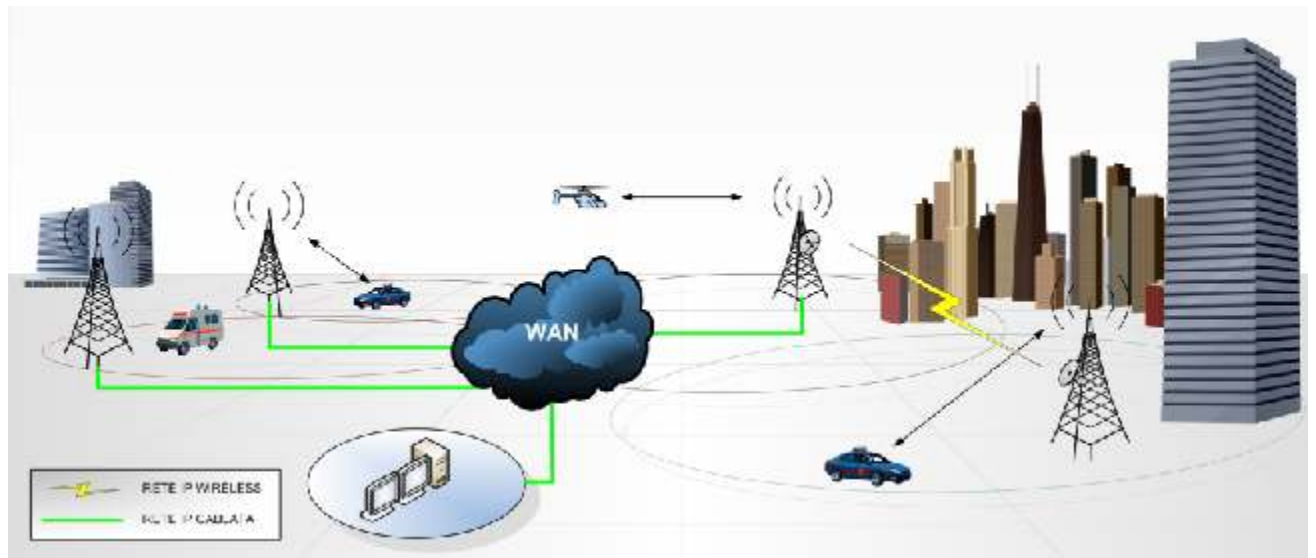




SIP

SIMULCAST OVER IP

Il sistema SIMULCAST SoIP (Simulcast over IP) è una rete radiomobile isofrequenziale sincrona di ultima generazione basata su tecnologia VoIP. Nelle reti radio isofrequenziali le stazioni radio di diffusione impegnano una unica coppia di frequenze, uguale per tutti i diffusori di sistema, simulando un'unica stazione ripetitrice "virtuale" e permettendo, a tal fine, di effettuare una copertura radio di vaste aree con diverse stazioni ripetitrici interconnesse, utilizzando la stessa coppia di frequenze.



Esempio di rete radio simulcast SoIP con dorsale WAN mista wireless e cablata

L'assoluta novità delle reti SoIP è lo sviluppo con tecniche digitali che prevedono sincronizzazione ed interconnessione attraverso una rete con protocollo Internet, comunemente definito sistema SoIP (Simulcast control over Internet Protocol).

La rete in oggetto, a differenza delle classiche reti simulcast a commutazione di circuito, si appoggia quindi su una struttura di rete a commutazione di pacchetto.

Mentre in una rete a commutazione di circuito la capacità del canale trasmissivo è interamente dedicata ad una specifica comunicazione, la commutazione di pacchetto si rivela molto più efficiente nonostante la maggior quantità di dati inviata, in quanto i canali fisici sono utilizzati solo per il tempo strettamente necessario. Inoltre, poiché ogni pacchetto porta con sé la sua identificazione, una rete può trasportare nello stesso tempo pacchetti provenienti da sorgenti differenti.

La commutazione di pacchetto permette quindi a più utenti di inviare informazioni attraverso la rete in modo efficiente e simultaneo, risparmiando tempo e costi mediante la condivisione di uno stesso canale trasmissivo che sia una fibra ottica o un ponte radio wireless (PDH o Hiperlan ecc.).

La tecnologia VoIP in ambito telefonico è ormai materia consolidata e inizia ad avere un importante ruolo applicativo nel settore delle comunicazioni digitali. I risvolti applicativi di tale tecnologia sono particolarmente promettenti anche nelle radio comunicazioni mobili di tipo terrestre, ambito in cui le comunicazioni vocali su protocollo IP iniziano a diffondersi (vedasi nuovi standard TETRA e DMR).

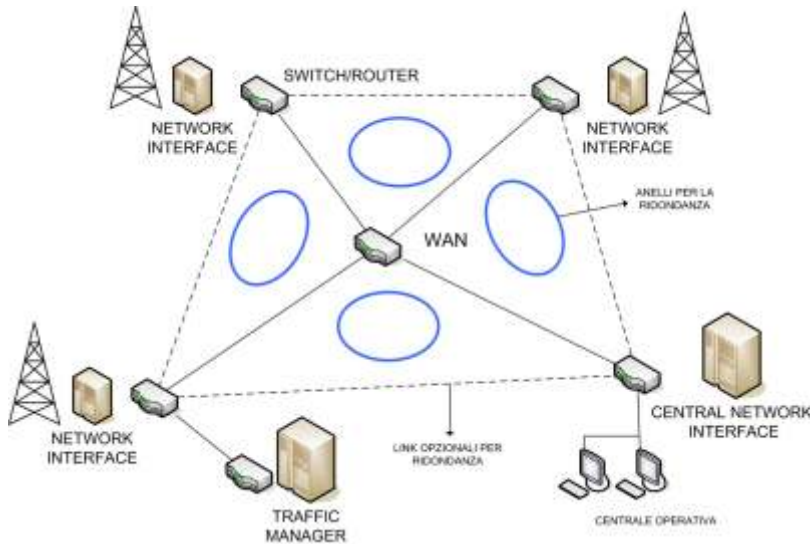
Il particolare settore delle comunicazioni radio mobili terrestri, anche di tipo convenzionale analogico, sta migrando verso una nuova architettura di controllo basata sulla tecnologia a commutazione di pacchetto. Questo passaggio sta avvenendo con l'abbandono delle architetture a commutazione di circuito, grazie all'utilizzo dell'ormai noto protocollo IP.

Storicamente la commutazione di pacchetto poneva qualche problema nel caso fosse necessaria una disponibilità garantita di banda o nelle trasmissioni real time: si pensi a una trasmissione video o ad una comunicazione audio, dove i dati arrivano con un flusso costante. Al giorno d'oggi è però possibile aggiungere una "priorità" ai pacchetti per garantire che un numero sufficiente di essi venga inviato, a scapito di altri pacchetti che non abbiano un'urgenza specifica - ad esempio, un file da trasferire.

Come si può vedere dagli schemi seguenti, nel caso di un sistema basato su tecnologia a commutazione di pacchetto, gli elementi di rete, che siano stazioni satellite, master o centrali operative (RoIP), possono essere connesse alla rete WAN tramite apposite unità "Network Interface" in uno qualsiasi dei punti di accesso alla rete stessa.

Nello standard IP vengono specificati il mittente ed il destinatario ma non il percorso, ne consegue che ogni singolo pacchetto può prendere strade diverse (ridondate) e giungere sempre correttamente a destinazione. Come si vede nello schema successivo è possibile realizzare numerosi collegamenti ridondate ottenendo così anelli in grado di sopperire alla caduta di uno o più connessioni.

Nella struttura basata su tecnologia a commutazione di circuito invece tutto deve fare capo alla stazione Master o Master secondaria. In ogni caso la stazione Master secondaria deve comunque essere connessa direttamente al master con un limite fisico sul numero di Master secondari applicabili.



Schema di un sistema Simulcast SoIP basato su tecnologia a commutazione di pacchetto

SINCRONIZZAZIONE

Poiché i sistemi di diffusione operano in modalità isofrequenza, e' necessario che tutti i trasmettitori siano sincronizzati esattamente sulla stessa frequenza e trasmettano il segnale con la stessa fase, altrimenti, si verificherebbero dei fenomeni di battimento in aree di sovrapposizione.

Pertanto, per sincronizzare le stazioni si utilizza un riferimento unico che viene fornito dal sistema satellitare GPS. Apposite unità SATSync, in ogni stazione, ricevono il sincronismo che viene utilizzato come riferimento comune per gli oscillatori di tutti i trasmettitori di rete ed assicura la coerenza di fase e l'aggancio in frequenza delle portanti e dei toni subaudio. La sincronizzazione tra le varie stazioni ripetitrici avviene in maniera del tutto automatica mediante la tecnica del "time stamp" con appositi pacchetti IP.

VOTING

Per evitare che si mescolino in rete segnali buoni e segnali disturbati, vengono tutti convogliati su vie distinte ad un'unità centrale di comparazione digitale, chiamata "Traffic Manager" che provvede ad analizzarli, confrontarli ed a scegliere il migliore.

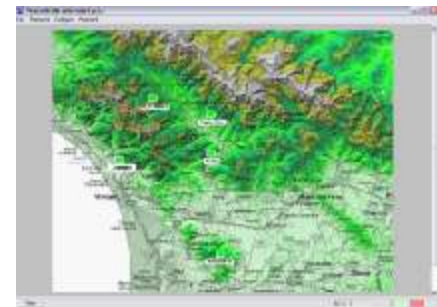
Il segnale proveniente da un ricevitore viene processato in modo da estrarre un valore digitale proporzionale al rumore presente nel segnale stesso (valore di rapporto S/N Signal/Noise). Siccome il link di collegamento sono digitali (VoIP) e non viene aggiunto rumore, la misura viene quindi effettuata sull'effettivo segnale ricevuto da ogni stazione.

QUALITA' DELLE COMUNICAZIONI

Le reti isofrequenziali sincrone SoIP risolvono radicalmente il problema del funzionamento simulcast nelle aree equicampo di ripetitori adiacenti ed in generale sulla qualità dell'audio soprattutto nel caso di reti geografiche di grandi dimensioni e di difficile orografia.

L'audio ricevuto dai ricevitori viene convertito in digitale codificato secondo lo standard G.726 per essere trasportato, elaborato e votato rimanendo sempre nel dominio "digitale". Soltanto in fase di diffusione in radiofrequenza verrà successivamente riconvertito in analogico. Di fatto le reti SoIP, ai fini della qualità audio, si comportano esattamente come un ripetitore singolo, indipendentemente dalle dimensioni della rete stessa e dal numero di link presenti nel territorio, senza ulteriori degradazioni.

L'audio non subisce nessuna modulazione/demodulazione, nessuna preenfasi/deenfasi e in nessun caso viene ulteriormente filtrato, mantenendo l'integrità della fase e la corretta risposta audio dei segnali e garantendo la continuità della trasmissione dati anche durante le commutazioni.



Sistema di supervisione



Stazione Ripetitrice Master con Traffic Manager, network interface, switch e SATSync.

SPECIFICHE TECNICHE

GENERALI

Gamma di frequenza: 136-174, 403-470 Mhz

Canalizzazione: 12.5/20/25 KHz

Temperatura di funzionamento: da -30 a +60°C

Dimensioni: 482x131x216(250) mm

Alimentazione: 220 Vac / 12 Vdc

Peso Tipico: 7 Kg

Numero di canali: 6

TRASMETTITORE

Potenza trasmettitore: 1-25 W

Potenza canale adiacente:
> -60 dB (12,5KHz)
> -70 dB (20/25KHz)

Emissioni Condotte/Irradiate:
<0.25 microW (0.1-1GHz)
<2 microW (1-4GHz)

Limite di modulazione:
± 2,5 kHz a 12.5 kHz
±4,5 kHz a 20 kHz
± 5,0 kHz a 25 kHz

Ronzio e rumore FM:
± -45 dB a 20/25kHz
± -40dB a 12,5kHz

Risposta audio: (300-3000Hz)
da +1 a -3 dB

Distorsione audio a 1000Hz, 60% deviazione max. nominale
<3% tipica

RICEVITORE

Sensibilità(12 dB sinad) 0,30 µV (0.22µV tipica)

Selettività canale adiacente VHF
80dB a 25kHz
75dB a 12.5 KHz

Selettività canale adiacente UHF
80dB a 25kHz
75dB a 12.5 KHz

Intermodulazione (ETS) 80dB (12.5 KHz)

Reiezione spurie VHF 90dB

Reiezione spurie UHF 90dB



Stazione Ripetitrice Satellite con network interface, switch e SATSync