

# Tutorial Streaming&Conferencing

Conferenza GARR  
Pisa, 10-13 Maggio 2005

*Franca Fiumana, Paolo Barbato, Stefano Zani*

**CINECA**  
Consorzio Interuniversitario

  
**CONSORZIO RFX**  
*Ricerca Formazione Innovazione*

  
**INFN**  
Istituto Nazionale  
di Fisica Nucleare

# Introduzione

Il tutorial tratterà di applicazioni multimediali in **rete** ed in particolare di Videoconferenza e di Streaming.

## ■ Videoconferenza

- La videoconferenza è uno strumento **interattivo** che permette di stabilire connessioni audio-video fra soggetti geograficamente distanti punto-a-punto o multipunto

## ■ Streaming

- Lo streaming e' uno strumento che permette di trasmettere sulla rete eventi in Diretta o in modalità di Video on Demand, quindi da un sito a molti (**senza interattività**). Il flusso audio/video viene riprodotto immediatamente senza dovere attendere il completo caricamento del file sul client.

# [ Indice ]

---

- Videoconferenza
- Streaming
- La Rete

# [ Indice ]

- Videoconferenza
- Streaming
- La Rete

# Videoconferenza

- Concetti Generali
- VRVS
- Access Grid
- Collaborazione sincrona via WEB
- H.323
- SIP
- Data collaboration

# Videoconferenze da sala

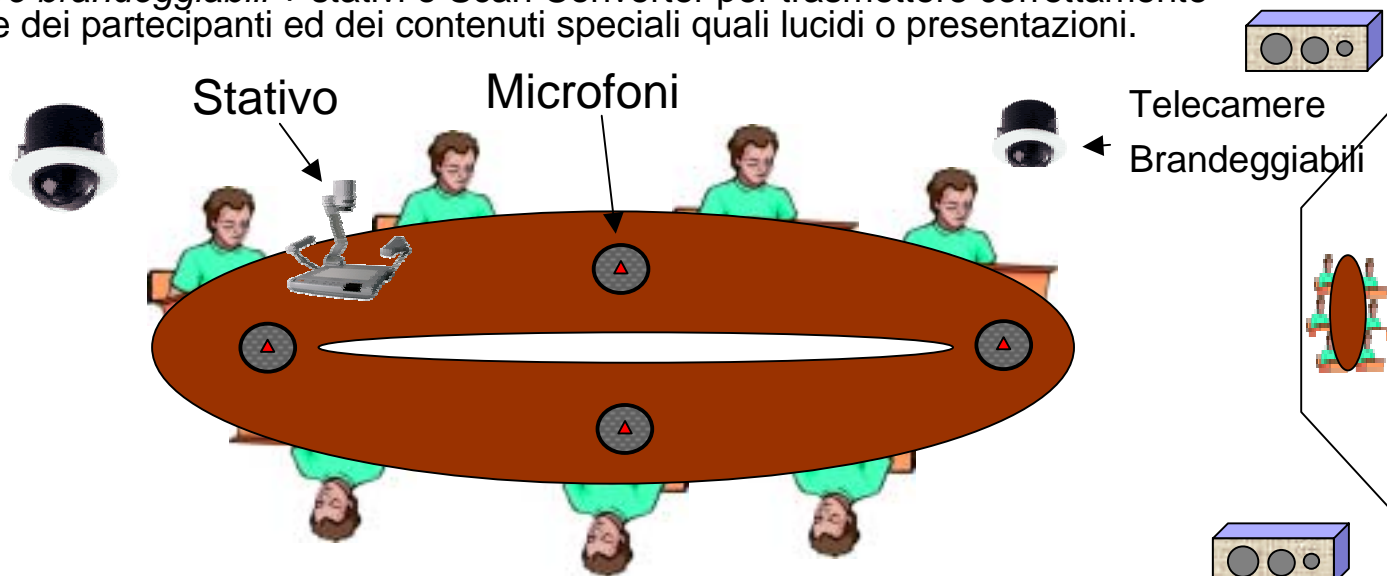
## Ambiente e Componenti di base

### ■ Ambiente

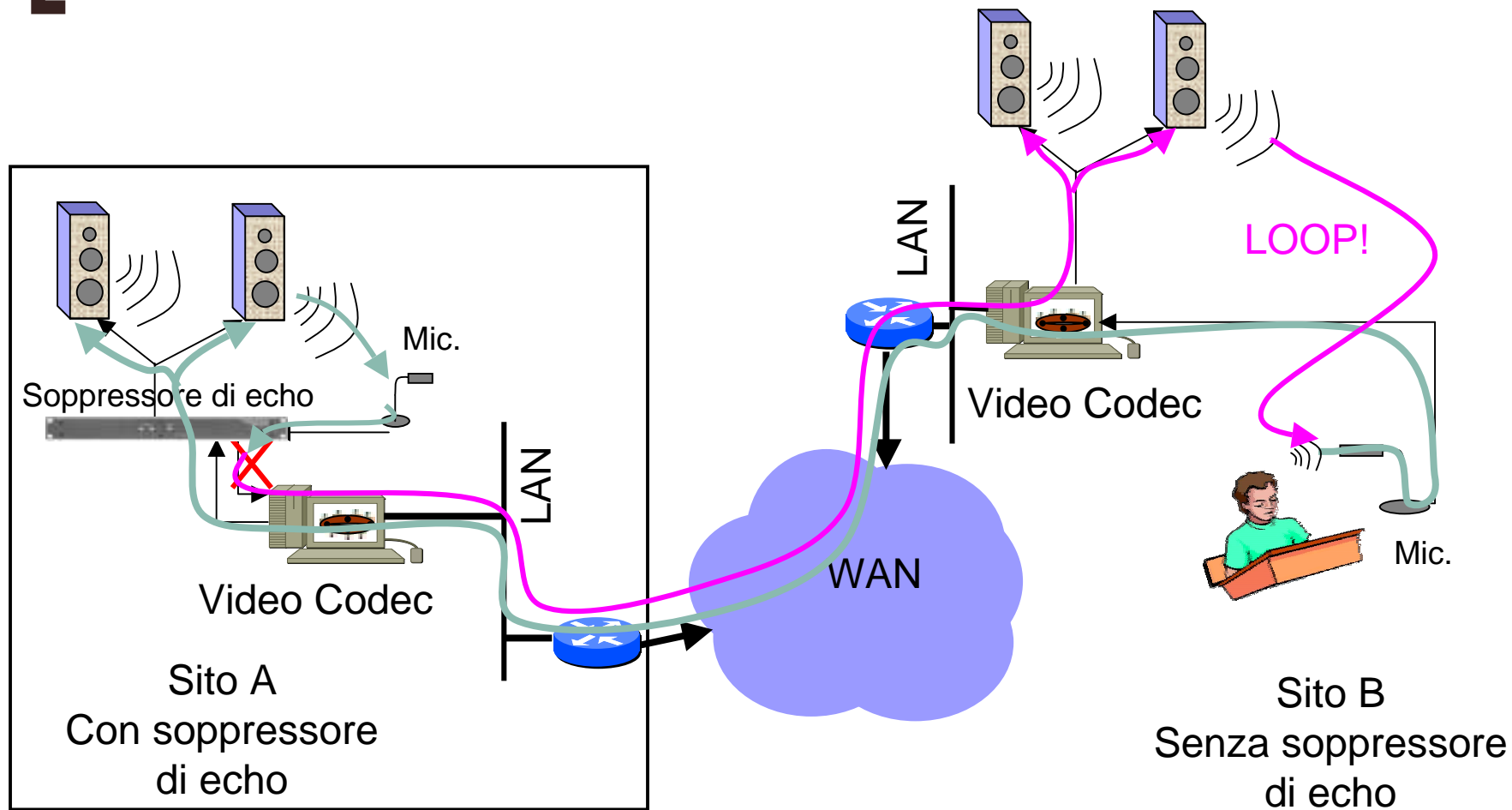
- Insonorizzazione di base della sala per ridurre i riverberi
- Completa gestione della illuminazione sia naturale (oscurabilita' delle finestre) che artificiale.

### ■ Sistema di acquisizione Audio/Video

- *Microfoni ambientali + mixer audio*
- **soppressore di echo** essenziale per evitare di rimandare in conferenza l'audio che entra in sala.
- *telecamere brandeggiabili* + stativi o Scan Converter per trasmettere correttamente l'immagine dei partecipanti ed dei contenuti speciali quali lucidi o presentazioni.



# Sistema di soppressione echo



# Videoconferenze di sala

## Ambiente e Componenti di base

### Codec H.323 da sala (Sistemi completi)

Vengono forniti con **microfoni ambientali generalmente di buona qualità** e direttamente collegati ad un **sistema di soppressione dell'echo** integrato nell'apparato stesso.

Sono dotati di buone telecamere brandeggiabili da telecomando o in modalità autotracking.

#### Principali produttori

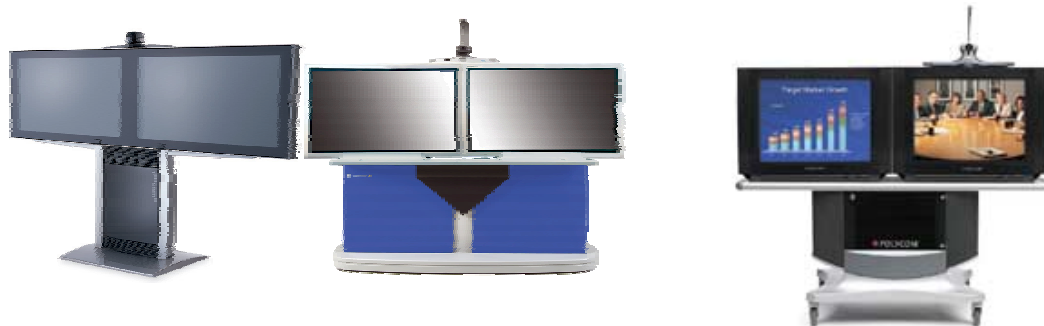
Aethra ([www.aethra.it](http://www.aethra.it))

Polycom ([www.polycom.it](http://www.polycom.it))

Sony ([www.sonybiz.net/videoconferencing](http://www.sonybiz.net/videoconferencing))

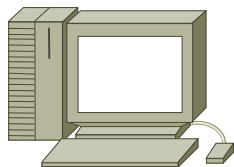
Tandberg ([www.tandberg.net](http://www.tandberg.net))

VCON ([www.vcon.com](http://www.vcon.com))



### VRVS, AccessGRID, SIP, Terminali software H.323

Esistono molte applicazioni software di videoconferenza free (o a basso costo) che, per essere impiegate in contesti di sala richiedono comunque investimenti consistenti per i computer sui quali vengono installati e per gli accessori descritti nelle prime slide.



PC+Software



Tutorial Streaming&Conferencing

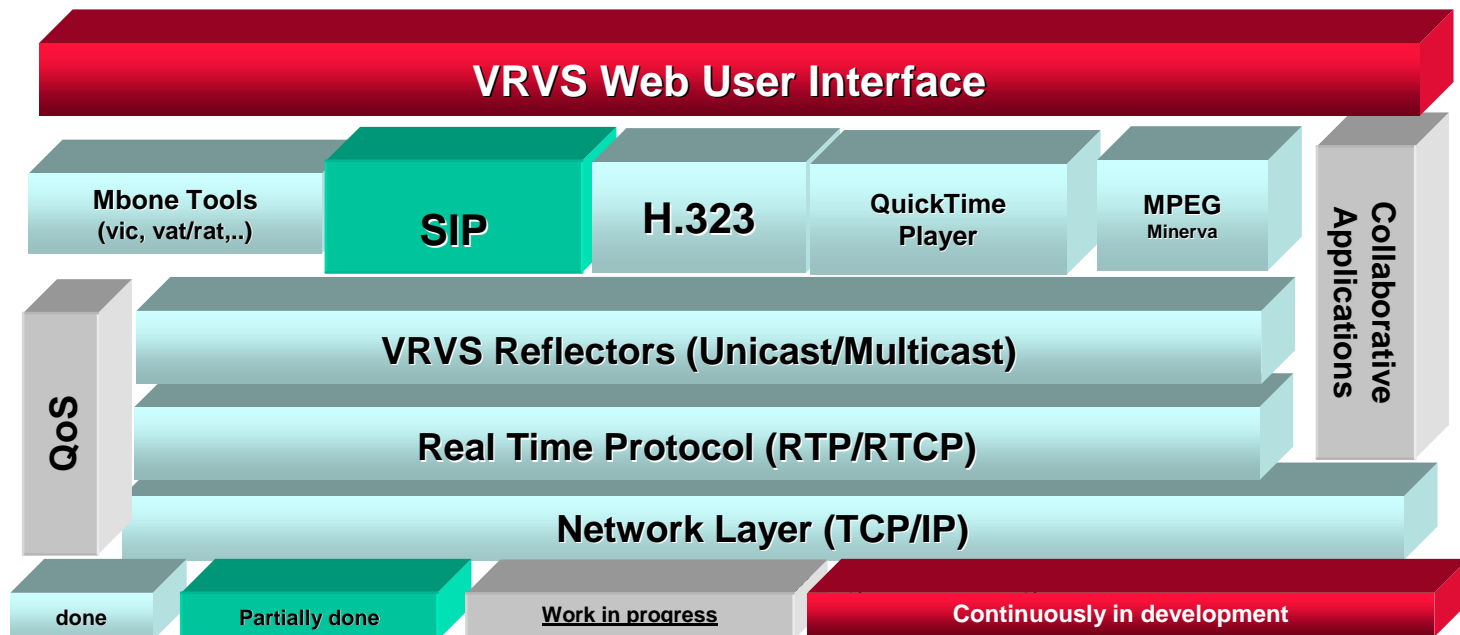


# Videoconferenza

- Concetti Generali
- VRVS
- Access Grid
- Collaborazione sincrona via WEB
- H.323
- SIP
- Data collaboration

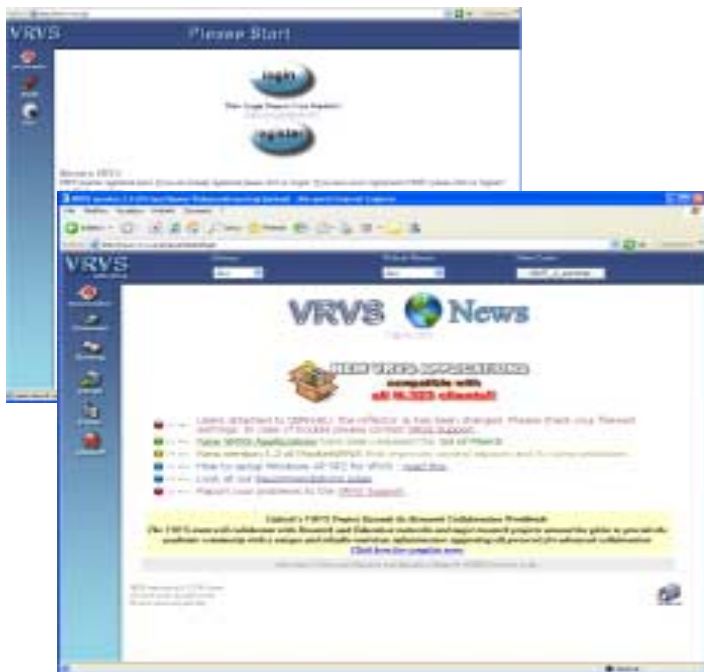
# Applicazioni di Videoconferenza: VRVS Virtual Room Videoconferencing System

- E' un sistema gratuito di multivideoconferenza software su IP nato da una collaborazione fra Caltech ed il CERN ma da anni diffuso a livello mondiale.
- Si basa su di una serie di Reflector (software installato su comuni server linux) geograficamente distribuiti.
- Utilizza una serie di applicativi (Mbone tools) disponibili per tutte le piattaforme (Win, MAC, Linux, Irix, Solaris ed ora anche Pocket PC).
- E' possibile collegare terminali H.323
- Con la attuale versione l'installazione degli applicativi è completamente automatizzata e risulta molto semplice.



# Applicazioni di Videoconferenza: VRVS Virtual Room Videoconferencing System

Il sistema è dotato di una buona interfaccia di gestione Web.  
E' basato sulla filosofia delle sale virtuali  
ed ha un buon sistema di booking delle sale



**June 2003**

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
1 MonaLisa CalPoly	2 ossf mee ihp tes TEST	3 T0/TOF c test GANMVL t LHCb Lig	4 L3 Edito KTEC LCG appl USCMS Fa	5 IQoM ossf mee Rio-SP INFN Per	6 Meeting X# Wp3.1 pamela c Pierre A	7 test h32
8	9 test Reeves C LHCb Lig Technica	10 KDDI Mee NUST - LCG appl MonaLisa	11 MEG-J te XXIV HTA ChannelW	12 ChannelW KEK test KEK test KEK test	13 test to	14
15	16 Reeves MEG-J me LHCb Lig CLEO Pra	17 Gunthers PESA LCG appl NEU test	18 kddi-jte VRVS VRVS wit NUST Tes	19 KDDI-Glo test Test Ari CLEO Mee	20 ternier ternier CLEO Ple	21
22	23	24	25	26	27	28

**14:00** **00:58**  
27 Jun 2003 **28 Jun 2003**  
from to

Phobos collaboration meeting

Phobos collaboration meeting, day 2

Protected by password

reserved by  
Marguerite Tonjes  
belt@bnl.gov

delete move

← previous need help? → next

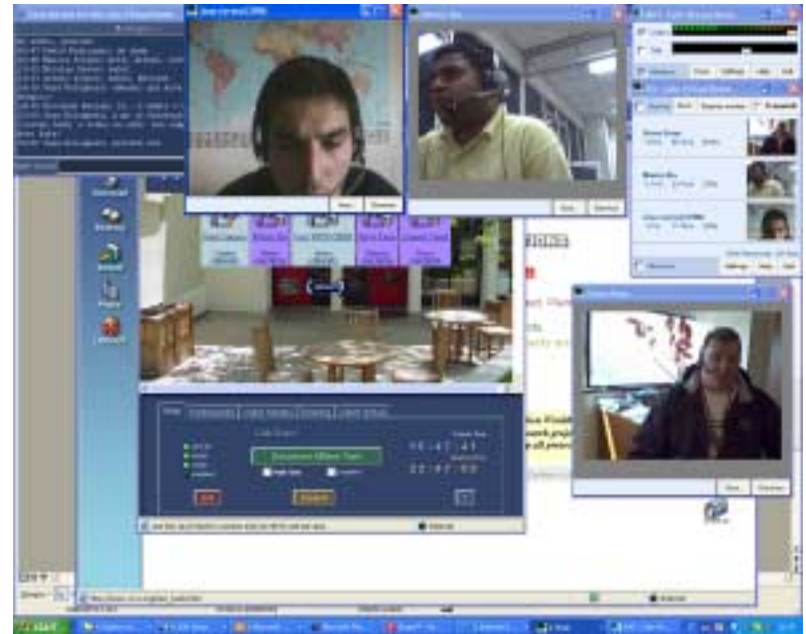
**Wednesday, July 2, 2003**

Time	Event
00:00	
00:30	
01:00	
01:30	
02:00	
02:30	
03:00	
03:30	
04:00	
04:30	
05:00	
05:30	
06:00	
06:30	
07:00	
07:30	
08:00	
08:30	
09:00	AIDA Workshop 2003
09:30	AIDA Workshop 2003
10:00	AIDA Workshop 2003
10:30	AIDA Workshop 2003
11:00	AIDA Workshop 2003
11:30	AIDA Workshop 2003
12:00	AIDA Workshop 2003
12:30	AIDA Workshop 2003
13:00	AIDA Workshop 2003
13:30	AIDA Workshop 2003
14:00	
14:30	
15:00	
15:30	
16:00	LCG applications
16:30	LCG applications
17:00	LCG applications
17:30	LCG applications
18:00	LCG applications
18:30	LCG applications
19:00	
19:30	
20:00	BNL ATLAS Physics A
20:30	BNL ATLAS Physics A
21:00	BNL ATLAS Physics A
21:30	BNL ATLAS Physics A
22:00	
22:30	
23:00	
23:30	

← previous need help? → next

# Applicazioni di Videoconferenza: VRVS Virtual Room Videoconferencing System

- Il supporto di H.323, SIP, QuickTime in modalità streaming rendono questo sistema uno dei più “Integrabili” presenti ad oggi.
- **Impressioni di utilizzo:**
  - Utilizzando Vic e Rat si ottengono i risultati migliori.
  - L’interoperabilità con gli endpoint H.323 è presente ma ancora un po problematica. Con l’evoluzione del software I problemi stanno rapidamente diminuendo.
  - E’ un ottimo strumento di collaborazione se si utilizza con cuffia e microfono. Il tutto si complica se si coinvolgono sale senza operatori di controllo.



# Applicazioni di Videoconferenza VRVS

## Alcuni Numeri:

- 81 Reflector in tutto il mondo
- 14.500 Utenti di cui circa 1000 in Italia

- Sviluppi in corso: H.263, H.264, MPEG-4, HDTV
- Sito di riferimento: <http://www.vrvs.org>

USA	3279
Spain	1667
France	1057
Italy	991
Switzerland	804
Germany	755
Brazil	669
UK	664
Slovakia	562
Canada	296



# Videoconferenza

- Concetti Generali
- VRVS
- Access Grid
- Collaborazione sincrona via WEB
- H.323
- SIP
- Data collaboration

# Access Grid

[www.accessgrid.org](http://www.accessgrid.org)

- Un insieme di risorse destinate a facilitare l'interazione fra gruppi di lavoro remoti per la realizzazione di seminari, corsi, convegni, sessioni di lavoro cooperativo.
- Il software che governa un AG è stato sviluppato inizialmente presso Argonne National Laboratory (supporto del DoE e NCSA) basandosi sugli strumenti di comunicazione audio/video realizzati per MBONE, e con il successivo contributo di altre istituzioni.

# Specifiche funzionali

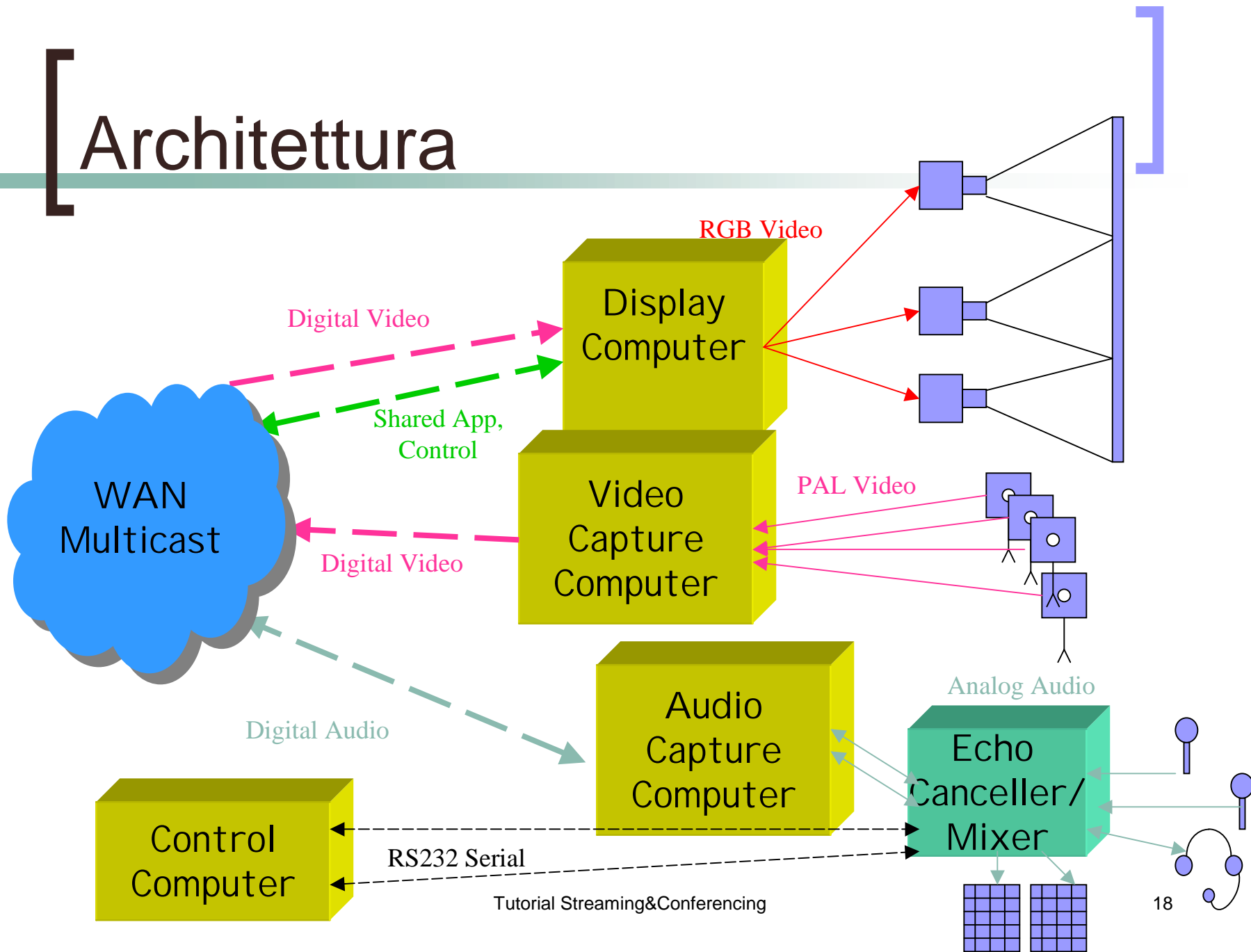
- Interazioni Naturali
  - Audio Full Duplex a 'mani libere'
  - Cancellazione dell'eco attiva
  - Migliore della qualità telefonica
  
- Senso di Presenza
  - Flussi video Multipli
  - Ampi display 3072x768
    - 18'x4.5'
  
- Spazi
  - Per gruppi piccoli
  - Ambienti di lavoro accoglienti



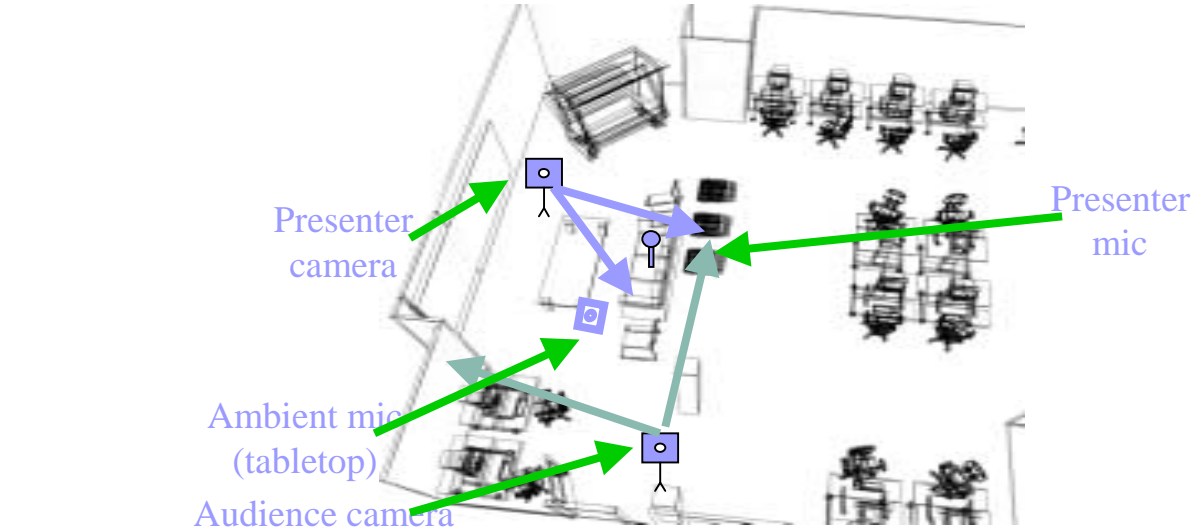
# [ Access Grid ]

- La possibilità di interagire fra più siti contemporaneamente viene realizzata utilizzando il trasporto IP multicast.
- L'ambiente virtuale che ospita l'insieme dei nodi AG che interagiscono fra loro è definito con il termine '**Virtual Venue**', cioè la coppia dei gruppi multicast sui quali vengono convogliati l'audio e il video di tutti i partecipanti .

# Architettura



# Access Grid Concetti Base



# [ Access Grid ]

- La comunità mondiale conta circa 1500 utenti (<http://www.accessgrid.org>);
- circa 35 nodi a livello Europeo (<http://euroag.accessgrid.org>)
- Supporto per nodi su singola macchina

# [ Access Grid e H.323 ]

- Interazione possibile con l'utilizzo del reflector VRVS

# Videoconferenza

- Concetti Generali
- VRVS
- Access Grid
- Collaborazione sincrona via WEB
- H.323
- SIP
- Data collaboration

# Strumenti di Collaborazione sincrona via web

- Non riconducibili a standard
- Semplicità di utilizzo
- web come sistema di accesso e gestione degli strumenti
- Multipiattaforma (non sempre vero)
- Prestazioni e funzionamento legati alla configurazioni e prestazioni del PC
- Offrono servizi aggiuntivi all'audio e video
- Utilizzati specialmente per sessioni sincrone di e-learning

# Sistemi di collaborazione sincrona

- Breeze live
- Marratech
- Sametime
- Centra
- Wimba
- ...



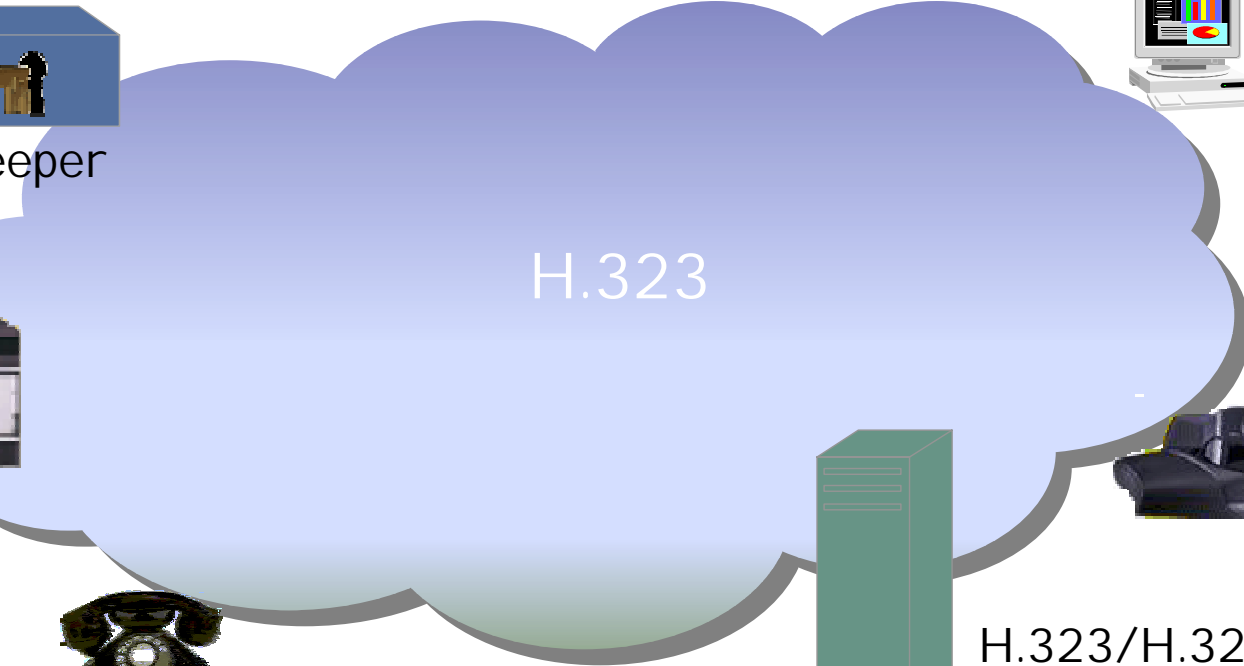
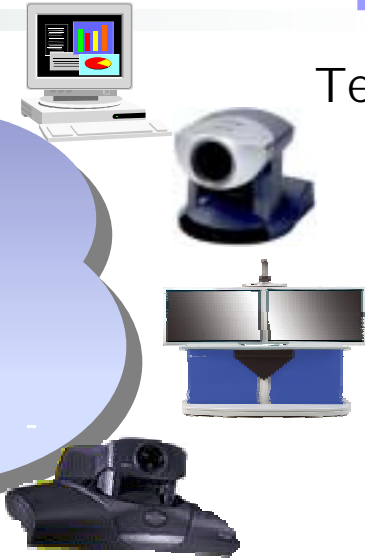
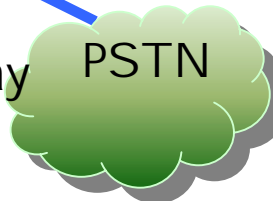
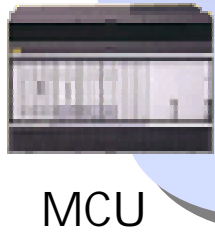
# Videoconferenza

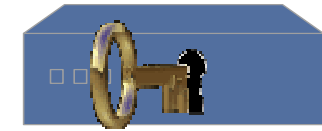
- Concetti Generali
- VRVS
- Access Grid
- Collaborazione sincrona via WEB
- H.323
- SIP
- Data collaboration

# Videoconferenza H.323

- Raccomandazione ITU-T per implementare conferenze audio video e dati su reti a pacchetto
- Definisce:
  - Videoconferenza punto-a-punto
  - Videoconferenza multi-punto
  - Interoperabilità fra tecnologie diverse
  - Supporto di un insieme eterogeneo di client
  - Codec audio e video
  - Supporto per Management e Accounting
  - Sicurezza
  - Servizi supplementari

# Componenti H.323





Gatekeeper

# H.323 gatekeeper

- Elemento opzionale dell'infrastruttura che fornisce controllo e gestione centralizzata.
- Tutti gli endpoint (terminali, gateway e MCU) si registrano al gatekeeper.
- L'insieme degli endpoint che si registrano ad un gatekeeper identificano una **zona**.
- I servizi offerti da un gatekeeper sono:
  - **Address translation:** Il gatekeeper mantiene un DB per l'associazione fra indirizzi e alias (i.e. Numeri di telefono e indirizzi IP).
  - **Admission e access control degli endpoint:** basato sulla banda disponibile, numero di chiamate concorrenti.
  - **Bandwidth management:** Gestione della banda in funzione del numero di chiamate concorrenti o limitando specifici terminali.
  - **Routing capability:** Il gatekeeper instrada le chiamate originate o destinate a terminali nella zona e permette di mantenere informazioni di accounting o ridirige le chiamate.

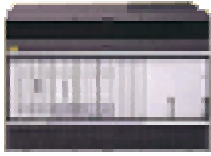


VoIP  
Gateway



# Gateway

- Il gateway è una componente opzionale di un'infrastruttura H.323.
- Il gateway permette di interconnettere terminali situati in reti diverse: fonia, videoconferenza ISDN (H.320)....
- Il gateway consente l'interoperabilità e la conversione dei formati dei dati, della segnalazione di controllo, dei codec audio/video e si occupa di gestire il setup e la terminazione della chiamata.



MCU

# MCU

- La MCU è la componente che consente a 3 o più punti di comunicare.
- Ogni terminale comunica punto-a-punto con la MCU che esegue il mix dei segnali audio e video verso ogni terminale



# Terminali

- Un terminale è un estremo di una comunicazione.
- Un terminale può essere un PC multimediale che esegue un applicativo H.323 oppure un dispositivo stand alone tipo set top box oppure un telefono IP.
- La funzionalità minimale che contraddistingue un terminale H.323 è la capacità di supportare audio. Il video è un elemento opzionale.

# Zona H.323

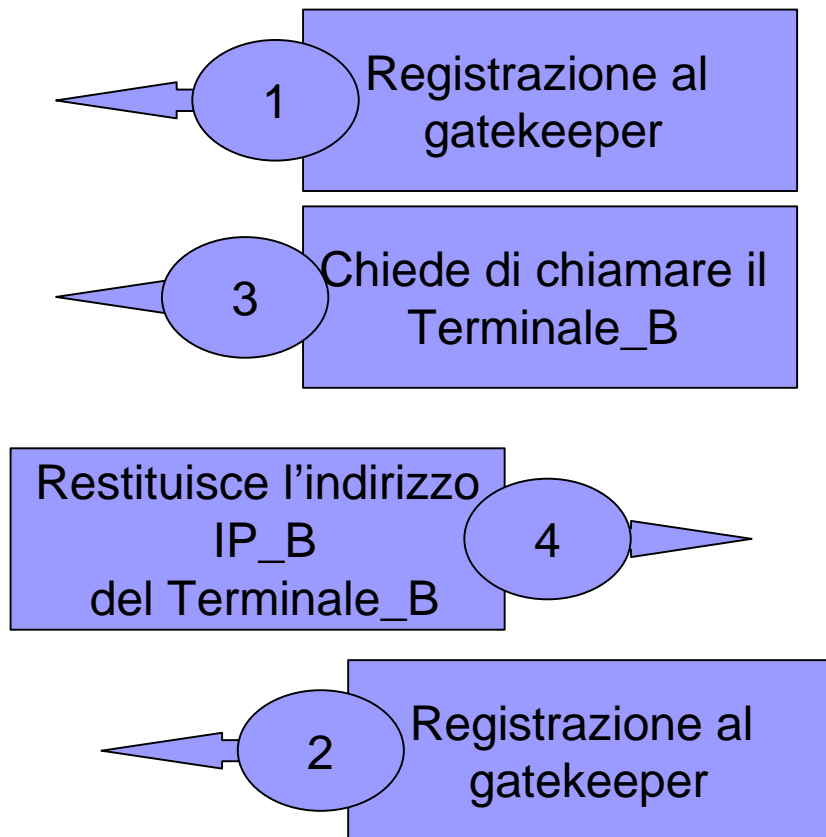
- Una zona e' l'insieme dei terminali, gateway, mcu amministrati da un gatekeeper.
- Terminali e servizi vengono identificati usando:
  - e-164 id: i.e 130186008001510001 00390510001 1436387909510001
  - h.323 id: i.e. [franca@cineca.it](mailto:franca@cineca.it) [franca@CINECA](mailto:franca@CINECA)  
[franca@gk.cineca.it](mailto:franca@gk.cineca.it)
- L'implementazione di una zona H.323 permette:
  - gestione omogenea di servizi all'interno della zona
  - Possibilità di comunicare al di fuori di una zona e di accedere a servizi erogati da terze parti



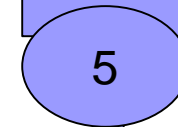
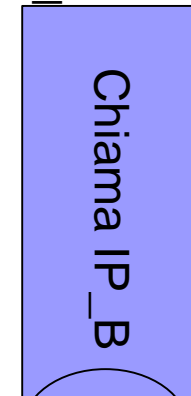
# Chiamata all'interno di una zona: A chiama B



Gatekeeper

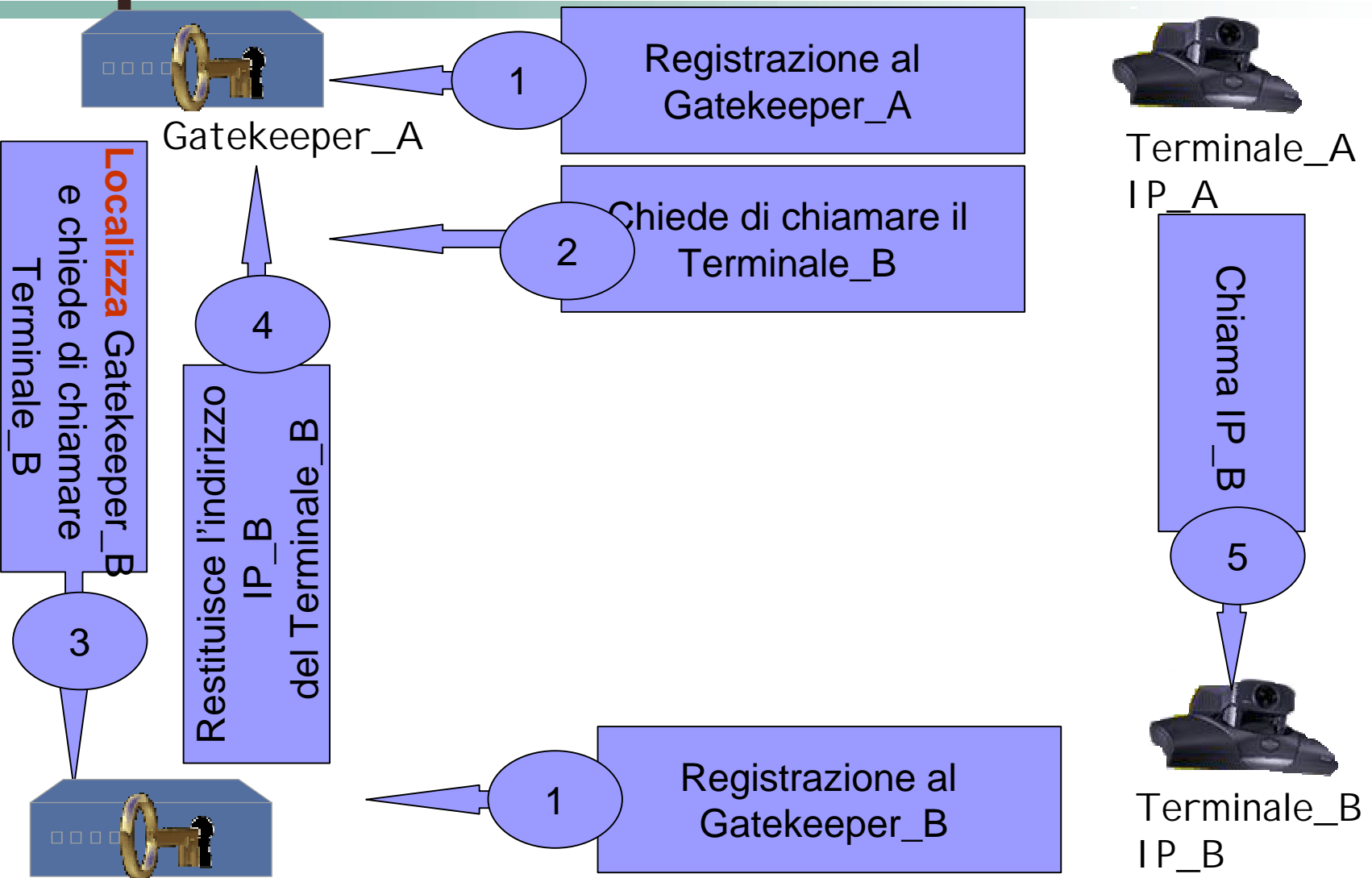


Terminale\_A  
IP\_A



Terminale\_B  
IP\_B

# Chiamata fra zone: A chiama B

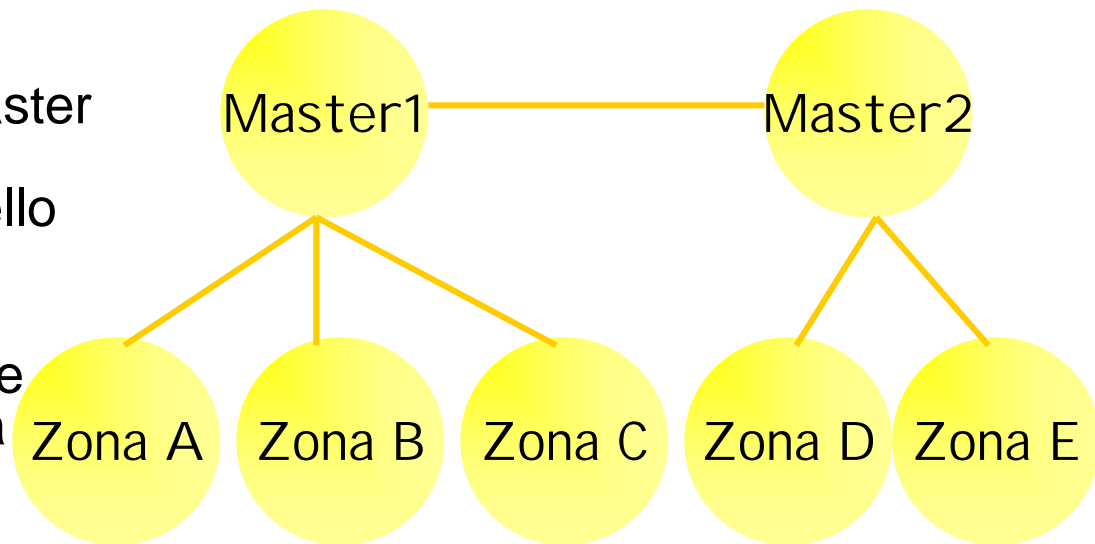


# Comunicazione fra zone H.323

- Occorre definire l'architettura fra i gatekeeper e un meccanismo per identificare in maniera univoca e scalabile le zone, i terminali e i servizi.

# Approccio Gerarchico

- Gerarchia di gatekeeper: Master Gatekeeper
  - Il Master Gatekeeper ha nozione di un insieme di zone: comunica con Master Gatekeeper e con gatekeeper di livello inferiore
  - Un gatekeeper generico non deve mantenere la lista tutte le zone
  - Scalabile

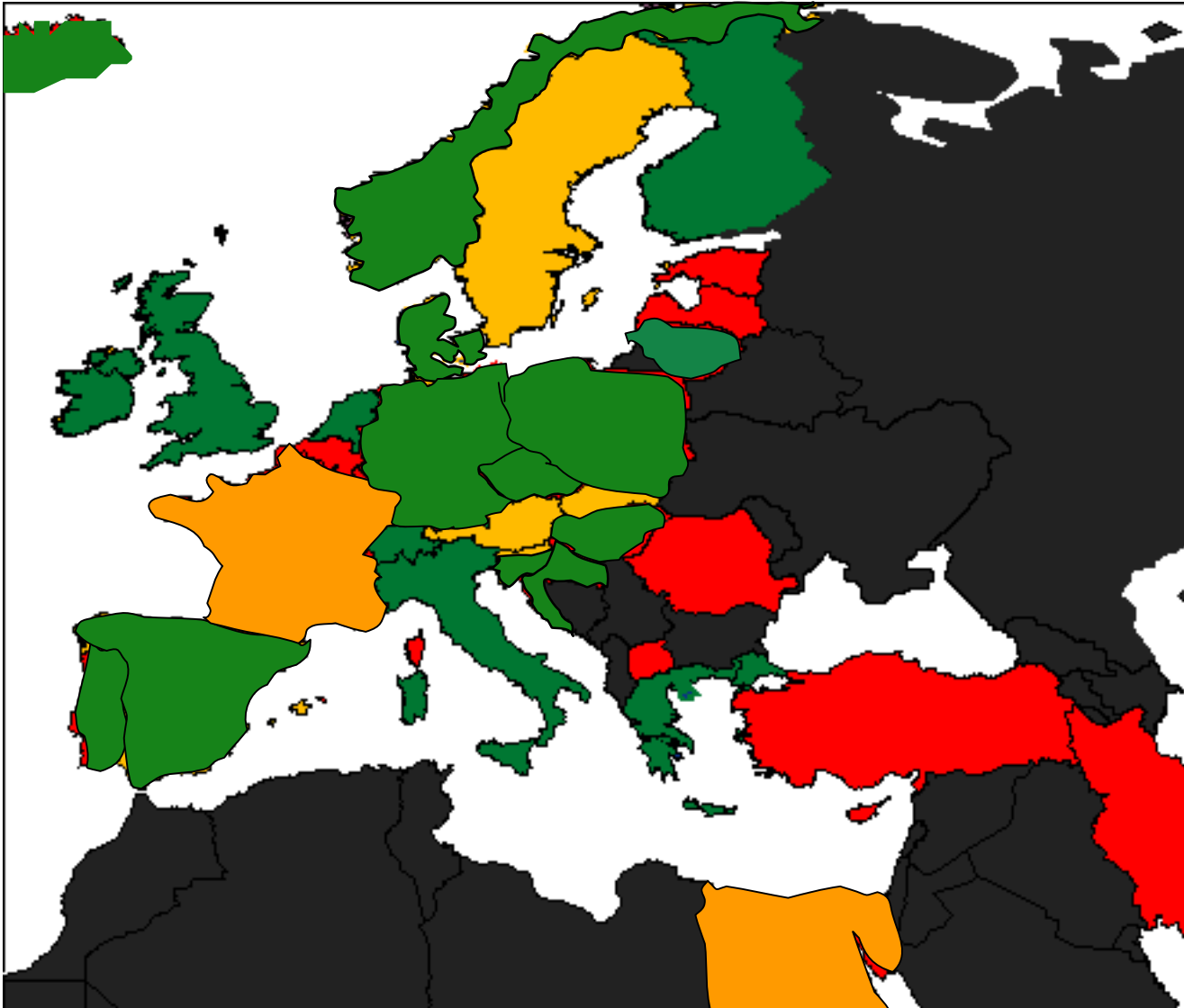


# Global Dialling Schema

- <http://www.wvn.ac.uk/support/h323address.htm>
- Si basa su un approccio gerarchico ricalcando la numerazione di tipo telefonica.
- Ogni numero e' composto da 4 parti: <IAC><CC><OP><EN>
- 00 39 3201 7777.
  - International Access Code IAC
  - Country Code CC
  - prefisso che identifica l'organizzazione OP
  - numero dell Terminale (end-point) EN
  - 00 prefisso internazionale
  - 39 CC prefisso nazionale (i.e. 39 per l'Italia)
  - 3201 OP numerazione all'interno della nazione
- Gruppo di lavoro comune che si occupa delle problematiche di numerazione: NASM <http://www.vide.net/workgroups/nasm/index.shtml>

# GDS in Europa

2004

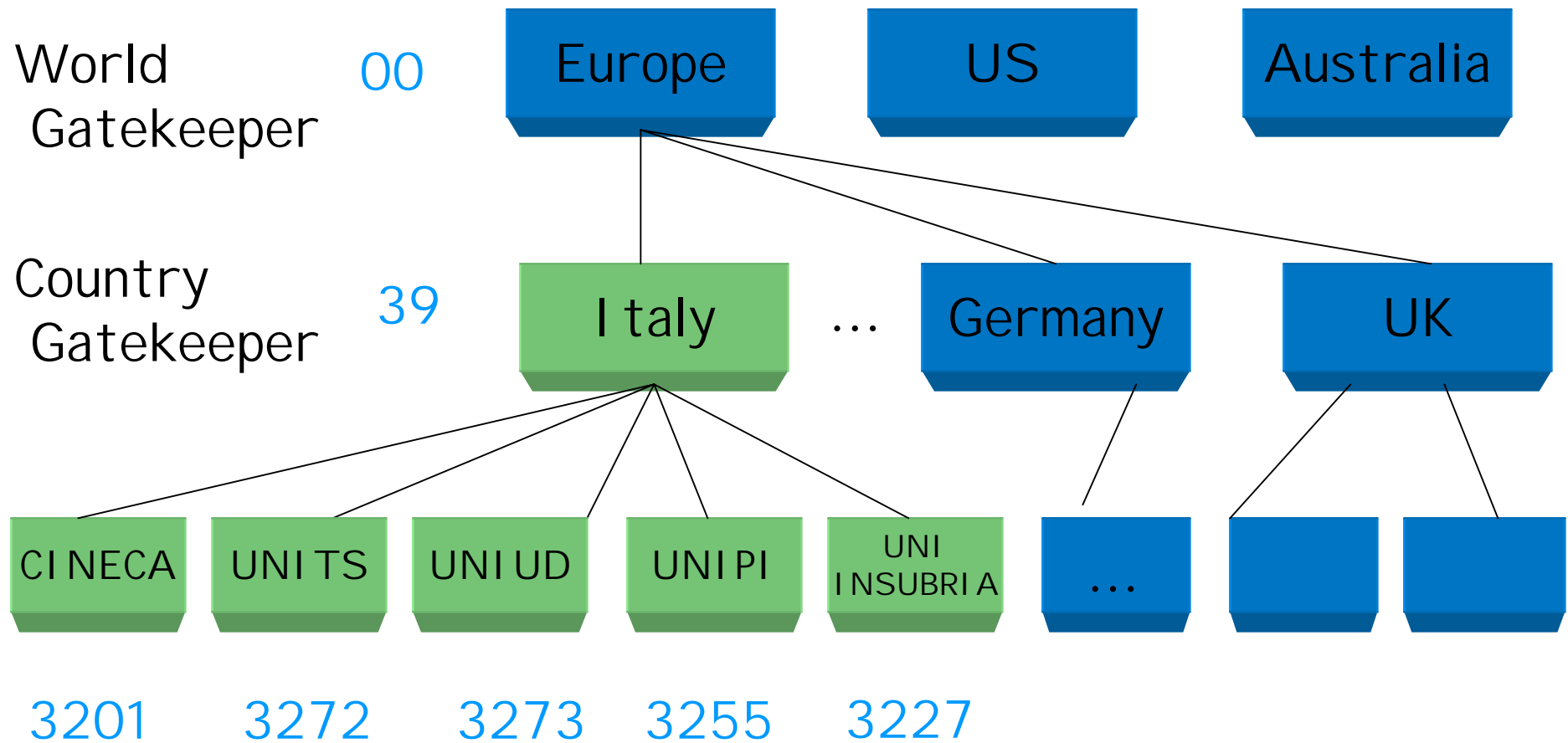


# Higher education VC services

- European research networks
  - operational: DFN (Germany), UKERNA (UK), SWITCH (Switzerland), HEAnet (Ireland), SURFnet (Netherlands), Funet (Finland), Uninett (Norway), RedIris (Spain), CARnet (Croatia), GARR/Cineca (Italy), GRnet (Greece), UNI-C (Denmark), FCCN (Portugal), CESnet (Czech Rep.), Arnes (Slovenia), LITnet (Lithuania), PSCN (Poland), XXX (Iceland), HUNGARnet (Hungary)
- North America
  - ViDeNet, Internet2 Commons, Oarnet, Onenet, ...
  - CANARIE (Canada)
  - CUDI (Mexico)
- Asian-Pacific research networks
  - AARNet (Australia), New Zealand
  - Plans for all APAN exchange points (Japan, China, Malaysia, Thailand,...)
- South America/Africa
  - Known sites (Egypt, South Africa; Brasil, Chile)

Nov 2004

# [ GDS ]



Posizione nella lista dei siti GARR  
<http://dbserv.garr.it/cgi-bin/sitelist.pl>



# Videoconferenza

- Concetti Generali
- VRVS
- Access Grid
- Collaborazione sincrona via WEB
- H.323
- SIP
- Data collaboration

# Videoconferenza SIP

- Session Initiation Protocol, e' un protocollo per stabilire, mantenere e terminare una sessione, di uno o piu partecipanti, durante una comunicazione di tipo multimediale.
- E' sviluppato da IETF, standard RFC3261, con l'obiettivo di risultare semplice e scalabile.
- Si tratta di un protocollo di tipo applicativo, simile a HTTP, ed analogamente a questo individua i partecipanti utilizzando *Uniform Resource Identifier*.

# Videokonferenza

## SIP

- L'architettura utilizza due componenti :
  - **User Agent** (end-station), suddiviso in **Uac** e **Uas**
  - **Network Server**, tipo **proxy**, “**registrar**” o **redirect**.
- La parte **Uac** si occupa di iniziare una chiamata
- La parte **Uas** si occupa di rispondere ad una chiamata.
- Una conferenza puo' essere supportata direttamente da due o piu' UA.
- Il **network server** di tipo **proxy** server svolge la funzione di instradamento, mettendo in contatto due end-point.
- Il “**registrar**” si occupa di accettare le registrazioni all'interno di un dominio.
- Il **server redirect**, restituisce la locazione corrente di un UA.

# Videoconferenza

## SIP vs H.323

- *I due standard, non sono compatibili.*

	<b>SIP</b>	<b>H.323</b>
<b>Architettura</b>	Modulare (IETF)	Stack (ITU)
<b>Componenti</b>	UA e Network Server	Terminal, Gatekeeper, Gateway, MCU
<b>Domini</b>	via DNS	via GDS (GK)
<b>Message Encoding</b>	testuale	binario
<b>Indirizzamento</b>	URI (e-mail, http, H.323, E.164)	host/ip address, E.164, alias via GK

# Videoconferenza SIP

- I principali produttori di Codec, come Tandberg, Polycom e Vcon, stanno implementando SIP all'interno dei loro apparati.
- Tra le applicazioni ricordiamo:
  - Microsoft Messenger
  - Apple IChatAV
  - Xtem eyeBeam



# Videoconferenza

- Concetti Generali
- VRVS
- Access Grid
- Collaborazione sincrona via WEB
- H.323
- SIP
- Data collaboration

# Videoconferenza Data Collaboration

- Una videoconferenza può richiedere un canale per contenuti (“Data Collaboration”), quali presentazioni (doc, pdf, ppt) o whiteboard, da condividere tra tutti i partecipanti.
- Esistono due modalità:
  1. utilizzo dello stesso canale di comunicazione video
  2. utilizzo di un canale di comunicazione dedicato

# Videoconferenza Data Collaboration

- Stesso canale di comunicazione video
  - Si tratta di presentare sulla stessa finestra video, anche le informazioni relative ai contenuti (slides, doc, o altro). Si utilizzano formati proprietari tra loro non compatibili (People & Content, DuoVideo...).
  - Il protocollo ITU-T H.239, il quale non è ancora adottato da tutti i costruttori, si propone come standard.
- Canale di comunicazione dedicato
  - Si possono utilizzare lo standard ITU T-120, sistemi client/server come VNC o semplici accessi a pagine web.



# Videoconferenza Instant Messaging

- Durante una videoconferenza è raccomandabile l'utilizzo di un canale di comunicazione, non intrusivo, per l'interscambio di informazioni di servizio
- I diversi sistemi di **Instant Messaging**, possono essere considerati idonei. Una possibile raccomandazione ricade su **Jabber**, che oltre a risultare multiplatforma, è licenziato secondo la modalità Open Source [www.jabber.org](http://www.jabber.org), e utilizza lo standard IETF **XMPP** per l'interscambio dei messaggi, anche in modo confidenziale.

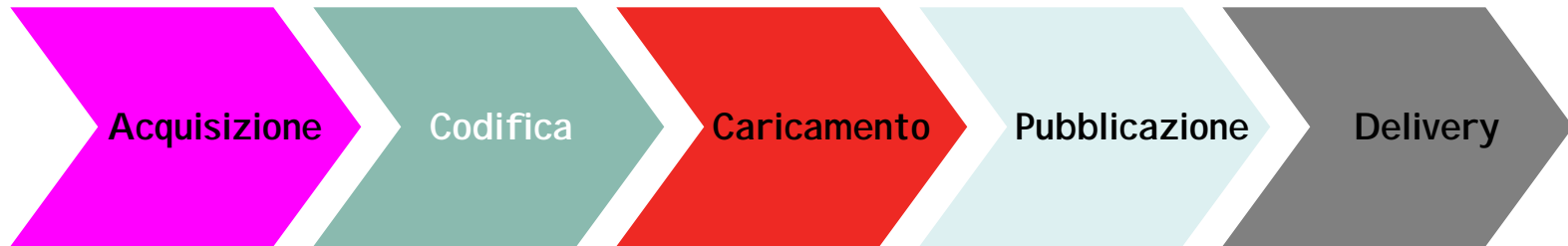
# [ Indice ]

- Videoconferenza
- Streaming
- La Rete

# Streaming

- Concetti Generali
- Tecnologie
- Content Delivery Network

# Streaming: le fasi



- **Acquisizione:** una sorgente audio/video (un videoregistratore, una telecamera o una regia) deve essere collegata ad un sistema di acquisizione che tipicamente consiste in un PC dotato di scheda di acquisizione audio/video
- **Codifica:** il segnale acquisito deve essere codificato in un formato erogabile in modalità streaming
- **Caricamento:** Il contenuto in streaming prodotto deve essere inviato ad un server in grado di erogarlo secondo la modalità streaming. A seconda del formato di codifica adottato esistono vari applicativi in grado di gestire questo tipo di contenuto.
- **Pubblicazione:** viene creata una pagina web che riferenzia il contenuto audio/video presente sul server di streaming
- **Erogazione:** l'utente che si collega tramite web alla pagina dove è stato pubblicato il contenuto audio/video inizierà a fruire dello streaming mediante il player opportuno

# Streaming

## Concetti generali

Multicast enabled

Unicast

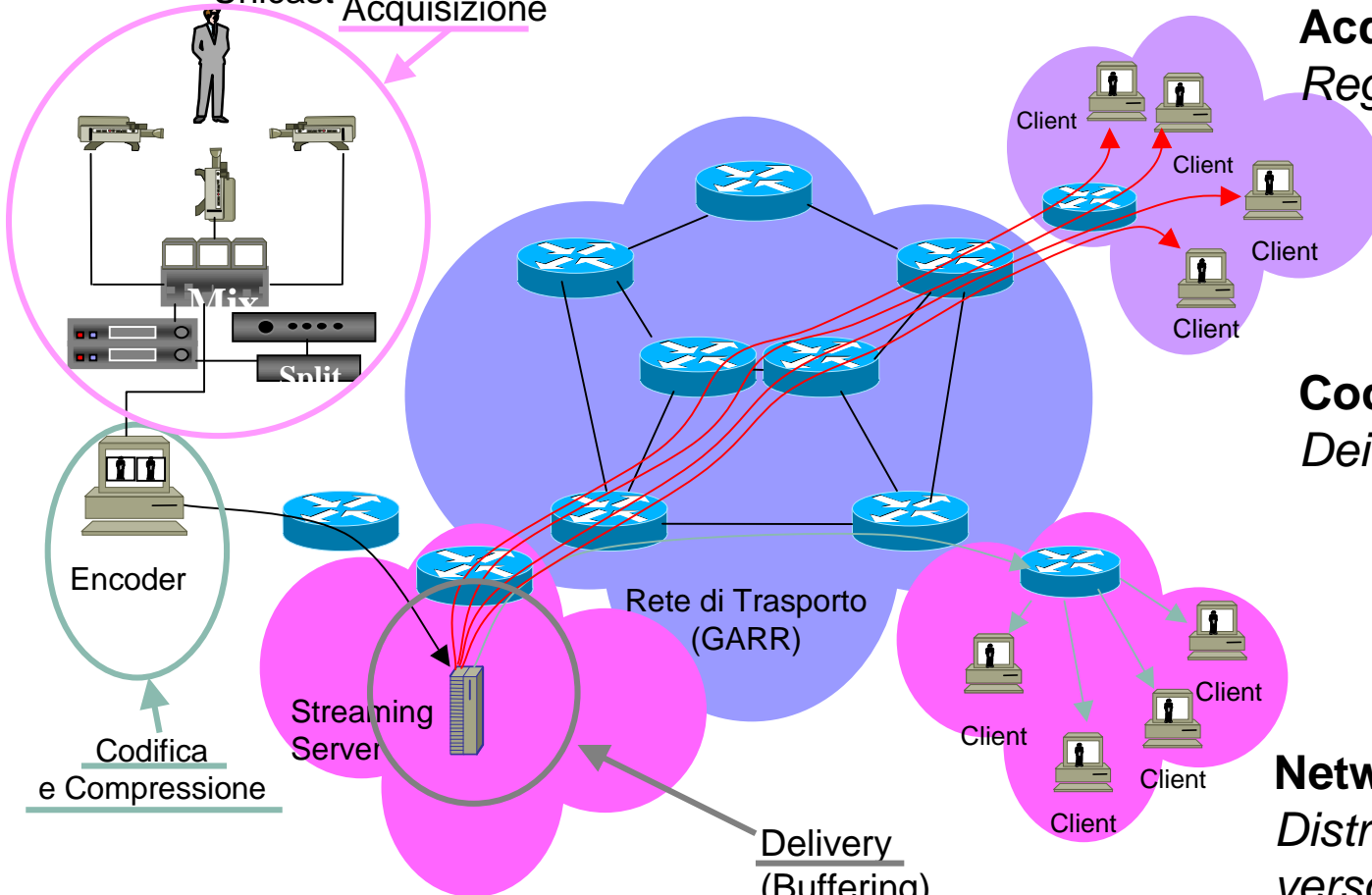
Acquisizione

**Acquisizione:** ripresa e Regia dell'evento

**Codifica:** Compressione Dei segnali audio e video

**Network delivery:** Distribuzione degli stream verso ti client

**Delivery**  
(Buffering)



# Streaming

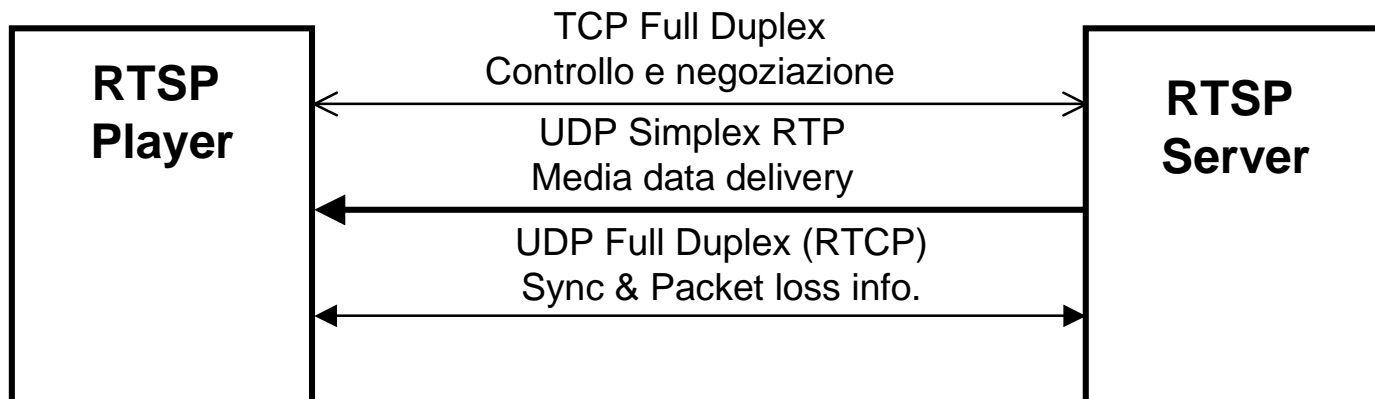
## Concetti generali

- **Video on demand:** Per una distribuzione di filmati in modalità video on demand, occorre archiviare i file precedentemente acquisiti e codificati, sul server di streaming.
- Il vantaggio nell'utilizzo di questo tipo di tecnologia rispetto ad un semplice repository di filmati video, consiste nel fatto che:
  - Non è necessario il caricamento completo del video sul client per poterlo visionare.
  - Ogni utente può accedere ai filmati in maniera indipendente.

# Streaming

## Concetti generali

- Le applicazioni di Streaming trattandosi di trasmissioni **unidirezionali**, sono molto meno sensibili al *Delay* e grazie all'utilizzo di sistemi di **buffering** riescono a funzionare anche con *Jitter* elevati.
- I protocolli di base IP (UDP e TCP) non sono sufficienti per garantire il trasporto del video e della voce in cui il sincronismo e' essenziale.
- Per questo sono stati elaborati protocolli come il **Real Time Streaming Protocol** e il **Realtime Transport Protocol** che si occupano del controllo di flusso per gli stream.
- Tutti i sistemi più diffusi si basano su questo protocollo di trasporto.



# [ Streaming ]

- Concetti Generali
- Tecnologie
- Content Delivery Network



# Streaming Standard di fatto

- I sistemi più diffusi per realizzare streaming sono:

- **Apple** (IPv6 Ready!)

- Streaming server: **Quick Time Streaming Server** (Free),  
**Darwin server** (Free).
- Encoder: **Quick time Broadcaster** (Free),  
**VLC Encoder** multiplatforma (Free).
- Player: **Quick time** (Free).
- Formati trasmessi .mov e MPEG-4.

- **Microsoft** (IPv6 Ready!)

- Streaming server: **Windows Media Server** (incluso in Windows server2003)
- Encoder: **Windows Media Encoder**
- Player: **Windows Media Player** o Mplayer.
- Formati trasmessi .wmv .asf

- **Real Networks**

- Streaming Server: **Helix Universal Server** (Commerciale \$\$\$)
- Encoder: **Real Producer** (~100-150€)
- Player: **Real Player** (free).
- Formati trasmessi: .rm, .wmv, .asf .MPEG-4



# Streaming

## Sistemi di adattamento alla banda

- I sistemi di streaming più avanzati, permettono di adattare la velocità degli “Stream” verso i client in base alla disponibilità di banda degli stessi.
- Questa conferenza verrà trasmessa in live in tutti i formati più diffusi e servirà come testbed per le varie tecnologie in uso.

# [ Streaming ]

- Concetti Generali
- Tecnologie
- Content Delivery Network

# Content Delivery Network

- Insieme di apparati collocati nelle reti di più Internet Service Provider
- Distribuzione ridondante degli stessi contenuti sui diversi server
- Algoritmo statico o dinamico per l'assegnazione del server migliore per ogni utente
- L'utente richiede un contenuto che viene servito dall'apparato topologicamente a lui più vicino

# [ CDN ]

- Vantaggi
  - Migliore qualità di fruizione dei contenuti multimediali
  - Migliore distribuzione del carico dei server e del traffico di rete
  - Ottimizzazione eventi live

# [ Indice ]

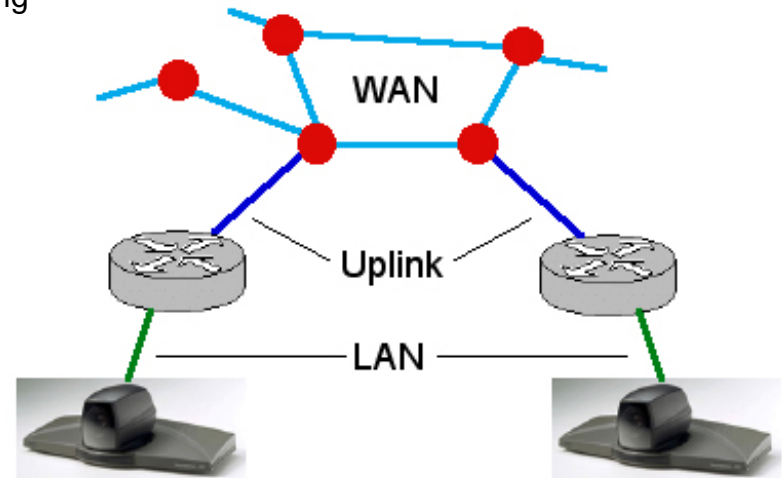
- Videoconferenza
- Streaming
- La Rete

# [ La Rete ]

- Concetti Generali
- Firewall

# Videoconferenza & Streaming Network

- Quando si utilizza un canale di comunicazione condiviso, particolare attenzione va posta sulla efficienza delle reti: **Local Area Network** e **Wide Area Network**.
- Gli elementi da considerare sono:
  - LAN
    - qualità del cablaggio strutturato
    - utilizzo della tecnologia Ethernet switching e di link full-duplex
    - situazioni di congestione sulle dorsali
  - Uplink LAN-WAN
    - banda passante idonea
    - situazioni di congestione
  - WAN
    - hop-count
    - situazioni di congestione





# Videoconferenza & Streaming

## Occupazione di banda

- L'occupazione della banda è funzione :
  - dell'**efficienza dei codec** video e audio utilizzati
  - della **risoluzione** della finestra video (frame)
  - della **frequenza** di aggiornamento della finestra video
  - del **numero dei partecipanti**
- Durante una videoconferenza, un singolo stream video, ipotizzando una risoluzione CIF (352x288), 15-20 frame/s, in H.261 può occupare fino a 700 kbit/s, che si riducono a circa 100 Kbit/s nel caso di una codifica H.264. La parte audio può occupare al massimo 64 kbit/s.
- Uno stesso evento streaming viene di norma codificato in diversi formati e trasmesso tenendo conto della potenziale audience, ovvero delle limitazioni di banda sul lato client (LAN, ADSL, mobile phone, 56K modem, ecc. ecc.)

# Videoconferenza & Streaming

## Unicast vs Multicast

- Un evento streaming può essere trasmesso sia in modalità **unicast** che **multicast**.
- Nel caso di trasmissioni **unicast**, tipicamente on-demand, ogni client mantiene una connessione dedicata. Lo svantaggio è che la parte server dovrà rendere disponibile una porzione di banda per ogni connessione.
- Durante una trasmissione **multicast**, il server invia un solo stream sulla rete, in modo tale che lo stesso flusso sia visibile da molti. I router devono essere configurati in modo da instradare questo tipo di traffico. L'utilizzo delle trasmissioni multicast è vantaggioso rispetto alla occupazione della banda sul lato server.

# Videoconferenza & Streaming Network problems

- Nel caso la banda richiesta sia superiore a quella disponibile, per situazioni di congestione, o ci siano malfunzionamenti sui dispositivi di rete, si possono osservare:
  - **packet loss** (<1% per videoconferenza; < 5% per lo streaming) ne soffre di più lo stream video
  - **transmission delay** (< 150 ms) lo streaming ne risente meno
  - **jitter** (< 20 ms variazione del transmission delay) ne soffre di più lo stream audio in videoconferenza
- Tali problemi possono danneggiare o bloccare la partecipazione ad una videoconferenza o la visione/trasmissione di un evento streaming.

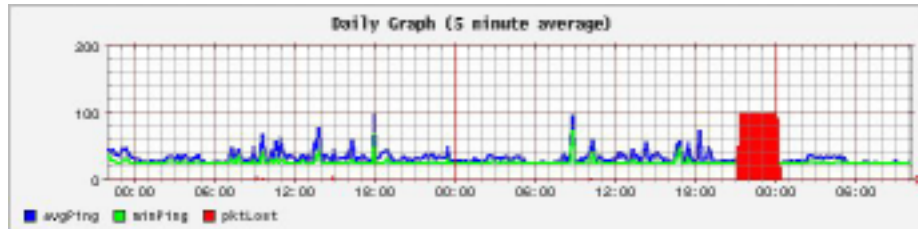
# Videoconferenza & Streaming

## Ottimizzazione del traffico

- I gestori delle reti di comunicazione (LAN e WAN) possono garantire un certo grado di priorità alle comunicazioni di videoconferenza e streaming.
- Si evidenziano due metodi:
  1. **Queuing**, ovvero la configurazione dei dispositivi attivi (switch, router) in una LAN, in modo da privilegiare il traffico di tipo UDP, utilizzato dai protocolli Real Time Protocol e Real Time Control Protocol.
  2. Attivazione di tecniche **QoS** (“Quality of Service”), sull’intera catena dei dispositivi attivi coinvolti (più complesso).

# Videoconferenza & Streaming Monitoraggio

- Risulta opportuno monitorare costantemente lo stato della LAN, dell'uplink LAN/WAN e della WAN.
- I contatori di errore sui dispositivi attivi, switch o router, permettono di verificare la presenza di eventuali problemi sulla LAN.
- Strumenti come ping (ICMP) o traceroute, interfacciati con sistemi di analisi statistica, RRD (MRTG), sono utili per individuare situazioni di congestione sia sulla rete LAN che WAN.



- E' possibile anche utilizzare strumenti di analisi più specifici per comunicazioni audio/video, come Qchek <http://www.ixiacom.com/>, H.323 Beacon <http://sourceforge.net/projects/h323beacon> o MonALISA (VRVS) <http://monalisa.cacr.caltech.edu/>

# [ La Rete ]

- Concetti Generali
- Firewall

# Videoconferenza & Streaming Firewall

- Sempre più frequentemente, nelle architetture di rete, trovano impiego sistemi Firewall, per il controllo del traffico.
- Differenziamo due tipologie :
  1. **packet filtering** (network aware)
  2. **stateful inspection** (application aware)
- Il primo tipo richiede la definizione statica delle policy di accesso, rispetto alle porte utilizzate (e agli indirizzi IP).
- Nel secondo caso, viene analizzato il traffico, attivando le corrette policy in modo dinamico. In particolare per videoconferenze H.323 o SIP questo può considerarsi preferibile.
- Nel caso di videoconferenza, può essere consigliabile l'attivazione di proxy SIP o H.323, collocati nella LAN DMZ.
- Con maggior frequenza un evento streaming viene trasmesso utilizzando anche porta 80, ovvero il protocollo HTTP, una connessione di norma già abilitata sul lato client.
- Il traffico multicast è più complesso da gestire, e richiede l'impiego di tecniche di tunnelling o di forwarding ( vedi RFC2588)



Domande?