=2,m=12	0.03	0.19		2								11,9,0,0
326	ok	s=2,m=12	0.01	0.08		2								9,10,0,0
328	ok	s=2,m=12	0.03	0.20		2								9,10,0,0
329	ok	s=2,m=12	8.90e-03	0.03		2								9,10,0,0
339	ok	s=2,m=12	0.01	0.23		2								12,10,0,0
<b>Trave</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.04	0.25	0.34		0.77	0.77	58.99	0.68				

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 24$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 33,88 % raggiunto nella verifica di resistenza.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 249 di 311

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di resistenza Stabilità Metodo A \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### Tondo $\Phi 24$ tralicciatura palo LSU24b

**Tabella delle sezioni**

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
A	4.524	J 2-2	1.629	J 3-3	1.629
A V2	3.817	W 2-2	1.357	W 3-3	1.357
A V3	3.817	Wp 2-2	2.304	Wp 3-3	2.304
Jt	3.257	Altezza	2.4	Base	2.4
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco		J 2-3	0.0	Unità in cm	

Circolare: r=1.20 tralicci di rinforzo LSF24Gc

Corrispondenza assi locali/globali:

11 (rosso) = X

22 (verde) = Z

33 (blu) = Y

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

Profilo in classe di resistenza: 1.

Calcolo del carico critico Euleriano in direzione 22:

$$N_{cr,22} = p^2 E J_{22} / L_{022}^2 = 3,14^2 \times 2100000 \times 1,63 / 35,2^2 = 27266 \text{ daN}$$

Calcolo del carico critico Euleriano in direzione 33:

$$N_{cr,33} = p^2 E J_{33} / L_{033}^2 = 3,14^2 \times 2100000 \times 1,63 / 35,2^2 = 27266 \text{ daN}$$

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 43 in combinazione 9:

Azione assiale NEd = 2927,48 daN

Momento flettente massimo in direzione 22: M22Ed max = 38,19 daNcm

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">LC0000 002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">250 di 311</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	250 di 311
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	250 di 311								

Momento flettente minimo in direzione 22:  $M_{22Ed\ min} = 140,4\ daNcm$

Momento flettente massimo in direzione 33:  $M_{33Ed\ max} = 404,25\ daNcm$

Momento flettente minimo in direzione 33:  $M_{33Ed\ min} = -408,76\ daNcm$

Calcoliamo i rapporti:

$$(1 - N_{Ed} / N_{cr,22}) = (1 - 2927,48 / 27266) = 0,89$$

$$(1 - N_{Ed} / N_{cr,33}) = (1 - 2927,48 / 27266) = 0,89$$

Calcoliamo le snellezze adimensionali Lambda:

$$\lambda_{bds22} = (A_{fyk} / N_{cr,22})^{0,5} = (4,52 \times 3550 / 27266)^{0,5} = 0,77$$

$$\lambda_{bds33} = (A_{fyk} / N_{cr,33})^{0,5} = (4,52 \times 3550 / 27266)^{0,5} = 0,77$$

Scelta della curva di instabilità per la definizione del fattore di imperfezione alfa:

Acciaio tipo = S355JR

Direzione locale 22:            Curva = c                      alfa22 = 0,49

Direzione locale 33:            Curva = c                      alfa33 = 0,49

$$\eta_{22} = 0,5 [1 + \alpha_{22} (\lambda_{bds22} - 0,2) + \lambda_{bds22}^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,77 - 0,2) + 0,77^2] = 0,93$$

$$\eta_{33} = 0,5 [1 + \alpha_{33} (\lambda_{bds33} - 0,2) + \lambda_{bds33}^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,77 - 0,2) + 0,77^2] = 0,93$$

$$\chi_{22} (\leq 1) = 1 / [\eta_{22} + (\eta_{22}^2 - \lambda_{bds22}^2)^{0,5}] = 1 / [0,93 + (0,93^2 - 0,77^2)^{0,5}] = 0,68$$

$$\chi_{33} (\leq 1) = 1 / [\eta_{33} + (\eta_{33}^2 - \lambda_{bds33}^2)^{0,5}] = 1 / [0,93 + (0,93^2 - 0,77^2)^{0,5}] = 0,68$$

$$\chi_{min} = \min [\chi_{22} ; \chi_{33}] = \min [0,68 ; 0,68] = 0,68$$

Calcolo dei momenti Equivalenti di progetto:  $M_{22eq,Ed}$ ,  $M_{33eq,Ed}$ .

$$M_{22eq,Ed} \text{ (variazione lineare)} = 0,6 M_{22A} + 0,4 M_{22B} = 0,6 \times (140,4) + 0,4 \times (38,19) = 99,52\ daNcm$$

Posto  $abs(M_{22A}) > abs(M_{22B})$ , con la limitazione  $\geq 0,4 M_{22A} = 56,16\ daNcm$

Adottiamo il seguente valore di progetto  $M_{22eq,Ed} = 99,52\ daNcm$

$$M_{33eq,Ed} \text{ (variazione parabolica)} = 1,3 M_{33m,Ed} = 1,3 \times (404,25 + -408,76) / 2 = 2,93\ daNcm$$

Con la limitazione  $0,75 M_{33min,Ed} \leq M_{33eq,Ed} \leq M_{33max,Ed}$  ( $306,57 \leq M_{33eq,Ed} \leq 408,76$ )

Adottiamo il seguente valore di progetto  $M_{33eq,Ed} = 306,57\ daNcm$

Eseguiamo la verifica di stabilità presso-flessionale:

$$N_{Ed} g_{M1} / (\chi_{min} f_{yk} A_{area}) + M_{22eq,Ed} g_{M1} / (f_{yk} W_{22pl} (1 - N_{Ed} / N_{cr,22})) + M_{33eq,Ed} g_{M1} / (f_{yk} W_{33pl} (1 - N_{Ed} / N_{cr,33})) \leq 1$$

$$2927,48 \times 1,05 / (0,68 \times 3550 \times 4,52) + 99,516 \times 1,05 / (3550 \times 2,3 \times 0,89) + 306,57 \times 1,05 / (3550 \times 2,3 \times 0,89) \leq 1$$

$$28,06 + 1,43 + 4,42 = 33,91\ %$$

Nei fori del profilo sono sempre presenti gli elementi di collegamento.

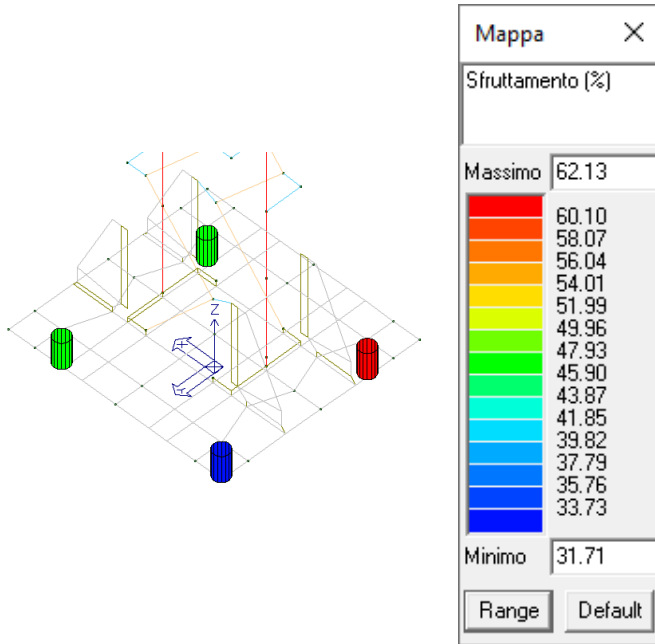
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 251 di 311
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							

### 5.1.8 Verifica tirafondi M52 per palo LSU24b (S355)

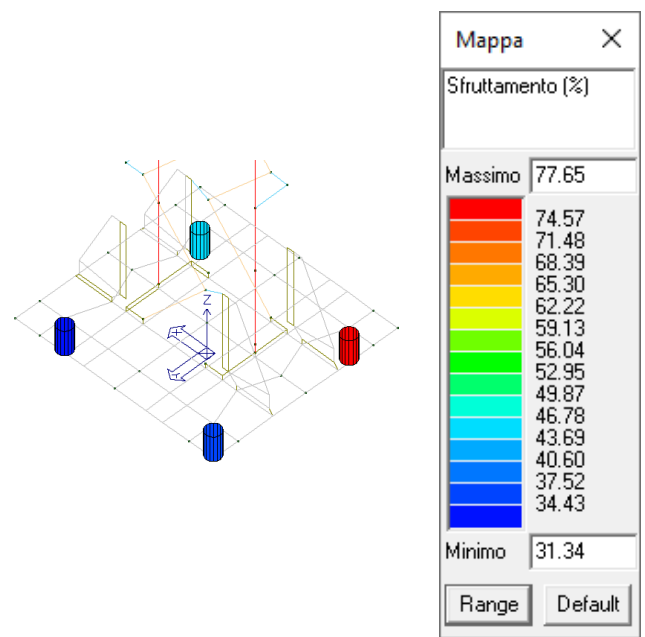
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

#### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

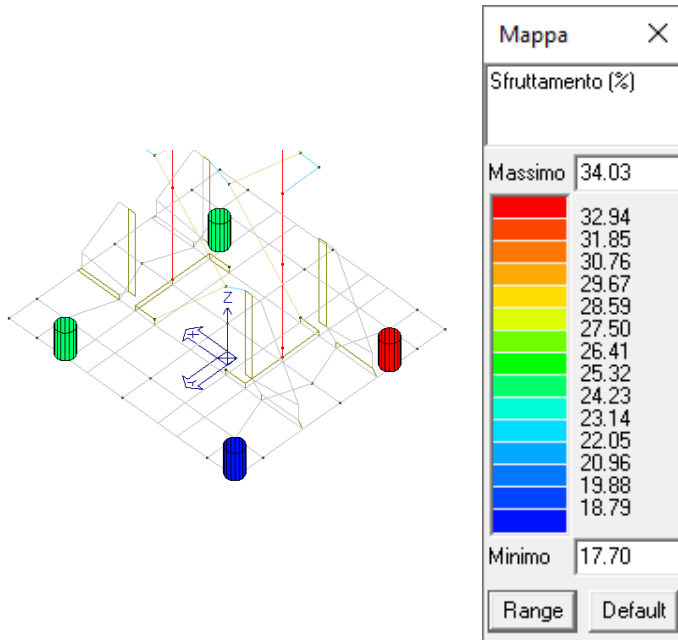


**Sfruttamenti condizione D**

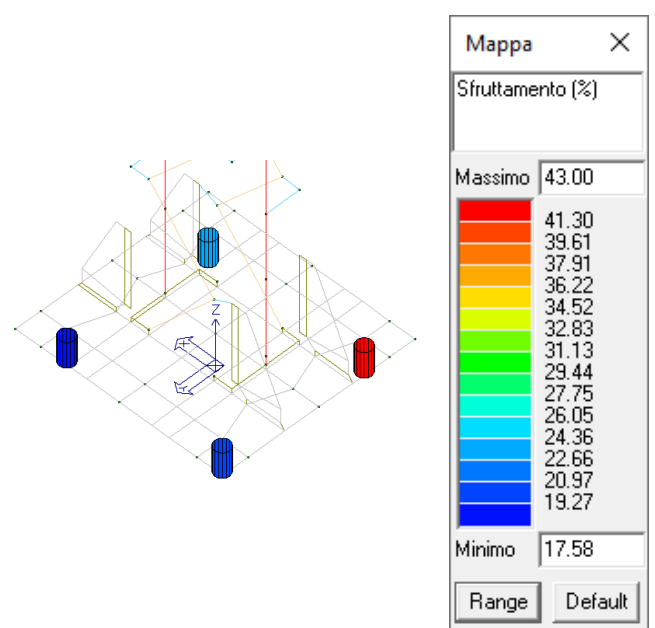


#### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante i tirafondi (acciaio S355) in condizione C statica:

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 252 di 311

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
27	ok	s=6,m=12	0.15	0.78		2								10,10,0,0
30	ok	s=6,m=12	0.08	0.44		2								11,11,0,0
54	ok	s=6,m=12	0.08	0.31		2								11,11,0,0
61	ok	s=6,m=12	0.08	0.36		2								10,10,0,0
<b>Pilas.</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.15	0.78										

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 52$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 77,65 % raggiunto nella verifica di resistenza.

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### Tondo $\Phi 52$ tirafondi palo LSU24b

**Tabella delle sezioni**

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione	Progetto acciaio	Verifica acciaio	Soletta cls		
A	21.237	J 2-2	35.891	J 3-3	35.891
A V2	17.919	W 2-2	13.804	W 3-3	13.804
A V3	17.919	Wp 2-2	23.435	Wp 3-3	23.435
Jt	71.782	Altezza	5.2	Base	5.2
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

Corrispondenza

assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = X

33 (blu) = Y

Acciaio S355

[Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.](#)

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 253 di 311

Profilo in classe di resistenza: 1.

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 27 in combinazione 10:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 21,24 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 18790 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 21,24 \times 3550 / 1,05 = 71811,43 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 18790 / 71811,43 = 26,17 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W22pl = 23,43 \text{ cm}^3$

$M22pl,Rd = W22pl \times f_{yk} / g M0 = 23,43 \times 3550 / 1,05 = 79215,71 \text{ daNcm}$

$M22Ed / M22pl,Rd = 0 / 79215,71 = 0 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W33pl = 23,43 \text{ cm}^3$

$M33pl,Rd = W33pl \times f_{yk} / g M0 = 23,43 \times 3550 / 1,05 = 79215,71 \text{ daNcm}$

$M33Ed / M33pl,Rd = 40792,67 / 79215,71 = 51,5 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / gM0) + M22,Ed / (W22pl f_y / gM0) + M33,Ed / (W33pl f_y / gM0) \leq 1$

$18790 \times 1,05 / (3550 \times 21,24) + 0 \times 1,05 / (3550 \times 23,43) + 40792,67 \times 1,05 / (3550 \times 23,43) \leq 1$

$26,17 + 0 + 51,5 = 77,66 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 77,66 %

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A.    NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 254 di 311
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

### 5.1.9 Verifica piastra di base (S355)

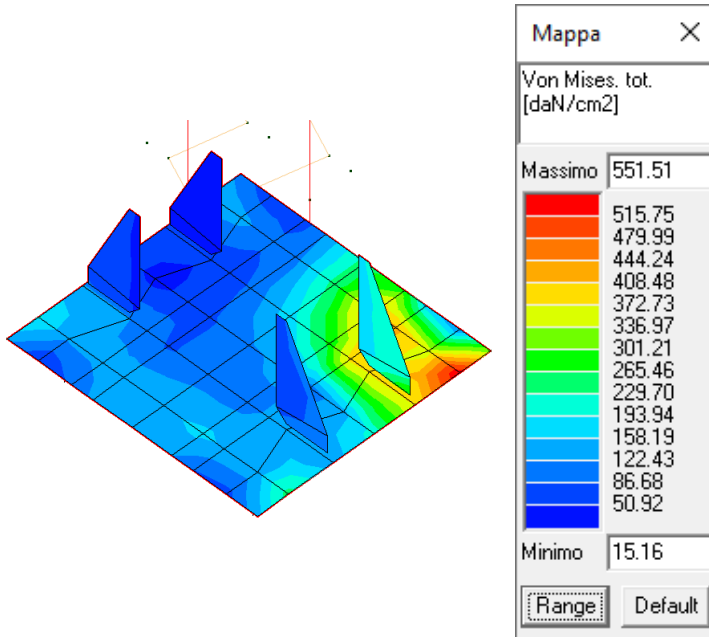
#### Resistenza materiale

Verifichiamo la condizione:

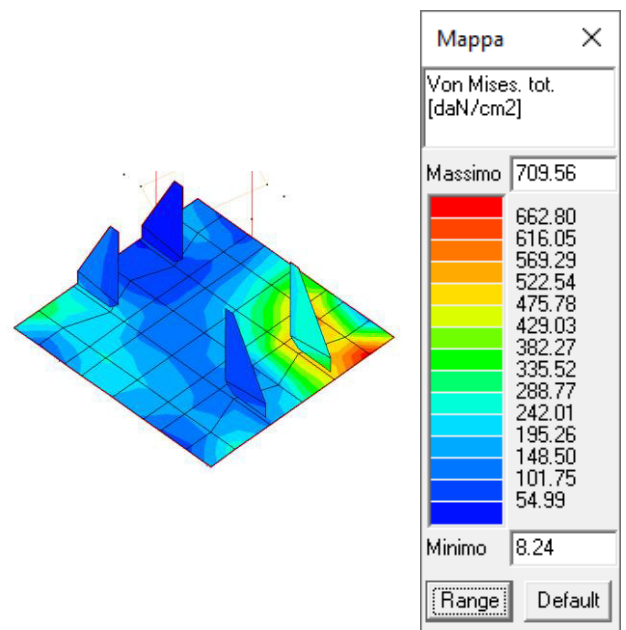
$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 + \sigma_{x,Ed} \sigma_{z,Ed} + 3 \tau_{Ed}^2 \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2$$

#### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

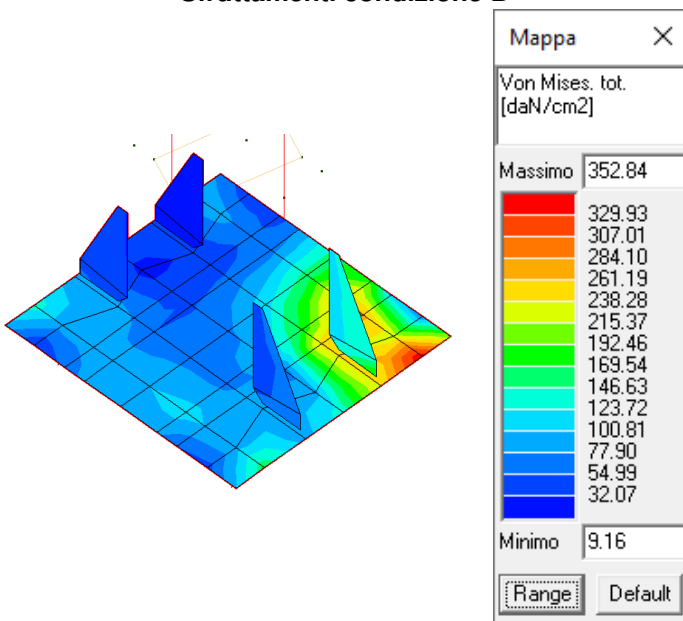


**Sfruttamenti condizione D**

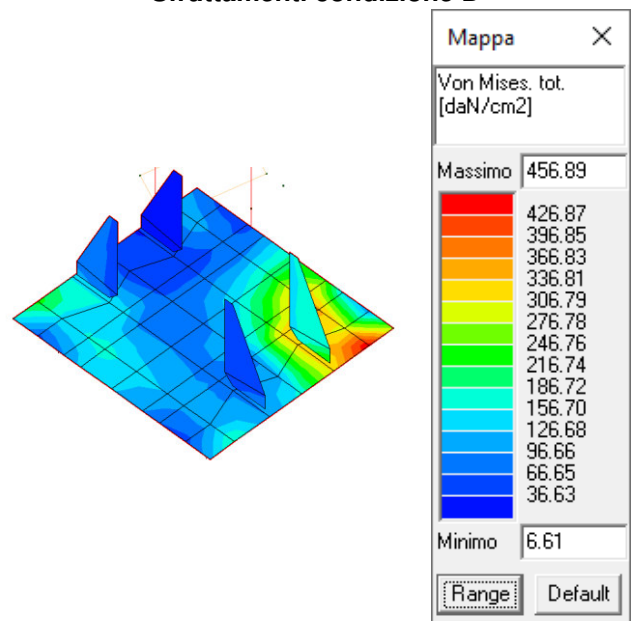


#### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>255 di 311</b>

Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi. In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

tensione di Von Mises	(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
-----------------------	--

Il valore massimo è inferiore alla tensione caratteristica di snervamento della piastra che per acciai tipo Fe510 S355 è  $f_{yk} = 3550$  daN/cm<sup>2</sup>. Considerando un coefficiente di sicurezza  $\gamma_{M0} = 1,05$  otteniamo una resistenza pari a 3380 daN/cm<sup>2</sup>. La combinazione 24 corrisponde ad uno stato di massima tensione sulle piastre pari a 710 daN/cm<sup>2</sup>. Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori delle tensioni massime sulla piastra:

### 5.1.10 Conclusioni picchetto 32P LSU24B

Riportiamo in forma tabellare le conclusioni delle verifiche condotte sulle strutture:

<b>VERIFICA</b>	<b>VALORI</b>	<b>ESITO</b>
Verifica profilo UPN240 (Acciaio S355)	77,76 %	Positivo
Verifica profilo tralicciatura $\Phi 24$ (Acciaio S355)	33,88 %	Positivo
Verifica profilo tirafondi M52 (Acciaio S355)	77,65 %	Positivo
Verifica resistenza materiale piastra base (Acc. S355)	3380 daN/cm <sup>2</sup> > 710 daN/cm <sup>2</sup>	Positivo





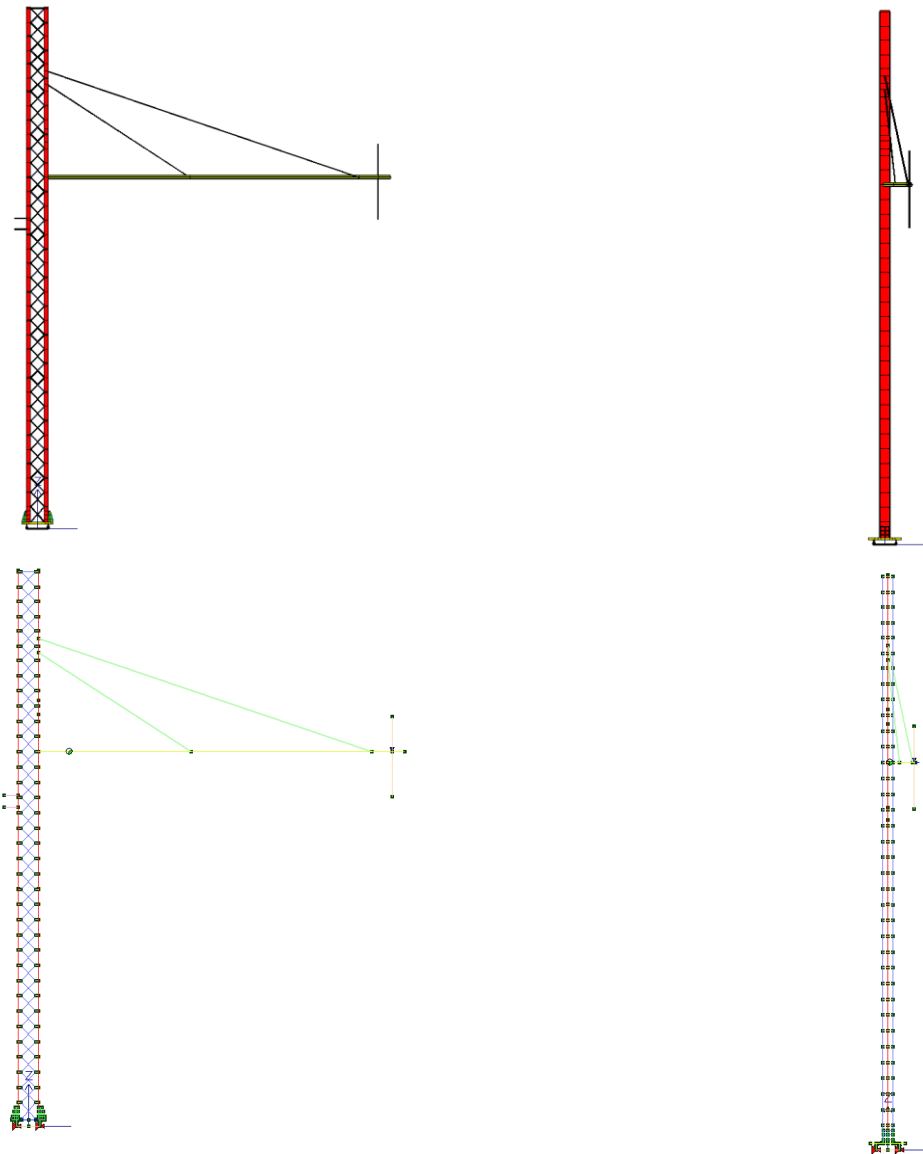
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                  Soci <b>HIRPINIA AV                  SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                  Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A              NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>257 di 311</b>

### 5.2.1 Sezioni

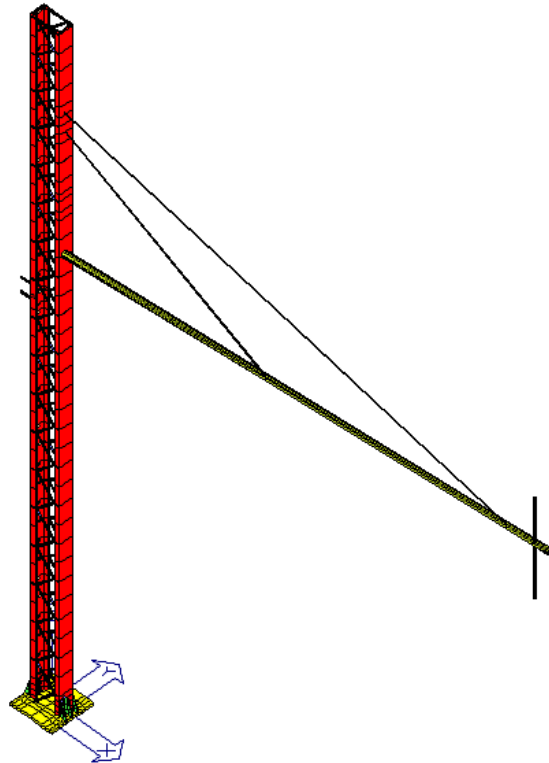
Riportiamo la tabella delle sezioni impiegate nella modellazione agli elementi finiti:

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	UPN 180	28.00	0.0	0.0	9.55	114.00	1354.00	22.40	150.00	42.90	179.00
2	Circolare: r=1.10 elemento rigido	3.14	2.65	2.65	1.57	0.79	0.79	0.79	0.79	1.33	1.33
3	TUBO 76.1x5.0	11.17	0.0	0.0	141.84	70.92	70.92	18.64	18.64	25.32	25.32
4	tirante palo mensola	2.01	1.70	1.70	0.64	0.32	0.32	0.40	0.40	0.68	0.68
5	tirafondi fi45	15.90	13.42	13.42	40.26	20.13	20.13	8.95	8.95	15.19	15.19
6	Circolare: r=1.10 tralicciatura LSU18	3.80	3.21	3.21	2.30	1.15	1.15	1.05	1.05	1.77	1.77
7	Circolare: r=1.0	3.14	2.65	2.65	1.57	0.79	0.79	0.79	0.79	1.33	1.33

Modellazione agli elementi finiti della struttura di sostegno.



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							
		<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>258 di 311</b>



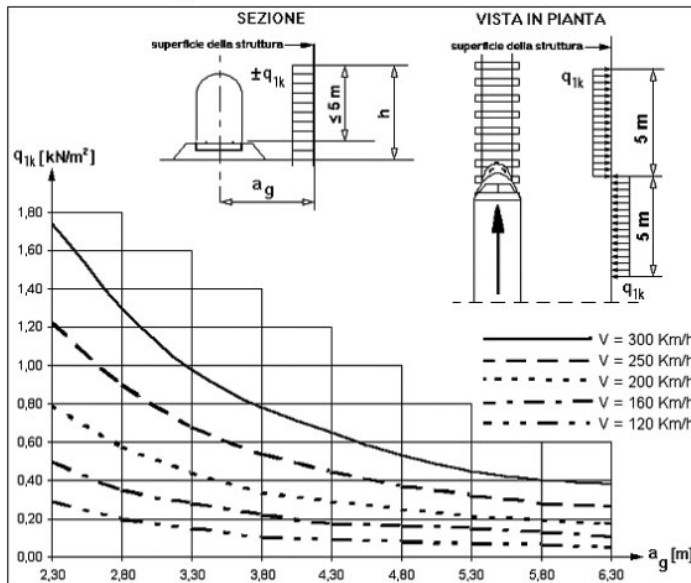
TIPO PALO	L(*) (mm)	MONTANTI UPN UNI 5680	Diametro tralicciatura (mm)	Spessore piastra base (mm)	Diametro tirafondi (mm)	PESO PALO (kg)		
LSU14a	8200	140	20	25	42	397		
LSU14b	9600					448		
LSU14c	12000					540		
LSU16a	8200	160		30		45	458	
LSU16b	9600						520	
LSU16c	12000						625	
LSU18a	8200	180	22	35	52		550	
LSU18b	9600						620	
LSU18c	12000						748	
LSU20a	8200	200		24		40	52	625
LSU20b	9600							705
LSU20c	12000							850
LSU22a	8200	220	24		45	52		700
LSU22b	9600							790
LSU22c	12000							960
LSU24a	8200	240		24	45		52	840
LSU24b	9600							945
LSU24c	12000							1135

APPALTATORE: Conorzio HIRPINIA AV	Soci SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
PROGETTAZIONE: Mandatara ROCKSOIL S.P.A.	Mandanti NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 259 di 311

## 5.2.2 Azioni dovute al transito dei convogli ferroviari

### Pressione orizzontale aerodinamica agente sul palo LSU16b:

Il valore di calcolo si ottiene a partire dalle seguenti ipotesi:



*Valori caratteristici delle azioni  $q_{1k}$  per superfici verticali parallele al binario*

- Distanza palo asse binari  $a_g = 6,86 + 1,435 / 2 = 7,3975$  m (max  $a_g = 6,30$  m)
- Velocità di passaggio convogli ferroviari = 200 km/h (carrozze con sagoma arrotondata  $k_1 = 0,85$ )
- Larghezza < 2,50 m (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- Altezza elemento > 1 (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- $\pm q_{1k}$  valore dedotto dal grafico =  $0,165$  kN / m<sup>2</sup>

sotto queste ipotesi si ottiene un valore caratteristico dell'azione del vento

$$\pm q_{1k} = 0,165 \times 1,3 \times 0,85 = 0,1827 \text{ kN/m}^2$$

$$\pm q_{1k} = 18,27 \text{ daN/m}^2$$

Carichi applicati al modello agli elementi finiti:

UPN160:

$$Q_{xw\_palo\_aero} = 18,27 \times 18 / 10000 = 0,0329 \text{ daN/cm}$$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 260 di 311

### 5.2.3 Tabella delle azioni agenti in condizione B

#### Condizione B.

*(Temperatura +5°C; Vento vr =28 m/sec; ghiaccio assente).*

#### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Curva esterna	-	-
R	Raggio di curva	1200	[m]
s	Sopraelevazione binari	0	[mm]
C1	Campata precedente	47,5	[m]
C2	Campata successiva	43,5	[m]
Cg	Campata di calcolo	45,5	[m]
-	Sostegno tipo	LSU18	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	76,4	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	61,1	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	101,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

#### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia cdt (1): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg1	Campata di calcolo (1)	45,5	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5200	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	685,89	[daN]
-	Tipologia cdt (2): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg2	Campata di calcolo (2)	45,5	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	5000	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T cdt2	Tiro corde di terra (2)	685,89	[daN]
-	Tipologia conduttore precedente l'ormeggio (1): 440	-	[-]
d fdc prc1	Diametro fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	12	[mm]
d fp prc1	Diametro funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	14	[mm]
h fdc prc1	Altezza fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	5200	[mm]
h fp prc1	Altezza funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	6600	[mm]
DR prc1	Distanza palo-rotai conduttore precedente l'ormeggio (1)	6680	[mm]
Dp1 fdc prc1	Poligonazione precedente fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	200	[mm]
Dp1 fp prc1	Poligonazione precedente funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	200	[mm]
X fdc prc1	Distanza ormeggio-asse palo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	5900	[mm]
Dp fp prc1	Distanza ormeggio-asse funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	5900	[mm]
Dp2 fdc prc1	Poligonazione successiva fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	50	[mm]
Dp2 fp prc1	Poligonazione successiva funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	50	[mm]
p fdc prc1	Peso lineare fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	0,869	[daN/m]
p fp prc1	Peso lineare funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	1,07	[daN/m]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 261 di 311

Cg fdc prc1	Campata di calcolo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	45,5	[m]
Cg fp prc1	Campata di calcolo funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	45,5	[m]
C fdc prc o1	Campata di ormeggio di calcolo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	21,75	[m]
C fp prc o1	Campata di ormeggio di calcolo funi conduttore precedente l'ormeggio	21,75	[m]
T fdc prc1	Tiro fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	1000	[daN]
T fp prc1	Tiro funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	1125	[daN]

#### **Azioni verticali**

P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-21,3	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-21,3	[daN]
P fdc prc1	Azione verticale dovuta ai fili precedenti l'ormeggio (1):	-79,08	[daN]
P fp prc1	Azione verticale dovuta alle funi precedenti l'ormeggio (1):	-97,37	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	26,01	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	26,01	[daN]
Hx prec1	Azione trasversale dovuta ai fili precedenti l'ormeggio (1):	-199,45	[daN]
Hx prec1	Azione trasversale dovuta alle funi precedenti l'ormeggio (1):	-224,38	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	-54,99	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	-54,99	[daN]
HxW prec1	Azione trasversale del vento agente sui fili precedenti l'ormeggio (1):	-75,08	[daN]
HxW prec1	Azione trasversale del vento agente sulle funi precedenti l'ormeggio (1):	-87,59	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	-366,29	[daN]

#### **Azioni longitudinali dovute al vento**

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	189,64	[daN]
----------	--	--------	-------

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo la tabella completa dei carichi applicati:

#### **Carico concentrato nodale**

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Pesi=-97.37	0.0	0.0	-97.37	0.0	0.0	0.0
2	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Tiri=20.05	-224.38	20.05	0.0	0.0	0.0	0.0
3	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Wx=-87.59	-87.59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Pesi=-79.079	0.0	0.0	-79.08	0.0	0.0	0.0
5	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Tiri=17.83	-199.45	17.83	0.0	0.0	0.0	0.0
6	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Wx=-75.08	-75.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	B.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Pendinatura e Sospensione=-45.925	0.0	0.0	-45.92	0.0	0.0	0.0
8	B.Corda di terra 1 Peso=-21.3	0.0	0.0	-21.30	0.0	0.0	0.0
9	B.Corda di terra 1 Tiro=26.01	26.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	B.Corda di terra 1 Wx=-54.99	-54.99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	B.Corda di terra 2 Peso=-21.3	0.0	0.0	-21.30	0.0	0.0	0.0
12	B.Corda di terra 2 Tiro=26.01	26.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	B.Corda di terra 2 Wx=-54.99	-54.99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>262 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

**Carico distribuito**

id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
14	B.Carico da vento in direzione X=-0.3667	0.0	-0.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	B.Carico da vento in direzione Y=-0.0998	0.0	0.0	-0.10	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-0.10	0.0	0.0	0.0	0.0
16	B.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=-0.0329	0.0	-0.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

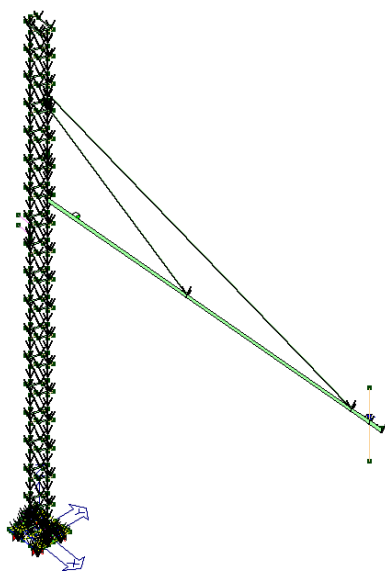


Figura 99 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

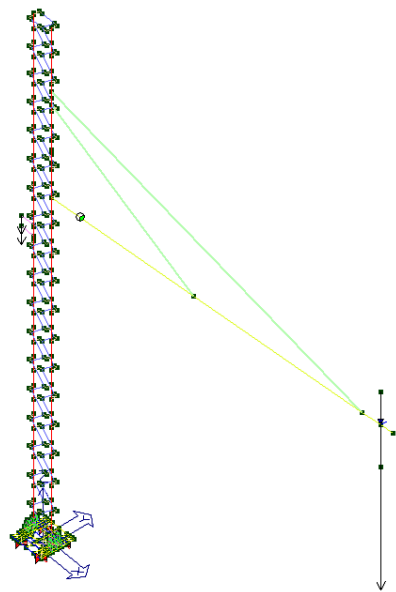


Figura 100 Carichi dovuti al peso dei conduttori

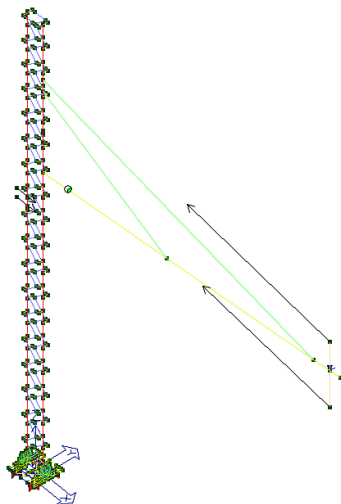


Figura 101 Carichi dovuti al tiro dei conduttori

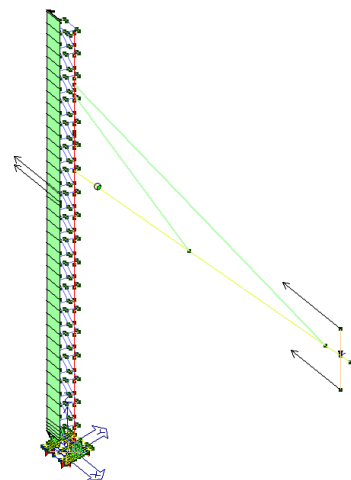
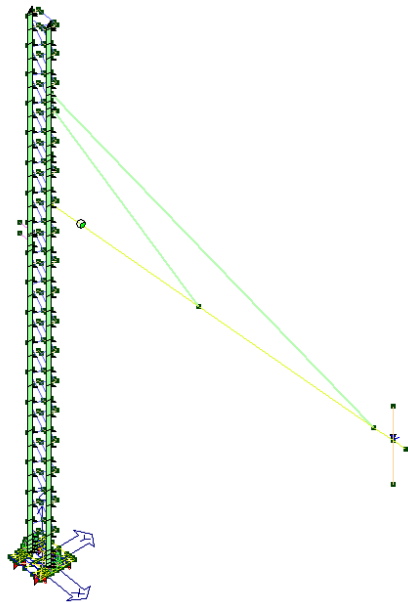
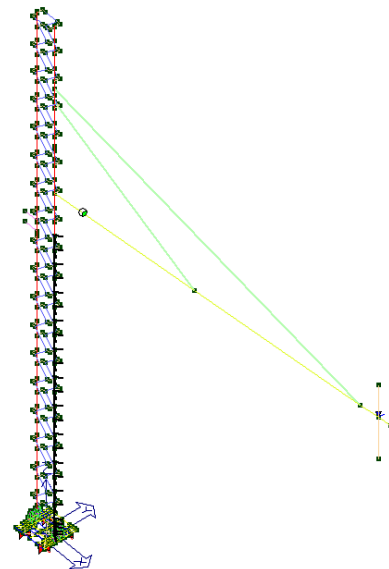


Figura 102 5 Carichi dovuti al vento trasversale

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">LC0000 002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">263 di 311</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	263 di 311
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	263 di 311													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>																		



**Figura 103 Carichi dovuti al vento trasversale**



**Figura 104 Carichi dovuti al vento aerodinamico**



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 264 di 311

## 5.2.4 Tabella delle azioni agenti in condizione D

### Condizione D.

(Temperatura -5°C; Vento vr=28 m/sec; peso ghiaccio=7 N/m).

#### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Curva esterna	-	-
R	Raggio di curva	1200	[m]
s	Sopraelevazione binari	0	[mm]
C1	Campata precedente	47,5	[m]
C2	Campata successiva	43,5	[m]
Cg	Campata di calcolo	45,5	[m]
-	Sostegno tipo	LSU18	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	-5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	39,6	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	31,7	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	52,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0,7	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

#### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia cdt (1): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg1	Campata di calcolo (1)	45,5	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5200	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	915,17	[daN]
-	Tipologia cdt (2): TACSR sez.170 De 15,82	-	[-]
Cg2	Campata di calcolo (2)	45,5	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	5000	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]
T cdt2	Tiro corde di terra (2)	915,17	[daN]
-	Tipologia conduttore precedente l'ormeggio (1): 440	-	[-]
d fdc prc1	Diametro fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	12	[mm]
d fp prc1	Diametro funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	14	[mm]
h fdc prc1	Altezza fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	5200	[mm]
h fp prc1	Altezza funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	6600	[mm]
DR prc1	Distanza palo-rotai conduttore precedente l'ormeggio (1)	6680	[mm]
Dp1 fdc prc1	Poligonazione precedente fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	200	[mm]
Dp1 fp prc1	Poligonazione precedente funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	200	[mm]
X fdc prc1	Distanza ormeggio-asse palo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	5900	[mm]
Dp fp prc1	Distanza ormeggio-asse funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	5900	[mm]
Dp2 fdc prc1	Poligonazione successiva fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	50	[mm]
Dp2 fp prc1	Poligonazione successiva funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	50	[mm]
p fdc prc1	Peso lineare fili di contatto conduttore precedente l'ormeggio (1)	0,869	[daN/m]
p fp prc1	Peso lineare funi portanti conduttore precedente l'ormeggio (1)	1,07	[daN/m]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 265 di 311

Cg fdc prc1	Campata di calcolo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	45,5	[m]
Cg fp prc1	Campata di calcolo funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	45,5	[m]
C fdc prc o1	Campata di ormeggio di calcolo fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	21,75	[m]
C fp prc o1	Campata di ormeggio di calcolo funi conduttore precedente l'ormeggio	21,75	[m]
T fdc prc1	Tiro fili conduttore precedente l'ormeggio (1)	1000	[daN]
T fp prc1	Tiro funi conduttore precedente l'ormeggio (1)	1125	[daN]

#### **Azioni verticali**

P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-53,15	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-53,15	[daN]
P fdc prc1	Azione verticale dovuta ai fili precedenti l'ormeggio (1):	-142,78	[daN]
P fp prc1	Azione verticale dovuta alle funi precedenti l'ormeggio (1):	-161,07	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	34,7	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	34,7	[daN]
Hx prec1	Azione trasversale dovuta ai fili precedenti l'ormeggio (1):	-199,45	[daN]
Hx prec1	Azione trasversale dovuta alle funi precedenti l'ormeggio (1):	-224,38	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	63,46	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	63,46	[daN]
HxW prec1	Azione trasversale del vento agente sui fili precedenti l'ormeggio (1):	109,26	[daN]
HxW prec1	Azione trasversale del vento agente sulle funi precedenti l'ormeggio (1):	111,74	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	198,71	[daN]

#### **Azioni longitudinali dovute al vento**

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU18b):	98,41	[daN]
----------	--	-------	-------

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo la tabella completa dei carichi applicati:

#### **Carico concentrato nodale**

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Pesi=-161.07	0.0	0.0	-161.07	0.0	0.0	0.0
2	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Tiri=20.05	-224.38	20.05	0.0	0.0	0.0	0.0
3	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Funi Wx=111.74	111.74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Pesi=-142.779	0.0	0.0	-142.78	0.0	0.0	0.0
5	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Tiri=17.83	-199.45	17.83	0.0	0.0	0.0	0.0
6	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Fili Wx=109.26	109.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	D.Conduttore precedenti l'ormeggio 1 Pendinatura e Sospensione=-45.925	0.0	0.0	-45.92	0.0	0.0	0.0
8	D.Corda di terra 1 Peso=-53.15	0.0	0.0	-53.15	0.0	0.0	0.0
9	D.Corda di terra 1 Tiro=34.7	34.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	D.Corda di terra 1 Wx=63.46	63.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	D.Corda di terra 2 Peso=-53.15	0.0	0.0	-53.15	0.0	0.0	0.0
12	D.Corda di terra 2 Tiro=34.7	34.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	D.Corda di terra 2 Wx=63.46	63.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

#### **Carico distribuito**

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
14	D.Carico da vento in direzione X=0.1903	0.0	0.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			0.0	0.19	0.0	0.0	0.0	0.0
15	D.Carico da vento in direzione Y=0.0518	0.0	0.0	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>							
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA <b>IF28</b>		LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>266 di 311</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>									

id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		0.0	0.0	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0
16	D.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=0.0329	0.0	0.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Risulta difficile individuare a priori la condizione più gravosa da utilizzare per condurre le verifiche strutturali. In tal caso si eseguirà un confronto parallelo tra le due condizioni esplicitando i risultati solo per i valori maggiormente gravosi delle verifiche condotte.

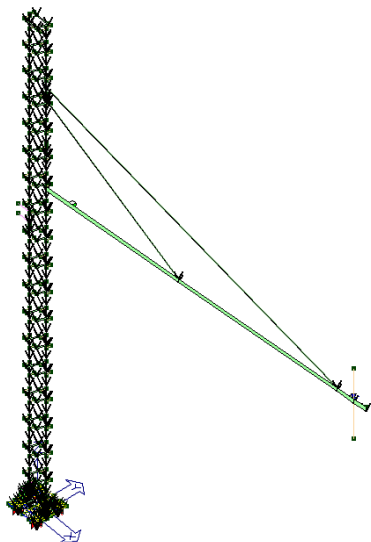


Figura 105 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

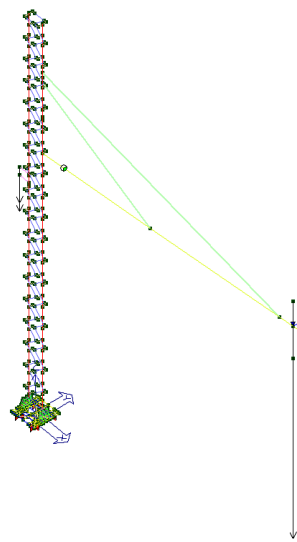


Figura 106 Carichi dovuti al peso dei conduttori

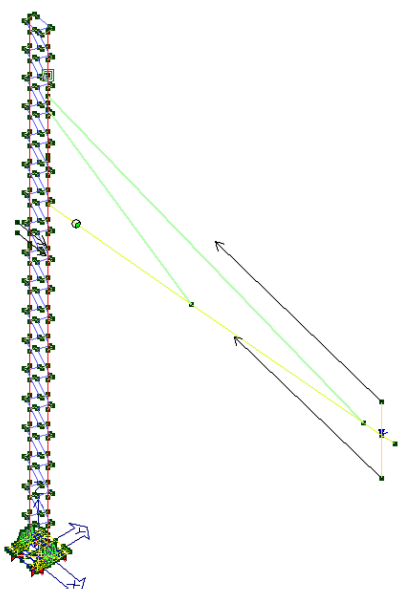


Figura 107 Carichi dovuti al tiro dei conduttori

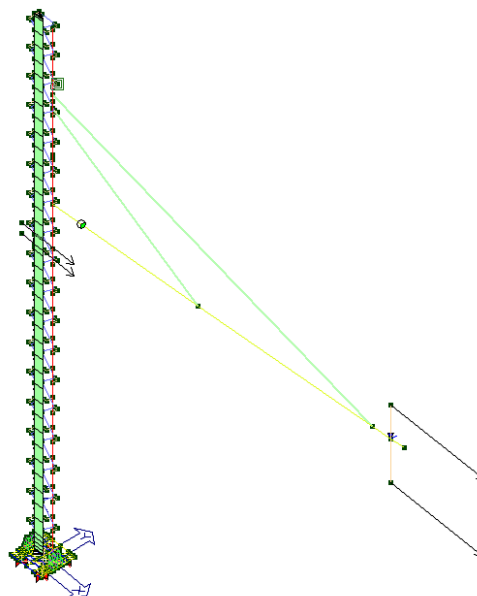


Figura 108 5 Carichi dovuti al vento trasversale

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>267 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

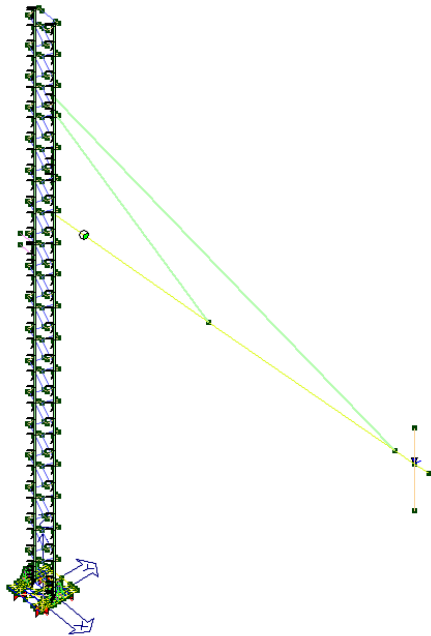


Figura 109 Carichi dovuti al vento trasversale

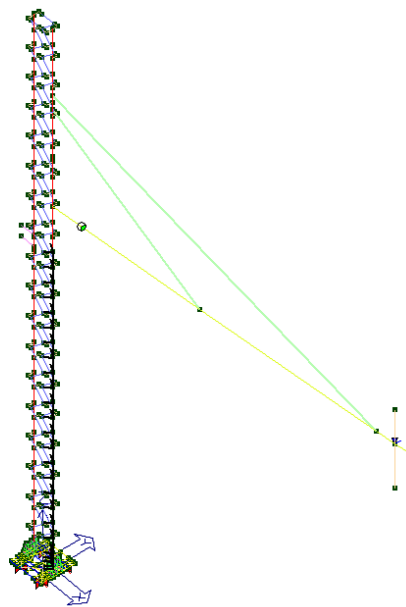


Figura 110 Carichi dovuti al vento aerodinamico

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 268 di 311

### 5.2.5 Verifica strutturale (rif. § 6 e segg. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18)

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

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

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

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

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

Asta	Trave	Pilastro	numero dell'elemento			
Stato			codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento			
Note			sezione e materiali adottati per l'elemento			
V N			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)			
V V/T			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione			
V N/M			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte con riduzione per taglio (4.2.41) ove richiesto			
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab						(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punto (4.2.42)
V stab						(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flessio-torsionale)
BetaxL	B22xL	B33xL				lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)
Snellezza						snellezza massima
Classe						classe del profilo
Chi mn						coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente
Rif. cmb						combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati

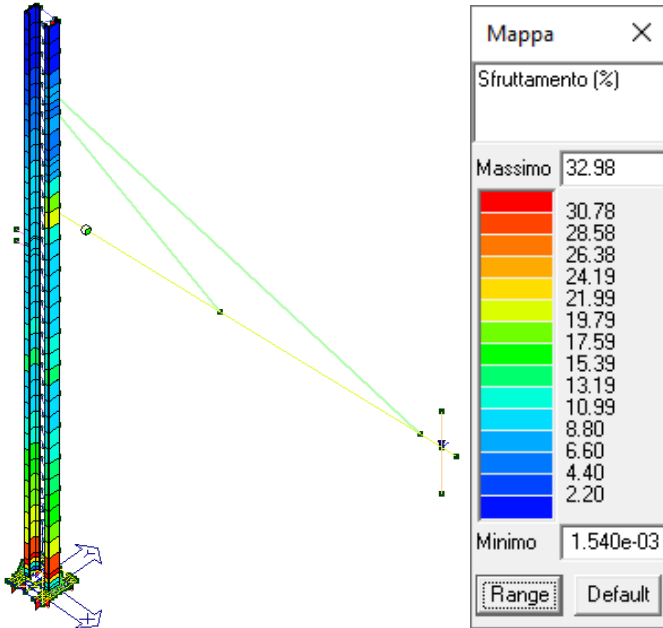
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.      ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A.      NET ENGINEERING S.P.A.      ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>269 di 311</b>

### 5.2.6 Verifica profilo UPN180 (S355)

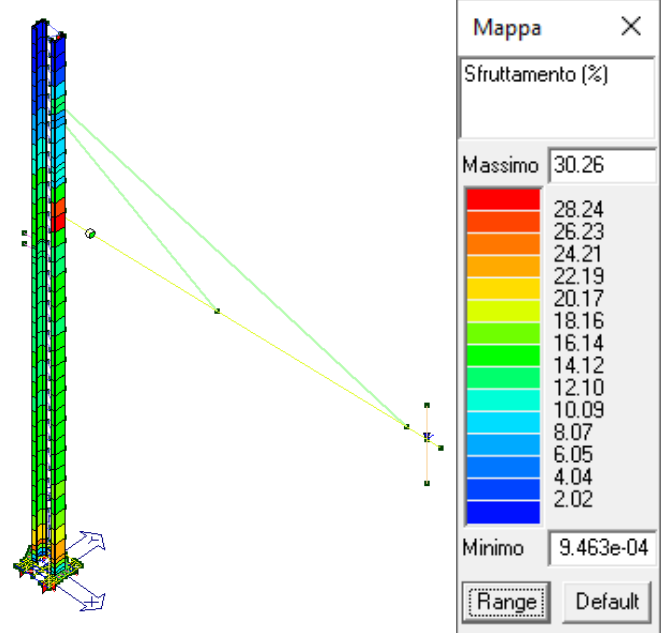
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

#### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

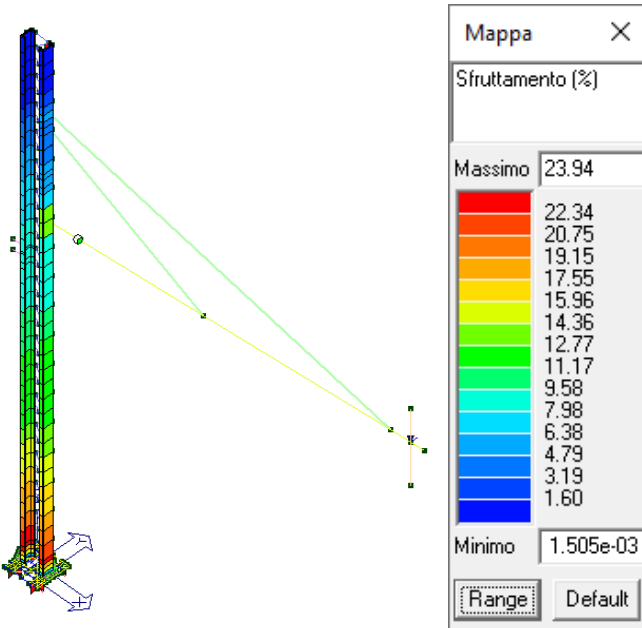


**Sfruttamenti condizione D**

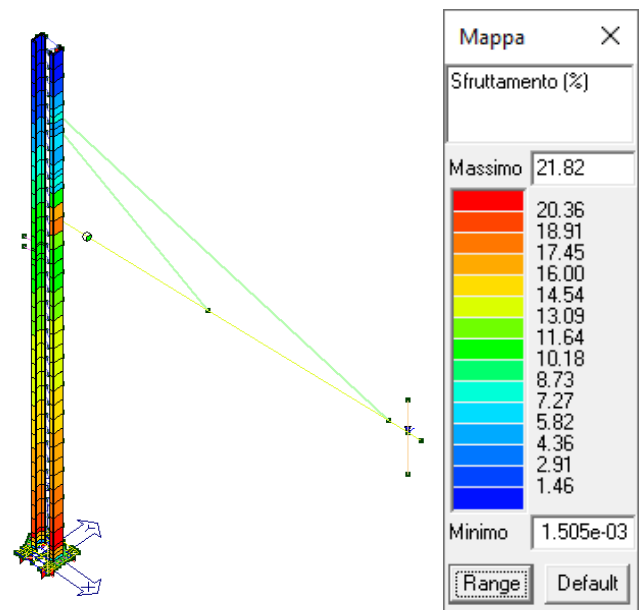


#### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante il profilo (acciaio S355) in condizione B statica:

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO							
		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	270 di 311

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
3	ok	s=1,m=2	0.02	0.10		1					0.03	7.93e-02	1.00	19,42,0,42
4	ok	s=1,m=2	1.37e-03	0.01		1					4.17e-04	5.32e-02	1.00	17,18,0,45
13	ok	s=1,m=2	0.01	0.13		1					0.10	2.23e-02	1.00	24,24,0,48
16	ok	s=1,m=2	0.02	0.02		1					8.49e-04	4.68e-02	1.00	20,18,0,44
17	ok	s=1,m=2	0.03	0.06		1					0.02	1.27e-02	1.00	47,24,0,48
19	ok	s=1,m=2	0.06	0.23		1					0.10	2.17e-02	1.00	24,24,0,47
23	ok	s=1,m=2	0.06	0.23		1					0.10	2.19e-02	1.00	24,24,0,48
26	ok	s=1,m=2	0.02	0.11		1					0.03	7.82e-02	1.00	18,42,0,41
27	ok	s=1,m=2	0.01	0.09		1					0.01	6.84e-02	1.00	17,41,0,42
29	ok	s=1,m=2	8.60e-03	0.05		1					5.80e-03	6.14e-02	1.00	19,43,0,43
30	ok	s=1,m=2	0.02	0.07		1					0.01	6.86e-02	1.00	19,41,0,41
34	ok	s=1,m=2	0.01	5.63e-03		1					9.71e-04	6.07e-02	1.00	20,44,0,43
46	ok	s=1,m=2	0.04	0.12		1					0.06	1.41e-02	1.00	24,24,0,24
66	ok	s=1,m=2	0.05	0.05		1					6.59e-03	3.34e-02	1.00	19,43,0,44
67	ok	s=1,m=2	0.02	0.09		1					0.02	7.33e-02	1.00	19,18,0,42
68	ok	s=1,m=2	7.73e-03	0.08		1					0.02	7.73e-02	1.00	17,41,0,42
69	ok	s=1,m=2	0.02	0.13		1					0.09	2.23e-02	1.00	24,24,0,48
106	ok	s=1,m=2	0.02	0.03		1					5.64e-03	7.19e-02	1.00	19,18,0,43
107	ok	s=1,m=2	0.07	0.32		1					0.12	2.46e-02	1.00	42,24,0,48
108	ok	s=1,m=2	0.04	0.29		1					0.12	7.43e-02	1.00	24,24,0,48
109	ok	s=1,m=2	0.07	0.33		1					0.11	2.54e-02	1.00	20,24,0,47
110	ok	s=1,m=2	0.05	0.29		1					0.11	7.76e-02	1.00	20,24,0,48
111	ok	s=1,m=2	0.02	0.21		1					0.11	6.83e-02	1.00	24,24,0,47
112	ok	s=1,m=2	0.02	0.21		1					0.10	7.60e-02	1.00	24,24,0,47
113	ok	s=1,m=2	6.49e-03	0.20		1					0.11	7.27e-02	1.00	18,24,0,48
114	ok	s=1,m=2	6.77e-03	0.20		1					0.10	7.77e-02	1.00	24,24,0,48
115	ok	s=1,m=2	6.54e-03	0.17		1					0.09	6.56e-02	1.00	20,24,0,47
116	ok	s=1,m=2	6.45e-03	0.18		1					0.09	7.44e-02	1.00	20,24,0,47
117	ok	s=1,m=2	6.70e-03	0.17		1					0.09	7.16e-02	1.00	20,24,0,48
118	ok	s=1,m=2	7.08e-03	0.18		1					0.09	7.69e-02	1.00	20,24,0,48
119	ok	s=1,m=2	6.90e-03	0.14		1					0.08	5.55e-02	1.00	24,24,0,47
120	ok	s=1,m=2	7.03e-03	0.15		1					0.08	6.71e-02	1.00	20,24,0,47
121	ok	s=1,m=2	6.78e-03	0.15		1					0.08	7.01e-02	1.00	24,24,0,48
122	ok	s=1,m=2	7.13e-03	0.15		1					0.08	7.58e-02	1.00	20,24,0,48
123	ok	s=1,m=2	6.91e-03	0.12		1					0.07	5.54e-02	1.00	24,24,0,47
124	ok	s=1,m=2	7.13e-03	0.13		1					0.07	6.75e-02	1.00	20,24,0,42
125	ok	s=1,m=2	6.95e-03	0.12		1					0.07	6.82e-02	1.00	24,24,0,48
126	ok	s=1,m=2	7.28e-03	0.12		1					0.07	7.35e-02	1.00	20,24,0,48
127	ok	s=1,m=2	8.64e-03	0.11		1					0.06	6.50e-02	1.00	23,17,0,42
128	ok	s=1,m=2	6.52e-03	0.10		1					0.06	7.29e-02	1.00	20,17,0,42
129	ok	s=1,m=2	0.02	0.11		1					0.06	6.76e-02	1.00	23,17,0,48
130	ok	s=1,m=2	0.02	0.10		1					0.06	7.31e-02	1.00	20,17,0,48
131	ok	s=1,m=2	5.93e-03	0.11		1					0.05	6.92e-02	1.00	19,17,0,42
132	ok	s=1,m=2	4.76e-03	0.11		1					0.06	7.64e-02	1.00	24,24,0,42
133	ok	s=1,m=2	0.11	0.13		1					0.05	4.51e-02	1.00	24,24,0,48
134	ok	s=1,m=2	0.11	0.14		1					0.05	5.90e-02	1.00	20,24,0,41
135	ok	s=1,m=2	0.02	0.11		1					0.05	6.70e-02	1.00	24,17,0,41
136	ok	s=1,m=2	0.02	0.10		1					0.05	7.75e-02	1.00	20,17,0,42
137	ok	s=1,m=2	0.11	0.12		1					0.04	6.61e-02	1.00	20,24,0,41
138	ok	s=1,m=2	0.11	0.11		1					0.04	7.21e-02	1.00	24,42,0,41
139	ok	s=1,m=2	7.12e-03	0.11		1					0.05	7.38e-02	1.00	20,42,0,42
140	ok	s=1,m=2	7.03e-03	0.10		1					0.04	7.76e-02	1.00	23,42,0,42
141	ok	s=1,m=2	0.02	0.10		1					0.03	6.74e-02	1.00	24,17,0,41
143	ok	s=1,m=2	5.59e-03	0.10		1					0.04	7.42e-02	1.00	24,17,0,42
144	ok	s=1,m=2	0.01	0.09		1					0.04	7.75e-02	1.00	19,17,0,42
145	ok	s=1,m=2	8.21e-03	0.10		1					0.03	7.09e-02	1.00	19,17,0,41
146	ok	s=1,m=2	0.01	0.10		1					0.03	7.64e-02	1.00	22,17,0,41

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA    LOTTO            CODIFICA            DOCUMENTO            REV.            FOGLIO <b>IF28</b> <b>01</b> <b>E ZZ CL</b> <b>LC0000 002</b> <b>B</b> <b>271 di 311</b>

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
147	ok	s=1,m=2	9.02e-03	0.10		1					0.03	7.40e-02	1.00	19,18,0,42
152	ok	s=1,m=2	0.02	0.09		1					0.03	1.07e-02	1.00	18,18,0,41
157	ok	s=1,m=2	0.02	0.09		1					0.04	3.03e-02	1.00	18,17,0,41
162	ok	s=1,m=2	5.66e-03	0.06		1					7.25e-03	5.41e-02	1.00	19,18,0,44
288	ok	s=1,m=2	0.02	0.05		1					0.02	7.62e-02	1.00	19,18,0,42
289	ok	s=1,m=2	0.06	0.12		1					0.03	7.53e-02	1.00	20,42,0,42
292	ok	s=1,m=2	0.11	0.20		1					0.03	6.75e-02	1.00	19,41,0,41
295	ok	s=1,m=2	1.18e-03	6.22e-03		1					2.01e-04	6.29e-02	1.00	18,18,0,43
297	ok	s=1,m=2	0.02	0.10		1					0.02	7.61e-02	1.00	19,18,0,42
298	ok	s=1,m=2	4.08e-03	0.07		1					0.02	4.71e-02	1.00	18,18,0,41
301	ok	s=1,m=2	5.40e-05	2.54e-05		1					1.08e-06	8.95e-03	1.00	18,19,0,44
304	ok	s=1,m=2	0.02	0.09		1					0.03	7.06e-02	1.00	20,17,0,41
305	ok	s=1,m=2	0.02	0.10		1					0.03	4.84e-02	1.00	18,42,0,41
308	ok	s=1,m=2	1.54e-05	9.98e-06		1					1.08e-06	8.95e-03	1.00	48,41,0,45
310	ok	s=1,m=2	0.12	0.22		1					0.03	7.12e-02	1.00	19,41,0,42
312	ok	s=1,m=2	4.08e-03	0.07		1					0.02	2.72e-02	1.00	18,18,0,41
313	ok	s=1,m=2	0.01	0.10		1					0.03	7.20e-02	1.00	18,42,0,42
319	ok	s=1,m=2	1.65e-03	4.66e-03		1					1.74e-04	7.52e-02	1.00	20,18,0,44
321	ok	s=1,m=2	5.84e-03	6.71e-03		1					7.21e-04	7.00e-02	1.00	20,20,0,42
327	ok	s=1,m=2	0.07	0.09		1					5.77e-03	3.07e-02	1.00	20,42,0,41
328	ok	s=1,m=2	0.06	0.02		1					3.91e-03	6.30e-02	1.00	20,44,0,44
334	ok	s=1,m=2	0.02	0.01		1					1.78e-03	6.44e-02	1.00	20,42,0,42
340	ok	s=1,m=2	0.02	0.02		1					7.61e-03	7.19e-02	1.00	20,18,0,42
343	ok	s=1,m=2	0.01	0.07		1					0.01	2.95e-02	1.00	19,41,0,41
344	ok	s=1,m=2	0.01	0.08		1					0.01	3.63e-02	1.00	19,41,0,41
345	ok	s=1,m=2	0.06	0.11		1					0.03	7.26e-02	1.00	19,41,0,41
347	ok	s=1,m=2	0.05	0.05		1					7.40e-03	3.09e-02	1.00	19,18,0,44
348	ok	s=1,m=2	0.07	0.08		1					3.27e-03	3.74e-02	1.00	20,42,0,41
349	ok	s=1,m=2	0.02	0.10		1					0.03	6.66e-02	1.00	18,42,0,41
<b>Pilas.</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
													1.00	
			0.12	0.33							0.12	0.08		

Ogni singolo elemento UPN180 risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 32,98 % raggiunto nella verifica di resistenza.



APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 272 di 311

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

## UPN180

Tabella delle sezioni

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
A	28.0	J 2-2	114.0	J 3-3	1354.0
A V2	0.0	W 2-2	22.4	W 3-3	150.0
A V3	0.0	Wp 2-2	42.9	Wp 3-3	179.0
Jt	9.55	Altezza	18.0	Base	7.0
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

UPN 180

Corrispondenza  
assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = Y

33 (blu) = X

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo ad U

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione: Anima.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 26,73 = 33 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 30,78 = 38 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 34,02 = 42 \times \text{Epsilon}$

Parti soggette a compressione: Piattabanda.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 54 / 11 = 4,91 \leq 7,29 = 9 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 54 / 11 = 4,91 \leq 8,1 = 10 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 54 / 11 = 4,91 \leq 11,34 = 14 \times \text{Epsilon}$

Parti soggette a flessione: Anima.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 58,32 = 72 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 67,23 = 83 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 158 / 8 = 19,75 \leq 100,44 = 124 \times \text{Epsilon}$

Profilo in classe di resistenza: 1.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 273 di 311

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 109 in combinazione 24:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 28 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 16140 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 28 \times 3550 / 1,05 = 94666,67 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 16140 / 94666,67 = 17,05 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W22pl = 42,9 \text{ cm}^3$

$M22pl,Rd = W22pl \times f_{yk} / g M0 = 42,9 \times 3550 / 1,05 = 145042,86 \text{ daNcm}$

$M22Ed / M22pl,Rd = -21260 / 145042,86 = 14,66 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W33pl = 179 \text{ cm}^3$

$M33pl,Rd = W33pl \times f_{yk} / g M0 = 179 \times 3550 / 1,05 = 605190,48 \text{ daNcm}$

$M33Ed / M33pl,Rd = 7673,82 / 605190,48 = 1,27 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / gM0) + M22,Ed / (W22pl f_y / gM0) + M33,Ed / (W33pl f_y / gM0) \leq 1$

$16140 \times 1,05 / (3550 \times 28) + -21260 \times 1,05 / (3550 \times 42,9) + 7673,82 \times 1,05 / (3550 \times 179) \leq 1$

$17,05 + 14,66 + 1,27 = 32,98 \%$

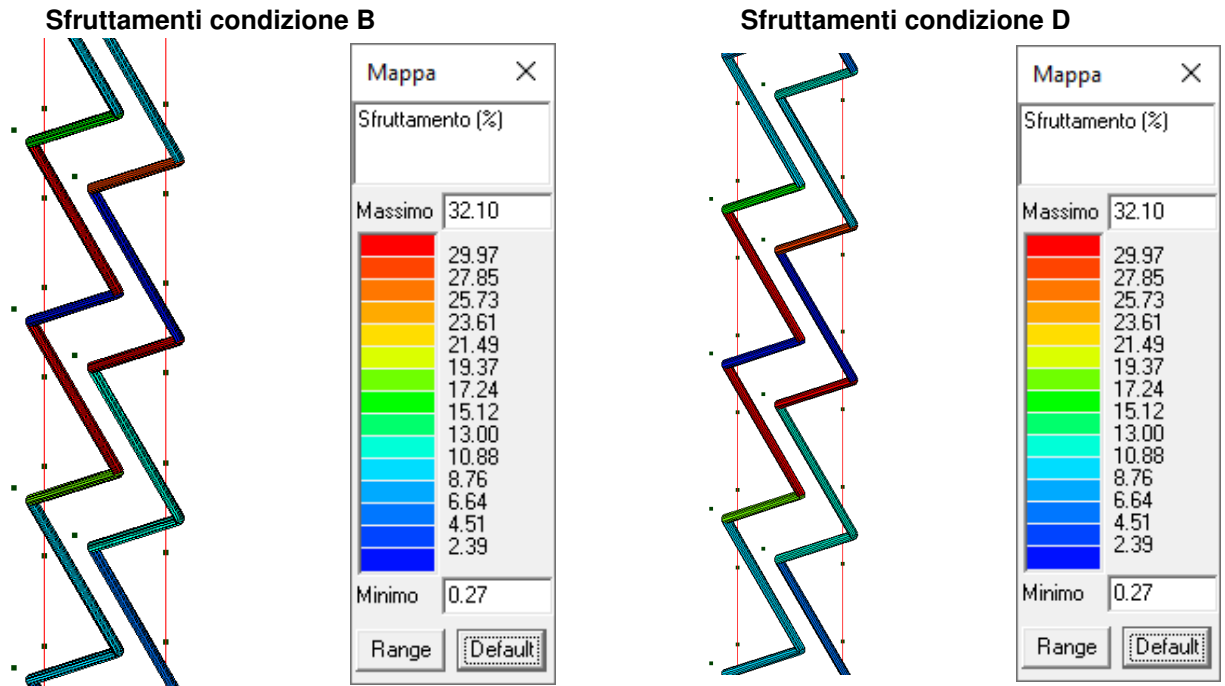
Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 32,98 %

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGIO S.P.A.      ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A.      NET ENGINEERING S.P.A.      ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 274 di 311

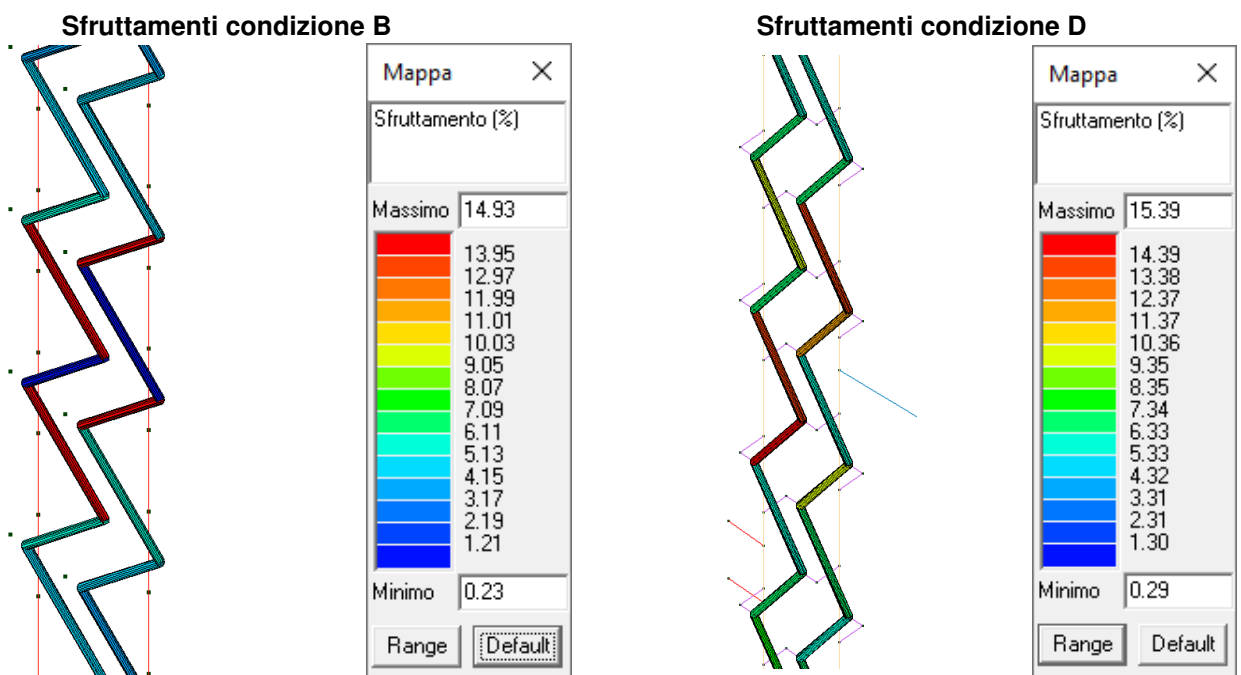
### 5.2.7 Verifica tralicciatura per palo LSU18b tondo $\Phi 22$ (S355)

Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

#### Combinazioni statiche



#### Combinazioni sismiche



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGIO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    FOGLIO <b>IF28</b> <b>01</b> <b>E ZZ CL</b> <b>LC0000 002</b> <b>B</b> <b>275 di 311</b>

Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante il profilo (acciaio S355) in condizione B e D statiche:

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
7	ok	s=6,m=2	0.05	0.30		2								20,24,0,0
8	ok	s=6,m=2	9.53e-03	0.11		2								23,24,0,0
11	ok	s=6,m=2	0.01	0.06		2								19,17,0,0
14	ok	s=6,m=2	1.48e-03	0.01		2								19,19,0,0
22	ok	s=6,m=2	0.02	0.13		2								19,18,0,0
35	ok	s=6,m=2	0.02	0.06		2								19,17,0,0
49	ok	s=6,m=2	0.04	0.17		2								19,19,0,0
50	ok	s=6,m=2	1.33e-04	3.22e-03		2								19,17,0,0
57	ok	s=6,m=2	5.25e-03	0.05		2								19,19,0,0
58	ok	s=6,m=2	5.20e-03	0.07		2								42,20,0,0
60	ok	s=6,m=2	0.05	0.30		2								20,20,0,0
63	ok	s=6,m=2	2.61e-04	3.64e-03		2								20,19,0,0
65	ok	s=6,m=2	4.78e-04	2.70e-03		2								17,18,0,0
72	ok	s=6,m=2	3.35e-03	0.06		2								18,17,0,0
73	ok	s=6,m=2	0.04	0.17		2								19,19,0,0
74	ok	s=6,m=2	0.02	0.05		2								42,19,0,0
76	ok	s=6,m=2	0.01	0.11		2								42,20,0,0
79	ok	s=6,m=2	9.84e-03	0.07		2								44,24,0,0
80	ok	s=6,m=2	0.01	0.11		2								44,20,0,0
81	ok	s=6,m=2	1.35e-04	3.18e-03		2								17,17,0,0
86	ok	s=6,m=2	5.24e-03	0.10	0.11	2	0.9	0.9	67.4	0.61				23,24,20,0
87	ok	s=6,m=2	8.72e-03	0.10		2								23,24,0,0
91	ok	s=6,m=2	0.01	0.08		2								18,20,0,0
92	ok	s=6,m=2	6.13e-03	0.06		2								18,19,0,0
99	ok	s=6,m=2	7.33e-03	0.07		2								41,41,0,0
104	ok	s=6,m=2	0.01	0.09		2								19,17,0,0
105	ok	s=6,m=2	4.40e-03	0.05		2								19,18,0,0
163	ok	s=6,m=2	2.64e-04	4.47e-03		2								20,18,0,0
172	ok	s=6,m=2	1.33e-04	3.22e-03		2								44,20,0,0
173	ok	s=6,m=2	0.01	0.11		2								42,20,0,0
178	ok	s=6,m=2	9.71e-03	0.07	0.11	2	0.9	0.9	67.4	0.61				47,24,24,0
179	ok	s=6,m=2	0.01	0.10		2								48,24,0,0
184	ok	s=6,m=2	9.32e-03	0.06	0.10	2	0.9	0.9	67.4	0.61				47,24,24,0
185	ok	s=6,m=2	8.56e-03	0.07		2								42,24,0,0
190	ok	s=6,m=2	7.64e-03	0.06		2								47,24,0,0
191	ok	s=6,m=2	7.55e-03	0.06		2								47,24,0,0
196	ok	s=6,m=2	6.97e-03	0.05		2								47,24,0,0
197	ok	s=6,m=2	6.56e-03	0.06		2								42,24,0,0
202	ok	s=6,m=2	7.20e-03	0.10	0.12	2	0.9	0.9	67.4	0.61				47,24,24,0
203	ok	s=6,m=2	7.41e-03	0.07		2								42,20,0,0
210	ok	s=6,m=2	8.94e-03	0.07		2								48,20,0,0
211	ok	s=6,m=2	8.59e-03	0.07	0.10	2	0.9	0.9	67.4	0.61				48,24,24,0
216	ok	s=6,m=2	7.46e-03	0.06		2								48,20,0,0
217	ok	s=6,m=2	7.69e-03	0.06	0.10	2	0.9	0.9	67.4	0.61				48,24,20,0
222	ok	s=6,m=2	6.71e-03	0.06		2								48,20,0,0
223	ok	s=6,m=2	6.60e-03	0.06	0.10	2	0.9	0.9	67.4	0.61				48,24,24,0
228	ok	s=6,m=2	6.76e-03	0.10		2								48,20,0,0
229	ok	s=6,m=2	7.21e-03	0.07	0.11	2	0.9	0.9	67.4	0.61				41,20,24,0
234	ok	s=6,m=2	0.05	0.32		2								20,20,0,0
235	ok	s=6,m=2	9.98e-03	0.12	0.17	2	0.9	0.9	67.4	0.61				24,24,24,0
240	ok	s=6,m=2	0.05	0.32		2								20,24,0,0
241	ok	s=6,m=2	1.35e-04	3.18e-03		2								44,20,0,0
246	ok	s=6,m=2	3.75e-03	0.10		2								48,20,0,0
247	ok	s=6,m=2	9.71e-03	0.11	0.17	2	0.9	0.9	67.4	0.61				24,20,20,0

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							
		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>276 di 311</b>

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
252	ok	s=6,m=2	3.40e-03	0.06		2								19,20,0,0
253	ok	s=6,m=2	6.69e-03	0.07		2								19,24,0,0
258	ok	s=6,m=2	5.50e-03	0.06		2								18,19,0,0
259	ok	s=6,m=2	4.66e-03	0.06		2								19,20,0,0
264	ok	s=6,m=2	0.03	0.12		2								19,41,0,0
265	ok	s=6,m=2	0.03	0.16		2								44,19,0,0
270	ok	s=6,m=2	0.03	0.15	0.15	2	0.9	0.9	67.4	0.61				19,19,17,0
271	ok	s=6,m=2	0.03	0.10		2								19,20,0,0
276	ok	s=6,m=2	2.86e-03	0.06	0.09	2	0.9	0.9	67.4	0.61				19,18,18,0
277	ok	s=6,m=2	4.38e-03	0.07		2								43,17,0,0
282	ok	s=6,m=2	7.54e-03	0.06		2								19,18,0,0
283	ok	s=6,m=2	3.58e-03	0.07		2								19,18,0,0
316	ok	s=6,m=2	6.04e-03	0.02		2								20,20,0,0
318	ok	s=6,m=2	9.81e-04	6.01e-03		2								20,20,0,0
324	ok	s=6,m=2	0.01	0.05		2								20,20,0,0
325	ok	s=6,m=2	0.02	0.07		2								20,19,0,0
326	ok	s=6,m=2	0.01	0.06		2								20,18,0,0
333	ok	s=6,m=2	0.02	0.10		2								20,17,0,0
337	ok	s=6,m=2	0.02	0.09		2								20,18,0,0
341	ok	s=6,m=2	1.69e-03	9.55e-03		2								23,19,0,0
<b>Trave</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.05	0.32	0.17		0.88	0.88	67.43	0.61				

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 20$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 32,10 % raggiunto nella verifica di resistenza.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 277 di 311

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)


[Verifiche di resistenza Stabilità Metodo A \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### Tondo $\Phi 22$ tralicciatura palo LSU18b

**Tabella delle sezioni**

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
A	3.801	J 2-2	1.15	J 3-3	1.15
A V2	3.207	W 2-2	1.045	W 3-3	1.045
A V3	3.207	Wp 2-2	1.775	Wp 3-3	1.775
Jt	2.3	Altezza	2.2	Base	2.2
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco		J 2-3	0.0	Unità in cm	

Circolare: r=1.10 tralicciatura LSU18



Corrispondenza assi locali/globali:

11 (rosso) = X

22 (verde) = Z

33 (blu) = Y

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

Profilo in classe di resistenza: 1.

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 234 in combinazione 20:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 3,8 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 587,69 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 3,8 \times 3550 / 1,05 = 12847,62 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 587,69 / 12847,62 = 4,57 \%$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>278 di 311</b>

Modulo di elasticità plastico  $W22pl = 1,77 \text{ cm}^3$

$M22pl,Rd = W22pl \times fyk / g M0 = 1,77 \times 3550 / 1,05 = 5984,29 \text{ daNcm}$

$M22Ed / M22pl,Rd = 0 / 5984,29 = 0 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W33pl = 1,77 \text{ cm}^3$

$M33pl,Rd = W33pl \times fyk / g M0 = 1,77 \times 3550 / 1,05 = 5984,29 \text{ daNcm}$

$M33Ed / M33pl,Rd = 1651,45 / 5984,29 = 27,6 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$NEd / (A fy / gM0) + M22,Ed / (W22pl fy / gM0) + M33,Ed / (W33pl fy / gM0) \leq 1$

$587,69 \times 1,05 / (3550 \times 3,8) + 0 \times 1,05 / (3550 \times 1,77) + 1651,45 \times 1,05 / (3550 \times 1,77) \leq 1$

$4,57 + 0 + 27,6 = 32,17 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 32,17 %

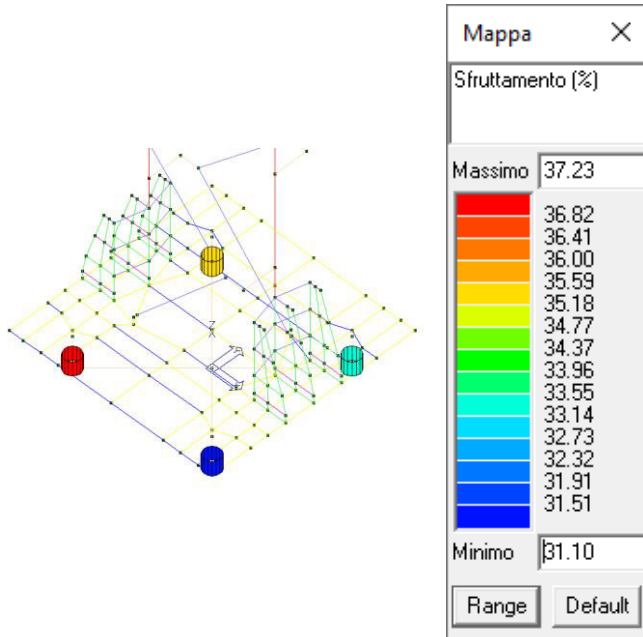
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A.    NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 279 di 311

### 5.2.8 Verifica tirafondi M45 per palo LSU18b (S355)

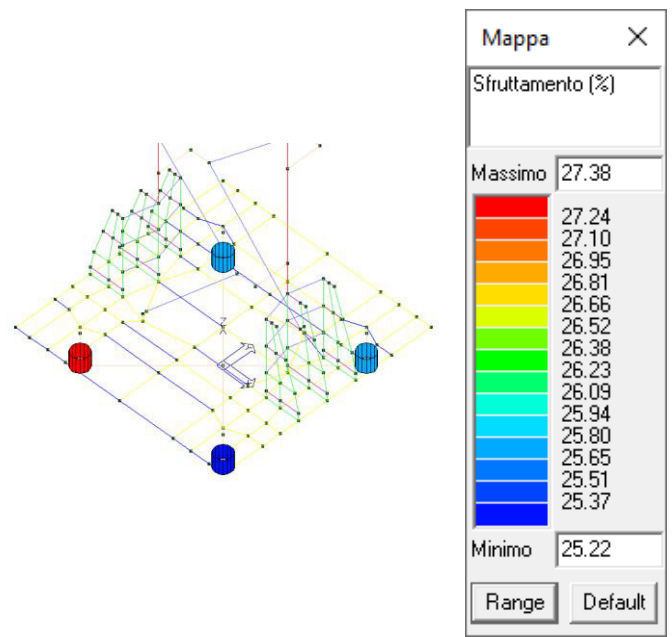
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

#### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

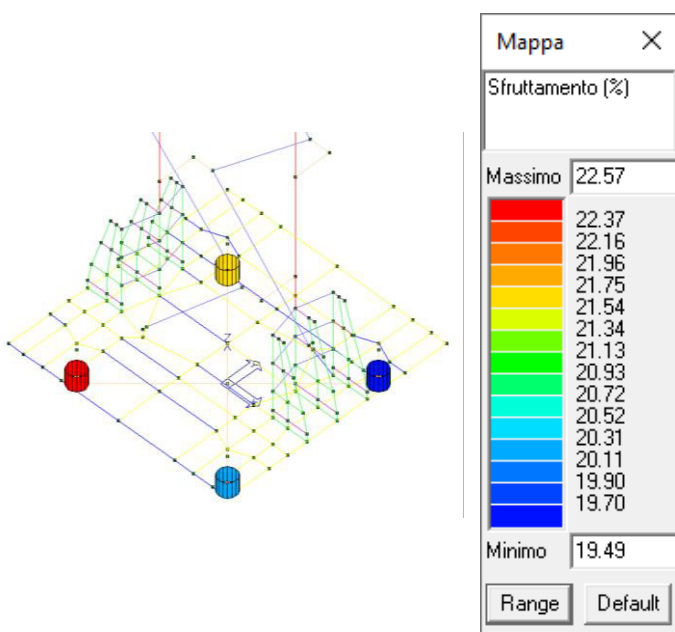


**Sfruttamenti condizione D**

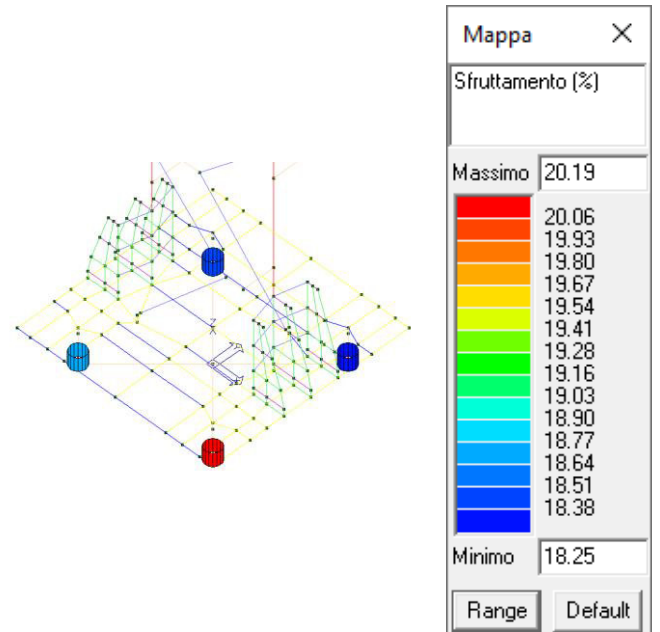


#### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante i tirafondi (acciaio S355) in condizione B statica:



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 280 di 311

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
25	ok	s=5,m=2	0.11	0.34		2								24,24,0,0
43	ok	s=5,m=2	0.11	0.31		2								24,24,0,0
44	ok	s=5,m=2	0.13	0.37		2								24,24,0,0
149	ok	s=5,m=2	0.13	0.35		2								24,24,0,0
<b>Pilas.</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.13	0.37										

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 45$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 37,23 % raggiunto nella verifica di resistenza.

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)


[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### Tondo $\Phi 45$ tirafondi palo LSU18b

**Tabella delle sezioni**

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
				Soletta cls	
A	13.854	J 2-2	15.275	J 3-3	15.275
A V2	11.69	W 2-2	7.274	W 3-3	7.274
A V3	11.69	Wp 2-2	12.348	Wp 3-3	12.348
Jt	30.549	Altezza	4.2	Base	4.2
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

Circolare: r=2.10 tirafondo M42



Corrispondenza assi locali/globali:

- 11 (rosso) = Z
- 22 (verde) = X
- 33 (blu) = Y

Acciaio S355

[Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.](#)

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 281 di 311

Profilo in classe di resistenza: 1.

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 44 in combinazione 24:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 15,9 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 8415,89 \text{ daN}$

$N_{Rd} = A \times f_{yk} / g M0 = 15,9 \times 3550 / 1,05 = 53757,14 \text{ daN}$

$N_{Ed}/N_{Rd} = 8415,89 / 53757,14 = 15,66 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W_{22pl} = 15,19 \text{ cm}^3$

$M_{22pl,Rd} = W_{22pl} \times f_{yk} / g M0 = 15,19 \times 3550 / 1,05 = 51356,67 \text{ daNcm}$

$M_{22Ed} / M_{22pl,Rd} = 0 / 51356,67 = 0 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W_{33pl} = 15,19 \text{ cm}^3$

$M_{33pl,Rd} = W_{33pl} \times f_{yk} / g M0 = 15,19 \times 3550 / 1,05 = 51356,67 \text{ daNcm}$

$M_{33Ed} / M_{33pl,Rd} = 11078,1 / 51356,67 = 21,57 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / gM0) + M_{22,Ed} / (W_{22pl} f_y / gM0) + M_{33,Ed} / (W_{33pl} f_y / gM0) \leq 1$

$8415,89 \times 1,05 / (3550 \times 15,9) + 0 \times 1,05 / (3550 \times 15,19) + 11078,1 \times 1,05 / (3550 \times 15,19) \leq 1$

$15,66 + 0 + 21,57 = 37,23 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 37,23 %.

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>282 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

### 5.2.9 Verifica piastra di base (S355)

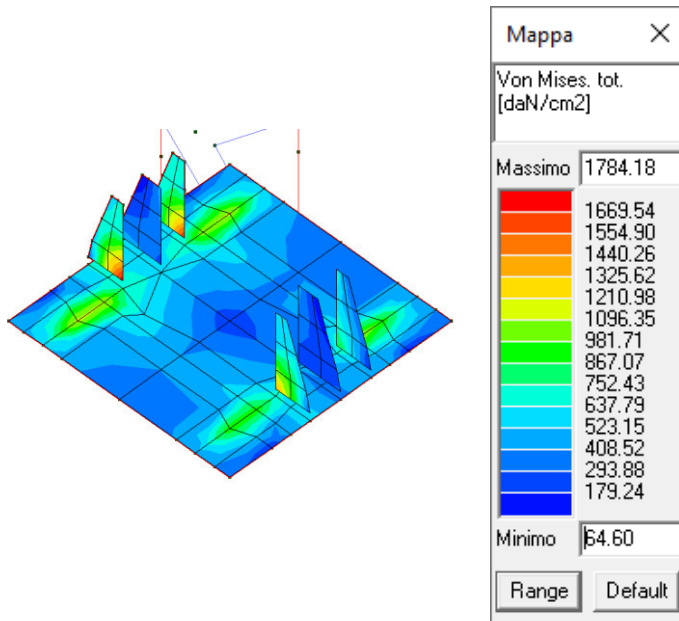
#### Resistenza materiale

Verifichiamo la condizione:

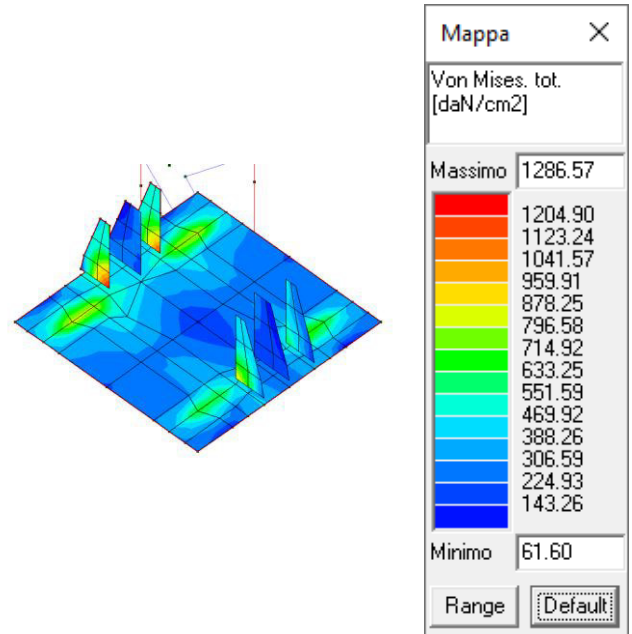
$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 + \sigma_{x,Ed} \sigma_{z,Ed} + 3 \tau_{Ed}^2 \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2$$

#### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

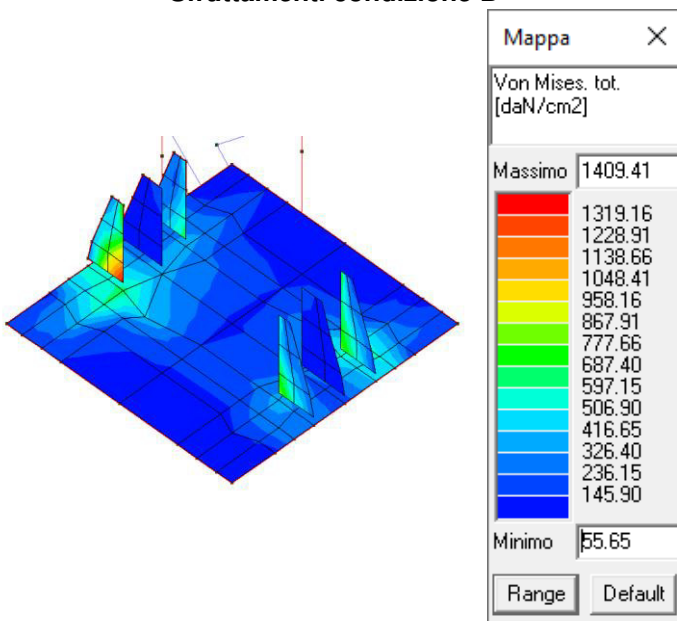


**Sfruttamenti condizione D**

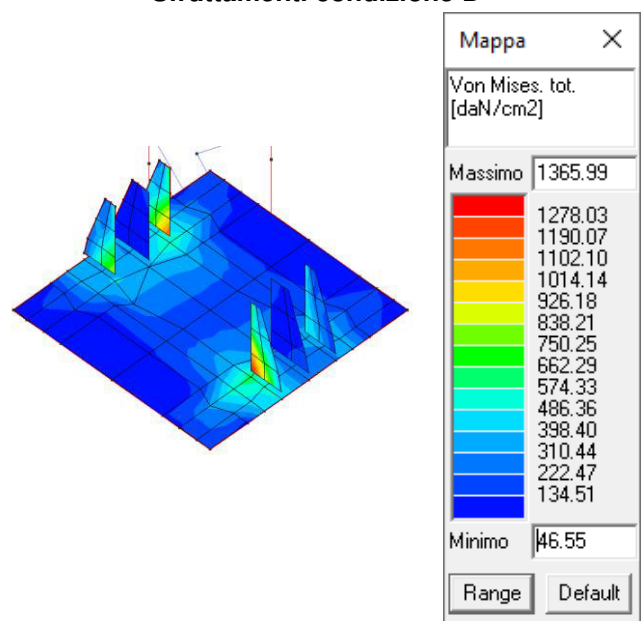


#### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>283 di 311</b>

Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi. In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

tensione di Von Mises	(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
-----------------------	--

Il valore massimo è inferiore alla tensione caratteristica di snervamento della piastra che per acciai tipo Fe510 S355 è  $f_{yk} = 3550$  daN/cm<sup>2</sup>. Considerando un coefficiente di sicurezza  $\gamma_{M0} = 1,05$  otteniamo una resistenza pari a 3380 daN/cm<sup>2</sup>. La combinazione 24 corrisponde ad uno stato di massima tensione sulle piastre pari a 1784 daN/cm<sup>2</sup>. Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori delle tensioni massime sulla piastra:

### 5.2.10 Conclusioni picchetto 34P LSU18B

Riportiamo in forma tabellare le conclusioni delle verifiche condotte sulle strutture:

<b>VERIFICA</b>	<b>VALORI</b>	<b>ESITO</b>
Verifica profilo UPN180 (Acciaio S355)	432,98 %	Positivo
Verifica profilo tralicciatura $\Phi 22$ (Acciaio S355)	32,10 %	Positivo
Verifica profilo tirafondi M45 (Acciaio S355)	37,23 %	Positivo
Verifica resistenza materiale piastra base (Acc. S355)	3380 daN/cm <sup>2</sup> > 1784 daN/cm <sup>2</sup>	Positivo

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	284 di 311

### 5.3 PICCHETTO 5D PALO LSU24B

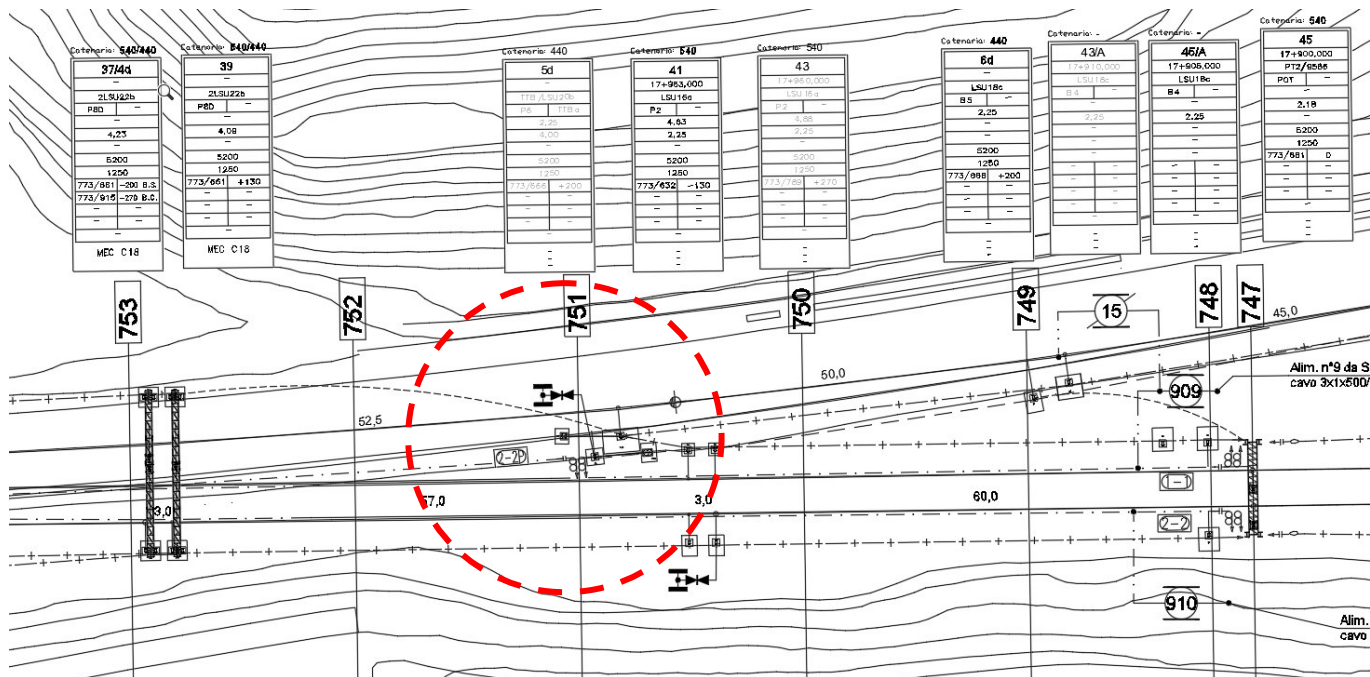


Figura 111 Stralcio planimetrico del picchetto 57

Sono previste una linea 440, l'ormeggio di due corde di terra TACSR e la traversata doppia in rame in tiro pieno (tiro calcolato in condizione B e C per mantenere la freccia in mezzzeria non superiore a 1 m).

DR=2,25 m.

Catenaria: 440

<b>5d</b>	
-	
TTB /LSU24b	
B 7M	TTB α
2,25	
4,00	
-	
5200	
1250	
773/666	+200
-	
-	
-	

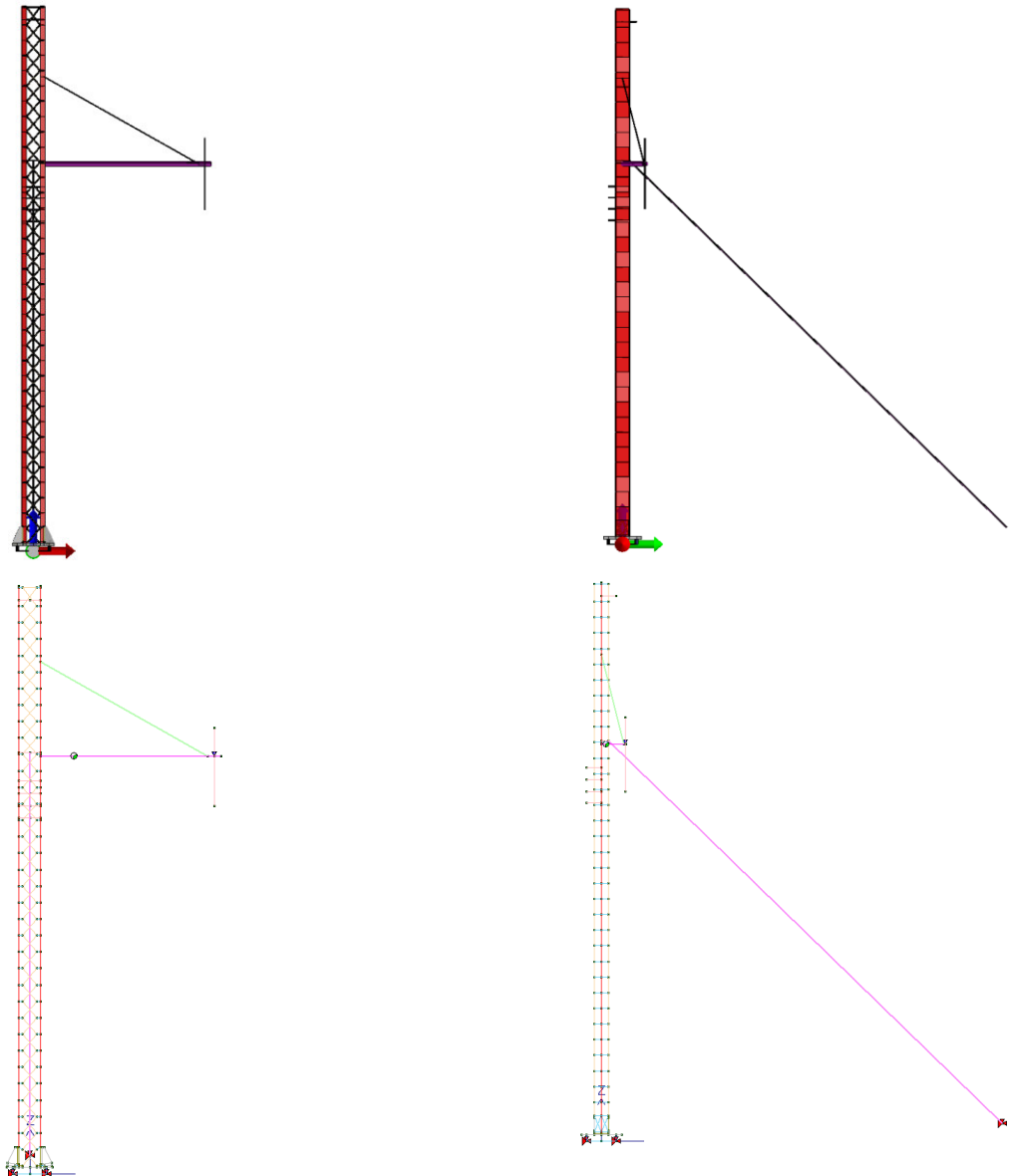
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>285 di 311</b>

### 5.3.1 Sezioni

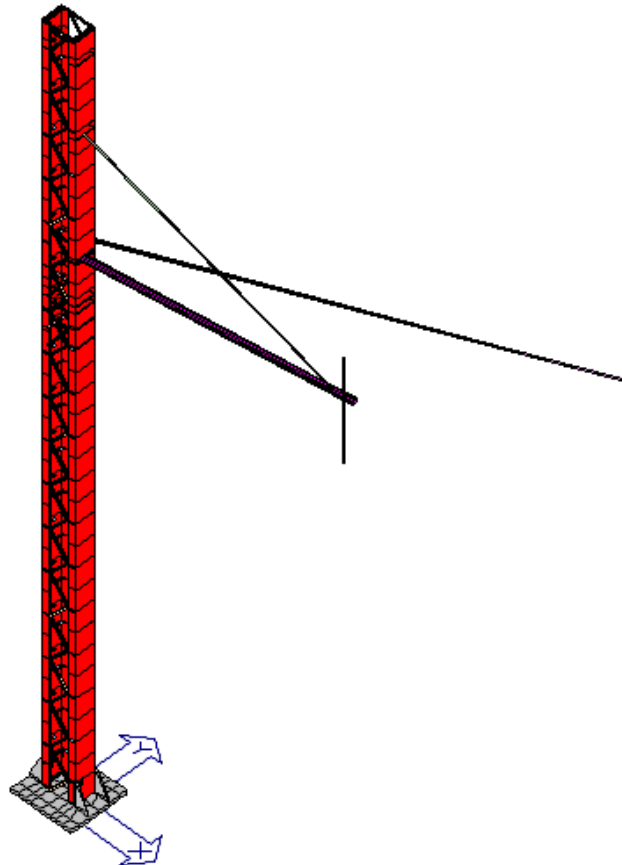
Riportiamo la tabella delle sezioni impiegate nella modellazione agli elementi finiti:

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	UPN 240 palo LSU24c-S	42.30	0.0	0.0	19.70	247.00	3599.00	39.50	300.00	75.70	358.00
2	Circolare: r=1.20 tralicci di rinforzo LSF24Gc	4.52	3.82	3.82	3.26	1.63	1.63	1.36	1.36	2.30	2.30
3	TUBO 76.1x5.0	11.17	0.0	0.0	141.84	70.92	70.92	18.64	18.64	25.32	25.32
4	tirante palo mensola	2.01	1.70	1.70	0.64	0.32	0.32	0.40	0.40	0.68	0.68
5	elemento rigido	3.80	3.21	3.21	2.30	1.15	1.15	1.05	1.05	1.77	1.77
6	Circolare: r=2.60 M52 tirafondi	21.24	17.92	17.92	71.78	35.89	35.89	13.80	13.80	23.43	23.43
7	tirante a terra	5.73	4.83	4.83	5.22	2.61	2.61	1.93	1.93	3.28	3.28
8	ELEMENTI RIGIDI	3.80	3.21	3.21	2.30	1.15	1.15	1.05	1.05	1.77	1.77

Modellazione agli elementi finiti della struttura di sostegno.



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>							
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 286 di 311



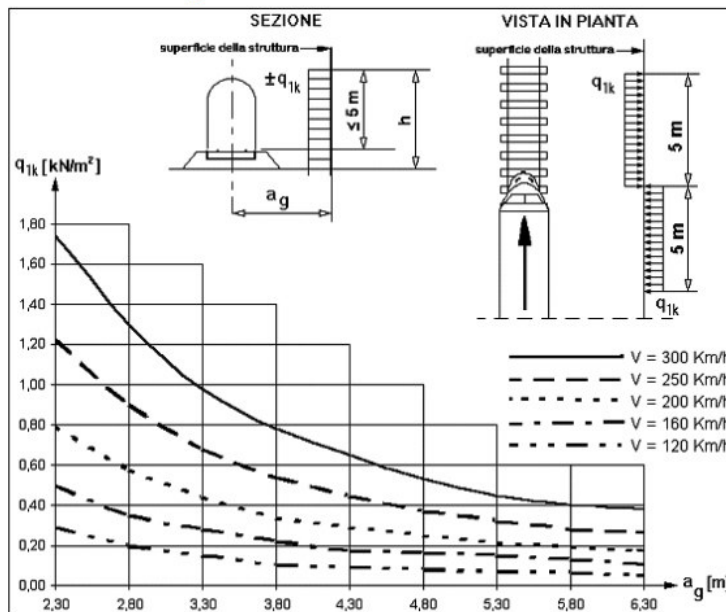
TIPO PALO	L(*) (mm)	MONTANTI UPN UNI 5680	Diametro tralicciatura (mm)	Spessore piastra base (mm)	Diametro tirafondi (mm)	PESO PALO (kg)			
LSU14a	8200	140	20	25	42	397			
LSU14b	9600					448			
LSU14c	12000					540			
LSU16a	8200	160		30		458			
LSU16b	9600					520			
LSU16c	12000					625			
LSU18a	8200	180	22	35	45	550			
LSU18b	9600					620			
LSU18c	12000					748			
LSU20a	8200	200		40		52	625		
LSU20b	9600						705		
LSU20c	12000						850		
LSU22a	8200	220	24		45		52	700	
LSU22b	9600							790	
LSU22c	12000							960	
LSU24a	8200	240		45		52		52	840
LSU24b	9600								945
LSU24c	12000								1135

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>				
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>				
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. FOGLIO B 287 di 311

### 5.3.2 Azioni dovute al transito dei convogli ferroviari

#### Pressione orizzontale aerodinamica agente sul palo LSU24b:

Il valore di calcolo si ottiene a partire dalle seguenti ipotesi:



*Valori caratteristici delle azioni  $q_{1k}$  per superfici verticali parallele al binario*

- Distanza palo asse binari  $a_g = 2,25 + 1,435 / 2 = 2,9675$  m (max  $a_g=6,30$  m)
- Velocità di passaggio convogli ferroviari = 200 km/h (carrozze con sagoma arrotondata  $k_1 = 0,85$ )
- Larghezza < 2,50 m (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- Altezza elemento >1 (coeff. di amplificazione  $K_2 = 1,3$ )
- $\pm q_{1k}$  valore dedotto dal grafico =  $0,536$  kN / m<sup>2</sup>

sotto queste ipotesi si ottiene un valore caratteristico dell'azione del vento

$$\pm q_{1k} = 0,536 \times 1,3 \times 0,85 = 0,5919 \text{ kN/m}^2$$

$$\pm q_{1k} = 59,19 \text{ daN/m}^2$$

Carichi applicati al modello agli elementi finiti:

UPN240:  $Q_{xw\_palo\_aero} = 59,19 \times 24 / 10000 = 0,1421 \text{ daN/cm}$



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 288 di 311

### 5.3.3 Tabella delle azioni agenti in condizione B

#### Condizione B.

*(Temperatura +5°C; Vento vr =28 m/sec; ghiaccio assente).*

#### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Curva esterna	-	-
R	Raggio di curva	1200	[m]
s	Sopraelevazione binari	0	[mm]
C1	Campata precedente	53	[m]
C2	Campata successiva	50	[m]
Cg	Campata di calcolo	51,5	[m]
-	Sostegno tipo	LSU24	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	76,4	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	61,1	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	101,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

#### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia conduttore (1): 440	-	[-]
d fdc1	Diametro fili di contatto conduttore (1)	12	[mm]
d fp1	Diametro funi portanti conduttore (1)	14	[mm]
h fdc1	Altezza fili di contatto conduttore (1)	5200	[mm]
h fp1	Altezza funi portanti conduttore (1)	6450	[mm]
DR1	Distanza palo-rotaia conduttore (1)	2250	[mm]
Dp1 fdc1	Poligonazione precedente fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp1 fp1	Poligonazione precedente funi conduttore (1)	-200	[mm]
Dp fdc1	Poligonazione di calcolo fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp fp1	Poligonazione di calcolo funi conduttore (1)	200	[mm]
Dp2 fdc1	Poligonazione successiva fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp2 fp1	Poligonazione successiva funi conduttore (1)	200	[mm]
p fdc1	Peso lineare fili di contatto conduttore (1)	0,869	[daN/m]
p fp1	Peso lineare funi portanti conduttore (1)	1,07	[daN/m]
T fdc1	Tiro fili di contatto conduttore (1)	1000	[daN]
T fp1	Tiro funi portanti conduttore (1)	1125	[daN]
-	Tipologia cdt ormeggiata (1): Utente	-	[-]
Cg orm1	Campata di ormeggio (1)	50	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5400	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	-700	[daN]
-	Tipologia cdt ormeggiata (2): Utente	-	[-]
Cg orm2	Campata di ormeggio (2)	50	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	5000	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 289 di 311

T cdt2	Tiro corde di terra (2)	-700	[daN]
-	Tipologia conduttore ormeggiato (1): Utente		[-]
d fdc orm1	Diametro fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	12	[mm]
d fp orm1	Diametro funi portanti conduttore ormeggiato (1)	14	[mm]
h fdc orm1	Altezza fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	0	[mm]
h fp orm1	Altezza funi portanti conduttore ormeggiato (1)	9300	[mm]
X1	Distanza asse conduttore ormeggiato (1)	10000	[mm]
p fdc orm1	Peso lineare fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	0,869	[daN/m]
p fp orm1	Peso lineare funi portanti conduttore ormeggiato (1)	1,07	[daN/m]
Cg orm1	Campata di calcolo conduttore ormeggiato (1)	0	[m]
T fdc orm1	Tiro fili conduttore ormeggiato (1)	750	[daN]
T fp orm1	Tiro funi conduttore ormeggiato (1)	743	[daN]

#### **Azioni verticali**

P fdc1	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (1)	-89,51	[daN]
P fp1	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (1)	-110,21	[daN]
P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-579,79	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-579,79	[daN]
P fdc orm1	Azione verticale dovuta ai fili ormeggiati conduttore (1)	0	[daN]
P fp orm1	Azione verticale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (1)	0	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx fdc1	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (1)	100,93	[daN]
Hx fp1	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (1)	113,54	[daN]
Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	-7,29	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	216,71	[daN]
Hx fdc orm1	Azione trasversale dovuta ai fili ormeggiati conduttore (1)	0	[daN]
Hx fp orm1	Azione trasversale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (1)	0	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW fdc1	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (1)	84,98	[daN]
HxW fp1	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (1)	99,14	[daN]
HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	30,22	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	30,22	[daN]
HxW fdc orm	Azione trasversale del vento agente sui fili ormeggiati conduttore (1)	0	[daN]
HxW fp orm1	Azione trasversale del vento agente sulle funi ormeggiate conduttore (1)	0	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU24b):	544,84	[daN]

#### **Azioni longitudinali dovute al vento**

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU24b):	88,19	[daN]
----------	--	-------	-------

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo la tabella completa dei carichi applicati:

#### **Carico concentrato nodale**

id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	B.Conduttore di linea 1 Funi Pesi=-110.21	0.0	0.0	-110.21	0.0	0.0	0.0
2	B.Conduttore di linea 1 Funi Tiri=113.54	113.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	B.Conduttore di linea 1 Funi Wx=99.14	99.14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	B.Conduttore di linea 1 Fili Pesi=-89.507	0.0	0.0	-89.51	0.0	0.0	0.0
5	B.Conduttore di linea 1 Fili Tiri=100.93	100.93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 290 di 311

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
6	B.Conduttore di linea 1 Fili Wx=84.98	84.98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	B.Conduttore di linea 1 Pendinatura e Sospensione=-48.025	0.0	0.0	-48.02	0.0	0.0	0.0
8	B.Conduttore ormeggiato 1 Funi Pesi=-28.355	0.0	0.0	-28.36	0.0	0.0	0.0
9	B.Conduttore ormeggiato 1 Funi Tiri=727.03	153.22	727.03	0.0	0.0	0.0	0.0
10	B.Conduttore ormeggiato 1 Funi Wx=28.34	28.34	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	B.Corda di terra 1 Peso=-11.7	0.0	0.0	-11.70	0.0	0.0	0.0
12	B.Corda di terra 1 Tiro=-700	-7.29	-700.00	0.0	0.0	0.0	0.0
13	B.Corda di terra 1 Wx=30.22	30.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	B.Corda di terra 2 Peso=-11.7	0.0	0.0	-11.70	0.0	0.0	0.0
15	B.Corda di terra 2 Tiro=-700	216.71	-700.00	0.0	0.0	0.0	0.0
16	B.Corda di terra 2 Wx=30.22	30.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### Carico distribuito

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
17	B.Carico da vento in direzione X=0.4889	0.0	0.49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	B.Carico da vento in direzione Y=0.1212	0.0	0.0	0.12	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.12	0.0	0.0	0.0	0.0
19	B.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=0.1421	0.0	0.14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

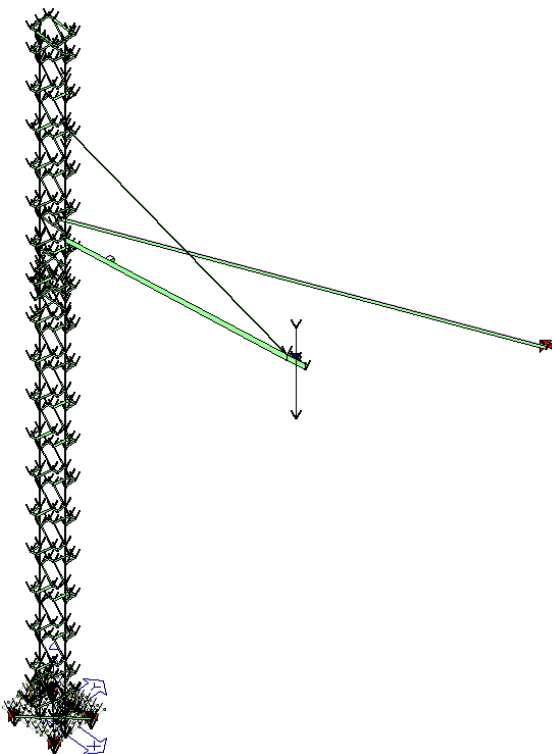


Figura 112 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

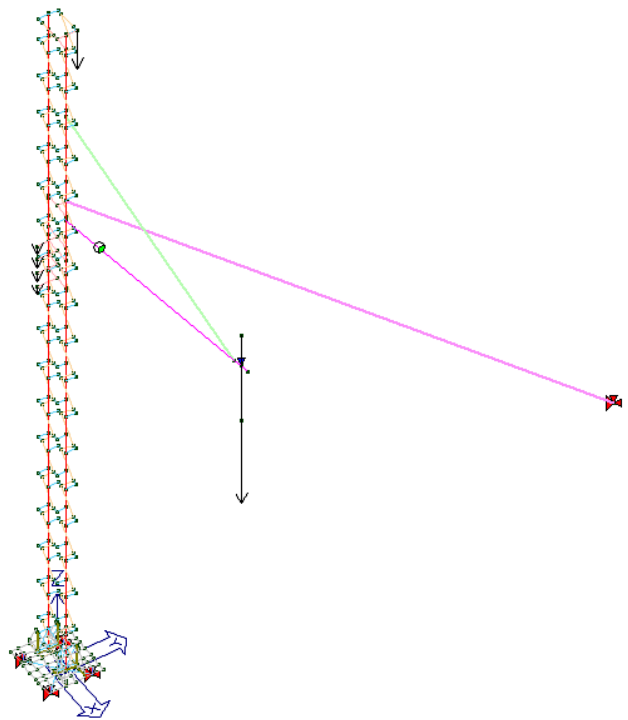
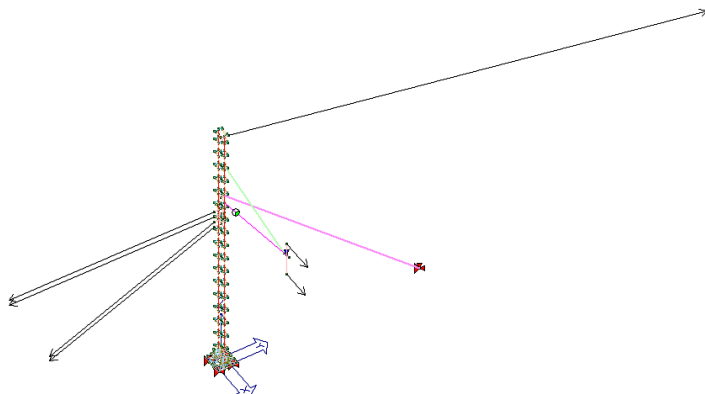
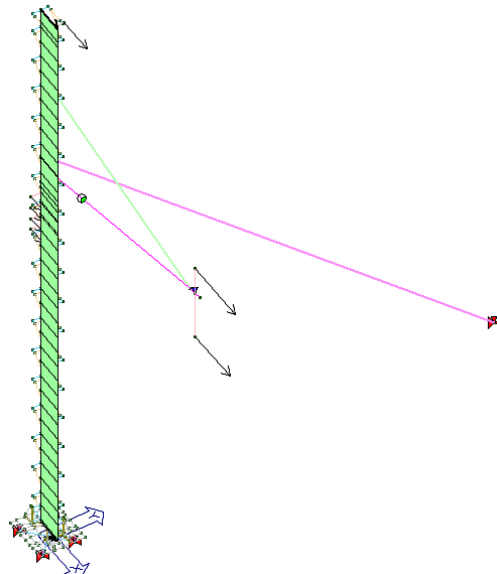


Figura 113 Carichi dovuti al peso dei conduttori

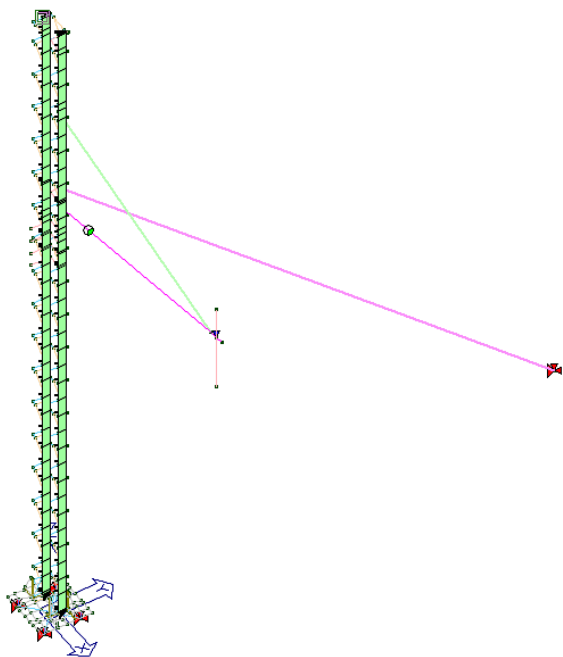
<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LC0000 002</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>291 di 311</b>



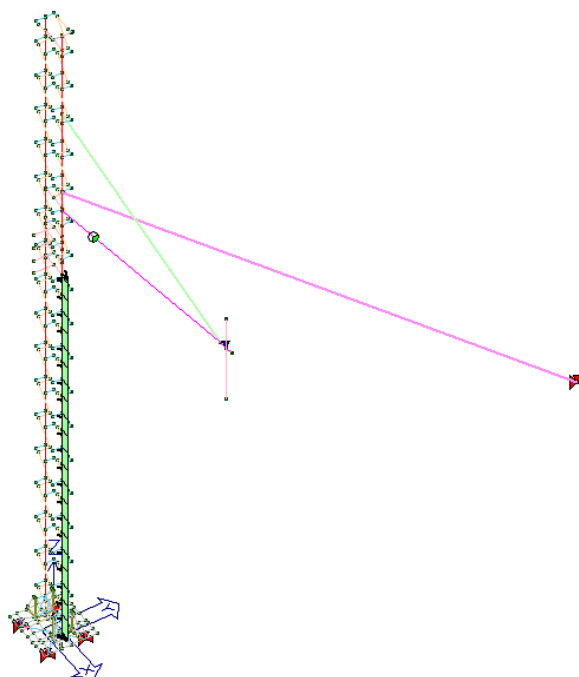
**Figura 114 Carichi dovuti al tiro dei conduttori**



**Figura 115 5 Carichi dovuti al vento trasversale**



**Figura 116 Carichi dovuti al vento longitudinale**



**Figura 117 Carichi dovuti al vento aerodinamico**

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 292 di 311

### 5.3.4 Tabella delle azioni agenti in condizione D

#### Condizione D.

(Temperatura -5°C; Vento vr=28 m/sec; peso ghiaccio=7 N/m).

#### Tracciato geometrico

-	Condizione di tracciato: Curva esterna	-	-
R	Raggio di curva	1200	[m]
s	Sopraelevazione binari	0	[mm]
C1	Campata precedente	53	[m]
C2	Campata successiva	50	[m]
Cg	Campata di calcolo	51,5	[m]
-	Sostegno tipo	LSU24	[-]
Hp	Altezza sostegno di calcolo	9500	[mm]
T	Temperatura di calcolo	-5	[°C]
p dc	Pressione diretta vento sui conduttori	39,6	[daN/mq]
p sc	Pressione schermata vento sui conduttori	31,7	[daN/mq]
p P	Pressione trasversale sul palo	52,85	[daN/mq]
pg	Peso del manicotto di ghiaccio	0,7	[daN/m]
p pen	Peso lineare della pendinatura	0,35	[daN/m]

#### Proprietà dei conduttori

-	Tipologia conduttore (1): 440	-	[-]
d fdc1	Diametro fili di contatto conduttore (1)	12	[mm]
d fp1	Diametro funi portanti conduttore (1)	14	[mm]
h fdc1	Altezza fili di contatto conduttore (1)	5200	[mm]
h fp1	Altezza funi portanti conduttore (1)	6450	[mm]
DR1	Distanza palo-rotaia conduttore (1)	2250	[mm]
Dp1 fdc1	Poligonazione precedente fili conduttore (1)	-200	[mm]
Dp1 fp1	Poligonazione precedente funi conduttore (1)	-200	[mm]
Dp fdc1	Poligonazione di calcolo fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp fp1	Poligonazione di calcolo funi conduttore (1)	200	[mm]
Dp2 fdc1	Poligonazione successiva fili conduttore (1)	200	[mm]
Dp2 fp1	Poligonazione successiva funi conduttore (1)	200	[mm]
p fdc1	Peso lineare fili di contatto conduttore (1)	0,869	[daN/m]
p fp1	Peso lineare funi portanti conduttore (1)	1,07	[daN/m]
T fdc1	Tiro fili di contatto conduttore (1)	1000	[daN]
T fp1	Tiro funi portanti conduttore (1)	1125	[daN]
-	Tipologia cdt ormeggiata (1): Utente	-	[-]
Cg orm1	Campata di ormeggio (1)	50	[m]
d cdt1	Diametro corde di terra (1)	15,82	[mm]
h cdt1	Altezza corde di terra (1)	5400	[mm]
p cdt1	Peso lineare corde di terra (1)	0,4682	[daN/m]
T cdt1	Tiro corde di terra (1)	-934	[daN]
-	Tipologia cdt ormeggiata (2): Utente	-	[-]
Cg orm2	Campata di ormeggio (2)	50	[m]
d cdt2	Diametro corde di terra (2)	15,82	[mm]
h cdt2	Altezza corde di terra (2)	5000	[mm]
p cdt2	Peso lineare corde di terra (2)	0,4682	[daN/m]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 293 di 311

T cdt2	Tiro corde di terra (2)	-934	[daN]
-	Tipologia conduttore ormeggiato (1): Utente		[-]
d fdc orm1	Diametro fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	12	[mm]
d fp orm1	Diametro funi portanti conduttore ormeggiato (1)	14	[mm]
h fdc orm1	Altezza fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	0	[mm]
h fp orm1	Altezza funi portanti conduttore ormeggiato (1)	9300	[mm]
X1	Distanza asse conduttore ormeggiato (1)	10000	[mm]
p fdc orm1	Peso lineare fili di contatto conduttore ormeggiato (1)	0,869	[daN/m]
p fp orm1	Peso lineare funi portanti conduttore ormeggiato (1)	1,07	[daN/m]
Cg orm1	Campata di calcolo conduttore ormeggiato (1)	53	[m]
T fdc orm1	Tiro fili conduttore ormeggiato (1)	750	[daN]
T fp orm1	Tiro funi conduttore ormeggiato (1)	1095	[daN]

#### **Azioni verticali**

P fdc1	Azione verticale dovuta ai fili conduttore (1)	-161,61	[daN]
P fp1	Azione verticali dovuta alle funi conduttore (1)	-182,31	[daN]
P cdt1	Azione verticale dovuta alla corda di terra (1)	-787,19	[daN]
P cdt2	Azione verticale dovuta alla corda di terra (2)	-787,19	[daN]
P fdc orm1	Azione verticale dovuta ai fili ormeggiati conduttore (1)	0	[daN]
P fp orm1	Azione verticale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (1)	-46,9	[daN]

#### **Azioni trasversali**

Hx fdc1	Azione trasversale dovuta ai fili conduttore (1)	100,93	[daN]
Hx fp1	Azione trasversale dovuta alle funi conduttore (1)	113,54	[daN]
Hx cdt1	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (1)	-9,73	[daN]
Hx cdt2	Azione trasversale dovuta alla corda di terra (2)	289,15	[daN]
Hx fdc orm1	Azione trasversale dovuta ai fili ormeggiati conduttore (1)	0	[daN]
Hx fp orm1	Azione trasversale dovuta alle funi ormeggiate conduttore (1)	225,81	[daN]

#### **Azioni trasversali dovute al vento**

HxW fdc1	Azione trasversale del vento agente sui fili conduttore (1)	123,67	[daN]
HxW fp1	Azione trasversale del vento agente sulle funi conduttore (1)	126,47	[daN]
HxW cdt1	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (1)	34,87	[daN]
HxW cdt2	Azione trasversale del vento agente sulla corda di terra (2)	34,87	[daN]
HxW fdc orm	Azione trasversale del vento agente sui fili ormeggiati conduttore (1)	0	[daN]
HxW fp orm1	Azione trasversale del vento agente sulle funi ormeggiate conduttore (1)	36,14	[daN]
HxW palo	Azione trasversale del vento agente sul sostegno (LSU24b):	321,4	[daN]

#### **Azioni longitudinali dovute al vento**

HyW palo	Azione longitudinale del vento agente sul sostegno (LSU24b):	45,76	[daN]
----------	--	-------	-------

I seguenti carichi concentrati ed i carichi distribuiti precedentemente calcolati dovuti al vento sono stati utilizzati nella modellazione delle azioni del palo. Riportiamo la tabella completa dei carichi applicati:

#### **Carico concentrato nodale**

id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	D.Conduttore di linea 1 Funi Pesi=-182.31	0.0	0.0	-182.31	0.0	0.0	0.0
2	D.Conduttore di linea 1 Funi Tiri=113.54	113.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	D.Conduttore di linea 1 Funi Wx=126.47	126.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	D.Conduttore di linea 1 Fili Pesi=-161.607	0.0	0.0	-161.61	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 294 di 311

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	D.Conduttore di linea 1 Fili Tiri=100.93	100.93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	D.Conduttore di linea 1 Fili Wx=123.67	123.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	D.Conduttore di linea 1 Pendenza e Sospensione=-48.025	0.0	0.0	-48.02	0.0	0.0	0.0
8	D.Conduttore ormeggiato 1 Funi Pesi=-46.905	0.0	0.0	-46.91	0.0	0.0	0.0
9	D.Conduttore ormeggiato 1 Funi Tiri=1071.46	225.81	1071.46	0.0	0.0	0.0	0.0
10	D.Conduttore ormeggiato 1 Funi Wx=36.14	36.14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	D.Corda di terra 1 Peso=-29.2	0.0	0.0	-29.20	0.0	0.0	0.0
12	D.Corda di terra 1 Tiro=-934	-9.73	-934.00	0.0	0.0	0.0	0.0
13	D.Corda di terra 1 Wx=34.87	34.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	D.Corda di terra 2 Peso=-29.2	0.0	0.0	-29.20	0.0	0.0	0.0
15	D.Corda di terra 2 Tiro=-934	289.15	-934.00	0.0	0.0	0.0	0.0
16	D.Corda di terra 2 Wx=34.87	34.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### Carico distribuito

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
17	D.Carico da vento in direzione X=0.2537	0.0	0.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	D.Carico da vento in direzione Y=0.0629	0.0	0.0	0.06	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.06	0.0	0.0	0.0	0.0
19	D.Carico da vento Aerodinamico in direzione X=0.1421	0.0	0.14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Risulta difficile individuare a priori la condizione più gravosa da utilizzare per condurre le verifiche strutturali. In tal caso si eseguirà un confronto parallelo tra le due condizioni esplicitando i risultati solo per i valori maggiormente gravosi delle verifiche condotte.

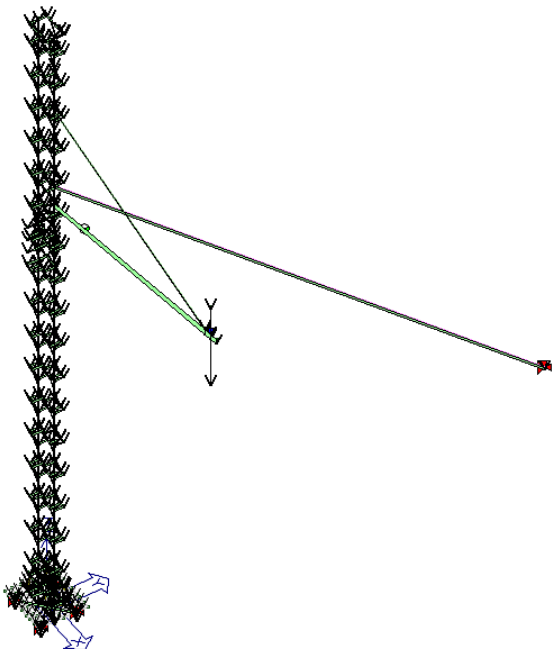


Figura 118 Carichi dovuti al peso proprio strutturale

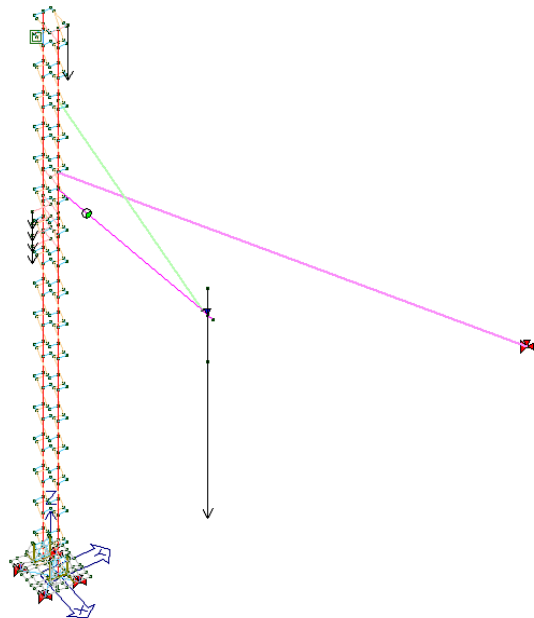
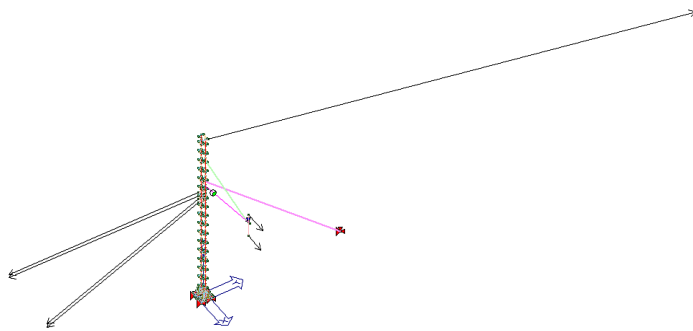
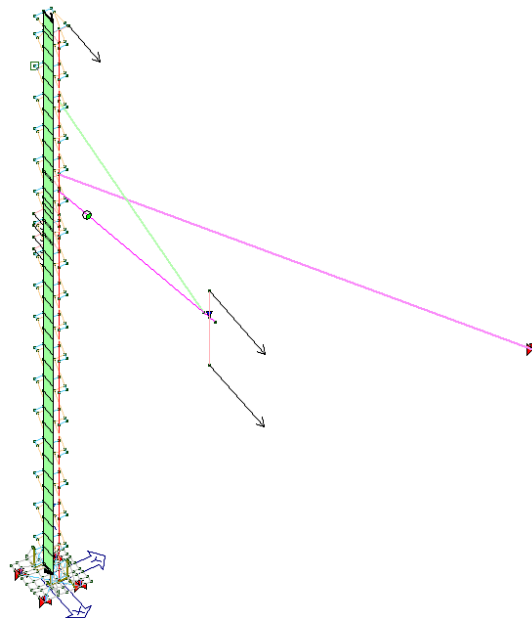


Figura 119 Carichi dovuti al peso dei conduttori

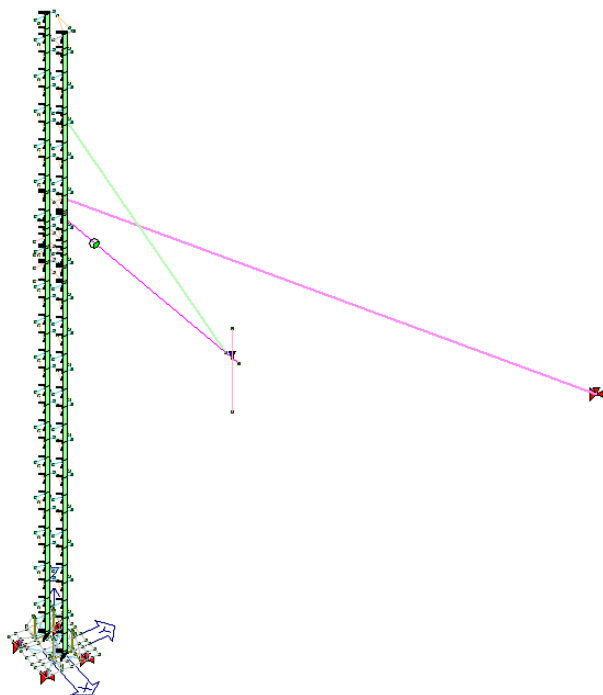
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>295 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							



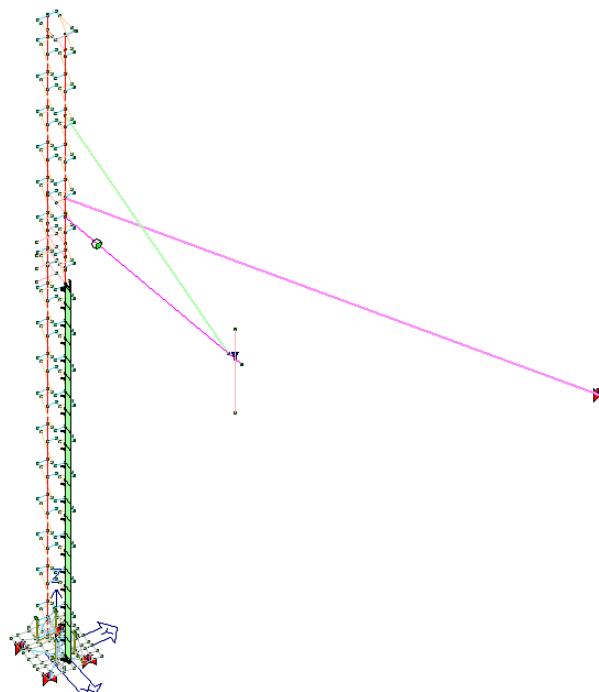
**Figura 120 Carichi dovuti al tiro dei conduttori**



**Figura 121 5 Carichi dovuti al vento trasversale**



**Figura 122 Carichi dovuti al vento longitudinale**



**Figura 123 Carichi dovuti al vento aerodinamico**



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 296 di 311

### 5.3.5 Verifica strutturale (rif. § 6 e segg. CEI EN 50119, §4.2 D.M.'18)

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

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

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

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

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

Asta	Trave	Pilastro	numero dell'elemento			
Stato			codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento			
Note			sezione e materiali adottati per l'elemento			
V N			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)			
V V/T			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione			
V N/M			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte con riduzione per taglio (4.2.41) ove richiesto			
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab						(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punto (4.2.42)
V stab						(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flessio-torsionale)
BetaxL	B22xL	B33xL				lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)
Snellezza						snellezza massima
Classe						classe del profilo
Chi mn						coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente
Rif. cmb						combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati

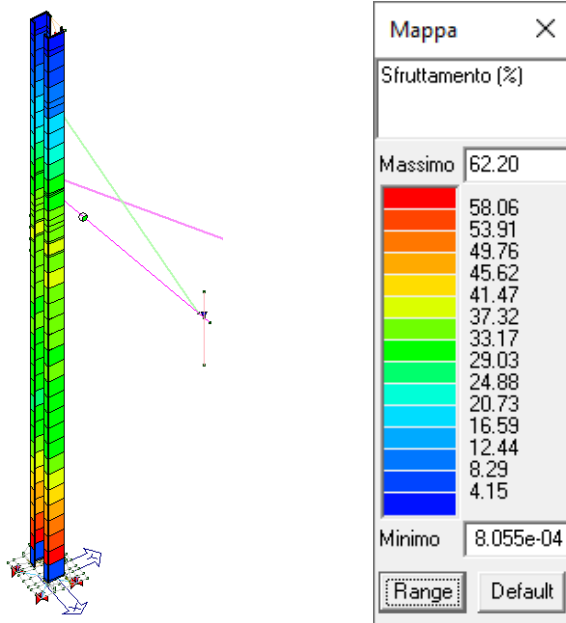
APPALTATORE: Conorzio                      Soci HIRPINIA AV                SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara                    Mandanti ROCKSOIL S.P.A            NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 297 di 311

### 5.3.6 Verifica profilo UPN240 (S355)

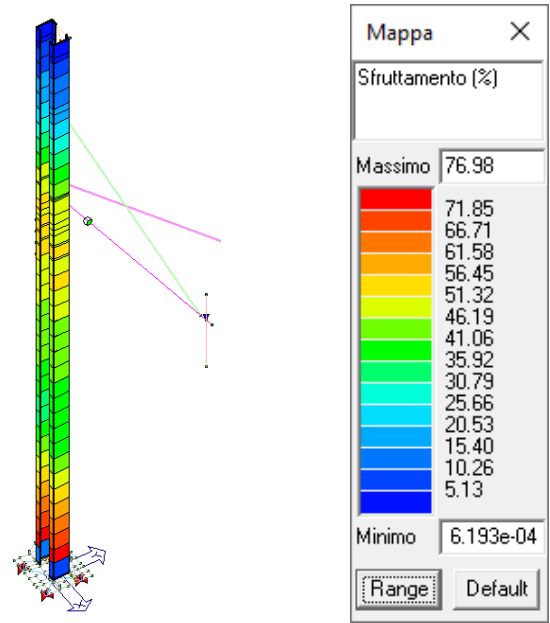
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

#### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

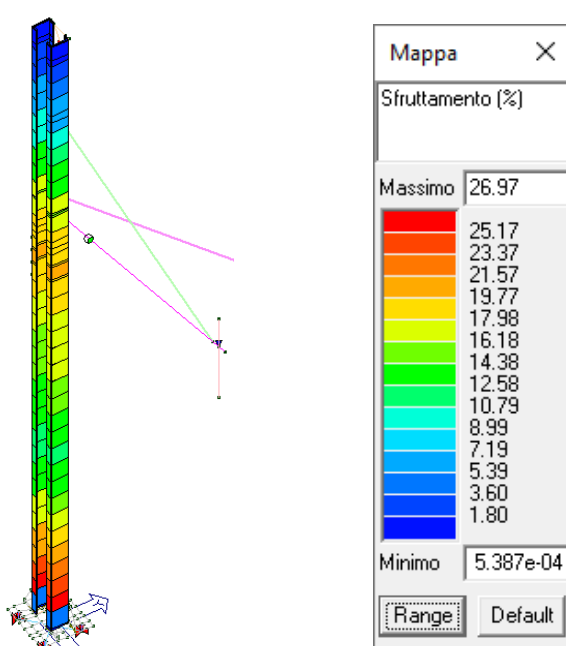


**Sfruttamenti condizione D**

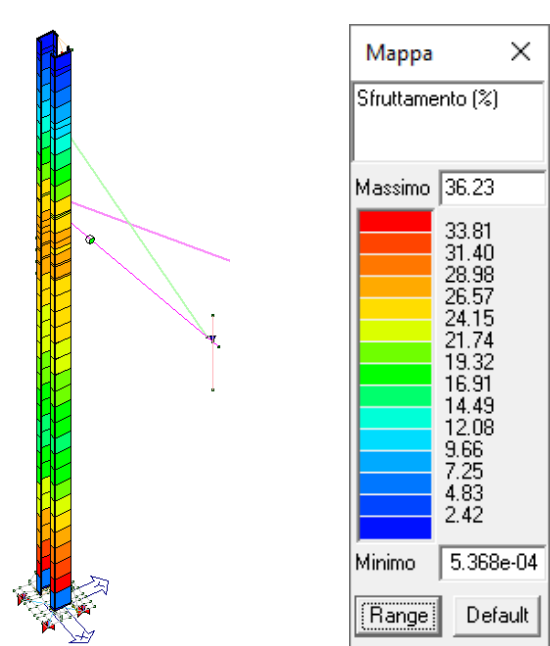


#### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**





APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 299 di 311

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
187	ok	s=1,m=12	0.03	0.45		1								9,10,0,0
193	ok	s=1,m=12	0.03	0.44		1								10,12,0,0
194	ok	s=1,m=12	0.03	0.40		1								9,10,0,0
201	ok	s=1,m=12	0.03	0.05		1								12,12,0,0
205	ok	s=1,m=12	4.18e-06	6.19e-06		1								25,25,0,0
217	ok	s=1,m=12	0.03	0.49		1								10,12,0,0
218	ok	s=1,m=12	0.08	0.42		1								12,10,0,0
276	ok	s=1,m=12	0.03	0.49		1								9,10,0,0
293	ok	s=1,m=12	0.04	0.38		1								10,10,0,0
297	ok	s=1,m=12	0.03	0.11		1								11,10,0,0
301	ok	s=1,m=12	0.10	0.09		1								9,10,0,0
302	ok	s=1,m=12	0.04	0.52		1								9,10,0,0
303	ok	s=1,m=12	0.05	0.19		1								9,9,0,0
308	ok	s=1,m=12	0.05	0.43		1								12,26,0,0
312	ok	s=1,m=12	0.03	0.40		1								9,10,0,0
317	ok	s=1,m=12	0.04	0.35		1								10,10,0,0
318	ok	s=1,m=12	0.03	0.49		1								9,10,0,0
331	ok	s=1,m=12	0.04	0.03		1								10,10,0,0
334	ok	s=1,m=12	0.02	0.47		1								11,10,0,0
335	ok	s=1,m=12	0.03	0.51		1								9,10,0,0
336	ok	s=1,m=12	0.04	0.51		1								10,12,0,0
337	ok	s=1,m=12	0.02	0.54		1								10,10,0,0
338	ok	s=1,m=12	0.04	0.25		1								9,10,0,0
340	ok	s=1,m=12	0.03	0.59		1								9,10,0,0
342	ok	s=1,m=12	0.03	0.43		1								9,10,0,0
344	ok	s=1,m=12	0.05	0.18		1								9,9,0,0
345	ok	s=1,m=12	0.05	0.51		1								10,10,0,0
346	ok	s=1,m=12	4.35e-03	0.02		1								12,12,0,0
347	ok	s=1,m=12	0.04	0.03		1								12,10,0,0
348	ok	s=1,m=12	9.12e-03	0.01		1								12,12,0,0
349	ok	s=1,m=12	0.04	0.51		1								9,10,0,0
359	ok	s=1,m=12	0.05	0.50		1								12,10,0,0
360	ok	s=1,m=12	0.12	0.52		1								9,10,0,0
361	ok	s=1,m=12	0.15	0.51		1								9,10,0,0
Pilas.			V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	
			0,22	0,77										

Ogni singolo elemento UPN240 risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 76,98 % raggiunto nella verifica di resistenza.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 300 di 311

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)


[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### UPN240

Tabella delle sezioni

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione	Progetto acciaio	Verifica acciaio	Soletta cls		
A	42.3	J 2-2	247.0	J 3-3	3599.0
A V2	0.0	W 2-2	39.5	W 3-3	300.0
A V3	0.0	Wp 2-2	75.7	Wp 3-3	358.0
Jt	19.7	Altezza	24.0	Base	8.5
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

UPN 240 palo LSU24



Corrispondenza assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = Y

33 (blu) = X

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo ad U

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione: Anima.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 214 / 9,5 = 22,53 \leq 26,73 = 33 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 214 / 9,5 = 22,53 \leq 30,78 = 38 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 214 / 9,5 = 22,53 \leq 34,02 = 42 \times \text{Epsilon}$

Parti soggette a compressione: Piattabanda.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 66 / 13 = 5,08 \leq 7,29 = 9 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 66 / 13 = 5,08 \leq 8,1 = 10 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 66 / 13 = 5,08 \leq 11,34 = 14 \times \text{Epsilon}$

Parti soggette a flessione: Anima.

Classe 1: Rapporto  $c / t = 214 / 9,5 = 22,53 \leq 58,32 = 72 \times \text{Epsilon}$

Classe 2: Rapporto  $c / t = 214 / 9,5 = 22,53 \leq 67,23 = 83 \times \text{Epsilon}$

Classe 3: Rapporto  $c / t = 214 / 9,5 = 22,53 \leq 100,44 = 124 \times \text{Epsilon}$

Profilo in classe di resistenza: 1.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 301 di 311

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 141 in combinazione 10:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 42,3 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 55250 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 42,3 \times 3550 / 1,05 = 143014,29 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 55250 / 143014,29 = 38,63 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W22pl = 75,7 \text{ cm}^3$

$M22pl,Rd = W22pl \times f_{yk} / g M0 = 75,7 \times 3550 / 1,05 = 255938,1 \text{ daNcm}$

$M22Ed / M22pl,Rd = -40400 / 255938,1 = 15,79 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W33pl = 358 \text{ cm}^3$

$M33pl,Rd = W33pl \times f_{yk} / g M0 = 358 \times 3550 / 1,05 = 1210380,95 \text{ daNcm}$

$M33Ed / M33pl,Rd = -273000 / 1210380,95 = 22,55 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / gM0) + M22,Ed / (W22pl f_y / gM0) + M33,Ed / (W33pl f_y / gM0) \leq 1$

$55250 \times 1,05 / (3550 \times 42,3) + -40400 \times 1,05 / (3550 \times 75,7) + -273000 \times 1,05 / (3550 \times 358) \leq 1$

$38,63 + 15,79 + 22,55 = 76,97 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 76,97 %

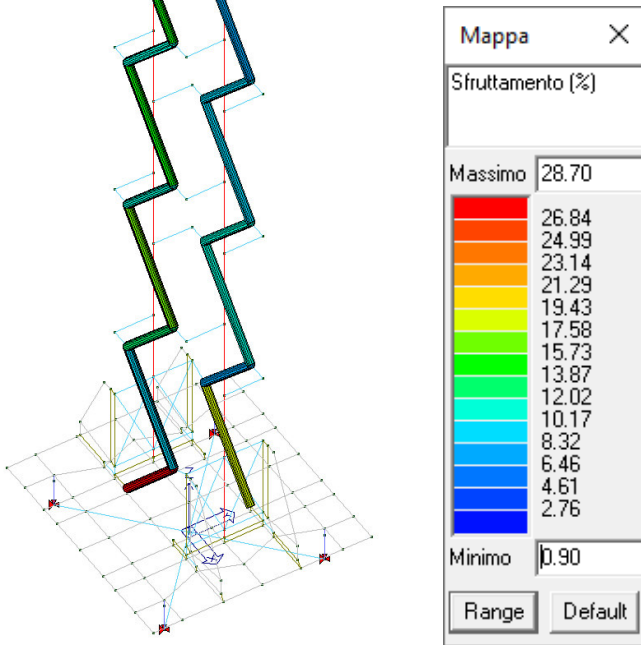
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGIO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 302 di 311
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

### 5.3.7 Verifica tralicciatura per palo LSU24b tondo $\Phi 24$ (S355)

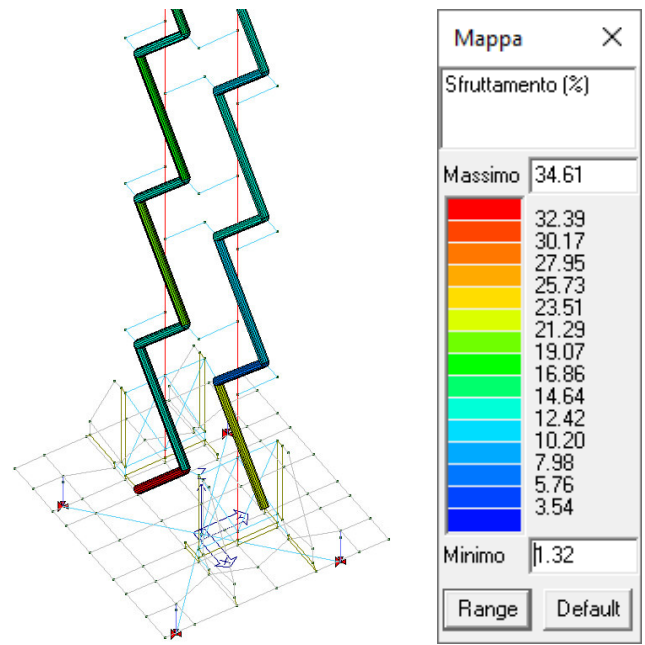
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

#### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

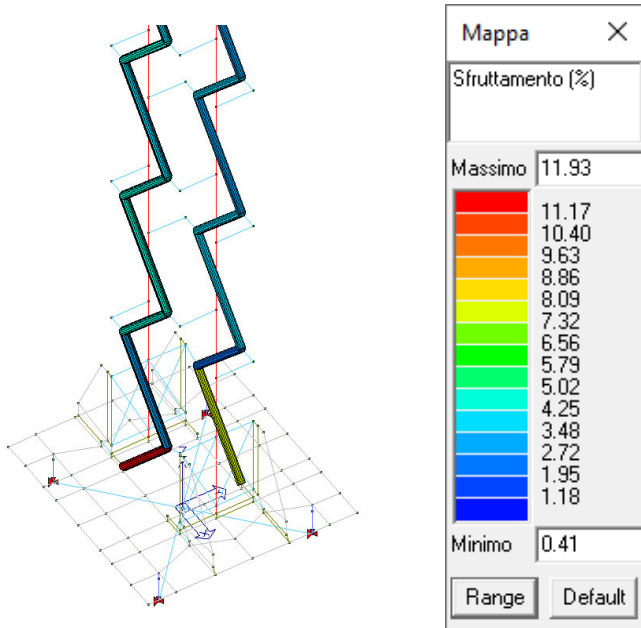


**Sfruttamenti condizione D**

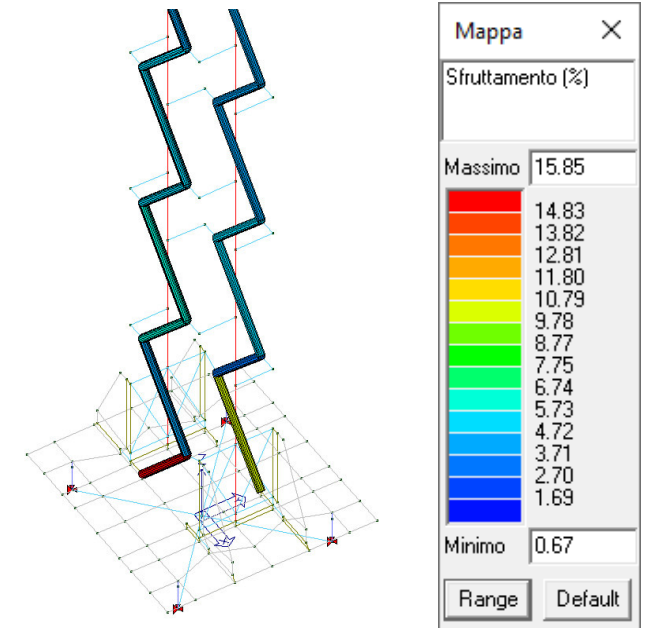


#### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**







APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO		COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>304 di 311</b>

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
281	ok	s=2,m=12	2.50e-03	0.11	0.16	2	0.8	0.8	58.6	0.68				11,10,10,0
283	ok	s=2,m=12	0.02	0.12	0.15	2	0.8	0.8	58.6	0.68				25,12,10,0
285	ok	s=2,m=12	0.03	0.10		2								9,9,0,0
286	ok	s=2,m=12	0.03	0.14	0.17	2	0.8	0.8	58.6	0.68				26,10,10,0
287	ok	s=2,m=12	0.02	0.13		2								12,10,0,0
288	ok	s=2,m=12	0.02	0.07		2								9,9,0,0
295	ok	s=2,m=12	0.01	0.10	0.14	2	0.8	0.8	58.6	0.68				7,12,12,0
307	ok	s=2,m=12	0.03	0.15		2								11,10,0,0
311	ok	s=2,m=12	0.03	0.13		2								9,12,0,0
314	ok	s=2,m=12	0.04	0.09		2								10,10,0,0
315	ok	s=2,m=12	0.04	0.09		2								12,12,0,0
316	ok	s=2,m=12	7.95e-03	0.10	0.13	2	0.8	0.8	58.6	0.68				6,12,12,0
321	ok	s=2,m=12	0.02	0.11		2								10,10,0,0
324	ok	s=2,m=12	0.03	0.10		2								11,10,0,0
326	ok	s=2,m=12	1.83e-03	0.08		2								12,12,0,0
328	ok	s=2,m=12	0.03	0.12		2								9,12,0,0
329	ok	s=2,m=12	5.78e-03	0.01		2								9,9,0,0
339	ok	s=2,m=12	0.02	0.11	0.14	2	0.8	0.8	58.6	0.68				25,12,10,0
<b>Trave</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.04	0.24	0.35		0.77	0.77	58.99	0.68				

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 24$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 34,61 % raggiunto nella verifica di resistenza.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 305 di 311

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)


[Verifiche di resistenza Stabilità Metodo A \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

**Tondo  $\Phi 24$  tralicciatura palo LSU24b**

**Tabella delle sezioni**

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
A	4.524	J 2-2	1.629	J 3-3	1.629
A V2	3.817	W 2-2	1.357	W 3-3	1.357
A V3	3.817	Wp 2-2	2.304	Wp 3-3	2.304
Jt	3.257	Altezza	2.4	Base	2.4
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco		J 2-3	0.0	Unità in cm	

Circolare: r=1.20 tralicci di rinforzo LSF24Gc



Corrispondenza assi locali/globali:

- 11 (rosso) = X
- 22 (verde) = Z
- 33 (blu) = Y

Acciaio S355

*Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.*

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

Profilo in classe di resistenza: 1.

Calcolo del carico critico Euleriano in direzione 22:

$$N_{cr,22} = p^2 E J_{22} / L_{022}^2 = 3,14^2 \times 2100000 \times 1,63 / 35,4^2 = 26959 \text{ daN}$$

Calcolo del carico critico Euleriano in direzione 33:

$$N_{cr,33} = p^2 E J_{33} / L_{033}^2 = 3,14^2 \times 2100000 \times 1,63 / 35,4^2 = 26959 \text{ daN}$$

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 238 in combinazione 10:

$$\text{Azione assiale NEd} = 3488,91 \text{ daN}$$

$$\text{Momento flettente massimo in direzione 22: M22Ed max} = -24,31 \text{ daNcm}$$

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">LC0000 002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">306 di 311</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	306 di 311
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	LC0000 002	B	306 di 311								

Momento flettente minimo in direzione 22: M22Ed min = 11,73 daNcm

Momento flettente massimo in direzione 33: M33Ed max = 81,81 daNcm

Momento flettente minimo in direzione 33: M33Ed min = -2,18 daNcm

Calcoliamo i rapporti:

$$(1 - NEd / Ncr,22) = (1 - 3488,91 / 26959) = 0,87$$

$$(1 - NEd / Ncr,33) = (1 - 3488,91 / 26959) = 0,87$$

Calcoliamo le snellezze adimensionali Lambda:

$$lmbds22 = (A fyk / Ncr,22)^{0,5} = (4,52 \times 3550 / 26959)^{0,5} = 0,77$$

$$lmbds33 = (A fyk / Ncr,33)^{0,5} = (4,52 \times 3550 / 26959)^{0,5} = 0,77$$

Scelta della curva di instabilità per la definizione del fattore di imperfezione alfa:

Acciaio tipo = S355JR

Direzione locale 22:            Curva = c                      alfa22 = 0,49

Direzione locale 33:            Curva = c                      alfa33 = 0,49

$$fi22 = 0,5 [1 + alfa22 (lmbds22 - 0,2) + lmbds22^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,77 - 0,2) + 0,77^2] = 0,94$$

$$fi33 = 0,5 [1 + alfa33 (lmbds33 - 0,2) + lmbds33^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,77 - 0,2) + 0,77^2] = 0,94$$

$$chi22 (<= 1) = 1 / [fi22 + (fi22^2 - lmbds22^2)^{0,5}] = 1 / [0,94 + (0,94^2 - 0,77^2)^{0,5}] = 0,68$$

$$chi33 (<= 1) = 1 / [fi33 + (fi33^2 - lmbds33^2)^{0,5}] = 1 / [0,94 + (0,94^2 - 0,77^2)^{0,5}] = 0,68$$

$$chimin = \min [chi22 ; chi33] = \min [0,68 ; 0,68] = 0,68$$

Calcolo dei momenti Equivalenti di progetto: M22eq,Ed, M33eq,Ed.

$$M22eq,Ed \text{ (variazione lineare)} = 0,6 M22A + 0,4 M22B = 0,6 \times (11,73) + 0,4 \times (-24,31) = 2,69 \text{ daNcm}$$

Posto  $abs(M22A) > abs(M22B)$ , con la limitazione  $>= 0,4 M22A = 9,72 \text{ daNcm}$

Adottiamo il seguente valore di progetto M22eq,Ed = 9,89 daNcm

$$M33eq,Ed \text{ (variazione parabolica)} = 1,3 M33m,Ed = 1,3 \times (81,81 + -2,18) / 2 = 51,76 \text{ daNcm}$$

Con la limitazione  $0,75 M33min,Ed <= M33eq,Ed <= M33max,Ed$  (  $61,36 <= M33eq,Ed <= 81,81$  )

Adottiamo il seguente valore di progetto M33eq,Ed = 61,36 daNcm

Eseguiamo la verifica di stabilità presso-flessionale:

$$NEd gM1 / (chimin fyk Area) + M22eq,Ed gM1 / (fyk W22pl (1 - NEd / Ncr,22)) + M33eq,Ed gM1 / (fyk W33pl (1 - NEd / Ncr,33)) <= 1$$

$$3488,91 \times 1,05 / (0,68 \times 3550 \times 4,52) + 9,894 \times 1,05 / (3550 \times 2,3 \times 0,87) + 61,3575 \times 1,05 / (3550 \times 2,3 \times 0,87) <= 1$$

$$33,57 + 0,15 + 0,91 = 34,62 \%$$

Nei fori del profilo sono sempre presenti gli elementi di collegamento.

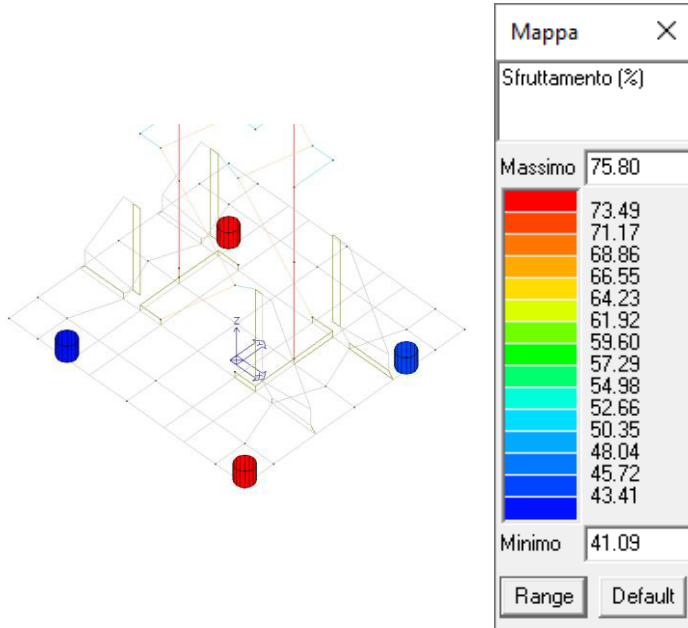
<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A.                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 307 di 311
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>							

### 5.3.8 Verifica tirafondi M52 per palo LSU24b (S355)

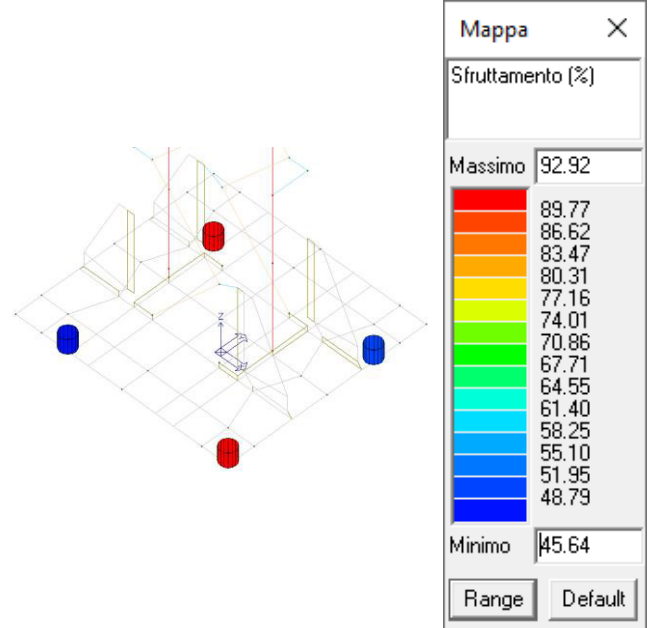
Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori dello sfruttamento massimo delle sezioni:

#### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

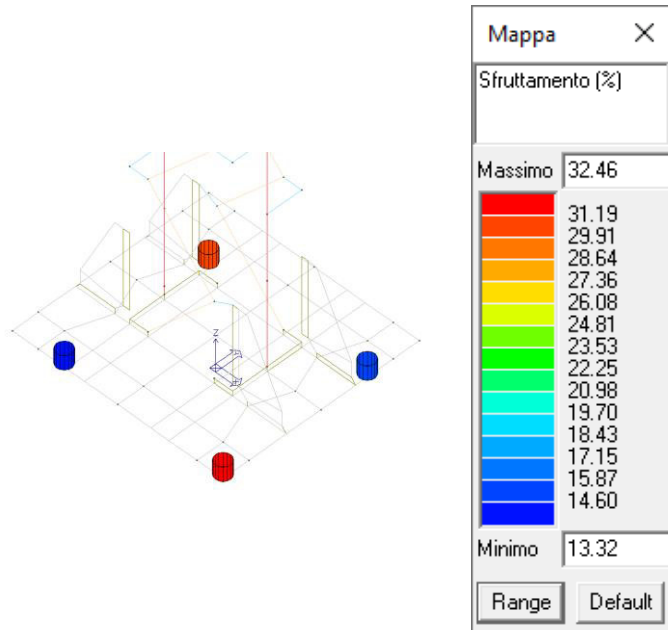


**Sfruttamenti condizione D**

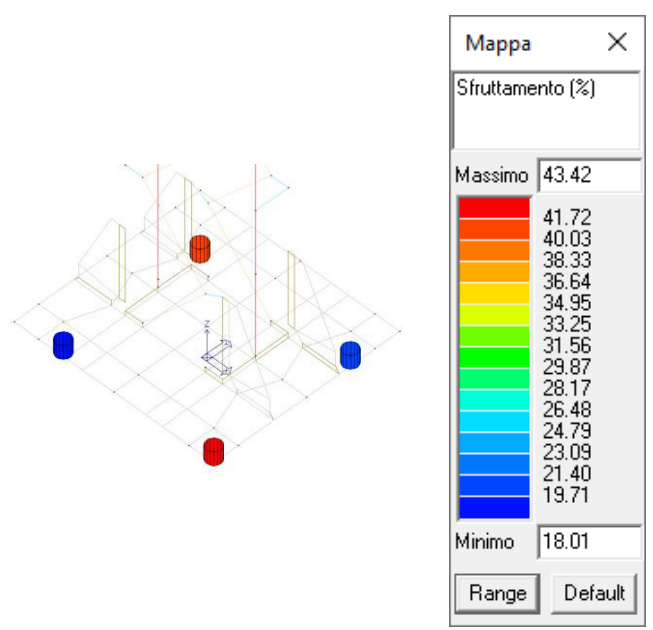


#### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



Riportiamo in forma tabellare i valori delle verifiche eseguite per ogni elemento finito rappresentante i tirafondi (acciaio S355) in condizione C statica:

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LC0000 002	REV. B	FOGLIO 308 di 311

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
27	ok	s=6,m=12	0.21	0.46		2								12,12,0,0
30	ok	s=6,m=12	0.26	0.93		2								10,10,0,0
54	ok	s=6,m=12	0.22	0.49		2								10,10,0,0
61	ok	s=6,m=12	0.25	0.91		2								12,12,0,0
<b>Pilas.</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.26	0.93										

Ogni singolo elemento tondo  $\Phi 52$  risulta verificato. Il valore massimo raggiunto dello sfruttamento è pari al 92,92 % raggiunto nella verifica di resistenza.

[Verifiche di Resistenza, di Stabilità e di Taglio/Torsione \[DM'18 e circ. esplic. 7/19\].](#)

[Verifiche di resistenza M/N \[DM'18 §4.2.4.1.2 e segg.\].](#)

### Tondo $\Phi 52$ tirafondi palo LSU24b

**Tabella delle sezioni**

Sezioni generiche		Profili semplici		Profili accoppiati	
Dati sezione		Progetto acciaio		Verifica acciaio	
				Soletta cls	
A	21.237	J 2-2	35.891	J 3-3	35.891
A V2	17.919	W 2-2	13.804	W 3-3	13.804
A V3	17.919	Wp 2-2	23.435	Wp 3-3	23.435
Jt	71.782	Altezza	5.2	Base	5.2
%R A	100	%R Jt	100	Alfa pr	0.0
Analisi resistenza al fuoco				J 2-3	0.0
Unità in cm					

Circolare: r=2.60 M52 tirafondi

Copia    Incolla  
 Annulla    Esci  
 Applica    6

Corrispondenza

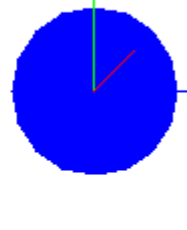
assi locali/globali:

11 (rosso) = Z

22 (verde) = X

33 (blu) = Y

Acciaio S355



[Classificazione della sezione. Rif. §4.2.3.1 DM'18.](#)

Tipologia sezione: Profilo Circolare Pieno

Coefficiente Epsilon= 0,81

Profilo in classe di resistenza: 1.

Parti soggette a compressione e/o flessione:

Classe 1: Rapporto  $d / t = 2 \leq 32,81 = 50 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 2: Rapporto  $d / t = 2 \leq 45,93 = 70 \times \text{Epsilon}^2$

Classe 3: Rapporto  $d / t = 2 \leq 59,05 = 90 \times \text{Epsilon}^2$

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	<b>COMMESSA</b> IF28	<b>LOTTO</b> 01	<b>CODIFICA</b> E ZZ CL	<b>DOCUMENTO</b> LC0000 002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 309 di 311

Profilo in classe di resistenza: 1.

Le azioni maggiormente gravose per il tratto più sollecitato in esame sono quelle relative all'elemento 30 in combinazione 10:

Coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza:  $gM0 = 1,05$

Resistenza caratteristica dell'acciaio:  $f_{yk} = 3550 \text{ daN/cm}^2$

Area sezione lorda:  $A = 21,24 \text{ cm}^2$

Azione assiale di progetto:  $N_{Ed} = 27180 \text{ daN}$

$NRd = A \times f_{yk} / g M0 = 21,24 \times 3550 / 1,05 = 71811,43 \text{ daN}$

$N_{Ed}/NRd = 27180 / 71811,43 = 37,85 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W22pl = 23,43 \text{ cm}^3$

$M22pl,Rd = W22pl \times f_{yk} / g M0 = 23,43 \times 3550 / 1,05 = 79215,71 \text{ daNcm}$

$M22Ed / M22pl,Rd = 0 / 79215,71 = 0 \%$

Modulo di elasticità plastico  $W33pl = 23,43 \text{ cm}^3$

$M33pl,Rd = W33pl \times f_{yk} / g M0 = 23,43 \times 3550 / 1,05 = 79215,71 \text{ daNcm}$

$M33Ed / M33pl,Rd = 43635,84 / 79215,71 = 55,08 \%$

Eseguiamo la verifica di resistenza N-M:

$N_{Ed} / (A f_y / gM0) + M22,Ed / (W22pl f_y / gM0) + M33,Ed / (W33pl f_y / gM0) \leq 1$

$27180 \times 1,05 / (3550 \times 21,24) + 0 \times 1,05 / (3550 \times 23,43) + 43635,84 \times 1,05 / (3550 \times 23,43) \leq 1$

$37,85 + 0 + 55,08 = 92,93 \%$

Complessivamente si ha uno sfruttamento della sezione pari al 92,93 %

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio      Soci <b>HIRPINIA AV      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>310 di 311</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>						

### 5.3.9 Verifica piastra di base (S355)

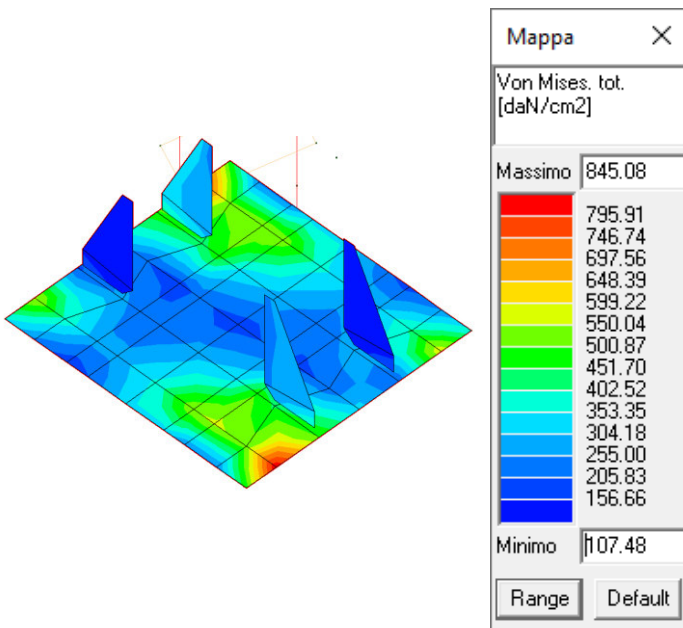
#### Resistenza materiale

Verifichiamo la condizione:

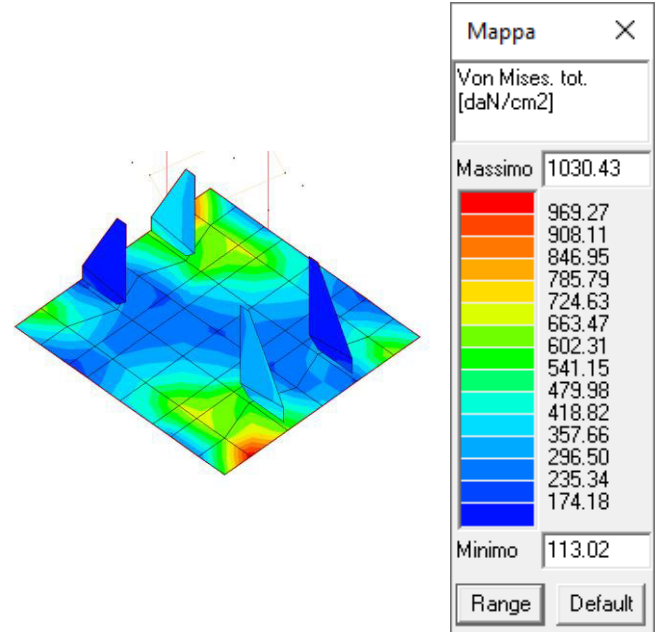
$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 + \sqrt{\sigma_{x,Ed} \sigma_{z,Ed} + 3 \tau_{Ed}^2} \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2$$

#### Combinazioni statiche

**Sfruttamenti condizione B**

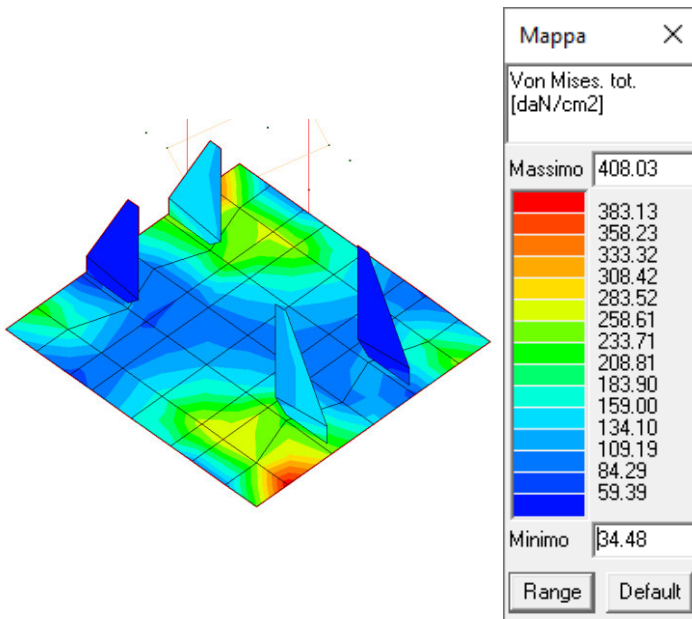


**Sfruttamenti condizione D**

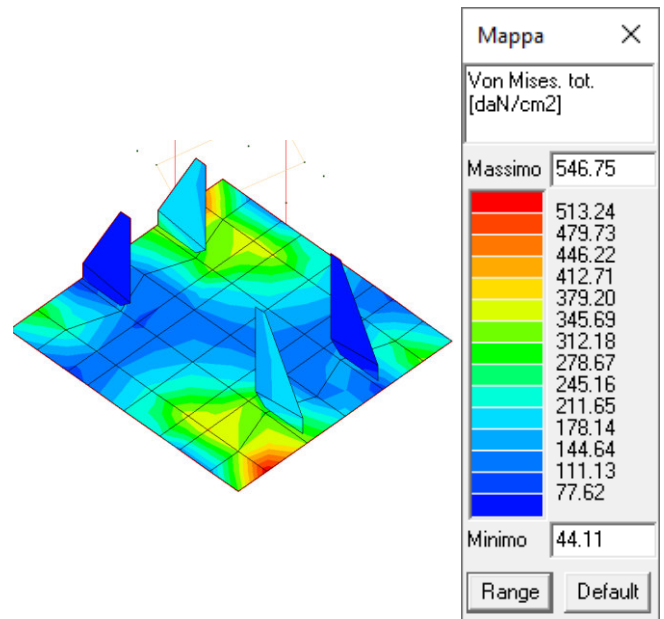


#### Combinazioni sismiche

**Sfruttamenti condizione B**



**Sfruttamenti condizione D**



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>E ZZ CL</b>	DOCUMENTO <b>LC0000 002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>311 di 311</b>

Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi. In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

tensione di Von Mises	(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
-----------------------	--

Il valore massimo è inferiore alla tensione caratteristica di snervamento della piastra che per acciai tipo Fe510 S355 è  $f_{yk} = 3550$  daN/cm<sup>2</sup>. Considerando un coefficiente di sicurezza  $\gamma_{M0} = 1,05$  otteniamo una resistenza pari a 3380 daN/cm<sup>2</sup>. La combinazione 34 corrisponde ad uno stato di massima tensione sulle piastre pari a 1030 daN/cm<sup>2</sup>. Dalle verifiche condotte si sono ottenuti i seguenti valori delle tensioni massime sulla piastra:

### 5.3.10 Conclusioni picchetto 5D LSU24B

Riportiamo in forma tabellare le conclusioni delle verifiche condotte sulle strutture:

<b>VERIFICA</b>	<b>VALORI</b>	<b>ESITO</b>
Verifica profilo UPN240 (Acciaio S355)	76,98 %	Positivo
Verifica profilo tralicciatura $\Phi 24$ (Acciaio S355)	34,61 %	Positivo
Verifica profilo tirafondi M52 (Acciaio S355)	92,92 %	Positivo
Verifica resistenza materiale piastra base (Acc. S355)	3380 daN/cm <sup>2</sup> > 1030 daN/cm <sup>2</sup>	Positivo