

# PROTOCOLLO DI RETE

Internet Protocol (IP)

# INDIRIZZO IP

---

Un indirizzo IP è un numero a 32 bit che identifica in modo univoco un host (computer o altro dispositivo, ad esempio una stampante o un router) in una rete TCP/IP.

esempio: **56.17.0.32 = 00111000 00010001 00000000 00100000**

# INDIRIZZO IP

---

L'indirizzo IP è costituito da due parti:

- 1) La prima parte di un indirizzo IP viene utilizzata come indirizzo di rete
- 2) l'ultima parte come indirizzo host.

Se si prende come esempio l'indirizzo **192.168.123.132** e lo si divide in due parti, si ottiene

**192.168.123.** Rete **.132** Host

# SUBNET MASK

---

Le parti dell'indirizzo IP utilizzate come indirizzi di rete e host non sono fisse, non è quindi possibile determinare gli indirizzi di rete e host a priori. Queste informazioni vengono fornite in un altro numero a 32 bit denominato subnet mask.

In questo esempio:

la subnet mask è  $255.255.255.0 = 11111111.11111111.11111111.00000000$

Se si allinea l'indirizzo IP e la subnet mask, le porzioni dell'indirizzo relative alla rete e all'host possono essere suddivise:

indirizzo IP: **192.168.123.132** = **11000000.10101000.01111011.10000100**

subnet mask: **255.255.255.0** = **11111111.11111111.11111111.00000000**

# CLASSI

---

Le reti sono classificate in tre classi principali con dimensioni predefinite.

- A) Le reti di classe A utilizzano una subnet mask predefinita di **255.0.0.0** e hanno i numeri da **0 a 127** come primo ottetto. L'indirizzo 10.52.36.11 è un indirizzo di classe A. Il primo ottetto è 10 ed è compreso tra i numeri 1 e 126 inclusi.
- B) Le reti di classe B utilizzano una subnet mask predefinita di **255.255.0.0** e hanno i numeri da **128 a 191** come primo ottetto. L'indirizzo 172.16.52.63 è un indirizzo di classe B. Il primo ottetto è 172 ed è compreso tra i numeri 128 e 191 inclusi.
- C) Le reti di classe C utilizzano una subnet mask predefinita di **255.255.255.0** e hanno i numeri da **192 a 223** come primo ottetto. L'indirizzo 192.168.123.132 è un indirizzo di classe C. Il primo ottetto è 192 ed è compreso tra i numeri 192 e 223 inclusi.

# CLASSI

— — —

Esistono altre due tipologie di classi definite speciali con dimensioni predefinite.

- D) **Le reti di classe D** non utilizzano una subnet mask e hanno i numeri da **224 a 239** come primo ottetto. L'indirizzo 238.112.45.3 è un indirizzo di classe D. Il primo ottetto è 238 ed è compreso tra i numeri 224 e 239 inclusi. Queste reti sono riservate agli indirizzi multicast, tutti e 32 i bit dell'indirizzo sono quindi utilizzati per indicare un gruppo, non un singolo host.
- E) **Le reti di classe E** non utilizzano una subnet mask e hanno i numeri da **240 a 255** come primo ottetto. L'indirizzo 250.10.458.1 è un indirizzo di classe E. Il primo ottetto è 250 ed è compreso tra i numeri 240 e 255 inclusi. Queste reti sono riservate ad usi futuri, a sviluppatori o esperimenti sulle reti.

**NOTA: Per ogni rete, il primo e l'ultimo indirizzo IP disponibili sono riservati e non utilizzabili come indirizzi IP host:**

- **il primo identifica il nome della rete (NETWORK ADDRESS)**
- **l'ultimo è riservato per comunicazioni broadcast**

# RIEPILOGO

— — —

CLASSE	INDIRIZZO DI RETE	PRIMO OTTETTO	SUBNET MASK	N° MAX HOST
<b>A</b>	<b>0</b> ***** * * * * * * * * * * *	0 - 127	255.0.0.0	$2^{24} - 2 = 16.777.214$
<b>B</b>	<b>10</b> ***** * * * * * * * * * * *	128 - 191	255.255.0.0	$2^{16} - 2 = 65.534$
<b>C</b>	<b>110</b> ***** * * * * * * * * * * *	192 - 223	255.255.255.0	$2^8 - 2 = 254$
<b>D</b>	<b>1110</b> **** * * * * * * * * * * *****	224 - 239	X	
<b>E</b>	<b>1111</b> **** * * * * * * * * * * *****	239 - 255	X	

In verità alcuni indirizzi sono convenzionalmente riservati, per esempio, esistono degli indirizzi di rete riservati alle reti locali:

la rete 10.0.0.0 è una rete locale di classe A.

dal 172.16.0.0 al 172.31.0.0 → reti locali di classe B

dal 192.168.0.0 al 192.168.255.0 → reti locali di classe C

# OTTIMIZZAZIONE IP

---

La rigida classificazione degli indirizzi di rete ha fatto sì che questi ultimi venissero ben presto a scarseggiare: infatti anche se con 32 bit si possono creare più di 4 miliardi di combinazioni e quindi di indirizzi diversi, quando si tratta di definire una nuova rete ci si trova ben presto alle strette: le 127 reti di classe A sono da tempo esaurite e anche quelle di classe B e di classe C non copriranno a lungo il fabbisogno mondiale: per questo motivo si sta passando ad una nuova versione del protocollo **IPv6** che prevede indirizzi a 6 byte.



# OTTIMIZZAZIONE IP

---

Nel frattempo, vengono utilizzate diverse procedure per sfruttare al meglio gli indirizzi rimasti. La prima è quella dell' indirizzamento dinamico: ai client, che non hanno bisogno di essere rintracciati sulla rete, il numero IP viene assegnato al momento della connessione, e poi viene nuovamente liberato: in questo modo si possono collegare contemporaneamente solo un certo numero di computer, però potenzialmente i computer possono essere di più: ogni volta che uno si disconnette, si libera un posto.

# CIDR (Classless Inter Domain Routing)

---

La rigida suddivisione delle reti in classi può essere superata modificando opportunamente la maschera di rete e adottando tecniche di routing che tengano conto di quest'ultima piuttosto che del primo byte dell'indirizzo:

- **SUBNETTING**: Se gli host da connettere alla rete sono in numero limitato, la subnet mask viene modificata rispetto a quella originale, aumentando i bit dedicati all'indirizzo di rete, in modo da poter suddividere ulteriormente la rete in sottoreti
- **SUPERNETTING**: Se gli host da connettere alla rete sono più di quelli disponibili, è possibile modificare la maschera di rete dedicando qualche bit in meno all'indirizzo di rete in modo da averne di più per quello degli host

# CIDR (Classless Inter Domain Routing)

---

Una maschera di sottorete si applica come un timbro sull'indirizzo IP e determina gli host. Nel formato CIDR questa informazione fa parte direttamente dell'indirizzo IP, reso sotto forma di suffisso. Il principio di base rimane però lo stesso: il suffisso informa quali posizioni (**bits**) dell'indirizzo IP rappresentano il **network ID** e dunque automaticamente quali bit costituiscono la sezione relativa dell'host ID.

# CIDR (Classless Inter Domain Routing)

---

255.255.255.0 = 11111111 11111111 11111111 00000000

Nella notazione CIDR questa maschera di sottorete (di classe C) sarebbe **/24**, poiché i primi 24 bit indicano la parte della rete dell'indirizzo IP. Inoltre gli ottetti non devono necessariamente essere composti da zero e uno ma, grazie a **VLSM (Viable Length Subnet Mask)**, creare anche sottoreti flessibili. Ad esempio la maschera /25 corrisponde al valore binario 11111111 11111111 11111111 10000000 e questo a sua volta a 255.255.255.128 (notazione decimale puntata).

# CIDR (Classless Inter Domain Routing)

---

Esempio: 201.105.7.34/24 si trova nella stessa rete di 201.105.7.1/24. Il suffisso segnala che solamente i primi 24 bit vengono calcolati nella parte di rete. I bit rimanenti sono riservati perciò alla sezione dell'host. **Il numero dei bit che si vede nel formato CIDR dopo la barra obliqua indica il numero delle posizioni (da sinistra verso destra) che appartengono alla parte di rete dell'indirizzo IP**

# ESERCIZIO 1

---

Trasforma i seguenti indirizzi IP dalla notazione binaria alla notazione dotted-decimal:

**1) 100000001 00001011 00001011 11101111**

**2) 110000001 100000011 00011011 11111111**

**3) 11100111 11011011 10001011 01101111**

**4) 11111001 10011011 11111011 00001111**

# ESERCIZIO 2

---

Cambia i seguenti indirizzi IP dalla notazione dotted-decimal a quella binaria:

**1) 111.56.45.78**

**2) 221.34.7.82**

**3) 241.8.56.12**

**4) 75.45.34.78**

# ESERCIZIO 3

---

Individua la CLASSE dei seguenti indirizzi IP:

1) 000000001 00001011 00001011 11101111

2) 110000001 10000011 00011011 11111111

3) 10100111 11011011 10001011 01101111

4) 11110011 10011011 11111011 00001111



# ESERCIZIO 4

---

Quale dei seguenti può essere l'indirizzo di un host su una rete con massimo 256 indirizzi?

**1) 205.16.37.32**

**2) 190.16.42.0**

**3) 17.17.32.0**

**4) 123.45.24.52**

# ESERCIZIO 5

---

- 1) Dato l'indirizzo **132.21.0.0**, individua la CLASSE ed il RANGE di indirizzi utilizzabili.
- 2) Dato il seguente indirizzo **220.34.76.0**, individua la CLASSE ed il RANGE di indirizzi utilizzabili.
- 3) Dato il seguente indirizzo **132.6.17.85**, trova il network address

## ESERCIZIO 6 (soluzione: <http://www.edutecnica.it/sistemi/retix/1.htm>)

---

Dato l'indirizzo IP **200.110.12.0** con maschera di sottorete **255.255.255.224**, specificare quante sottoreti e quanti host per sottorete si possono ottenere.

## ESERCIZIO 7 (soluzione: <http://www.edutecnica.it/sistemi/retix/2.htm>)

---

Dato l'indirizzo IP **200.110.12.0** partizionare la rete da esso individuata in 12 sottoreti specificando il numero di host che appartengono a ciascuna sottorete e indicare l'indirizzo ip del terzo host appartenente alla settima sottorete.

## ESERCIZIO 8 (soluzione: <http://www.edutecnica.it/sistemi/retix/4.htm>)

---

Determinare l'indirizzo di rete, la maschera di sottorete e l'indirizzo di broadcast del seguente blocco di indirizzi IP  
**130.1.10.32/20**

## ESERCIZIO 9 (soluzione: <http://www.edutecnica.it/sistemi/retix/5.htm>)

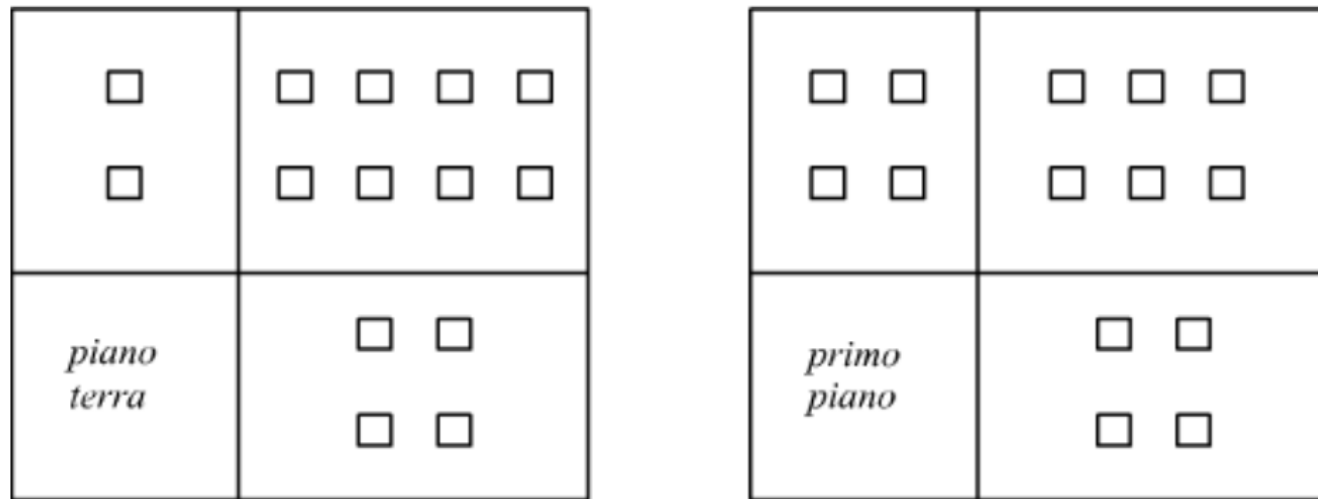
---

**192.168.23.87/26** e **192.168.23.67/26** appartengono alla stessa rete?

# ESERCIZIO 10 (soluzione: <http://www.edutecnica.it/sistemi/retix/10.htm>)

— — —

Viene assegnato un indirizzo IP **199.10.10.0** (classe C), per eseguire il cablaggio di una rete collocata in un edificio scolastico come indicato in figura.



Volendo realizzare una sottorete per ogni aula elenca si nota che è necessario avere almeno 8 host per ogni sottorete. Elenca l'indirizzo IP per ogni host della rete rappresentata.