



ITIS G. Marconi - Catania

Le Reti Informatiche

modulo 6



Prof. Salvatore Rosta

www.byteman.it

s.rosta@byteman.it

Il Livello di Rete: 1

Il livello di Rete nel modello TCP/IP è chiamato anche **strato internet** ed è rappresentato da un insieme di protocolli dedicati fondamentalmente alla gestione dell'instradamento dei pacchetti e al controllo di quest'ultimi.

Il più famoso è indubbiamente il protocollo **IP**, ma ve ne sono presenti degli altri:

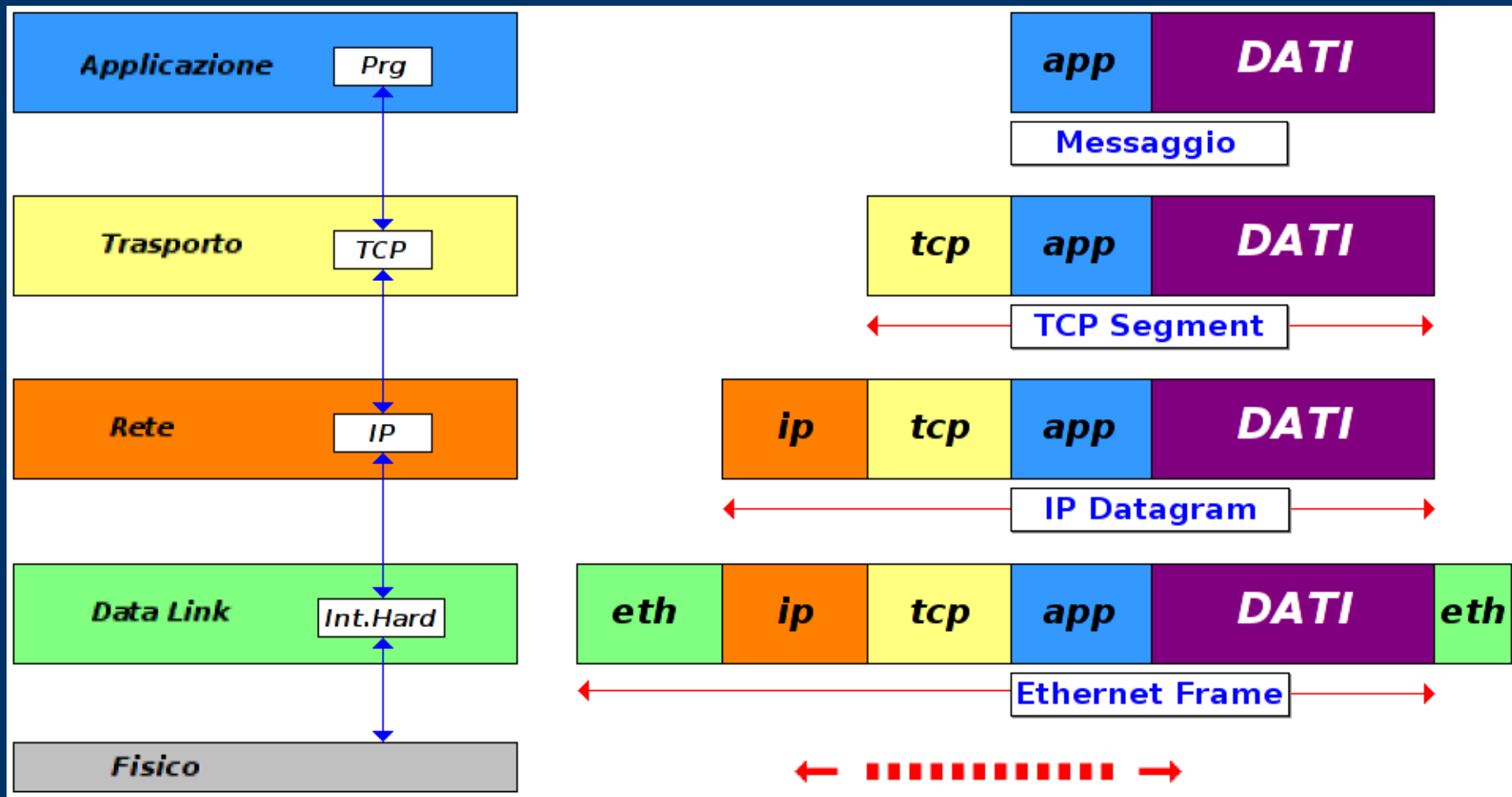
- **ICMP** = Internet **C**ontrol **M**essage **P**rotocol
- **IGMP** = Internet **G**roup **M**anagement **P**rotocol

Il Livello di Rete: 2

L' Internet Protocol ha la funzione di portare a destinazione le informazioni provenienti dal livello di trasporto inserendole in pacchetti (o **datagram**) indipendentemente dall'esistenza di reti intermedie lungo il percorso.

- E' un protocollo **privo di connessione** e **non affidabile**.
- Ogni pacchetto diretto verso una direzione può seguire un percorso diverso dagli altri.
- La consegna non è garantita, ma il protocollo IP non se ne preoccupa; l'affidabilità viene garantita dal protocollo **TCP** a livello di trasporto.

Il Livello di Rete: 3



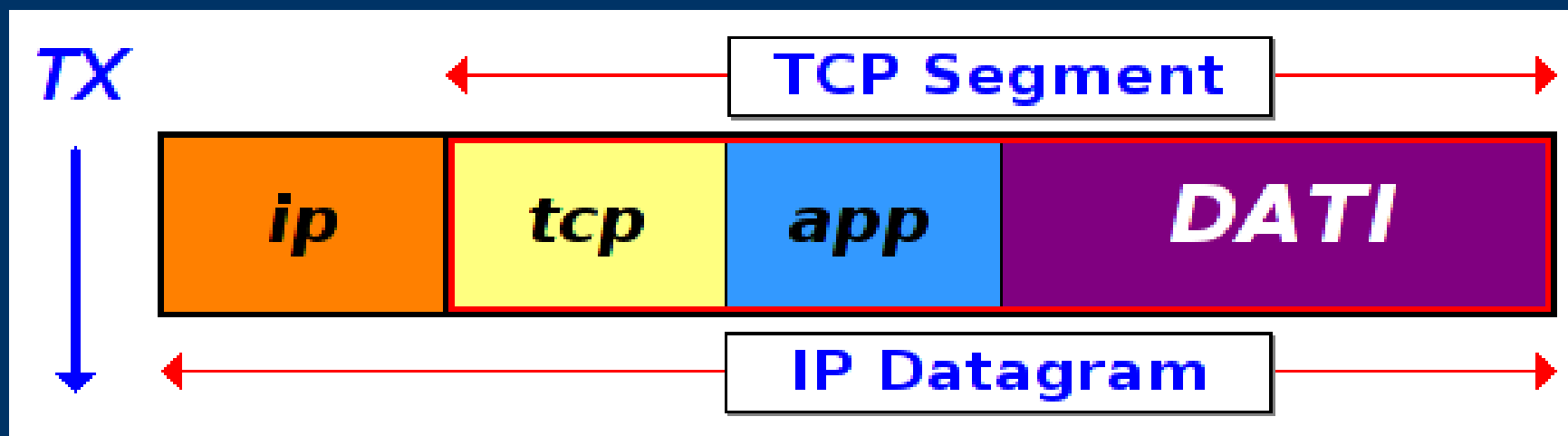
Incapsulamento

Il Livello di Rete: 4

- L'**incapsulamento** è il processo di memorizzazione dei **DATI** nel formato richiesto dal livello successivo.
- Quando l'**informazione** (Messaggio, Segmento, Datagramma, Frame) attraversa lo stack, se **scende aumenta** i suoi strati, se **sale diminuisce** i suoi strati.
- Ogni protocollo ha il suo metodo di incapsulamento.

Il Livello di Rete: 5

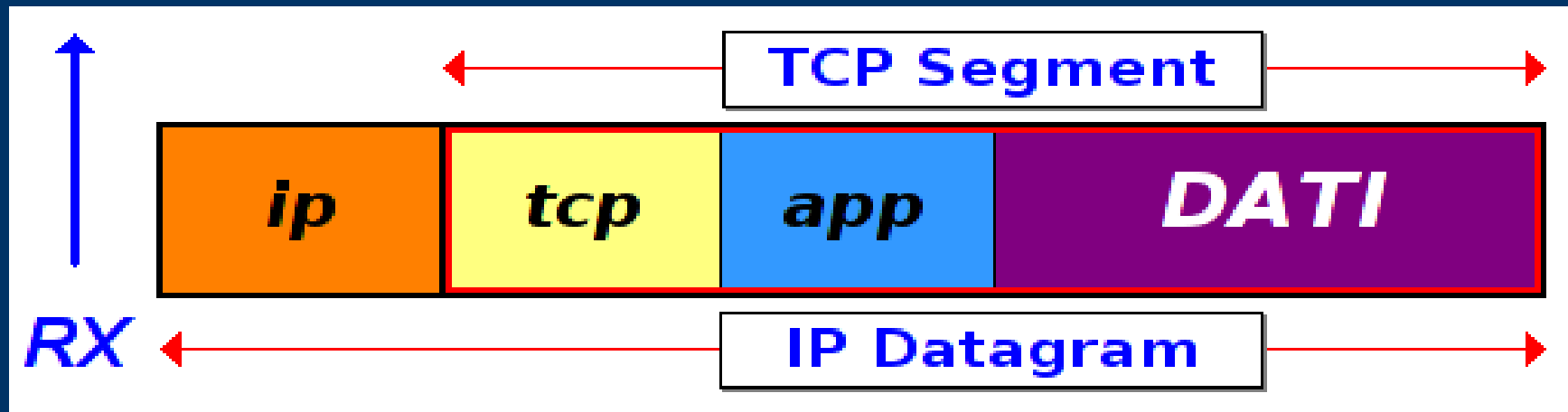
IP in Trasmissione



- riceve il segmento dati dal livello di trasporto
- inserisce il suo header e **crea il datagram**
- applica l'algoritmo di routing
- invia i dati verso l'opportuna interfaccia di rete

Il Livello di Rete: 6

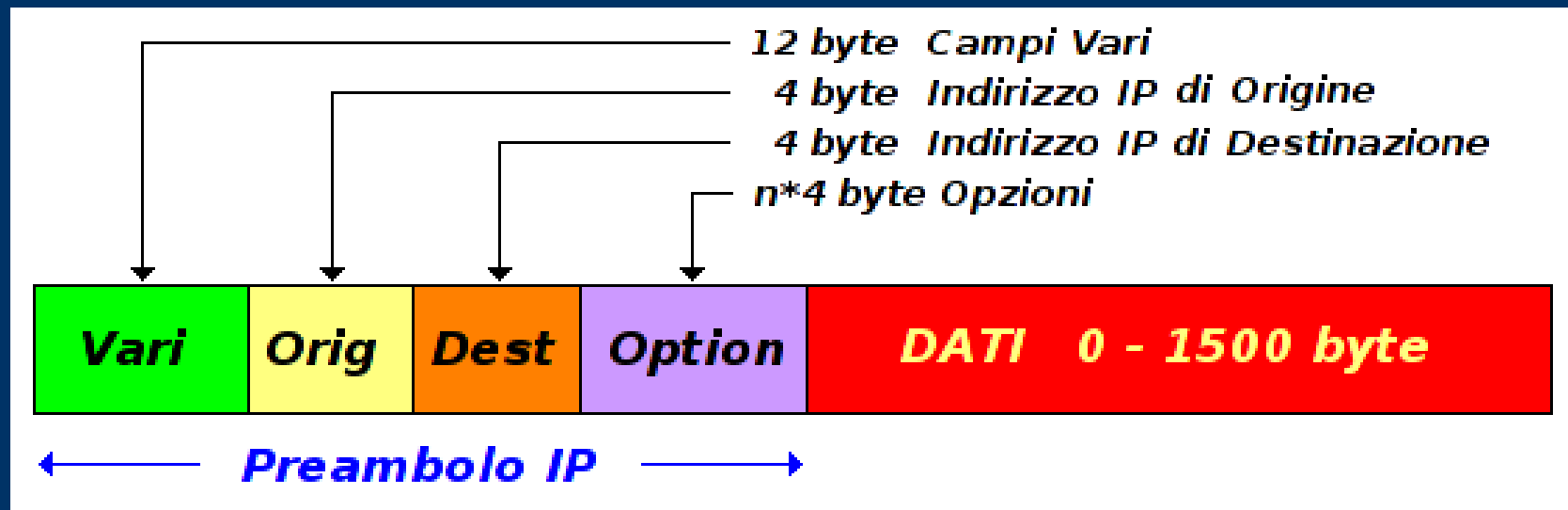
IP in Ricezione



- riceve i dati dalla interfaccia di rete
- verifica la validità del datagram e l'indirizzo IP
- individua il protocollo di trasporto, e se sono dati locali elimina l'intestazione
- consegna il segmento al protocollo di trasporto individuato

Il Livello di Rete: 7

Struttura Semplificata Datagramma IP



- Il campo **Opzioni** viene completato a multipli di 4 byte, e contiene delle informazioni opzionali.
- **Orig** e **Dest** sono gli indirizzi IP a 32 bit di Origine e Destinazione del Datagramma.

Il Livello di Rete: 8

Le **3 azioni** per muovere le informazioni attraverso **Internet** sono:

- Passaggio attraverso lo Stack
- Determinazione dell'indirizzo di destinazione.
- Trasporto a destinazione.

La destinazione risulta quindi l'elemento centrale. Lo strato IP è l'elemento centrale dello Stack. Un Indirizzo Internet è un **indirizzo IP**.

Gli Indirizzi IP: 1

- Gli indirizzi IP sono numeri che identificano in modo **univoco** ogni stazione sulla rete (computer, router, hub).
- Un indirizzo IP è unico per ogni scheda di rete.
- Se un dispositivo ha più di una scheda di rete ha tanti indirizzi IP quante sono le schede di rete.
- Normalmente un computer ha una sola scheda di rete e, quindi impropriamente, si parla di indirizzo IP del computer.

Gli Indirizzi IP: 2

- A livello generale, gli indirizzi sono assegnati dal **NIC** (**N**etwork **I**nformation **C**enter), e possono essere **statici** e **dinamici**.
- Quelli **statici** sono quelli fissi, già assegnati ad uno spazio web tramite un provider (generalmente), mentre quelli **dinamici** vengono assegnati ogni qualvolta un nuovo host accede alla rete globale.
- Ovviamente, non esistono due macchine con lo stesso indirizzo IP.

Gli Indirizzi IP: 3

- Gli indirizzi IP sono numeri di **32 bit** scritti convenzionalmente nella notazione decimale puntata (dotted-decimal):

126 . 55 . 77 . 121
7E . 37 . 4D . 79
0111 1110 . 0011 0111 . 0100 1101 . 0111 1001

- Praticamente l'indirizzo è suddiviso in quattro gruppi di 8 bit, ed ogni gruppo è rappresentato in notazione decimale.
- La notazione decimale puntata è semplicemente un modo convenzionale per scrivere gli indirizzi IP. Tecnicamente è più utile la notazione **binaria** o esadecimale.

Gli Indirizzi IP: 4

- L'indirizzo IP **combina** (codifica) un **numero di rete** ed un **numero di host**
- All'origine il byte più alto identificava il **numero di rete** e gli altri 3 byte il **numero di host**:

126 . 55 . 77 . 121

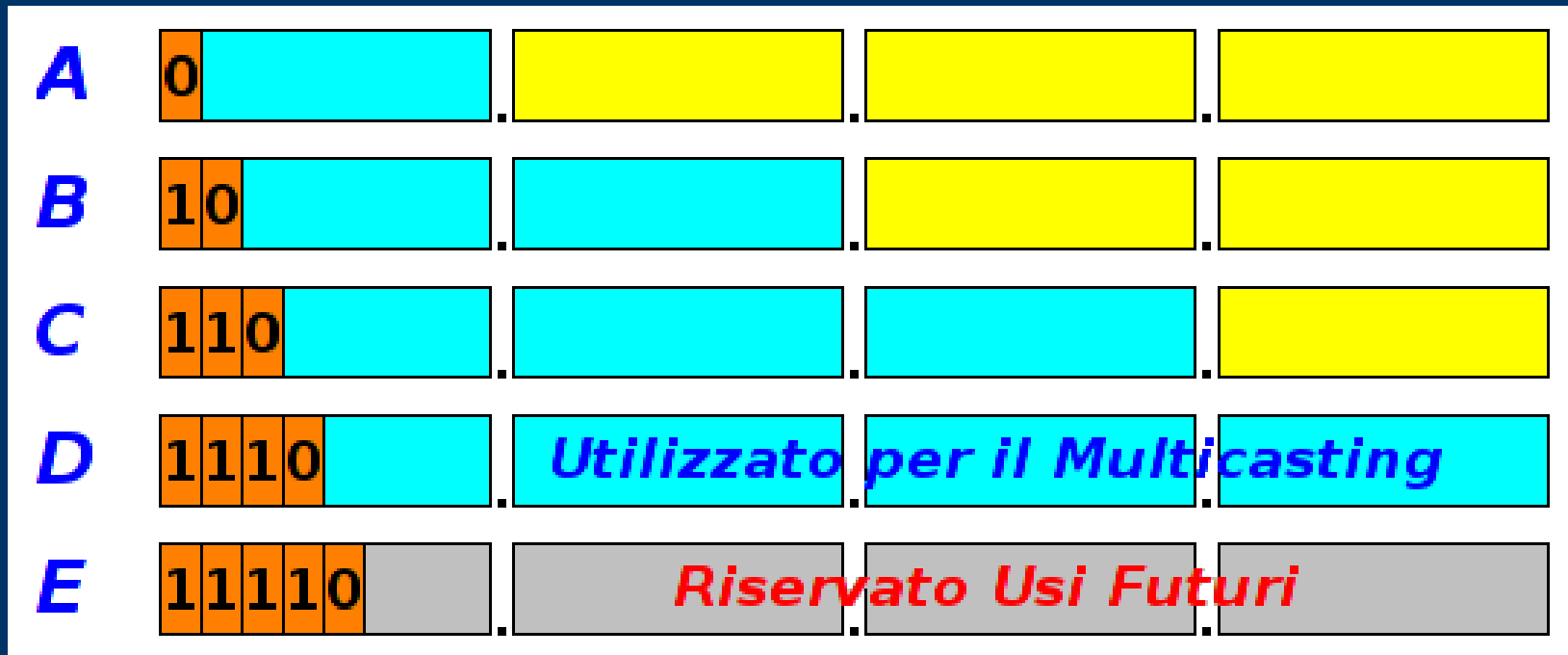
- Con questa impostazione sarebbe stato possibile gestire solo **255 reti**, ognuna con un massimo di **16 milioni di host**, per un totale di circa **4 miliardi di computer**.

Gli Indirizzi IP: 5

- Si è allora introdotto il concetto di **classe**, dal momento che è più opportuno diversificare il dimensionamento delle varie realtà di reti.
Che senso ha prevedere in una scuola **16 milioni di host** ?
- Ragionando in **binario**, si utilizza **parte del primo byte** per identificare la classe di indirizzo.
- I primi bit del primo byte caratterizzano la classe di appartenenza, secondo la figura seguente.

Gli Indirizzi IP: 6

Classificazione degli Indirizzi IP



- Classe A: per le grandi reti (max **127**) fino a **16.777.215** host
- Classe B: per le reti intermedie (max **16.384**) fino a **65.535** host
- Classe C: per le piccole reti (max **2 milioni**) fino a **255 host**

Gli Indirizzi IP: 7

Secondo quanto detto, in termini di gestione dei bit nelle varie classi, si hanno i seguenti intervalli di indirizzi:

- classe **A** da **0.0.0.0** a **127.255.255.255**
- classe **B** da **128.0.0.0** a **191.255.255.255**
- classe **C** da **192.0.0.0** a **223.255.255.255**
- classe **D** da **224.0.0.0** a **239.255.255.255**
- classe **E** da **240.0.0.1** a **255.255.255.254**

Gli Indirizzi IP: 8

Riscriviamo gli indirizzi iniziali dello schema precedente con il primo numero in **binario**:

- classe **A** da **0000 0000 . 0 . 0 . 0**
- classe **B** da **1000 0000 . 0 . 0 . 0**
- classe **C** da **1100 0000 . 0 . 0 . 0**
- classe **D** da **1110 0000 . 0 . 0 . 0**
- classe **E** da **1111 0001 . 0 . 0 . 0**

Si rivedono i prefissi che identificano le classi.

Gli Indirizzi IP: 9

- Gli indirizzi IP devono essere unici a livello mondiale; però quando si usano indirizzi IP in una rete locale non collegata a internet, gli indirizzi possono essere scelti arbitrariamente in maniera univoca all'interno della rete.
- Reti diverse possono usare gli stessi gruppi di indirizzi.
- Sono stati riservati **3 + 1** gruppi di indirizzi che non vengono usati su internet, ma solo su reti locali:

da **10.0.0.0** a **10.255.255.255** (per la classe **A**)

da **172.16.0.0** a **172.31.255.255** (per la classe **B**)

da **192.168.0.0** a **192.168.255.255** (per la classe **C**)

da **127.0.0.0** a **127.255.255.255** (LoopBack)

Gli Indirizzi IP: 10

- Con lo schema di indirizzamento originario si sarebbero potuti connettere circa **4 miliardi di computer**, ma con la grossa limitazione di non poter avere più di **255 reti**.
- L'introduzione delle classi limita a **3,7 miliardi i computer**, con una riduzione del 10%, ma porta a **più di 2 milioni il numero delle reti**.
- **InterNIC** (Internet Network Information Center) assegna tutti gli **identificativi di rete** e ne garantisce l'unicità.
- All'interno di ciascuna rete è l'Amministratore che assegna gli **identificativi di host**.

Gli Indirizzi IP: 11

Indirizzi Speciali

- Un campo contenente un valore binario composto solo di cifre **0** viene interpretato come '**Questo**'.
- Un campo contenente un valore binario composto solo di cifre **1** viene interpretato come '**Tutti**'.

00000000....000	00000000....000	<i>Questo Host</i>
00000000....000	<i>Indir. Host</i>	<i>Un Host di Questa Rete</i>
11111111....111	11111111....111	<i>Broadcast di Rete Locale</i>
<i>Indir. Rete</i>	11111111....111	<i>Broadcast di Rete Distante</i>
01111111.	xxxxxxx xxxxx	<i>Loopback (127.x.x.x)</i>