

# Internet e Reti

Andrea Poltronieri

 [andrea.poltronieri2@unibo.it](mailto:andrea.poltronieri2@unibo.it)

 [andreamust](#)

 [0000-0003-3848-7574](#)

Abilità Informatiche - 30330

Corsi di laurea magistrale in LMCA e LCIS  
Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

# Contenuti della lezione

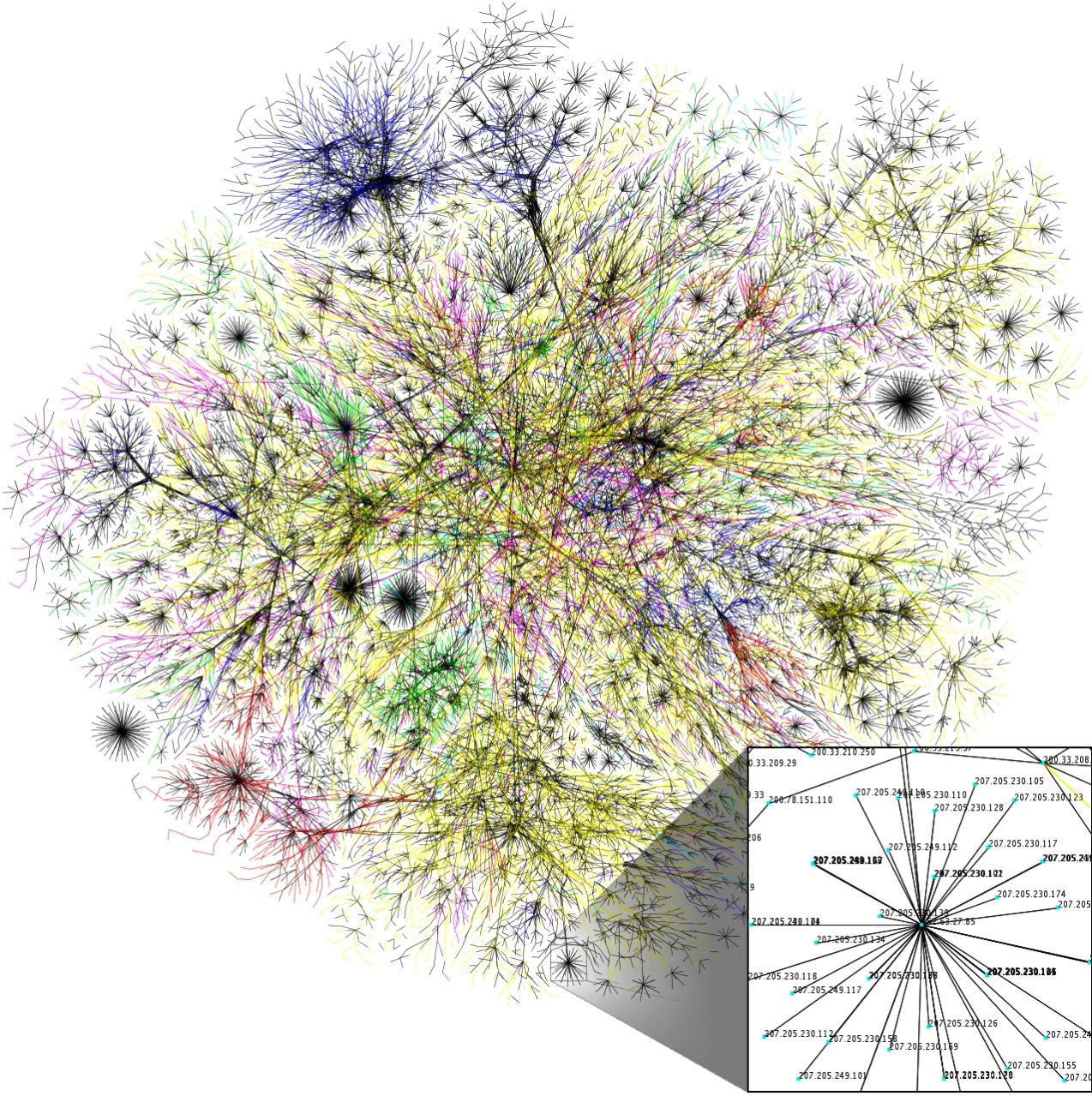
In questa lezione parleremo di:

- Cos'è Internet
- Reti e architetture di rete
- La struttura di Internet
- Protocolli: TCP/IP e DNS

Dove trovare questi contenuti su Virtuale?

- Internet, il WWW e i loro servizi
  - Il Web
  - I servizi di Internet: protocolli
  - La ricerca delle informazioni sul WWW
  - La struttura di Internet
  - Profili giuridici
  - Storia

# Cos'è Internet?



# Cos'è Internet?

- Internet è una **rete di telecomunicazioni** ad accesso pubblico che connette vari dispositivi o terminali in tutto il mondo
- Interconnessione globale tra reti di telecomunicazioni e informatiche di natura e di estensione diversa

# Cenni Storici

- **ARPANET** (1958): creata dal Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti per dare modo di ampliare e sviluppare la ricerca. La rete venne fisicamente costruita nel 1969
  - 1969: connessi i computer di 4 università americane
  - 1971: connessi 23 computer
- **World Wide Web** (1990): [Tim Berners-Lee](#) pubblica il [primo sito web](#) al CERN di Ginevra

# World Wide Web

The WorldWideWeb (W3) is a wide-area [hypermedia](#) information retrieval initiative aiming to give universal access to a large universe of documents.

Everything there is online about W3 is linked directly or indirectly to this document, including an [executive summary](#) of the project, [Mailing lists](#) , [Policy](#) , November's [W3 news](#) , [Frequently Asked Questions](#) .

## What's out there?

Pointers to the world's online information, [subjects](#) , [W3 servers](#), etc.

## Help

on the browser you are using

## Software Products

A list of W3 project components and their current state. (e.g. [Line Mode](#) ,[X11 Viola](#) , [NeXTStep](#) , [Servers](#) , [Tools](#) , [Mail robot](#) , [Library](#) )

## Technical

Details of protocols, formats, program internals etc

## Bibliography

Paper documentation on W3 and references.

## People

A list of some people involved in the project.

## History

A summary of the history of the project.

## How can I help ?

If you would like to support the web..

## Getting code

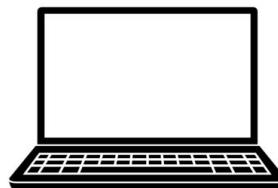
Getting the code by [anonymous FTP](#) , etc.

# Cenni Storici (2)

- Internet è stata possibile grazie a:
  - collaborazione di ricerca pubblica e privata
  - grandi investimenti pubblici
- Queste caratteristiche hanno permesso la realizzazione di una tecnologia:
  - robusta
  - aperta
  - non proprietaria
  - facilmente estensibile
  - che permette un'ampia gamma di servizi.

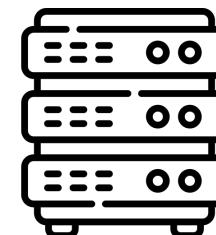
# Hosts

- Ogni elemento connesso a Internet viene chiamato **Host**
- Un Host può essere:
  - computer
  - laptop
  - smartphone
  - smart device
  - server
- Ci sono due tipi principali di Host:



***Client***

Su Virtuale viene usato il termine *Calcolatore*, che può essere considerato sinonimo di *Host*

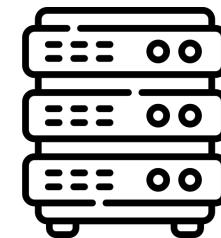


***Server***

# Server

## Cos'è un Server?

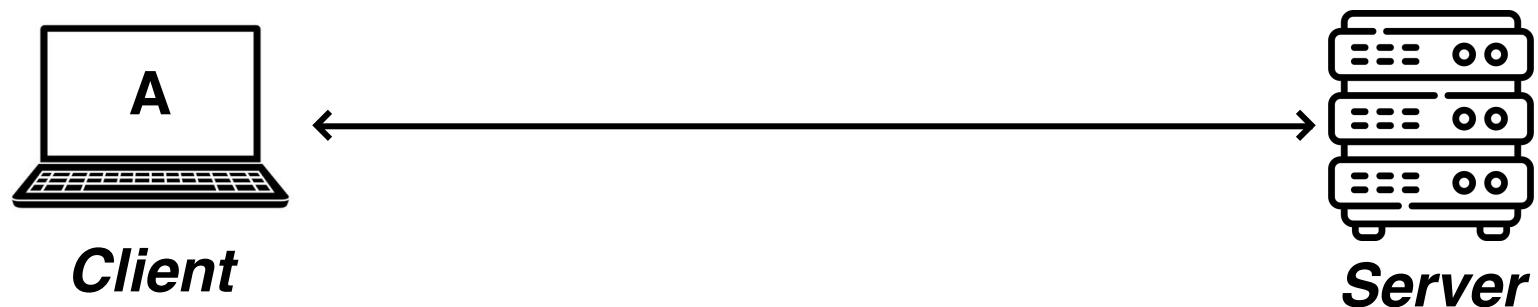
- Un server è un computer
- Ciò che differenzia un server da un computer è il software installato
- Il software installato su un server è in grado di rispondere a delle richieste



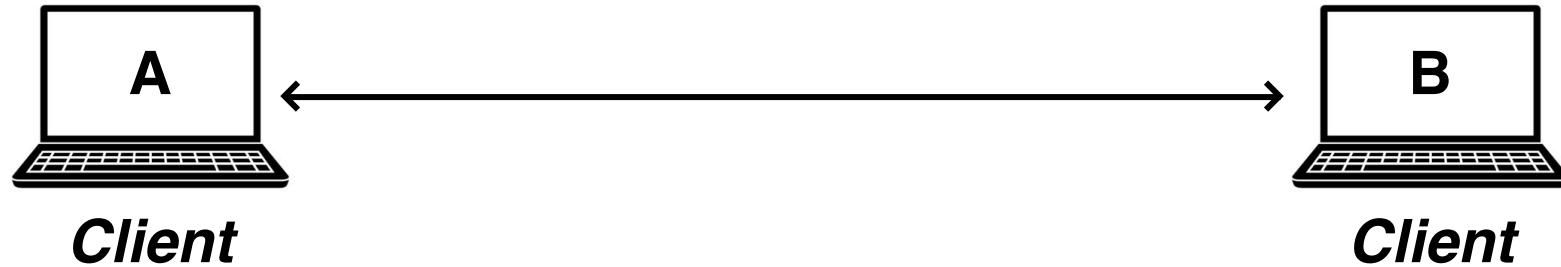
**Server**

# Client-server Vs. Peer-to-peer

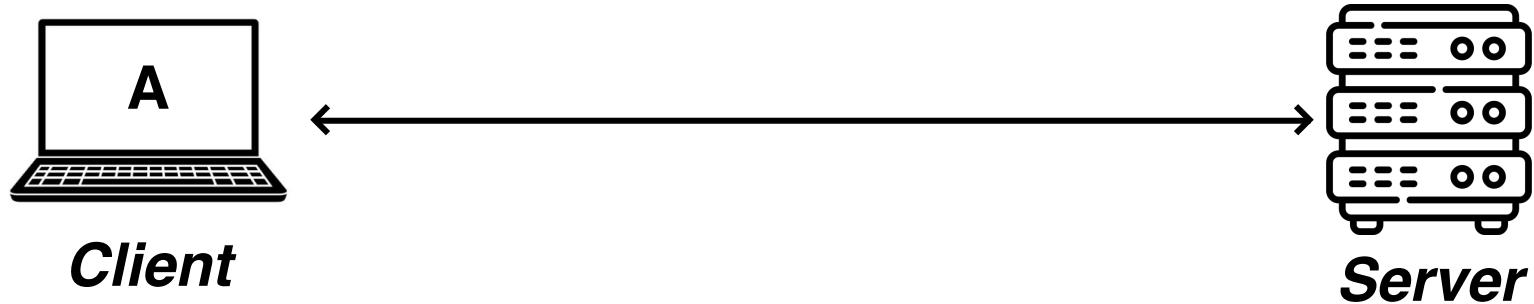
- Architettura **Client-Server**



- Architettura **Peer-to-peer**

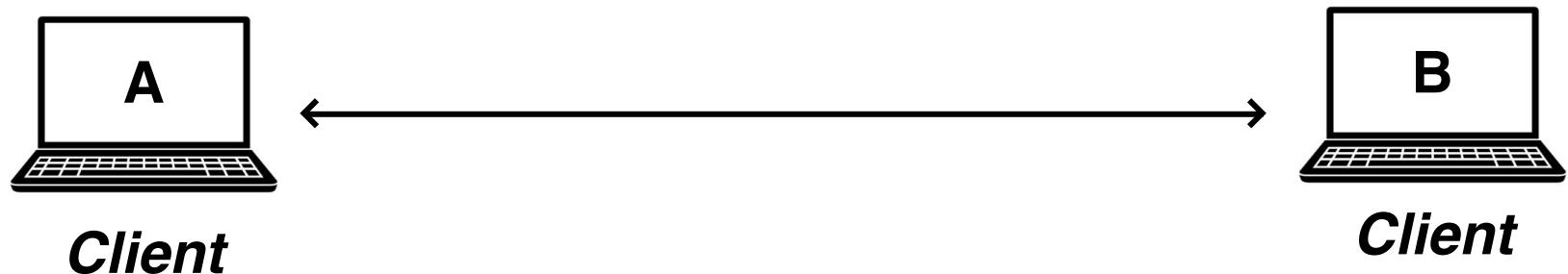


# Architettura Client-server



- Architettura di gran lunga più diffusa
- Un host (**Server**) fornisce informazioni ed un altro (**Client**) le riceve
- Architettura **asimmetrica**
- Ad esempio, un sito risiede su un server, il cui scopo è quello di fornire le informazioni (in questo caso le pagine del sito) a coloro (i client) che le richiedono

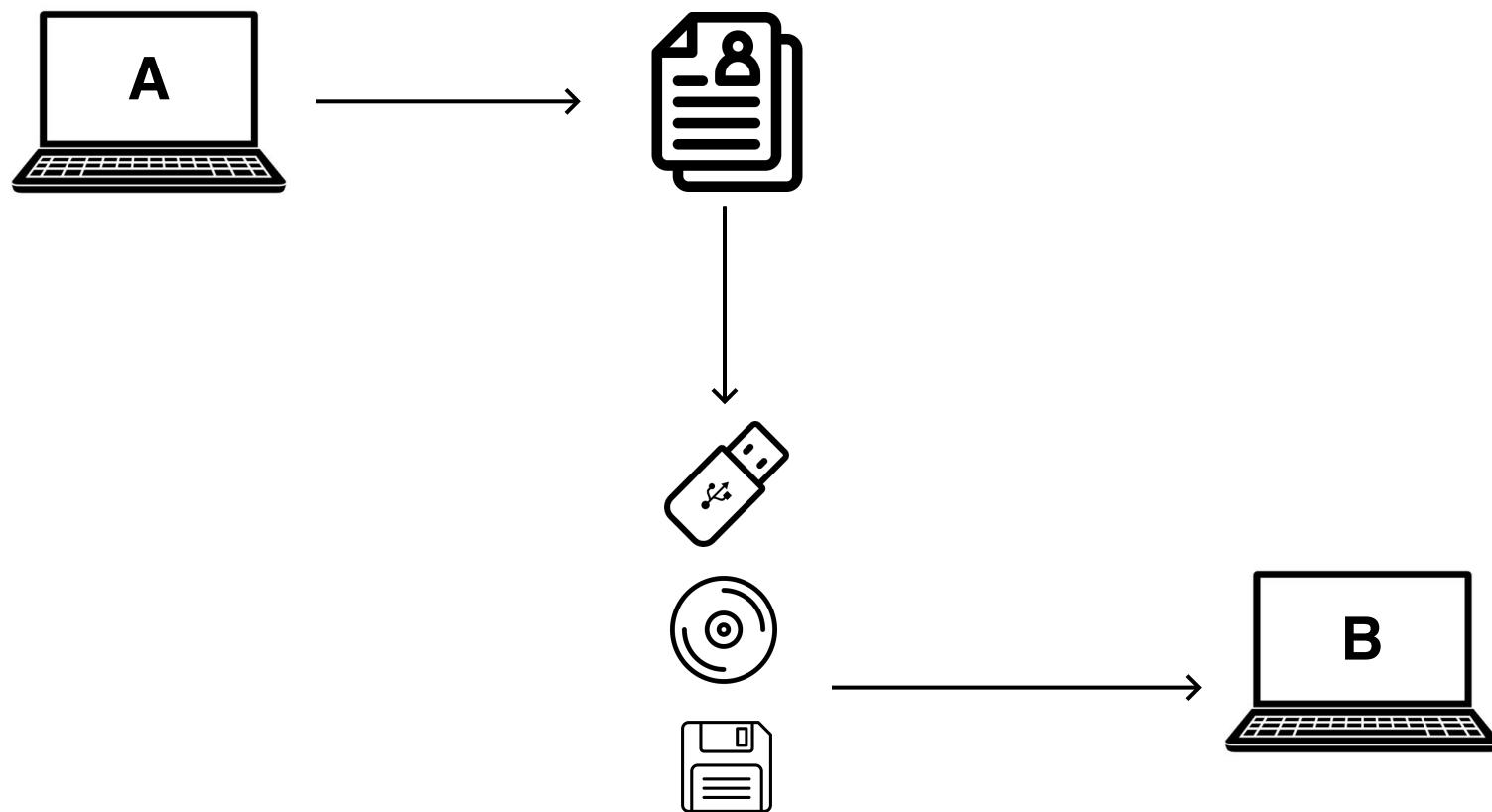
# Architettura Peer-to-Peer



- Architettura meno diffusa
- Un **Client** trasferisce informazioni direttamente ad un altro **Client**
- Architettura **simmetrica**

# Reti

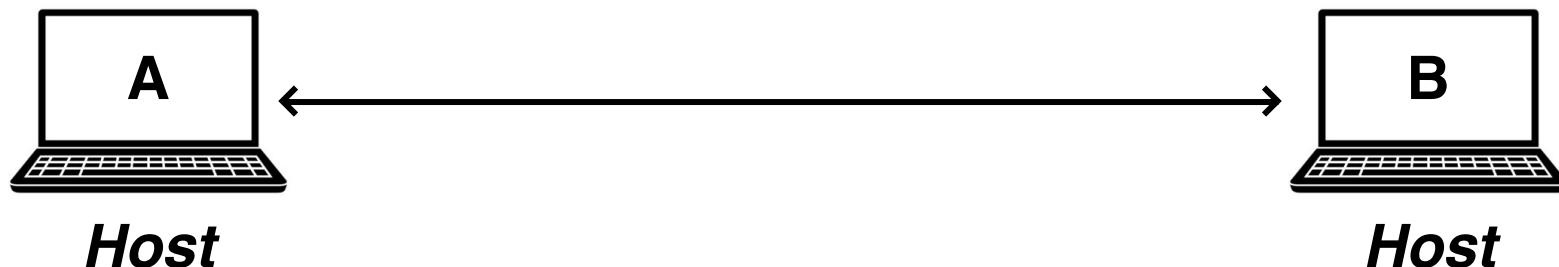
Senza la rete è necessario utilizzare un supporto esterno (es. pen drive) per scambiare files tra dispositivi



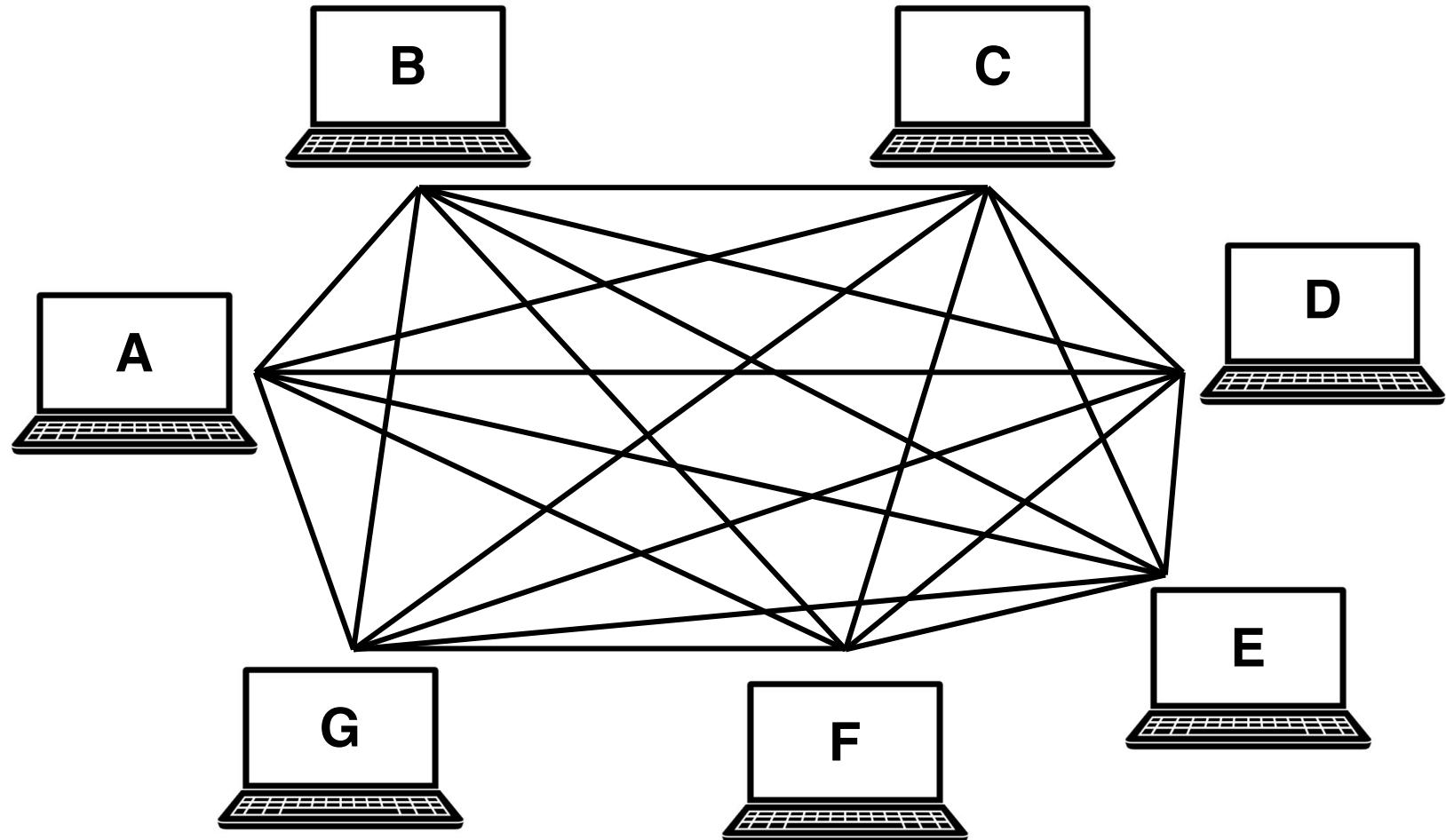
# Reti (2)

Insieme di **nodi interconnessi** da canali di comunicazione per lo scambio di informazioni

Rete semplice



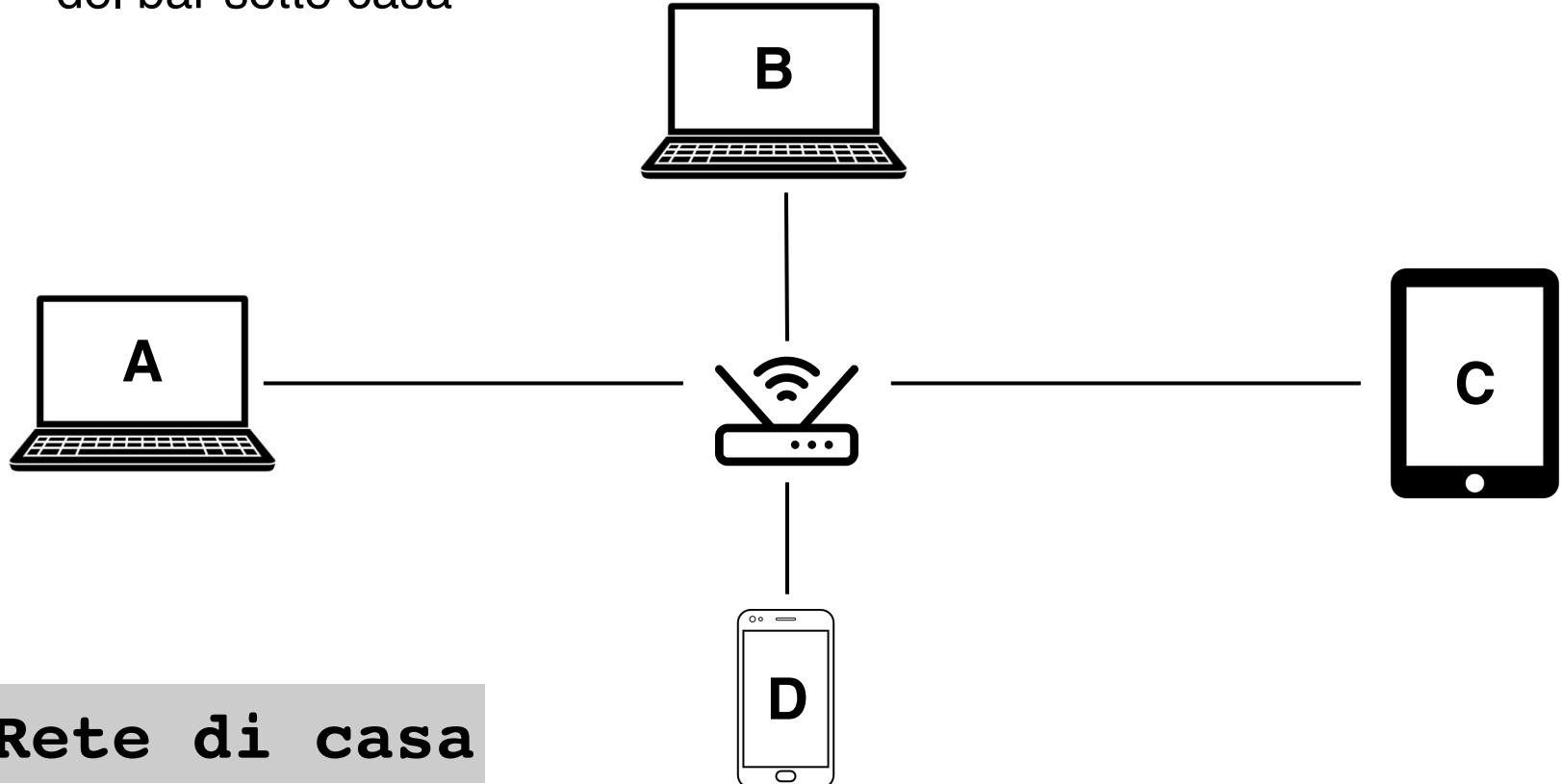
# Reti (3)



Cosa succede se volessimo aggiungere un ulteriore dispositivo "H" alla rete?

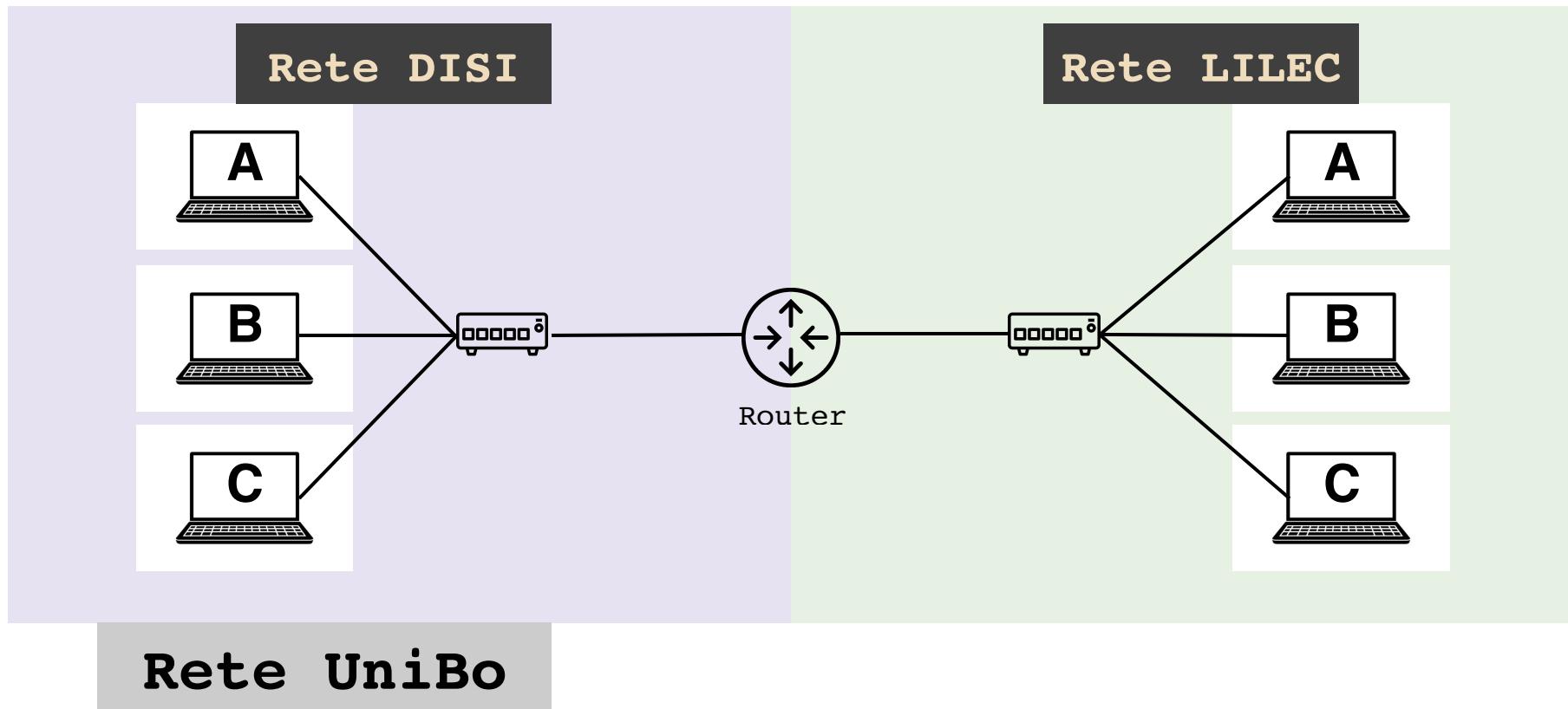
# Reti (4)

- Connettere ogni Host all'altro non è una soluzione scalabile
- È possibile suddividere gli Hosts che compongono una rete in gruppi
- Una rete può infatti essere definita come un **raggruppamento logico di Hosts**
- Un esempio di raggruppamento è la nostra rete casalinga, o la rete del bar sotto casa



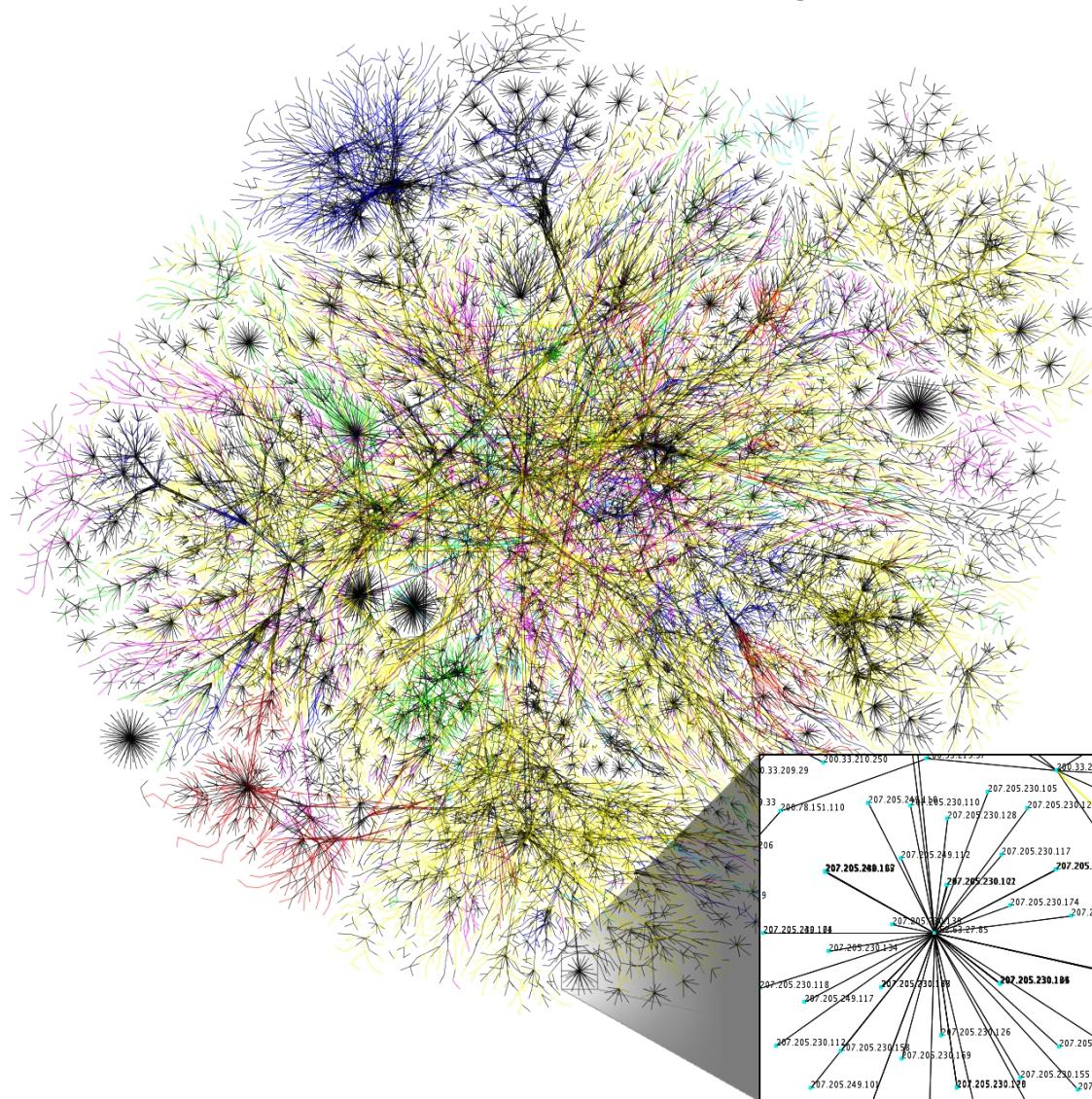
# Reti e Sottoreti

- A sua volta, ogni rete può essere costituita da **sottoreti**
- Ad esempio, la rete dell'Università di Bologna è costituita da più sottoreti
- Le diverse sottoreti sono connesse tra di loro tramite **Routers**
- Il Router funge da "nodo rappresentante" della rete



# Cos'è Internet?

È la rete planetaria di tutte le reti collegate tra loro

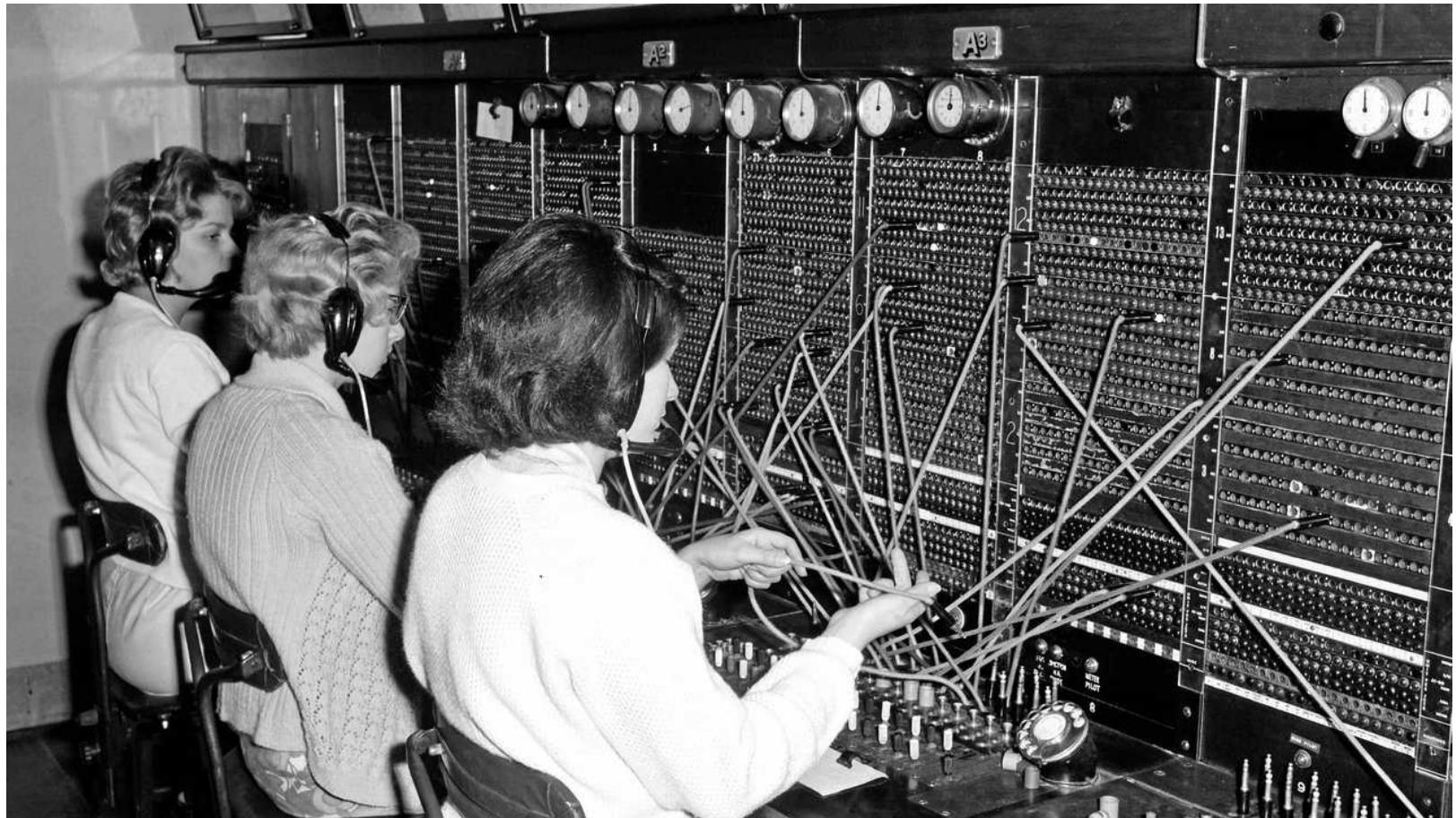


# Tipologie di Reti

Esistono due tipologie principali di reti:

1. Rete a ***Commutazione di Circuito***
2. Rete a ***Commutazione di Pacchetto***

# Rete a Commutazione di Circuito

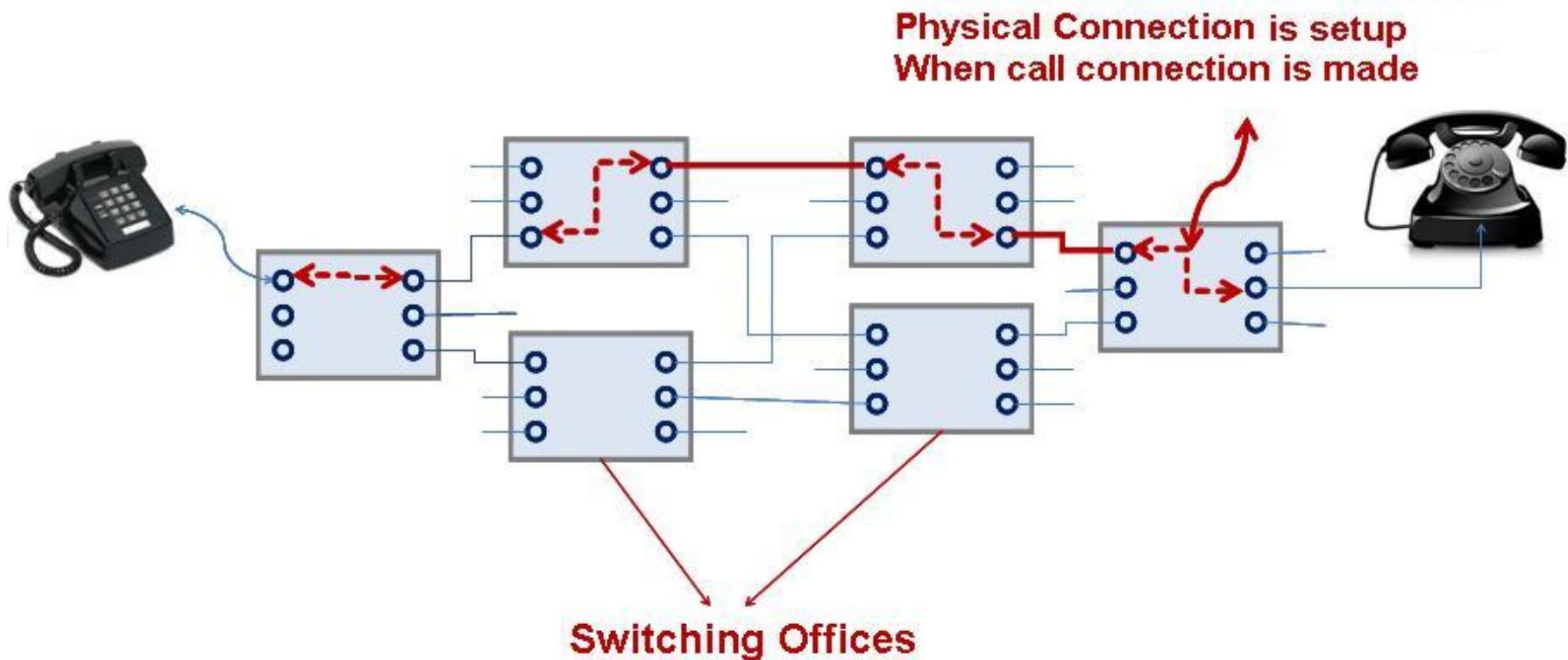


# Rete a Commutazione di Circuito (2)

- Tipica rete utilizzata per la **telefonia vocale**
- Le varie centrali funzionano come deviatori: viene stabilito un **collegamento "fisico" tra due Host**

Le risorse (canali di comunicazione, interruttori, ripetitori, ecc.) che si trovano sul percorso tra due Host sono assegnate soltanto a questa connessione e non sono disponibili per altri

# Rete a Commutazione di Circuito (3)



# Rete a Commutazione di Circuito (4)

Questa modalità di connessione non è adatta alla comunicazione internet poiché:

1. ci vuole **tempo** per realizzare la connessione
2. comporta un grande spreco di **risorse**
3. è dipendente da eventuali **guasti** al circuito

# Rete a Commutazione di Pacchetto

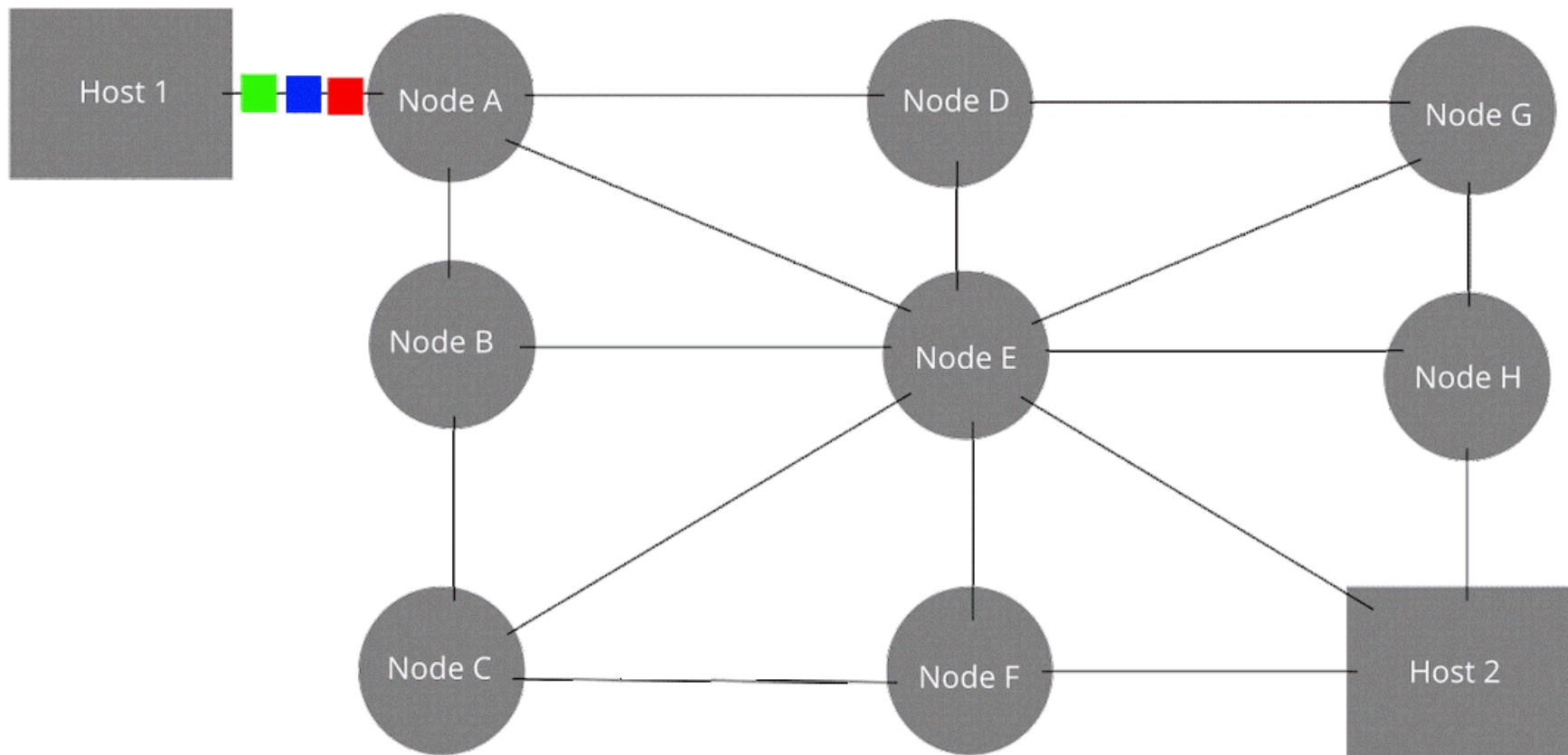
- Il mittente **suddivide il messaggio in pacchetti** (di quantità di caratteri predefinita)
- Ad ogni pacchetto viene apposto:
  1. la **firma** del mittente
  2. l'**ordine** del pacchetto all'interno del messaggio
  3. l'**indirizzo** del destinatario

# Rete a Commutazione di Pacchetto (2)

- I **pacchetti vengono inviati**, uno alla volta, agli Host a cui il mittente è direttamente collegato
- Quando un Host riceve il pacchetto di cui non è destinatario, lo **inoltra ad uno dei suoi Host vicini**
- Il processo continua finché i **pacchetti raggiungono il destinatario**

# Rete a Compattezza di Pacchetto (3)

The original message is **Green**, **Blue**, **Red**.



# Rete a Compattezza di Pacchetto (4)

Questa tipologia di rete porta diversi vantaggi:

- Non c'è spreco di tempo per connettere due Host
- Il circuito tra un nodo e l'altro è usato soltanto durante la trasmissione del pacchetto
- Tra un pacchetto e l'altro possono essere trasmessi altri pacchetti di altri messaggi tra altri nodi
- La comunicazione può avvenire anche se un circuito si guasta: basta aggirare il guasto mediante un altro percorso sulla rete

# Trasmissione dati



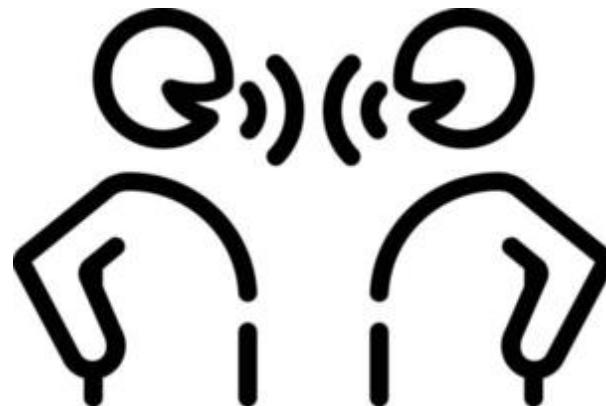
Come avviene la trasmissione di informazioni tra due Hosts?

# Trasmissione dati (2)

La trasmissione di dati tra due Hosts deve rispettare un **set di regole**

Queste regole sono assimilabili alle regole del linguaggio:

- ad esempio, la lingua inglese è composta da un set di regole che gli interlocutori devono rispettare per comunicare



Queste regole sono definite da **Protocolli**

# Protocolli

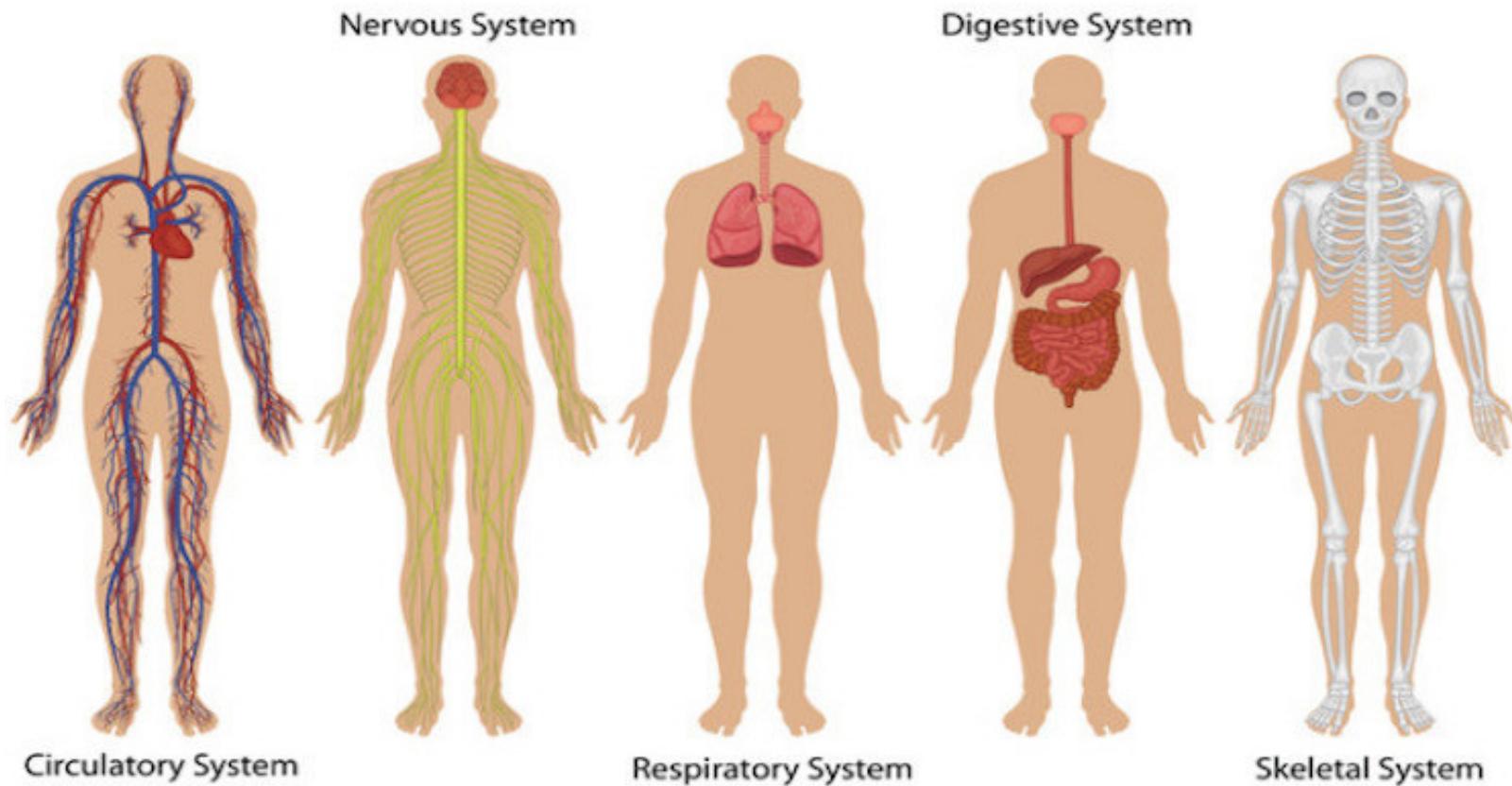
Prima di andare avanti è necessario dare una definizione di protocollo

*“ Un protocollo è l'insieme coordinato di regole che consente a due calcolatori di scambiarsi univocamente dati e messaggi, cioè di comunicare fra loro ”*

Tuttavia, non è sufficiente un solo protocollo per far comunicare due Hosts, ma **diversi protocolli organizzati su più livelli**, descritti dalla suite di protocolli **TCP/IP**

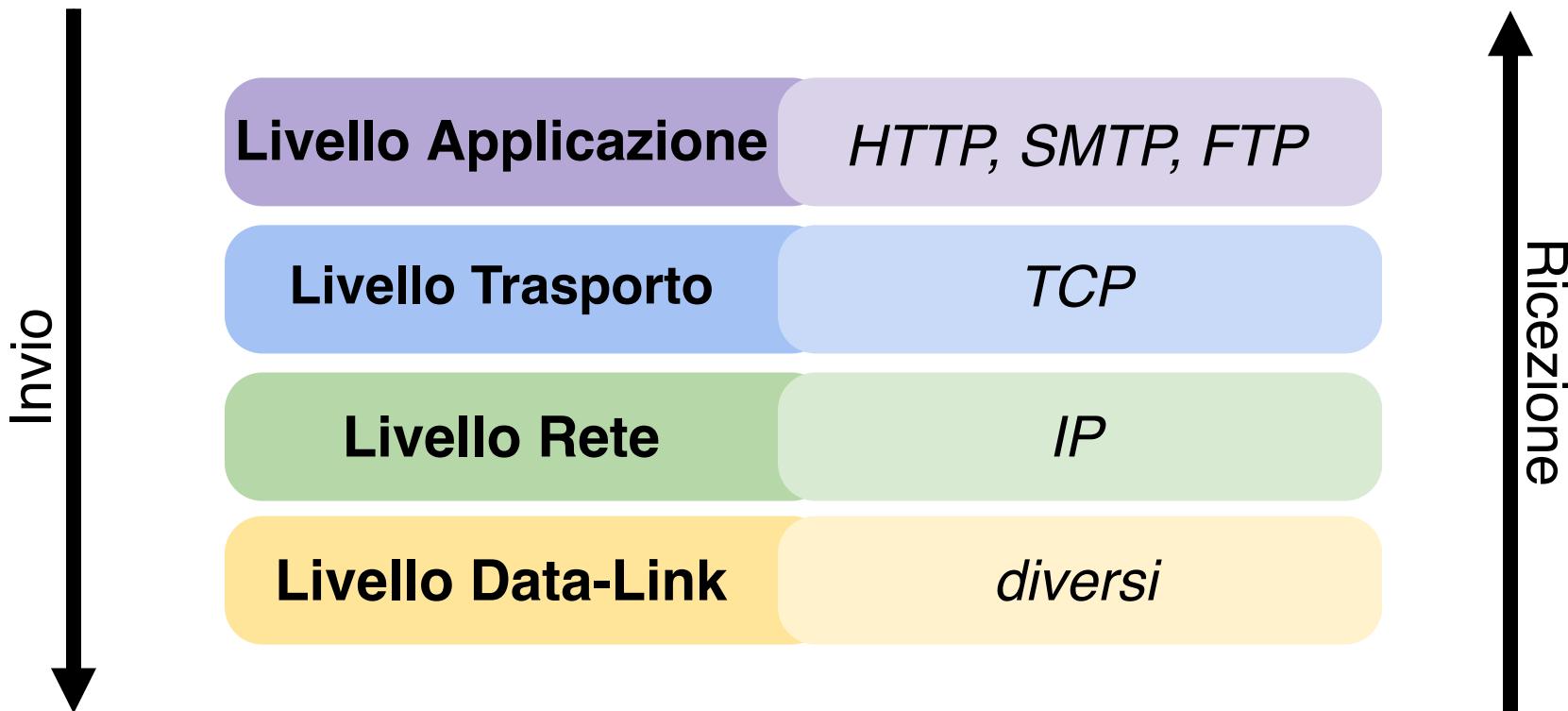
# TCP/IP

I diversi livelli di TCP/IP funzionano insieme come i diversi sistemi che servono al funzionamento del corpo umano

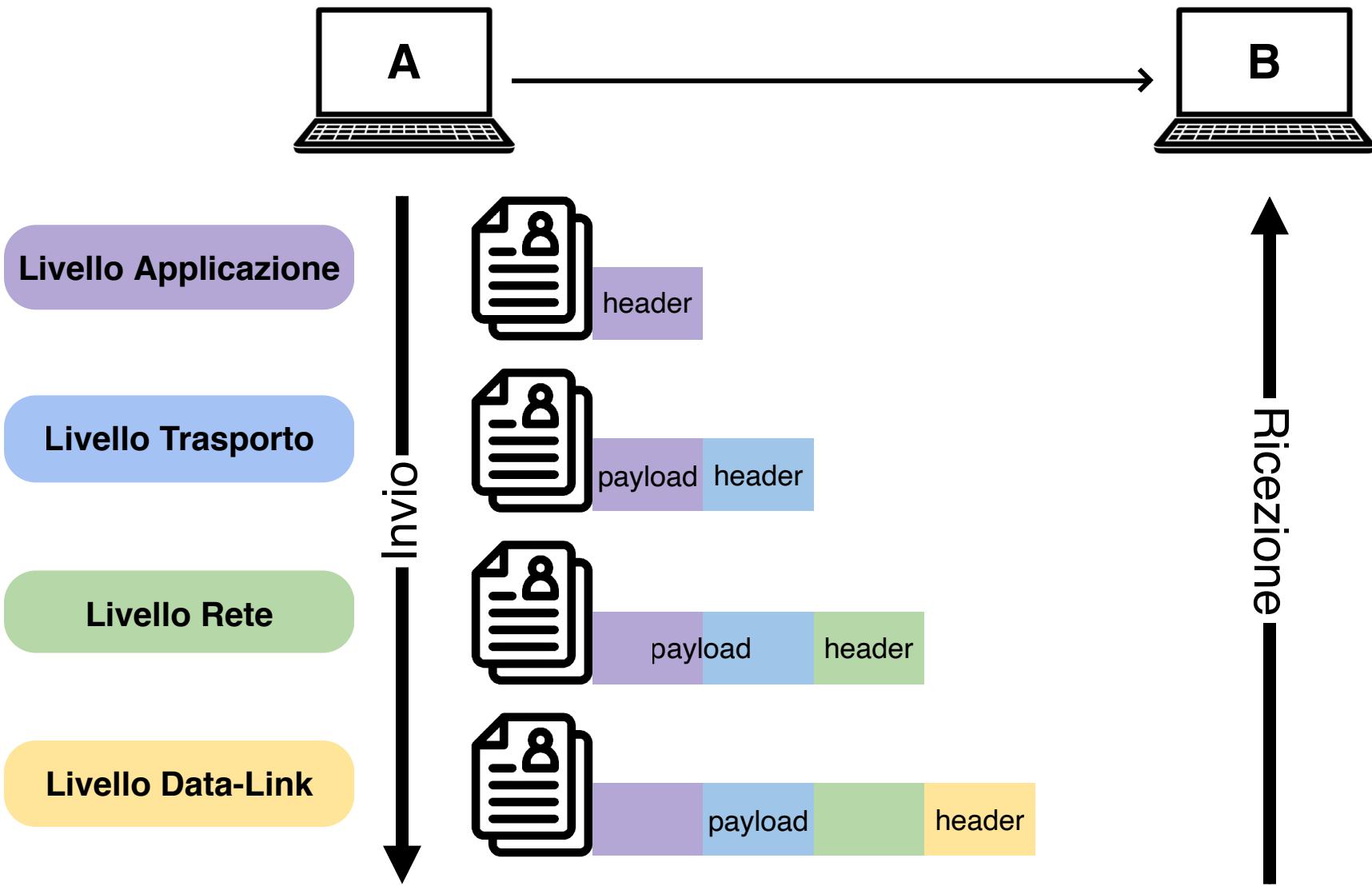


# TCP/IP (2)

TCP/IP è composto da 4 livelli diversi



# TCP/IP (3)



# Transmission Control Protocol (TCP)

Il protocollo TCP gestisce la **suddivisione del messaggio in pacchetti**

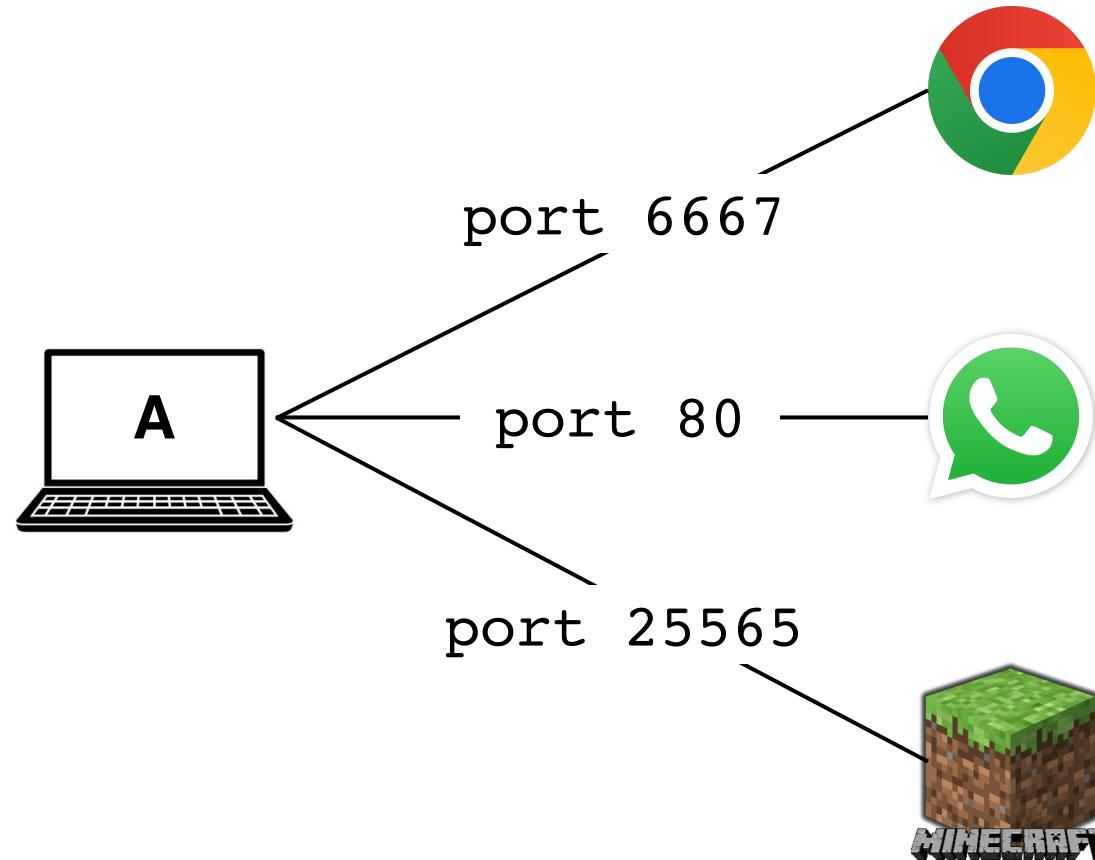
TCP permette la consegna affidabile, ordinata, e esente da errori di un flusso di byte tra due computer in comunicazione tra loro attraverso una rete basata sul protocollo IP

Inoltre, l'header di un pacchetto TCP contiene informazioni relative alla comunicazione a livello trasporto tra i due computer mittente e destinatario:

- le **porte usate** per la comunicazione
- numero di sequenza che indica l'**ordine dei pacchetti**

# TCP (2)

Esempio di gestione delle porte effettuato dal protocollo TCP:



# Internet Protocol (IP)

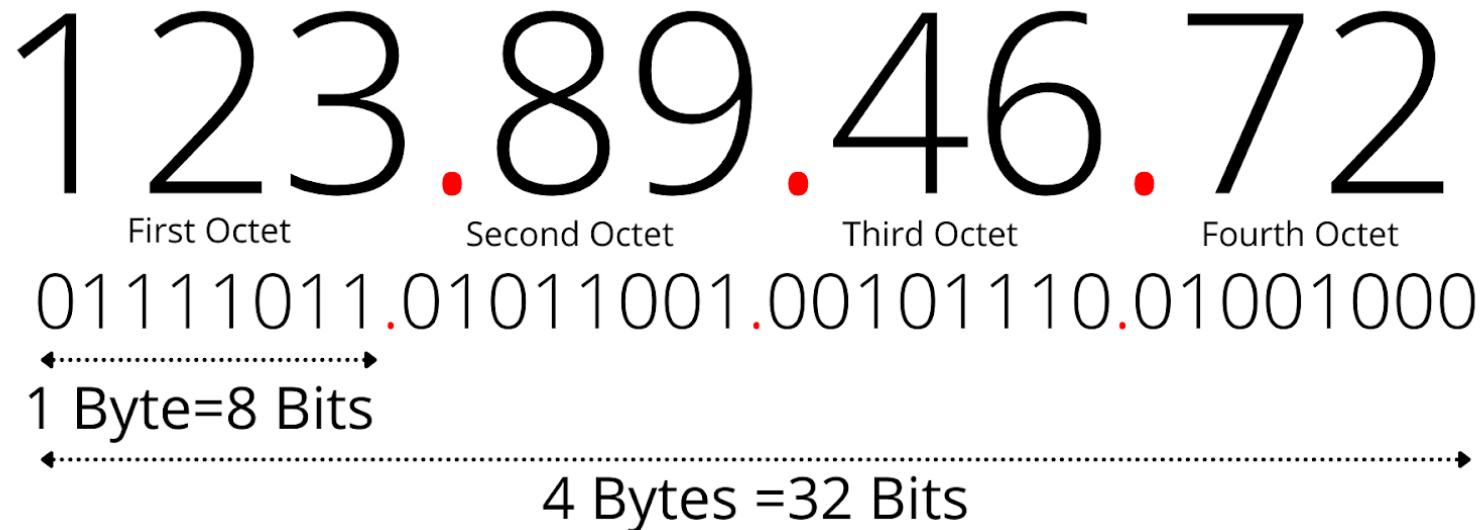
È il **protocollo** che regola l'**instradamento** attraverso i vari nodi di Internet dei vari pacchetti IP che, in qualche modo, compongono il messaggio originale

Pacchetti IP specificano, per ogni pacchetto, l'indirizzo IP del mittente e l'indirizzo IP del destinatario

**Ogni host connesso a Internet possiede un indirizzo IP**

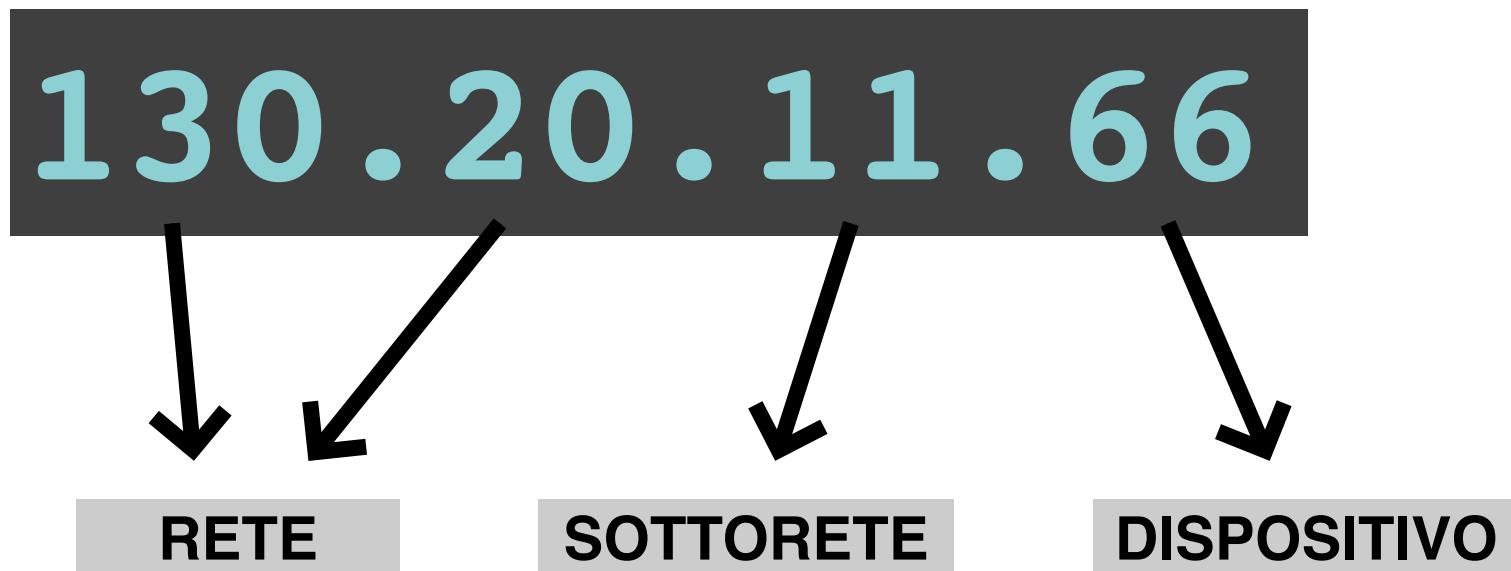
# Internet Protocol (IP) (2)

## IPv4 Address Format (Dotted Decimal Notation)

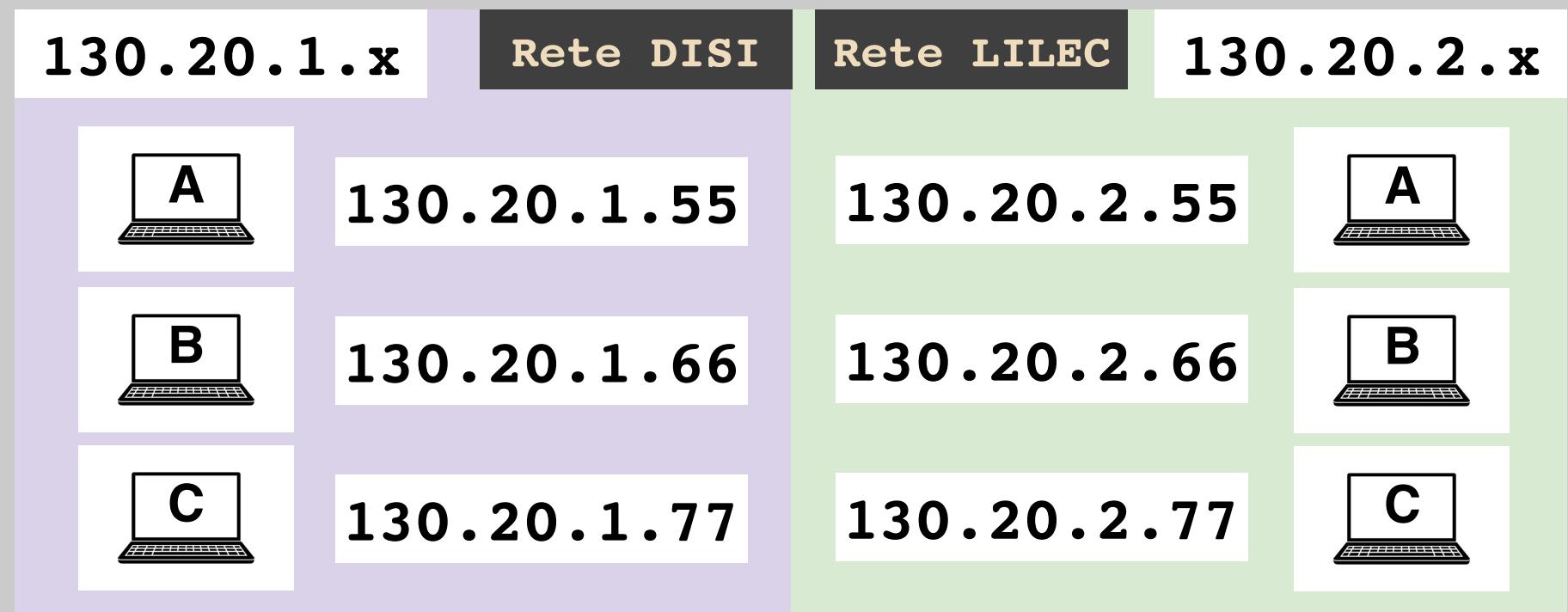


# Internet Protocol (IP) (3)

Gli indirizzi IP sono assegnati gerarchicamente



# Internet Protocol (IP) (3)



# Assegnazione Indirizzi IP

Gli indirizzi IP vengono assegnati da un'organizzazione centrale, la **Internet Assigned Number Authority (IANA)**

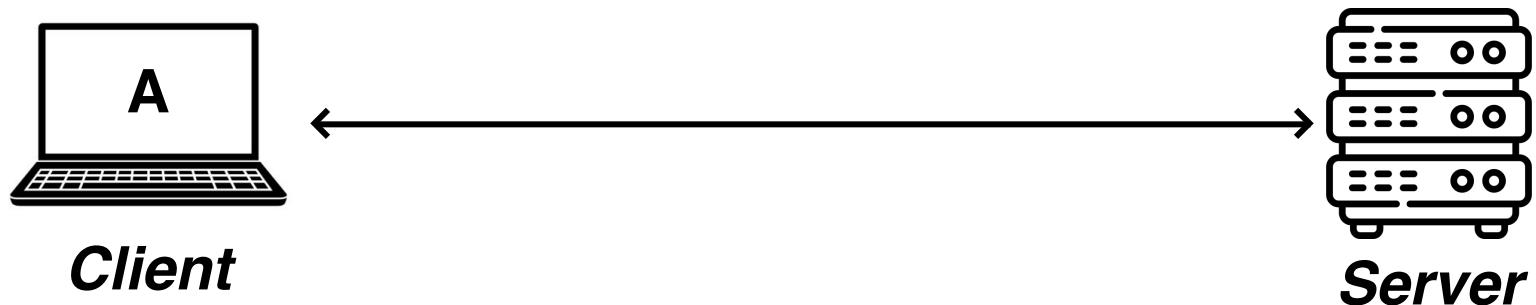
- IANA assegna un numero alle reti fisiche
- IANA delega ad organismi regionali l'assegnamento degli indirizzi IP all'interno delle relative aree geografiche

Per l'Europa l'organismo di riferimento è la **RIPE NCC (Réseaux IP Européens)**

I gestori delle singole reti fisiche sono responsabili dell'assegnamento dei numeri ai loro nodi (es. CeSIA per UniBo)

# Internet Protocol (IP) (4)

Il protocollo TCP/IP viene usato anche nella comunicazione client-server (es. per visitare una pagina web)



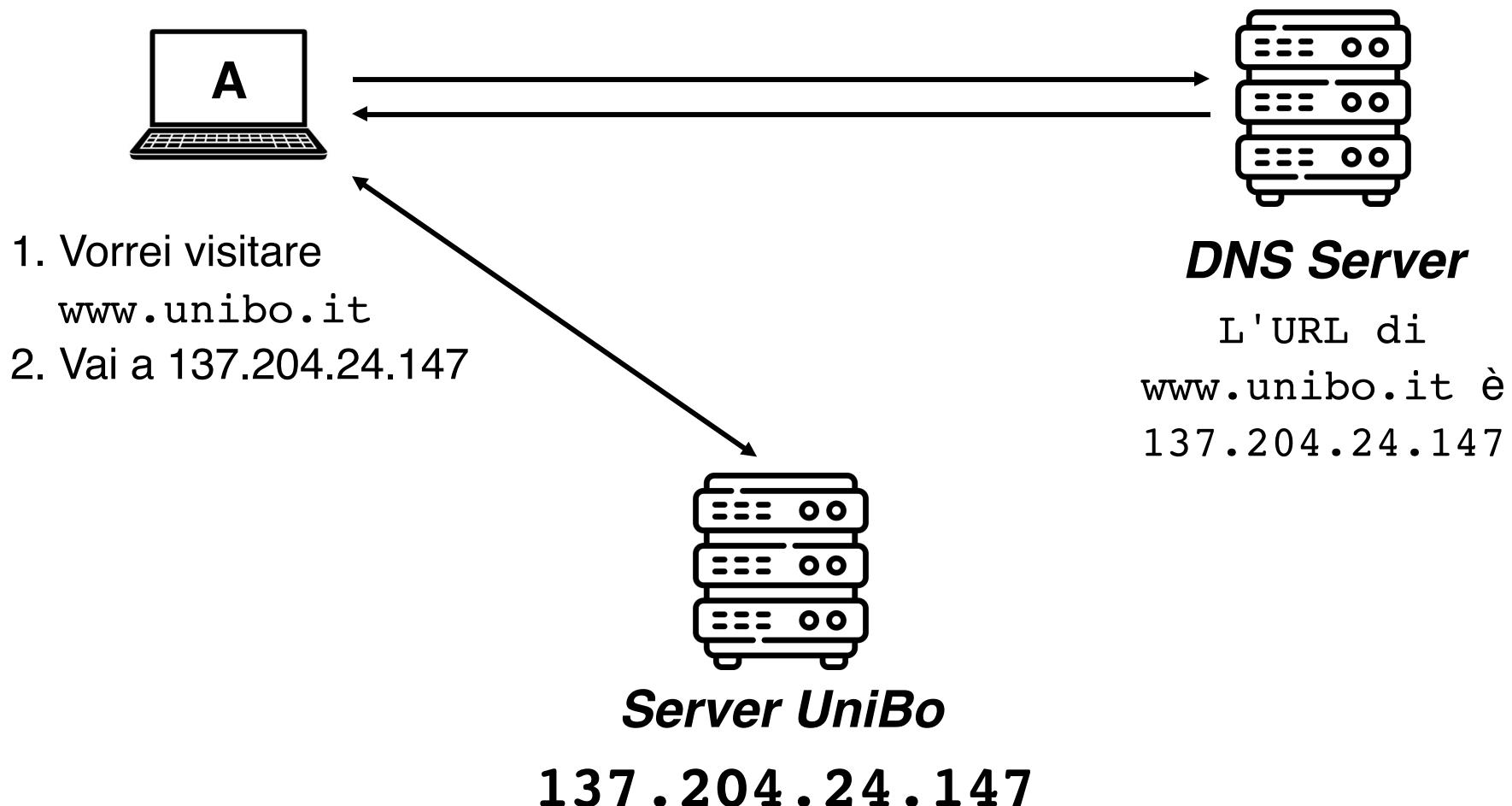
**130.20.1.55**

**22.13.4.55**

Tuttavia quando visitiamo una pagina web non conosciamo l'indirizzo IP, ma un **URL**

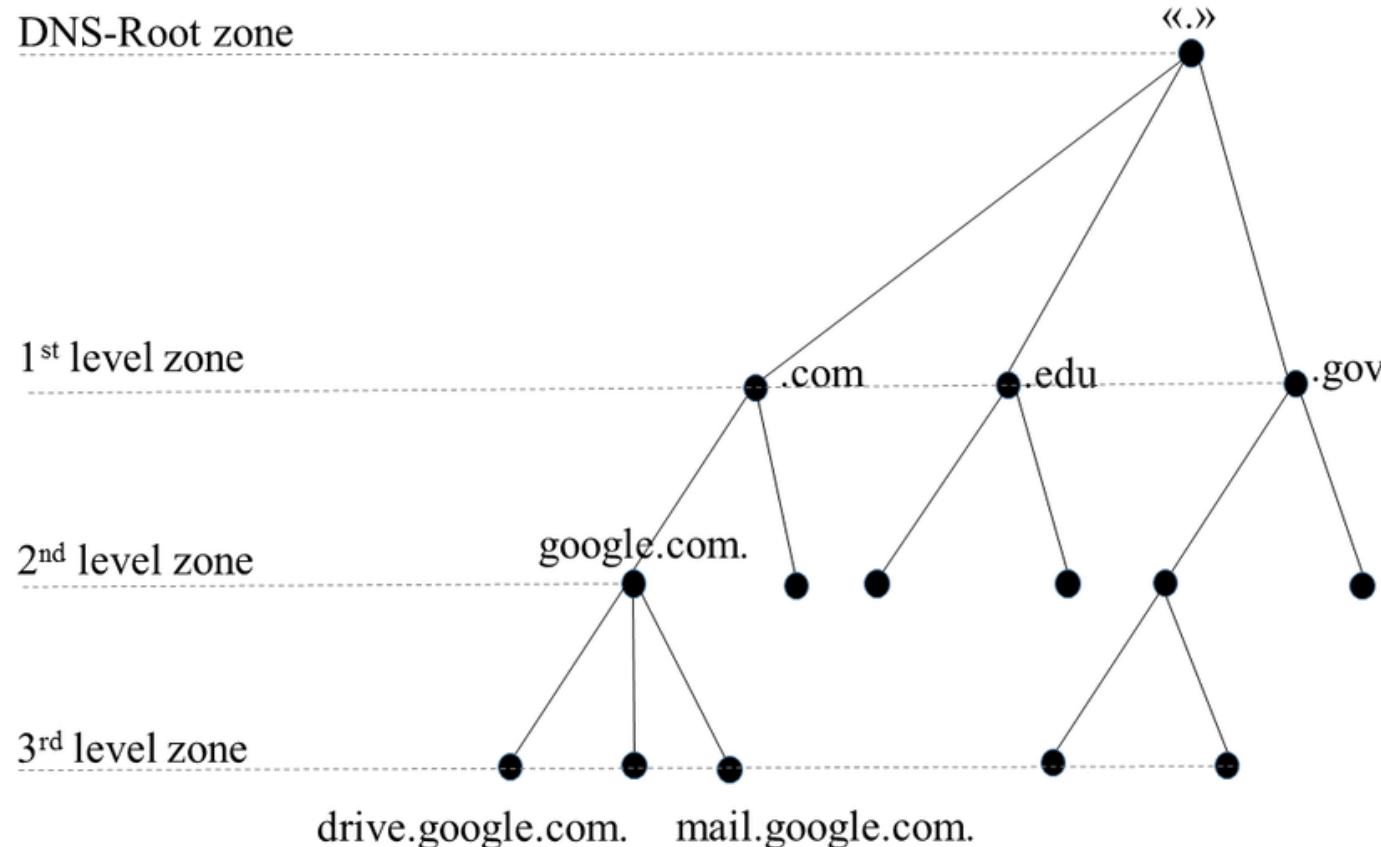
# Domain Name Service (DNS)

Per ottenere l'indirizzo IP conoscendo l'URL è necessario utilizzare un altro protocollo, il Domain Name Service (DNS)



# Assegnazione DNS

I nomi logici di dominio (DNS) adottano uno schema gerarchico



# Assegnazione DNS (2)

La Internet Corporation for Assigned Names and Numbers è un organismo internazionale che si occupa della ripartizione e della **definizione dei domini di primo livello** (es. .it)

Ogni dominio di primo livello ha un organismo di gestione (**Registration Authority**), il quale sovrintende alla registrazione dei nomi simbolici di quel dominio

I domini di **terzo livello** sono assegnati dal titolare del dominio di secondo livello

# Il dominio .it

La **Registration Authority Italiana** ha sede a **Pisa**

La Registration Authority non interagisce direttamente con chi intende registrare il dominio

Il servizio di registrazione dei domini per privati ed aziende è gestito da intermediari, detti **mantainer**

# Intranet

Utilizza la stessa tecnologia di internet per fare comunicare Host che fanno parte di una stessa rete

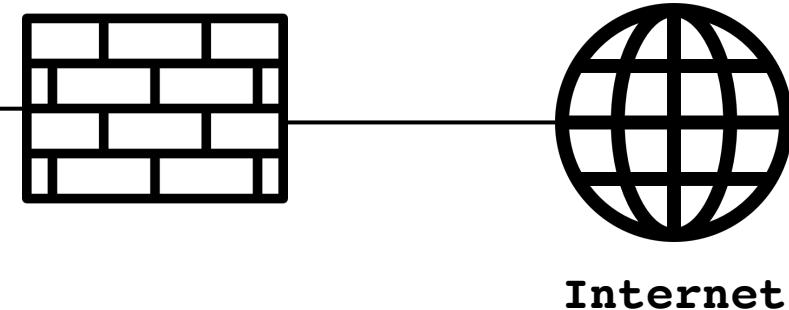
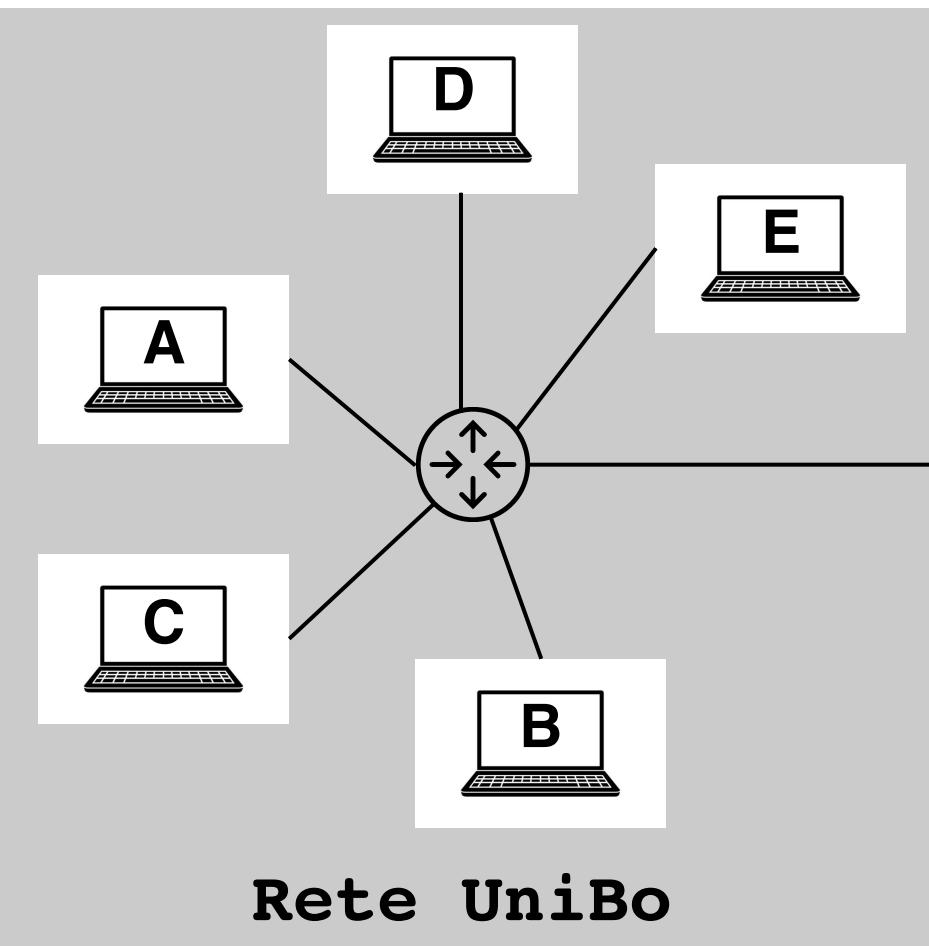
Intranet è:

- basata sulla **tecnologia** di interconnessione, sul software e le applicazioni che sono usati per Internet
- realizzata per le **esigenze** di un privato

Una intranet può essere del tutto scollegata dalla rete pubblica, oppure vi può essere connessa tramite appositi server (firewall) che limitano sia l'accesso dall'esterno che l'uscita da parte degli utenti interni.

# Intranet (2)

- Un esempio di **intranet** è la **rete UniBo**
- Gli Host che fanno parte della rete UniBo possono comunicare tra di loro tramite la intranet



Internet

# Che cos'è Internet - pt.2

**“ Con "Internet" si indica il sistema informativo globale che: (i) è logicamente connesso mediante un unico spazio globale di indirizzi **basato sul protocollo IP** o sulle sue estensioni; (ii) permette di supportare le **comunicazione utilizzando la coppia di protocolli TCP/IP** o le sue estensioni e/o altri protocolli compatibili con IP; (iii) fornisce, utilizza o rende accessibili, in modo pubblico o privato, servizi ad alto livello sfruttando i livelli di comunicazione e le infrastrutture che sono stati descritti ai punti precedenti.**

# Chi coordina Internet?

Internet, nella sua globalità, **non è proprietà di nessuno**

Tuttavia, vi sono scelte tecniche che devono essere necessariamente condivise (es. i protocolli)

Queste convenzioni sono decise da organismi che definiscono degli standard a cui i produttori devono allinearsi

# Collegarsi ad Internet

Per collegarsi ad internet sono necessari:

- Utilizzare un Host che supporti il protocollo **TCP/IP**
- Avere un **indirizzo IP** assegnato
- Collegare il nostro Host ad un **Host collegato ad internet** (es. Router)

# Collegarsi ad Internet (2)

Per collegarsi ad internet è necessario avere un **indirizzo IP** assegnato al dispositivo che stiamo utilizzando

- Se siamo collegati ad una **rete locale** (es. UniBo) l'amministratore della rete ci fornirà l'indirizzo IP
- Se ci colleghiamo tramite un **Internet Service Provider (ISP)** (es. rete domestica), l'ISP ci fornirà l'IP
- Se ci colleghiamo tramite **Wi-Fi**, l'indirizzo IP ci verrà assegnato dopo l'autenticazione

# Collegarsi ad un ISP

Un ISP è un'organizzazione o un'infrastruttura che offre agli utenti (residenziali o imprese), dietro la stipulazione di un contratto di fornitura, servizi inerenti a Internet

Le reti domestiche sono normalmente connesse ad Internet per mezzo di un ISP (es. Vodafone, Fastweb, etc.)

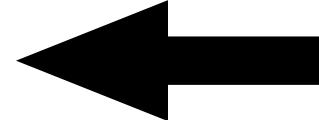
Diversi tipi di connessione:

- **Modem**: velocità 56Kbps (non più utilizzato)
- **ADSL**: velocità fino a 24Mbps
- **Fibra**: diverse tipologie (es. FTTC, FTTH, etc.) velocità fino a diversi Gbps

# I costi di Internet

I costi di Internet sono di due tipi:

- **costo della struttura** di interconnessione e dell'effettivo trasferimento dei dati
- **costo dei servizi** e delle informazioni messe a disposizione sulla rete stessa.



**Ciascun utente paga una porzione di connessione**

- Ogni utente paga un canone ad un ISP (es. Fastweb)
- A sua volta l'ISP compra connettività
  - da altri ISP
  - dai proprietari della connessione fisica
- Parte di quello che l'utente domestico paga alla propria compagnia telefonica per una piccola connessione commutata viene così girato al proprietario della connessione

# Acknowledgements

Alcuni contenuti di queste slides sono tratti dal  
materiale didattico realizzato dal Prof. [Silvio Peroni](#)

 [materiale didattico](#)

 [essepuntato.it](#)

 [essepuntato](#)

# END.

## Internet e Reti

Andrea Poltronieri

 [andrea.poltronieri2@unibo.it](mailto:andrea.poltronieri2@unibo.it)

 [andreamust](#)

 [0000-0003-3848-7574](#)

Abilità Informatiche - 30330

Corsi di laurea magistrale in LMCA e LCIS  
Alma Mater Studiorum - Università di Bologna