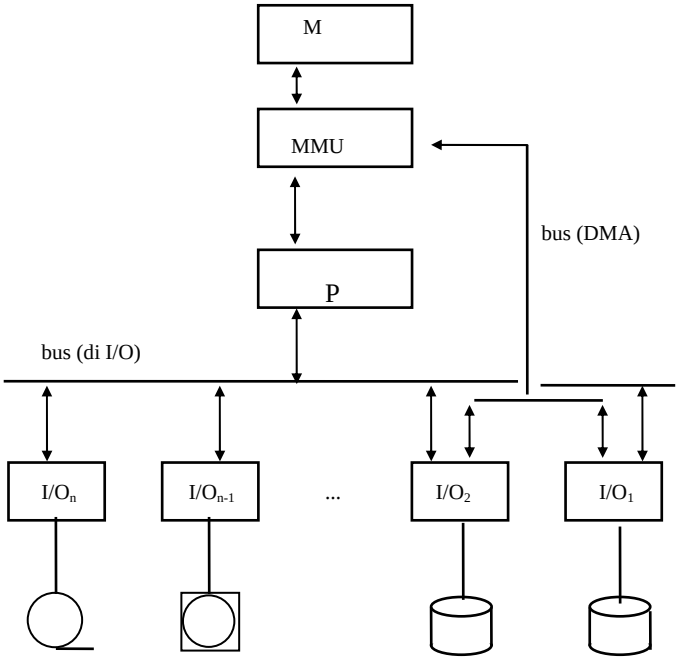
STRUTTURA E FUNZIONAMENTO DI UN CALCOLATORE CONVENZIONALE (MACCHINA DI VON NEUMANN)

I sistemi di elaborazione, dal piu' piccolo al piu' grande, sono degli organismi di notevole complessita'. Lo schema che presentiamo, e' importante perche' rappresenta in modo semplice, seppur a livello teorico, l'architettura di un qualunque sistema di elaborazione. Con il termine architettura in informatica si intende l'insieme di concetti, metodologie e tecniche per definire, progettare e valutare un sistema. Qui usiamo questo termine riferendolo solo alla composizione ed al funzionamento dei suoi componemti fondamentali.

Possiamo definire un computer (data la complessita' di questo oggetto, parleremo di sistema di elaborazione) come un dispositivo in grado di eseguire istruzioni.
Premesso che l'evoluzione tecnologica ha portato i sistemi di elaborazione ad una notevole diversificazione riguardo le loro caratteristiche strutturali, allo scopo di esemplificare il suo funzionamento, ci riferiremo ad un sistema di elaborazione c.d. convenzionale (macchina di Von Neumann), cui ricondurre qualunque computer.
Si tratta di un sistema c.d. *uniprocessore* (con un solo processore P). In conseguenza di cio', in un qualsiasi istante del suo funzionamento, e' in esecuzione una sola istruzione. Nella figura sottostante sono rappresentati i principali componenti di tale sistema (le linee con le frecce rappresentano le connessioni tra i vari dispositivi).



M=memoria e' il dispositivo fisico che ha il compito di immagazzinare le istruzioni de i dati. E' organizzata a locazioni (bit, byte e loro multipli vedere dopo), qualcosa di simile ad un casellario postale. L'accesso a queste locazioni si ottiene attraverso indirizzi numerici che identificano la casella in cui si trova il dato (o in cui il dato va scritto). Questi indirizzi sono logici e cioè fanno riferimento ad uno spazio indipendente dalle aree fisiche di memoria centrale in cui verrà caricato ed allocato al tempo di esecuzione (rilocazione dinamica). La rilocazione dinamica da indirizzi logici ad indirizzi fisici viene, per motivi di flessibilità, affidata ad una unità di gestione della memoria (MMU). Il tempo di accesso varia da pochi nanosecondi (1 nanosecondo=$1/10^9$ secondi) a poche centinia di nanosecondi.

P=microprocessore o CPU (Central Process Unit) ha il compito preparare ed eseguire istruzioni originariamente scritte in un linguaggio "evoluto" e tradotte in un linguaggio comprensibile da P da un apposito programma. Le istruzioni che P e' in grado di comprendere sono espresse in rappresentazione macchina (vedi sotto). Si compone di UC (Control

Unit) e ALU (Aritmetic Logic Unit). Ha la capacita' di ripetere in modo estremamente rapido (tramite i dispositivi fisici di cui si compone), una sequenza di passaggi che costituiscono il c.d. **ciclo macchina.**
Il numero di cicli macchina eseguiti in un secondo di tempo prende il nome di Hertz (Hz). Valgono le seguenti uguaglianze: Hertz (Hz) = 1 ciclo al secondo, KiloHertz = 1000 di 3cicli .., MegaHertz (MHz) = 1 milione di cicli al secondo, GigaHertz (GHz) = 1 miliardo di cicli al secondo

Tanto maggiore e' uno di questi valori, tanto piu' potente e' la CPU. Per esempio una CPU a 32 bit (B che non e' quindi la dimensione della CPU ma e' la grandezza del dispositivo su cui essa e' capace di elaborare una istruzione), con un clock (C) di 500MHz e' piu' potente di una CPU a 16 bit a 25MHz. Si tenga comunque presente che le prestazioni della CPU non costituiscono l'unico fattore che determina la prestazioni di un computer in quanto devono essere presi in considerazione M e I/O (vedi sotto).

I/O=unità di ingresso/uscita (o unita' periferiche cosi' definite perche' esterne al sistema di elaborazione vero e proprio costituito da M e P), hanno il compito di gestire il trasferimento di informazioni tra la parte centrale del sistema (M, P) e l'esterno. Il senso della trasmissione definisce se si tratta di una unita' di input, di output o di unita' di entrambe i tipi: se il trasferimento dell'informazione avviene dal dispositivo a M o P, allora si parla di unita' di input. Se il senso del trasferimento avviene da P o M alla periferica, allora si parla di unita' di output. Se il trasferimento avviene in entrambi i sensi si parla di unita' di i/o.
Le loro caratteristiche strutturali e di funzionamento, sono dipendenti dal dispositivo periferico gestito: terminali, stampanti, memorie di massa (dischi, nastri, etc.), unita' a video, tastiera, mouse. Per il resto sono da considerarsi dispositivi che funzionano grazie a processori specializzati nell'esecuzione di apposite istruzioni(quelle relative alle funzionalità richieste da quel dispositivo). Pertanto, qualunque "calcolatore convenzionale" può essere considerato come una macchina multiprocessore *(questa osservazione smentisce quanto detto a proposito del sistema uniprocessore. A questo proposito e' bene ricordare che tale semplificazione si giustifica con esigenze di chiarezza espositiva).*

MISURA DELLE MEMORIE

In un sistema di elaborazione qualunque informazione e' rappresentata tramite dispositivi binari (cioe' capaci di rappresentare due stati: acceso/spento, 0/1, vero/falso).

La piu' piccola unita' di rappresentazione delle informazioni e' pertanto il bit (da BInary digiT). Il bit pero', ai fini pratici, ha poco significato. Molto piu' utile, dal punto di vista dell'informazione rappresentabile, e' il byte che e' costituito da un insieme di 8 bit. Con un byte (che permette di rappresentare 2^8 =256 valori diversi, e' possibile rappresentare qualunque lettera di un alfabeto occidentale, un suono fedele, i livelli di grigio per passare dal bianco al nero in modo che l'occhio pensi di vedere una sfumatura continua. Per questo motivo e' considerata la quantita' di informazione elementare.

Per quanto riguarda la capacità di memoria valgono le seguenti uguaglianze:

byte si indica con il simbolo B
1024B=1Kilobyte(KB)
1024KB=1 Megabyte (MB)
1024MBb=1 Gigabyte (GB)
1024GB=1 Terabyte (TB)

GERARCHIA DELLE MEMORIE

La quantità di informazioni che occorre avere in memoria (M in base allo schema di Von Neumann) dovrebbe essere relativamente capace. Purtroppo pero' una memoria siffatta e' estremamente costosa senza contare il fatto che questa memoria ha un altro grave difetto: essa e' volatile cioe' perde il suo contenuto quando si ha una interruzione dell'energia elettrica.
Allo scopo di risolvere queste limitazioni, alla memorie M sono state affiancate memorie di altro tipo che, per le loro caratteristiche costruttive, non presentano la limitazione della volatilita', sono meno costose (anche se hanno tempi di accesso maggiori) e sono di grande capacita' (teoricamente infinita). Per questo si parla di memoria centrale o primaria quando vogliamo riferirci a M, di memoria periferica o secondaria o di massa (o terziaria vedi oltre) per le memorie non direttamente accessibili da M (che nello schema di Von Neumann rientrano nelle generiche unita' di I/O). Le memorie secondarie sono tipicamente costituite da dischi magnetici. Nella tabella sottostante sono riepilogate le tre principali categorie di memorie.

TIPO	TEMPO DI ACCESSO	COSTO	CAPACITA (Mb)
primaria (volatile)	nanosecondo	alto	100-1000
secondaria	millisecondo	medio	10000-
terziaria	minuto	basso	∞

E' IMPORTANTE ricordare che i valori di riferimento relativi a tempo di accesso e capacita', riportati nella precedente tabella, riguardano l'ordine di grandezza e non i valori esatti. Questo perche' l'evoluzione tecnologica non permette di definire valori costanti nel tempo. Perciò diremo che un nanosecondo non e' la velocita' con cui la memoria primaria effettua operazioni di lettura e scrittura di dati, ma *è l'ordine di grandezza* della velocità. In altre parole l'operazione di lettura/scrittura nelle memorie primarie di un sistema di elaborazione potrà, in genere, impiegare qualche nanosecondo (2 nanosecondi, oppure 10 oppure 24).

I DISCHI MAGNETICI

Le unità a dischi magnetici costituiscono oggi la più diffusa unità di memoria periferica. Sono classificabili come memorie secondarie. Si compongono di uno o più dischi, di uguale dimensione, solidali tra loro e disposti sullo stesso asse di rotazione (vedere la figura sottostante). Le operazioni di I/O (lettura/scrittura) sulla superficie dei dischi, sono ottenute da un dispositivo simile ad una forchetta o ad un pettine. Ad ognuna delle estremità di ogni dente, eccetto nei due denti esterni, si trovano una coppie di testine di lettura/scrittura. Il piatto di ogni disco è idealmente suddiviso in tanti cerchi concentrici chiamati tracce o piste, al cui interno sono disposte sequenze di bit (figura a destra e figura b). La traccia 0 è sempre la più interna, mentre la traccia *n* (il numero n dipende dalla capacità del disco) è quella più esterna.

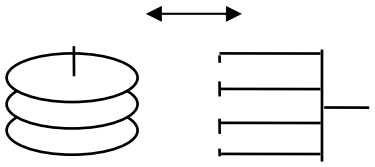
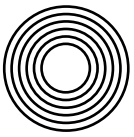


figura a



. Le prestazioni di questo tipo di unita' in termini di tempi di accesso, sono essenzialmente condizionate dalla velocita' di rotazione dei dischi che si aggirano intorno ai 10000 giri al minuto.

I COMPONENTI DI UN DESKTOP

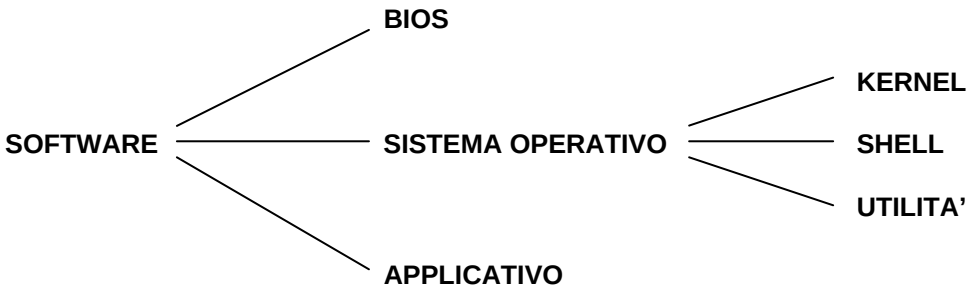
Lo schema di Von Neumann se da un lato si presta, per la sua semplicita', a spiegare le funzionalita' dei principali componenti di un sistema di elaborazione rimane purtuttavia una esemplificazione teorica che non ha alcun riscontro tratico. Vediamo ora praticamente come individuare i componenti teoricamente rappresentati nello schema di Von Neuman in un sistema di elaborazione "vero". Tutto quello che segue in questa parte e' riconducibile al c.d. **hardware** termine inglese con cui si indicano le ferramenta (o anche il negozio di ferramenta). Nell'esempio che trattiamo ci riferiamo al tipo di sistema di elaborazione probabilmente piu' diffuso al mondo ossia un computer da tavolo o desktop. Tipicamente, al primo sguardo, escludendo i vistosi cavi di diversa foggia, necessari a collegare tra loro vari dispositivi, riconosciamo i seguenti componenti:
un involucro esterno chiamato **case**, una unita' **video**, un dispositivo di puntamento o **mouse** ed una **tastiera.** Ricorrendo allo schema di Von Neumann possiamo tentare una classificazione di alcuni di questi (in questo caso

periferiche): l'unita' video (classificabile come un dispositivo di output in quanto i dati che mostra sono stati trasferiti dal sistema di elaborazione verso l'esterno); la tastiera (dispositivo di input in quanto i dati che digitiamo si trasmettono verso il istema di elaborazione); il mouse (dispositivo periferico di input); la stampante, classificabile come dispositivo di output.
Se riusciamo ad aprire il case (cosa peraltro relativamente facile), possiamo individuare facilmente un insieme di componenti che andiamo ad elencare.
La **scheda madre** o **motherboard** e' uno dei componenti fisici fondamentali e certamente la parte piu' evidente alla vista. Si compone di una piastra o scheda che contiene un insieme di circuiti stampati. Su questa scheda sono disposti (parallelamente o perpendicolarmente) delle "schede" di dimensioni minori della scheda madre, specializzate nella gestione di differenti periferiche e componenti di vario genere. La presenza di un vistoso ventilatore o di un insieme di alette di raffreddamento, permette di individuare il processore (P) che si trova, per l'appunto, tra le alette (o la ventola) e la scheda madre. Attenzione a non confondersi con altre ventole che potrebbero essere quelle dell'alimentatore o quelle che servono ad espellere l'aria dal case.

La **scheda grafica** nelle macchine piu' recenti e' facilmente riconoscibile perche' "allacciata" alla scheda madre con un connettore (porta) diverso da quello di altre schede eventualmente presentiContinuando con l'esame visivo della scheda madre, possiamo riconoscere i **connettori PCI** che ospitano eventuali altre schede. Tra queste possiamo elencare **schede audio** utilizzate per la connessione di dispositivi quali altoparlanti, microfoni, **schede di rete** che permettono la connessione ad altri computer (vedi la parte dedicata alle reti). Schede audio, SCSI, di rete possono essere integrate nella scheda madre.
Una o piu' **porte USB** (Universal Serial Bus). Riconoscibili perche' di forma rettangolare di circa un centimetro nel lato piu' lungo. Trasmettono un segnale seriale ma sono relativamente veloci (fino a 12 Megabit al secondo).

IL SISTEMA OPERATIVO

Nella parte vista finora, abbiamo discusso dei componenti fisici di un sistema di elaborazione (hardware). In questa parte parleremo invece di programmi (software) ed in particolare di quell'insieme di programmi che costituiscono il sistema operativo. Secondo una efficace definizione *l'hardware e' la parte del computer che puoi prendere a calci, il software quella contro cui puoi solo imprecare*.
Il sistema operativo (SO nel seguito) e' un programma che si interpone tra un sistema di elaborazione (inteso come insieme di risorse hardware) e l'utente di questo sistema. Accanto a questa funzione esso svolge un'altra attivita', importante quanto la prima, costituita dalla gestione "ottimale" delle risorse del sistema
Premesso che non esiste una definizione universalmente accettata di cosa sia un sistema operativo, possiamo dire (anche se si tratta di un concetto vago) che essi costituiscono la soluzione al problema di realizzare un sistema di calcolo (computer) di facile impiego. Senza il sistema operativo il computer sarebbe inutilizzabile o, al limite, destinato a persone veramente esperte.
Abbiamo poi altri programmi (software) che utilizziamo e qui ne diamo una classificazione. Quella che segue si basa sulla maggiore o minore utilita' dei programmi ai fini del funzionamento del sistema di elaborazione: un programma di videogioco e' assolutamente ininfluente ai fini del buon funzionamento del sistema; al contrario le istruzioni che controllano il funzionamento di memoria e processore sono assolutamente indispensabili. Senza di esse il sistema sarebbe difficilissimo da controllare e la sua utilita' sarebbe molto scarsa.
In base a questo criterio possiamo classificare il software di un sistema di elaborazione in:



Il BIOS (Basic Input Output System) si occupa della esecuzione automatica di funzioni di primaria importanza necessarie al funzionamento del sistema di elaborazione: caricamento in memoria ed esecuzione del programma SO, corretto funzionamento di dispositivi "chiave" per il sistema di elaborazione come la tastiera ed il video (piu' che il video e' giusto dire di una scheda video) oppure la memoria centrale, definizione di dati vitali quali la data e l'ora etc. Coerentemente con lo svolgimento di funzionalita' di questo tipo, avverte l'utente della presenza di guasti con segnalazioni sonore.
A questo punto, se e' stato trovato un SO, viene effettuato il caricamento in memoria centrale (RAM) e finalmente il programma di BIOS puo' terminare passando il controllo al programma caricato in memoria.
Il sistema operativo e' il programma che, sicuramente, e' sempre in esecuzione su un sistema di elaborazione acceso.
Il kernel o nucleo e' la parte principale del sistema operativo (potemmo dire il "vero" sistema operativo
Al livello superiore del kernel si trova la c.d. shell o interfaccia utente. Si tratta infatti della parte piu' "amichevole" del sistema operativo ovvero quella che si occupa del colloquio con l'utente. In questa parte del sistema si trovano i comandi (programmi) che l'utente generico e non, utilizza per la gestione ordinaria del sistema: p.e., copia di file, creazione di indirizzari, gestione delle memorie di massa (ad alto livello) come p.e. la definizione di unita' logiche (sottoinsiemi di un disco, utili per disporre in modo piu' ordinato informazioni come nel caso della separazione di dati e programmi) ed altro ancora.

IL SOFTWARE E LA SUA PROPRIETA'

La legge 248 dell'agosto del 2000 ha introdotto nuove norme relativamente ai programmi per computer. Senza entrare nel merito di nozioni piu' attinenti al diritto che all'informatica, possiamo pero' dare una classificazione del software che riguarda la sua utilizzabilita' da parte dell'utente finale.
I programmi con **licenza d'uso** (quelli soggetti a copyright) permettono, dietro pagamento di una somma da parte dell'utente finale, di utilizzare il programma. Generalmente l'utente dispone solo del codice macchina del programma.
Se l'azienda produttrice intende promuovere il suo software in prova gratuita, spesso si utilizza lo **shareware**, in cui il prodotto viene fornito in prova per un certo numero di giorni. L'utente, al termine del periodo di prova, o procede all'acquisto, oppure non lo puo' piu' utilizzare (il programma non funziona piu'). In altri casi l'uso e' possibile a tempo indefinito ma non sono disponibili le intere funzionalita' del programma. Per queste e' necessario l'acquisto del prodotto.
Nel software **freeware** invece il programma e' gratuito. Questo viene realizzato da persone che disinteressatamente o a fini promozionali, lo distiribuiscono gratuitamente.
Ultimo e' il caso del software **open source**. In questo caso, non solo il programma e' gratuito, ma addirittura di questo viene fornito il corrispondente scritto in codice sorgente, allo scopo di permetterne la modifica da parte dell'utente finale. A questa categoria appartiene Linux e tutti i prodotti ad esso collegati. E' importante qui sottolineare che nel caso del sw open source si tratta di una vera e propria corrente di pensiero che rifiuta l'approccio del software con licenza d'uso perche' ritiene che l'utente debba essere libero di eseguirlo, copiarlo, modificarlo, distribuirlo (ci sarebbe in realta' da approfondire le differenze tra open source e free, ma lasciamo questa differenza a coloro che sono interessati (si consulti a questo proposito www.gnu.org e www.open-source.org).

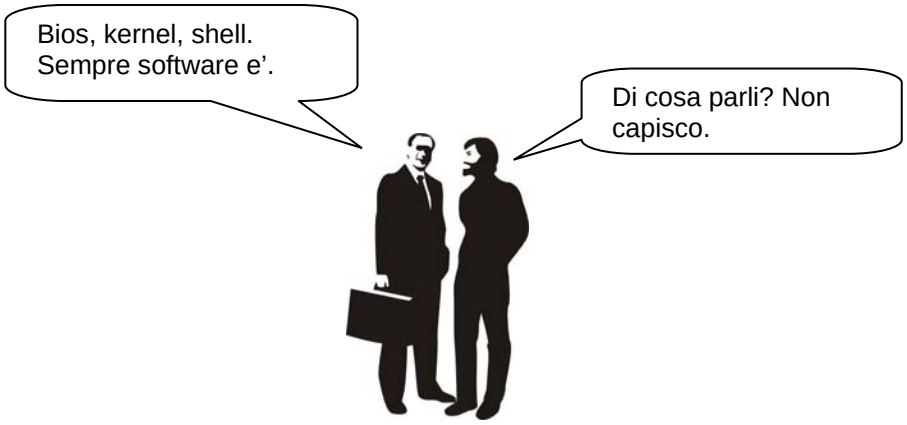
RETI DI COMPUTER

Una rete **di computer** e' l'insieme di due o piu' computer autonomi, collegati tra loro attraverso un canale di trasmissione. Con il termine autonomo si intendono quei sistemi che non si trovano in un rapporto di dipendenza l'uno dall'altro.

I vantaggi (soprattutto economici) della connettivita' sono molteplici e sono dovuti alla possibilita' di condividere le risorse dei sistemi che, come spesso accade, sono normalmente utilizzate per brevi periodi. Si possono cosi' condividere dischi, stampanti, programmi o addirittura l'intero sistema di elaborazione (come accade nei sistemi c.d. ridondanti nei quali l'applicazione necessita di un servizio 24H/24).

Ai fini della comprensione delle problematiche delle reti, puo' essere di aiuto analizzare un generico sistema di trasmissione. Questo si compone di una sorgente, un destinatario e di un canale. Sorgente e destinatario si interfacciano (comunicano) con il canale attraverso un trasmettitore ed un ricevitore. Dal generale al particolare: se il signor A deve trasmettere qualcosa al signor B, si utilizzeranno opportune interfacce (rispettivamente gli apparati vocale e uditivo) in grado rispettivamente di propagare e di ricevere un messaggio attraverso un mezzo o canale trasmissivo (l'aria in questo caso).

E' banale comprendere che tutto questo non e' di per se' condizione sufficiente alla instaurazione di una comunicazione. Infatti in aggiunta al linguaggio comune (la lingua) e' necessaria la condivisione di contenuti specifici.



sorgente e destinatario non condividono gli stessi contenuti

CLASSIFICAZIONE DELLE RETI

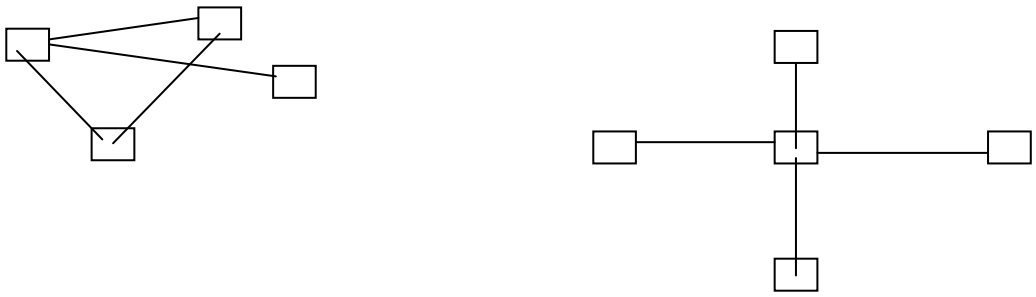
Le reti possono classificarsi secondo vari criteri. Quelli piu' comuni sono: l' architettura di connessione e l'estensione (geografica).

Per quanto riguarda la prima categoria, distinguiamo le reti in:

- reti a banda larga o broadcast;
- reti punto a punto.

Le reti **broadcast** si caratterizzano per avere un singolo canale di comunicazione condiviso da tutte le macchine della rete. Il computer mittente invia i dati specificando il nome del destinatario. Tutti i computer non interessati lo ignorano mentre quello cui e' destinato il messaggio lo riceve. Questa topologia di rete e' caratteristica delle reti locali (vedi dopo)

Nelle reti **punto a punto** i componenti della rete sono collegati a coppie tra loro. Se si devono trasmettere dati tra due macchine non adiacenti, si sfruttano le connessioni esistenti tra le altre macchine fino ad ottenere la connessione desiderata. Questa topologia di rete e' caratteristica delle reti geografiche (vedi dopo).



diversi esempi di reti punto a punto

Una seconda classificazione attiene all'estensione della rete

LAN (Local Area Network o reti locali) sono reti private, estese nell'ambito massimo di un edificio o di un piccolo comprensorio. Hanno come scopo la condivisione di risorse quali stampanti, dischi magnetici e quant'altro. Sono oramai quasi completamente realizzate secondo lo standard Ethernet.

MAN (Metropolitan Area Network o reti metropolitane) sono una versione più estesa di una LAN ed utilizzano una tecnologia simile. Possono essere pubbliche o private e possono estendersi fino ad un ambito metropolitano.

WAN (Wide Area Network o reti geografiche) reti estese in un ambito territoriale molto vasto (nazione o continente).

Un insieme di reti connesse tra loro è chiamata **internetwork** o più succintamente **internet** (da non confondersi con Internet – con la I maiuscola - che è il nome proprio di una internet estesa a livello mondiale).

INTERNET E LA SUA STORIA

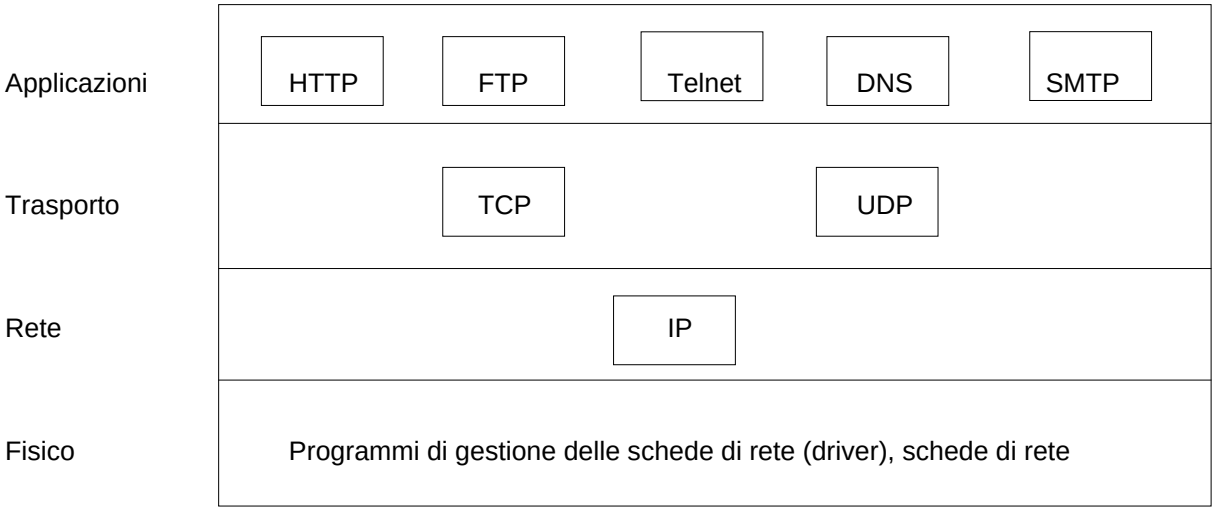
Agli inizi degli anni '70, il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti aveva realizzato una rete capace di funzionare in caso di attacco nucleare chiamata ARPANET. La diffusione delle reti ad onde radio e satellitari, impose l'ampliamento del protocollo alla cui realizzazione parteciparono diverse università che per questo finirono con

l'utilizzare ARPANET. Nacque così il protocollo TCP/IP espressamente progettato per gestire la comunicazione internetwork. Nel volgere di pochi anni, anche a seguito del numero sempre maggiore di reti che confluivano in ARPANET, TCP/IP (Trasmission Control Protocol/Internet Protocol), diventa il protocollo ufficiale per la connessione a questa rete (1983). L'adesione di altre importanti reti (EARN una rete accademica europea, BITNET una rete di mainframe IBM, ed altre) ha portato ARPANET a diventare la rete attualmente conosciuta con il nome di Internet.

Fino ai primi anni '90, Internet era largamente impiegata solo da organismi universitari o governativi e da ricercatori dell'industria. Una nuova applicazione, il **WWW** (World Wide Web), modificò questo stato di cose e portò numerosi utenti, non appartenenti alle categorie anzidette, ad utilizzare la rete. Questa applicazione, nata da un'idea di alcuni fisici del CERN (Consiglio Europeo per l'energia Nucleare) [(1)], porto', in un momento successivo (1993) alla realizzazione di Mosaic il primo dei programmi di navigazione (progenitore di Netscape e di Explorer). Tale realizzazione si deve al NCSA, un ente pubblico statunitense per le applicazioni di supercalcolo.

IL PROTOCOLLO TCP/IP

In realtà si tratta di un insieme di protocolli (convenzioni che permettono la comunicazione tra computer eterogenei) aperti (il termine aperto e' opposto a "proprietario" ossia indipendente da un singolo produttore di software) ed il suo nome deriva da due di questi (i piu' importanti). E' organizzato in quattro livelli evidenziati nella figura seguente assieme ai protocolli piu' significativi di ciascuno.



(tralasciamo il livello fisico)Il livello **Rete** si occupa degli aspetti che riguardano la ricerca di un percorso capace di raggiungere il destinatario (Internet e' una rete punto a punto con percorsi non unici tra due punti). Per risolvere questo problema (semplificando un poco), a ciascun computer è associato un numero che la identifica univocamente chiamato *indirizzo IP*. L'indirizzo IP è normalmente rappresentato da quattro numeri, ciascuno compreso tra 0 e 255, separati tra loro da un punto (p. e. 128.17.75.20).

Il livello **Trasporto** si caratterizza principalmente per il fatto di assicurare una trasmissione affidabile (cioe' che vada a buon fine, sempreche' si possa trasmettere). A questa funzione presiede il protocollo TCP. La trasmissione dei dati su Internet puo' essere assimilata alla spedizione di un libro utilizzando solamente delle cartoline (quindi un supporto di capacita' limitata). E' evidente che tutto il libro non puo' essere contenuto in una cartolina, cosi' si utilizzeranno piu' cartoline, ciascuna contenente al piu' qualche riga del libro. Quando si completa una cartolina questa viene spedita e, allo scopo di evitare confusione, essa sara' identificata con un numero progressivo. Le cartoline, una volta pervenute al destinatario, in tempi e non necessariamente ordinati secondo i tempi ordine di spedizione, potranno essere riassemblate secondo l'ordine giusto (se qualche cartolina viene persa si procede ad una sua ulteriore spedizione). Nella realta' le cartoline sono formate con pacchetti di dati ed il destinatario e' conosciuto attraverso il suo numero IP.

IL DNS

I programmi che utilizzano Internet, raramente si riferiscono alle macchine attraverso l'indirizzo numerico di rete. Normalmente impiegano stringhe di caratteri come *antoniogrande.uniroma1.it.* D'altra parte il protocollo IP comprende soltanto indirizzi numerici, e pertanto, si richiede qualche sistema per tradurre le stringhe in numeri. La traduzione dal nome all'indirizzo numerico viene eseguita dal **DNS** (Domain Name Service).

IL LIVELLO APPLICATIVO

All'utente generico di un sistema di elaborazione, per poter utilizzare il computer in rete, non sono richieste conoscenze dettagliate sul suo funzionamento. La connessione ad Internet sara' possibile sia che si tratti di una LAN o che si tratti di una connessione da una utenza privata, attraverso un fornitore del servizio di accesso ad Internet chiamato ISP (Internet Service Provider) pubblico o privato che sia. La connessione all'ISP potra' effettuarsi o con un modem o con un router (o entrambi):

Il reperimento di risorse su Internet si otterra' grazie ad appositi programmi chiamati browser. Sempre con questi programmi ci si puo' a siti specializzati (Google, Yahoo, etc.) che offrono servizi di ricerca di documenti (i c.d. "motori di ricerca"). L'utente quindi, non necessariamente deve sapere che e' necessaria una scheda di rete, che esiste un numero IP, che cosa e' un mezzo di trasmissione. Indipendentemente dalla conoscenza di questi elementi, la sua ricerca puo' avere successo. Questo e' possibile grazie all'architettura a livelli. In questa parte parleremo proprio dei servizi di rete disponibili all'utente finale cioe' al generico utente del sistema.

IL TRASFERIMENTO DI FILE

Attraverso il protocollo **FTP** (File Transfer Protocol) si effettua il trasferimento di file tra due computer.

LA POSTA ELETTRONICA

I programmi di posta elettronica, o programmi di **e-mail** (electronic mail), permettono l'espletamento di una serie di funzioni costituite tipicamente da: un sistema di scrittura, una funzione di spedizione, un rapporto sullo stato di ciascuna lettera inviata, un sistema di visualizzazione della posta in arrivo, un sistema di gestione dei messaggi (cancellazione prima/dopo averlo letto, memorizzazione, reindirizzamento ad un nuovo destinatario etc.). Alcuni programmi prevedono possibilità di creare caselle di posta o **mailbox** in cui conservare la posta ricevuta, o ancora quella di definire le c.d. **mailing list** costituite da liste di indirizzi cui inviare la stessa copia di un messaggio.

WWW UN'ARCHITETTURA CLIENT SERVER

Il World Wide Web o WWW (il termine web in inglese significa "ragnatela") e' una struttura architetturale per accedere a documenti collegati tra loro (documenti ipertestuali o ipertesti) e memorizzati su migliaia di computer connessi in Internet. La grande popolarita' di questo sistema nasce dalla semplicita' nell'utilizzo e dalla piacevole interfaccia grafica, che permette di ottenere informazioni riguardo qualunque argomento si possa immaginare. Dal punto di vista funzionale si tratta di una architettura client-server. Questo perche', come vedremo meglio piu' avanti, si tratta di un ambiente in cui si trovano due o più soggetti dipendenti gerarchicamente tra loro. Il server dispone delle risorse che, su richiesta, vengono rilasciate ai client.

WWW LATO CLIENT

Dal punto di vista dell'utente finale (cioè dal lato nostro) il Web consiste di un insieme di documenti (che si trovano su server sparsi nel mondo) chiamati **pagine**. Ogni pagina può contenere dei puntatori (**link** o **collegamenti**) ad altre pagine che si trovano in una qualche altra parte (nella stessa macchina, su un altro server dislocato sulla rete). L'utente "naviga" tra le pagine o scrivendo il nome della pagina o con un link (facendo clic con il mouse in una parte del testo). In questo modo si ottiene la visualizzazione della pagina richiesta. I documenti che permettono questo tipo di collegamento vengono chiamati **ipertesti**.

Le pagine vengono visualizzate da un programma chiamato **browser** (Mozilla, Explorer, Netscape, Opera, etc.). Il browser preleva la pagine, esegue i comandi di formattazione del testo e cosi' visualizza quanto ha trovato. Le pagine possono contenere anche parti diverse dal testo come per esempio grafica o elementi multimediali (video, suoni, etc.).

WWW LATO SERVER

Il funzionamento dal punto di vista del server web e' abbastanza semplice. Ciascun server web ha un programma sempre in esecuzione in attesa delle connessioni provenienti dai client. Il client, stabilita una connessione, invia una richiesta (p.e. la lettura di una pagina) ed il server invia una risposta e, se esiste, la pagina richiesta, altrimenti restituisce un codice di errore. Fatto questo la connessione viene chiusa. Il protocollo di comunicazione che stabilisce le modalita' del colloquio client-server, come p.e. i comandi che il client puo' richiedere, le risposte che il server invia al client e'chiamato HTTP (Hyper Text Transfer Protocol). La versione HTTPS (Secure) trasmette i dati non in chiaro, utilizzando opportuni programmi di crittografazione. Consideriamo come esempio un client abbia fatto richiesta della pagina il cui URL o URI (Uniform Resource Locator o Uniform Resource Identifier) è *http://www.ilsole24ore.it/index.html*.
In questo caso il programma browser decompone l'URL in tre parti: il protocollo (http), il nome del server (www.il sole24ore.it), il nome del file che contiene la pagina (index.html). Quest'ultima puo' mancare (viene richiamata una pagina stabilita a priori) oppure puo' essere qualcosa espresso nella forma */nome_di_sottodirectory/file.* Fatto questo attraverso il protocollo (1), contatta il server (2) che, qualora esistente, provvede ad inviare (se esiste) la pagina richiesta al client che, eventualmente, la visualizza.