

# The Italian Innovative Approach for Small Platform

5 maggio 2011


**CGS S.p.A.**  
**Compagnia Generale per lo Spazio**  
An OHB Technology Company

Via Gallarate, 150  
20151 Milano (MI) - ITALY  
Website: [www.cgspace.it](http://www.cgspace.it)

# Pillole di storia

- 1957: l'Unione Sovietica lancia Sputnik, primo satellite artificiale, stupendo il mondo intero e cambiando il corso della storia.
- 1958: gli Stati Uniti rispondono lanciando Explorer I, un semplice ed economico satellite di 13 kg costruito in 84 gg per analisi di base della Terra e dello spazio circostante.
- Explorer ed i suoi immediati discendenti furono piccoli satelliti, ma solo a causa di limitazioni intrinseche ai lanciatori. In seguito, seguendo le indicazioni del DoD, la NASA iniziò a costruire satelliti scientifici ed interplanetari sempre più complessi, per massimizzare la capacità di ricerca.
- 1970-1980: diversi fattori impongono di ridurre i costi (fine della Guerra Fredda, contrazione di finanziamenti per grandi programmi in special modo quelli scientifici, alto rischio operativo), indicando un nuovo approccio per le future missioni spaziali scientifiche e di esplorazione planetaria.
- A metà degli anni '80, con i nuovi sviluppi in microelettronica e sw, gli ingegneri iniziarono a dotare i piccoli satelliti di capacità sempre maggiori. I finanziamenti dell'Agenzia per i Progetti di Ricerca Avanzata del DoD, il Programma di Test Spaziali dell'Air Force ed i laboratori universitari permisero di costruire satelliti a basso costo.
- Contestualmente, un nuovo trend e una nuova era nella storia delle missioni spaziali hanno avuto inizio...

# Contesto internazionale e nazionale

- Dopo circa 50 anni di missioni complesse, con satelliti grandi e costosi, le Agenzie Spaziali, i DoD e le Industrie stanno rivedendo il modo in cui i satelliti sono costruiti e acquisiti.
  - Linee guida: bassi tempi di sviluppo  
resistenza ad attacchi esterni  
facilità di sostituzione
- 
- Piccoli Satelliti**
- In risposta alle pressioni sul budget e sulla scia di costose missioni perse o danneggiate, nel 1992 l'amministratore NASA Dan Goldin ha divulgato la nozione "faster-better-cheaper" per molti programmi NASA e promosso l'approccio delle piccole missioni.
  - Sulla scia della NASA, l'ESA e le Agenzie nazionali stanno valutando missioni low-cost con piccoli satelliti e grande ritorno scientifico/applicativo.
  - Nell'ambito del programma GMES, in particolare per la dimensione S (Security), si guarda con interesse crescente a piccole piattaforme per missioni radar/ottiche in orbita bassa.



# Approccio DoD

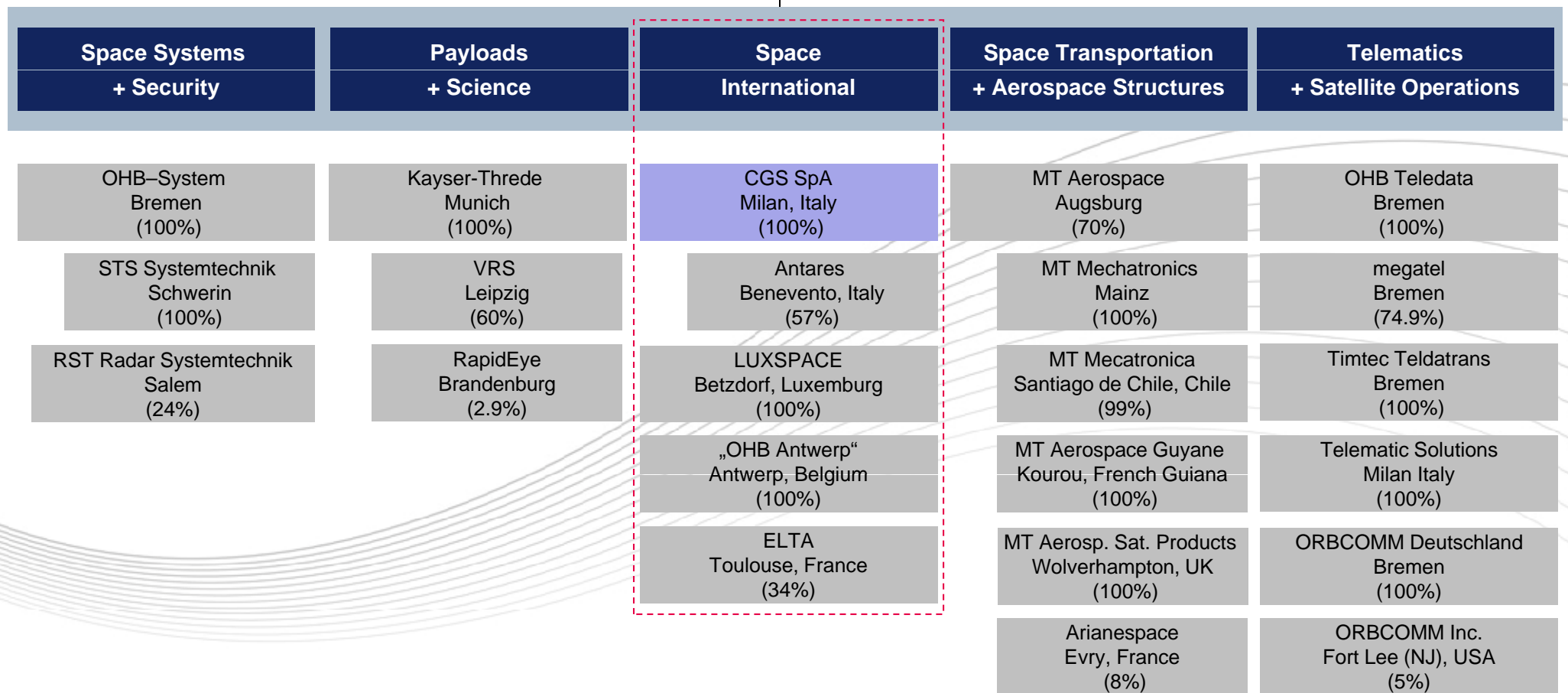
- La U.S. Army sta pensando a costellazioni di piccoli satelliti per missioni tattiche di vario tipo.
- Piuttosto che realizzare pochi satelliti molto costosi (Air Force), l'Army è interessata a costellazioni di piccoli satelliti a basso costo, che possano essere facilmente rimpiazzati.
- La Difesa Italiana presta molta attenzione a questo argomento e sta valutando l'eventuale definizione dei requisiti operativi, primo passo per un coinvolgimento ufficiale della struttura verso i piccoli satelliti.
- Applicazioni possibili:
  - Early warning*
  - Imint (IMage INTelligence)*
  - Elint (ELectronic INTelligence)*
  - Osservazione della Terra*
- Ulteriore interesse DoD nei piccoli satelliti è la possibilità d'uso di lanciatori aviotrasportati. Vantaggi:
  - ✓ *Brevi tempi di dispiegamento in orbita di costellazioni*
  - ✓ *Accesso autonomo allo spazio*
  - ✓ *Riservatezza del lancio*

# Approccio ASI

- In accordo allo scenario internazionale, l'ASI ha promosso negli ultimi anni una serie di importanti missioni scientifiche basate su piccoli satelliti, in particolare:
  - MITA: osservazione del Sole, lanciato nel 2000
  - AGILE: studio delle sorgenti cosmiche di raggi gamma, lanciato nel 2007
  - MIOsat: osservazione della Terra (PAN Camera, spettrometro Mach-Zehnder)
  - PRISMA: osservazione della Terra (Iperspettrale + PAN Camera)
  - LARES: misure di relatività generale, P/L del volo di qualifica VEGA
- CGS è stata parte attiva in questi programmi, con il ruolo di Prime o di Sistemista di Satellite.
- Grazie all'esperienza maturata nei programmi ASI, CGS si è affermata in Italia come leader per la progettazione e realizzazione di missioni spaziali basate su piccoli satelliti.

# Il Gruppo OHB Technology

## OHB TECHNOLOGY GROUP





# Attività CGS

## Il CORE BUSINESS di CGS:

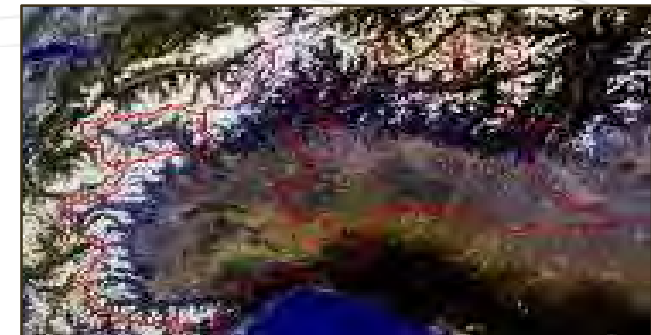
### Space segment

- Small satellites
- Scientific Payloads
- ISS laboratories



### Ground segment

- EO and TLC applications
- Ground Stations development
- Fluidic and general means for Launchers



# Siti CGS

Roma



Milano (HQ)



Bologna



Benevento



Tortona



- Sede di Milano**  
Via Gallarate 150 - 20151 Milano
- Sede di Benevento**  
**S. Giorgio del Sannio**  
Via Tiengo - 82100 Benevento
- Sede di Tortona - Rivalta Scrivia**  
Parco Scientifico e Tecnologico della ValleScrivia  
Strada Savonesa 9 - 15057 Rivalta Scrivia (AL)
- Sede di Roma**  
Via Nomentana 60 - 00161 Roma
- Sede di Bologna**  
CNR Via Pietro Gobetti 101 - 40129 Bologna



# Approccio CGS

- CGS, come industria leader nel settore, considera essenziale l'attuazione di una politica industriale relativa alla partecipazione delle PMI ai programmi spaziali (associazioni AIPAS e ASAS).
- Nella visione strategica di CGS, esse:
  - Contribuiscono alla realizzazione dei programmi con valore aggiunto in termini di risorse, tecnologie e prodotti, in forte rapporto di partnership con il Prime di riferimento.
  - Contribuiscono allo sviluppo del territorio, in termini occupazionali in senso stretto e di qualità dell'occupazione, con dinamiche rapide che favoriscono flessibilità e competenze specialistiche.
- Proprio per favorire l'acquisizione di tali competenze, CGS ha promosso la creazione del consorzio **ANTARES** (con sede a Benevento), che raggruppa PMI italiane con competenze complementari ed omogenee nel settore spaziale. CGS detiene il controllo di maggioranza del consorzio.
- La missione di ANTARES è quella di sviluppare componenti e sottosistemi di Bus, sulla scia dell'esperienza in missioni satellitari ASI passate/in corso.

# I prodotti ANTARES

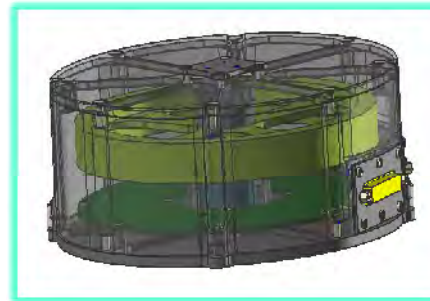
## Torquerod

Sistema magnetico utilizzato per stabilizzare l'assetto dei satelliti.



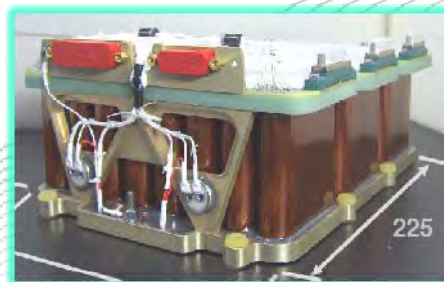
## Reaction and Momentum Wheel

Dispositivo utilizzato per modificare il momento angolare di un satellite.



## Litium Batteries

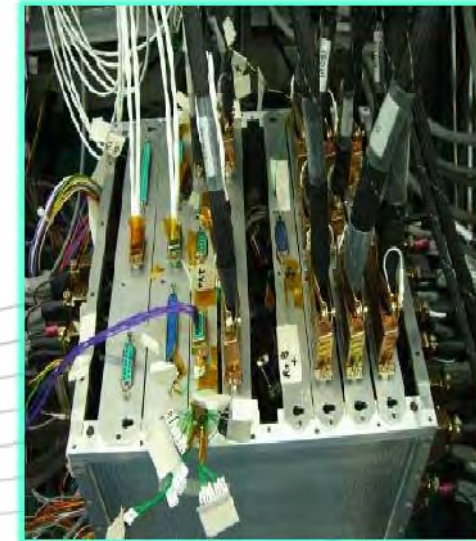
Il modulo batteria prevede una capacità di 5.8 Ah, una potenza nominale di 28V, una massa inferiore a 1,35 Kg.



## CDMU

### Command & Data Management Unit

computer di bordo per applicazioni spaziali. Il dispositivo è basato su un processore Europeo LEON ad alte prestazioni. L'unità integra tutte le funzioni di bordo per la gestione dei dati, il controllo di assetto e di orbita, l'interfaccia con il segmento di terra.



## EGSE and System Test Equipment

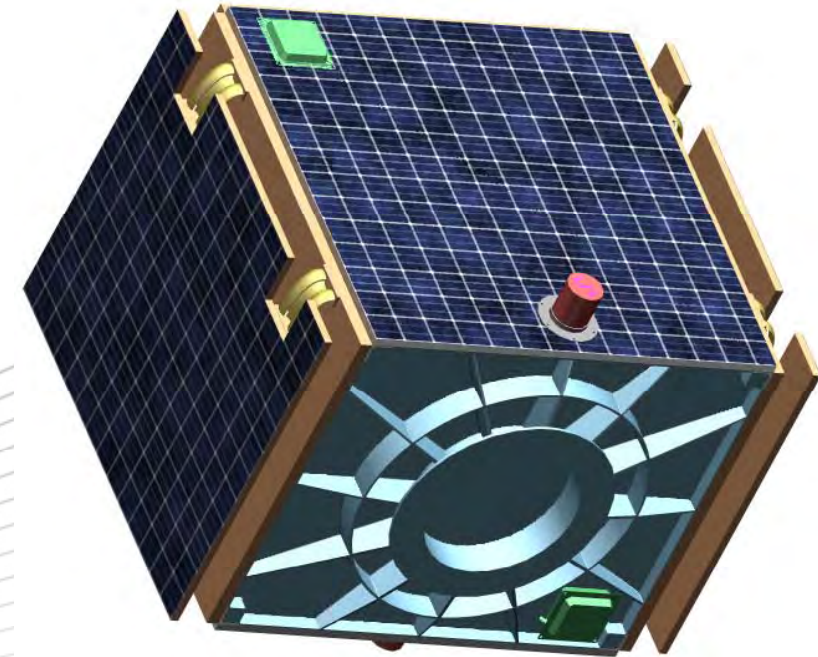
Utilizzato per eseguire i test funzionali e di performance sia a livello di sistema che di sottosistema



- In sinergia con gli sviluppi ANTARES, CGS ha avviato internamente il design di una Micropiattaforma dall'avionica ed elettronica particolarmente compatte.
- Destinazione d'uso: missioni scientifiche di osservazione della Terra in orbite LEO.

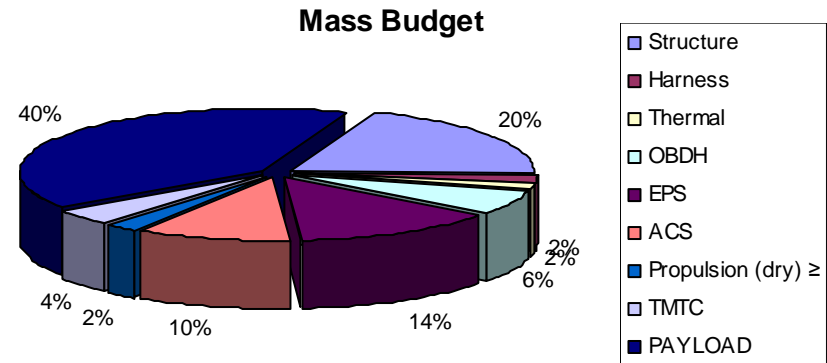


- LEO SSO, P/F Lifetime 5 anni
- Payload: Electronica dedicata (PDHE)
- S/C Mass: 130 kg (160 con margini)
  - P/L Mass 52 kg (65 con margini) = 40%
- S/C Power: avg 150 W - peak 250 W
  - P/L avg Power > 40 W = 30%
    - ❑ #3 pannelli solari (2 dispiegabili) → 1.6 m<sup>2</sup> overall
    - ❑ #1 batteria Li-Ion capacità 480 Wh, 28 V unregulated
- 3-axis stabilized:
  - ❑ agilità 1° /sec
  - ❑ accuratezza 0.1°
  - ❑ knowledge 0.02°
  - ❑ agilità across track – along track ± 25°
- Sistema di Propulsione Cold Gas (controllo d'assetto e orbitale)
- TM/TC Link: S-band, 1 Mbps D/L, 4 kbps U/L
- P/L data Link: X-band 20 ÷ 80 Mbps
- VEGA launcher compatibility + further launchers



## MASS BUDGET

Subsystem	Mass [kg]
Structure	25.5
Harness	3.0
Thermal	2.0
OBDH	8.0
EPS	17.5
ACS	13.3
Propulsion (dry)	2.8
TMTC	5.5
<b>TOTAL P/F (dry)</b>	<b>77.6</b>
<b>PAYLOAD</b>	<b>51.7</b>
<b>TOTAL (dry)</b>	<b>129.3</b>



## AVG POWER BUDGET

Subsystem	Power [W]
Thermal	5,0
OBDH	27,0
Power	24,0
ACS	28,0
TMTC	6,0
<b>PLATFORM</b>	<b>90,0</b>
<b>PAYLOAD</b>	<b>60,0</b>
<b>Satellite Power Budget</b>	<b>150,0</b>



# Micro thruster

## Sistemi di micro propulsione per satelliti

Sistema di micro propulsione declinato nelle versioni “cold” e “hot” gas, ideato in collaborazione con il CNR-IMM di Bologna.

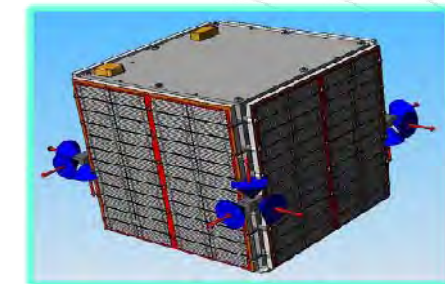
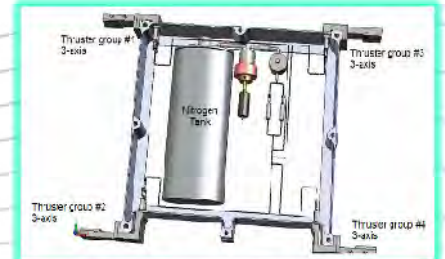
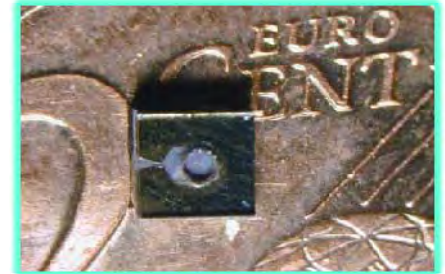
Alimentazione possibile con due tipi di propellente:

- *Perossido di Idrogeno* (hot gas), che reagisce con un opportuno catalizzatore depositato sulla superficie del thruster,
- *Azoto* (cold gas).

Configurazione ad array  controllo su tre assi (orbitale e di assetto).

## Applicazioni

- Propulsione principale per nano (10-30 Kg) e micro satelliti (30-150 Kg)
- Propulsione secondaria per micro (30-150 Kg) e mini satelliti (150-500 kg)
- Controllo d'assetto per nano (10-30 Kg), micro (30-150 Kg) e mini satelliti (150-500 kg)






# Conclusioni



- Nel panorama delle missioni spaziali, quelle basate su piccoli satelliti si stanno sempre più affermando, per utilizzi di tipo scientifico nonché militari.
- I vantaggi principali consistono nel contenimento dei costi e dei tempi di sviluppo, a fronte di prestazioni tecnologiche elevate e in continuo aumento.
- I DoD e la Difesa Italiana stanno guardando con molto interesse ai piccoli satelliti, per applicazioni sia tattiche sia di intelligence.
- Le Agenzie Spaziali nazionali e internazionali hanno sostenuto la realizzazione di numerose missioni. In particolare, l'ASI ha avviato da qualche anno un intenso sviluppo di piccoli satelliti per osservazione della Terra e dell'Universo.
- Nel contesto Italiano, CGS si è affermata come leader nella realizzazione di missioni con piccoli satelliti, con il ruolo di sistemista/integratore.
- In parallelo, CGS è fortemente impegnata nello sviluppo di nuove tecnologie, sia internamente sia in collaborazione con PMI presenti sul territorio, favorendone la crescita e la specializzazione.



**CGS S.p.A.**  
**Compagnia Generale per lo Spazio**  
An OHB Technology Company

Via Gallarate, 150  
20151 Milano (MI) - ITALY  
Website: [www.cgspace.it](http://www.cgspace.it)