

# **Classificazione delle applicazioni multimediali su rete**

# Sommario

- Architettura di riferimento
- Classificazione per funzionalità
- Classificazione per tipi di dati trasportati
- Classificazione per tipi di canale di comunicazione

# Architettura di riferimento

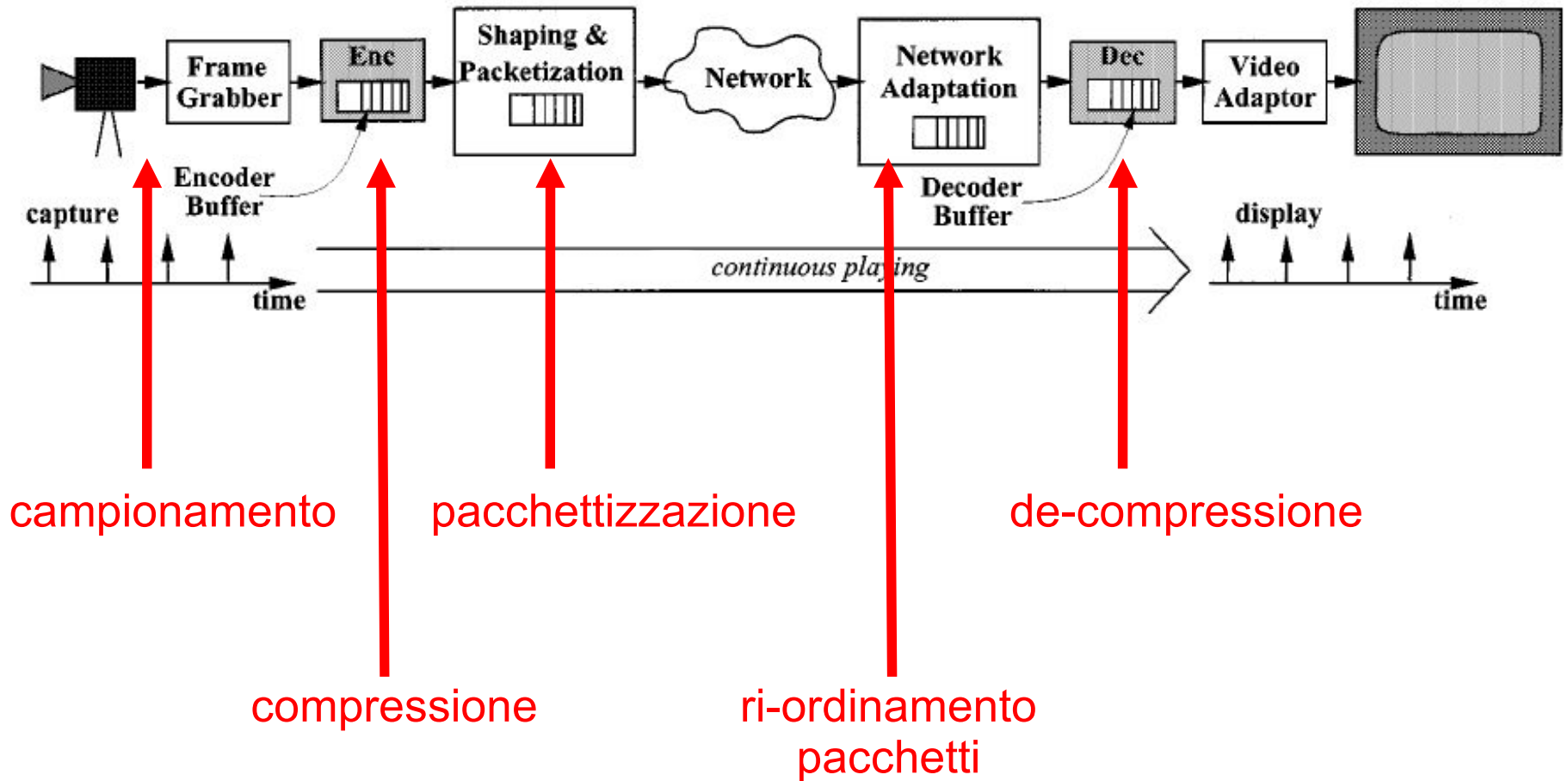


## Modulo base

eventualmente si duplica per:

- comunicazioni bidirezionali
- piu' flussi in parallelo (ad es., audio e video)

# Architettura di riferimento (2)



# **Classificazione per funzionalità**

# Funzionalità

- **Tutte** le applicazioni multimediali richiedono **ritardo end-to-end costante**
- In ordine di requisiti crescenti
  - ❖ Stored Multimedia Streaming
  - ❖ Live Streaming
  - ❖ Applicazioni interattive (trasmissione bidirezionale)

# Streaming

- Metodo di accesso ai dati multimediali che permette di riprodurre i contenuti durante il trasferimento
- I dati multimediali viaggiano in una sola direzione
- Spesso approccio client-server
  - ❖ Il ricevitore è il client
  - ❖ Il trasmettitore è il server
- Streaming vs File Download
  - ❖ Nessun file da scaricare
  - ❖ Fruizione istantanea

# Streaming: esempio

- Voglio vedere un film in DivX (700 MB) a scelta tra quelli scaricabili da un certo sito. Dispongo di una connessione a 800 kb/s (tipo ADSL).
- Scaricamento del file (HTTP, FTP)
  - ❖ Attesa di circa 2 ore
  - ❖ E se non è il film giusto ? !!! Ricomincio dall'inizio !!!
- Streaming
  - ❖ Attesa di pochi secondi e posso subito iniziare a vedere il film.



# Stored multimedia streaming

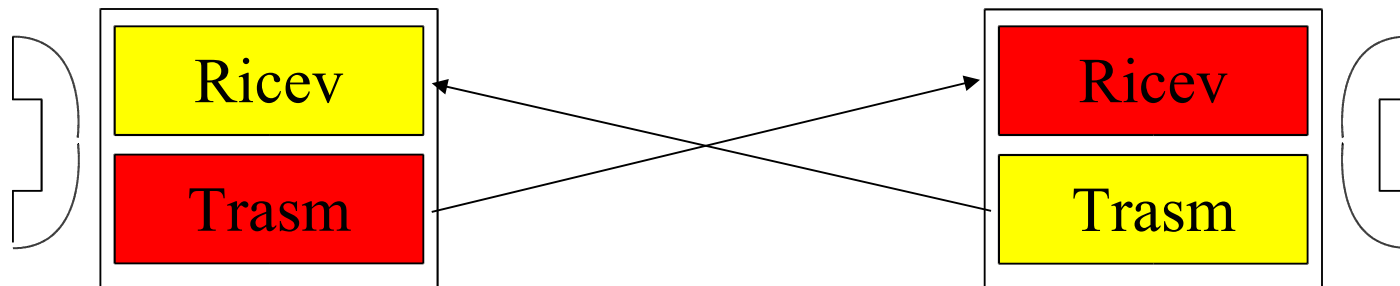
- I dati multimediali da trasmettere sono memorizzati **già compressi** su una memoria di massa.
- La compressione può avvenire off-line con tutta calma.
- Unico requisito: ritardo end-to-end costante.
- Video-on-demand (VoD)
  - ❖ vero: ognuno vede cosa vuole
  - ❖ near VoD: un insieme limitato di titoli viene riprodotto periodicamente
    - Quando si richiede un titolo occorre aspettarne l'inizio (pochi minuti)

# Live streaming

- I dati multimediali vengono acquisiti e compressi in tempo reale man mano che vengono prodotti.
- Requisiti:
  - ❖ Ritardo end-to-end costante.
  - ❖ Necessità di un trasmettitore efficiente che comprima i dati alla stessa velocità con cui vengono trasmessi  
Ad es. per comprimere 1 minuto di sequenza video il wall clock time massimo del sistema di elaborazione deve essere di 1 minuto.

# Trasmissione interattiva

- Conversazione tra 2 o piu' utenti
  - ❖ Telefonia su IP (Telephony over IP – ToIP)
  - ❖ Videoconferenza
  - ❖ Videogiochi in rete



# Trasmissione interattiva (2)

- Requisiti:
  - ❖ Ritardo end-to-end costante.
  - ❖ Necessità di un trasmettitore efficiente che comprima i dati alla stessa velocità con cui vengono trasmessi
  - ❖ Necessità di bassi ritardi end-to-end
    - max 100 ms per direzione
    - oltre tale valore occorre usare la frase “passo” per non “parlarsi addosso”
- Voce e video devono avere ritardi simili altrimenti è difficile sincronizzarli (lip synchronization)
  - ❖ Problema:
    - voce e video usano diversi algoritmi di compressione
    - pacchetti voce e video hanno dimensione diversa
    - pacchetti voce e video potrebbero fare percorsi diversi

# **Classificazione per tipi di dati trasportati**

# Voce

- Ridotto intervallo di frequenze sonore accettate
  - ❖ Qualità telefonica classica: frequenze 300-3300 Hz
  - ❖ Wideband speech: frequenze 50-7000 Hz
- Maggiore è l'intervallo di frequenze accettate e maggiore è la naturalezza ed intelleggibilità della voce trasmessa (ma anche l'occupazione di banda).
- Utilizzo:
  - ❖ PSTN, GSM (qualità telefonica classica)
  - ❖ wireless 3G, telefonia su IP (wideband speech)
  - ❖ videoconferenza

# Audio

- musica e voce
- Intervallo di frequenze sonore accettate:
  - ❖ 20-22000 Hz
- Applicazioni:
  - ❖ radio su Internet
  - ❖ streaming musica in formato MP3
  - ❖ colonna sonora di film trasmessi in streaming

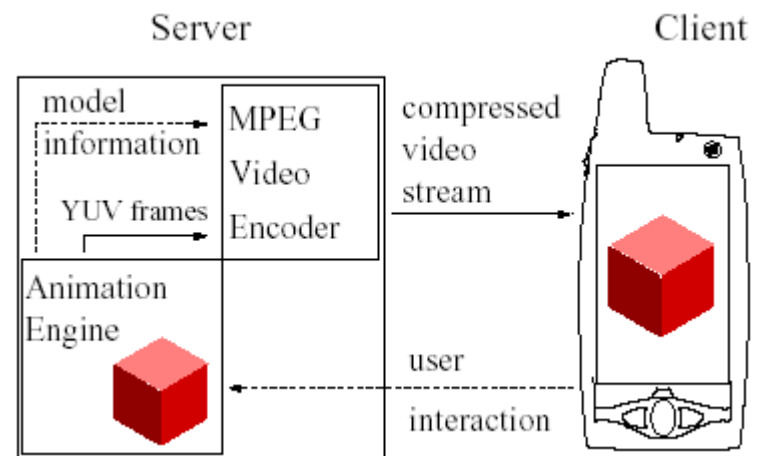
# Video

- Risoluzione spaziale:
  - ❖ Pixel
  - ❖ Colonne X Righe
- Risoluzione temporale
  - ❖ frame/s (fps)
- Applicazioni
  - ❖ 176x144 pixel, 10 frame/s      *videotelefonata su IP*
  - ❖ 352x288 pixel, 25 frame/s      *streaming qualità VHS*
  - ❖ 704x576 pixel, 25 frame/s      *streaming qualità TV*



# Grafica

- Condivisione applicazioni remote
  - lavagna condivisa
  - desktop remoto
- Videogiochi in rete
- Applicazioni distribuite con grafica 3D
  - Visita ad ambienti virtuali
  - Visualizzazione scientifica



**Classificazione  
per tipi  
di canale di comunicazione**

# Canale di comunicazione

- Wide area network – Internet
    - ❖ diverse authority e mezzi trasmissivi
    - ❖ bassa capacità del canale
    - ❖ alti ritardi
  - Wireless cellulare
    - ❖ bassa capacità del canale
    - ❖ bassi ritardi
  - Wired local area network
    - ❖ unica authority
    - ❖ alta capacità del canale
    - ❖ bassi ritardi
    - ❖ possibilità di usare tecniche per migliorare la trasmissione
- Anche con ADSL !!!**

# Canale di comunicazione (2)

## ■ Wireless LAN

- ❖ errori dovuti ad interferenza ed attenuazione del segnale
- ❖ terminali mobili
  - entrata ed uscita di utenti nella rete
  - capacità altamente variabile con la posizione e il tempo
- ❖ ritardi potenzialmente alti a causa delle ritrasmissioni
- ❖ IEEE 802.11e è un recente standard per consentire la coesistenza di traffico dati e traffico multimediale

# Canale di comunicazione (3)

- Trasmissione **broadcast**
  - ❖ I dati raggiungono tutte le stazioni
  - ❖ Utilizzo efficiente della banda
  - ❖ Scarsa flessibilità
    - Internet via satellite
    - Televisione digitale
- Trasmissione **multicast**
  - ❖ I dati raggiungono gruppi di stazioni
  - ❖ Tutte le reti IP attraversate devono consentire il multicast
- Trasmissione **unicast**
  - ❖ I dati devono essere ripetuti per ogni stazione ricevente
  - ❖ Spreco di banda
  - ❖ Massima flessibilità