

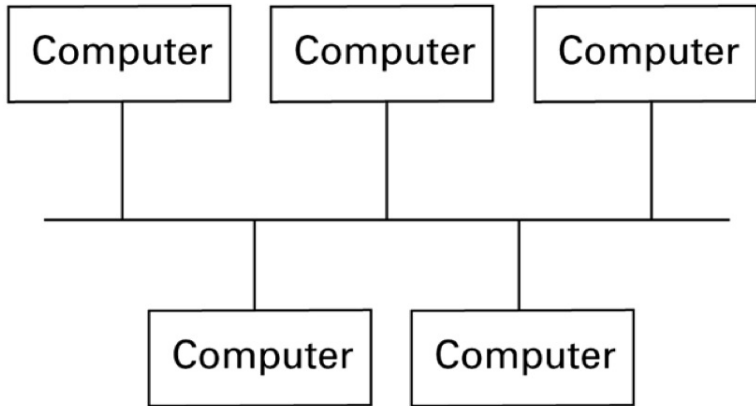
Informatica e Bioinformatica: Networking, Internet, High Performance e Cloud Computing

Alessandro Sperduti

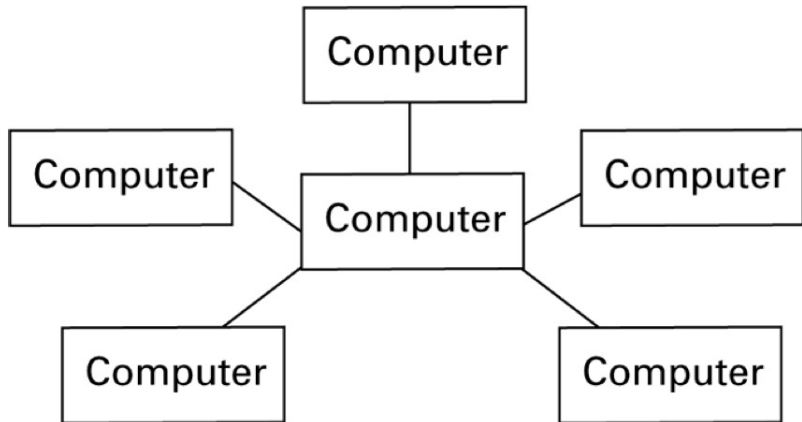
27 marzo 2014

- Estensione geografica
 - Local area network (LAN)
 - Metropolitan area (MAN)
 - Wide area network (WAN)
- Proprietà
 - Pubblico dominio (open)
 - Proprietaria (closed)
- Topologia (configurazione)
 - Bus (Ethernet)
 - Star (Wireless networks with central Access Point)

Topologia **Bus**:



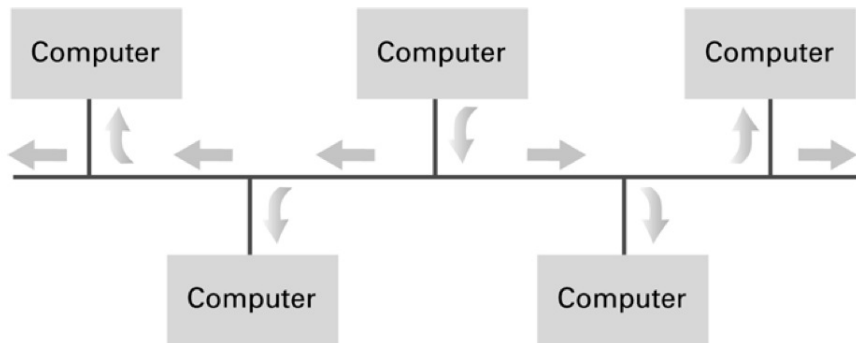
Topologia **Star**:



- Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD)
 - Utilizzato in Ethernet
 - Bus inattivo (silenzioso) fornisce il diritto di introdurre un nuovo messaggio
- Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance (CSMA/CA)
 - Usato in WiFi
 - Problema del terminale nascosto

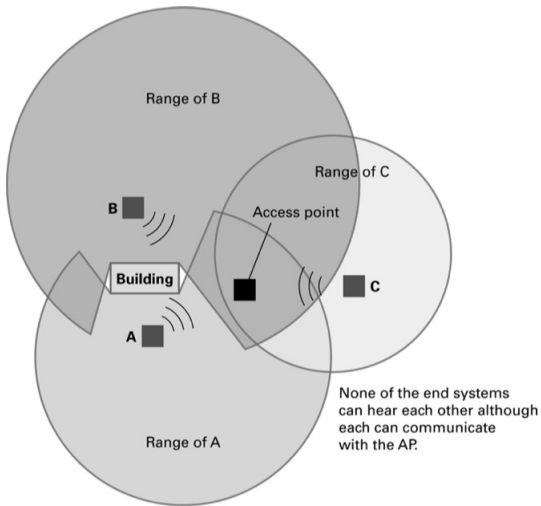
Comunicazione su una rete a bus

CSMA/CD



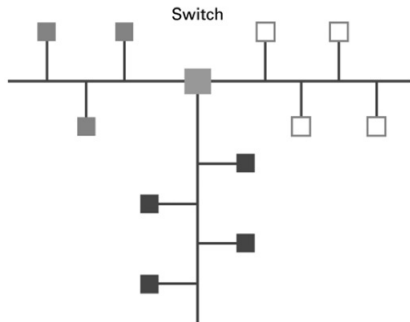
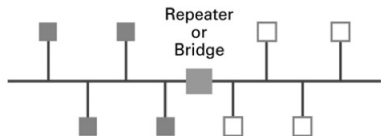
Problema del terminale nascosto

CSMA/CA



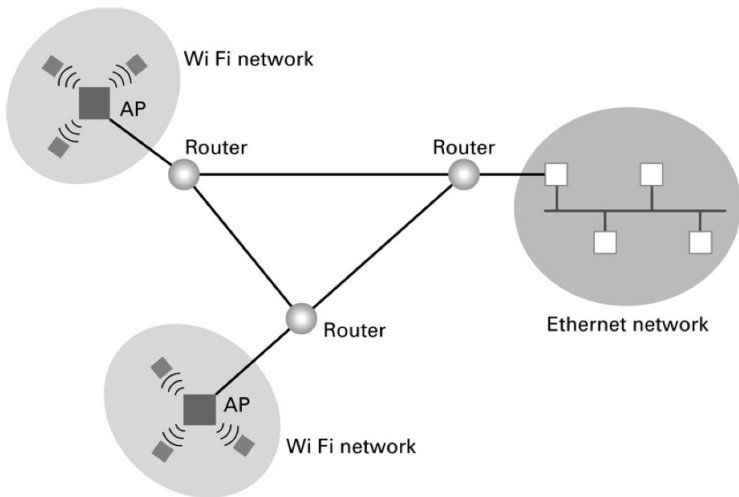
- *Repeater*: estende una rete ripetendo il segnale
- *Bridge*: connette due reti compatibili
- *Switch*: connette più reti compatibili
- *Router*: connette due reti incompatibili in modo da ottenere una rete di reti, che costituisce una rete **internet**

Interconnessione tra reti: esempi

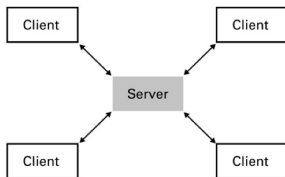


Interconnessione tra reti: esempi

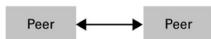
Router che collegano due reti WiFi e una rete Ethernet per formare una rete internet



- Client-server
 - un server, molti client
 - il server è sempre in esecuzione
 - il client inizia la comunicazione



- Peer-to-peer (P2P)
 - due processi comunicano come pari (peer)
 - i processi peer possono essere di breve durata

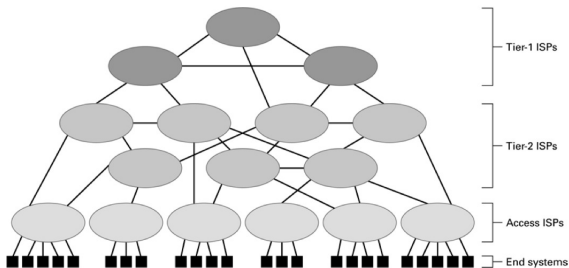
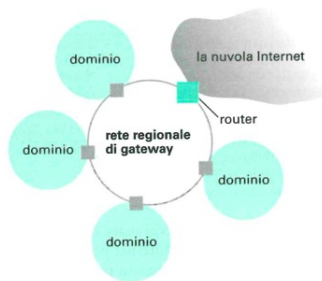


Una rete internet che abbraccia il mondo

- l'obiettivo originale era di sviluppare un mezzo per collegare più reti in modo da non subire interruzioni al funzionamento dovuti a disastri locali
- oggi si è spostato da progetto di ricerca accademica ad impresa commerciale

Architettura di Internet

- Internet Service Provider (ISP)
 - Tier-1 (rete che comunica con ogni altra rete per raggiungere Internet)
 - Tier-2 (rete che comunica con altre reti; acquista un transito IP per raggiungere almeno una porzione di Internet)
- Accesso ISP: Fornisce connettività ad Internet
 - Telefono tradizionale (connessione dial-up)
 - Collegamenti via cavo
 - DSL
 - wireless



- indirizzo IP (Internet Protocol): configurazione di 32 (IPv4) o 128 (IPv6) bit, spesso rappresentati in notazione decimale con punti

| 192.168.1.1 | | | |
|--------------------|---------------|-------------|--------------|
| Primo Octet | Secondo Octet | Terzo Octet | Quarto Octet |
| 11000000 | 10101000 | 1 | 1 |
| 192 | 168 | 1 | 1 |

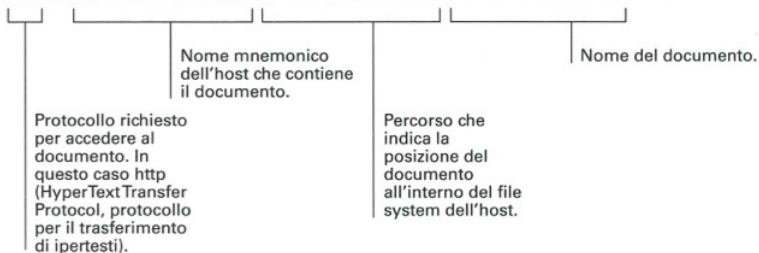
- Indirizzo mnemonico (es. `euler.math.unipd.it`)
 - nomi di dominio
 - domini di alto livello (Top-Level Domain)
- Domain name system (DNS)
 - server dei nomi
 - DNS lookup

Internet Corporation for Assigned Names & Numbers (ICANN)

- Assegna gli indirizzi IP agli ISP che poi assegnano questi indirizzi nelle loro regioni
- Sovrintende la registrazione di domini e nomi di dominio

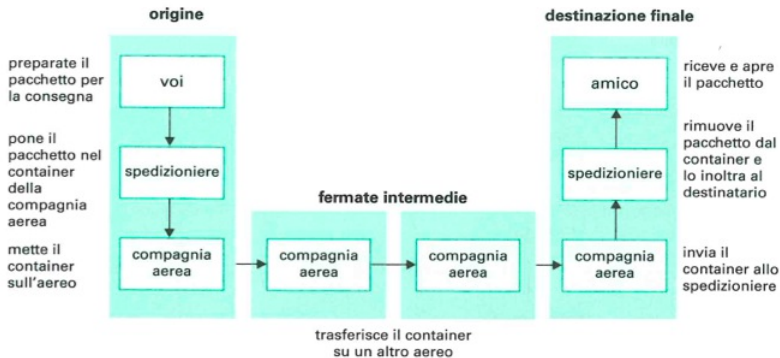
- Ipertesto e HTTP
- I browser ricevono i documenti dai server Web
- Documenti identificati da URL

`http://ssenterprise.aw.com/authors/Shakespeare/Julius_Caesar.html`



Perchè servono ?

Simile alla spedizione di un pacco

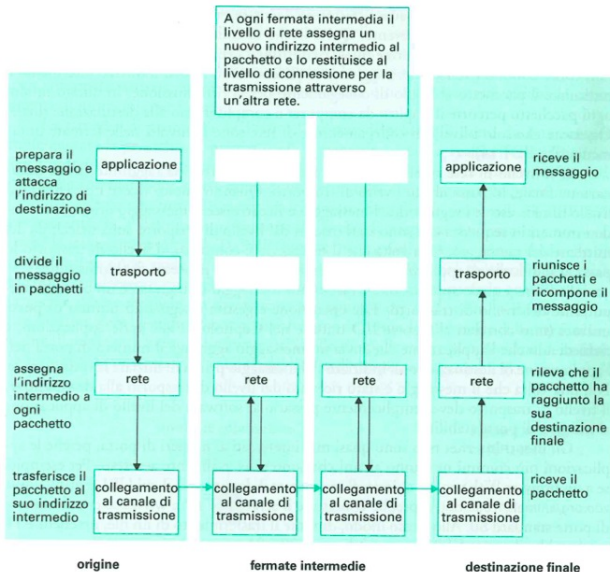


Livelli del Software di Internet

- *Applicazione*: costruisce un messaggio con l'indirizzo
- *Trasporto*: suddivide il messaggio in pacchetti
- *Rete*: gestisce il routing attraverso Internet
- *Collegamento al canale di trasmissione (Link)*: gestisce la trasmissione effettiva dei pacchetti

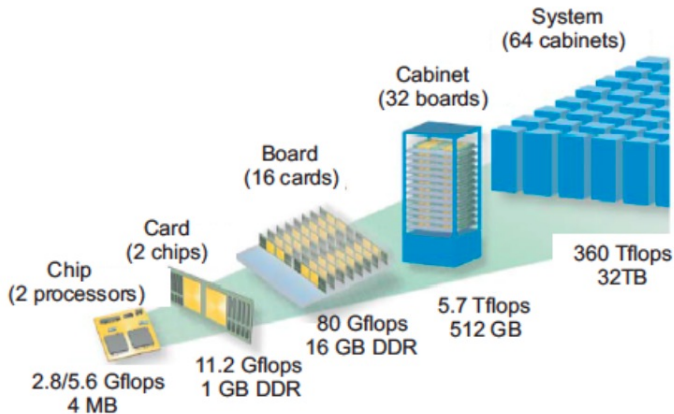


Percorso di un messaggio in Internet

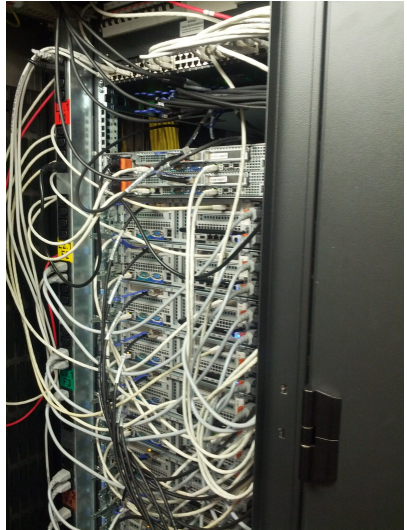


High Performance Computing

Sfruttare al massimo il calcolo parallelo per risolvere problemi difficili (tipicamente scientifici)

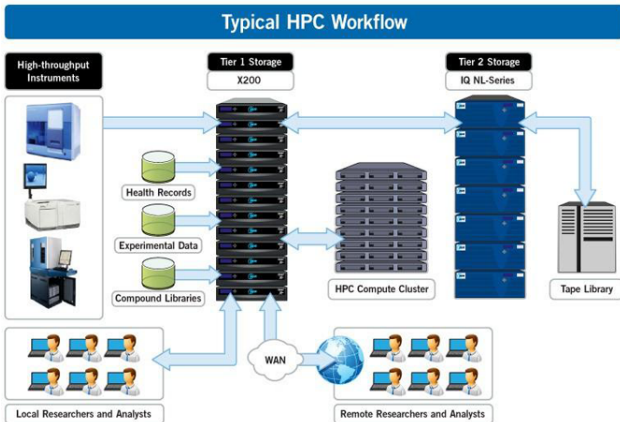


High Performance Computing



High Performance Computing

Sfruttare al massimo il calcolo parallelo per risolvere problemi difficili (tipicamente scientifici)



High Performance Computing

Problemi scientifici risolti grazie all'HPC (programma INCITE)

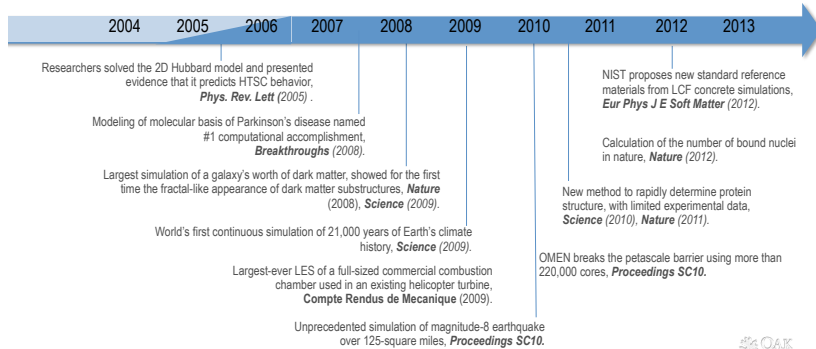
A few of the many science and engineering advances through the INCITE program

Hours requested vs. allocated:

~2X per year

~3X per year

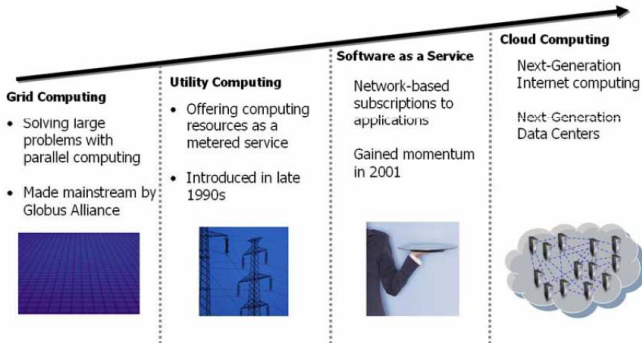
| | | | | | | | | | | |
|-----------------|------|------|-------|-----|------|------|------|------|------|----|
| Hours allocated | 4.9M | 6.5M | 18.2M | 95M | 268M | 889M | 1.6B | 1.7B | 1.7B | 5B |
| Projects | 3 | 3 | 15 | 45 | 55 | 66 | 69 | 57 | 60 | 61 |



Cloud Computing

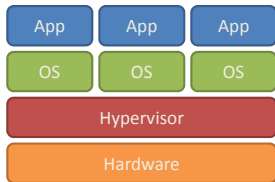
Idea base del Cloud Computing

- il calcolo come *utility*: come l'acqua, l'energia elettrica, il gas,...
- i consumatori pagano in base al consumo



Virtualizzazione

- le tecniche di virtualizzazione sono alla base del cloud computing
- danno la possibilità di eseguire più sistemi operativi su un singolo sistema fisico e condividere le risorse hardware sottostanti



Virtualized Stack

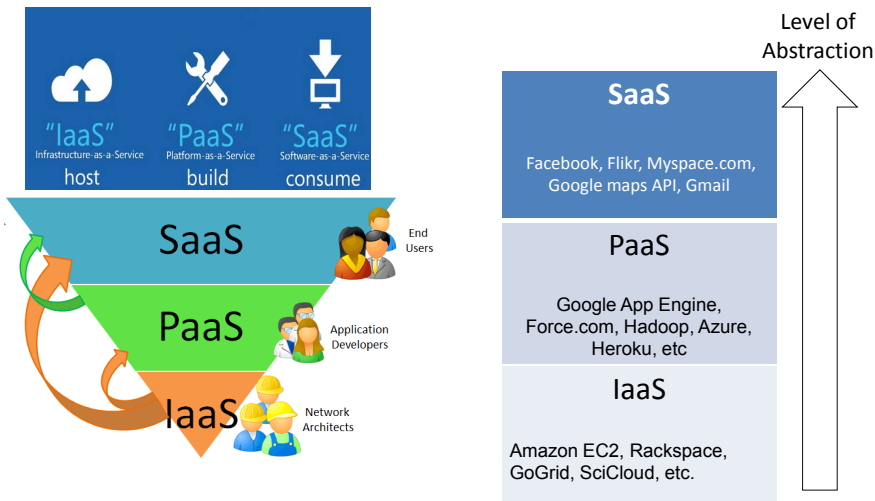
Hypervisor

- Un hypervisor è un software, firmware o hardware che crea e gestisce le macchine virtuali
- Un computer su cui un hypervisor esegue una o più macchine virtuali è definito come una macchina host
- Ogni macchina virtuale ha un sistema operativo ospite, che è gestito dall'hypervisor
- Più istanze di una varietà di sistemi operativi possono condividere le risorse hardware virtualizzate

- il cloud computing costituisce uno stile di calcolo basato su Internet, in cui risorse condivise, software e informazioni sono fornite ai computer e ad altri dispositivi on demand - pay per use
- è un modo economico di virtualizzare risorse, permettendone l'uso efficace
- utilizzo di risorse hardware in funzione della effettiva domanda di calcolo: gestione possibile e flessibile grazie alla virtualizzazione
- Vasta gamma di applicazioni di cloud computing:
 - server virtuali provati, Web hosting, server di dati, etc.

Cloud Computing: delivery models

Vari modelli di *delivery*



Cloud Computing: delivery models

Vari modelli di *delivery*

