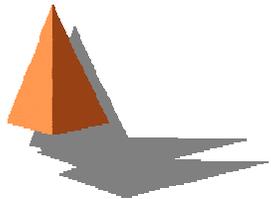


Teledidattica nell'era di SIP (Session Initiation Protocol)

Alessandro Falaschi

25 giugno 2002



*Dipartimento Info-Com
Università di Roma La Sapienza*

Sommario degli argomenti

"**Mbone come piattaforma universale**

"Mtools per audio e video

"Annuncio conferenza via SDR (SDP + SAP)

"Controllo conferenza: arbitraggio e media control

"**Le architetture esistenti**

"H323, Access Grid, VRVS, OpenMash

"**Protocollo di Invito (SIP)**

"Principi architetturali e sintattici, estensibilità

"Adozione da parte di 3GPP

"Instant Messaging e Presence

"**Notifica di inizio sessione widecast ?**

Mbone come piattaforma universale

- " **Applicazioni ampiamente collaudate**
- " **Strumenti multipiattaforma**
- " **Composizione di elementi e protocolli di base**
- " Annuncio Sessione: SPD + SAP = SDR
- " Video H.261 IntraFrame: VIC
- " Audio: VAT, RAT
- " Lavagna condivisa: WB
- " Editor di testi condiviso: NTE
- " Controllo remoto del media: Confcntrl
- " **AskToSpeak Procol: per richiedere di parlare a turno**

Session Description Protocol - SDP

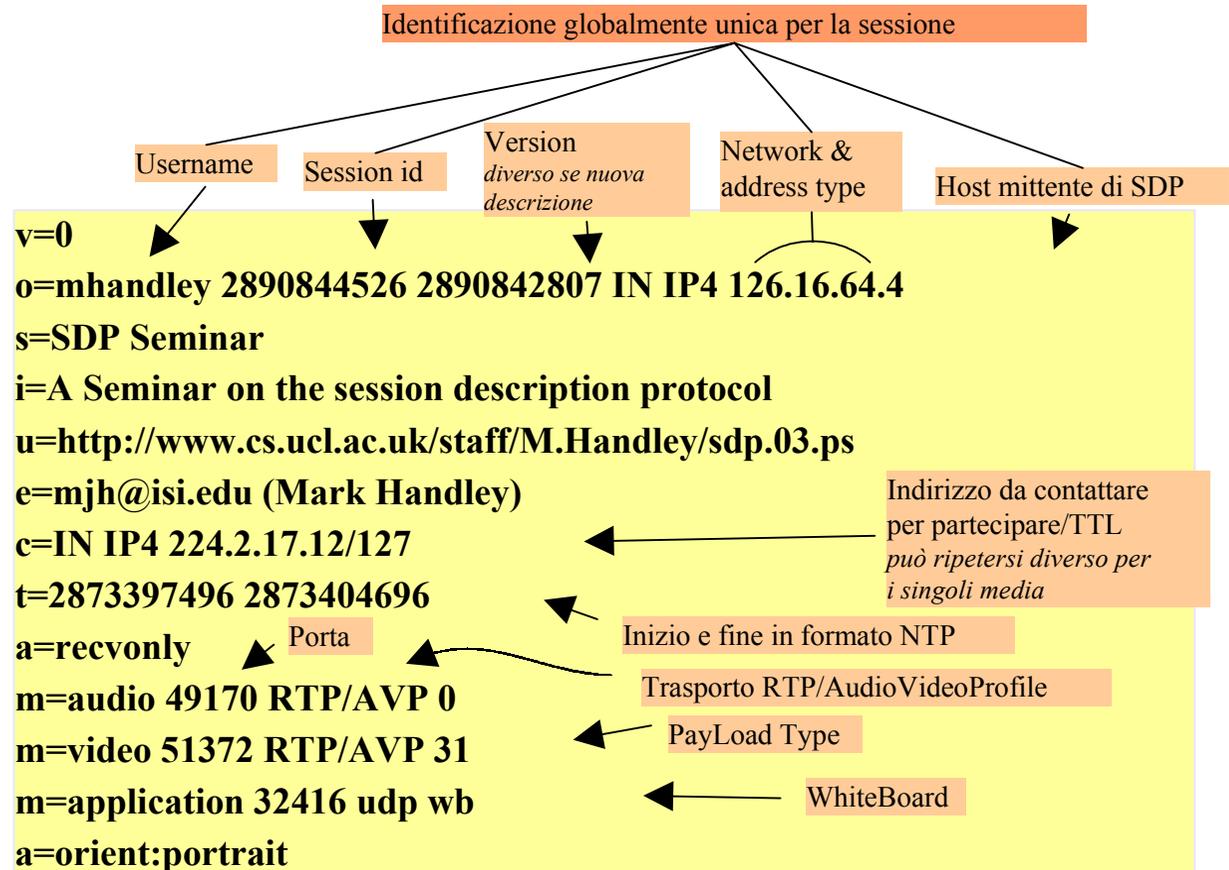
Descrive (RFC2327) i componenti delle sessioni multimedia, a scopo di *annuncio* (SAP), *invito* (SIP) od altre forme di *inizio sessione* (RTSP, WEB...)

- " ***Non incorpora un protocollo di trasporto, e non supporta la negoziazione dei contenuti e/o della codifica dei media. Include:***
- " nome e scopo della sessione
- " intervallo temporale in cui la sessione ? attiva
- " i media di cui la sessione ? composta (audio, video...)
- " come ricevere i media (indirizzi, porte, formati, banda...)
- " Il protocollo di trasporto (RTP/UDP/IP, H.320, etc)
- " *contact information* sulla persona responsabile per la sessione
- " **La descrizione SDP consiste in linee di testo *<tipo>=<valore>***
- " **E' presente una sezione che si applica a tutti i media, e zero o più sezioni inizianti con *m=*, che descrivono i diversi media**

Session Description Protocol - SDP

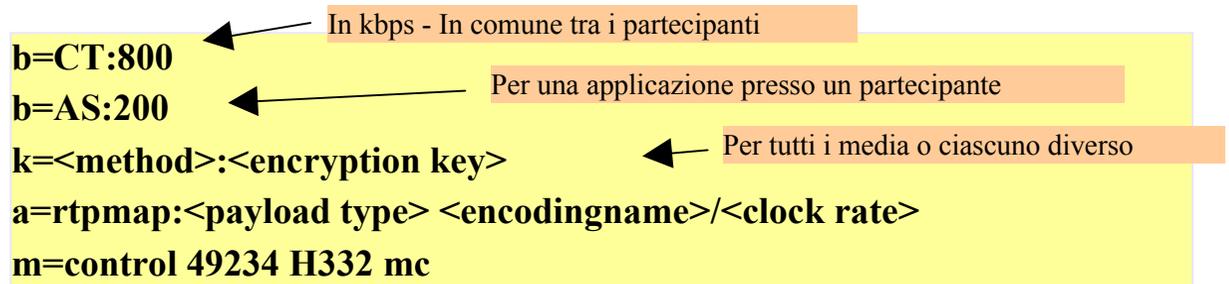
Esempio

Versione
owner e session id
nome sessione
informazioni
indirizzo di riferimento
email di riferimento
connessione
tempo in cui la s. ? attiva
attributi generali
media e trasporto
media e trasporto
media e trasporto
attributi del media



o ancora

banda totale della conferenza
banda per applicazione
encryption key
attributi legati al PT
porta per controllo conf



Recapito di SDP

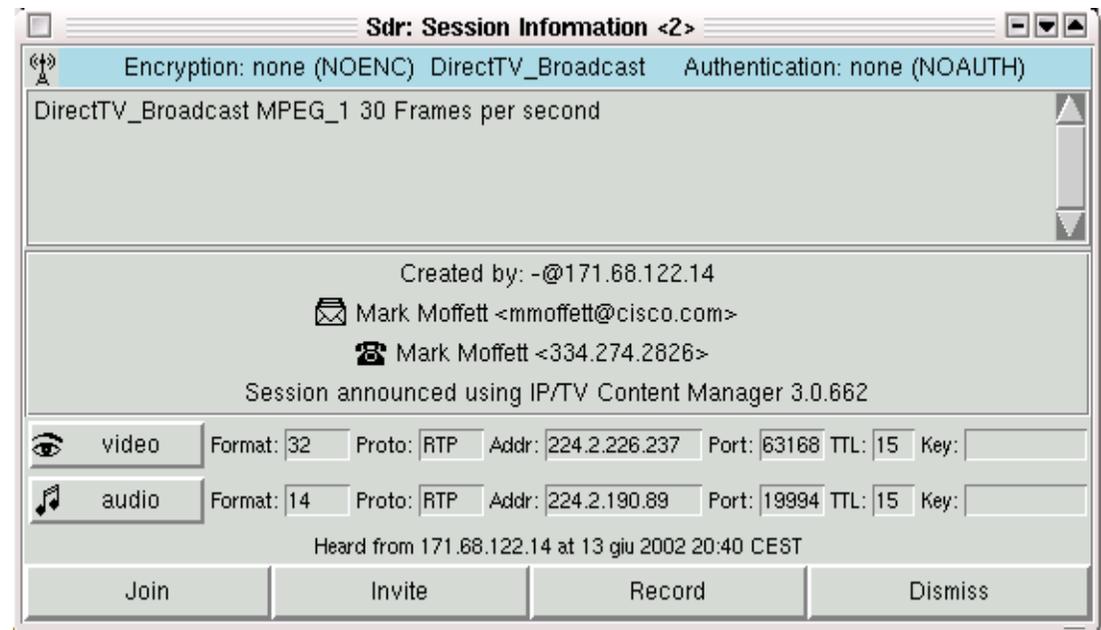
- " **Le descrizioni SDP sono essere consegnate ai partecipanti:**
- " Visitando una pagina WEB
- " Ricevendo in multicast un annuncio SAP (RFC 2974)
- " Nel Body di
- " *Email*
- " Messaggi *RTSP*
- " Inviti *SIP*

Session Directory - SDR

- " *La guida TV* delle sessioni multimediali internet
- " Si ispira a SD di *Van Jacobson* (LNBL) ed ? il risultato del PhD di *Mark Handley* ([UCL](#))

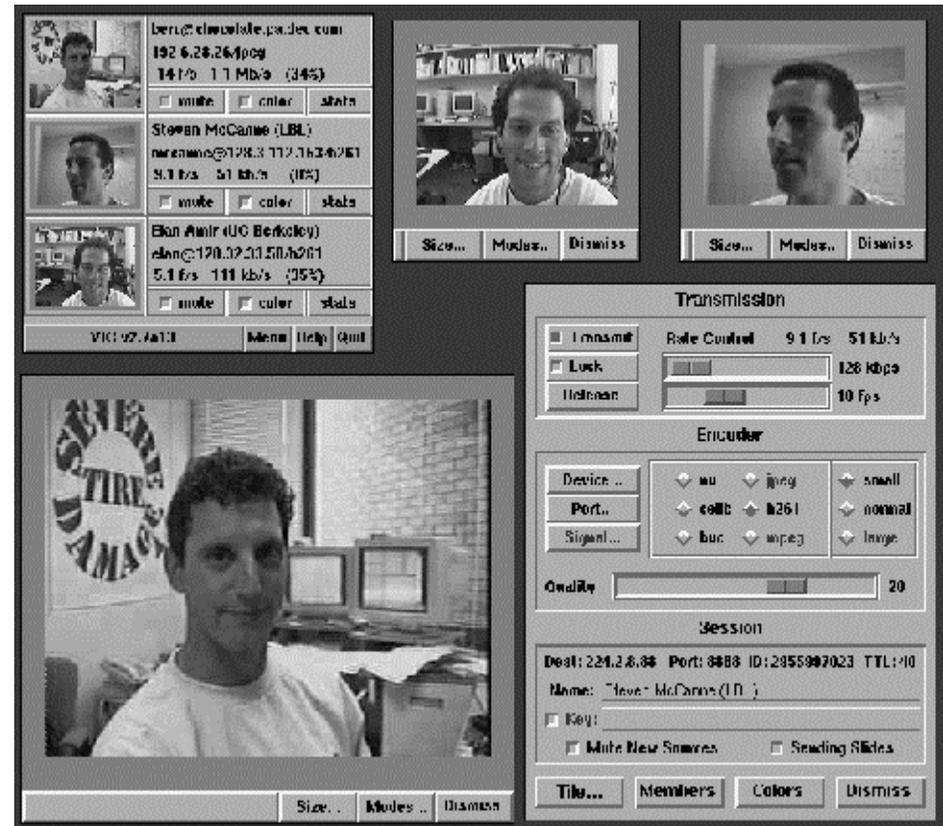


- " Riceve descrizioni SDP incapsulate SAP
- " Permette di annunciare nuove sessioni, su indirizzi non occupati
- " Lancia i plugin idonei alla ricezione dei media che compongono la sessione



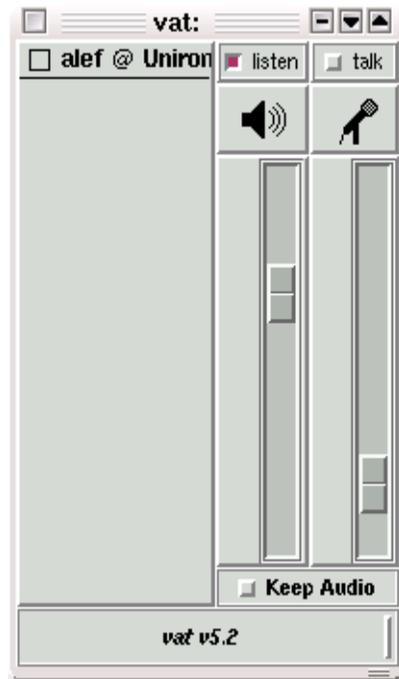
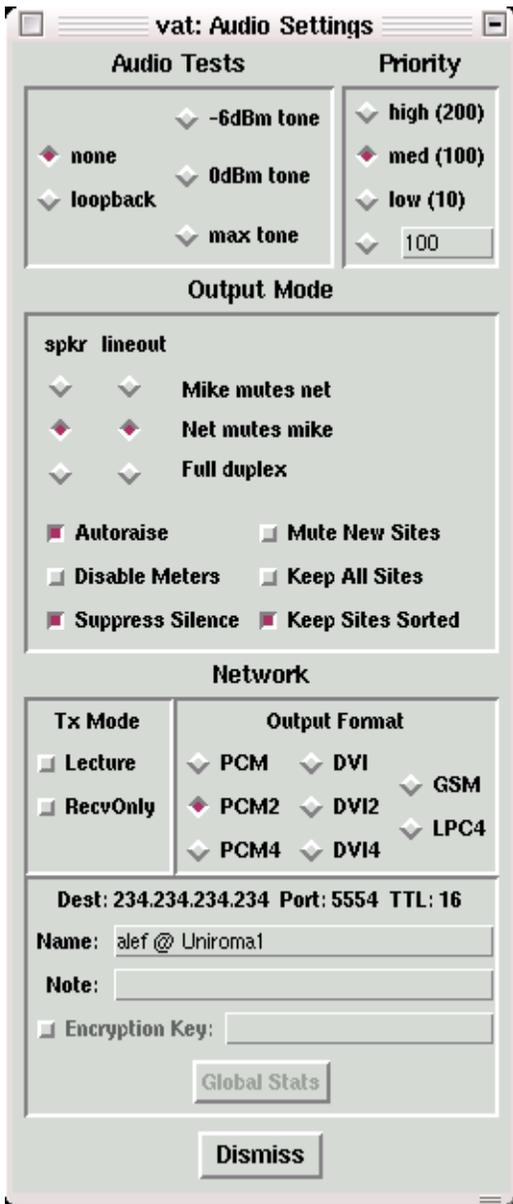
VIC

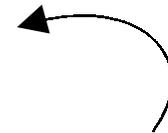
- " Ispirato da NV, sperimentazione di *Ron Frederick* presso Xerox PARC
- " Sviluppato ('93-'96) come PhD da *Steve McCanne* e *Van Jacobson* presso [LBNL](#) (*Lawrence Berkely Nat. Laboratories*)

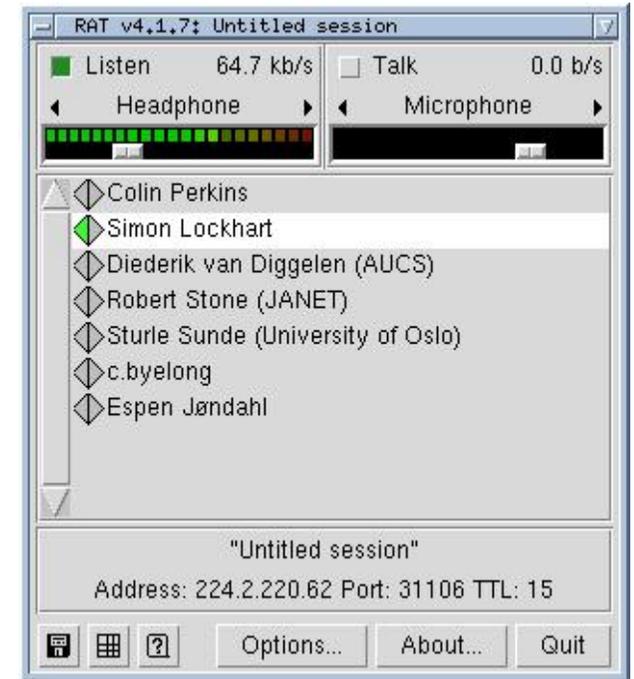


- " Prosegue ('96-'00) presso [UCL](#) (*University College of London*) con i progetti europei MERCI e MICE
- " Prosegue ('00-'02) presso [UCB](#) (*University of California at Berkley*) nel contesto di OpenMash
- " Implementa Multicast, Layered Video, Ipv6; Interagisce tramite [Mbus](#) (*UCL/Berkeley Coordination Bus*) con il tool audio per visualizzare chi sta parlando





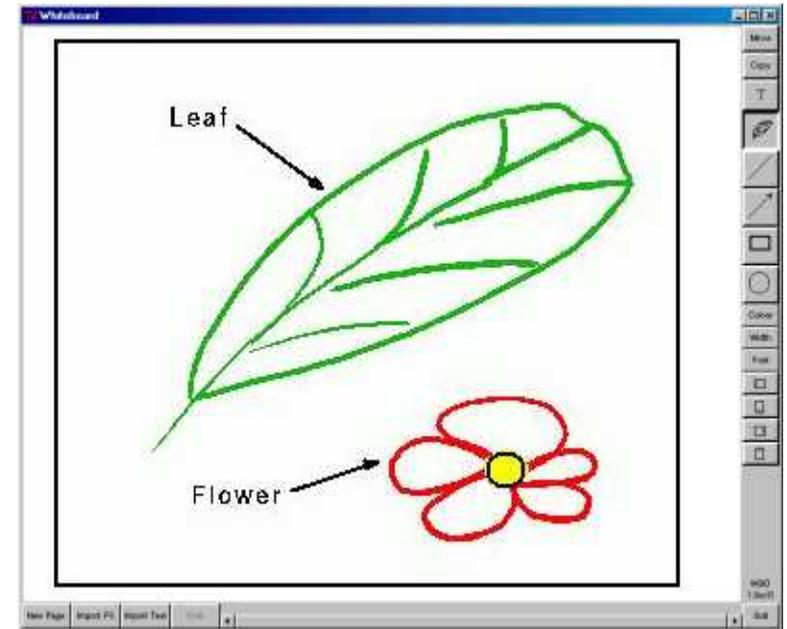

VAT
 &
RAT

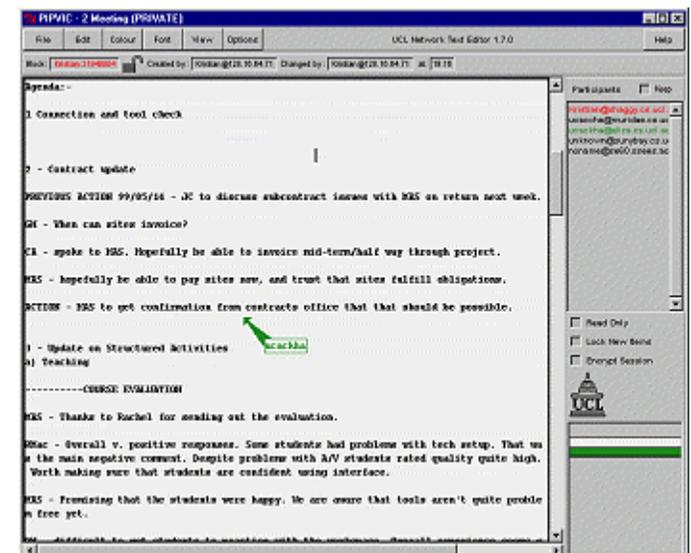
- „ Acronimi di *Visual Audio Tool* e *Robust Audio Tool*
- „ Come VIC, [VAT](#) ? sviluppato presso LBNL
- „ Successivamente [UCL](#) realizza [RAT](#), aggiungendo caratteristiche avanzate come la gestione dei pacchetti persi, con ridondanza in trasmissione e interpolazione in ricezione.
- „ Entrambi consentono il missaggio di diversi stream audio, da differenti sorgenti

Disegnare e Scrivere con WB & NTE

- " **WB ? una lavagna condivisa per disegni a mano libera**
- " Ha permesso la sperimentazione dello *Scalable Reliable Multicast (SRM)*
- " Permette anche l'invio di file Postscript



- " **Il Network Text Editor NTE (Tesi di M.Handley) consente di scrivere un testo a più mani**



...e se Bill non consente ?

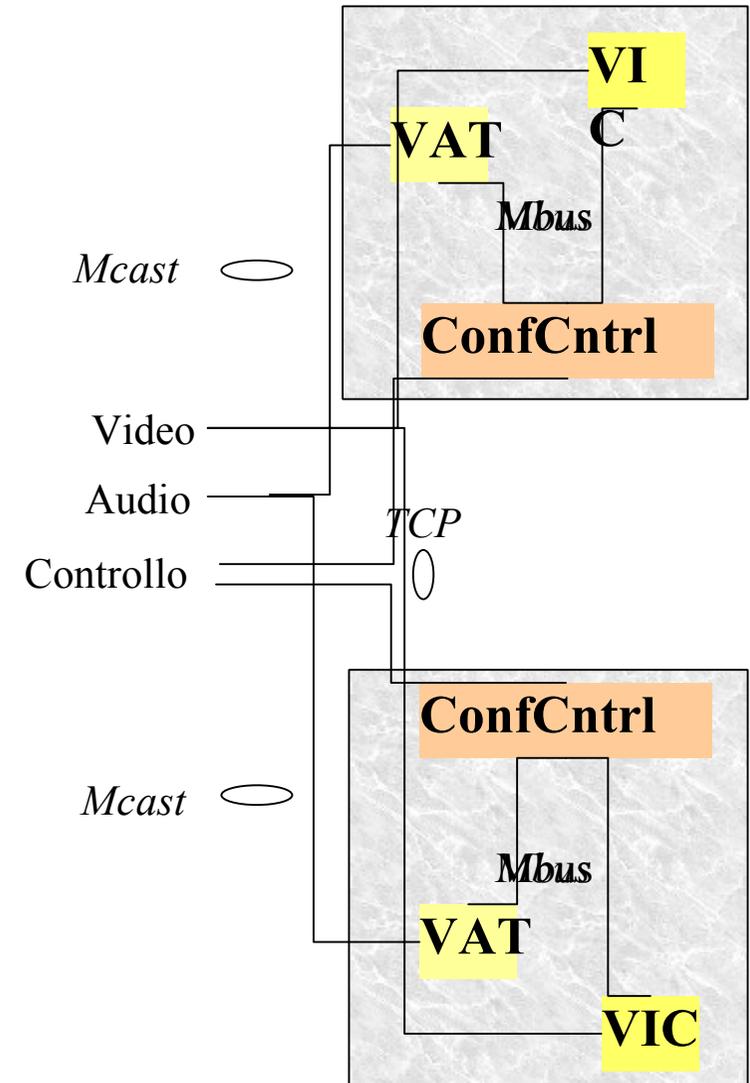
- " Sotto il predominio Microsoft l'umanità si esprime mediante PowerPoint
- " I docenti del teledottorato [CNIT](#) hanno trasmesso le proprie lezioni in PPT mediante un applicazione microsoft di distribuzione del PowerPoint (che non si trova più in rete)
- " Gli utenti Mac e Linux non hanno potuto assistervi

- " Grazie a [VNC](#) (Virtual Network Computer) si può esportare il desktop di un computer su di un altro
- " Interopera tra Win, Mac e Unix
- " Ma la licenza di Windows XP *lo vieta !*



Controllo Conferenza

- " **Gli Mtools interagiscono via Multicast locale mediante messaggi Mbus**
- " ***Marcia Perry* (LBNL) ha sviluppato ConfCntrl, che:**
 - " comunica localmente con gli Mtools via Mbus
 - " Comunica in TCP con i suoi pari per lanciare, aprire, chiudere, interrogare e modificare audio/video
- " **Presso *LabTel @ Info-Com***
- " ? in sviluppo una applicazione (*AskToSpeak*) per raccogliere le iscrizioni a parlare, da usare congiuntamente al *ConfCntrl*



Architetture Integrate

- " ITU-T (*ITU-T*)
- " estende le video conferenze ISDN e usa unicast
- " il controllo ? rigido, tramite MCU che conserva la connessione TCP con ogni partecipante
- " doppio uso di banda
- " Access Grid (*Argonne Labs, Univ. Of Chicago*)
- " Collega assieme più aule
- " Usa Mtools e multicast
- " Controllo di conferenza via web, che sintonizza sulle “stanze”
- " Richiede 4 diversi computer per sede, trasmettono tutte le sedi
- " VRVS (*Virtual Room Videoconferencing System, California Institute of Technology*)
- " Per uso personale -> connette gli individui
- " Usa Mtools o clients H.323, in unicast verso *riflettori*
- " QoS garantita sul link atlantico
- " Usa VNC, interoperata con AG



Requisiti per Teledidattica

Ovvero... ci servono a qualcosa le architetture esistenti ?

" Registrazione e riproduzione differita delle sessioni

" Accesso casuale agli archivi durante nuove sessioni

***RTSP
& SIP***

" Erogazione sia a casa che al campus

Codec multilayer + ISP interc.

" Scalabilità ed affidabilità

Server distribuiti

" Controllo rigido di sessione

*Evitare interruzioni,
interferenze, congestione*

Crypto, IGMPv3 & SSM

" Interattività controllata

*Protocolli sociali per
chiedere ed ottenere parola*

Floor Control & A2SP

" Massima qualità compatibile con ricevitori diversi

- Codec multilayer

" Controllo congestione ed
allocazione di banda

***- RTCP modula Rate
- Qualità migliore ai
più ascoltati***

***- Transcoder
- GW multi-unicast***

" Notifica di inizio sessione per vaste audience

Eventi e Presence SIP ?

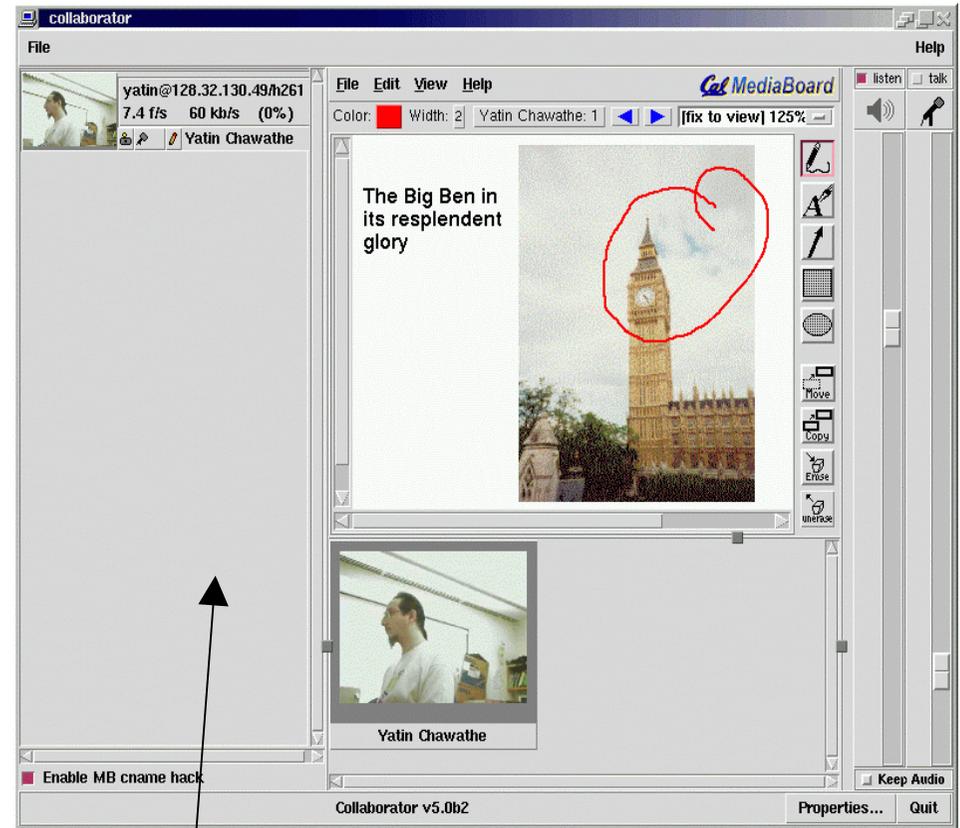
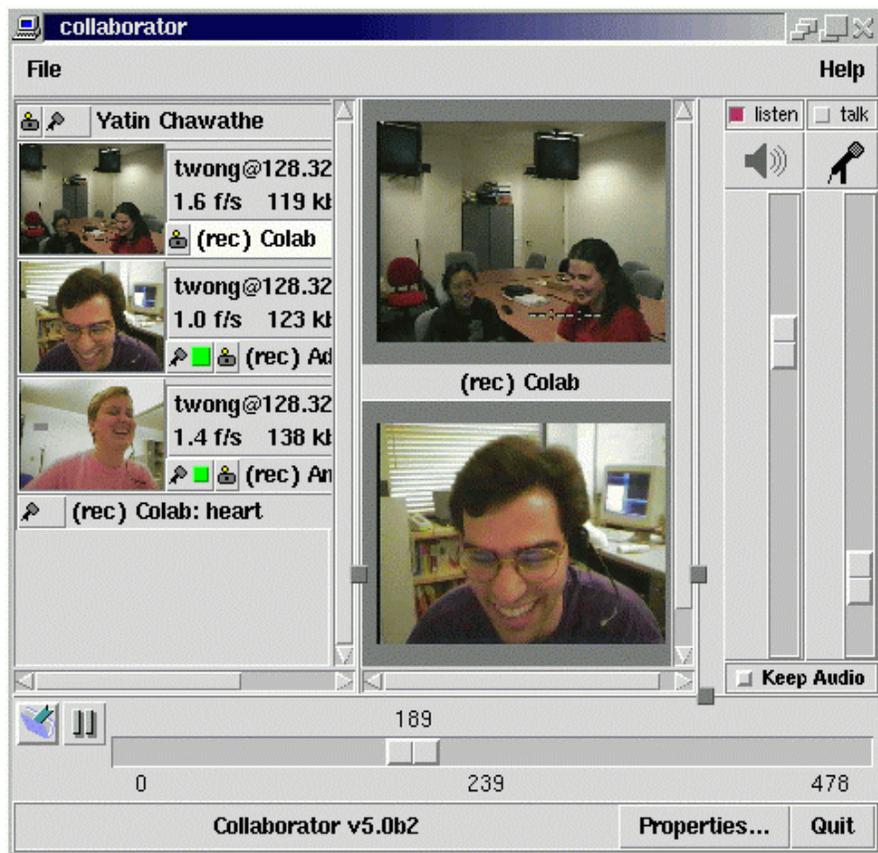
OpenMash



- " **Sviluppato presso la University of California at Berkley ([UCB](#))**
- " **Realizza un framework per la produzione di conferenze internet**
- " **Si basa su Tcl/Tk ad oggetti (*oTcl + TclCl*) arricchito di nuovi comandi implementati in C e C++**
- " **Incorpora gli Mtools ed i suoi derivati in applicazioni integrate**
- " **Attua sperimentazione *Open Source* su:**
 - " Controllo di congestione UDP multicast (*SCUBA*) - riduce la qualità per sorgenti poco richieste
 - " Architettura scalabile (*AS Active Service*) di *Media Agent* e *Media Gateway (MeGa)* -> fault recovery e resilience, transcoding
 - " Controllo di produzione (*astrazione mediante filesystem virtuale*)
 - " Archivi multimediali a controllo collettivo (*SSAC Soft State Archive Control*), server web (*Pathfinder*) come distributore di *Mashlets*

OpenMash Tools

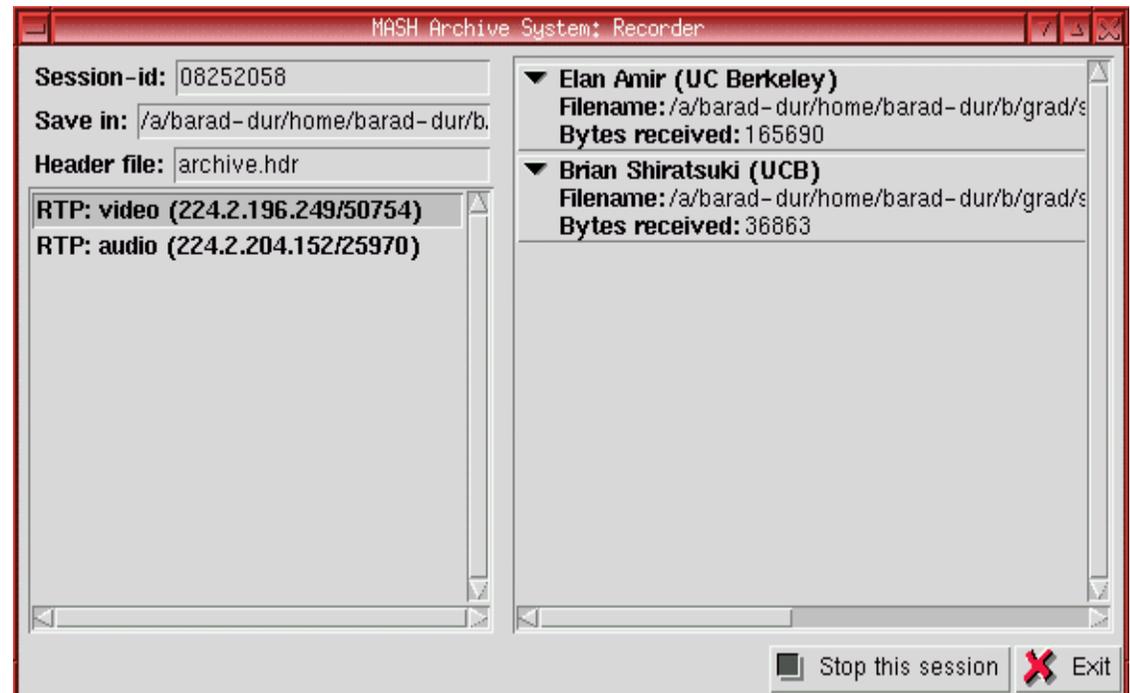
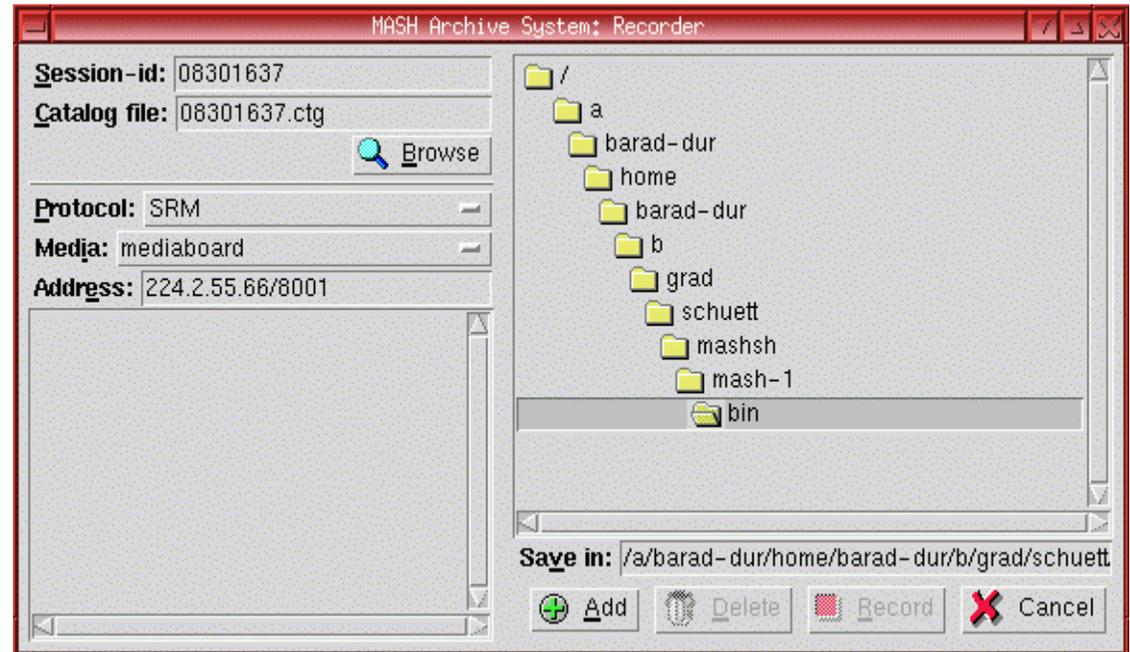
- NSDR aNothet Session DiRectory - permette annunci layered
- VIC e VAT riscritti, MB (*MediaBoard*) al posto di WB



- Collaborator li incorpora tutti e tre, e funziona anche per sessioni registrate
- Può contattare un Media Gateway intermedio, per la transcodifica, come riflettore multi-unicast, e per il controllo di congestione *SCUBA*

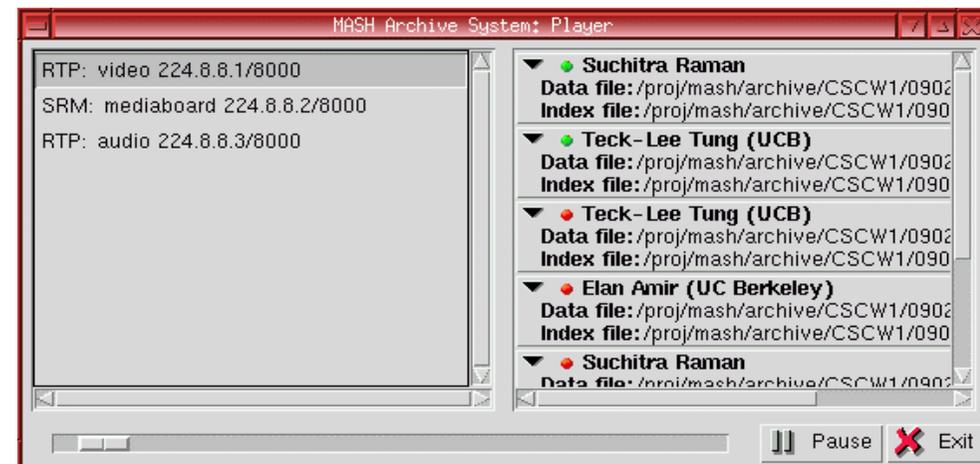
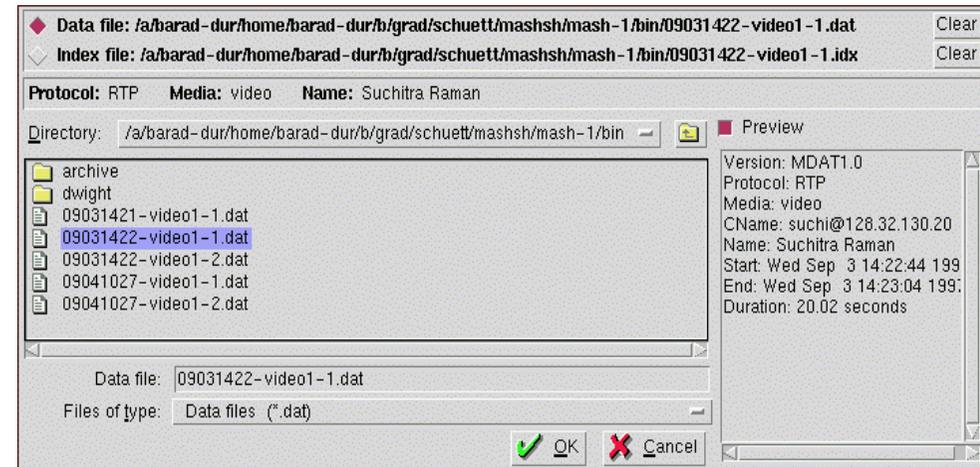
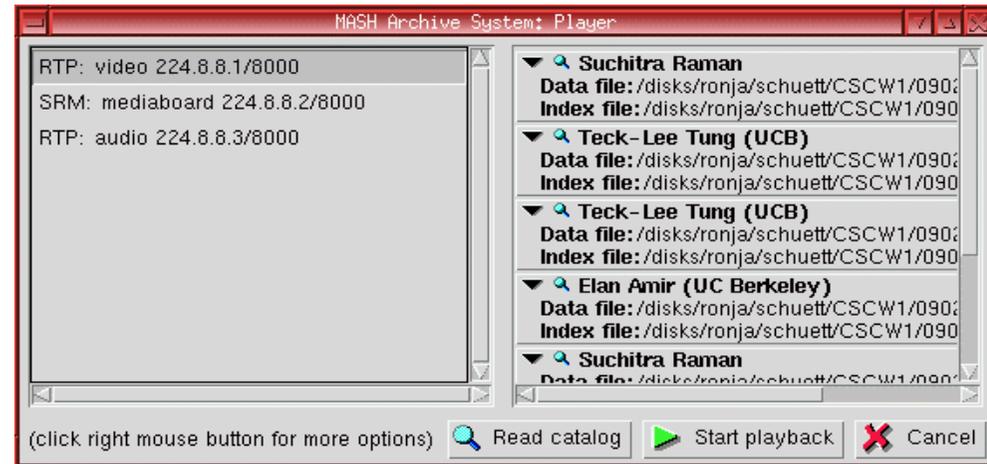
Archivio Mash: Record

- Sessioni composte da più media audio/video (*RTP*) e dati (*SRM*) sono registrabili localmente
- Ad esse ? associato un file *catalogo* che le descrive
- Durante la registrazione si ha il monitor dei byte registrati, per media e per sorgente



Archivio Mash: Play

- Sessioni registrate localmente possono essere ritrasmesse in multicast su indirizzi a piacimento
- Singole sorgenti possono essere rimosse, e sorgenti di altre sessioni aggiunte
- Durante il play si osserva cosa viene ritrasmesso, e si può saltare ad istanti differenti
- La nuova sessione riprodotta può essere annunciata via *NSDR*, e/o ricevuta con i tools singoli o via *Collaborator*

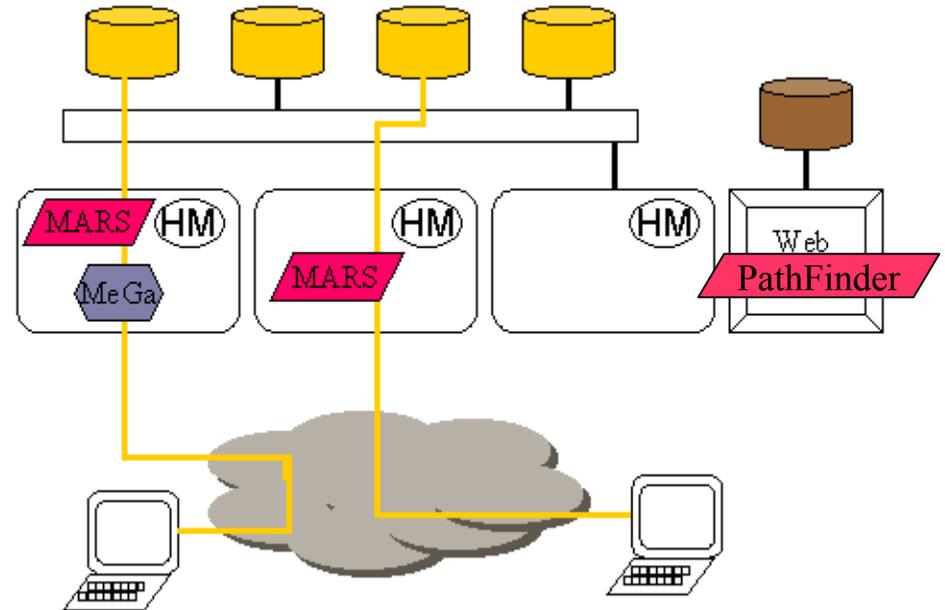


Mash ARchive Server - MARS

- " Ha le stesse funzioni di *Player*, ma riceve richieste da remoto
- " L'interazione segue **SSAC** (*Soft State Archive Control*) che consente ad una nuova istanza di *MARS* di proseguire un playback interrotto da un server caduto
- " Il client (es *Collaborator*) esegue la richiesta in multicast
- " La richiesta ? intercettata da un **HM** (*Host Manager*) che realizza un *Active Service (AS)*, ed invoca MARS in qualità di *AS Agent*
- " Diversi **HM** sono eseguiti su di un cluster di più macchine che condividono la stessa base dati; e il loro numero si mantiene costante anche in caso di *reboot*, facendo intervenire le riserve

AS1 Active Service framework

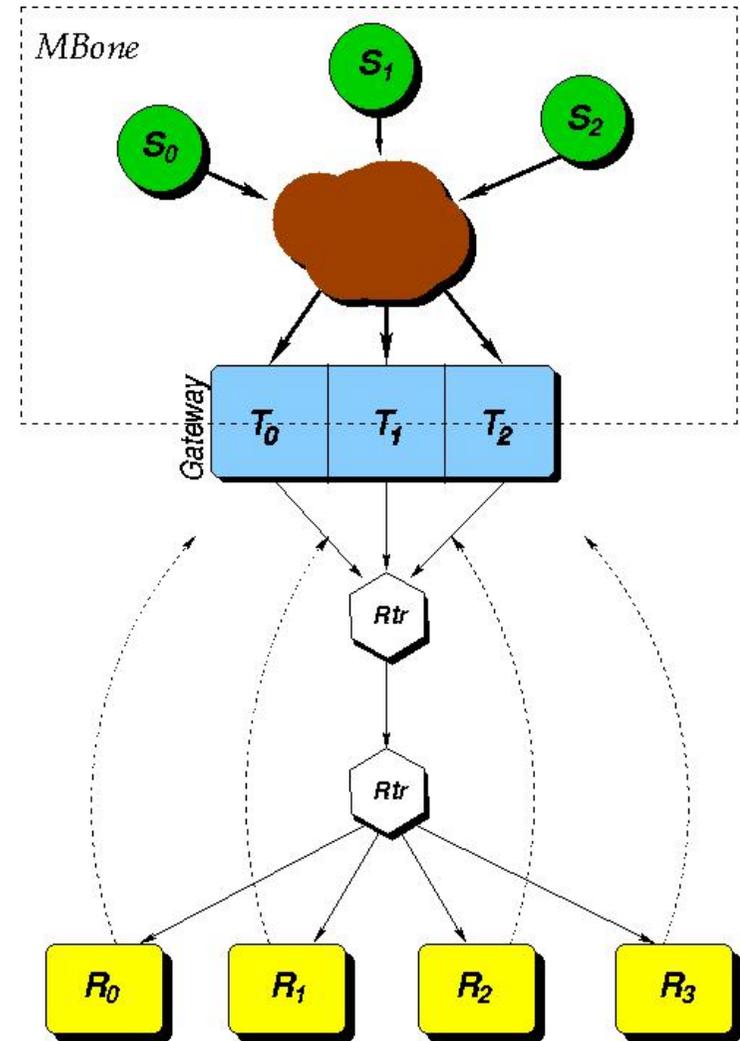
- " I diversi **HM** si tengono in contatto via multicast, e si ri-lanciano entro il cluster in caso di fault
- " *MeGaMON* riferisce all'amministratore quanti **HM**, serveri e clienti sono attivi
- " *MeGaFOR* ? un riflettore che dialoga con clienti unicast



- " *PathFinder* ? un server web che genera pagine con gli annunci *SDR* ed i cataloghi delle sessioni registrate; interagisce inoltre con *MARS* e con *ARIES*, che realizza la funzione di *registrazione* a comando remoto
- " La visita di *PathFinder* determina l'invio verso il client di una *MashLet*, che viene passata a *Collaborator*, e che contiene i parametri da usare per interrogare il cluster AS1

MeGa - Media Gateway

- " Si basano su versioni adattate di *SDR*, *VIC* e *VAT* che contattano gli HM di AS1; questi ultimi provvedono ad istanziare i *MeGa* e curarne rilancio e terminazione
- " Esistono *MeGa* per audio e video (*agw* e *vgw*), che convertono a rate ridotto su altro indirizzo, eventualmente unicast
- " Il *Mega* che inoltra più sorgenti tramite uno stesso link ripartisce la banda in base alle votazioni espresse via *SCUBA* (*Scalable Consensus-based Bandwidth Allocation*)



- " Tutte le sorgenti sono trasmesse a basso rate con il 5% della banda (*es. per realizzare i thumbnail di VIC*); il restante 95% ? ripartito tra le sorgenti *effettivamente richieste* (*es. ingrandite in VIC*)
- " Gli Mtools “normali” convivono felicemente

SIP per inizio e controllo Sessione

- " Se teledidattica deve essere, portiamola dove si trova lo studente
- " L'annuncio via SDR *si perde tra gli altri*
- " SIP invia un messaggio diretto ai destinatari con SDP nel body
- " SIP ? adottato dai radiomobili di 3^a generazione
- " L'utente SIP *registra* la sua posizione ed ? raggiunto ovunque
- " I media possono essere crittati con chiave pubblica
- " Chiave consegnata con l'invito a chi ? in regola con l'iscrizione
- " Gli interferenti non hanno la chiave giusta
- " Domande del pubblico
- " Un moderatore (**WATCHER**) può iscriversi (**SUBSCRIBE**) a ricevere notifica (**NOTIFY**) dei cambi di stato dei partecipanti, mediante l'estensione **PRESENCE** di SIP
- " I cambiamenti dello stato del **FLOOR CONTROL** possono essere notificati ai partecipanti come **NOTIFY** dello stato del moderatore

Escludiamo AG !

Interconnettiamo il
multicast degli ISP !

chi non ha
tempo può
registrare
la lezione

Lezione sul telefonino!

SIP - Registrazione e Invito

" User Agent Client e Server

" Invia/riceve richieste/risposte

" Proxy Server

" Individuato da UAC in base al dominio

" Può usare un Location Server *LS* per risolvere la destinazione (3)

" Può inoltrare ad altri Proxy

" Redirect Server

" Non inoltra ma fornisce un nuovo indirizzo

" Registrar

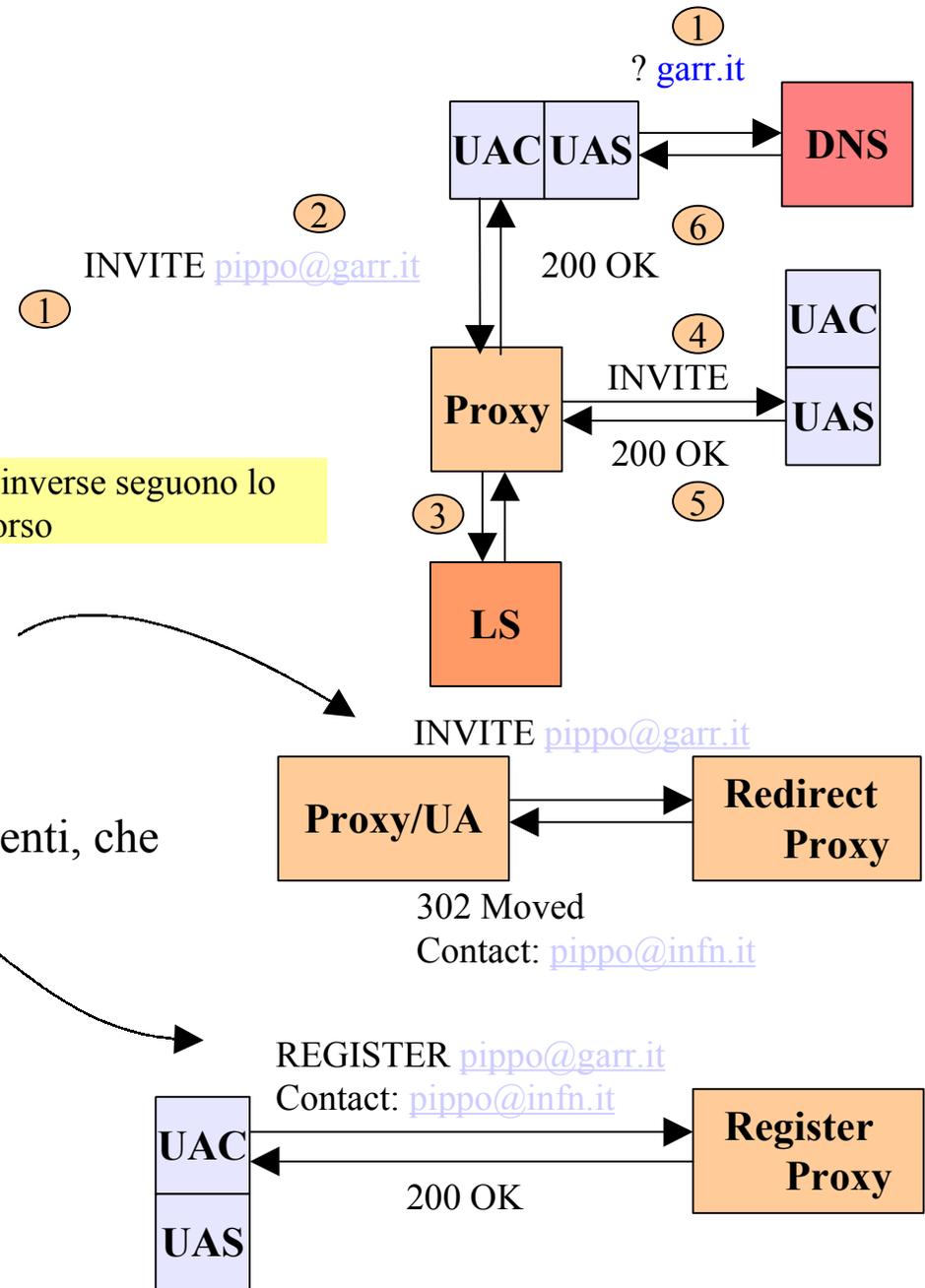
" Sono Proxy che accettano le registrazioni degli utenti, che indicano dove si trovano

" Recapiti multipli

" Un utente può registrare diversi indirizzi

" Avviene allora un fork della sua ricerca

Le risposte inverse seguono lo stesso percorso



SIP - Instant messages e Presence

- " **WG SIMPLE** (*Sip Instant Messaging and Presence Leveraging*)
- " Definisce *estensioni* a SIP per messaggi tipo SMS, e *Presenza*
- " *Presence* ? un caso particolare di *evento*
- " Un utente *Watcher* può effettuare il *Subscribe* presso una *Presentity*
- " La *Presentity* invia all'utente un *Notify* quando cambia stato
- " La *presence* può essere di un altro utente, di una voicebox...
- " **Possiamo usarla per widecast ?**
- " Dalla teledidattica a *CNN* il passo ? breve
- " Possiamo inviare un *NOTIFY* di inizio programma a *milioni* di persone?
- " Attualmente *no*, ma sto pensando di proporre un *DRAFT* a *IETF*
- " Qualcuno mi aiuta ?