

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?

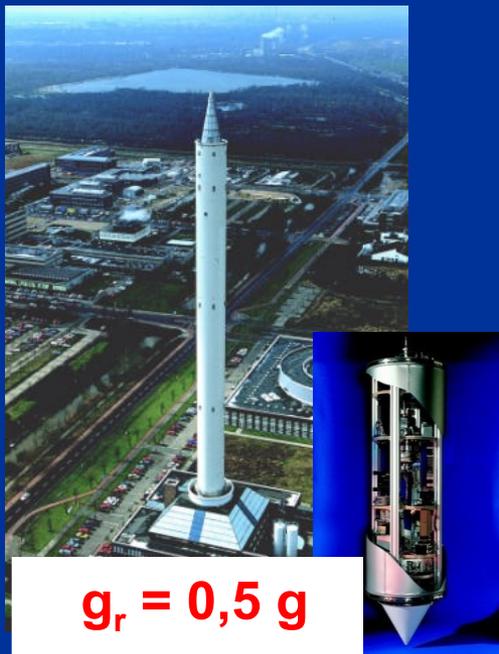
Come Realizzare Microgravità?

- 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

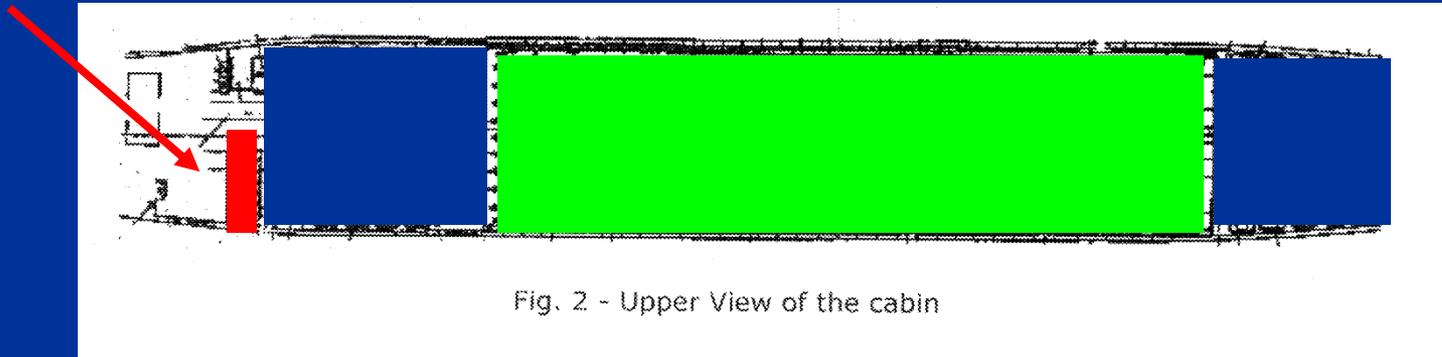


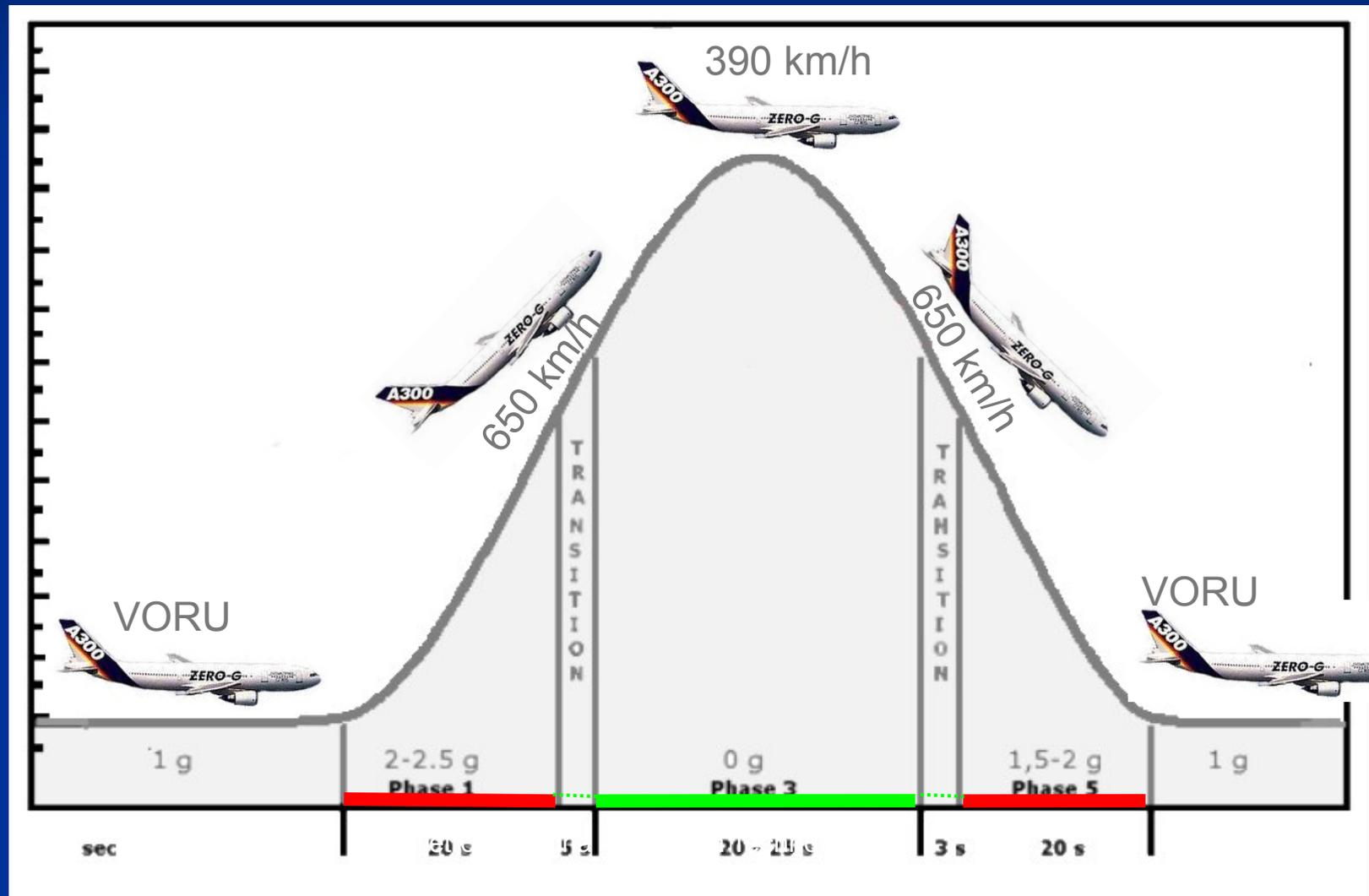
Fig. 2 - Upper View of the cabin

Ricercatori

Area di Lavoro/Esperimenti

Ricercatori

Voli Parabolici: Concetti Generali



Voli Parabolici: A300 ZERO-G

Consolle tecnica degli specialisti



Assistenza medica a bordo

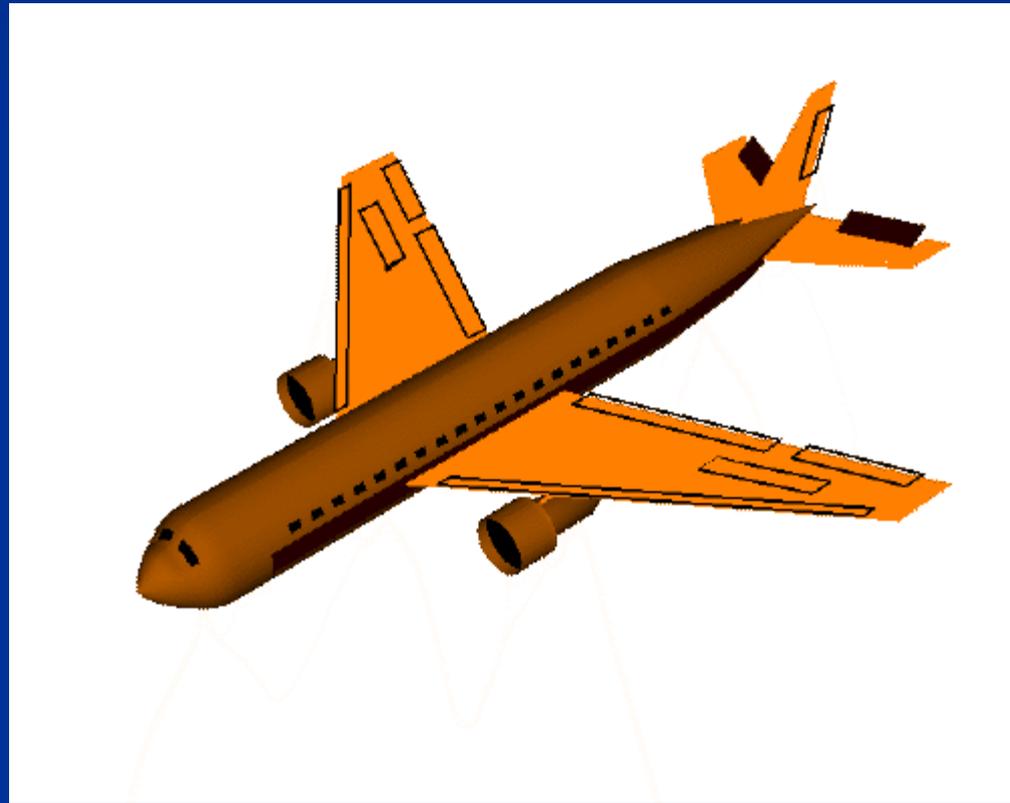




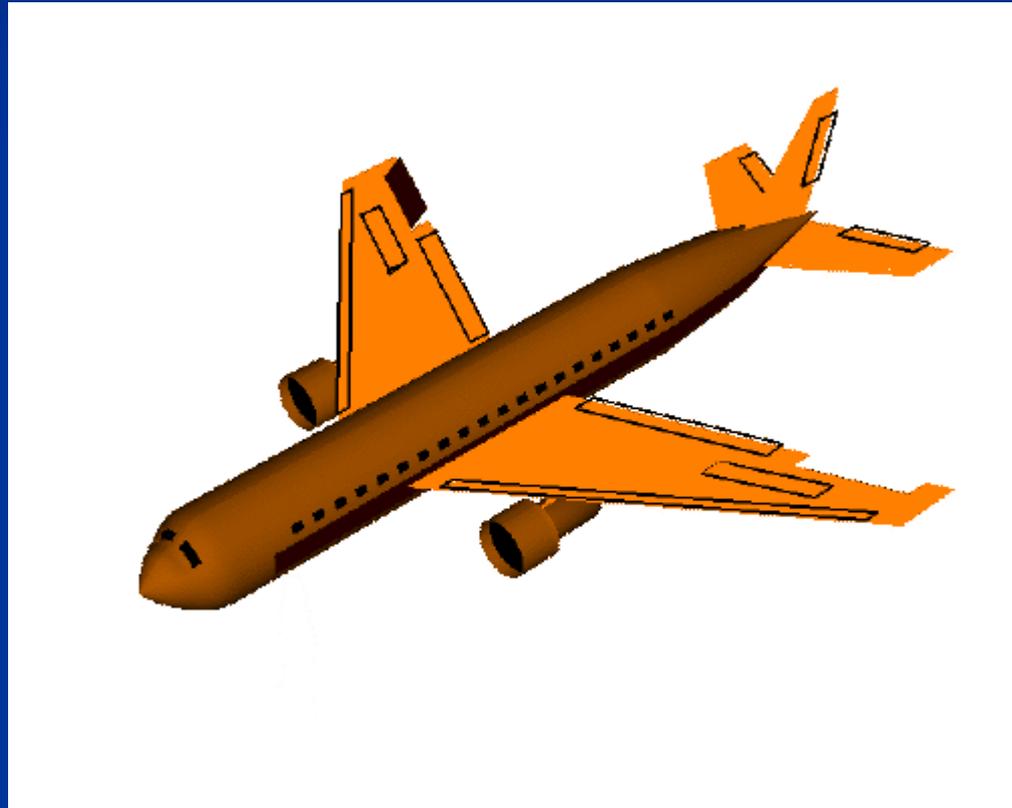
Richiami di Tecnica di Pilotaggio

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

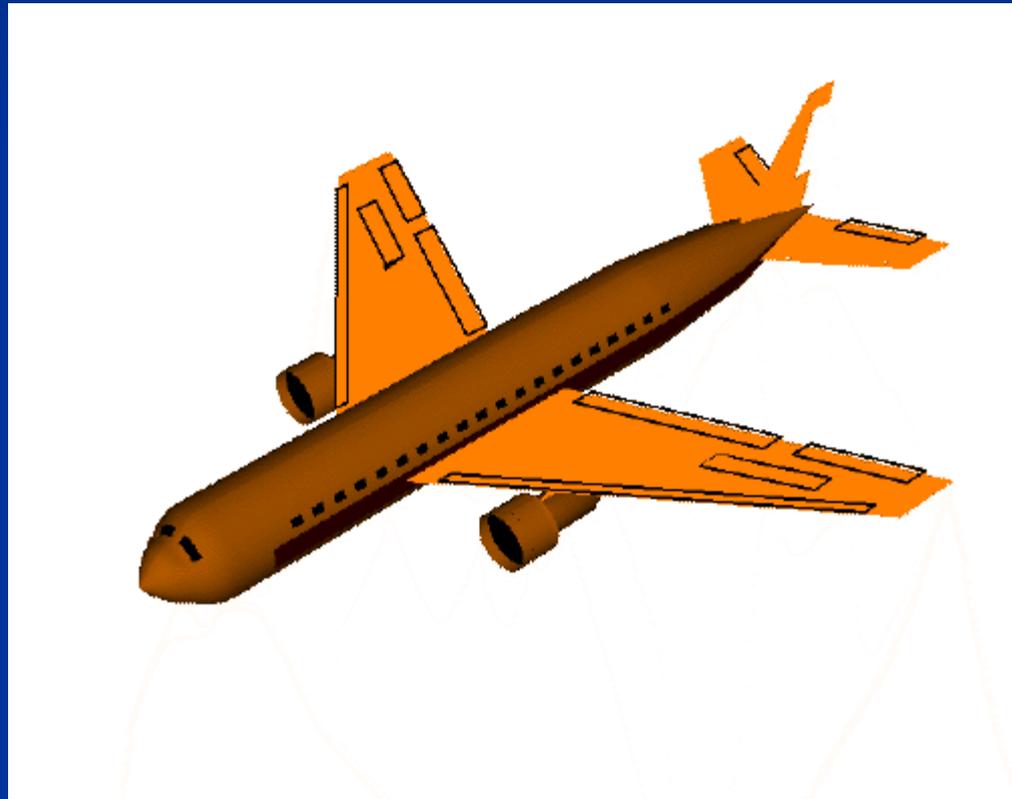
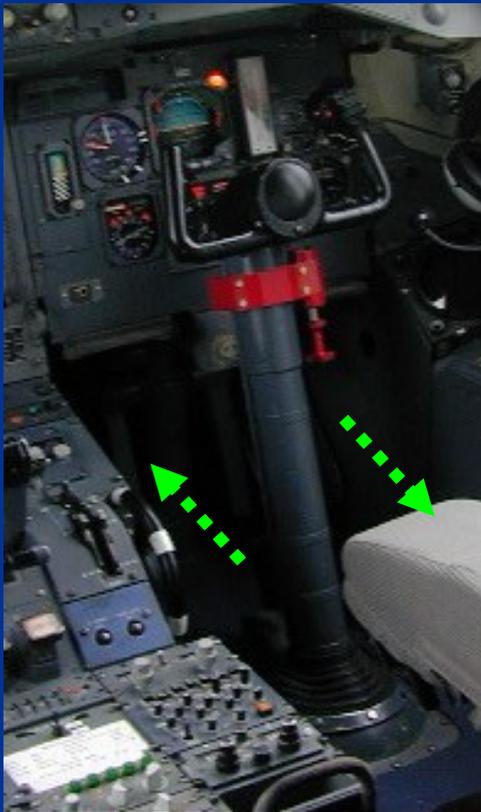
Asse di Beccheggio (pitch)



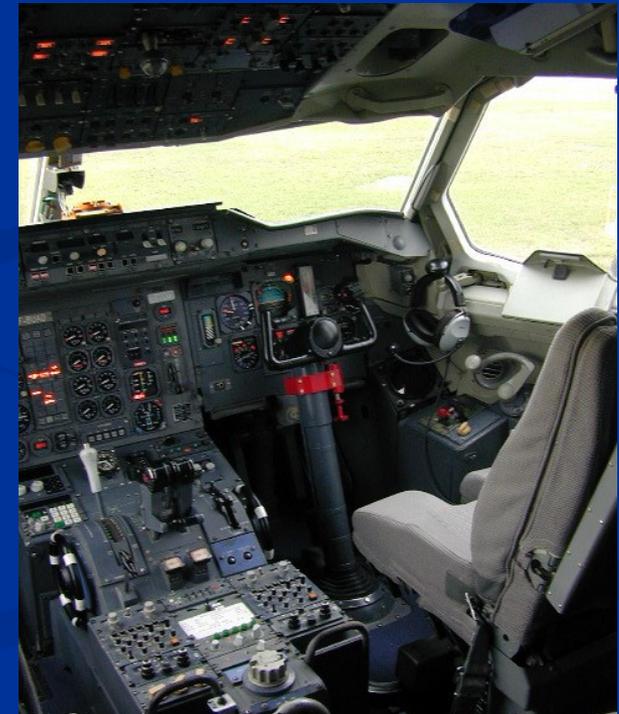
Asse di Rollio (roll)



Asse di Imbardata (yaw)

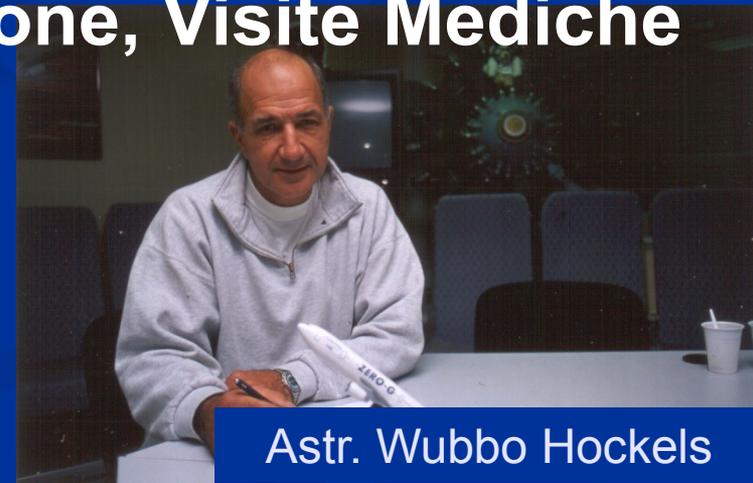


La Manovra di Beccheggio (Vomit Comet)



La campagna Studentesca SPFC-2000

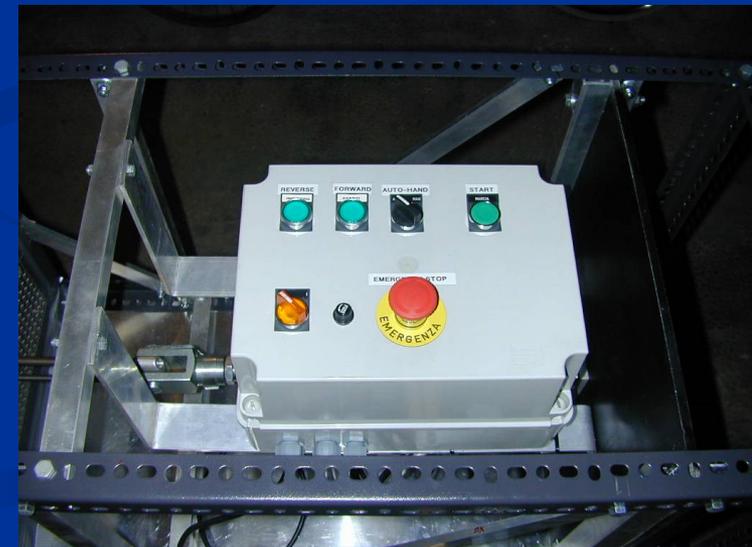
- Bando ESA
- Selezione 1 (50 su 154 proposte)
- Selezione 2 (30 su 50)
- Finanziamenti, Realizzazione, Visite Mediche
- Volo Zero-G



Astr. Wubbo Hockels

Esperimento ExPol = Expanded Poliurethane

Crescita di poliuretano
espanso in μ -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

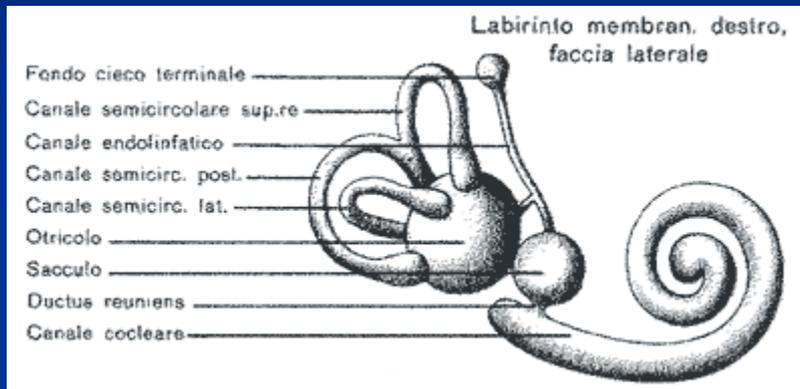


Il giorno del Volo



- **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



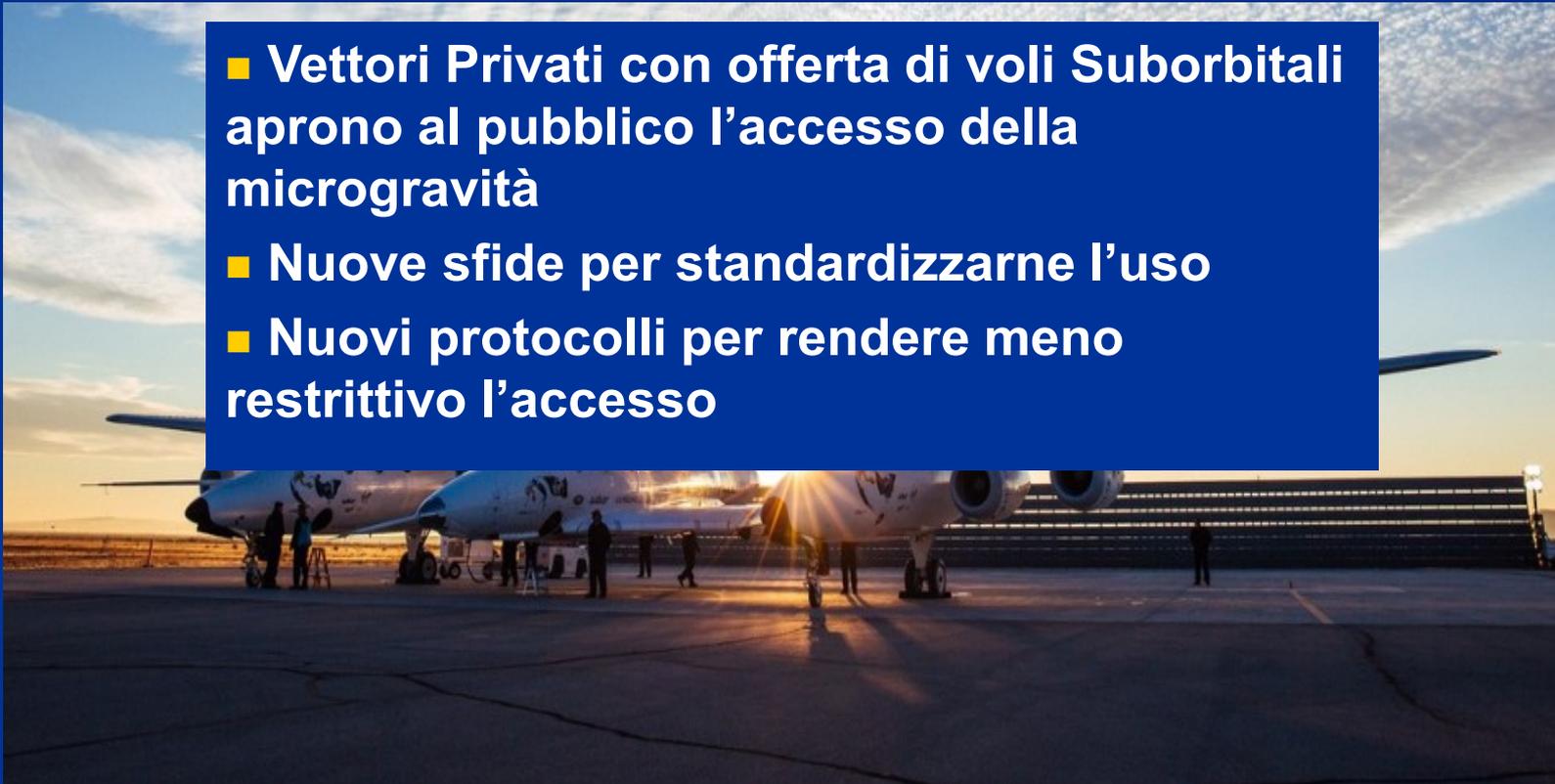
Free Float



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!