

# Capitolo 6

## Sistemi

- **Conferenze a commutazione di circuito**
  - H.320
  - H.324
  - H.321
  - H.310
  - H.322
- **Conferenze a commutazione di pacchetto**
  - H.323
  - SIP
- **AVI**

# Conferenze a commutazione di circuito

- Compressore audio
- Compressore video
- Sistema di trattamento dei dati
- Sistema di multiplexing
- Sistema di controllo
- Gestione della chiamata

Standard	H.320	H.324	H.321	H.310	H.322
Rete	ISDN	PSTN	Banda larga ATM	Banda larga ATM	LAN garantita
Audio	G.711 G.722 G.728	G.723.1 G.729	G.711 G.722 G.728	G.711 G.722 G.728 MPEG-1	G.711 G.722 G.728
Video	H.261	H.261 H.263	H.261	H.261 MPEG-2	H.261
Dati	T.120	T.120	T.120	T.120	T.120
Multiplexing	H.221	H.223	H.221	H.221 H.222	H.221
Controllo	H.242	H.245	H.242	H.245	H.242
Chiamata	Q.931	V.25	Q.931	Q.931	Q.931

Tabella 6.1: Protocolli per conferenza con commutazione di circuito.

# H.320

- Sistema utilizzato per videoconferenza e video telefonata su reti ISDN, bit rate multipla di 64kbps
- **T.120**
  - Consente ai vari partecipanti di inviare e ricevere dati in tempo reale, indipendentemente dalla piattaforma che utilizzano
  - Architettura strutturata in vari elementi → T.121, T.122, T.123, ... T.128
  - T.121: linee guida per sviluppare protocolli applicativi e per la gestione dei controlli degli applicativi, esempio come registrare utenti, come negoziare le caratteristiche applicative tra utenti
  - T.122: modalità di interoperabilità in strutture multipunto, come consentire ai partecipanti l'invio dei dati a tutti gli afferenti alla conferenza
  - T.123: controllo di flusso e correzione errori
  - T.124: inizializzazione e gestione conferenze multipunto, collettore informazioni, ammissione nuovi utenti e monitoraggio stato.
  - T.125: come trasmettere i dati, canali privati o broadcast
  - T.126: gestione di lavagna condivisa
  - T.127: specifiche per lo scambio di files
  - T.128: specifiche per la condivisione di programmi per il lavoro collaborativo.

# H.320

- **H.221**
  - Sistema di multiplexing con tecnica Time Division Multiplexing (TDM) per impacchettare e mantenere sincronizzati i flussi audio, video e dati.
  - Gestisce canali da 64kbps fino a 1920 kbps
- **H.242**
  - Per negoziare varie caratteristiche dei terminali, bitrate dei compressori, modalità audio e video
- **Q.931**
  - Effettua l'instaurazione e abbattimento della chiamata tramite messaggi di segnalazione (alerting, call proceedings, connect, suspend, disconnect, release ...) che coinvolgono tre entità: il chiamante, la rete di comunicazione, il chiamato.

# H.324

- Sistema utilizzato su rete telefonica pubblica, banda circa 56kbp downlink e 48kbps uplink.
- **H.223**
  - Multiplexing
  - Banda del canale divisa in canali logici virtualmente separati tra loro.
  - Lo stream di bit è diviso in pacchetti e a ciascun pacchetto è possibile allocare canali logici ad ogni differente media e al sistema di controllo.
  - Ogni canale logico ha alcuni byte dedicati alla rilevazione degli errori.
- **H.245**
  - Canali di controllo sempre disponibili ed aperti (a differenza di quelli dedicati ai media)
  - Messaggi relativi a caratteristiche e capacità dei terminali, gestione dei canali dei media in termini di negoziazione, apertura e chiusura.
  - Funzioni: scelta requisiti comunicazione, controllo di flusso, gestione instaurazione e chiusura conferenza, gestione canali logici, gestione master-slave per evitare conflitti operativi.

# Conferenze a commutazione di pacchetto

- Ruolo fondamentale grazie al successo di Internet basato su protocollo IP
- Punto chiave del successo → tariffazione
  - Commutazione a circuito → **tempo di connessione**
  - Commutazione a pacchetto → **numero di bytes scambiati, traffico**
- **H.323**
- **SIP**

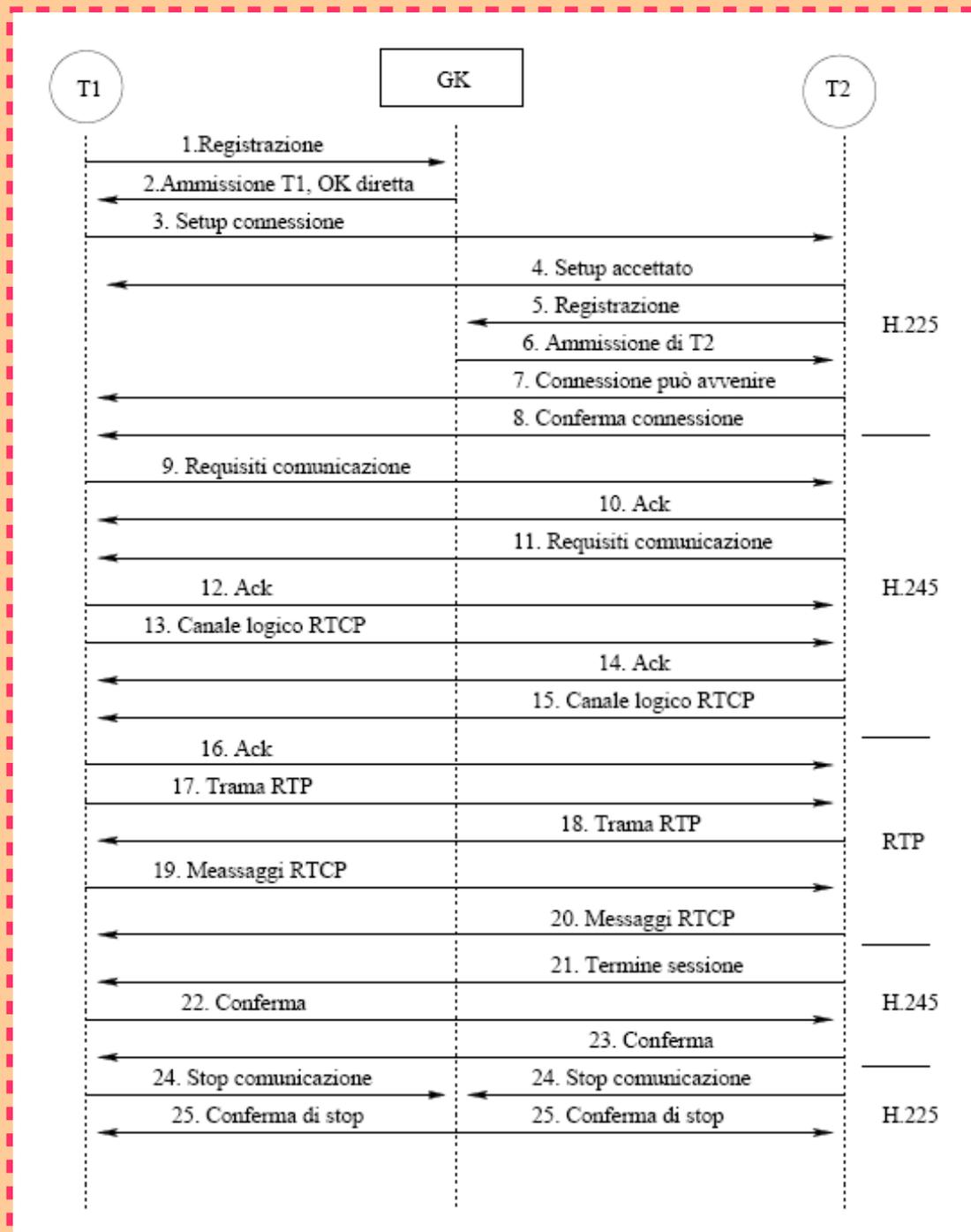
# H.323

- Quattro tipi di componenti che consentono comunicazioni punto-punto e punto-multipunto
- **Terminali**
  - Comunicazioni realtime bidirezionali (necessariamente audio, eventualmente dati e video). Computer o altro dispositivo a se stante.
- **Gateway**
  - Connette due reti differenti, una che supporta H.323 e una che non lo supporta (conversione formati di codifica delle sorgenti, adattamento rappresentazione dati, traslazione procedure di instaurazione e abbattimento chiamate)
- **Gatekeeper** (non obbligatorio)
  - Offre funzionalità di indirizzamento, autenticazione e autorizzazione, accounting e tariffazione
  - Se è presente svolge funzioni mandatorie (traslazione indirizzi, controllo ammissione, controllo banda) e opzionali (reportistica chiamate)
- **Multipoint Control Unit (MCU)**
  - Supporto a conferenza a più di due partecipanti, negoziazione caratteristiche terminali coinvolti e metodologia con cui generare e gestire lo stream multimediale.

# H.323

- Codificatori audio → **G.711, G.729, G.723.1**
- Codificatori video → **H.261, H.263**
- Audio e video veicolati con **RTP e RTCP**
- Dati → **T.120**
- Controllo → **H.245**
- Registrazione/Ammissione/Verifica dello stato (RAS) → **H.225**
- H.225 utilizzato anche per scoprire il gatekeeper di competenza di un terminale
- Se nel sistema non è presente un gatekeeper H.225 effettua direttamente chiamate tra i terminali, se viceversa è presente il gatekeeper le chiamate possono essere dirette oppure passare attraverso il gatekeeper. La metodoliga usata viene definita durante la procedura RAS.

# H.323 – esempio di segnalazione



Registrazione  
Ammissione

Negoziazione  
caratteristiche  
terminali

Flusso dati  
multimediali

# VoIP

- Esempio ridotto di sistema di conferenza → sistema telefonico tra due corrispondenti
- H.323 consente di ricrearlo su internet → **Voice over IP**
- Esistono altri standard oltre ad H.323
- H.323 presenta come svantaggio un'architettura complessa non banale da gestire.
- **VoIP**
  - **Telefono classico**
  - **Funzioni di peritelefonìa** realizzate in software (redirezione chiamata, chiamata in conferenza tra più di due partecipanti, identificativo chiamante, segreteria telefonica)
  - **Terminale** → telefono con capacità VoIP direttamente o softphone installato su pc
  - **Mobilità** mantenendo inalterato numero di telefono

# Session Initiation Protocol (SIP)

- Protocollo che controlla **creazione, mantenimento, abbattimento** di una comunicazione multimediale
- Principalmente per gestire **la sessione e la segnalazione VoIP**
- Segnalazione → trasporto dello stream multimediale nella rete
- Sessione → controllo degli attributi della comunicazione
- **Funzionalità di un sistema SIP**
  - Determinazione della posizione (in rete) del destinatario
  - Determinazione delle capacità del terminale, definendo il livello minimo comune supportato dai terminali coinvolti (protocollo **SDP**)

**Session Description Protocol:** descrive la sessione (tipo di media, protocolli, compressori, temporizzazione) ma non trasporta informazioni relative alla sessione stessa.

  - Determinazione della disponibilità dei destinatari
  - Creazione della sessione tra sorgente e destinatari
  - Gestione del trasferimento e della terminazione di una chiamata

# SIP - procedure

- Lavora con messaggi ascii
- Protocollo peer-to-peer dove le comunicazioni avvengono tra **User Agent (UA)**
- UA → client (**UAC**) chi inizia la comunicazione, o server (**UAS**) chi riceve
- Un terminale può operare come UAC e UAS e svolge una sola funzione per sessione
- **Client SIP** → telefoni o softphone, svolgono azioni di UAC e UAS
- **Server SIP** → proxy server, redirect server, registration server
- *Proxy server* → ricevono una richiesta da un client e la inviano in sua vece ad un altro client, effettuando procedure di autenticazione, autorizzazione, controllo di accesso alla rete, instradamento, gestione dell'affidabilità, sicurezza
- *Redirect server* → consentono di specificare al client quale deve essere la prossima entità da contattare in modo che il client possa instaurare una comunicazione con l'UAS desiderato
- *Registration server* → riceve segnalazioni dagli UAC per indicare la propria posizione di ciascun client.

# SIP – richieste e risposte

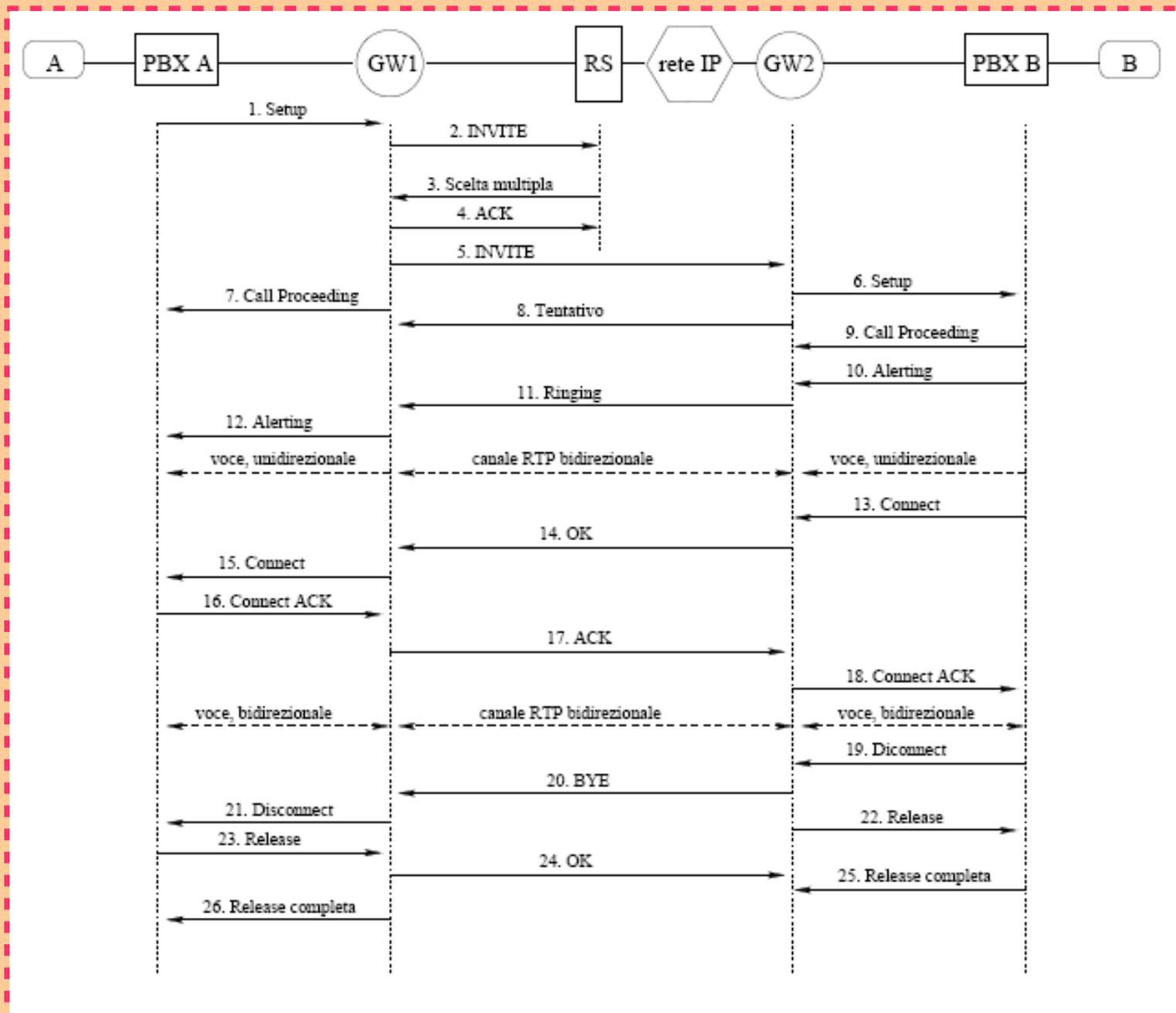
- **Utenti** → sip:utente@dominio
- “utente” → nome o indirizzo E.164
- Richieste
  - **Invite, ack, bye, cancel, options, register, subscribe, notify**
- Risposte
  - **Suddivise in 6 gruppi a seconda della tipologia (informativo, successo, redirezione, problema al client, problema al server, problema globale del sistema)**

100	Trying	503	Service Unavailable
180	Ringling	504	Server Time-out
181	Call Is Being Forwarded	505	Version Not Supported: The server does not support this version of the SIP protocol
182	Queued	513	Message Too Large
183	Session Progress	600	Busy Everywhere
200	OK	603	Decline
202	accepted: Used for referrals	604	Does Not Exist Anywhere
300	Multiple Choices	606	Not Acceptable
301	Moved Permanently		
302	Moved Temporarily		
305	Use Proxy		
380	Alternative Service		
400	Bad Request		
401	Unauthorized: Used only by registrars. Proxys should use proxy authorization 407		
402	Payment Required		
403	Forbidden		
404	Not Found: User not found		
405	Method Not Allowed		
406	Not Acceptable		

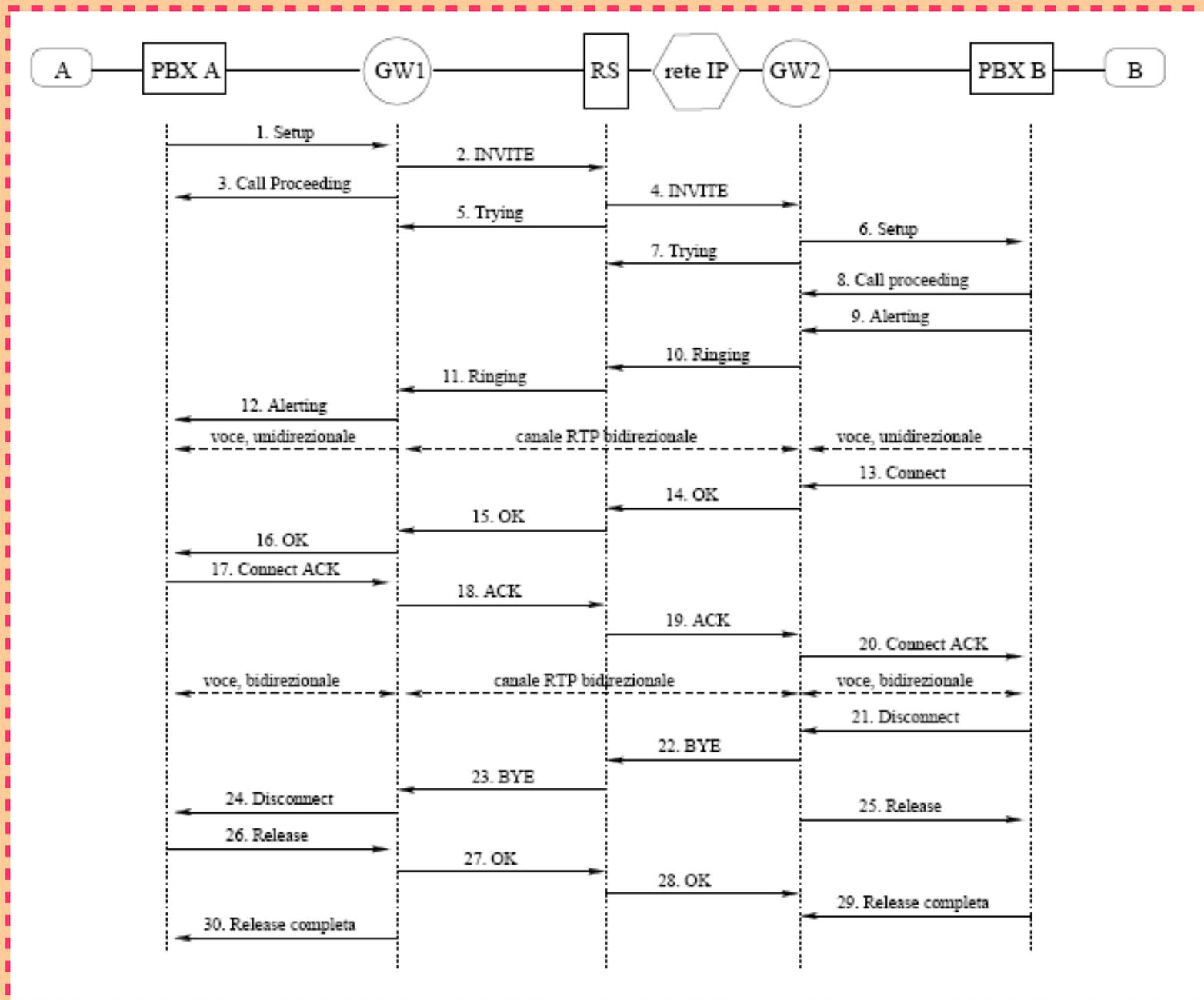
# SIP – esempio segnalazione



# SIP – esempio segnalazione



# SIP – esempio segnalazione



# AVI

- Includere nello stesso file **dati, audio e video** e realizzare una loro riproduzione simultanea
- Formato avi è un caso particolare del formato generale RIFF
- Riff si basa sulla suddivisione in chunk
- **Chunk**
  - Campo di 4 byte (Four Character Code, FourCC), indicatore tipologia del chunk
  - Campo di 4 byte che indica il #byte contenuti nel campo dati
  - Campo di lunghezza variabile con i dati
- File **RIFF** → header + dati
  - Dati → chunk DATA o chunk LIST
  - Subchunks o sottoliste

# AVI

```
'RIFF' (4 byte)
fileSize (4 byte)
'AVI ' (4 byte)
Data :
    'LIST' (4 byte)
    listsize (4 byte)
    'hdlr' (4 byte)
    listData
    'LIST' (4 byte)
    listsize (4 byte)
    'movi' (4 byte)
    listData
(optional) chunk 'idx1' (index chunk)
```

```
LIST ('hdlr'
    'avih'(<Main AVI Header>)
    LIST ('strl'
        'strh'(<Stream header>)
        'strf'(<Stream format>)
        [ 'strd'(<Additional header data>) ]
        [ 'strn'(<Stream name>) ]
        ...)
    ...)
```

```
typedef struct avimainheader {
    FOURCC fcc;
    DWORD cb;
    DWORD dwMicroSecPerFrame;
    DWORD dwMaxBytesPerSec;
    DWORD dwPaddingGranularity;
    DWORD dwFlags;
    DWORD dwTotalFrames;
    DWORD dwInitialFrames;
    DWORD dwStreams;
    DWORD dwSuggestedBufferSize;
    DWORD dwWidth;
    DWORD dwHeight;
    DWORD dwReserved[4];
} AVIMAINHEADER;
```

```
typedef struct avistreamheader {
    FOURCC fcc;
    DWORD cb;
    FOURCC fccType;
    FOURCC fccHandler;
    DWORD dwFlags;
    WORD wPriority;
    WORD wLanguage;
    DWORD dwInitialFrames;
    DWORD dwScale;
    DWORD dwRate;
    DWORD dwStart;
    DWORD dwLength;
    DWORD dwSuggestedBufferSize;
    DWORD dwQuality;
    DWORD dwSampleSize;
    struct {
        short int left;
        short int top;
        short int right;
        short int bottom;
    } rcFrame;
} AVISTREAMHEADER;
```

# AVI

```
LIST ('movi'  
    {SubChunk | LIST ('rec '  
                    SubChunk1  
                    SubChunk2  
                    ...)  
    ... }  
...)
```

```
typedef struct _avioldindex {  
    FOURCC fcc;  
    DWORD  cb;  
    struct _avioldindex_entry {  
        DWORD  dwChunkId;  
        DWORD  dwFlags;  
  
        DWORD  dwOffset;  
        DWORD  dwSize;  
    } aIndex[];  
} AVIOLDINDEX;
```

- Tipo 1 → contengono un solo data stream
- Tipo 2 → contengono uno stream video ed uno stream audio
- AVI 2.0 → formato AVI avanzato in grado di supportare estensioni necessarie per produzione e gestione di video professionali. Indice generale che punta a sottoindici