

**Comune di Fiorano**

**Provincia di Modena**

**A – INTEGRAZIONE A**

**OGGETTO:** Progetto di traliccio di supporto antenne

**COMMITTENTE:** Bondi Antonella, Bondi Loretta, Bondi Luisa, Bondi Paola.

8048 - GIUGNO 2019

Il Progettista Strutturale

\_\_\_\_\_

Il Direttore dei Lavori Strutturali

\_\_\_\_\_

### 3.1.1. Dati di input con esplicitati i parametri sismici e fattore di struttura utilizzato

I parametri sismici e il fattore di struttura sono riportati nelle pagine 5-6-17-18 del documento:

8048-1-Documento di Sintesi-rev00.pdf

In particolare per la definizione degli spettri di risposta sono stati usati i seguenti parametri:

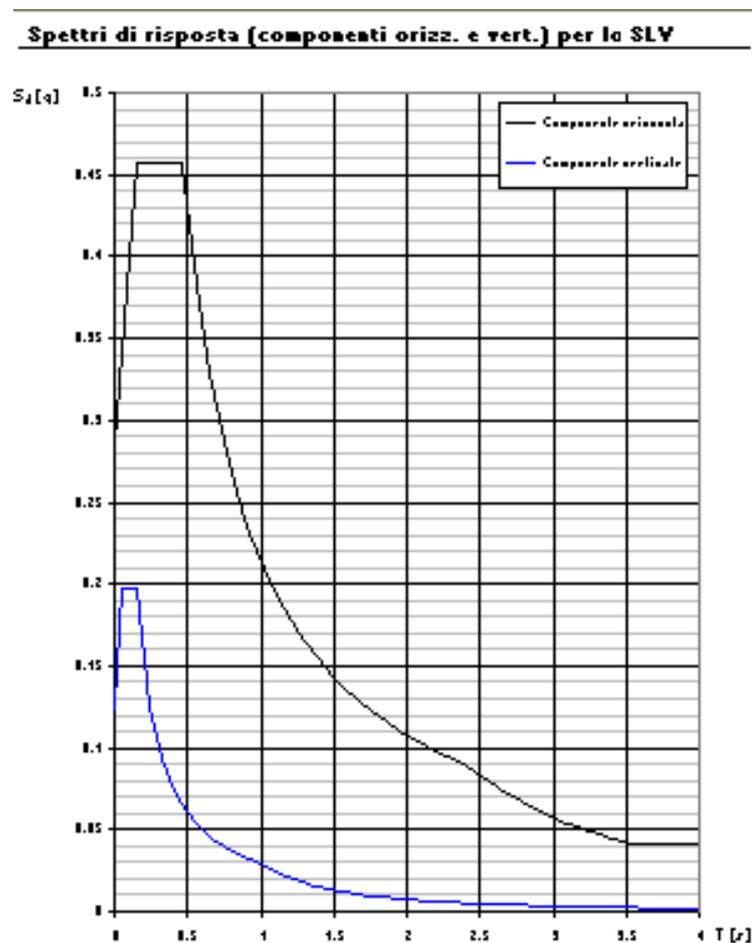
Vita Nominale	<b>50 anni</b>
Classe d'Uso;	<b>Seconda</b>
Categoria del suolo;	<b>C</b>
Coefficiente Topografico;	<b>1</b>
Latitudine e longitudine del sito oggetto di edificazione	<b>44.534073, 10.802073</b>

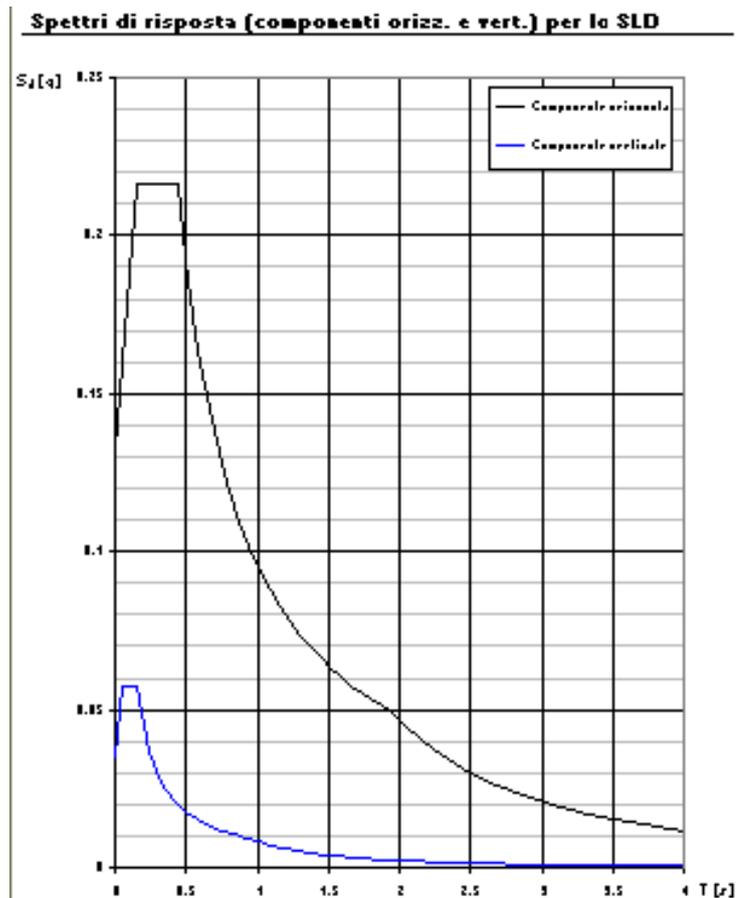
Il fattore di struttura assunto è pari a  $q=1,5$ .

Inoltre le forme spettrali sono visibili nelle pagine 6-7 del documento:

8048-2-Relazione di Calcolo-rev00.pdf

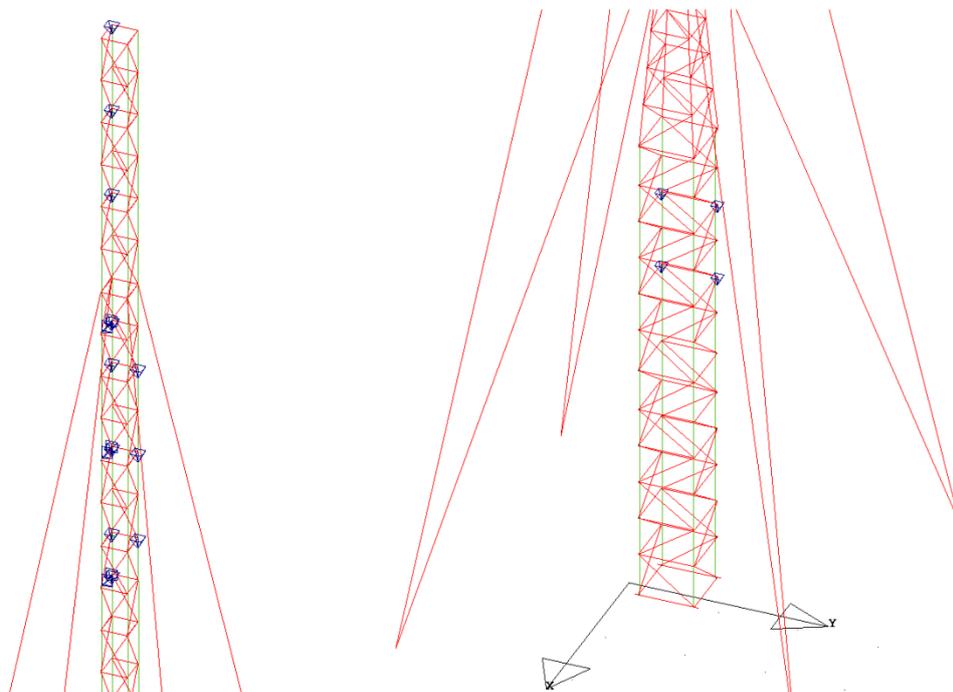
Le seguenti figure mostrano gli spettri di risposta utilizzati.





### 3.1.2. Punti di applicazione ed entità dei carichi applicati al modello (soluzione grafica)

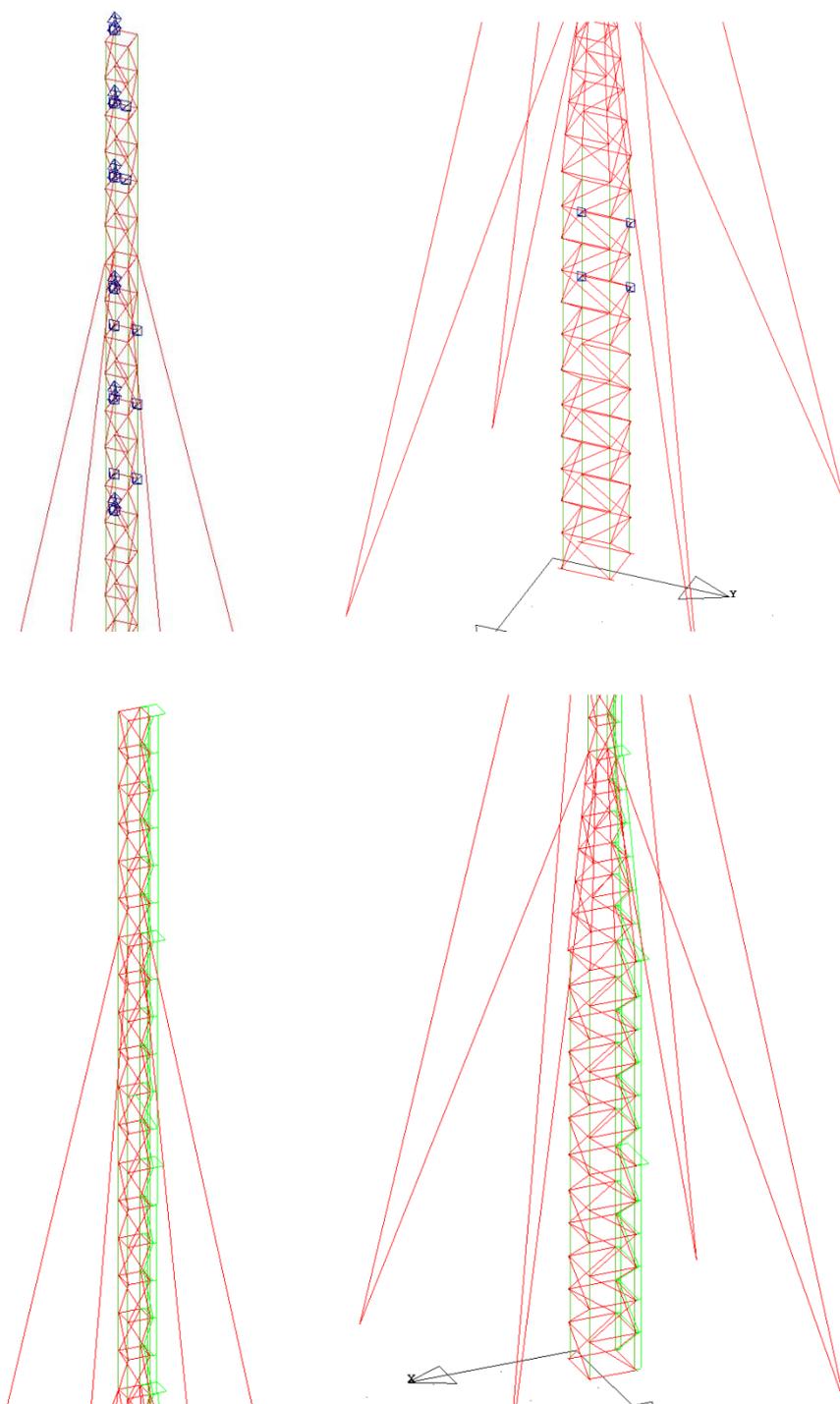
I punti di applicazione delle azioni permanenti date dal peso delle antenne sono visibili nelle seguenti figure.



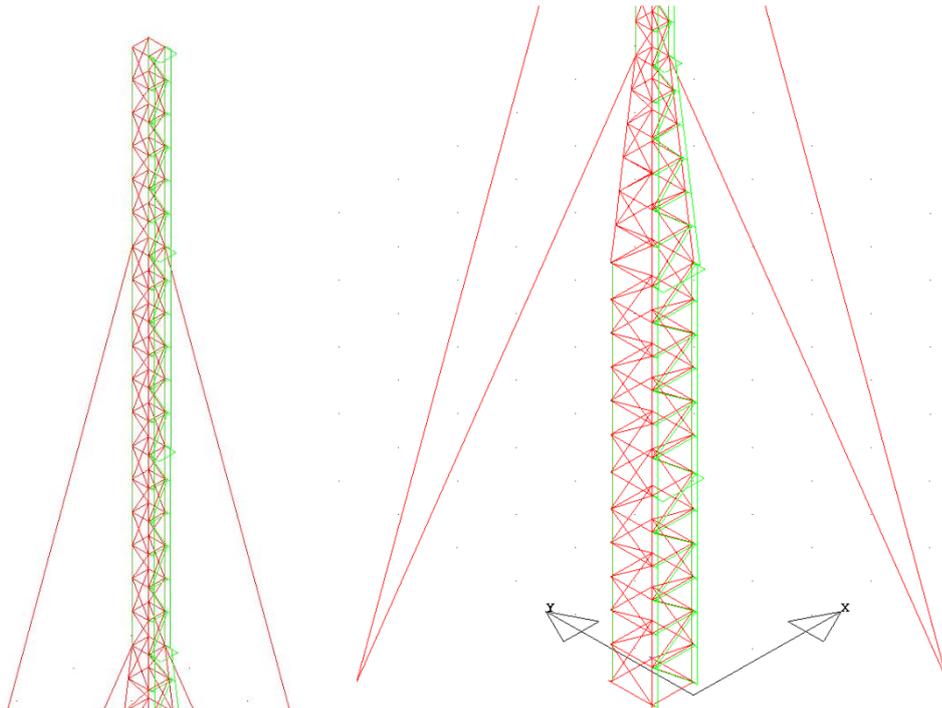
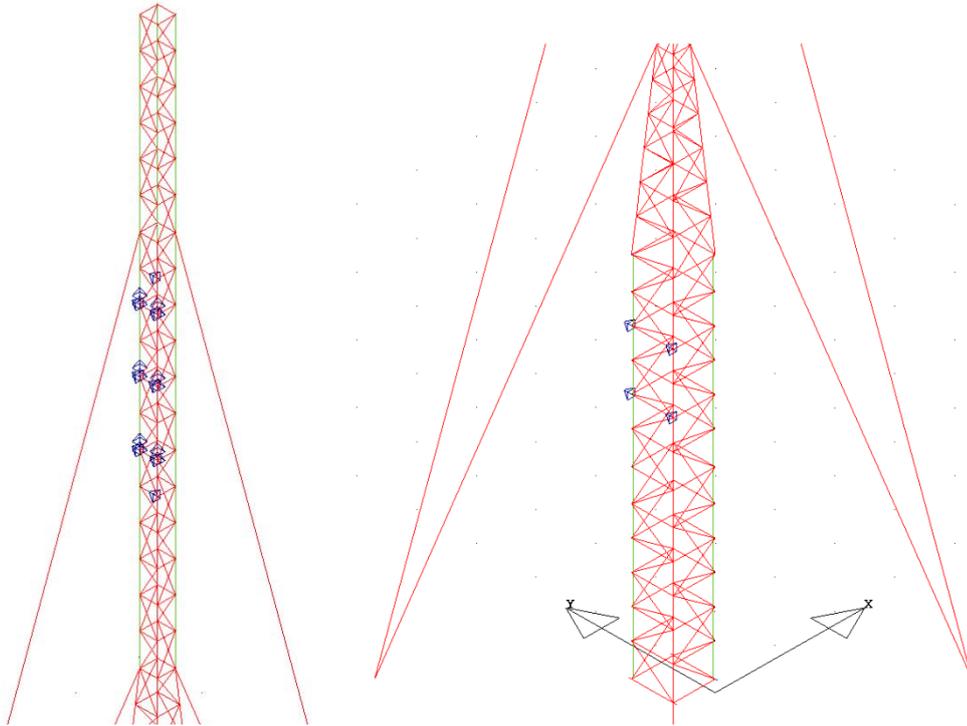
Per le entità delle azioni permanenti fare riferimento alle pagine 7-8-9-10-11-12 del documento:

8048-1-Documento di Sintesi-rev00.pdf

I punti di applicazione dei carichi dovuti al vento sono visibili nelle seguenti figure.



VENTO X

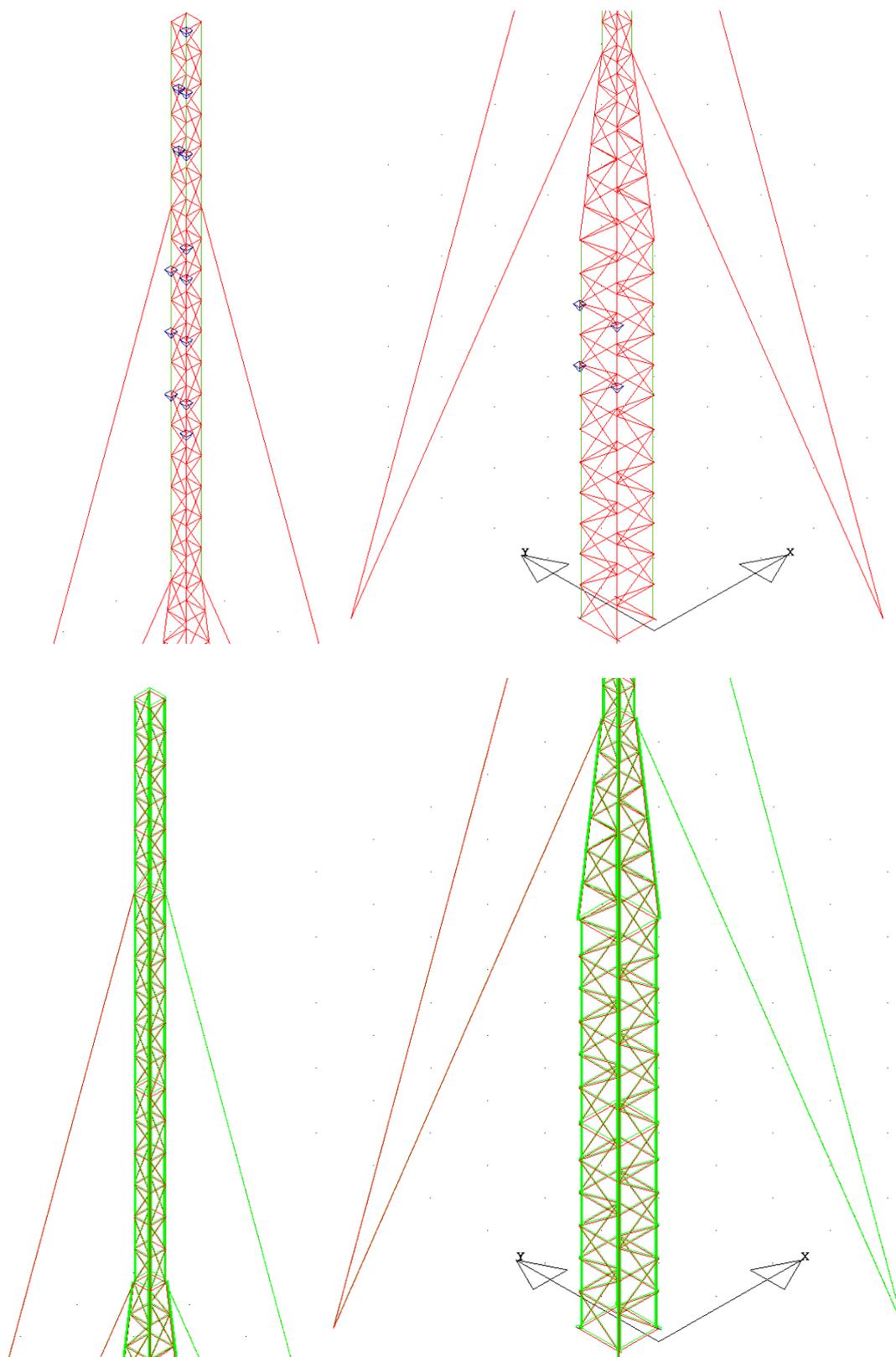


### VENTO Y

Per le entità dei carichi dovuti al vento fare riferimento alle pagine 7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17 del documento:

8048-1-Documento di Sintesi-rev00.pdf

I punti di applicazione dei carichi dovuti al ghiaccio sono visibili nelle seguenti figure.



Per le entità dei carichi dovuti al ghiaccio fare riferimento alle pagine 7-8-9-10-11-12-17-43-44-45-46-47-48-49-50 del documento:

### 3.1.3. Modi di vibrare e deformata

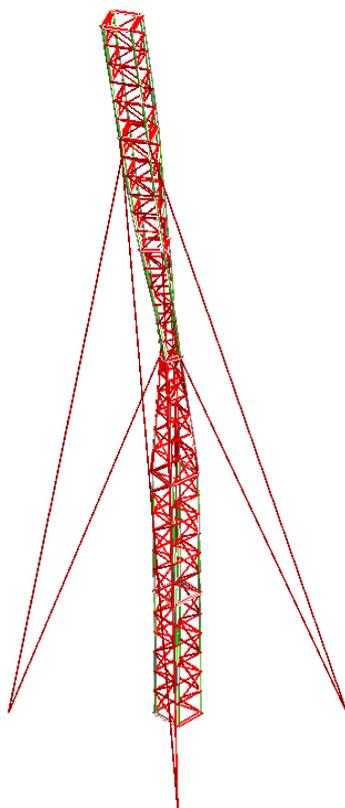
Le caratteristiche dei primi 12 modi di vibrare sono mostrate nelle seguenti tabelle.

Modo	Pulsazione	Periodo	Smorz
N.ro	(rad/sec)	(sec)	Mod(%)
1	21.6794777	0.289821804	5
2	26.6658974	0.235626236	5
3	43.6388206	0.143981546	5
4	51.9374542	0.120975994	5
5	60.5199394	0.103820078	5
6	82.4925232	0.076166719	5
7	89.0683899	0.070543379	5
8	93.1962433	0.067418866	5
9	110.610405	0.056804646	5
10	126.549263	0.04965011	5
11	150.904007	0.041636966	5
12	176.036362	0.035692539	5

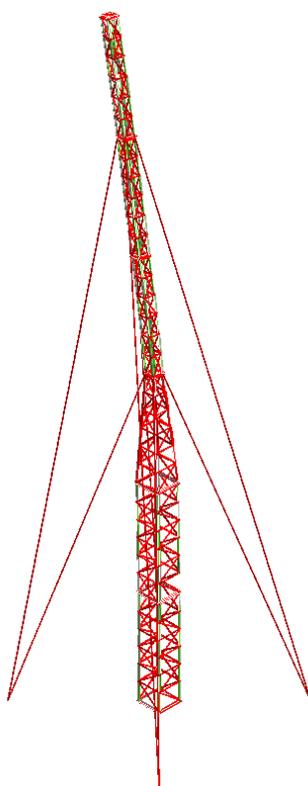
Modo	Sd/g	Sd/g	Sd/g	Sd/g	Sd/g	Sd/g
N.ro	SLO	SLD	SLV X	SLV Y	SLV Z	SLC
1	0	0.242774993	0.381138116	0.381138116	0	0
2	0	0.242774993	0.381138116	0.381138116	0	0
3	0	0.242701694	0.372923583	0.372923583	0	0
4	0	0.219501182	0.351278782	0.351278782	0	0
5	0	0.202199876	0.335137606	0.335137606	0	0
6	0	0.174312174	0.30911994	0.30911994	0	0
7	0	0.16864118	0.303829223	0.303829223	0	0
8	0	0.165490195	0.300889522	0.300889522	0	0
9	0	0.154786021	0.290903121	0.290903121	0	0
10	0	0.147570848	0.28417176	0.28417176	0	0
11	0	0.139489815	0.276632607	0.276632607	0	0
12	0	0.133495003	0.271039784	0.271039784	0	0

Modo	Massa Mod	Perc.	Massa Mod	Perc.	Massa Mod	Perc.
N.ro	Ecc. (t)		Ecc. (t)		Ecc. (t)	
1	0.516590238	0.54955643	0.031186737	0.033176918	0	0
2	0.03216026	0.03421257	0.491169423	0.52251339	0	0
3	0.041767094	0.04443246	0.000336671	0.000358156	0	0
4	0.019722586	0.02098118	0.15983963	0.170039803	0	0
5	0.096047662	0.10217694	0.035419621	0.037679926	0	0
6	0.070425183	0.07491937	0.000671541	0.000714395	0	0
7	0.003510267	0.00373428	0.150340915	0.159934923	0	0
8	0.106369816	0.11315781	0.005588415	0.005945039	0	0
9	0.007172466	0.00763018	0.000357043	0.000379828	0	0
10	0.002180499	0.00231965	0.000377617	0.000401715	0	0
11	0.000929186	0.00098848	0.013734576	0.014611049	0	0
12	0.006666227	0.00709163	0.003129017	0.003328695	0	0
TOT	0.903541484	0.96120098	0.892151205	0.949083836	0	0

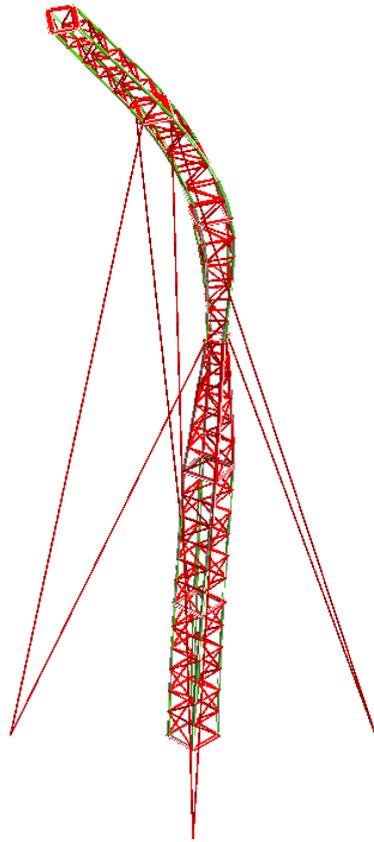
Nelle seguenti figure sono visibili le forme modali dei primi 4 modi di vibrare.



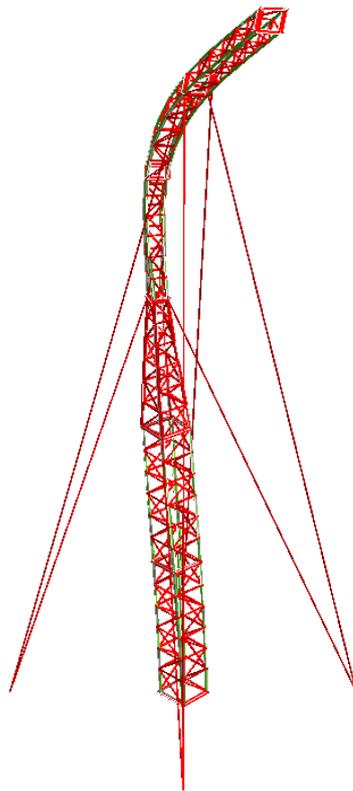
MODO 1



MODO 2

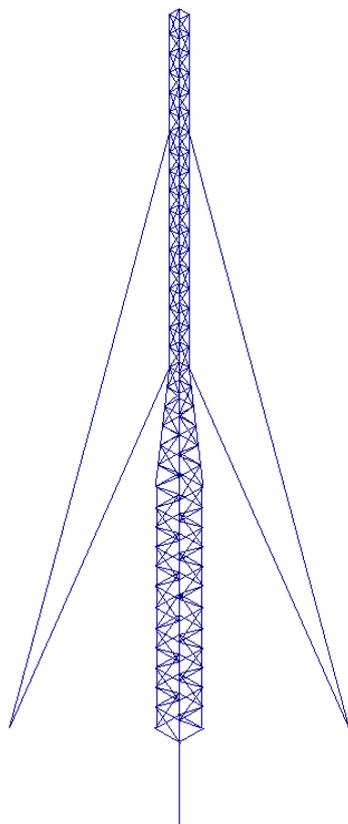


MODO 3

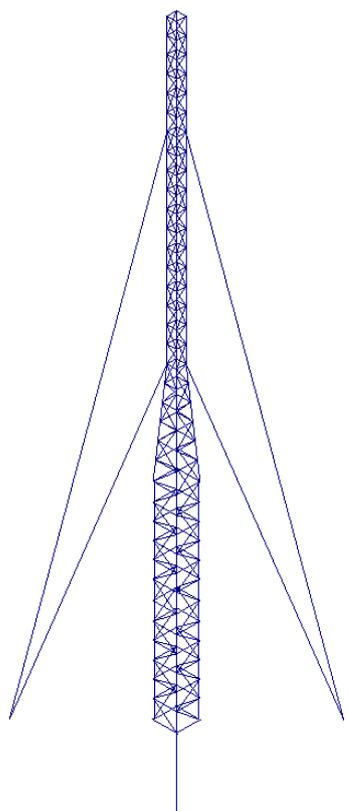


MODO 4

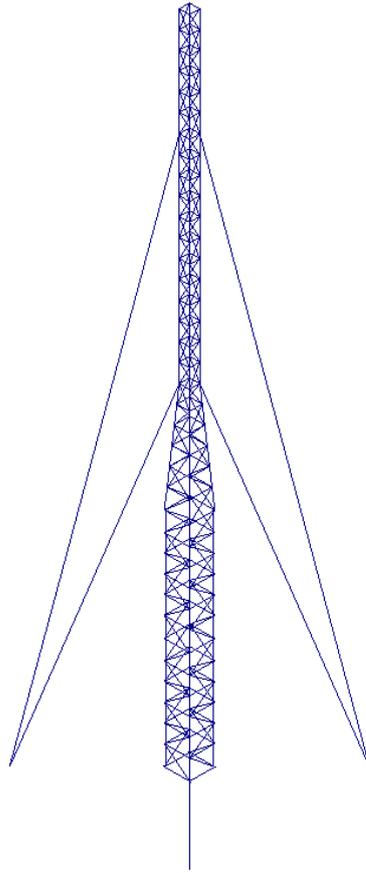
Nelle seguenti figure sono visibili le deformate per le combinazioni 1-2-3-4-9.



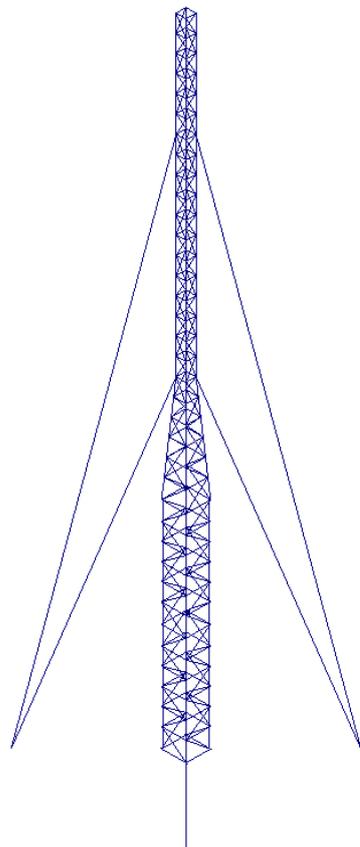
DEFORMATA COMBINAZIONE 1



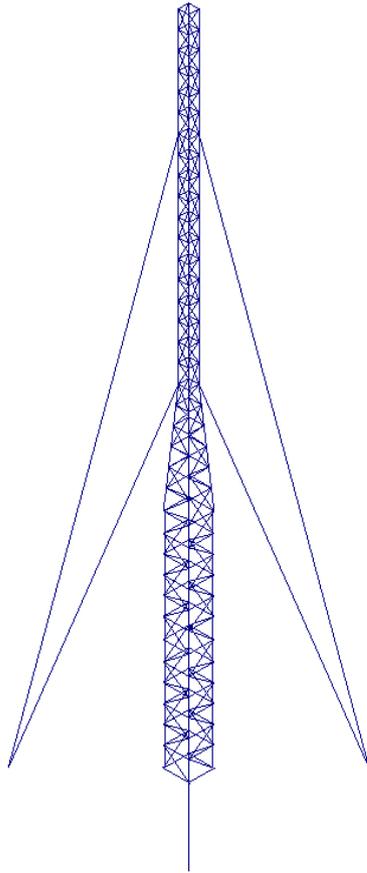
DEFORMATA COMBINAZIONE 2



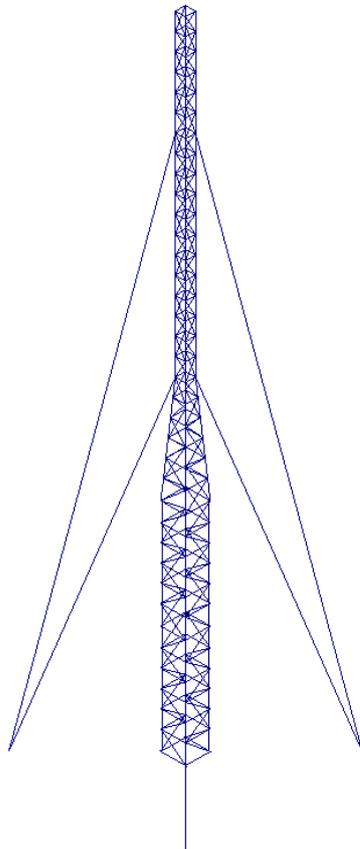
DEFORMATA COMBINAZIONE 3



DEFORMATA COMBINAZIONE 4



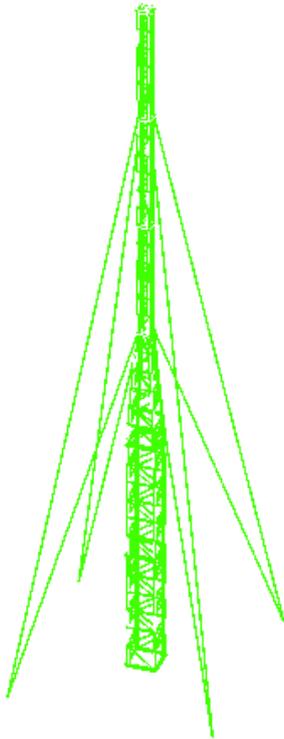
DEFORMATA COMBINAZIONE 9



DEFORMATA COMBINAZIONE 13

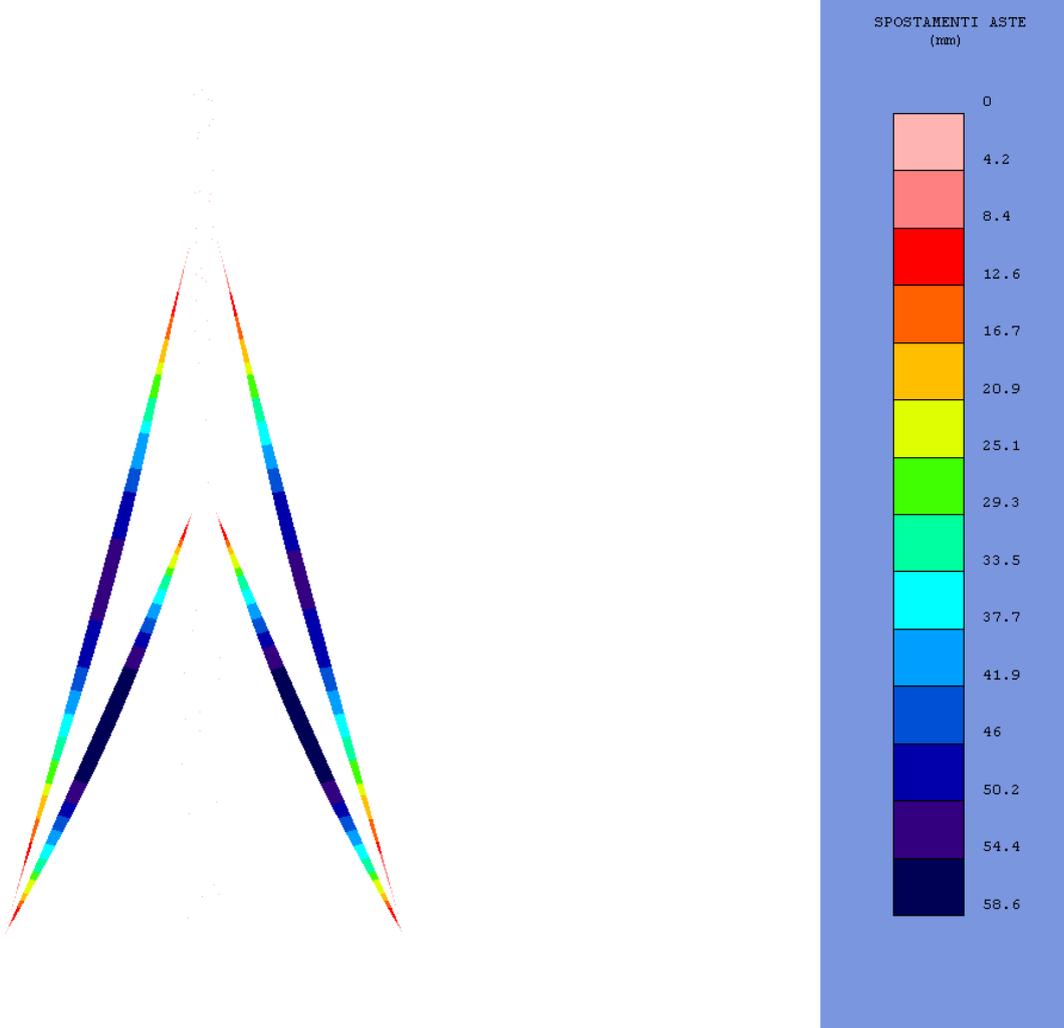
### 3.1.4. Colormaps riguardante gli aspetti di instabilità

La seguente figura mostra che le aste sono tutte verificate, senza problemi di instabilità.



	Verifica
	Non verifica
	Ver.non eseg.

### 3.1.5. Colormaps riguardante gli spostamenti



COLORMAP SPOSTAMENTI INVILUPPO

### 3.2. La verifica dei tiranti riporta valori anomali. Chiarire

Il tirante, in trazione monoassiale, ha uno sforzo massimo di 1100 kg ed è stato verificato come un tondo pieno da 14 mm di diametro.

Questa sezione equivale alla sezione del tipo:

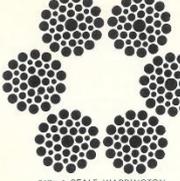
Fune Warrington 222 fili + anima tessile

Diametro nominale:  $\Phi 20$  mm

Carico garantito: 25000 kg con coefficiente di sicurezza uguale a 5

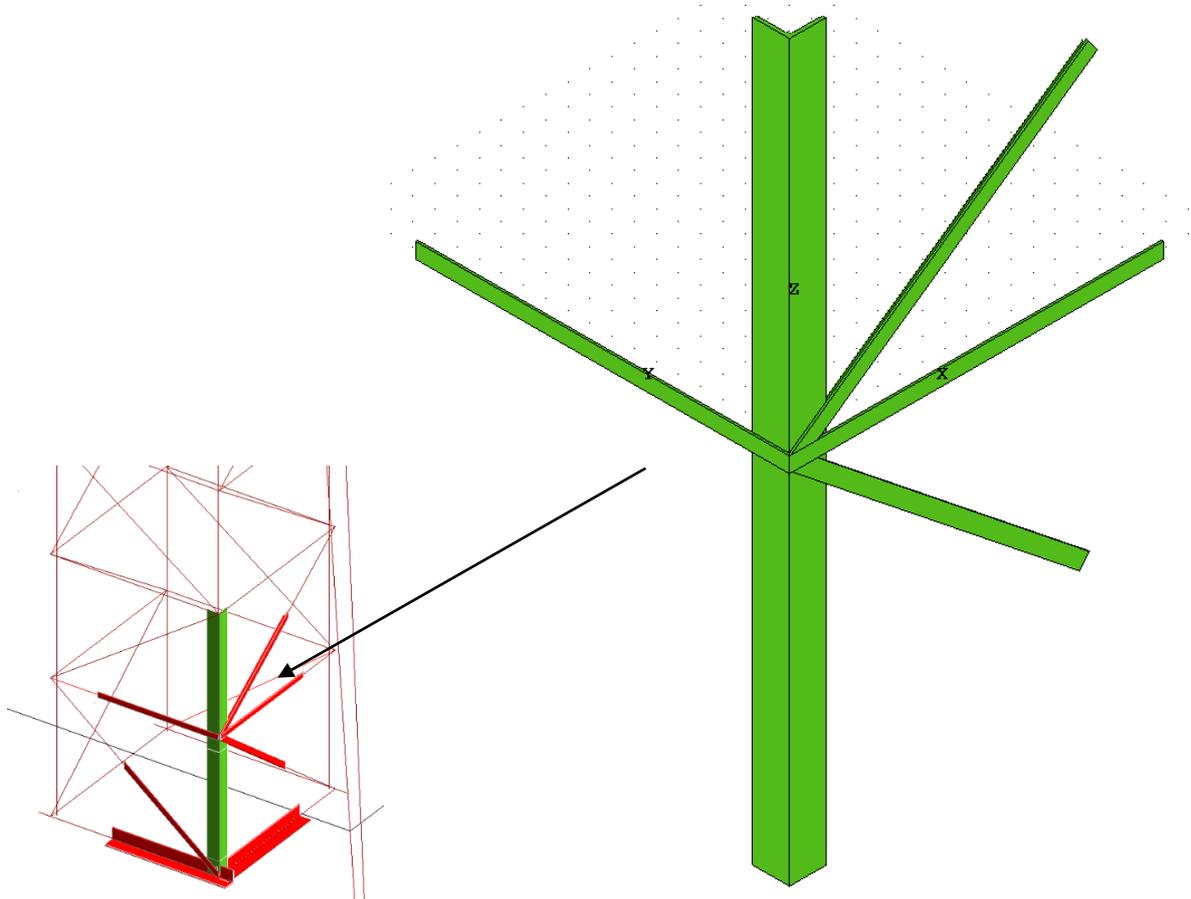
Carico garantito (coeff. sic. = 5) >> Carico

25000 kg >> 1100 kg (VERIFICATO)

FUNI CLASSE A 114 FILI E ANIMA TESSILE PER GRU ARGANI PARANCHI		FUNI CLASSE A 222 FILI E ANIMA TESSILE PER GRU ARGANI PARANCHI			
 114+1 WARRINGTON		 216+1 SEALE WARRINGTON			
Ø della fune	Ø fili esterni	Peso per metro	Carico di rottura min. garantito *	Ø della fune	
		g	kg		
		<i>Resistenza 180 kg/mm<sup>2</sup></i>			
mm	mm	g	kg	mm	
 NORMALE 114+1		3	0,19	33	500
		4	0,26	55	925
		5	0,32	92	1400
		6	0,45	135	2250
		7	0,52	180	3000
		8	0,59	235	4000
		8,5	0,63	265	4700
		9	0,67	300	5250
		10	0,74	370	6500
 WARRINGTON 114+1		11	0,82	455	8000
		12	0,89	530	8850
		13	0,97	620	10500
 FILLER 150+1		14	0,90	720	12000
		15	0,96	820	14000
		16	1,02	940	15400
		* Carico di rottura minimo addizionale: $\times 1,192$ . Tolleranze: vedi pag. 13.			
		Ø fili esterni	Peso per metro	Carico di rottura min. garantito *	Ø della fune
		mm	g	kg	mm
		<i>Resistenza 180 kg/mm<sup>2</sup></i>			
		0,28	135	2080	6
		0,32	180	2680	7
		0,37	230	3600	8
		0,41	290	4700	9
		0,46	360	6000	10
		0,51	440	6900	11
		0,55	520	8400	12
		0,60	610	10200	13
		0,80	710	12100	14
		0,85	815	14000	15
		0,90	930	15600	16
		0,95	1060	18000	17
		1,00	1200	20300	18
		1,05	1310	22600	19
		1,11	1450	25000	20
		1,22	1780	30400	22
		1,33	2080	36000	24
		1,44	2450	41500	26
		1,41	2840	47200	28
		1,51	3290	55500	30
		1,62	3710	62200	32
		1,56	4170	67800	34
		1,66	4700	76000	36
		1,84	5800	94250	40
		* Carico di rottura minimo addizionale: $\times 1,206$ . Tolleranze: vedi pag. 13.			
		 NORMALE 222+1			
		 WARRINGTON 222+1			
		 SEALE WARRINGTON 216+1			
		 SEALE WARRINGTON 246+1			
		 FILLER 258+1			

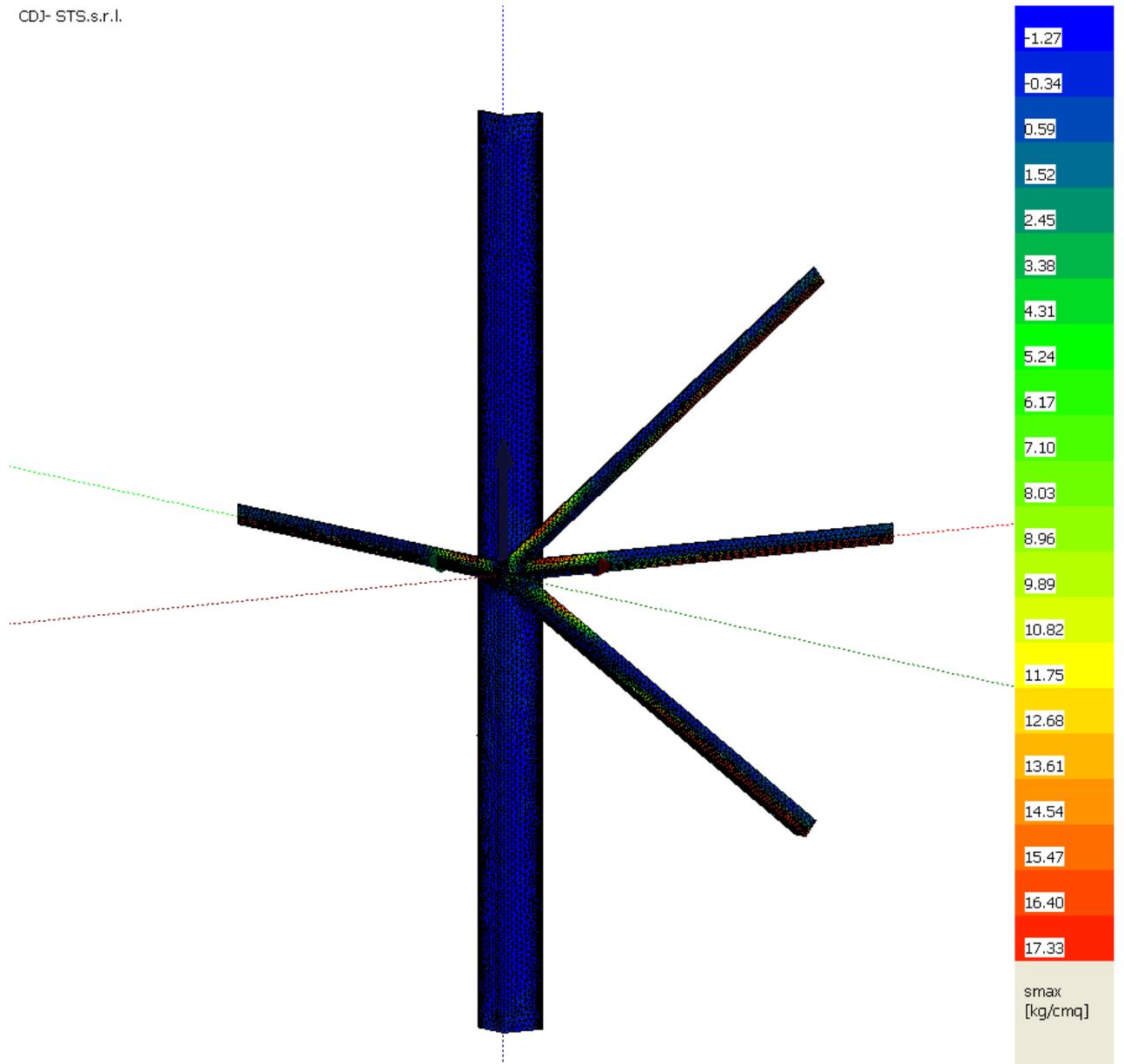
**3.3. Si richiede di riportare il progetto e la verifica di tutti i collegamenti “tipo” degli elementi principali e secondari in acciaio.**

Si riporta di seguito la verifica del collegamento “tipo” degli elementi in acciaio che vengono indicati qui di seguito riportando il disegno 3D.

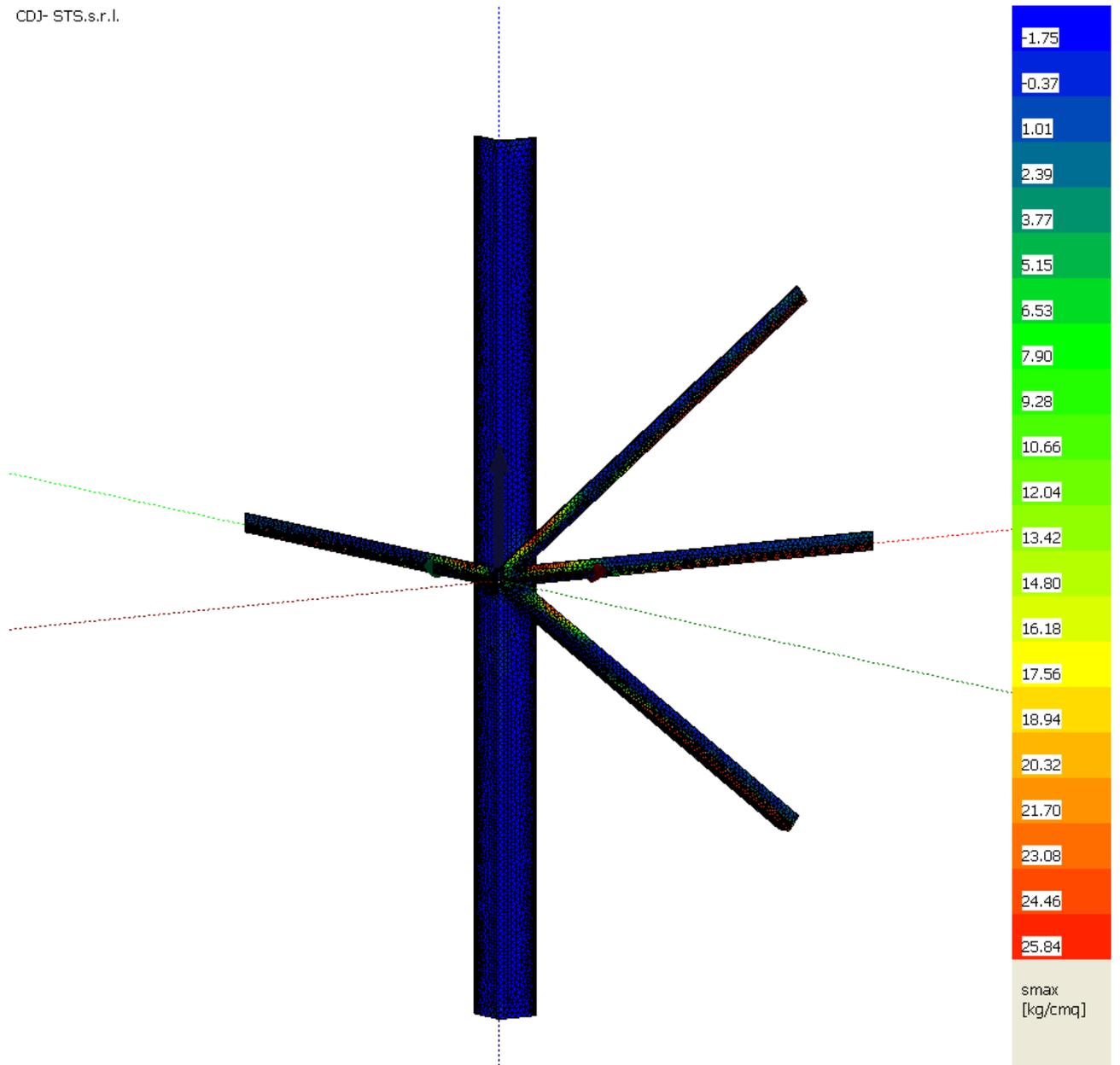


Nella seguente tabella riassuntiva viene riportata la verifica di sicurezza del collegamento “tipo”, dove il confronto è tra la tensione di Von Mises derivante dalla combinazione involuppo di tutte le combinazioni di carico considerate e la tensione di snervamento dell'acciaio S275 JR.

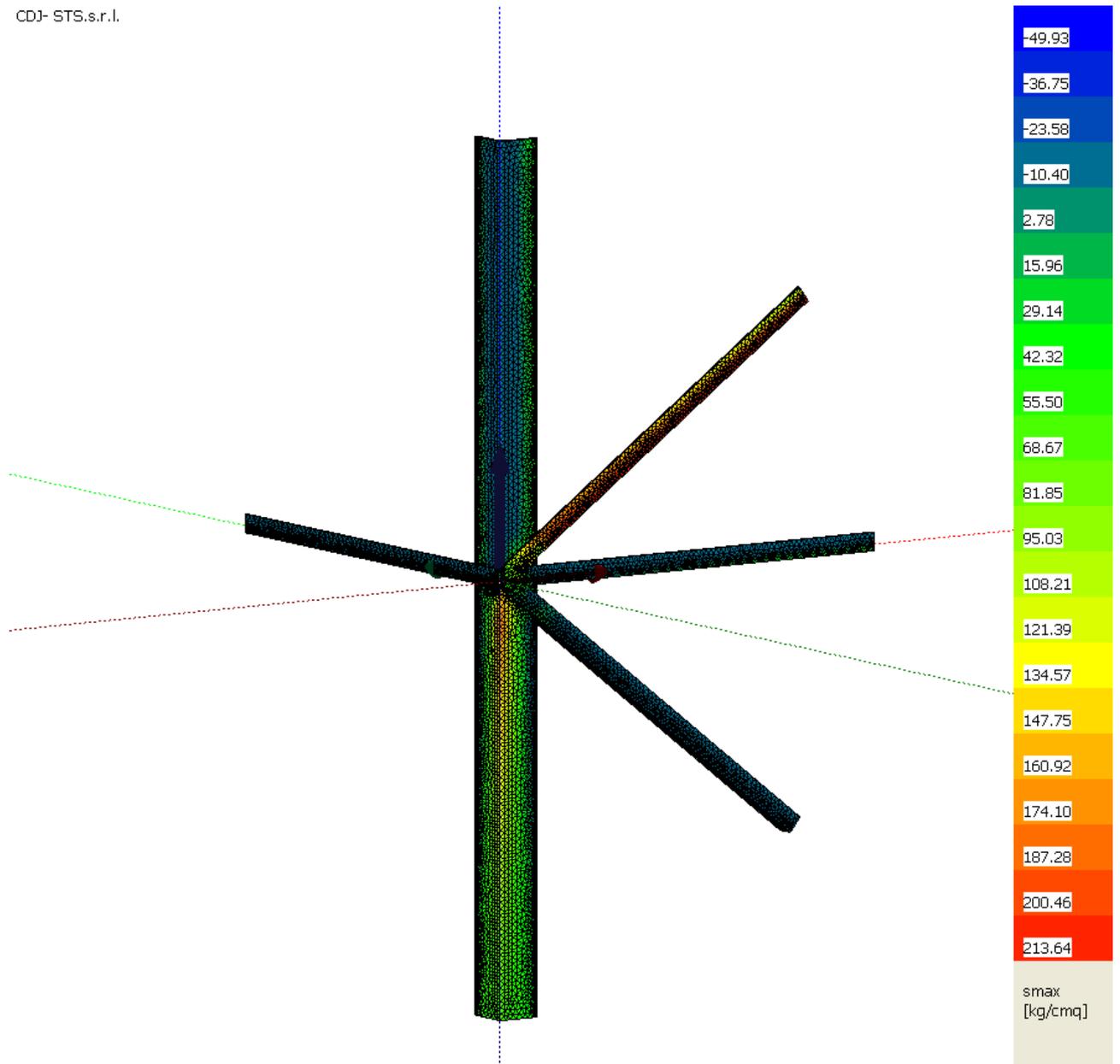
VERIFICA TENSIONALE NODO 5														
Oggetto Input N.ro	Corpo Calc. Nro	Sigma Mises kg/cm <sup>2</sup>	Resist fyd kg/cm <sup>2</sup>	Coeff. Impegno	Deform. Equiv. (%)	Status Verifica		Oggetto Input N.ro	Corpo Calc. Nro	Sigma Mises kg/cm <sup>2</sup>	Resist fyd kg/cm <sup>2</sup>	Coeff. Impegno	Deform. Equiv. (%)	Status Verifica
1	1	1267	2619	0.48	0.052	OK								



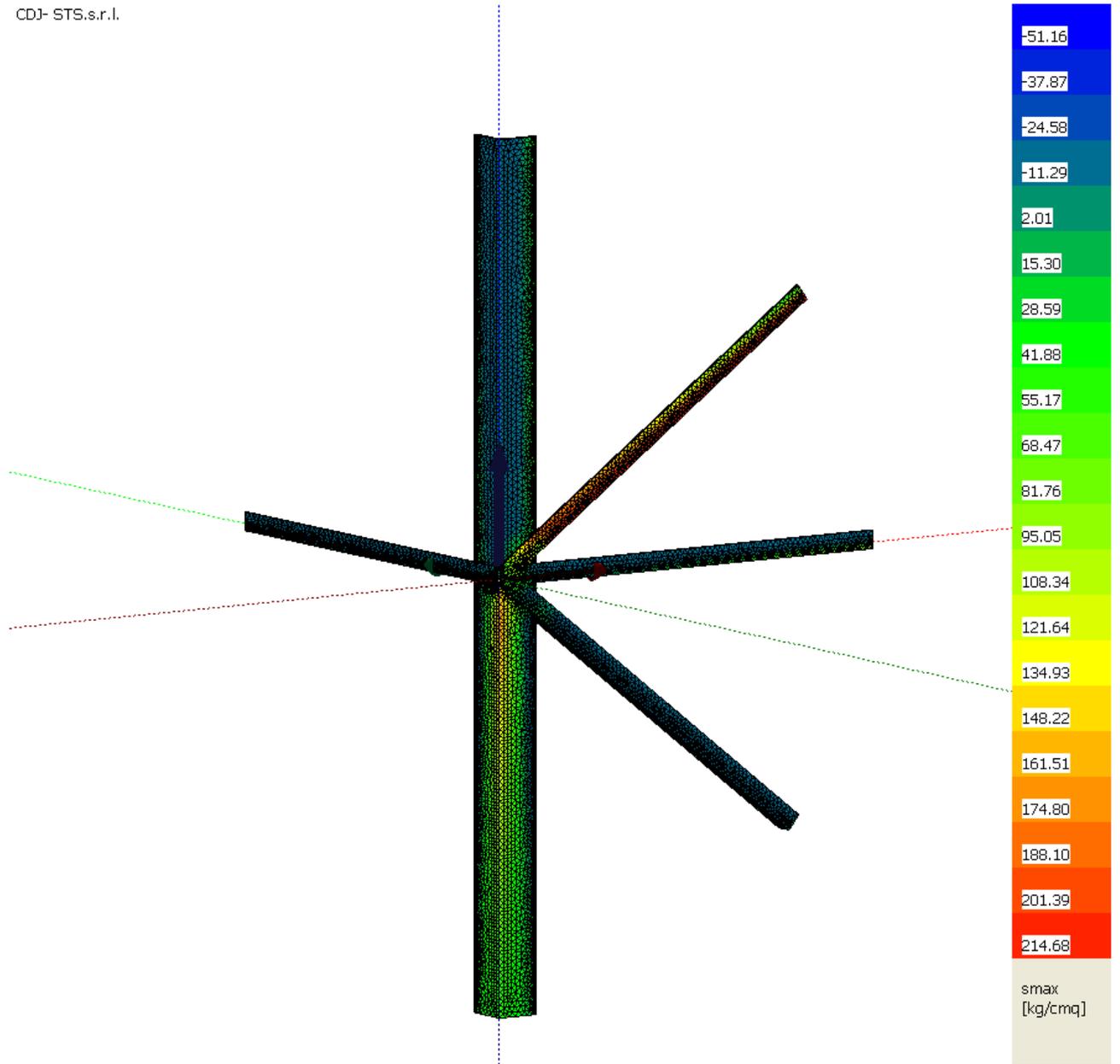
COLLEGAMENTO "TIPO" – TENSIONE COMBINAZIONE 1



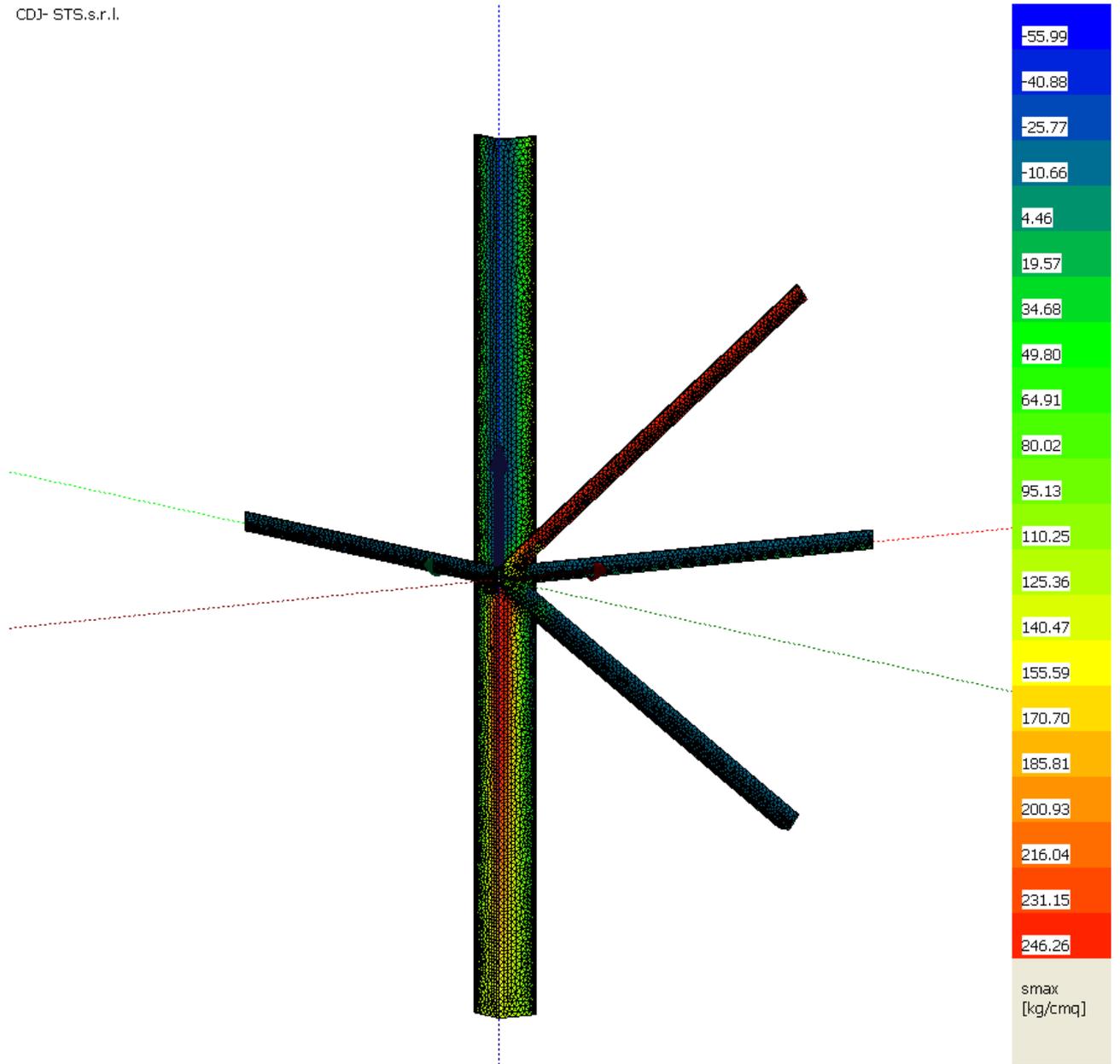
COLLEGAMENTO "TIPO" – TENSIONE COMBINAZIONE 2



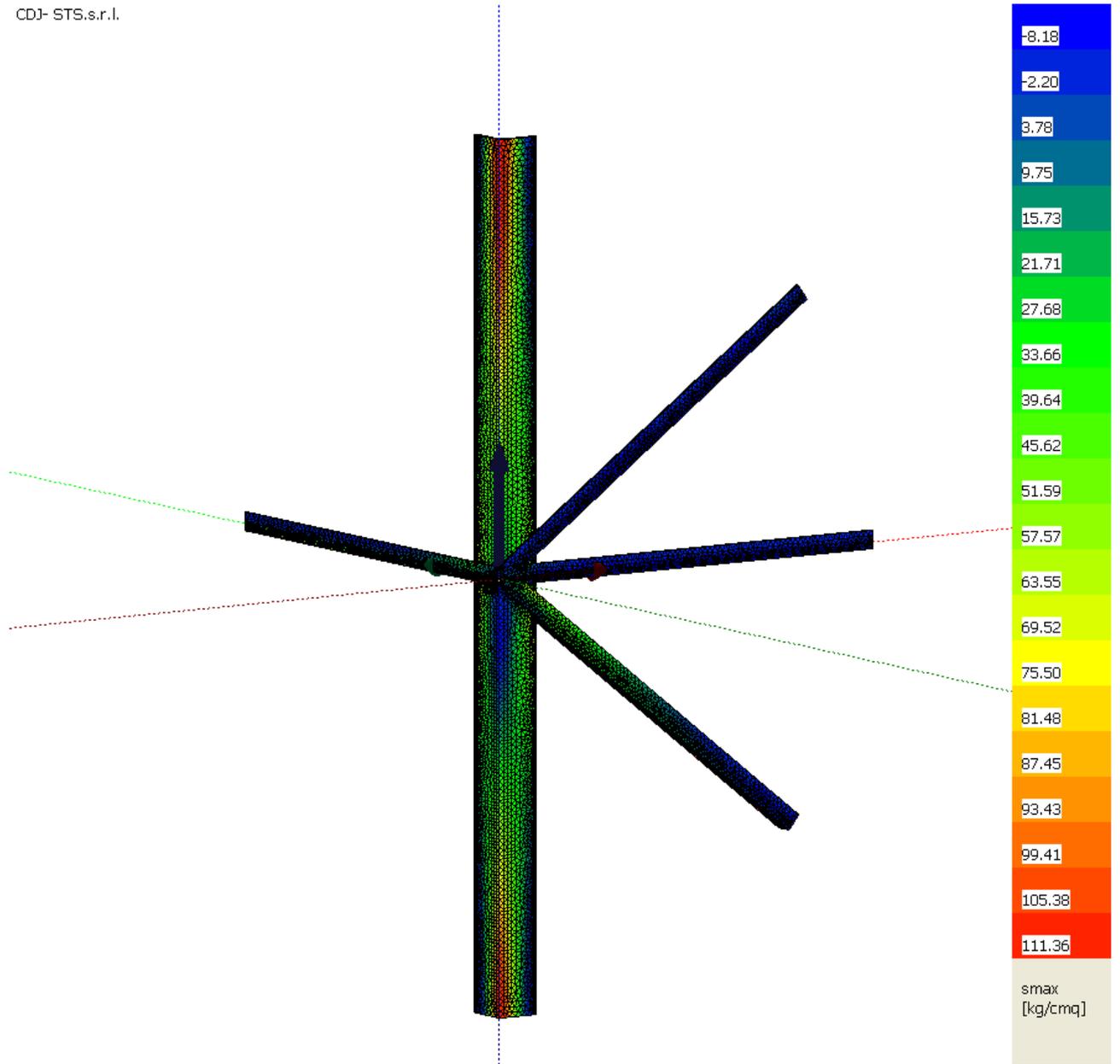
COLLEGAMENTO "TIPO" – TENSIONE COMBINAZIONE 3



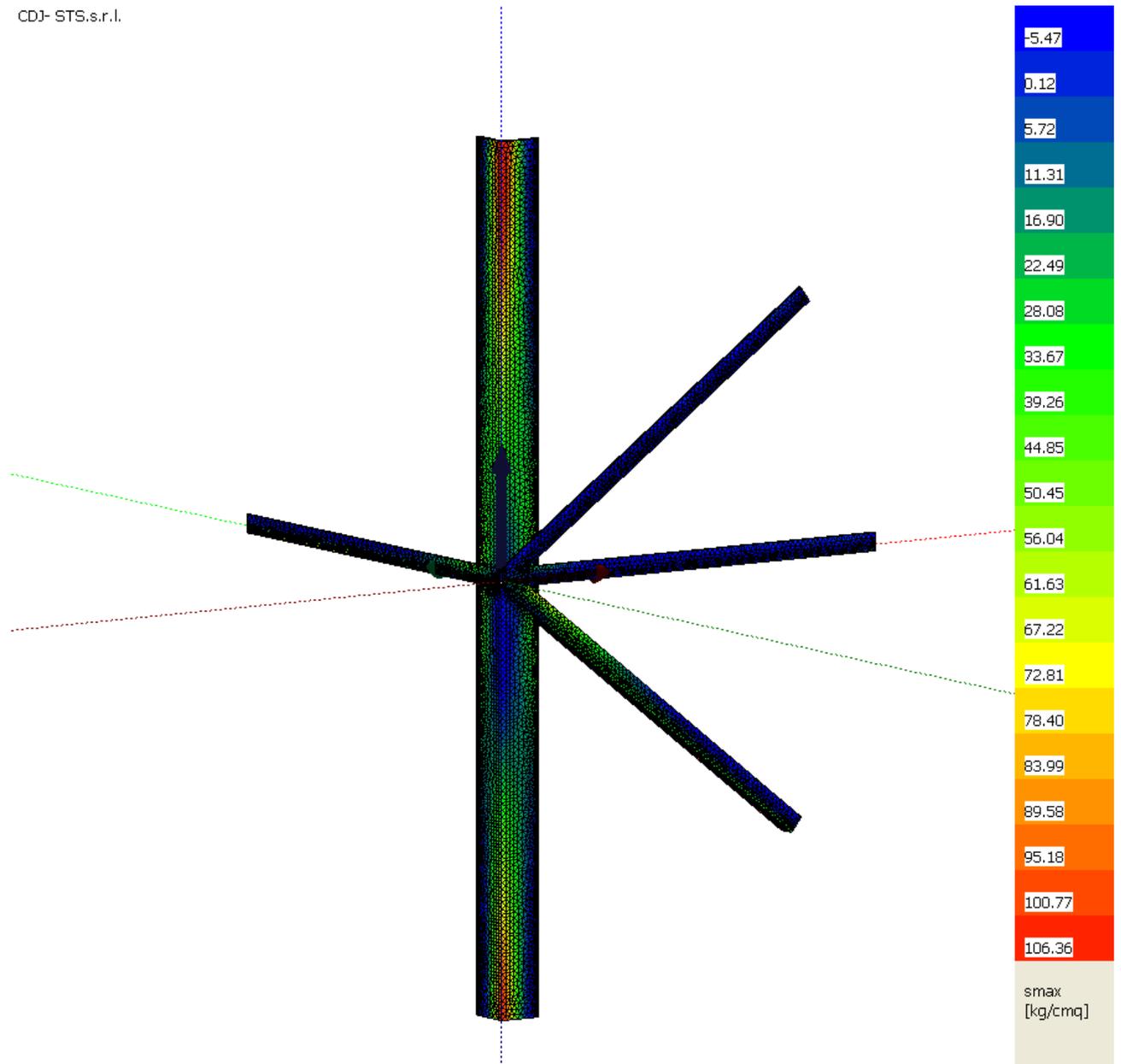
COLLEGAMENTO "TIPO" – TENSIONE COMBINAZIONE 4



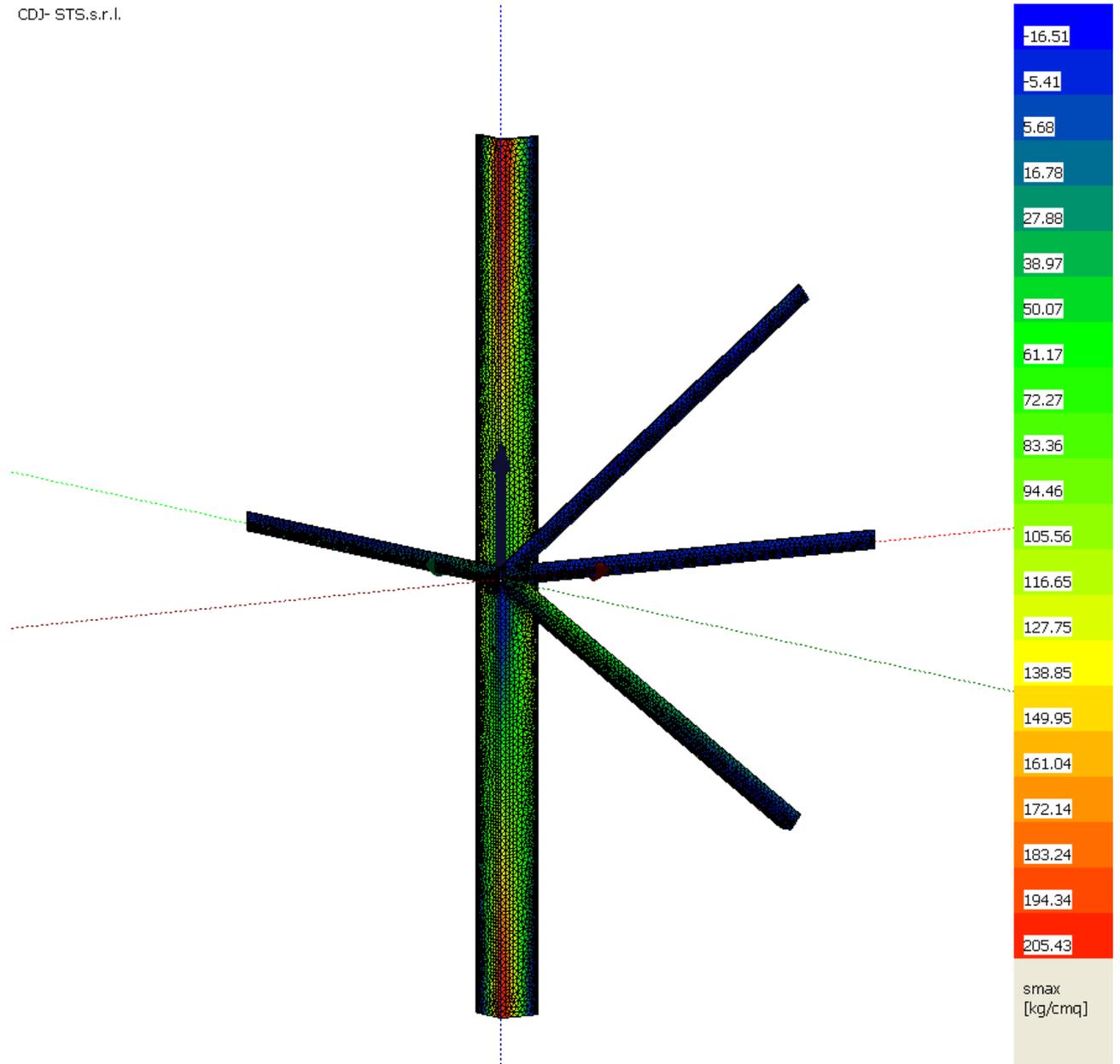
COLLEGAMENTO "TIPO" – TENSIONE COMBINAZIONE 5



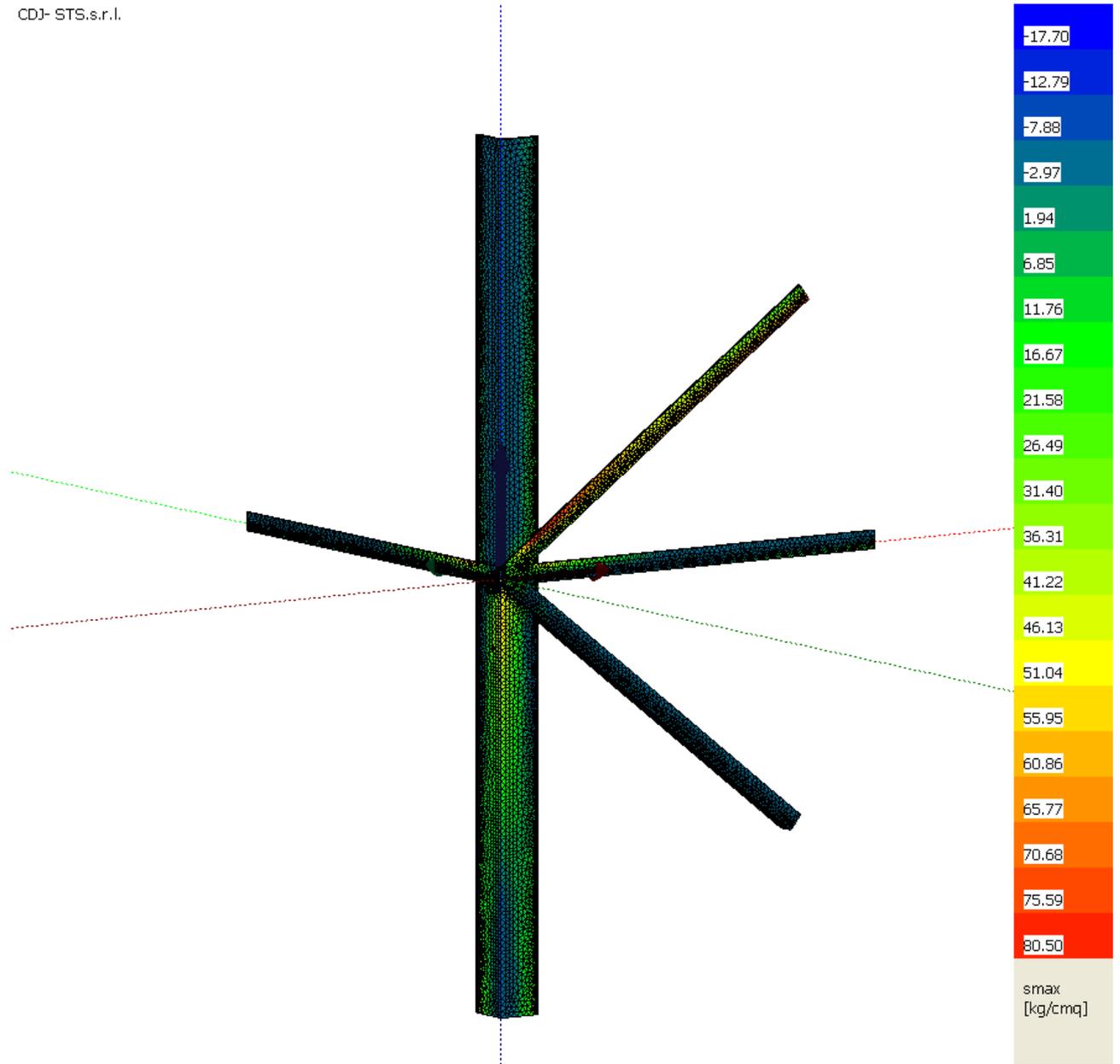
COLLEGAMENTO "TIPO" – TENSIONE COMBINAZIONE 6



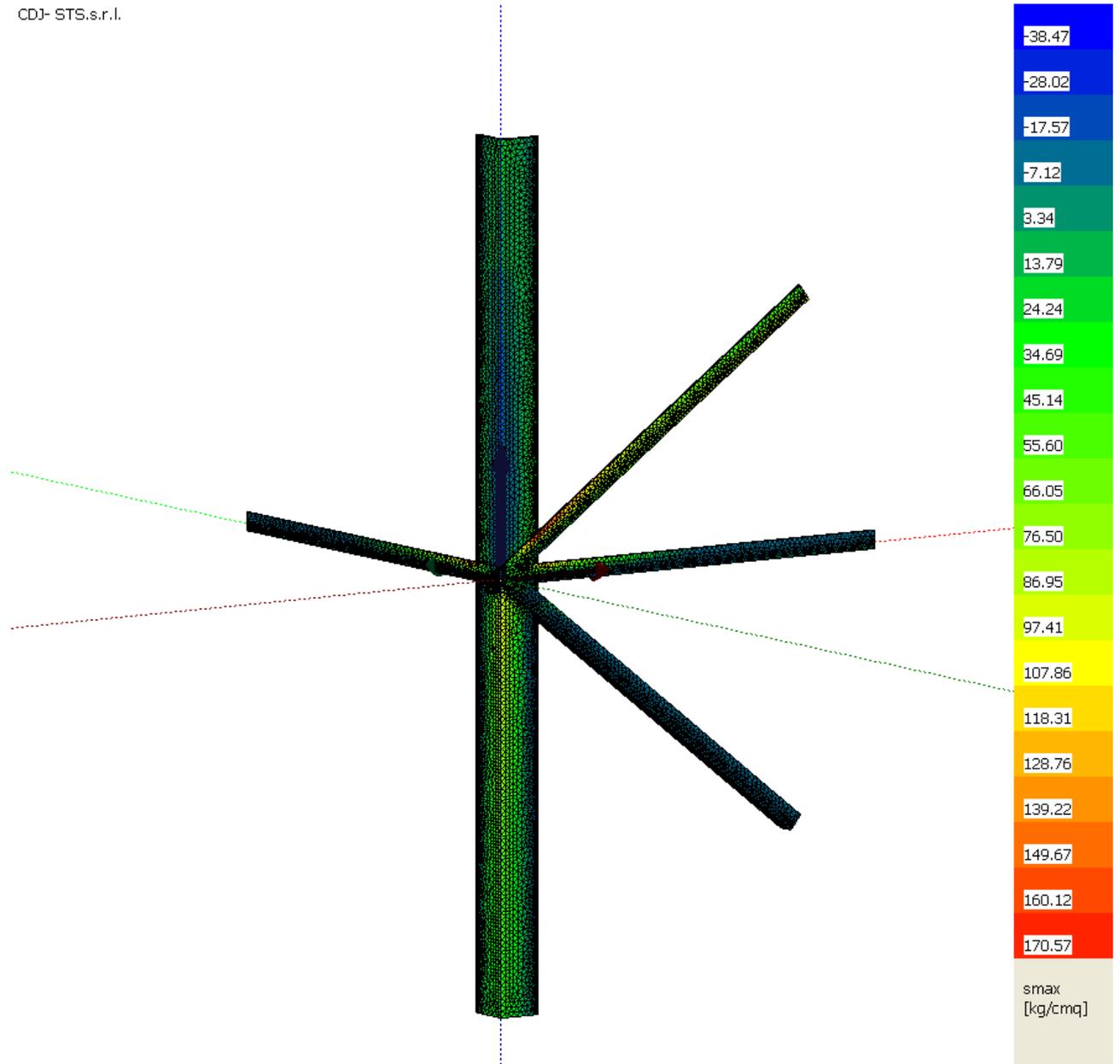
COLLEGAMENTO "TIPO" – TENSIONE COMBINAZIONE 7



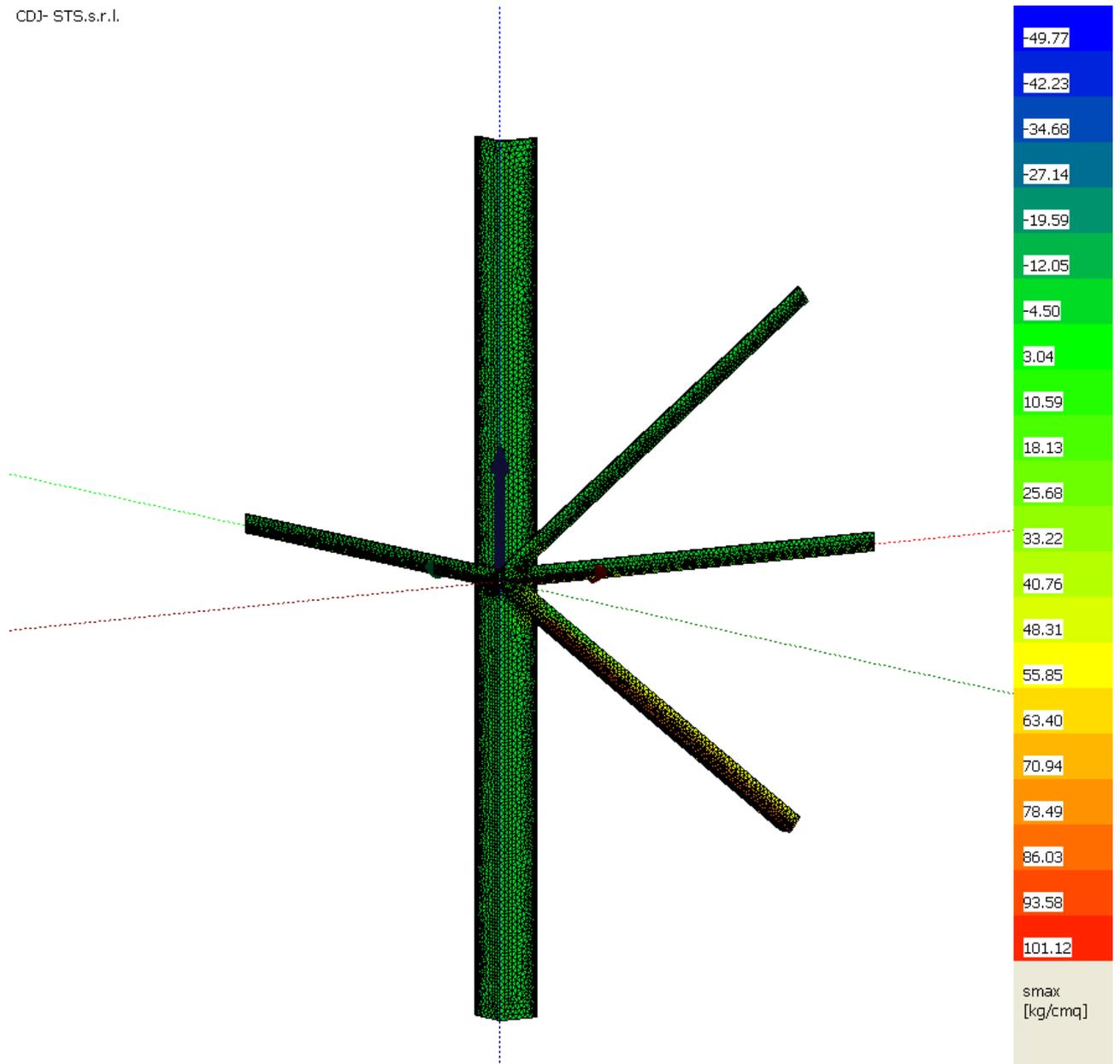
COLLEGAMENTO "TIPO" – TENSIONE COMBINAZIONE 8



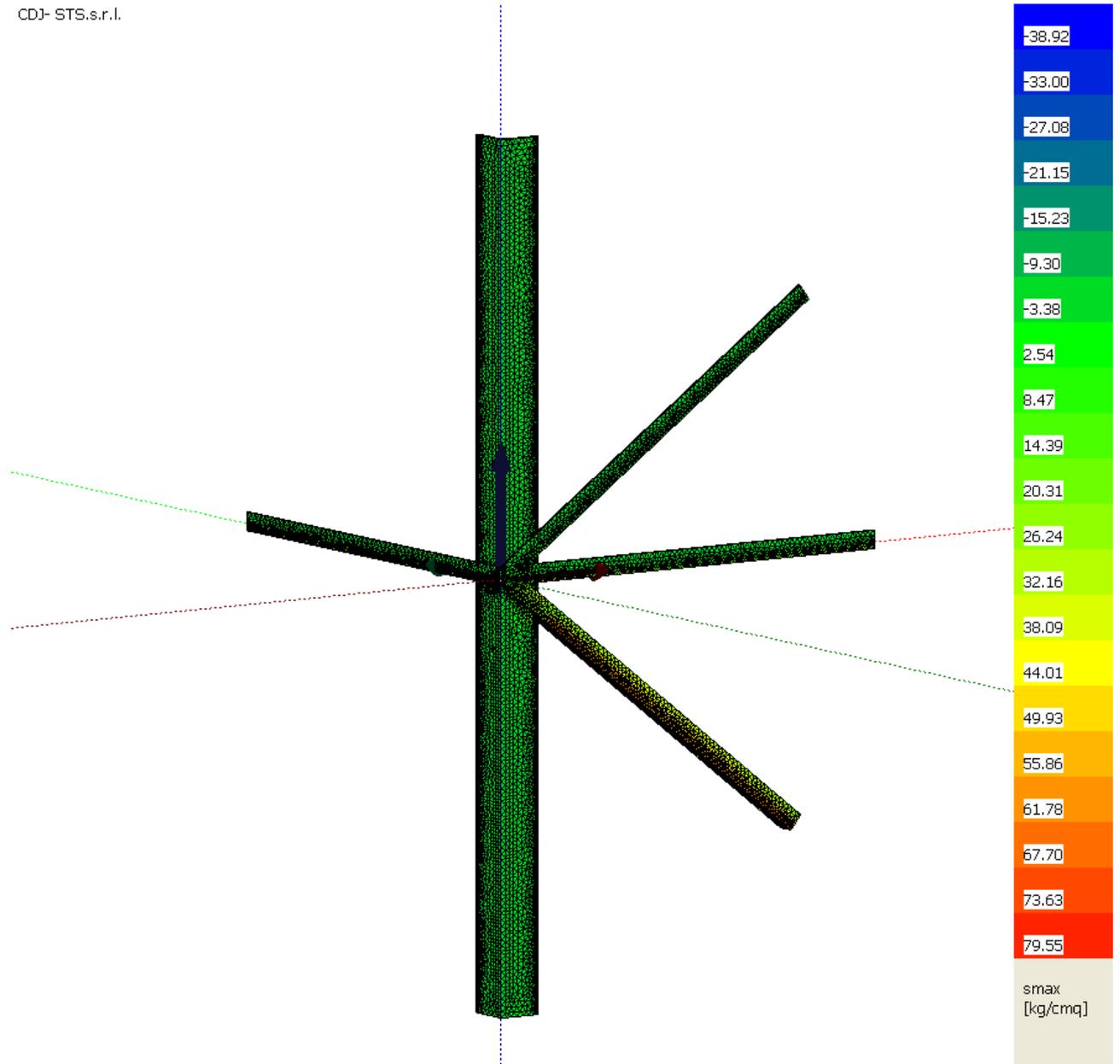
COLLEGAMENTO "TIPO" – TENSIONE COMBINAZIONE 9



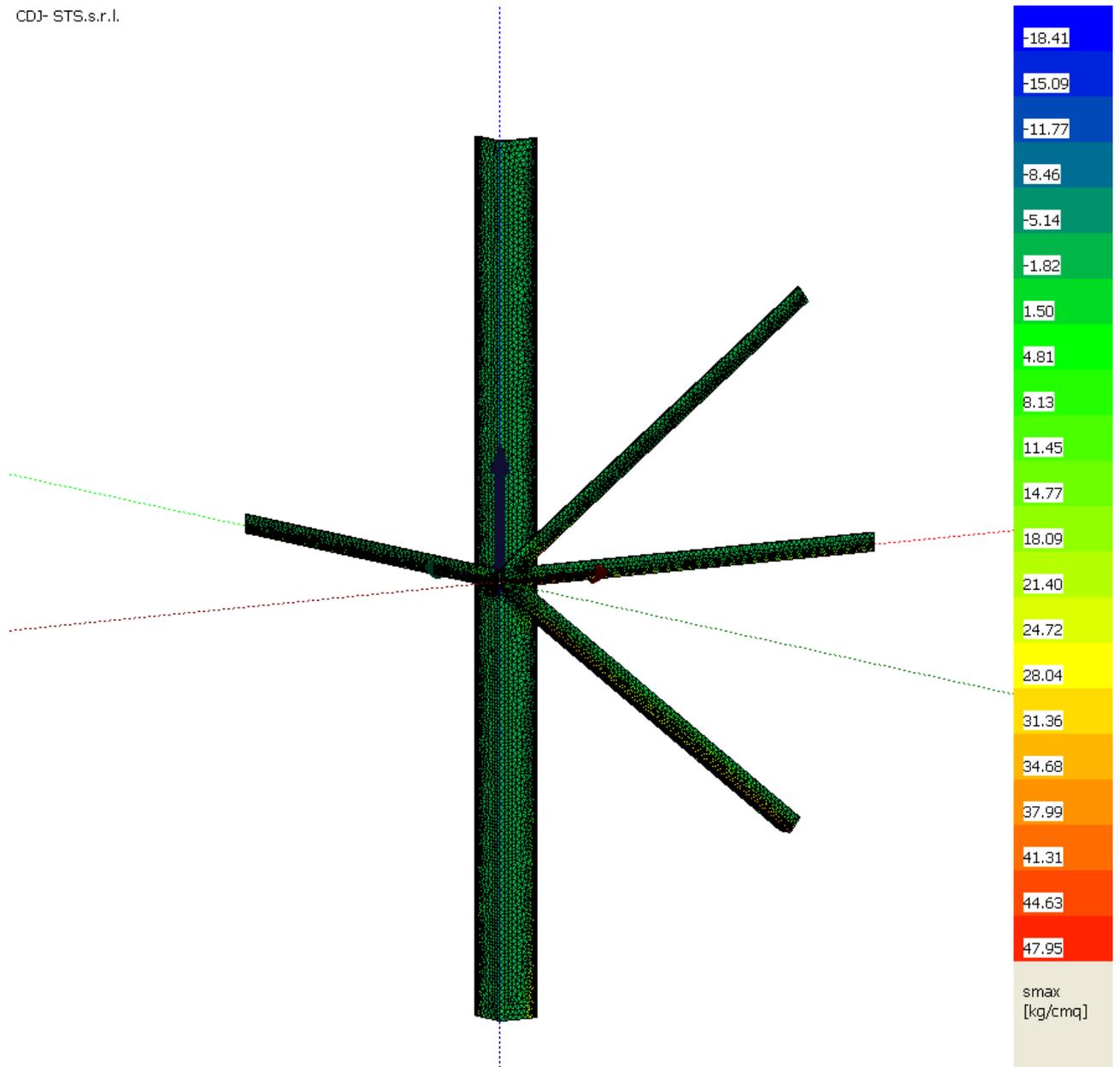
COLLEGAMENTO "TIPO" – TENSIONE COMBINAZIONE 10



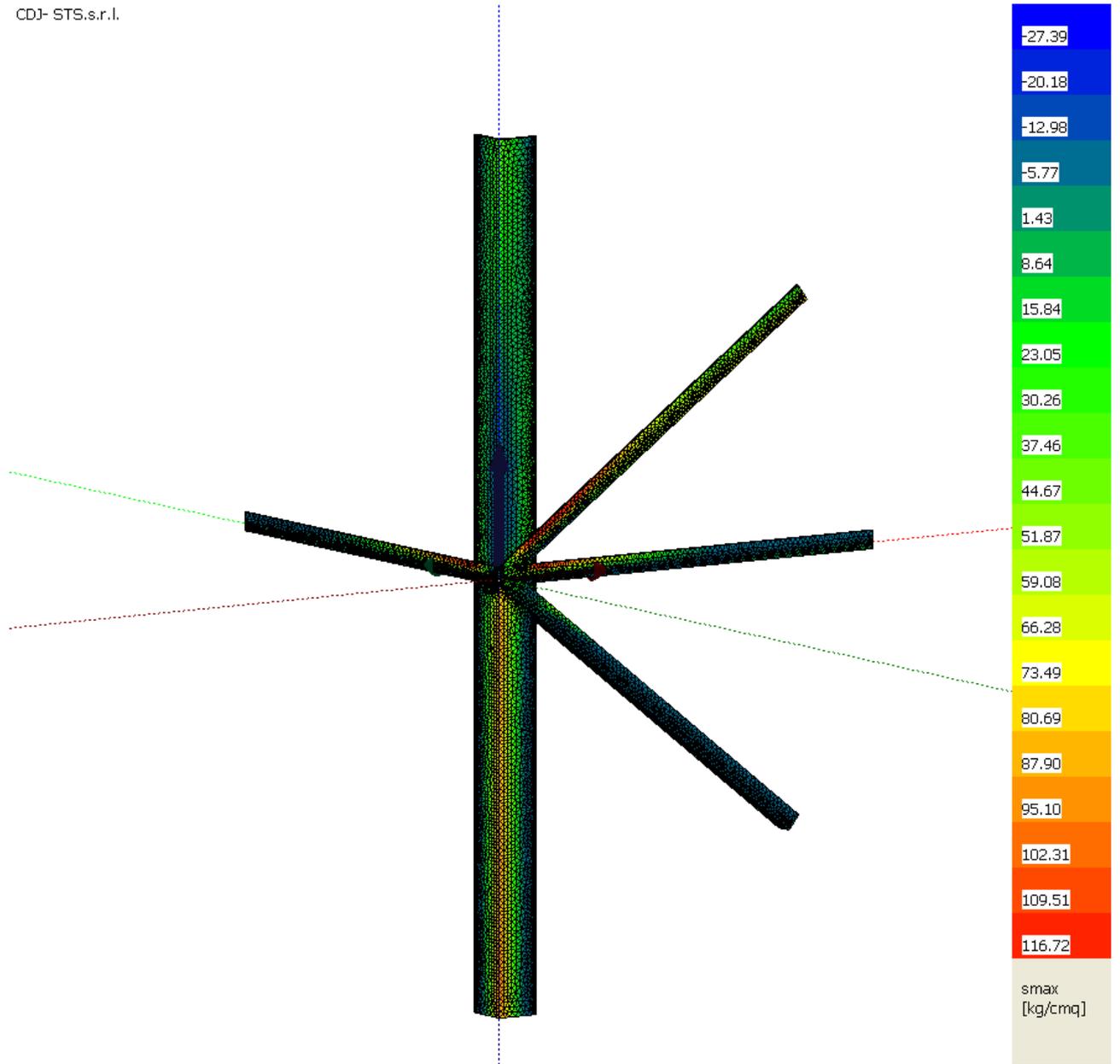
COLLEGAMENTO "TIPO" – TENSIONE COMBINAZIONE 11



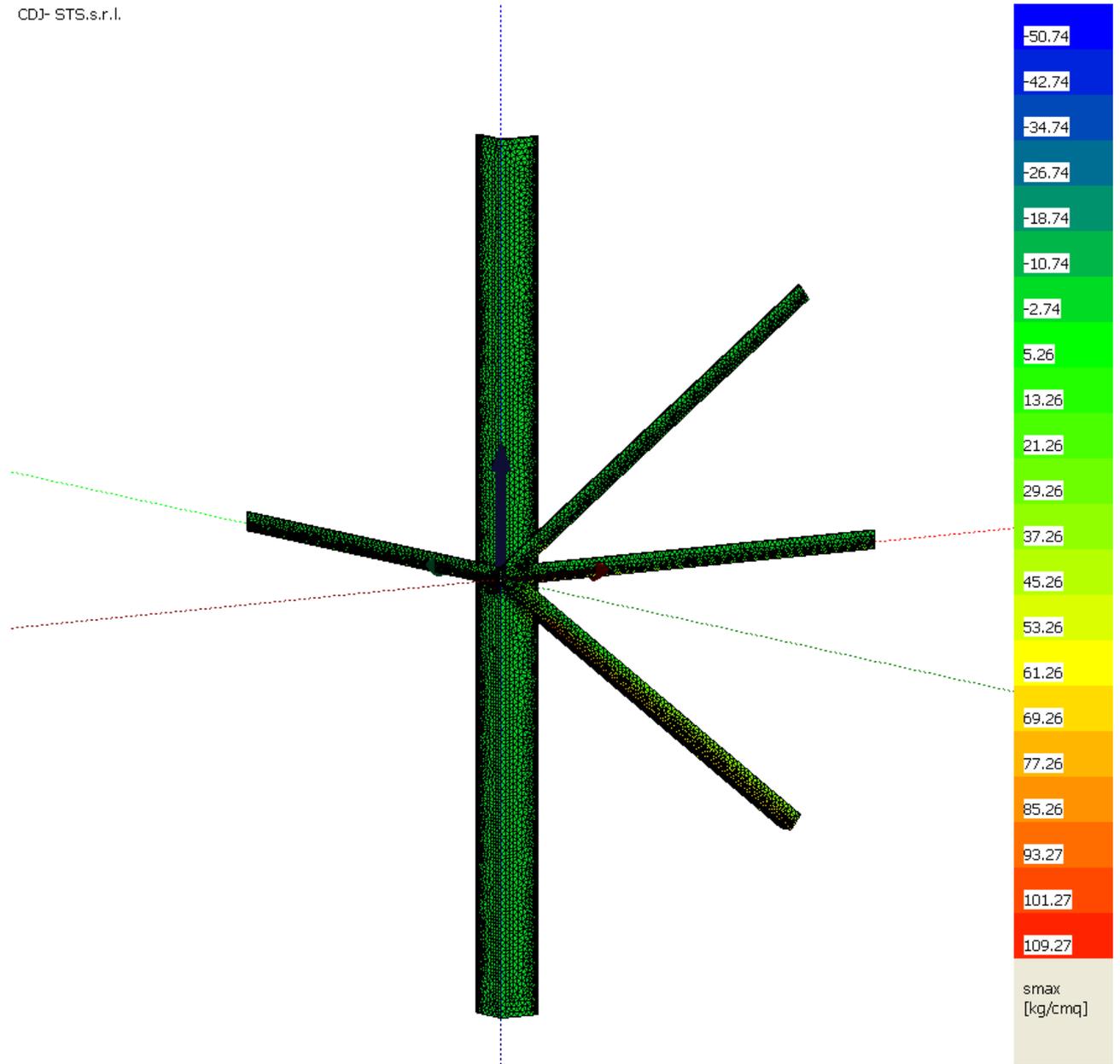
COLLEGAMENTO "TIPO" – TENSIONE COMBINAZIONE 12



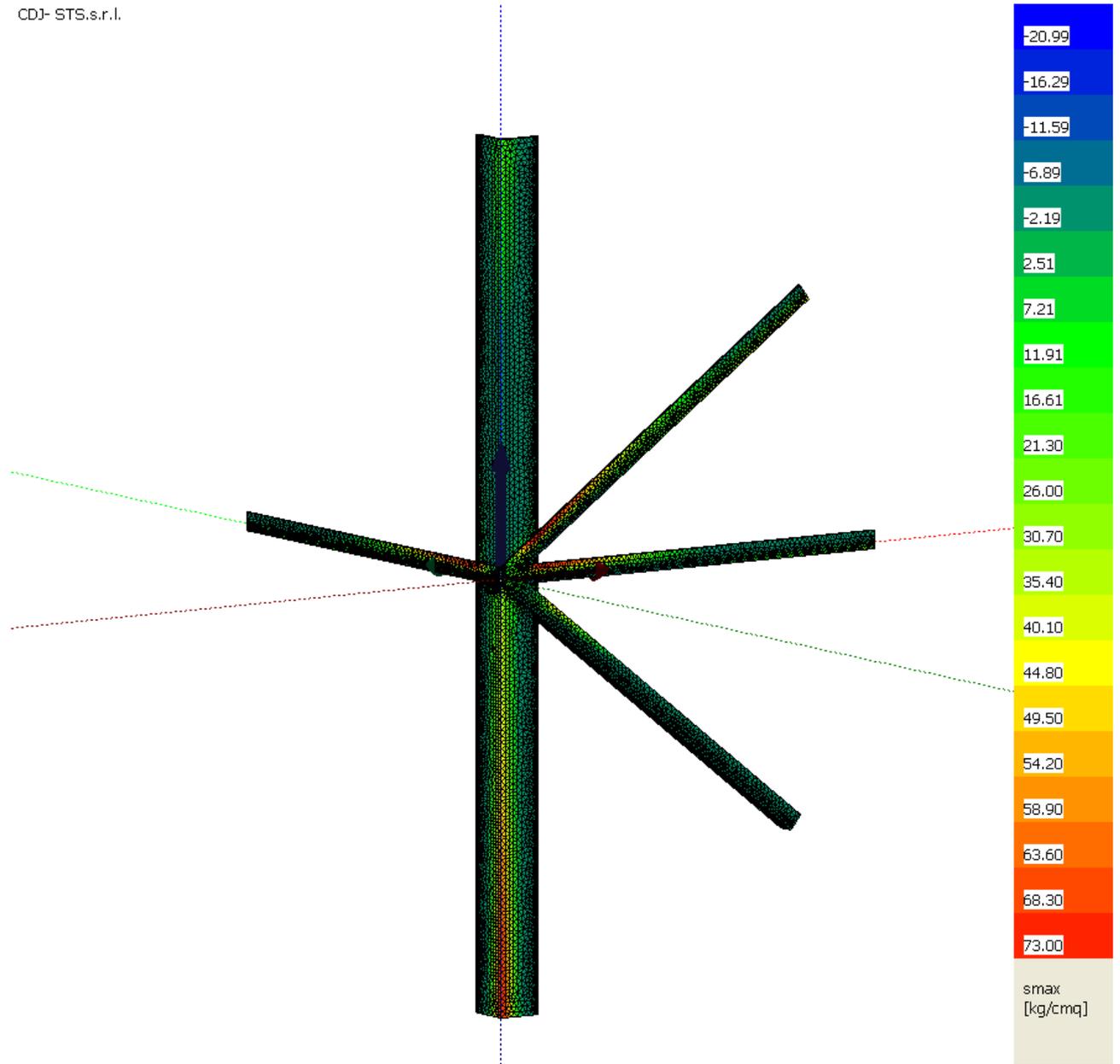
COLLEGAMENTO "TIPO" – TENSIONE COMBINAZIONE 13



COLLEGAMENTO "TIPO" – TENSIONE COMBINAZIONE 14



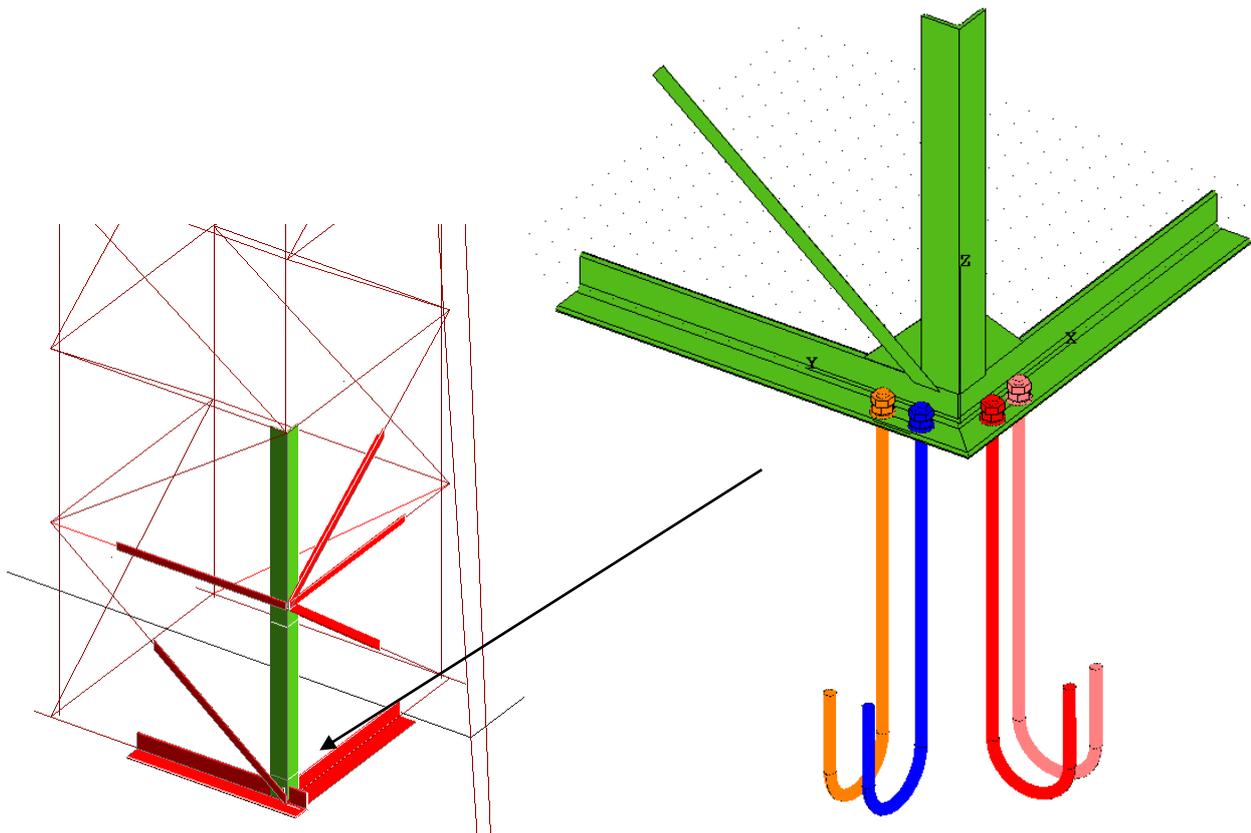
COLLEGAMENTO "TIPO" – TENSIONE COMBINAZIONE 15



COLLEGAMENTO "TIPO" – TENSIONE COMBINAZIONE 16

### 3.4. Non è presente il progetto e la verifica del collegamento strutture in elevazione – strutture di fondazione

Si riporta di seguito la verifica del collegamento strutture in elevazione – strutture di fondazione che viene indicato qui di seguito riportando il disegno 3D.

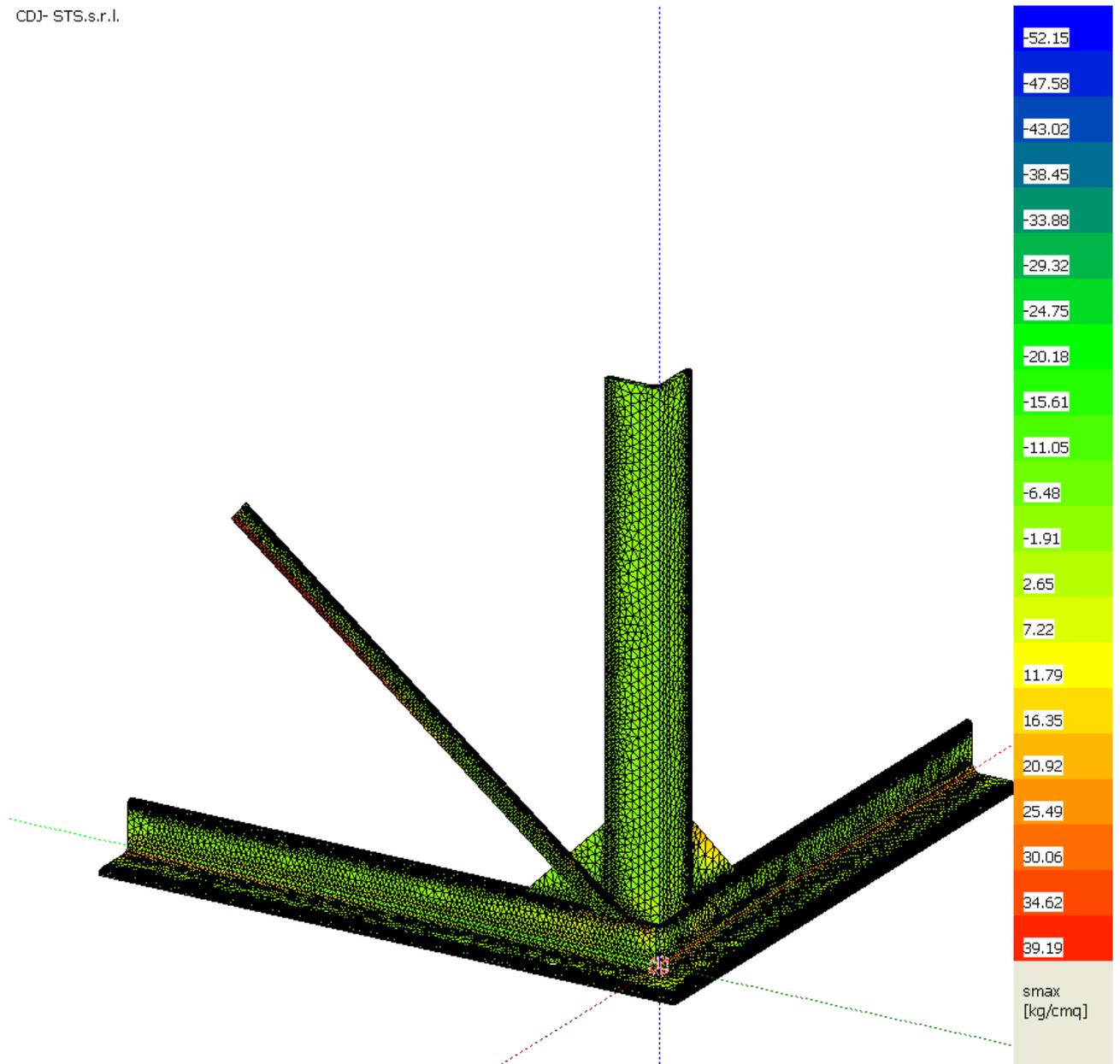


Nella seguente tabella riassuntiva viene riportata la verifica di sicurezza del collegamento strutture in elevazione – strutture di fondazione, dove il confronto è tra la tensione di Von Mises derivante dalla combinazione involuppo di tutte le combinazioni di carico considerate e la tensione di snervamento dell'acciaio S275 JR.

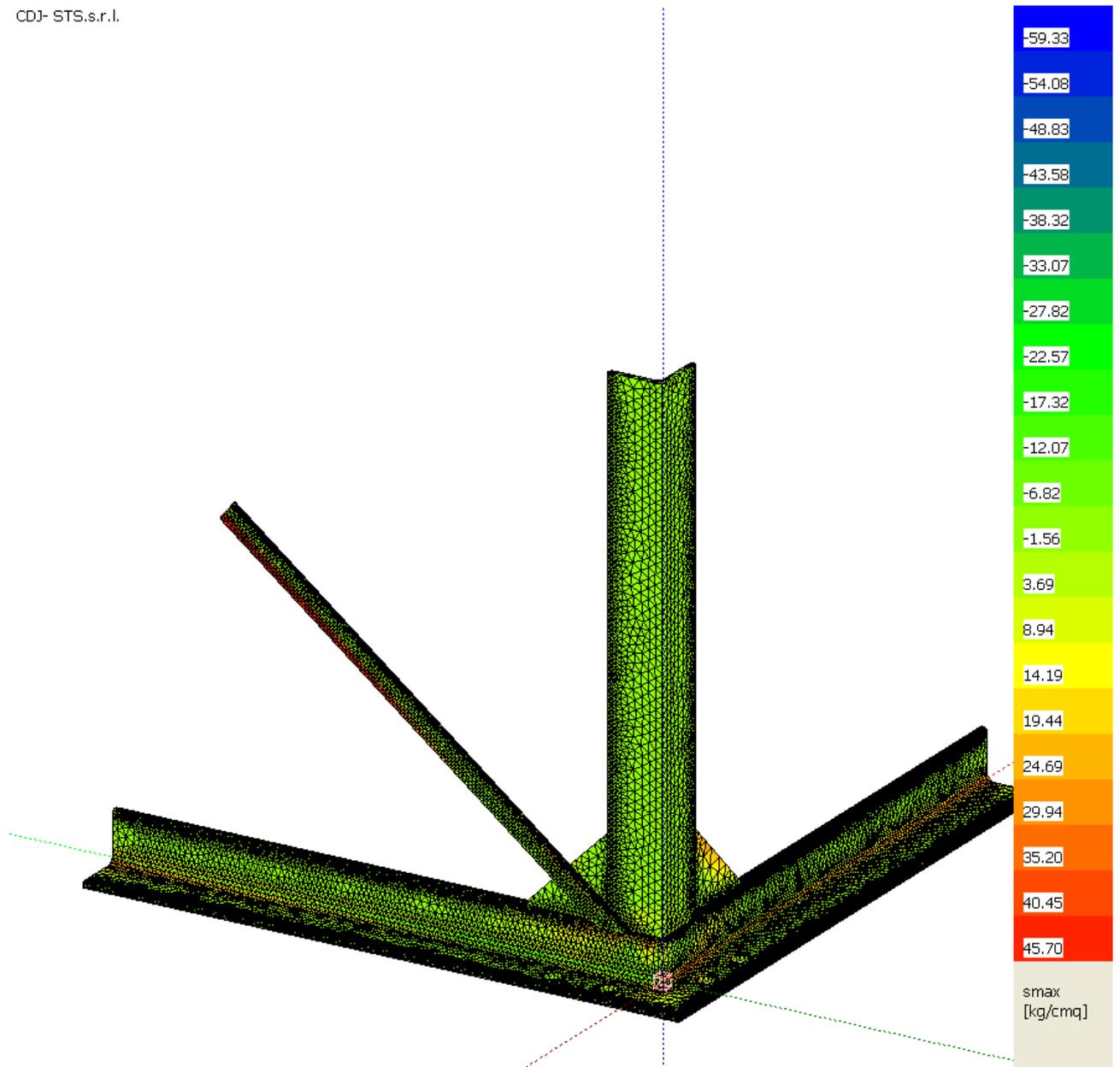
VERIFICA TENSIONALE NODO 4														
Oggetto Input N.ro	Corpo Calc. Nro	Sigma Mises kg/cmq	Resist fyd kg/cmq	Coeff. Impegno	Deform. Equiv. (%)	Status Verifica		Oggetto Input N.ro	Corpo Calc. Nro	Sigma Mises kg/cmq	Resist fyd kg/cmq	Coeff. Impegno	Deform. Equiv. (%)	Status Verifica
1	1	2005	2619	0.77	0.283	OK								

Di seguito sono riportate le verifiche locali dei tirafondi (numero 4 M14 CL8.8 per ogni nodo di base, per un totale di 16 tirafondi), verifiche geometriche e verifiche a rifollamento.

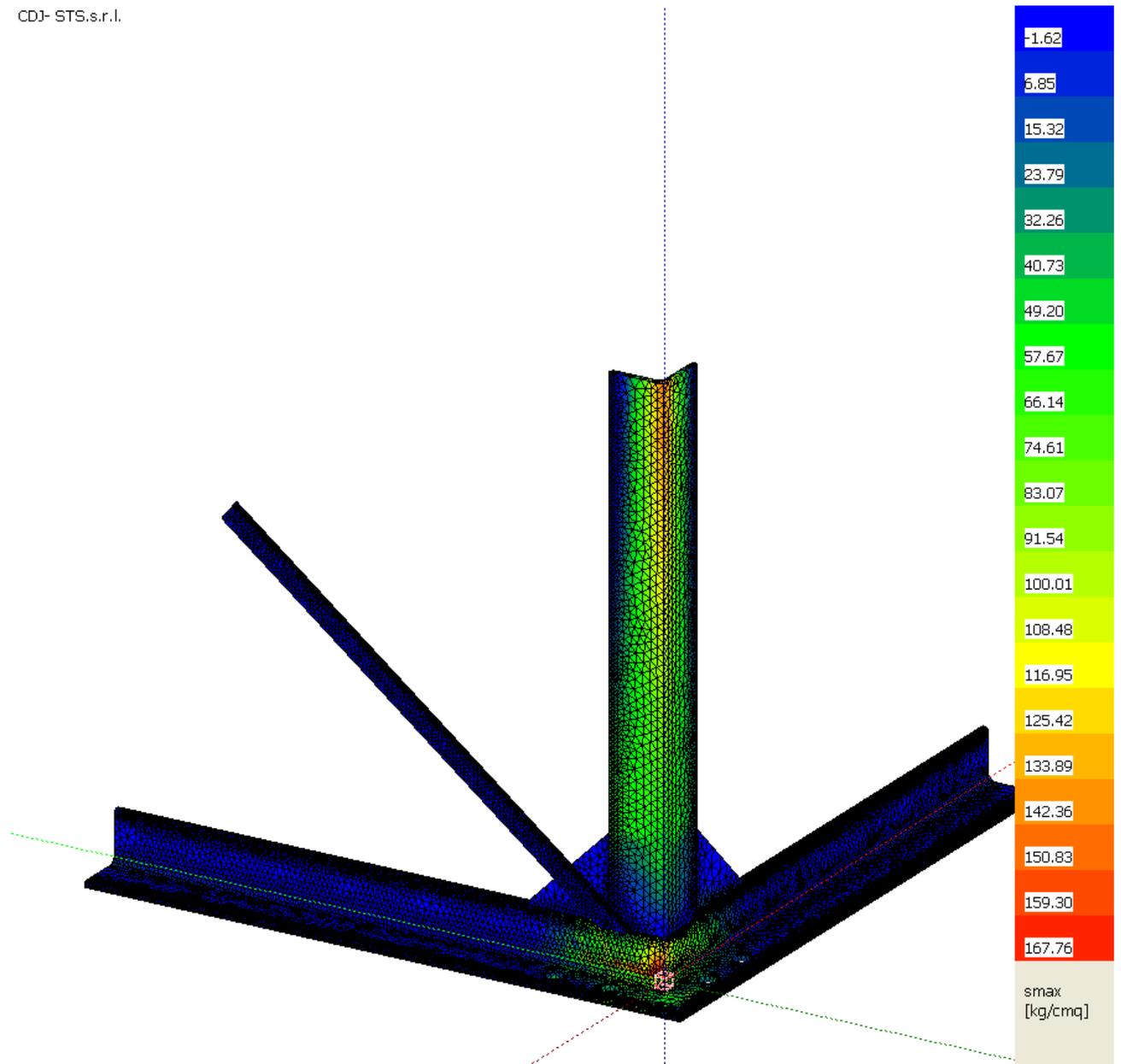
VERIFICA TIRAFONDI NODO 4																				
ID Tir. N.ro	GEOMETRIA FUSTO						VERIFICA TIRAFONDO						VER. GEOMETRICHE				VERIFICA RIFOLLAMENTO			
	Diam Bull mm	Diam. Foro mm	Classe Bull.	Pre Car %	Lung Tira mm	Classe CLS	Comb N.ro	Sforzo Sfilam (kg)	Resist Sfilam (kg)	Coeff Impegno	Tipo Collasso Tirafondo	Status Verif. Tiraf.	Cor po Nro	Spe ss. mm	Pin za mm	Dist Bull mm	Comb N.ro	Ta- glio (kg)	Resis- tenza (kg)	Status Verif.
1	14	16.0	8.8	0	400	C25/30	8	257	5089	0.05	SCORR.TAGLIO	OK	1	5	20	50	8	69	1807	OK
2	14	16.0	8.8	0	400	C25/30	5	64	5089	0.01	SCORR.TAGLIO	OK	1	5	20	50	8	54	1807	OK
3	14	16.0	8.8	0	400	C25/30	8	259	5089	0.05	SCORR.TAGLIO	OK	1	5	20	50	8	86	1808	OK
4	14	16.0	8.8	0	400	C25/30	5	125	5089	0.02	SCORR.TAGLIO	OK	1	5	20	50	8	87	1808	OK



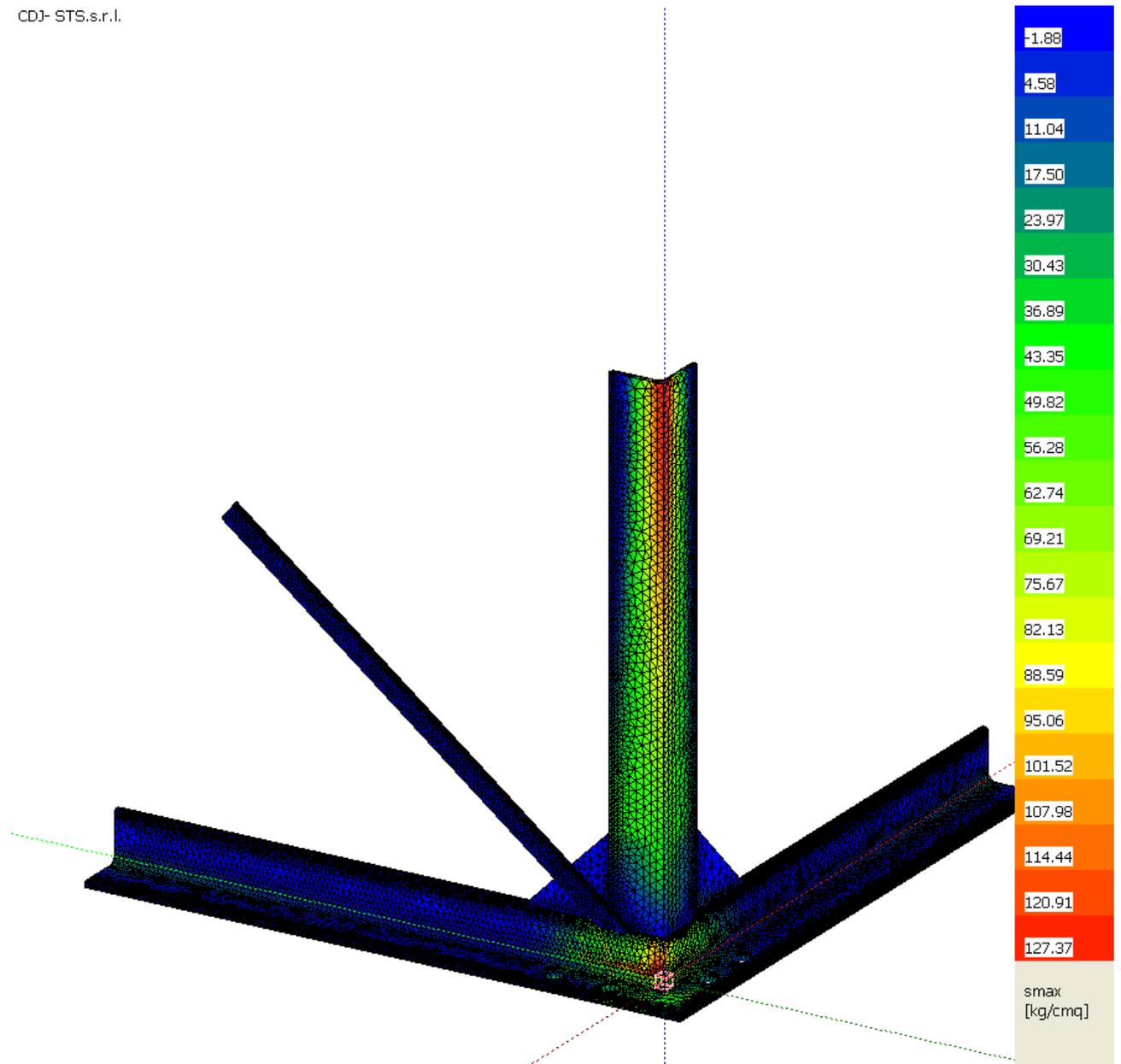
COLLEGAMENTO STRUTTURE IN ELEVAZIONE – STRUTTURE DI FONDAZIONE  
TENSIONE COMBINAZIONE 1



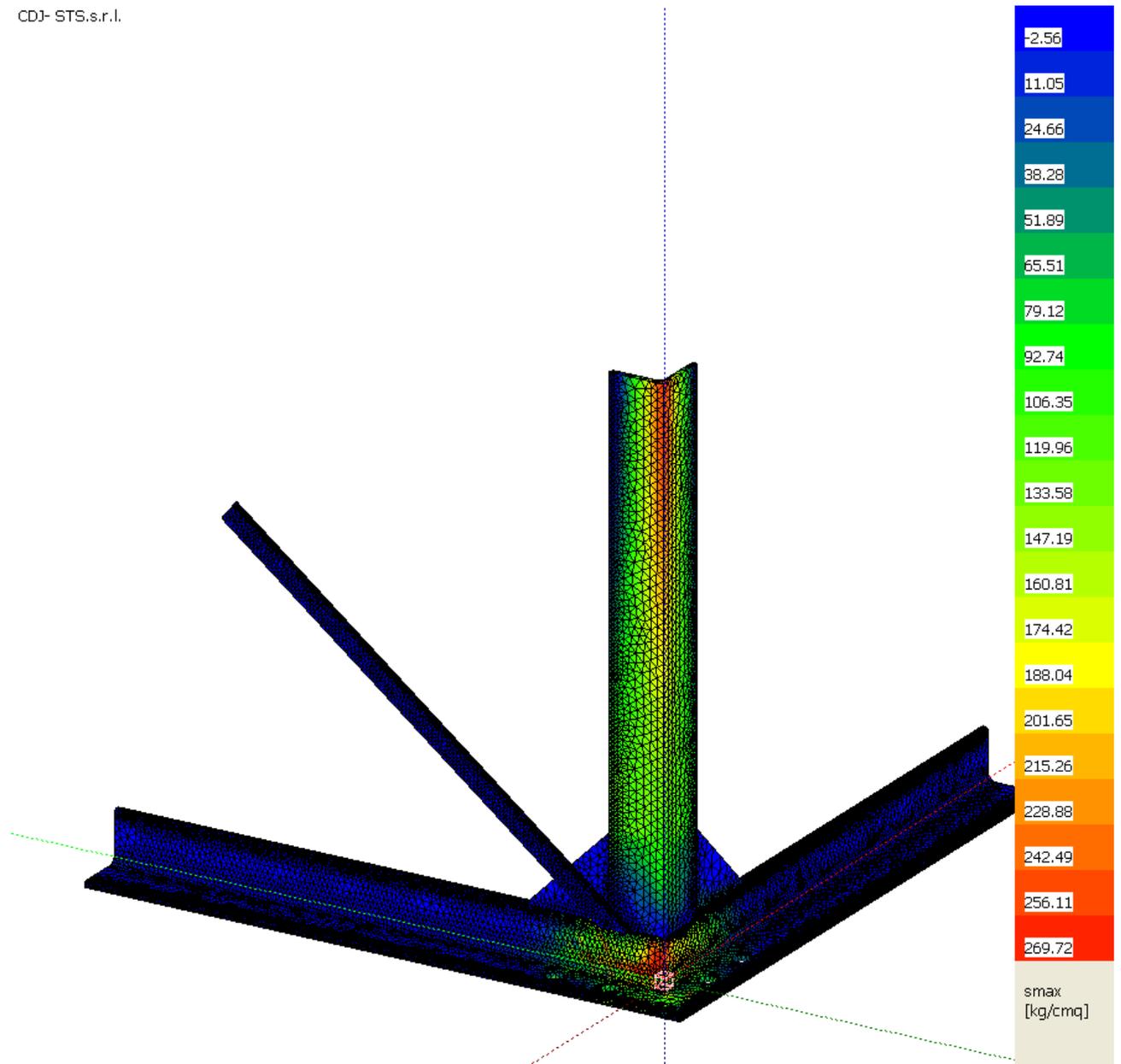
COLLEGAMENTO STRUTTURE IN ELEVAZIONE – STRUTTURE DI FONDAZIONE  
TENSIONE COMBINAZIONE 2



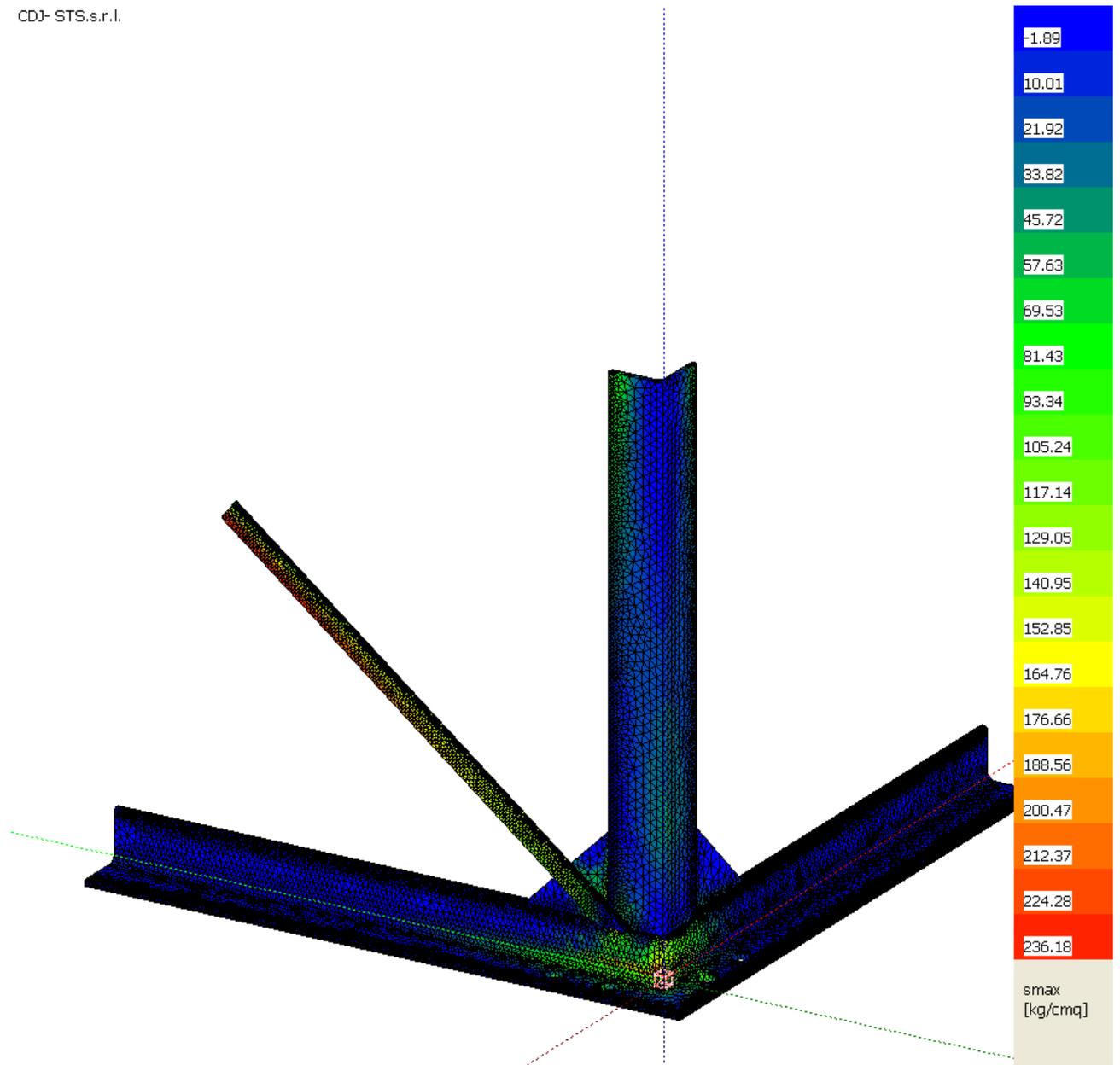
COLLEGAMENTO STRUTTURE IN ELEVAZIONE – STRUTTURE DI FONDAZIONE  
TENSIONE COMBINAZIONE 3



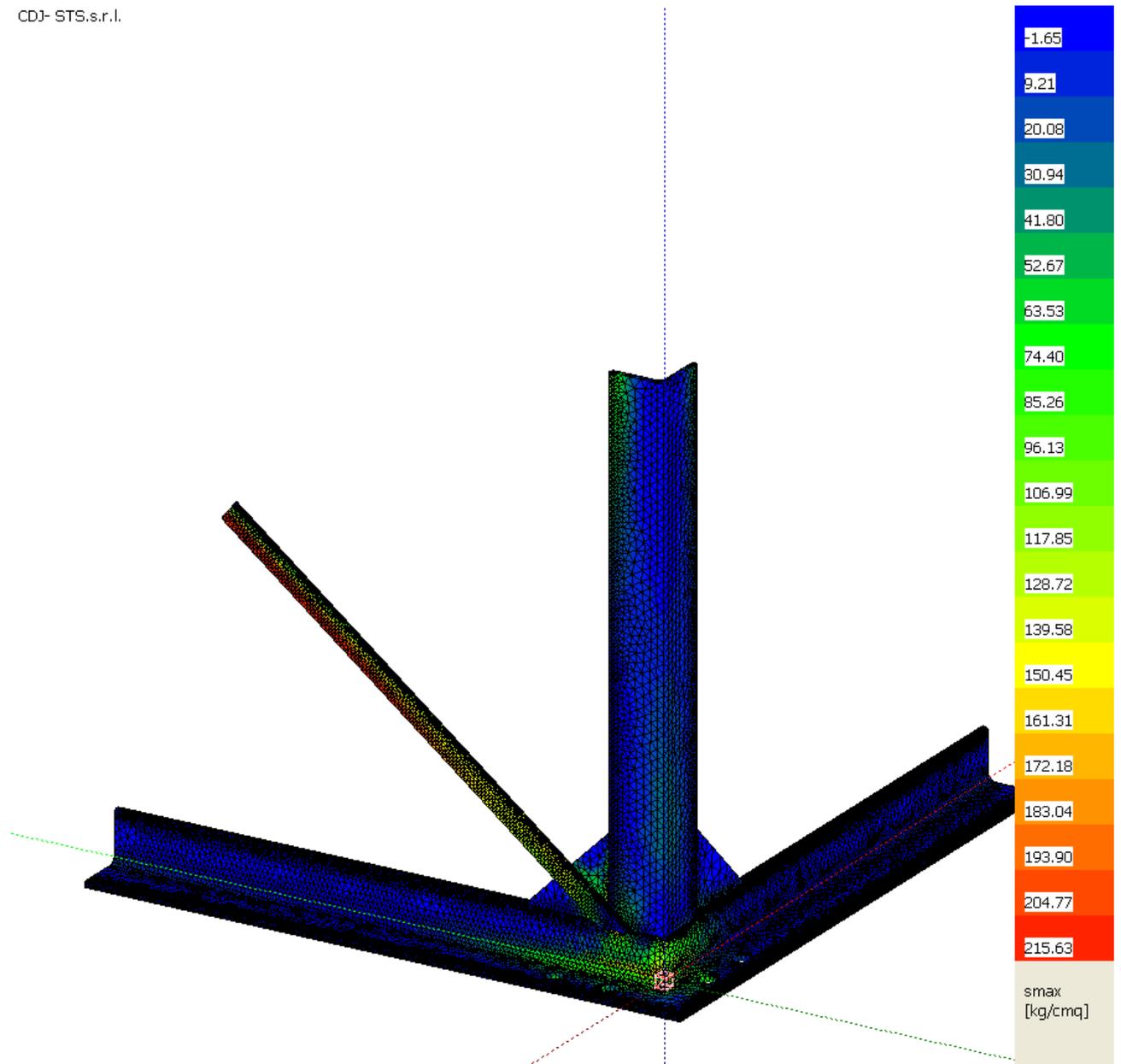
COLLEGAMENTO STRUTTURE IN ELEVAZIONE – STRUTTURE DI FONDAZIONE  
TENSIONE COMBINAZIONE 4



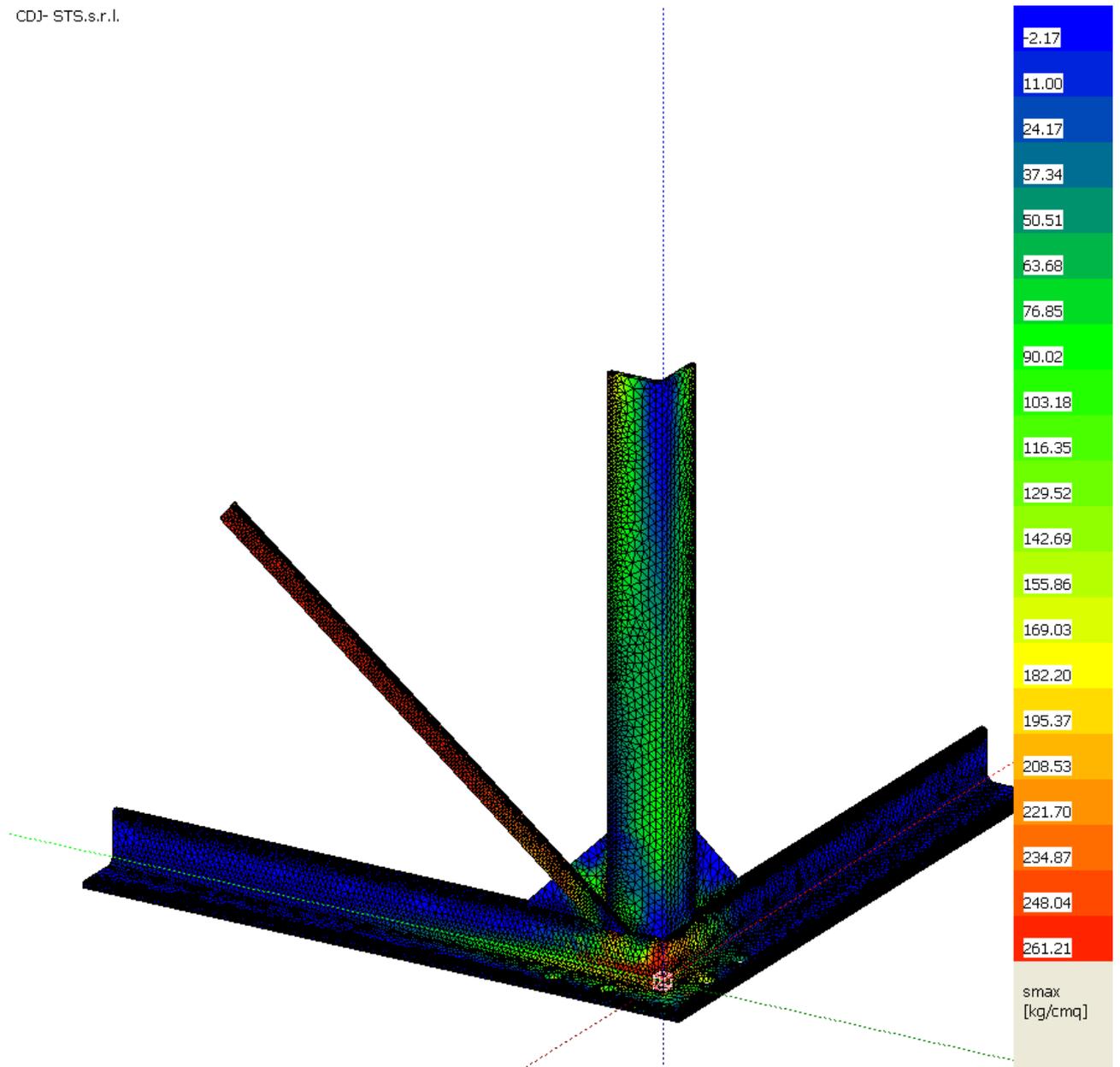
COLLEGAMENTO STRUTTURE IN ELEVAZIONE – STRUTTURE DI FONDAZIONE  
TENSIONE COMBINAZIONE 5



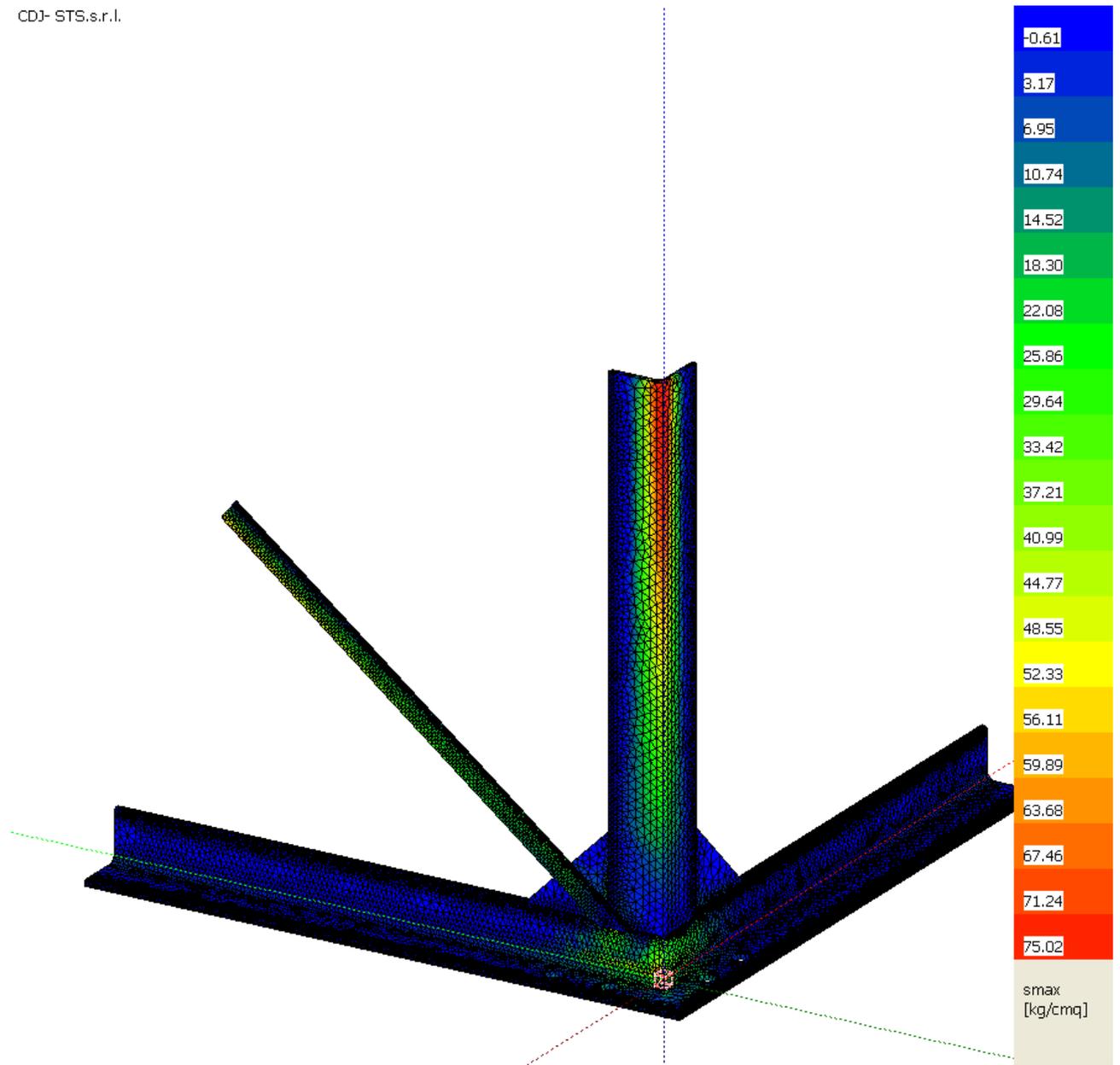
COLLEGAMENTO STRUTTURE IN ELEVAZIONE – STRUTTURE DI FONDAZIONE  
TENSIONE COMBINAZIONE 6



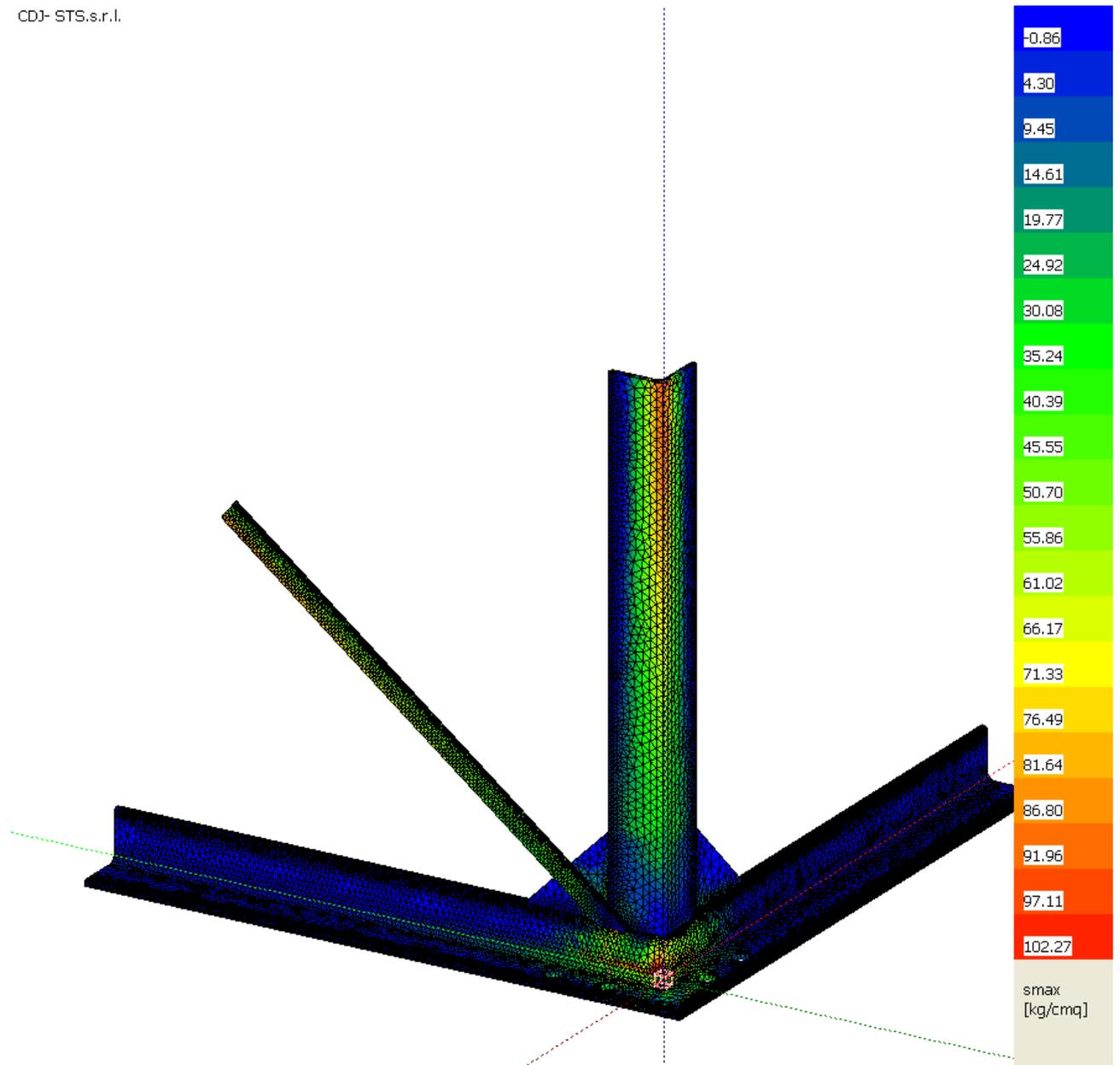
COLLEGAMENTO STRUTTURE IN ELEVAZIONE – STRUTTURE DI FONDAZIONE  
TENSIONE COMBINAZIONE 7



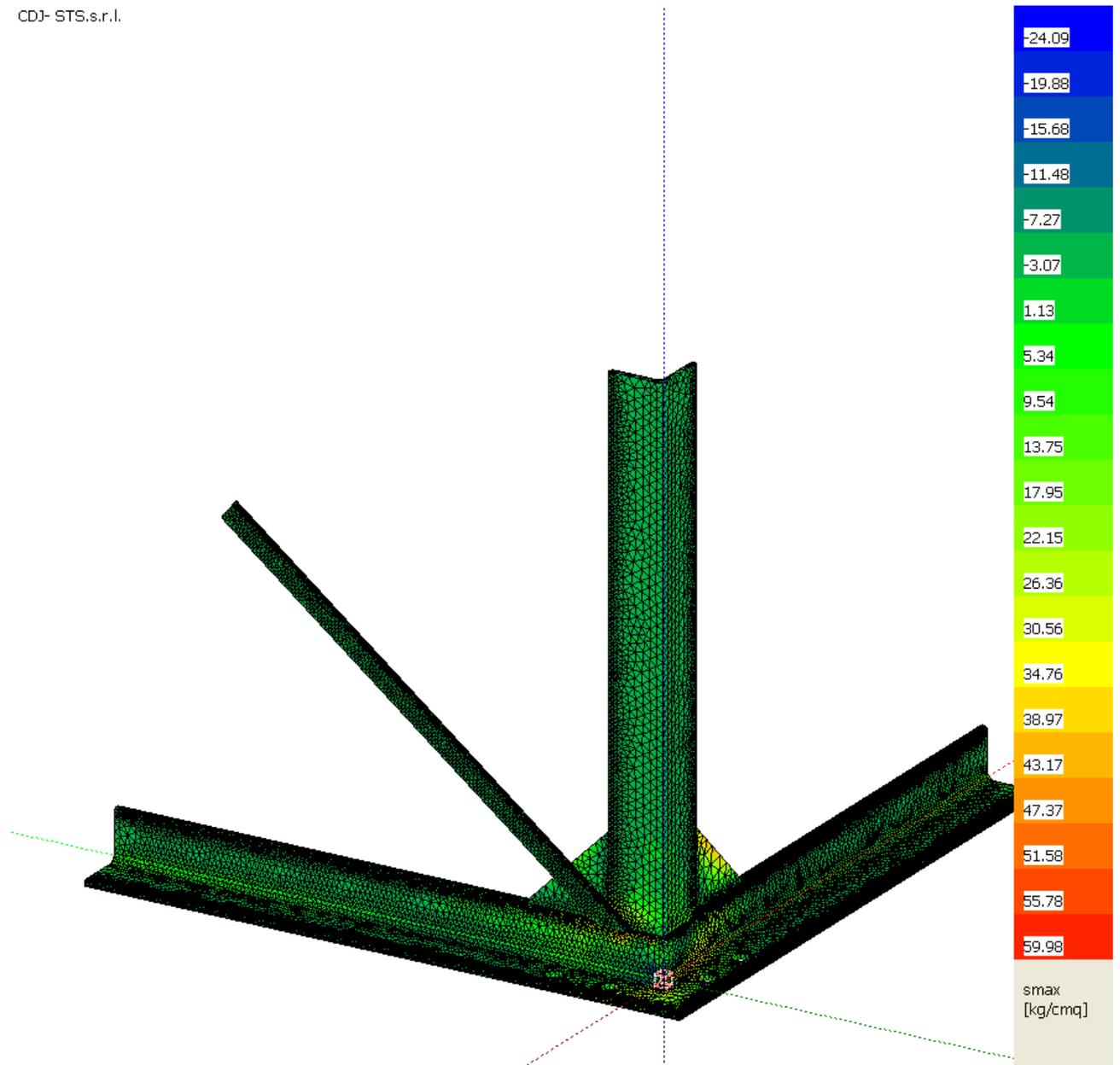
COLLEGAMENTO STRUTTURE IN ELEVAZIONE – STRUTTURE DI FONDAZIONE  
TENSIONE COMBINAZIONE 8



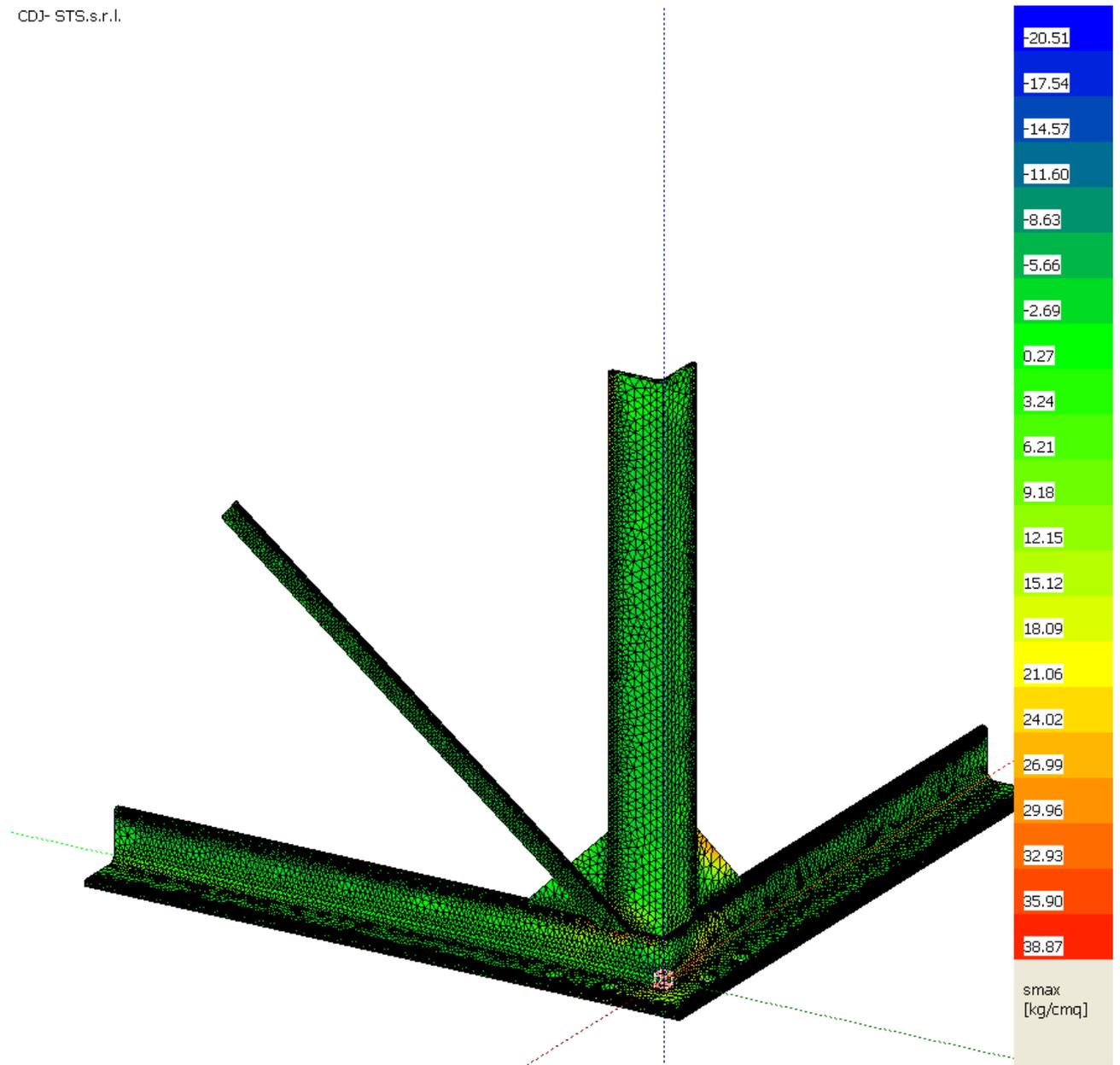
COLLEGAMENTO STRUTTURE IN ELEVAZIONE – STRUTTURE DI FONDAZIONE  
TENSIONE COMBINAZIONE 9



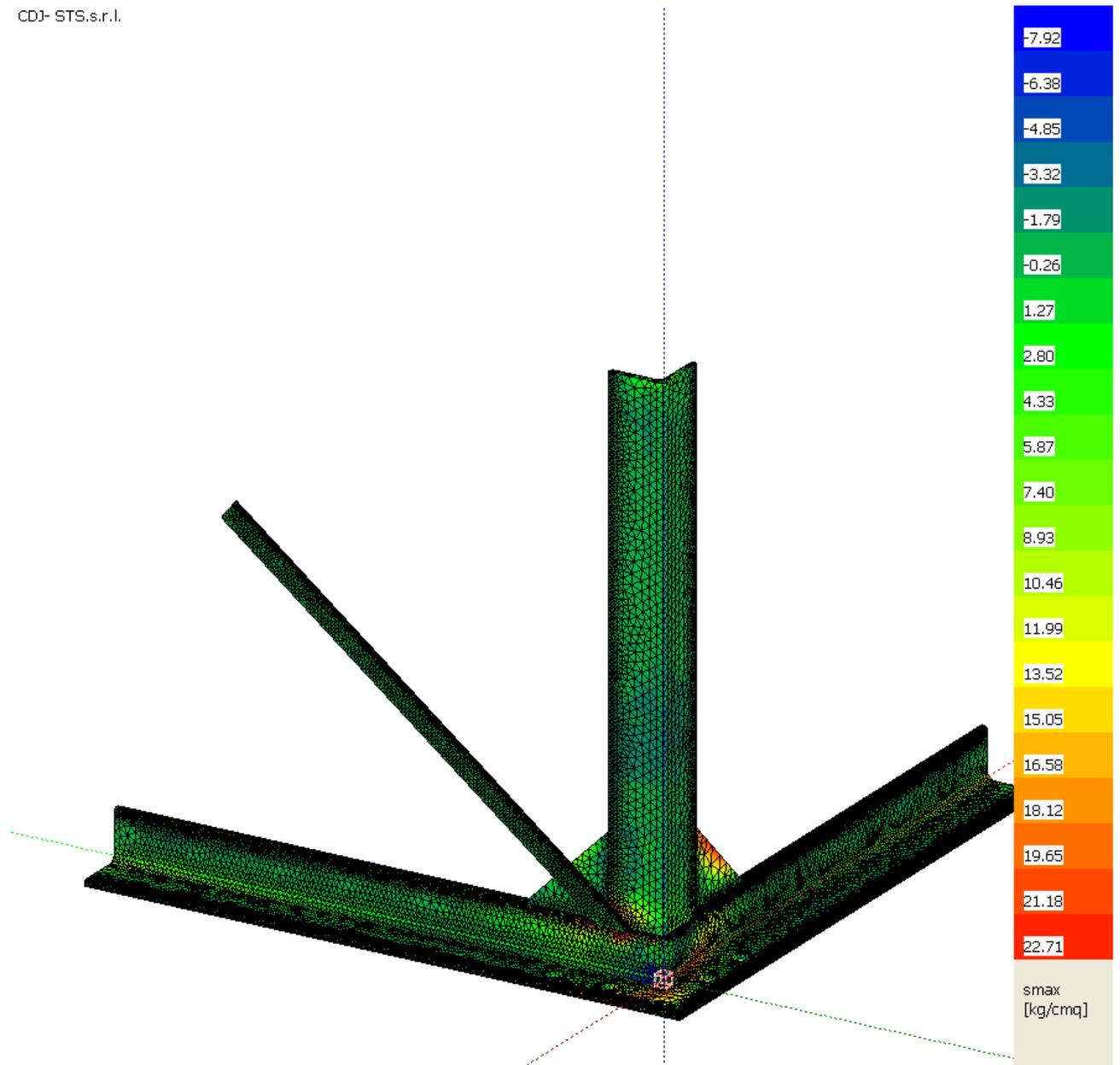
COLLEGAMENTO STRUTTURE IN ELEVAZIONE – STRUTTURE DI FONDAZIONE  
TENSIONE COMBINAZIONE 10



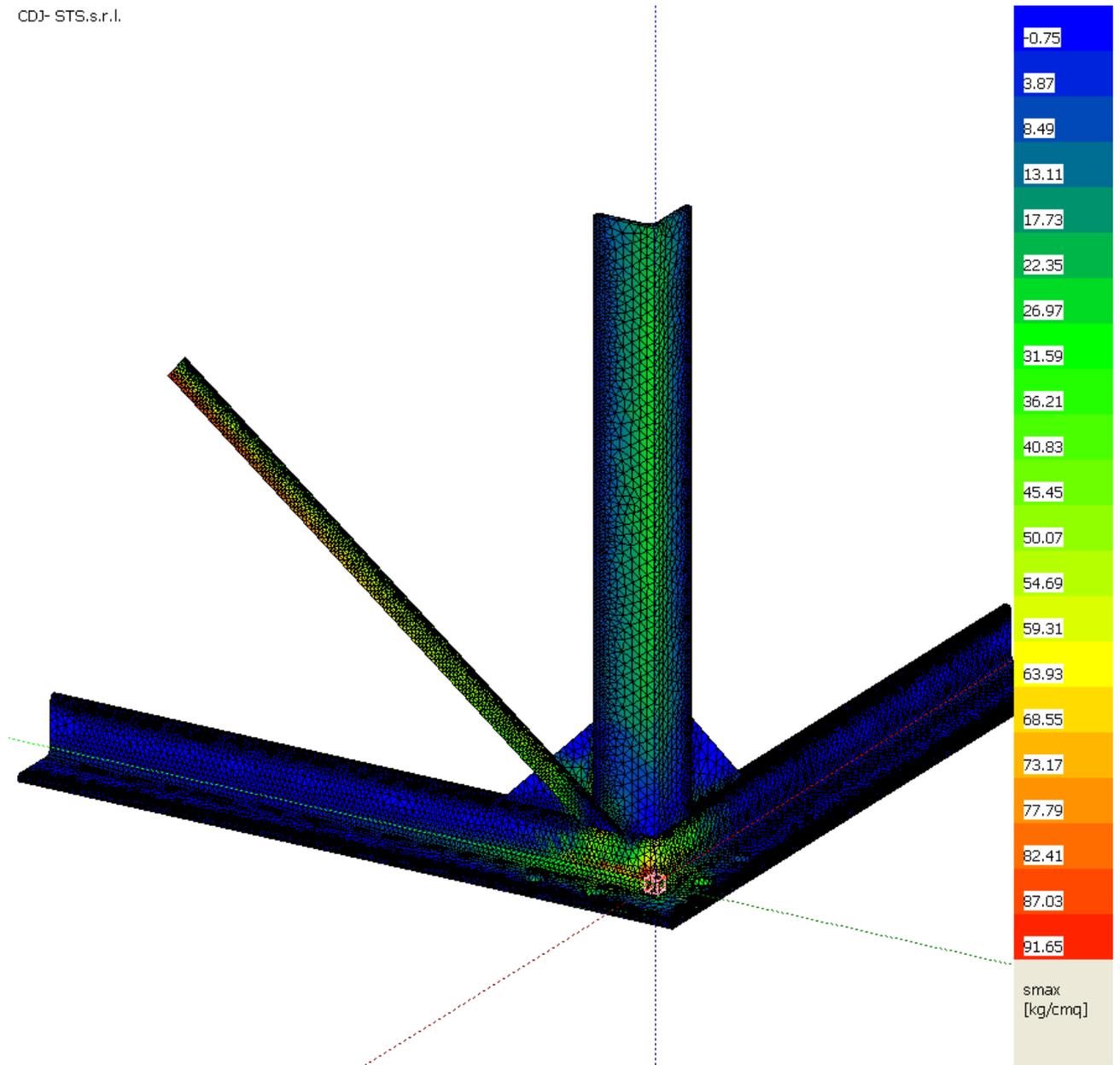
COLLEGAMENTO STRUTTURE IN ELEVAZIONE – STRUTTURE DI FONDAZIONE  
TENSIONE COMBINAZIONE 11



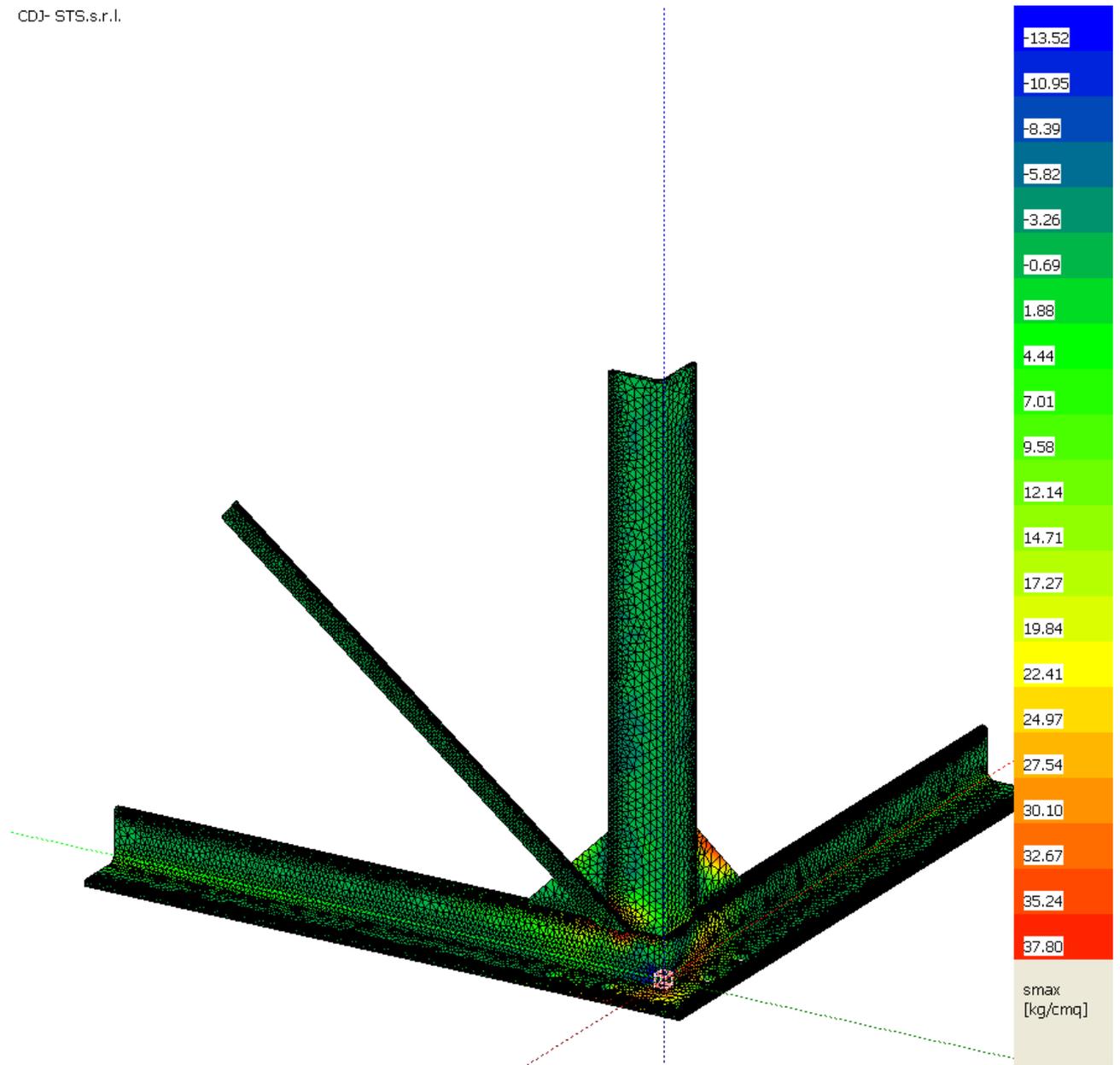
COLLEGAMENTO STRUTTURE IN ELEVAZIONE – STRUTTURE DI FONDAZIONE  
TENSIONE COMBINAZIONE 12



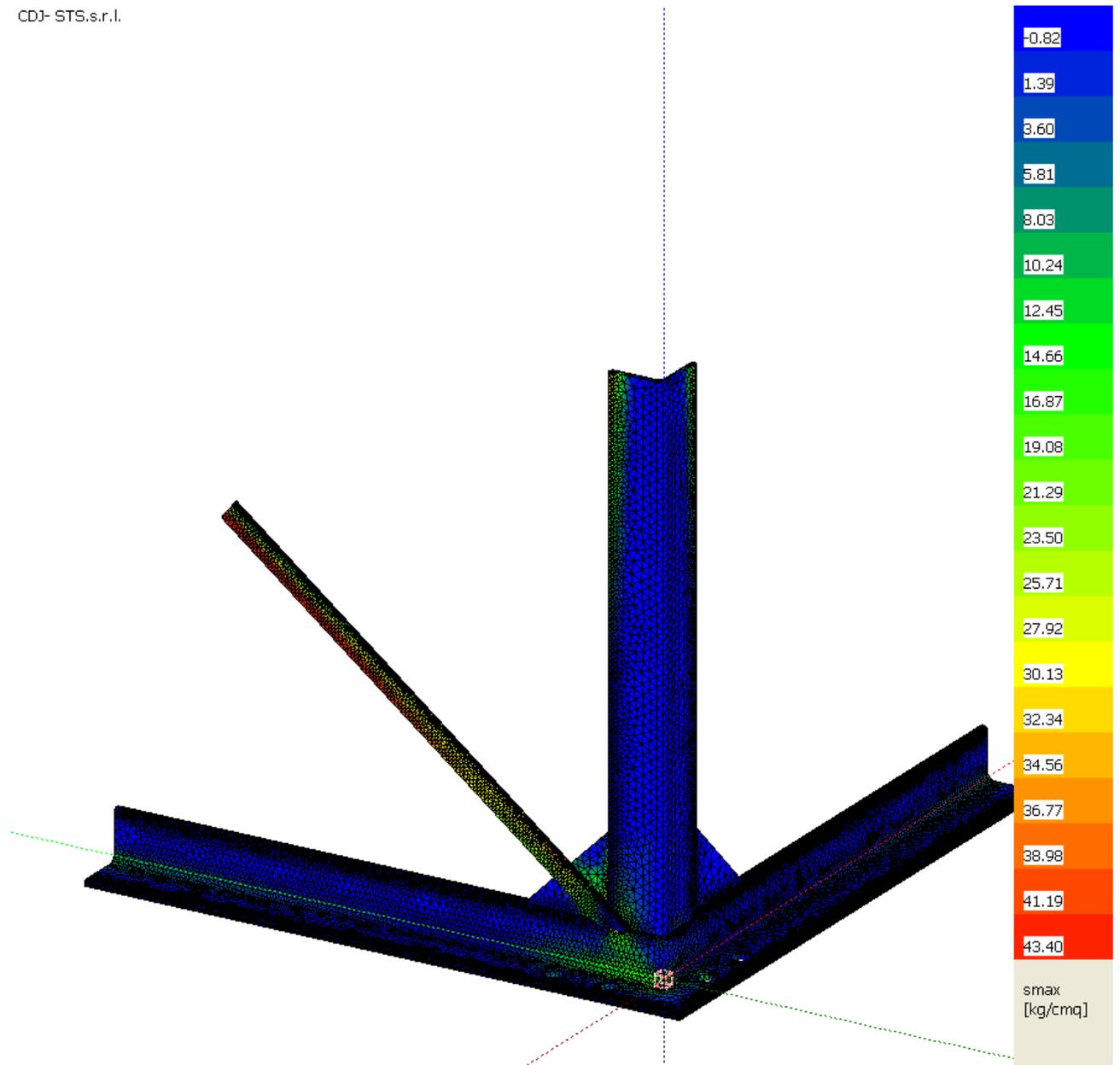
COLLEGAMENTO STRUTTURE IN ELEVAZIONE – STRUTTURE DI FONDAZIONE  
TENSIONE COMBINAZIONE 13



COLLEGAMENTO STRUTTURE IN ELEVAZIONE – STRUTTURE DI FONDAZIONE  
TENSIONE COMBINAZIONE 14



COLLEGAMENTO STRUTTURE IN ELEVAZIONE – STRUTTURE DI FONDAZIONE  
TENSIONE COMBINAZIONE 15



COLLEGAMENTO STRUTTURE IN ELEVAZIONE – STRUTTURE DI FONDAZIONE  
TENSIONE COMBINAZIONE 16