

# EVOLUZIONE DELLE INFRASTRUTTURE SPAZIALI I SERVIZI DAI SATELLITI DI NUOVA GENERAZIONE

**Massimo C Comparini**  
Thales Alenia Space Italia – Chief Executive Officer

**Annamaria Nassisi**  
Thales Alenia Space Italia – Observation and Navigation Space Economy Manager

**Milano Smart City Conference**  
Le città come network: connettività, energia, servizi innovative  
Milano, 24 Novembre 2021





- We don't have a planet B
- We need to address a number of challenges to build up a sustainable Earth using the best of today's technologies including space, to address this fundamental challenge for the humanity and the future generations.





- Space is the best place from where we can learn the most about the status of our planet
- Space technologies strongly evolved in the last decade and the ability to fly satellites and constellations with a broad range of different sensors has a large impact on the information driven society and economy.
- The EU-funded Copernicus program is the largest environmental monitoring program in the world, complementary sensors generating specific open and free data with an incredible impact already in place and in perspective in terms of stimulus to scientific and private organizations research, concept of new operational services
- Thanks to this new satellite era we are much better placed to understand the complexities of our planet on its global scale.
- A unique capability to cover EO across space and time, globally and gradually with much more data revisit and lower latency.



ENVIRONMENT



MARINE



CLIMATE CHANGE



EMERGENCY



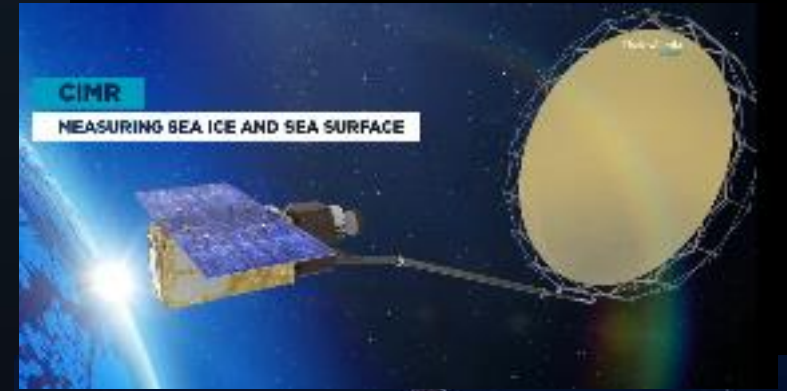
ATMOSPHERE



SECURITY



# COPERNICUS new generation





# COSMO-SKYMED

## Riferimento mondiale della tecnologia radar

- E' la prima costellazione di satelliti ad uso duale impegnata nel monitoraggio del territorio, nella sicurezza e nella gestione delle emergenze. A partire dal 2007 fino al 2010 i 4 satelliti CSK sono stati progressivamente collocati in orbita e dispiegati in servizio operativo a piene prestazioni
- CSG garantisce la continuità dei servizi, rappresentando un autentico salto generazionale in termini di tecnologia, prestazioni e vita operativa del sistema e fornendo nuove possibilità applicative
- Capacità di acquisizione di immagini radar a Risoluzione Ultra-fine (UHR), con un'umentata agilità elettronica del sensore SAR e una maggiore agilità meccanica della piattaforma



# SPACE TO OBSERVE AND TO PROTECT

- Space Radar Sensor - all weather all time
- Cosmo Skymed rappresenta un global benchmark nelle tecnologie space radar
- Prodotti Thales Alenia Space che coprono uno spettro completo dall'alta risoluzione radiometrica/geometrica fino all'alta rivisitazione con costellazioni

**COSMO-SkyMed Second Generation Constellation**

HP-R  
HE-R1000  
HE-R500  
HR-R

ThalesAlenia Space

<p>Operative for 7,5 years + 2 years of extension (nominal)</p> <p>Weight: 2 cars</p>	<p>Coverage of the Earth from 10 up to 200 Km in range direction (depending on the flight conditions) and beyond 2000 Km in azimuth (depending on the direction of the ground track)</p>	<p>Each constellation (with 10 satellites) from 2 up to 12 hours in worst case (90%)</p>	<p>&gt; 200</p>
---	--	--	-----------------

**HP-R**  
Top Class SAR solution providing the highest operativity and flexibility

**HE-R1000**  
Cost-effective high performance SAR solution

**HE-R500**  
High Efficiency multi-launch SAR solution for a large range of applications

**HR-R**  
The Micro-SAR solution, ideal to be deployed in Constellation

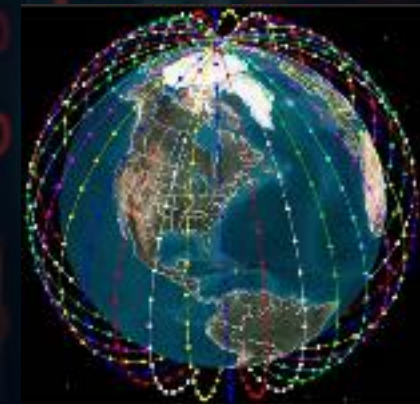




## The Space Economy in the Earth Observation domain



- Lo Spazio è da sempre considerato altamente strategico, al di là di ciò che è la sua dimensione economica e industriale. Le tecnologie spaziali rappresentano un asset per costruire un futuro sostenibile e per la nostra ambizione di esplorazione planetaria nel prossimo futuro.
- Il settore spaziale ha contribuito ad aprire nuove frontiere tecnologiche per la natura estrema dell'ambiente in cui opera, incluso le missioni di deep space per l'esplorazione dell'universo.
- Nell'ultimo decennio, in risposta al nuovo trend di mercato e a specifici requisiti innovativi, sono state identificate nuove applicazioni e servizi
- Tutto ciò ha permesso un miglioramento della comunicazione globale in modo da raggiungere aree remote con piena connettività, l'osservazione della Terra con risoluzioni spaziali e temporali senza precedenti, e sapere esattamente dove siamo grazie all'ausilio dei satelliti di navigazione





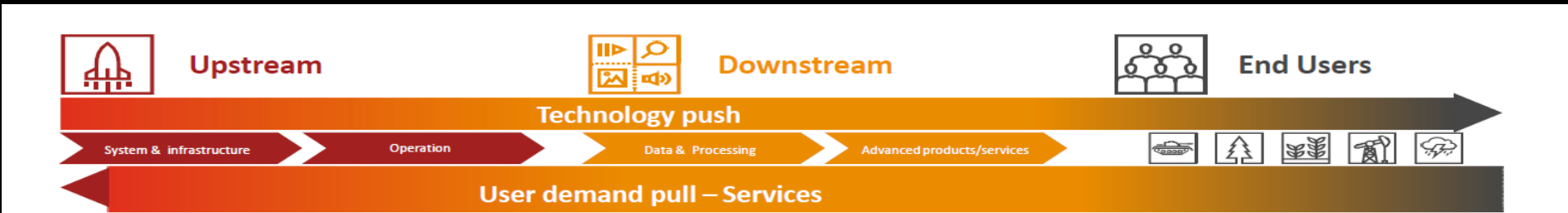
# The New Space Race ...and Space Economy

- Un'industria "NewSpace" si basa su un ciclo di vita del prodotto e uno sviluppo dell'innovazione più rapidi, a costi inferiori con l'uso di componenti disponibili in commercio (COTS) e con uno sviluppo incrementale.
- La tecnologia spaziale si sta evolvendo rapidamente con miglioramenti nei sistemi di lancio, con sensori a più alte prestazioni e innovazioni per ridurre i costi del singolo satellite come il caso delle costellazioni di piccoli satelliti
- Una parte crescente di attività critiche della vita quotidiana si basano sempre più su infrastrutture e servizi spaziali.
- Le tecnologie spaziali sono oggi essenziali per un pianeta sostenibile e per una società della conoscenza digitale.
- Gli originali paradigmi «technology push» sono stati essenziali per sviluppare le odierne capacità ed oggi siamo pronti per una vera transizione verso il modello «user driven» con l'obiettivo di offrire un servizio più vicino alla domanda.



■ I sensori a bordo di satelliti di osservazione forniscono dati e informazioni fondamentali per capire meglio i fenomeni, poter attivare azioni di prevenzione, pianificare il territorio, intervenire in situazioni di emergenza e rendere le città più vivibili (smart)

<p><b>Fascia costiera e monitoraggio marino-costiero</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Monitoraggio e previsioni marino costiere</li> <li>✓ Identificazione e previsione della dinamica di eventi di Oil spills</li> <li>✓ Monitoraggio geomorfologico della fascia costiera</li> <li>✓ Monitoraggio di Habitat, Ecosistemi e servizi connessi</li> <li>✓ Reti in situ (mareografi, ondometri)</li> </ul>	<p><b>Qualità dell'aria</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Monitoraggio e previsioni qualità dell'aria</li> <li>✓ Monitoraggio di episodi di inquinamento atmosferico causati da fenomeni naturali e attività antropiche (polvere del deserto, eruzioni vulcaniche, incendi, rilasci industriali accidentali)</li> <li>✓ Rianalisi della composizione atmosferica ad alta risoluzione</li> </ul>	<p><b>Movimenti del terreno</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Monitoraggio dei movimenti del terreno su area vasta in tempo differito (media risoluzione o alta risoluzione)</li> <li>✓ Monitoraggio dei movimenti del terreno su specifiche aree di interesse in tempo quasi reale, ad alta risoluzione</li> <li>✓ Monitoraggio strutture e infrastrutture</li> </ul>	<p><b>Copertura e uso del suolo</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Monitoraggio dello stato/cambiamenti della copertura e dell'uso del suolo</li> <li>✓ Monitoraggio di Habitat, Ecosistemi e servizi connessi</li> <li>✓ Valutazione di perturbazioni, fenomeni e conseguenti danni, dovuti a cause antropiche o naturali che alterano copertura e/o l'uso del suolo</li> <li>✓ Agricoltura</li> <li>✓ Foreste</li> </ul>
<p><b>Idrometeorologia</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Monitoraggio idro-meteorologico e previsioni meteo (nowcasting e previsioni a breve e medio termine; prodotti di previsione meteo)</li> <li>✓ Servizi climatici (indicatori climatici, ECV e gas a effetto serra, rianalisi, previsioni stagionali e proiezioni climatiche)</li> <li>✓ Servizi agro-meteorologici</li> <li>✓ Rete e modello per i fulmini</li> </ul>	<p><b>Risorsa Idrica</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modellistica idrologica e idraulica, previsione delle piene e gestione dei sedimenti</li> <li>✓ Monitoraggio idromorfologico e dinamica d'alveo</li> <li>✓ Servizi per la gestione integrata della risorsa idrica</li> <li>✓ Mappatura di habitat di specie target e valutazione dello stato ambientale dei corpi idrici</li> </ul>	<p><b>Emergenza</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Servizio Sismico</li> <li>✓ Servizio alluvioni e inondazioni</li> <li>✓ Servizio eruzioni vulcaniche</li> </ul>	<p><b>Sicurezza</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Monitoraggio ad alta ed altissima risoluzione di aree di interesse</li> <li>✓ Mappe di densità di popolazione</li> <li>✓ Servizi di Tracking &amp; Surveillance</li> <li>✓ Servizi di Analisi del rischio</li> <li>✓ Intelligence ambientale: Incidenti e Reati (Discariche, scarichi a terra, mare e fiumi)</li> </ul>



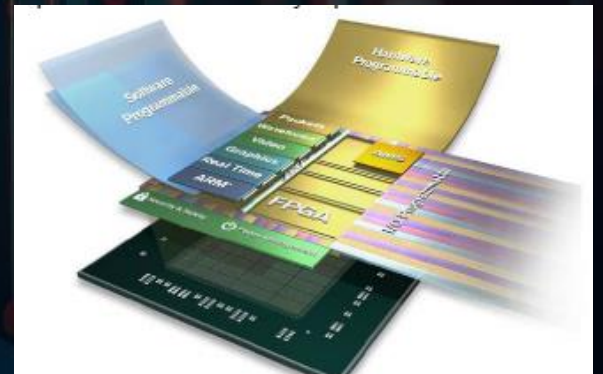
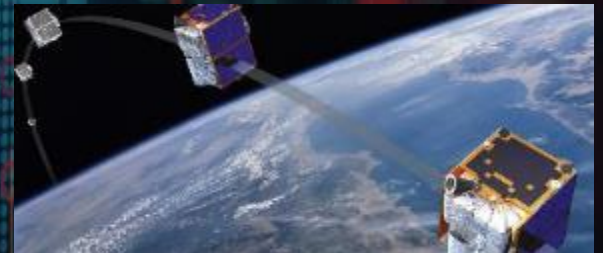
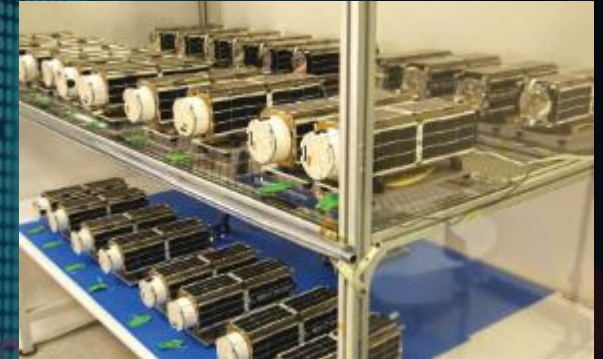
■ Grazie alla maturità tecnologica oggi possiamo invertire il paradigma «technology push»



■ Lo stato della tecnologia nel settore dell'industria per la produzione di satelliti sta evolvendo rapidamente grazie:

- Ai miglioramenti nei sistemi di lancio, alle più alte prestazioni e alle diversificazioni dei sensori, alle tecnologie trasversali per una miniaturizzazione dell'elettronica e nell'utilizzo di nuovi materiali
- All'uso di componenti software-defined, che possono essere aggiornati con nuove funzionalità e nuove tecniche per uno sviluppo più rapido di sensori personalizzati, riducendo ulteriormente costi e tempi necessari per fornire nuovi servizi.
- A nuove soluzioni come ad esempio le SmallSat Constellation che permettono di avere un'alta risoluzione temporale, necessaria in molte applicazioni, a più bassi costi.

■ Capacità quindi di esser sempre più aderenti alla domanda



- I Satellite di comunicazione sono una base fondamentale per l'economia hyper connessa e l'IoT
- I Satelliti per l'Osservazione della Terra sono ormai indispensabili per monitorare il pianeta, più rilevanti per il business e il bene pubblico.
- Le tecnologie spaziali si espandono a una velocità esponenziale con costi ridotti, maggiori capacità e innovazioni pionieristiche
- La capacità dei satelliti di trasformare il business e la qualità della vita è oggi più rilevante che mai.
- La capacità di fornire un numero crescente di servizi basati su asset spaziali

## Global connectivity



## Global geospatial



Questa è la dinamica conosciuta come “democratization of space”



■ La possibilità di complementare i sistemi spaziali di Osservazione della Terra ad altissime prestazioni (basati su large satellite) con costellazioni più smart a basso costo consente di avere un miglioramento dei tempi di rivisita fondamentali per realizzare una sorveglianza quasi persistente e avere una sempre maggiore quantità di dati che permetteranno di sviluppare una nuova classe e generazione di piattaforme di servizi e applicazioni

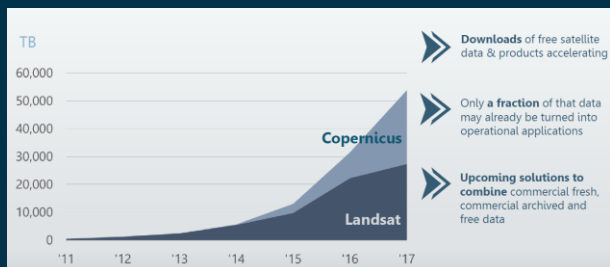
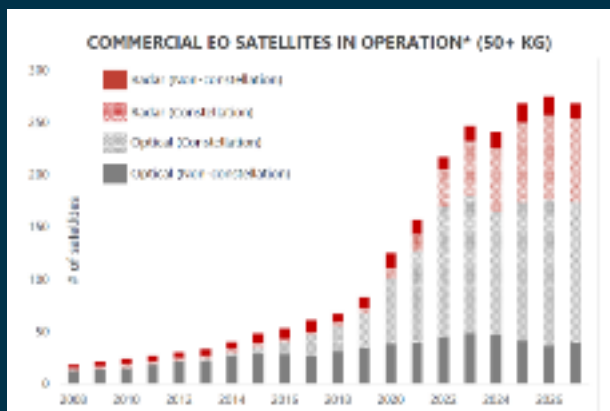


■ La crescita esponenziale di dati disponibili sono una parte delle necessità per alimentare la modellistica

■ Sia la contaminazione con il settore di IT che le nuove tecnologie di data analytics, AI e ML sono i driver per un nuovo mercato guidato dall'informazione

■ Il business di Earth Observation Geospatial business è oggi parte integrante dell'IoT

CARBON MONITORING	🌳	EXPLOITATION REQUIRES	🏠	MINING OPERATIONS MONITORING
NATURAL DISASTER RESPONSE	🚒	<b>REAL TIME</b>	🛡️	INSURANCE MODELLING
MARITIME MONITORING	🚢	ACCESS TO THE DATA WITH	🛢️	OIL STORAGE MONITORING
AGRICULTURE HEALTH MONITORING	🌾	<b>FREQUENT REVISIT</b>	👤	HUMANITARIAN AID
FINANCIAL TRADING INTELLIGENCE	📈		🏗️	OIL & GAS INFRASTRUCTURE MONITORING

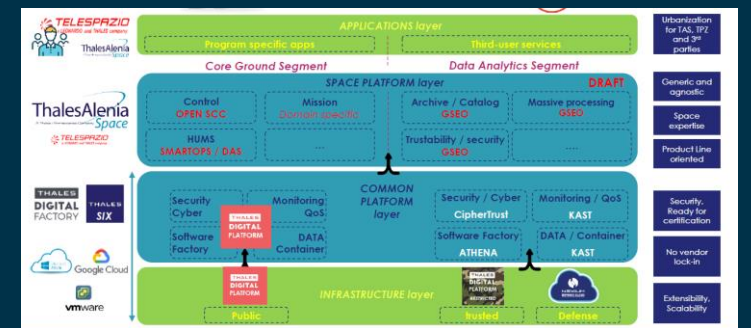
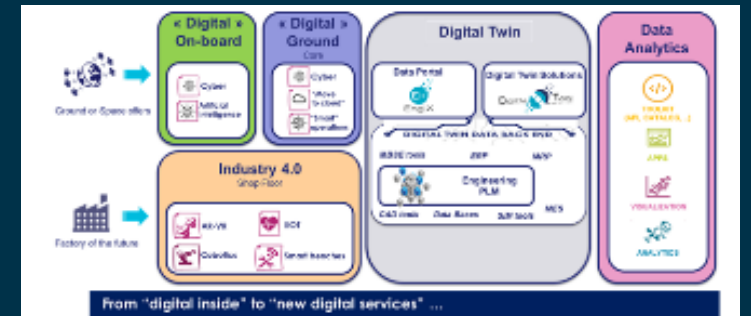


- L'enorme crescita di Costellazioni permetteranno di avere una grande mole di dati e, rispetto al passato, stanno rapidamente crescendo anche le costellazioni basate su sensori radar
- Avere un'enorme quantità di dati aggiornati e archivi sono essenziali per monitorare i cambiamenti nel tempo e studiare l'efficacia dei rimedi adottati per combattere le sfide globali. L'informazione è la parola chiave.
- La capacità esponenzialmente in grado di elaborare enormi quantità di dati è fondamentale per estrarre sempre più informazioni richieste dall'utente finale.
- La tecnologia spaziale e i sistemi Cloud sono solo il carburante del motore di trasformazione nel settore geospaziale.
- La tecnologia cloud è essenziale per distribuire tempestivamente i dati e rendere possibile il miglior sfruttamento delle piattaforme applicative su base digitale.
- I nuovi algoritmi e le grandi capacità computazionali, insieme ai sistemi Cloud-based, rappresentano un vero game changer.



# FROM SPACE TO DIGITAL TWIN EARTH

- Il potenziale dell'analytics aprirà nuove frontiere e nuove opportunità nei prossimi anni nei mercati verticali esistenti e nuovi
- La federazione di cloud-based modelling e simulazioni su piattaforma digitale, insieme ad algoritmi basati sull'intelligenza artificiale, permetteranno un maggior sfruttamento della grande mole di dati a disposizione (Big Data Analytics)
- È necessario una migrazione del portafoglio su soluzioni basate sulle informazioni e sull'integrazione di asset spaziali complementari
- Il digital twins giocherà un importante ruolo dando agli utenti l'accesso a informazioni tematiche, servizi, modelli, scenari, simulazioni, previsioni e visualizzazioni



# CONCLUSION

- L'industria spaziale si sta muovendo rapidamente verso un nuovo paradigma come conseguenza delle innovazioni rivoluzionarie e nello sfruttamento dei dati attraverso un'infrastruttura di connettività globale. Dalla mappatura/immagini si passerà al monitoraggio continuo con un flusso di informazioni che saranno sempre più aderenti alle esigenze degli utenti
- L'evoluzione di nuove classi di satelliti, le emergenti costellazioni di SmallSAT e soluzioni architetture innovative, come ad esempio i sistemi spaziali frazionati e federati, consentiranno una nuova economia spaziale e una democratizzazione dello spazio basata su un gran numero di nuovi servizi da offrire
- Le Value Proposition sono guidate da questo cambio di paradigma basato sullo sfruttamento dei dati e delle informazioni fruibili da piattaforme digitali per la richiesta di dati e tasking degli asset spaziali nonché nella delivery di Value Added Services al cliente attraverso piattaforme tematiche
- Ci si sposterà dal singolo Cliente verso una vasta comunità di utenti e la dimensione spaziale dell'IoT, appena avviata, giocherà sicuramente un ruolo chiave in questa evoluzione e rivoluzione