



LA RETE 5G: CRITICITA' E PROSPETTIVE

Università Roma Tre - Sala Conferenze - Dipartimento di Ingegneria

14 marzo 2019

Satellite per il 5G – Come lo sviluppo dei sistemi satellitari evolve verso lo scenario 5G

Dr. Ing. Paolo Bellofiore

Telespazio S.p.A. – National & European Funded Programmes

Responsabile U.O. Funded Programmes Management



Ordine degli Ingegneri
della Provincia
di Roma

Commissione Telecomunicazioni

Indice

- ✧ Il 5G
- ✧ Principali caratteristiche della rete 5G
- ✧ 5G – Servizi e Applicazioni
- ✧ Il ruolo del satellite nelle reti 5G
 - ✓ Rete satellitare: Caratteristiche e Benefit
 - ✓ Rete satellitare: Possibili Soluzioni
 - ✓ ESA e il 5G
- ✧ Conclusioni.

II 5G

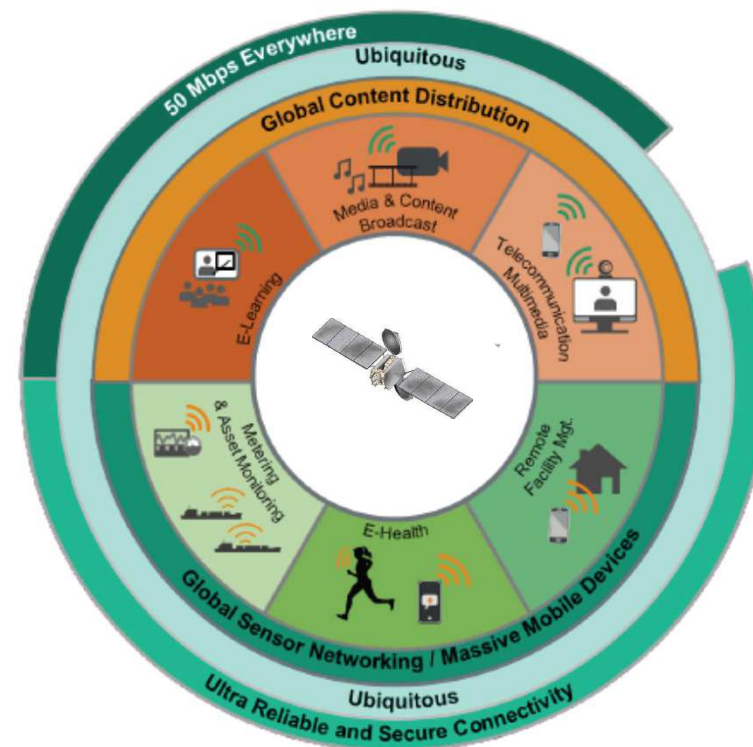
Il termine 5G è l'acronimo di «5th (Fifth) Generation» ed indica l'insieme di tecnologie e standard di quinta generazione che permettono di raggiungere prestazioni e velocità di trasmissione superiori a quelli che l'attuale tecnologia 4G/IMT-Advanced può garantire in termini di:

- ✓ *Throughput disponibile*
- ✓ *Latenze*
- ✓ *Ubiquità*
- ✓ *Continuità del servizio*

Principali caratteristiche della rete 5G

Prospettive e Trend industriali

- ❁ **Ubiquità**
Min. 50Mbps ovunque (indipendentemente dalla posizione);
- ❁ **Distribuzione globale dei Contenuti**
Necessità di incrementare l'efficienza nella distribuzione di grandi quantità di dati verso sistemi mobili (utilizzo di soluzioni multicast)
- ❁ **Servizi globali**
Comunicazioni a livello mondiale per il tracciamento e la gestione degli apparati (interconnessione di più reti con più operatori con relative difficoltà)
- ❁ **Piattaforme ad alta velocità**
Piattaforme mobili ad alta velocità (auto, treni, aerei, UAV...)
- ❁ **Connettività sicura e altamente affidabile**
Automazione, sanità, controllo remoto.
- ❁ **Elevato numero di device contemporaneamente connessi**



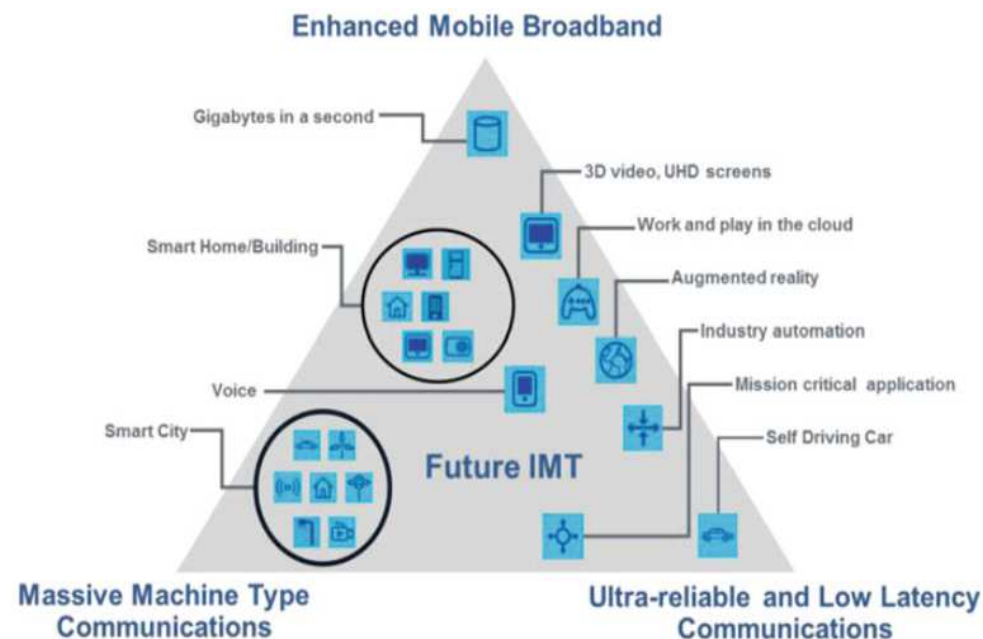
5G – Servizi e applicazioni (1/2)

Il 3 GPPP sta procedendo alla standardizzazione dei principali scenari/casi d'uso che porteranno alla definizione dei requisiti per la fornitura dei futuri servizi delle reti 5G in grado di assicurare:

- ✧ **Throughput** circa 1000 volte superiore di quello richiesto dagli attuali servizi.
- ✧ **Latenze** <1ms.
- ✧ **Accesso garantito ai dispositivi IoT.**

5G – Servizi e applicazioni (2/2)

- ✧ **Enhanced Mobile Broadband (eMBB):** Use-case focalizzati sull'individuo per l'accesso a contenuti, servizi e dati multimediali.
- ✧ **Ultra-reliable and low latency communications (URLLC):** Requisiti stringenti riguardo alla capacità trasmissiva, ai tempi di risposta dei sistemi (latenza) e alla disponibilità delle risorse radio.
- ✧ **Massive Machine type Communications (mMTC):** Elevato numero di dispositivi connessi che trasmettono generalmente un volume relativamente basso di dati non sensibili ai ritardi.

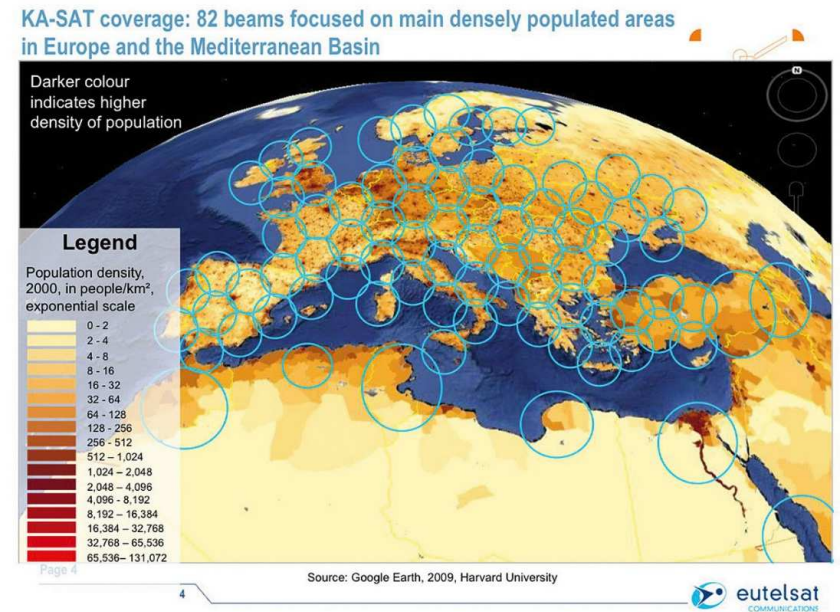
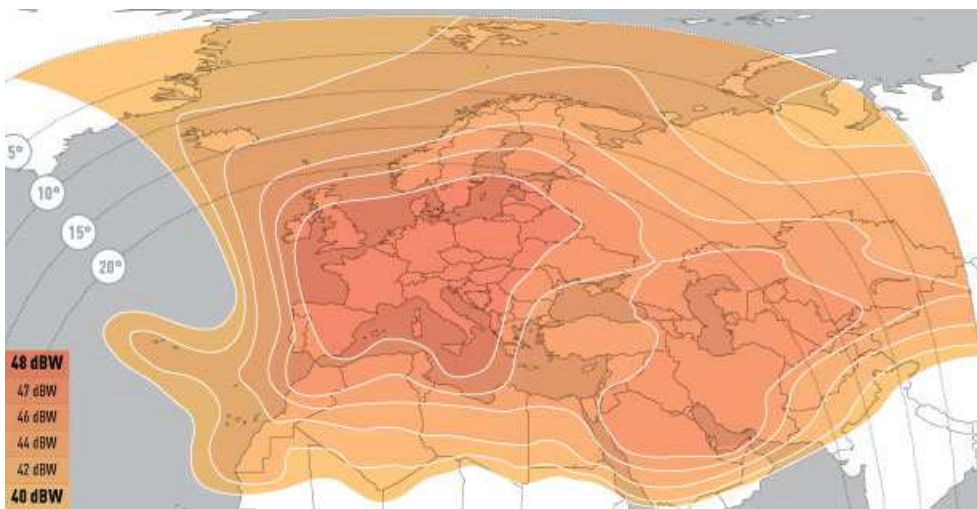




Rete satellitare: Caratteristiche e benefit (1/3)

Global vs Spot beam

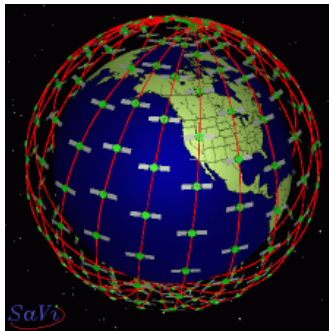
Significativa riduzione dei costi di comunicazione grazie alla disponibilità delle attuali piattaforme **High Throughput Satellite (HTS)** (in particolar modo in banda Ka)



Rete satellitare: Caratteristiche e benefit (2/3)

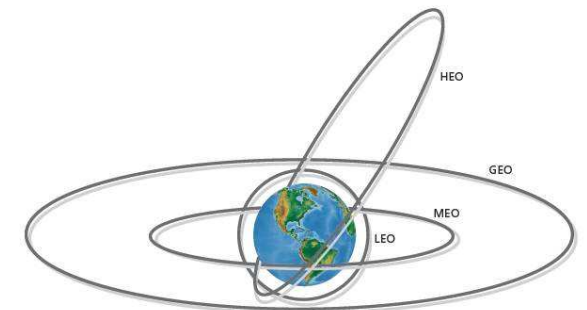
Megacostellazioni satellitari

Drastica riduzione del ritardo di trasmissione grazie all'utilizzo di piattaforme operante in orbita bassa (**Costellazioni LEO e MEO**).



System	Orbit	Launch Date	Satellites
Iridium	LEO	1998	66+
Iridium/NEXT	LEO	2015-2017	66+
Globalstar	LEO	1991	60
Orbcomm	LEO	1993	30+
ICO	MEO	1995	10+
Skybridge	LEO	1998	80
Teledesic	LEO	1990s	288
O3b	MEO	2007	12-20
OneWeb	LEO	2018-19	640-2400
SpaceX	LEO	2019-20	4000+
LeoSat	LEO	2019-20	80-140

Primary Satellite Earth Orbits



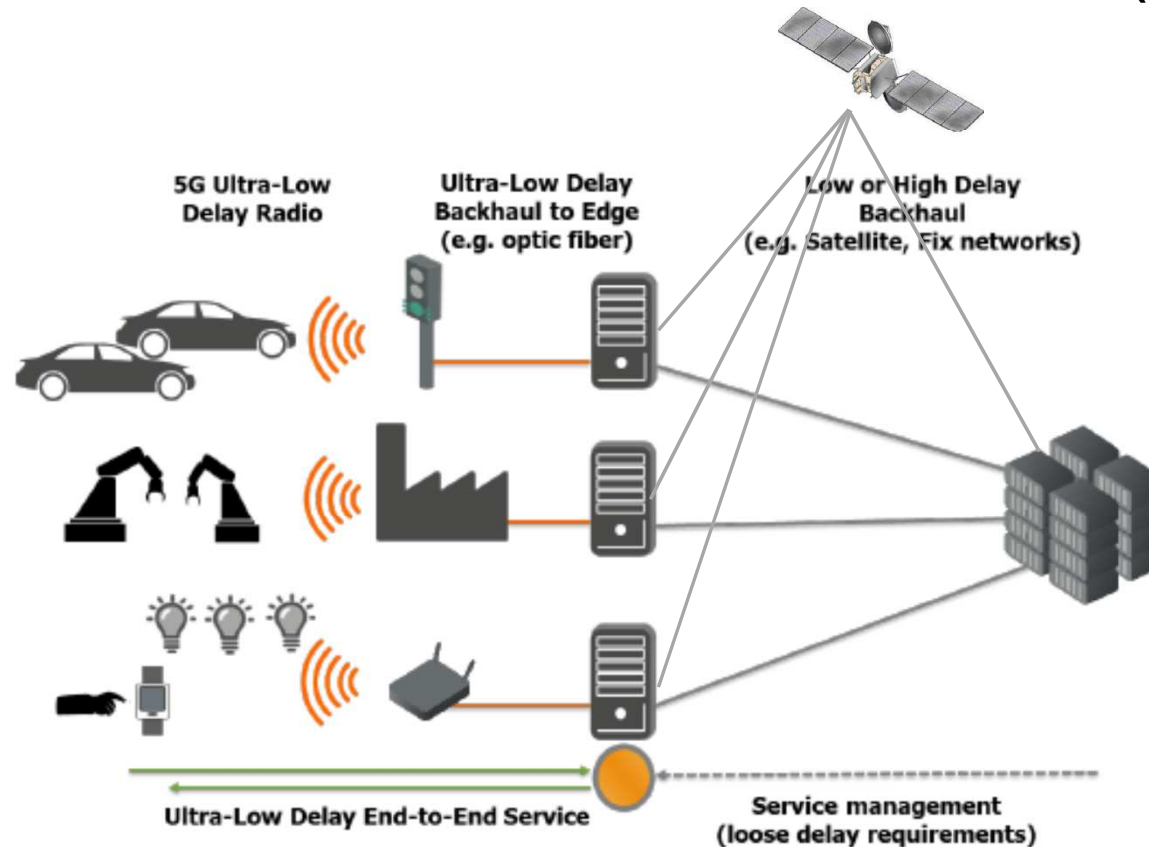
SOURCE: Adapted from U.S. Joint Chiefs of Staff, Space Operations, Joint Publication 3-14, Washington, D.C., May 29, 2013, p. G-4, Figure G-1.
RAND RR292-0.1

Rete satellitare: Caratteristiche e benefit (3/3)

Migliore capacità delle reti satellitari rispetto a quelle terrestri per specifici mercati verticali:

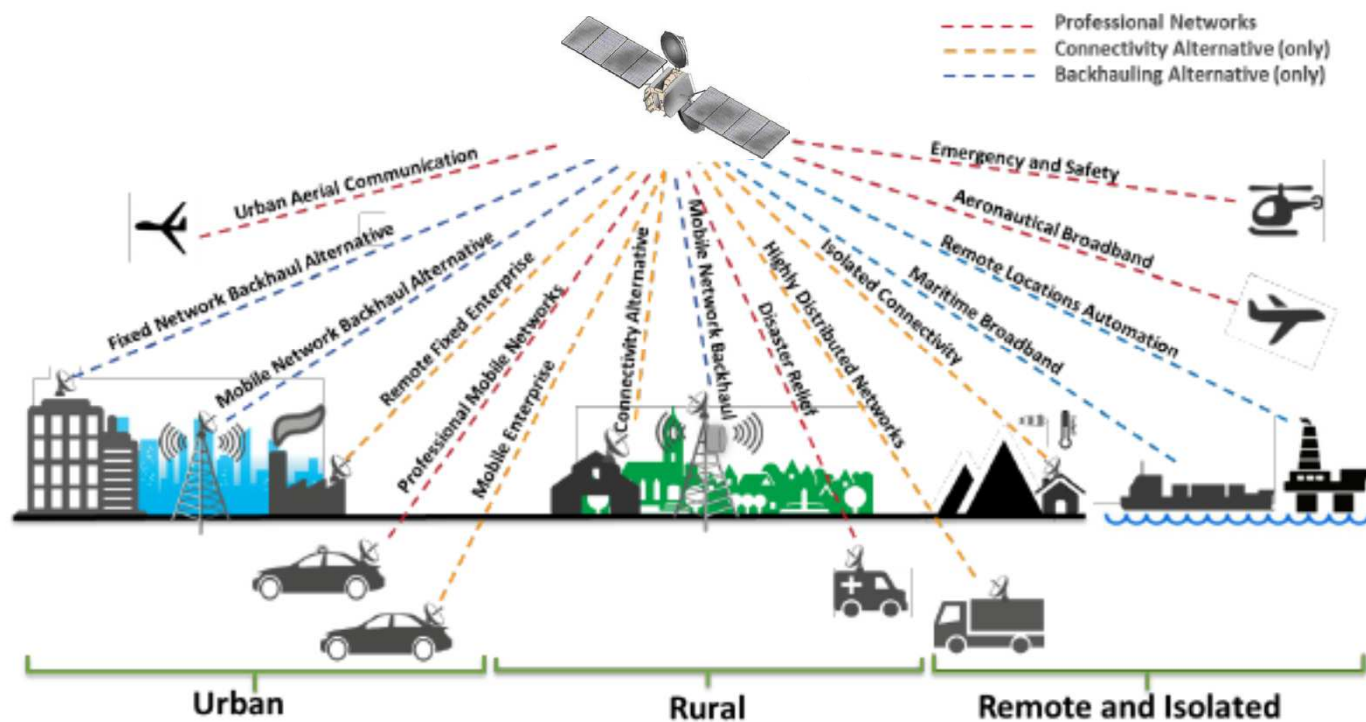
- ✦ Reti aziendali con particolari esigenze di sicurezza;
- ✦ Connessione reti piccole/medie;
- ✦ **Distribuzione di contenuti in Multi/Broadcasting** (copertura mondiale - il satellite è in grado di deliverare in modo efficiente contenuti multimediali e non su ampie zone geografiche in maniera simultanea);
- ✦ Reti M2M disperse (elevato numero di device in luoghi anche remoti)

Rete satellitare: Possibili Soluzioni (1/2)



Le reti satellitari sono da sempre una soluzione efficiente per la distribuzione sicura ed affidabile di grandi quantità di dati grazie ai meccanismi nativi di broadcasting a un gran numero di nodi che si trovano ai bordi della rete.

Rete satellitare: Possibili Soluzioni (2/2)



Il satellite integrato alle reti terrestri fornisce soluzioni più convenienti eliminando la necessità di avere più operatori terrestri con più infrastrutture (accesso ubiquo uniforme e capacità di broadcasting/multicasting).

ESA e il 5G

Il 21 giugno 2017, al Paris Air and Space show, **ESA e 16 industrie leader nel campo spaziale hanno firmato un Joint Statement (JS) relativo alla loro collaborazione nel settore del ‘Satellite per il 5G’** con l’obiettivo di:

- ✦ Avviare sperimentazioni del servizio 5G in settori di mercato verticali quali Trasporti, Sicurezza Pubblica, Media ed entertainment;
- ✦ Stimolare attività trasversali per lo sviluppo di applicazioni, gestione delle risorse, dimostratori di interoperabilità e tecnologie di supporto;
- ✦ Favorire di una sempre maggiore convergenza tra l'industria e le istituzioni europee sul 5G ribadito alla conferenza dell'ESA/European Space Policy Institute di Bruxelles su "Spazio e Satcom per il 5G: trasporti europei e mobilità connessa", 27-28 Giugno 2017.
- ✦ Definire da parte dell’ESA di un quadro per supportare insieme alla Commissione Europea nel futuro le attività industriali e coordinamento e rafforzamento del supporto istituzionale in Europa per la convergenza satellite-5G

Conclusioni

- ✿ Azione coordinata Pan- Europea essenziale per l'Europa per aspirare a raggiungere un grado di leadership nella tecnologia del 5G, nello sviluppo della rete e nella penetrazione dei servizi 5G nei mercati verticali.
- ✿ Sistemi SatCom integrati all'interno dei programmi per assicurare che il 5G ottenga i benefici derivanti dalla copertura e dalla flessibilità del satellite.
- ✿ Gli Stakeholders devono operare congiuntamente per accelerare l'integrazione del satellite nel 5G attraverso progetti con un alto grado di rilevanza (sviluppo di tecnologie, progetti sperimentali e pilota, in particolare nell'ambito dei progetti organizzati in ambito 5GPPP (5G Public Private Partnership, programma di ricerca collaborative in ambito H2020 dell'Unione Europea).
- ✿ Le iniziative ESA Satellite for 5G devono:
 - ✓ incentivare la collaborazione con i progetti 5GPPP (estensione dei target con utilizzo integrato terrestre/satellitare includendo ad esempio opportune piattaforme di validazione, sperimentazioni e pilot orientate a mercati verticali quali Trasporti. Media e safety).
 - ✓ Coordinare e implementare attività aggiuntive e complementari (ad esempio con programmi sperimentali 5G nazionali e internazionali), in aree specifiche per la tecnologia e use-case satellitari.



Grazie per l'attenzione

Dr. Ing. Paolo Bellofiore

Telespazio S.p.A. – National & European Funded Programmes

Responsabile U.O. Funded Programmes Management

paolo.bellofiore@telespazio.com

Mob. 335 7519357



Ordine degli Ingegneri
della Provincia
di Roma

Commissione Telecomunicazioni