

# Telefonia VoIP, problematiche di networking e monitoraggio

Guido Falsi  
<gfalsi@gfratio.it>

22 ottobre 2016

# Introduzione

- ▶ VoIP - Voice over IP, termine generico per ogni metodo di trasporto della voce su IP
- ▶ La telefonia ha alle sue spalle oltre un secolo di storia
- ▶ Esistono standard precedenti per la digitalizzazione della voce già in uso da decenni
- ▶ La telefonia distingue due esigenze correlate:
  - ▶ Signaling: comunicazione delle informazioni sulle chiamate (stabilirle, concluderle, libero/occupato ecc.)
  - ▶ Media transport: trasmissione della voce, la chiamata stessa

# Panoramica di alcuni protocolli più comuni

signaling	both	media	
<u>SIP</u> MGCP H.248	IAX2 H.323 suite Jingle XMPP	<u>RTP</u>	open
	Whatapp		
Skinny	Skype		proprietary

# Protocollo SIP

- ▶ Protocollo testuale di segnalazione e controllo chiamata
- ▶ Trasporto UDP o TCP
- ▶ Convenzionalmente sulla port 5060
- ▶ Richieste e risposte composte da una intestazione e un corpo
- ▶ L'intestazione contiene informazioni sul tipo di richiesta e sulle parti coinvolte
- ▶ Il corpo viene usato per incapsulare altri protocolli
- ▶ Usa SDP nel corpo delle richieste per definire il protocollo e il formato del trasporto
- ▶ Esiste la variante SIPS, protetta con TLS

## Una richiesta SIP+SDP (da RFC3665)

```
INVITE sip:bob@biloxi.example.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/TCP client.atlanta.example.com:5060;branch=z9hG4bK74
Max-Forwards: 70
From: Alice <sip:alice@atlanta.example.com>;tag=9fxced76sl
To: Bob <sip:bob@biloxi.example.com>
Call-ID: 3848276298220188511@atlanta.example.com
CSeq: 1 INVITE
Contact: <sip:alice@client.atlanta.example.com;transport=tcp>
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 151

v=0
o=alice 2890844526 2890844526 IN IP4 client.atlanta.example.com
s=-
c=IN IP4 192.0.2.101
t=0 0
m=audio 49172 RTP/AVP 0
a=rtpmap:0 PCMU/8000
```

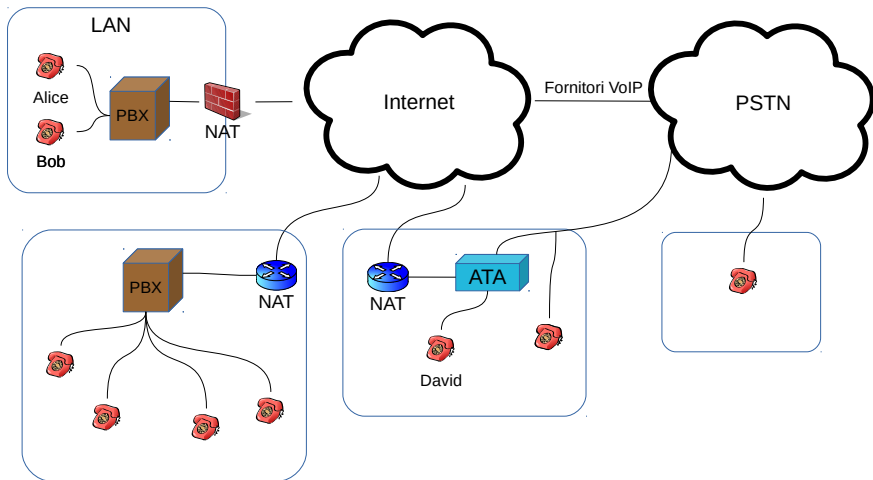
# Protocollo RTP

- ▶ Protocollo di trasporto dati realtime
- ▶ Protocollo binario
- ▶ Trasporto UDP su porte dinamiche
- ▶ Prevede vari tipi di payload
- ▶ Usa un codec tra i tanti esistenti (G.711, GSM, iLBC, ecc.)
- ▶ Esiste la variante SRTP, protetta con TLS

# Un esempio di un dialogo SIP+RTP



## Il mondo reale è molto più complesso



**ATA** Analog Telephone Adapter

**PSTN** Public Switched Telephone Network



# Problematiche

Scarsa o insufficiente qualità della comunicazione:

- ▶ Dipendente dalla percezione umana
- ▶ Latenza, jitter, perdita di pacchetti
- ▶ Problemi di codec/transcoding

Soluzioni:

- ▶ Mantenere la rete efficiente evitando congestione
- ▶ I vari codec mitigano, ognuno in diversa misura, i problemi di rete, se non eccessivi
- ▶ Latenza impone un limite alle elaborazioni e redirect che possiamo effettuare
- ▶ Jitter può essere eliminato, tramite buffering, al costo di un aumento di latenza
- ▶ Evitare transcodifiche

# Problematiche

Assenza di collegamento:

- ▶ Impossibilità di stabilire la comunicazione a livello di protocollo (SIP/SDP/RTP/codec)
- ▶ Telefono muto o comunicazione monodirezionale
- ▶ RTP utilizza un range di porte dinamiche UDP molto ampio nelle configurazioni di default (16384 - 32767)

Soluzioni:

- ▶ Redirect mirati su router/firewall/NAT
- ▶ Ove possibile configurare apparati per esporre l'IP pubblico
- ▶ Symmetric RTP aiuta nel NAT traversal
- ▶ STUN e TURN sono protocolli per la scoperta di rotte e la fornitura di relay che possono essere usati da SIP tramite il protocollo ICE, che “aumenta” i dati SDP

## Esempio SDP+ICE (da RFC5245)

```
v=0
o=jdoe 2890844526 2890842807 IN IP4 10.0.1.1
s=
c=IN IP4 192.0.2.3
t=0 0
a=ice-pwd:asd88fgpdd777uzjYhagZg
a=ice-ufrag:8hhY
m=audio 45664 RTP/AVP 0
b=RS:0
b=RR:0
a=rtpmap:0 PCMU/8000
a=candidate:1 1 UDP 2130706431 10.0.1.1 8998 typ host
a=candidate:2 1 UDP 1694498815 192.0.2.3 45664 typ srflx
  raddr 10.0.1.1 rport 8998
```

# Best practices

- ▶ Analizzare la rete su cui si andrà ad operare per identificare eventuali modifiche necessarie
- ▶ Usare VLAN per isolare il traffico VoIP se possibile
- ▶ Usare QoS per garantire bassa latenza al traffico VoIP
- ▶ Nei link WAN riservare banda tramite traffic shaping per il traffico VoIP

# Monitoraggio

- ▶ È un problema ancora aperto
- ▶ Per ragioni di sicurezza e privacy non sono previsti sistemi per simulare chiamate
- ▶ Monitoraggio della rete rimane uno strumento essenziale
- ▶ Le periferiche e i PBX possono verificare la loro raggiungibilità reciproca
- ▶ Esistono standard e software per analizzare flussi VoIP in tempo reale
- ▶ Registri delle chiamate e log, dove disponibili, possono avere indicazioni per chiamate interrotte

Grazie per la vostra attenzione

Guido Falsi <gfalsi@gfratio.it>



<http://www.gfratio.it/>