

## 5. LIVELLO DI RETE (A)

Nel livello di rete non abbiamo solo 1 solo tipo di protocollo ma due.

- gestione PIANO DATI (trasporto dati). IP
- gestione PIANO DI CONTROLLO (regolazione e supporto del trasporto): ICMP, ARP, RARP, OSPF, RIP

Il livello di rete ha funzioni di:

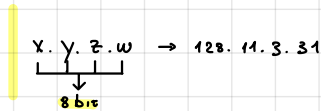
- indirizzamento
- inoltra/forwarding
- instradamento/routing.

I segmenti del livello di trasporto vengono trasferiti "hop by hop" dall'host sorgente a quello di destinazione. Ciascun segmento è incapsulato in un header specifico del livello. I pacchetti vengono chiamati datagrammi.

Il servizio di trasmissione è di tipo Best Effort e senza connessione. Ogni router che riceve il datagramma e, in base all'header e ad una tabella di instradamento, vengono forwardati fino a destinazione. Gli algoritmi di routing si occupano di scrivere le tabelle di routing e di creare un percorso end-to-end tra gli host.

### 5.1 INDIRIZZO IP (V4)

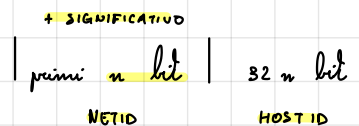
È un numero binario di 32 bit. La notazione standard è:



Ogni indirizzo di rete è associata ad un'interfaccia di rete, non all'host. Perciò, di solito, un router ha più indirizzi, mentre gli host ne hanno uno.

Ogni gestore ha un blocco di indirizzi da distribuire alle interfacce.

Un indirizzo IP è diviso in due parti: NETID e HOSTID



Il valore di n dipende dal tipo di rete.

### 5.2 CLASSLESS INTER-DOMAIN ROUTING (CIDR)

Introdotta negli anni '90, la notazione x.y.z.w/n significa che sono allocati  $2^{32-n}$  indirizzi dopo x.y.w.z. La n nella notazione non è altro che il numero di bit allocati all'host-id.

$$\text{Es. } 134.76.96.0/19 \Rightarrow \text{da } 134.76.96.0 \text{ a } 134.76.127.255 \quad (8192 \text{ ind.})$$
$$\hookrightarrow \underline{011\ 00000} = 16$$

Un altro modo per indicare la stessa cosa è la netmask: inizia con n bit pari a 1 (n pari alla lunghezza di NETID) e ha i rimanenti  $32-n$  bit a 0.

Esempio: IP: 133.17.31.45, NETMASK: 255.255.255.0 ∈ 133.17.31.0

Ci sono anche altre modalità per indicare la NETID.

Una rete IP è un insieme di interfacce fisicamente interconnesse. È necessario che vi sia almeno un router con un'interfaccia collegata alla rete IP per comunicare con altre reti IP.

### 5.3 INDIRIZZI PRIVATI E SPECIALI

Gli indirizzi privati sono IP usati solo in reti private. Essi sono divisi in 3 blocchi:

- 1) 10.0.0.0 - 10.255.255.255
- 2) 172.16.0.0 - 172.31.255.255
- 3) 192.168.0.0 - 192.168.255.255

ci sono anche indirizzi speciali:

- 1) host id = 0 → indirizzo della rete
- 2) host id = 255 → indirizzo di broadcast: vengono inviati pacchetti a tutte le interfacce delle reti.
- 3) indirizzo 255 → indirizzo di broadcast limitato: invia un pacchetto a tutti gli host della stessa rete
- 4) net id = 0 → host id cui indirizzo è contenuto nel campo host sulla rete mittente
- 5) indirizzo 255 → il mittente stesso del pacchetto
- 6) primo byte = 127 → indirizzo di loopback

Gli indirizzi vengono coordinati da autorità internazionale: la IANA. La IANA assegna blocchi di indirizzi a 5 regional internet registries (RIR) (solitamente indirizza /8). Ciascun RIR dà blocchi ai LIR (local i.r) che a loro volta possono assegnare prefixi ad altri clienti.

### 5.4 INDIRIZZAMENTO CLASSFUL

Gli indirizzi erano divisi in 5 classi in base alle dimensioni:

- reti grandi: NETID 7 bit, HOSTID 24 bit (A) (1...126)
- reti medio-grandi: NETID 14 bit, HOSTID 16 bit (B) (128...191)
- reti piccole: NETID 21 bit, HOSTID 8 bit (C) (192...223)
- ind. multicast: x = [224; 239] (D)
- uso futuro: x = [240; 255] (E)

	1B	2B	3B	4B
A	0	/	/	/
B	10	/	/	/
C	110	/	/	/
D	1110	/	/	/
E	1111	/	/	/

### 5.4 SUBNETTING

Alcune reti sono troppo grandi. Bisogna quindi essere in grado di creare nuovi sottoblocchi. Ogni subnet corrisponde a una rete fisica. I sottoblocchi sono identificati allo stesso modo delle reti, solo che il prefisso è più lungo.

NETID	SUBNETID	HOSTID
-------	----------	--------