



Il Networking "di base"

Classificazione delle reti per dimensione

A seconda della dimensione dell'area geografica in cui sono dislocati i calcolatori, le reti possono essere classificate in LAN, MAN, WAN, GAN.

Vediamo adesso il significato dei diversi acronimi dei termini inglesi.

LAN (Local Area Network) - "Rete di livello o area locale".

Si tratta di un insieme di computer collegati tra loro e ubicati fisicamente nello stesso luogo, per esempio all'interno di un'area aziendale o di un'abitazione privata.

MAN (Metropolitan Area Network) - "Rete di livello o area metropolitana".

In questo caso, i computer si trovano all'interno di un'area urbana di grandi dimensioni oppure sono dislocati in più comuni limitrofi. Fra i vari esempi, prendiamo in considerazione quello riguardante più computer interconnessi tra loro e collegati ad un server centrale nell'intero territorio comunale e quello relativo ai PC delle segreterie delle facoltà universitarie dislocate in una determinata area metropolitana.

WAN (Wide Area Network) - "Rete di livello o area di vaste dimensioni".

In questo caso, l'area geografica comprende l'intero territorio nazionale o addirittura gli stati con esso confinanti.

GAN (Global Area Network) - "Rete di livello o area globale".

E' facile intuire, dalla traduzione stessa dell'acronimo, che si tratta di reti che collegano computer dislocati in tutti i continenti. Diverse le tecnologie impiegate per interconnettere le macchine: dal cavo in rame del comune doppino telefonico agli avanzati sistemi satellitari. Internet, la Rete delle reti, è un tipico esempio di GAN.

Architettura di rete o Gerarchia

Relativamente alle connessioni tra i vari PC, esistono due gerarchie logiche:

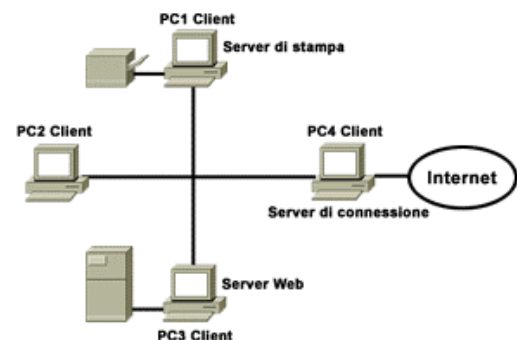
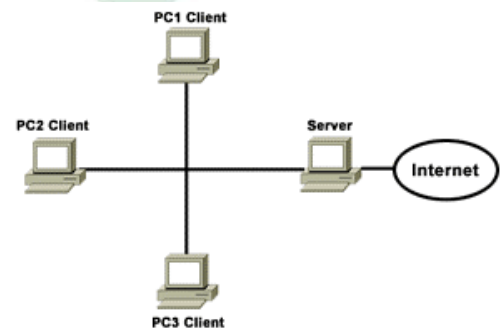
Client/Server e **Peer To Peer** (o paritetica).

In un sistema Client /Server (o centralizzato) alcune macchine della rete rivestono un ruolo ben definito. Si tratta di computer specializzati in funzioni specifiche (Server) a cui tutti gli altri (Client) si devono rivolgere. Il Server ha il compito di gestire e amministrare le risorse. Il Client assume invece una posizione subordinata, accedendo alle risorse condivise dal Server: nel nostro caso, la connessione ad Internet.

In una configurazione Peer To Peer (o distribuita) non esiste una gerarchia ben precisa all'interno della rete e ogni computer può assumere sia la funzione di Server che quella di Client.

In pratica, tutti i computer hanno lo stesso ruolo all'interno della rete e possono condividere le loro risorse software e hardware a discrezione di chi le gestisce, che ne diventa, di conseguenza, l'amministratore.

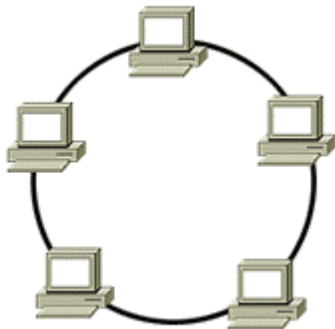
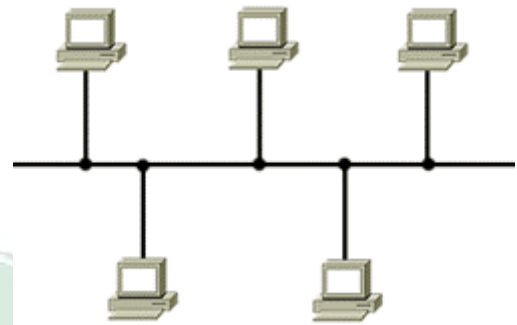
Ad esempio, una macchina collegata ad un modem può condividere l'accesso a Internet all'intera rete; un'altra macchina collegata ad una stampante consente l'utilizzo della stessa in remoto dai vari PC; un'altra ancora può fungere da Server Web dedicato, qualora disponga di un hard disk molto capiente nel quale memorizzare pagine web.





Topologia lineare o a bus

La configurazione con cablaggio lineare è caratterizzata da un unico canale trasmissivo: un cavo principale che percorre l'intera rete da un'estremità all'altra. Alle estremità del cavo è necessario installare una resistenza (terminatore) che ha il compito di impedire la riflessione dei segnali, assicurandone l'integrità. I PC sono collegati al cavo principale attraverso un connettore a "T" e non possono trasmettere simultaneamente sulla rete poiché causerebbero una collisione dei dati. Di conseguenza, ogni computer dovrà necessariamente attendere che la rete sia libera ed inviare poi le informazioni a tutti i PC della rete. I dati verranno accettati solo dalla macchina alla quale sono realmente destinati. La velocità di trasmissione dei dati dipende pertanto dal numero dei PC collegati al cavo principale, denominato anche dorsale.

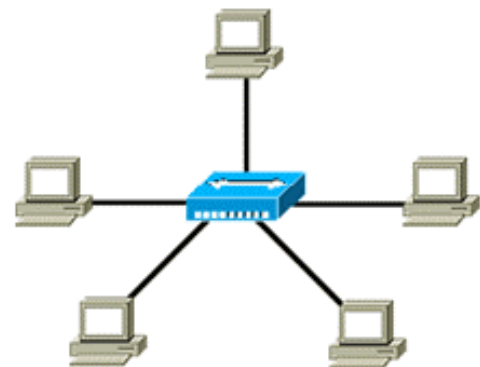


Topologia ad anello

La topologia ad anello è molto simile a quella lineare, ma a differenza di quest'ultima è disposta secondo una struttura circolare. Il cavo che collega i PC dell'anello non è continuo, ma è costituito da brevi segmenti che vanno da un PC all'altro. Naturalmente l'ultimo PC è collegato al primo per chiudere l'anello. In sostanza, tutti i PC sono connessi in sequenza fra di loro e la trasmissione avviene in senso orario. Ogni macchina analizza i dati e li accetta soltanto se ad essa destinati; in caso contrario, li invia alla macchina successiva. Tale operazione si ripete fino a quando i dati non raggiungono il destinatario.

Topologia a stella

Nel sistema a stella ogni computer è collegato, attraverso un cavo, ad un componente centrale chiamato concentratore (Hub o Switch). Ogni cavo contiene all'interno due connessioni: una ha il compito di inviare i dati dall'hub al PC; l'altra invece restituisce i dati dal PC all'hub. Di conseguenza, è necessario un numero di cavi pari al numero dei PC costituenti la rete. In caso di interruzione o rottura di un cavo, verrà isolato dalla rete il solo computer che lo utilizza. Se il guasto si verifica invece nel concentratore, l'intero segmento di rete collegato allo stesso subirà un arresto della propria attività. Tale topologia è la più utilizzata, poiché consente scalabilità: in altre parole, è facilmente espandibile collegando un altro concentratore a quello iniziale.





Topologie Logiche

Le topologie logiche determinano le regole per il trasferimento dei dati in rete. Le principali sono: Ethernet, Token Ring e FDDI. Tali topologie non possono comunicare direttamente tra loro, ma solo attraverso l'ausilio di particolari dispositivi (gateway). In sostanza, non possono coesistere sugli stessi cavi o segmenti di rete.

ETHERNET

La tecnologia Ethernet è nata nel 1973 grazie a Bob Metcalfe (fondatore di 3COM, azienda operante nel settore networking) per superare l'annoso problema della collisione dati in rete: fenomeno, questo, che si veniva a creare quando più computer cercavano di trasmettere contemporaneamente informazioni servendosi di un unico cavo o segmento di rete.

Questa tecnologia si basa sul sistema denominato CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection - Accesso multiplo a rilevazione di portante /Individuazione delle collisioni) che, seppur molto semplice, è sufficientemente efficace a garantire una discreta velocità di trasferimento dei dati.

Il suo funzionamento è, in breve, il seguente: se due computer cercano di trasmettere dati contemporaneamente sullo stesso cavo di rete, si crea una collisione di dati che viene rilevata da entrambi. I computer interrompono pertanto la trasmissione e attendono un intervallo di tempo casuale (misurato in nanosecondi) prima di riprovare la trasmissione.

La tecnologia Ethernet è composta da vari sotto-standard. I principali sono: **10Base-2**, **10Base-5**, **10 Base-T**, **100Base-TX**, **100 Base-FX**.

Il primo numero indica la velocità massima, espressa in megabit al secondo, raggiungibile dalla rete. Il termine "Base" indica che la tecnologia Ethernet è la base del sistema. Nelle categorie 10 Base-5 e 10 Base-2, implementate nelle topologia fisica di tipo lineare, l'ultimo numero (5-2) indica la copertura massima del segmento di rete: valore, questo, espresso in centinaia di piedi. La prima categoria utilizza un cavo coassiale spesso avente il diametro di circa la metà (cinque decimi) di un pollice. La seconda utilizza invece un cavo coassiale sottile del diametro di circa due decimi di pollice. Gli standard 10 Base-T e 100 Base-T (Fast Ethernet) vengono utilizzati nelle topologie fisiche a stella. La lettera, in questo caso, indica il tipo di cavo. "T" sta per "Twisted pair", il doppino intrecciato che può essere a sua volta non schermato (UTP - Unshielded Twisted Pair) o schermato (STP - Shielded Twisted Pair). Infine, nel 100 Base-FX la lettera "F" indica il cavo in fibra ottica ("Fiber").

TOKEN RING

Nella tecnologia Token Ring un particolare segnale elettronico circola sulla rete: si tratta del token ("gettone" o "testimone") passando da macchina a macchina in un circuito chiuso. Per tale motivo questo metodo di trasmissione richiede una topologia fisica di rete ad anello.

Il suo funzionamento ricorda la cosiddetta "staffetta", una delle più diffuse discipline dell'atletica leggera. In pratica, il computer che deve trasmettere i dati aspetta il passaggio del token. Se quest'ultimo è vuoto, la macchina lo carica con il suo pacchetto dati, aggiungendo agli stessi alcune informazioni che contengono l'indirizzo del computer a cui recapitarli.

Eseguita tale operazione, il token viene reinserito in rete e inizia il viaggio verso la macchina designata. Una volta che il token è giunto a destinazione, la stazione ricevente preleva i dati in esso contenuti e lo rispedisce vuoto al mittente. Il token vuoto funge dunque da "ricevuta di ritorno", a garanzia dell'avvenuta consegna. A conclusione del processo sopra descritto, la stazione mittente reinserisce il token nella rete per un utilizzo successivo.

FDDI

Lo standard FDDI (Fiber Distributed Data Interface - Interfaccia a fibra ottica) è basato su una topologia ad anello in fibra ottica che opera attualmente ad una velocità di trasmissione dati pari a 100 MHz. Lo standard FDDI può essere utilizzato per distanze molto lunghe; consente infatti la connessione tra stazioni distanti fino a 2-3 chilometri e offre una copertura dell'intera rete fino a 100 chilometri di distanza.

La fibra ottica è costituita da un filamento in vetro rivestito da Kewral, un materiale ad altissima resistenza alla lacerazione e alla corrosione. Utilizza la luce come mezzo per la trasmissione dei dati. Non è percorsa da corrente elettrica ed è insensibile non solo alle radiazioni elettromagnetiche, ma anche a tutte le altre interferenze. Possiede una banda molto larga.

Questo tipo di rete dispone inoltre di un doppio anello in fibra ottica. Nel caso in cui l'anello principale si guasti, gli apparati FDDI utilizzano l'anello di riserva.



Schede di rete

Tutte le macchine collegate in rete, dai computer desktop ai portatili, devono essere dotate di apposite schede o di un adattatore di rete (NIC - Network Interface Card): si tratta di un dispositivo elettronico che si collega ad un computer attraverso un'interfaccia standard denominata slot. Alcuni computer sono generalmente dotati di NIC preinstallati sulla scheda madre. In caso contrario, è necessario eseguire la loro installazione manualmente.

Prima di procedere all'acquisto della scheda di rete, se questa non è già disponibile sulla macchina, è necessario verificare alcuni elementi quali: la topologia logica della rete (Ethernet, TokenRing, FDDI, ecc); il tipo di cavo utilizzato per collegare le macchine in essa presenti (coassiale, doppino intrecciato, fibra ottica, ecc.) e, conseguentemente, il connettore per il cavo (Bnc, RJ-45); lo standard di espansione in cui inserire le schede, che dovrà corrispondere all'interfaccia della scheda (ISA, EISA, PCI, ecc.).

E' inoltre necessario munirsi di adattatori che supportino la velocità di trasferimento dati dei componenti hardware della rete (hub o switch, Ethernet 10Mbps o Fast Ethernet 100Mbps).

Vediamo ora un breve elenco degli slot più comuni in base alle varie piattaforme hardware, considerando anche gli standard ormai in disuso.

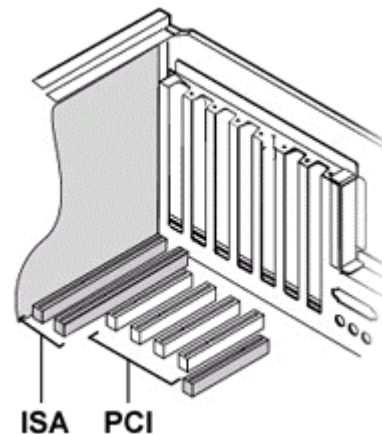
Per i PC Intel compatibili, questi slot sono: ISA - Industry Standard Architecture -architettura di espansione standard (interfaccia che può trasferire simultaneamente 16 bit di dati dalla scheda alla CPU e funziona a 8 megahertz); EISA - Extended ISA (slot che può trasferire 32 bit di dati alla velocità a 32 megahertz); VESA - VLB (bus locale nato per lavorare con i processori 486); PCI - Peripheral Component Interconnect (periferica in grado di sviluppare una velocità teorica di 128 megabit al secondo).

Per quanto concerne i computer Macintosh, i principali sono: Nubus (supportato su Mac II e abbinato a microprocessori Motorola 68000); PCI (installato su Power Macintosh e G3/G4 che lavorano con il chip Motorola PowerPC).

Infine, per quanto riguarda i sistemi UNIX e SUN vanno menzionati ancora gli slot PCI in supporto ai processori SPARC.

Prima di iniziare l'installazione è consigliabile spegnere il computer. Successivamente, si potrà aprire il cabinet e inserire la scheda in un slot libero. Si potrà poi richiudere il cabinet e riavviare il PC. Fatto ciò, si attenderà che il sistema rilevi automaticamente il nuovo hardware e installi i driver della scheda, ossia il software di gestione della stessa. Se il sistema operativo non riesce a rilevare i driver perché non li possiede nel suo database, sarà necessario procedere alla loro installazione manualmente. In genere i driver sono reperibili nel CD a corredo della scheda all'atto dell'acquisto. In alternativa possono essere scaricati dal sito del produttore.

Ricordiamo inoltre che le schede di rete dispongono di un numero unico di 48 bit (cioè di 6 byte), chiamato indirizzo MAC (Media Access Control - controllo di accesso al mezzo).





Hub - Switch

L'Hub (o concentratore) è un componente hardware a cui fanno capo i vari dispositivi che costituiscono una rete (Server, Workstation, Stampanti, ecc).

Il suo compito principale è quello di ricevere le informazioni da un dispositivo di rete e di reinoltrarle a tutti gli altri dispositivi collegati alle sue porte, senza però verificare quale sia il reale destinatario di tali dati.

In pratica, saranno i dispositivi che ricevono i dati inviati dall'hub a valutare se tali informazioni sono o meno di loro pertinenza: in caso contrario, queste verranno semplicemente rifiutate.

Tale operazione, oltre a provocare un traffico inutile sulla rete, crea anche incertezze sulla sicurezza dei dati stessi. Infatti, bisogna considerare che tutte le informazioni potranno essere lette anche dai dispositivi a cui non sono realmente destinate.

Per ovviare a questi inconvenienti, si potranno installare degli switch al posto degli hub. Gli switch sono più intelligenti rispetto agli hub e differiscono da questi ultimi per le modalità con cui trattano e reinoltrano i dati ricevuti. Essi sono in grado di analizzare il contenuto dei pacchetti di dati ricevuti e di reinoltrarli solo ai reali destinatari, riducendo in tal modo il traffico superfluo nella rete e garantendo, di conseguenza, una maggiore ampiezza di banda.

Ma come fanno gli Switch ad inviare i pacchetti di dati alla giusta destinazione? Tramite l'utilizzo del cosiddetto MAC (Media Access Control - Controllo di Accesso al Mezzo): un indirizzo fisico e univoco a 48 bit stampato nella scheda di rete del dispositivo hardware.

I pacchetti di dati circolanti in rete contengono, al loro interno, l'indirizzo MAC del mittente e del destinatario. Di conseguenza, lo Switch non fa altro che leggere l'indirizzo MAC di destinazione, creare un collegamento virtuale tra esso e la macchina ricevente ed inviare i dati soltanto a quest'ultima. Il tutto, senza coinvolgere le altre macchine presenti in rete.

Router

Un router è un dispositivo hardware che si occupa di scegliere quale sia il percorso migliore per far comunicare due computer connessi ad una rete.

In pratica un router è un computer di commutazione che prende parte all'instaurazione di un collegamento in una rete di computer con commutazione di pacchetti, come ad esempio la rete Internet. Tali computer instradano (il nome router deriva proprio dal verbo inglese "to rout", instradare) i pacchetti di dati verso il relativo computer di destinazione, servendosi dell'indirizzo IP di un protocollo di instradamento come ad esempio il TCP/IP.

L'indirizzo IP di un pacchetto di dati comunica a quale sottorete, a quale altro router o computer si devono inviare i dati. Una volta che il router determina dove il pacchetto deve essere spedito, trova la strada più veloce per spedire i dati a destinazione. Il router inoltre deve spedire questi dati nel formato più adatto per il trasferimento delle informazioni. Ciò significa che può reimballare i dati o frammentarli in pezzi più piccoli, in modo tale che il destinatario li possa gestire.

