

La rete Internet

Percorso di Preparazione agli Studi di Ingegneria

Università degli Studi di Brescia

Docente: Massimiliano Giacomini

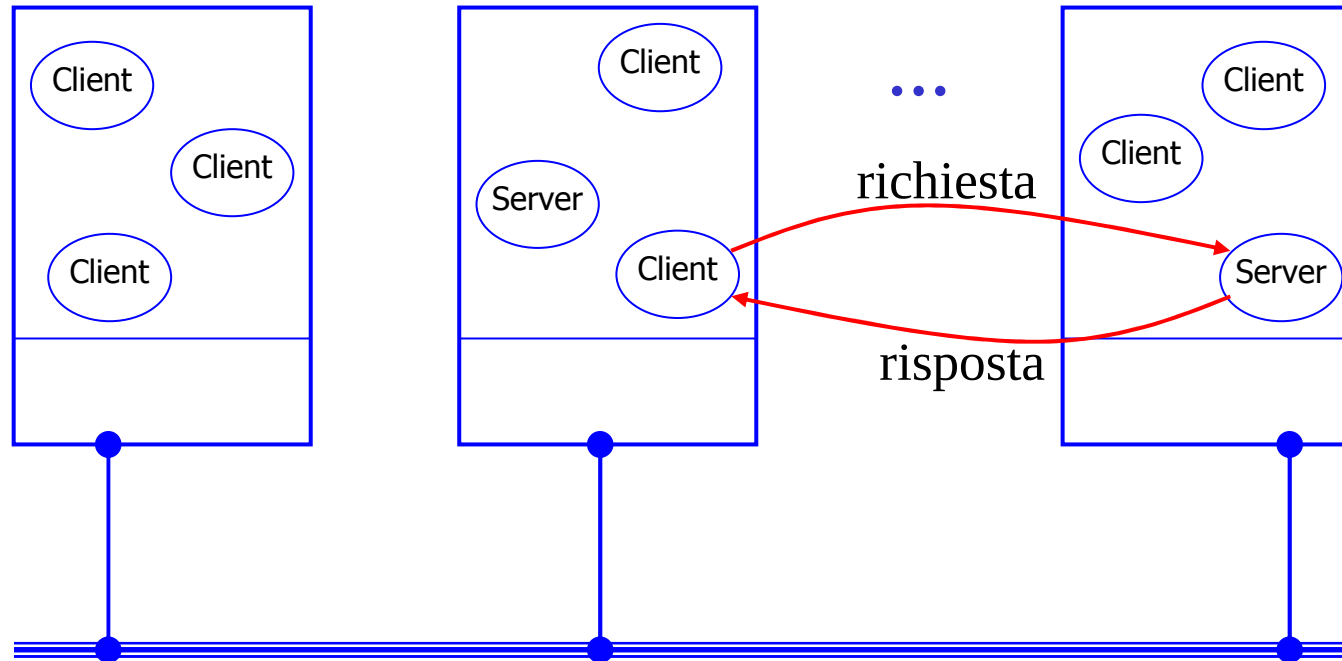
Che cos'è Internet? Il punto di vista storico-organizzativo

- Risultato delle ricerche finanziate dalla DARPA (*Defence Advanced Research Projects Agency*) → rete accademica ARPANET nel 1969
 - Obiettivo principale: consentire interoperabilità fra reti diverse per poter realizzare una *internet* (rete geografica ottenuta dal collegamento di reti più piccole)
- Oggi: interconnessione di più **sistemi autonomi** (gruppi di reti controllati da una determinata autorità amministrativa)
- Funzionamento/coordinamento supportato da organismi internazionali (es: ICANN assegna indirizzi IP e nomi di dominio)

Che cos'è Internet? Il punto di vista tecnico

- Internet: sistema di reti interconnesse, organizzate in accordo ad una architettura di protocolli detta *Internet Protocol Suite*:
 - TCP o UDP a livello di trasporto
 - IP a livello rete
 - nessun vincolo sui livelli sottostanti
- *Servizi internet* realizzati mediante un insieme di protocolli standard di livello applicazione (es. HTTP): nel seguito ne esaminiamo alcuni!

Architettura client-server



- Client: indirizzo IP e numero di porta assegnato dinamicamente
- Server: indirizzo IP statico e numero di porta standard (dipende dal protocollo, es. http: 80)

Commenti

- Architettura client-server: alla base di tutti i servizi applicativi di Internet
- In una architettura client-server, esistono sistemi che accedono a servizi (funzionalità) forniti da altri e sistemi dedicati a fornire i servizi richiesti:
 - **processi client**: sono i “clienti” di un servizio
 - **processi server**: sono i “fornitori” di un servizio
- Protocollo gerarchico:
 - processo client: invia una **richiesta** di servizio al processo server opportuno ed attende la risposta (ruolo attivo)
 - processo server: attende una richiesta da un client e, al termine del lavoro, fornisce un messaggio di **risposta** (ruolo passivo)
- Generalmente, processi server e processi client sono attivi su macchine diverse collegate in rete

Calcolatore Server

Server è un **concetto software** → spesso si predispongono macchine dedicate principalmente a far girare processi server e quindi vengono denominate a loro volta **macchine server**



Un calcolatore server si occupa dunque di rendere disponibile uno o più servizi. Esempi di servizi offerti: **file server**, che consente la condivisione in rete dei documenti presenti sui dischi del server; **web server**, che consente l'accesso alle pagine web ivi memorizzate

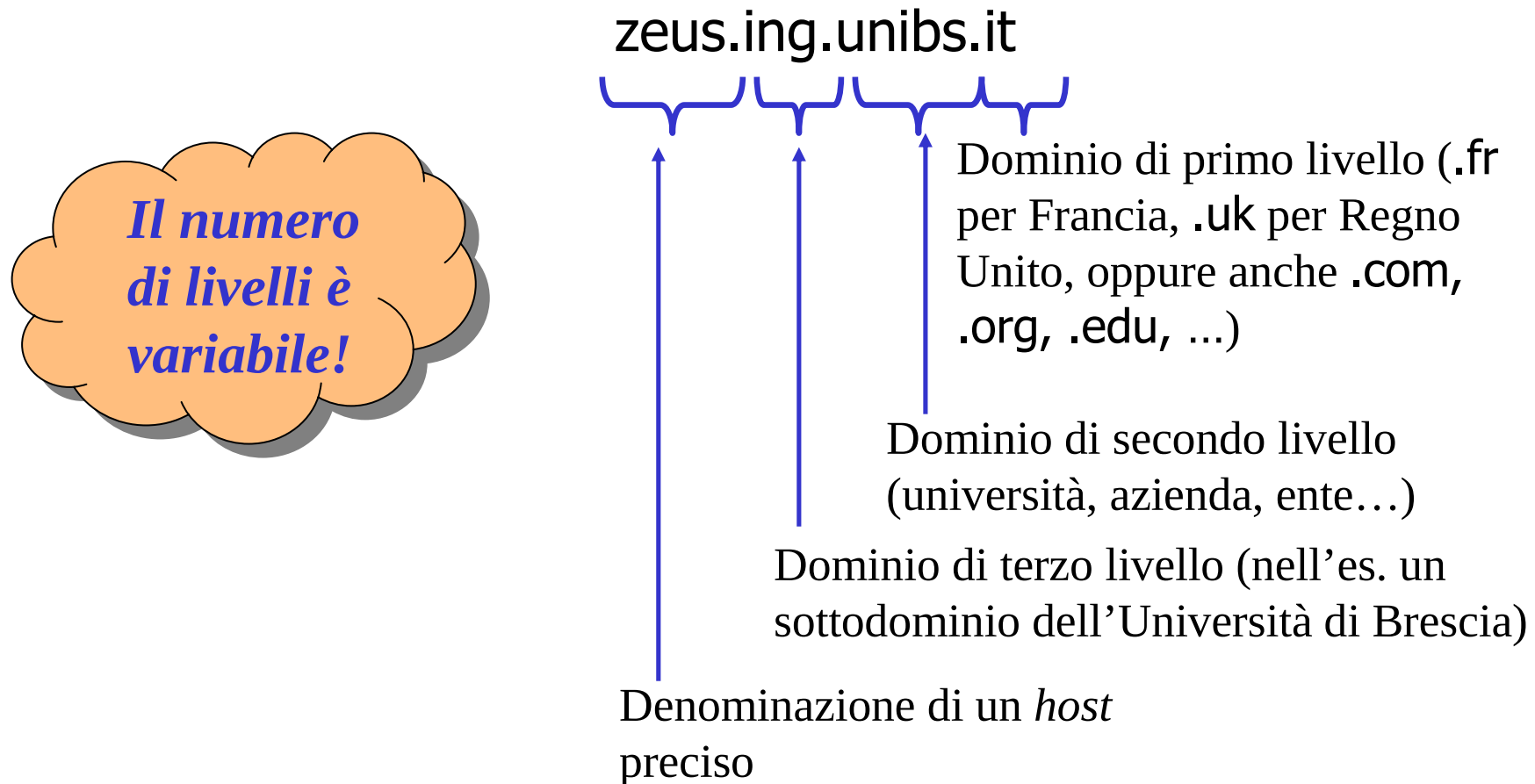
Un calcolatore server è spesso un computer dotato di un processore veloce o di più processori, un'elevata capacità di memoria e numerosi dischi. Inoltre, differentemente da un comune personal computer, il server ha caratteristiche specifiche di modularità (tutte le sue parti sono facilmente accessibili e smontabili, anche "a caldo") ed è in grado, grazie a un sistema di ventilazione potenziato, di rimanere acceso anche molto a lungo

Il servizio di risoluzione dei nomi

- Gli indirizzi IP sono difficili da utilizzare per un utente umano
⇒ Un sistema di gestione degli indirizzi (**Domain Name System – DNS**) permette di utilizzare al posto degli indirizzi numerici (indirizzi IP) **indirizzi simbolici** (detti **indirizzi DNS**):
il DNS associa a ogni indirizzo IP uno o più indirizzi simbolici
- Il servizio di risoluzione dei nomi:
 - realizza la conversione tra indirizzi simbolici e indirizzi IP
- Il DNS è organizzato in **maniera gerarchica** (domini, sotto-domini, sotto-sotto-domini, ...) per semplificarne l'utilizzo



Domini e sotto-domini in un indirizzo simbolico



Realizzazione del servizio:

passaggio da un indirizzo simbolico a un indirizzo IP

- Realizzato mediante un insieme distribuito di server (**DNS server**):
 - ogni server accetta richieste (indirizzi DNS) e restituisce ind. IP
 - se un server non conosce un indirizzo, può agire da client e inviare richieste di traduzione ad altri server
- In un modello semplificato, ad ogni dominio è associato un server DNS responsabile del dominio. Ad es. dato l'indirizzo **zeus.ing.unibs.it**:
 - c'è un server responsabile del dominio **it**;
 - un server per il dominio **unibs.it**;
 - un server per il dominio **ing.unibs.it**.
- Il server responsabile di un dominio mantiene un elenco dei server responsabili dei suoi sottodomini (e ne conosce i relativi indirizzi IP)
 - Per es. il server responsabile del dominio **unibs.it** deve sapere chi sono i server responsabili di tutti i suoi sottodomini, tra cui **ing.unibs.it**, **med.unibs.it**, **eco.unibs.it**, ...

Il World Wide Web

- WWW: spazio informativo di risorse distribuite nei nodi della rete, dette **pagine web** – tipicamente scritte nel linguaggio **HTML** (*HyperText Markup Language – ling. di marcatura di ipertesti*)
- Architettura client-server alla base del servizio www:
 - il **client** è il navigatore web (il **web browser**): applicazione che interpreta HTML (e interagisce con l'utente)
 - il **server** si chiama **web server** (es. Apache, attualmente il più diffuso, distribuito gratuitamente in modalità **open source**): rende disponibili pagine web a richiesta
 - client e server interagiscono attraverso il **protocollo** – di livello applicazione – **HTTP** (*HyperText Transfer Protocol*)
- Le pagine sono identificate mediante indirizzi detti **URL** (**Universal resource locator**)



I tre standard principali del web: URL, HTML, HTTP

URL

<protocollo>://<server>/<risorsa>

Esempio: http://zeus.ing.unibs.it:80/info/lucidi.htm

HTML

- Un file HTML è un file di testo che, oltre a contenere il testo vero e proprio che deve essere visualizzato, contiene anche le istruzioni per
 - Formattazione
 - Impaginazione
 - Inclusione di collegamenti, immagini e altri oggetti multimediali
- Le istruzioni sono dette *markup* (o tag – etichette)

Un semplice esempio

```
<html>
  <head>
    <title> Pagina di prova </title>
  </head>
  <body>
    <p> Corpo della pagina </p>
    Esempio di collegamento ipertestuale:
    <a href="http://zeus.ing.unibs.it/infoa/lucidi.htm">
      Lucidi delle esercitazioni
    </a>
  </body>
</html>
```

HTTP:

- Il browser stabilisce con il server una connessione TCP (tipicamente porta 80) ed invia un messaggio di richiesta di una pagina web, indicandone il nome completo
- Il web server restituisce un messaggio di risposta con un codice che indica se la richiesta è soddisfatta + la pagina web

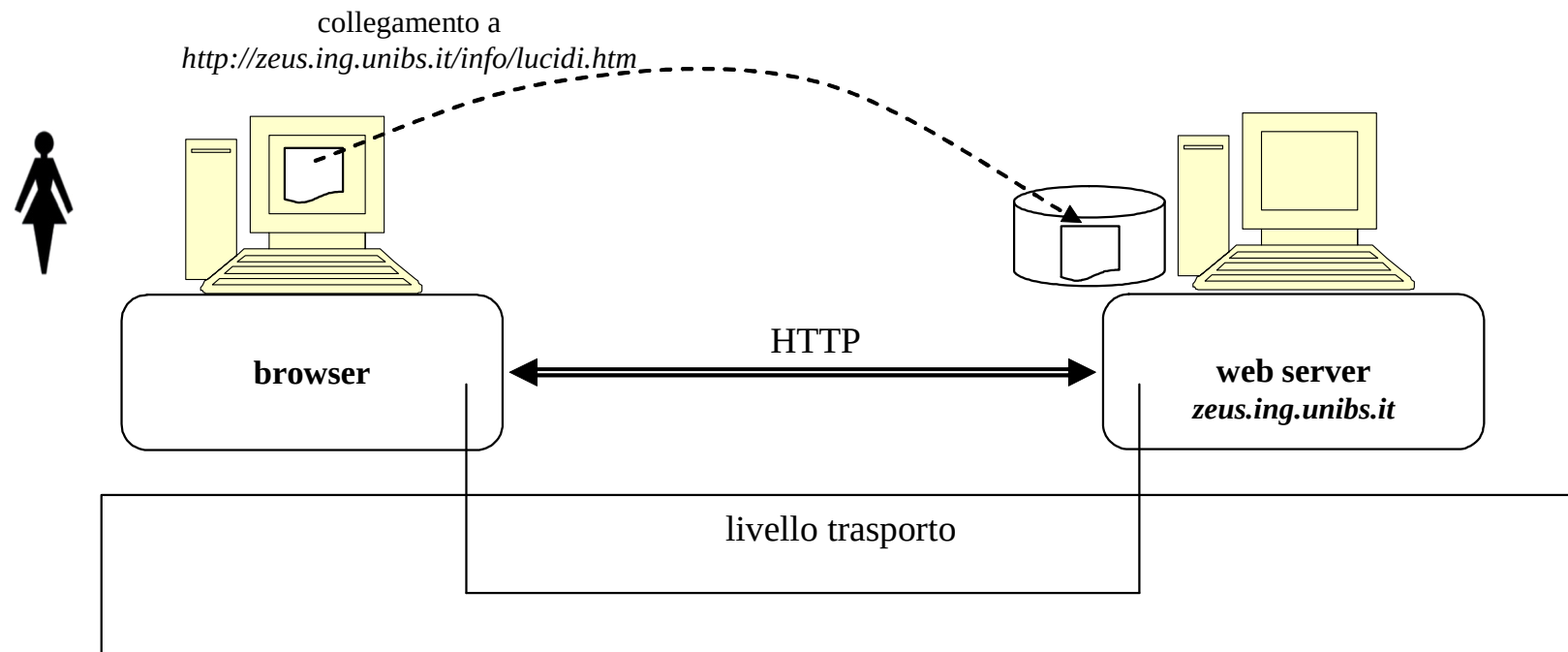
NB: il web browser è un'applicazione client che:

- è in grado di interagire con il server via HTTP
- è in grado di interpretare HTML (e visualizzare pagina)
- interagisce con l'utente (e ne rileva le azioni)

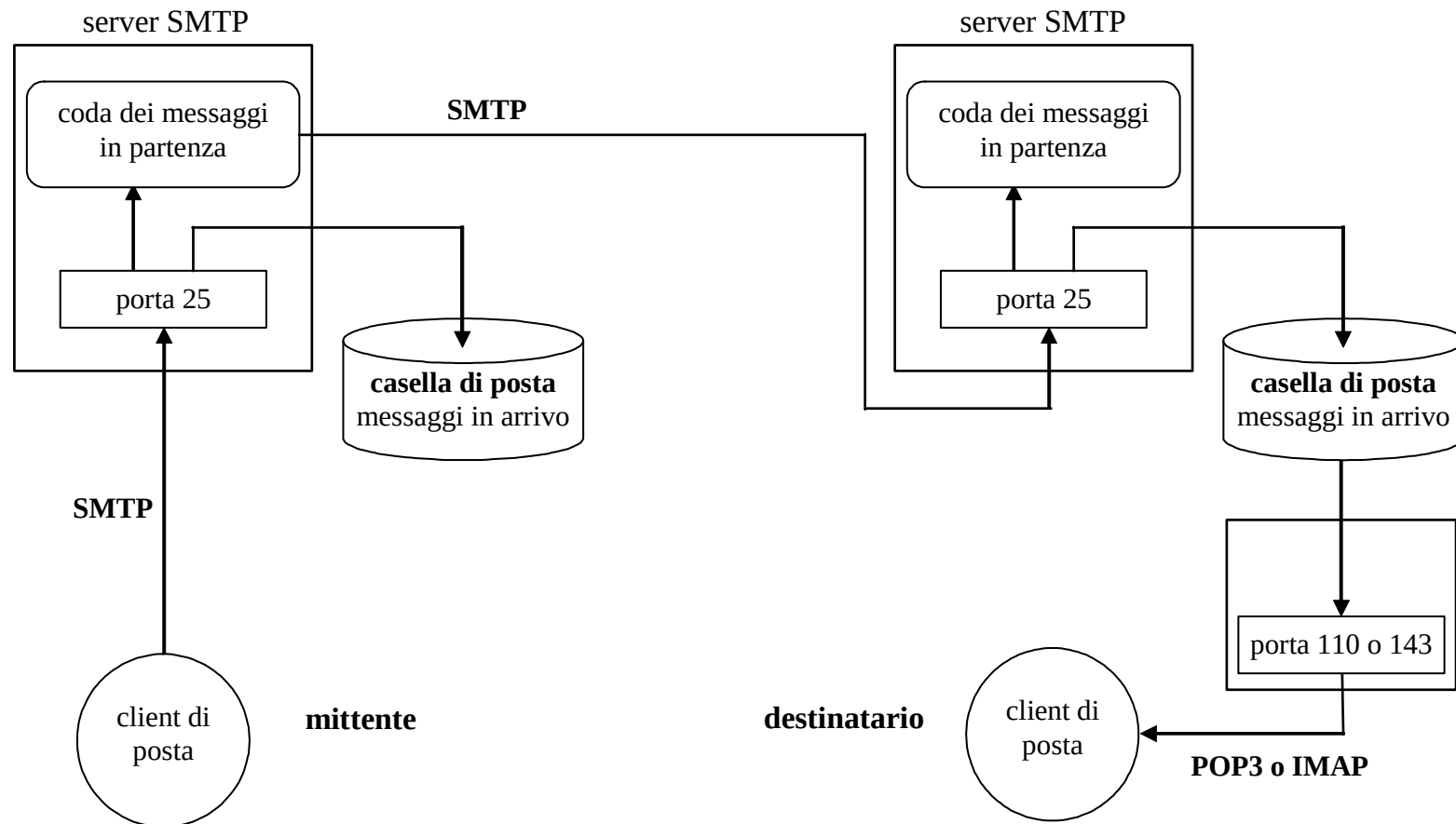
il web server è un'applicazione server che:

- accetta una richiesta di connessione TCP da un client
- riceve una richiesta con il nome della pagina e restituisce come risposta la pagina stessa

Un esempio di interazione tra browser e web server



La posta elettronica



Spiegazione del lucido precedente

- La posta elettronica è un altro servizio applicativo su Internet
- Ogni utente è identificato da un indirizzo:
nome-utente@nome-dominio (*nome-dominio* è un dominio DNS)
- Per accedere al servizio un utente utilizza un programma detto **client di posta** (es. Outlook, Eudora)
- Il trasferimento dei messaggi viene realizzato tramite applicazioni sempre attive dette **server di trasferimento** (detti anche **server SMTP**)
- Ad ogni dominio di posta elettronica (es. ing.unibs.it) è associato un server di trasferimento che dispone di una **casella di posta** per ciascun utente di quel dominio
- Il server di trasferimento consente ad un'applicazione client che si colleghi ad esso tramite una connessione TCP sulla porta 25, di spedire email utilizzando il **protocollo SMTP** (*Simple Mail Transfer Protocol*)

- Il server di trasferimento può:
 - Memorizzare la email nella casella di posta se il dominio del destinatario corrisponde a quello gestito dal server
 - Spedire la email al server del dominio di destinazione attraverso SMTP in caso contrario
- Una volta che il messaggio di posta elettronica è arrivato ed è stato memorizzato nella casella di posta appropriata, il messaggio può essere reperito dal client del destinatario attraverso l'accesso ad un *server per la consegna all'utente finale*
- Tale server conosce *nome utente* e *password* di coloro che sono autorizzati a ricevere email
- L'accesso al server per la consegna all'utente finale può avvenire con uno dei *protocolli* seguenti:
 - **POP3** (Post Office Protocol) sulla porta 110
 - **IMAP** (Internet Mail Access Protocol) sulla porta 143

Sicurezza informatica (cenni)

- Alcuni aspetti del problema della sicurezza:
 - **Disponibilità** delle informazioni
(nel momento e in tutto il periodo in cui servono)
 - **Integrità** delle informazioni
(no alterazione durante la trasmissione,
elaborazione, memorizzazione)
 - **Riservatezza** delle informazioni
(accessibilità solo a soggetti autorizzati)

- Alcune minacce alla sicurezza:
 - Codice maligno (malware)
(es. Virus, Cavalli di Troia, Worm)
 - Violazione della riservatezza
 - Attacchi per sovraccaricare i sistemi della rete
($\Rightarrow$ denial of service)
 - Intrusione in reti private per accedere ad informazioni riservate o effettuare elaborazioni non consentite
- Alcuni rimedi:
 - Controllo degli accessi (password ma non solo...)
 - Firewall (filtro dei messaggi che non rispettano determinate caratteristiche)
 - Antivirus
 - Crittografia