

LE RETI LOCALI E INTERNET

Con l'avvento di Internet, le tecnologie di rete sono diventate protagoniste indiscusse della scena informatica. Anche le vecchie reti locali si sono profondamente trasformate entrando a far parte di Internet, la rete locale per eccellenza, e sono diventate vere e proprie intranet, cioè reti che utilizzano, in ambito locale, i protocolli e i servizi tipici di Internet.

Il modello Osi

Le reti vengono spesso descritte come strutture stratificate su più livelli. Infatti, la comunicazione tra due o più computer richiede vari elementi per essere portata a termine con successo, e ogni elemento è fondamentale per quello superiore. Il modello concettuale più utilizzato per descrivere le reti informatiche è il modello *Open Sistem Interconnection* (OSI). Grazie ad esso è possibile descrivere con precisione il passaggio dei dati dal cavo Ethernet, che collega due computer, alle applicazioni che si scambiano dei dati. È un modello stratificato, in cui ogni livello si occupa di un compito ben preciso.

1. Il primo livello è quello del substrato fisico, vi appartengono i cavi, gli **hub** (o concentratori) e fornisce servizi di trasporto dati a tutti i livelli della pila OSI. È definito da tre caratteristiche fondamentali e indipendenti: la topologia della rete, il mezzo di trasmissione e la tecnica di trasmissione.
 - ❑ La topologia della rete descrive come i dispositivi sono collegati tra loro in serie o in parallelo;
 - ❑ Il mezzo di trasmissione riguarda il tipo di cavo utilizzato, come il cavo coassiale RG-58, il cavo di tipo twisted pair schermato (Stp) o non schermato (Utp).
 - ❑ La tecnica di trasmissione è la modalità con cui si evita la collisione dei dati, come ad esempio utilizzando il protocollo con diffusione di testimone
2. Il secondo livello è denominato data-link, poiché deve fornire servizi di organizzazione dei bit del livello fisico, che vengono riunite in trame durante la ricezione, o ripartiti in bit, durante la trasmissione. Gli indirizzi del mittente e del destinatario a questo livello sono gli indirizzi Mac (Medium Access Control). Un indirizzo Mac è un numero a 48 bit che è assegnato in modo univoco a ogni scheda al momento della fabbricazione. Ogni singola scheda Ethernet è distinta rispetto alle altre. A questo livello appartengono dispositivi di rete come gli **switch** : connettori multipli più sofisticati degli hub. Con uno switch è possibile ottenere reti complesse molto efficienti. Uno switch, infatti, può “instradare” il traffico nei segmenti di rete che lo richiedono, lasciando il resto della rete libera, un requisito molto importante per impedire che le reti si sovraccarichino. Gli switch vengono utilizzati per decongestionare reti complesse su cui affluiscono decine di computer.
3. Il terzo livello, detto anche livello di rete, è quello in cui gli indirizzi fisici Mac vengono trasformati in indirizzi logici Ip (in ricezione e trasmissione). Il livello della rete è deputato a trasformare le trame di bit in grandi pacchetti logici durante la ricezione e a dividere i pacchetti logici in trame di bit durante la trasmissione. Gli indirizzi Mac appartengono solo alle reti Ethernet, mentre gli indirizzi Ip possono essere utilizzati su qualsiasi tipo di rete. Insieme al protocollo Tcp, il protocollo Ip costituisce la base di tutte le comunicazioni su Internet, ovvero il cosiddetto protocollo Tcp/Ip. A questo livello corrisponde un ultimo elemento fondamentale, il **router**. Grazie ai router, il traffico presente sulle reti viene instradato in base agli indirizzi logici dei pacchetti dei dati. Essi permettono di riunire reti diverse in un'unica macro rete, attraverso una mappa degli indirizzi, detta anche *tabella di routine*.
4. Il quarto livello è il livello di trasporto, quello in cui i dati vengono trasformati in pacchetti secondo il protocollo Transmission Control Protocol (tcp). Durante la ricezione, i pacchetti di dati vengono riuniti in messaggi lunghi, comprensibili per i protocolli dei livelli superiori, mentre durante la trasmissione si applica il procedimento opposto. Il livello di trasporto è preposto anche al controllo della corretta ricezione dei messaggi.
5. Il quinto livello prende il nome di livello di sessione, e si occupa di stabilire la comunicazione tra le applicazioni di diversi computer. I nomi dei computer vengono fatti corrispondere agli indirizzi Ip facendo uso di vari protocolli, come il DNS *Domain Name Sistem* di Internet.
6. Il sesto livello, livello di presentazione, non è sempre presente in tutti i tipi di reti. Questo livello è preposto al controllo del formato dei dati.
7. Il settimo ed ultimo livello è il livello delle applicazioni, quello attraverso il quale le applicazioni accedono ai servizi di rete. A questo livello appartengono tutti i protocolli più conosciuti, come http, Ftp, Telnet, attraverso i quali la applicazioni stabiliscono comunicazioni di tipo Peer to Peer o client/server. È il livello di astrazione più elevato, dopo il quale c'è solo l'utente.

Il modello semplificato delle reti Tcp/Ip

Il modello Osi a sette livelli non rientra all'interno delle varie tecnologie di rete. Nella maggior parte dei casi, infatti, i progettisti optano per modelli semplificati della pila Osi, che presentano un minore numero di livelli. Anche il modello di rete Tcp/Ip viene descritto con un modello a quattro livelli:

- a. Livello fisico (corrisponde a livello fisico e data link)
- b. Livello di rete (corrisponde al terzo livello)
- c. Livello del trasporto (corrisponde al quarto livello)
- d. Livello delle applicazioni (corrisponde al quinto, sesto e settimo livello)

Le procedure utilizzate per regolamentare la comunicazione sono definite protocolli. Diversi gruppi di protocolli possono essere utilizzati a ogni livello della pila semplificata.

- Nel *livello fisico*, per evitare che i segnali elettrici che percorrono la rete si posano accavallare che dipendono dal tipo di rete che si utilizza (Ethernet, Token Ring, Firewire)
- Nel *livello di rete* rappresentano l'ingresso degli indirizzi logici al posto degli indirizzi fisici; (Ipv4 e Ipv6)
- Nel *livello del trasporto* si occupano di riunire i pacchetti di dati in messaggi per le applicazioni o di dividere i messaggi delle applicazioni in pacchetti di dati (Tcp)
- Nel *livello delle applicazioni* come quelli per la risoluzione degli indirizzi Ip in nomi e viceversa (DNS), e gli altri come Ftp, Telnet...

Livello fisico: Concetti fondamentali su Ethernet

Quando una scheda trasmette sul cavo, tutte le schede ad esso connesse ricevono i dati, ma solo la scheda di destinazione li invia ai livelli di elaborazione superiori. Nei dati trasmessi sono presenti informazioni sul mittente e sul destinatario che permettono alle schede di capire quando una serie di bit è destinata a loro o meno.

Le schede Ethernet utilizzano un meccanismo di rilevazione delle collisioni. Le collisioni sono molto presenti sulle reti Ethernet, e possono dipendere dal tipo di traffico supportato o dall'utilizzazione della rete. I pacchetti di dati inviati sulla rete vengono chiamati trame. Nelle trame l'indirizzo di destinazione e quello di origine sono definiti in base ai codici Mac delle schede. Per effettuare la traduzione da un tipo di indirizzo all'altro (da fisico in Ip), le reti Tcp/Ip si servono del *gateway*, ovvero un computer posto su entrambe le reti che conosce gli indirizzi Ip e i numeri Mac di entrambe.

Differenti tipi di connessioni

Le specifiche Ethernet più conosciute sono:

- 10BaseT, specifica a 10 Mbps, basata su cavo a doppini di rame intrecciati;
- 100BaseT, specifica a 100 Mbps che prevede collegamenti basati su cavi in rame o in fibra ottica.

L'evoluzione di Ethernet

Le connessioni a cavo coassiale si distinguono per una topologia di rete a cascata, in cui diverse schede di rete venivano unite da segmenti di cavo uniti per formare un'unica linea di connessione, detta anche *bus*. Nelle reti di questo tipo, alle estremità venivano utilizzati dei terminatori, mentre per connettersi al cavo le schede utilizzavano un connettore di tipo Bnc. Da qualche anno ormai le reti di tipo bus sono scomparse. Con l'avvento dei nuovi cavi a doppino intrecciato, *Utp* e *Stp*, per connettere le schede tra di loro con cavi a doppino intrecciato è, infatti, necessario ricorrere a degli *Hub* (concentratori) centrali, secondo una topologia detta a stella. Le reti a doppino intrecciato presentano una caratteristica di velocità e affidabilità che le rendono preferibili alle reti a cavo coassiale.

Quando un dispositivo funziona a 10 Mbps e gli altri a 100 Mbps, tutta la rete utilizzerà la velocità di connessione del dispositivo più lento, ovvero 10 Mbps, per evitare problemi di sincronizzazione. A questo inconveniente è possibile ovviare creando due reti distinte unite da un gateway o utilizzando uno switch di rete. L'ultima evoluzione delle reti Ethernet è quella detta *Gigabit Ethernet* a 1000 Mbps.

Per il momento il concorrente più pericoloso di Gigabit Ethernet è *Firewire*, la tecnologia di connessione a 400 Mbps creata da Apple, dotata di spiccate capacità multimediali.

I cavi per reti Ethernet

Le differenti specifiche Ethernet sono legate ai tipi di cavo impiegati. Il vantaggio di queste reti è che non hanno bisogno di un concentratore per effettuare la connessione delle schede. La maggior parte delle schede ha abbandonato il connettore di tipo Bnc. Lo standard attualmente più diffuso in fatto di cavi è invece il cavo a doppini intrecciati di tipo *Utp*.

Nei cavi sono racchiuse 4 coppie di doppi di rame che permettono di ridurre le interferenze elettriche. Il cavo Utp è un cavo non schermato, che non possiede una calza di protezione destinata a schermare i doppi da possibili interferenze elettriche. Nonostante questo, la sua affidabilità e il costo contenuto hanno reso rapidamente i cavi Utp uno standard diffusissimo nel mondo del networking. L'interoperabilità è una caratteristica importante per l'affermazione degli standard di rete, e sarà determinante la diffusione dello standard a 1000 Mbps, nonostante esistano alternative per la creazione di reti Gigabit. Oltre agli Utp esistono i cavi schermati di tipo Stp, ma non possono essere utilizzati nella stessa rete perché hanno caratteristiche elettriche diverse. Può sembrare che i cavi Stp offrano affidabilità maggiore, eliminando le interferenze. In realtà la loro installazione richiede molta attenzione rispetto ai cavi Utp. La protezione delle interferenze dei cavi Utp si rivela nella pratica più efficiente e facile da mantenere rispetto a quella degli Stp. Negli Utp le interferenze non vengono bloccate da un ostacolo fisico, ma vengono filtrate attraverso un meccanismo di bilanciamento. I connettori per i cavi di tipo twisted pair assomigliano alle moderne spine telefoniche e prendono il nome di RJ-45.

Le schede di rete

Le schede di rete appartengono al livello fisico della pila Osi a 7 livelli. Il loro nome è abbreviato in NIC. Svolgono compiti inerenti il collegamento elettrico del computer con la rete, e posseggono, nel caso delle schede Ethernet, un indirizzo identificativo che prende il nome di Mac (media access control), lungo 48 bit (o 6 Byte). In passato, erano piuttosto diffuse schede di rete Ethernet 10/100 per slot Isa. Queste schede possono connettersi ad una rete Mbps, ma presentano problemi a causa delle limitazioni di velocità intrinseche nel vecchio sistema Isa. Oggi le schede di rete sono tutte in standard Pci, oppure integrate all'interno delle schede madre di notebook e PC desktop. Queste ultime schede, PC-card Ethernet, più economiche utilizzano un'architettura a 16 bit, incapace di raggiungere livelli di velocità sufficienti per lo standard Fast Ethernet a 100 Mbps.

Hub

Gli hub o concentratori, appartengono al livello più basso dei dispositivi di organizzazione della rete, e sono collocati, come le schede di rete e i cavi di connessione, al primo livello della pila Osi a sette livelli, ovvero il livello fisico. Gli hub si presentano come scatole, dotate di connettori multipli di tipo RJ-45 o di tipi diversi. La funzione degli hub è connettere diversi dispositivi attraverso una serie di collegamenti elettrici, in modo che le schede di rete a essi connesse possano funzionare come se confluissero a un singolo cavo. Una rete Ethernet con topologia a stella in cui il fulcro è costituito da un semplice hub sarà quindi perfettamente equivalente a una rete a cascata. Gli hub concepiti per una singola rete, basata sui classici cavi Stp o Utp, sono dispositivi piuttosto semplici. Un hub di questo tipo può essere paragonato a una presa multipla comunemente utilizzata per la rete elettrica domestica. Molto spesso i costruttori di hub propongono dispositivi ibridi in grado di svolgere anche funzioni di switch. Uno switch è un dispositivo in grado di dirigere il flusso di informazioni presente sulla rete in base agli indirizzi fisici delle schede ad esso collegate.

Switch

Gli switch sono dispositivi di aspetto simile agli hub, ma in realtà appartengono al livello data-link della pila Osi. Essi sono in grado di utilizzare gli indirizzi fisici delle schede di rete per direzionare il traffico nel modo più efficiente possibile. Grazie agli switch, la collisione di pacchetti sulle reti Ethernet è praticamente impossibile. Questi componenti permettono di connettere all'interno della stessa rete sono le schede di rete effettivamente coinvolte nella comunicazione. In base all'accoppiamento degli indirizzi fisici delle schede che stanno effettivamente scambiando i dati, gli switch decongestionano considerevolmente la rete dal traffico di informazioni. Gli switch utilizzano regole statiche di direzionamento del traffico basate sugli indirizzi Mac delle schede di rete.

Livello di rete: Router

I router sono dispositivi di rete che, tra quelli trattati, operano al livello più elevato della pila Osi. Essi infatti si collocano al terzo livello, ovvero quello di rete che permette di far collimare gli indirizzi fisici delle schede di rete con gli indirizzi logici di tipo Ip. I router utilizzano gli indirizzi Ip presenti in ogni pacchetto di dati per instradare il traffico presente sulla rete, operando in base a regole molto più flessibili rispetto a quelle degli switch. I router utilizzano speciali tabelle di indirizzi, dette tabelle di routine per decidere quale percorso dovranno prendere i pacchetti sulla rete. Sono i router che permettono di collegare due reti diverse, grazie al fatto che sono presenti su entrambe come gateway, ovvero come porta di comunicazione. Se non fosse disponibile un gateway infatti due reti che utilizzano indirizzi diversi non potrebbero assolutamente comunicare. In realtà anche un comune Pc dotato del software adatto può fare da gateway e utilizzare tabelle di routine per instradare il traffico su più reti. Uno degli esempi più evidenti è un Pc posto su una rete aziendale che permetta di collegare i computer della Lan a Internet. Di solito i router sono utilizzati anche come firewall, poiché a questo livello della pila Osi è possibile applicare alcune semplici regole per difendere una rete dalle minacce provenienti da Internet.

Il protocollo Ip

Al livello di rete della pila Osi interviene il processo di traduzione degli indirizzi fisici in indirizzi logici di tipo Ip (Internet Protocol). Il protocollo Ip fa parte del gruppo di protocolli Tcp/Ip, che definisce i rapporti fra gli indirizzi logici e le infrastrutture di rete. Quando su una rete sono presenti molti computer occorre infatti un modo per identificarli senza possibilità di equivoci: nel caso del protocollo Ip viene utilizzato un numero di 32 bit per ogni host. Poiché Tcp/Ip è rivolto alla comunicazione fra i Pc appartenenti a una stessa rete, ma anche alla connessione fra reti diverse, ogni numero Ip comprende in realtà una parte che identifica la rete di riferimento e una parte che si riferisce al Computer vero e proprio. L'indirizzo Ip è un indirizzo di 32 bit, equivalenti a 4 byte, ma per facilitarne la lettura da parte degli esseri umani è sempre rappresentato con 4 decimali separati da punti. Ogni gruppo di decimali rappresenta un byte, ragione per cui può assumere 256 valori, che vanno da 0 a 255. Gli indirizzi Ip sono indirizzi logici, non sono assegnati alle schede fin dalla fabbricazione come gli indirizzi Mac. Tutti gli indirizzi disponibili per l'identificazione di reti e host sono suddivisi in tre sottoinsiemi di indirizzi gerarchicamente organizzati. I sottoinsiemi così definiti prendono il nome di classi. Le classi di indirizzi sono:

Classe A: da 1.xxx.xxx.xxx a 126.xxx.xxx.xxx supporta 126 reti, gli altri 3 byte supportano gli host.

Classe B: da 128.xxx.xxx.xxx a 191.xxx.xxx.xxx sono indirizzi riservati a reti di medie dimensioni, i 2 byte finali supportano gli host.

Classe C: da 192.xxx.xxx.xxx a 223.xxx.xxx.xxx è la classe di indirizzi riservata alle reti locali. In questa classe le prime tre cifre sono riservate alla rete di riferimento, mentre l'ultima designa l'host.

Oltre a queste classi di indirizzi riservate alla identificazione di host e reti esistono altre due classi di indirizzi riservate a utilizzi speciali, ovvero le classi D e E.

Nel caso un indirizzo abbia degli zero al posto dell'indirizzo di rete, significa che ci si riferisce al computer situato entro la rete locale di appartenenza. Ogni byte che identifica la rete è sostituito da uno zero e fatto seguire dall'indirizzo dell'host.

La classe di indirizzi **127.xxx.xxx.xxx (in particolare 127.0.0.1)** è riservata al loopback, ovvero un dispositivo fittizio per la comunicazione all'interno dello stesso host. Quando un processo del sistema operativo di un computer deve utilizzare la rete per comunicare con un altro processo dello stesso computer utilizza l'indirizzo di loopback per non inviare i dati sulla rete reale.

Il valore **255** serve per inviare pacchetti di dati a tutti i computer presenti su una rete (broadcast). Quando infatti all'indirizzo di rete è fatto seguire invece dell'indirizzo dell'host una serie di valori 255 il messaggio è inviato indifferentemente a tutti gli host presenti sulla rete. Un caso particolare è l'indirizzo 255.255.255.255 che indica semplicemente tutte le stazioni di lavoro raggiungibili.

Per verificare qual è l'indirizzo IP di un PC (host), occorre andare in Start , Accessori, Prompt dei comandi e scrivere **Ipconfig**. Per verificare la connettività [TCP/IP](#) usare il comando **ping** seguito dall'indirizzo IP che si vuole controllare. Se si vuole vedere qual è il percorso che compiono i pacchetti dal proprio PC a un server e anche controllare il suo indirizzo IP si possono utilizzare programmi specifici scaricabili dalla rete come www.visualroute.com

L'instradamento sulle reti Ip

Quando si parla di instradamento si intende il trasporto di pacchetti di dati da una rete all'altra. Per esempio, per far comunicare due reti di classe C 192.168.99.0 e 192.168.101.0 (dove allo zero va sostituito l'indirizzo dell'host) è necessario utilizzare un dispositivo di instradamento. Senza un dispositivo di instradamento, i pacchetti di dati trasmessi non potrebbero arrivare a destinazione. Il dispositivo di instradamento può essere un router, ma anche un Pc che abbia un collegamento fisico. I dispositivi di instradamento su Internet sono innumerevoli. I dati infatti passano da un gateway (porta di interconnessione) all'altro, fino ad arrivare a quello del nostro provider Internet. Per il gateway il trasferimento dei pacchetti avviene solo in base all'indirizzo Ip. Le tabelle di instradamento contengono gli indirizzi delle schede esterne e dei gateway a cui sono collegati. Quando un pacchetto di dati passa attraverso un gateway, si dice che ha fatto un salto (in inglese, "hop"). Su Internet i pacchetti di dati possono fare al massimo 15 salti, dopo di che la rete di destinazione è considerata irraggiungibile e il mittente riceve un messaggio di errore.

Livello di trasporto: i protocolli Tcp/Ip

La famiglia di protocolli Tcp/Ip è l'ossatura di Internet. Al livello del trasporto operano protocolli diversi tra i quali il più famoso è Tcp, protocollo preposto al corretto trasferimento dei dati. Il Tcp previene la perdita di dati e il loro danneggiamento oltre a provvedere al riordino e alla duplicazione dei pacchetti ricevuti. Tutte queste operazioni vengono compiute aggiungendo sequenze di controllo ai pacchetti di dati, e inviando informazioni relative alla corretta o errata ricezione dei pacchetti. Tcp invia non solo pacchetti di dati formattati per una corretta ricezione, ma gestisce anche le informazioni relative al trasporto dei dati. Quando Tcp stabilisce una connessione con il destinatario, lo fa inviando dei pacchetti di controllo. Allo stesso modo quando interrompe una connessione invia altri pacchetti di controllo. Sono i

livelli superiori della pila Osi a richiedere di stabilire o interrompere una comunicazione. Tcp invece controlla il processo. Per questo motivo, si dice spesso che Tcp è un protocollo di trasporto orientato alla connessione.

L'interazione coi livelli superiori della pila Osi

Tcp è un protocollo del livello del trasporto che interagisce direttamente con le applicazioni. Le applicazioni utilizzano infatti soprattutto Tcp per comunicare tra loro. Fra le informazioni veicolate, vi sono infatti 16 bit riservati al numero di porta, un parametro essenziale per la comunicazione fra le applicazioni. I server e i client, riescono così a capire se i pacchetti destinati all'host sono rivolti proprio a loro o a un'altra applicazione presente sullo stesso sistema. I numeri di porta vengono assegnati in modo da non creare una eccessiva confusione.

L'organizzazione delle applicazioni di rete

Per far riferimento all'interazione fra applicazioni si usa di solito il termine servizio. I servizi di Internet sono costituiti da due parti funzionalmente distinte: l'applicazione che fornisce le informazioni e una o più applicazioni che le richiedono. Il fornitore dei servizi è definito server mentre le applicazioni che le ricevono sono denominate client. Le applicazioni lato server sono solitamente installate su un hardware dedicato, mentre quelle lato client possono funzionare su qualsiasi tipo di hardware. Questa struttura stratificata non è l'unico tipo di relazione che può sussistere fra le applicazioni, come nel caso delle reti paritarie. Alcune reti paritarie sono le reti di condivisione dei file e delle stampanti all'interno di una rete locale.

Livello delle applicazioni : il sistema dei server Dns

Al livello delle applicazioni appartiene anche il protocollo per la risoluzione di nomi in indirizzi Ip, denominato *Domain Name System* (Dns). L'infrastruttura di rete che utilizza il protocollo Dns è basata su una architettura client/server di tipo gerarchico. Le applicazioni che utilizzano lo stack Tcp/Ip si servono del protocollo Dns per risolvere i nomi lunghi in classici indirizzi Ip a 32 bit. Come abbiamo visto infatti i pacchetti di dati utilizzano gli indirizzi numerici degli host che stabiliscono il collegamento per trovare il proprio percorso sulla rete. Il protocollo Dns permette invece di utilizzare nomi al posto dei numeri, perché provvede a tradurre automaticamente gli uni negli altri. La traduzione operata grazie al protocollo Dns avviene al livello più alto della pila Osi. Niente impedisce che qualcuno proponga la propria estensione del sistema di risoluzione dei nomi adottando tecnologie diverse da Dns. È questo il caso dei domini alternativi ideati da New.net.

L'interfaccia di comunicazione: i socket

Le applicazioni che comunicano sulla rete utilizzano i socket per stabilire e mantenere una comunicazione. I socket sono le due estremità di una connessione, questa volta considerati dal livello delle applicazioni. Un socket rappresenta infatti una connessione in entrata e in uscita (bidirezionale), definita dall'indirizzo Ip, dal numero di porta che l'applicazione ha aperto sulla rete e dal tipo di protocollo di trasporto. Perché la comunicazione sia possibile devono essere presenti due socket. Quando la comunicazione viene stabilita e i due socket si sono riconosciuti in base ai parametri prima elencati, le applicazioni sono in grado di comunicare utilizzando il proprio protocollo.

Il numero di porta

I numeri di porta sono generalmente nascosti dai client, che non richiedono all'utente di inserire alcunché oltre all'Url (*Universal Resource Locator*) o al numero Ip. I numeri di porta sono una risorsa essenziale per il corretto funzionamento delle applicazioni di rete. Infatti a uno stesso indirizzo di rete corrispondono solitamente più processi server, che possono essere distinti solo in base al numero di porta. Dal lato client grazie al numero di porta le applicazioni possono effettuare una connessione senza perdere tempo a interrogare tutte le applicazioni che rispondono allo stesso indirizzo Ip. Dal lato server i numeri di porta possono essere utilizzati per caricare i processi solo in base a una richiesta specifica. Alcuni numeri di porta sono assegnati per convenzione ad alcuni servizi molto conosciuti di Internet, per esempio:

- Il protocollo Ftp (*File Transfer Protocol*), utilizzato per il trasferimento dei file all'interno di una architettura client/server, si serve delle porte 20 e 21. La porta 20 serve per il trasferimento dei dati, mentre la 21 per lo scambio delle informazioni di controllo
- Il protocollo Http (*HyperText Transfer Protocol*), utilizzato per il trasferimento delle pagine Web dai server ai browser, rimane in ascolto sulla porta 80.

Esistono infatti 65535 porte per ogni indirizzo Ip. Oltre alle applicazioni che aprono una porta sulla rete, ci sono anche applicazioni dannose, come i troiani, appartenenti alla stessa categoria dei virus. I troiani aprono una porta sulla rete per fornire accesso al sistema anche agli utenti non autorizzati. Il troiano fa da server per il client utilizzato da chi attacca il computer dalla rete. Per evitare inconvenienti si tende a ridurre al minimo indispensabile il numero di servizi messi a

disposizione della rete. Comunque si consiglia sempre di utilizzare un firewall personale e di proteggere tramite password l'accesso alle reti di condivisione file.

Connessione fra due soli computer

Per la connessione fra due computer, è sufficiente inserire lo spinotto del cavo Utp incrociato nelle porte Ethernet di entrambi i computer. Per verificare che la connessione elettrica sia avvenuta senza problemi, in alcuni casi le schede Ethernet integrano uno o più led di diagnostica. Quando il cavo è collegato almeno uno di questi led deve essere acceso

Connessione con hub centrale

Se i computer da connettere alla rete locale sono più di due, sarà necessario utilizzare un concentratore, ovvero un hub. Per collegare i cavi all'hub è sufficiente inserire gli spinotti nelle prese libere e verificare che la connessione elettrica sia avvenuta.

Connessione a Internet

Se si utilizza già una connessione Ethernet per la connessione a banda larga a Internet, il computer connesso a Internet dovrà utilizzare due schede di rete, una per Internet e una per la rete locale. Per i computer con connessione a banda larga via porta Usb il problema non si pone poiché il modem verrà già visto dal sistema operativo come un adattatore di rete aggiuntivo.

I server software

Per ogni protocollo del livello delle applicazioni, esiste un server specifico in grado di supportarlo, così come esistono client dedicati all'interazione dell'utente con il server. Tra di essi ricordiamo Server Web, Server Proxy, Server Ftp, Server di posta elettronica, Server di chat, Server Telnet, Server delle News, Server Audio/Video

Server Web

Lo scopo principale di un server Web è fornire contenuti formattati secondo il popolare linguaggio di markup Html (Hyper Text Markup Language). Il server interagisce con i client, denominati in questo caso browser Web, utilizzando il protocollo http (Hypertext Transfer Protocol). Oggi i server Web integrano componenti aggiuntive che permettono di fornire contenuti creati sul momento, attingendo da fonti di informazione come database. Moduli per il supporto agli script Cgi alla sicurezza Ssl e ai linguaggi di scripting per pagine dinamiche sono oggi molto comuni per i server Web.

Server proxy

I server proxy sono server che collocano sulla stessa rete a cui è collegato l'utente i servizi di un server posizionato su un'altra rete o su Internet. Funzionano come gateway del livello delle applicazioni, ma invece di trasportare pacchetti di dati da una rete all'altra come i router, si fanno intermediari dei messaggi e delle informazioni scambiate tra il client e il server. I server proxy trovano largo impiego nelle tecniche di protezione basate su firewall. Rispetto ai firewall che applicano solo regole di filtraggio dei pacchetti di dati, i server proxy sono più sicuri, ma anche più complessi e difficili da gestire poiché per ogni servizio è necessario configurare un server proxy appropriato.

Tipi di Connessione a Internet

Analogica: basata sull'utilizzo di un modem e di una normale linea telefonica.

Velocità 33,6 Kbps in upload (cioè da PC verso Internet) e 56 kbps in download (da Internet verso il PC)

Isdn: utilizza linee telefoniche di tipo digitale

Velocità tipiche: 64 kbps

Dsl: utilizzano il doppino telefonico per trasportare un segnale a frequenza elevata per la trasmissione dati, contemporaneamente al segnale voce. I due segnali, per non disturbarsi hanno bisogno di un sistema di filtri) Si parla di ADSL (asymmetric DSL) quando la velocità di scaricamento è superiore a quella di caricamento.

Velocità tipiche 512 kbps in upload e 1,5 Mbps in download

Fibra ottica: rappresentano il futuro perché è un tipo di collegamento superveloce

Ethernet: se ci si collega a Internet attraverso la rete locale

Con cellulare: si sfrutta il Gsm o il Gprs; il telefonino deve essere dotato di modem interno e fornito di cavo seriale, di porta infrarossi o di connessione Bluetooth.

Velocità tipiche: da 9,6 a 38,4 kbps in download