



Qualità di Servizio nelle Reti di Telecomunicazione

AA 2004-2005

Reti e Sistemi Telematici

1



Sorgenti di informazione

analogiche

- voce
- video

numeriche (o numerizzate)

- dati
- voce numerizzata
- video numerizzato

AA 2004-2005

Reti e Sistemi Telematici

2



Sorgenti numeriche

Constant Bit Rate - CBR

- voce numerizzata (64 kb/s, 32 kb/s, ...)
- videoconferenza ($n \cdot 64$ kb/s)

Variable Bit Rate - VBR

- video MPEG (ordine dei Mb/s)
- file transfer (da kb/s a Mb/s)

AA 2004-2005

Reti e Sistemi Telematici

3



Caratterizzazione

Sorgenti CBR

- velocità (b/s)
- durata (s)

AA 2004-2005

Reti e Sistemi Telematici

4



Caratterizzazione

Sorgenti VBR

- velocità di picco (b/s)
- durata (s)
- velocità media (b/s)
oppure
- grado di intermittenza (burstiness)=
 $\text{velocità di picco} / \text{velocità media}$

AA 2004-2005

Reti e Sistemi Telematici

5



Indici di qualità

Tipi di informazione diversi richiedono alla rete prestazioni diverse

- ritardo (valor medio, percentile, tempo reale)
- velocità
- probabilità di errore
- probabilità di blocco

AA 2004-2005

Reti e Sistemi Telematici

6



Indici di qualità: telefonia

Telefonia (CBR)

- ritardo massimo pari a qualche decimo di secondo - tempo reale
- velocità 64 kb/s (o meno)
- probabilità di errore non superiore a pochi %
- probabilità di blocco bassa

AA 2004-2005

Reti e Sistemi Telematici

7



Indici di qualità: e-mail

Posta elettronica (VBR)

- ritardo massimo fino a diversi minuti
- velocità bassa
- probabilità di errore trascurabile
- probabilità di blocco trascurabile

AA 2004-2005

Reti e Sistemi Telematici

8



Indici di qualità: VoD

Video su richiesta – VoD (VBR)

- ritardo massimo fino a qualche secondo - tempo reale
- velocità da 2 a 6 Mb/s
- probabilità di errore non superiore a pochi %
- probabilità di blocco molto bassa

AA 2004-2005

Reti e Sistemi Telematici

9



Caratteristiche di alcuni servizi

Stream - velocità kb/s

TIPO DI SERVIZIO	VELOCITÀ DI TRASMISSIONE	CONTROLLO D'ERRORE	RITARDO LIMITE	DISPONIBILITÀ	CONTINUITÀ
VOCE	9,6 ÷ 64 kb/s	Nessuno o FEC	< 100 ms	Blocco	Continua
FAX	1,2 ÷ 64 kb/s	Nessuno o FEC		Blocco	Continua
IMMAGINI	2,4 ÷ 64 kb/s	Nessuno o FEC		Blocco	Continua
VIDEO	N x 64 kb/s	Nessuno o FEC	<100 ms	Blocco	Continua

AA 2004-2005

Reti e Sistemi Telematici

10



Caratteristiche di alcuni servizi

Burst - velocità kb/s

TIPO DI SERVIZIO	VELOCITÀ DI TRASMISSIONE	CONTROLLO D'ERRORE	RITARDO LIMITE	DISPONIBILITÀ	CONTINUITÀ
ELABOR. TESTI	1,2+ 64 kb/s	ARQ	<10s	Senza blocco Ritardi	Discontinua
DATI	1,2 + 64 kb/s	ARQ		Senza blocco Ritardi	Discontinua
CONTR. REMOTO	0,3 + 64 kb/s	ARQ	<1s	Senza blocco Ritardi	Discontinua

AA 2004-2005

Reti e Sistemi Telematici

11



Caratteristiche di alcuni servizi

Stream - velocità Mb/s

TIPO DI SERVIZIO	VELOCITÀ DI TRASMISSIONE	CONTROLLO D'ERRORE	RITARDO LIMITE	DISPONIBILITÀ	CONTINUITÀ
VIDEO COMPR.	2+ 8 Mb/s	FEC	<100 ms	Blocco	Continua
IMMAGINI ALTA RISOLUZ.	2 + 8 Mb/s	FEC / ARQ	1 – 2 s	Blocco per ritardo	Discontinua

AA 2004-2005

Reti e Sistemi Telematici

12



Caratteristiche di alcuni servizi

Burst - velocità Mb/s

TIPO DI SERVIZIO	VELOCITÀ DI TRASMISSIONE	CONTROLLO D'ERRORE	RITARDO LIMITE	DISPONIBILITÀ	CONTINUITÀ
ACCESSO DATA BASE	0,2÷ 2 Mb/s	ARQ (FEC)	<10s	Senza blocco Ritardi	Discontinua
FILE TRANSFER	0,2÷ 2 Mb/s	ARQ (FEC)		Senza blocco Ritardi	Discontinua

AA 2004-2005

Reti e Sistemi Telematici

13



Caratteristiche di alcuni servizi

Stream - velocità Gb/s

TIPO DI SERVIZIO	VELOCITÀ DI TRASMISSIONE	CONTROLLO D'ERRORE	RITARDO LIMITE	DISPONIBILITÀ	CONTINUITÀ
VIDEO ALTA RISOL.	> 140 Mb/s	FEC	<100 ms	Blocco	Continua

AA 2004-2005

Reti e Sistemi Telematici

14