

Tipologie delle reti

Un criterio importante per classificare le reti è la loro scala di grandezza (reti di scala differenti usano tecnologie differenti).

In base alla scala, possiamo distinguere:

- *PAN*, Personal Area Network: rete personale, usata per collegare dispositivi molto vicini all'utente, per esempio smartphone, cuffie Bluetooth, smartwatch, mouse o tastiera.
- *LAN*, Local Area Network: rete locale, usata in una casa, in un laboratorio, in un ufficio, in una scuola o in un edificio.
- *WAN*, Wide Area Network: rete geografica estesa, usata per collegare reti distribuite su grandi distanze, per esempio tra città, nazioni o continenti.

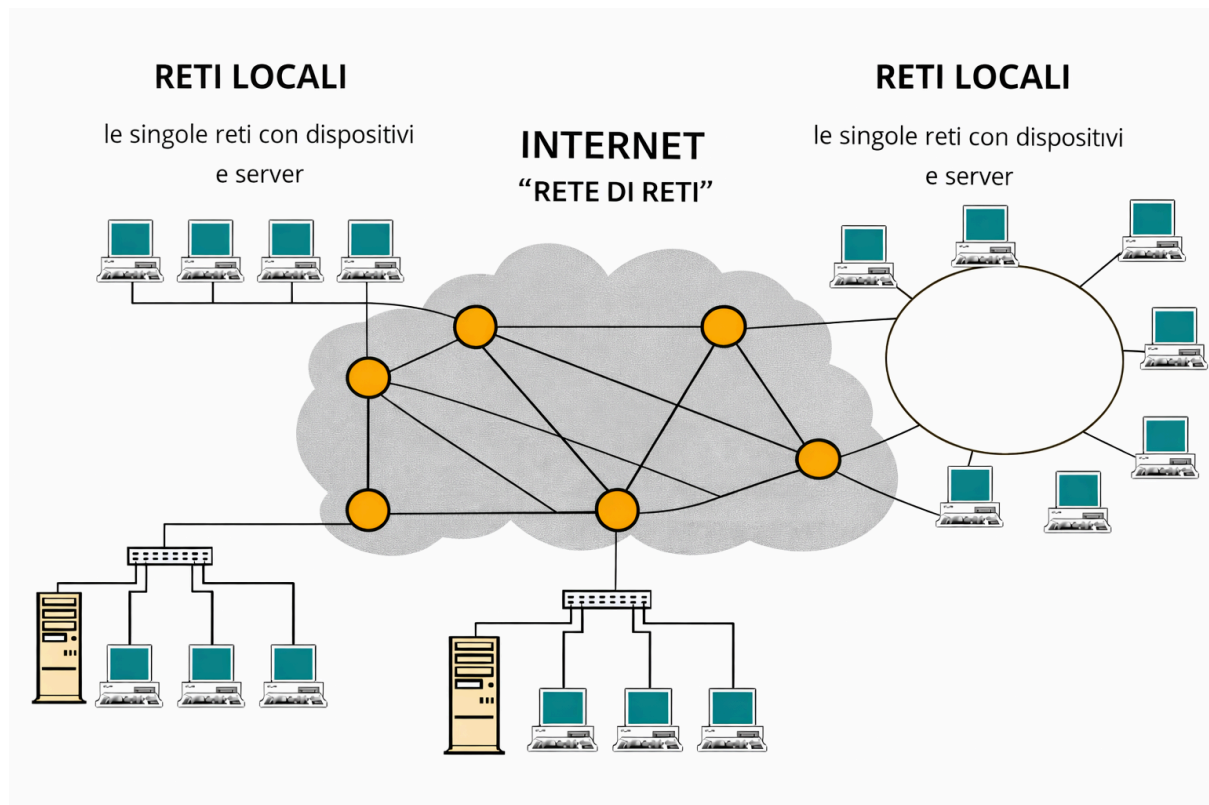
Sotto una tabella riassuntiva (le distanze indicate sono valori approssimativi: servono a capire l'ordine di grandezza delle reti, ma nella pratica i confini tra reti diverse possono variare in base alla tecnologia usata e al contesto).

Distanza tra i dispositivi	Esempio area	Tecnologia
1 m	metro quadro	Personal area network (<i>PAN</i>)
10 m	stanza	Local area Network (<i>LAN</i>)
100 m	edificio	Local area Network (<i>LAN</i>)
1 km	campus	Local area Network (<i>LAN</i>)
10 km	città	Wide area network (<i>WAN</i>)
100 km	nazione	Wide area network (<i>WAN</i>)
1.000 km	continente	Wide area network (<i>WAN</i>)
10.000 km	pianeta	Internet

La connessione di due o più reti è chiamata **internetwork** o **internet** (con la i minuscola). Invece l'**Internet** mondiale (con la I maiuscola) è una particolare internet che collega tutto il globo.

Internet è certamente l'esempio più noto di internetwork, perché è una vasta rete globale di dispositivi interconnessi che permette la comunicazione, lo scambio di informazioni e l'accesso a risorse e servizi online.

Essenzialmente, Internet è una rete di reti, in cui milioni di dispositivi e server in tutto il mondo sono collegati tra di loro, consentendo la condivisione e il trasferimento di dati.

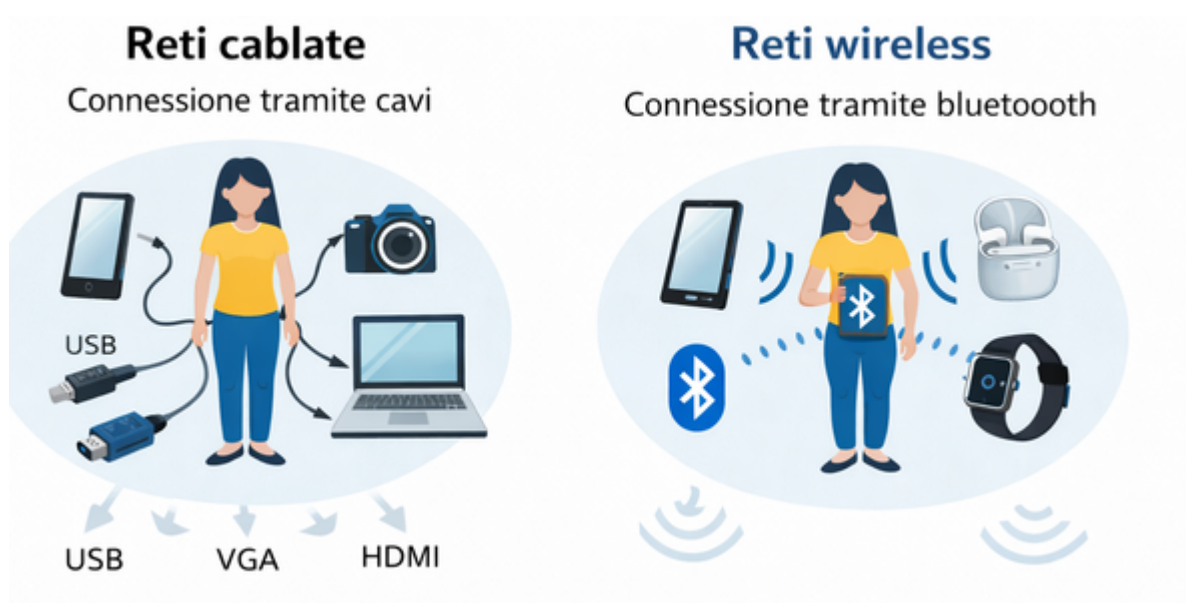


PAN

Le reti PAN (Personal Area Network) permettono ai dispositivi di comunicare nello spazio fisico alla portata di una persona.

Le reti PAN possono essere cablate o wireless.

Una PAN cablata può collegare dispositivi vicini tramite cavi, per esempio USB. Una PAN wireless, invece, collega dispositivi senza fili, per esempio tramite Bluetooth.



Bluetooth

Il **Bluetooth** è uno standard di comunicazione wireless a corto raggio che consente la trasmissione di dati e segnali audio tra dispositivi come smartphone, computer, tablet, cuffie, altoparlanti e altri dispositivi elettronici.

Rispetto al Wi-Fi (la connessione wireless per le reti *LAN*), il Bluetooth è pensato per comunicazioni a corto raggio e a basso consumo energetico. Questo significa che trasmette con una potenza ridotta, sufficiente per collegare dispositivi vicini, ma non pensata per coprire grandi distanze.

Il Bluetooth è utilizzato in una vasta gamma di dispositivi e applicazioni, tra cui cuffie e altoparlanti wireless, mouse e tastiere senza fili, sensori di fitness, dispositivi per il controllo remoto e molto altro ancora.

Grazie alla sua facilità d'uso, basso consumo energetico e sicurezza, il Bluetooth rimane uno standard popolare per la comunicazione wireless a basso raggio.

Differenze tra Bluetooth e Wi-Fi:

- Il Bluetooth viene usato soprattutto per collegare direttamente dispositivi vicini, come cuffie, mouse, tastiere, smartwatch o controller.
- Il Wi-Fi viene usato soprattutto per collegare un dispositivo a una rete locale e, attraverso di essa, a Internet.
- Il Wi-Fi è generalmente più veloce del Bluetooth ed è più adatto al trasferimento di grandi quantità di dati.
- Il Bluetooth consuma meno energia ed è più adatto a dispositivi piccoli o alimentati a batteria.

Il Bluetooth è pensato per collegamenti a corto raggio, mentre il Wi-Fi è pensato per coprire aree più ampie, come una stanza, una casa, un laboratorio o un ufficio.

Dal punto di vista dell'utente, però, usare il Bluetooth non significa semplicemente "accenderlo": i dispositivi devono prima riconoscersi, associarsi e stabilire una connessione. Per collegare due dispositivi Bluetooth, di solito si seguono alcuni passaggi.

- Il primo passaggio è l'attivazione del Bluetooth: Entrambi i dispositivi devono avere il Bluetooth acceso. Per esempio, se vogliamo collegare delle cuffie wireless a uno smartphone, sia lo smartphone sia le cuffie devono avere il Bluetooth attivo.
- Il secondo passaggio è la modalità di rilevamento: Un dispositivo deve rendersi visibile agli altri dispositivi vicini. Per esempio, quando mettiamo delle cuffie Bluetooth in modalità pairing, le cuffie diventano rilevabili dallo smartphone. In questo modo, lo smartphone può trovarle nell'elenco dei dispositivi disponibili.
- Il terzo passaggio è l'associazione, chiamata pairing: L'associazione è la procedura con cui due dispositivi Bluetooth vengono abbinati tra loro per la prima volta. Durante questa fase, i dispositivi si scambiano informazioni di riconoscimento e, in alcuni casi, viene richiesto un codice PIN o una conferma da parte dell'utente. Per esempio, quando selezioniamo il nome delle cuffie Bluetooth sullo smartphone, il telefono avvia la procedura di pairing. Se l'associazione riesce, lo smartphone memorizza quelle cuffie tra i dispositivi conosciuti.

Una volta completata l'associazione, i dispositivi possono connettersi. Associare e connettere non sono esattamente la stessa cosa. L'associazione crea un rapporto stabile tra

due dispositivi, mentre la connessione è il collegamento attivo usato in quel momento per scambiare dati.

Per esempio, delle cuffie Bluetooth possono essere già associate allo smartphone, ma non essere connesse. Quando le accendiamo, lo smartphone può riconoscerle e connetterle automaticamente. A quel punto l'audio viene inviato dallo smartphone alle cuffie.

Quando non vogliamo più usare un dispositivo Bluetooth, possiamo disconnetterlo.

Disconnettere significa interrompere il collegamento attivo, senza cancellare l'associazione. In questo modo, il dispositivo resta memorizzato e potrà riconnettersi più facilmente in futuro.

Per esempio, se disconnettiamo le cuffie Bluetooth dallo smartphone, l'audio non passa più dalle cuffie, ma lo smartphone può ancora ricordarle. Se le riaccendiamo più tardi, potremo riconnetterle senza ripetere tutta la procedura di pairing.

Diverso è il caso della dissociazione, chiamata anche rimozione o “dimentica dispositivo”.

Dissociare un dispositivo significa cancellare l'associazione memorizzata. Dopo la dissociazione, i due dispositivi non si riconoscono più automaticamente. Per usarli di nuovo insieme, bisogna ripetere la procedura di pairing.

Per esempio, se sullo smartphone scegliamo “dimentica questo dispositivo” per le cuffie Bluetooth, lo smartphone cancella le informazioni di associazione. Se in futuro vorremo usare di nuovo quelle cuffie con lo stesso telefono, dovremo rimetterle in modalità pairing e associarle di nuovo.

LAN

Una local area network (*LAN*, local area network, rete locale) collega più dispositivi all'interno di un'area limitata, spesso tramite switch e access point.

Per esempio, se in casa o in ufficio hai diversi computer, stampanti, server che devono dialogare tra loro, sarà necessario connetterli con una *LAN*, in questo modo gli apparati potranno scambiare dati tra di loro.

All'interno di una *LAN*, i dispositivi usano indirizzi *MAC* per riconoscersi e scambiarsi dati.

Quando un dispositivo invia dati a un altro dispositivo della stessa rete locale, nelle informazioni di controllo viene indicato anche l'indirizzo *MAC* del destinatario.

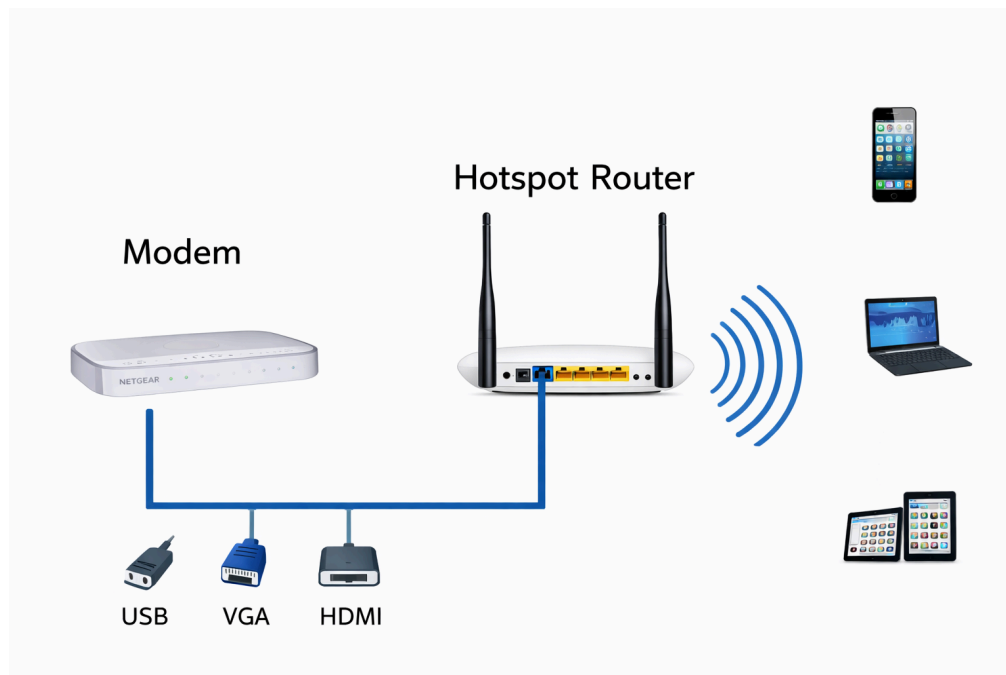
Quando un dispositivo comunica con un altro nella stessa *LAN*, invia i dati verso la rete locale. Se è presente uno switch, questo inoltra i dati verso la porta corretta in base all'indirizzo *MAC* del destinatario.

Una rete *LAN* può essere:

- cablata
- wireless

Reti *LAN* wireless

Nelle *LAN* wireless (*WLAN*, Wireless Local Area), i dispositivi comunicano via onde radio con un access point o un router Wi-Fi. L'access point collega i dispositivi wireless alla rete locale.

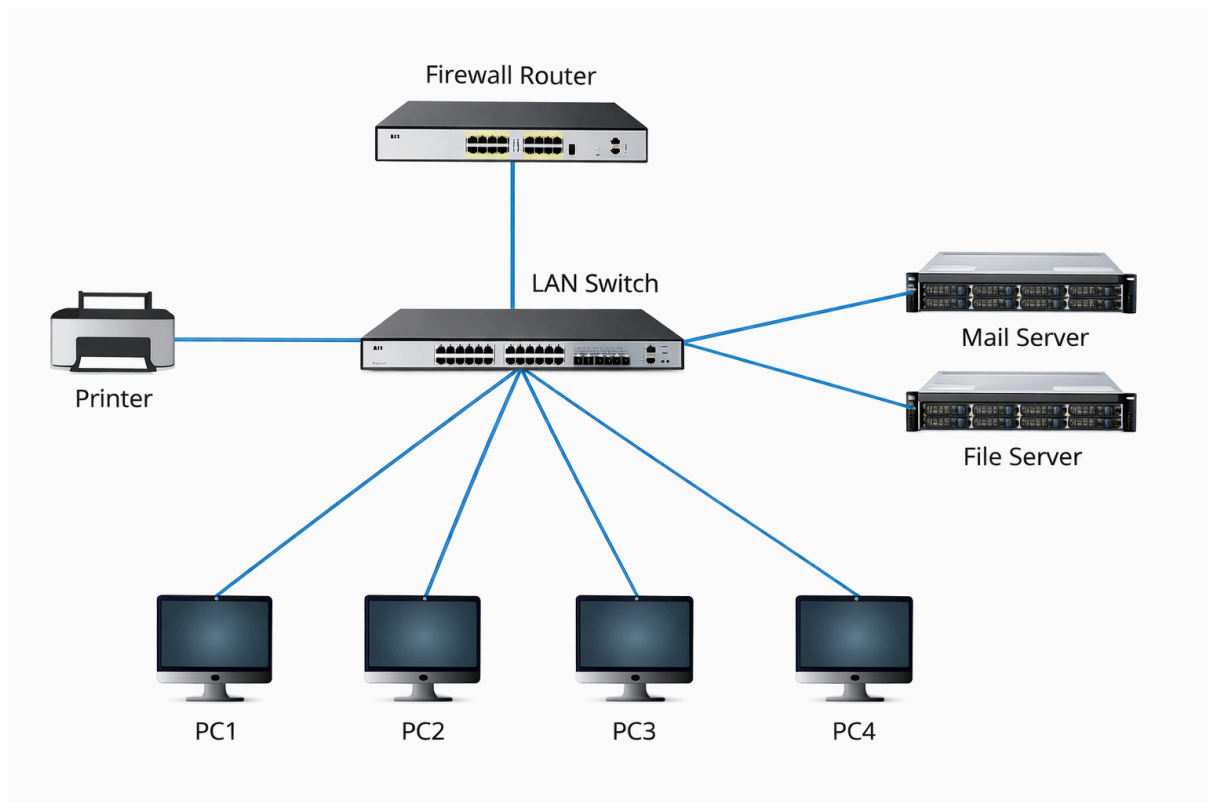


Reti *LAN* cablate

Le reti *LAN* cablate usano diverse tecnologie di trasmissione: per esempio alcune utilizzano cavi di rame, altri la fibra ottica.

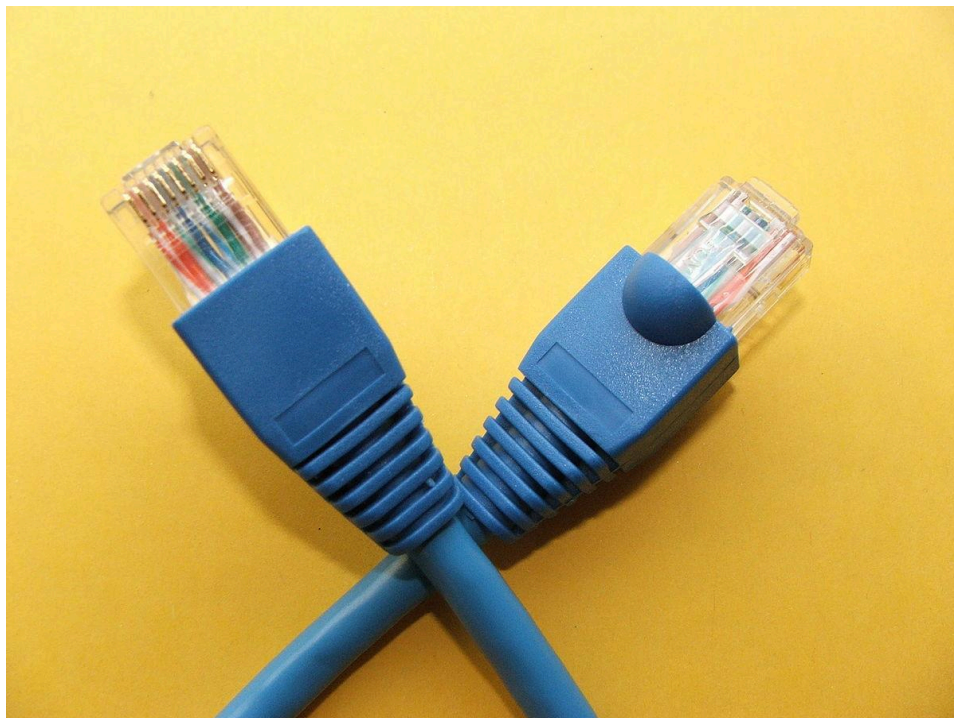
Le reti cablate offrono generalmente maggiore stabilità, minore latenza e prestazioni più prevedibili rispetto alle reti wireless, perché il segnale viaggia in un mezzo fisico meno soggetto a interferenze.

La topologia delle reti *LAN* spesso è a punto a punto: ogni computer si connette a uno switch in maniera esclusiva.



La tecnologia di connessione più comune per la *LAN* è conosciuta come **Ethernet** e il cavo che consente la tecnologia ethernet si chiama **cavo ethernet**.

Nel linguaggio comune si parla spesso di “cavo Ethernet”, anche se più precisamente si tratta di un cavo di rete in rame a doppino intrecciato, spesso con connettore RJ45, usato per collegare dispositivi Ethernet.



Cavo ethernet

WAN

Una **WAN** (Wide area network) copre un'area geografica estesa, spesso una nazione o un continente.

In modo semplificato, possiamo distinguere due parti principali in una WAN:

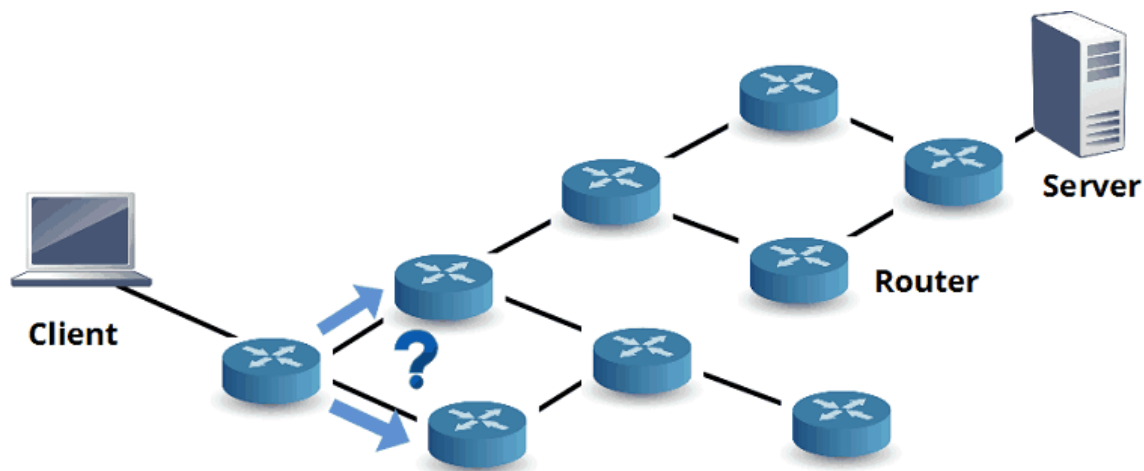
- Gli Host, cioè i dispositivi finali che usano la rete, come computer, smartphone, server o altri sistemi.
- L'infrastruttura di comunicazione, cioè l'insieme di linee di trasmissione e apparati di rete che collegano gli host tra loro. Nei testi di reti, questa infrastruttura di comunicazione viene spesso chiamata sottorete di comunicazione.

La sottorete a sua volta è formata da altri due componenti:

- Linee di trasmissione: Le linee di trasmissione spostano i pacchetti tra le macchine: possono essere realizzate con cavo di rame, fibra ottica, ecc...
- Elementi di commutazione: Gli elementi di commutazione sono router specializzati che collegano due o più linee di trasmissione: quando i dati arrivano da una linea ricevente, il router deve scegliere una linea di uscita su cui inoltrarli.

Per esempio nell'immagine sottostante:

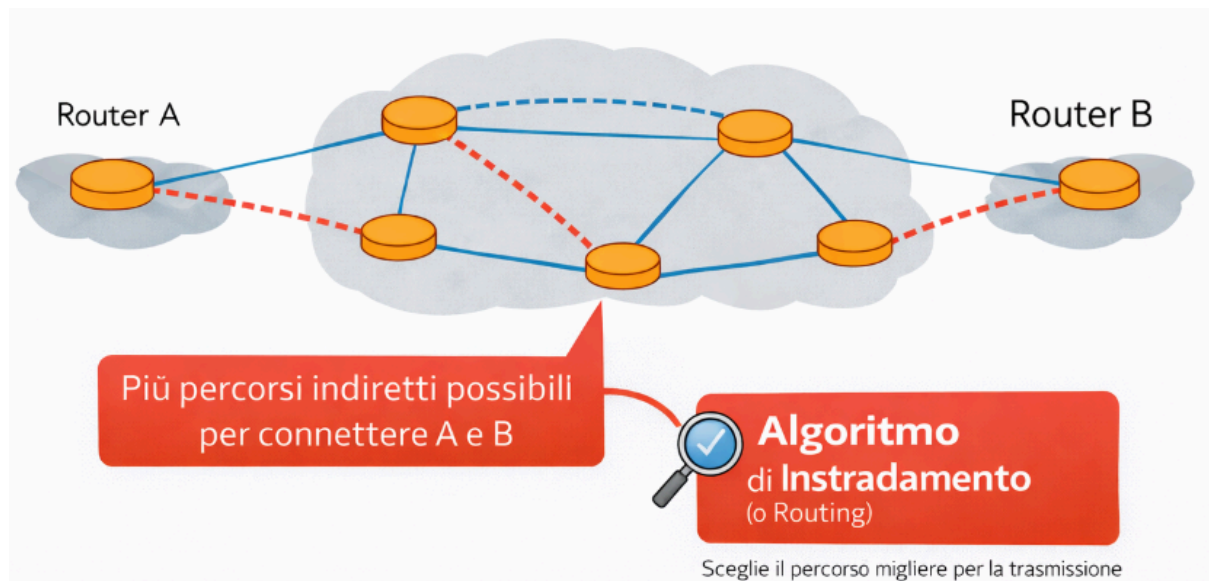
- Gli host sono il client e il server.
- Elementi di commutazione sono i router tra i due host.
- Le linee di trasmissione sono i cavi che collegano i router.



Nella maggior parte delle WAN la sottorete contiene molte linee di trasmissione, ognuna delle quali connette una coppia di router.

Se due router che non appartengono alla stessa linea di trasmissione vogliono comunicare, devono farlo in modo indiretto, passando attraverso altri router.

Poiché possono esistere più percorsi possibili, i router usano algoritmi di instradamento, o **routing**, per decidere quale strada far seguire ai pacchetti.



ISP

Nelle WAN pubbliche o commerciali, spesso gli host appartengono agli utenti finali o ai gestori dei servizi.

Invece l'infrastruttura di comunicazione è gestita da fornitori di servizi di rete che collegano i diversi host che richiedono i loro servizi.

Un fornitore di servizi di rete collegato a Internet si chiama **ISP** (Internet service provider) e la sua sottorete si chiama **rete ISP**.

i clienti che si collegano ad un **ISP** ricevono un servizio di connessione a Internet.

Esempio

Alcuni esempi di ISP italiani sono TIM, Vodafone, Fastweb, WindTre e altri operatori che forniscono servizi di accesso a Internet tramite fibra, rete mobile o altre tecnologie.

Ricapitoliamo:

- Sottorete: l'insieme di router e linee di comunicazione possedute dall'operatore di rete.
- Rete: l'insieme della sottorete e i suoi host.
- Internetwork: insieme di reti interconnesse.
- Internet: un particolare internetwork che collega tutto il mondo.

