

## Indirizzi CIDR (Classless)

L'indirizzo IP (32 bit) è costituito dalla parte di *network* (bit più significativi) e dalla parte di *host* (bit meno significativi). La maschera (*subnet mask*) permette di specificare quanti bit più significativi siano quelli della parte di *network*.

L'indirizzo è rappresentato in genere in notazione decimale puntata, ogni numero rappresenta il valore di uno dei byte dell'indirizzo IP.

Es. 1

192.168.10.2/16 -> primi 16 bit rete; ultimi 16 bit host nella rete specificata

11000000.10101000.00001010.00000010  
192 . 168 . 10 . 2

Maschera /16 (prim 16 bit) ;

forma alternativa di rappresentazione:

11111111.11111111.00000000.00000000  
255.255.0.0.

La rete ha un suo indirizzo individuato ponendo a 0 tutti i bit della porzione di host

Es. 2

Nell'esempio di prima, ponendo a 0 la porzione di host si ottiene

11000000.10101000.00000000.00000000 -> 192.168.0.0 /16

La rete è dunque la 192.168.0.0/16.

Si noti che è fondamentale indicare la maschera altrimenti non si riesce a comprendere che l'indirizzo considerato è quello di una rete.

Es. 3

192.168.10.2/21

La maschera ora è: 11111111.11111111.11111000.00000000 -> 255.255.248.0

Si deve far dunque attenzione a considerare i bit del terzo byte: i primi 5 sono relativi alla rete, gli ultimi 3 alla porzione di host

Ponendo a 0 la porzione di host di ottiene:

11000000.10101000.00001000.00000000 -> 192.168.8.0/21

Come si può vedere, l'indirizzo è molto simile a quello degli esempi di prima, ma la diversa maschera ha portato ad un risultato diverso.

Es. 4

Indirizzo 192.168.0.0/9

Maschera 255.128.0.0

Stavolta il byte da controllare con attenzione è il secondo. L'indirizzo riportato è sicuramente quello di un host visto che gli ultimi  $32-9=23$  byte non sono a 0 (per cui non può essere l'indirizzo di una rete)

168 -> 1|1000000 (il primo bit del secondo byte è di fatto il nono bit della maschera)

L'indirizzo della rete è 192.128.0.0/9 -> 11000000.10000000.00000000.00000000

Es. 5

Dire se gli indirizzi che seguono individuano una rete o un host

a) 192.168.72.0/18

b) 192.168.72.0/21

/18 -> 255.255.192.0 -> I primi 18 bit a 1 nella maschera individuano la rete.

/21 -> 255.255.248.0 -> I primi 21 bit individuano la rete

Guardando il terzo byte si ha 72 -> 01001000

Per l'indirizzo a) gli ultimi bit della rete sono i primi 2: 01|001000

Quindi l'indirizzo a) è quello di un host (la parte di host non è 0) appartenente alla rete 192.168.64.0/18 (indirizzo ottenuto ponendo a 0 i bit di host)

Per l'indirizzo b) gli ultimi bit della rete sono i primi 5: 01001|000

Stavolta la parte di host ha tutti i bit a 0, per cui b) è l'indirizzo della rete 192.168.72.0/21

Oltre all'indirizzo con tutti i bit a 0 nella parte di host, un altro indirizzo particolare è quello con tutti 1 nella parte di host. Tale indirizzo è quello di *broadcast*.

Es. 6

Indirizzo 192.168.72.0/20

Si tratta di un host. Infatti, gli ultimi  $32-20 = 12$  bit non sono tutti 0, dato che 72 -> 0100|1000

Indirizzo di rete, N, (Network) -> N: 192.168.64.0/20 (tutti i bit di host a 0)

Indirizzo di Broadcast, B -> B: 192.168.79.255/20, ottenuto considerando tutti i bit di host a 1.

In particolare, per il terzo byte si ha 0100|11111 ->  $64+15 = 79$

La rete considerata (192.168.64.0/20) ha dunque  $32-20=12$  bit per gli indirizzi, cioè:

$2^{12}=4096$  indirizzi

$2^{12}-2= 4094$  possibili host (4096 indirizzi meno i due riservati per la rete e per il broadcast)

Es. 7

Indirizzo 192.168.72.0/18

La rete N: 192.168.64.0/18

Broadcast B: 192.168.127.255/18      ottenuto considerando 01|111111 per il terzo byte

$2^{14}$  indirizzi e  $2^{14}-2$  possibili host

Se si ha una rete punto-punto (es. collegamento tra due router) la maschera è /30 e quindi 4 bit per la parte di host, cioè  $2^2$  indirizzi e  $2^2-2=2$  host.

## Indirizzi Classful

Esistono 5 classi di indirizzi A, B, C, D, E. Le prime 3 sono usate per indirizzare host in rete; la D per gli indirizzi Multicast e l'ultima è riservata.

Per individuare l'appartenenza di un indirizzo ad una data classe, si osserva il primo byte dell'indirizzo.

La classe individua in modo univoco i bit di rete e i bit di host, per cui in questo caso si può omettere l'indicazione della maschera.

### Classe A

0XXXXXXX

Corrisponde ad un indirizzo CIDR con maschera /8.

I primi 8 bit individuano la rete; gli altri 24 gli host.

Il primo byte può assumere valori da 0 a 127 (es. 10.0.0.0)

128 reti di classe A;  $2^{24}-2$  host indirizzabili per rete

La rete 0.0.0.0 e la rete 127.0.0.0 sono riservate per usi ben precisi: la prima quando un host non conosce la propria rete e il proprio indirizzo (es. richiesta DHCP); la seconda per gli indirizzi di loopback

Dunque le reti possibili per indirizzare host vanno dalla 1.0.0.0 alla 126.0.0.0

### Classe B

10XXXXXX

Corrisponde ad un indirizzo CIDR con maschera /16.

I primi 16 bit individuano la rete; gli altri 16 gli host.

Il primo byte può assumere valori da 128 a 191 (es. 172.16.0.0).

$2^{14}$  reti di classe B;  $2^{16}-2=65534$  host indirizzabili per rete

## Classe C

110XXXXX

Corrisponde ad un indirizzo CIDR con maschera /24.  
I primi 24 bit individuano la rete; gli altri 8 gli host.

Il primo byte può assumere valori da 192 a 223 (es. 192.168.10.0).  
 $2^{21}$  reti di classe C;  $2^8 - 2 = 254$  host indirizzabili per rete

## Classe D

1110XXXX

Il primo byte può assumere valori da 224 a 239.  
Indirizzi usati per il multicast.

## Classe E

1111XXXX

Il primo byte può assumere valori da 240 a 255.  
Indirizzi non utilizzati.

Gli indirizzamenti classless e classful sono equivalenti; possono essere interpretati come modi alternativi di rappresentare le stesse cose.

- Un indirizzo classful è un indirizzo classless con maschera ben definita: classe A -> maschera /8, classe B -> maschera /16, classe C -> maschera /24
- Un indirizzo classless può essere visto come l'unione di più indirizzi classful con in comune gli stessi bit più significativi.

*Si noti, dunque, che data questa equivalenza, di fatto anche gli indirizzi classless utilizzano per indirizzare singoli host i soli indirizzi IP riconducibili in qualche modo a indirizzi delle prime tre classi A, B e C.*

Es. 8

Si consideri l'indirizzo classless 192.168.12.0/23

Non può essere interpretato come indirizzo classful perché ha maschera /23 e non /24; il primo byte farebbe pensare in qualche modo ad una classe C (se la maschera fosse effettivamente /24).

Se si considerano i bit della rete e, in particolare, quelli del 3 byte si ha:  
12 -> 0000110|0; i primi 7 bit sono relativi alla rete, l'ultimo agli host.

È facile notare che gli indirizzi di classe C: 192.168.12.0 e 192.168.13.0 hanno in comune con l'indirizzo classless considerato i primi 23 bit, infatti

12 -> 0000110|0;  
13 -> 0000110|1

Pertanto, l'indirizzo classless 192.168.12.0/23 può essere interpretato come l'unione dei due indirizzi classful 192.168.12.0/24 e 192.168.13.0/24.

Di fatto, 1 solo bit in più nella parte di host per l'indirizzo classless (rispetto a quello classful) si traduce in  $2^1=2$  reti classful equivalenti.

Es. 9

Indirizzo classless 172.16.0.0./14

Stavolta guardiamo il secondo byte

16 -> 000100|00

Per avere degli indirizzi classful equivalenti dovrei considerare quelli col primo byte identico (172) e dunque di classe B.

Ma la classe B equivale a /16, per cui dovrei considerare tutte le reti di classe B che hanno in comune con l'indirizzo dato i primi 14 bit

10101100.000100|XX

cioè

172.16.0.0  
172.17.0.0  
172.18.0.0  
172.19.0.0

Stavolta l'indirizzo classless corrisponde a 4 indirizzi classful, infatti erano usati 2 bit in più della parte di host nell'indirizzo classless, il che si traduce in  $2^2=4$  reti classful equivalenti.

## Divisioni in sottoreti

In molti casi può essere necessario dividere una rete data in più sottoreti che, di fatto, corrispondono a tante reti IP, la cui struttura è nota solo all'organizzazione interna. All'esterno la rete è visibile sempre come rete unica, individuata dall'indirizzo di partenza.

Per far questo, si modifica internamente la maschera di rete, prendendo dei bit dalla parte di host dell'indirizzo di partenza e assegnandoli alla parte di rete (che di fatto sarà costituita dalla parte di rete originaria più quella di subnet).

Es. 10

Indirizzo (rete) di partenza: 192.168.12.0/23

Si vogliono realizzare 4 sottoreti (*subnet*) e avere almeno 50 host/subnet.

Dobbiamo dunque considerare 2 vincoli: uno sul numero di sottoreti (cioè di reti da indirizzare internamente) e uno sul numero di host per rete.

Il primo vincolo è rispettato considerando almeno 2 bit da dedicare alle sottoreti  
Il secondo dedicando almeno 6 bit alla parte di host (7 bit  $\rightarrow 2^6 - 2 = 64 - 2 = 62$  host)

Avendo a disposizione  $32 - 23 = 9$  bit, vi è dunque 1 grado di libertà.

Il problema si può risolvere in più modi:

- attribuendo 3 bit alle sottoreti e 6 agli host: nuova maschera /26
- attribuendo 2 bit alle sottoreti e 7 agli host: nuova maschera /25

Scegliamo la prima soluzione.

Nuova maschera interna /26: 255.255.255.192

Le sottoreti saranno indirizzate considerando le diverse combinazioni dei 3 bit della parte di host dedicate ora alle sottoreti.

Per come è stato scelto l'indirizzo di partenza e la nuova maschera, i bit sono quelli indicati di seguito:

1100000.10101000.0000110|0.00|000000

1100000.10101000.0000110|X.XX|000000

Possibili sottoreti (ne servono di fatto solo 4; conviene sceglierle contigue).

1) combinazione 000  $\rightarrow$  1100000.10101000.0000110|0.00|000000

rete N: 192.168.12.0/26  
broadcast B: 192.168.12.63/26  
range degli host 192.168.12.1/26  $\div$  192.168.12.62/26

2) combinazione 001  $\rightarrow$  1100000.10101000.0000110|0.01|000000

rete N: 192.168.12.64/26  
broadcast B: 192.168.12.127/26  
range degli host 192.168.12.65/26  $\div$  192.168.12.126/26

3) combinazione 010  $\rightarrow$  1100000.10101000.0000110|0.10|000000

rete N: 192.168.12.128/26  
broadcast B: 192.168.12.191/26

range degli host 192.168.12.129/26 ÷ 192.168.12.190/26

4) combinazione 011 -> 1100000.10101000.0000110|0.11|000000

rete N: 192.168.12.192/26

broadcast B: 192.168.12.255/26

range degli host 192.168.12.193/26 ÷ 192.168.12.254/26

5) combinazione 100 -> 1100000.10101000.0000110|1.00|000000

rete N: 192.168.13.0/26

broadcast B: 192.168.13.63/26

range degli host 192.168.13.1/26 ÷ 192.168.13.62/26

6) combinazione 101 -> 1100000.10101000.0000110|1.01|000000

rete N: 192.168.13.64/26

broadcast B: 192.168.13.127/26

range degli host 192.168.13.65/26 ÷ 192.168.13.126/26

7) combinazione 110 -> 1100000.10101000.0000110|1.10|000000

rete N: 192.168.13.128/26

broadcast B: 192.168.13.191/26

range degli host 192.168.13.129/26 ÷ 192.168.13.190/26

8) combinazione 111 -> 1100000.10101000.0000110|1.11|000000

rete N: 192.168.13.192/26

broadcast B: 192.168.13.255/26

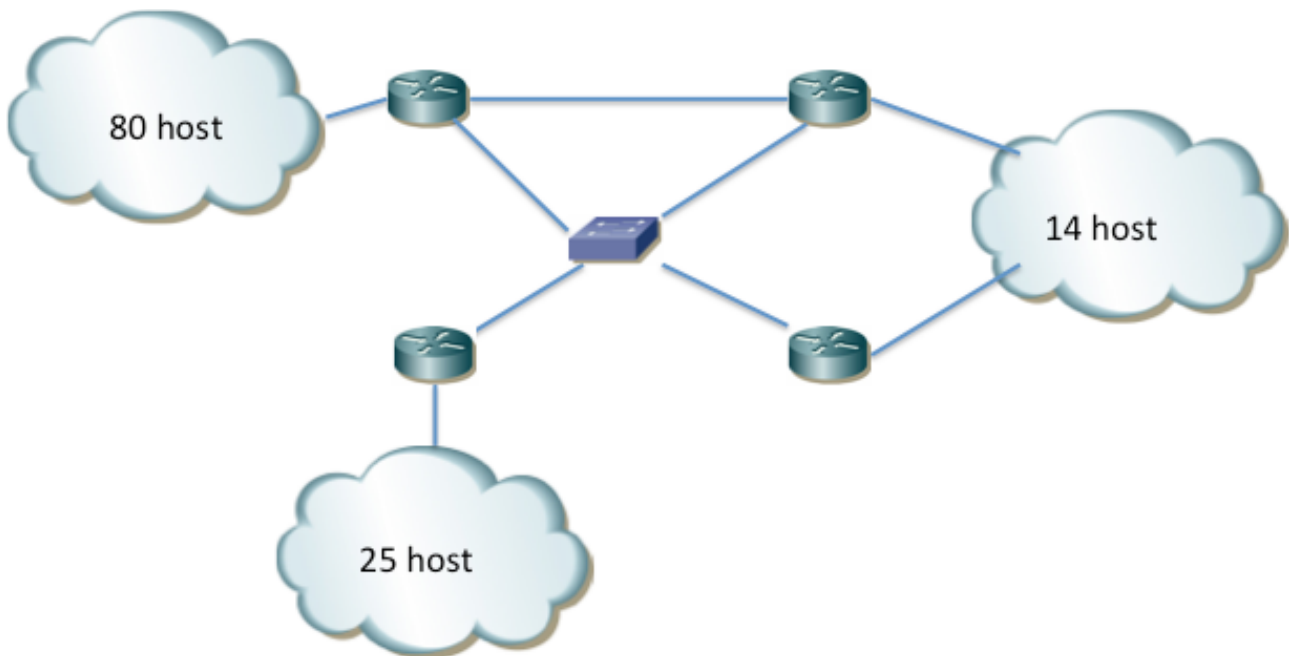
range degli host 192.168.13.193/26 ÷ 192.168.13.254/26

## Indirizzi privati

- 10.0.0.0/8 (classless, equivalente a 1 indirizzo di classe A)
- 172.16.0.0/12 (classless, equivalente a 32 reti classe B: 172.16.0.0/16 ÷ 172.31.0.0/16)
- 192.168.0.0/16 (classless, equiv. a 256 classi C: 192.168.0.0/24 ÷ 192.168.255.0/24)

## Piano di indirizzamento

### Es. 11



Si considerino le reti in figura.

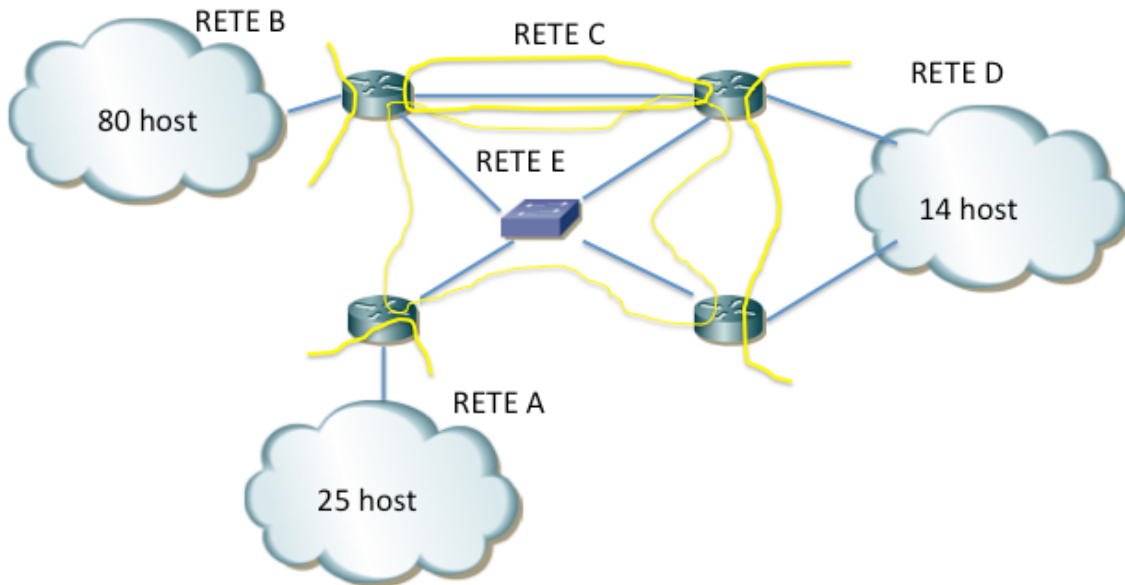
Dopo aver individuato le reti, si effettui il piano degli indirizzi considerando, per l'indirizzo di partenza, i due casi di indirizzamento classless e classful.

Si utilizzino indirizzi privati.

### 1 - Individuazione reti



Considerando i vari domini di broadcast, si individuano le reti che costituiscono il sistema considerato.



Nella figura ci sono 4 router e 1 switch (cui non assegniamo indirizzo IP).  
 C'è poi una rete punto-punto.  
 Infine, ogni interfaccia dei router costituisce un host.

Si hanno dunque 5 reti con il seguente numero di host

Rete	# host
A	26
B	81
C	2
D	16
E	4

## 2 - Vincoli per scelta indirizzo di rete di partenza

La rete con più host è la rete B: 81.  
 Pertanto sono necessari almeno 7 bit per gli host ( $2^7 - 2 = 128 - 2 = 126 \text{ host} > 81$ )

Ci sono 5 reti.  
 Pertanto, sono necessari almeno 3 bit per le subnet ( $2^3 = 8 > 5$ ).

In conclusione, la rete di partenza deve avere indirizzo con un numero di bit nella parte di host maggiore o uguale a  $7 + 3 = 10$ .

A questo punto la scelta dell'indirizzo dipende dalla scelta di un indirizzo classless o classful.

### 3.a - Classless - Indirizzo di partenza

È necessario scegliere un indirizzo di partenza con almeno 10 bit di host, cioè almeno maschera /22 ( $32 - 22 = 10$ ) -> 255.255.252.0

Es. 192.168.96.0/22

#### 4.a - Classless - Divisione in subnet

Dato il vincolo sui bit per le subnet, è necessario usare internamente una maschera /25 -> 255.255.255.128

Ci sono 3 bit che individuano le subnet: 11000000.10101000.011000|XX.X|0000000

A) 000

rete	N: 192.168.96.0/25
broadcast	B: 192.168.96.127/25
range degli host	192.168.96.1/25 ÷ 192.168.96.126/25

B) 001

rete	N: 192.168.96.128/25
broadcast	B: 192.168.96.255/25
range degli host	192.168.96.129/25 ÷ 192.168.96.254/25

C) 010

rete	N: 192.168.97.0/25
broadcast	B: 192.168.97.127/25
range degli host	192.168.97.1/25 ÷ 192.168.97.126/25

D) 011

rete	N: 192.168.96.128/25
broadcast	B: 192.168.96.255/25
range degli host	192.168.96.129/25 ÷ 192.168.96.254/25

E) 100

rete	N: 192.168.98.0/25
broadcast	B: 192.168.98.127/25
range degli host	192.168.98.1/25 ÷ 192.168.98.126/25

#### 3.b - Classful- Indirizzo di partenza

È necessario scegliere un indirizzo di partenza con almeno 10 bit di host, cioè un indirizzo di classe A o classe B

Es. 172.20.0.0/16

#### 4.b - Classful- Divisione in subnet

Dati i vincoli e la disponibilità di 16 bit per la parte di host, si ha un grado di libertà. Vi sono più maschere possibili che permettono di risolvere il problema.

/19 -> 3 bit alle subnet (vincolo minimo sulle subnet); 13 bit agli host  
/20-> 4 bit subnet; 12 bit host  
/21-> 5 bit subnet; 11 bit host  
/22-> 6 bit subnet; 10 bit host  
/23-> 7 bit subnet; 9 bit host  
/24-> 8 bit subnet; 8 bit host  
/25-> 9 bit subnet; 7 bit host (vincolo minimo sugli host).

Scegliamo una di queste. Ad esempio /20 -> 255.255.240.0

Ci sono 4 bit che individuano le subnet: 110101100.00010100.**XXXX**|0000.00000000

A) 0000

rete	N: 172.20.0.0/20
broadcast	B: 172.20.15.255/20
range degli host	172.20.0.1/20 ÷ 172.20.15.254/20

B) 0001

rete	N: 172.20.16.0/20
broadcast	B: 172.20.31.255/20
range degli host	172.20.16.1/20 ÷ 172.20.31.254/20

C) 0010

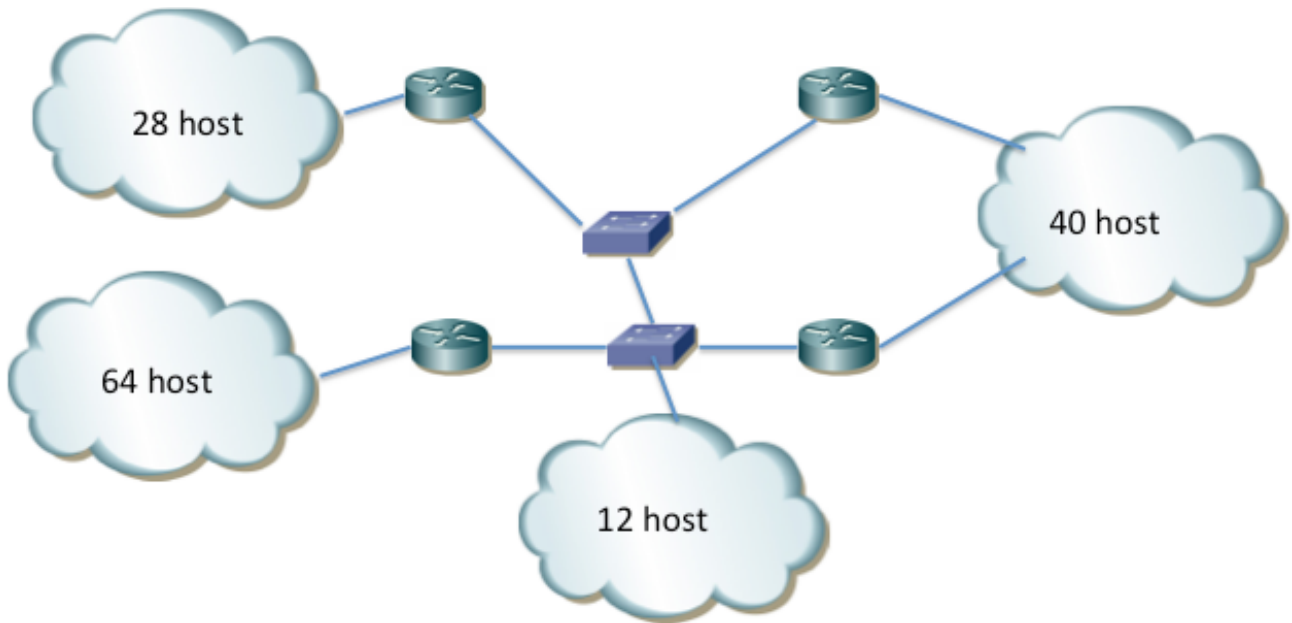
rete	N: 172.20.32.0/20
broadcast	B: 172.20.47.255/20
range degli host	172.20.32.1/20 ÷ 172.20.47.254/20

D) 0011

rete	N: 172.20.48.0/20
broadcast	B: 172.20.63.255/20
range degli host	172.20.48.1/20 ÷ 172.20.63.254/20

E) 0100

rete	N: 172.20.64.0/20
broadcast	B: 172.20.79.255/20
range degli host	172.20.64.1/20 ÷ 172.20.79.254/20

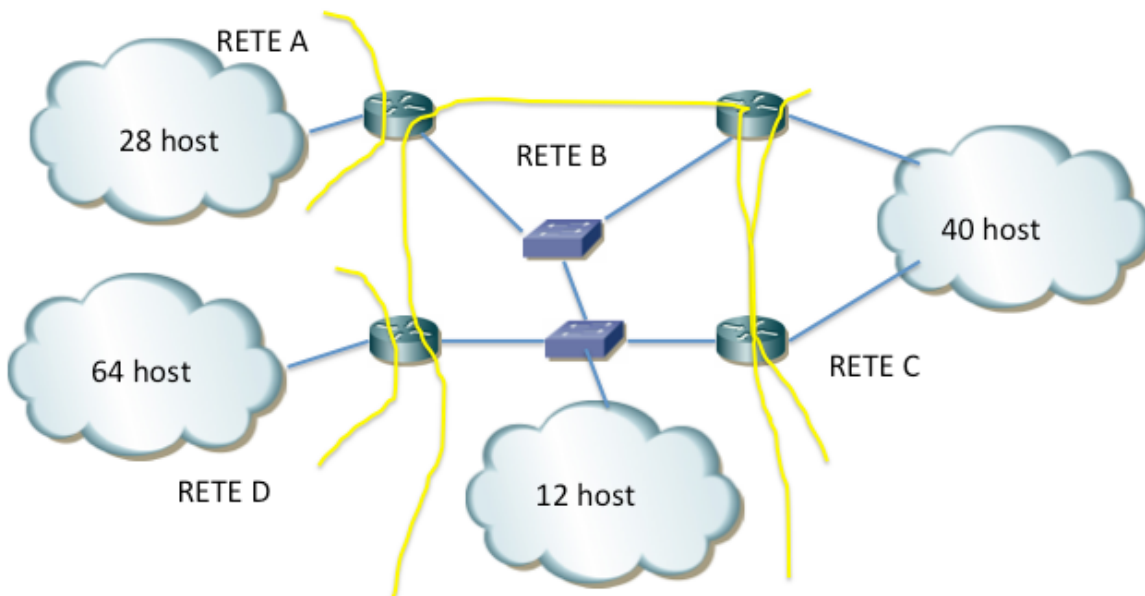


Si considerino le reti in figura.

Dopo aver individuato le reti, si effettui il piano degli indirizzi considerando, per l'indirizzo di partenza, i due casi di indirizzamento classless e classful.  
Si utilizzino indirizzi privati.

### 1 - Individuazione reti

Considerando i vari domini di broadcast, si individuano le reti che costituiscono il sistema considerato.



Nella figura ci sono 4 router e 2 switch (cui non assegniamo indirizzo IP).  
Ogni interfaccia dei router costituisce un host.

Si hanno 4 reti con il seguente numero di host

Rete	# host
------	--------

A	29
B	16
C	42
D	65

## 2 - Vincoli per scelta indirizzo di rete di partenza

La rete con più host è la rete D: 65.

Pertanto sono necessari almeno 7 bit per gli host ( $2^7 - 2 = 128 - 2 = 126 \text{ host} > 65$ )

Ci sono 4 reti.

Pertanto, sono necessari almeno 2 bit per le subnet ( $2^2 = 4 \geq 4$ ).

In conclusione, la rete di partenza deve avere indirizzo con un numero di bit nella parte di host maggiore o uguale a  $7 + 2 = 9$ .

A questo punto la scelta dell'indirizzo dipende dalla scelta di un indirizzo classless o classful.

### 3.a - Classless - Indirizzo di partenza

È necessario scegliere un indirizzo di partenza con almeno 10 bit di host, cioè almeno maschera /23 ( $32 - 23 = 9$ ) -> 255.255.254.0

Es. 192.168.24.0/23

### 4.a - Classless - Divisione in subnet

Dato il vincolo sui bit per le subnet, è necessario usare internamente una maschera /25 -> 255.255.255.128

Ci sono 2 bit che individuano le subnet: 11000000.10101000.0001100|X.X|0000000

A) 00

rete N: 192.168.24.0/25  
broadcast B: 192.168.24.127/25  
range degli host 192.168.24.1/25 ÷ 192.168.24.126/25

B) 01

rete N: 192.168.24.128/25  
broadcast B: 192.168.24.255/25  
range degli host 192.168.24.129/25 ÷ 192.168.24.254/25

C) 10

rete N: 192.168.25.0/25  
broadcast B: 192.168.25.127/25  
range degli host 192.168.25.1/25 ÷ 192.168.25.126/25

D) 11

rete N: 192.168.25.128/25  
broadcast B: 192.168.25.255/25  
range degli host 192.168.25.129/25 ÷ 192.168.25.254/25

### 3.b – Classful- Indirizzo di partenza

È necessario scegliere un indirizzo di partenza con almeno 9 bit di host, cioè un indirizzo di classe A o classe B

Es. 172.18.0.0/16

### 4.b – Classful- Divisione in subnet

Dati i vincoli e la disponibilità di 16 bit per la parte di host, si ha un grado di libertà.

Vi sono più maschere possibili che permettono di risolvere il problema.

/18 -> 2 bit alle subnet (vincolo minimo sulle subnet); 14 bit agli host

/19 -> 3 bit subnet; 13 bit host

/20 -> 4 bit subnet; 12 bit host

/21 -> 5 bit subnet; 11 bit host

/22 -> 6 bit subnet; 10 bit host

/23 -> 7 bit subnet; 9 bit host

/24 -> 8 bit subnet; 8 bit host

/25 -> 9 bit subnet; 7 bit host (vincolo minimo sugli host).

Scegliamo una di queste. Ad esempio /20 -> 255.255.240.0

Ci sono 4 bit che individuano le subnet: 110101100.00010010.**|XXXX|**0000.00000000

A) 0000

rete N: 172.18.0.0/20  
broadcast B: 172.18.15.255/20  
range degli host 172.18.0.1/20 ÷ 172.18.15.254/20

B) 0001

rete N: 172.18.16.0/20  
broadcast B: 172.18.31.255/20  
range degli host 172.18.16.1/20 ÷ 172.18.31.254/20

C) 0010

rete N: 172.18.32.0/20  
broadcast B: 172.18.47.255/20  
range degli host 172.18.32.1/20 ÷ 172.18.47.254/20

D) 0011

rete N: 172.18.48.0/20  
broadcast B: 172.18.63.255/20  
range degli host 172.18.48.1/20 ÷ 172.18.63.254/20

## VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Quando il numero di host tra le subnet è molto variabile, per ridurre lo spreco di indirizzi IP, si può utilizzare l'approccio VLSM.

È importante sottolineare che si risparmiano indirizzi, ma l'eventuale modifica architetturale della rete richiede un nuovo piano di indirizzamento.

La procedura di scelta degli indirizzi richiede un modo differente di valutare l'indirizzo di partenza.

---

### Es. 13

Facciamo riferimento all'es. 12.

Dopo l'individuazione della rete si procede diversamente.

### 2 - Ordinamento reti e calcoli indirizzi minimi necessari

Si ordinano le reti in modo decrescente rispetto al numero di host e si calcola la maschera per ogni rete

Rete	# host	bit minimi	Indirizzi occupati	Maschera
D	65	7	128	/25
C	42	6	64	/26
A	29	5	32	/27
B	16	5	32	/27
<b>Totale</b>			<b>256</b>	

### 3.a - Classless - Indirizzo di partenza

È necessario scegliere un indirizzo di partenza con almeno 256 indirizzi disponibili nella parte di host, cioè minimo 8 bit ( $2^8=256$ ).

Es. 192.168.20.0/24

### 4.a - Classless - Divisione in subnet

Si procede con la divisione in subnet considerando reti contigue e le maschere diverse come da tabella del punto 2.

D)

rete N: 192.168.20.0/25  
broadcast B: 192.168.20.127/25  
range degli host 192.168.20.1/25÷192.168.20.126/25

C)

rete N: 192.168.20.128/26  
broadcast B: 192.168.20.191/26  
range degli host 192.168.20.129/26÷192.168.20.190/26

A)

rete N: 192.168.20.192/27  
broadcast B: 192.168.20.223/27  
range degli host 192.168.20.193/27÷192.168.20.222/27

B)

rete N: 192.168.20.224/27  
broadcast B: 192.168.20.255/27  
range degli host 192.168.20.225/27÷192.168.20.254/27

### **3.b - Classful - Indirizzo di partenza**

È necessario scegliere un indirizzo di partenza con almeno 256 indirizzi disponibili nella parte di host, cioè classe A o B o C.

Es. 192.168.20.0/24. In questo caso la soluzione è identica a quella del classless.

### **4.b - Classful - Divisione in subnet**

Si procede con la divisione in subnet considerando reti contigue e le maschere diverse come da tabella del punto 2.

D)

rete N: 192.168.20.0/25  
broadcast B: 192.168.20.127/25  
range degli host 192.168.20.1/25÷192.168.20.126/25

C)

rete N: 192.168.20.128/26  
broadcast B: 192.168.20.191/26  
range degli host 192.168.20.129/26÷192.168.20.190/26

A)

rete N: 192.168.20.192/27  
broadcast B: 192.168.20.223/27  
range degli host 192.168.20.193/27÷192.168.20.222/27

B)

rete N: 192.168.20.224/27  
broadcast B: 192.168.20.255/27  
range degli host 192.168.20.225/27÷192.168.20.254/27

---



### Es. 14

Si consideri le seguenti reti con il corrispondente numero di host e si proceda a realizzare il piano di indirizzamento con metodo VLSM

Rete	# host
A	2
B	2
C	30
D	24
E	14
F	2
G	2
H	10
I	10

Si noti che se usassi l'approccio non-VLSM, dovrei considerare la rete con più host (la rete C con 30 host) e il numero di reti (9). Avrei dunque i vincoli di minimo 5 bit per gli host e minimo 4 bit per le reti. Dunque un indirizzo di partenza con almeno 9 bit nella parte di host. Con indirizzamento classless si sceglierebbe un indirizzo con maschera /23; con indirizzamento classful si sceglierebbe almeno un indirizzo di classe B.

#### 1 - Ordinamento reti e calcoli indirizzi minimi necessari

Si ordinano le reti in modo decrescente rispetto al numero di host e si calcola la maschera per ogni rete

Rete	# host	bit minimi	Indirizzi occupati	Maschera
C	30	5	32	/27
D	24	5	32	/27
E	14	4	16	/28
H	10	4	16	/28
I	10	4	16	/28
A	2	2	4	/30
B	2	2	4	/30
F	2	2	4	/30
G	2	2	4	/30
		<b>Totale</b>	<b>128</b>	

#### 2.a - Classless - Indirizzo di partenza

È necessario scegliere un indirizzo di partenza con almeno 128 indirizzi disponibili nella parte di host, cioè minimo 7 bit ( $2^7=256$ ).

Es. 192.168.40.0/25

Da maschera /23 (non-VLSM) si è passati a /25 con un netto risparmio di indirizzi.

#### 3.a - Classless - Divisione in subnet

Si procede con la divisione in subnet considerando reti contigue e le maschere diverse come da tabella del punto 1.

C)

rete	N: 192.168.40.0/27
broadcast	B: 192.168.40.31/27
range degli host	192.168.40.1/27÷192.168.40.30/27

D)

rete	N: 192.168.40.32/27
broadcast	B: 192.168.40.63/27
range degli host	192.168.40.33/27÷192.168.40.62/27

E)

rete	N: 192.168.40.64/28
broadcast	B: 192.168.40.79/28
range degli host	192.168.40.65/28÷192.168.40.78/28

H)

rete	N: 192.168.40.80/28
broadcast	B: 192.168.40.95/28
range degli host	192.168.40.81/28÷192.168.40.94/28

I)

rete	N: 192.168.40.96/28
broadcast	B: 192.168.40.111/28
range degli host	192.168.40.97/28÷192.168.40.110/28

A)

rete	N: 192.168.40.112/30
broadcast	B: 192.168.40.115/30
range degli host	192.168.40.113/30÷192.168.40.114/30

B)

rete	N: 192.168.40.116/30
broadcast	B: 192.168.40.119/30
range degli host	192.168.40.117/30÷192.168.40.118/30

F)

rete	N: 192.168.40.119/30
broadcast	B: 192.168.40.123/30
range degli host	192.168.40.121/30÷192.168.40.122/30

G)

rete	N: 192.168.40.124/30
broadcast	B: 192.168.40.127/30

range degli host 192.168.40.125/30÷192.168.40.126/30

## 2.b – Classful – Indirizzo di partenza

È necessario scegliere un indirizzo di partenza con almeno 128 indirizzi disponibili nella parte di host, cioè classe A o B o C.

Es. 192.168.50.0/24.

Da classe B (non-VLSM) si è passati a classe C con un netto risparmio di indirizzi.

## 3.b – Classful – Divisione in subnet

Si procede con la divisione in subnet considerando reti contigue e le maschere diverse come da tabella del punto 1.

C)

rete	N: 192.168.50.0/27
broadcast	B: 192.168.50.31/27
range degli host	192.168.50.1/27÷192.168.50.30/27

D)

rete	N: 192.168.50.32/27
broadcast	B: 192.168.50.63/27
range degli host	192.168.50.33/27÷192.168.50.62/27

E)

rete	N: 192.168.50.64/28
broadcast	B: 192.168.50.79/28
range degli host	192.168.50.65/28÷192.168.50.78/28

H)

rete	N: 192.168.50.80/28
broadcast	B: 192.168.50.95/28
range degli host	192.168.50.81/28÷192.168.50.94/28

I)

rete	N: 192.168.50.96/28
broadcast	B: 192.168.50.111/28
range degli host	192.168.50.97/28÷192.168.50.110/28

A)

rete	N: 192.168.50.112/30
------	----------------------

broadcast B: 192.168.50.115/30  
range degli host 192.168.50.113/30÷192.168.50.114/30

B)

rete N: 192.168.50.116/30  
broadcast B: 192.168.50.119/30  
range degli host 192.168.50.117/30÷192.168.50.118/30

F)

rete N: 192.168.50.119/30  
broadcast B: 192.168.50.123/30  
range degli host 192.168.50.121/30÷192.168.50.122/30

G)

rete N: 192.168.50.124/30  
broadcast B: 192.168.50.127/30  
range degli host 192.168.50.125/30÷192.168.50.126/30