

Comunicazioni radio per la sicurezza Le Reti mission critical e l'LTE

POLITECNICO DI MILANO

06 Aprile 2017

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco



Ing. Adriano De Acutis

SERVIZIO TELECOMUNICAZIONI VIGILI DEL FUOCO

Il Servizio Telecomunicazioni è di fondamentale importanza per l'operatività giornaliera del servizio reso alla collettività da parte del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.

Comunicare significa poter gestire in ogni istante le migliori risorse disponibili e ridurre i tempi di intervento.



SERVIZIO TELECOMUNICAZIONI VIGILI DEL FUOCO

Sistemi Mission Critical

Avere un proprio sistema di comunicazione permette di non essere dipendenti da altri sistemi di collegamento (ad esempio telefonia pubblica) che potrebbe non essere utilizzabile proprio nel momento della grave emergenza.



SERVIZIO TELECOMUNICAZIONI VIGILI DEL FUOCO

IL PASSATO

Il «Servizio radio» dei Vigili del Fuoco risulta attivo dalla fine degli anni '40 con i primi apparati radio importati dagli U.S.A. alla fine della Seconda Guerra Mondiale.

Le prime «autoradio» operano con apparati radio funzionanti alle frequenze di 35 MHz





Film «Roma ore 11» (1952) di Giuseppe De Santis

SERVIZIO TELECOMUNICAZIONI VIGILI DEL FUOCO

IL PRESENTE

Il Servizio delle Telecomunicazioni del CNVVF viene istituito con D.M. n. 4015 del 05/01/1974

Il Corpo dispone di una propria rete radio di tipo PMR basata su canali simulcast, funzionante su apposite frequenze assegnate dal Ministero della Difesa, che permette i collegamenti su tutto il territorio nazionale.



Articolazione rete radio CNVVF

Reti Provinciali e Cittadine:

comunicazioni Sala Operativa Comando/mezzi mobili

Reti Regionali:

comunicazioni Sala Operativa Direzione Regionale/Comandi

Rete Nazionale:

comunicazioni Centro Operativo Nazionale/Sale Operative Direzioni & Comandi



Reti e Attrezzature TLC in uso al C.N.V.V.F.

**117 reti radio
simulcast
analogiche
provinciali e
cittadine**

**20 reti radio
simulcast
analogiche
regionali**



Reti e Attrezzature TLC in uso al C.N.V.V.F.

**Rete interconnessione
nazionale suddivisa
in 4 sottoreti:**

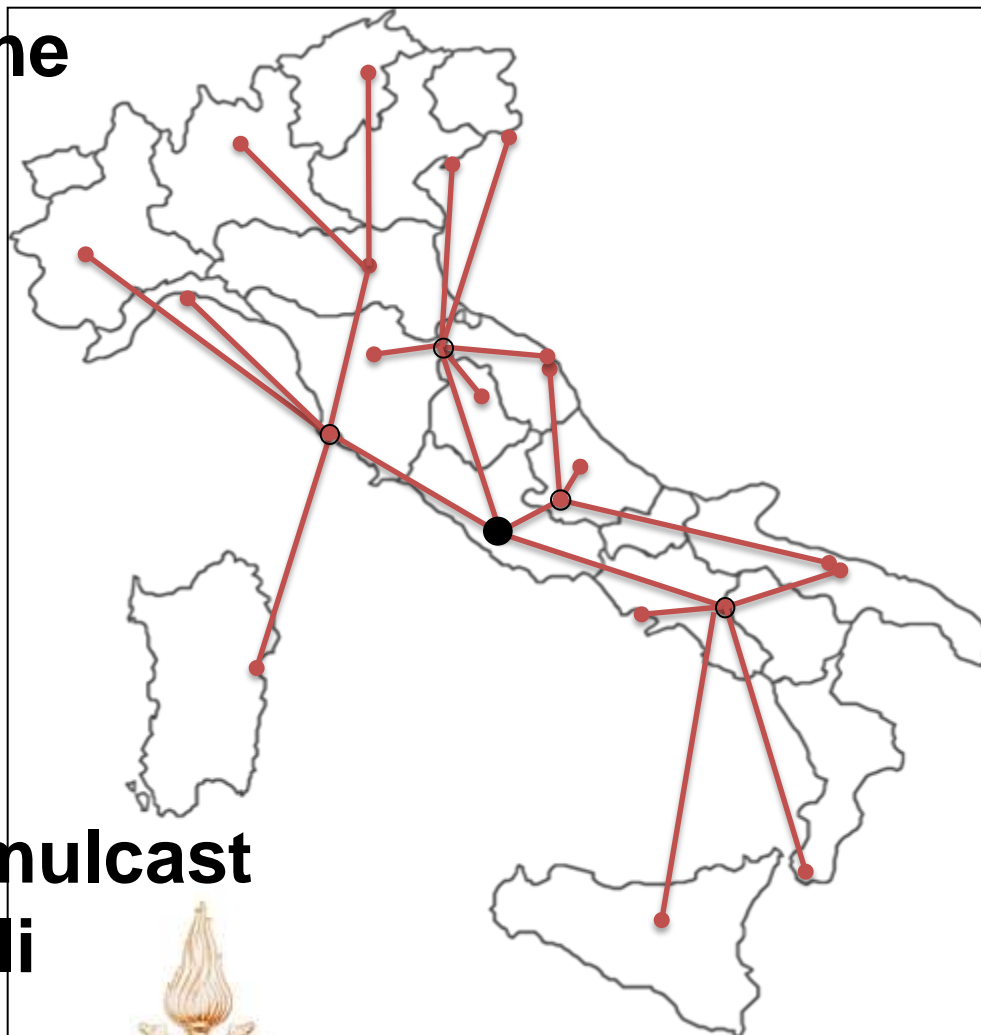
Sottorete NE

Sottorete NO

Sottorete S

Sottorete O

**Collegate alle reti simulcast
regionali e provinciali**



Reti e Attrezzature TLC in uso al C.N.V.V.F.

**Siti ove trovano ricovero
apparati ripetitori**



510

**Apparati ripetitori installati
nei vari siti**



950

**Ponti radio trasportabili e
Ponti radio mobili**



25



Reti e Attrezzature TLC in uso al C.N.V.V.F.

**Apparati radio
veicolari**



**circa
11.000**

**Apparati radio su
installazioni fisse (sale
operative,
distaccamenti, nuclei,
centri ecc.)**



**circa
2.000**



Reti e Attrezzature TLC in uso al C.N.V.V.F.

**Apparati radio
portatili in banda
VHF - UHF**



**circa
7.000**

**Apparati radio
portatili in banda UHF
antideflagranti**



**circa
10.000**

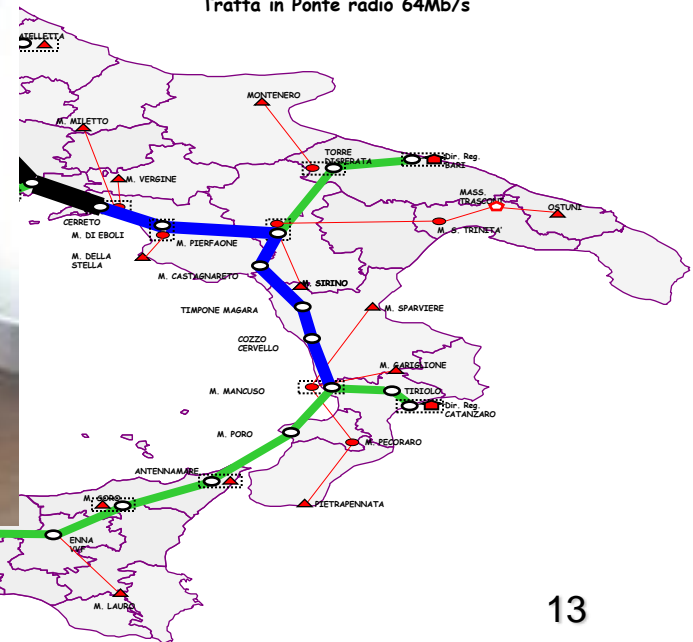
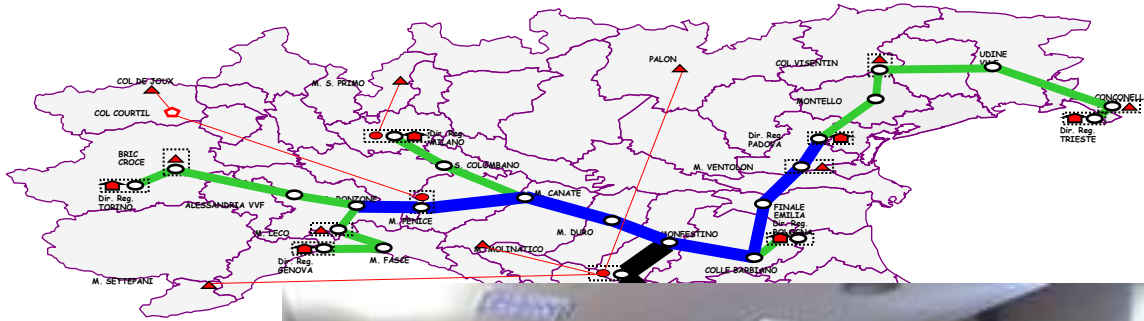
**Cercapersone in banda
VHF**



**Circa
1.000**



CANALE RADIO UNICO NAZIONALE C.R.U.N.



Le funzionalità del Canale Radio Unico Nazionale

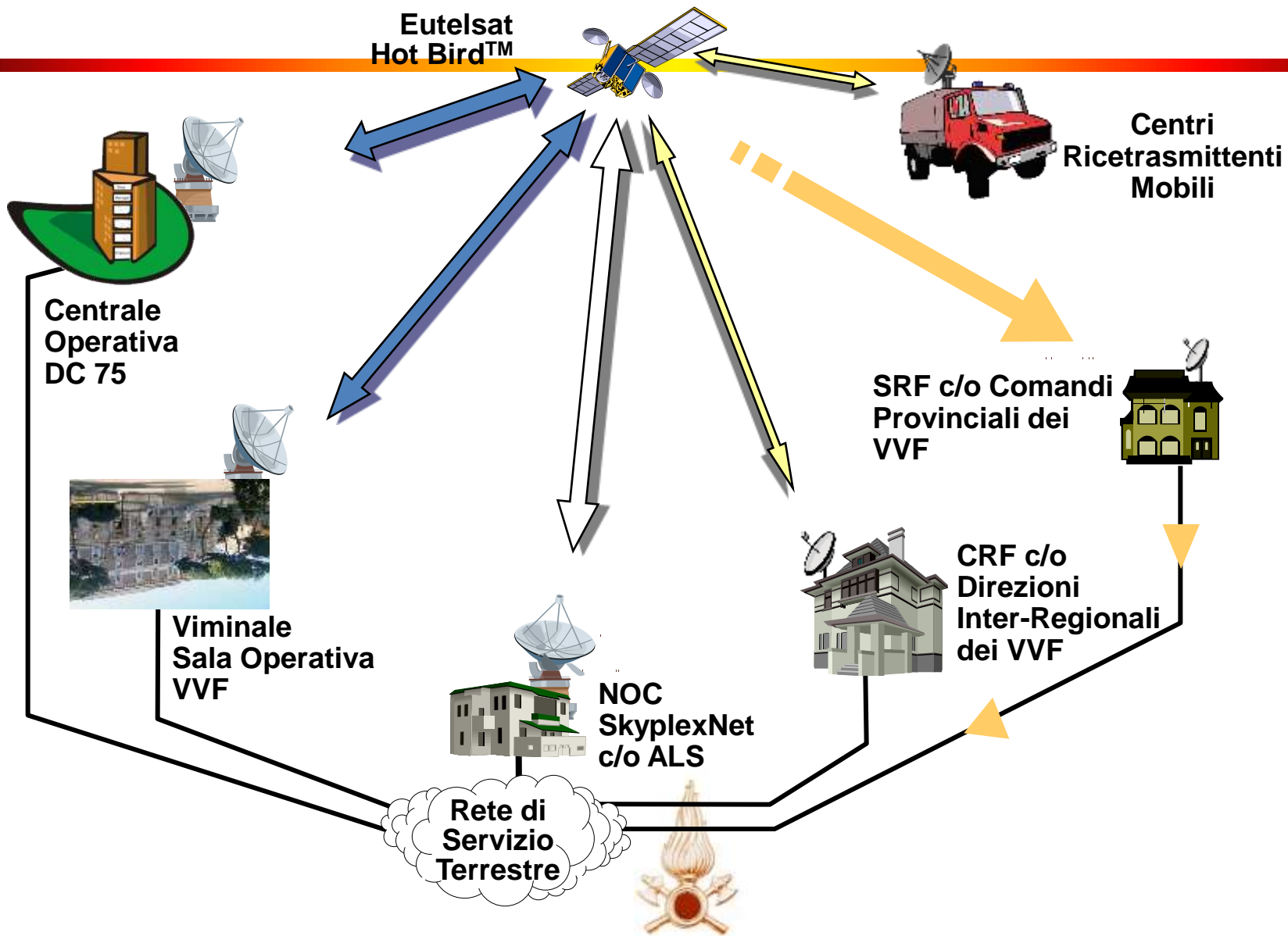
- ✓ **Contatto radio su una rete simulcast operante in unico canale (ch 100) tra Centro Operativo e mezzi delle Colonne Mobili Regionali VVF in spostamento sul territorio nazionale**
- ✓ **Radiolocalizzazione dei mezzi di Colonna Mobile Regionale**
- ✓ **Connessione al Centro Operativo di tutte le reti simulcast territoriali collegate al backbone a microonde del C.R.U.N.**
- ✓ **Telecontrollo dal Centro TLC Nazionale di tutte le reti simulcast territoriali collegate**



Le Comunicazioni satellitari del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco



ARCHITETTURA DELLA RETE SATELLITARE VVF



Le Comunicazioni satellitari del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

- Sistema di comunicazione ad alta affidabilità non dipendente da reti di comunicazioni terrestri
- Sistema che completa le potenzialità degli altri sistemi di comunicazione radio, telefonico e dati.
- Il sistema consente la trasmissione di dati, immagini e filmati video tra tutte le Sale Operative dei Vigili del Fuoco.
- La disponibilità di Centri Rice-Trasmittenti Mobili dislocati sul territorio nazionale, consente di instaurare comunicazioni in audio e video tra il luogo dell'evento e le Sale Operative per il coordinamento dei soccorsi.



COMPONENTI DELLA RETE SATELLITARE VVF

- **2 Centri Servizio Fissi (CSF), con funzioni di trasmissione e ricezione via satellite, presso il Centro Operativo Nazionale del Viminale e un centro alternativo presso la Centrale DC75**
- **18 Centri Ricetrasmittenti Fissi (CRF), presso le Direzioni Regionali e Interregionali del Dipartimento**
- **12 Centri Ricetrasmittenti Mobili (8CRT + 4CST)**
- **100 Stazioni Remote riceventi da satellite presso i Comandi Provinciali VVF**



SERVIZIO TELECOMUNICAZIONI VIGILI DEL FUOCO

Il Servizio delle Telecomunicazioni del CNVVF viene istituito con D.M. n. 4015 del 05/01/1974 e, con successivo D.M. 77 del 07/09/1995 è articolato come segue:

- ✓ **Centro TLC Nazionale (sede a Roma)**
- ✓ **Centri TLC di zona (Regionali ed Interregionali)**
- ✓ **Nuclei TLC provinciali.**



CENTRO TLC NAZIONALE (1/2)

Il Centro TLC Nazionale svolge attività di:

- ✓ **Studio e collaudo degli apparati e degli impianti**
- ✓ **Coordinamento dell'attività dei Centri TLC di Zona**
- ✓ **Esecuzione di lavori speciali e dei collegamenti radio d'emergenza nelle zone colpite da gravi calamità**



CENTRO TLC NAZIONALE (2/2)

- ✓ **Progettazione delle reti di collegamento su tutto il territorio nazionale**
- ✓ **Pianificazione delle frequenze**
- ✓ **Redazione dei capitolati tecnici delle apparecchiature degli impianti e degli strumenti di laboratorio**
- ✓ **Istituzione dei corsi di formazione e di aggiornamento del personale specializzato in telecomunicazioni**



CENTRI TLC DI ZONA (REGIONALI ED INTERREGIONALI)

I Centri TLC di zona svolgono attività di:

- ✓ **Istallazione e manutenzione degli impianti e delle apparecchiature di TLC nella zona di competenza**
- ✓ **Collaborazione con il Centro TLC Nazionale nell'attività di studio e progettazione delle reti di collegamento**
- ✓ **Esecuzione di lavori speciali e dei collegamenti radio d'emergenza nelle zone colpite da gravi calamità**



CENTRI TLC DI ZONA (1/2)

- Piemonte e Valle d'Aosta
 - Lombardia
 - Veneto e Trentino
 - Friuli Venezia Giulia
 - Liguria
 - Emilia Romagna
 - Toscana 1
 - Toscana 2
 - Umbria
 - Lazio 1
 - Lazio 2
- | |
|---------------|
| Torino |
| Milano |
| Venezia |
| Udine |
| Genova |
| Bologna |
| Firenze |
| Lucca |
| Spoletto (PG) |
| Roma |
| Roma |



CENTRI TLC DI ZONA (2/2)

- Marche
 - Abruzzo
 - Molise
 - Campania
 - Puglia
 - Basilicata
 - Calabria
 - Sicilia 1
 - Sicilia 2
 - Sardegna 1
 - Sardegna 2
- Civitanova Marche (MC)
Chieti
Campobasso
Napoli
Bari
Potenza
Reggio Calabria
Palermo
Catania
Cagliari
Sassari



SERVIZIO TELECOMUNICAZIONI VIGILI DEL FUOCO

IL FUTURO

ESIGENZE:

- ❖ Ammodernamento delle reti PMR analogiche in esercizio
- ❖ Utilizzo delle applicazioni broadband LTE per trasmissioni video, immagini etc.
- ❖ Impiego di “celle” LTE mobili e trasportabili nelle emergenze (ancora in fase sperimentale)



SERVIZIO TELECOMUNICAZIONI VIGILI DEL FUOCO

Ammodernamento delle reti PMR analogiche in esercizio

- ❖ **Migrazione alla tecnologia digitale**
- ❖ **Aumento dei canali radio**
- ❖ **Applicazioni di tx dati (narrow band) per geolocalizzazione, brevi messaggi codificati e liberi**
- ❖ **Indisponibilità di parti di ricambio per le manutenzioni degli impianti analogici attualmente in uso**



SERVIZIO TELECOMUNICAZIONI VIGILI DEL FUOCO

Rimane comunque sempre determinante la necessità di trasmettere in modo diretto, rapido ed efficace

Sistemi utilizzabili narrow band:



Il Sistema DMR



- ❖ **Permette due comunicazioni voce e dati su un canale a 12,5 kHz e velocità di trasmissione dati massima pari a 9,6 kb/s**
- ❖ **Consentendo la doppia modalità di funzionamento sia in analogico che in digitale è possibile una migrazione graduale dall'attuale sistema di comunicazioni analogico a quello digitale.**



Il Sistema DMR



- ❖ **Per tipologia di struttura è estremamente affine al sistema già in esercizio nel CNVVF e mantenendo gli stessi siti di ridiffusione presenti sul territorio è possibile in tempi rapidi la sostituzione degli attuali ponti radio analogici con i nuovi in tecnologia DMR**
- ❖ **Attualmente circa il 15-20% degli apparati mobili in dotazione ai reparti operativi dei Vigili del Fuoco supportano la modalità DMR**



Il Sistema TE.T.R.A.



- ❖ Il sistema TETRA (TERrestrial TRunked RAdio) ha efficienza spettrale analoga al DMR ma con maggiore velocità di trasmissione dati pari a 20 kb/s.
- ❖ Consente l'interoperabilità diretta con altri enti che utilizzano il medesimo sistema.
- ❖ Il CNVVF ha ufficialmente richiesto di entrare a far parte del progetto TETRA PIT delle Forze di Polizia secondo le proprie esigenze al fine di essere integrati nello sviluppo di tali reti



ESIGENZE SISTEMI A LARGA BANDA

Ulteriore esigenza è quella di avere a disposizione le nuove tecnologie disponibili anche per la trasmissione di immagini, video e dati di grandi dimensioni

Tra sistemi di comunicazione a larga banda di possibile utilizzo per le comunicazioni del C.N.VV.F. vi è particolare attenzione per il sistema LTE (Long Term Evolution).



ESIGENZE SISTEMI A LARGA BANDA



- ❖ È auspicabile l'utilizzo di una porzione di banda per i servizi di sicurezza e soccorso (mission critical) sia nelle bande 700 MHz che in quelle che eventualmente saranno utilizzabili nella banda 3,4 – 3,6 GHz - attualmente in uso al ministero della Difesa - nel possibile sviluppo di sistemi 5G.
- ❖ L'infrastruttura necessaria per una rete di proprietà è comunque estremamente imponente in termini di costi, siti, apparecchiature, sistemi di alimentazione che rendono assolutamente non perseguibile la realizzazione di una rete proprietaria da parte di un singolo ente.



ESIGENZE SISTEMI A LARGA BANDA



La release dello standard in corso di definizione (3GPP Rev. 13 – LTE-U) dell'LTE prevede la comunicazioni di tipo “Mission critical” con uso del PTT (Push to talk) anche in comunicazione diretta (Direct Mode) e/o le comunicazioni con apparato terminale in grado di ripetere il segnale a distanza. Tali performaces svincolerebbero, in situazioni particolari, l'utente/operatore dalla presenza della copertura di rete.



ESIGENZE SISTEMI A LARGA BANDA



- ❖ **E' prevedibile che le funzionalità missione critical (voce) non siano disponibili sul mercato prima di qualche anno**
- ❖ **E' invece ipotizzabile l'utilizzo di infrastrutture realizzate da gestori pubblici con accessi prioritari da destinare al soccorso.**



ESIGENZE SISTEMI A LARGA BANDA



Impiego di “celle” LTE mobili e trasportabili nelle emergenze (in fase sperimentale)

Il mercato offre alcuni prodotti di tipo campale in grado di “creare” delle “bolle” di comunicazioni in zone critiche. Questa potenzialità ha reso possibile una prima sperimentazione durante l’emergenza che ha colpito la località di Rigopiano nel mese di gennaio di quest’anno



ESPERIENZE SISTEMI A LARGA BANDA – RIGOPIANO – Gennaio 2017

Personale:

- ❖ Direzione Reg.le VV.F. Sardegna (in collaborazione con la Regione Sardegna)
- ❖ Comando Prov.le VV.F. Cagliari

Attrezzature:

- ❖ Sistema **LTE**
- ❖ Sistema **Dedalo** (Comando prov.le VVF Cagliari)



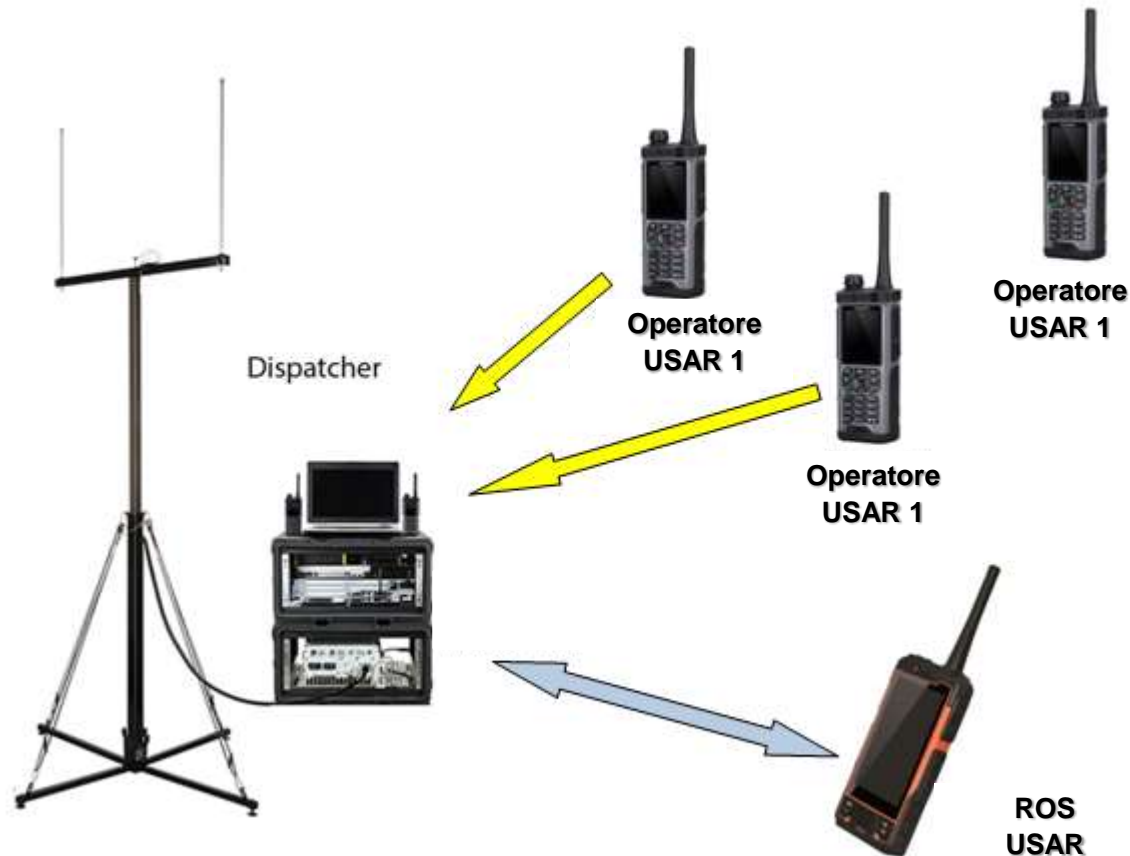
ESPERIENZE SISTEMI A LARGA BANDA – RIGOPIANO – Gennaio 2017

LTE



ESPERIENZE SISTEMI A LARGA BANDA – RIGOPIANO – Gennaio 2017

LTE



ESPERIENZE SISTEMI A LARGA BANDA – RIGOPIANO – Gennaio 2017

LTE

- ❖ Il sistema LTE testato è stato utilizzato nella banda di guardia tra downlink e uplink, tra 1785 e 1805 MHz.
- ❖ La configurazione tipica necessita una larghezza di banda di 10 MHz, riducibile a 5MHz (con conseguente riduzione del numero di apparati utilizzabili e/o della risoluzione video di ognuno degli stessi).



ESPERIENZE SISTEMI A LARGA BANDA – RIGOPIANO – Gennaio 2017

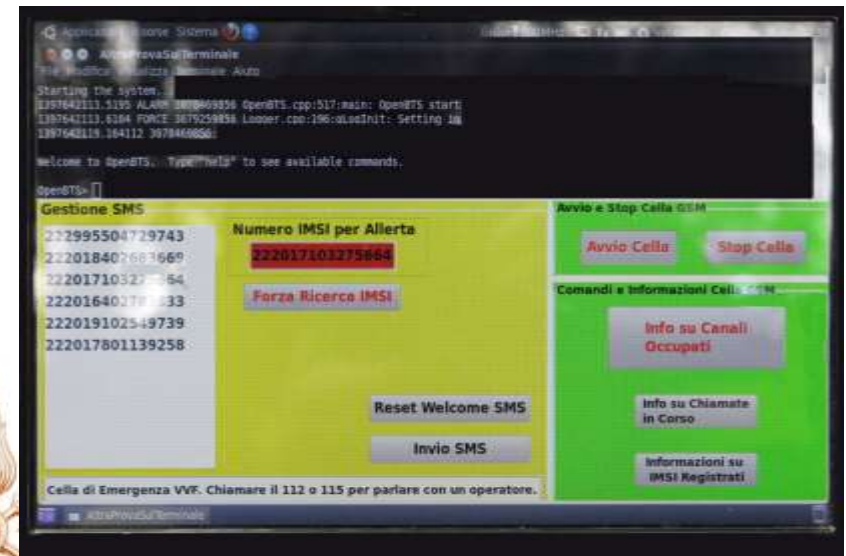
LTE



Ingresso USAR sotto le macerie

ESPERIENZE SISTEMI A LARGA BANDA – RIGOPIANO – Gennaio 2017

Dedalo



ESPERIENZE SISTEMI A LARGA BANDA – RIGOPIANO – Gennaio 2017

Dedalo



: zone perlustrate con il sistema Dedalo



: ritrovamento segnale di cellulari sotto le macerie



ESPERIENZE SISTEMI A LARGA BANDA – RIGOPIANO – Gennaio 2017

Dedalo

- ❖ **Il Sistema Dedalo funziona attualmente a nella banda GSM a 900MHz**
□
- ❖ **Nella possibile evoluzione da testare, sempre in zone assolutamente prive di copertura, è anche quella a 1.800, con una BTS più aggiornata e performante.**



Rigopiano

LA RADIO!!



Comunicazioni radio per la sicurezza Le Reti mission critical e l'LTE

Grazie per l'attenzione

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco



Ing. Adriano De Acutis