



Titolo evento

Evoluzione delle Reti Satellitari verso il 5G

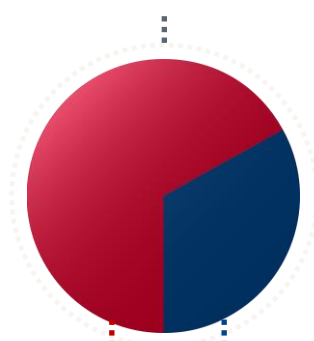
Ing. Antonio Ceccarelli
Responsabile sviluppo prodotti e ingegneria
Telespazio

Roma, 21-3-2023

Shareholders



100%



LEONARDO

THALES



~600M €

2021 REVENUES



+3K

EMPLOYEES



+60

YEARS OF
EXPERIENCE



15

COUNTRIES
OF PRESENCE



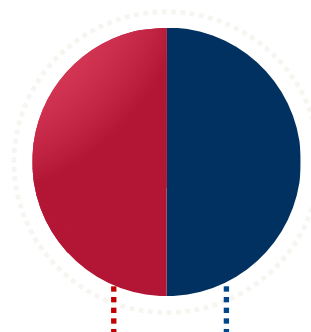
13

COMPANIES
WORLDWIDE

Space Alliance



SPACE ALLIANCE



TELESPAZIO
a LEONARDO and THALES company

ThalesAlenia
Space
a Thales / Leonardo company

33%
LEONARDO

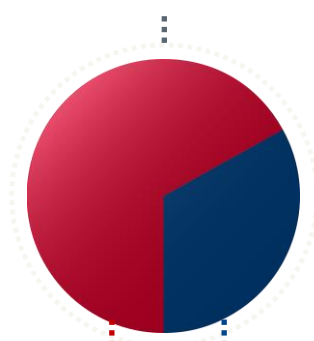
67%
THALES



Shareholders



100%



67%
 **LEONARDO**

33%
THALES



~600M €

2021 REVENUES



+3K

EMPLOYEES



+60

YEARS OF
EXPERIENCE



15

COUNTRIES
OF PRESENCE



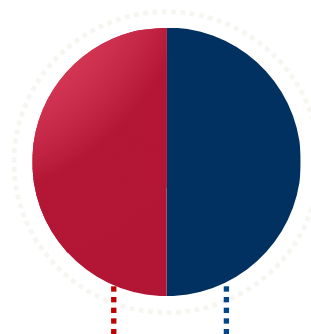
13

COMPANIES
WORLDWIDE

Space Alliance



SPACE ALLIANCE



 **TELESPAZIO**
a LEONARDO and THALES company

ThalesAlenia
Space
a Thales / Leonardo company

33%
 **LEONARDO**

67%
THALES





A worldwide footprint

Countries of presence and Space Center

COSMO-SkyMed Receiving Stations

Partner facilities

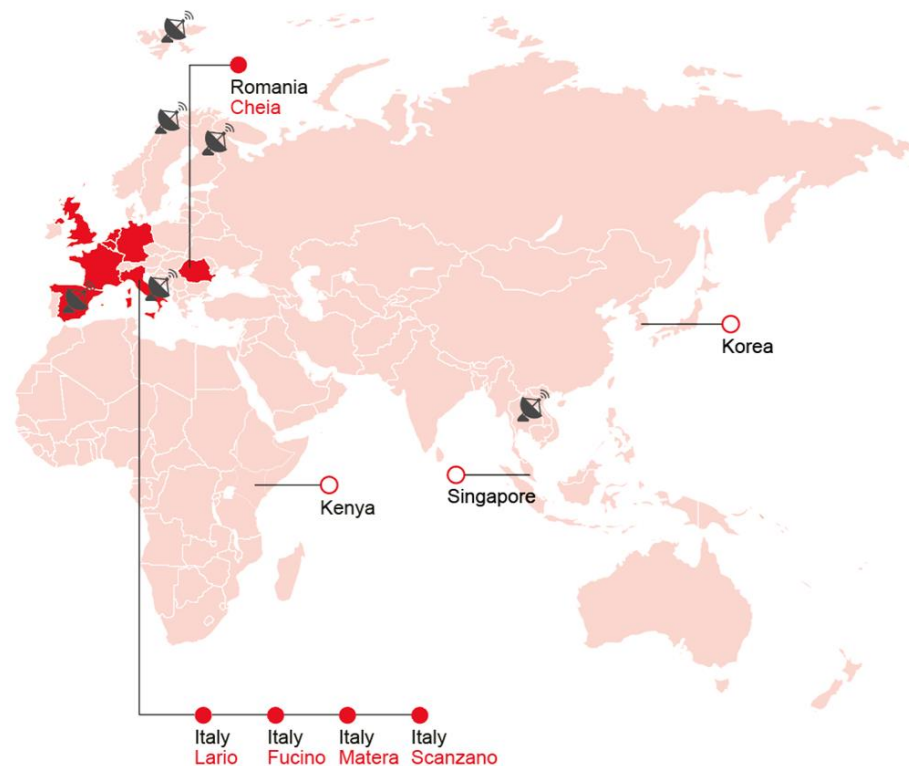


Countries of presence

Space center

Partner facilities

COSMO-SkyMed Receiving Stations



Fucino Space Center



TELECOMMUNICATION

SATELLITE CONTROL

SPACE MISSION MANAGEMENT

HOSTING SERVICES



ACTIVE SINCE
1963



TOTAL SURFACE
370.000 m2



BUILDINGS
24.500 m2



PEOPLE
268



ANTENNAS
170



CONTROL ROOMS
42
(5 h24 manned)



EQUIPMENT ROOMS
63





Satellite Communications

With our long track record in the satellite telecommunication and television sectors, and thanks to a portfolio of cutting-edge products and services, we are the Italian leader and a major European player in radio and television broadcasting, offering to our clients secure, reliable and globally available solutions.

- Communications networks capable of **integrating satellite and ground-based infrastructure**.
- MilSatCom operator with **SICRAL** and **Syracuse**
- Broadband connectivity services - ideal for smart-working and distance learning - to all those trapped in the **Digital Divide**.



MARITIME



ENERGY



CORPORATE



BROADCASTING



**GOVERNMENT &
DEFENCE**



SATCOM 2.0: a multi-satellite smart platform based on **AI & Machine Learning** to provide **hybrid communication** services and maximize the **user experience**.



Roadmap dell'integrazione tra reti terrestri e satellitari 1/2

I satelliti possono svolgere un ruolo significativo nella diffusione del 5G e nel migliorare la copertura e la capacità non solo nelle aree urbane, ma anche nelle aree remote o dove le reti terrestri non sono implementate, oltre a fornire una connettività sicura e resiliente.

3GPP Release 17 segna una svolta per la comunità satellitare, poiché diventerà il primo standard terrestre a incorporare nativamente un elemento spaziale con le cosiddette reti non terrestri (NTN).

In effetti, l'incorporazione di ulteriori livelli di complessità e intelligenza a bordo di elementi spaziali, aumenterà il livello di integrazione terrestre e satellitare, aprendo la strada verso una fusione completa.

Roadmap dell'integrazione tra reti terrestri e satellitari 2/2

Per raggiungere questa audace ambizione, è fondamentale promuovere il ruolo dei satelliti nell'ecosistema 5G

Inoltre si dovranno studiare e dimostrare i vantaggi di:

- Centralizzare il sistema di gestione della rete SatCom/Terrestre all'interno di un elemento superiore (denominato Hybrid NMS) che ottimizza l'utilizzo delle “risorse di rete”
- Virtualizzare le funzioni di rete Satcom per garantire la compatibilità con gli aspetti Software-Defined Network (SDN) e Network Functions Virtualization (NFV) dell'architettura di rete 5G.
- Allineare la forma d'onda SatCom a quella 5G

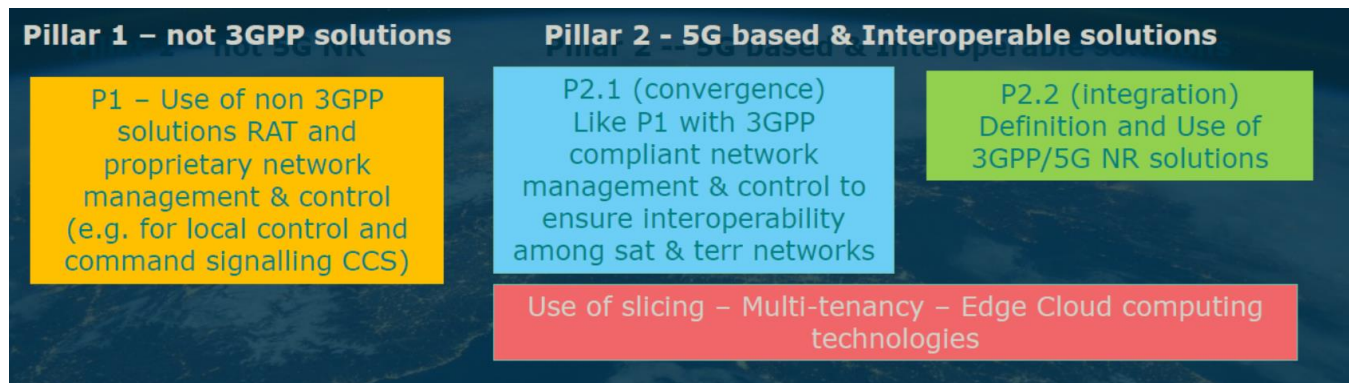
Roadmap di prodotto di Telespazio: reti ibride

La "roadmap di prodotto" delle SATCOM di Telespazio si prefigge di ottenere una fusione completa e olistica tra i servizi terrestri e satellitari, seguendo a regime la vista 3GPP.

Le attività svolte hanno riguardato due modalità di intervento per la realizzazione di reti ibride a supporto dei nuovi servizi:

P1. L'integrazione in soluzioni SD-WAN (es. CISCO SD-WAN, Viprinet SD-WAN) di tecnologie LTE/5G con LEO (OneWeb) e GEO (Eutelsat KaSat e Konnect). In questo approccio il Terminale incorpora una capacità di instradamento intelligente per ottimizzare la QoS.

P2. la virtualizzazione delle funzioni del BBNMS SATCOM per garantire la compatibilità con il Software-Defined Networking (SDN) dell'architettura di rete 5G.



Le Reti Ibride

Le reti ibride combinano l'uso di più sistemi di connettività (bearers) es.: i satelliti GEO, MEO e LEO e può essere esteso includendo la connettività terrestre.

Le soluzioni ibride permettono:

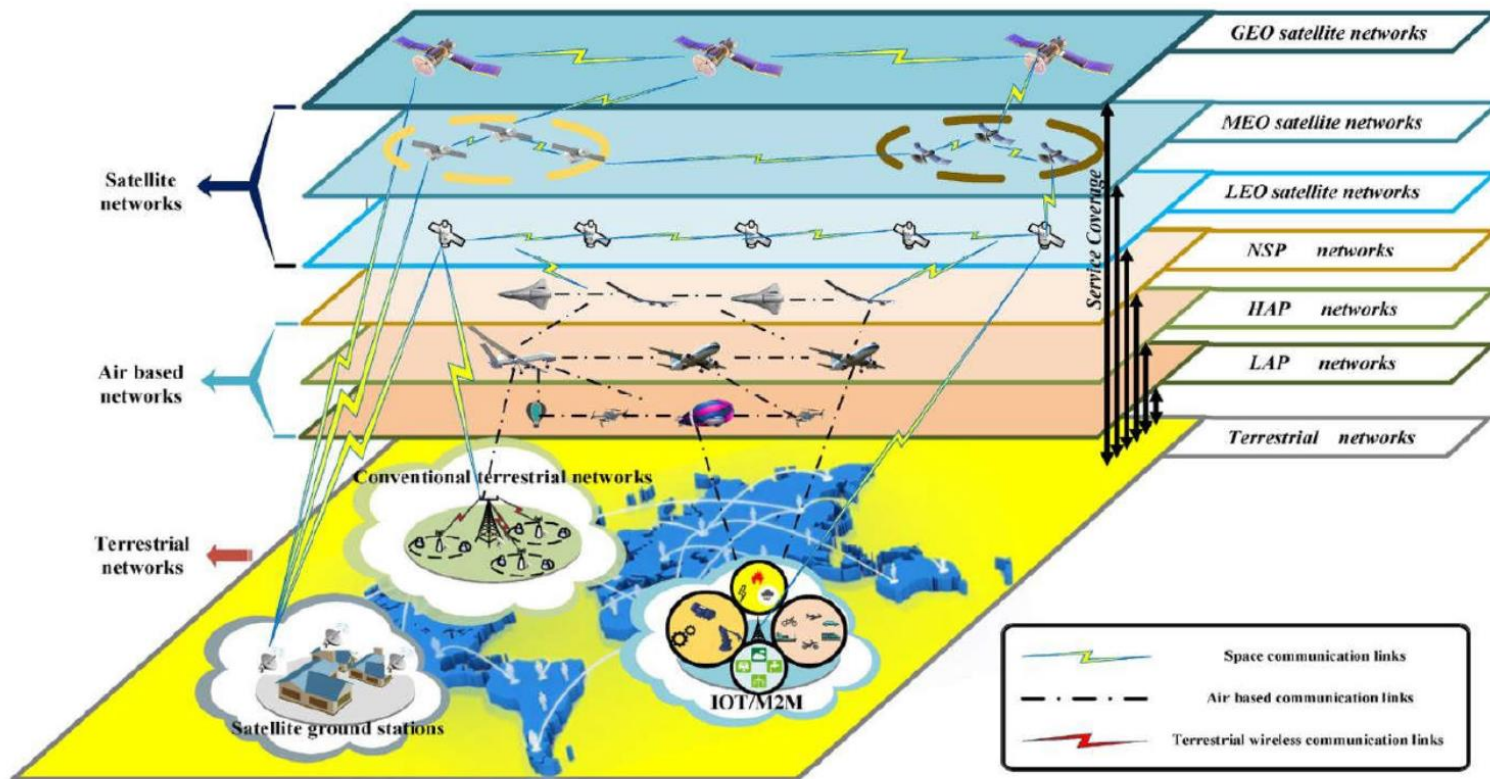
- Di migliorare efficienza e performance;
- Aumentare le resilienza dei servizi;
- Mitigare l'effetto di interferenze locali;
- Migliorare la customer experience;
- Aggiungere flessibilità e scalabilità
- Migliorare la sicurezza delle informazioni.

Applicazioni:

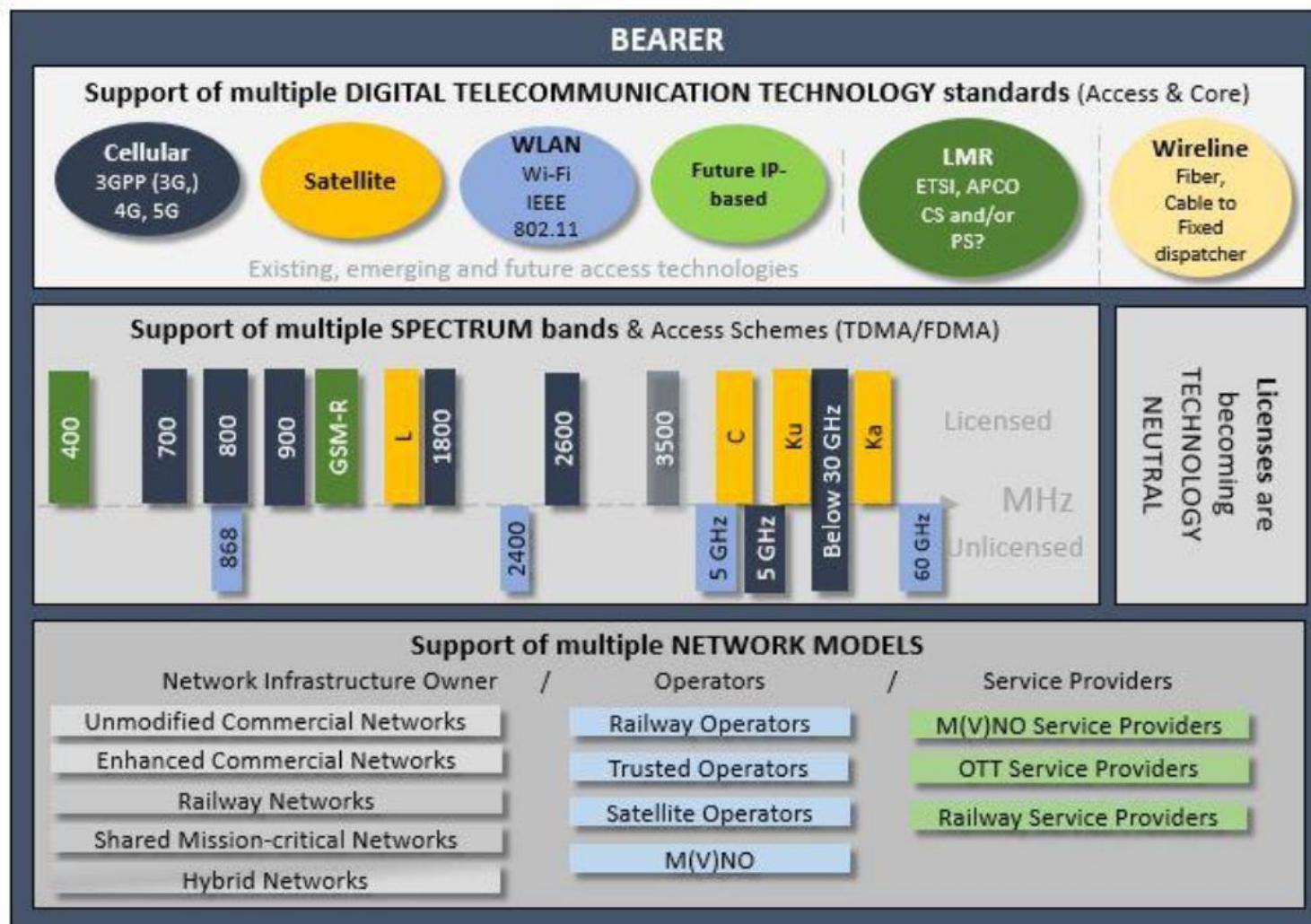
Mobilità Terrestre e Marittima, soluzioni fisse e mobili Mission Critical



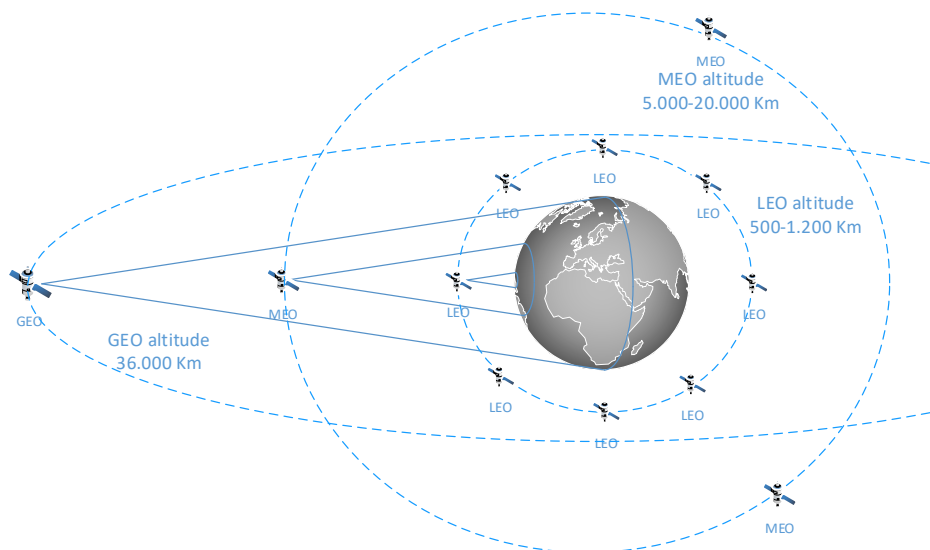
Wireless bearers



Overview dei possibili Bearers



Bearers satellitari – Costellazioni Satellitari (GEO, MEO e LEO)



	GEO	MEO	LEO
Orbita	Orbita stazionaria sul piano equatoriale a 36.000 km	Semi circolare prevalentemente equatoriale non stazionaria sui piani diversi tra 5.000 e 20.000 km	Semi circolare non stazionaria sui piani diversi tra 700 e 1.200 km
Area di copertura sulla superficie terrestre	Molto Ampia	Ampia	Piccola
Sistemi di Tracking necessari (*)	Prevalentemente Stazionari, generalmente non necessario	Tracking lenti con circa un ora per il passaggio in visibilità	Tracking veloci con circa 10min per il passaggio in visibilità
Satelliti necessari per la totale copertura terrestre	Tre	Sei	Centinaia
Gateway necessary per l'accesso alla rete	Dipende dalla tecnologia di utilizzo per l'accesso, sono previsti anche collegamenti point-to-point realizzabili indipendentemente dalla gateway di gestione/accesso (es. SCPC)	Necessità di utilizzo di gateway di gestione/accesso. Previsti collegamenti point-to-point configurati dal gestore della network agendo sul profilo di utente (es. Mesh)	Necessità di utilizzo di gateway multiple di gestione/accesso. Previsti collegamenti point-to-point configurati dal gestore della network agendo sul profilo di utente (es. Mesh)
Terminali utente utilizzabili	Terminali con o senza sistema di tracking. Dipende soprattutto dalla banda di frequenza utilizzata e dal diametro della parabola del terminale	Terminali con sistema di tracking a prescindere dalla banda di frequenza utilizzata e dal diametro della parabola. Necessità di almeno due terminali operativi simultaneamente per poter garantire la continuità del traffico durante la transizione dei satelliti.	Terminali con sistema di tracking ad alte prestazioni a prescindere dalla banda di frequenza utilizzata e dal diametro della parabola. Necessità di almeno due terminali operativi simultaneamente o un'antenna beam forming ad alte performance per poter garantire la continuità del traffico durante la transizione dei satelliti.

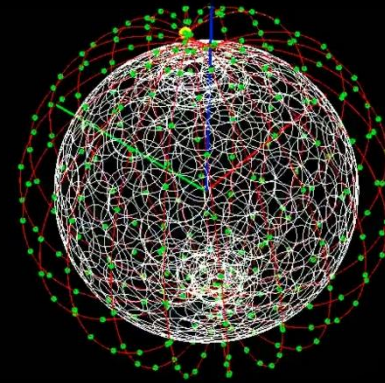
(*) La precisione dei sistemi di tracking richiesti dipende soprattutto dalle bande di frequenza utilizzate e dal diametro delle antenne dei terminali

MEO and LEO CONSTELLATIONS

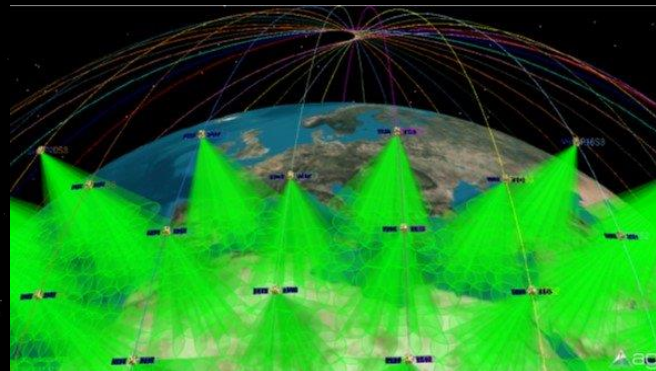
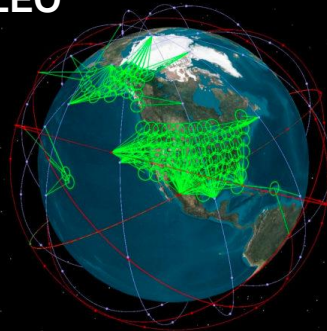
O3B m-Power



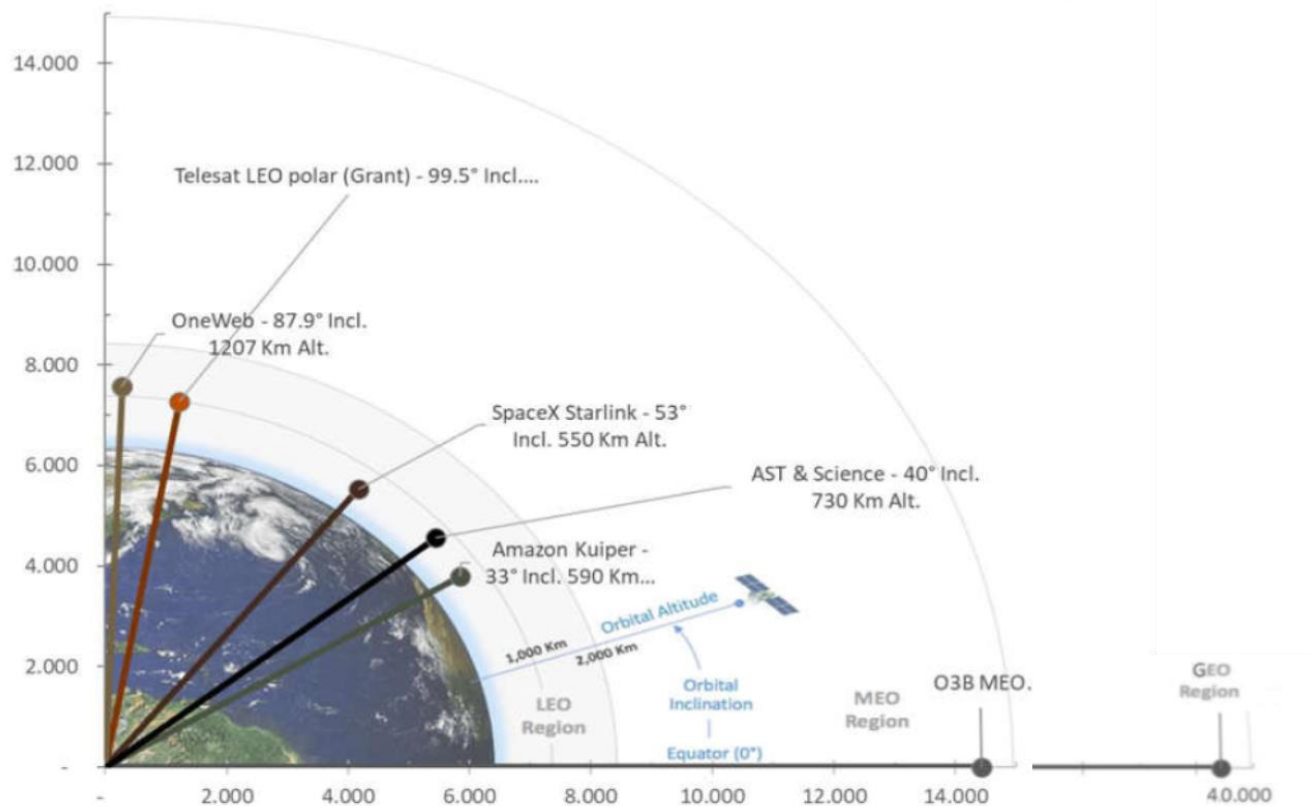
OneWeb



Telesat LEO



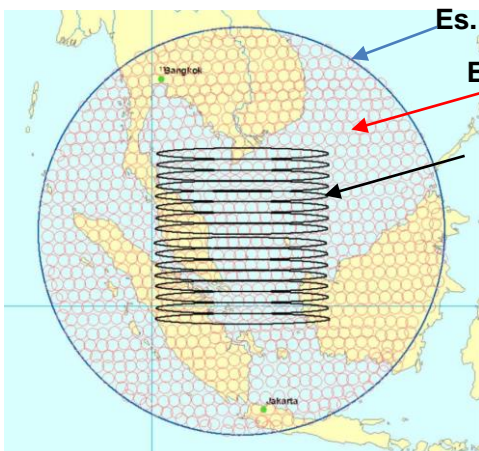
Scenario del mondo dei Nuovi Operatori Satellitari: LEO e MEO



Coperture, bande e terminali nei satelliti LEO

La slide precedente evidenzia il lancio di molti satelliti per il mondo delle telecomunicazioni in particolare gli operatori come **SpaceX**, **OneWeb**, **Amazon** stanno proponendo satelliti LEO in banda Ka/Ku in quanto permettono di realizzare **servizi broadband**.

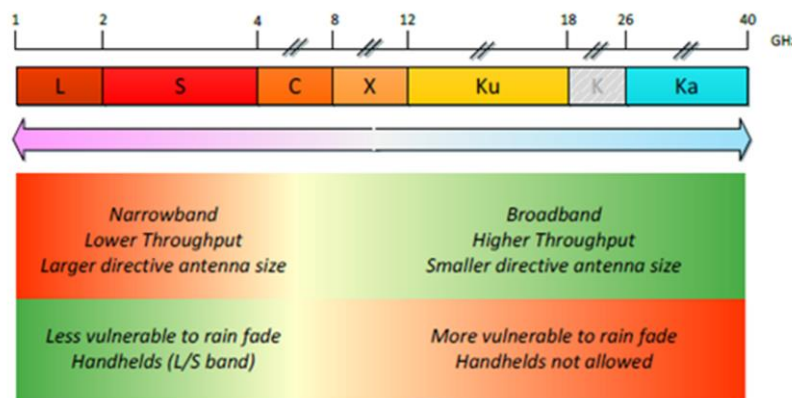
Relativamente al servizio satellitare, entrambe le bande Ku e Ka utilizzate su satelliti LEO coprono delle aree molto piccole, ciò determina la **gestione dell'»Handover» per erogare servizi in mobilità**. Lato terminale sono necessarie **antenne direttive** con terminali che dovranno avere una grandezza direttamente proporzionale alla potenza necessaria per sviluppare il throughput richiesto.



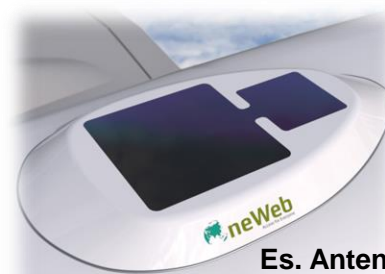
Es. di copertura area GEO HTS Spot

Es. di copertura area LEO con satelliti Ka

Es. di copertura area LEO con satelliti Ku



Es. Antenna in banda L su satelliti LEO (costellazione Iridium)



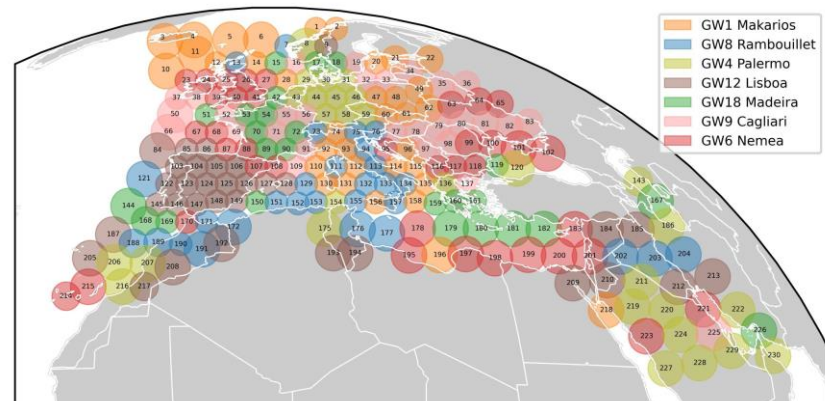
Es. Antenna in banda Ku su satelliti LEO (costellazione OneWeb)

Nuove soluzioni anche nei GEO: la nuova generazione di VHTS

Fra le innovazioni più rilevanti nei GEO attinenti alla roadmap delle comunicazioni ci sono i VHTS che aumentano la capacità degli spot e la flessibilità di allocazione della stessa fra i vari spot e Gateway. Nelle figure il VHTS Konnect che sarà operativo nel 2° semestre del 2023.

Principali caratteristiche:

- 500 Gbps, 230 beams su Europa, Nord Africa e Medio Oriente
- Ka-Q/V connectivity
- Fino a 17 Gateways attive
- Digital onboard processing che abiliterà gateway switching, riallocazione capacità e connettività



Esempio di terminale Broadband Ibrido (pillar 1)



SAT-IP LEO high performance with low latency

Broadband connection via Satellite with speed up to **100Mbit / sec**

The **SAT-IP LEO** is a device that allows the creation of a new wireless telecommunications system, capable of simultaneously using Geostationary Satellites and Low Orbiting Satellites, expanding their performance and eliminating the problem of latency.

LATENCY DECREASE

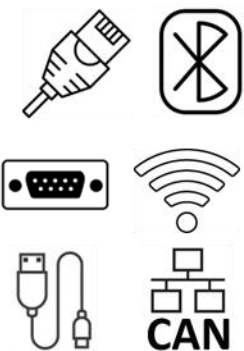
The typical latency of the SAT-IP LEO is less than 100ms. The result is that the Round Trip develops partly in the Geostationary constellation and partly in the Low Orbital Constellations, guaranteeing a reduction in latency never seen before.

BAND INCREASE AVAILABLE

The simultaneous and combined use of the different connectivities, as if they were a single connection, allows for a 50% increase in the available bandwidth in situations of intensive use. The system constantly monitors the connectivity in terms of latency and in terms of speed and determines the most efficient Round Trip for both parameters from time to time.. The performances of the two combined connectivity are on average of more than 100Mbit / sec In the event of a decrease in the available bandwidth on one of the two connectivity (the system dynamically reconfigures the services compensating for the reduction or lack of connectivity.



Esempio di terminale Narrowband Ibrido (pillar 1)



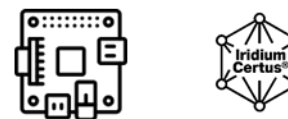
Interface

Dimensions	220x200x45mm
Weight	900gr
Power supply	9-36 VDC



Antennas:
BT: internal
GNSS, Satellite, LoRa: external
LTE, Wi-Fi: internal and external

Modules

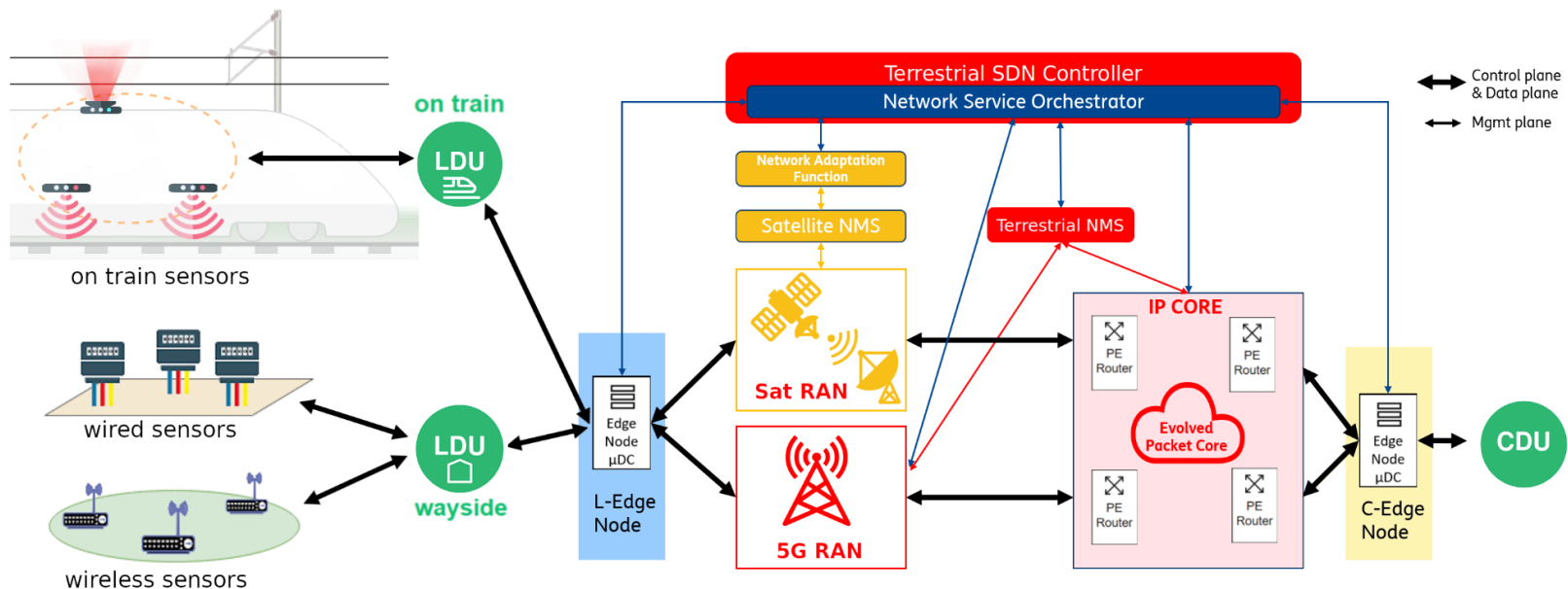


	IoT	DRONES	AVIONIC
Iridium SBD	TPZ-IoT	TPZ-Air	
Iridium Certus 100	TPZ-IoT100	TPZ-Air100	TPZ-Avio100

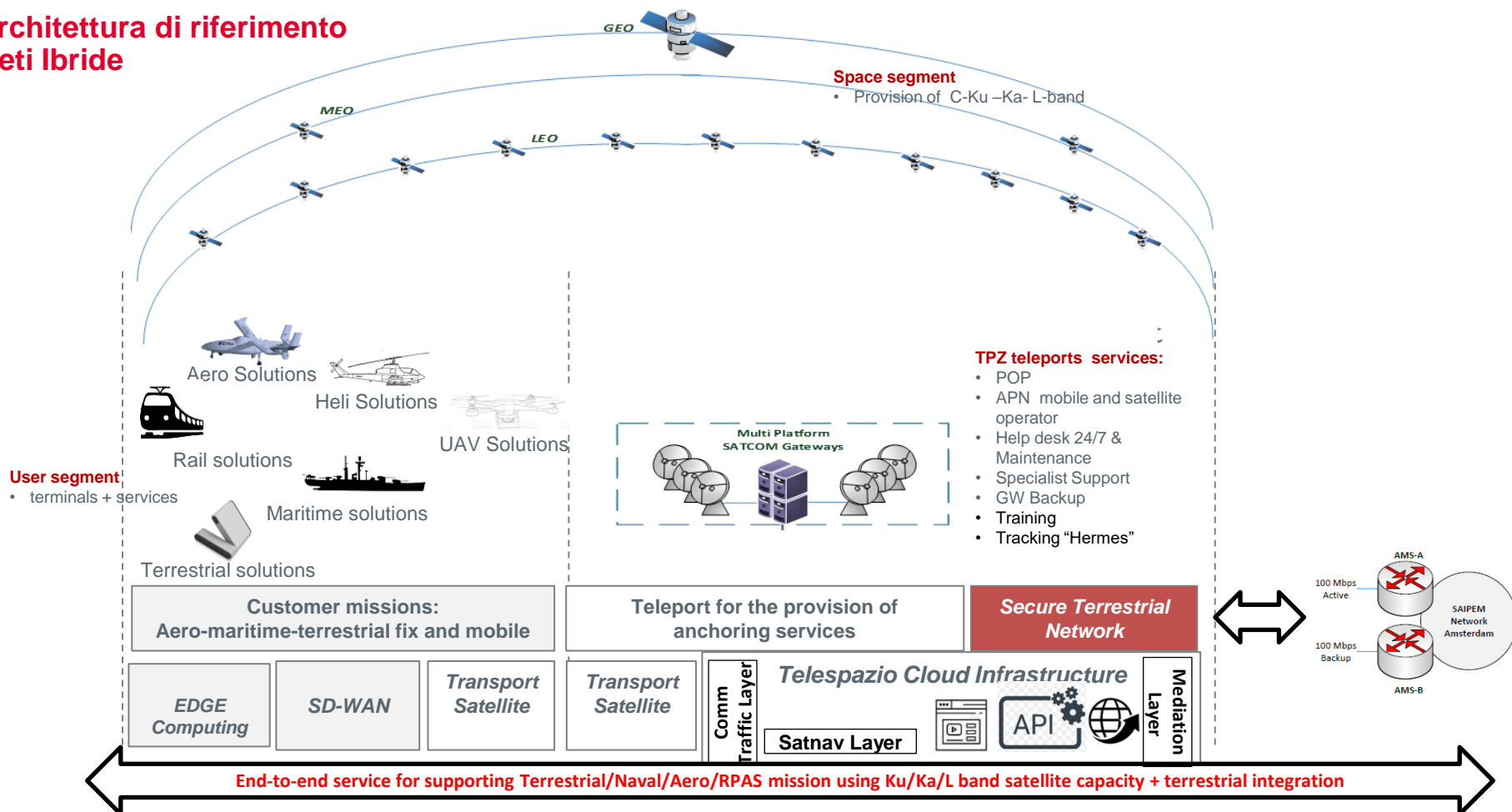


Esempio di Pillar 2: Progetto DInoS5G

- Una piattaforma di comunicazione flessibile, basata su **un'infrastruttura ibrida risultante dall'integrazione di risorse satellitari e 5 G** permette di soddisfare i requisiti delle applicazioni di manutenzione della rete ferroviaria. Il Progetto ha infatti progettato e prototipato una tale infrastruttura ibrida, fornendo quella che chiamiamo Architettura DInoS5G. L'essenza dell'Architettura è fornire alle LDU dove risiedono le applicazioni remote per collezione delle informazioni di sensoristica e alla CDU dove risiede l'applicazione centrale di modellizzazione della disgnostica, sia l'accesso 5G RAN che SAT RAN, da utilizzare in alternativa o in combinazione, a seconda dei requisiti e delle condizioni della rete, del carico e della disponibilità.



Architettura di riferimento Reti Ibride



Gateway One Web c/o Scanzano Telespazio Teleport





GRAZIE PER L'ATTENZIONE

antonio.ceccarelli@telespazio.com

