

# Protocollo RTP/RTCP



di  
Sebastiano Vascon  
788442

# Comunicazione Real-Time

Definiremo Real-Time una comunicazione tra due o più host nella quale il vincolo temporale è di primaria importanza.



# Comunicazione Real-Time

I parametri da minimizzare in una comunicazione Real-Time sono quindi il Jitter (discostamento nel tempo di arrivo dal ritardo medio), il delay (ritardo di ricezione)

Bisogna garantire un corretto playback dei dati lato receiver in modo da dare coerenza all'informazione trasportata.

# RTP

- Acronimo per Realtime Transport Protocol
- Nasce quasi spontaneamente col crescere delle applicazioni realtime.
- Ci si è accorti che ogni produttore reinventava il protocollo in modo molto simile ai concorrenti e da questo nasce RTP
- Specifiche tecniche nell'RFC3550

# RTP

- Inizialmente è stato creato per supportare conferenze, ma può essere utilizzato in svariati campi (giochi, sorveglianza, sensori).
- RTP non si occupa in prima linea del trasporto (non garantisce l'arrivo dei pacchetti, l'ordine, il tempo di arrivo etc...) il tutto è demandato agli strati sottostanti.
- Fornisce gli strumenti per implementare una comunicazione real-time efficace

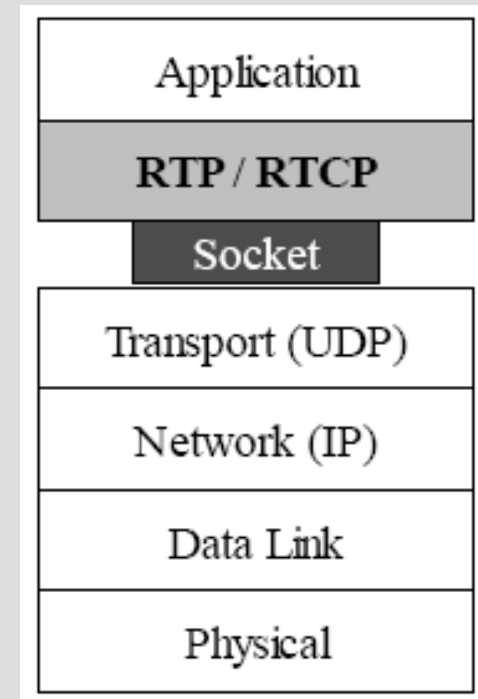
# RTP

La collocazione di RTP nello stack dei livelli è ibrida in quanto:

- Assolve a compiti di trasporto
- Viene implementato nello strato applicativo

Pertanto viene detto:

*“Protocollo di trasporto implementato nello strato applicativo”*



# UDP

- RTP si appoggia tipicamente su UDP per le peculiarità del modello trasmissivo.
- Pro: Minimizza la velocità di trasmissione, fattore discriminante in una comunicazione realtime.
- Contro: UDP non garantisce nulla
- RTP dovrà sopperire alle mancanze di UDP

# UDP + RTP

Si dovranno aggiungere le seguenti informazioni assenti in UDP:

- *Sequence number* (per ordinare i pacchetti a destinazione e capire quanti pacchetti sono persi)
- *Timestamp* (per conoscere l'istante di generazione del pacchetto, sincronizzare i dati e poterne calcolare il jitter)

In più serviranno ulteriori informazioni come:

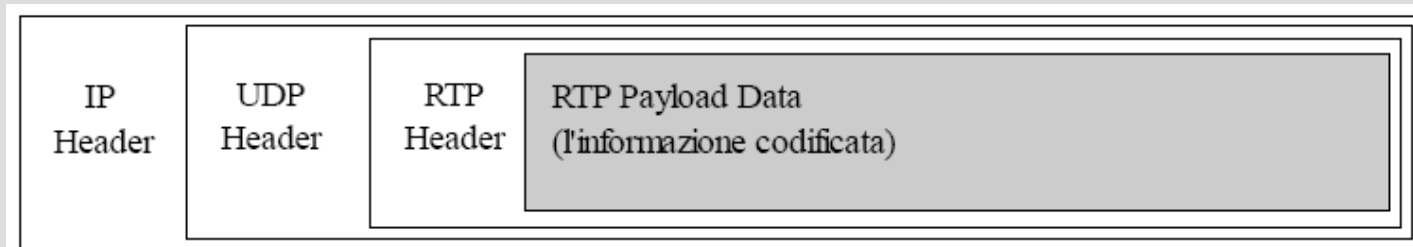
- *Payload type* (metodo di codifica dei dati)
- Metodi di sincronizzazione di flussi (es. parlato di due persone)

# Esempio

Consideriamo una sorgente audio (microfono) il cui output sia codificato in PCM a 64 kbit/s e che ogni pacchetto contenga 20ms di dati campionati.

$1 \text{ sec} = 64 \text{ kbit} \Rightarrow 1 \text{ msec} = 64 \text{ bit} \Rightarrow 20 \text{ msec} = 1280 \text{ bit} = 160 \text{ byte}$

Questo pacchetto viene incapsulato in RTP, poi in UDP, a sua volta in IP e viene inviato al destinatario.

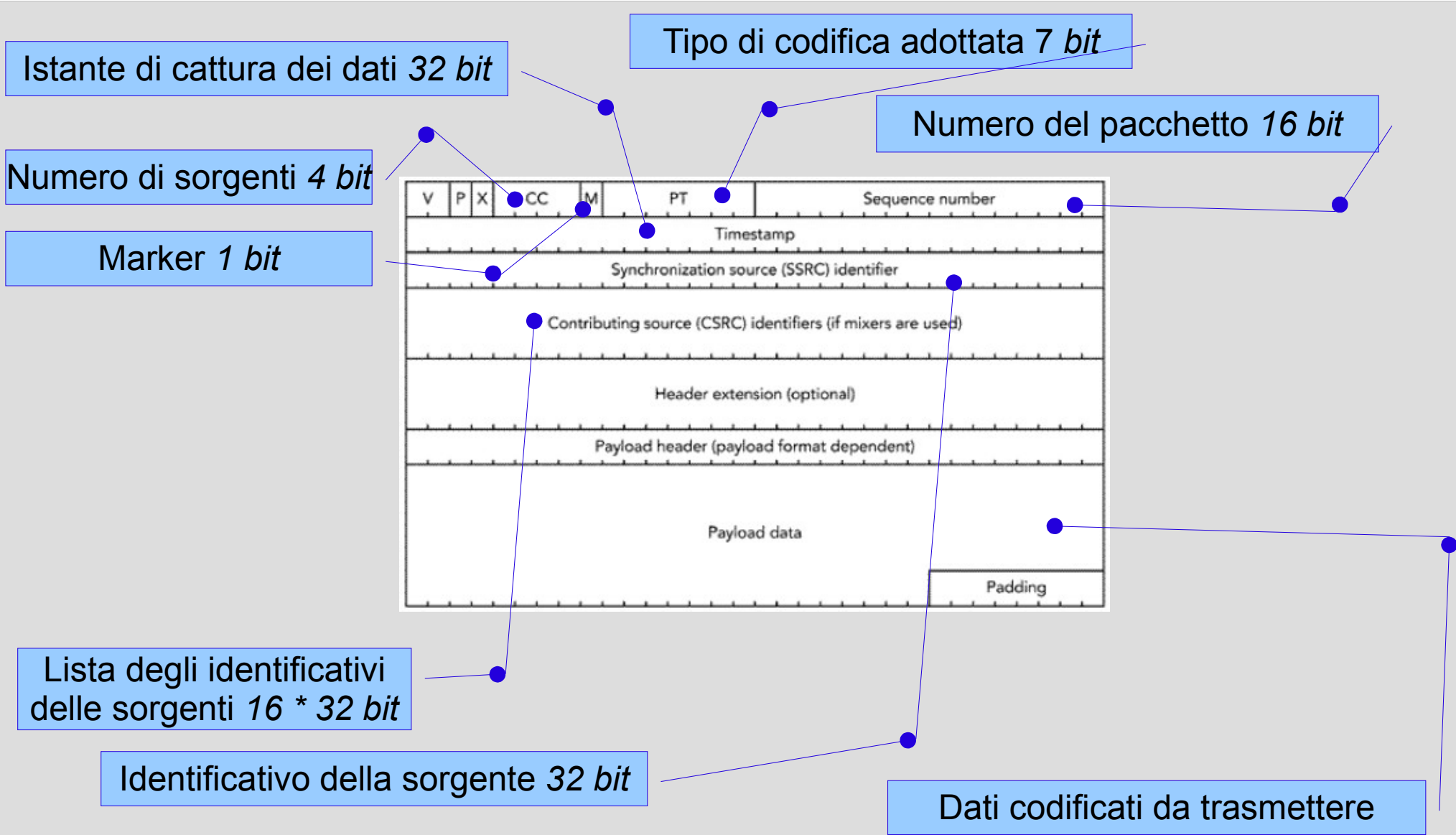


Nell'header del pacchetto sarà indicato il timestamp, la codifica e un numero di sequenza

# Entità del modello RTP/RTCP

- *Sender*: Fonte del segnale. Generatore di pacchetti RTP
- *Receiver*: Ricevitore del segnale. Ordina, sincronizza, decodifica ed esegue il playout dei dati ricevuti nei pacchetti RTP.
- *Mixer*: Convogliatore di più segnali
- *Translator*: Ricodificatore e bridge verso reti diverse

# Pacchetto RTP



# RTCP

- Acronimo di Realtime Transport Control Protocol
- Lavora parallelamente ad RTP ed è lo strumento di feedback del sistema.
- RTCP è definito, insieme ad RTP, nell' RFC3550
- Grazie alle informazioni trasportate da RTCP il nostro applicativo sarà in grado di rilevare fenomeni di congestione della comunicazione e di attuare delle politiche per migliorare la comunicazione.

# RTCP

I pacchetti RTCP sono detti report e queste sono alcune informazioni che vengono scambiate durante la sessione:

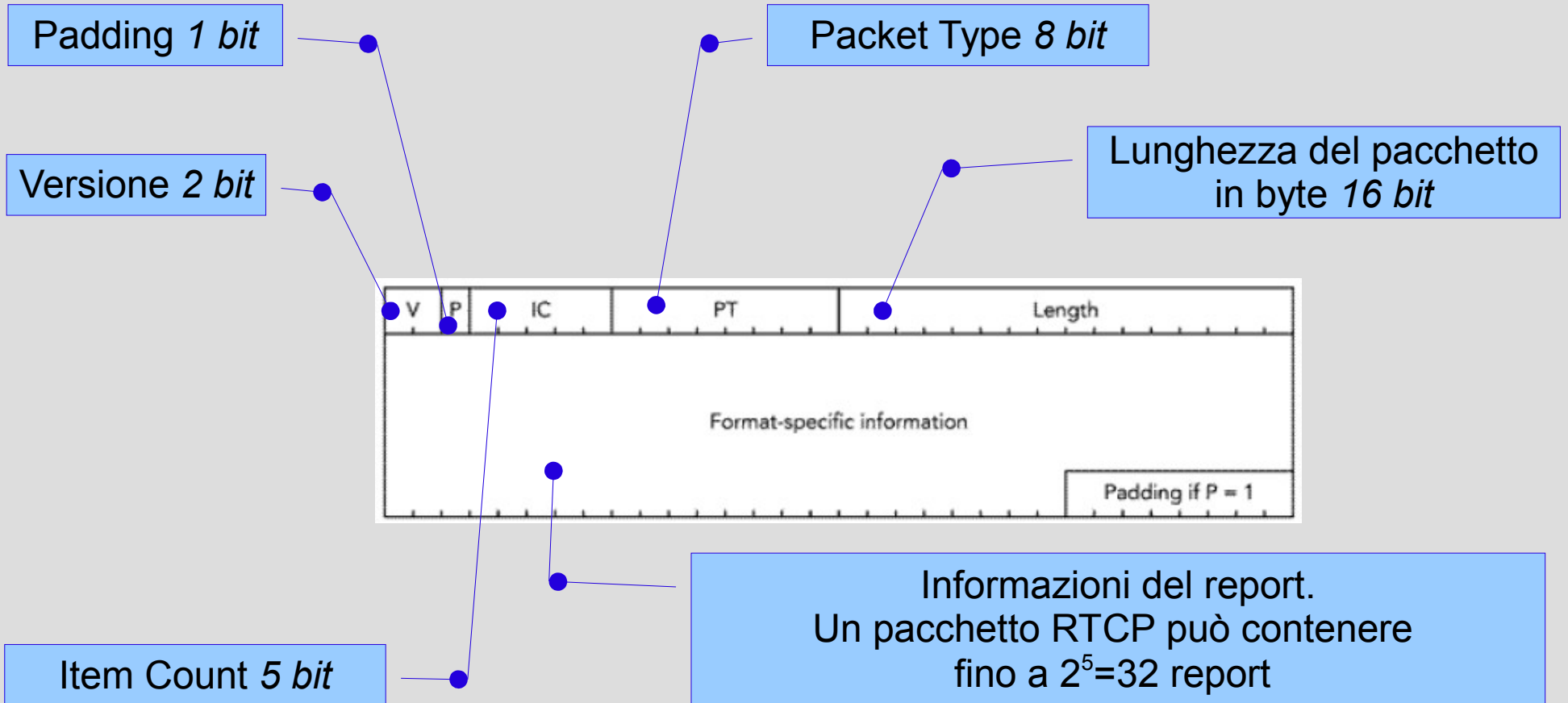
- Jitter medio osservato
- Ritardo nella comunicazione
- Stato dei partecipanti (on/off line)
- Dati aggiuntivi degli host (nome, mail, telefono...)
- Numero di pacchetti persi o scartati

# RTCP

RTCP definisce 5 tipologie di report:

- Sender Report *SR*: Informazioni sui pacchetti inviati da una sorgente.
- Receiver Report *RR*: Informazioni sui pacchetti ricevuti
- Source description *SDES*: Informazioni sugli host che partecipano alla sessione
- Goodbye *BYE*: Pacchetto inviato per indicare che si sta lasciando la sessione
- Application defined *APP*: Utilizzato per trasportare dati non standard propri dell'applicazione.

# Header Pacchetto RTCP



# RTCP, banda occupata

Il numero di pacchetti RTCP scambiati tra tutti i partecipanti cresce in modo lineare rispetto al numero di partecipanti alla sessione col rischio di saturare la banda disponibile.

Solitamente viene dedicato non più del 5% della banda ai pacchetti RTCP. Di questo 5% il 25% viene dedicato ai sender e il 75% viene dedicato ai receiver.

L'RFC3550 definisce un'algoritmo adattivo per il calcolo dell'intervallo di invio.

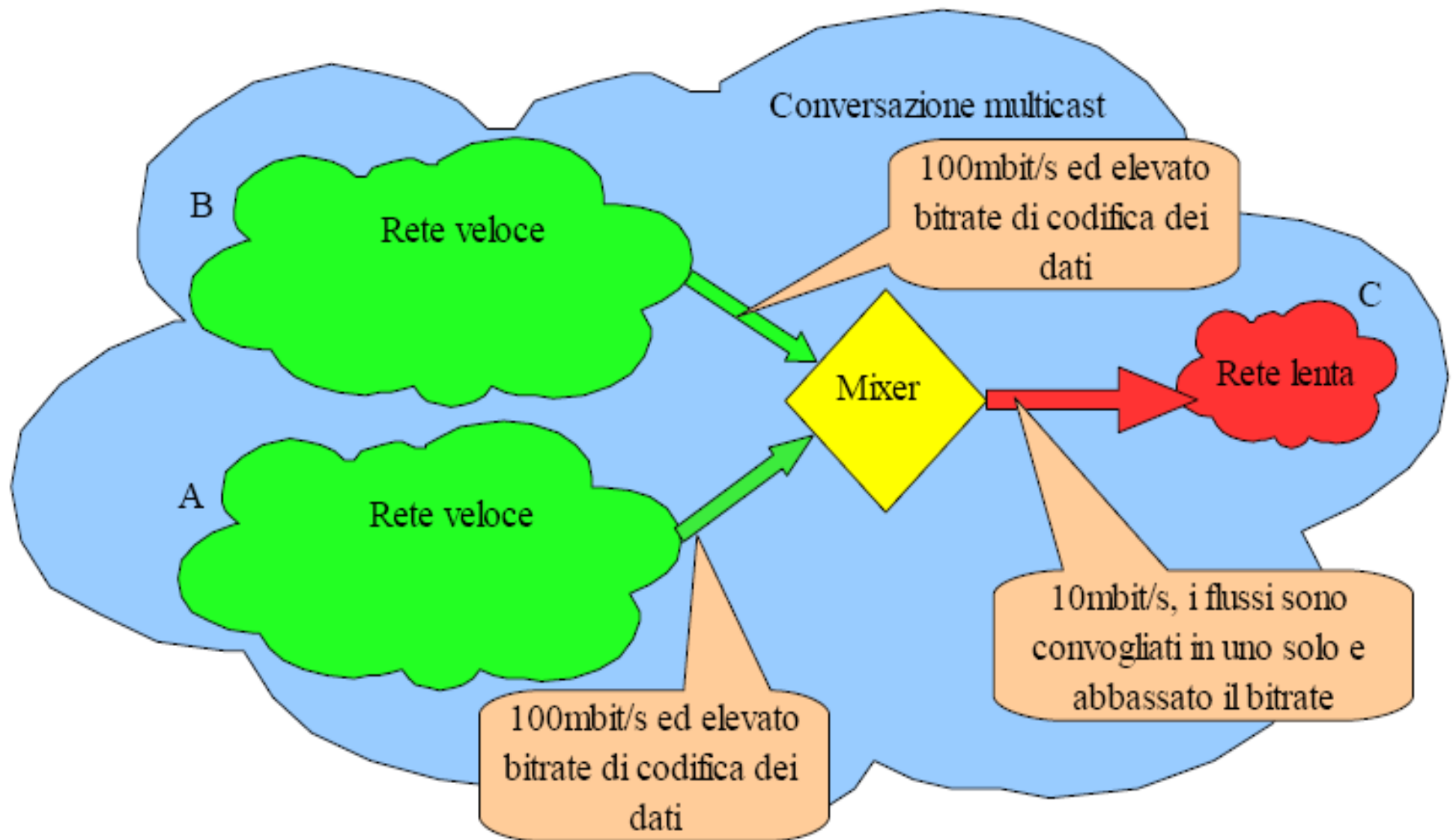
# Mixer

Grazie all'introduzione dei pacchetti RTCP e alla flessibilità del protocollo RTP possiamo notevolmente aumentare la qualità del servizio:

- Modificando a “run-time” le codifiche dei singoli pacchetti in relazione alla situazione della rete (questo è possibile grazie al payload variabile dei pacchetti RTP).
- Unendo più sorgenti in un flusso solo.

**Un mixer unisce più flussi, li sincronizza, li ricodifica ed emette un solo flusso in uscita.**

# Mixer



# Translator

Un translator è un'entità che non partecipa alla sessione e ogni flusso in ingresso scatena un flusso in uscita.

Assolve a 3 compiti principali:

- Ricodifica dei dati contenuti in un pacchetto RTP (simile al mixer, solo che non convoglia più sorgenti)
- Bridging verso protocolli di trasporto differenti (ad esempio se dobbiamo bypassare un firewall)
- Rimozione o aggiunta di crittazione dei dati per passare da una connessione protetta a una non protetta.

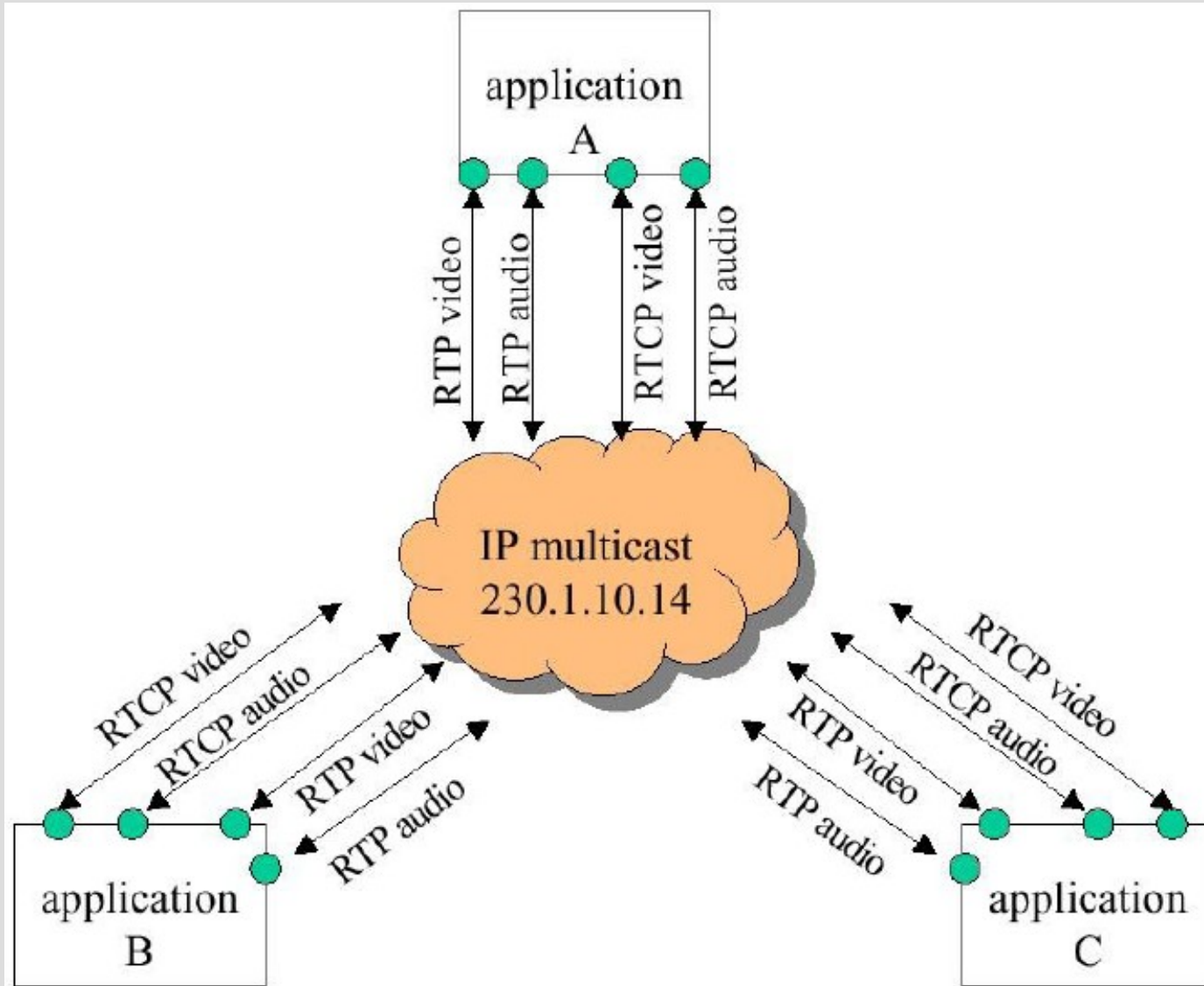
# Sessione RTP

Si definisce sessione RTP un insieme di host che partecipano ad una comunicazione (multicast – unicast) in cui vengono scambiati pacchetti RTP.

Ogni sessione trasporta un solo media, quindi nel caso di conferenze audio/video avremo 2 sessioni RTP distinte.

*Nessuno ci vieta di codificare nel pacchetto audio e video (o altro) insieme ma tale scelta è da valutare attentamente in base ai limiti imposti dalla infrastruttura di rete.*

# Session RTP



# Bibliografia

- RTP: Audio and Video for the Internet , Colin Perkins , 2003, Addison Wesley - 1a
- RFC3550 - IETF, RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications, Internet Engineering Task Force , Luglio 2003 <http://tools.ietf.org/html/rfc3550>
- Reti di calcolatori , A.Tanenbaum , 2003, Pearson - 4a
- Internet e Reti di Calcolatori , J. Kurose , K. Ross , 2003, McGraw Hill - 2a
- RFC3551 - IETF, RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control, Internet Engineering Task Force , Luglio 2003 <http://tools.ietf.org/html/rfc3551>
- Foundations of Digital Signal Processing and Data Analysis , Cadzow J. , 1987, Macmillan
- Ran Ramjee, Jim Kurose, Don Towsley, Henning Schulzrinne, Adaptive playout mechanisms for packetized audio applications in wide-area networks, 1994- <http://research.microsoft.com/~ramjee/>
- RFC2508 - S. Casner - V. Jacobson, Compressing IP/UDP/RTP Headers for Low-Speed Serial Links, Internet Engineering Task Force , Febbraio 1999

# Licenza

## Contatti & Licenza

**Sebastiano Vascon**

Cell: +39 340 62 63 885

Mail: [me@xwasco.com](mailto:me@xwasco.com)

Url: <http://sebastiano.vascon.it>

### ***Avviso Importante:***

Il contenuto di questo testo è da ritenersi “as is” e non mi assumo la responsabilità per eventuali errori sia di forma che di contenuto. Se doveste trovare imprecisioni o errori siete pregati di informarmi e provvederò a effettuare le dovute correzioni.

### ***Creative Common License:***

**Sei libero di:** riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico, esporre in pubblico, rappresentare, eseguire, recitare e modificare quest'opera.

### ***A lle seguenti condizioni:***

Devi attribuire questo lavoro a Sebastiano Vascon (indicando questo link

<http://sebastiano.vascon.it>).

Non puoi usare quest'opera per fini commerciali. Se alteri o trasformi quest'opera, o se la usi per crearne un'altra, puoi distribuire l'opera risultante solo con una licenza identica o equivalente a questa.

Ulteriori dettagli, che vi consiglio di leggere, circa la licenza Creative Common li trovate a questo link: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/it/>