

SESSION INITIATION PROTOCOL (SIP)

È un layer di applicazione per creare, modificare e terminare sessioni con uno o più partecipanti. Per questo motivo **SIP** può essere usato per inizializzare una sessione ed invitare dei membri alla sessione stessa. Gli inviti contengono delle descrizioni della sessione che permettono ai partecipanti di essere d'accordo su un set di tipi di media. I membri di una sessione possono comunicare tramite diversi metodi:

- Unicast;
- Mesh;
- Multicast;
- Una combinazione dei tre.

Una sessione SIP include chiamate telefoniche via internet, conferenze multimediali su internet, messaggistica istantanea e distribuzione di file multimediali.

Per via della sua versatilità **SIP** è attualmente in uso come **protocollo standard** per:

- **Intranet VoIP**: IP phones, softphones, hardphones;
- **Voice Over LTE (VoLTE)**: dispositivi mobile;
- Protocollo di segnalazione per il **3GPP IP Multimedia Subsystem (IMS)** delle reti mobili pubbliche (**PLMNs**): core network.

CARATTERISTICHE DI SIP

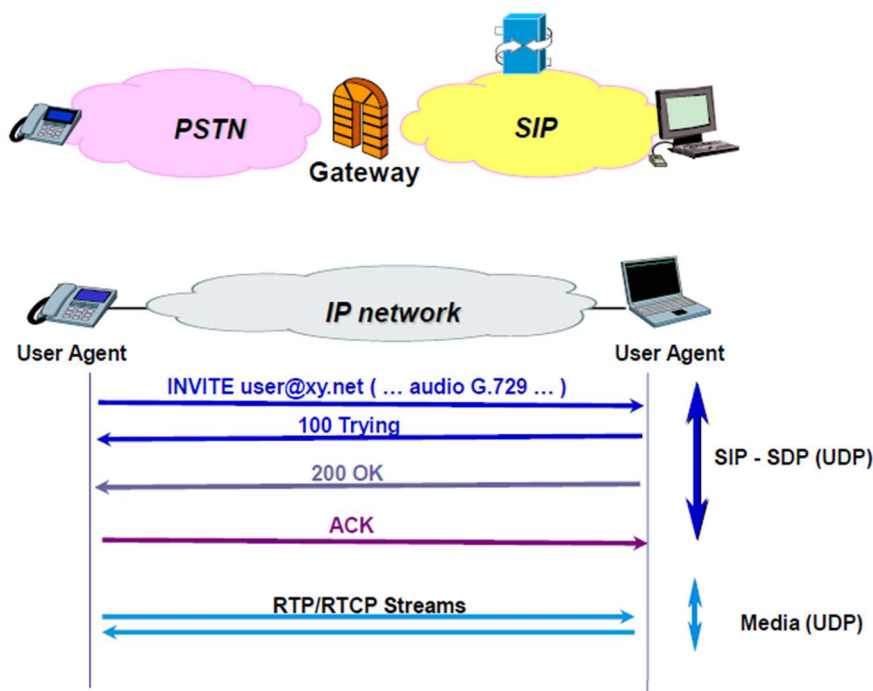
Come detto in precedenza SIP è un protocollo del livello applicazione e si basa sull'architettura Client-Server che va a sfruttare preferibilmente UDP, in alternativa TCP, TLS, SCTP ed esattamente come http diventa https, SIP diventa SIPS. È di tipo text-based (come http), i messaggi SIP infatti sono divisi in richieste e risposte e molti campi delle intestazioni sono uguali. SIP indirizza gli utenti tramite indirizzi simili a quelli e-mail (SIP URLs), ad esempio <sip:luca.veltri@unipr.it>. Può comprendere una serie di servizi supplementari come:

- Rinegoziare i parametri di una sessione;
- Fare il forking di chiamate;
- Fare trasferimento di chiamate.

ELEMENTI ARCHITETTURALI DI SIP

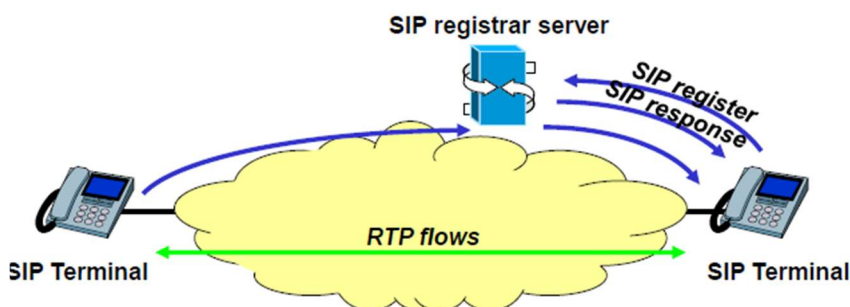
- User Agent (UA):
 - È l'end system;
 - Può iniziare chiamate, agire come il chiamante (UA client);
 - Può rispondere, ridirezionare e rifiutare le chiamate in entrata (UA server).
- SIP servers:
 - I nodi SIP vengono chiamate SIP server, possono essere proxy o possono ridirezionare messaggi SIP;

- Possono mantenere le informazioni sulla user location.
- Location Servers:
 - Un location server è usato da SIP proxy per ottenere informazioni sulla possibile posizione di una parte chiamata;
 - Non è un elemento SIP e i protocolli tra SIP proxy server e la locazione del server non è SIP.
- SIP gateway:
 - Un'applicazione che si interfaccia a SIP usando un altro protocollo di segnalazione;
 - Può inoltre determinare il media path /MGW).



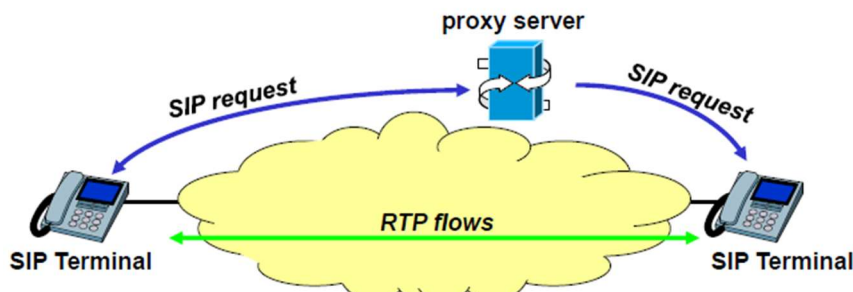
ARCHITETTURA SIP: REGISTRAR SERVER

Il registrar server è un server che accetta le richieste REGISTER, il register server può supportare l'autenticazione, inoltre è tipicamente co-locato con un proxy o un redirect server e può offrire location services.



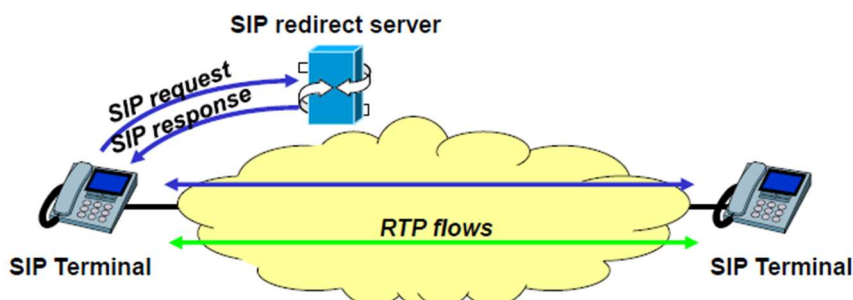
ARCHITETTURA SIP: PROXY SERVER

Un proxy server è un sistema intermedio che agisce sia come server che come client con il compito di eseguire richieste tra gli altri client; le richieste sono servite internamente o bypassate, possibilmente dopo la traduzione, agli altri server. Può inoltre esserci una ricerca parallela o sequenziale. È di tipo stateless, transaction stateful e call stateful.



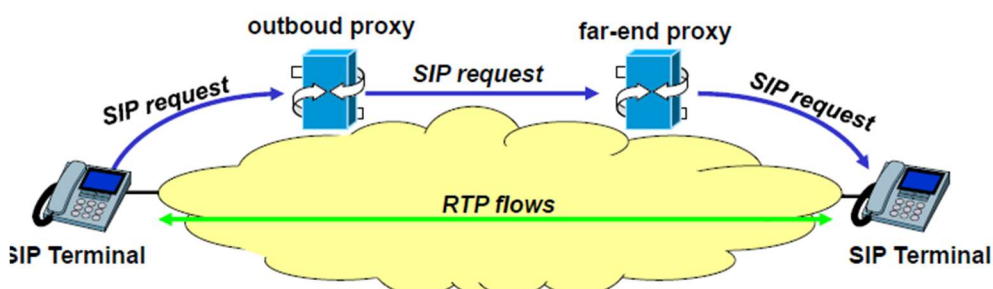
ARCHITETTURA SIP: REDIRECT SERVER

Un redirect server è un server che accetta richieste SIP, mappa gli indirizzi in zero o più indirizzi e ritorna gli indirizzi al client. A differenza di un proxy server, non inizializza le sue stesse richieste SIP. E a differenza di un server UA, non accetta chiamate.

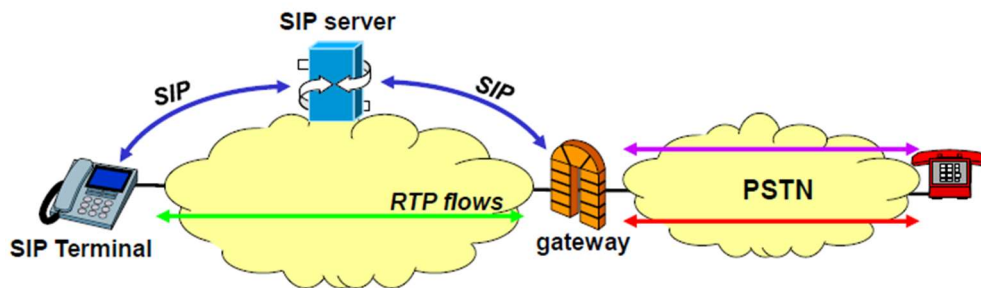


ARCHITETTURA SIP: PROXY SERVER

- Near-end proxy: controllano indirizzi, policy e firewall;
- Far-end-proxy: firewall, registrar e call path.



ARCHITETTURA SIP: GATEWAY TO PSTN



MESSAGGI SIP

In SIP esistono due tipi di messaggi:

- **Request:** INVITE, ACK, CANCEL, BYE;

Requests

- INVITE
- ACK
- CANCEL
- BYE
- OPTION
- SUBSCRIBE
- NOTIFY

Una richiesta SIP consiste in una **request line**, **header fields** e in un **message body**.

Un **header fields** contiene le informazioni che riguardano i servizi di chiamate, indirizzi, e feature dei protocolli.

Il **body** è opaque al SIP e può contenere qualsiasi cosa, è un oggetto contenente una descrizione del media content della richiesta. Generalmente è rappresentato dall'SDP (Session Description Protocol).

INVITE: invites a party to participate in a session; may include SDP descriptions; reINVITEs are used to change session state

ACK: confirms the reception of an INVITE response (i.e. the session establishment)

BYE: to leave a session

REGISTER: to register an address with a SIP server; may convey user data (e.g. call processing scripts)

CANCEL: cancels a pending request (i.e. a pending INVITE)

OPTIONS: query about a server capabilities

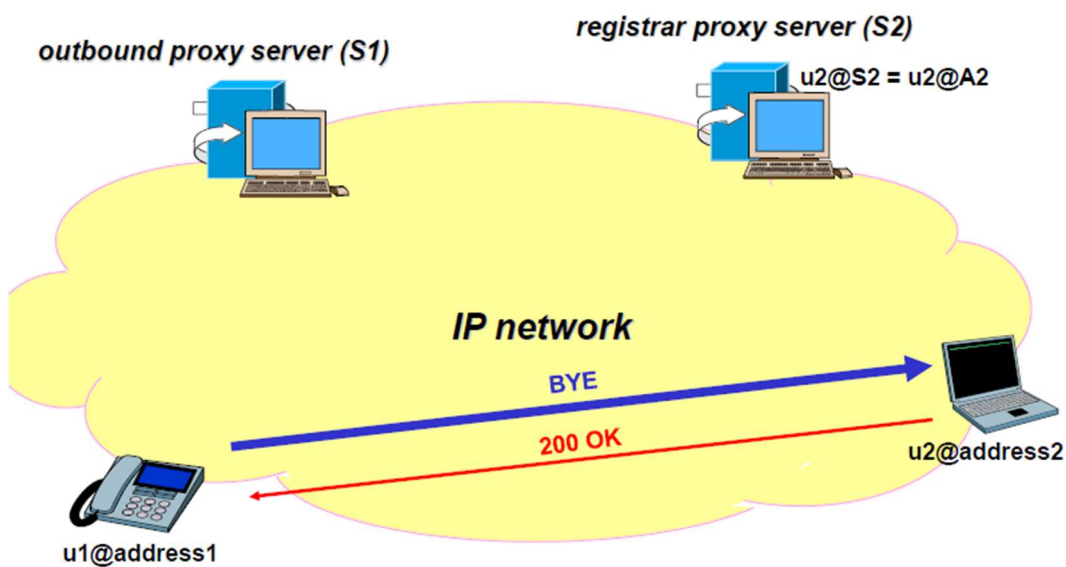
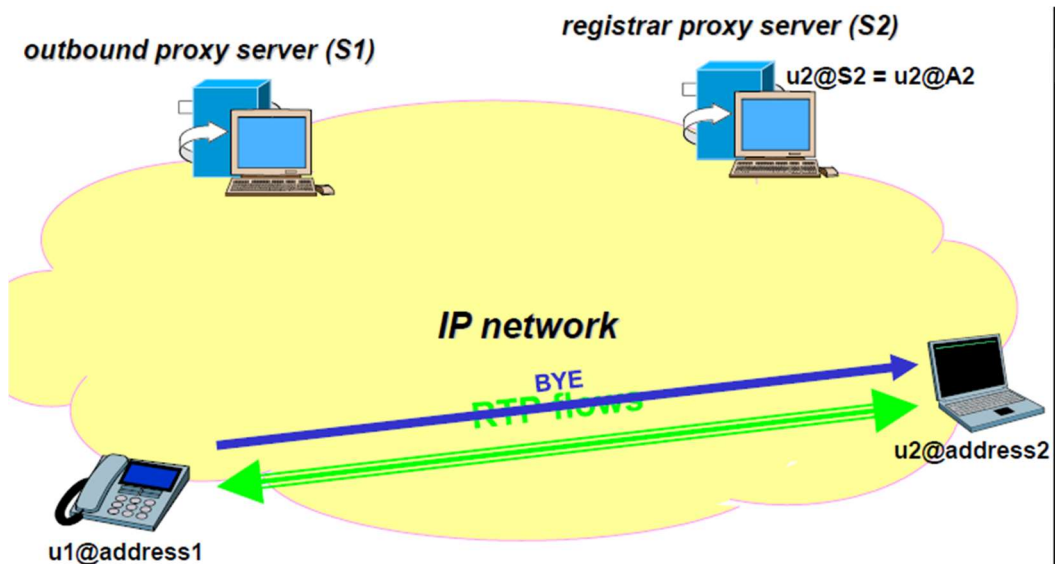
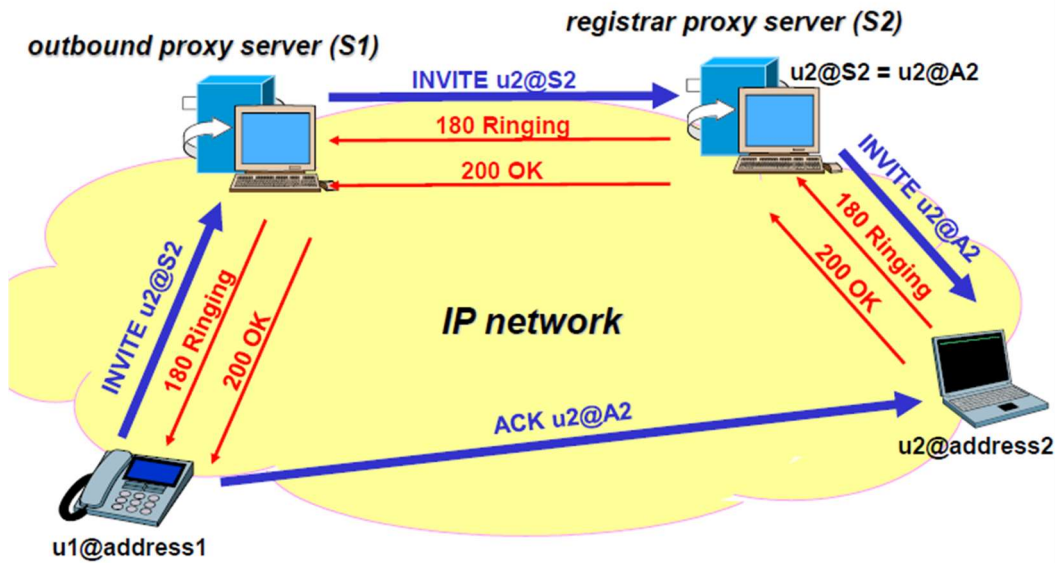
- **Provisional and final responses** (come in http).

Provisional and final responses (as HTTP)

- 1xx = searching, queueing, . . . (e.g. 180 ringing, 183 progress)
- 2xx = success (e.g. 200 OK)
- 3xx = forwarding
- 4xx = client mistakes (e.g. 403 forbidden)
- 5xx = server failures
- 6xx = busy, refuse, not available anywhere

TRASPORTO DEI MESSAGGI SIP

A differenza di http e SMTP, SIP può funzionare sia con TCP che con UDP (preferibilmente). SIP inoltre mette a disposizione il suo meccanismo per l'affidabilità. Può inoltre usare il multicasting che è utile, per esempio, per gli inviti di gruppo. UDP invece permette oltre al multicasting anche operazioni veloci per evitare l'handshake TCP. La porta di default è la 5060.



SDP – SESSION DESCRIPTION PROTOCOL

SDP permette agli endpoint di descrivere media types e l'encoding. Non è un vero e proprio protocollo, ma una descrizione della sintassi. Il compito di SDP è quello di descrivere indirizzi IP, porte RCP/UDP e tipo di coding. SIP trasporta le informazioni SDP in modo trasparente.

La differenza più importante è che con SIP, SDP è inserito direttamente nel messaggio di setup della chiamata (INVITE, 200, OK, ACK).

SDP contains the following information about the media session:

- **IP address (IPv4 address or host name)**
- **port number (UDP or TCP)**
- **media type (audio, video, interactive whiteboard, etc.)**
- **media encoding scheme**

Other information regarding the session:

- **subject of the session,**
- **start and stop times,**
- **etc..**