



*Corso di Laurea Triennale in Informatica
Università degli Studi della Basilicata*

Reti di Calcolatori

Docente: Ugo Erra

ugo.erra+reti@unibas.it

1° Lezione - Introduzione alle Reti - I° parte

Informazioni sul corso - 1

- Reti di Calcolatori (6 CFU)
 - ▣ Per il corso di laurea triennale in Informatica
 - ▣ 6 CFU
- Organizzazione temporale
 - ▣ 1° periodo didattico: dal 2 marzo al 4 maggio
 - ▣ 2° periodo didattico: dal 16 maggio al 30 giugno
- Modalità di esame
 - ▣ Una prova scritta ed una prova orale
 - ▣ Non sono previste prove intermedie

Informazioni sul corso - 2

□ Lezioni

- | | | |
|-----------|-------------------|------------|
| □ Martedì | ore 10:30 - 12:30 | Aula Magna |
| □ Giovedì | ore 12:30 - 14:30 | Aula A1 |

□ Orario di ricevimento

- | | |
|---------------------|-------------------|
| □ Martedì | ore 15:00 - 17:00 |
| □ Giovedì | ore 16:00 - 18:00 |
| □ Studio 31 o 3D237 | |

□ Materiale del corso

- Slide, esercizi ed appunti sul portale del corso
 - http://www.unibas.it/erra/Corsi/AA_08_09/Reti_di_Calcolatori/teaching.html

□ Per qualunque comunicazione

- *ugo.erra+reti@unibas.it*

Obiettivi del corso



- Studiare le Reti di Calcolatori utilizzando i seguenti criteri
 - Approccio top-down
 - Enfatizzare le applicazioni
 - Conoscenza di Internet
 - Studio dell'architettura e dei protocolli
 - Principi nella progettazione delle reti
 - Determinare gli argomenti fondamentali nella progettazione delle reti

Informazioni sul corso - 3

- Testo principale di riferimento



Reti di calcolatori e Internet: Un approccio top-down
(4^a edizione)

Jim Kurose, Keith Ross

Pearson Education Italia ©2008

Sommario



- Cos'è Internet?
- Ai confini della rete
- Il nucleo della rete

Che cosa è Internet?



- Una rete mondiale di calcolatori che interconnette milioni di dispositivi di calcolo
- Inizialmente i dispositivi di calcolo erano PC o workstation
- Al giorno d'oggi si può essere "in rete" attraverso terminali non tradizionali

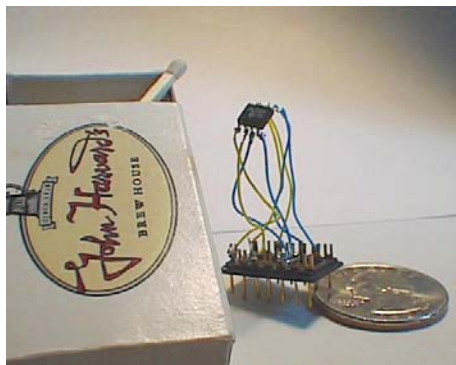
Oggi internet è anche questo...



Cornice IP
<http://www.ceiva.com/>



Tostapane Web +
previszioni del tempo

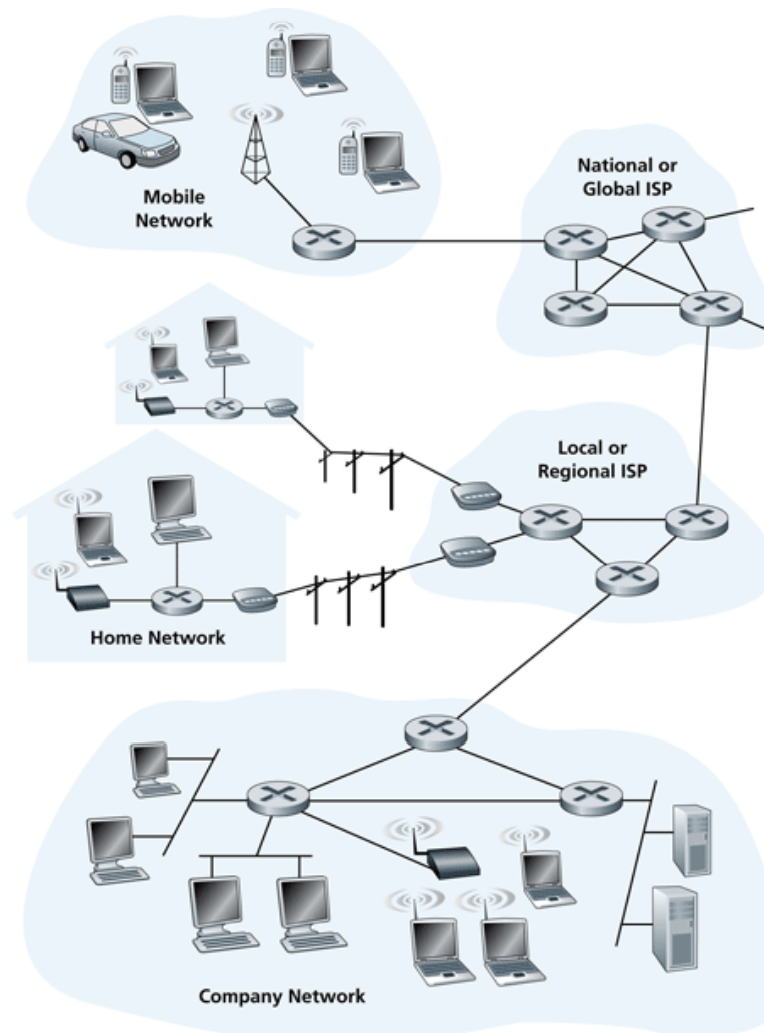


Il web server più piccolo del mondo
<http://www-ccs.cs.umass.edu/~shri/iPic.html>



Telefonia Internet

Alcune parti di Internet



Che cosa è Internet?



- Il termine calcolatore non è più adatto a descrivere cosa è connesso in rete
- Si preferisce utilizzare il termine **ospiti** (*host*) o **sistemi terminali** (*end system*)
- Nel luglio 2006 il numero di host collegati era stimato in 400 milioni

Come descrivere Internet?



- Possiamo descrivere Internet in due modi:
 - Attraverso i suoi “ingranaggi”
 - Descrizione dei servizi

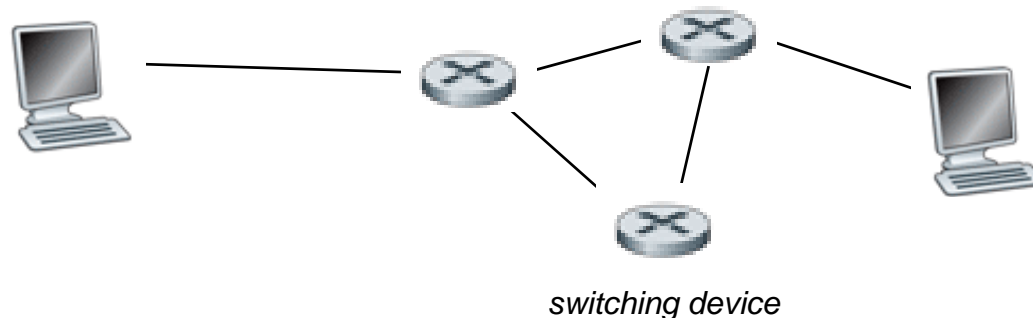
Internet: gli ingranaggi

- I sistemi terminali sono connessi attraverso **collegamenti** (*communication link*)
 - ▣ Cavi coassiali, fili di rame, onde elettromagnetiche
- Il tipo di collegamento determina la **frequenza di trasmissione** (*transmission rate*) misurata in bit/secondo (bps)



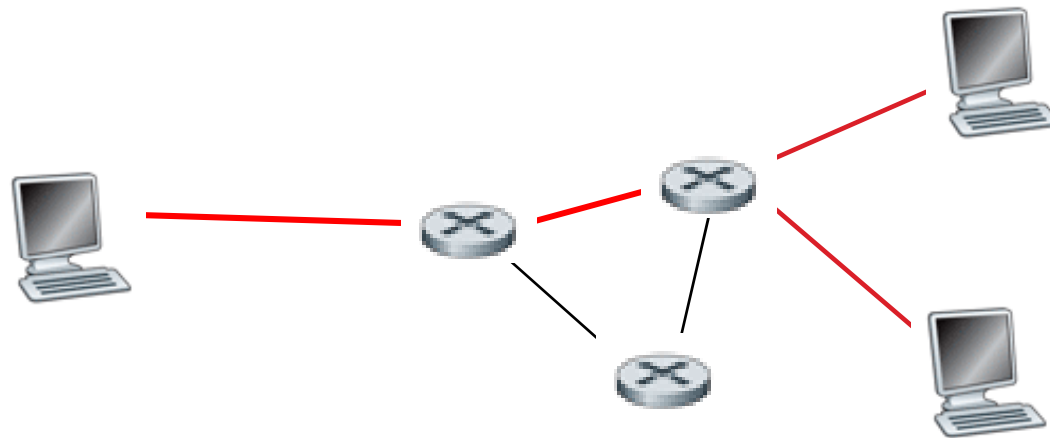
Packet switch

- I sistemi terminali normalmente non sono connessi direttamente
- Le connessioni avvengono in modo indiretto attraverso dispositivi di instradamento (*switching device*) o **packet switch**
 - ▣ I principali packet switch sono i **router** e i **link-layer switch**
- Un packet switch prende l'informazione da un ingresso e la ritrasmette verso un collegamento in uscita
- La porzione di informazione trasmessa viene detta **pacchetto** (*packet*)



Packet switching

- La sequenza di collegamenti di comunicazione e di packet switching attraversati dal singolo pacchetto è chiamato **percorso** (*route* o *path*)
- La **commutazione di pacchetto** (*packet switching*) permette di condividere un percorso tra più pacchetti



Internet Service Provider



- I sistemi terminali accedono a Internet attraverso gli **Internet service provider (ISP)**
 - ▣ Istituzionali, aziendali, universitari
- Gli ISP possono fornire diversi tipi di accesso alla rete
 - ▣ Dial-up, DSL, wireless, etc...
- Utenti connessi con ISP diversi possono comunicare poiché gli ISP a basso livello sono interconnessi ad ISP di livello più alto

Come comunicano gli ingranaggi?

- I sistemi terminali ed i commutatori di pacchetti fanno uso di **protocolli** per l'invio e la ricezione dei dati
- I protocolli più importanti di Internet sono:
 - ▣ **Transmission Control Protocol (TCP)**
 - ▣ **Internet Protocol (IP)**
- Insieme formano la famosa coppia **TCP/IP**

Gli standard Internet

- L'Internet Engineering Task Force (IETF) si occupa di sviluppare gli standard per Internet
- La documentazione sugli standard è nota come **Request For Comment (RFC)**
 - ▣ Sono molto tecniche
 - ▣ Definiscono i protocolli per il TCP, IP, HTTP, SMTP, etc...
 - ▣ Esistono più di 5000 RFC (<http://www.ietf.org/rfc.html>)

Come descrivere Internet?



- Possiamo descrivere Internet in due modi:
 - Attraverso i suoi “ingranaggi”
 - Descrizione dei servizi

Internet: i servizi



- Internet è una infrastruttura di comunicazione per **applicazioni distribuite**:
 - ▣ Web, e-mail, giochi, e-commerce, condivisione di file
- Internet permette ad applicazioni distribuite di scambiare i dati dei suoi sistemi terminali
 - ▣ Il Web è solo uno dei tanti servizi distribuiti che utilizza Internet

Tipi di servizi

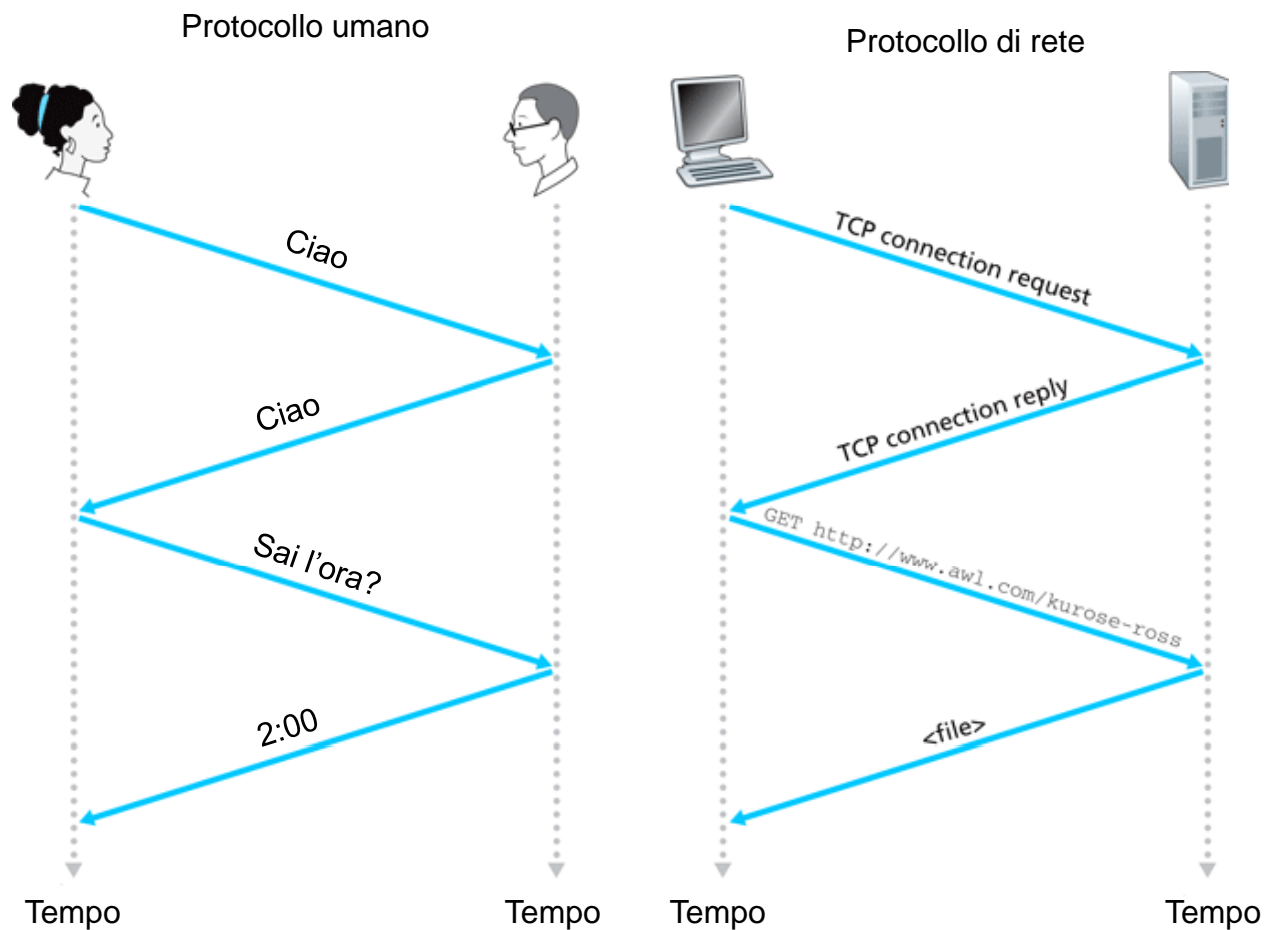
- **Affidabile orientato alla connessione**
 - ▣ Il servizio garantisce che i dati trasmessi dal mittente:
 - Sono consegnati al destinatario
 - L'ordine è corretto
 - Sono completi
- **Non affidabile senza connessione**
 - ▣ Nessuna garanzia sulla consegna
- Ogni applicazione distribuita deve far uso di uno dei due servizi

Alcune domande



- ❑ Che cosa è un protocollo?
- ❑ Cosa è la commutazione di pacchetto?
- ❑ Perché usare il TCP/IP?
- ❑ Come funzionano i router?
- ❑ Che tipi di comunicazioni sono presenti in Internet?

Un esempio di protocollo



Protocolli di rete

- Un protocollo in generale è caratterizzato da:
 - ▣ Un “linguaggio” comune con il quale comunicare
 - ▣ Un ordine con cui scambiarsi i messaggi
 - ▣ L'azione da intraprendere nel momento in cui i messaggi vengono inviati o ricevuti
- Internet fa un uso estensivo dei protocolli
 - ▣ Protocolli tra schede di rete
 - ▣ Protocolli per il controllo della congestione
 - ▣ Protocolli per l'instradamento dei pacchetti
 - ▣ Protocollo per la visualizzazione delle pagine web

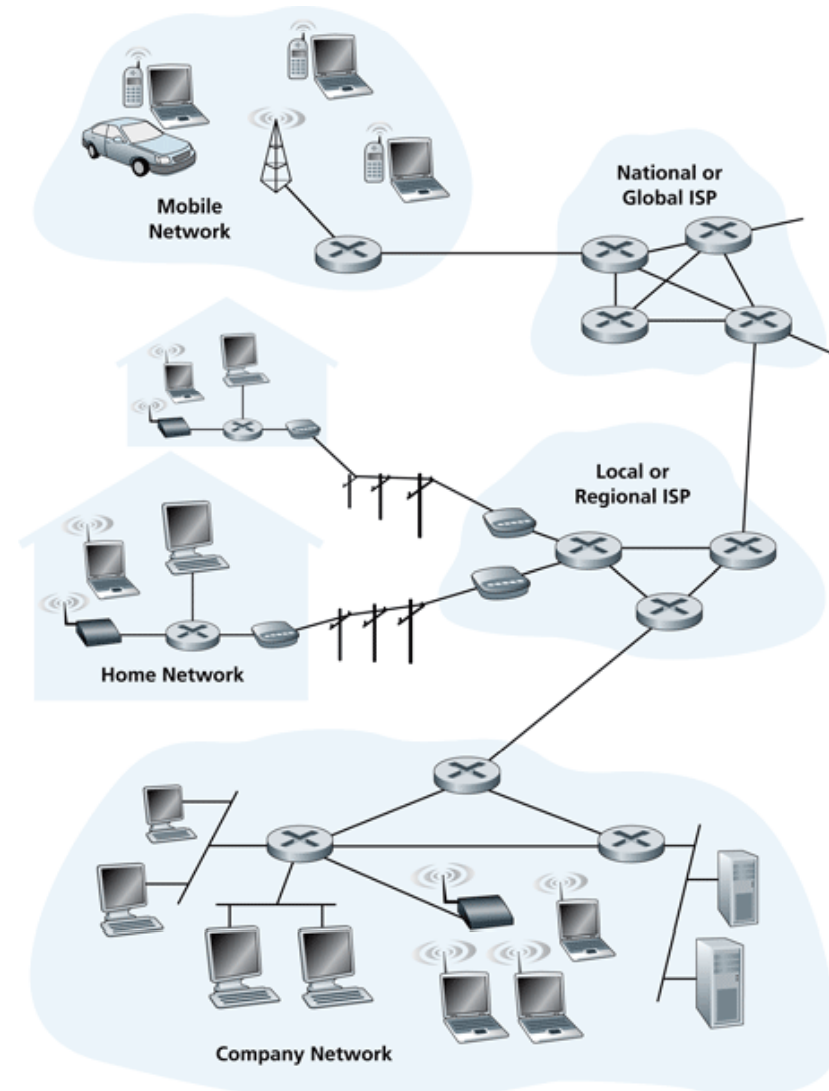
Definizione di protocollo



- *Un **protocollo** definisce il formato e l'ordine dei messaggi scambiati tra due o più entità in comunicazione, così come le azioni intraprese in fase di trasmissione e/o ricezione di un messaggio o di un altro evento*

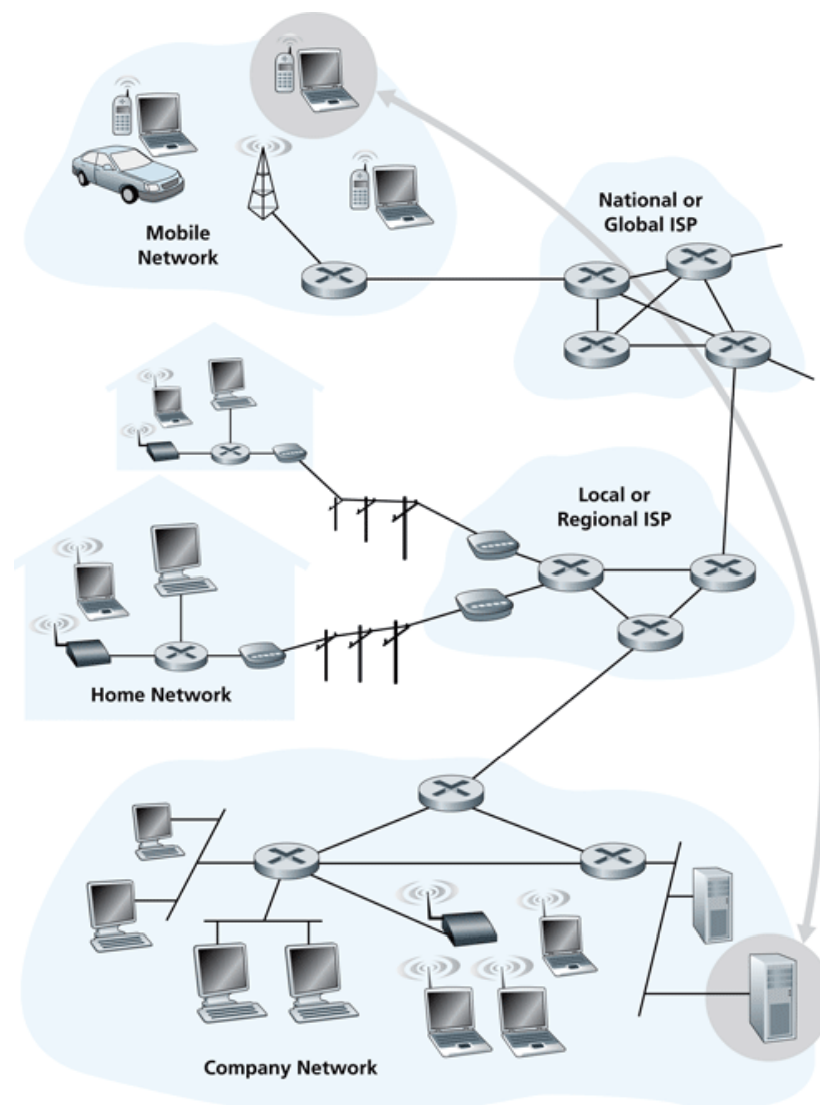
La struttura della rete

- Ai confini della rete:
 - ▣ Applicazioni e sistemi terminali
- Al centro della rete:
 - ▣ Router
 - ▣ La rete delle reti



Ai confini della rete

- Sistemi terminali (host)
 - ▣ Fanno girare programmi applicativi es.: Web, e-mail
 - ▣ Situati alle estremità di Internet
- Architettura client/server
 - ▣ L'host client richiede e riceve un servizio da un programma server in esecuzione su un altro terminale
 - Browser/server Web ; client/server e-mail
- Architettura peer to peer
 - ▣ Uso limitato (o inesistente) di server dedicati
 - Gnutella, KaZaA, Skype



Servizi ai confini della rete

- L'obiettivo dei sistemi terminali è il trasferimento dei dati
- Le reti TCP/IP forniscono per le applicazioni terminali due tipi di servizio
 - ▣ **Senza connessione** (*connectioless*)
 - ▣ **Orientato alla connessione** (*connection-oriented*)
- Lo sviluppatore progetta le proprie applicazioni utilizzando uno dei due servizi

Servizio orientato alla connessione



- Le applicazioni che utilizzando un servizio orientato alla connessione prima di trasmettere i pacchetti effettuando l'**handshaking** (stretta di mano)
 - ▣ I servizi terminali sono quindi consapevoli della avvenuta connessione
 - ▣ I commutatori di pacchetto non ne fanno nulla e non mantengono memoria di nulla

TCP – Transmission Control Protocol

- Trasporto **affidabile**, consegna “in ordine” del flusso di byte
 - ▣ In caso di perdita: **acknowledgement** o ACK e ritrasmissioni
- **Controllo del flusso**
 - ▣ Il mittente non sovraccarica il destinatario
- **Controllo di congestione**
 - ▣ I mittenti rallentano il tasso di invio quando la rete è congestionata

Servizio senza connessione



- Il servizio non prevede handshaking
- L'applicazione trasmette pacchetti direttamente al mittente
 - ▣ La consegna è più veloce
- Il mittente non sa quale pacchetti sono arrivati a destinazione

UDP – User Datagram Protocol



- ❑ Senza connessione
- ❑ Trasferimento dati non affidabile
- ❑ Nessun controllo del flusso
- ❑ Nessun controllo di congestione

Esempi di applicazioni



- Applicazioni che usano TCP:
 - ▣ HTTP (Web), FTP (trasferimento file), Telnet (login remoto), SMTP (e-mail)

- Applicazioni che usano UDP:
 - ▣ Streaming multimediale, videoconferenze, DNS, telefonia Internet