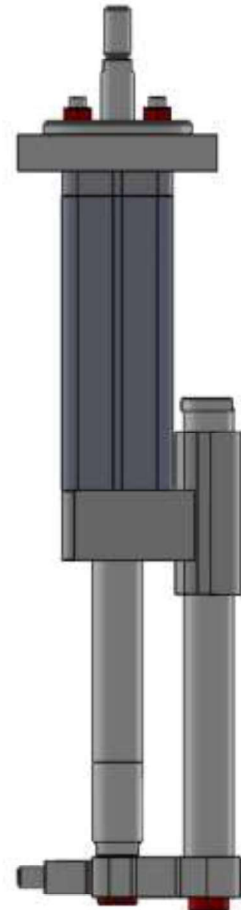
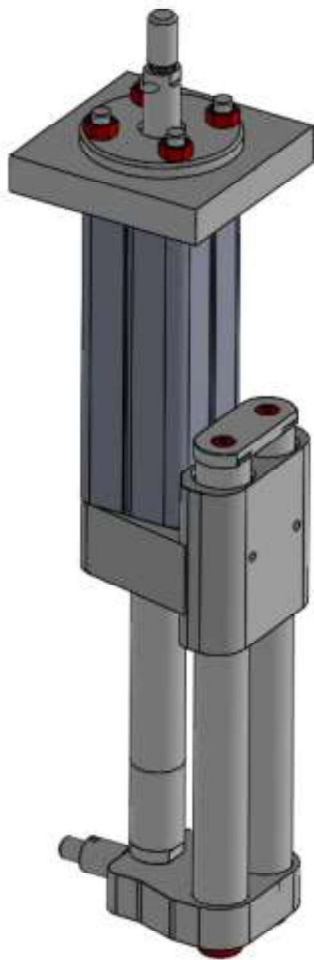


# Cilindro Alzabottiglie



Committente:



via Garibaldi, 34N - 24040

Bonate Sotto (BG) Italy

## RELAZIONE DI CALCOLO

|      |            |                   |                  |             |             |
|------|------------|-------------------|------------------|-------------|-------------|
|      |            |                   |                  |             |             |
| 0    | 22-05-2014 | First issue       | Eugenio cortiana | -           | -           |
| Rev. | Date       | Issue Description | Prepared by      | Verified by | Approved by |

## Sommario

### Sommario

|   |    |
|---|----|
| 1) Descrizione e Scopo .....  | 6  |
| 2) Normative di Riferimento.....                                    | 12 |
| 3) Riferimenti Bibliografici .....                                  | 12 |
| 4) Unità di Misura.....   | 12 |
| 5) Materiali .....  | 12 |
| 5.1) AISI304.....   | 13 |
| 6) Condizioni di Carico.....  | 16 |
| 6.1) Peso Proprio.....  | 16 |
| 6.2) Pressione di esercizio.....                                    | 16 |
| 6.3) Carichi Dinamici.....  | 16 |
| 7) Descrizione del modello ed analisi svolte.....                   | 16 |
| 7.1) Nome Modello: Alzabottiglie .....                              | 16 |
| 7.1.1) Studio 1 .....   | 16 |
| 7.1.2) Studio 2 .....   | 16 |
| 7.2) Nome Modello: Alzabottiglie_A02 .....                          | 16 |
| 7.2.1) Studio 2 .....   | 17 |
| 7.3) Nome Modello: Alzabottiglie_A03 .....                          | 17 |
| 7.3.1) Studio 2 .....   | 18 |
| 7.4) Caratteristiche modelli e Strumenti di Calcolo utilizzati..... | 18 |
| 8) Risultati Ottenuti.....  | 20 |
| 8.1) Nome Modello Alzabottiglie .....                               | 20 |
| 8.1.1) Studio 1 .....   | 20 |
| 8.1.2) Studio 2 .....   | 31 |
| 8.2) Nome Modello Alzabottiglie_A02 .....                           | 38 |
| 8.2.1) Studio 2 .....   | 38 |
| 8.3) Nome Modello Alzabottiglie_A03 .....                           | 43 |
| 8.3.1) Studio 2 .....   | 43 |
| 9) Verifiche a Fatica.....  | 46 |
| 9.1) Tiranti.....   | 46 |
| 10) Pagine Bianche Per Eventuali Annotazioni: .....                 | 53 |

## Elenco Figure

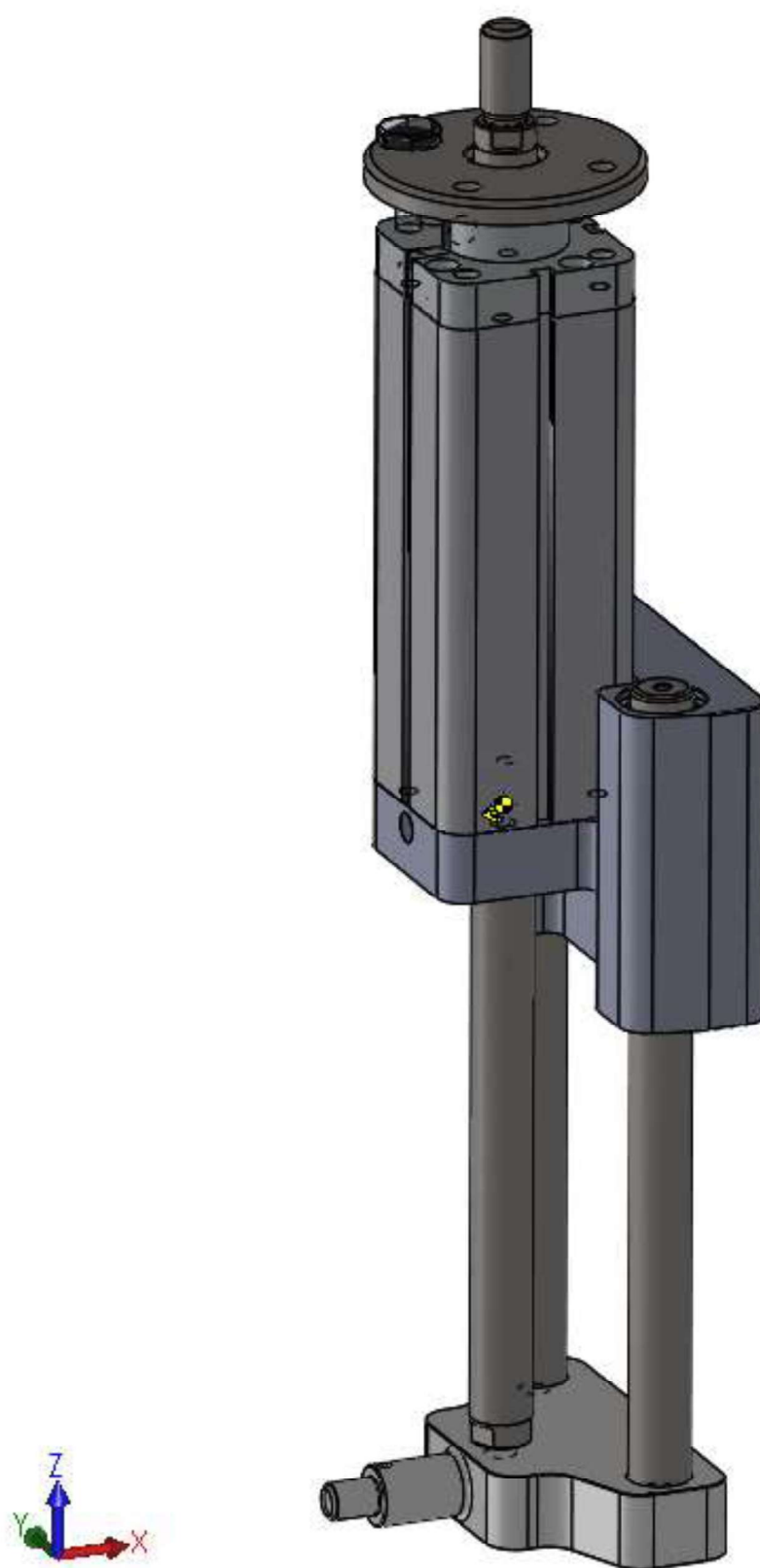
|  |    |
|--|----|
| Fig. 1: Modello 3D Cilindro Originale .....                              | 7  |
| Fig. 2: Modello 3D con colonne a passo maggiorato .....                  | 8  |
| Fig. 3: Mod 3D con Colonne a passo ridotto .....                         | 9  |
| Fig. 4: Modello 3D Cilindro Finale, Sezione sullo Stelo .....            | 10 |
| Fig. 5: Modello 3D Cilindro Finale, Sezione sui Tiranti .....            | 11 |
| Fig. 6: Modello 3D Cilindro e Materiali .....                            | 21 |
| Fig. 7: Mesh .....   | 22 |
| Fig. 8: Dettaglio Mesh .....   | 23 |
| Fig. 9: Dettaglio Mesh .....   | 24 |
| Fig. 10: Dettaglio Mesh .....  | 25 |
| Fig. 11: Tensioni di vMises, Scala 200 Mpa .....                         | 26 |
| Fig. 12: Tensioni di vMises, Scala 200 Mpa .....                         | 27 |
| Fig. 13: Dettaglio Tensioni di vMises, Scala 200 Mpa .....               | 27 |
| Fig. 14: Dettaglio Tensioni di vMises, Scala 200 Mpa .....               | 28 |
| Fig. 15: Precarica Viti.....   | 29 |
| Fig. 16: Forze di Contatto Ottenute .....                                | 30 |
| Fig. 17: Deformata Massima .....   | 31 |
| Fig. 18: Deformata Massima .....   | 32 |
| Fig. 19: Tensione di vMises, Scala 100 Mpa .....                         | 33 |
| Fig. 20: Tensione di vMises, Scala 50 Mpa .....                          | 34 |
| Fig. 21: Tensione di vMises, Scala 100 Mpa .....                         | 34 |
| Fig. 22: Iso Stress di vMises, Scala 100 Mpa.....                        | 35 |
| Fig. 23: Forze di Contatto .....   | 36 |
| Fig. 24: Reazioni Vincolari Viti .....                                   | 37 |
| Fig. 25: Modello Simulazione Alzabottiglie_A02 .....                     | 38 |
| Fig. 26: Deformazione Massima .....                                      | 39 |
| Fig. 27: Stress di vMises, Scala 100 Mpa .....                           | 40 |
| Fig. 28: Forze di Contatto .....   | 41 |
| Fig. 29: Reazioni Vincolari Viti .....                                   | 42 |
| Fig. 30: Deformazione Massima .....                                      | 43 |
| Fig. 31: Forze di Contatto .....   | 44 |
| Fig. 32: Reazioni Vincolari Viti .....                                   | 45 |
| Fig. 33: Riepilogo Grafico Risultati Analisi FEM. Doc. 12009-001-A ..... | 52 |

## Elenco Tabelle

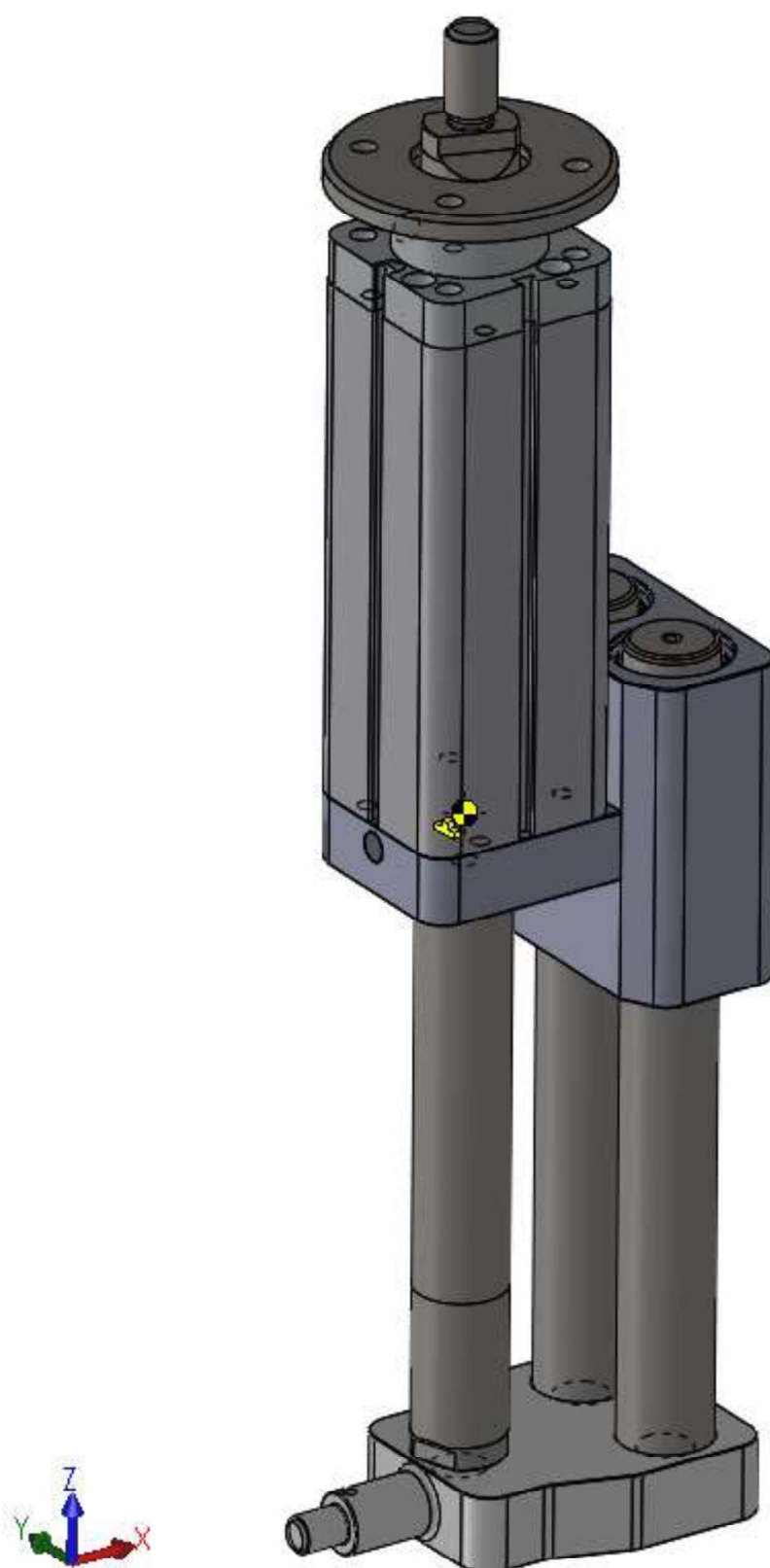
|   |    |
|---|----|
| Tab. 1: Tabella Messaggi del Solver .....                           | 18 |
| Tab. 2: Tabella Caratteristiche della Mesh.....                     | 19 |
| Tab. 3: Tabella Piano di Controllo e Manutenzione Consigliato,..... | 50 |

## Allegati

|  |                |
|--|----------------|
| <u>Allegato ( A ) Caratteristiche Materiale G23.CD32 .....</u>                   | <u>211÷213</u> |
| <u>Allegato ( B ) Caratteristiche Materiale C45 (UNI 7845/78-7874/79 ) .....</u> | <u>214÷216</u> |
| <u>Allegato ( C ) Caratteristiche Materiale 50NCDV&amp; .....</u>                | <u>217÷219</u> |
| <u>Allegato ( D ) Caratteristiche Materiale KEYLOS 2738 .....</u>                | <u>220÷222</u> |
| <u>Allegato ( E ) Caratteristiche Materiale C35 (UNI 7845/78-7874/79 ) .....</u> | <u>223÷225</u> |
| <u>Allegato ( F ) Caratteristiche Materiale GS-25 .....</u>                      | <u>226÷228</u> |
| <u>Allegato ( G ) Caratteristiche Materiale GS-45 .....</u>                      | <u>229÷231</u> |
| <u>Allegato ( H ) Caratteristiche Materiale 40NCD4 Bonificato .....</u>          | <u>232÷234</u> |
| <u>Allegato ( I ) Caratteristiche Materiale Fe430 .....</u>                      | <u>235÷237</u> |
| <u>Allegato ( L ) Caratteristiche Materiale 30NiCrMo12.....</u>                  | <u>238÷241</u> |
| <u>Allegato ( M ) Disegni Costruttivi di Riferimento.....</u>                    | <u>242÷250</u> |



**Fig. 2: Modello 3D con colonne a passo maggiorato**



**Fig. 3: Mod 3D con Colonne a passo ridotto**

## 5.2) AL 6082

P-ALSi1MgMn

Aggiungi al Confronto

View Changes (12)

DESIGNAZIONE NUMERICA

6082

Normativa / Paese

Italia / UNI

Sottogruppo

UNI 9006-4 (1987) Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica. Leghe alluminio -magnesio-silicio. Lega Al Si 1 Mg 0,9 Mn 0,7 (6082);  
Annullata: 2003

## Proprietà meccaniche

Sistema di misura ☒ Metrico (SI) ☐ Anglosassone

Temperatura Ambiente \*

[Alte Temperature \(0\)](#)

[Basse temperature \(0\)](#)

[Tensione ammessa \(0\)](#)



Materiale similare

Materiale: P-ALSi1MgMn

Normativa / Paese: UNI / Italia

Categoria di corrispondenza: -

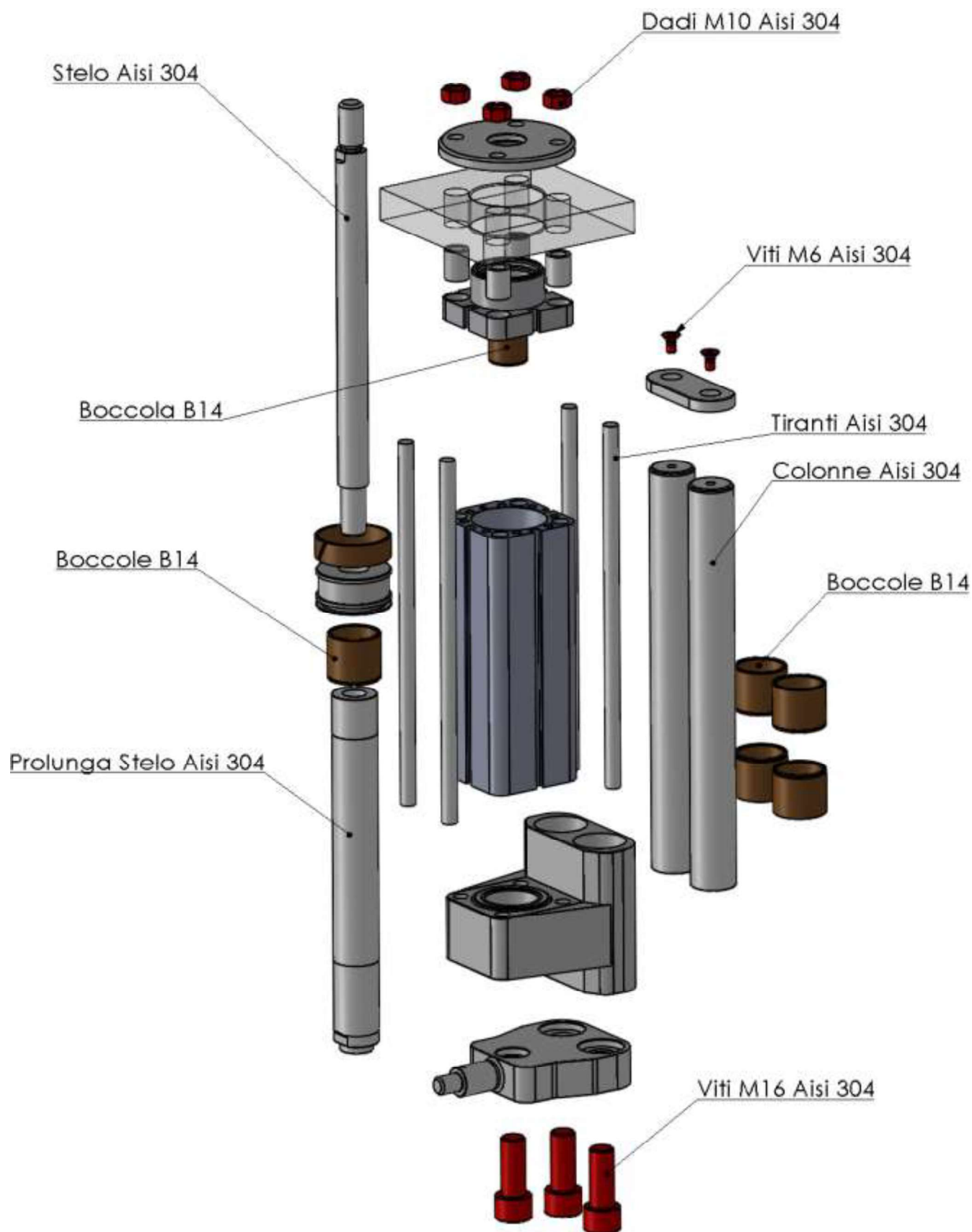
Sottogruppo: [UNI 3571 Primary wrought aluminium-silicium-mag](#)

[Indietro ai Materiali Similari](#)

|   | Min            | Max | Appross |
|---|----------------|-----|---------|
| Extrusions; Annealed (R); a < 12000 mm <sup>2</sup> ; (a) - Area                    |                |     |         |
| Limite di Snervamento, R <sub>p0.2</sub> (MPa)                                      | 59             | 98  | -       |
| Resistenza a Trazione, R <sub>m</sub> (MPa)   | 108            | 147 | -       |
| Allungamento, A (%)   | 20             | 30  | -       |
|   | A <sub>5</sub> |     |         |
| Riduzione di area, A (%)  | -              | -   | -       |
| Resilienza, Kv/Ku (J)   | -              | -   | -       |
| Extrusions; Hardened and Tempered ( TA 14 ); a < 12000 mm <sup>2</sup> ; (a) - Area |                |     |         |
| Limite di Snervamento, R <sub>p0.2</sub> (MPa)                                      | 137            | 245 | -       |
| Resistenza a Trazione, R <sub>m</sub> (MPa)   | 235            | 314 | -       |
| Allungamento, A (%)   | 16             | 26  | -       |
|   | A <sub>5</sub> |     |         |
| Riduzione di area, A (%)  | -              | -   | -       |
| Resilienza, Kv/Ku (J)   | -              | -   | -       |

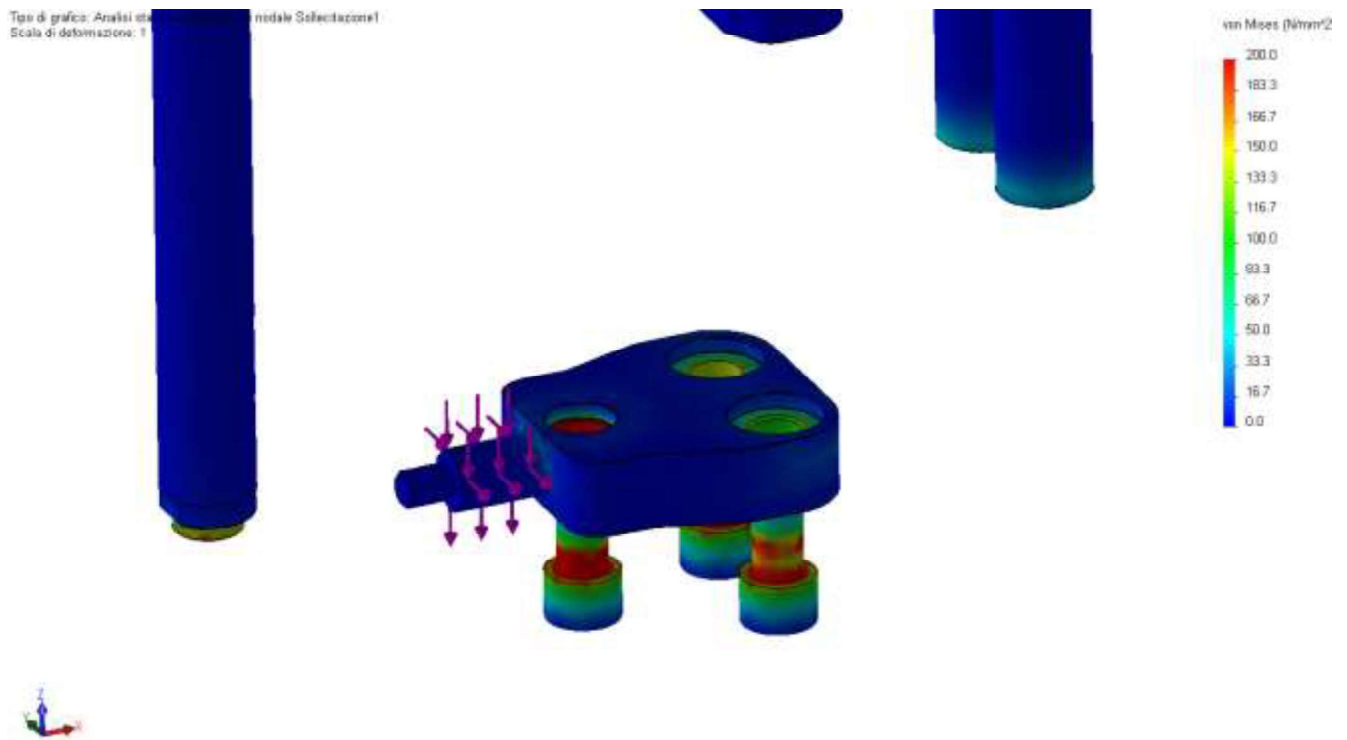
**Tab. 2: Caratteristiche Meccaniche AL 6082**



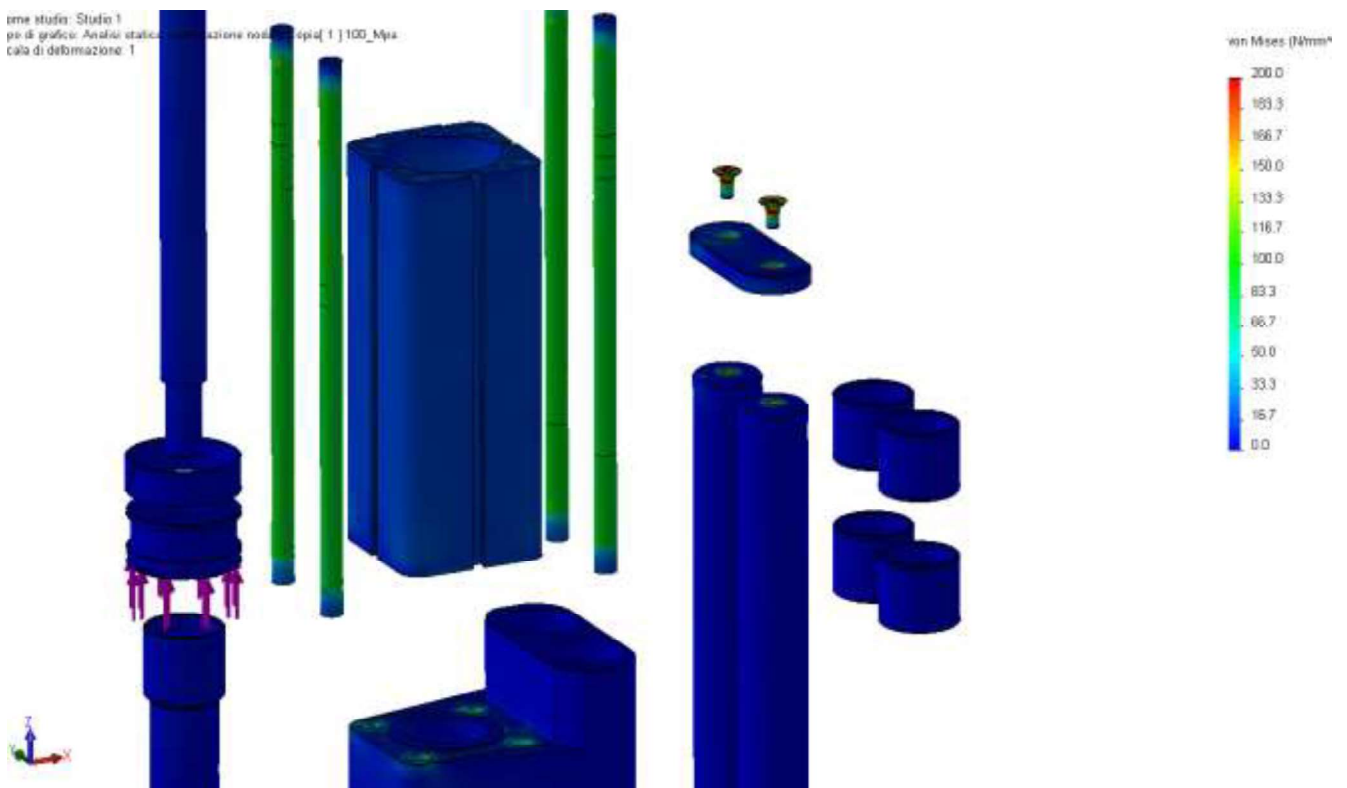


**Fig. 6: Modello 3D Cilindro e Materiali**

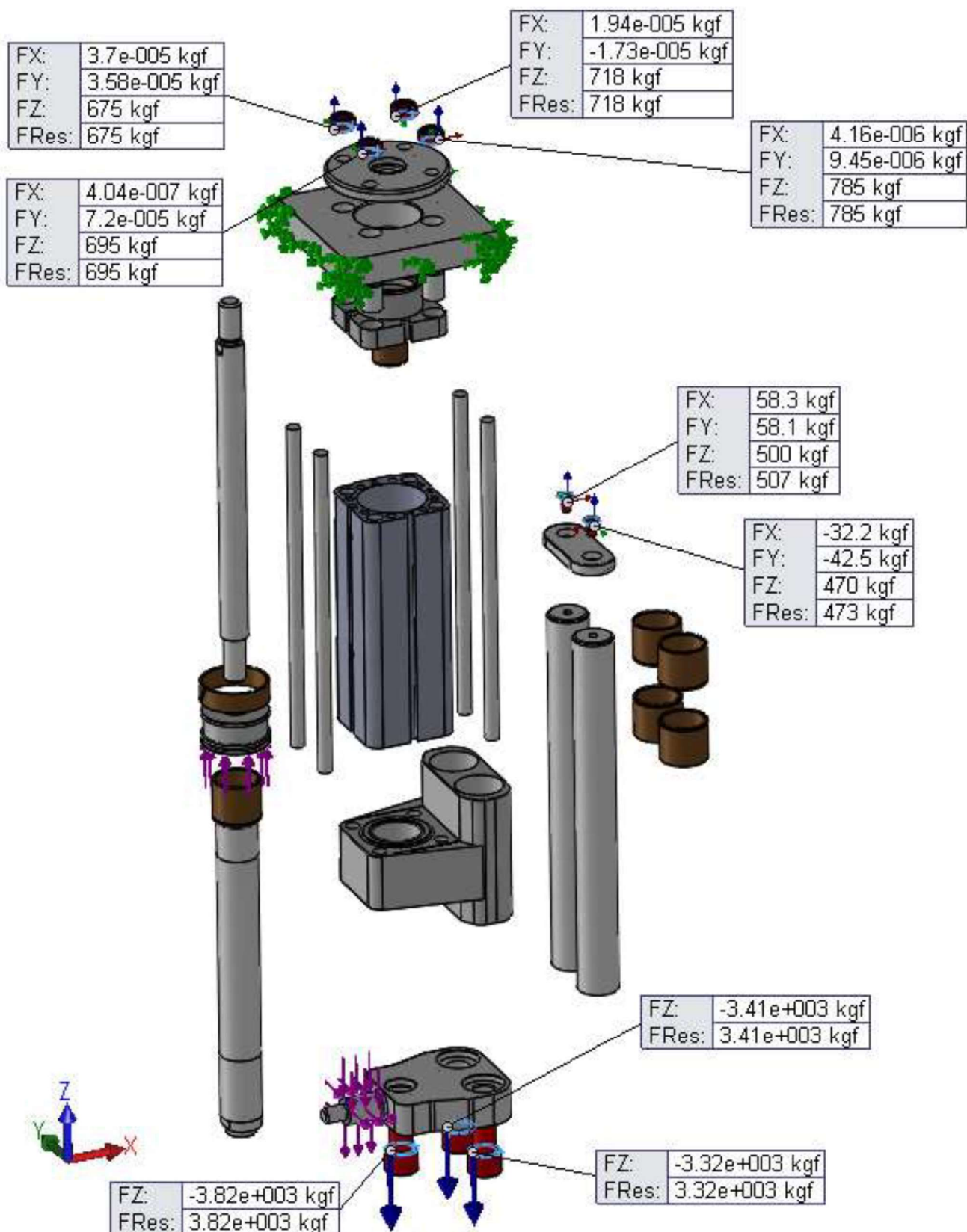




**Fig. 12: Tensioni di vMises, Scala 200 Mpa**

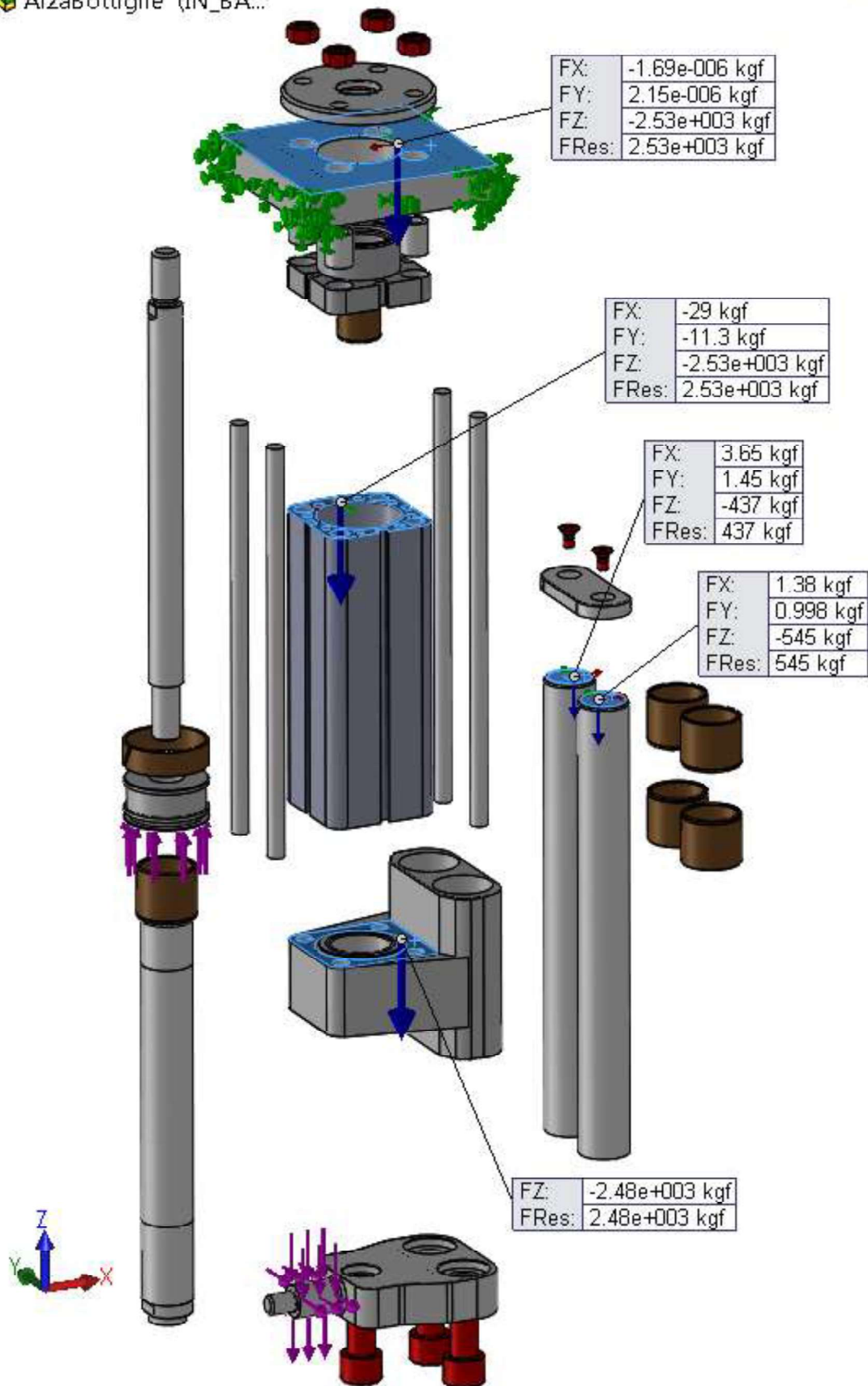


**Fig. 13: Dettaglio Tensioni di vMises, Scala 200 Mpa**



**Fig. 15: Precarica Viti**

AlzaBottiglie (IN\_BA...



**Fig. 16: Forze di Contatto Ottenute**

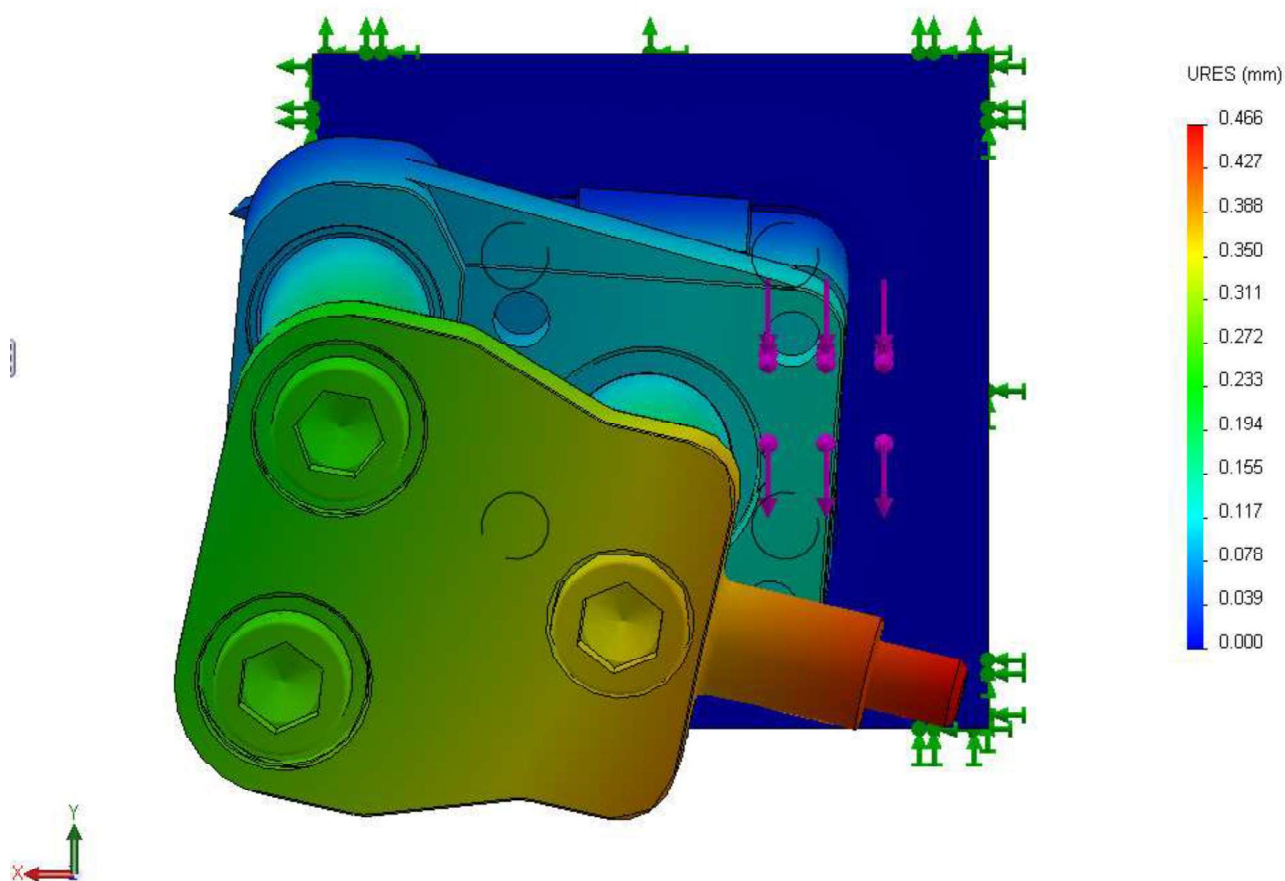
### 8.1.2) Studio 2

In questa simulazione, oltre alla precarica delle viti, sono stati applicati i carichi interni al cilindro, dovuti alla pressione che equivale a 750 N ed i carichi dovuti al contatto tra rotella e camma.

Come anticipato nel cap. 6, le forze dovute al contatto tra rotella e camma sono pari a:

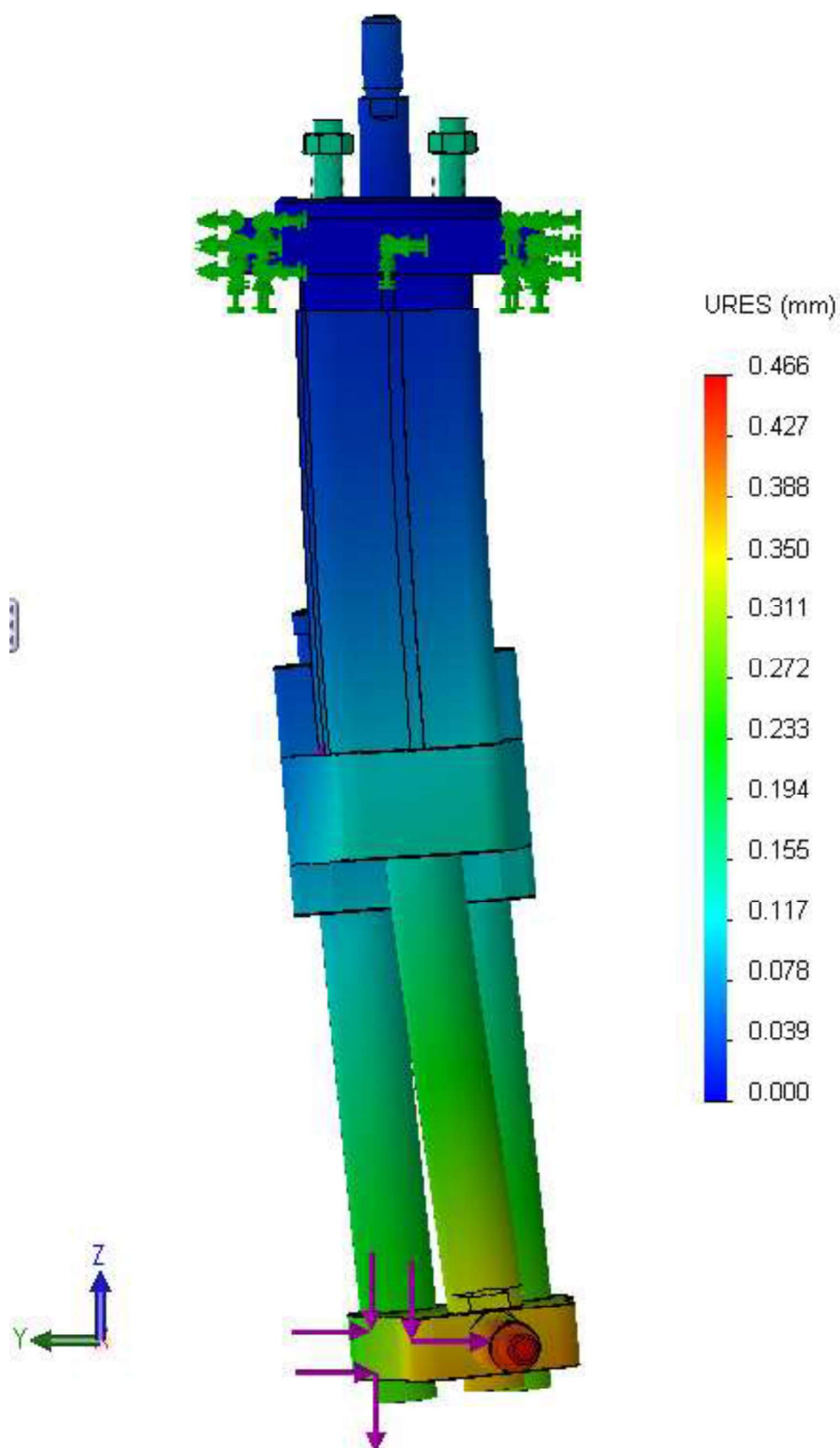
$$F_y = -750 \text{ N}; \quad F_z = -750 \text{ N}$$

Le immagini che seguono illustrano i risultati ottenuti sia in termini di deformazioni, di stress e di forze di contatto.

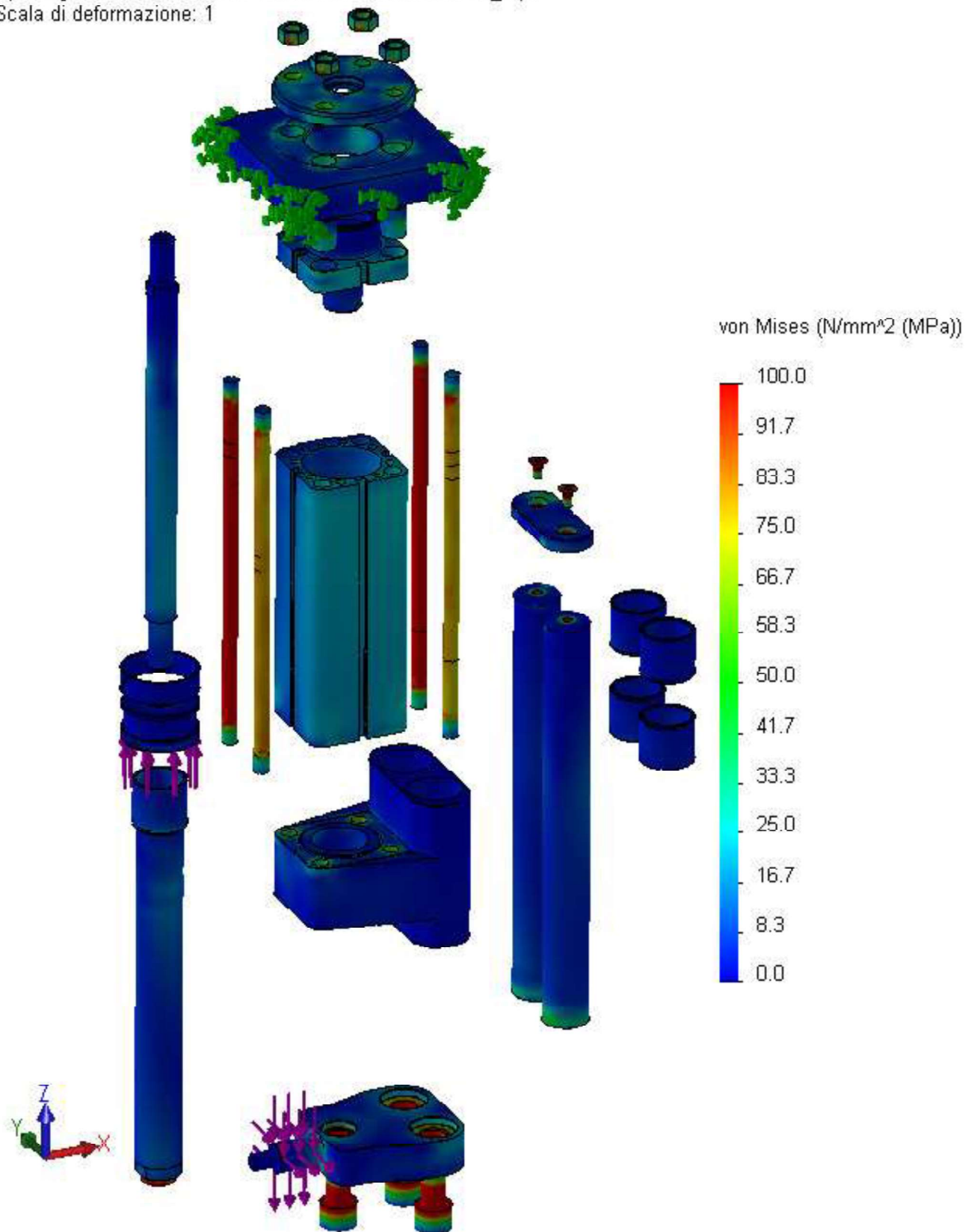


***Fig. 17: Deformata Massima***

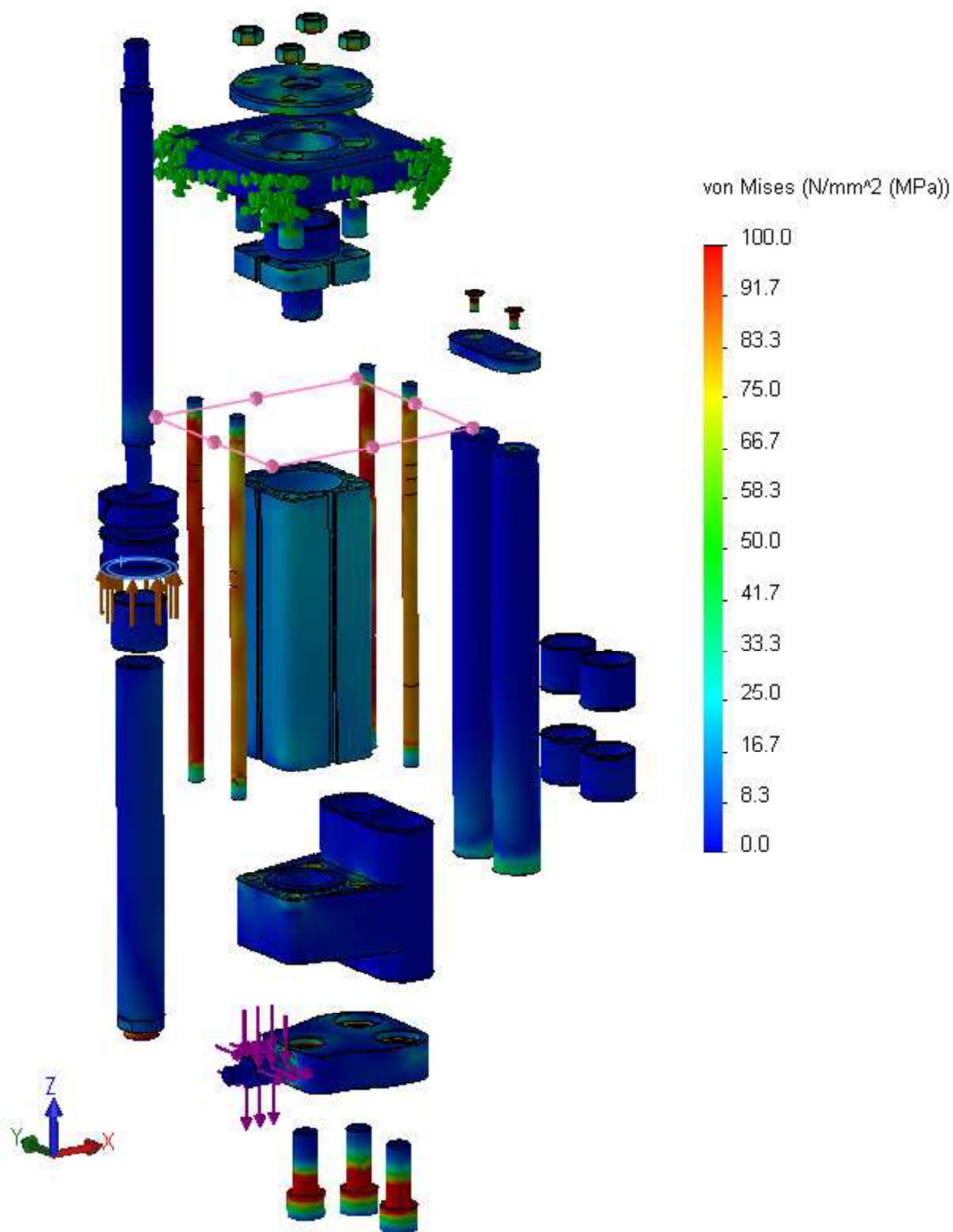




tipo di grafico: Analisi statica sollecitazione nodale 100\_mpa  
Scala di deformazione: 1



***Fig. 19: Tensione di vMises, Scala 100 Mpa***



***Fig. 27: Stress di vMises, Scala 100 Mpa***