

Quaderni di Elettronica

La rete internet

Ing. Guerino Mangiamele



Il collegamento di computer in rete, avviene per mezzo del protocollo **Ethernet**.

Ethernet è un protocollo di comunicazione dati basato sul modello OSI che rappresenta lo standard per la comunicazione tra protocolli di rete.

Essenzialmente l'OSI divide la comunicazione in 7 livelli :

1. *Strato fisico*
2. *Livello di collegamento dati*
3. *Livello di rete*
4. *Livello di trasporto*
5. *Livello di sessione*
6. *Livello di presentazione*
7. *Livello applicativo*

Strato fisico

I protocolli di questo livello sono responsabili della comunicazione **hardware** al livello più basso. La trasmissione stessa dei dati via cavo (o wireless) è descritta in questo livello. Esempi di protocolli di strato fisico sono : Wi-Fi, Bluetooth, DSL.

Livello di collegamento dati

Il livello di collegamento dati è responsabile della trasmissione di dati tra due dispositivi in una rete.

Ogni dispositivo ha una **NIC**, ovvero Network Interface Controller.

In pratica è il componente hardware (o hardware virtuale) che è responsabile dell'invio e della ricezione di frame (un frame di dati non è altro che un insieme di bit che contiene un codice che in questo caso rappresenta un identificativo univoco del dispositivo).

La NIC ha un **indirizzo MAC**, un indirizzo univoco solitamente incorporato in un hardware o generato da un sistema di virtualizzazione.

Questo indirizzo è composto da **12 caratteri in formato esadecimale** e può essere visualizzato o inserito in diversi formati es: 00-19-99-D6-76-C8 o 001999D676C8 o 00:19:99:D6:76:C8.



Ogni indirizzo MAC è unico al mondo ed è proprio della scheda di rete, in quanto è tatuato nell' hardware.

Da questo ne consegue che, se anche spostassimo la scheda di rete su un altro pc o su una qualsiasi altra periferica, il MAC address della nostra scheda resterebbe invariato.

Una macchina può avere più NIC, generalmente uno per ogni dispositivo di comunicazione; per esempio un MAC per la scheda wireless, uno per la scheda di rete, ecc...

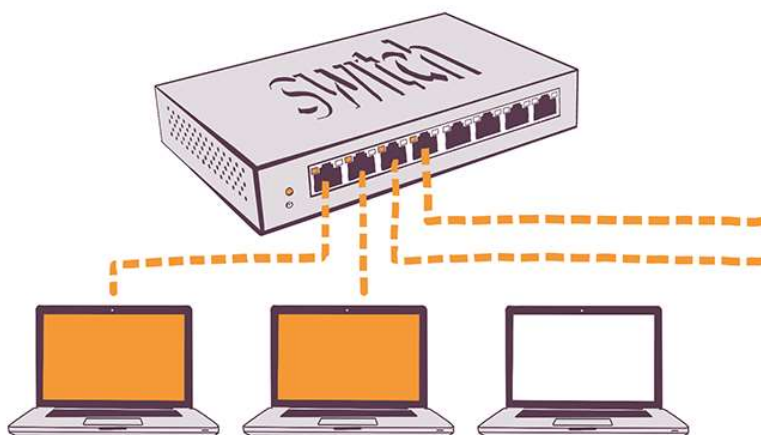
Per conoscere l'indirizzo MAC dell'hardware di comunicazione, si può utilizzare il comando `getmac` da prompt dei comandi, mentre per conoscere l'indirizzo IP il comando `ipconfig`.

Livello di rete

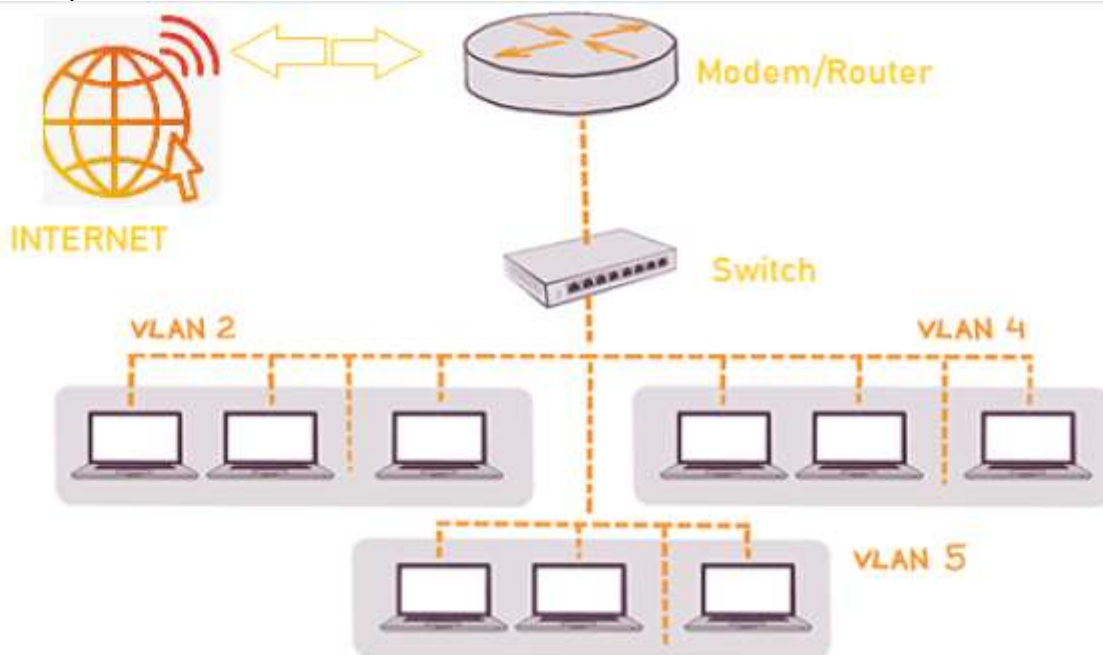
Lo SWITCH HUB

Uno switch è un dispositivo che costruisce la rete e a cui tutte le nostre macchine sono collegate tramite porte. Il compito dello switch L2 (ce ne sono di più avanzati, riguardanti L3 e persino L7) è quello di inoltrare frame dal mittente MAC al destinatario MAC.

I dispositivi collegati ad uno SWITCH formano una rete locale LAN.



Una serie di computer collegati a switch diversi definisce una VLAN (rete locale virtuale)



Esempio di locale di tipo VLAN , con Computer situati fisicamente in luoghi diversi e collegati ad internet tramite ROUTER

Collegati fisicamente agli Switch ci sono i ROUTER (instradatori) , dispositivi elettronici che permettono di collegarsi alla rete INTERNET , detta anche WAN (wide area network) .

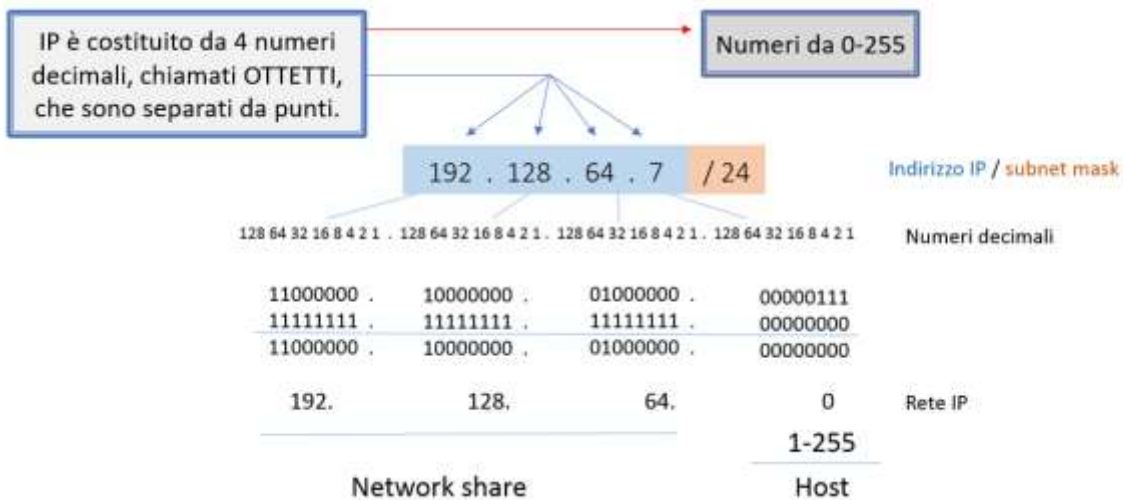
Generalmente i Router implementano anche la funzione di MODEM : essenzialmente questi dispositivi convertono il protocollo Ethernet su cui viaggiano i dati nelle reti locali (LAN o WLAN- Wireless LAN) nel protocollo internet della rete geografica di tipo WAN .

L'indirizzo IP

Sia nelle reti LAN che nelle reti WAN, ogni dispositivo collegato dispone di un indirizzo IP (**Internet Protocol Address**). Esso rappresenta l'indirizzo **chiaramente identificabile di un dispositivo** (ad esempio computer, server web, stampanti) in una rete interna o esterna. A ciascun dispositivo collegato alla rete Internet, viene assegnato un indirizzo IP UNIVOCO, cioè che nessuno ha, in quel momento, nel mondo. Analogamente, tutti i dispositivi presenti in una rete LAN dispongono di un indirizzo di rete univoco.

Un indirizzo IP può anche comprendere un intero gruppo di dispositivi, come nel caso del broadcasting ;

Struttura di un indirizzo IP di tipo IPV4



192.128.64.7 è l'indirizzo IP e 24 è la subnet mask. /24 corrisponde alla subnet mask 255.255.255.0.

- 192.128.64.1 = primo indirizzo host
- 192.128.64.254 = ultimo indirizzo host
- 192.128.64.255 = indirizzo di broadcast → Corrisponde sempre all'ultimo indirizzo IP della subnet.



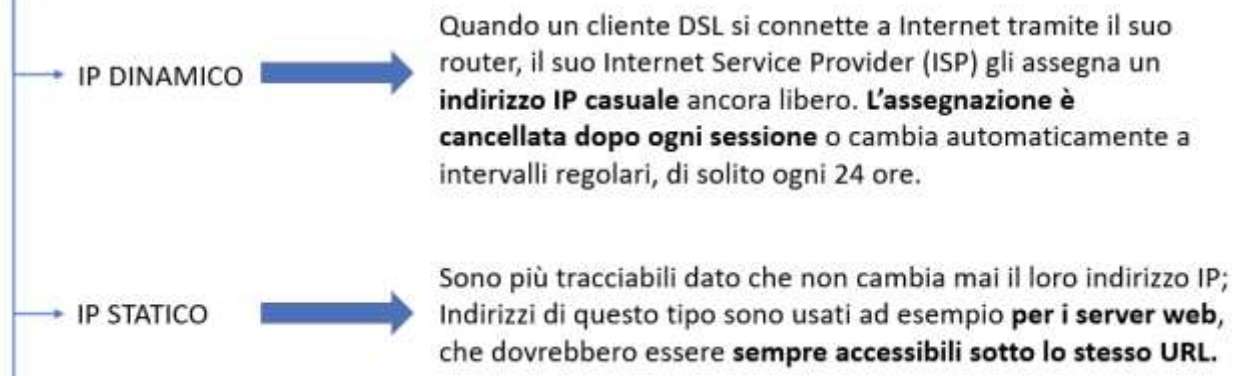
- sono costituiti da **32bit** e appaiono quindi tecnicamente come un numero binario a 32 cifre
- combinazione di **4 numeri decimali** con valori compresi tra 0 e 255, separati da punti.
- MAX circa **4,3 miliardi di indirizzi** diversi.

In vista di un incremento esponenziale dei dispositivi (specie di tipo IoT) collegati ad internet nel prossimo futuro, è disponibile l'indirizzamento IP di tipo V6, cioè composto da 6 ottetti di numeri, in grado di rappresentare sino a 340 sestilioni (un numero con 37 zeri...) di indirizzi.



scrittura breve → **::ffff:c0a8:b21fj**

IP STATICI E DINAMICI



Il DHCP Dynamic Host Configuration Protocol

E' un protocollo implementato in gran parte degli **hardware di comunicazione** quali i router, gli hub o gli switch e permette di assegnare automaticamente un indirizzo IP personalizzato ai dispositivi in cerca di connessione per poi integrarli nella rete.

Il DHCP permette, tra l'altro, di assegnare, oltre che l'indirizzo IP univoco, anche: la Subnet mask, lo Standard Gateway, il Server DNS e la Configurazione proxy

IL DNS (DOMAIN NAME SYSTEM)

Ciascun Server contenente pagine internet è caratterizzato da un Indirizzo IP Statico. Per aprire una pagina di un sito bisogna quindi conoscere questo indirizzo IP.

Generalmente si conosce solo il nome di dominio e questo perché le sequenze numeriche come *93.184.216.34* sono difficili da ricordare, ma rimangono alla base della comunicazione in rete. Ad ogni indirizzo IP è associato un nome più memorizzabile, ovvero il dominio.

La conversione dei nomi di dominio in indirizzi numerici chiamata risoluzione del nome di dominio, un servizio Internet che viene messo a disposizione dal Domain Name System (DNS).

Il compito del DNS è quello di **risolvere i nomi di dominio** comportandosi come un elenco telefonico.

In pratica, quando noi vogliamo aprire una pagina di un sito di cui conosciamo il dominio, per esempio *www.luceologica.it*, non veniamo direttamente indirizzati a quella pagina, ma passiamo per il DNS, che al nome di dominio associa l'indirizzo del server dove è salvata la pagina.



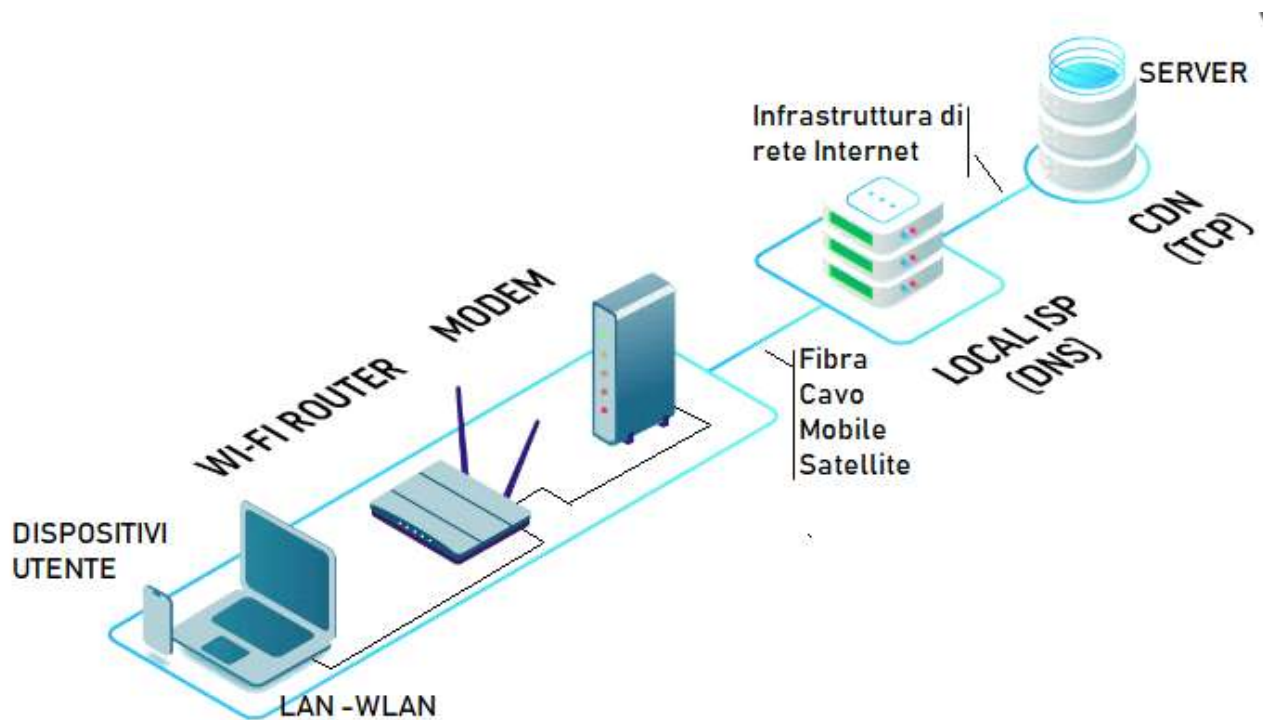
E' bene ricordare che, quando si invia una richiesta o si accede a una pagina web, i dati vengono suddivisi in **pacchetti di informazioni e incanalati attraverso una serie di router e server**. Questi pacchetti viaggiano attraverso la rete e grazie all'utilizzo di protocolli di instradamento giungono a destinazione, dove vengono riuniti per **visualizzare la pagina web** o completare l'operazione richiesta.

Bisogna immaginare la trasmissione dati come una serie di pacchetti divisi in "gruppi" sempre più piccoli, che vengono inviati attraverso la rete uno a uno e poi riuniti quando raggiungono la destinazione finale.

Così facendo la **trasmissione dei dati diventa più affidabile**, efficiente ed è in grado di fronteggiare eventuali interruzioni o rallentamento sulla rete.

Può succedere che quando apriamo una pagina web proveniente da un server collocato in Italia, alcuni pacchetti di dati arrivino direttamente da quel server, ma altri pacchetti contenenti altri "pezzetti di dati", facciano anche 2-3 volte il giro della rete mondiale, passando, per esempio per server cinesi, americani o svedesi prima di arrivare da noi..

La connessione alla rete internet



edit: ing. G.Mangiamele 25

Dispositivi utente: per collegarsi a Internet è necessario avere un dispositivo dotato di un'interfaccia di rete, come una scheda di rete o un modulo wireless;

ISP (Internet Service Provider): un ISP è un'azienda che offre accesso a Internet agli utenti. Solitamente si tratta di aziende di telecomunicazioni per esempio TIM, VODAFONE, ILIAD, EOLO..., che operano via cavo, fornitori di servizi wireless o via satellite. Per ottenere un accesso a Internet, gli utenti devono sottoscrivere un contratto con un ISP;

modem o router: un **modem** è un apparecchio che permette di convertire il segnale Internet inviato dal provider di servizi in un formato comprensibile dal dispositivo. Questa funzione è svolta dal modem per le connessioni via cavo, mentre da un router per i collegamenti wireless;

tipo di connessione: Esistono connessioni fisse di tipo ADSL in cavo o connessioni in fibra ottica, più veloci.

Le connessioni in fibra possono essere di tipo **FTTH** (Fiber To The Home) dove la fibra ottica arriva fino a casa o di tipo **FTTC** (Fiber To The Cabinet) dove la fibra arriva fino all'armadio di telecomunicazione vicino casa e poi dall'armadio il collegamento avviene per mezzo del classico doppino in cavo. Ovviamente più lenta.

infrastruttura di rete: una volta che il dispositivo è collegato al modem o al router, viene stabilita una connessione alla rete dell'Internet Service Provider. Questa connessione viene trasmessa attraverso l'infrastruttura di rete dell'ISP, che può includere cavi sottomarini, cavi in fibra ottica, linee telefoniche o reti wireless;

punti di accesso e server: il traffico internet passa attraverso una serie di punti di accesso, come centrali telefoniche o stazioni base wireless, prima di raggiungere i server di destinazione. I server sono potenti computer che ospitano siti web, applicazioni online e servizi vari. Quando su un dispositivo viene richiesta una pagina web o viene inviata una e-mail, il dispositivo manda una richiesta ai server di destinazione tramite la connessione Internet;

protocolli di comunicazione: la comunicazione su Internet si basa su protocolli di rete, come l'IP e il TCP, che definiscono regole e standard per l'invio e la ricezione di dati attraverso la rete;

accesso a Internet: una volta che il dispositivo ha stabilito con successo una connessione alla rete dell'ISP, si ha accesso a Internet ed è possibile navigare sul web, inviare e-mail, utilizzare applicazioni, scaricare file e svolgere molte altre attività.