

Area di Ricerca del CNR  
Istituto Nazionale di Astrofisica  
Radio Astronomia



Bologna, 18 e 19 Maggio 2018.

SRITAC 2 - 2018 - Officine orbitali, primo livello di espansione civile nello spazio

# Piattaforme per Microgravità e Voli Parabolici

*PIETRO BEDOGNA, BEDOGNA TECHNOLOGY SRL*

# Cos'è la Microgravità?



# Perché è utile riprodurre la Microgravità?

# Come Realizzare Microgravità?

- Torri di caduta (Drop Tower),  $t = 4-5$  sec
- Voli Parabolici,  $t = 20-25$  sec
- Razzi Sonda (Sounding Rocket),  $t = 4-6$  min
- Sistemi Orbitanti (Shuttle, ISS),  $t =$  giorni-mesi

$t =$  durata di microgravità

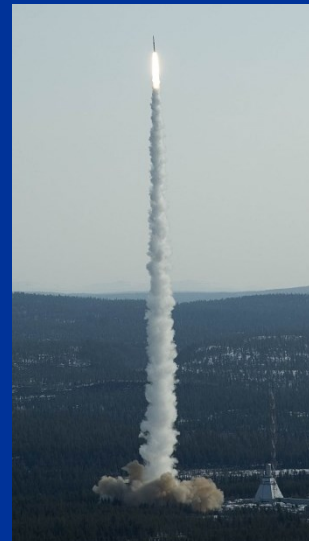
# Come Realizzare Microgravità?

## Torri di caduta (Drop Tower)



$g_r = 0,5 \text{ g}$   
 $a_f = 50 \text{ g}$

## Sounding Rocket



$g_r = 10^{-4} \text{ g}$   
 $a_i = 9-12 \text{ g}$

## Sistemi Orbitanti



$g_r = 10^{-6} \text{ g}$   
 $a_i = 6-8 \text{ g}$

# Voli Parabolici

- Concetti Generali
- L'aereo A300 Zero-G
- La parabola
- L'esperimento ExpPol



$$g_r = 10^{-2} g$$

$$a_i = 2 g$$

$$t = 22-25 \text{ sec}$$

# Voli Parabolici: A300 ZERO-G



**Laboratorio volante  
pienamente attrezzato**



# A300 ZERO-G

**Specialisti**

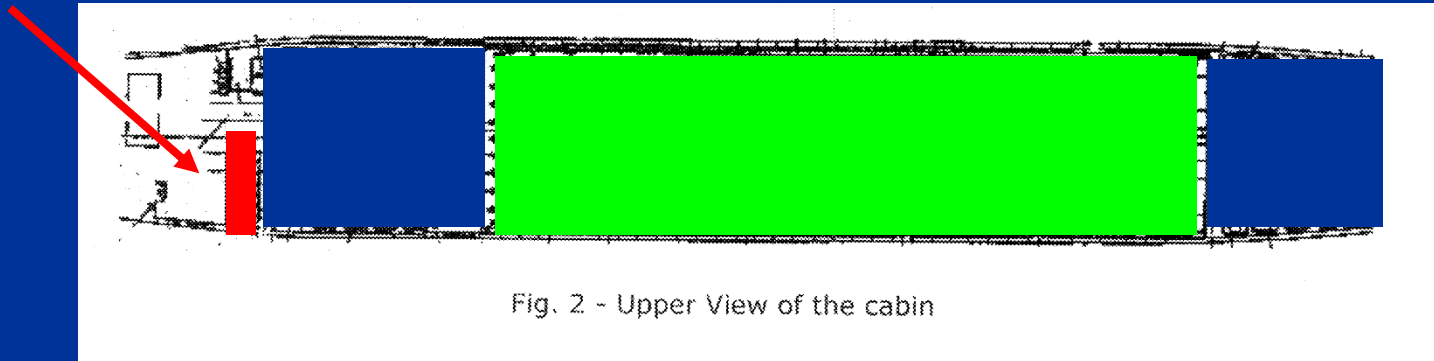


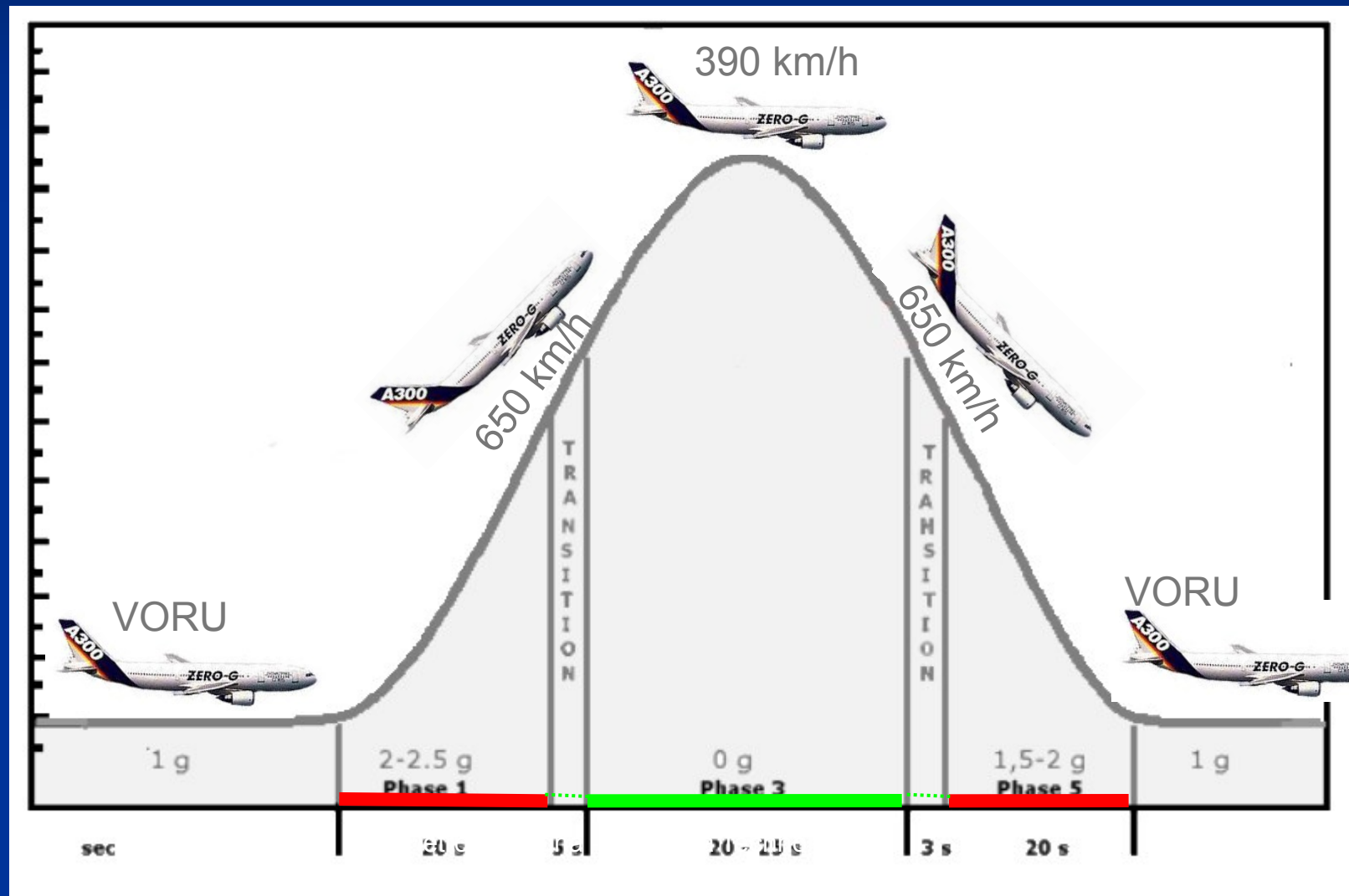
Fig. 2 - Upper View of the cabin

**Ricercatori**

**Area di Lavoro/Esperimenti**

**Ricercatori**

# Voli Parabolici: Concetti Generali





# Voli Parabolici: A300 ZERO-G

Consolle tecnica degli specialisti



Assistenza medica a bordo

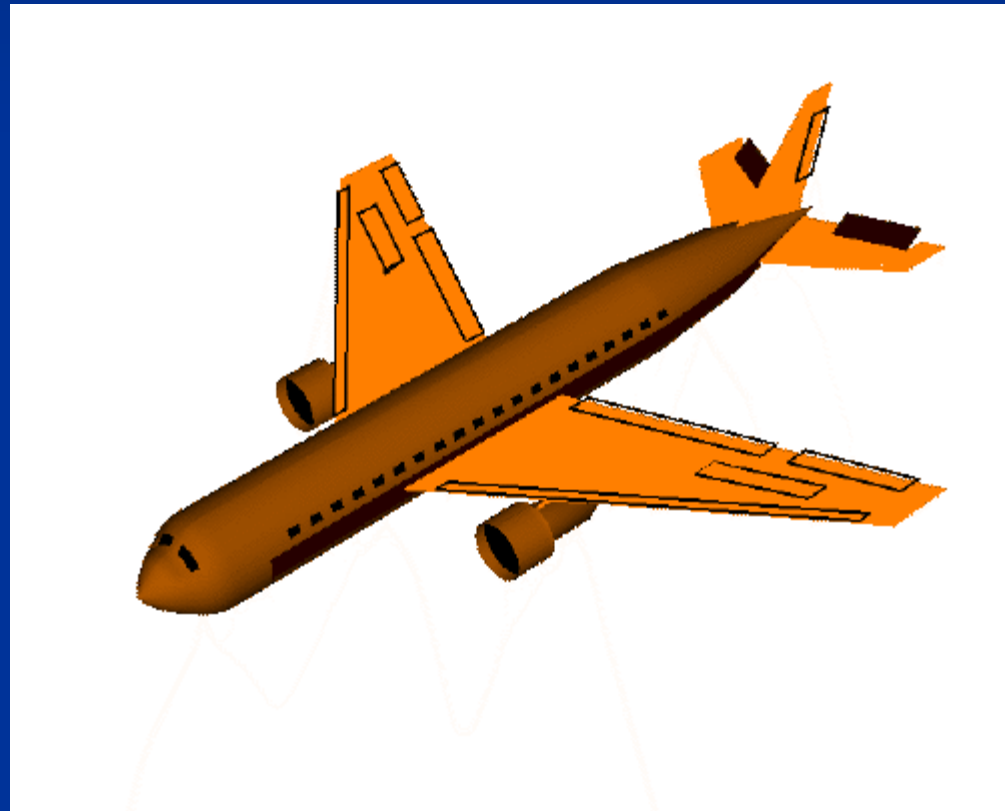




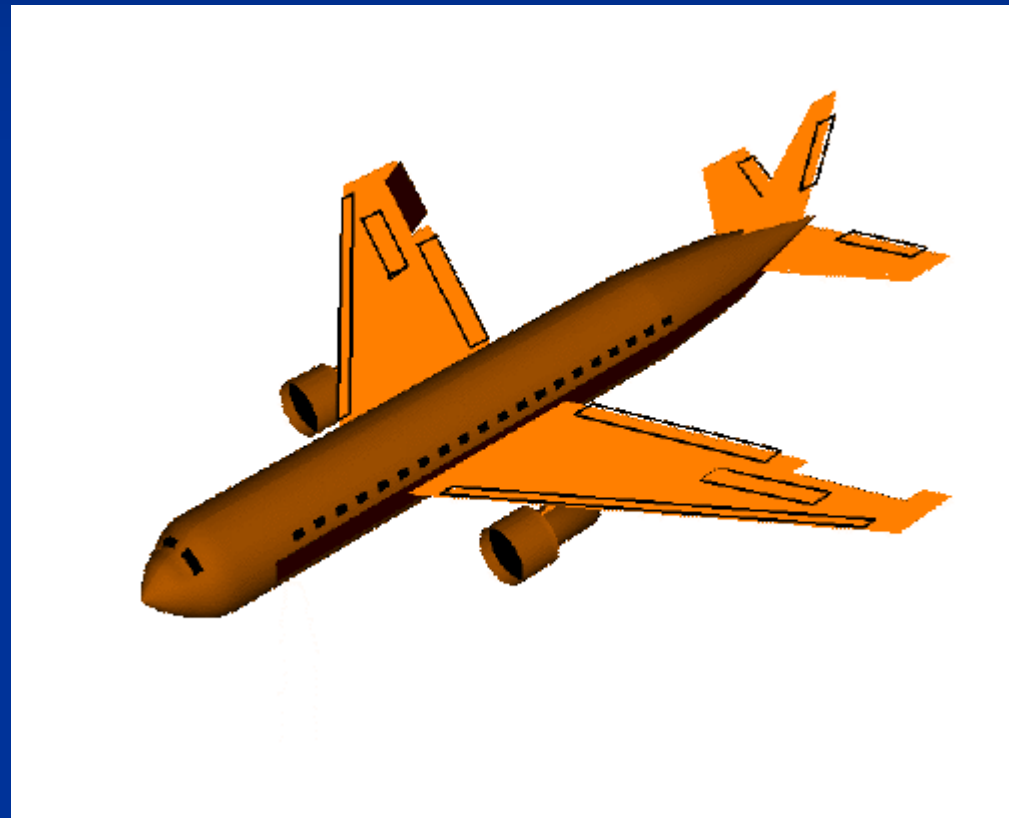
# Richiami di Tecnica di Pilotaggio

- Un velivolo si muove nelle 3 direzioni
- 3 Assi principali di Rotazione
- I comandi primari agiscono sugli assi principali di Rotazione

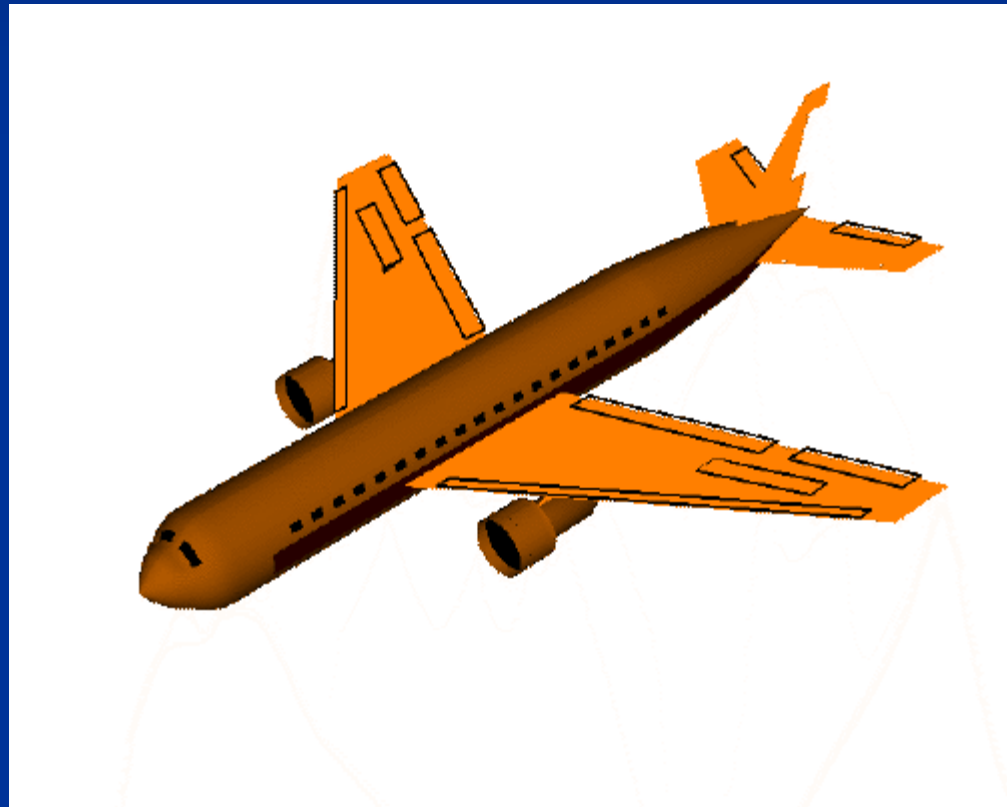
# Asse di Beccheggio (pitch)



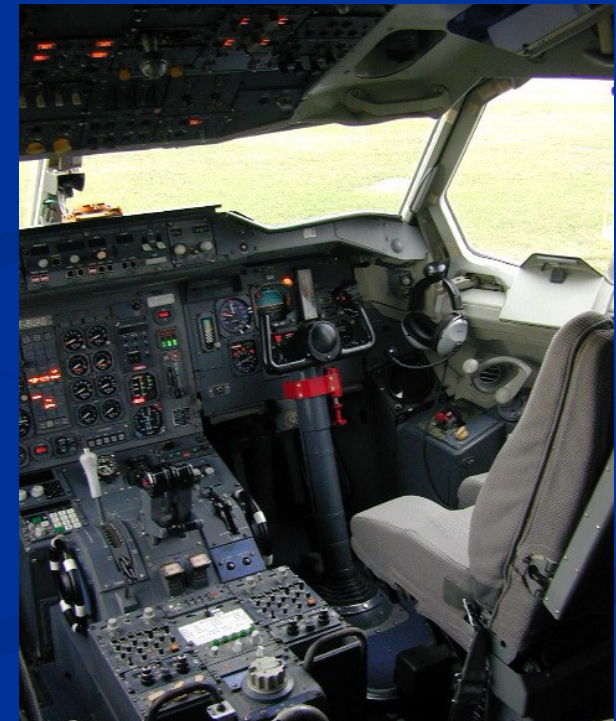
# Asse di Rollio (roll)



# Asse di Imbardata (yaw)



# La Manovra di Beccheggio (Vomit Comet)



# La campagna Studentesca SPFC-2000

- Bando ESA
- Selezione 1 (50 su 154 proposte)
- Selezione 2 (30 su 50)
- Finanziamenti, Realizzazione, Visite Mediche
- Volo Zero-G

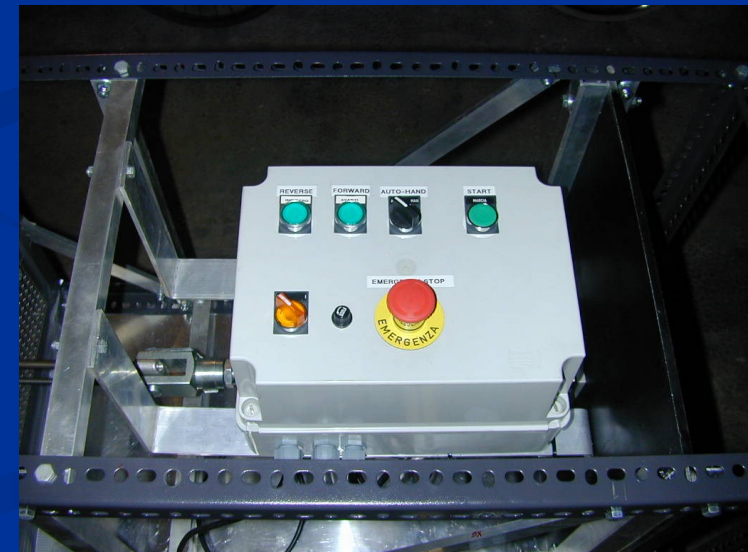


Astr. Wubbo Hockels



# Esperimento ExPol = Expanded Poliurethane

Crescita di poliuretano  
espanso in  $\mu$ -Gravità



# Visite Mediche

**Check-up Generale e test  
in Camera Ipobarica**



# Test in Camera Ipobarica



**Respirare per 3 min alla pressione equivalente un'altitudine di 8000 m e... non mostrare l'affaticamento mentale dovuto alla carenza di ossigeno (Ipossia)**

# Pochi giorni prima del volo

- **Validazione Esperimenti**
- **Controlli finali**
- **Briefing di sicurezza**
- **Installazione esperimento**
- **Volo Zero-G**

# Validazione e Controlli Finali



# Autorizzazione al Boarding

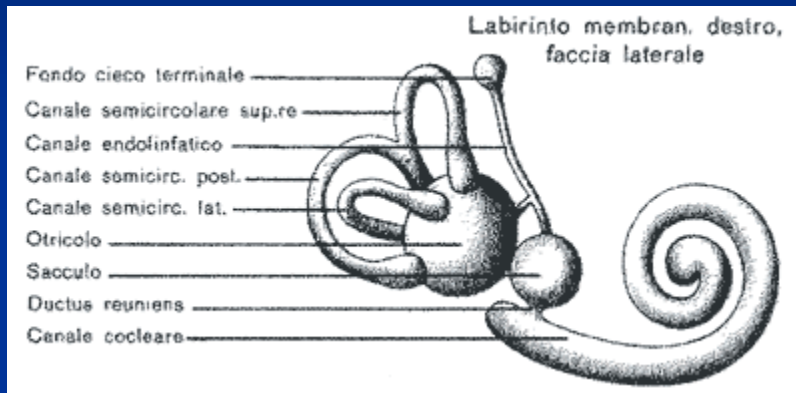


# Il giorno del Volo



- **Consegna dei farmaci anti motion-sickness**
- **Briefing prevolo**
- **Boarding**
- **Take Off, tempo di missione previsto: 3h – 31 parabole**

# Sensazioni?



**I nostri sensori  
di accelerazione  
e posizione!**

- I centri dell'equilibrio non vengono stimolati
- Mancanza di percezione fra Alto e Basso
- Non si sperimentano sensazioni sgradevoli durante la fase di microgravità
- La fase di Ipergravità al contrario risulta molto fastidiosa



# Free Float



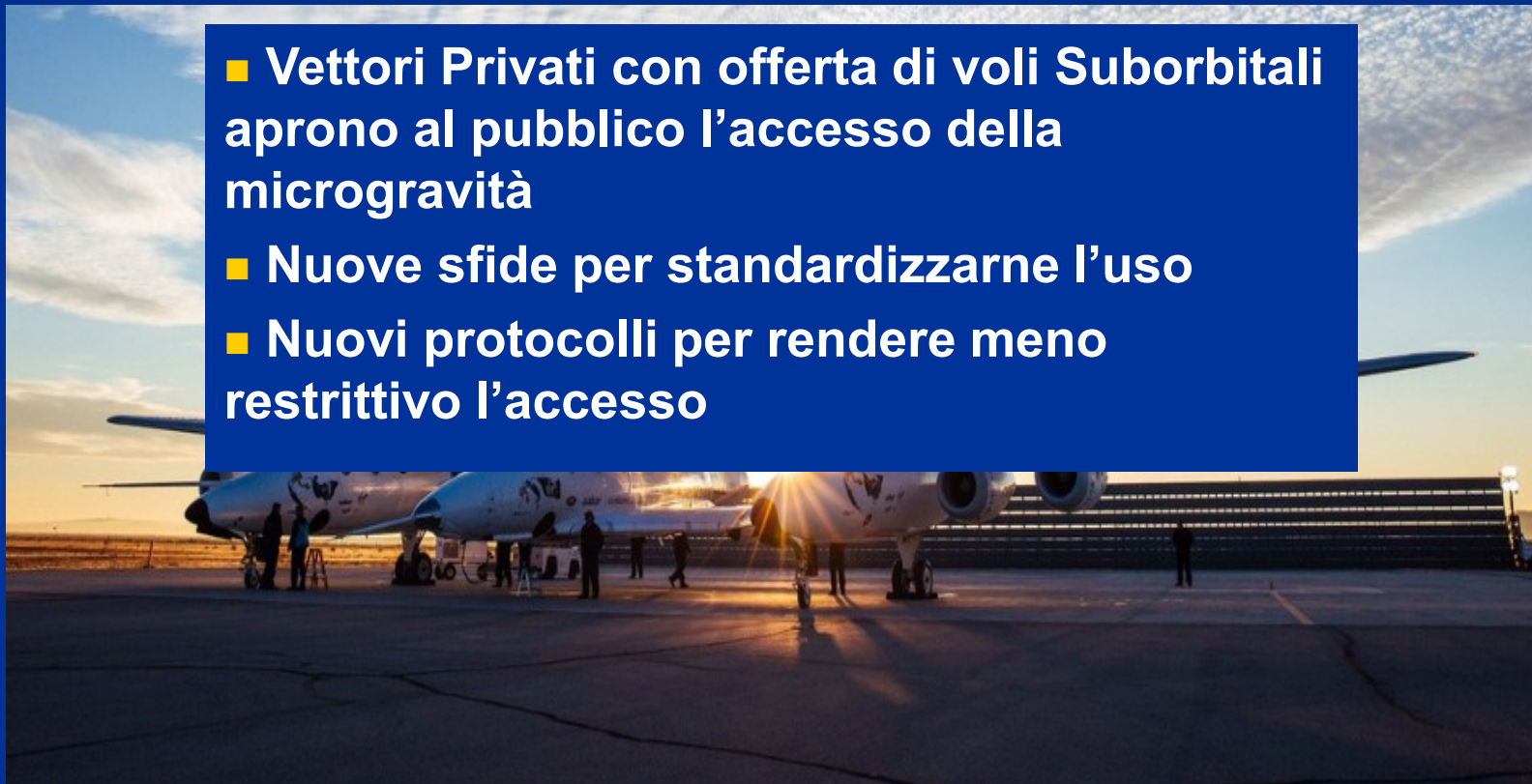
# Free Float



**Video!**

# Nuove Prospettive e Conclusioni

- **Vettori Privati con offerta di voli Suborbitali aprono al pubblico l'accesso della microgravità**
- **Nuove sfide per standardizzarne l'uso**
- **Nuovi protocolli per rendere meno restrittivo l'accesso**



**Grazie per l'attenzione!**