



# SISTEMI DI ELABORAZIONE STREAMING MULTIMEDIALE VERSO PDA

Lazzari Lorenzo

Mari Marco



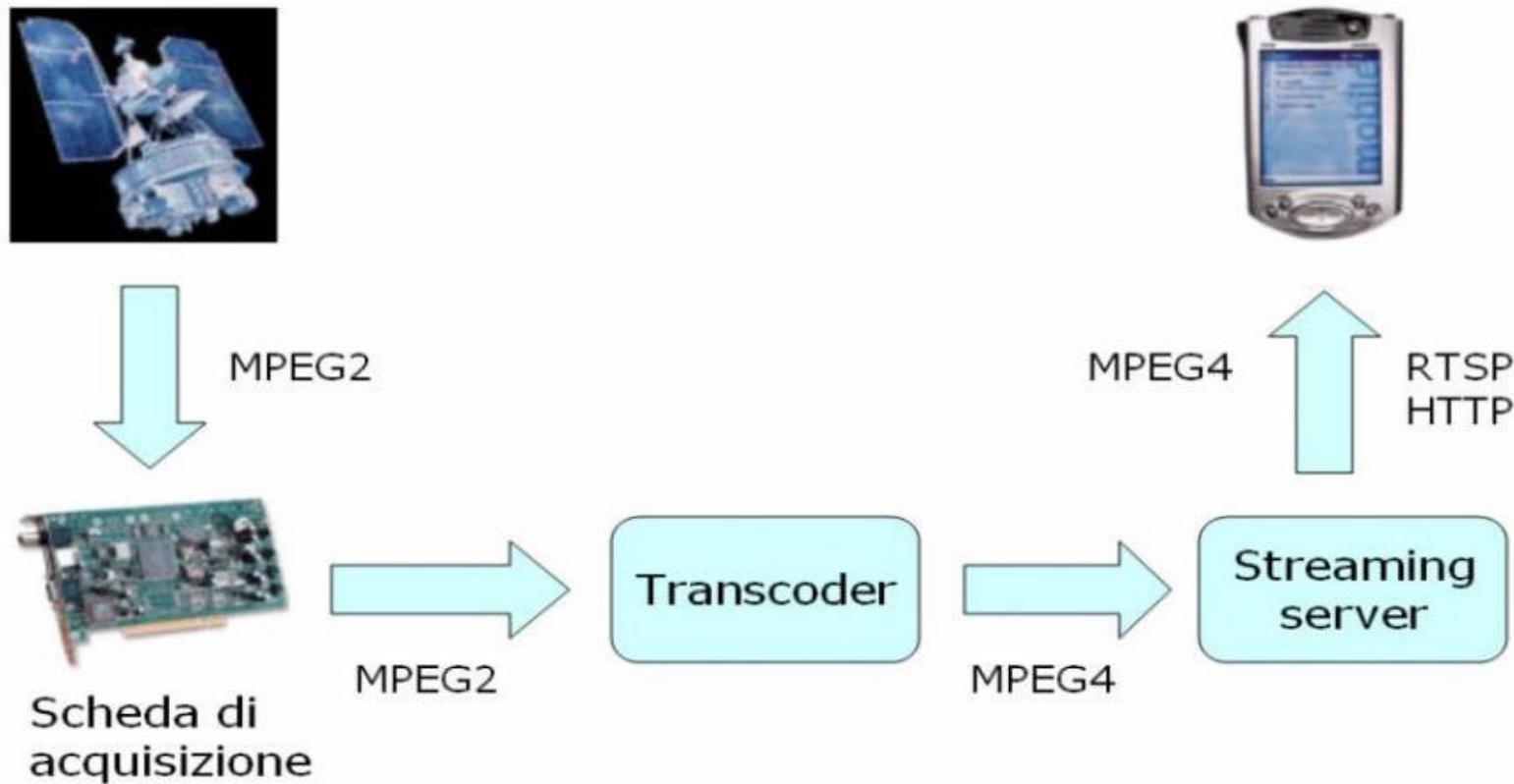
# OBIETTIVO DEL PROGETTO

L'obiettivo finale del progetto consiste nella visualizzazione di un flusso multimediale audio-video proveniente da satellite sul display di un PDA.

Il flusso, proveniente da satellite in formato MPEG2 ed acquisito da una apposita scheda, prima di essere inviato via wireless al client, necessita di un'ulteriore transcodifica in un formato che permetta uno streaming efficiente e di buona qualità. Si è scelto il formato MPEG4.



# SCHEMA DI PRINCIPIO





## IL FORMATO MPEG

MPEG è l'acronimo di Moving Pictures Expert Group ed è uno standard ISO che definisce gli standard per il video e l'audio digitale. Il fine del gruppo che lo ha sviluppato era quello di creare un formato di lettura per l'audio e il video in tempo reale da un CD, ma si finì con l'includere in questo progetto anche le trasmissioni da satellite, da reti e da DVD (Digital Versatile Disk). Si è arrivati così ad avere più standard con profili e livelli diversi come MPEG1, MPEG2 ed MPEG4.



# IL FORMATO MPEG

Formato	Utilizzo	Commento
MPEG1	CD Video	Primo rivoluzionario formato video MPEG. A qualità VHS però 2 ore occupano più di 2 CD.
MPEG2	DVD Satellite	Standard MPEG per l'alta risoluzione. Flusso di bit al secondo molto elevato.
MPEG4	WWW CD Video	Nuova versione con una compressione maggiore, una maggiore dimestichezza allo streaming e all'interattività.



# IL PROTOCOLLO HTTP

Il protocollo HTTP, basato su TCP, definisce un metodo di interazione client-server che ottimizza l'affidabilità delle comunicazioni. E' riferito al livello *applicazione* dello standard OSI e rappresenta un protocollo stateless e leggero.

Stateless significa che il server non ha memoria delle connessioni effettuate e quindi tratta tutte le connessioni allo stesso modo. Leggero significa che il client si connette al server solo per il tempo necessario per trasmettere la risorsa.



## DA TCP A UDP

Tuttavia per le esigenze di streaming multimediale il parametro critico, più dell'affidabilità, è rappresentato dalla velocità di trasferimento del flusso dei dati.

Per questa ragione, la maggior parte dei server video non utilizza HTTP e TCP, ma utilizza UDP (User Datagram Protocol) come base per gestire il flusso continuo di pacchetti di dati.



## IL PROTOCOLLO RTP

Il protocollo RTP (Real Time Protocol), basato su UDP, non garantisce la fornitura di tutti i pacchetti, ma offre soltanto un flusso più veloce possibile, fornendo meccanismi di contrassegno del tempo e di numerazione delle sequenze per assicurare che i pacchetti di dati in arrivo vengano posti nell'ordine corretto.

RTP costituisce un efficace framework su cui realizzare applicazioni multimediali.



# IL PROTOCOLLO RTSP

Il protocollo RTSP (Real Time Streaming Protocol) è un protocollo di livello applicativo che si appoggia al Real Time Protocol per fornire servizi di streaming multimediale.

Possiamo considerare il protocollo RTSP come il telecomando della nostra TV ed il protocollo RTP come il responsabile del trasporto dal telecomando alla TV.



# IL PROTOCOLLO RTSP

Essendo il protocollo RTSP di livello applicativo, esso offre tutta una serie di funzioni paragonabili ad un videoregistratore (play, pause, rewind, ...), mentre RTP si occupa di gestire il flusso dei dati tra il media server (chi mette a disposizione il dato) e il o i vari client connessi ad esso.



# IL SISTEMA

La scheda di acquisizione da satellite e i software necessari sono stati installati su un sistema avente le seguenti caratteristiche:

- CPU: *AMD Duron 800 MHz*
- RAM: *256 MB PC133*
- Hard Disk: *Samsung 8 GB 5400 rpm*
- Sistema Operativo: *Linux RedHat 8.0*



# LA SCHEDA DVB

- Per acquisire il flusso MPEG2 da satellite è stata installata una scheda DVB (Digital Video Broadcasting) prodotta da *Hauppauge*.
- La scheda integra la funzione di decodifica hardware da MPEG2 a segnale analogico.



# LA SCHEDA DVB

- I driver per l'installazione sono reperibili all'URL *linuxtv.org*, utile riferimento per tutto ciò che concerne lo streaming in ambiente Linux.
- Con i driver vengono fornite alcune utility che permettono di cambiare canale o visualizzare l'output su monitor.



## CODIFICA MPEG4: MPEG4IP

MPEG4IP rappresenta una suite di applicazioni open source che permettono di gestire un flusso MPEG4, dalla codifica fino alla visione.

MP4LIVE è il software che si occupa della codifica del flusso audio-video in formato MPEG4, offrendo la possibilità di settare i parametri di codifica del flusso (risoluzione, frame rate e bit rate per il video e sampling rate e bit rate per l'audio).



## CODIFICA MPEG4: MPEG4IP

Dal momento che MP4LIVE non accetta in ingresso direttamente il flusso digitale MPEG2 proveniente da satellite, si è rivelata particolarmente utile la funzione di decodifica hardware del flusso MPEG2 in analogico fornita dalla scheda DVB.

Il risultato della codifica di MP4LIVE può essere salvato su file oppure messo a disposizione allo streaming server per la diffusione in modalità live.



## IL FORMATO SDP

SDP (Session Description Protocol) è un formato standard della IETF (Internet Engineering Task Force) per descrivere flussi RTP video e/o audio.

Un file SDP contiene informazioni sul formato, la sorgente e il timing di un flusso multimediale.



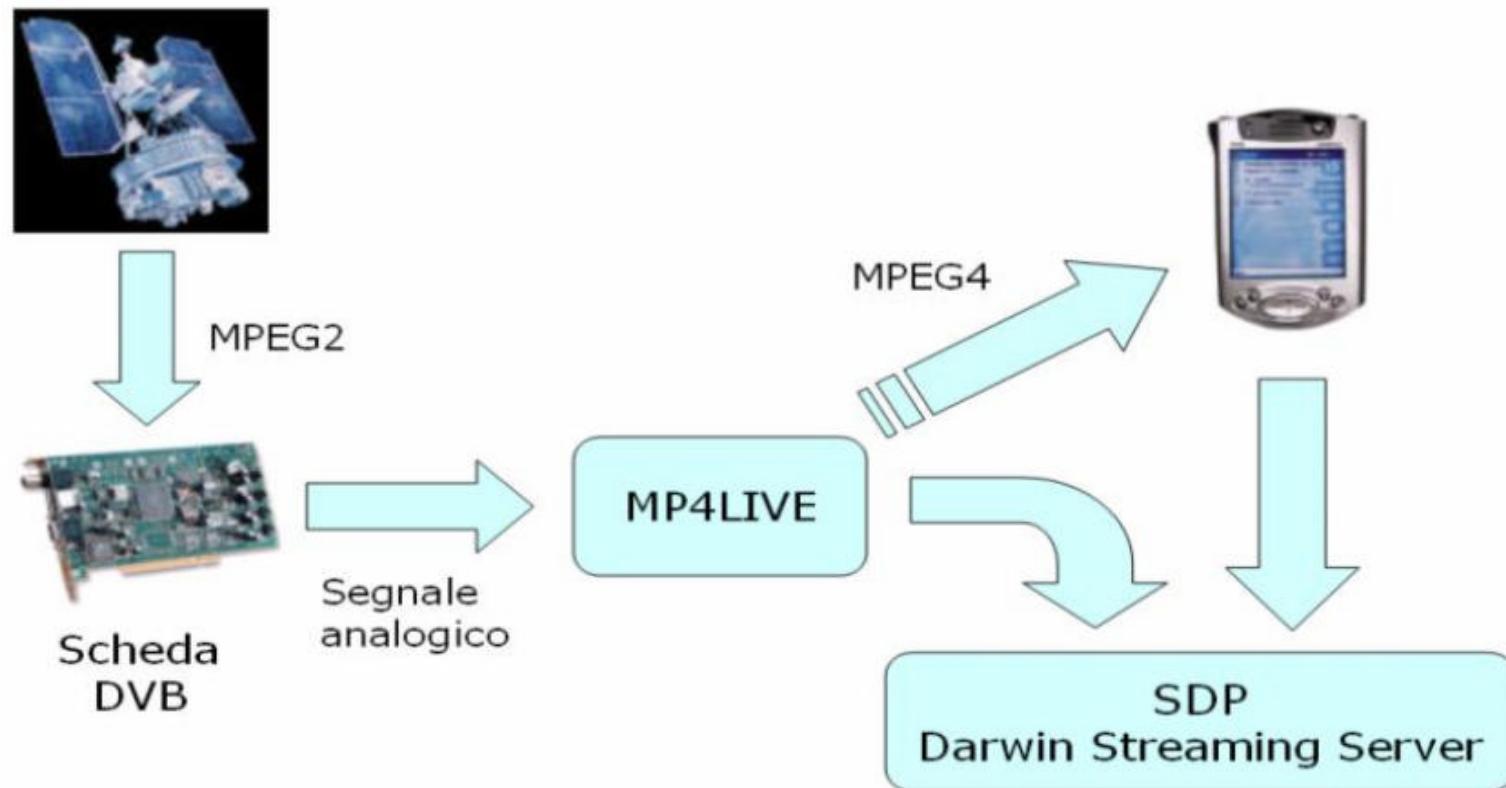
## IL FORMATO SDP

I file SDP rendono possibile lo streaming di contenuti multimediali in real time:

- Il software di codifica, nel nostro caso MP4LIVE, crea un file SDP e lo inserisce nella directory di lavoro dello streaming server;
- L'utente, tramite un qualsiasi player che supporti RTSP o HTTP, richiede al server il file SDP;
- Il server provvede a mettere in comunicazione l'utente con la sorgente del flusso multimediale rappresentata dal programma di codifica.



# SCHEMA DI PRINCIPIO





# LO STREAMING SERVER

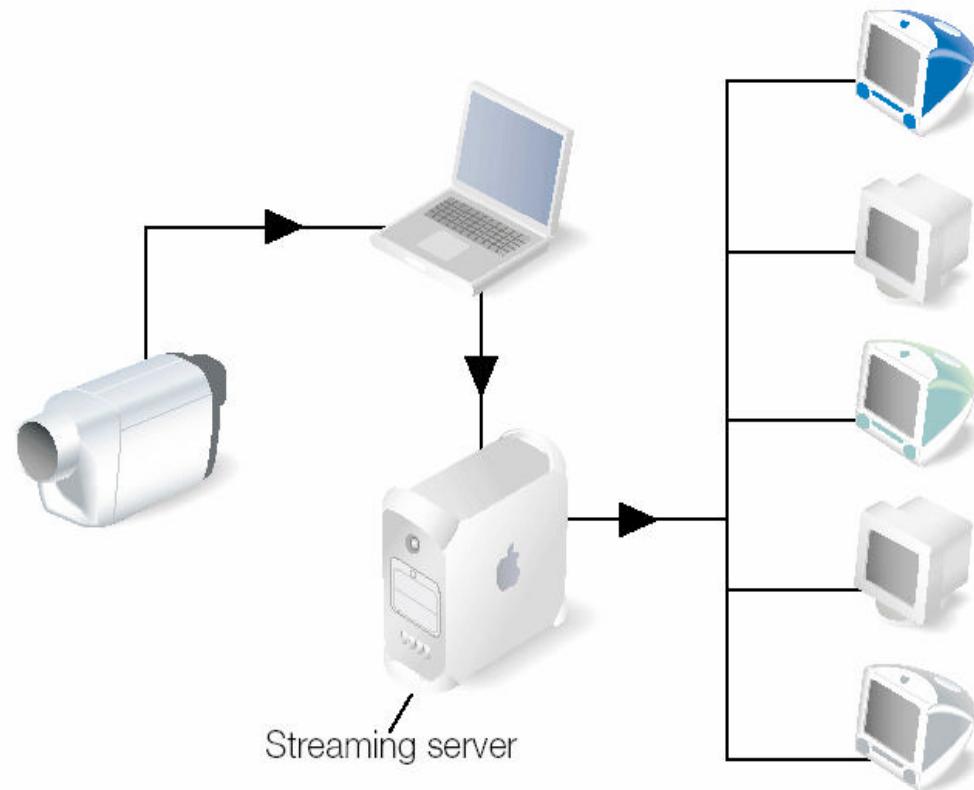
Lo streaming server ha la funzione generale di rendere disponibili contenuti multimediali alla fruizione da parte degli utenti.

Servendosi, come detto, della descrizione SDP, il server può fornire agli utenti un flusso di tipo real-time.



# DARWIN STREAMING SERVER

DSS è un open source prodotto da Apple e derivato da QTSS (QuickTime Streaming Server).





# DARWIN STREAMING SERVER

- Permette di inviare flussi multimediali di qualsiasi formato (compresi MPEG4 e MP3);
- Per la trasmissione supporta sia il protocollo RTSP che il protocollo HTTP;
- Consente di impostare playlist rendendo possibile la creazione di stazioni radio o TV sul Web;
- Supporta meccanismi di sicurezza tramite protocollo SSL (Secure Sockets Layer).



## SCELTA DEL PLAYER

Al momento non esistono lettori per *PocketPC* che supportino lo streaming in formato MPEG4.

Il miglior prodotto disponibile è *RealOne* della *Real Software*, l'unico a supportare il protocollo RTSP. Anch'esso non supporta streaming in MPEG4, ma è probabile che nel prossimo futuro venga rilasciato dall'azienda un apposito plugin.



## SCELTA DEL PLAYER

Esistono altri software per la lettura di file MPEG4, quali *PocketDivX* e *PictPocket Cinema*, ma si tratta di versioni ancora incomplete e che non danno la possibilità di ricevere un flusso da server remoto.

E' stato tuttavia possibile realizzare uno streaming da Darwin a PDA, ma solo in formato MPEG1 tramite il player *PocketTV*.



# TESTING

Si è passati infine alla fase di testing della trasmissione sia di contenuti preregistrati sia del flusso in real-time.

Come client è stato utilizzato un notebook connesso in rete LAN con il server via wireless. Il player scelto è stato *QuickTime Player*, tramite il quale è stato possibile valutare il data rate ricevuto e la percentuale di pacchetti persi.



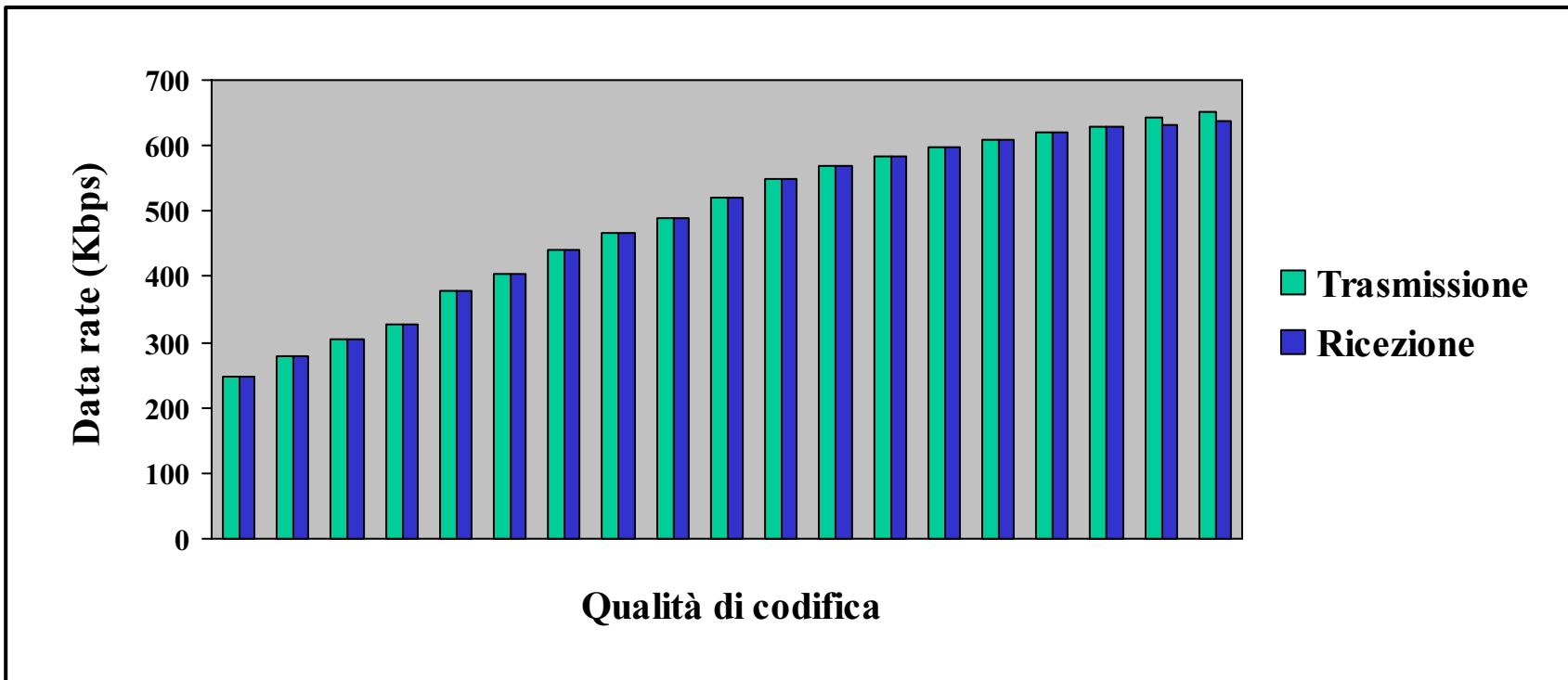
# TESTING

E' stata condotta una serie di prove variando i parametri di codifica del flusso come indicato in tabella, mantenendo costanti le dimensioni a 320×240 pixel.

		<b>Valore minimo</b>	<b>Valore massimo</b>
<b>Video</b>	<b>Frame rate</b>	12 fps	24 fps
	<b>Bit rate</b>	225 Kbps	4000 Kbps
<b>Audio</b>	<b>Sampling</b>	8 KHz	48 KHz
	<b>Bit rate</b>	32 Kbps	320 Kbps



# TESTING





# TESTING

Avendo a disposizione una banda molto elevata (10 Mbps), le prestazioni sono risultate soddisfacenti in tutte le situazioni di testing. Si riscontra una minima perdita di pacchetti (~ 3%) solo adottando la miglior qualità di trasmissione possibile.

Si è inoltre voluto verificare se tale perdita di pacchetti fosse dovuta a sovraccarico della rete o alla carenza di prestazioni del server.



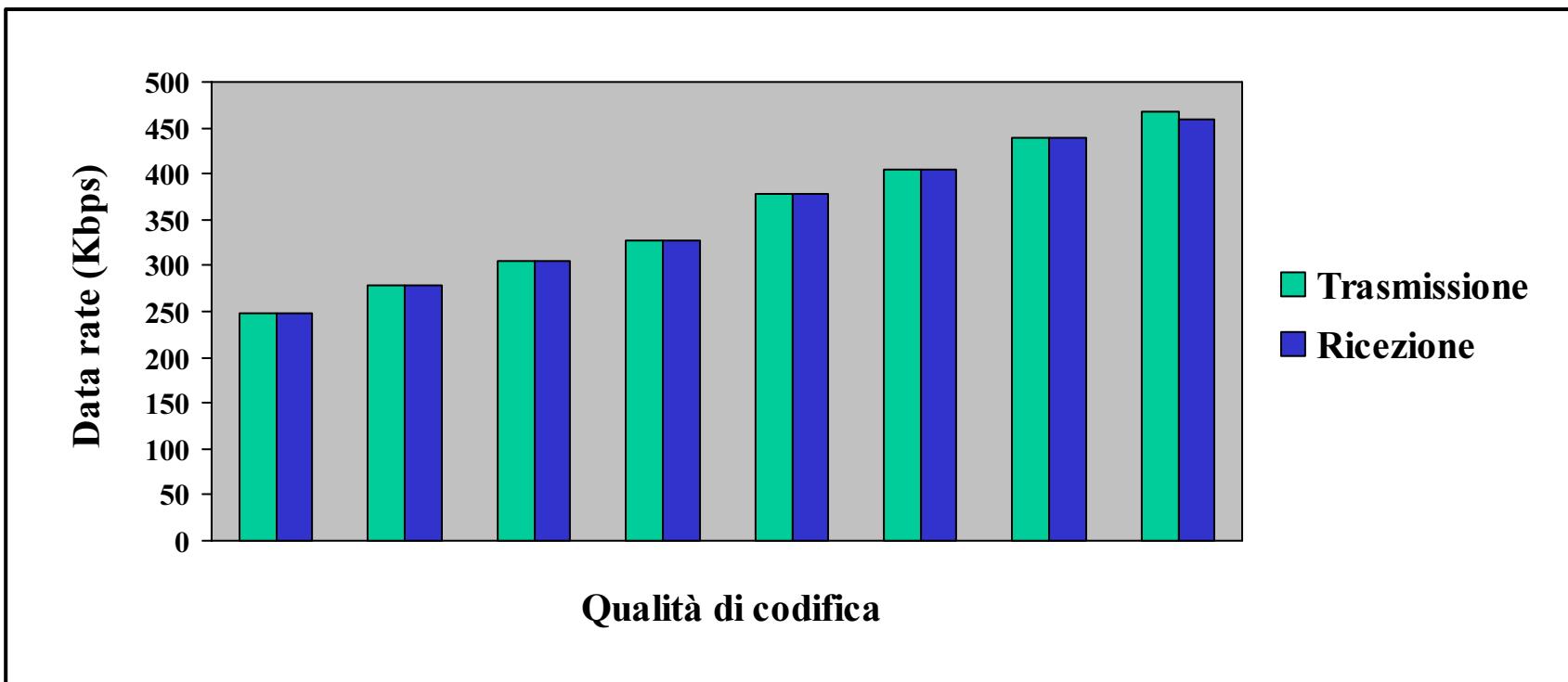
# TESTING

A tal proposito sono state condotte alcune prove consistenti nella visualizzazione di contenuti multimediali di altissima qualità provenienti da Internet.

Dal momento che i risultati ottenuti sono stati sempre ottimi, si è individuato nelle prestazioni del server la causa della perdita di pacchetti.



# TESTING LIVE





# TESTING LIVE

In modalità live si sono ottenute prestazioni accettabili fino alla seguente configurazione di codifica:

<b>Video</b>	<b>Frame rate</b>	18 fps
	<b>Bit rate</b>	1425 Kbps
<b>Audio</b>	<b>Sampling</b>	44.1 KHz
	<b>Bit rate</b>	128 Kbps

In queste condizioni è comunque garantita una buona qualità sia video che audio.



## TESTING LIVE

Adottando configurazioni di codifica più onerose la capacità di calcolo del server (responsabile sia della codifica che della trasmissione) diventa insufficiente e l'elevata desincronizzazione dei flussi audio e video (o, nei casi limite, l'assoluta assenza di uno dei due) porta ad una qualità decisamente inaccettabile.



# TESTING

Per ottenere una qualità soddisfacente è anche necessario relazionare i parametri di codifica con il tipo di programma che si vuole trasmettere.

Infatti, a parità di parametri di codifica, nel caso di frequenti cambi di inquadratura (es. evento sportivo) si ottiene un risultato qualitativamente più scadente.



## SVILUPPI FUTURI

Nel breve-medio periodo saranno disponibili alcuni lettori per PDA adatti allo streaming in formato MPEG4, rendendo effettivamente attuabile questo tipo di servizio.

A questo punto sarà interessante testare le prestazioni dello streaming server nel caso in cui debba servire contemporaneamente più client PDA o in presenza di elevato traffico sulla rete.



## SVILUPPI FUTURI

A questo proposito è importante sottolineare che il protocollo RTSP utilizzato nella fase di testing non garantisce nessun tipo di qualità del servizio.

Per rendere effettivamente disponibile un servizio di streaming multimediale sarà necessario adottare strumenti che garantiscono meccanismi di prenotazione delle risorse.