



Politecnico
di Torino

La QUALITÀ nell'AEROSPACE

Le sfide e i risultati

4-5 MAGGIO
2023
Politecnico di Torino

PA in New Space Economy – Quality & Sustainability
Nishantha Costa

La QUALITÀ nell'AEROSPACE

Le sfide e i risultati



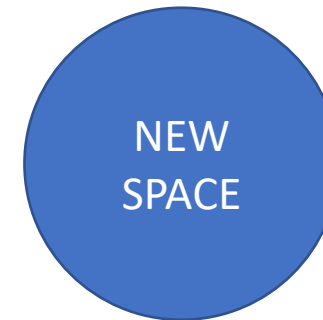
Politecnico di Torino

- QUALITA': Capacità di soddisfare i requisiti.
- SOSTENIBILITA': Capacità di soddisfare i requisiti nel tempo.
- SPACE ECONOMY: investimenti pubblici
- NEW SPACE ECONOMY: oltre agli investimenti pubblici si aggiungono investimenti privati (p.e. SpaceX, Virgin Galactic, Blue Origin,...).



BLUE ORIGIN

SPACEX



NORTHROP GRUMMAN

SIERRA SPACE

Astroscale



Caratteristiche Approccio "New Space"	Caratteristiche Approccio "Standard"
<ul style="list-style-type: none">• Velocità di produzione	<ul style="list-style-type: none">• Tempi lunghi
<ul style="list-style-type: none">• Più economico	<ul style="list-style-type: none">• Costi alti
<ul style="list-style-type: none">• Affidabilità da gestire	<ul style="list-style-type: none">• Affidabilità caratterizzabile
<ul style="list-style-type: none">• Disponibilità componenti	<ul style="list-style-type: none">• Problema obsolescenze e LLI
<ul style="list-style-type: none">• Maggiore innovazione	<ul style="list-style-type: none">• Innovazione limitata



Standard di qualità in evoluzione

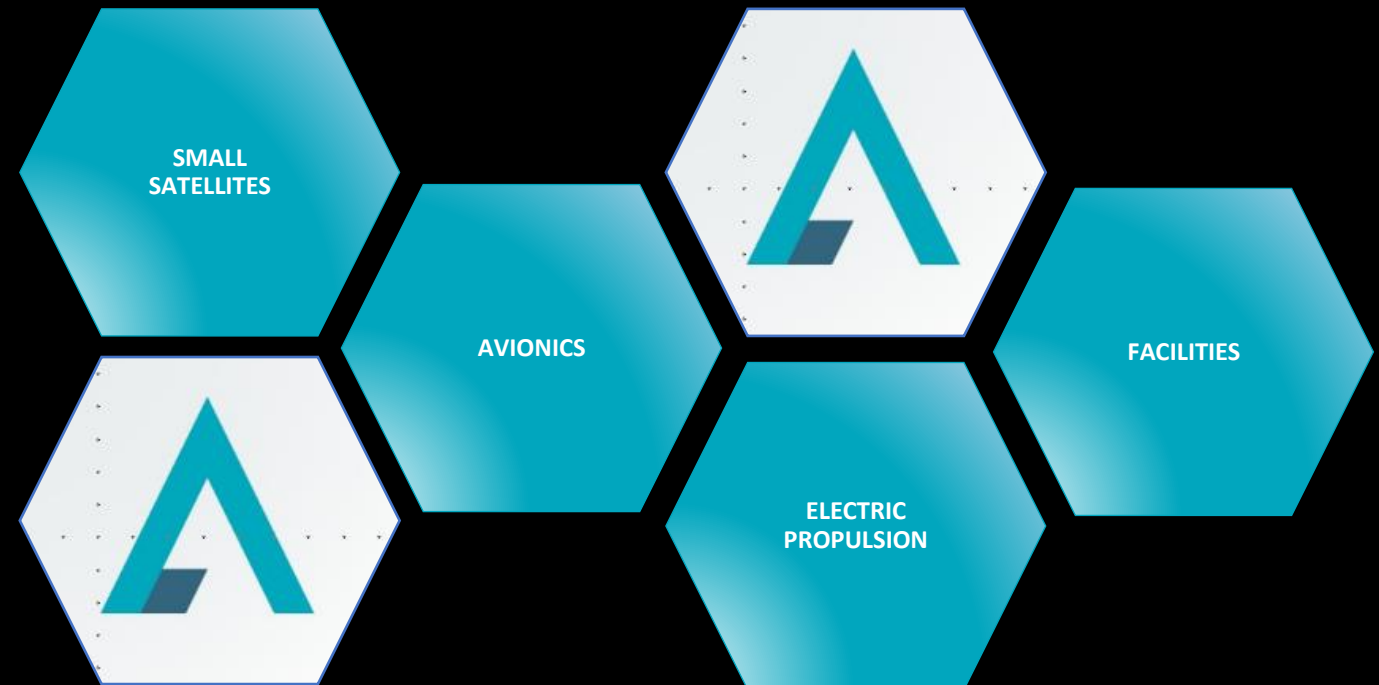


Standard spazio noti

E' necessario gestire il cambiamento anche (e soprattutto) dal punto di vista della qualità.

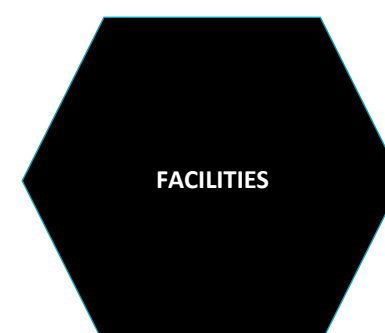
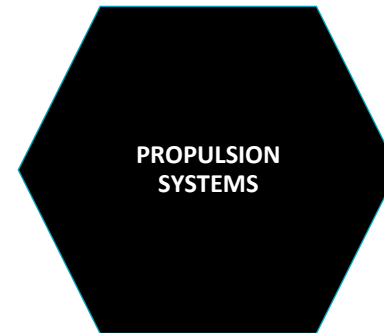
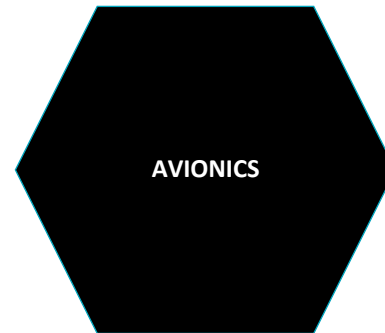
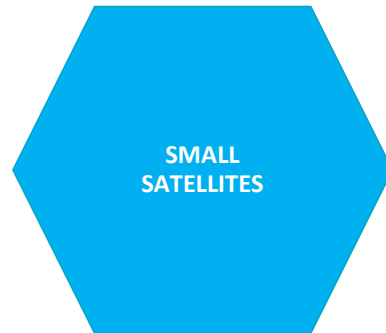
L'approccio SITAEL per la sostenibilità nell'era "New Space", include:

- Piccoli Satelliti;
- Avionica;
- Sistemi di propulsione elettrici;
- Centri AIT.

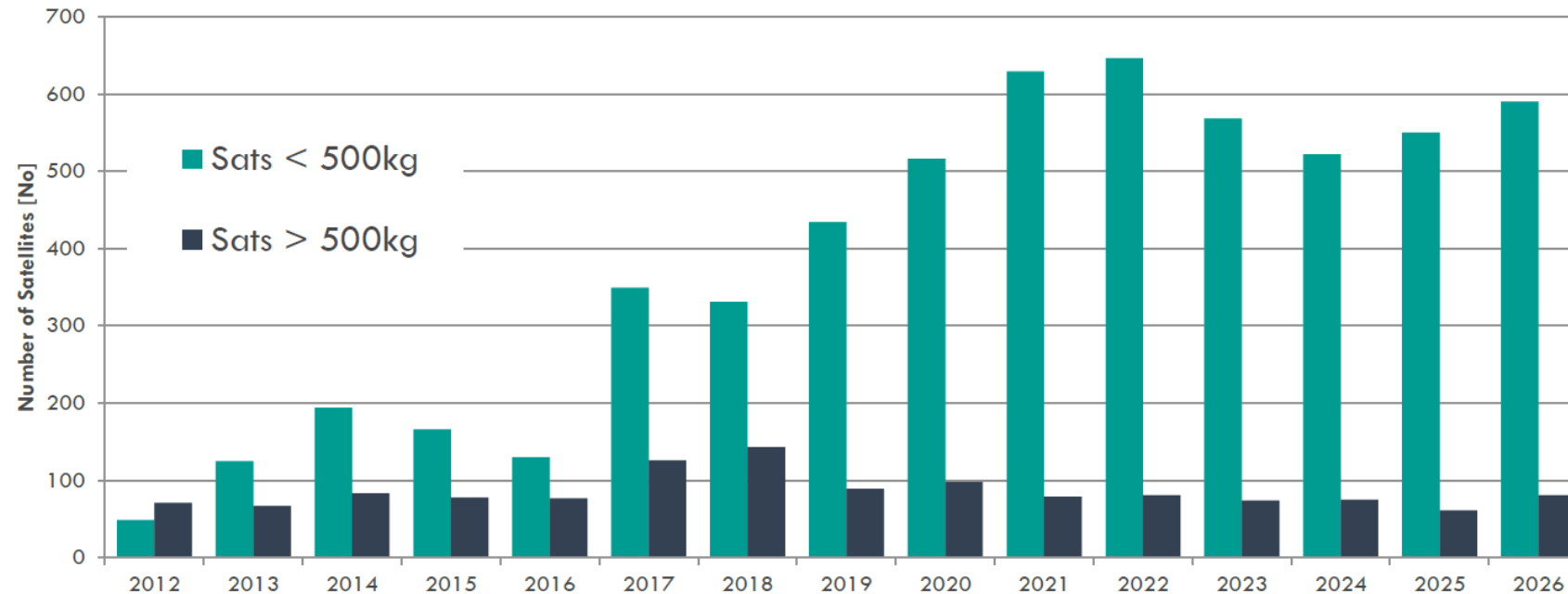


La QUALITÀ nell'AEROSPACE

Le sfide e i risultati



Prediction: Launched Satellites

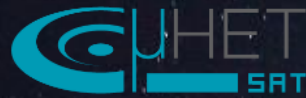


Dati da ESCCON 2019

- Costellazioni
- Mercato Low Earth Orbit (LEO) fortemente emergente
- Costi relativamente bassi per satellite

La QUALITÀ nell'AEROSPACE

Le sfide e i risultati



STRIVING
IN ORBIT VALIDATION



ESEO

LAUNCHED



- ❑ Soluzioni scalabili
- ❑ Propulsione elettrica
- ❑ Piattaforme comuni per diversi payload
- ❑ Da 75kg a 400kg

La QUALITÀ nell'AEROSPACE

Le sfide e i risultati



Politecnico di Torino

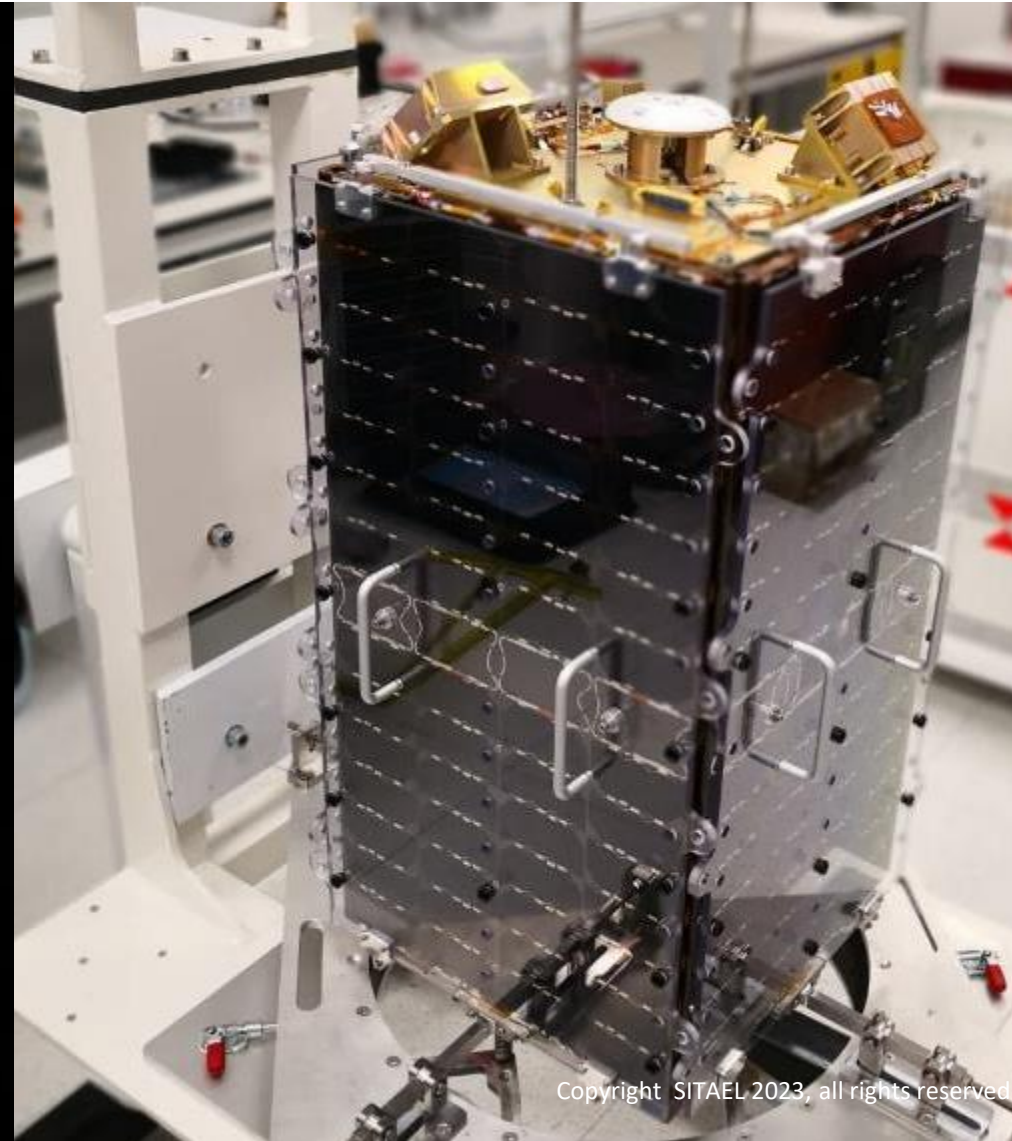


MicrohetSAT



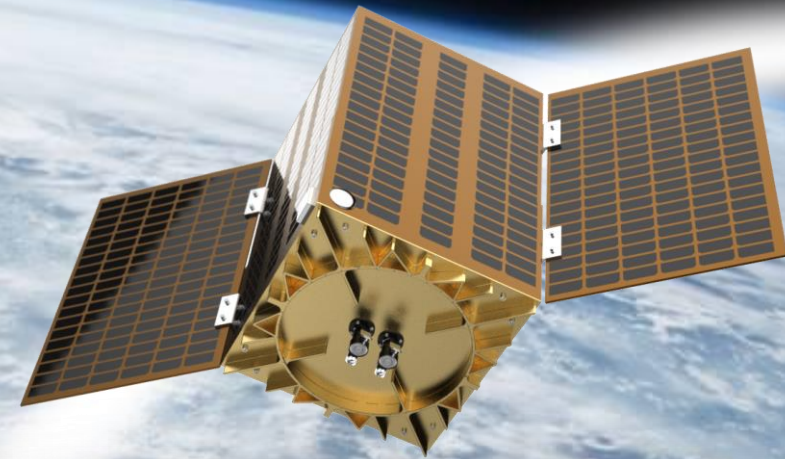
MicrohetSAT è un satellite di 75Kg satellite, 100% made in SITAEL

Dimostratore in orbita della propulsione elettrica SITAEL.



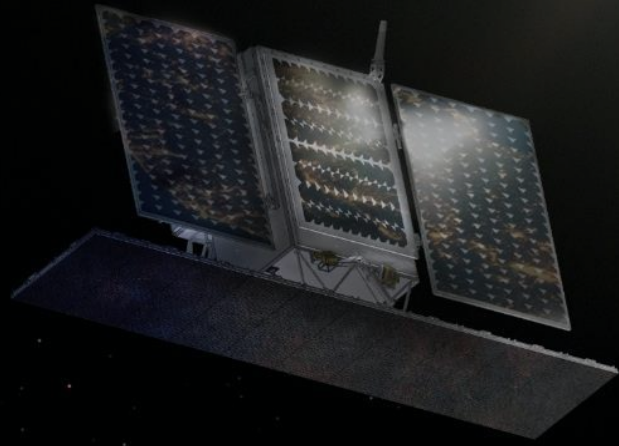
Copyright SITAEL 2023, all rights reserved

Sotto contratto ASI, la piattaforma ASI è sviluppato da un'associazione temporaria di imprese con SITAEL come mandataria e composta da TASI, LEONARDO ed AIRBUS.



- **Multi-application** (EO-TLC-Science-IOV) small platform in the range of 175-350 kg launch mass
- **High Payload-To-Platform modularity**
- **State-of-art technology on-board** i.e. electric propulsion, mCMG, ISL
- **Natively Suitable for constellation**
- **Mixed COTS-space grade EEE approach**, up to 10 krad TID (high competitiveness, high reliability)
- **Lifetime up to 5 years** (up to 800km)

SAR payload (by TASI)



PLATiNO-1 SAR

PLATINO è un programma ASI sviluppato da SITAEL, Thales Alenia Space, Leonardo e AIRBUS, sotto accordo commerciale (Long Term Agreement).

PLATiNO-3

High Resolution Mission

- Altitude: 450km
- 4 Spectral Bands (RGB-NIR)
- Spectral Range: 470-840 nm
- Spatial res: 0.5m
- Swath: 8 km

PLATiNO-4

Hyperspectral Mission

- Altitude: 619km
- > 230 Spectral Bands (VNIR-SWIR)
- Spectral Range: 400-2505 nm
- Swath: 30 km

MAIA, a NASA JPL payload



PLATiNO-2
MAIA

La QUALITÀ nell'AEROSPACE

Le sfide e i risultati



Politecnico
di Torino

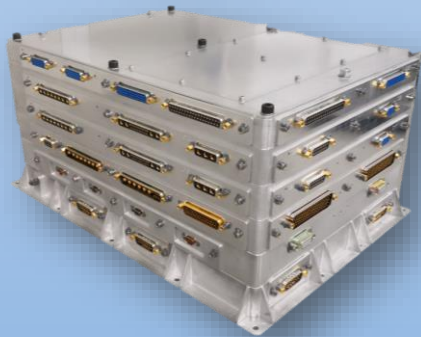
SMALL
SATELLITES

AVIONICS

PROPULSION
SYSTEMS

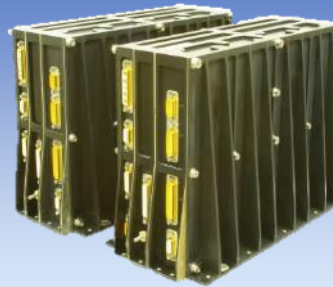
FACILITIES

PCDU: POWER CONDITIONING AND DISTRIBUTION UNIT



Programs: Platino, uHETSat

DE: DRIVE ELECTRONICS FOR CRYOCOOLERS – IN FLIGHT



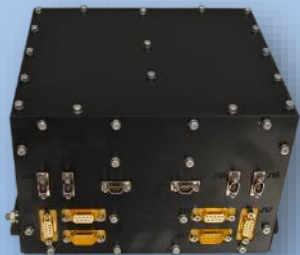
Programs: LSTM, K7A

PAYLOAD CTRL, DATA HANDLING, PROCESSING & STORAGE – IN FLIGHT



Solar Orbiter, CHIME, Space Rider, MSR SFR, PLATiNO, I-GSC, SCAT

PPU: POWER PROCESSING UNITS FOR HALL THRUSTERS



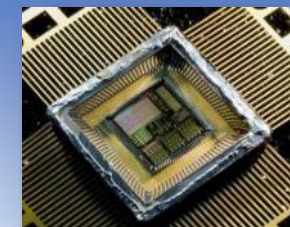
Programs: PLATiNO, uHETSat, I-GSC, CHEOPS

PS: POWER SUPPLIES – IN FLIGHT



Programs: CSG, JUICE, Solar Orbiter, GAIA, EarthCARE, Sentinel-1, Sentinel-3, SWARM, Integral, ASIM, ASTRO-H, CALET, ...

ASICS AND IP CORES – IN FLIGHT

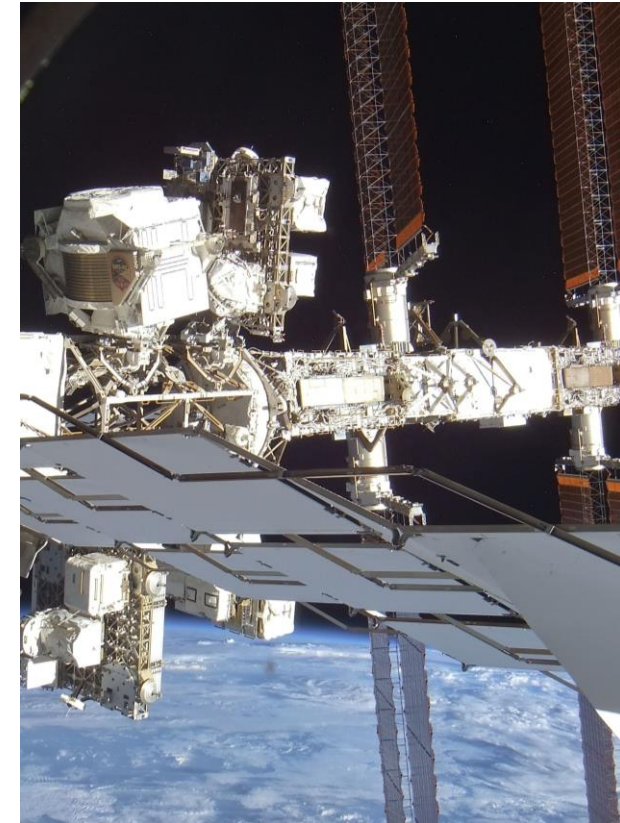


Programs: Sentinel 1, Iridium Next, Cosmo Skymed, CERES, MTG, Curiosity, ...

SITAEL ha iniziato dalla fine degli anni 90 a sviluppare elettronica basata su COTS per missioni istituzionali a basso costo :



PAMELA (Payload for Antimatter Exploration and Light-nuclei Astrophysics) in orbita dal 2006 al 2016



AMS-02 in orbita dal 2011

La QUALITÀ nell'AEROSPACE

Le sfide e i risultati



Politecnico
di Torino

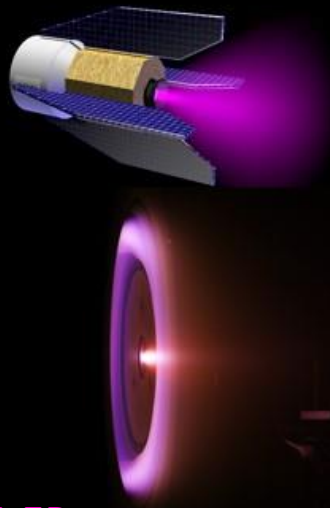
SMALL
SATELLITES

AVIONICS

PROPULSION
SYSTEMS

FACILITIES

From Very Leo...



RAM-EP



HT100



HT400



HT5k



HT20k

...to deep space

- HT100 Orbit Control and AOCS
- HT400 on mini/micro sats in LEO
- HT5k Orbit Raising & AOCS, High Power
- HT20K Long Life sats, Launcher Upper Stage
- RAM-EP Fly without propellant in VLEO

- Thruster, cathode and PPU **developed internally**
- Extensive experience with **alternative propellants**
- Top notch **vacuum facilities**
with unrivaled pumping speed in Europe
- Diagnostics** designed and developed internally

La QUALITÀ nell'AEROSPACE

Le sfide e i risultati



Politecnico
di Torino

SMALL
SATELLITES

AVIONICS

PROPULSION
SYSTEMS

FACILITIES

La QUALITÀ nell'AEROSPACE

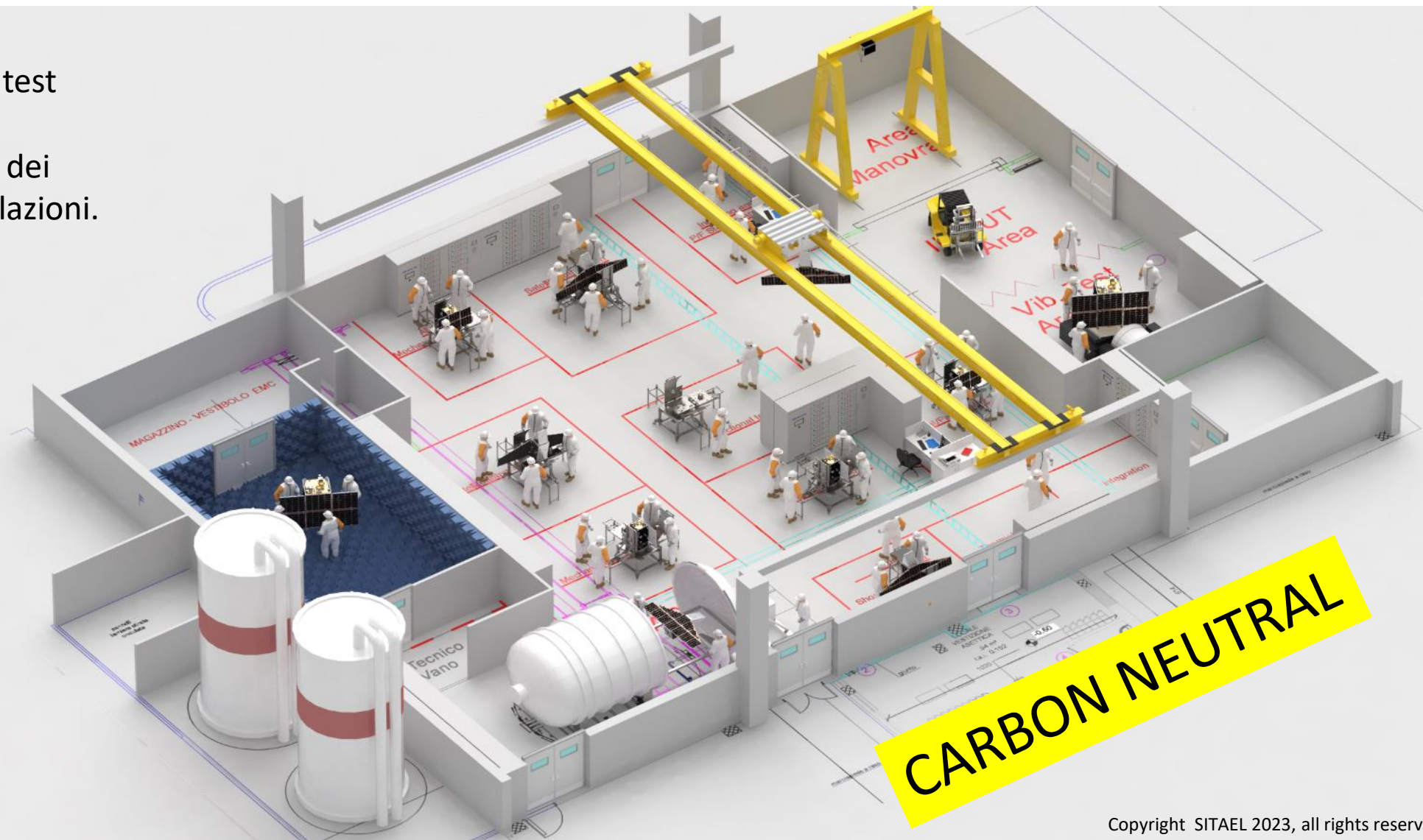
Le sfide e i risultati



Politecnico di Torino

Centro di assemblaggio e test integrato, che permette l'abbattimento dei costi e dei tempi per le future costellazioni.

Sistema ad isole, camere anecoiche, TVC e shaker.



La QUALITÀ nell'AEROSPACE

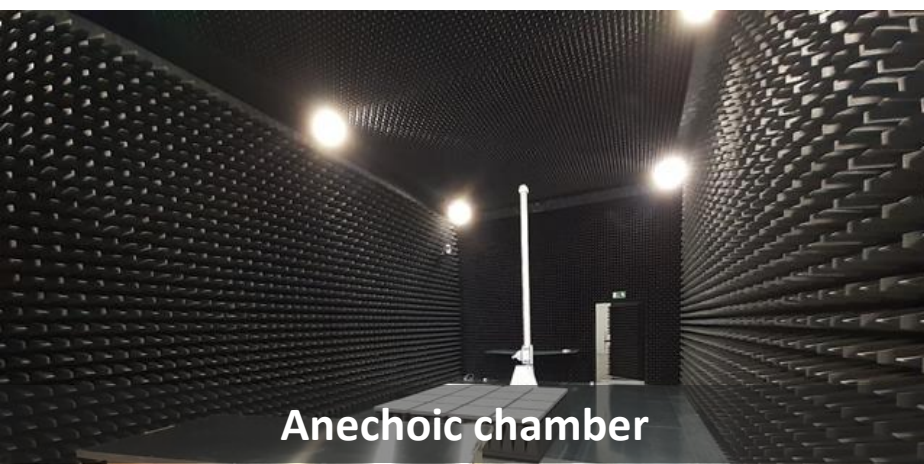
Le sfide e i risultati



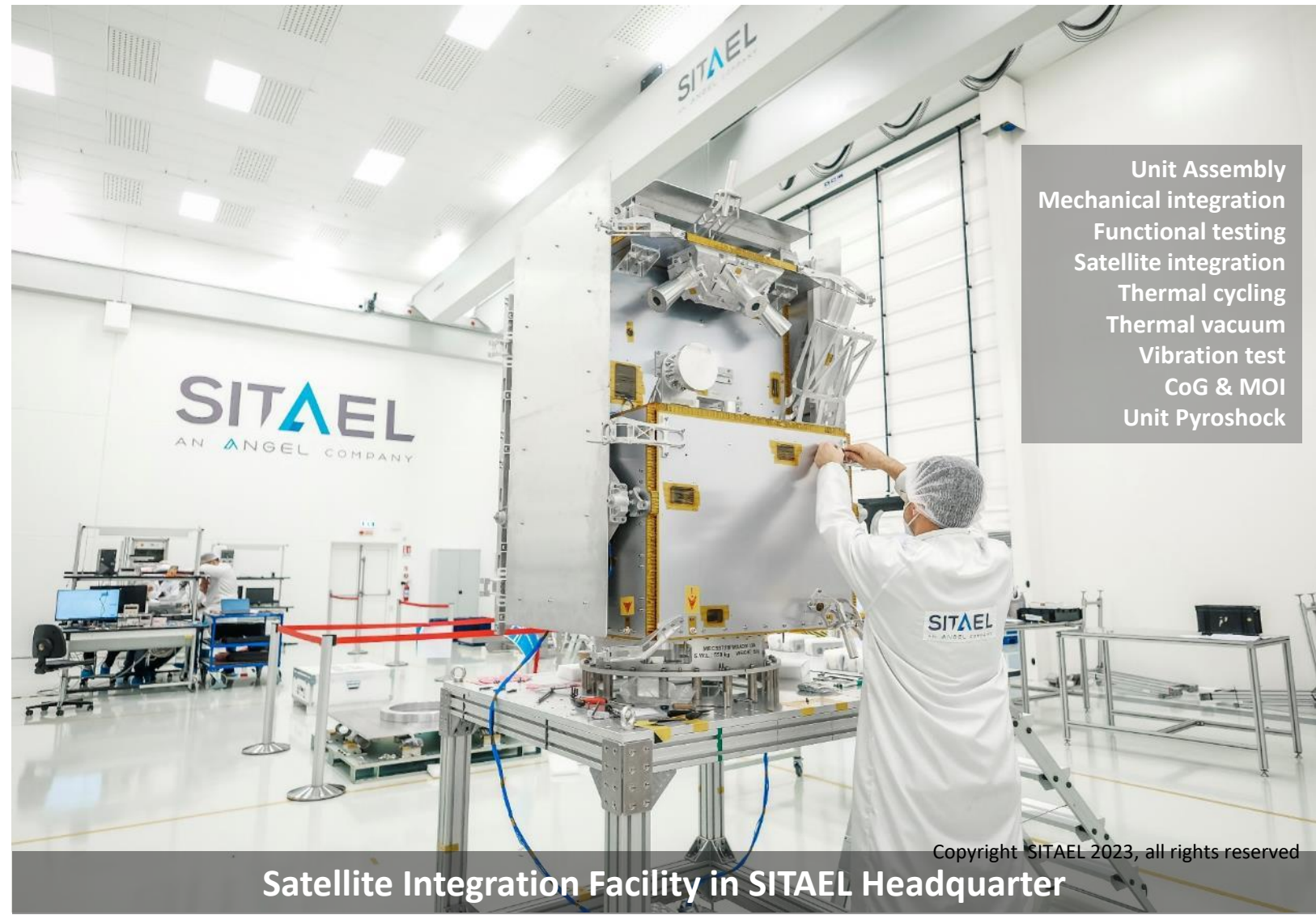
Politecnico di Torino



Thermal-Vacuum chambers



Anechoic chamber



- Unit Assembly
- Mechanical integration
- Functional testing
- Satellite integration
- Thermal cycling
- Thermal vacuum
- Vibration test
- CoG & MOI
- Unit Pyroshock

Satellite Integration Facility in SITAEL Headquarter

Copyright SITAEL 2023, all rights reserved

La QUALITÀ nell'AEROSPACE

Le sfide e i risultati



GRAZIE!