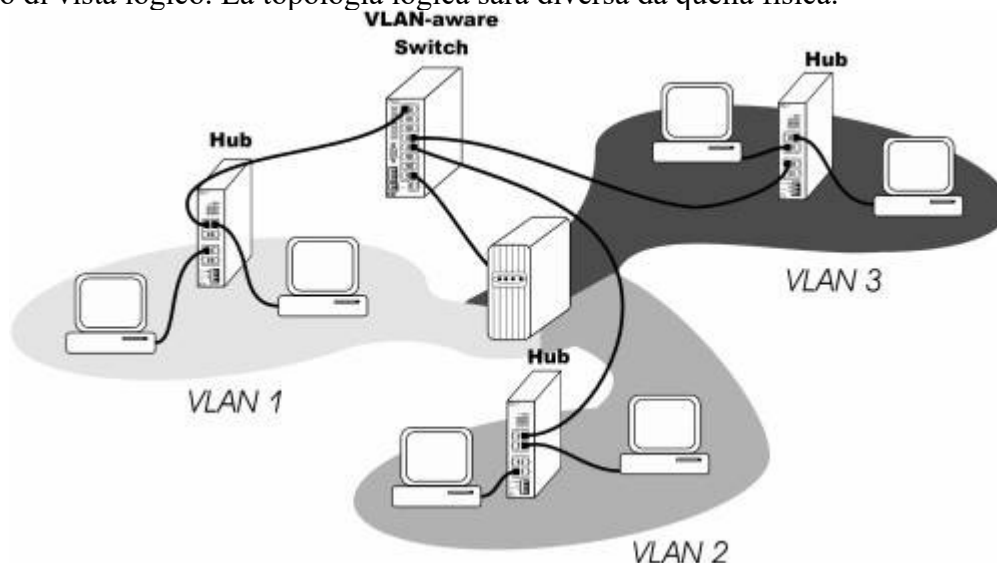


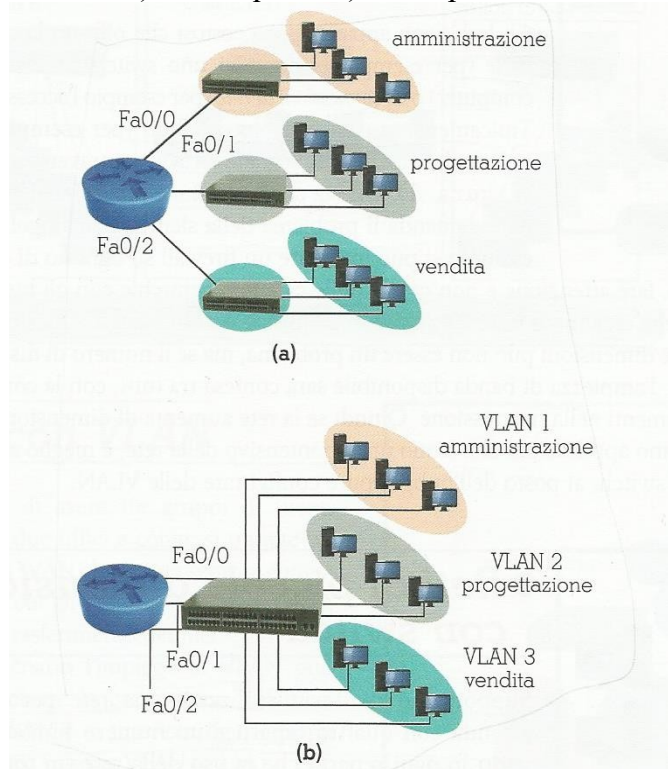
# VLAN

Le VLAN (Virtual Local Area Network) non sono altro che dei gruppi di dispositivi collegati alla stessa rete fisica, che si comportano come se fossero collegati ad un'unica singola rete indipendente dal punto di vista logico. La topologia logica sarà diversa da quella fisica.

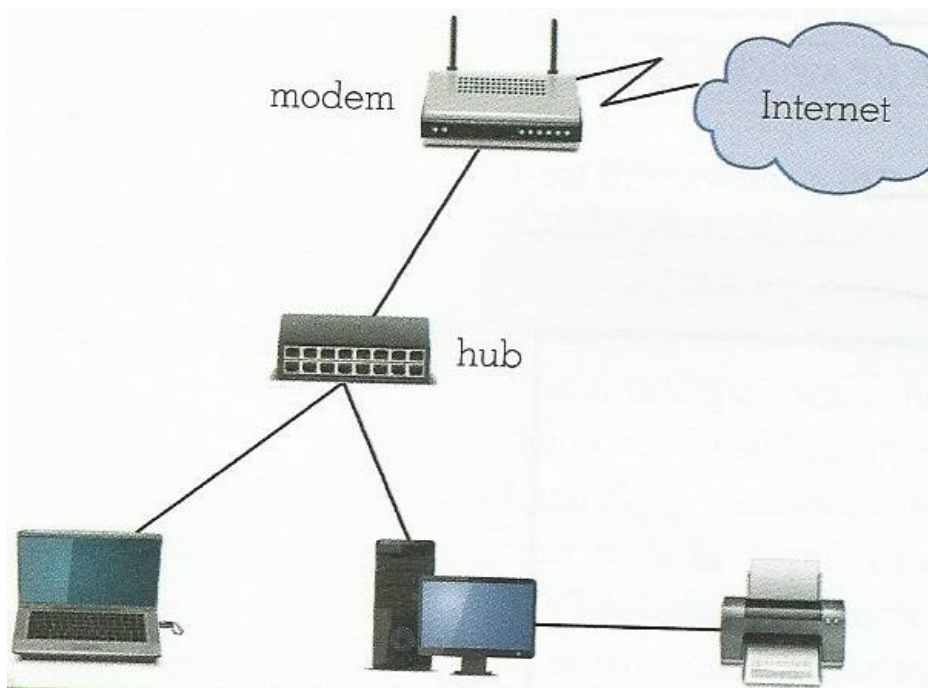


Ciascuna VLAN si comporta come se fosse una rete locale separata dalle altre dove i pacchetti broadcast sono confinati all'interno di essa cioè la comunicazione a livello 2 è confinata all'interno della VLAN e la connettività tra diverse VLAN può essere realizzata solo a livello 3, attraverso routing.

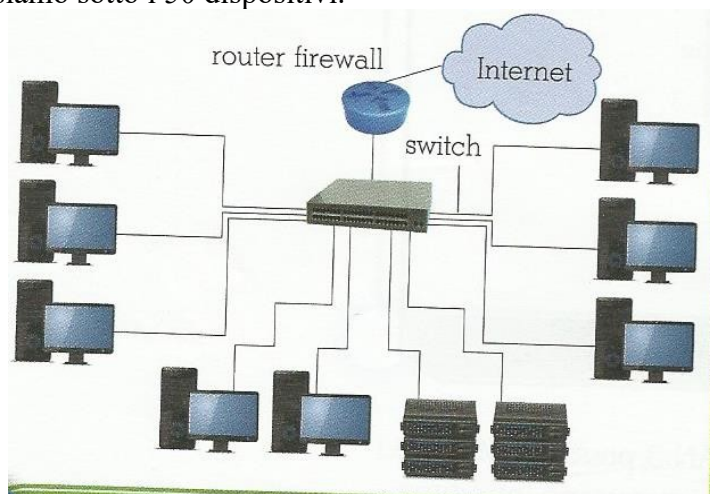
Supponiamo di dover suddividere una rete LAN in aree distinte che corrispondono a tre gruppi diversi di utenti. Sia nel caso a) che in quello b) le reti per comunicare hanno bisogno di un router.



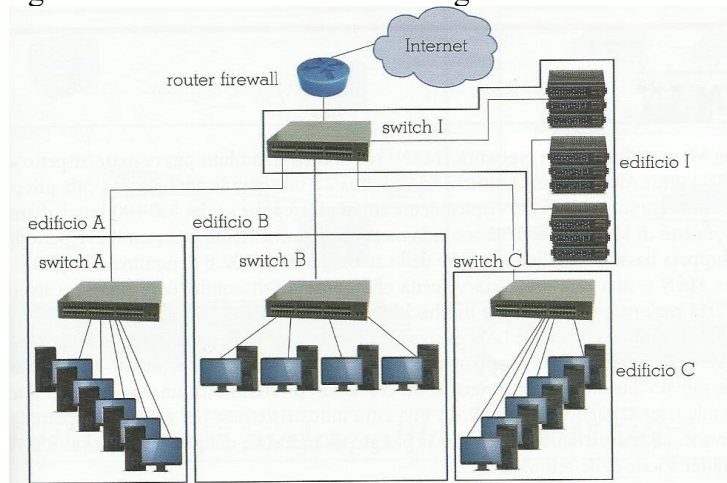
Questa configurazione non offre alcuna protezione. Si usa un hub che serve per "condividere" la connessione a internet su tutte le sue porte.



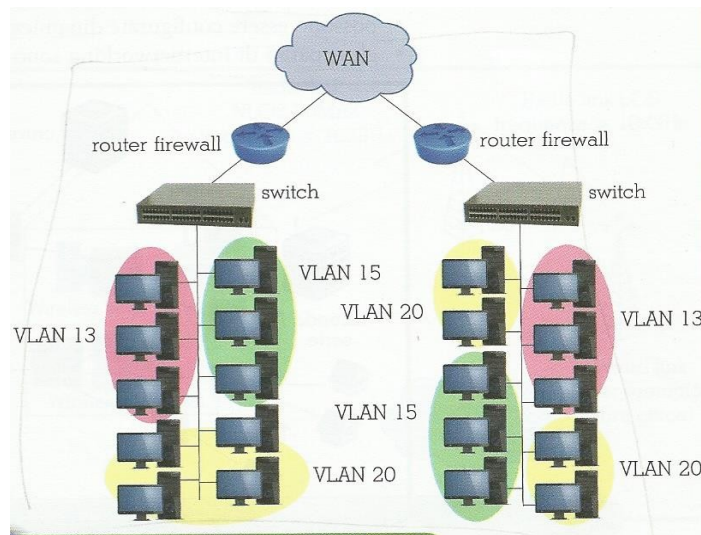
Con questa configurazione potremo segmentare la rete in più parti. Questa configurazione è conveniente se siamo sotto i 50 dispositivi.



Questa configurazione invece è conveniente se avessimo molti dispositivi (fisicamente situati in edifici diversi) da collegare tra di loro e se dovessimo segmentare la rete in altre sottoreti.

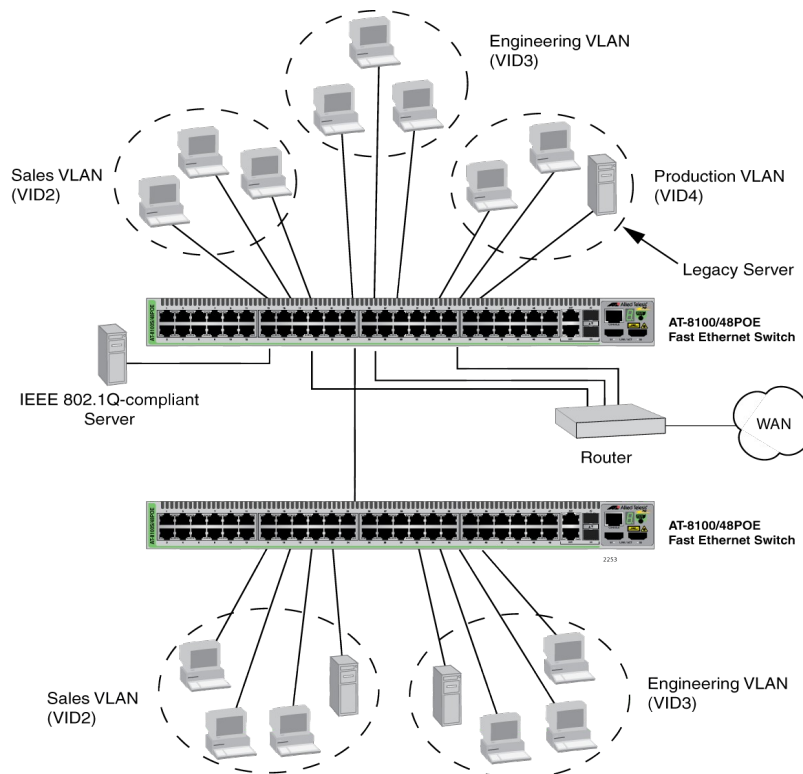


Questo tipo di scenario è consigliabile se dovessimo creare una configurazione mista tra diversi edifici.

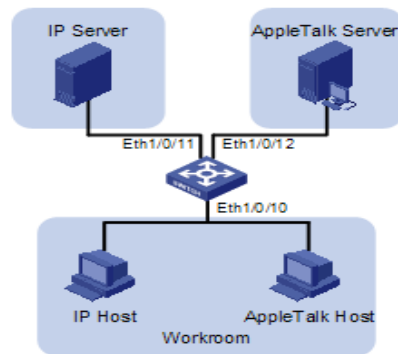


## Tecniche per associare gli host

### Port based



### Protocol-based



#### Port based con untagged

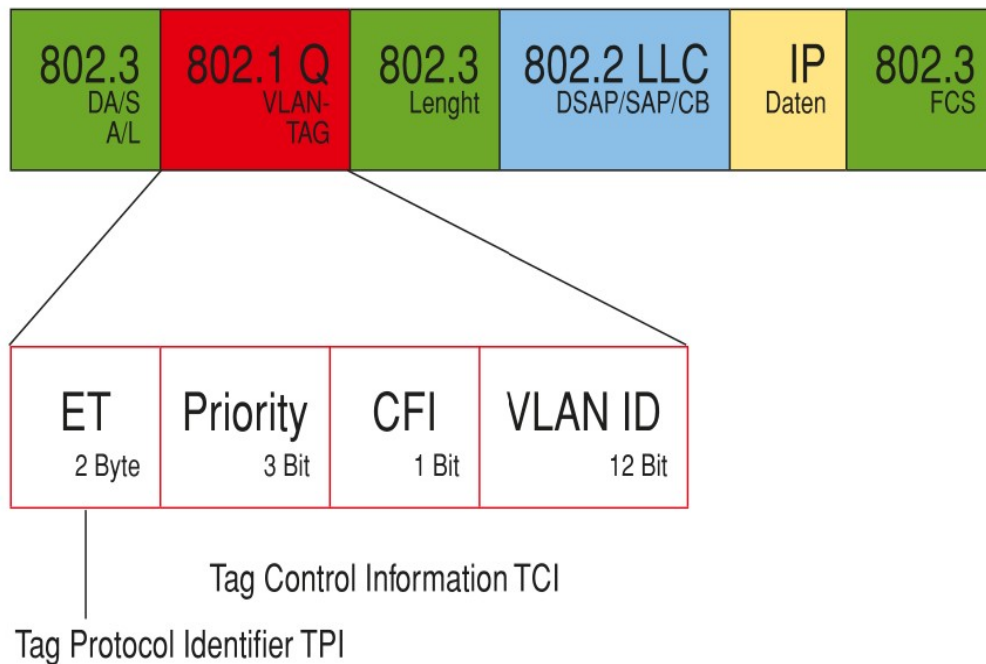
Ciascuna porta di uno switch è configurata per appartenere ad una data VLAN. Tutti i pacchetti provenienti da quella porta saranno "taggati" con l'ID della sua VLAN, e su questa porta verranno inviati solo pacchetti provenienti dalla sua VLAN. Questo è il metodo più diffuso e più semplice da implementare, in quanto lo switch deve guardare solo da quale porta viene un pacchetto per attribuirgli un VID (vlan id).

#### Port based con Tagged VLAN (o VLAN trunking)

Questa tecnologia permette di far condividere una VLAN su due o più switch.

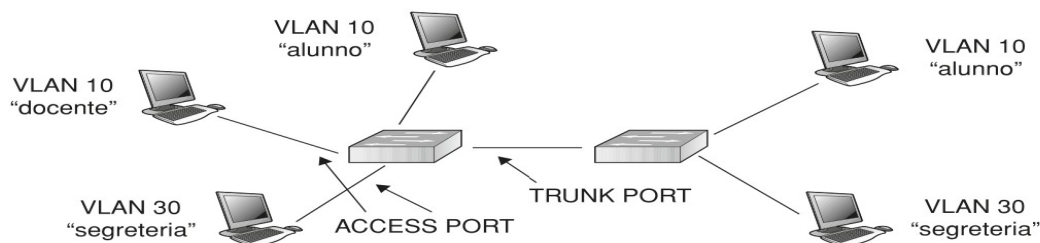
Questo avviene mediante l'aggiunta di 4 byte al frame.

- primi due byte Tag Protocol Identifier (TPI) contengono il tag EtherType
- successivi 2 byte Control Information TCI (o VLAN Tag):
  - user priority: campo a 3 bit (livello di priorità)
  - CFI: flag che indica se i MAC address sono in forma canonica
  - VID: campo di 12 bit che indica l'ID delle VLAN



E' necessario avere una classificazione anche delle porte:

- **porte d'accesso** (access port): associate a una VLAN "port based" (untagged). I frame ricevuti da queste porte non necessitano (e non trasportano) tag TPI e TCI nè in uscita nè in entrata; il link attestato su tali porte si dice access link
- **porte Trunk**: associate a una o più VLAN in modalità tagged. I frame trasporteranno le informazioni di TAG e la VLAN di appartenenza del frame è definita dal valore inserito nel TAG. Il link associato a tali porte si dice trunk link.

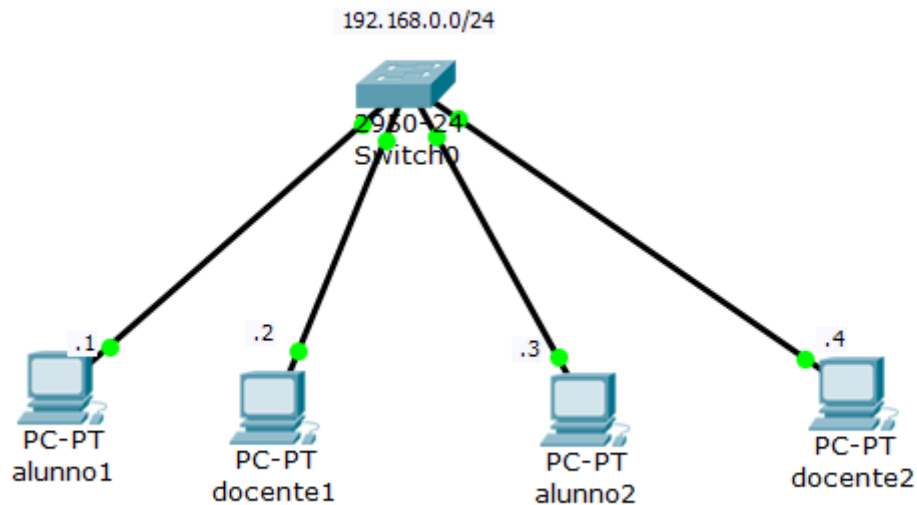


### Protocol-based

Se si associano alla VLAN i singoli indirizzi degli host si realizza un sistema più sicuro; in questo caso un host viene collegato a una qualunque porta dello switch dato che viene riconosciuta la sua appartenenza alla VLAN o per mezzo del suo indirizzo IP, che sappiamo però poter essere modificabile in qualsiasi momento, oppure l'indirizzo MAC, che è unico e immutabile per ogni interfaccia.

# Laboratorio 1 VLAN

Creiamo una lan 192.168.0.0/24 con quattro PC collegati a uno switch:

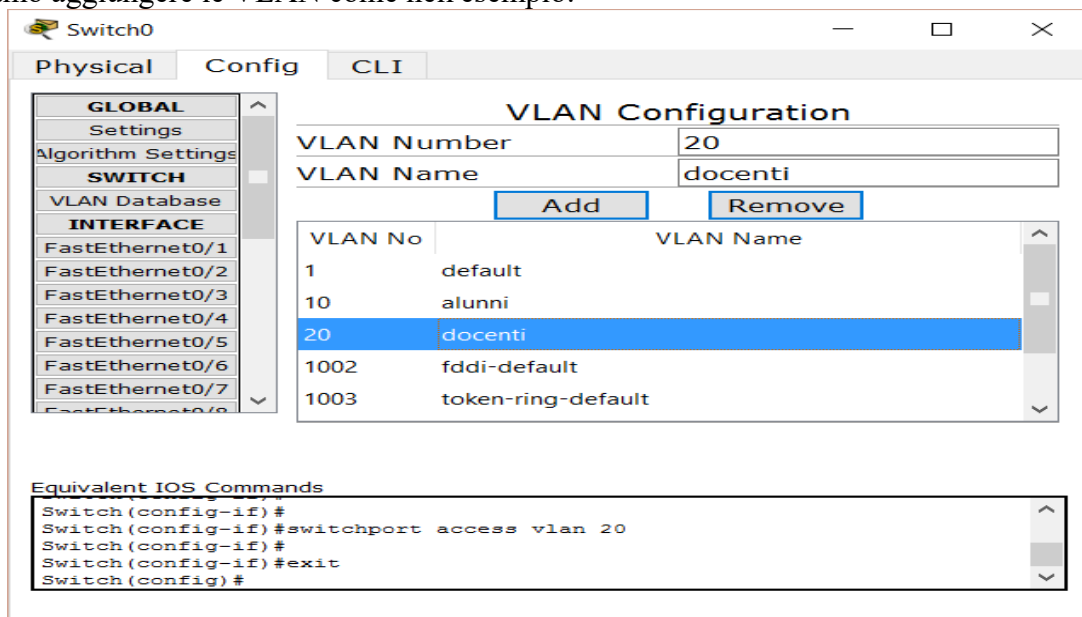


Dopo aver assegnato a ciascun PC un indirizzo IP come in figura, normalmente i quattro PC sono capaci di scambiarsi il ping.

Ora però vogliamo assegnare due PC alla VLAN alunni e due alla VLAN docenti, che andremo a creare.

Clicchiamo sullo switch e poi sull'etichetta VLAN Database.

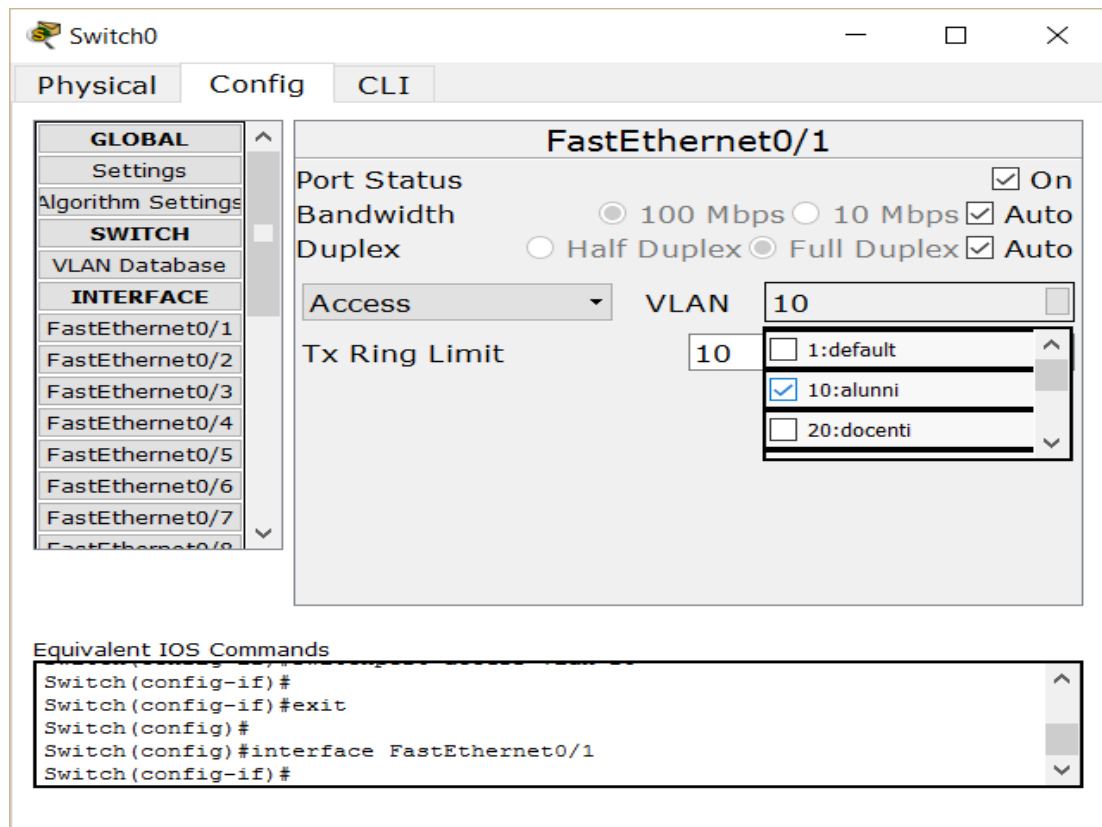
Dobbiamo aggiungere le VLAN come nell'esempio:



Cioè dopo aver inserito il VLAN Number e il VLAN Name schiacciare Add.

Dopo andare sull'interfaccia FastEthernet0/1:

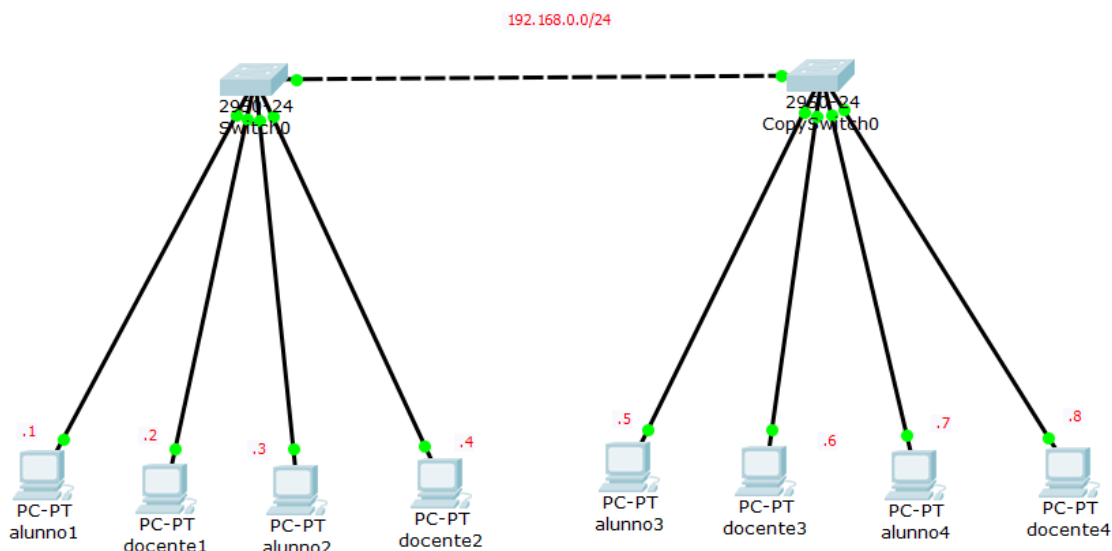




e selezionare a quale VLAN vogliamo collegarla... fare lo stesso con le altre interfacce.  
A questo punto solo i PC che fanno parte della stessa VLAN possono comunicare.

## Laboratorio 2 Packet Tracer

Costruiamo una rete con due switch così come in figura:

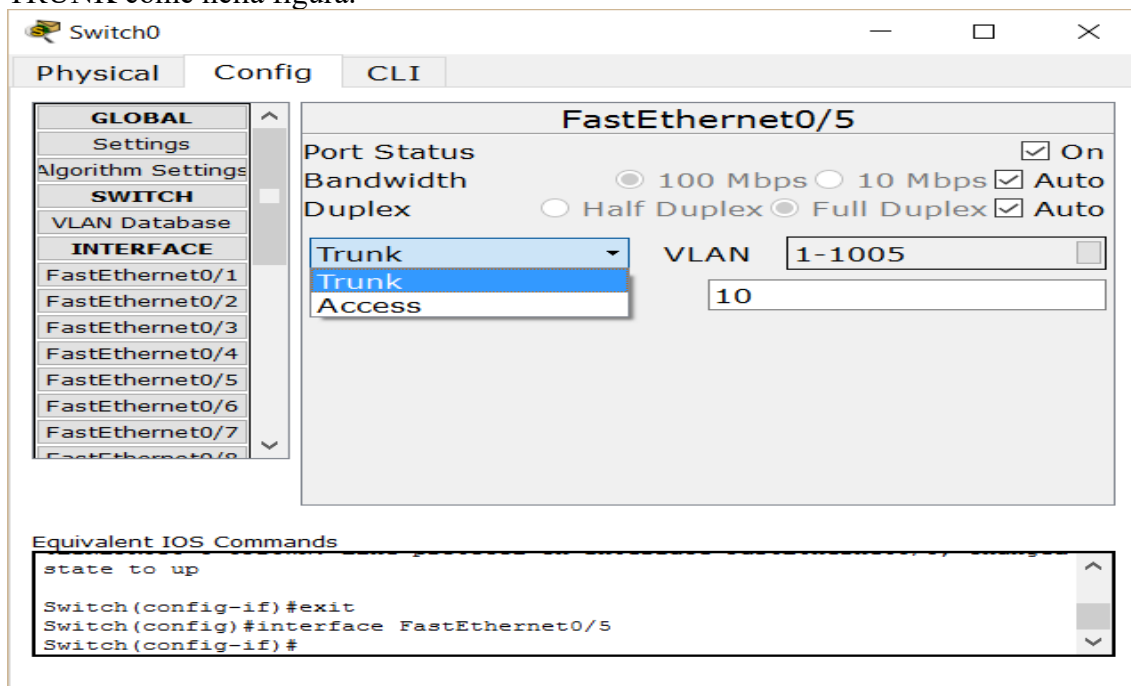


A questo punto configuriamo i due switch come nell'esempio precedente per poter ottenere due VLAN su due dispositivi.

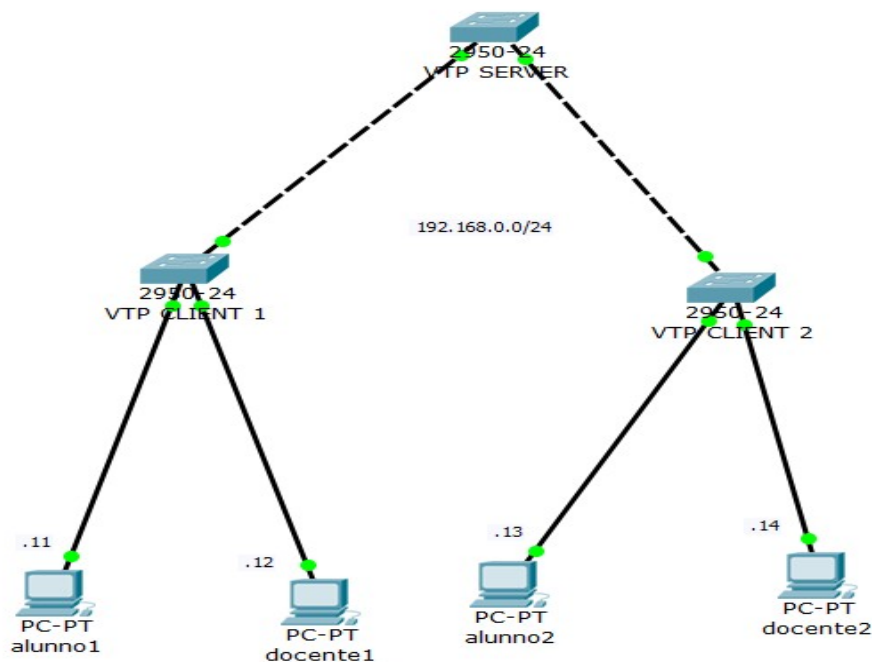
I due switch dovranno essere collegati tramite il cavo Copper Cross-Over.

(Se fai copia e incolla dello switch, questo eredita la configurazione sulle porte....)

Ora andiamo sulla porta dello switch che collega i due dispositivi e dobbiamo configurarla come porta TRUNK come nella figura.



L'altra porta collegata all'altro dispositivo si autoconfigurerà automaticamente come porta TRUNK. A questo punto possiamo far comunicare i dispositivi appartenenti alla stessa VLAN.



## VTP

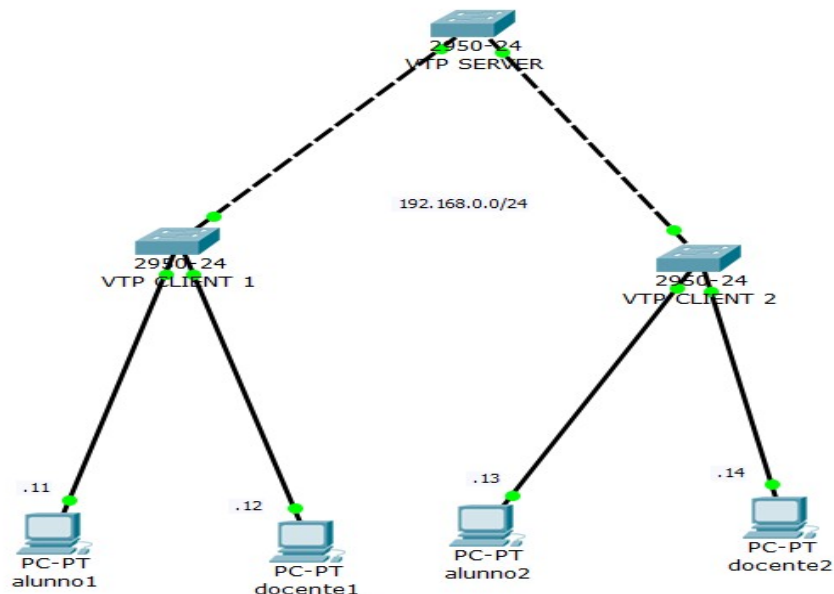
VTP sta per Virtual Trunking Protocol e consente di configurare il VLAN Database solo su un dispositivo in modalità *server*. Gli altri che ereditano il db dovranno essere in modalità *client*. Attraverso il vtp domain possiamo definire un insieme di switch che si scambiano i vtp advertisement, cioè tutte le informazioni che possono scambiarsi le VLAN che ne fanno parte.



## Laboratorio 3 Packet Tracer

Vogliamo creare una rete con due VLAN (docenti e alunni), collegarle sempre tramite due switch e poi però configurare il VLAN Database una sola volta.

Dovrò impostare i PC, assegnare gli indirizzi IP e poi creare un terzo switch che verrà chiamato VTP server (gli altri due VTP client) e poi collegarli come in figura.



A questo punto andiamo sulla CLI del VTP SERVER e definiamo in modalità "configure terminal" il *vtp mode server*, *vtp domain scuola* e *vtp password pippo*.

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vtp mode server
Device mode already VTP SERVER.
Switch(config)#vtp domain scuola
Changing VTP domain name from NULL to scuola
Switch(config)#vtp password pippo
Setting device VLAN database password to pippo
Switch(config)#
```

Copy

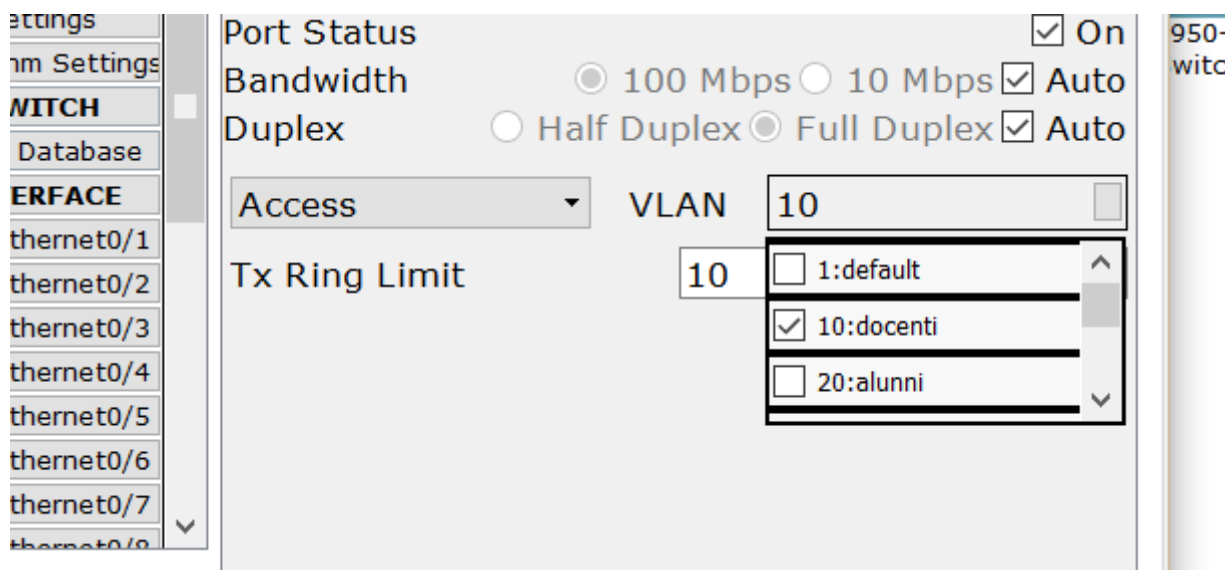
Aggiungiamo le due VLAN al db del VTP SERVER e poi configuriamo le due porte che lo collegano agli altri due switch come TRUNK.

A questo punto andiamo sulla CLI dei due switch client e in modalità "configure terminal" definiamo: *vtp mode client* e *vtp password pippo*. A questo punto il VLAN Database di ogni client avrà ereditato le VLAN contenute nel VTP SERVER.

```
Switch(config)#
Switch(config)#
Switch(config)#
Switch(config)#
Switch(config)#
Switch(config)#
Switch(config)#
Switch(config)#
Switch(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
Switch(config)#vtp password pippo
Setting device VLAN database password to pippo
Switch(config)#
```

Copy

Possiamo andare a configurare le porte relative a ogni VLAN come visto prima.

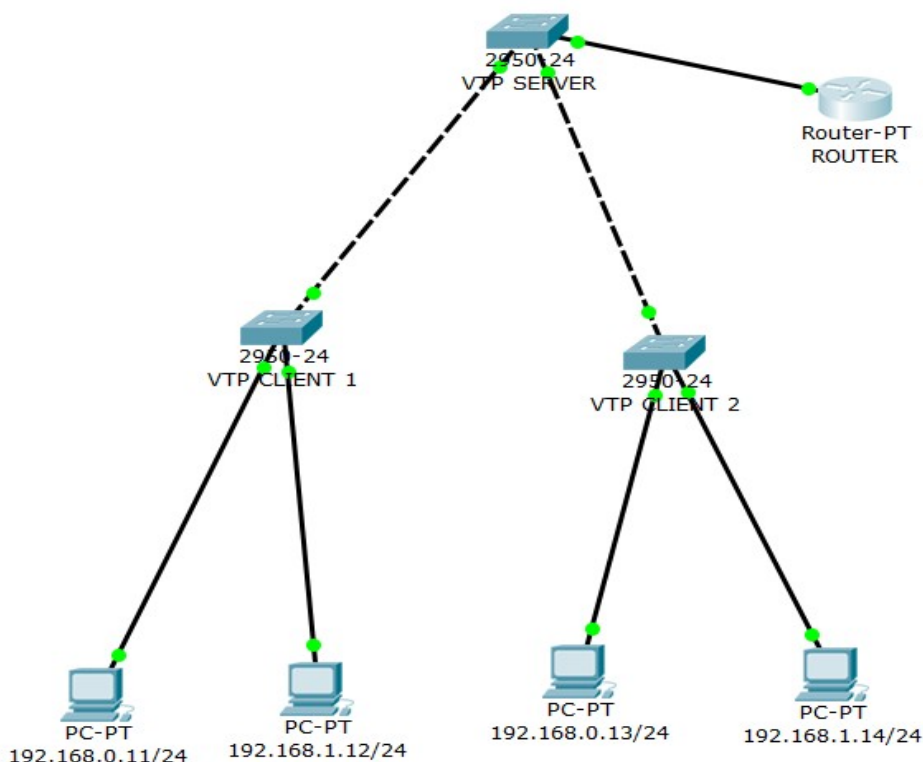


A questo punto possiamo far comunicare i dispositivi sulle stesse VLAN.

## Laboratorio 4 Packet Tracer

Vogliamo ora mettere in comunicazione le VLAN e questo abbiamo detto può avvenire solo attraverso l'utilizzo di un router.

Innanzitutto dobbiamo configurare la rete come nell'esempio precedente, ma questa volta i dispositivi che appartengono a una VLAN devono stare su un'altra subnet rispetto a quelli che fanno parte di una VLAN differente. Vediamo la figura:



Come detto prima quindi i PC che fanno parte della prima VLAN devono far parte della subnet 192.168.0.0/24 mentre gli altri della subnet 192.168.1.0/24.

Ora colleghiamo un router come nella figura e configuriamo al porta di collegamento tra switch e router (dalla parte del VTP SERVER) come TRUNK.

La configurazione del VTP SERVER e dei VTP CLIENT non cambia.

Andiamo invece sul router e in modalità "configure terminal" andiamo a configurare l'interfaccia di collegamento tra switch e router scrivendo *int fastEthernet 0/0.10* e poi *encapsulation dot1Q 10*.

Ora possiamo assegnare l'indirizzo IP *ip address 192.168.0.254 255.255.255.0* (192.168.0.254 in precedenza è stato assegnato come default gateway ai PC che fanno parte della prima VLAN) poi uscire con *exit*. A questo punto fare lo stesso per l'altra VLAN.

```
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#int fastEthernet 0/0.20
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
Router(config-subif)#ip address 192.168.1.254 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#
```

## Laboratorio 5 Packet Tracer

Abbiamo bisogno di partizionare una rete secondo le seguenti richieste:

- 200 host per l'area VENDITE
- 50 host per l'area RICERCA E SVILUPPO
- 30 host per l'area MANAGEMENT
- 10 host per l'area SERVER

L'indirizzo di rete di partenza scelto è il 172.16.10.0/23.

rete 172.16.00001010.00000000

subnetmask 255.255.11111110.00000000

- La prima subnet con 200 host può essere la 172.16.10.0/24. Lo spazio di indirizzamento sarà da 172.16.10.1/24 a 172.16.10.254/24.

La parte rimanente è la rete 172.16.11.0/24.

Devo dividerla in altre quattro subnet.

- La seconda subnet con 50 host sarà la 172.16.11.0/26. Lo spazio di indirizzamento sarà da 172.16.11.1/26 a 172.16.11.62/26.

L'altra parte è la rete 172.16.11.64/26.

Posso dividerla in altre due subnet.

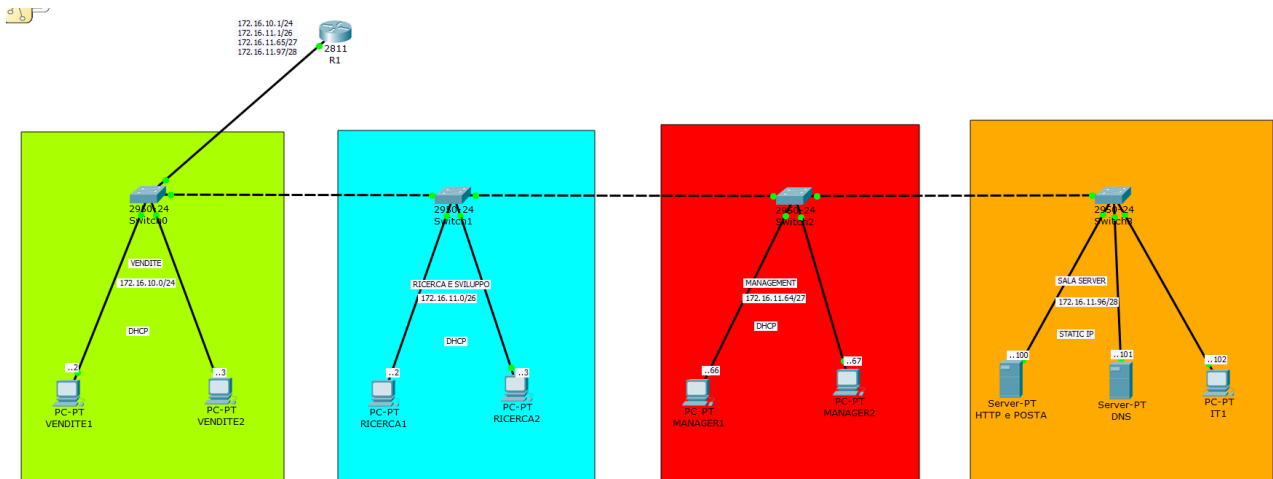
- La terza subnet con 30 host sarà la 172.16.11.64/27. Lo spazio di indirizzamento sarà da 172.16.11.65/27 a 172.16.94/27.

La rimanente è la rete 172.16.11.96/27.

Posso dividerla in altre due subnet.

- La quarta subnet con 10 host sarà la 172.16.11.96/28. Lo spazio di indirizzamento sarà da 172.16.11.97/28 a 172.16.110/28.

Configurare tramite packet tracer le 4 VLAN nella seguente disposizione:



Bisogna per prima cosa configurare le vlan come fatto negli esercizi precedenti: switch0 è un vtp server mentre gli altri sono client. Su di esso sarà configurato il db delle vlan e gli altri lo ereditano.

Per assegnare gli indirizzi IP in maniera dinamica si va sul R1 e si digita da conf t:

```
ip dhcp pool VLAN10
net 172.16.10.0 255.255.255.0
default-router 172.16.10.1
dns-server 172.16.11.101
```

Poi usciamo e configuriamo le altre VLAN....

Logicamente gli indirizzi della sala SERVER sono stati assegnati in maniera statica.

Per la configurazione del SERVER HTTP, POSTA e DNS guarda negli esercizi degli appunti precedenti.