I T9NKT

Primi passi con il D-STAR.
Protocollo digitale radioamatoriale.
Parte I

Sabato 12 Dicembre 2020

Relatore: IT9NKT Riccardo Asero

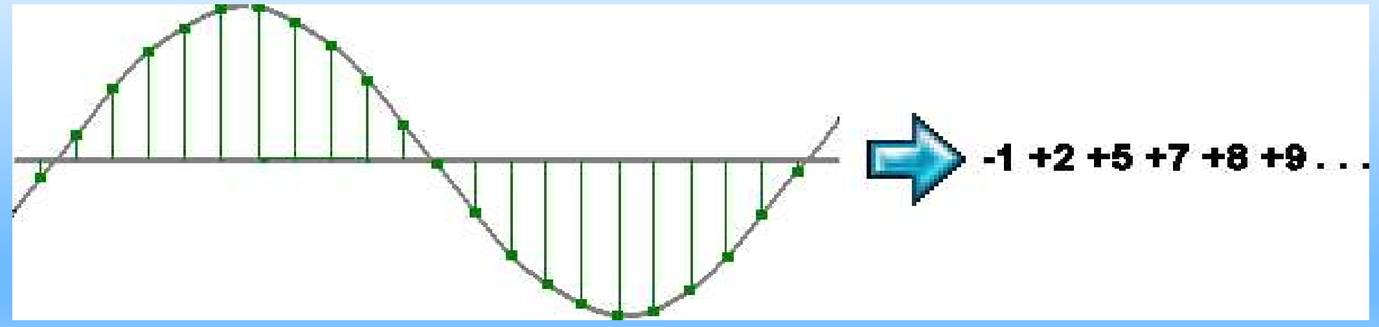
II sessione didattica organizzata da ARI Catania.

I T 9 N K T

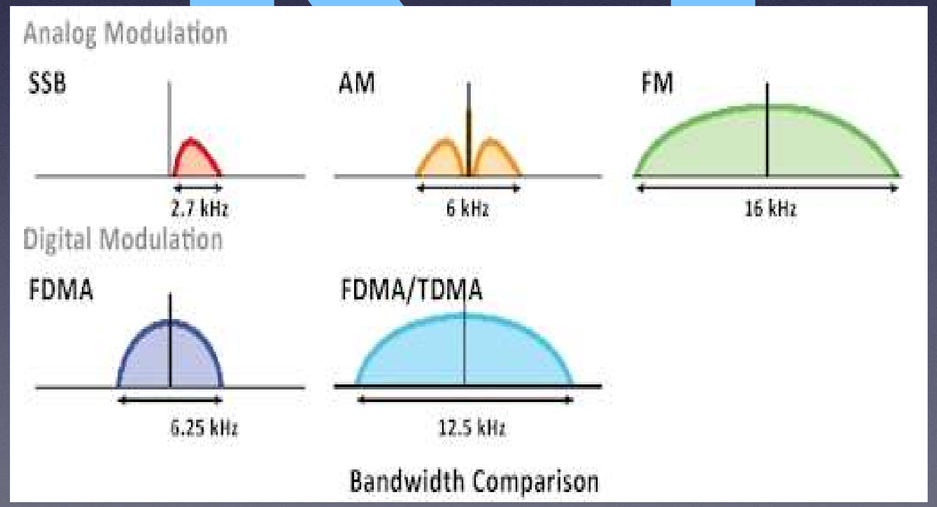
D-Star sta per

Digital Smart Tecnologies for Amateur Radio.

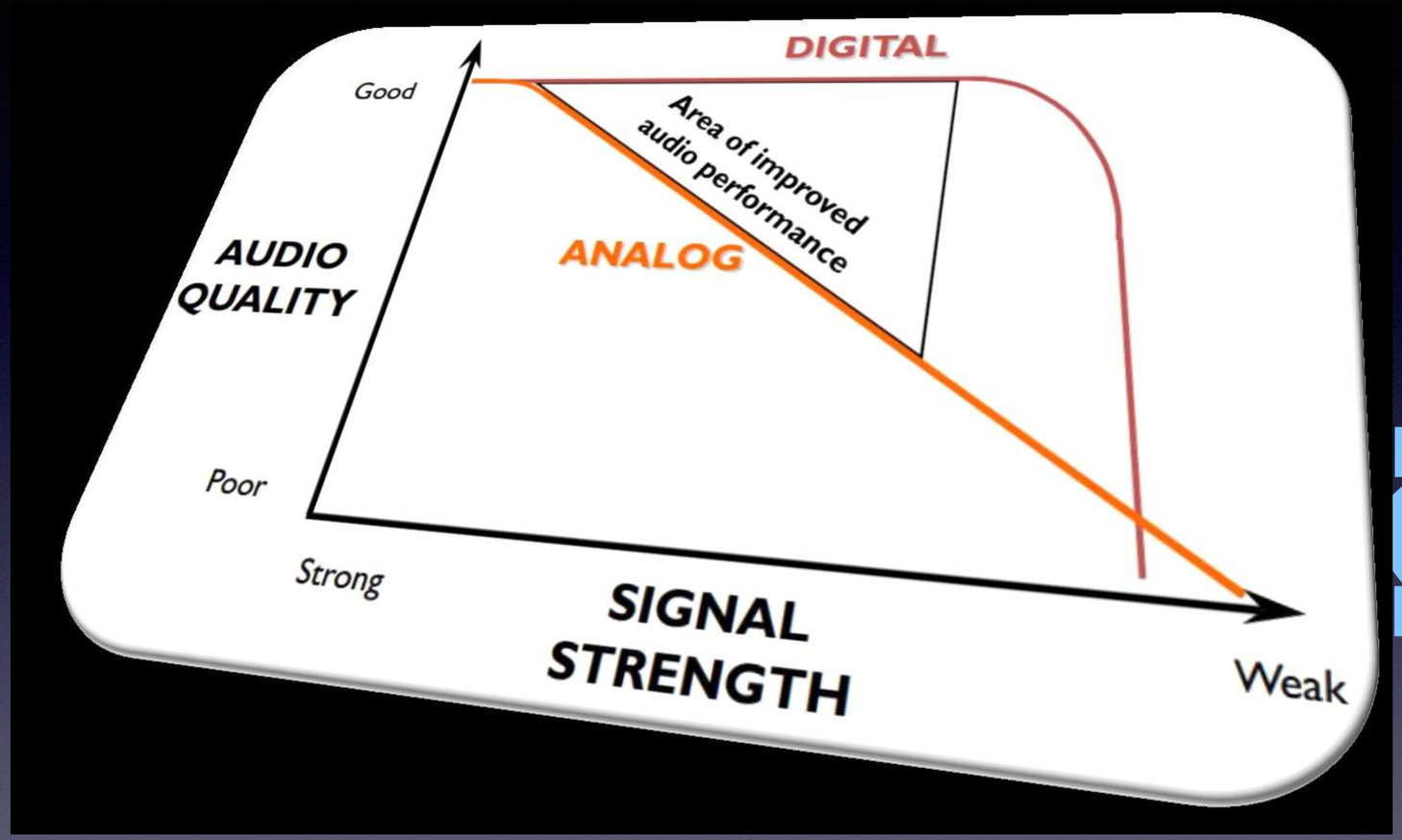
Perché il digitale?



- Riduzione larghezza di banda utilizzata.
- Servizi aggiuntivi (call, gps, aprs etc.)
- Trasmissione dati simultanea alla voce.
- Migliore intellegibilità in determinate condizioni.



Analogico Vs Digitale



In talune circostanze la modalità digitale può migliorare drasticamente la qualità della comunicazione.

Le origini

- Il Protocollo D-Star viene ufficialmente pubblicato per la prima volta nel *2001* dopo tre anni di ricerca finanziata dal Governo Giapponese e condotta con il supporto della JARL (Japan Amateur Radio League).

IT9NKT

- Il protocollo negli anni seguenti subisce una serie di revisioni.
- La versione che oggi conosciamo (1.2) vede la luce nel *2006*.
- Il D-Star è un protocollo "*open*" e non *proprietario*. Qualsiasi azienda o qualsiasi autocostruttore può utilizzare tale standard.

La storia

- Nel *2004* La Icom lancia l'ID-1. Radio veicolare che operava sui 1.2 GHz capace di operare in modalità DD.

- Nel *2007* Michael N3UC (Virginia) e Robin AA4RC (Georgia) mettono a log il primo QSO in modalità D-Star condotto via satellite Amsat AO-27.

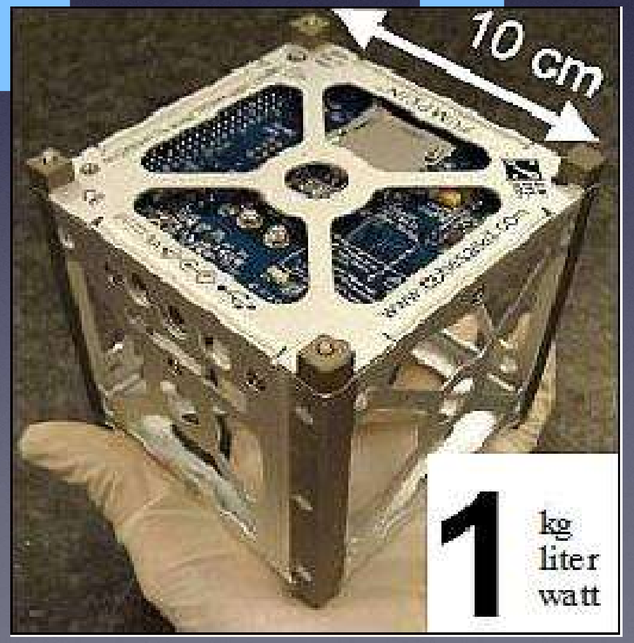
- Nel *2015* Flexradio implementa il D-Star sulle proprie radio HF.

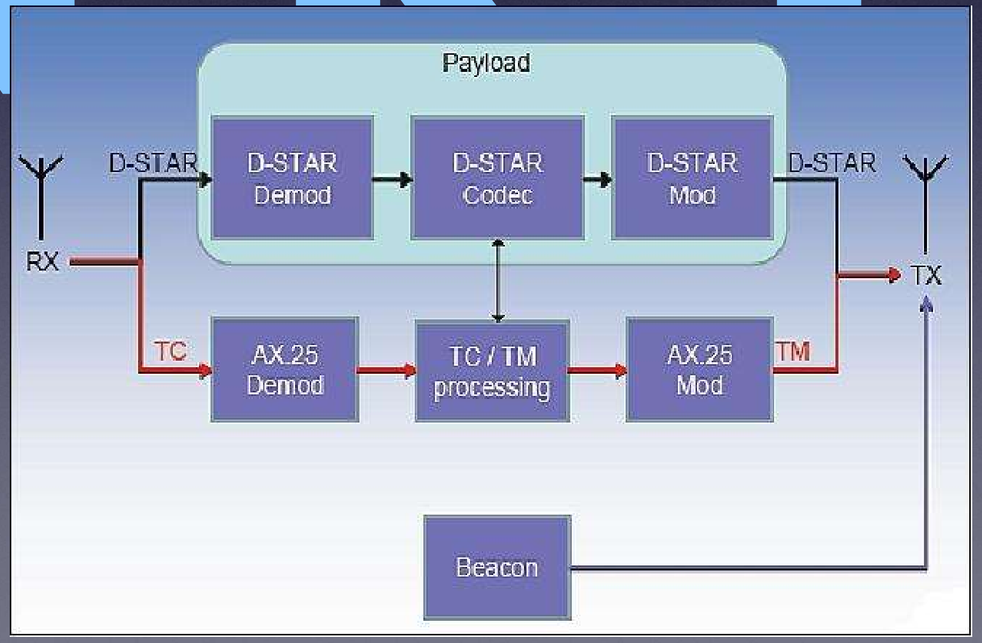
IT9NKT

La storia

- Nel *2016* viene lanciato il primo satellite con tecnologia D-star.
  Si tratta di un Cubesat di 1Kg di peso con uplink in UHF e downlink in VHF. L'OUFTI-1 (Orbital Utility For Telecommunication Innovation) è il frutto di un progetto di ricerca belga. (Soyouz-STA/Fregat @ Kourou)

ITS NKT





Aspetti tecnici

Il protocollo D-Star utilizza il codec AMBE® (Advanced Multi Band Excitation). Tale codec è proprietario e qualsiasi radio D-Star contiene il chip AMBE 2020 che si occupa della codifica della voce e dei dati. I sistemi di telefonia satellitare Inmarsat, Iridium, Thuraya usano AMBE. Oltre 300 milioni di implementazioni in giro per il mondo. Di tale tecnologia è proprietaria la Digital Voice Systems Inc. (www.dvsinc.com).

IT9NKT

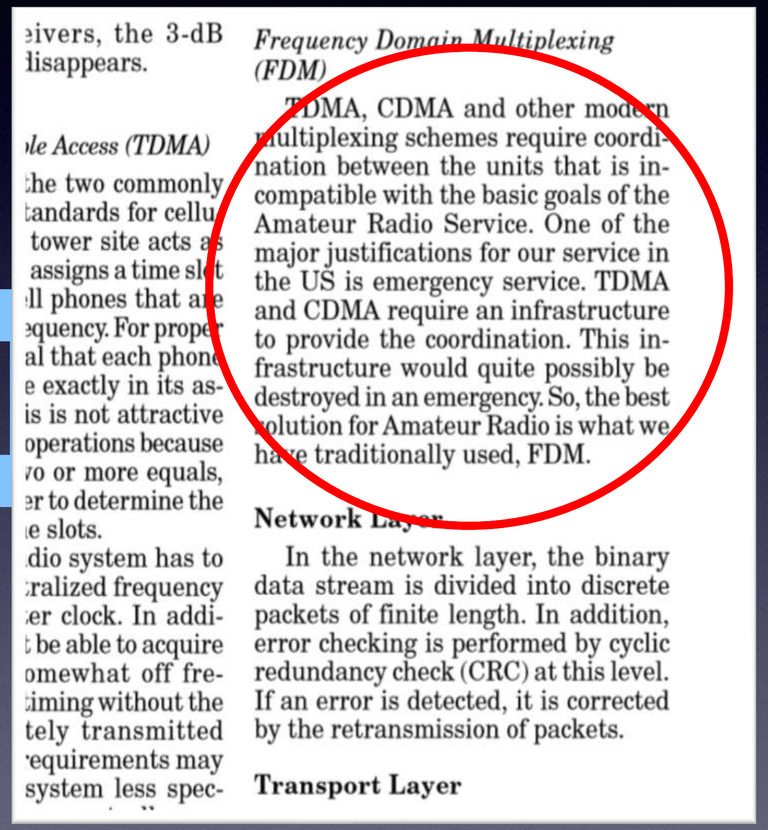
Aspetti tecnici e falsi miti

Modulazione *GMSK* (Gaussian Minimum Shift Keying) in

FDMA (Frequency Division Multiple Access).

I T 9 N I

“Come learn what JARL put into their proposed new VHF communication standard”. 2003 - John Gibbs, KC7YXD



eivers, the 3-dB
lisappears.

le Access (TDMA)

he two commonly
tandards for cellu
tower site acts as
assigns a time slot
ll phones that are
equency. For proper
al that each phone
e exactly in its as-
is is not attractive
operations because
vo or more equals,
er to determine the
e slots.
dio system has to
ralized frequency
er clock. In addi-
t be able to acquire
omewhat off fre-
iming without the
tely transmitted
equirements may
system less spec-

Frequency Domain Multiplexing (FDM)

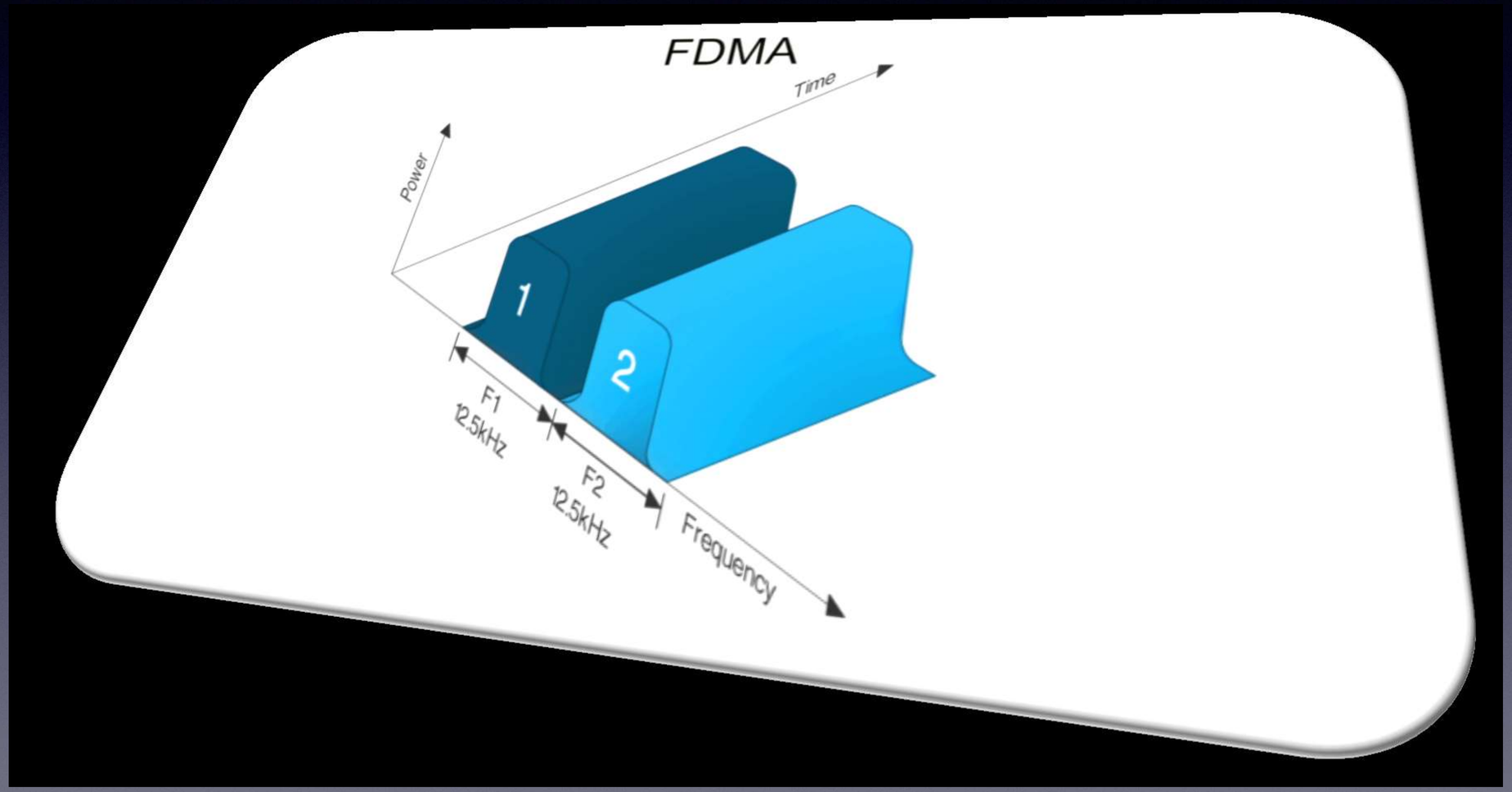
TDMA, CDMA and other modern multiplexing schemes require coordination between the units that is incompatible with the basic goals of the Amateur Radio Service. One of the major justifications for our service in the US is emergency service. TDMA and CDMA require an infrastructure to provide the coordination. This infrastructure would quite possibly be destroyed in an emergency. So, the best solution for Amateur Radio is what we have traditionally used, FDM.

Network Layer

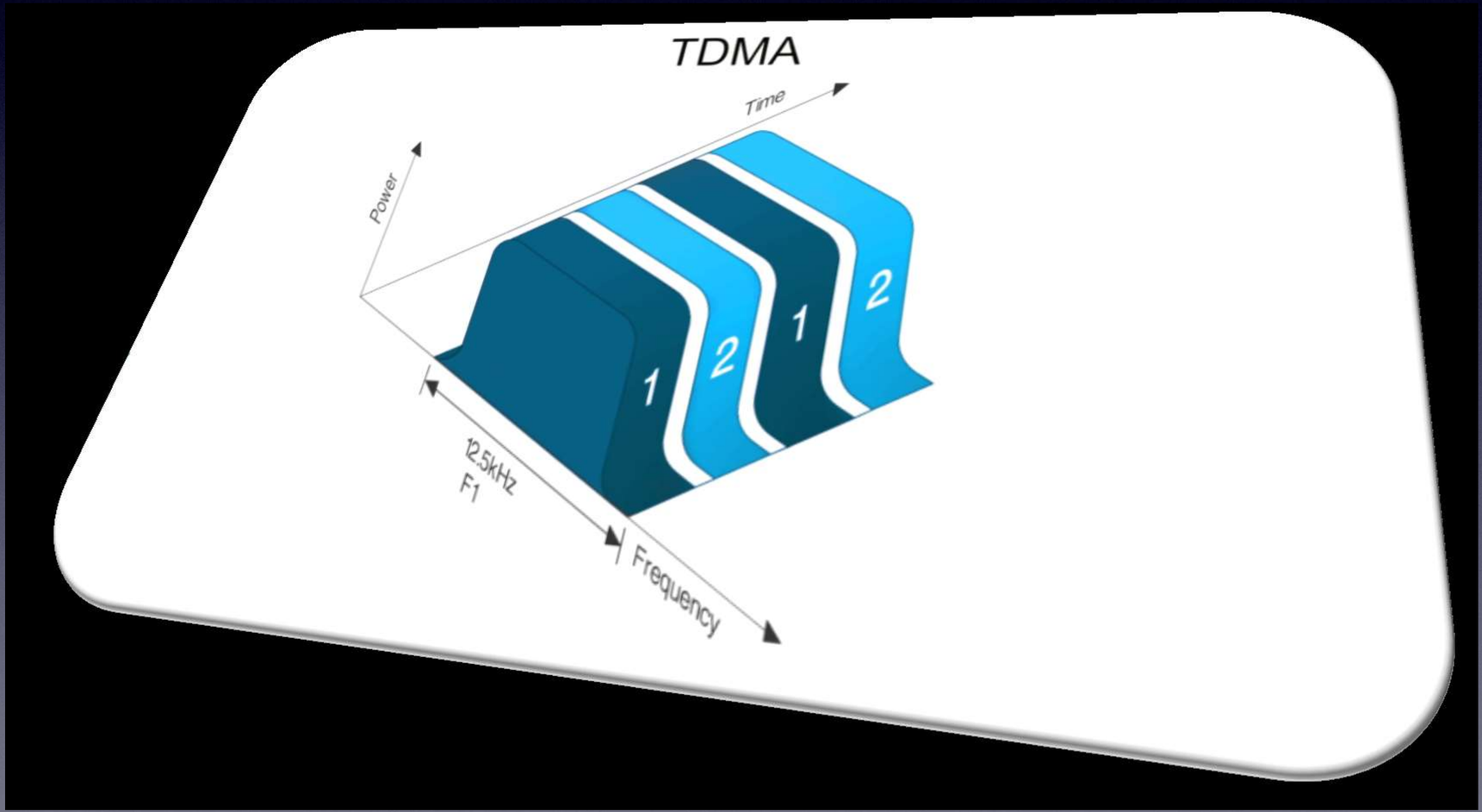
In the network layer, the binary data stream is divided into discrete packets of finite length. In addition, error checking is performed by cyclic redundancy check (CRC) at this level. If an error is detected, it is corrected by the retransmission of packets.

Transport Layer

Frequency division multiple access



Time division multiple access



Aspetti tecnici

- Modulazione *GMSK* (Gaussian Minimum Shift Keying) in *FDMA* (Frequency Division Multiple Access).
- Canale di 6,25 Khz (dev. circa 2KHz) per la modalità *DV* – 4800 bps
- Canale di 150 KHz per la modalità *DD* (data only @1,2 Ghz) – 128.000 bps

IT9NKT

Aspetti tecnici

- Il protocollo D-star supporta due distinte modalità.
- Digital Voice (DV) preferenzialmente utilizzata in 2 metri e 70 cm. Questa contiene il flusso dati voce di 3600 bps di cui 1200 bps sono dedicati al protocollo di correzione d'errore (Forward Error Correction) + un flusso dati di 1200 bps (GPS, DPRS, messaggi testuali fino a 20 caratteri, immagini) per un totale di 4800 bps.

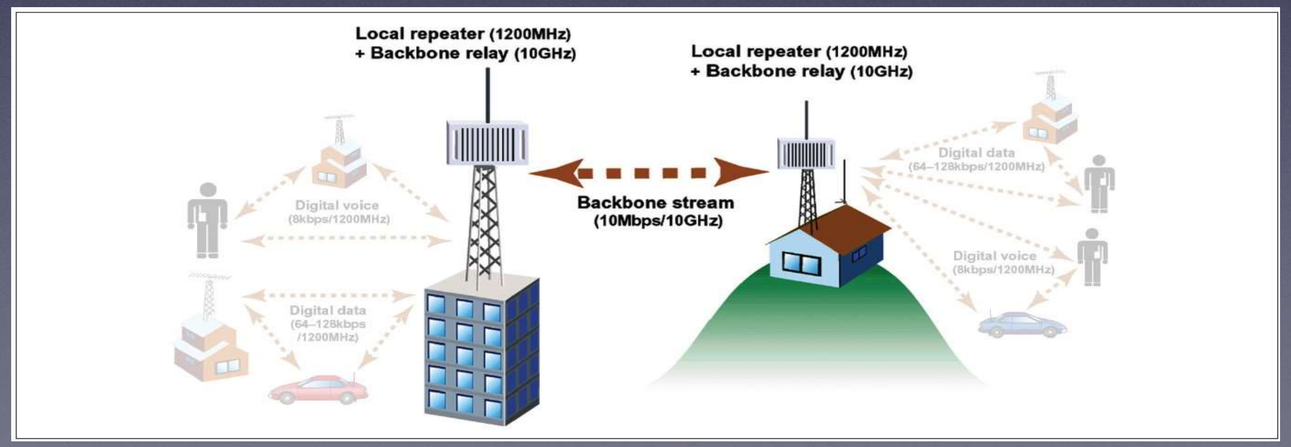
IT9NKT

Aspetti tecnici

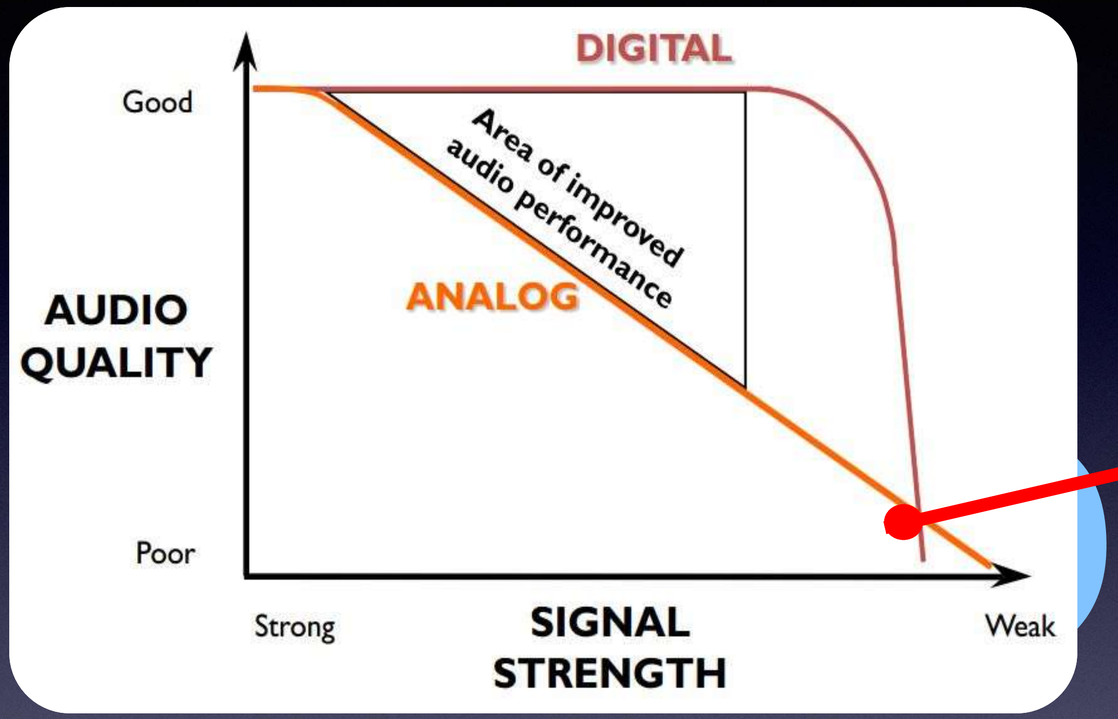
Digital Data (DD) usata solo su 1,2 GHz, solo dati con un bitrate di 128.000 bps.

- Può essere utilizzata per collegamenti punto-punto o attraverso ripetitori.
- Consente, attraverso la porta Ethernet RJ45 delle radio abilitate (Icom 9700) una normale connessione TCP/IP.
- Originariamente pensata anche per creare una ridondanza nella trasmissione dati tra ripetitori.

IT9NKT



Modalità Digital Voice



In talune circostanze la modalità digitale può migliorare drasticamente la qualità della comunicazione.

Trasmissione dati in modalità DV

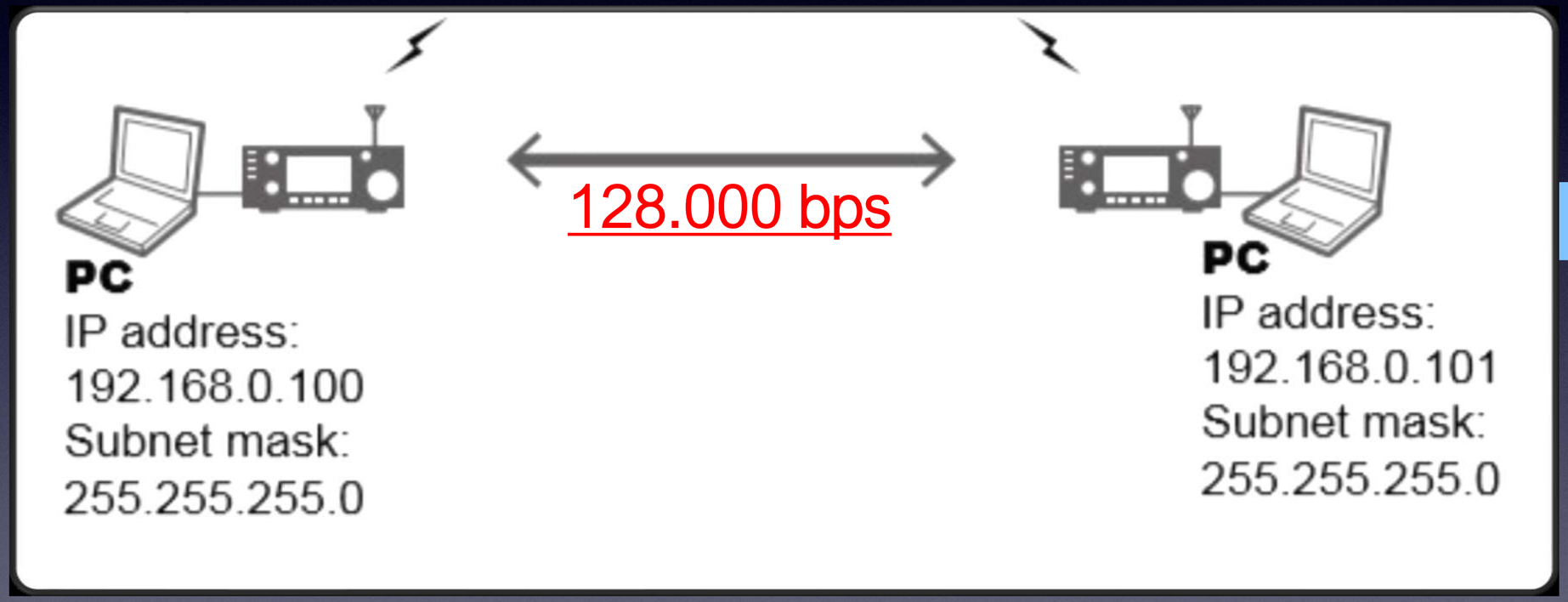
ITT 9

Trasmissione foto (640x480) in modalità DV a 4800 bps.

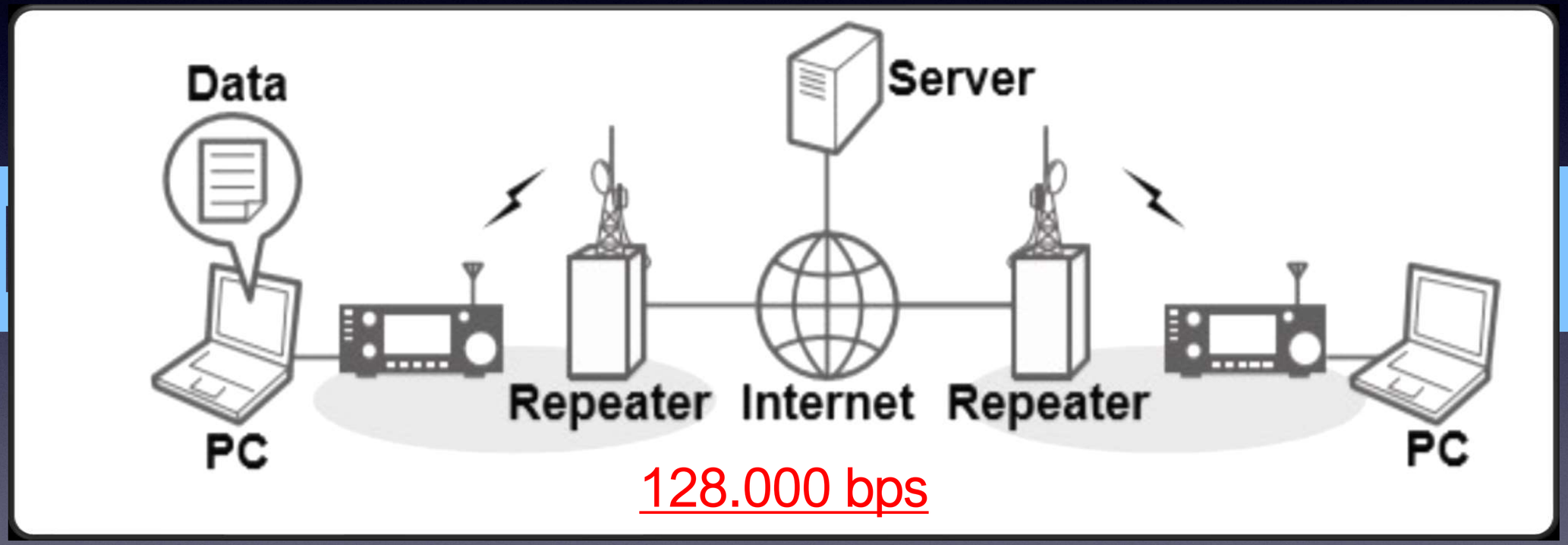
Trasmissione dati in modalità DV

Trasmissione foto (640x480) in modalità DV a 1200 bps (simulcast).

Trasmissione dati in modalità DD mediante link diretto.



Trasmissione dati in modalità DD mediante ripetitore.



128.000 bps

I produttori

AOR

FlexRadio
Software Defined Radios

I T S N K T

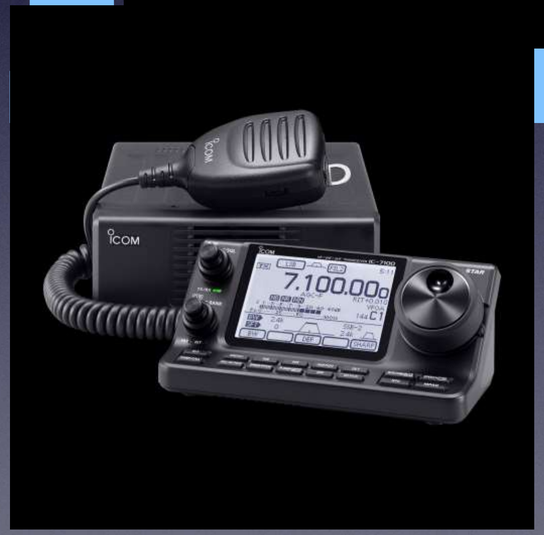
ICOM

KENWOOD

ICOM
7.070.50
SPECTRUM SCOPE
EDGE
HOLD
CENT/FIX
EXPD/SET

ICOM
145.500
CQCQCQ
Herne Bay
UR: CQCQCQ
MENU
HOME
DR
QUICK

CQCQCQ
Herne Bay
439.450


ICOM
7.100.00

ICOM
IC-9700
433.500.00
1294.500.00
SPECTRUM SCOPE
REF
SPEED
MARKER
EXPD/SET
MENU
FUNCTION
M.SCOPE
QUICK
EXIT

Kirkland
Herne Bay
145.000

ICOM
D-STAR

Le radio

KENWOOD
COMMUNICATIONS

I T 9 N K

Le radio

FlexRadio®
Software Defined Radios

I T 9 N K T

Le radio

AOR®

I L O N K T

E allora?

Effettuare la registrazione sulla rete

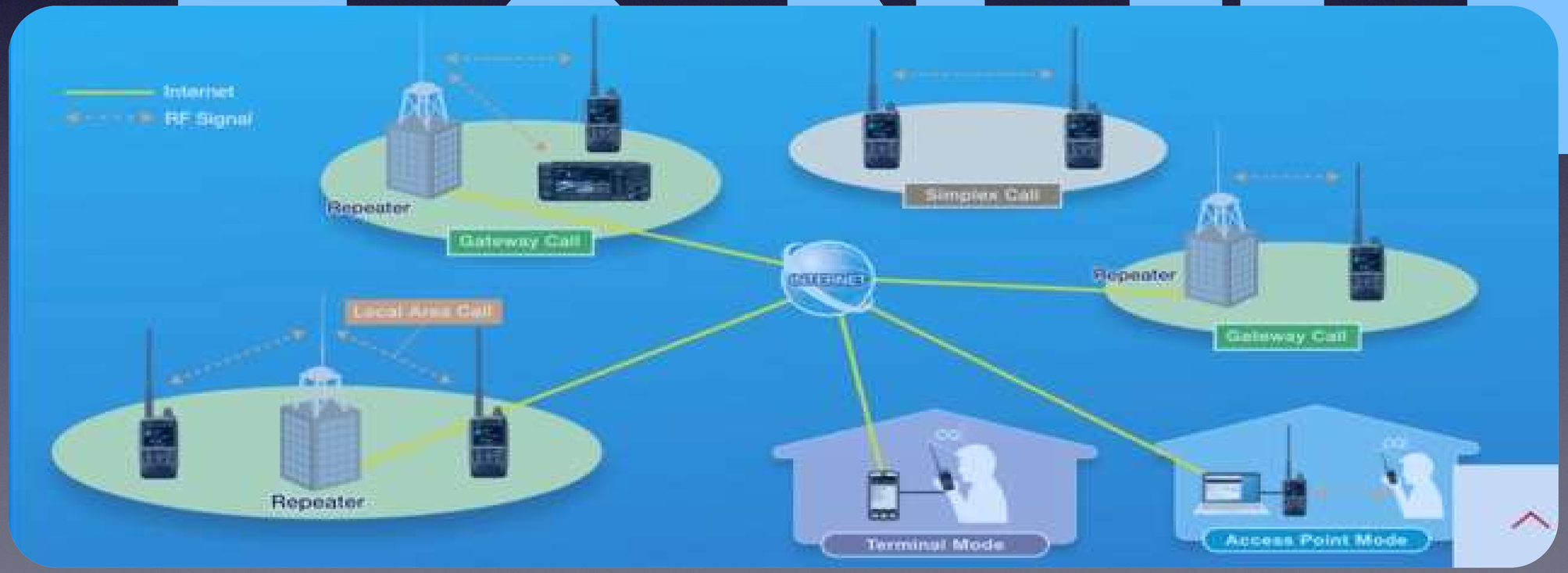
RadioID.net
Your unique Digital ID

www.Radioid.net

Fino al 18/12/2020
register.ham-digital.org

Scenari tipici di utilizzo

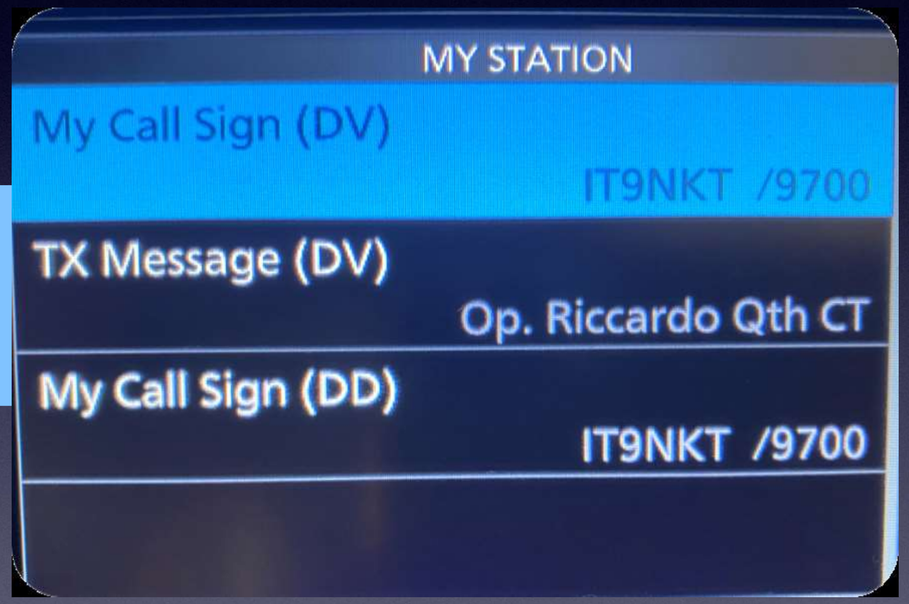
- *Simplex call*
- *Repeater call (local area call)*
- *Gateway call*
- *Terminal mode*
- *Access mode*
- *Call routing*



Simplex call:
cosa fare per operare?

- Programmare la radio con il proprio call.
- Scegliere la frequenza.
- Premere il PTT. ☺
- Enjoy!

IT9 N



Repeater mode (local call): cosa fare per operare?

- Sintonizzarsi sulla frequenza del ripetitore e impostarne il relativo shift.
- Impostare il campo UR della radio con comando *CQCQCQ*

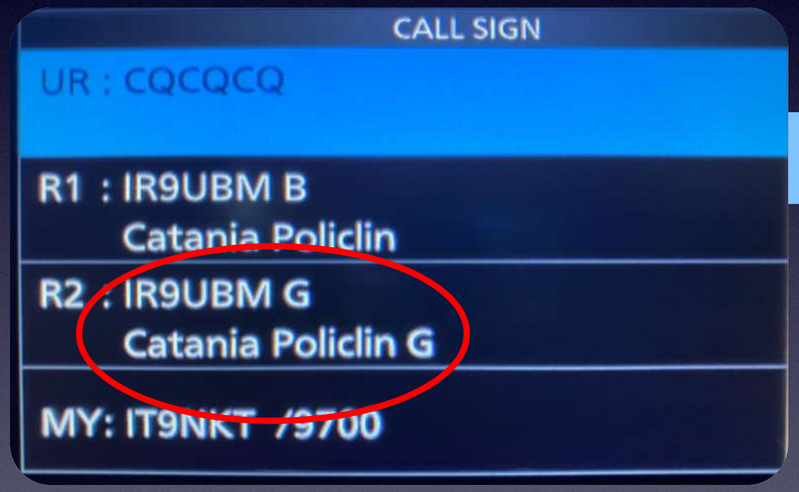
IT9NKT

oppure

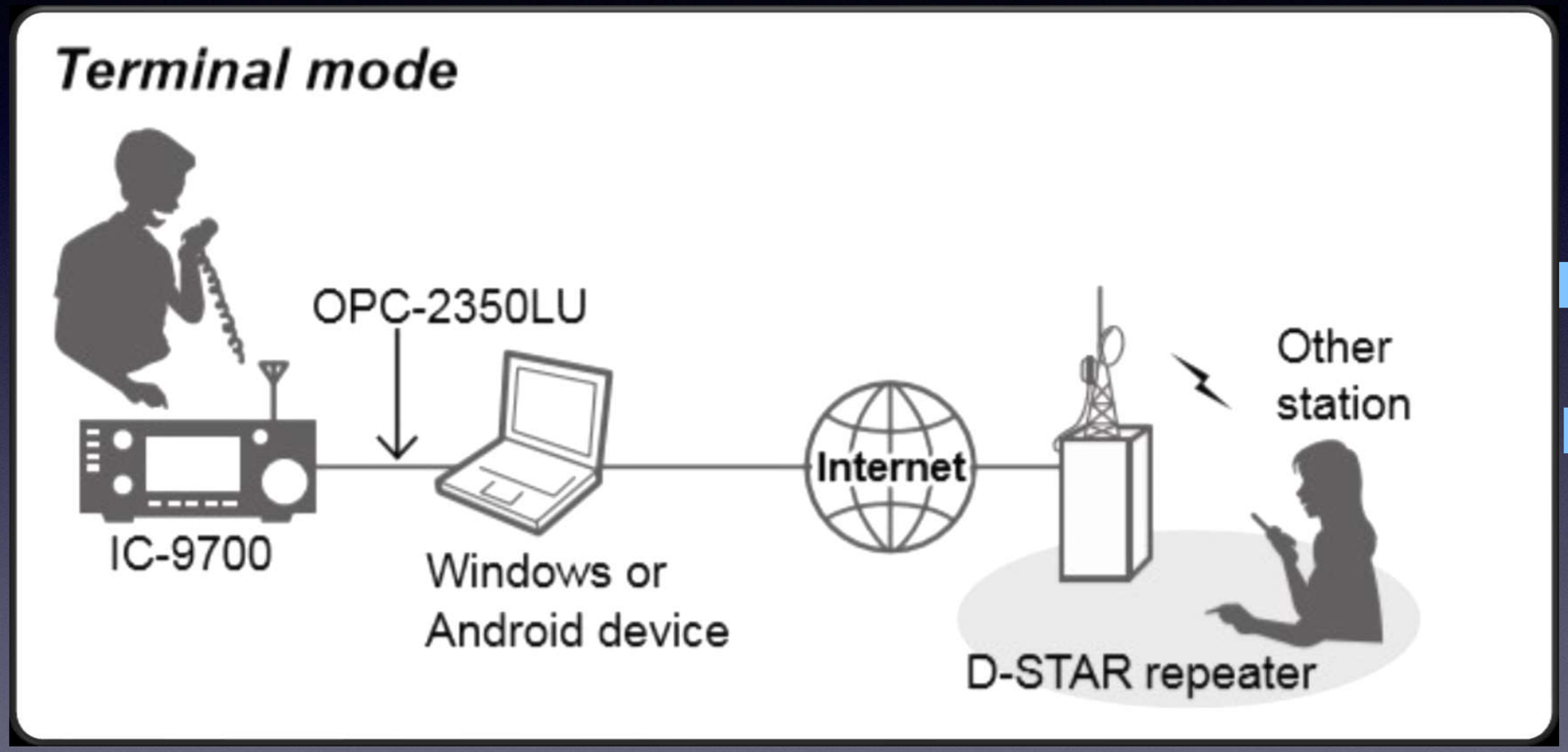
Affidarsi alla funzione *near repeaters* presente in tutte le radio dotate di gps.

Repeater mode (gateway call): cosa fare per operare?

- Sintonizzarsi sulla frequenza del ripetitore e impostarne il relativo shift.
- Popolare il campo RPT1 con il call del ripetitore seguito da una lettera che ne identifica la porta (A=23 cm, B=70 cm, C=2 m).
- Popolare il campo RPT2 con il call del ripetitore seguito dalla lettera G.
- Popolare il campo UR della radio con il comando *CQCQCQ* per inoltrare la chiamata sul reflector cui il ripetitore è collegato.

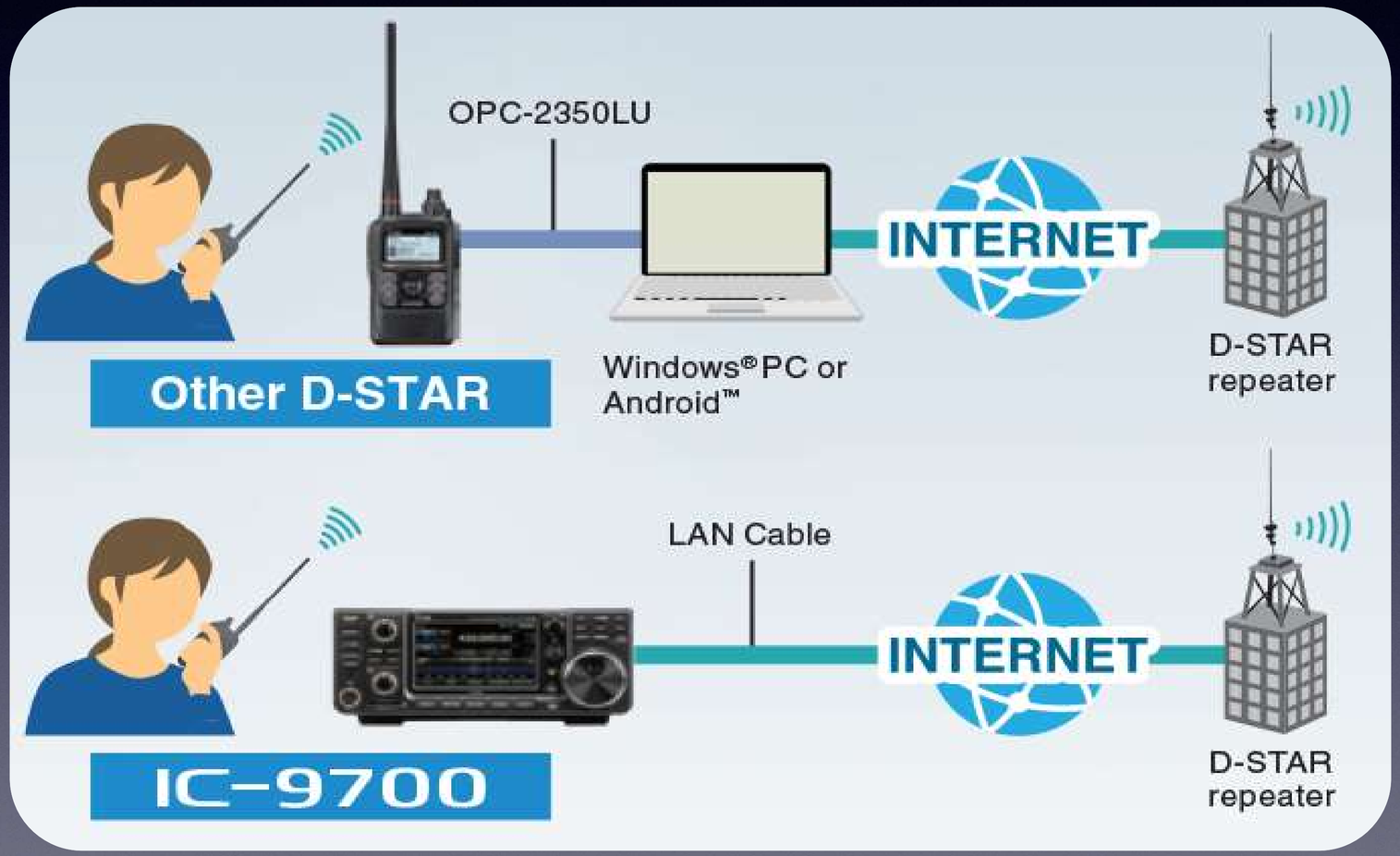


Terminal mode:
cosa fare per operare?



Access mode:
cosa fare per operare?

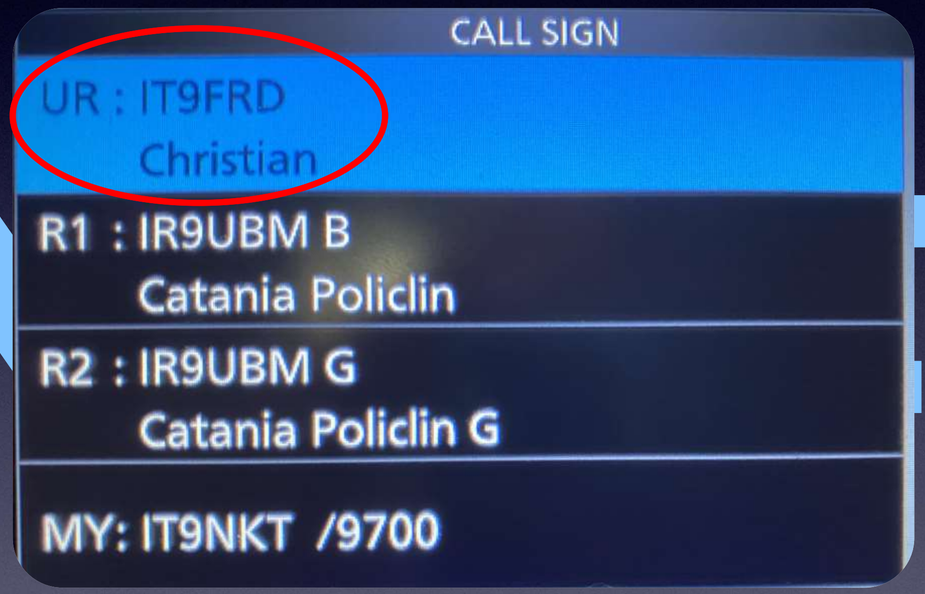
I



T

Call routing
cosa fare per operare?

Il call routing è un metodo di instradamento della chiamata che consente
di chiamare una specifica stazione impegnando *solo ed esclusivamente* i ripetitori impegnati dalle singole stazioni ovunque esse si trovino.



Il protocollo digitale

D-STAR

IT9NKT

“Il più grande nemico della conoscenza non è l'ignoranza, è l'illusione della conoscenza.”

Stephen Hawking

Il protocollo digitale

D-STAR

I T 9 N K T

Grazie per l’attenzione.

Sabato 18 Dicembre 2020

Relatore: IT9NKT Riccardo Asero

II sessione didattica organizzata da ARI Catania.