





### COMUNICAZIONI SATELLITARI: CAPACITÀ E LIMITI

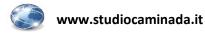
Roma, 17 Maggio 2019







- Le telecomunicazioni satellitari
- Satelliti ed orbite
- Bande e copertura
- Operatori e Servizi disponibili
- Telefoni e GPS satellitari
- Scenari di utilizzo



#### Punti di forza del mezzo satellitare

- Indipendenza da collegamenti fisici terrestri
- Ubiquità
- Scalabilità per i servizi broadcast
- Ampia disponibilità di terminali
- Regolamentazione
- Tecnologia in continua evoluzione

Ottima Soluzione in Emergenza





Ing. ALESSIO CAMINADA

TELECOMUNICAZION

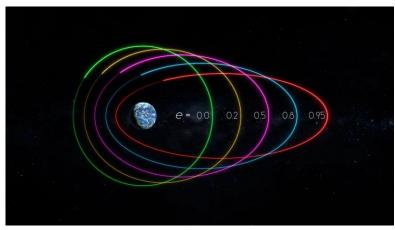
INFORMATICA E

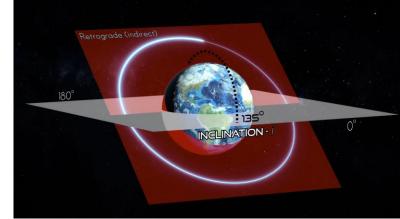
- Le telecomunicazioni satellitari
- > Satelliti ed orbite
- Bande e copertura
- Operatori e Servizi disponibili
- Telefoni e GPS satellitari
- Scenari di utilizzo



## **Classical Orbital Elements**



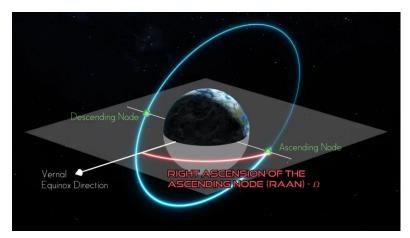


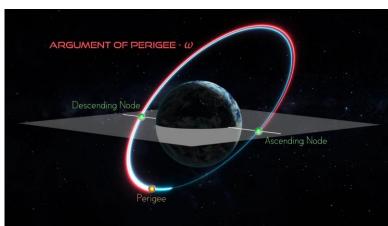


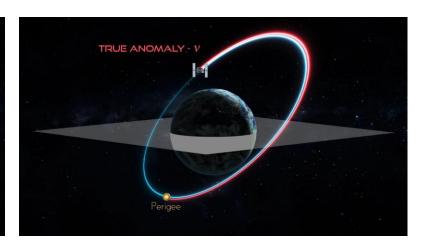
Semiasse maggiore

Eccentricità

Inclinazione







RAAN

Argomento del perigeo

Anomalia
Ing. ALESSIO CAMINADA



#### Two Lines Element Set

```
rine
```

```
1 25544U 98067A 08264.51782528 -.00002182 00000-0 -11606-4 0 2927
2 25544 51.6416 247.4627 0006703 130.5360 325.0288 15.72125391563537
```

Inclination panel Eccentricity of Derigee Mean anomaly Eccentricity And Indicated Appropriate Anomaly Anomaly Eccentricity

https://www.space-track.org/auth/login



# GEO, MEO, LEO and more...

#### GEO:

- distanza di 36.000 km
- per copertura necessari 3
- ritardi di trasmissione notevoli 270 ms

#### LEO:

- distanza da 200 a 2000 km
- per copertura necessari 50
- tempo di latenza da 1 a 7 ms
  - Sunsynchronous

#### MEO:

- distanza di 4000 km
- per copertura necessari 10 / 20
- tempo di latenza da 35 a 85 ms
  - Molniya

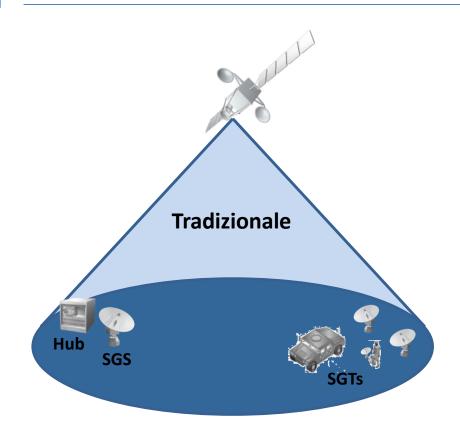




- Le telecomunicazioni satellitari
- Satelliti ed orbite
- Copertura e bande
- Operatori e eervizi disponibili
- Telefoni e GPS satellitari
- Scenari di utilizzo

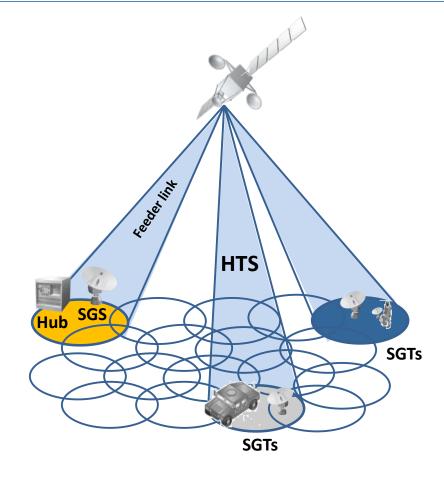


## High Throughput Satellite



#### Ottimizzato per servizi broadcast

 Segnale unico ricevuto simultaneamente da un numero illimitato di utenti in ampie aree che coprono anche più di un continente

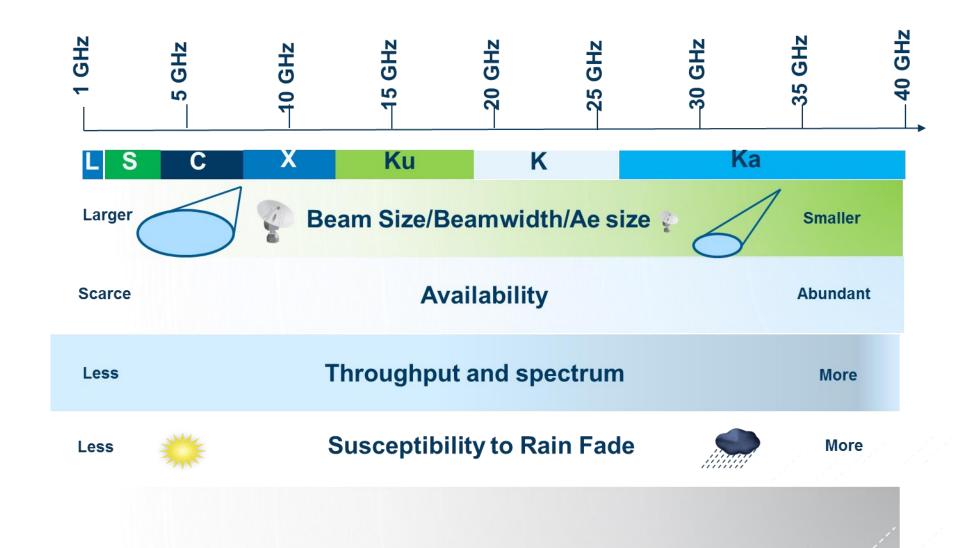


#### Ottimizzato per applicazioni IP

- Architettura Multibeam
- Elevato riutilizzo delle frequenze
- Aumento significativo della banda



#### HTS Frequencies



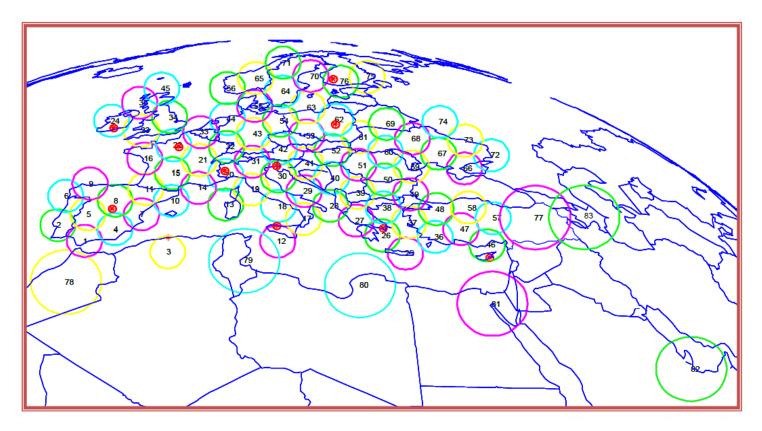




### KA SAT di Eutelsat

- 82 beams
- 250mhz / beam
- Tot 90 GB
- Riutilizzo Frequenze 20 volte
- Geostazionario
- Lancio nel 2010
- Costo 350M Euro





ODU di 60 cm + IDU Fino a 22 Mbit/s downlink e 6 Mbit/s upstream

- Le telecomunicazioni satellitari
- Satelliti ed orbite
- Bande e copertura
- Operatori e Servizi disponibili
- Telefoni e GPS satellitari
- Scenari di utilizzo



## Galileo

- > Live dal 2016
- Precisione 1 metro
- > 24 satelliti + 6 riserve
- > 3 piani a 23.000 km
- ➤ Costo 10 miliardi €
- Servizi SAR

https://youtu.be/pk-X4tVRL8I



### Inmarsat

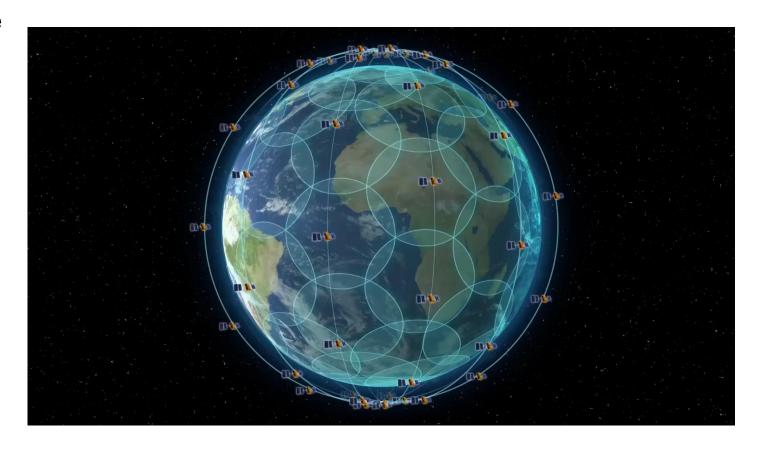
- Live dal 2015
- Geostazionari
- Orbita equatoriale
- > 3 satelliti + 1 riserva
- > 89 fasci per satellite
- ➢ 6 fasci direzionabili
- Servizi Voce, IP M2M



INFORMATICA E TELECOMUNICAZION

## Iridium

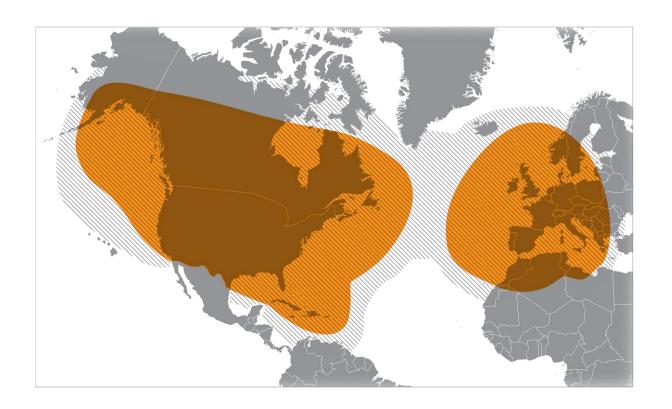
- > 1998 Lancio della prima generazione
- 2007 annuncio programma NEXT
- 2017 inizio lanci NEXT
- Ora 66 satelliti più 9 di riserva
- Copertura mondiale totale
- 6 piani polari a 780 km
- Banda Ka
- Link intersatellitari





### GlobalStar

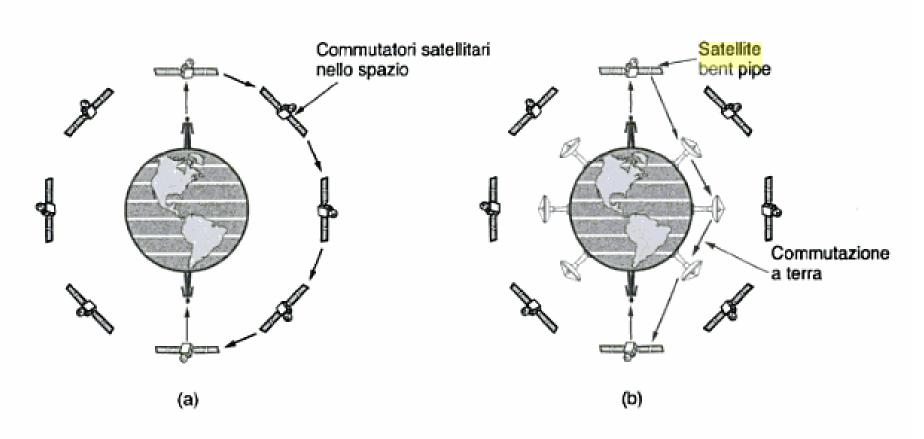
- > 1998 Lancio della prima generazione
- Ora 48 satelliti più 4 di riserva
- Copertura limitata
- > Primo operatore per numero di clienti
- > 8 piani orbitali a 1400 km
- Banda S
- Bent pipe



## Iridium vs Globalstar

#### Iridium

#### Globalstar



(a) Transito della comunicazione nello spazio. (b) Transito della comunicazione a terra.



- Le telecomunicazioni satellitari
- Satelliti ed orbite
- Bande e copertura
- Operatori e Servizi disponibili
- > Telefoni e GPS satellitari
- Scenari di utilizzo



## **Device Satellitari**















Ing. ALESSIO CAMINADA



# **Emergency Position-Indicating Radio Beacon**

- ELTs (emergency locator transmitters)
- EPIRBs (emergency position-indicating radio beacons)
- SEPIRBs (submarine emergency position-indicating radio beacons)
- SSASes (ship security alert system)
- PLBs (personal locator beacons)

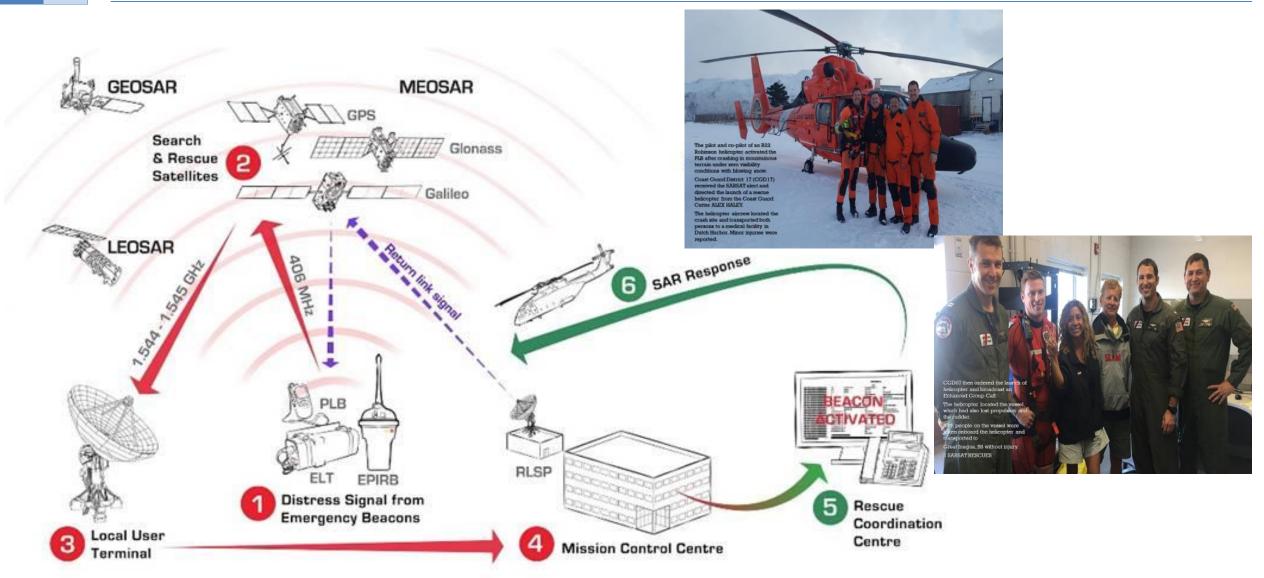
In Italia: <a href="https://www.cospas-sarsat-italy.it/gallery-list">https://www.cospas-sarsat-italy.it/gallery-list</a>



- Le telecomunicazioni satellitari
- Satelliti ed orbite
- Bande e copertura
- Operatori e Servizi disponibili
- Telefoni e GPS satellitari
- Scenari di utilizzo



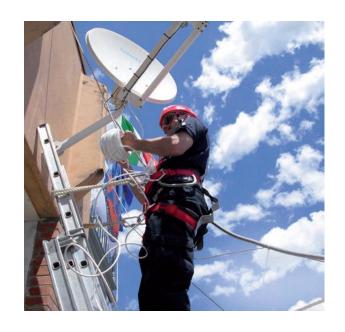
# Emergenza in Mare e Montagna





# Communications Emergency Rescue





Installazione terminale rete satellitare KA-SAT durante l'emergenza sisma 2012 in Emilia

- Nasce come gruppo di Radioamatori con sede in Emilia Romagna.
- Nel 2005 adotta la tecnologia satellitare dotandosi di una stazione mobile SkyPlexNet di Alenia Telespazio
- Supporta la Colonna Mobile Regionale di protezione civile Emilia-Romagna o direttamente l'Agenzia di Protezione Civile.
- Innovativi su due piani:

Maggio 2019

- Tecnologico
  - ✓ Sperimentazione comunicazioni tetra + satellite
- Strategico
  - ✓ Gestione dell'informazione, attenzione a i social media

Ing. ALESSIO CAMINADA



INFORMATICA E TELECOMUNICAZION

## Per approfondire

- Quaderni della Protezione Civile: TLC in Emergenza https://www.protecer.org/joomla/images/pdf/QuaderniPC.pdf
- Communication Emergency Rescue <a href="https://www.protecer.org/joomla/">https://www.protecer.org/joomla/</a>
- ITU evolving satellite communications
  <a href="https://www.itu.int/en/itunews/Pages/default.aspx">https://www.itu.int/en/itunews/Pages/default.aspx</a>
- Costi e capacità di soluzioni wilreless e satellitari

http://www.broadbanduk.org/wp-content/uploads/2012/08/analysys\_mason\_bsg\_cost\_and\_capabilites\_of\_wireless\_and\_satellite3.pdf

www.studiocaminada.it

#### Contatti



Associazione Ingegneri Volontari per l'Emergenza

Piazza della Repubblica 59 - 00185 Roma

Email: <a href="mailto:segreteria@aivem.org">segreteria@aivem.org</a>



@AIVEM3



https://www.linkedin.com/company/aivem-associazione-ingegneri-volontari-per-l-emergenza/

#### **Alessio Caminada**

Mobile: 339.3795710









