

Protocollo TCP/IP

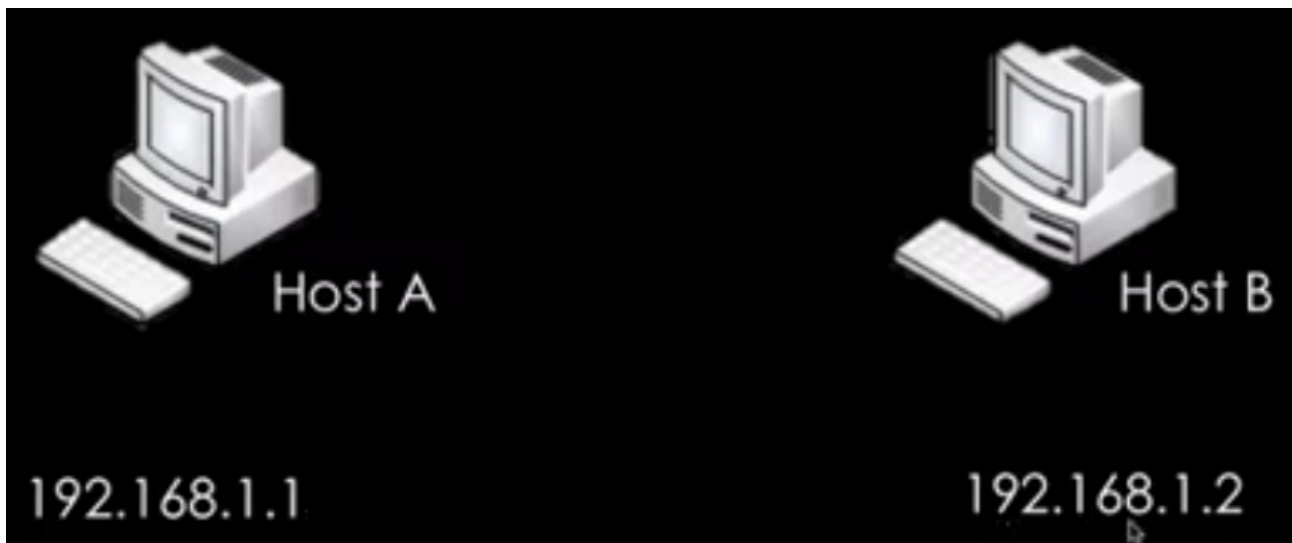
Un Protocollo è un **insieme di regole** che definisce una particolare comunicazione descrivendone modalità di interazione, regole e tutto il necessario per far sì che la comunicazione arrivi correttamente dal Client A al Client B.

Def.: Un Protocollo è un insieme di regole che definisce una particolare comunicazione.

II PROTOCOLLO TCP/IP E' composto da

TCP IP UDP

Per far sì che la trasmissione avvenga in modo corretto è fondamentale che gli Host vengano identificati in modo univoco, ed è a questo punto che entra in gioco l'IP, che è l'elemento che servirà a distinguere in modo univoco un elemento all'interno di un Network, di una rete. Esempio: consideriamo 2 Host con i relativi indirizzi 2 IP differenti ed appartenenti ad una stessa rete, quindi, possono mettersi in contatto tra di loro.



Se l'Host A ha intenzione di comunicare con l'Host B non dovrà fare altro che comunicare l'indirizzo IP dell'Host B; lo stesso vale anche in caso contrario, ovvero se B vuole comunicare con A, una volta inviata l'informazione giungerà sicuramente a destinazione senza problemi.

Il Protocollo IP prevede che le informazioni da trasmettere siano suddivisi in N pacchetti di una certa dimensione e ad ogni pacchetto è associato a l'indirizzo del mittente e del destinatario. Tale protocollo non prevede nessun controllo sui dati trasmessi, cioè non definisce l'ordine di arrivo e ne tantomeno se arrivano a destinazione; può capitare infatti che un pacchetto trasmesso dopo arrivi prima degli altri che sono stati trasmessi precedentemente, in quanto, non è detto che i pacchetti seguano tutti lo stesso percorso. Il protocollo si occuperà di ricostruire l'informazione così come è stata trasmessa, quindi, con

tutti i pacchetti nel loro giusto ordine, in modo che l'informazione ricevuta è la stessa di quella inviata.

IL protocollo TCP abbinato all'IP si occupa di gestire :

VERIFICA LA CORRETTEZZA DEI PACCHETTI RICEVUTI

RICHIEDE DI RISPEDIRE EVENTUALI PACCHETTI MANCANTI O ERRATI

RICOSTRUZIONE DELL'INFORMAZIONE RISPETTANDO LA SEQUENZA

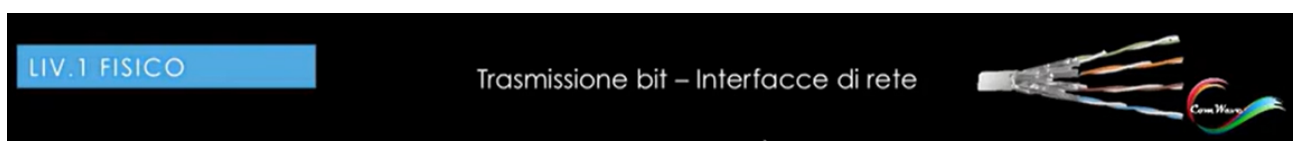
Quanto appena descritto fa riferimento al **MODELLO ISO/OSI**

Il **modello ISO/OSI** (International Standards Organization/Open Systems Interconnection) è un modello di riferimento standard per la comunicazione in rete. Consente di comprendere e progettare architetture di rete suddividendo la comunicazione in **sette livelli**, ognuno con funzioni specifiche e indipendenti dagli altri. Il protocollo TCP/IP si ispira proprio a questo modello

Ecco una panoramica dei **sette livelli del modello OSI**:

1. Livello 1: Fisico

- **Funzione:** Trasmissione fisica dei dati sotto forma di segnali elettrici, ottici o radio.
- **Unità dati:** Bit.
- **Componenti:** Cavi, connettori, schede di rete, trasmettitori e ricevitori.
- **Esempio:** Ethernet (livello fisico), standard come USB o fibra ottica.



2. Livello 2: Collegamento Dati (Data Link)

- **Funzione:** Ha il compito di trasmettere una sequenza di Byte su una linea di trasmissione in modo che sia esente da errore al livello superiore, quindi, fornisce il trasferimento affidabile dei dati tra nodi collegati direttamente. Gestisce il controllo degli errori e il controllo del flusso per garantire una comunicazione affidabile tra dispositivi collegati direttamente nello stesso collegamento fisico (come tra due nodi nella stessa rete locale). Se si ha l'esigenza di inviare una informazione e questa deve arrivare senza alterazioni, l'idea è di spezzare questa informazione (dato) in tanti pacchetti di tot. byte che compongono il dato; di tutta questa problematica si occupa il Data Link, più

altri controlli. In questo modo aumenta la probabilità che l'informazione arrivi a destinazione in modo corretto. Questo livello è più complicato di quello fisico

- **Unità dati:** Frame (Contenitore di dati che comprende vari campi per garantire una trasmissione sicura e corretta).
 - **Componenti:** Switch e bridge.
 - **Sottolivelli:**
 - **MAC (Media Access Control):** Accesso al mezzo fisico.
 - **LLC (Logical Link Control):** Controllo della logica di collegamento.
 - **Protocolli:** Ethernet, Wi-Fi (802.11), PPP, MARC, ARP, RARP che fanno riferimento al MAC Address (indirizzo fisico delle schede di rete)
-

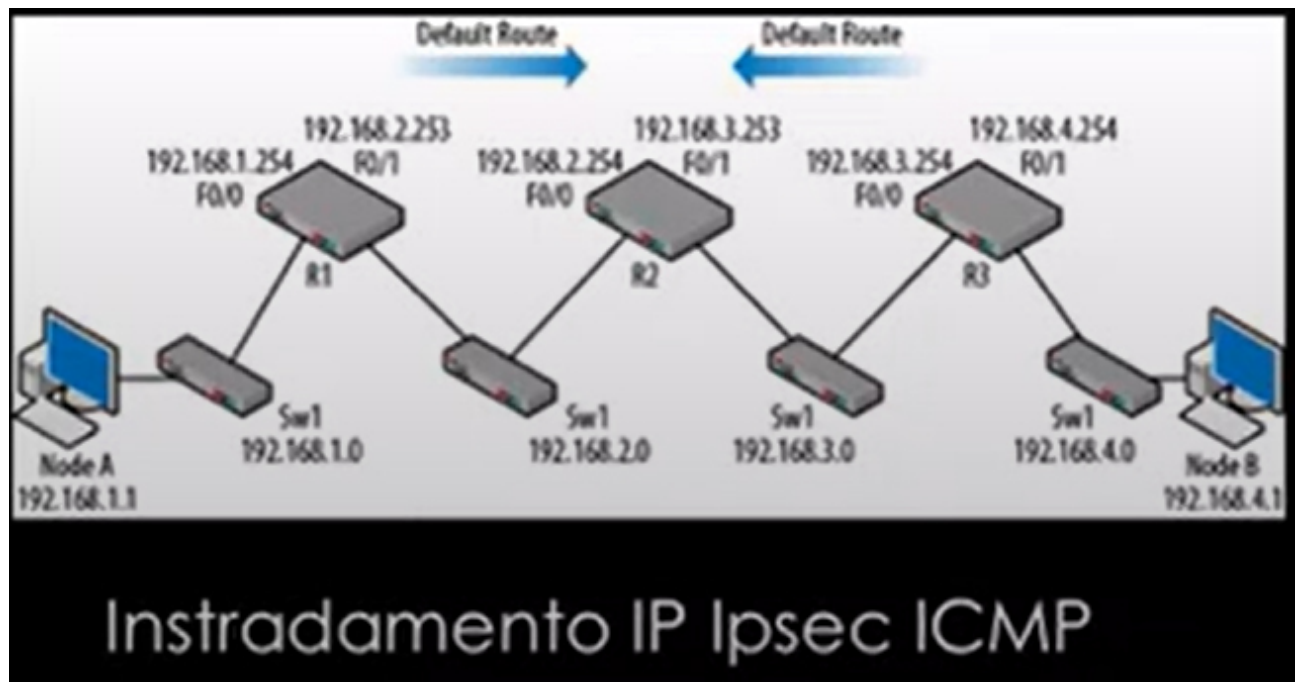
3. Livello 3: Rete (Network)

- **Funzione:** Instradamento dei pacchetti tra reti diverse, dal mittente al destinatario. Si occupa della scelta del percorso attraverso una tabella di instradamento, che si auto-aggiorna nel router, e di diversi algoritmi di routing. Gli **algoritmi di routing** sono procedure o metodi utilizzati nei sistemi di rete per determinare il percorso migliore attraverso il quale i dati (pacchetti) devono viaggiare da una sorgente a una destinazione. Questi algoritmi sono fondamentali per il funzionamento di dispositivi di rete come router e switch, che indirizzano i pacchetti lungo la rete.

Scopo degli algoritmi di routing

L'obiettivo principale degli algoritmi di routing è garantire:

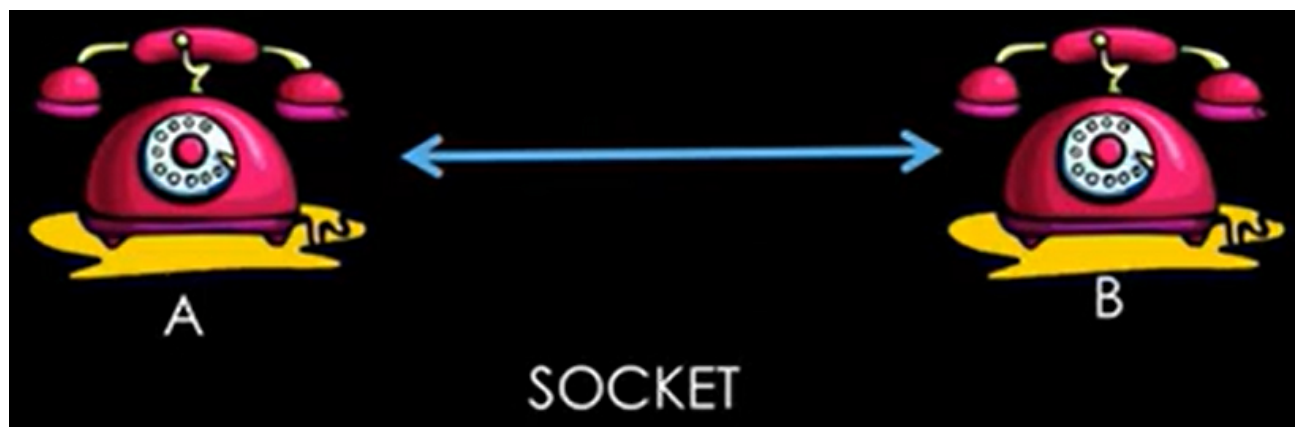
1. **Efficienza:** Scegliere il percorso più rapido o meno congestionato.
 2. **Affidabilità:** Evitare percorsi con collegamenti instabili o malfunzionanti.
 3. **Bilanciamento del carico:** Distribuire il traffico su più percorsi per evitare congestioni.
- **Unità dati:** Pacchetto (Packet).
 - **Componenti:** Router.
 - **Protocolli:** IP (Internet Protocol), ICMP.



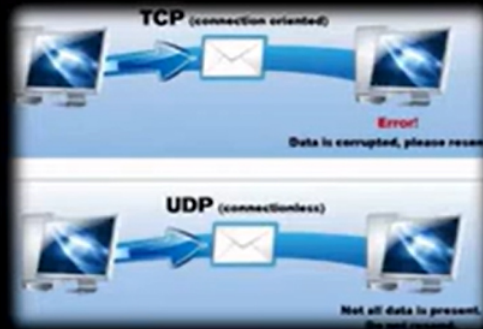
4. Livello 4: Trasporto (Transport)

- **Funzione:** Garantisce la consegna affidabile e corretta dei dati tra host. Implementa il controllo del flusso e la gestione degli errori end-to-end.
- **Unità dati:** Segmento (TCP) o datagramma (UDP).
- **Protocolli:** TCP, UDP (entrambi si basano su IP e sul concetto di Porta Socket, ma con modalità di comunicazione diverse)

Concetto di Socket



Un **socket** è un'interfaccia software che consente la comunicazione tra due dispositivi (come computer, server o applicazioni) su una rete, utilizzando i protocolli di rete, come **TCP/IP** o **UDP**. È uno dei componenti fondamentali della comunicazione di rete.



Servizi di comunicazione TCP UDP SSL TLS

TCP

- Protocollo orientato alla connessione
- Si specifica una sola volta il destinatario
- Necessità di 2 socket
- Una volta instaurata la connessione si apre un canale bidirezionale esente da errori
- Il ricevente riceve pacchetti esenti da errori

UDP

- Protocollo senza connessione
- Necessità di un solo socket
- Per ogni pacchetto si deve specificare il destinatario
- Esiste la possibilità che i pacchetti non arrivino a destinazione
- Esiste la possibilità che i pacchetti arrivino in un ordine diverso dall'invio
- Ogni pacchetto arriva ben distinto, non essendoci controlli ed è quindi più veloce

5. Livello 5: Sessione (Session)

- **Funzione:** Gestisce l'apertura, la gestione e la chiusura delle sessioni di comunicazione tra applicazioni.
- **Protocolli:** SMB, NetBIOS.

6. Livello 6: Presentazione (Presentation)

- **Funzione:** Converte i dati tra il formato usato dall'applicazione e il formato della rete. Gestisce la crittografia e la compressione.
- **Protocolli:** TLS, SSL, codifiche come JPEG, ASCII.

7. Livello 7: Applicazione

- **Funzione:** Fornisce servizi di rete direttamente agli utenti finali o alle applicazioni.
- **Protocolli:** HTTP, FTP, SMTP, DNS.

Esempio di Comunicazione Utilizzando OSI

Quando un utente visita un sito web, il processo può essere visto attraverso i vari livelli:

1. L'utente inserisce l'indirizzo nel browser (livello 7 – applicazione).
2. Il browser trasmette dati formattati (livello 6 – presentazione).
3. Si apre una sessione con il server (livello 5 – sessione).
4. Il protocollo TCP gestisce la trasmissione dei dati (livello 4 – trasporto).
5. L'IP instrada i dati (livello 3 – rete).
6. Ethernet trasmette i dati al dispositivo successivo (livello 2 – collegamento dati).
7. I dati viaggiano attraverso un mezzo fisico, come un cavo (livello 1 – fisico).

Confronto con il Modello TCP/IP

Il modello OSI è teorico e dettagliato, mentre il **modello TCP/IP** è più pratico e ha solo 4 livelli (Accesso alla rete, Internet, Trasporto, Applicazione), raggruppando alcune funzioni. Tuttavia, il modello OSI è fondamentale per l'apprendimento e la progettazione delle reti.

La maggior parte delle reti moderne è organizzata a livelli.

Nel passato si riscontravano problemi di :

INCOMPATIBILITA'

MANUTENZIONE Hardware & Software

LIVELLI HANNO UNA STRUTTURA GERARCHICA

POSSONO COMUNICARE SOLO CON IL LIV. SUPERIORE O INFERIORE

REGOLE DI "CONVERSAZIONE"

ISO International Standards Organization

OSI Open System Interconnection

Una **architettura di rete** è il complesso dei livelli di protocollo la compongono.