

Le Reti LAN: componenti attivi



Comunicare tra LAN

Reti private con particolari esigenze di sicurezza:
tecniche di subnetting

Esercizio con switch e router

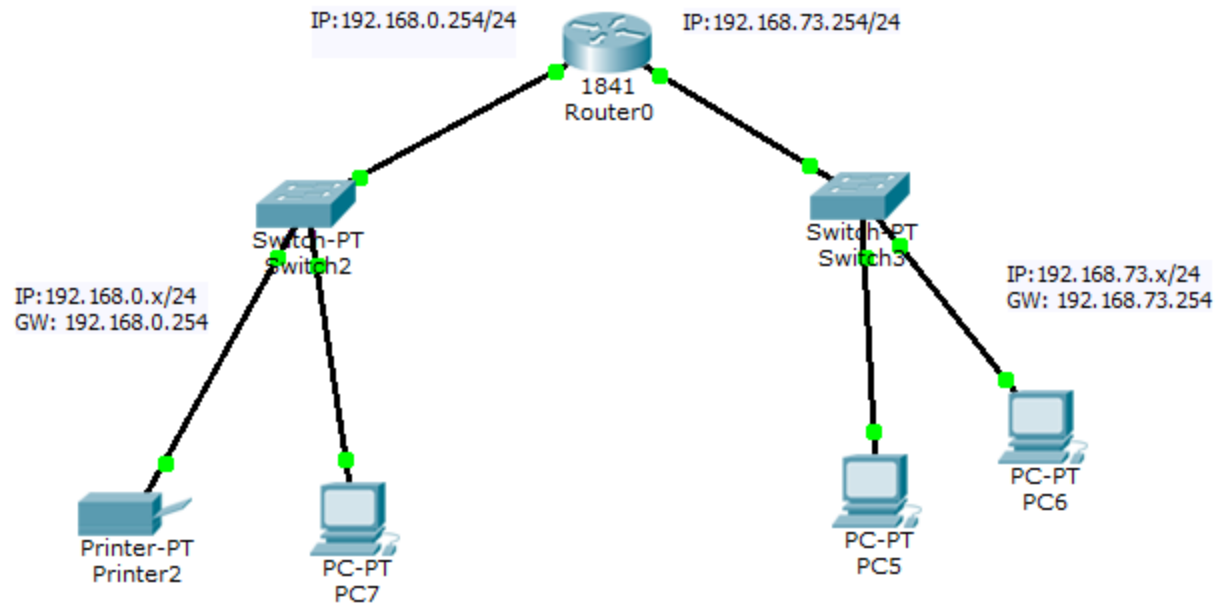
L'azienda NewDesign è una piccola società specializzata nel settore della grafica. L'azienda è collocata al primo piano di un edificio ed è organizzata in:

- Un open space dove lavorano i designer
- Tre uffici dove si trova il personale della direzione

L'infrastruttura aziendale è costituita da **due LAN** una per l'open space ed una per gli uffici. In particolare nella rete dell'open Space sono presenti 6 PC e 2 stampanti a colori a cui possono accedere i PC della direzione e nella rete degli uffici sono presenti 3 PC e una stampante.

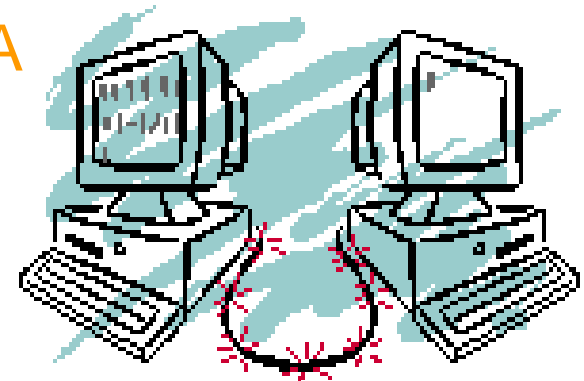
Usare Packet Tracer per proporre il progetto di infrastruttura e verificare, in fase di simulazione, le corrette configurazioni.

Esempio: comunicare tra due LAN senza tecnica subnetting

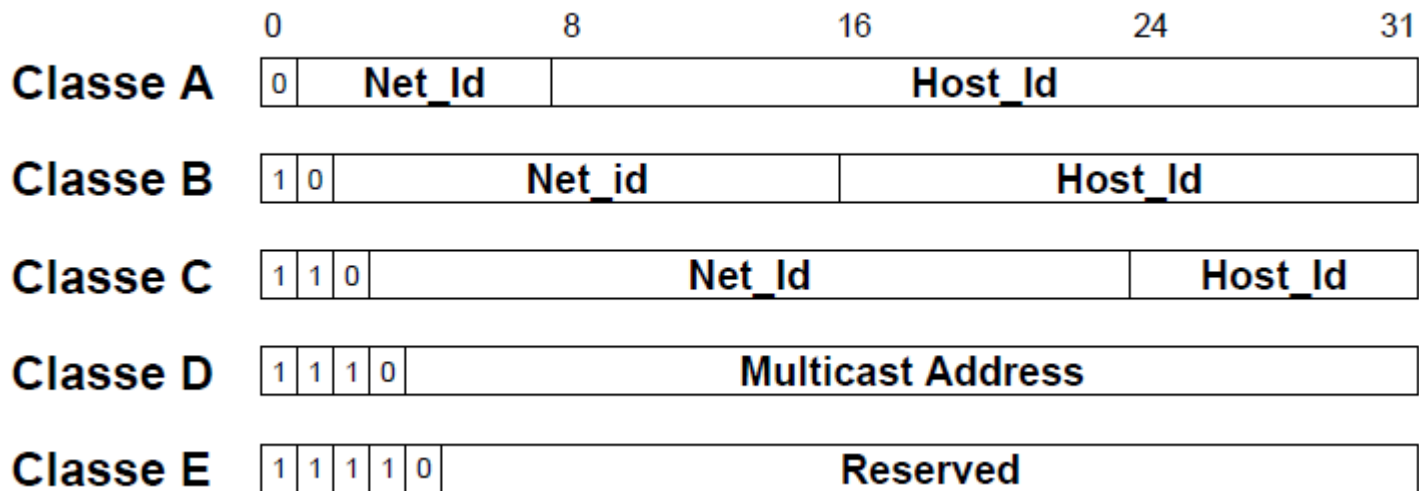


Il funzionamento generale: IPv4

Classe	Numero di reti	Numero di Host
A	126	16,777,216
B	16,384	65,535
C	2,097,152	254
D (MULTICAST)	N/A	N/A



Schema di indirizzamento:



Alcune Convenzioni speciali fino al 1995:

Rete locale



Broadcast sulla rete locale



Tecnica subnetting:

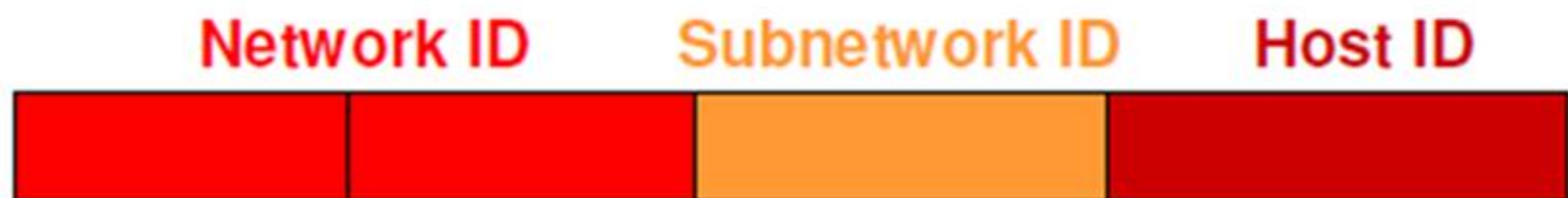
- ☐ La struttura di indirizzamento a due livelli gerarchici era sufficiente nella fase iniziale di Internet
- ☐ Nel 1984 è stato aggiunto un terzo livello gerarchico
 - il livello di Sottorete (Subnet)
- ☐ Si utilizzano alcuni bit dell'Host_Id per codificare il Subnet_Id

Network_Id	Subnet_Id	Host_Id
------------	-----------	---------

*Il subnetting è una tecnica, introdotta allo scopo di economizzare sugli indirizzi IP, che permette di dividere una rete in sottoreti, utilizzando la parte host di un indirizzo IP. Rimane soluzione in caso di particolari esigenze di **sicurezza** in reti private*

Subnetting (RFC 950)

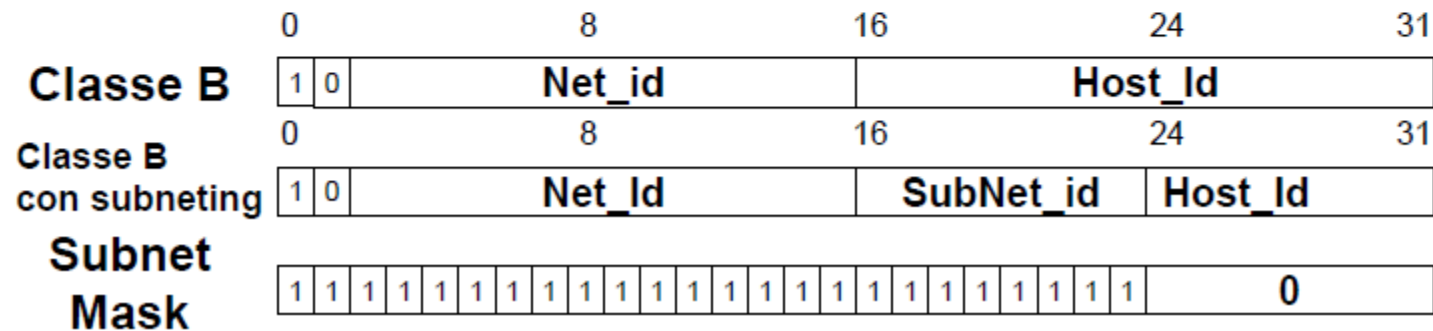
- Tecnica di ripartizione di una rete IP in **sottoreti**
 - tutte della stessa dimensione
 - di dimensioni differenti
 - comunicanti tra loro attraverso un router (o gateway)
- La sezione host dell'indirizzo è divisa in due parti
 - la prima identifica una porzione della rete in questione
 - la seconda identifica i singoli host della sottorete



- La suddivisione è indicata dalla **netmask**, una sequenza di 4 byte associata all'indirizzo.

Tecnica subnetting: suddivisione logica

- ☒ Il campo Subnet.Id è identificato da una maschera denominata "Subnet Mask"
 - Non serve nel caso di indirizzamento convenzionale
- ☒ Una Subnet Mask è una parola di 32 bit in cui
 - i bit uguali a "1" identificano i bit del Net_Id e del Subnet_Id
 - i bit uguali a "0" identificano i bit dell'Host_Id
- ☒ Il Subnet_Id ha significato solo nel router a cui sono connesse le sottoreti



Esempio: comunicare con tecnica subnetting

Nell'ipotesi, di voler condividere lo **stesso indirizzo di rete IP** tra le due reti fisiche, per determinare la **subnet** ottimale per:

- 12 connessioni richieste nel testo
- un indirizzo per la *rete*
- uno per il *broadcast* (cioè la comunicazione simultanea con tutti i pc della LAN)

si prevedono 14 indirizzi

Ricordando che il partizionamento in sottoreti avviene a blocchi di potenze del 2, il minimo necessario è **16**

e la **netmask** corrispondente è: 255.255.255.240

infatti l'ottetto meno significativo,
in formato binario risulta

11110000

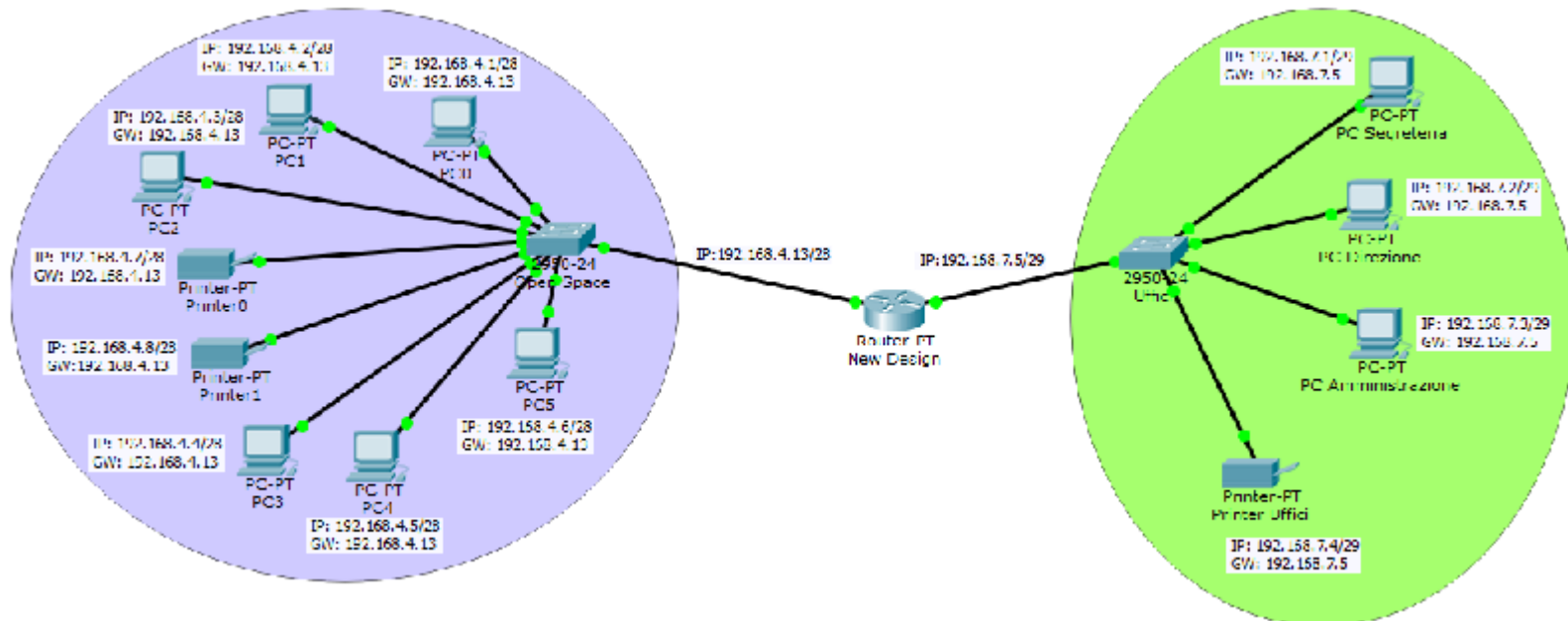


con *slash notation* si posporrà all'indirizzo IP **/28** infatti sono 28 le linee "fisse"

Esempio: comunicare tra due LAN con tecnica subnetting

Nell'ipotesi di voler configurare due *sottoreti*, ciascuna dimensionata per indirizzare i soli *devices* presenti nell'area, seguendo nella proposta di schema di indirizzamento la convenzione di riservare indirizzi per *rete* e *broadcast* – avendo determinato le **subnet** ottimali – si faccia uso di:

[Calcolatrice IP online](#)



Progetto con tecnica subnetting

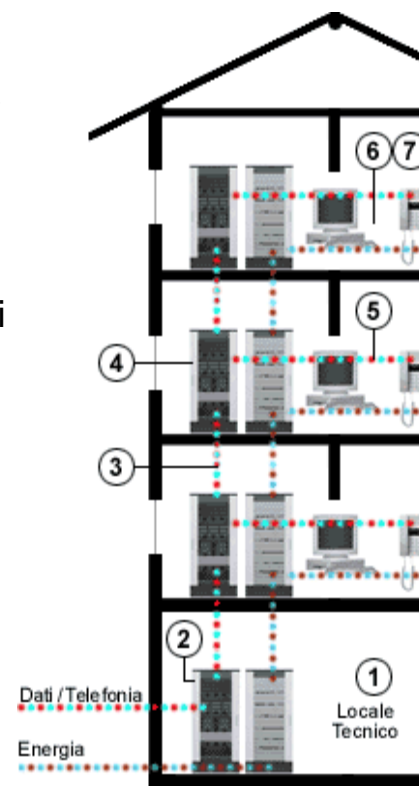
Supponiamo che l'azienda in cui lavoriamo abbia ottenuto da *InterNIC* l'uso della rete pubblica **193.204.52.0**. L'azienda – in unico edificio – è composta da **4 reparti**: amministrativo, tecnico, produttivo e vendite e si prevede un numero iniziale di 100 unità di elaborazione, di cui **almeno 27** nel reparto produttivo.

Osserviamo che la rete assegnata 193.204.52.0 è di classe C e che, quindi, potrà indirizzare linearmente un numero massimo di 254 host, più che sufficienti per le 100 unità di elaborazione previste.

Il *direttore amministrativo* ha deciso di interpellare il *system administrator* e di assegnargli il compito di realizzare tante *reti logiche* almeno per quanti sono i reparti dell'azienda – in vista di *espansione futura* - in modo da prevedere il massimo di sicurezza negli accessi ed evitare il più possibile fenomeni di collisione che possano provocare rallentamenti e/o congestioni nella LAN

Il system administrator, conoscendo la tecnica di subnetting, ha assicurato il d.a. che il compito risultava fattibile.

Progettare e simulare in PT le 4 sottoreti valide con opportuna maschera di sottorete. Seguendo le linee guida di progettazione Cisco, in termini di risparmio di spazio e capacità di espansione futura, si assegnino il minimo numero di bit per il campo host.



Soluzione

Per scaricare proposta

Subnet Mask ottenuta:

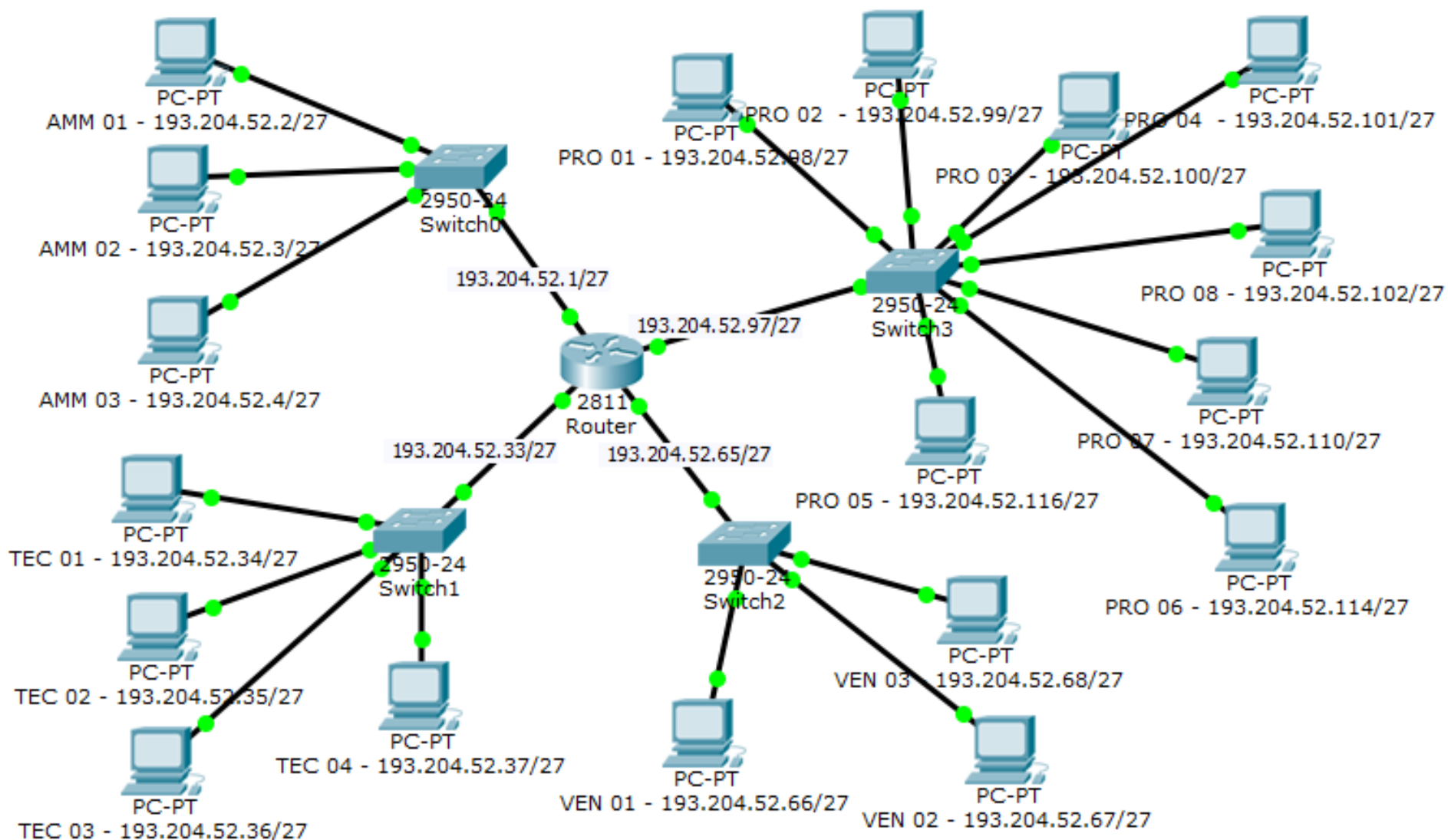
255 255 255 224 CIDR: /27

N° di Sottoreti *possibili*

8

N° di Host *indirizzabili*

30



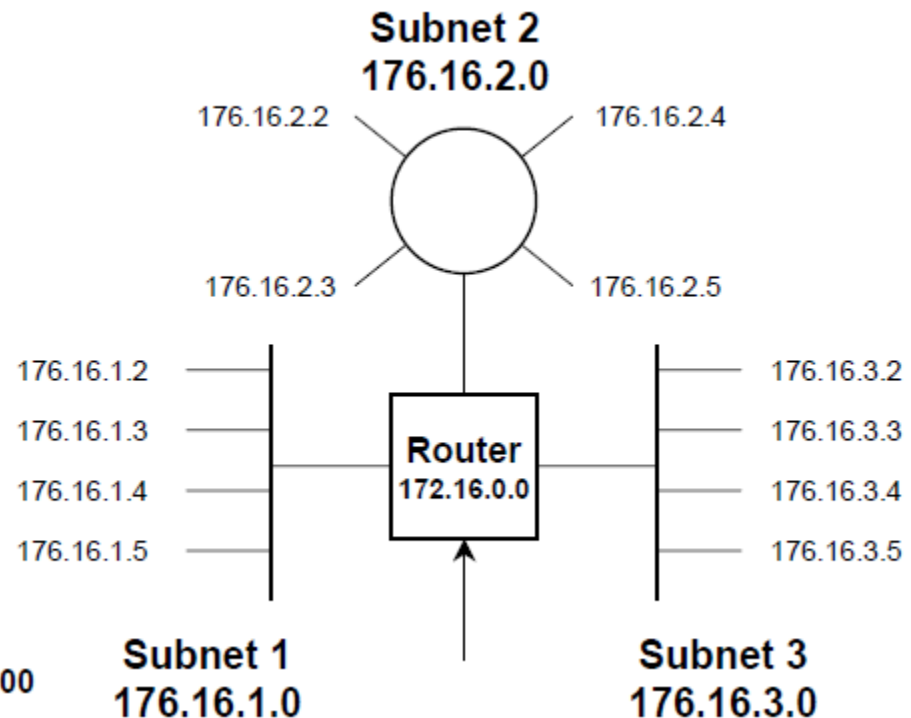
Subnetting statico

☰ Tutte le sottoreti di una rete hanno la stessa maschera

☰ Esempio

- Router con un indirizzo di classe B
 - 172.16.0.0
- 3 Sottoreti
 - numero massimo 254 host

Subnet Mask
11111111 11111111 11111111 00000000



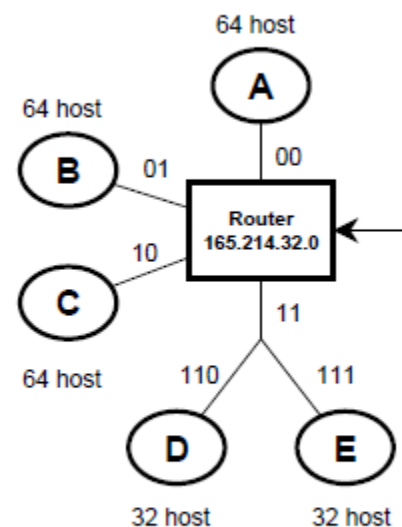
Subnetting a lunghezza variabile

☰ Le sotto-reti di una rete usano maschere diverse

- Consente di gestire reti di dimensione diversa

☰ Esempio:

- Rete con un indirizzo di classe C
 - 165.214.32.0
- 5 Sottoreti
 - Subnet A, Subnet B, Subnet C: 50 host
 - Subnet D, Subnet E: 30 host
- Subnetting
 - 4 sottoreti con 64 host ciascuna (Host_id: 6 bit) (subnet mask 255.255.255.192)
 - 1 sottorete divisa in due ulteriori sottoreti con 32 host ciascuna (Host_id: 5 bit) (subnet mask 255.255.255.224)



http://www.uniroma2.it/didattica/f_internet/deposito/Esercitazioni.IP.pdf

In passato si dovevano riservare – come per gli host – 2 sottoreti, dal 1995 (RFC1878) si possono utilizzare tutte *[ma non ancora in tutti i router !!!]*

RFC 1878

Tecniche VLSM e CIDR

Il protocollo IPv4 venne ideato e standardizzato nel **1981 (RFC 791)**, agli albori dell'era dei computer ma la diffusione capillare dei PC causò una continua richiesta di indirizzi IP per collegarsi al WWW e venne quindi introdotta la tecnica **subnetting**: maschera di sottorete a lunghezza fissa

Nel **1987 (RFC 1009)** si è specificato come una rete divisa in sottoreti possa utilizzare **più di una subnet mask** introducendo la nuova tecnica chiamata Variable Length Subnet Masking (**VLSM**) che permette una ulteriore suddivisione ricorsiva dello spazio di indirizzi di un'organizzazione al fine di utilizzarlo in maniera **più efficiente**

Variable Length Subnet Mask (**VLSM**) è un meccanismo che funziona in stretta collaborazione con CIDR.

Con l'introduzione di **CIDR** (nel **1993** con **RFC 1518**), l'indirizzo IP viene accompagnato da una **Subnet Mask** che indica la **lunghezza della parte di Network+Subnet (uso della slash notation che fissa il numero di bit del prefisso *Inetmaks-length*)**. Si supera il concetto di classe in un indirizzamento IP più flessibile.

[Supernetting](#)

Calcolatrice IP online per progettare anche con VLSM

VLSM (CIDR) Subnet Calculator

Variable Length Subnet Masking is a technique that allows network administrators to divide an IP address space to subnets of different sizes, unlike simple same-size subnetting. [Learn more about VLSM](#)

VLSM Subnet Calculator is intend for automate and simplify VLSM calculation process.

How to use: Enter major network address and mask in slash-format, like 192.168.1.0/24
Enter sizes (number of assignable ip addresses) of subnets to divide major network. You can specify subnetwork names instead of default.
You can change number of subnets at any time.

Major network	<input type="text"/>	
Subnets	Name	Size
	A	<input type="text"/>
	B	<input type="text"/>
	C	<input type="text"/>
	D	<input type="text"/>
	E	<input type="text"/>
	F	<input type="text"/>
Number of subnets: <input type="text" value="6"/>		<input type="button" value="Change"/>
Sort results by: <input type="text" value="size"/>		<input type="button" value="v"/>
<input type="button" value="Submit"/>		

References:

[IP Address Classes](#)

[Subnet Masks](#)

[OSI and TCP/IP Network Models](#)

[Powers of 2](#)

[Dec-Bin-Hex Conversion](#)

[VLSM \(CIDR\) Subnet Calculator](#)