

Marzo 2002

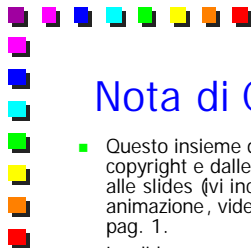
Multimedialità in Rete

Mario Baldi
Politecnico di Torino
mbaldi@polito.it
www.polito.it/~baldi



netMMedia - 1

© M. Baldi: see page 2



Marzo 2002

Nota di Copyright

- Questo insieme di trasparenze (detto nel seguito slides) è protetto dalle leggi sul copyright e dalle disposizioni dei trattati internazionali. Il titolo ed i copyright relativi alle slides (ivi inclusi, ma non limitatamente, ogni immagine, fotografia, animazione, video, audio, musica e testo) sono di proprietà degli autori indicati a pag. 1.
- Le slides possono essere riprodotte ed utilizzate liberamente dagli istituti di ricerca, scolastici ed universitari afferenti al Ministero della Pubblica Istruzione e al Ministero dell'Università e Ricerca Scientifica e Tecnologica, per scopi istituzionali, non a fine di lucro. In tal caso non è richiesta alcuna autorizzazione.
- Ogni altra utilizzazione o riproduzione (ivi incluse, ma non limitatamente, le riproduzioni su supporti magnetici, su reti di calcolatori e stampate) in toto o in parte è vietata, se non esplicitamente autorizzata per iscritto, a priori, da parte degli autori.
- L'informazione contenuta in queste slides è ritenuta essere accurata alla data della pubblicazione. Essa è fornita per scopi meramente didattici e non per essere utilizzata in progetti di impianti, prodotti, reti, ecc. In ogni caso essa è soggetta a cambiamenti senza preavviso. Gli autori non assumono alcuna responsabilità per il contenuto di queste slides (ivi incluse, ma non limitatamente, la correttezza, completezza, applicabilità, aggiornamento dell'informazione).
- In ogni caso non può essere dichiarata conformità all'informazione contenuta in queste slides.
- In ogni caso questa nota di copyright non deve mai essere rimossa e deve essere riportata anche in utilizzi parziali.



netMMedia - 2

© M. Baldi: see page 2

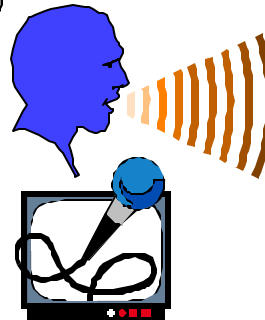
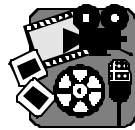


Cosa è la multimedialità?



Utilizzo contemporaneo di vari media

- Testo
- Suoni
- Immagini
- Video



netMMedia - 3

© M. Baldi: see page 2

La codifica dei media

- Quantizzazione
 - Degrado della qualità
 - Impercettibile
 - Percettibile
- Codifica informazione con possibilità di riproduzione senza degrado della qualità
- Compressione eliminando ridondanza
 - Spaziale
 - Temporale
 - Eventualmente perdita di informazione
 - Degrado della qualità

netMMedia - 4

© M. Baldi: see page 2

Standard di codifica

■ Immagini

- JPEG, JPEG2000, GIF, TIFF

■ Video

■ MPEG1

- bassa qualità
- 1.5 Mb/s



■ MPEG2

- Alta qualità (DVD)
- 3-6 Mb/s

■ MPEG4: compressione object-oriented

■ H.261

- Videoconferenza
- Bassa qualità e banda limitata



netMMedia - 5

© M. Baldi: see page 2



Standard di codifica

■ Voce

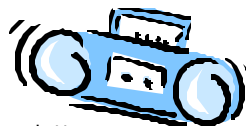
- PCM (64 Kb/s 56 Kb/s)
- GSM (13 Kb/s)
- G.729 (8 Kb/s)
- G723.3 (6.4 Kb/s e 5.3 Kb/s)

■ Audio

■ AVI

■ MP3 (MPEG3) 128 Kb/s o 112 Kb/s

- Qualità tipo CD
- Particolarmente robusto
 - Qualsiasi frammento può essere riprodotto indipendentemente dagli altri
- Adatto a Internet



netMMedia - 6

© M. Baldi: see page 2

Standard di codifica: quale scegliere?

La scelta della codifica dipende da

- Capacità elaborative dei terminali
- Disponibilità di risorse di rete
- Tipo di applicazione
 - live (real-time)
 - store&retrieve



netMMedia - 7

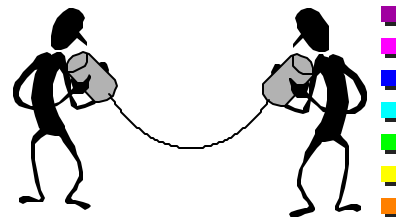
© M. Baldi: see page 2

Applicazioni multimediali in rete

- World Wide Web
- Distribuzione video
- Video on Demand
- Telefonia
- Radio
- Servizio di jukebox
- Teleconferenza
- Giochi distribuiti interattivi
- Apprendimento a distanza (distance learning)
- Realtà virtuale

Anche un solo media,
ma ...

*caratteristiche diverse
dalle applicazioni
tradizionali*

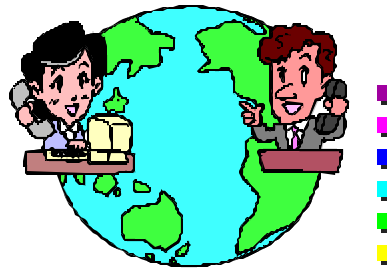


netMMedia - 8

© M. Baldi: see page 2

Caratteristiche rilevanti

- Streaming
 - Flusso *continuo* di dati
 - Il profilo del flusso generato deve essere *uguale* a quello da riprodurre (continuous playout)
 - Molto diverso dalle applicazioni tradizionali
- Interattività
 - Con un'altra persona
 - Con un sistema
 - Tempi di risposta *brevi*
- Larga banda trasmissiva
- Comunicazioni di gruppo (group multicast)
 - Comunicazioni molti a molti

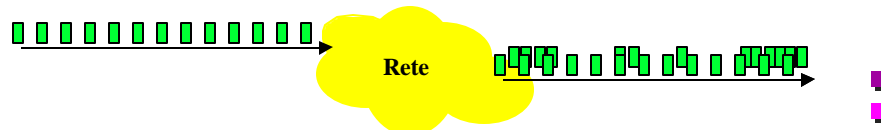


netMMedia - 9

© M. Baldi: see page 2

Requisiti sulla rete

- Streaming
 - Perdite limitate
 - Molte applicazioni sono relativamente tolleranti alle perdite
 - Ritardi costanti



- Interattività
 - Ritardi bassi
 - Dialogo: sotto 100 ~ 150 ms one way

netMMedia - 10

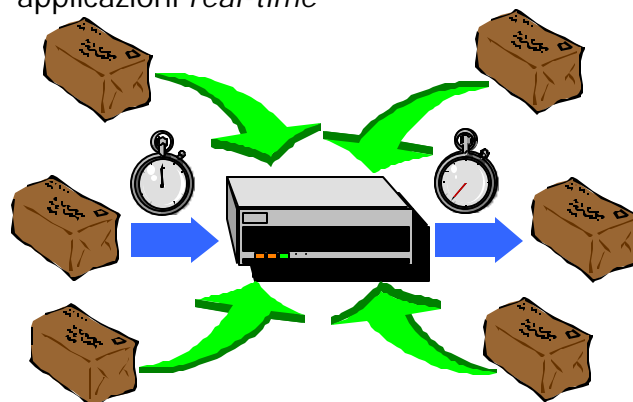
© M. Baldi: see page 2

Requisiti sulla rete

- Larga banda trasmissiva
 - Elevata disponibilità di risorse
 - Capacità trasmissiva
 - Capacità di memorizzazione nei nodi (buffer)
 - Capacità di elaborazione (routing e altro)
 - Capacità di commutazione
 - L'avanzamento tecnologico aiuta
- Comunicazioni di gruppo
 - Servizi di trasmissione multicast
 - Per esempio, IP multicasting e MBone
 - Server con funzionalità di *reflector* o *multiconference unit*

Il ritardo: che problema!!

- Le applicazioni multimediali sono dette anche applicazioni *real-time*



Varia a seconda del carico istantaneo sui nodi

Soluzioni nelle stazioni

- Compensazione delle variazioni di ritardo
 - Replay buffer
 - Non adattativo per applicazioni non interattive
 - Adattativo per applicazioni interattive
 - Critico per conferenza e realtà virtuale
- Comunicazione di informazioni temporali
 - RTP: Real-time Transport Protocol
 - Time stamp
 - RTCP: RTP Control Protocol
 - Stato della comunicazione
- Adattamento alle condizioni della rete
 - Diminuire traffico generato quando la qualità della sessione diminuisce

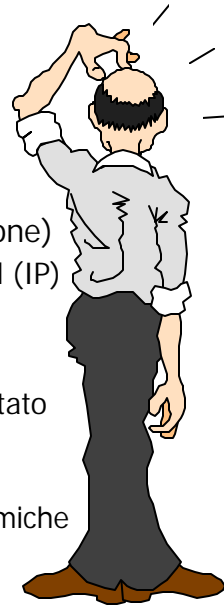


netMMedia - 13

© M. Baldi: see page 2

Soluzioni nella rete

- Sofisticati algoritmi di accodamento
 - WFQ, RR, WRR, CBQ
 - Shaping del traffico
- Prenotazione delle risorse (segnalazione)
 - RSVP - Resource reSerVation Protocol (IP)
 - UNI - User Network Interface (ATM)
- QoS (quality of service) routing
 - Scelta dei percorsi dipendente dallo stato di utilizzo delle risorse
 - Non solo da topologia
 - Diffusione di informazioni molto dinamiche
 - PNNI in reti ATM
 - Cranckback

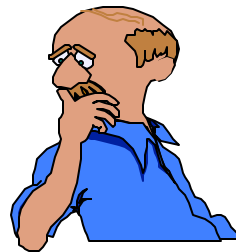


netMMedia - 14

© M. Baldi: see page 2

La soluzione ambiziosa per Internet: Integrated Services (IntServ)

- Prenotazione di risorse per i flussi
 - RSVP: Resource reSerVation Protocol
- Garanzie sulla qualità del servizio
 - Accodamento per flusso nei router
- Elevata complessità
- Bassa scalabilità
- Standard completato
- Realizzato dai costruttori di router
 - Gestione dei messaggi RSVP
 - Algoritmi di accodamento (?)
- Inutilizzabile su larga scala (servizi pubblici)



Ridimensionando gli obiettivi: Differentiated Services (DiffServ)

- Niente garanzie sulla qualità
- Niente prenotazione delle risorse
- Servizio differenziato a tipi di traffico diversi
 - DS field (campo DiffServ)
 - Accodamento per classe
- Dimensionamento della rete
- Controllo di accesso ai confini
 - Policing
- Bassa efficienza
 - La maggior parte del traffico non è best-effort
- Semplicità e scalabilità
- Sempre più utilizzato: IP telephony



Soluzioni avanzate

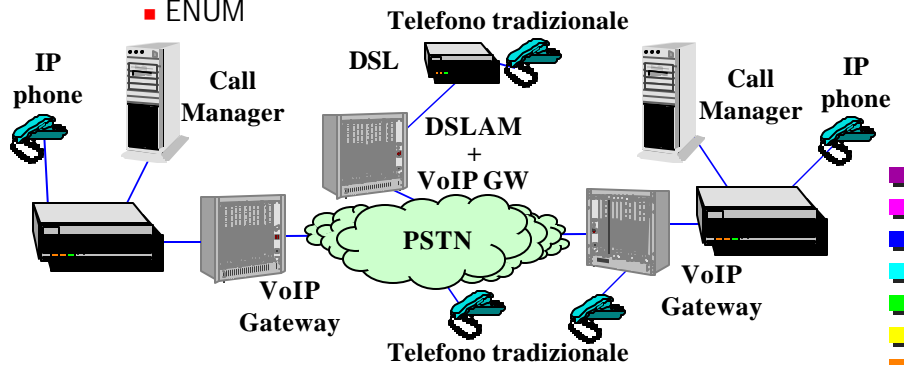
- Codifica a livelli (layered coding)
 - Layer base: trasmesso a più alta priorità
 - Eventualmente con risorse riservate
 - Layer aggiuntivi che aumentano la qualità
 - Trasmessi a bassa priorità
 - Eventualmente best-effort
- Codifica adattativa (adaptive coding)
 - Granularità di quantizzazione
 - Parametri della compressione
 - Feedback
 - per esempio, RTCP

Il piano di controllo: segnalazione a livello applicativo

- Videoconferenza
 - H.323
 - Nato per estendere alle LAN la videoconferenza ISDN
 - Controllo centralizzato: gatekeeper
 - Billing
 - Preferito dagli operatori
 - SIP: Session Invitation Protocol
 - Nato per la gestione di videoconferenze su Internet
 - Completamente distribuito
 - Esiste la possibilità di utilizzare proxy
- Telefonia
 - Stesse soluzioni

Problematiche di interlavoro con sistemi tradizionali

- Gateway
 - Transcodifica
- Traduzione di numeri telefonici in indirizzi IP
 - ENUM

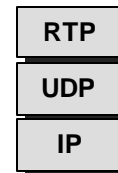


netMMedia - 19

© M. Baldi: see page 2

Applicazioni non altruiste

- UDP a livello trasporto
 - Per servizi real-time
- TCP si adatta alle condizioni di traffico, UDP le ignora
 - Applicazioni multimediali possono penalizzare le altre
 - Soprattutto quelle che usano TCP che è cortese
- Segregazione delle applicazioni e policing
 - Bandwidth shaper



netMMedia - 20

© M. Baldi: see page 2

Riferimenti Bibliografici

- J. F. Kurose e K. W. Ross, "Computer Networking", Addison Wesley 2001
 - Panoramica sul Multimedia Networking (cap. 6)
- R. Steinmetz e K. Nahrstedt, "Multimedia: computing, communications & applications", Prentice Hall PTR, 1995
 - Buon riferimento per la compresione degli standard di codifica
- P. Ferguson e G. Huston, "Quality of Service", Wiley, 1998
 - Fornitura di servizi non best-effort