

# Appunti di Reti

Stefano Videsott

14 settembre 2025

## Indice

<b>1</b>	<b>Internet</b>	<b>2</b>
1.1	Componenti principali di Internet . . . . .	2
1.2	Protocolli . . . . .	2
1.3	Modelli di architettura . . . . .	2
1.4	Reti di accesso e mezzi fisici . . . . .	2
1.4.1	Tipi di accesso . . . . .	3
1.4.2	Struttura di una rete domestica . . . . .	3
1.5	Mezzi trasmissivi . . . . .	3
1.6	Prestazioni e misurazioni . . . . .	4

# 1 Internet

Internet è un'infrastruttura globale che consente di collegare un grande numero di dispositivi. Un **dispositivo** (o *host*, detto anche sistema terminale) è in genere un computer, uno smartphone o un server che esegue delle **applicazioni di rete**, ovvero programmi che sfruttano la connessione per comunicare o scambiare dati (web, e-mail, VoIP, giochi, streaming, cloud, ecc.).

## 1.1 Componenti principali di Internet

- **Host**: eseguono programmi applicativi e sono collocati ai confini della rete.
- **Router**: apparati che instradano i pacchetti verso la loro destinazione.
- **Collegamenti**: rame, fibra ottica, onde elettromagnetiche, satellite. La capacità di un collegamento è detta **ampiezza di banda** (bit al secondo).
- **ISP (Internet Service Provider)**: forniscono l'accesso alla rete; si organizzano in livelli gerarchici (ISP locali, regionali, nazionali, internazionali).

Internet è quindi una **rete di reti**, con una struttura gerarchica che integra reti pubbliche e intranet private. Gli standard che ne regolano il funzionamento sono definiti nelle **RFC (Request for Comments)**, elaborate dall'**IETF (Internet Engineering Task Force)**.

## 1.2 Protocolli

Un **protocollo** definisce:

- il formato e l'ordine dei messaggi scambiati tra due o più entità in comunicazione;
- le azioni da intraprendere in fase di trasmissione o ricezione di un messaggio, o al verificarsi di un evento.

Tutta la comunicazione su Internet è governata da protocolli (TCP, IP, HTTP, SMTP, Skype, Ethernet...). Esempio di interazione: un client invia una *richiesta di connessione*, il server risponde, e si passa allo scambio di dati.

## 1.3 Modelli di architettura

- **Client-Server**: l'host client richiede un servizio a un programma server (es. browser/server web, client/server e-mail).
- **Peer-to-Peer (P2P)**: due host sullo stesso piano condividono risorse senza dipendere da server dedicati (es. Skype, BitTorrent).

## 1.4 Reti di accesso e mezzi fisici

I terminali si collegano alla rete tramite tecnologie diverse. Alcuni aspetti fondamentali:

- **Ampiezza di banda**: velocità di trasmissione massima (bit/s).
- **Risorse dedicate o condivise**: la capacità può essere riservata a un utente o ripartita tra più utenti.

### 1.4.1 Tipi di accesso

- **Accesso residenziale:**
  - **DSL (Digital Subscriber Line):** utilizza il doppino telefonico. Fino a 1–5 Mbit/s in upstream, 10–50 Mbit/s in downstream.
  - **Modem dial-up:** fino a 56 kbit/s (non consente uso simultaneo di telefono e Internet).
  - **FTTC/FTTH (Fiber To The Cabinet/Home):** connessione in fibra ottica fino all'armadio stradale o fino all'abitazione.
- **Accesso aziendale:** reti locali (LAN) cablate con Ethernet (10 Mbit/s – 10 Gbit/s) tramite switch.
- **Accesso wireless:**
  - **LAN wireless (Wi-Fi):** standard IEEE 802.11 (a/b/g/n/ac) con velocità da 11 Mbit/s a oltre 100 Mbit/s.
  - **Reti cellulari:** dal 3G (1 Mbit/s) al 4G (100 Mbit/s) fino al 5G (1 Gbit/s e oltre).
  - **WiMAX, FWA:** connessioni wireless a livello geografico, gestite da provider.

### 1.4.2 Struttura di una rete domestica

Una tipica rete casalinga include:

- un modem (DSL o via cavo);
- un router con funzioni di firewall/NAT;
- collegamenti Ethernet cablati;
- un punto di accesso wireless per dispositivi mobili.

## 1.5 Mezzi trasmissivi

I dati vengono rappresentati come **bit** che viaggiano dal trasmettitore al ricevente attraverso un **mezzo fisico**.

- **Mezzi guidati:** trasmissione attraverso un supporto fisico.
  - **Doppino intrecciato (Twisted Pair, TP):** due fili di rame intrecciati per ridurre le interferenze. Vari tipi di schermatura (UTP, STP, FTP, S/FTP). Standard Ethernet con connettore RJ45.
  - **Cavo coassiale:** due conduttori concentrici, usato per TV via cavo o Ethernet legacy. Supporta trasmissione a banda base o larga.
  - **Fibra ottica:** filamenti sottili di vetro che trasmettono impulsi luminosi. Offre altissima capacità (10–100 Gbit/s), bassi errori, immunità ai disturbi, ideale per collegamenti long-haul.
- **Mezzi non guidati:** trasmissione tramite onde elettromagnetiche.

- **Canali radio:** usati in Wi-Fi, Bluetooth, LTE, 5G. Sensibili a riflessioni, ostacoli e interferenze.
- **Microonde terrestri:** trasmissione punto-punto fino a 45 Mbit/s, richiede visibilità diretta.
- **Reti satellitari:** in orbita GEO (36.000 km, ritardo  $>200$  ms) o LEO (bassa orbita, ritardi minori). Capacità fino a 45 Mbit/s.

## 1.6 Prestazioni e misurazioni

La qualità di una rete si valuta attraverso:

- **Velocità di download:** dati ricevuti per unità di tempo;
- **Velocità di upload:** dati inviati per unità di tempo;
- **Latenza (ping):** tempo impiegato da un pacchetto per andare e tornare;
- **Perdite di pacchetti e throughput** effettivo.

Gli strumenti di misura (ad es. <http://www.speedtest.net>) permettono di confrontare le velocità effettive con quelle dichiarate dall'ISP. Le differenze possono dipendere da congestione, qualità del segnale o limitazioni del provider.