

Sistemi Di Elaborazione Dell'informazione

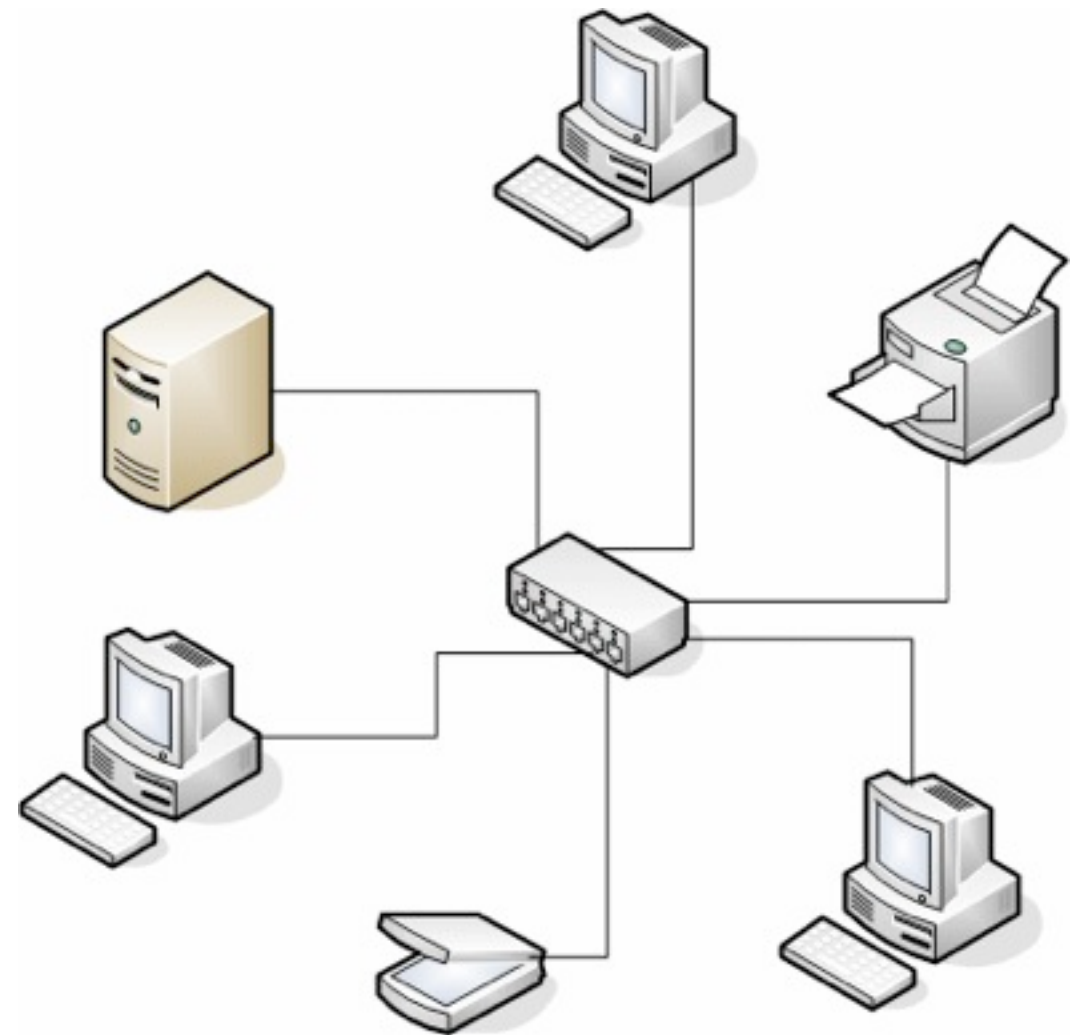
Dott. Antonio Calanducci

Lezione III: Reti di calcolatori

Corso di Laurea in Scienze della Comunicazione
Anno accademico 2009/2010

Reti di calcolatori

- Una **rete** è un gruppo di calcolatori interconnessi che possono **condividere informazioni e risorse** come:
 - dati
 - stampanti
 - connessione ad Internet
 - applicazioni



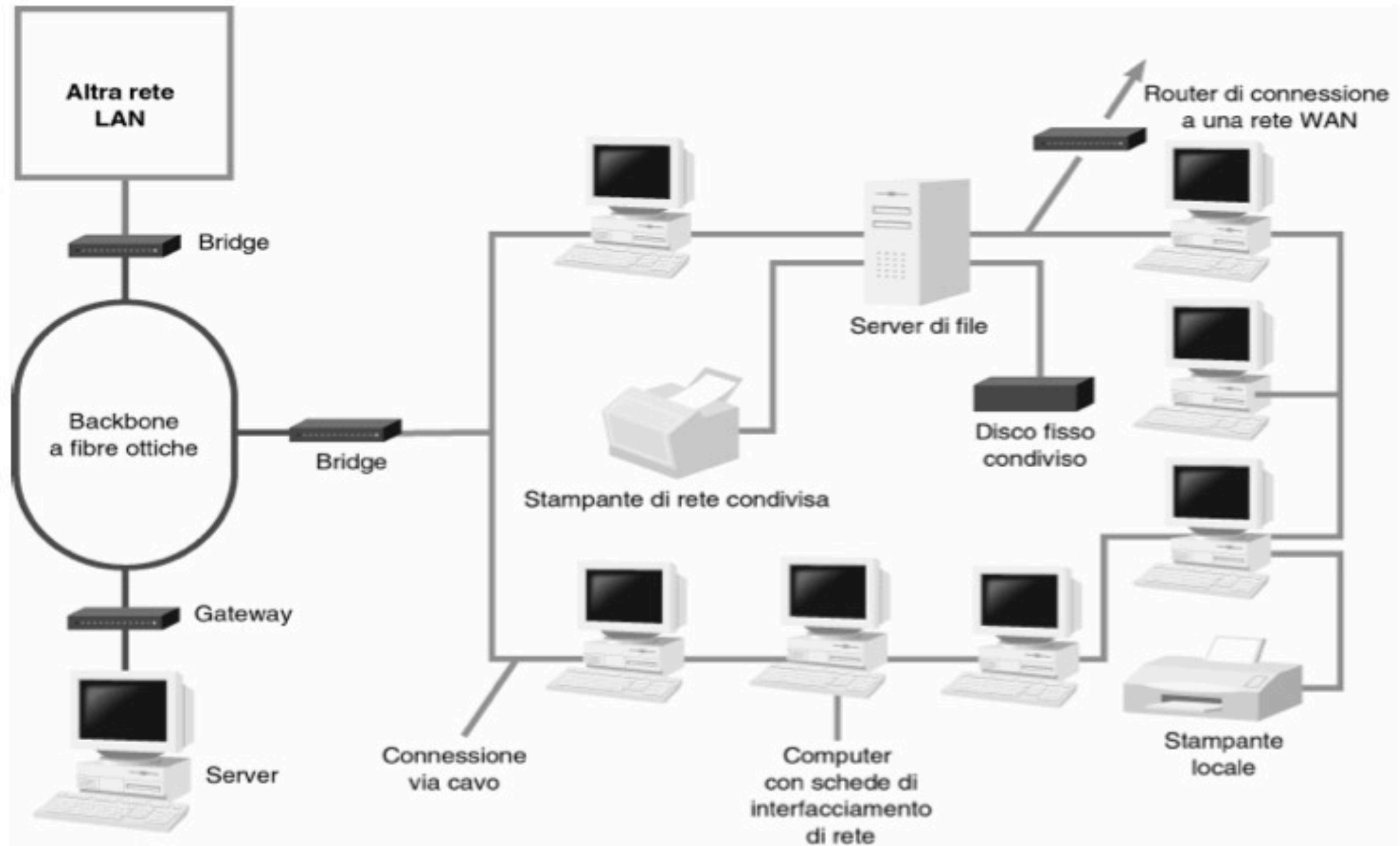
Tipologie di reti

- In base alla **copertura geografica**:
 - **LAN**: Local Area Network
 - **MAN**: Metropolitan Area Network
 - **WAN**: Wide Area Network
 - *rete locale (LAN), rete geografica (MAN e WAN)*
- In base all'architettura:
 - **Peer-to-peer**
 - **Client-Server**
- In base al mezzo di comunicazione: **Wired/Wireless**
- web-based: **Intranet, Extranet, Internet**

Local Area Network (LAN)

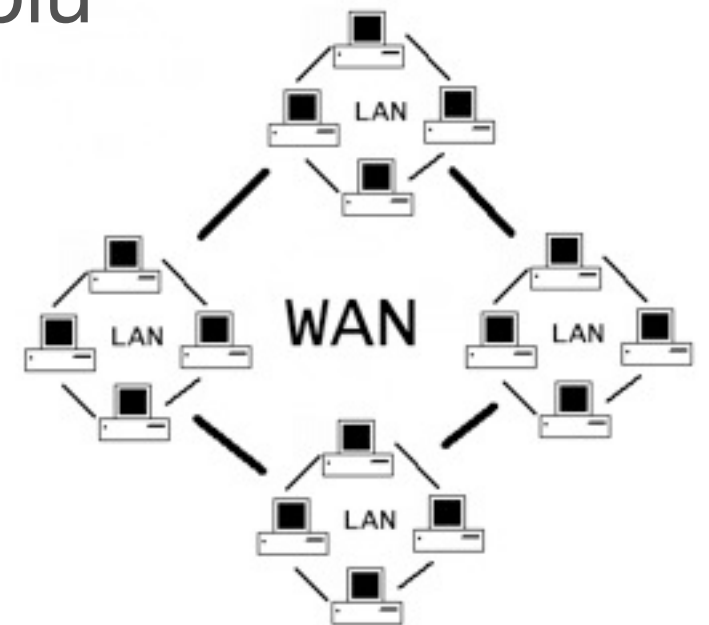
- I computers di una LAN sono relativamente vicini
 - stesso ufficio, stesso edificio
 - estese su più edifici se vicini
- di piccole dimensioni
- utilizzate per la condivisione di risorse
 - es.: stampante laser, hard disk di rete, database

Esempio di una LAN



Wide Area Network (WAN)

- Una rete che copre un ampio territorio, come una città, una regione, una nazione, tutto il mondo (Internet)
- Le WAN vengono usate per connettere due o più LAN distanti
- Usate per:
 - accesso a informazioni di varia natura (es: Internet)
 - scambio di informazioni (es: posta elettronica) e dati (file sharing, FTP, etc)
 - svolgimento attività lavorative da remoto (telelavoro)



Metropolitan Area Network

- Indica una rete più grande di una LAN, ma più piccola di una WAN
- In genere, una MAN connette due o più LAN nella stessa città, LAN abbastanza distanti da non poter essere interconnesse con un cavo o via wireless

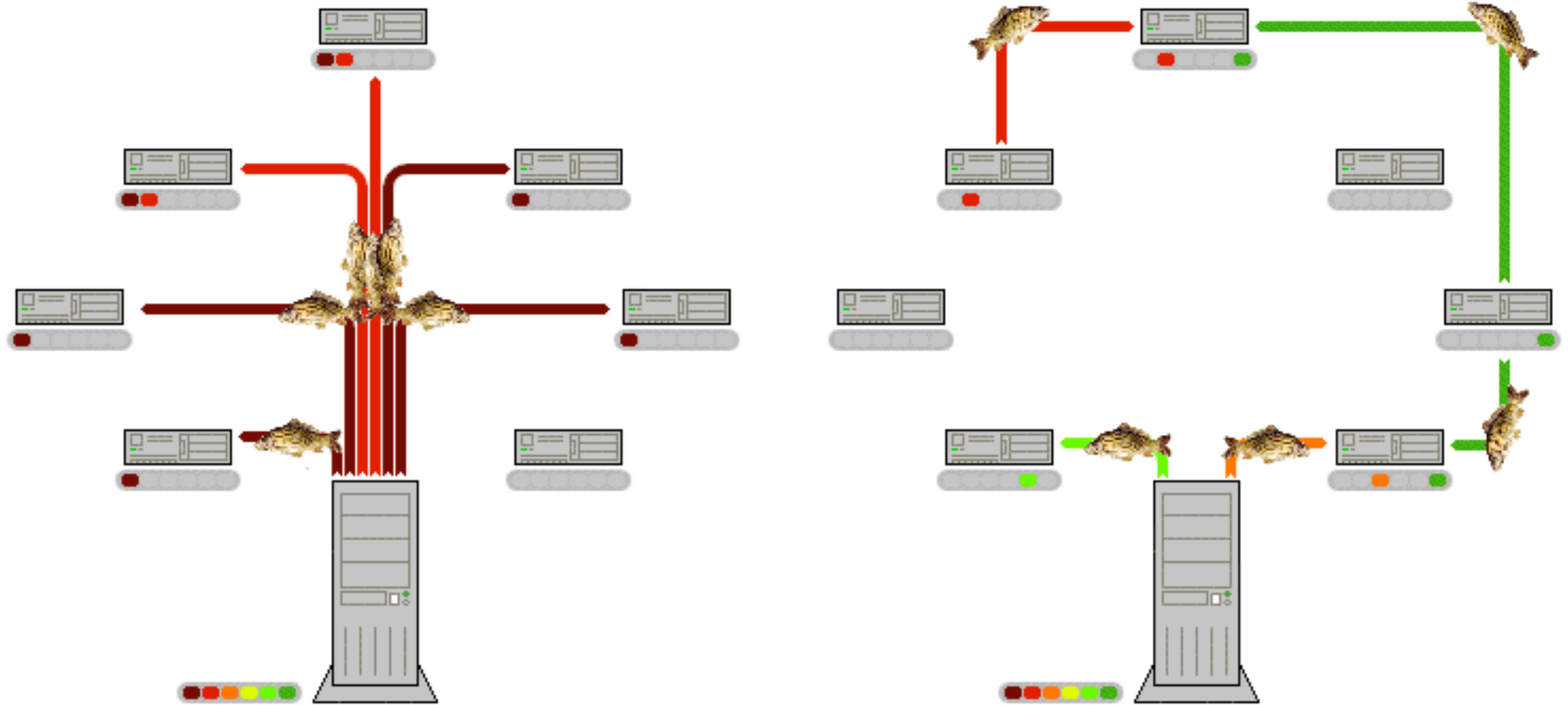
Architettura Client-Server

- **Server:** un computer, un dispositivo, un'applicazione che fornisce dei servizi e/o condivide risorse ad altri computer, dispositivi, applicazioni
- **Client:** un computer, un dispositivo, un'applicazione che usufruisce dei servizi (o accede a risorse) offerti da altri computer, dispositivi, applicazioni
- Un **server** condivide le proprie risorse ad un certo numero di **client**
- Esempi:
 - *file server*: condivide una cartella di docs ai PC (clients) di una LAN
 - *print server*: condivide una stampante
 - *Internet gateway*: condivide la connessione ad Internet

Peer-to-peer (P2P)

- Dall'inglese, pari (nobiliare), indica una rete paritaria:
 - tutti i nodi della rete sono equivalenti
 - tutti i nodi sono fungono sia da *client* che da *server*
 - antitesi dell'architettura client-server
- Esempio:
 - sistemi di file sharing (BitTorrent, eMule, Gnutella)

Client-Server vs P2P



<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9e/Kaprici.gif>

Intranet vs Extranet vs Internet

- **Intranet:** è una rete locale (LAN) o gruppo di LAN, usata all'interno di un'organizzazione per facilitare la comunicazione e l'accesso all'informazione
 - a volte usato per indicare il sito web aziendale
 - servizi di utilità generale interni all'azienda (es: posta elettronica, fax)
- **Extranet:** una parte di una Intranet che consente l'accesso a client (utenti e computers) fisicamente esterni
- **Internet:** la più grande rete di computer esistente, "rete delle reti", "rete globale", collega tra loro LAN, WAN, MAN
 - unica, si scrive con la I maiuscola

Wired vs Wireless

- **Wired network**=rete cablata
 - connessione tra i nodi via cavo
- **Wireless network**=rete senza fili
 - connessione tra i nodi via onde radio
 - infrarossi
 - microonde
- Una LAN Wireless si chiama WLAN

Infrastruttura di rete

- Schede di rete
- Connessioni o sistema di cablaggio
- Dispositivi di rete
 - Hub
 - Switch
 - Bridge
 - Router
 - Access Point/Extender
 - Modem

Schede di rete

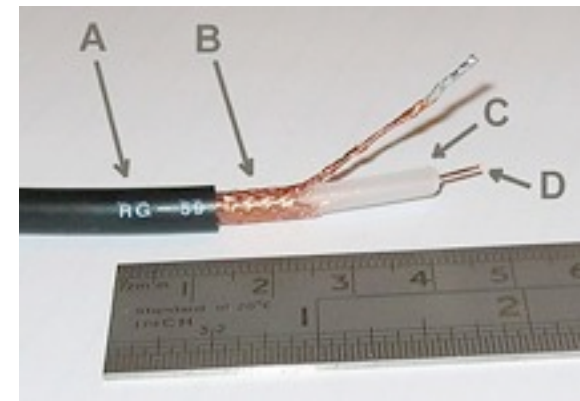
- Chiamate anche
 - **Network Interface Controller/Card (NIC)**
 - Scheda **ethernet** o adattatore LAN (cablate)
 - Scheda **wireless**, Wi-Fi card (senza fili)
 - Scheda **bluetooth**, wireless a breve distanza
- **MAC Address (indirizzo fisico):** identifica univocamente ogni scheda di rete nel mondo
 - composto da 6 byte, espressi in esadecimale, separati da “:”
 - es: 00:AE:43:4A:25:AF



Cablaggio

- LAN

- Cavo coassiale
- Cavo UTP/STP (Unshielded/Shielded Twisted Pair)



- 8 fili di rame intrecciati a coppie
- connettori RJ45



- Fibra ottica



- WAN

- Cavo telefonico (doppino telefonico: coppia di fili)
- Fibra ottica
- link satellitari



Dispositivi di rete (per LAN)



- **Hub:**

- concentratore, reti a stella, inoltra i dati in arrivo da una porta a tutte le altre

- **Bridge:**

- capace di identificare il destinatario della LAN (dal MAC address) e inoltrare i dati verso la porta giusta

- **Switch:**

- è un bridge evoluto (più porte, migliori performance)



Dispositivi di rete



- **Router:**

- dispositivo capace di instradare i dati sulla rete (suddivisi in pacchetti) a secondo dell'indirizzo di destinazione su un'altra LAN (o WAN)
- serve anche per connettere una LAN ad una WAN (e viceversa)

- **Access Point:**

- permette agli utenti mobili (laptop/PDA/smartphones) di collegarsi ad una rete wireless
 - è collegato a sua volta ad una rete LAN cablata (o ad un'altro access point)

- **Router Wireless:** Router + Access Point nello stesso device

Modem

- dispositivo che consenta la MOdulazione e la DEModulazione del segnale contenente l'informazione per viaggiare su linee analogiche (linea telefonica)
 - bits (digitale) -> segnali elettrici (analogico) -> bits

- Tipi di modem:

- *analogici* (56kb)



- *ISDN*

- *ADSL* (Asymmetric Digital Subscriber Line)



- *cellulari* (GPRS/EDGE/UMTS/HSPDA)



Larghezza di banda

- capacità di trasmissione di un canale di comunicazione misurata in bit al secondo
 - linea telefonica con modem analogico (33,6/56 KBit/sec)
 - linea telefonica con modem ADSL (8/20 MBit/sec in download - 256/512/1024 KBit/sec in upload)
 - broadband (banda larga): ad alta velocità
 - Ethernet LAN (10/100/1000 MBit/sec)
 - Wireless LAN (54/108/300 MBit/sec)
 - rete cellulare: GSM/2G (14,4 Kbit/sec), GPRS/2,5G (140,8 kBbit/sec), UMTS/3G (384 KBit/sec), HSDPA/3,5G (3,6/7,2 MBit/sec)

Protocollo di comunicazione

- Affinchè la comunicazione in rete possa avvenire correttamente è necessario un **protocollo**:
 - specifica delle regole con le quali i diversi dispositivi interagiscono. Es:
 - individuazione del mittente e destinatario
 - come procedere in caso di errore o ritardi di comunicazione
 - riordinamento dei pacchetti
- Un set di protocolli molto diffuso è il **TCP/IP** (Transport Control Protocol/Internet Protocol)

Indirizzamento

- Ogni dispositivo in una rete deve possedere un **indirizzo** per poter ricevere/inviare dati da/a altri dispositivi
 - ogni dispositivo deve avere un indirizzo **univoco**
- Internet (e molte reti locali e geografiche) usano:
 - Indirizzi IP (Internet Protocol)
 - composto da 32 bit, suddiviso in 4 ottetti (8 bits=1 byte)
 - es: **151.97.252.4**
 - ricordando che ogni byte può codificare 256 valori, possiamo avere indirizzi IP da: 0.0.0.0 a 255.255.255.255

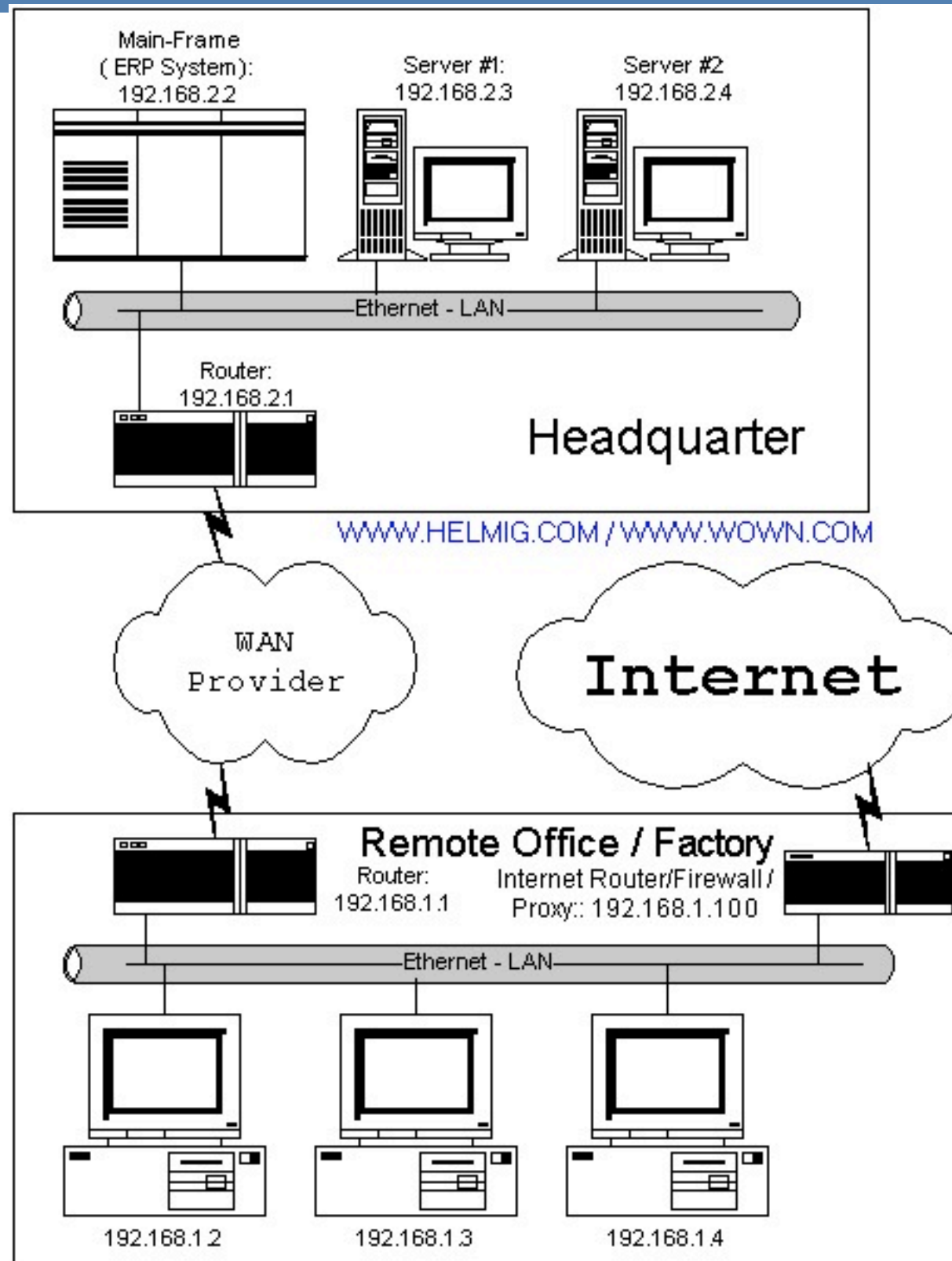
Indirizzi IP

- E' formato da due parti:
 - **NetID** (Network ID): identifica la rete a cui il dispositivo è collegato
 - assegnato dal NIC (Network Information Center) secondo le regole fissate dalla Internet Assigned Number Authority (IANA)
 - **HostID**: identifica il dispositivo all'interno della rete
 - assegnato dall'amministratore della rete

Es indirizzo IP

- Indirizzo IP: 151.97.252.32
- Netmask (maschera di rete): 255.255.255.0
 - NetID: 151.97.252.0
 - HostID: 0.0.0.32
- Per determinare il NetID bisogna effettuare un AND logico in binario del valore degli ottetti:
 - $0 \text{ AND } 0 = 0$ - $F \text{ AND } F = F$
 - $0 \text{ AND } 1 = 0$ - $F \text{ AND } V = F$
 - $1 \text{ AND } 0 = 0$ - $V \text{ AND } F = F$
 - $1 \text{ AND } 1 = 1$ - $V \text{ AND } V = V$

Interconnessione LAN



Tipi di indirizzi IP

- Indirizzo **pubblico/privato**
 - *privati*: appartenenti alle reti 10.0.0.0/172.16.0.0/192.168.0.0
 - *pubblici*: tutti gli altri, raggiungibili su internet
- Indirizzo **statico/dinamico**
 - **statico**: assegnato in maniera permanente da un amministratore
 - es: indirizzo assegnato ai servers su internet o allo staff delle università
 - **dinamico**: assegnato di volta in volta al bisogno (es: indirizzi internet per ADSL)

Commutazione di pacchetto

- I dati che viaggiano su una rete sono suddivisi in **pacchetti** di lunghezza fissa:
 - parte dati (contiene le informazioni vere e proprie da trasmettere)
 - parte di controllo (contiene l'indirizzo IP del mittente e del destinatario, il numero di pacchetto)
- I pacchetti sono trasmessi indipendentemente l'uno dall'altro e sono ordinati dal destinatario e uniti per ricostruire l'informazione originale

Instradamento o routing

- Il **routing** è la sequenza di dispositivi (hardware di rete, i.e. router o computer intermedi) che un pacchetto deve attraversare per raggiungere il dispositivo di destinazione
- ogni pacchetto che compone un messaggio viaggia in maniera indipendente dagli altri
- Tipici problemi del routing:
 - instradamento differente per i vari pacchetti
 - possibile ricezione fuori sequenza
 - rilevamento della perdita di pacchetti

