

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

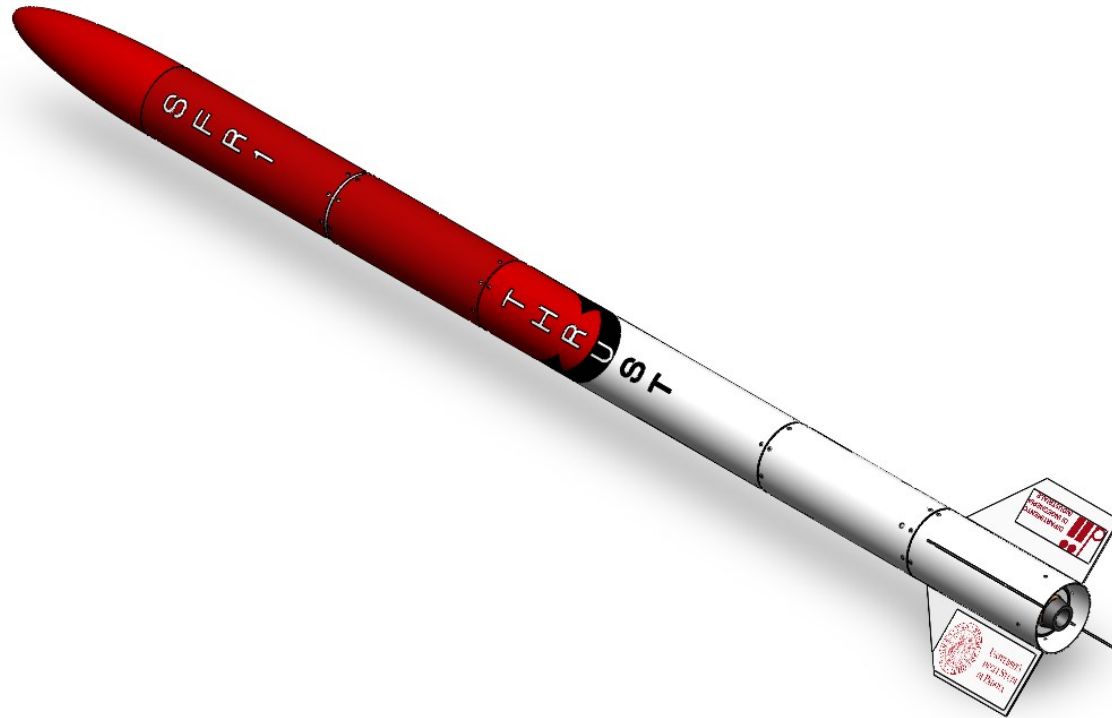
Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale

***Relazione per la prova finale  
Analisi Statica e Dimensionamento della  
Sezione "On Board Electronics" di SFR1***

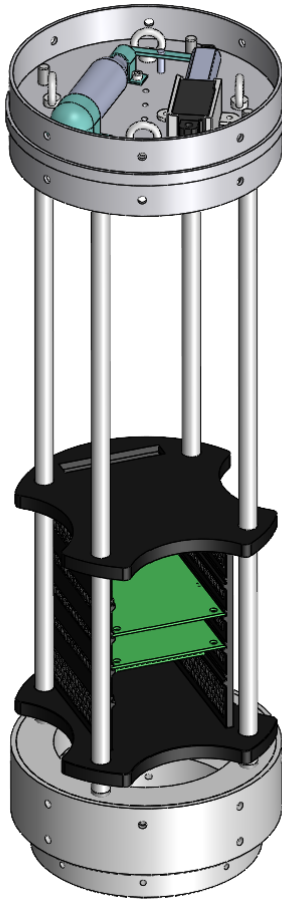
Tutor universitario: Prof. Galvanetto Ugo

Laureando: *Modena Andrea*

Padova, 20/09/2024

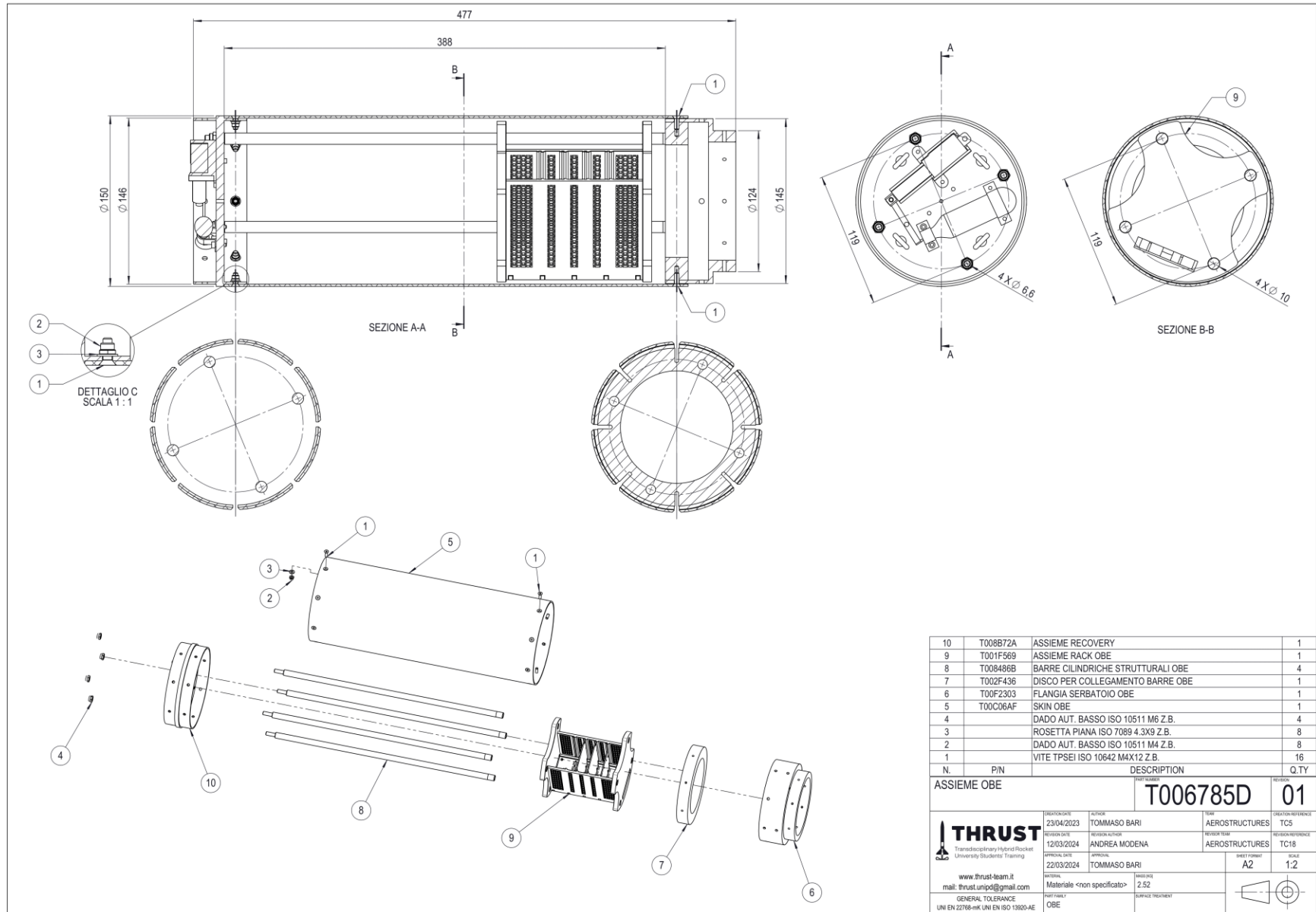


**T**ransdisciplinary  
**H**ybrid  
**R**ocket  
**U**niversity  
**S**tudents'  
**T**raining



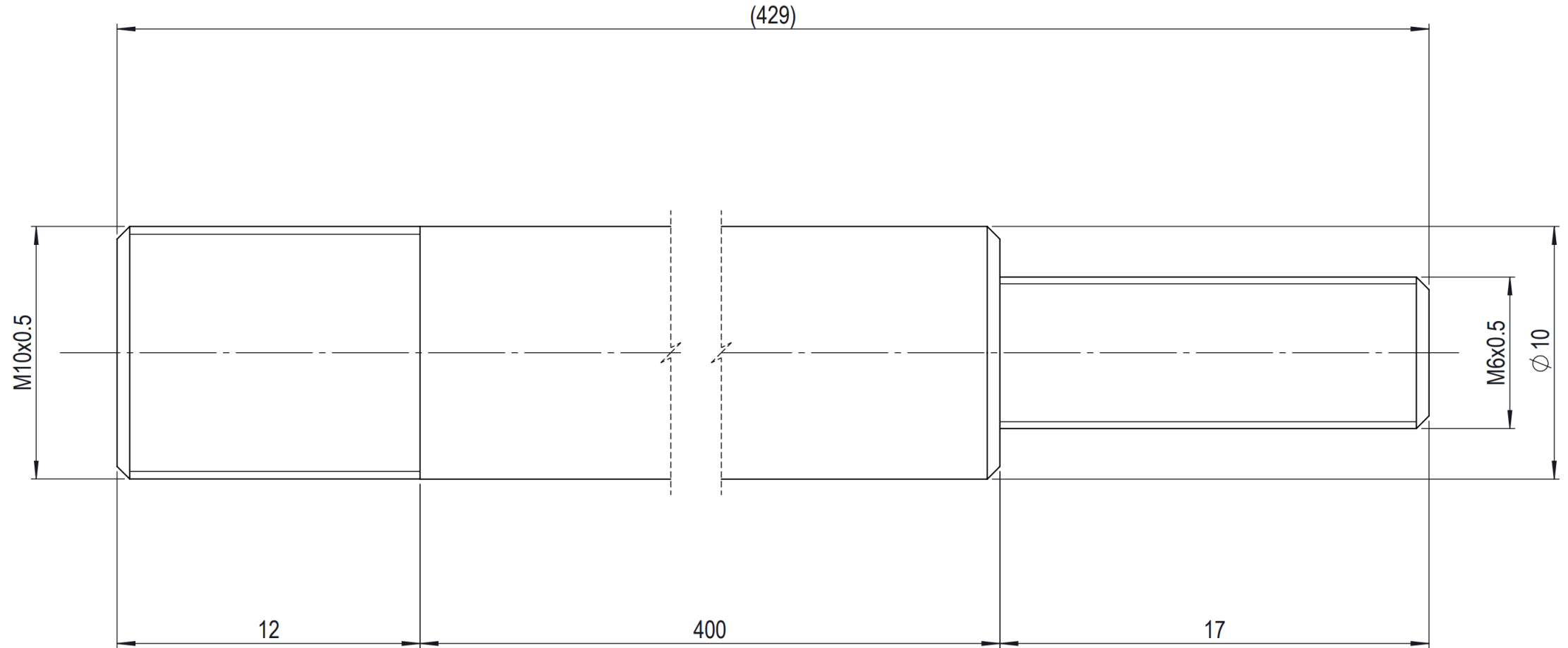
- **Obiettivi Specifici:**
  - Verifica del comportamento strutturale dell'*On Board Electronic*;
  - Dimensionamento per resistere a sollecitazioni durante il volo;
  - Assicurare prestazioni competitive e sicurezza.
- **Contesto di Applicazione:**
  - Partecipazione alla European Rocketry Challenge.

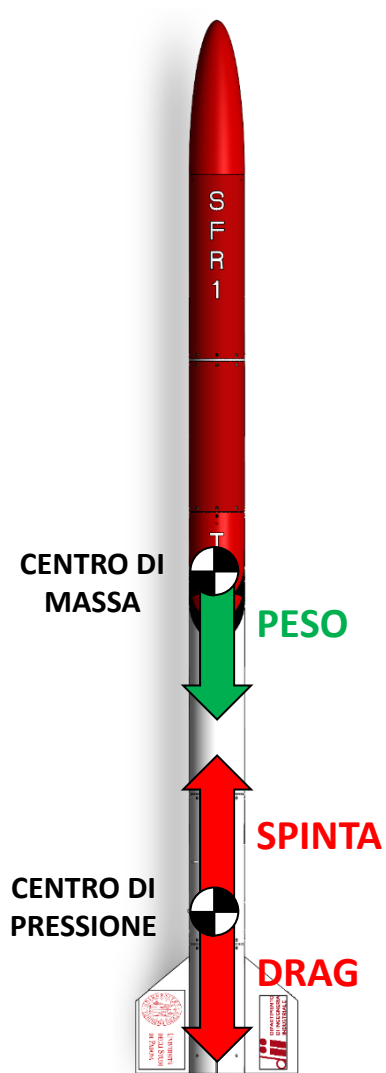
# DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA DELL'OBE



N.	P/N	DESCRIPTION	Q.TY
10	T008B72A	ASSIEME RECOVERY	1
9	T001F569	ASSIEME RACK OBE	1
8	T008486B	BARRE CILINDRICHE STRUTTURALI OBE	4
7	T002F436	DISCO PER COLLEGAMENTO BARRE OBE	1
6	T00F2303	FLANGIA SERBATOIO OBE	1
5	T00C06AF	SKIN OBE	1
4		DADO AUT. BASSO ISO 10511 M6 Z.B.	4
3		ROSETTA PIANA ISO 7089 4.3X9 Z.B.	8
2		DADO AUT. BASSO ISO 10511 M4 Z.B.	8
1		VITE TPSEI ISO 10642 M4X12 Z.B.	16

ASSIEME OBE		PART NUMBER		REVISION	
		<b>T006785D</b>		<b>01</b>	
DESIGN DATE	AUTHOR	TEAM	DISCIPLINE REFERENCE		
23/04/2023	TOMMASO BARI	AEROSTRUCTURES	TC5		
REVISION DATE	REVISION AUTHOR	REVISION TEAM	DISCIPLINE REFERENCE		
12/03/2024	ANDREA MODENA	AEROSTRUCTURES	TC18		
APPROVAL DATE	APPROVAL	SHEET FORMAT	SCALE		
22/03/2024	TOMMASO BARI	A2	1:2		
GENERAL TOLERANCE		SURFACE TREATMENT			
UNI EN 22768-MK UNI EN ISO 13920-AE		OBE			





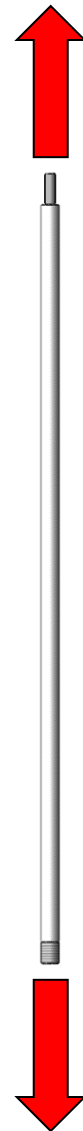
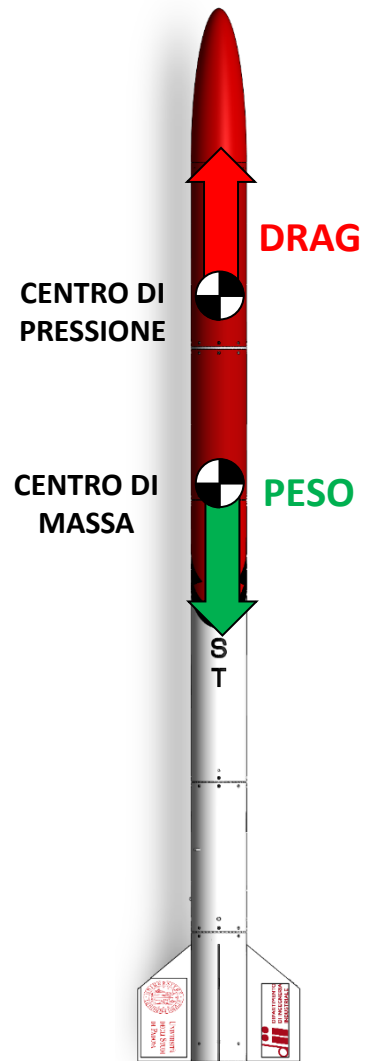
```
dimensioni.M6.A_res = 20.1e-6;
dimensioni.M6.d = 6e-3;
```

```
materiali.AA_6082_T6.sigma_y = 250e6;
materiali.AA_6082_T6.sigma_u = 290e6;
materiali.AA_6082_T6.E = 69e9;
```

```
barra.materiale = materiali.AA_6082_T6;
barra.dimensione = dimensioni.M6;
barra.diam_max = 10e-3;
barra.L = 400e-3;
```

```
n_barre = 4;
FoS = 1.25;
F = 3.8e+03*2/n_barre;
T = 1.5e+03*2/n_barre;
```

```
function verificaBuckling(barra,F,FoS)
    if ~exist("FoS","var")
        FoS = 1.25;
    end
    I = (barra.diam_max/2)^4*pi/4;
    Area = (barra.diam_max/2)^2*pi;
    alpha = 0.5;
    sigma_cr = pi^2*barra.materiale.E*I/(alpha*barra.L)^2/Area;
    sigma_max = F/Area;
    checkMoS('Verifica Buckling',sigma_max,sigma_cr,FoS)
end
```



```
dimensioni.M6.A_res = 20.1e-6;
dimensioni.M6.d = 6e-3;
```

```
materiali.AA_6082_T6.sigma_y = 250e+6;
materiali.AA_6082_T6.sigma_u = 290e+6;
materiali.AA_6082_T6.E = 69e9;
```

```
barra.materiale = materiali.AA_6082_T6;
barra.dimensione = dimensioni.M6;
barra.diam_max = 10e-3;
barra.L = 400e-3;
```

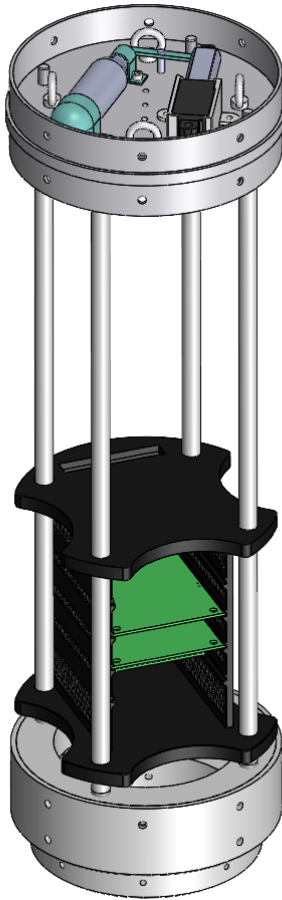
```
n_barre = 4;
FoS = 1.25;
→ F = 3.8e+03*2/n_barre;
T = 1.5e+03*2/n_barre;
```

```
function verificaTrazione(vite,F,FoS)
    if ~exist("FoS","var")
        FoS = 1.25;
    end
    gamma_M2 = 1.25;
    sigma_max = (gamma_M2 * F)/(0.9*vite.dimensione.A_res);
    sigma_amm = vite.materiale.sigma_y;
    checkMoS("Verifica a trazione",sigma_max,sigma_amm,FoS)
end
```

	$\sigma_{\max}$ [MPa]	$\sigma_{cr}/\text{FoS}$ [MPa]	<b>FoS<sub>eff</sub></b>	<b>MoS</b>
<b>Buckling</b>	9,549	85,130	11,14	7,92
<b>Verifica a trazione (barra)</b>	21,191	200	8,27	6,61
<b>Verifica a trazione (filettatura M6)</b>	131,288	200	1,90	0,52

MoS elevato per il buckling e la resistenza a trazione della barra

MoS accettabile per la resistenza a trazione della filettatura M6



- **Riepilogo dei Risultati:**
  - Verifica strutturale dell'OBE confermata attraverso analisi statica;
  - Dimensionamento efficace per resistere alle sollecitazioni durante il volo e il rientro;
  - Fattori di sicurezza soddisfacenti per le condizioni critiche.
- **Prospettive Future:**
  - Ulteriori test sperimentali per validare i risultati ottenuti;
  - Ottimizzazione della struttura per alleggerirla;
  - Possibili miglioramenti nei materiali e nelle tecnologie di assemblaggio.

**GRAZIE DELL'ATTENZIONE**