**RETE INFORMATICA**

è una combinazione di hardware, software e cablaggio che permettono a più dispostivi di comunicare tra loro.

Le reti hanno lo scopo di fornire un servizio di trasferimento delle informazioni ad una popolazione di utenti. Tra le reti hanno particolare importanza le reti LAN:

Una rete **LAN** (local area network) permette ad apparecchiatura di comunicare tra loro attraverso un canale fisico a velocità elevata.

La connessione tra le reti prende il nome di **networking**. La comunicazione tra i dispositivi avviene mediante segnali binari. Le sorgenti e le destinazioni sono chiamate **nodi terminali**, mentre gli altri nodi sono chiamati **nodi di commutazione.**

Classifichiamo le reti secondo due criteri:

**TECNOLOGIA TRASMISSIVA:** due categorie

1. **reti broadcast**: gli host sono connessi direttmanete al canale di comunicazione. Colui che trasmette un messaggio, inserisce l’indirizzo del destinatario e lo spedisce a tutti. Solo il destinatario lo lggerà.

Potrebbero esserci dei casi nei quali un messaggio va inviato a più destinatari: parliamo di multicast.

1. **reti punto a punto**: Gli host sono connessi a coppie. Per arrivare al destinatario un messaggio viene mandato dal mittente all’host al quale è connesso, che lo ritrasmette, creando una catena che termina quando il messaggio arriva al destinatario. Di conseguenza il percorso che prenderà il messaggio non è noto a priori ma anzi, ci sono diverse strade che può effettuare.

**SCALA DIMENSIONALE**

Classifica le reti in base all’area geografica:

* **LAN** (local area network): insieme di computer collegati tra loro e che si trovano fisicamente nello stesso luogo (max. 1km)
* **MAN** (metropolitan area network): i computer si trovano all’interno di un area urbana di grandi dimensioni (max. 100km)
* **WAN** (wide area network): fino a diverse cittò, o l’intero stato (MAX. 5000km)
* **GAN** (global area network): Collega tutto il mondo, es. internet (MAX. 10000km)

**RETI LOCALI**

Le reti LAN sono delle reti private che connettono i PC di un’organizzazione. Hanno un’estensione che può raggiungere qualche km.

Hanno tre caratteristiche:

**dimensione:** esistono dei limiti dimensionali

**tecnologia trasmissiva**: di solito è broadcast, con una velocità massima intorno ai 1000 Mps

**topologia:** la forma geometrica con la quale gli host sono connessi.

Due tipi di topologie:

**A BUS:** gli host sono connessi su un pezzo di cavo comune e solo un pc alla volta può trasmettere.

**AD ANELLO**: I calcolatori sono collegati in un anello e i dati vengono trasmessi circolarmente a tutti i pc. Può trasmettere un solo PC alla volta. Per poter trasmettere è necessario possedere il gettone (token), che abilita alla trasmissione

**TOPOLOGIA DELLE RETI LOCALI**

è la disposizione geometrica dei vari nodi di cui è composta. Al crescere del numero dei nodi aumentano le geometrie possibili. Ciascun tipo sarà utile ad una particolare esigenza. Alcune reti utilizzano collegamenti **punto a punto**, cioè la connessione diretta tra coppie di nodi. Altre prevedono i collegamenti **multipunto**, utilizzano un canale comune su cui possono accedere più nodi.

Le topologie più importanti sono:

* **reti a stella**: il numero dei canali è uguale al numero di nodi meno uno. In questo tipo di rete, nel caso in cui il canale si guasti, la rete è compromessa. Al centro della stella si trova il dispositivo concentratore **hub** o **switch**;
* **reti ad anello:** ogni nodo è collegato con altri nodi in modo da formare una struttura circolare, ogni scambio di informazione coinvolge tutti i nodi della rete. Il guasto di un nodo causa la "caduta" dell'intera rete anche se è facile "ponticellare" l'ingresso e l'uscita di un nodo.
* **reti a bus**: i computer sono connessi a un unico canale comune, condiviso da tutte le comunicazioni. I messaggi vengono mandati sul canale, ma solo il nodo che riconosce di essere il destinatario acquisisce il messaggio;
* **reti a maglia**: è caratterizzata dal fatto che ogni nodo è collegato a tutti gli altri. Questa topologia di rete viene utilizzata solo se per collegare pochi elementi pervia del numero elevato di collegamenti. c’è un vantaggio però, non esistono problemi di commutazione: Infatti il dispostivo mittente comunica direttamente con il destinatario ed inoltre, se dovesse guastarsi qualche linea, ce ne sarebbero a bizzeffe per far arrivare comunque il messaggio a destinazione.
* **reti ad albero:** eliminando da una topologia a maglia completamente connessa tutti i canali che non sono indispensabili per permettere ai nodi di comunicare, si arriva a una topologia ad albero. Tra due nodi qualsiasi esiste un solo percorso fisico, il che abbassa i costi, ma in caso di guasto la rete non funziona più.

**RETI GEOGRAFICHE**

**Le reti geografiche si estendono a livello di una nazione o un continente fino ad arrivare alla rete delle reti il global area network**

Le reti geografiche WAN (Wide Area Network) e (GAN, Global Area Network).

In una WAN possiamo individuare due componenti:

un insieme di host sui quali vengono eseguiti i programmi degli utenti;un insieme di connessioni (**subnet**)che li collega tra loro e permette il trasferimento delle informazione da un host sorgente a un host ricevente (**comunication subnet**).

Ogni subnet può essere vista come composta da due elementi:

la linea di trasmissione: è il canale di comunicazione (rame, fibra ottica o etere); i dispositivi di commutazione: sono i componenti che permettono al messaggio di "spostarsi". ES. i router.

**RETE WIRELESS**

Le reti senza fili prendono genericamente il nome di WLAN (**Wireless Local Area Network**). Le tipologie di reti wireless sono due e si classificano in base alle dimensioni:

**PAN** (**Personal Area Network**): sono composte da collegamenti a portata ridotta. Bluetooth è la tecnologia più utilizzata per questo tipi di collegamento, per apparecchi di piccole dimensioni. Il concetto di questa tecnologia è quello di eliminare completamente i cavi necessari alla comunicazione tra apparecchi.

**WLAN (WIRELESS LAN)**: questo sistema di connessione è vantaggioso negli edifici più vecchi, dove non esiste o non è possibile installare un impianto di cablaggio strutturato. La tecnologia WLAN più diffusa è nota con il nome commerciale di Wi-Fi (Wireless Fidelity). Generalmente i sistemi wireless utilizzano per comunicare onde radio a bassa potenza. Lo strumento che consente l'accesso alla rete tramite linea wireless prende il nome di access point (**AP**).

**LA TRASMISSIONE DELLE INFORMAZIONI**

La comunicazione tra due dispositivi si realizza mediante uno scambio di dati su un canale di comunicazione. Ovviamente questi dati sono codificati e trasformati in un segnale, che sia elettrico o ottico. Le informazioni che vengono trasmesse su una rete prendono il nome di traffico.

**MODALITA DI COMUNICAZIONE: Due tipi**

**Con connessione (connectione-oriented):** La prima cosa da fare in questa modalità è stabilire una connessione tra il mittente ed il destinatario. Possiamo poi individuare tre fasi:

Apertura: durante la quale si stabilisce la connessione tra i due host;

Trasferimento: è la parte dove avviene la comunicazione tra gli host;

Chiusura: viene rilasciata la risorsa e termina la comunicazione.

**Senza connessione (connenctionless):** In questa modalità il mittente effettura il trasferimento in modo autonomo, senza che ci sia un accordo preventivo con il destinatario, ed inoltre il mittente ignora se la sua trasmissione sia andata a buon fine, salvo ovviamente comunicazioni dal destinatario.

**MODALITA DI UTILIZZO DEL CANALE: Tre tipi**

Simplex: La trasmissione avviene in un solo senso, ed i ruoli non si possono scambiare

Half-duplex: La trasmissione avviene in un solo senso, ma i due ruoli si possono invertire.

Full-duplex: Entrambi i dispositivi possono assumere entrambi i ruoli contemporaneamente.

**TECNICHE DI TRASFERIMENTO DELL’INFORMAZIONE**

Ci sono due tipi di risorse per effettuare la comunicazione:

Trasmissive, ovvero i canali dove viaggiano le risorse;

Elaborative, ovvero i dispositivi che permettono di scegliere il canale successivo che prenderà il messaggio, esempio i ruoter ed i switch.

**MODI DI TRASFERIMENTO**

Sono le strategie adottate dalla rete per permettere lo scambio di dati. Hanno tre componenti:

Tecnica di multiplazione, che può essere dinamica o statica;

Modalità di accesso al canale, che può essere centralizzato o distribuito;

Tecnica di commutazione, che può essere di circuito, di messaggio o di pacchetto

**MULTIPLAZIONE**

**“La multiplazione e l’implementazione del concetto di condivisione delle risorse trasmissive”**

Quando parliamo di multiplazione, si indica che c’è una risorsa in quantità limitata, e che si ha il bisogno di condividerla. Lo schema di multiplazione è il modo in cui vengono condivise le risorse di trasmissione messe a disposizione da ogni singolo canale (banda e tempo). Abbiamo due tipi di multiplazione:

Statica, nella quale ad ogni dispositivo viene assegnata una parte di banda (es. tv)

**La suddivisione del canale avviene in parti fisse, in tanti canali fisici quanti sono noti a priori. Lo svantaggio e che *c’e uno spreco di banda***

Dinamica, nella quale la suddivisione del canale avviene in tempo reale. Abbiamo due classi:

A domanda, nella quale viene assegnato il canale non appena arriva una richiesta, ma nel momento in cui il canale non viene utilizzato esso viene rilasciato per altre attività con altri dispositivi, e viene riassegnato in seguito ad una successiva richiesta. Si possono verificare dei conflitti;’

.

Preassegnazione, nella quale la risorse viene assegnata in seguito ad una chiamata fin quando non termina la comunicazione, in questo modo non si potranno sfruttare gli attimi di non utilizzo del canale, ma non si possono verificare nessun tipo di collisioni.

**TECNICHE DI ACCESSO**

Esse descrivono le modalità con le quali i nodi terminali utlizzano il mezzo trasmissivo al fine realizzare una corretta trasmissione delle informazioni. Due tipi:

Centralizzato, nel quale esiste un multiplatore che prima acquisisce tutte le richieste e poi le assegna alle sorgenti;

Distribuito o multiplo, nel quale le sorgenti che generano il flusso di dati accedendo direttamente alla rete. Abbiamo tre tipologie di accesso multiplo:

Senza contesa, nel quale si evitano le possibilità che due utenti usino il canale contemporanemente;

Con contesa, nel quale si permette a più sorgenti di comunicare, ma l’accesso va comunque regolato altrimenti ci sarebbe troppo traffico e troppe interferenze;

CDMA, che permette un accesso multiplo attraverso un codice.

**ACCESSO SENZA CONTESA: Tre tipi**

TDMA TIME DIVISION MULTIPLE ACCES, nel quale l’accesso al canale è gestito ad intervalli temporanei chiamati frame, suddivisi a loro volta da un numero fisso di slot time. Ad ogni utente viene assegnato uno slot sia per la ricezione che per la trasmissione, e può trasmettere quindi per un intervallo di tempo pari ad un slot time per ogni frame.

FDMA FREQUENCY DIVISION MULTIPLE ACCESS, nel quale vengono create delle sottbande di frerquenza all’interno del canale, connesse in modo esclusivo ad un utente per tutto il periodo necessario alla trasmissione.

TOKEN PASSING, essa sfrutta la tecnlogia punto a punto, per comunicare bisogna essere in possesso di un token, ed inoltre ogni host può conoscere solo gli indirizzi degli host adiacenti, ovviamente in base alla tacnologia. Quando un host vuole trasmettere, gli basta essere in possesso del token ed inserire il pacchetto sul canale, dopodichè quando un host riconscerà il proprio indirizzo riceverà quel pacchetto.

**ACCESSO CON CONTESA**

Nelle tecniche con contesa l’accesso al canale non è regolato, le stazioni che devono trasmettere accedono al canale e comunicano i loro messaggi senza preoccuparsi degli altri.

ALOHA, questa tecnica prende il nome dall’università delle hawaii, proprio perché fu inventata da loro per comunicare tra le varie isole dell’arcipelago. Il meccanismo di base di questa tecnica è il messaggio di acknowledge, che è il messaggio appunto mandato dal destinatario, dopo aver ricevuto il pacchetto. Quindi il mittente inizia a trasmettere, se arriva il messagio di conferma, continua, altrimenti vuol dire che c’è stata una collisione, che può essere sia sul pacchetto, e che quindi per un interferenza non è arrivato a destinazione, sia sull’ACK, in questo caso il mittente manderà lo stesso messaggio due volte, ed il destinatario non farà altro che cestinarlo e mandargli un messaggio di ACK.

Esistono versioni migliorate dell’ALOHA, come l’ALOHA PURO, che non fa mettere il pacchetto sul canale appena finito, con il rischio di collisioni alto, e poi c’è l’ALOHA SLOTTED, che possiede una divisione del tempo in slot, e che fa mettere il pacchetto nella slot time successiva a quella nella quale è pronto, con questo metodo si abbatte il rischio di collisione, ma c’è sempre, inoltre aumenta anche il troughput, la

quantità dei dati effettivi che riesco a trasmettere.

**CSMA ACCESSO MULTIPLO CON ASCOLTO DELLA PORTANTE**

In questa tecnica ogni stazione prima di trasmettere un segnale deve ascoltare il canale per verificare se è libero. In questo modo però non vengono completamente eliminate le collisioni perché bisogna tenere in considerazione i tempi di propagazione del segnale tra due stazioni.

Il problema infatti sono i ritardi di propagazione, ovvero il tempo che impiega il segnale per propagarsi per tutto il canale; a causa di questi ritardi si possono verificare delle collisioni. Proprio per questi ritardi quindi il canale può sembrare libero ad un host quando non lo è, ma semplicemente il segnale deve ancora arrivargli. Se quest’host iniziasse a trasmettere si avrebbe una collisione, ed entrmabi gli host continueranno a trasmettere sprecando solamente banda.

Con diametro della rete intendiamo la massima distanza tra due host presenti sulla rete.

Abbiamo diverse varianti di CSMA, tra cui il CSMA/CD (collision detection), con la quale gli host vengono dotati di un hardware che gli permette di individuare una collisione. Ogni stazione ascolta il canale anche quando trasmette, e se si dovesse accorgere di una collisione, invia un segnale di disturbo, detto di jamming, per occupare la linea e comunicare alle altre stazioni che il canale è occupato; dopodichè, la stazione si mette in attesa per un periodo di tempo. Questo periodo di tempo è diviso in slot time, e per trasmettere verrà decisa una slot time casuale. L’algoritmo che sceglie le slot time è il backoff. Se il numero di collisioni è <10, allora si avranno slot time pari a 2^N, mentre se è 10<N<16 sara semprè 2^10, dalla 16 collisione il messaggio viene scartato, perché probabilmente c’è qualche problema.

**LA COMMUTAZIONE**

La commutazione definisce la strategia secondo la quale i dati provenineti da ciascun specifico canale di ingresso al nodo sono trasferiti a uno specifico canale di usicta del nod. Un nodo di commutazione è un qualsiasi nodo di rete che effettui la commutazione.

Questa operazionee viene realizzata in due momenti che vengono chiamati:

-inoltro, ovvero le operazioni che vengono effettuate sul dato in ingresso per decidere su quale canale di uscita deve essere inoltrato

-attraversamento, è la funzione che fisicamente effettua il trasferimento del dato da un canale di ingresso ad uno di uscita.

I nodi di commutazione vengono classificati, in base alle modalità con le quali effettuano la commutazione, in: bridge, router.

Esistono tre tecniche di commutazione: **Circuito, messaggio e pacchetto.**

**COMMUTAZIONE DI CIRCUITO**

Consiste nel creare un percorso fisico tra il nodo chiamante e il nodo chiamato prima di iniziare la comunicazione per poi mantenerlo per tutta la durata. Una rete con questa commutazione mette a disposizione di ciascuna coppia di host un circuito fisico che rimane a essi dedicato per tutta la comunicazione.

**COMMUTAZIONE DI MESSAGGIO**

Tra trasmettitore e ricevitore viene stabilita una connessione logica e non fisica in quanto il collegamento fisico dipende dallo stato della rete e può variare ogni volta. La comunicazione viene spezzata in componenti autonomi (messaggi) che vengono instradati volta a volta dai nodi di commutazione. Questa tecnica è vantaggiosa quando è necessario trasmettere messaggi brevi rispetto ai periodi di assenza di trasmissione.

Il messaggio è composto da due parti:

-Intestazione (header): ha una lunghezza fissa e contiene tutte le informazioni necessarie per trasmettere il messaggio, come gli indirizzi delle stazioni.

-campo informativo (payload): ha una lunghezza variabile e contiene i dati da trasferire.

Il terminale dati DTE (data terminal equipment) invia il messaggio ai nodi di commutazione, che dapprima lo memorizzano in memorie permanenti e successivamente lo trasmettono.

**COMMUTAZIONE DI PACCHETTO**

Le commutazioni di pacchetto sono un’evoluzione di quelle di messaggio, dove ogni messaggio viene suddiviso in pacchetti numerati progressivamente. Questo numero poi viene aggiunto all’intestazione assieme agli indirizzi trasmittente e ricevente. Due tipologie di commutazione di pacchetto: **DATAGRAM, A CANALI VIRTUALI**

**DATAGRAM:** I pacchetti ottenuti da un messaggio possono seguire percorsi diversi dato che ogni singolo pacchetto è instradato indipendentemente dagli altri. Può quindi arrivare al ricevitore un ordine diverso rispetto a quello con cui è stato spedito. Sarà compito del ricevitore ristabilire il messaggio ordinando i pacchetti dopo averli acquisiti tutti.

**CANALI VIRTUALI:** I pacchetti ottenuti da un messaggio seguono tutti lo stesso percorso che viene stabilito prima della trasmissione, di conseguenza i pacchetti vengono ricevuti nello stesso ordine con il quale sono stati trasmessi.

**MODELLO ISO-OSI**

**INTRODUZIONE**

Nelle vecchie aziende, anni 70, per comunicare tra i dispositivi della stessa azienda veniva sfruttato il mainframe, ossia un server unico a cui erano collegati tutti i dispositivi. Questo sistema di comunicazione non permetteva di comunicare con altre sedi, poiché parliamo di sistemi chiusi (closed system), e quindi l’ISO (International Organization for Standardization) instaurò un modello di riferimento messo a disposizione per i produttori per permettere l’interconnessione con dispositivi realizzati da fabbriche diverse. Questo modello prende il nome di OSI (Open Systems Interconnection).

**PERCHÉ IL MODELLO ISO/OSI È A STRATI**

Utilizzando un modello a strati si può ridurre la complessità della comunicazione in funzioni elementari e assegnarle a diversi strati.

Il modello a strati permette inoltre di modificare le funzionalità di un singolo strato senza dover cambiare tutti gli altri.

**LE INTERFACCE**

Lo scopo di ciascun livello è quello di fornire servizi al livello superiore. Ogni livello comunica con il livello sottostante mediante un’interfaccia detta SAP (service access point). Anche se è definito un protocollo comunicazione per ogni livello N, nessun dato è trasferito direttamente tra i due nodi A e B sullo stesso livello N. Ogni livello passa i dati e le informazioni di controllo a quello sottostante e questo procedimento continua fino a quando non si arriva al livello fisico, che è quello che effettua la trasmissione vera e propria. I dati N-PDU (Protocol Data Unit), una volta attraversata l'interfaccia SAP tra il livello N e il livello N-1, diventano (N-1)-SDU (Service Data Unit). Ogni livello N-1 aggiunge ai dati N-PDU ricevuti dal livello superiore N delle informazioni di controllo (N-1)-PCI (Protocol Control Information). Quindi i dati prodotti dal livello N-1 (N1)-PDU sono costruiti anteponendo alla (N-1)-SDU la (N-1)-PCI.

**IMBUSTAMENTO**

È l’operazione che permette di aggiungere, se ci si sta muovendo dall’alto verso il basso, un’informazione alla **PDU** ricevuta dal livello n, in modo da formare la **PDU** del livello n-1 da fornire al livello n-2 e così via.

L’operazione opposta invece si effettua se si sta salendo, quindi se si sta ricevendo un messaggio, si parla in questo caso di **ESTRAZIONE**.

**7° LIVELLO: LIVELLO APPLICATIVO**

Questo è l'unico livello che interagisce direttamente con i dati dell'utente. Le applicazioni software quali browser web e client di posta elettronica si basano sul livello applicativo per avviare le comunicazioni. Il livello applicativo è responsabile dei protocolli e della manipolazione dei dati su cui il software si basa per presentare all'utente dati significativi. I protocolli del livello applicativo includono l’HTTP e l’SMTP.

**6° LIVELLO: LIVELLO DI PRESENTAZIONE**

Questo livello è principalmente responsabile della preparazione dei dati in modo che possano essere utilizzati dal livello applicativo; è deputato alla conversione, crittografia e compressione dei dati.

Poiché due dispositivi comunicanti possono utilizzare metodi di codifica diversi, il livello 6 è responsabile della conversione dei dati in arrivo in una sintassi che il livello applicativo del dispositivo ricevente possa comprendere. Inoltre se i dispositivi comunicano tramite una connessione crittografata, il livello 6 è responsabile dell'aggiunta della crittografia dal lato mittente e della decodifica della crittografia dal lato destinatario in modo da presentare al livello applicativo dati non crittografati e leggibili.

Infine, il livello di presentazione ha il compito di comprimere i dati ricevuti dal livello applicativo prima di inviarli al quinto livello. Riducendo la quantità di dati da trasferire, la compressione migliora la rapidità e l'efficienza della comunicazione.

**5° LIVELLO: LIVELLO DI SESSIONE**

Il livello di sessione ha il compito di aprire e chiudere le comunicazioni che intercorrono tra due dispositivi. L'intervallo di tempo tra l'apertura e la chiusura della comunicazione prende il nome di "sessione", e l'omonimo livello si assicura che la sessione rimanga aperta per un tempo sufficiente a trasferire tutti i dati oggetto di scambio, per poi chiuderla con tempestività per evitare sprechi di risorse.

Il livello di controllo inoltre sincronizza il trasferimento di dati con l'inserimento di punti di controllo (check point). Se si verificasse un errore, in assenza di punti di controllo, il trasferimento dovrebbe cominciare daccapo.

**4° LIVELLO: LIVELLO DI TRASPORTO**

Il quarto livello si occupa delle comunicazioni end-to-end tra i due dispositivi. Ciò comporta prelevare dati dal livello di sessione e suddividerli in partizioni denominate "segmenti", prima di inviarli al terzo livello. Il livello di trasporto del dispositivo ricevente dovrà quindi ricomporre i segmenti per ricostituire dati utilizzabili dal livello di sessione.

Il livello di trasporto effettua anche il controllo di flusso e il controllo di errore. Il controllo di flusso stabilisce una velocità di trasmissione ottimale, in modo che un mittente dotato di una connessione veloce non travolga un destinatario con una connessione più lenta. Il livello di trasporto effettua il controllo di errore sul lato ricevente, accertandosi che i dati ricevuti siano completi e richiedendo una ritrasmissione se non lo sono.

**3° LIVELLO: LIVELLO DI RETE**

Il livello di rete ha il compito di facilitare il trasferimento di dati tra due reti differenti. Se i due dispositivi si trovano sulla stessa rete, l’intervento di questo livello non è essenziale. Il livello di rete prende i segmenti del quarto livello e li suddivide in unità ancora più piccole denominate pacchetti, che vengono poi riassemblati nel dispositivo ricevente. Tale livello ha anche il compito di trovare il miglior percorso fisico per far arrivare i dati a destinazione, in un processo chiamato indirizzamento.

**2° LIVELLO: LIVELLO DI COLLEGAMENTO DATI**

Il livello di collegamento dati semplifica il trasferimento dati tra due dispositivi presenti sulla STESSA rete. Questo livello prende i pacchetti dal livello di rete e li suddivide in unità ancora più piccole chiamate frame. Esattamente come il livello di rete, il livello di collegamento dati detiene la responsabilità per il controllo di flusso e il controllo di errore nelle comunicazioni all'interno della stessa rete.

**1° LIVELLO: FISICO**

Il livello fisico comprende le apparecchiature fisiche coinvolte nel trasferimento dei dati, come cavi e commutatori. Questo è anche il livello in cui i dati vengono trasformati in un flusso di bit, ovvero in una successione di "0" e "1". Inoltre, il livello fisico di entrambi i dispositivi deve concordare su una convenzione di segnale, in modo che su entrambi i dispositivi gli "1" possano essere distinti dagli "0".

**ARCHITETTURA TCP-IP**

L'architettura TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) è una struttura creata da un gruppo di ricercatori prendendo come riferimento il modello già esistente ISO-OSI, quindi anch'esso a strati. Al contrario di quest'ultimo, il TCP/IP è semplificato e infatti cerca di essere più vicino alla realizzazione pratica.

**1° LIVELLO: LIVELLO DI ACCESSO ALLA RETE2° LIVELLO: LIVELLO DI RETE**

Il livello di rete si occupa di trasportare i pacchetti dalla sorgente alla destinazione, attraversando i router. Questo livello non offre un controllo sugli errori ma gestisce il flusso dei dati, le congestioni e le problematiche derivanti dalla presenza di più reti diverse.

**3° LIVELLO: LIVELLO DI TRASPORTO**

Il livello di accesso alla rete è quello più basso e dunque si occupa del collegamento tra due o più dispositivi (host). Questo livello racchiude il livello fisico e il livello data link del modello OSI. In generale si occupa di muovere informazioni da un capo all’altro di un singolo canale di comunicazione.

Essendo il protocollo di tipo connectionless è possibile che i pacchetti arrivino a destinazione in ordine differente da come sono stati inviati: è compito di questo livello ricomporre correttamente l'intero messaggio. Sono presenti due protocolli in questo livello:

il protocollo TCP Trasmission Control Protocol, orientato alla connessione, è basato su una comunicazione affidabile a circuito virtuale che effettua il riassemblaggio dei pacchetti e il controllo di flusso per regolare le diverse velocità di elaborazione che possono essere presenti tra mittente e destinatario;

il protocollo UDP User Datagram Protocol, non orientato alla connessione, è basato su una comunicazione a datagramma inaffidabile che non effettua il flow control e il riassemblaggio dei pacchetti: esso viene utilizzato quando è trascurabile la perdita di qualche pacchetto a vantaggio della velocità, come per esempio nelle trasmissioni video in broadcast, anche se nella maggior parte dei casi è possibile ricalcolarli tramite un algoritmo matematico.

**4° LIVELLO: LIVELLO DI APPLICAZIONE**

Nel livello di applicazione sono inseriti gli applicativi ad alto livello che permettono di risolvere i problemi concreti relativi all'utilizzo della rete: ne riportiamo brevemente di seguito i più conosciuti:

TELNET: permette di accedere al proprio PC in remoto, creando un terminale virtuale che "dà l'impressione" di essere a casa propria, sul proprio PC, e di lavorare con i proprio dati e programmi;

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): gestisce i servizi di posta elettronica;Install an older version of your choice with sudo apt install winehq-<branch>=<version>

For example:

sudo apt install winehq-staging=7.12~bookworm-1

When the Wine packages are downgraded, all four Wine packages must be downgraded.

sudo apt install winehq-staging=7.12~bookworm-1 wine-staging=7.12~bookworm-1 wine-staging-amd64=7.12~bookworm-1 wine-staging-i386=7.12~bookworm-1

## **Installing without Internet**

To install Wine on a Ubuntu machine without internet access, you must have access to a second Ubuntu machine (or VM) with an internet connection to download the WineHQ .deb package and its dependencies.

On the machine with internet, add the WineHQ repository and run apt update as described above.

Next, cache just the packages necessary for installing Wine, without extracting them:

sudo apt-get clean

sudo apt-get --download-only install winehq-<branch>

sudo apt-get --download-only dist-upgrade

Copy all of the .deb files in /var/cache/apt/archives to a USB stick:

cp -R /var/cache/apt/archives/ /media/usb-drive/deb-pkgs/

Finally, on the machine without internet, install all of the packages from the flash drive:

cd /media/usb-drive/deb-pkgs sudo dpkg -i \*.deb

## **Building from Source**

* Beginning with 4.0-rc2, the WineHQ repository includes the .dsc, .diff.gz, and .orig.tar.gz files generated by the Open Build Service(OBS). These source packages can be found on "https://dl.winehq.org/wine-builds/ubuntu/dists/<version>/main/source"
* The latest version of Ubuntu is multiarch. It is possible to install all 64 and 32 bit dependencies side by side. This allows Wine to be built using the steps listed under [Shared WoW64](https://wiki.winehq.org/Building_Wine#Shared_WoW64).
* On older versions of Ubuntu the multiarch implementation could be incomplete. You can't simply install 32-bit and 64-bit libraries alongside each other. If you're on a 64-bit system, you'll have to create an isolated environment for installing and building with 32-bit dependencies. See [Building Wine](https://wiki.winehq.org/Building_Wine) for instructions on how to build in a chroot or container.

## **See Also**

* Official WineHQ [download site](https://dl.winehq.org/wine-builds/) for Ubuntu.
* [WineHQ Debian/Ubuntu package build scripts and logs](https://build.opensuse.org/project/show/Emulators:Wine:Debian)
* The [Debian Wiki's page for Wine.](https://wiki.debian.org/Wine)
* [Packaging](https://wiki.winehq.org/Packaging)

[Category](https://wiki.winehq.org/Special:Categories):

* [Distributions](https://wiki.winehq.org/Category:Distributions)

### **Navigation**

* [Main page](https://wiki.winehq.org/Main_Page)
* [Recent changes](https://wiki.winehq.org/Special:RecentChanges)
* [Random page](https://wiki.winehq.org/Special:Random)
* [Help about MediaWiki](https://www.mediawiki.org/wiki/Special:MyLanguage/Help:Contents)

### **Tools**

* [What links here](https://wiki.winehq.org/Special:WhatLinksHere/Ubuntu)
* [Related changes](https://wiki.winehq.org/Special:RecentChangesLinked/Ubuntu)
* [Special pages](https://wiki.winehq.org/Special:SpecialPages)
* [Printable version](https://wiki.winehq.org/index.php?title=Ubuntu&printable=yes)
* [Permanent link](https://wiki.winehq.org/index.php?title=Ubuntu&oldid=4132)
* [Page information](https://wiki.winehq.org/index.php?title=Ubuntu&action=info)

### **Personal Menu**

* [Log in](https://wiki.winehq.org/index.php?title=Special:UserLogin&returnto=Ubuntu)

FTP (File Transfer Protocol): permette di scambiare o di copiare file presenti nei server di rete;

HTTP: protocollo usato per caricare le pagine del World Wide Web;

**DIFFERENZE**

L’architettura TCP/IP non è altro che la concretizzazione del modello ISO/OSI, realizzata in modo più semplice rispetto al modello originale, perché è stato progettato nei limiti del possibile, in quanto quest’architettura possiede soltanto quattro dei sette strati del modello ISO/OSI .