

MISSIONI SU PIATTAFORMA CUBESAT: LE ATTIVITA' DEL DOMINIO "OSSERVAZIONE E NAVIGAZIONE ITALIA" IN THALES ALENIA SPACE

WORKSHOP ASI "L'IMPEGNO ITALIANO NEL SETTORE DEI CUBESAT: TECNOLOGIE E
MISSIONI FUTURE – SECONDA EDIZIONE", 2-4 LUGLIO 2024

INDICE

1 THALES ALENIA SPACE E LA
«NEW SPACE» ECONOMY

2 PERCHE' I CUBESAT?

3 IL RUOLO DI TASI-DONI NELLE
MISSIONI CUBESAT

4 LEO-PNT

5 RODiO

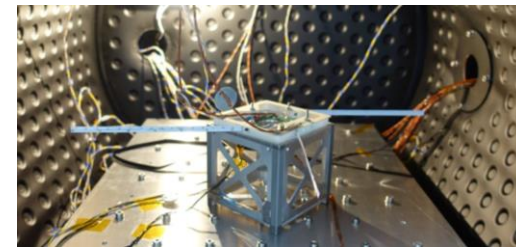
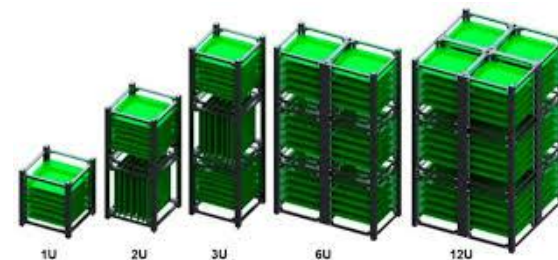
6 ALTRI STUDI E ATTIVITA' SUI
CUBESAT

THALES ALENIA SPACE E LA «NEW SPACE» ECONOMY

- /// Thales Alenia Space Italia (TASI) possiede una lunga e consolidata esperienza nel campo aerospaziale, relativamente alla progettazione e allo sviluppo di diverse tipologie di satelliti per applicazioni di telecomunicazioni, navigazione, osservazione della Terra, esplorazione spaziale ed infrastrutture orbitali.
- /// Nonostante il business di TASI sia storicamente incentrato su satelliti di medie e grandi dimensioni, **nell'ultimo periodo TASI ha ampliato e consolidato la propria posizione nella «New Space Economy» e nel settore dei satelliti CubeSat.**
- /// TASI è infatti attualmente coinvolta, insieme ad università, start-up e PMI, in diversi progetti e attività che coinvolgono nano e micro-satelliti, principalmente per i servizi di navigazione e missioni di osservazione con l'impiego di Payload sia ottici che RADAR.
- /// La ragione principale alla base dell'interesse di TASI nei prodotti CubeSat è:
 - l'applicabilità delle soluzioni CubeSat per diversi e innovativi concetti di missione, sia in combinazione con i satelliti tradizionali per migliorarne le capacità che in qualità di In-Orbit Demonstrators (IOD).
 - la creazione di un nuovo tipo di aggregazione delle capacità e di dinamiche di collaborazione per lo sviluppo di nano-satelliti, basate su una continua condivisione di esperienze tra grandi e piccole aziende.

PERCHÉ I CUBESAT?

- /// L'interesse di TASI verso i CubeSat è principalmente legato alla loro **flessibilità e ai vantaggi in termini di bassi costi, rapidi tempi di sviluppo e frequenti opportunità di lancio grazie all'utilizzo di servizi rideshare e/o piggyback.**
- /// Questi sistemi offrono infatti la possibilità di ottenere un accesso allo spazio semplice e veloce, attraverso l'utilizzo di prodotti «standardizzati» compatibili con una vasta gamma di lanciatori e deployers.
- /// Gli attuali nano e micro-satelliti sono quindi **molto «competitivi» e consentono di ottenere ottime prestazioni mantenendo al tempo stesso massa, dimensioni e costi ridotti.**
- /// Infine, l'impiego dei componenti COTS permette di accelerare le fasi di test e sviluppo, consentendo quindi una notevole riduzione dei costi e aprendo la strada a tecnologie sempre aggiornate a bordo satellite.



IL RUOLO DI TASI-DONI NELLE MISSIONI CUBESAT

- /// Il mercato dei CubeSat ha assistito ad una crescita significativa negli ultimi anni, grazie ad una partecipazione sempre maggiore di nuovi attori del campo aerospaziale e alle numerose opportunità di applicazione e innovazione offerte dai nano e micro-satelliti.
- /// I principali investitori e operatori sono università, start-up e PMI, per i quali le soluzioni CubeSat rappresentano un'importante opportunità di business a causa dei costi molto bassi e dei processi di sviluppo semplificati, sia per la piattaforma stessa che per i suoi sottosistemi.
- /// A causa della rapida capacità di produzione e industrializzazione delle attuali aziende di CubeSat, è evidente come l'ingresso di TASI nel mercato «New Space» non ha come interesse quello di sostituirsi alle aziende esistenti con lo sviluppo di un proprio prodotto, ma di lavorare al loro fianco mettendo a fattor comune competenze ed esperienza per raggiungere efficacemente gli obiettivi di missione.
- /// Di conseguenza, tutti i programmi TASI che coinvolgono nano e micro-satelliti sono commissionati a fornitori di piattaforma esterni, sotto la responsabilità di TASI DONI Space Segment che, grazie alla della sua lunga tradizione ed esperienza, può svolgere un ruolo di leadership sostanziale.

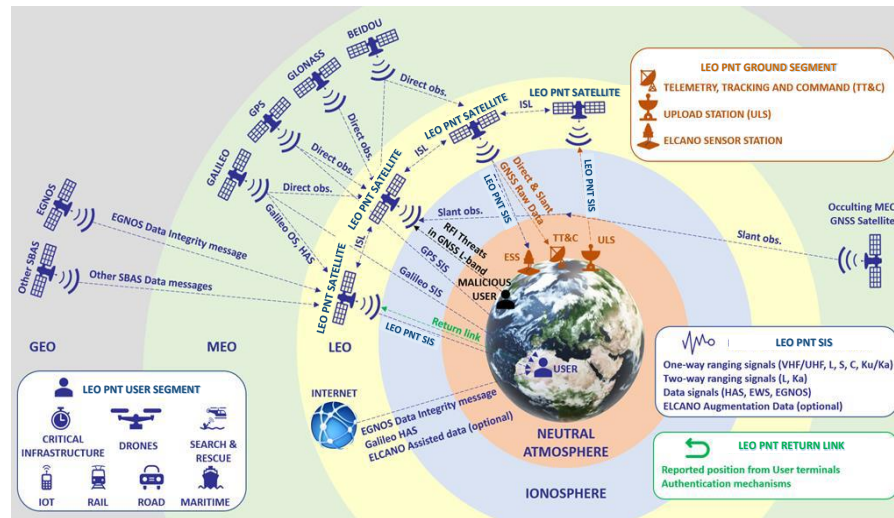
LEO-PNT

/// Il programma ESA **LEO-PNT** (Low Earth Orbit Positioning Navigation and Timing) si propone di realizzare una mega-costellazione di piccoli satelliti low-cost in grado di implementare nuove funzionalità per la navigazione, come la trasmissione di segnali a frequenze più alte e più basse, in aggiunta alla banda L, al fine di fornire nuovi servizi di indoor coverage e PNT ad alta precisione.



/// Il sistema LEO PNT è quindi un nuovo paradigma di sistema di navigazione, il cui obiettivo principale è fornire servizi PNT avanzati in orbita LEO ad integrazione e potenziamento degli attuali sistemi GNSS, come Galileo, in termini di resilienza e prestazioni.

/// I CubeSat, sono particolarmente interessanti per le grandi costellazioni di satelliti di navigazione, in cui l'affidabilità del servizio non si basa sulla ridondanza a livello di sottosistema, ma sull'elevato numero di satelliti.



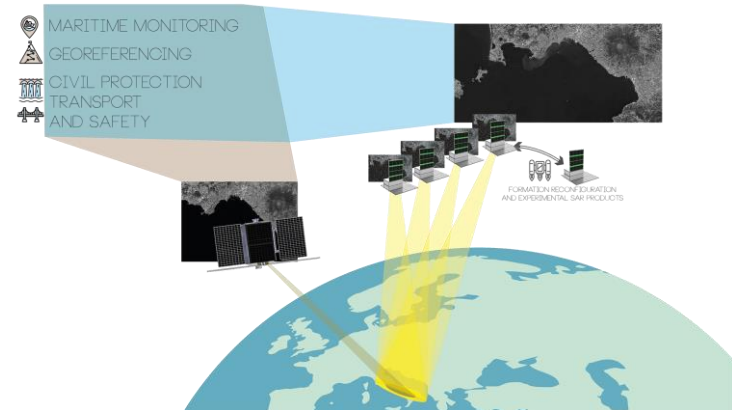
/// **RODiO** (Radar per Osservazione della terra ad apertura sintetica Distribuita su cluster di cubesat con micropropulsori ad alta tecnologia per nuovi servizi Operativi) è una missione del programma ALCOR dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI).



/// RODiO è concepito come un cluster di 4 CubeSat che volano in formazione con la missione PLATiNO-1 per la dimostrazione in orbita del concetto di Distributed Synthetic Aperture Radar (DSAR).

/// Ogni CubeSat imbarcherà uno strumento SAR passivo in banda X in grado di raccogliere echi bistatici sfruttando PLT-1 come «illuminatore di opportunità».

/// Il frazionamento del Payload SAR tra diverse piattaforme viene utilizzato in RODiO per ottenere la miniaturizzazione complessiva dell'antenna. Si va a realizzare in questo modo un «payload virtuale» che consente di raggiungere prestazioni che sarebbe impossibile ottenere a livello di singolo satellite.

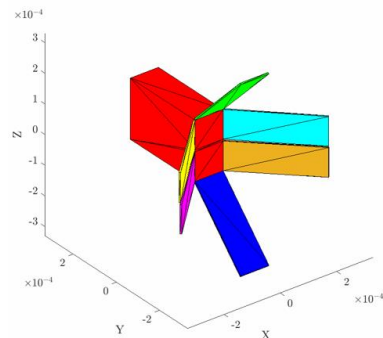


ALTRI STUDI E ATTIVITÀ SUI CUBESAT

/// TASI è inoltre coinvolta in numerose altre attività e studi riguardanti i CubeSat, particolarmente adatti per l'esplorazione di tecnologie e idee emergenti.

VLEO Formation Flying

- Uno studio molto interessante riguarda un concetto innovativo di sistema satellite per Very Low Earth Orbit (VLEO).
- Lo studio si propone di investigare la possibilità di eseguire operazioni di prossimità per il mantenimento di satelliti in formazione sfruttando e modulando le forze aerodinamiche presenti in ambiente VLEO tramite l'utilizzo di superfici mobili in grado di generare coppie e forze di controllo.



Inflatable Drag Device (IDD)

- TASI è coinvolta nel possibile sviluppo e test in orbita di un Inflatable Drag-augmentation Device (IDD) per facilitare e velocizzare i tempi di rientro di piccoli satelliti in orbita LEO.
- Questa tecnologia, da imbarcare su un satellite IOD di classe Cubesat ma scalabile poi a sistemi più grandi, consentirà di rispettare le nuove normative e gli standard internazionali come la «Zero Debris Policy» di ESA, la quale presenta requisiti stringenti sul tempo di rientro dei satelliti LEO e che possono avere un impatto significativo sul design complessivo.

