



**Sistema radiomobile professionale  
multiaccesso digitale a standard ETSI - TETRA**



**ROHILL**

**BPG** RADIO  
COMUNICAZIONI

**TetraNode**

# TETRA ti offre ...



**... un sistema di radiocomunicazione cellulare privato  
gestito e controllato direttamente da te,  
indipendentemente dagli operatori di rete mobile !!!**



**BPG** RADIO  
COMUNICAZIONI

**TetraNode**

# TETRA per le organizzazioni professionali

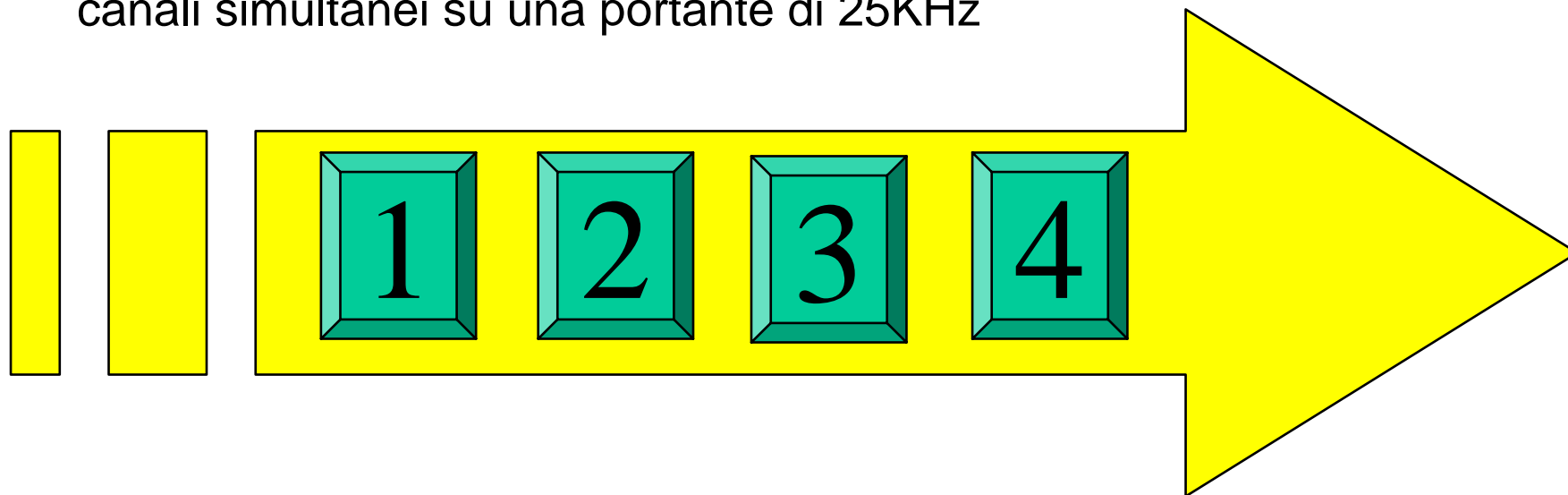
**Il sistema TETRA offre le seguenti principali funzionalità, essenziali per organizzazioni professionali pubbliche e private:**

- Conversazioni a canale aperto fra gruppi chiusi di utenti, configurabili in modo flessibile e dinamico
- Comunicazioni istantanee, all'interno di un gruppo
- Molteplici livelli di priorità
- Reti private virtuali, nell'ambito di una stessa rete
- Interoperabilità fra i gruppi, in funzione delle esigenze operative
- Conversazione privata simplex o duplex, senza impegnare la rete telefonica
- Conversazione privata duplex con interni e/o esterni della rete telefonica
- Messaggistica di testo (SDS) fra terminali o dalla centrale operativa
- Centrale operativa con funzione dispaccio e controllo simultaneo su più gruppi
- Funzioni di radiolocalizzazione GPS
- DMO, comunicazione in diretta fra terminali senza impegno dell'infrastruttura di rete
- Invio emergenza, con garanzia di ottenere sempre un canale libero
- Sicurezza delle comunicazioni voce e dati, mediante cifratura e autenticazione
- Trasmissione dati a pacchetto
- Uso, in ambiente radiomobile, delle stesse applicazioni utilizzate in una rete informatica fissa, quali interrogazione di database, riconoscimento immagini ed impronte digitali, posta elettronica, ecc.
- E molto altro ancora...

# Sistema TETRA

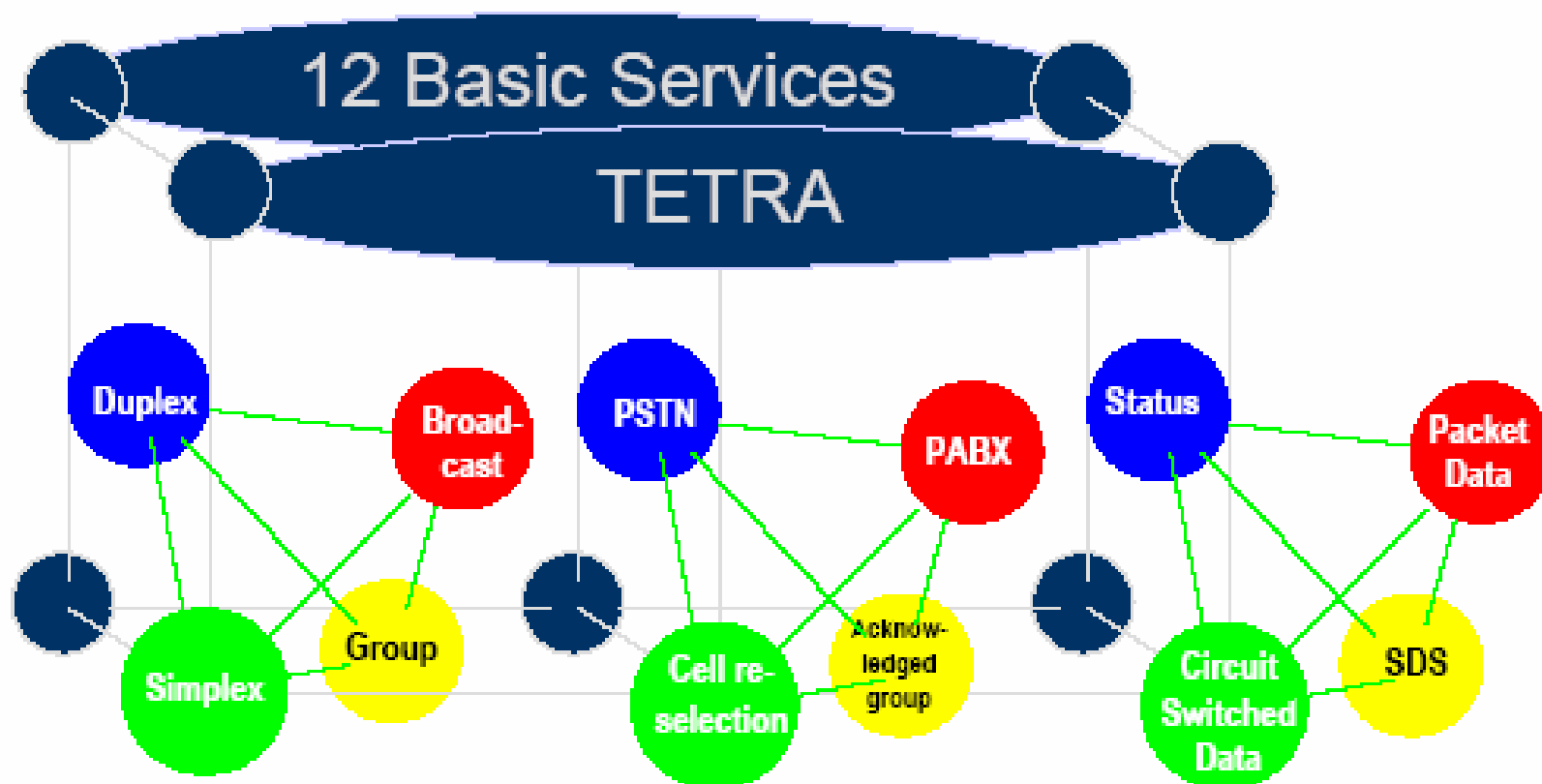


TETRA (TErrestrial TRunked RAdio) è un sistema digitale TDMA (Time Division Multiple Access) standardizzato dall'ETSI (European Telecommunication Standard Institute) che può trasportare fino a 4 canali simultanei su una portante di 25KHz



# Funzionalità – servizi base

Le seguenti funzionalità sono incluse tra i servizi base offerti dallo standard TETRA e dal sistema TetraNode.



# Funzionalità – chiamate half & full duplex

Con il sistema TetraNode ogni interno telefonico potrà chiamare direttamente una singola radio e viceversa, con notevole integrazione dei due sistemi.

La stazione radio base assicura la possibilità di effettuare comunicazioni foniche, half duplex o full duplex, nella seguente misura:

- Un numero di comunicazioni half duplex fra terminali radio, pari al numero di canali di comunicazione disponibili (ogni conversazione occupa un canale di comunicazione);
- Un numero di comunicazioni full duplex fra terminali radio, pari alla metà dei canali di comunicazione disponibili (ogni conversazione occupa due canali di comunicazione);
- Un numero di comunicazioni full duplex fra terminali radio e telefoni, pari al numero di canali di comunicazione disponibili (ogni conversazione occupa un canale di comunicazione).

**Qualora un sistema TETRA dovrà garantire comunicazioni full-duplex è raccomandata la progettazione con almeno 2 portanti (due coppie di frequenze).**



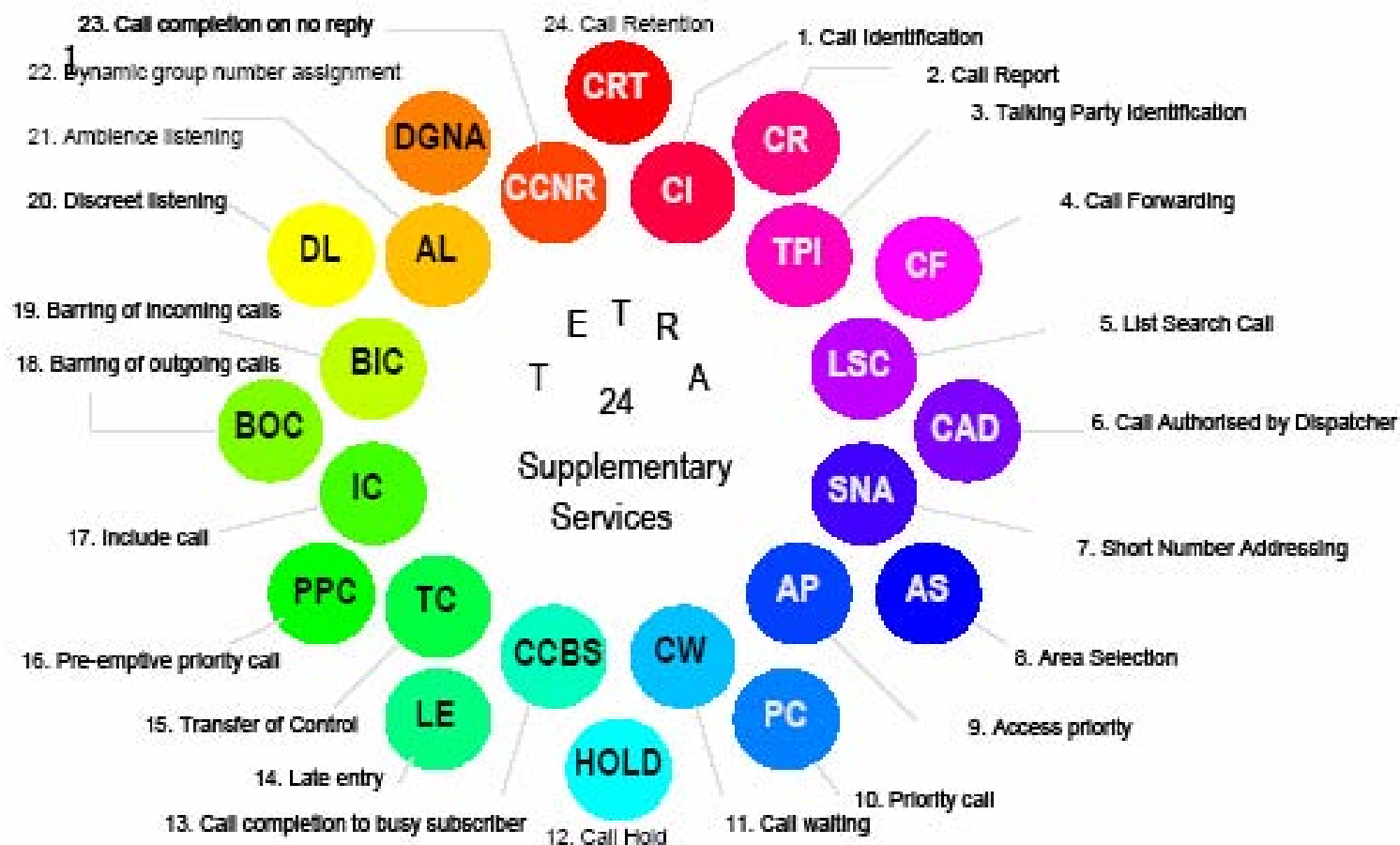
# Funzionalità – servizi avanzati

Il sistema TetraNode supporta una quantità di servizi, alcuni dei quali avanzati, quali ad esempio :

- **Voce e messaggi di testo (SDS) in simultanea**
- **Chiamata di emergenza**
  - In caso di emergenza l'utente può comunicare immediatamente, anche se tutti i canali del sistema sono già occupati.
- **Trasmissione dati a commutazione di pacchetto (Packet Data)**
  - Questa caratteristica consente di instaurare una connessione dati, utilizzando i terminali, basata su protocollo IP
  - Questo servizio è ideale per supportare applicazioni che traggono vantaggio dal protocollo TCP/IP
- **Trasmissione dati a commutazione di circuito**
  - Consente ad ogni radio di instaurare una connessione con emulazione di un circuito; i dati sono scambiati utilizzando un canale di traffico (traffic channel)
  - La velocità può essere aumentata affasciando più canali di traffico

# Funzionalità – servizi supplementari

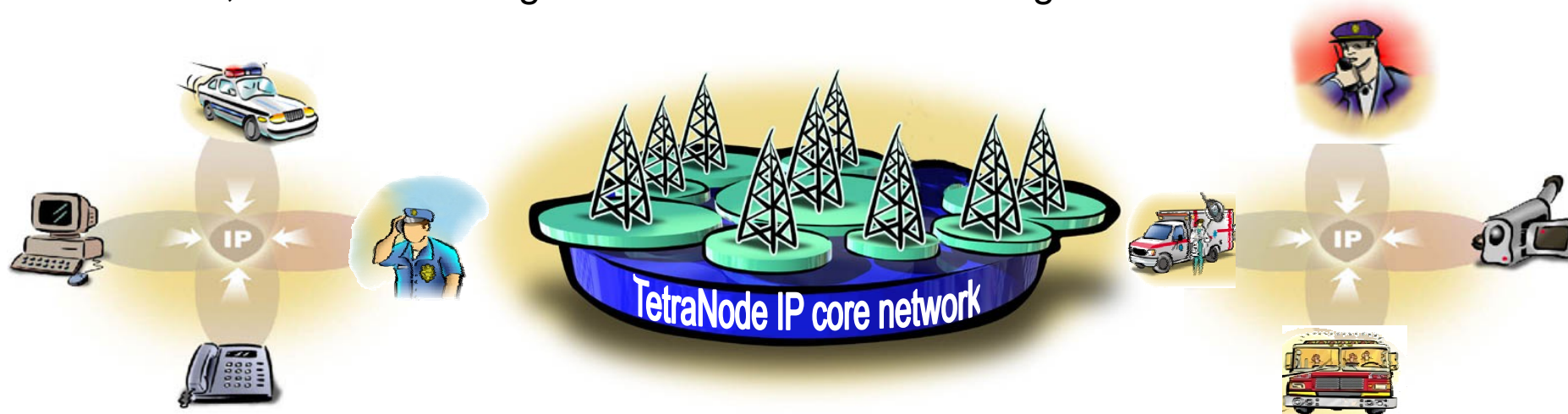
Servizi supplementari offerti dal sistema TetraNode





# La tecnologia softswitch

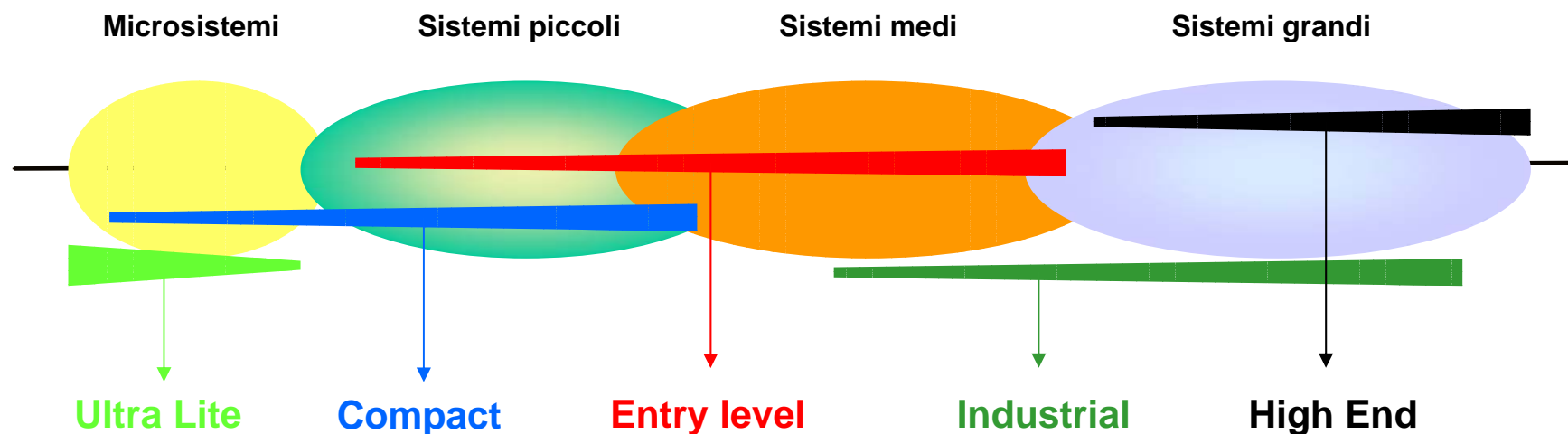
TetraNode coniuga la più avanzata tecnologia di commutazione “softswitch” ed il sistema operativo “open” Real-Time Linux in una infrastruttura TETRA in cui tutte le funzionalità sono implementate a livello software con grandi vantaggi in termini di flessibilità, velocità ed integrazione nativa della tecnologia IP.



Oggi, Linux offre una eccellente capacità real-time, diventando la migliore scelta per ottenere una soluzione softswitch. E' inoltre un OS veramente open-source e incentrato sullo standard IP: questo rende Linux più adeguato per soluzioni di TLC.

# La piattaforma Tetra Node

Il sistema **TetraNode** rappresenta la soluzione assolutamente scalabile ed ideale per sistemi radio TETRA che partono dal monosito ad 1 portante per copertura locale e che possono crescere fino alla copertura regionale con la potenzialità di gestire oltre 5000 utenti, fino a 128 portanti suddivise in 48 siti con uno o più controllori di sito.



# La piattaforma Tetra Node

## SCALABILE



**Ultra Lite**  
(Embedded PC)



**Compact**  
(Rack server)



**Entry level**  
(Rack server)



**Industrial**  
(Compact PCI  
server)



**High End**  
(Advanced TCA  
server)

**BPG** RADIO  
COMUNICAZIONI

**TetraNode**

# La piattaforma Tetra Node eXchange

Il TetraNode eXchange (TNX) è la piattaforma PC che fornisce funzionalità di commutazione e gestione dell'infrastruttura (SwMI) in una rete TetraNode. La tipologia del server impiegato determina la funzionalità e l'affidabilità del sistema.



**TNX-UL (Ultra Lite)**



**TNX compact PCI**



**TNX-EL (Entry level)  
e TNX compact (Rack server)**



**TNX advanced TCA**

# I principali componenti del sistema TetraNode

## Stazione Base Transceiver R-8050



- 25Watt di potenza RF
- Sensibilità -115dBm
- 2 RX diversity
- Alimentazione 24Vcc
- 32KBps di occupazione di banda per ogni carrier
- 410-430/450-470 MHz
- Interfaccia Ethernet
- Dimensioni Rack 19" 3U
- Notificata R&TTE

## TBS-SYN Unità di sincronizzazione

L'unità TBS-SYN include ricevitore GPS e OCXO per fornire un accurato riferimento di tempo e frequenza necessario per l'operatività della Stazione Radio Base.



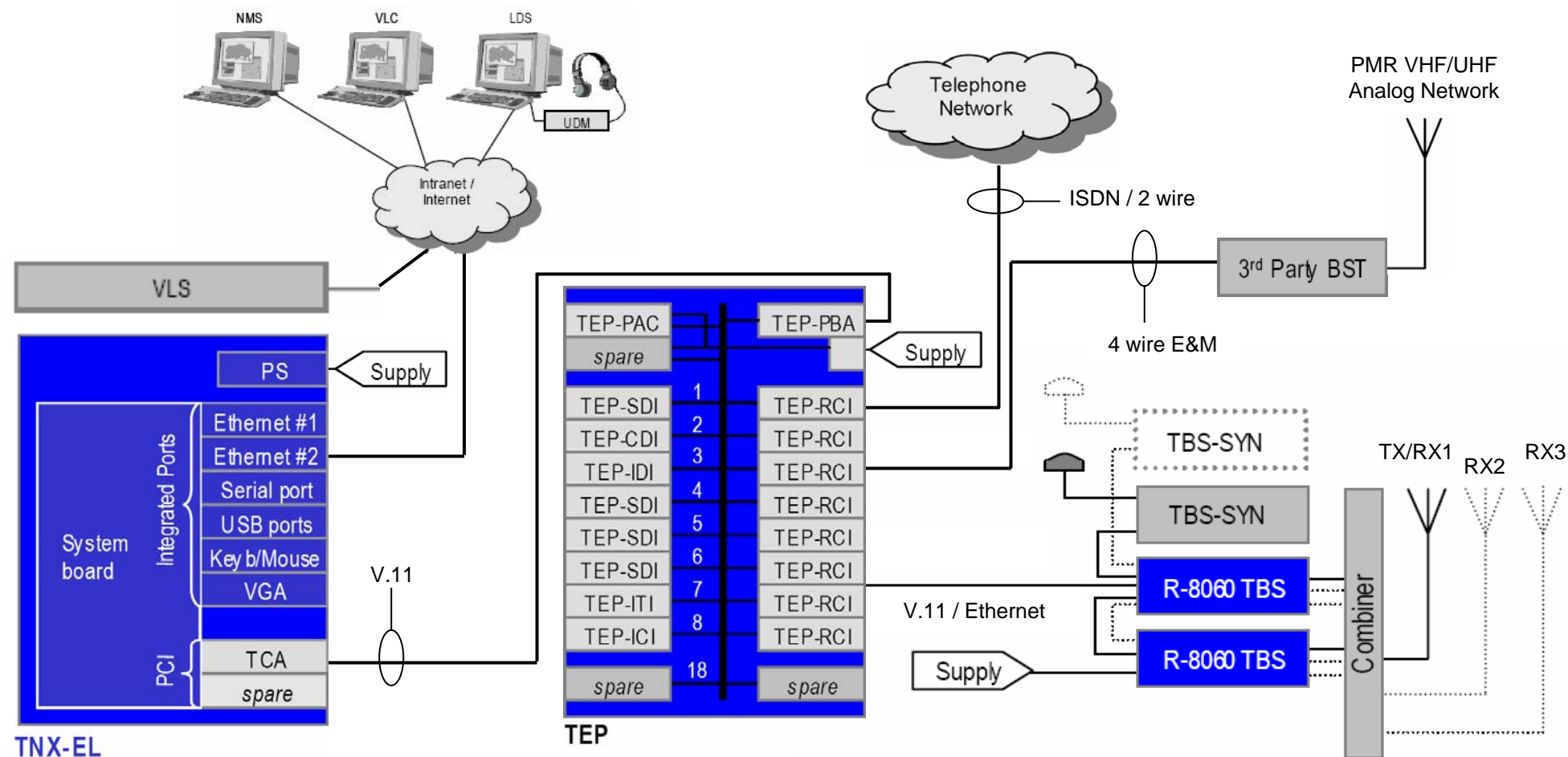
## TEP TetraNode Expansion Platform

Il TEP è un cestello rack 19" 3U che ospita varie schede d'interfaccia tra TNX e le SRB remote, oltre a schede per interconnessione telefonica e gateway per link con sistemi PMR analogici.



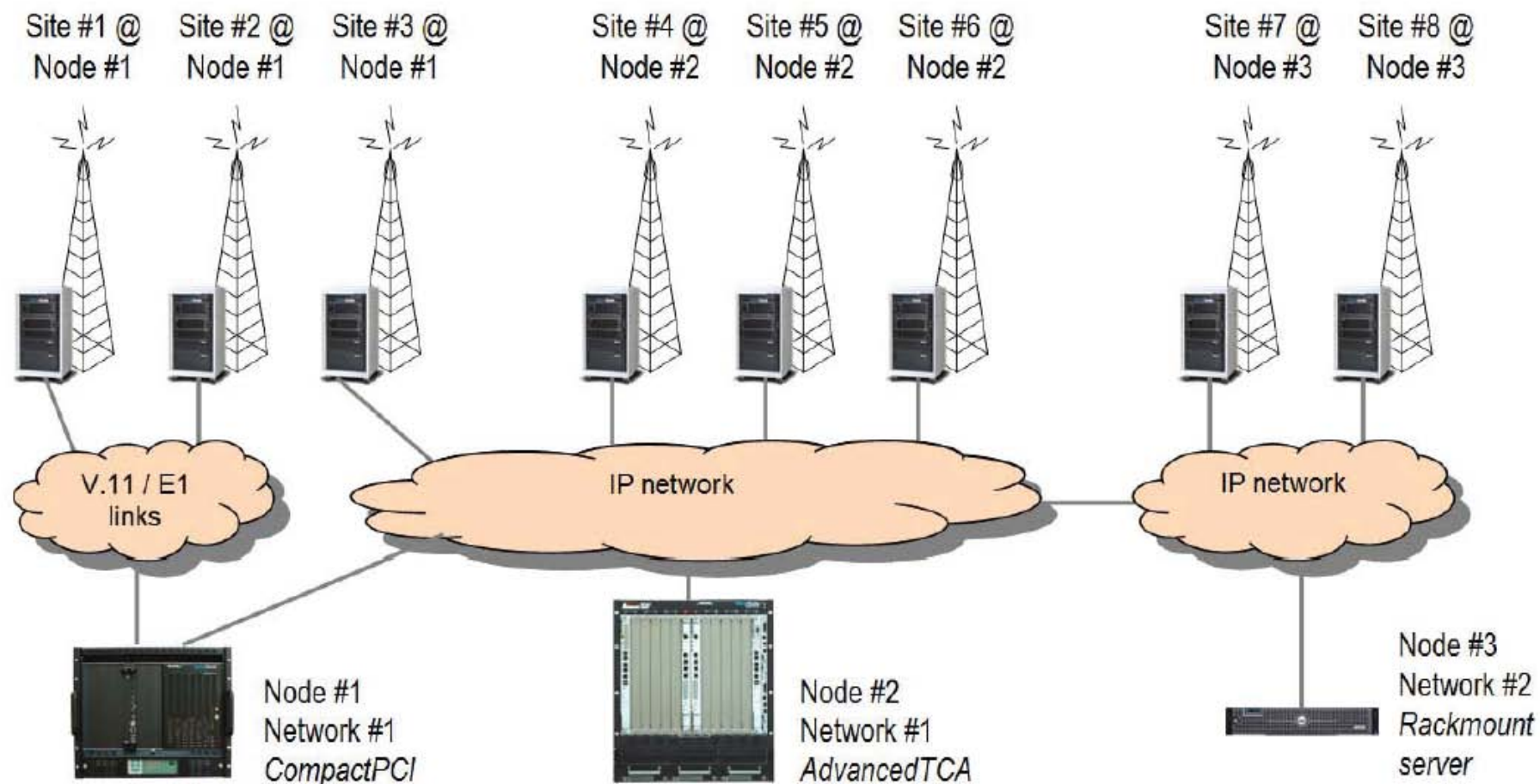


# I principali componenti del sistema TetraNode



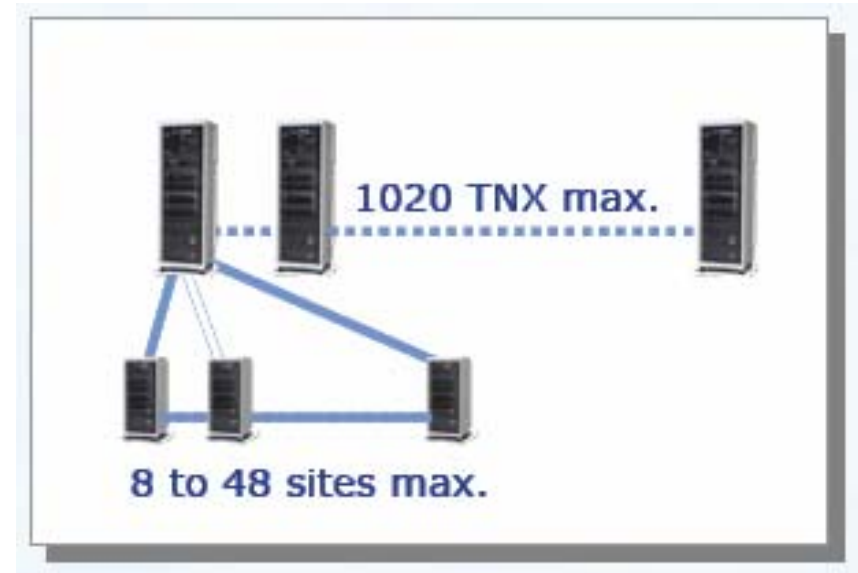


# Schema di rete con nodi misti



# Architettura di rete

- **Scalabilità del sistema TetraNode:**
  - Capacità di espansione modulare
  - Da 1 a 1.020 TetraNode Exchange (TNX)
- **Stazioni Radio Base (numero di siti) per nodo TNX:**
  - Ultra Lite: 1
  - Compact: 1
  - Entry Level: 8
  - Industrial: 24
  - High End: 48
- **Stazioni Radio Base compatibili con qualsiasi topologia di rete**
- **Sistema competitivo dal singolo sito fino al sistema multisito**



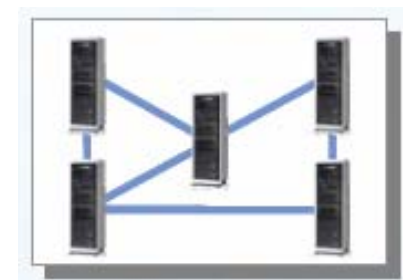
# Architettura di rete

- **Topologie di reti supportate**

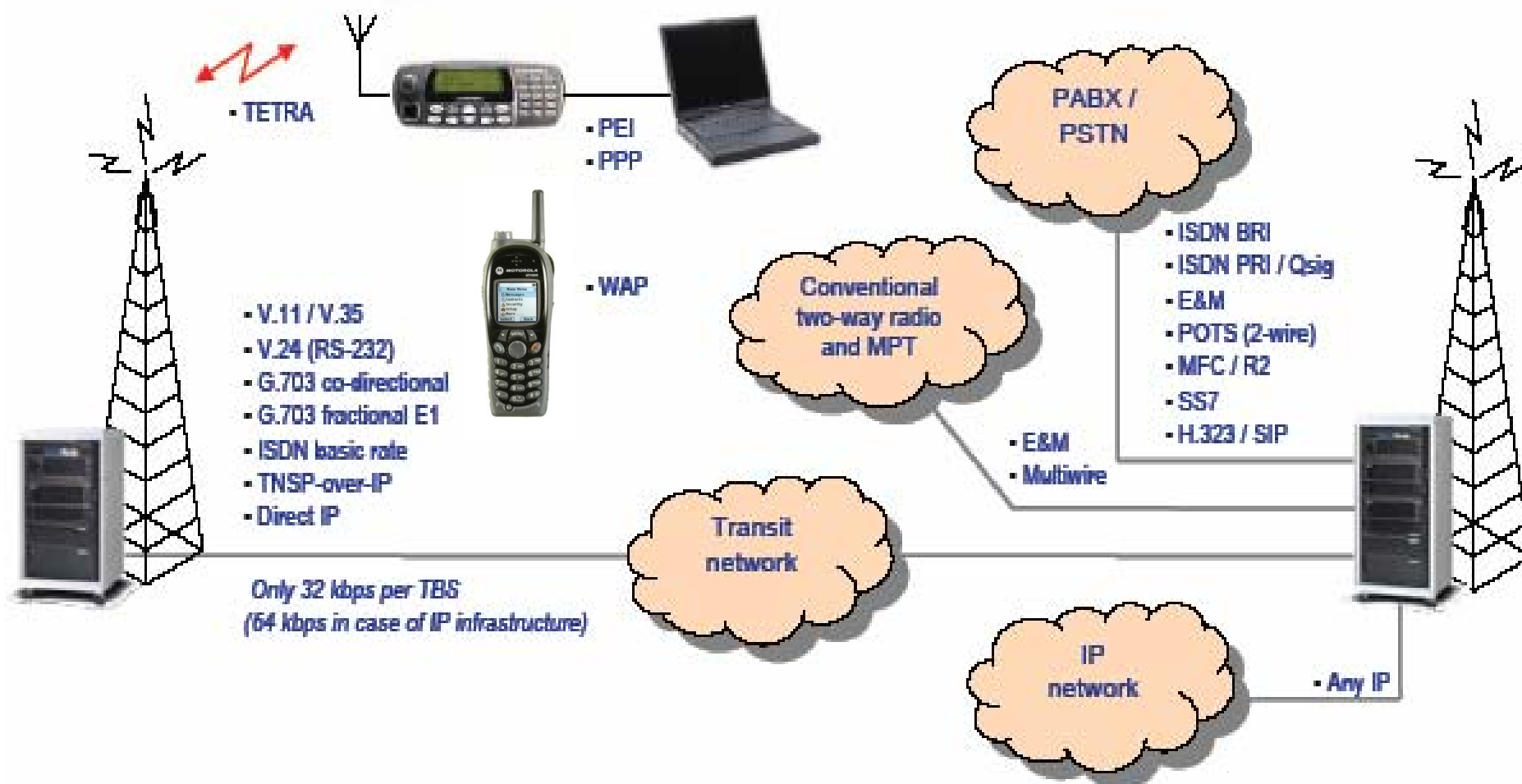
- Stella
- Anello
- Mesh
- Miste tra di loro

- **Topologie di reti flessibili e robuste**

- Varie opzioni di configurazione ed espandibilità



# Architettura di rete – interfacce



# Affidabilità

- **Ricetrasmittitore di traffico**
  - In caso di guasto al ricetrasmittitore di traffico, tutti gli altri ricetrasmittitori resteranno operativi.
- **Ricetrasmittitore MCCH (canale di controllo)**
  - In caso di guasto al ricetrasmittitore di controllo, il MCCH sarà assegnato ad un altro ricetrasmittitore.
- **Controllore Std-by**
  - In caso di guasto al controllore principale, verrà utilizzato il secondo controllore ridondato (opzionale), che si attiverà automaticamente rendendo disponibili tutte le funzionalità del sistema.
  - E' assicurato uno Switch-over inferiore a 5 minuti.
- **Controllore Fallback**
  - In caso di interruzione del collegamento di una Stazione Radio Base remota con il nodo principale, verrà attivata automaticamente la modalità fallback (opzionale), che permetterà un funzionamento trunking in modalità degradata del sito isolato.

# TetraNode in versione stand alone



## Bande:

- ✓ 380-400 MHz
- ✓ 410-430 MHz
- ✓ 450-470 MHz

## Funzionalità generali:

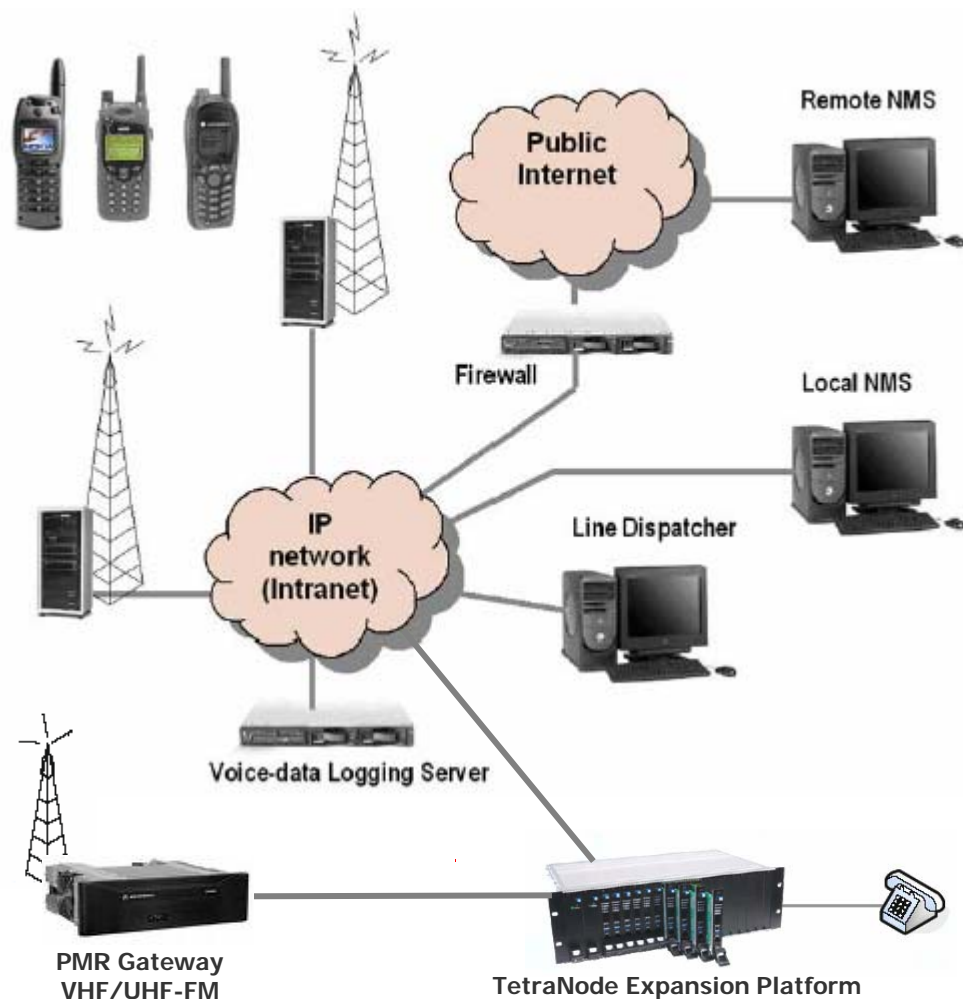
- ✓ Chiamate individuali (semi/ full duplex)
- ✓ Chiamate di gruppo (semi duplex)
- ✓ Late Entry (chiamate di inclusione)
- ✓ Short Data Service (SDS)  
(Messaggi di stato e testo libero)

## Funzionalità opzionali:

- ✓ TEA Encryption
- ✓ E2E Encryption
- ✓ Dispatcher con funzione DGNA
- ✓ Radiolocalizzazione GPS



# TetraNode in versione enhanced



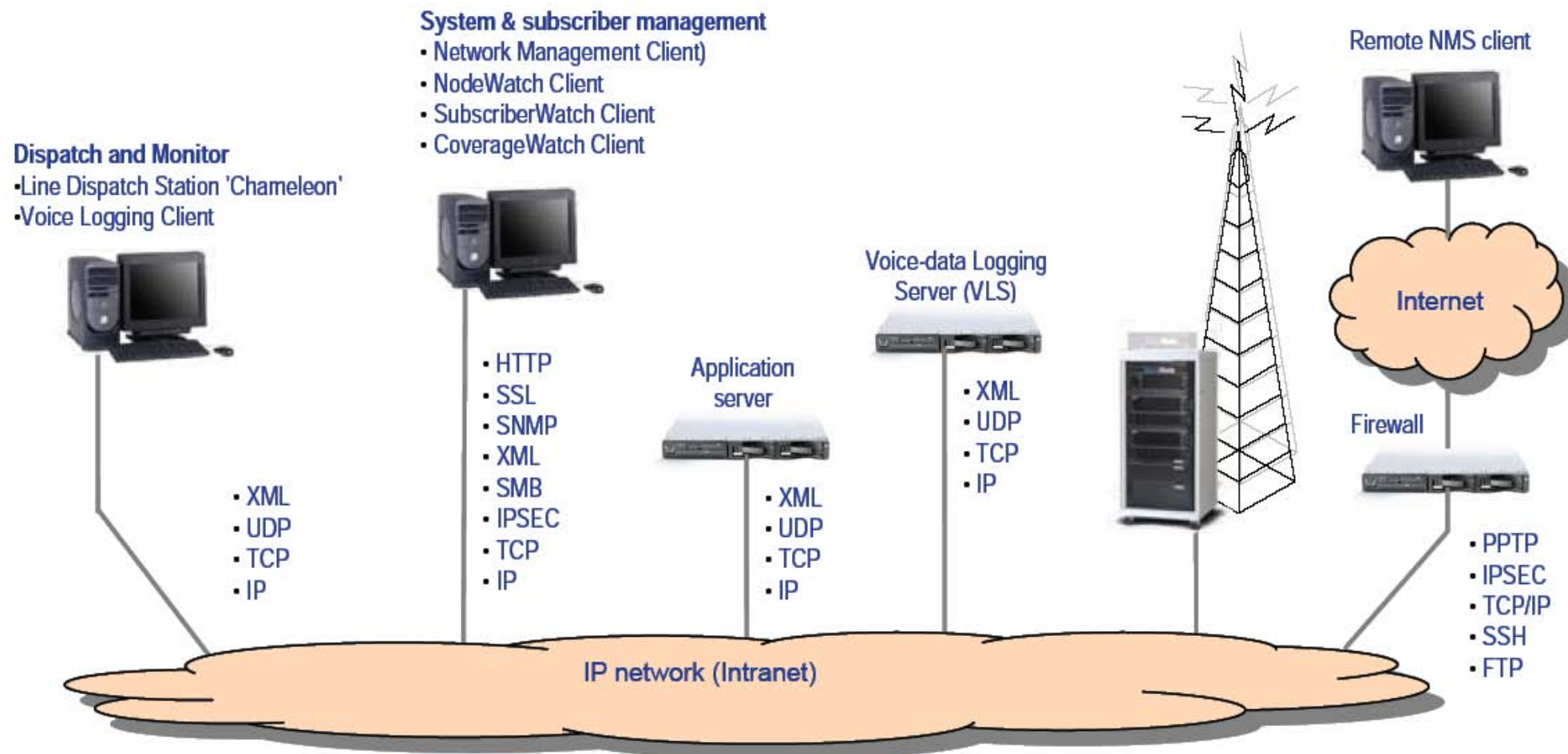
## Servizi supplementari:

- ☒ Funzionalità multisito e multinodo
- ☒ LDS (Line Dispatcher Station)
- ☒ NMS (Network Management Station)
- ☒ Voice Recording (VLS Server e Client)
- ☒ PMR Gateway VHF/UHF-FM  
(interconnessione con radio analogiche)

## Interfacce telefoniche:

- ☒ VoIP
- ☒ ISDN
- ☒ QSIG
- ☒ E1
- ☒ POTS

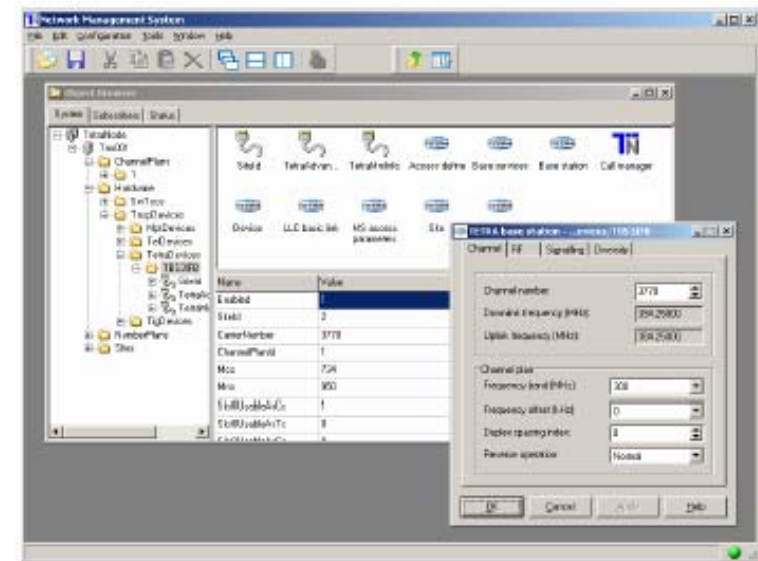
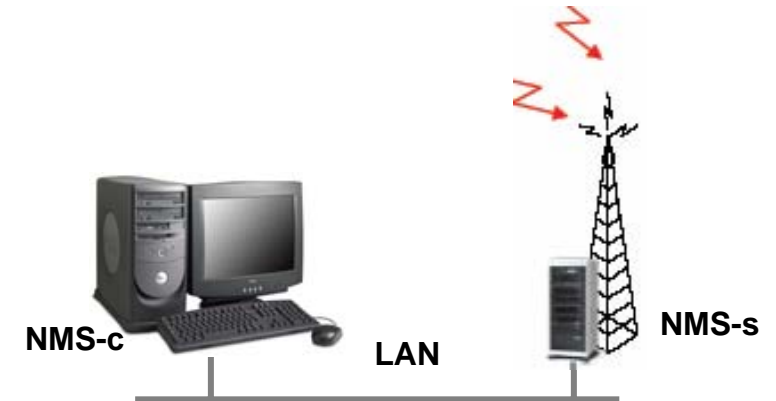
# Architettura di rete – interfacce IP



# Network Management Station (NMS)

## Modi di funzionamento:

- Basato su PC collegato al TNX tramite IP
- NMS client opera su Windows NT/2000/XP
- Gestione degli utenti e delle priorità
- Configurazione e monitoraggio del sistema TetraNode
- Interfaccia per Logging e Tracing



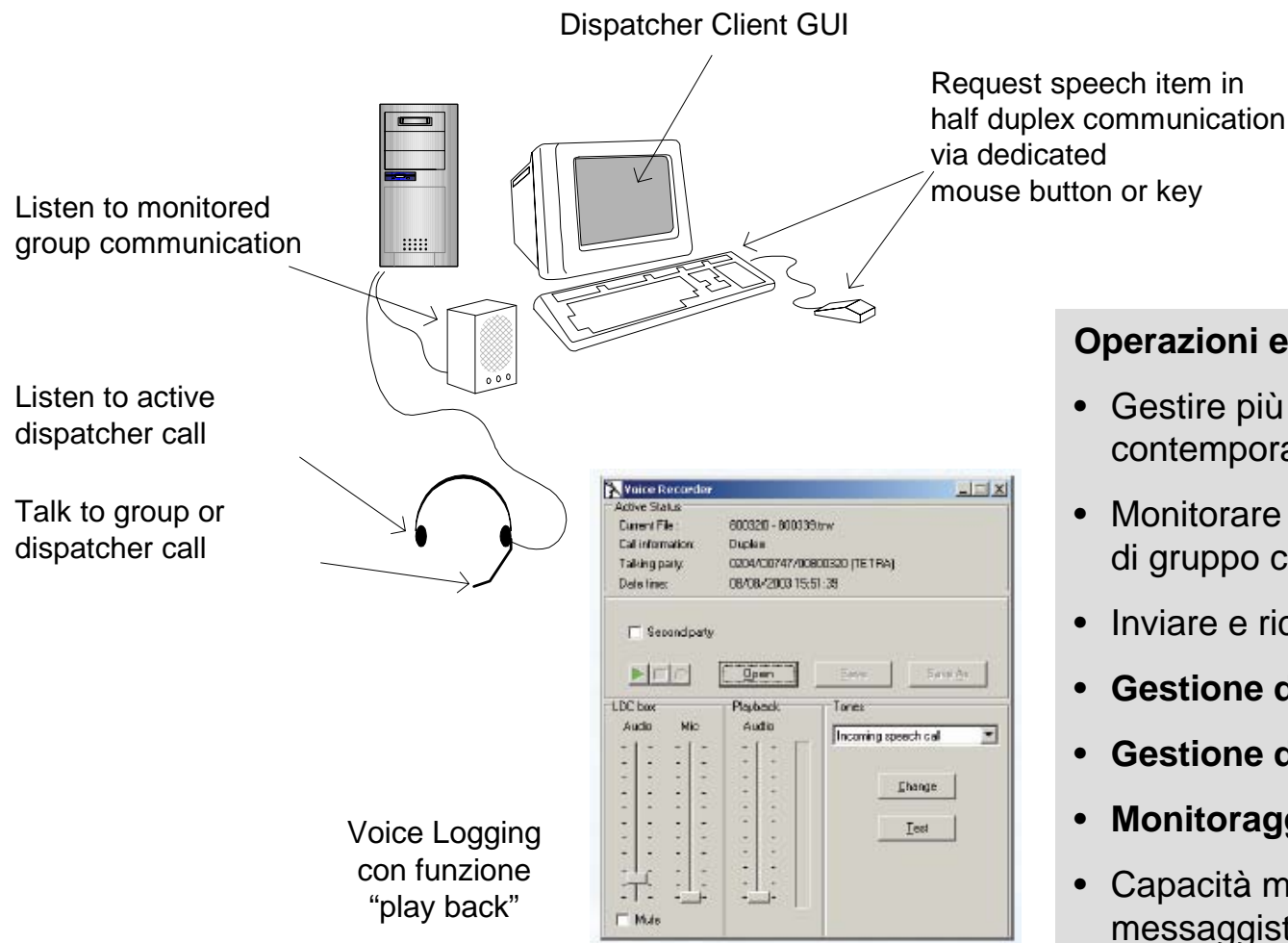
# Line Dispatcher Station (LDS)

## Modi di funzionamento del Line Dispatcher Station :

- Basato su PC collegato al TNX tramite IP
- Inoltro chiamate/messaggi (Dispatching)
- Funzionalità di centrale operativa
- Configurazione e monitoraggio del sistema
- Interfaccia per Logging e Tracing



# Line Dispatcher Station (LDS)



## Operazioni effettuabili tramite Dispatcher:

- Gestire più comunicazioni individuali in contemporanea
- Monitorare e partecipare fino a **4** o **16** chiamate di gruppo contemporaneamente
- Inviare e ricevere i messaggi SDS (+ logging)
- **Gestione degli utenti**
- **Gestione del sistema**
- **Monitoraggio del sistema**
- Capacità multilingua grazie ai files .TXT per messaggistica



# Sistema di voice logging



**Voice-data Logging Server (VLS)**



**Voice-data Logging Client (VLC)**

Il sistema di voice logging per TetraNode permette la ricostruzione di eventi completi, riproducendo fedelmente la voce con la stessa qualità con cui era stata instradata nel sistema e associando ad ogni comunicazione l'identità della persona che ha generato la chiamata e il cronogramma dell'evento.



# Packet Data gateway

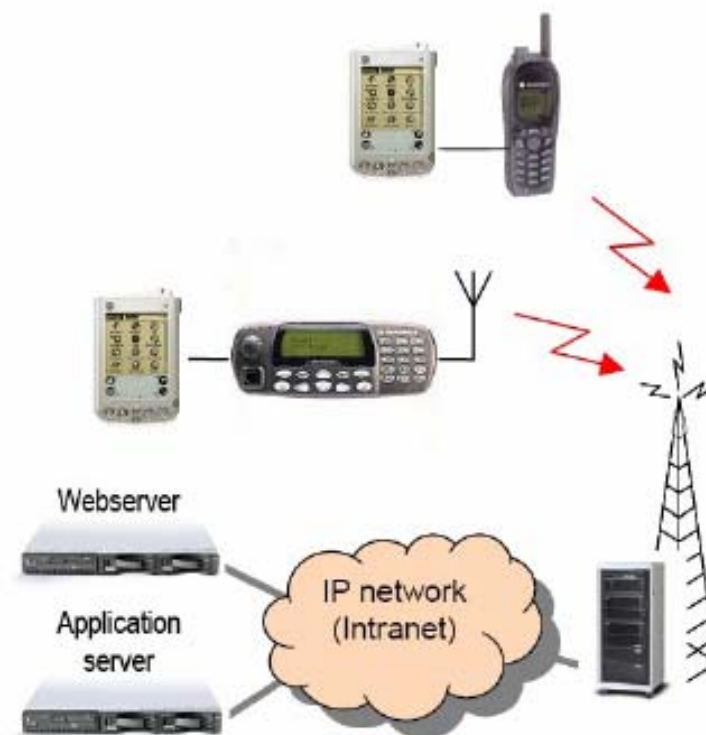
Il servizio Packet Data consente di utilizzare un terminale radio per trasmettere dati sulla rete Tetra con protocollo IP.

Il Packet Data Gateway è l'interfaccia tra le radio ed eventuali server applicativi.

TetraNode supporta il Multislot Packet Data, cioè la possibilità di utilizzare più risorse radio per aumentare la velocità di trasmissione.

- Velocità tipica (per time-slot) 2,5 kBps
- Initial packet data call set-up delay < 1 second
- Successive packet data call set-up delay < 400 ms
- Packet delay (for 50 bytes packet) < 300 ms

## IP over TETRA



# Bit rate disponibili

**Il bit rate ottenibile nella trasmissione dati dipende dal numero di time slot utilizzati e dal tipo di codifica per la correzione degli errori.**

<b>Tipo Codifica Time slot utilizzati</b>	<b>Senza codifica</b>	<b>Codifica media</b>	<b>Codifica pesante</b>
<b>1</b>	<b>7.2 kbps</b>	<b>4.8 kbps</b>	<b>2.4 kbps</b>
<b>2</b>	<b>14.4 kbps</b>	<b>9.6 kbps</b>	<b>4.8 kbps</b>
<b>3</b>	<b>21.6 kbps</b>	<b>14.4 kbps</b>	<b>7.2 kbps</b>
<b>4</b>	<b>28.8 kbps</b>	<b>19.2 kbps</b>	<b>9.6 kbps</b>

# Sicurezza e crittografia

- Per aziende commerciali o organizzazioni di pubblica sicurezza, la protezione delle informazioni e delle comunicazioni è essenziale per il successo delle operazioni. Le soluzioni TetraNode offrono una gamma completa di funzionalità per soddisfare tutti i requisiti.
- Le seguenti funzionalità sono incluse come servizi di sicurezza dallo standard TETRA e vengono rese disponibili come opzioni nel sistema TetraNode:
  - Autenticazione
  - Encryption Air interface (TEA)
  - Encryption End-to-End (E2E)
  - Abilitazione/disabilitazione remota dei terminali



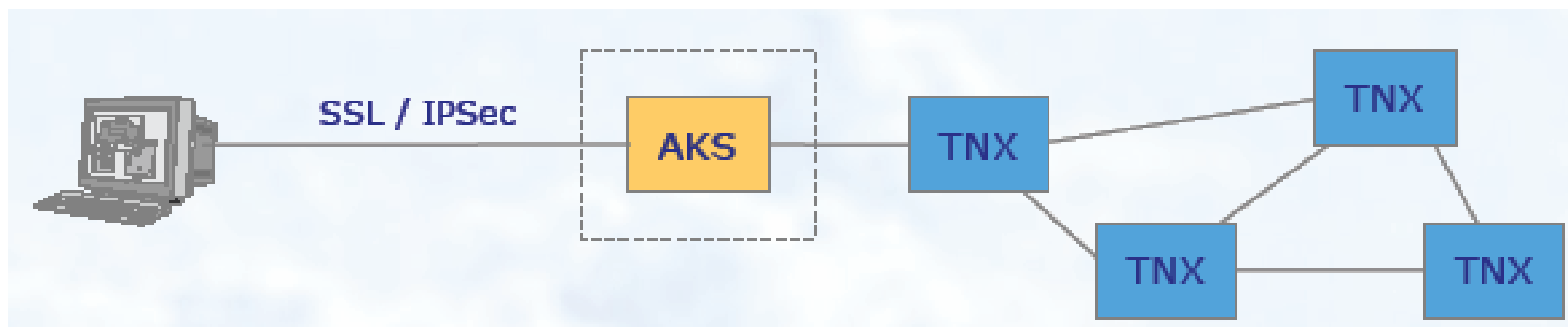
# Autenticazione su TetraNode

Il sistema TetraNode supporta tutte le principali categorie di autenticazione, cifratura, inclusa abilitazione e disabilitazione remota dei terminali.

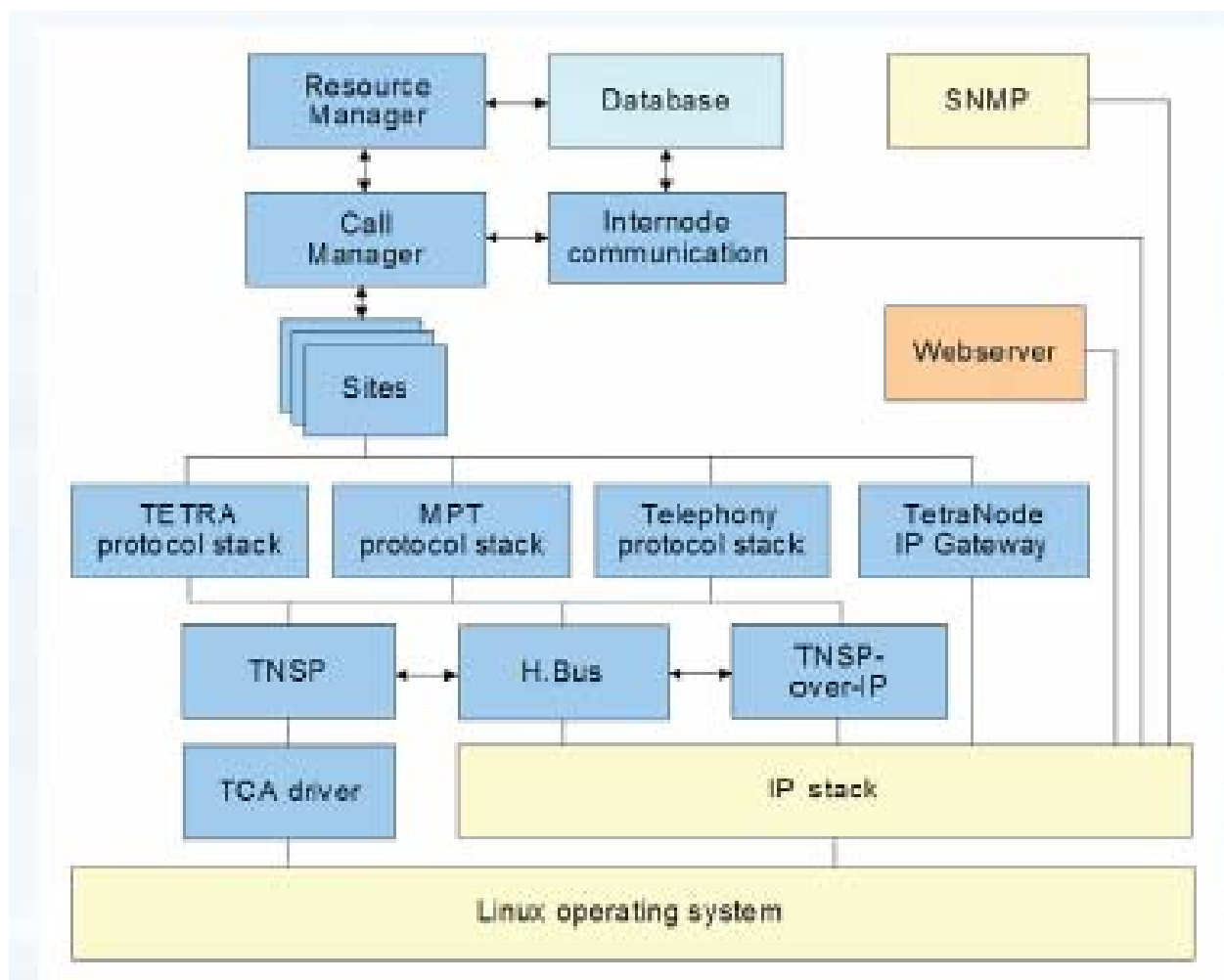
Si impiega un Server per chiave di autenticazione (AKS), per implementare soluzioni di sicurezza di tutta la rete TetraNode.

## AKS (Authentication & Key management Server):

- Fornisce una chiave al TNX e ai terminali
- AKS deve essere installato in un luogo sicuro
- Gestisce chiavi per cifrature statiche (SCK)
- Gestisce chiavi per cifrature dinamiche (DCK)
- Possibilità di AKS ridondato



# Architettura software



# Terminali Motorola

- La nuova gamma delle radio Motorola TETRA comprende:

- MTM800
- MTM800 (versione con GPS)
- MTP850
- MTH800 (versione con GPS)
- TETRA PDA
- MTM800 Enhanced





# Modelli di terminali disponibili

## MTH800 / MTM800

- **MTH800**
  - 380-430MHz 440-470 MHz
- **MTM800**
  - 380-430MHz 410-470 MHz

*Terminale portatile*



*Car Kit per portatile*



*Motociclare*



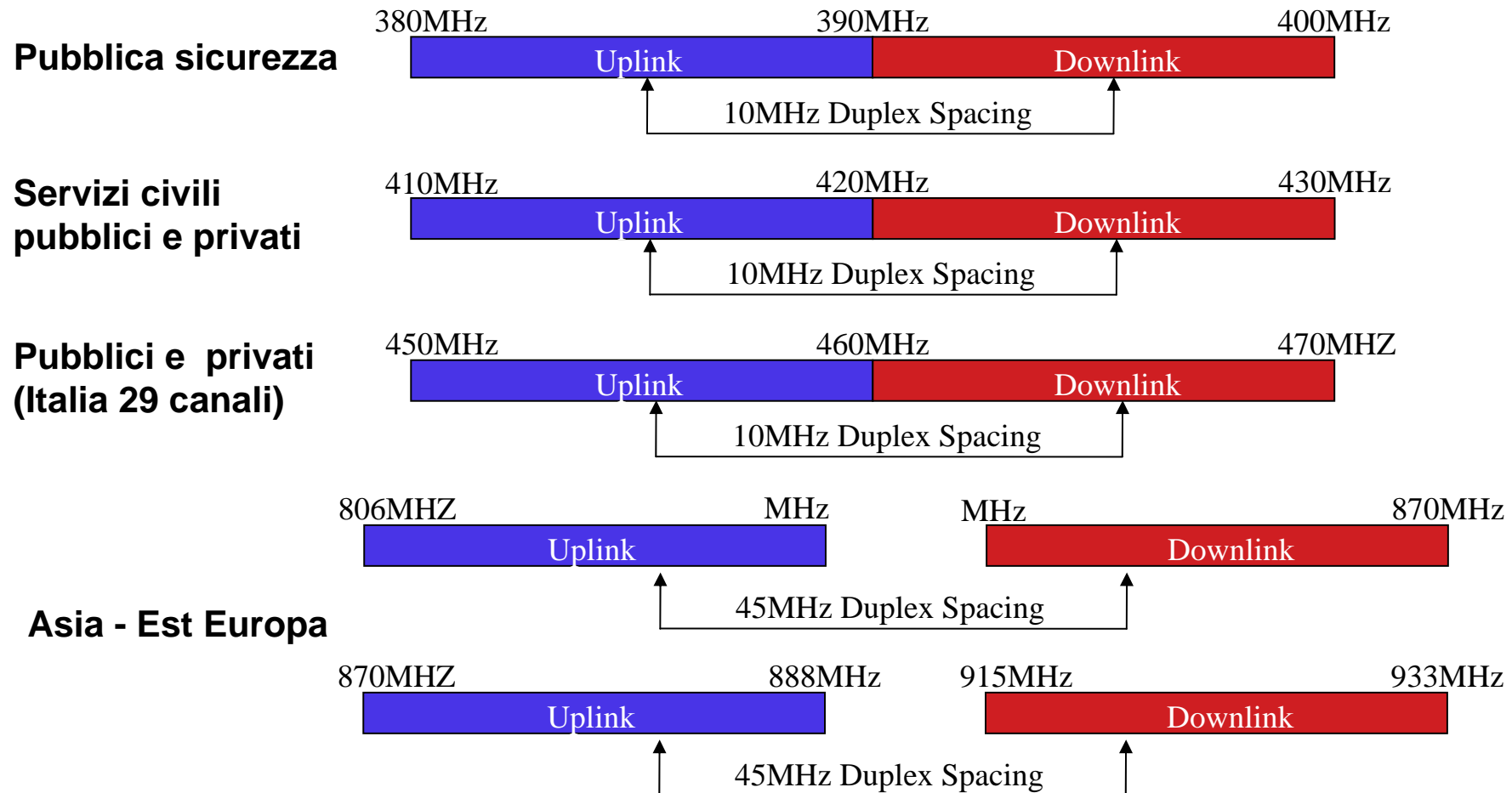
*Data Box*



*Terminale Mobile*



# Frequenze per i sistemi TETRA



# In conclusione...

...il sistema TETRANODE è una soluzione efficiente e flessibile per i clienti che vogliono usufruire dei vantaggi della tecnologia digitale TETRA con un sistema di comunicazione affidabile e conveniente che parte con piccole o medie dimensioni e che può crescere nel tempo salvaguardando gli investimenti.



**BPG** RADIO  
COMUNICAZIONI

**TetraNode**

Per maggiori informazioni...



## **BPG RADIOCOMUNICAZIONI**

Via Nazionale 13, 10060 Pinasca (TO)  
Tel. 0121-800669 - Fax 0121-800381

e-mail: [commerciale@bpg.it](mailto:commerciale@bpg.it)  
[www.bpg.it](http://www.bpg.it)



**MOTOROLA**

*Distributore Autorizzato*

**ROHILL**

**BPG** RADIO  
COMUNICAZIONI

**TetraNode**