

Introduzione

Con il presente documento intendiamo fornire una breve introduzione sulle tematiche basilari inerenti i sistemi telefonici e di telecomunicazione e sulle tecnologie ad essi collegate.

In particolare verranno illustrati in modo sintetico, i seguenti argomenti:

1. Sistemi telefonici: definizioni e servizi.
2. Rete Telefonica Generale
 - Aspetti tecnici
 - Servizi offerti
 - Tipologie e tecnologie di accesso per l'utente finale
3. ISDN (Integrated Services Digital Network)
 - ISDN in Italia
4. VoIP (Voice Over IP)
 - Strutture VoIP tra presente e futuro
 - Problematiche
 - Protocolli adottati

1. Sistemi telefonici: definizioni e servizi

I sistemi esaminati sono costituiti da un insieme di dispositivi semplici e/o complessi che consentono la realizzazione e la gestione di comunicazioni:

- Tra gli utenti ad esso collegati (derivazioni interne e/o postazioni remote)
- Da e verso il mondo esterno, mediante idonee linee telefoniche (RTG, ISDN, Voip)
- Tra gli utenti interni e il mondo esterno.

Generalmente vengono distinti tra sistemi a centralino o "centralini" e sistemi intercomunicanti.

I primi richiedono solitamente l'uso di almeno un dispositivo proprietario del sistema, "Posto Operatore" (P.O.), per la gestione delle chiamate entranti. I sistemi intercomunicanti invece non richiedono l'esistenza di un P.O. dedicato in quanto tutti gli interni della centrale possono essere in grado di svolgere questa funzione.

I dispositivi collegabili alle derivazioni interne e/o remote del sistema telefonico sono determinati dall'equipaggiamento della centrale stessa e si distinguono in funzione:

- delle tecnologie costruttive (Analogici, ISDN, Digitali, IP, ect.)
- della tipologia:
 1. BCA (appareati che consentono l'esecuzione delle operazioni mediante l'utilizzo di appositi codici; presentano il vantaggio di essere economici e universalmente collegabili su tutti i tipi di sistemi indipendentemente dal Brand, ad esempio cordless, fax, ect.)
 2. Proprietari o di Sistema (Terminali telefonici che consentono, grazie alla presenza di "Soft Key" e/o "Tasti Led", l'esecuzione rapida e semplice di funzioni avanzate e la gestione e il monitoraggio dello stato delle postazioni interne e delle linee esterne del sistema. Il loro impiego richiede che la "centrale" e i "terminali" appartengano allo stesso brand ed alla stessa famiglia di sistemi. Risultano una parte integrante del



Esempio di un sistema complesso multisede Samsung

sistema con il quale sono in grado di condividere dei segnali di informazione che consentono ad esempio la visualizzazione su display dello stato di funzionamento della presenza di messaggi nella propria casella vocale ect.)

3. IP (Standard o Proprietari).



Telefono BCA
Sirio 2000 Telecom Italia



Telefono Proprietario Digitale
Promelit OpenIP 7016D

Un private branch exchange o PBX (Private Branch eXchange) è una centrale telefonica per uso privato. È principalmente usato nelle aziende per fornire una rete telefonica interna.

Il termine PABX (acronimo di Private Automatic Branch eXchange) indica una versione automatica di un PBX. Attualmente tutti i sistemi commercializzati sono completamente automatici ragion per cui spesso i due termini sono utilizzati come sinonimi.

Le funzioni di base svolte da un PABX sono:

- realizza una connessione (circuito) fra gli apparati telefonici degli utenti, dopo aver eseguito una mappatura ed averne verificato la disponibilità (ad esempio postazione occupata o disabilitata).
- mantiene questa connessione per tutto il tempo necessario tramite un meccanismo di segnalazione
- spesso fornisce informazioni sulla durata e con diverse modalità il costo della connessione.

La digitalizzazione dei sistemi e il progressivo avvicinamento tra il mondo della “telefonia tradizionale” con quello informatico, ha consentito un enorme miglioramento della qualità e della quantità dei servizi e delle funzioni che un sistema “telefonico” oggi è in grado di svolgere.

Illustriamo di seguito alcuni dei servizi evoluti oggi richiesti dal mercato della telefonia:

- Automated Attendant (Operatore Automatico) o Interactive Voice Response (IVR), sistema automatico interattivo che “guidando” il chiamante tramite menù vocali preregistrati, selezionabili mediante l’invio dalla tastiera di toni DTMF, garantisce l’accesso diretto a servizi (ad esempio messaggi contenenti informazioni, orari di apertura e chiusura, ect.), ad interni o gruppi (amministrazione, magazzino, ect.) riducendo così l’impegno dell’operatore e velocizzando i tempi di gestione delle singole chiamate.
- Automatic Call Distribution (ACD) e Uniform Call Distribution (UCD) tipologie evolute dell’instradamento delle chiamate entranti.
- Blocco del telefono, possibilità di bloccare/sbloccare il telefono tramite un codice numerico
- Caller ID, visualizzazione del numero/nome dell’utente chiamante
- Chiamata vivavoce, possibilità di attivare il vivavoce sul telefono singolo o gruppi chiamato



- Citofono, possibilità di interconnettersi al sistema citofonico per controllo accessi e apertura porte
- Classi di servizio, tabelle di abilitazione o limitazione dei servizi associate ai telefoni interni
- Codici commessa, codice numerico di identificazione per associare la chiamata uscente ad un particolare progetto/cliente
- Computer Telephony Integration (CTI)
- Conferenza, possibilità di conversazione con più persone contemporaneamente
- Deviazione chiamata, possibilità di deviare una chiamata in entrata in base a varie condizioni (identificativo chiamante, orario,..) su un altro interno, un gruppo, sulla casella vocale, su un numero esterno
- Disa Direct Inward Selection Access, possibilità di selezionare direttamente un interno o esterno
- Documentazione traffico, possibilità di documentare il traffico in entrata ed uscita
- Fonia su attesa personalizzabile
- Gruppi di risposta, suddivisione degli interni telefonici in gruppi che squillano contemporaneamente
- Inclusione, possibilità di inserirsi nel flusso audio di una conversazione in corso
- Least Cost Routing, servizio che, nell'ambito di una pluralità di fornitori del servizio telefonico attivi c/o la sede in cui è dislocato il ns. sistema consente l'instradamento automatico delle chiamate esterne (urbane, interurbane, cellulari, internazionali od intercontinentali) sulla rete, in quel momento, economicamente più conveniente
- Messaggistica su display del telefono Proprietario per la ricezione di informazioni generate dal sistema
- Non Disturbare
- Parcheggio linee, possibilità di mettere in attesa una o più linee
- Prenotazione di un interno o linea esterna occupati, quando sarà libero il telefono avviserà
- Risponditore automatico
- Risposta per assente, possibilità di rispondere alla chiamata in arrivo su un altro interno
- Registrazione delle conversazioni
- Remotizzazione di derivazioni interne
- Restrizione chiamate, possibilità di interdire la composizione di particolari numeri esterni
- Satellizzazione, possibilità di rendere più centrali installate in siti distinti un unico sistema condividendo le postazioni interne, le linee telefoniche, le rubriche ect
- Selezione della modalità di funzionamento, consente di determinare la modalità di gestione delle chiamate esterne e le attività che possono essere svolte dalle singole postazioni (interne e/o remote) del sistema in maniera automatica e/o manuale in funzione della fascia oraria in cui si opera (ad esempio orario di apertura, pausa pranzo, orario di chiusura, festività ect)
- Selezione diretta ad un tasto
- Selezione abbreviata, possibilità di memorizzare codici a 2, 3 o 4 cifre per accelerare la selezione
- Sveglia, possibilità di Impostazione di un orario in cui il telefono squillerà
- Seguimi/follow me, deviazione delle chiamate su un particolare telefono
- Selezione passante, su linee ISDN con almeno 3 Accessi Base ISDN (BRI) o un Accesso Primario (PRI) possibilità di raggiungere un interno digitando dall'esterno il numero composto da una radice a 4 o 5 cifre seguito dal numero dell'interno desiderato
- Teleconfigurazione e teleassistenza
- Trasferita con/senza offerta, trasferimento di una linea in attesa con/senza avviso dell'operazione e con/senza consenso del chiamato
- Voice mail

2. Rete telefonica generale

La Rete Telefonica Generale (RTG) o PSTN (Public Switched Telephone Network), spesso indicata anche con il sinonimo di “Rete telefonica pubblica” è la più grande rete telefonica e per le telecomunicazioni esistente al mondo, infatti copre in modo capillare l'intero pianeta. E' definita “rete ad accesso pubblico” con riferimento alla possibilità di qualsiasi utente di accedervi pagando per il suo utilizzo, nel caso in cui sia richiesto, un contributo al gestore utilizzato.

Grazie alla sua distribuzione globale, rappresenta il mezzo più diffuso per comunicare in tempo reale e viene utilizzata anche per l'accesso ad internet.

La sua nascita può essere fatta risalire alla creazione delle prime reti telefoniche pubbliche negli ultimi decenni del XIX secolo; tali realtà risultavano non interlacciate tra loro e gestivano un numero molto ridotto di utenti. Con il passare dei decenni e il proliferare della richiesta di accesso e di integrazione da parte delle utenze, le singole reti sono state progressivamente ampliate e interconnesse sino a realizzare un'unica grande rete mondiale.

La tecnologia più diffusa ed economica utilizzata dall'utente finale per l'accesso alla “Rete” è la POTS (Plain Old Telephone Service, termine inglese che assume il significato di “il normale, vecchio servizio telefonico”).

E' una tecnologia “Analogica” per la telefonia fissa le cui prestazioni risultano essere le più esigue, consente infatti la possibilità di fornire una sola linea telefonica con opzionalmente vari Servizi Telefonici Supplementari. La sua grande diffusione per l'accesso alla Rete Telefonica Generale induce, i più superficiali, a riferirsi impropriamente alla tecnologia POTS con i termini RTG e PSTN.

Aspetti tecnici

Le direttive che regolamentano la RTG sono quelle definite dall'ITU-T (International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Bureau, ovvero è il settore della Unione Internazionale delle Telecomunicazioni che si occupa di regolare le telecomunicazioni telefoniche e telegrafiche), ad ogni utente viene assegnato un numero definito dalle raccomandazioni E.163 e E.164 che definiscono il piano di numerazione pubblico internazionale di telecomunicazioni utilizzato per la rete PSTN. Per poter attivare una connessione è sufficiente far comporre la numerazione desiderata da appositi dispositivi ad esempio telefoni, fax, modem ect.

La Rete Telefonica Generale tecnicamente si può definire come la concatenazione a livello mondiale delle reti telefoniche pubbliche a commutazione di circuito (allo stesso modo in cui Internet è la concatenazione a livello mondiale delle reti di computer pubbliche a commutazione di pacchetto basate sul protocollo IP).

Relativamente alla definizione data: “concatenazione” perché la rete telefonica generale è posseduta da una lista lunghissima di aziende sia pubbliche che private le quali ne possiedono ognuna una parte, in modo del tutto simile a quanto avviene per la rete Internet; “pubbliche” non nel senso di possedute dagli Stati (le reti telefoniche possono essere infatti possedute dagli Stati ma anche da privati) ma nel senso di accessibili a chiunque lo desideri; “a commutazione di circuito” perché è la tecnologia su cui si basa.

La tecnologia utilizzata sulla rete era di tipo analogico, mentre oggi la quasi totalità delle sue tratte utilizza standard di telefonia di tipo digitale. L'unica tratta spesso non digitalizzata rimane il cosiddetto ultimo miglio, cioè la tratta della Rete Telefonica Generale che nella telefonia fissa collega l'utente finale alla centrale telefonica pubblica.

Servizi offerti

La RTG consente di offrire una gamma variegata di servizi, i più evoluti dei quali risultano attivabili solo opzionalmente su richiesta dell'utente.

Servizi base:

- Telefonia: comunicazione audio tra 2 o più (audio conferenza) collocati in siti distinti
- Trasmissione dati: Invio e ricezione segnali digitalizzati tra 2 (ad esempio fax) o più (connessione ad internet tramite modem analogico) utenti

Servizi supplementari:

- Avviso di chiamata: consente la messa in attesa una telefonata per rispondere ad un'altra.
- Caller ID: visualizzazione dell'identificativo del numero del chiamante su opportuni dispositivi idonei alla ricezione dell'informazione.
- Conferenza a tre: consente a 3 utenze di poter dialogare contemporaneamente ed alternativamente.
- MMS
- SMS
- STC: segreteria telefonica centralizzata
- Trasferimento di chiamata: consente di trasferire tutte le telefonate in arrivo presso la propria utenza telefonica ad una numerazione distinta.
- Videotelefonia: Comunicazione audio video tra 2 o più utenze collocate in siti distinti.

Tipologie e tecnologie di accesso per l'utente finale

La connessione dell'utente finale alla rete può avvenire ricorrendo a tecnologie analogiche e/o digitali secondo le seguenti tipologie di accesso:

- Telefonia fissa
 - Tecnologie Analogiche: POTS
 - Tecnologie Digitali: ISDN e VoIP
- Telefonia mobile (cellulare e satellitare)
 - Tecnologie Analogiche (Ormai in disuso): TACS ed ETACS
 - Tecnologie Digitali: GSM, UMTS e VoIP
- telefonia pubblica
- collegamento a Internet
 - Per accesso da rete fissa:
 - ❖ PSTN (modem analogici)
 - ❖ ISDN
 - ❖ DSL in varie forme (ADSL, ADSL2, ADSL2+, HDSL eccetera)
 - ❖ Ethernet via fibra ottica (in fase iniziale)
 - Per accesso da rete mobile:
 - ❖ GPRS
 - ❖ EDGE
 - ❖ HSDPA

3. ISDN (Integrated Services Digital Network)

Integrated Services Digital Network, o ISDN, è una rete digitale che dà supporto a molti servizi di voce e dati. La definizione tecnica dell'ISDN, che investe diverse componenti delle reti, risale alle raccomandazioni ITU-T della serie I del 1984 e comprende numerose altre pubblicazioni dello stesso ITU-T e dell'ETSI (European Telecommunications Standard Institute) fatte negli anni successivi. Una rete ISDN è quindi una rete digitale anche integrata nei servizi, in cui le diverse

parti, il terminale, la rete di accesso, la rete di trasporto, sono realizzate per offrire gli stessi servizi. Elementi fondamentali per il supporto di tali servizi sono il protocollo di segnalazione della rete di trasporto ISUP e della rete di accesso DSS1, che fanno parte della pila di protocolli del sistema di segnalazione a canale comune n°7 insieme ad altri descritti nelle Racc. ITU-T serie Q. Attraverso tali protocolli vengono trasportate le informazioni che consentono l'espletamento dei diversi servizi; un esempio per tutti l'identità del chiamante, che viene trasportata dai protocolli di segnalazione dalla rete del chiamante verso la rete e il terminale del chiamato.

I servizi supportati dall'ISDN possono essere forniti in diverse combinazioni anche in funzione della tipologia utilizzata (BRA o PRA) e sono classificati in:

- servizi portanti (es. voce o banda 3.1khz, -utilizzati per la normale fonia e il fax gruppo 3-, multipli di 64kbs -utilizzati da modem ISDN o per videoconferenza-),
- teleservizi (es. fax gruppo 4),
- servizi supplementari (es. identità del chiamante, trasferimento della chiamata, multinumero).

L'ISDN, sviluppato in un'epoca precedente alla tecnologia xDSL e analogamente a questa, migliora lo sfruttamento dei cavi in rame esistenti, permettendo ad esempio di fornire più canali bidirezionali a 64kbit/s e un canale dati a bassa velocità 16kbit/s su unico doppino in rame, dove normalmente viene fornito un unico canale di fonia.

Più precisamente nella parte di rete che serve l'utente, la rete di accesso, sono previsti 2 tipi di accesso:

- Accesso Base o BRA (Basic Rate Access), a 144kbit/s composto da 2 canali a 64kbit/s chiamati "B" e un canale chiamato "D" a 16kbit/s utilizzato per il trasporto della segnalazione e alcuni servizi dati di utente
- Accesso Primario o PRA (Primary Rate Access) a 2Mbit/s composto da 32 canali a 64kbit/s, di cui 30 canali "B" e 2 canali "D" utilizzati dalla rete principalmente per il trasporto della segnalazione.

Presso la sede dell'utente, il segnale ISDN non viene fornito direttamente all'apparecchio come avveniva con la telefonia analogica ma passa attraverso un terminatore di rete chiamato "Network Terminator" (NT). Le standard di configurazione per l'interfacciamento tra l'utente e la rete sono definite dalle raccomandazioni emanate dalla ITU-T numero I.411.

Nel caso dell'accesso BRA, la NT ha il compito di adattare la linea proveniente dalla rete, che viaggia sul classico doppino telefonico chiamato Bus U, all'impianto ISDN interno, che viene realizzato con un cavo a 4 coppie chiamato Bus S, a cui è possibile connettere telefoni e apparati ISDN.

La tecnologia digitale utilizzata da ISDN garantisce una qualità audio molto elevata, eliminando completamente la diafonia e buona parte dei disturbi presenti nella tradizionale telefonia.

ISDN in Italia

In Italia gli Accessi Base ISDN vengono forniti dai gestori di telecomunicazioni con 2 modalità di funzionamento:

- Mononumero: unica numerazione assegnata ai 2 canali fonici disponibili
- Multinumero: consente di associare ai 2 canali fonici disponibili sino a 8 numeri distinti che possono essere utilizzare per instradare le comunicazioni in ingresso a terminali ISDN prestabiliti (ad esempio fax amministrazione, fax magazzino, telefono 1, telefono 2 ect).

Tali modalità di funzionamento esprimono le modalità di dialogo della Rete con uno o più terminali lato utente e vengono definiti "Punto-Punto" e "Punto-Multipunto".

La configurazione "punto-punto" è adottata in presenza, lato utente, di centralini PABX collegati sia su accesso primario che in pool di accessi base. La configurazione punto-multipunto è adottata ad esempio negli accessi base in cui sul bus ISDN sono collegati dispositivi con numeri diversi (MSN) quali telefoni isdn, modem isdn, fax G4. La differenza

tecnica che contraddistingue anche le due tipologie è il cosiddetto TEI, che viene utilizzato nel protocollo ISDN, per il quale una punto-punto è fisso a zero, mentre sulla punto-multipunto è variabile e deciso dalla centrale pubblica.

In Italia è stata sviluppata una modifica alla NT standard, chiamata NT1+, che contiene al suo interno anche un Terminal Adapter (TA) a/b, capace di gestire due porte analogiche, permettendo così di connettere direttamente apparati analogici come telefoni tradizionali o fax di gruppo 3.

La possibilità di utilizzare i canali B della Tecnologia ISDN in modalità multiplex consente di ottenere delle connessioni ad internet con velocità pari a quella iniziale (teoricamente 64kbit/s)

moltiplicata per il numero di canali disponibili - fino a due nel caso di un accesso BRA o fino a 30 con l'accesso PRA; il proliferarsi della tecnologia DSL che consente velocità superiori e costi notevolmente ridotti ha reso tale modalità di connessione oggi è praticamente abbandonata.



Telefoni ISDN Funkwerk

4. VoIP (Voice over IP)

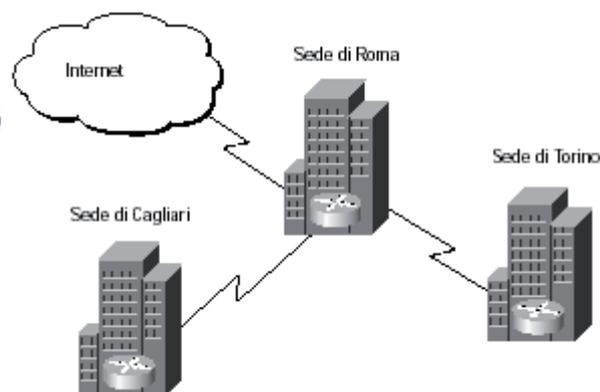
Voice over IP (Voce tramite protocollo Internet), acronimo VoIP, è una tecnologia che rende possibile effettuare una conversazione telefonica sfruttando una connessione Internet o un'altra rete dedicata che utilizza il protocollo IP. Più specificamente con VoIP si intende l'insieme dei protocolli di comunicazione di strato applicativo che rendono possibile tale tipo di comunicazione. Grazie a numerosi provider VoIP è possibile effettuare telefonate anche verso la rete telefonica tradizionale (PSTN). Il vantaggio principale di questa tecnologia è costituito dalla eliminazione dell'obbligo di riservare della banda per ogni telefonata (commutazione di circuito), sfruttando l'allocazione dinamica delle risorse, caratteristica dei protocolli IP (commutazione di pacchetto). Vengono instradati sulla rete pacchetti di dati contenenti le informazioni vocali, codificati in forma digitale, e ciò solo nel momento in cui è necessario, cioè quando uno degli utenti collegati sta parlando.

Se si utilizza come riferimento la "Telefonia tradizionale" l'utilizzo della tecnologia VoIP consente di ottenere i seguenti vantaggi:

- Nuove possibilità per l'offerta del servizio telefonico da parte dei singoli provider ad esempio:
 - minore costo delle chiamate specialmente sulle tratte internazionali ed intercontinentali;

Suite di protocolli Internet	
Livello applicazioni	DHCP, HTTP, HTTPS, SMTP, POP3, IMAP, FTP, SFTP, DNS, SSH, IRC, SNMP, SIP, RTSP, Rsync, Telnet, HSRP, RTP, BGP, RIP, IGRP, VoIP,...
Livello di trasporto	TCP, UDP, SCTP, DCCP ...
Livello di internetworking	IPv4, IPv6, ICMP, ICMPv6, IGMP, IPsec, OSPF ...
Livello di collegamento	Ethernet, WiFi, PPP, Token ring, ARP, ATM, FDDI, LLC, SLIP, WiMAX, HSDPA, MPLS ...

- Possibilità di attivare più numerazioni, anche di provider differenti, su un unico collegamento;
- Salvare messaggi vocali sul proprio computer;
- Telefonate gratuite tra utenti di uno stesso provider.
- Minori costi delle infrastrutture: quando si è resa disponibile una rete IP nessun'altra infrastruttura è richiesta;
- Crescente sviluppo delle funzionalità avanzate sempre più performanti;
- Possibilità di utilizzo delle risorse di rete preesistenti, consentendo una notevole riduzione dei costi in ambito sia privato che aziendale, specialmente per quanto riguarda le spese di comunicazione interaziendali e tra sedi diverse. Una rete aziendale, infatti, può essere sfruttata anche per le comunicazioni vocali, permettendo di semplificare l'installazione e il supporto e di aumentare il grado di integrazione di uffici dislocati sul territorio, ma collegati tramite l'infrastruttura di rete. Le conversazioni VoIP infatti, non devono necessariamente viaggiare su Internet, ma possono anche usare come supporto una qualsiasi rete privata basata sul protocollo IP, per esempio una LAN all'interno di un edificio o di un gruppo di edifici.
- l'implementazione di future opzioni non richiederà la sostituzione dell'hardware.



Strutture VoIP tra presente e futuro

Attualmente l'utilizzo e le installazioni di reti VoIP in edifici terziari ed abitazioni civili sono relativamente poche, mentre le grandi organizzazioni (aziende multi sede, istituti di credito, ect) utilizzano sempre più spesso la telefonia IP, realizzando reti telefoniche dedicate per

collegare fra di loro le proprie sedi, previa conversione a valle delle stazioni di commutazione dei normali segnali analogici in entrata in pacchetti IP, e viceversa per le comunicazioni in uscita. In questo modo, di fatto, realizzano una rete digitale interna al gruppo, che si presta molto bene ad essere modificata ed adattata per fornire i più disparati tipi di servizi.

Ciò si basa anche su una tecnologia emergente, denominata data abstraction, mediante la quale dall'analisi dei dati trasmessi su una linea, è possibile dedurre le caratteristiche del dispositivo che ha stabilito la comunicazione (ad

esempio il tipo di display, i pulsanti di comando, ecc.) e di configurare i servizi messi a disposizione in funzione di queste caratteristiche. I centri di assistenza telefonica delle grandi compagnie spesso usano la telefonia IP proprio per sfruttare le possibilità offerte da questa nuova tecnologia.

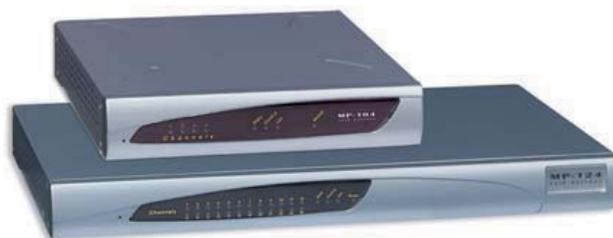
Un altro vantaggio deriva dal poter unificare la tipologia di connessione e di utilizzare in modo ottimale la larghezza di banda disponibile. Per quanto esposto in precedenza la tecnologia VoIP è anche largamente utilizzata dalle compagnie telefoniche, specialmente nei collegamenti internazionali. Per gli utenti questo utilizzo è completamente trasparente, nel senso che non si accorgono che le loro chiamate sono instradate su una rete IP anziché passare attraverso le



Promelit OpenIp210

normali centrali di commutazione. Telecom Italia, per esempio, instrada su IP una percentuale significativa delle telefonate interurbane fra Milano e Roma (circa il 60%, dato del 2005). Le stesse compagnie utilizzano VoIP per abbattere i costi delle proprie chiamate interne, instradate attraverso la rete dati che collega gli uffici e le sedi interne. Inoltre riducono i costi delle chiamate verso l'esterno trasportandole, via rete, fino al punto più vicino alla centrale di commutazione.

Alcune compagnie offrono un gateway (letteralmente via d'uscita) per connettere una rete VoIP alla normale rete commutata. Se si compone un normale numero telefonico, la chiamata viene instradata attraverso la connessione internet alla compagnia che gestisce il gateway, che provvederà ad effettuare il normale addebito del relativo costo. A volte le compagnie telefoniche sono anche proprietarie dirette del gateway, ed in questo modo realizzano un ulteriore risparmio.



Gateway Voip AudioCodes

Recentemente si è assistito ad un rapido sviluppo di mercato della telefonia VoIP, e dei servizi ad essa collegati, resa possibile dalla crescente diffusione

delle connessioni internet veloci, dette anche a banda larga, con abbonati che inviano e ricevono chiamate in modo del tutto analogo a quello con cui il servizio veniva erogato attraverso la vecchia rete analogica commutata. Per connettere un telefono analogico tradizionale con la connessione Internet a banda larga è necessaria un'interfaccia, denominata ATA (Analog Telephone Adapter).

Attualmente la telefonia VoIP è destinata ad affiancarsi a quella analogica tradizionale, piuttosto che a rimpiazzarla infatti risultano evidenti alcune limitazioni operative quali:

- l'impossibilità di instradare automaticamente le chiamate di emergenza.
- la corretta gestione delle chiamate verso l'esterno da apparecchi fax, ricevitori per la televisione satellitare, modem o FAX modem, combinatori antifurto ed altri dispositivi similari che dipendono per l'espletamento di alcune funzioni all'accesso a linee telefoniche di tipo tradizionale.

Problematiche

Le principali problematiche che si devono affrontare quando si utilizza la tecnologia VoIP sono legate a problemi di:

- Lentezza
 - Necessità di ridurre il tempo di transito e di elaborazione dei dati durante le conversazioni;
 - Necessità di eliminare o quantomeno contenere lo jitter (letteralmente nervosismo, tecnicamente errore nella base dei tempi quando un campione digitale è convertito in segnale analogico) che risulta rilevante per velocità inferiori ai 256 Kbit/s;
 - Mantenere il tempo di latenza dei pacchetti sufficientemente basso in modo che l'utente non debba aspettare troppo tempo prima di ricevere le risposte durante le conversazione.
- Integrità dei dati in particolare la necessità di prevenire la perdita e il danneggiamento delle informazioni contenute nei pacchetti trasmessi, fondamentali per assicurare che il segnale audio ricevuto dagli interlocutori mantenga la corretta coerenza temporale e sia quindi comprensibile.

In considerazione delle prospettive e dei vantaggi correlati alla tecnologia VoIP sono stati immessi sul mercato router che consentono una configurazione mirata in grado di distinguere i pacchetti VoIP dagli altri, ed assegnare di conseguenza ad essi una priorità maggiore.

È inoltre possibile memorizzare in un buffer i pacchetti, per rendere la trasmissione più asincrona, ma ciò può tradursi in un aumento del tempo di latenza, simile a quello delle trasmissioni satellitari.

Il gestore della rete dovrebbe garantire una larghezza di banda sufficientemente ampia, per ridurre il tempo di latenza e le perdite di dati. Tuttavia ciò, mentre è relativamente facile nelle reti private, è molto più difficile quando si usa internet come mezzo trasmissivo.

Protocolli adottati

La tecnologia VoIP richiede due tipologie di protocolli di comunicazione in parallelo, una per il trasporto dei dati (pacchetti voce su IP), ed una per la “segnalazione” della conversazione (ricostruzione del frame audio, sincronizzazione, identificazione del chiamante, etc...). Per il trasporto dei dati, nella grande maggioranza delle implementazioni VoIP, viene adottato il protocollo RTP (Real-time Transport Protocol). Per la seconda tipologia di protocolli necessari alla telefonia via Internet, il processo di standardizzazione non si è ancora concluso. Al momento, sono coinvolti tre enti internazionali di standardizzazione: l'ITU (International Telecommunications Union), l'IETF (Internet Engineering Task Force) e l'ETSI (European Telecommunication Standard Institute) con alcuni consorzi (per esempio, Softswitch, H.323ORG, Vivida ecc.). La gestione delle chiamate voce sulla rete IP è, al momento, indirizzata verso due differenti proposte, elaborate in ambito ITU e IETF, che sono rispettivamente H.323 e SIP (Session Initiation Protocol).

I sostenitori della proposta dell'ITU affermano che H.323, storicamente nato prima, abbia ormai ottenuto il supporto di tutti i fornitori di apparati VoIP, mentre i sostenitori di SIP dubitano dell'interoperabilità dei prodotti H.323 di differenti produttori ed, allo stesso tempo,

evidenziano i vantaggi di SIP in particolar modo per quanto riguarda la ridotta segnalazione durante l'attivazione della chiamata. Volendo confrontare H.323 e SIP bisogna comunque osservare che lo scopo dei due standard è piuttosto differente. SIP è stato creato come protocollo per la comunicazione voce in tempo reale su IP e presiede a tutte le funzioni base di controllo di una chiamata: instaurazione e terminazione della sessione, operazioni di segnalazione, tono di chiamata, chiamata in attesa, trasferimento, identificazione del chiamante e via dicendo. Mentre SIP è un protocollo per la segnalazione e il controllo di sessioni multimediali, H.323 delinea un'architettura completa per lo svolgimento di conferenze multimediali, comprendente la definizione dei formati di codifica a livello applicativo, la definizione di protocolli per la segnalazione e il

controllo, per il trasporto dei flussi audio, video e dati e per la gestione degli aspetti di sicurezza, tutto ciò con riferimento ad architetture di rete locali.

La suite di protocolli H.323 è stata, inizialmente, l'unica soluzione standard adottata dai produttori di dispositivi per telefonia su IP e in generale per applicazioni multimediali, ed è supportata sia da applicativi PC che da dispositivi di rete (router) e da terminali utenti (IP Phone). La proposta SIP, però, sta incontrando sempre maggiore favore, grazie alla sua ottima



Samsung ITP5112L



Terminale wireless
Promelit
WIT-300HE

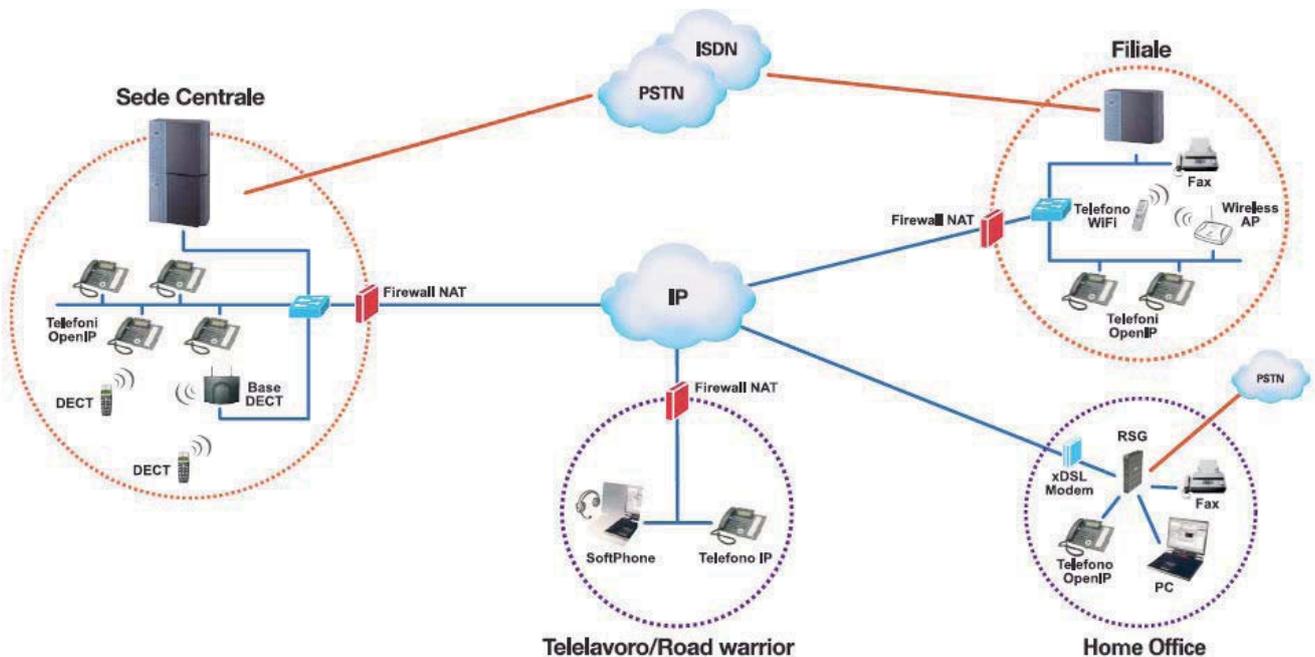
integrazione con gli altri protocolli della suite TCP/IP (mentre H.323 è pensato per una generica rete a pacchetto) e alla sua maggiore semplicità. H.323, infatti, nasce in ambito telefonico dove le specifiche sono estremamente precise e complete ma anche estremamente complicate, inoltre, ingloba, al suo interno, altri componenti precedentemente definiti dall'ITU, aumentandone notevolmente la complessità.

Nonostante la diffusione dello standard H.323, il mercato dei dispositivi per l'utenza finale, del software e dei gateway per la connessione alla rete PSTN si è ormai orientato verso soluzioni basate su SIP. Quasi tutti i prodotti sul mercato sono compatibili con entrambi gli standard e numerosi consorzi ed enti di standardizzazione, tra cui il 3GPP per UMTS, hanno incluso SIP nelle loro specifiche.

Dal punto di vista degli utenti finali e quindi del mercato di soluzioni VoIP come telefoni, adattatori, cordless e telefoni "dual mode" (VoIP e tradizionali) i produttori sembrano però orientarsi verso uno "standard" tecnicamente non disegnato per diventare tale: Skype. Con i suoi 100 milioni di utenti l'impresa di Niklas Zennström e Janus Friis è riuscita a sfruttare il vantaggio del first-comer e, grazie alla sua rete chiusa (gli utenti Skype possono chiamare solo altri utenti Skype o telefoni sulla rete PSTN) ed al protocollo di segnalazione proprietario che utilizza per il proprio software, ha potuto allargare la sua attività alla gestione di partnerships con produttori di hardware e sviluppatori di software.

Altri protocolli utilizzati per la codifica della segnalazione della conversazione (ricostruzione del frame audio, sincronizzazione, ecc.) sono:

- Skinny Client Control Protocol, protocollo proprietario della Cisco
- Megaco (conosciuto anche come H.248) e MGCP
- MiNET, protocollo proprietario della Mitel
- Inter Asterisk Xchange, (soppiantato da IAX2) usato dai server Asterisk open source PBX e dai relativi software client
- XMPP, usato da Google Talk. Inizialmente pensato per l'IM ora esteso a funzioni Voip grazie al modulo Jingle.



Esempio di una struttura aziendale complessa realizzata con sistemi Promelit in cui coesistono le tecnologie tradizionali ed IP