

PROGETTAZIONE DI UNA RETE AZIENDALE

CARLO CAPODILUPO 1851916

MATERIA: Reti e Sistemi Operativi, modulo di Reti, Prof.ssa Conte .

PROGETTISTA: Carlo Capodilupo, matricola 1851916 .

AZIENDA: Capodilupus Corporation .

Introduzione

L'azienda considerata ha tre sedi: la sede centrale, la sede vendite e la sede assistenza. La distribuzione degli indirizzi ip locali per ciascuna sede è diversificata in quanto la sede centrale utilizza più risorse delle altre due sedi e ospita anche i server.

La sede centrale ha gli spazi suddivisi in tre piani differenti, ciascuno con tre sale. Il piano terra comprende due sale di controllo e una sala server, il primo piano comprende una sala convegni, una sala tecnici e una sala impiegati, il secondo piano comprende una sala convegni, una sala manager e una sala impiegati. La sede vendite ha una sola sala, la sala clienti. Similmente la sede assistenza ha una sala, la sala dipendenti. Essendo la composizione delle sedi e le rispettive sale eterogenea è stato necessario elaborare dei piani di indirizzamento a maschera variabile che potessero fornire maggiori indirizzi locali alla sede centrale che ha la possibilità di ospitare ben il triplo degli host delle altre due sedi, tutto ciò mantenendo aperta la possibilità di inserire altri host e rimuovere i presenti con la riassegnazione degli indirizzi ip locali grazie all'indirizzamento dinamico dhcp.

I server forniscono rispettivamente i servizi DNS, HTTP, FTP ed EMAIL a tutte e tre le sedi e il servizio DHCP solo per la sede centrale in quanto nelle altre sedi è stato configurato il DHCP attraverso il router di riferimento per ciascuna delle due. Nella sede centrale le reti sono sia reali, LAN, che virtuali, VLAN, a seconda delle esigenze aziendali. Di seguito è spiegata la configurazione sede per sede e i comandi eseguiti per ogni dispositivo configurato.

Configurazione

Sede centrale - Piano 1°

A tale piano si è tenuto di collegare potenzialmente 256 host, pertanto è stato riservato l'intervallo di indirizzi che va da 192.168.0.0 fino a 192.168.0.255 tenendo presente tuttavia che non tutti gli indirizzi di tale intervallo sono assegnabili agli host poiché occorre riservare quelli che identificano le sottoreti, gli indirizzi di broadcast e di gateway. Avendo suddiviso tale rete in ben 3 sottoreti virtuali si ha a che fare con il seguente piano di indirizzamento, partendo dalla sottorete più grande:

- La sala convegni ha la sottorete VLAN 10 con nome convegni_1. Ad essa sono collegati solo access point (per dispositivi mobili quali smartphone e tablet) che sono però collegati a switch differenti. Si sono riservati 128 indirizzi potenziali, di cui uno è l'indirizzo della sottorete 192.168.0.0/25, uno l'indirizzo di broadcast 192.168.0.127/25 e uno l'indirizzo del gateway del router 192.168.0.126/25 . Necessitando di $128=2^7$ indirizzi, i bit di cui abbiamo bisogno sono $32-7=25$ pertanto la maschera di sottorete sarà in binario 11111111.11111111.11111111.10000000, in decimale 255.255.255.128 .
- La sala tecnici ha la sottorete VLAN 20 con nome tecnici. Ad essa sono collegati solo desktop che sono però collegati a switch differenti. Si sono riservati 64 indirizzi potenziali, di cui uno è l'indirizzo della sottorete 192.168.0.128/26, uno l'indirizzo di broadcast 192.168.0.191/26 e uno l'indirizzo del gateway del router 192.168.0.190/26 . Necessitando di $64=2^6$ indirizzi, i bit di cui abbiamo bisogno

sono $32-6=26$ pertanto la maschera di sottorete sarà in binario 11111111.11111111.11111111.11000000, in decimale 255.255.255.192 .

- La sala tecnici ha la sottorete VLAN 30 con nome impiegati_1. Ad essa sono collegati solo laptop che sono però collegati a switch differenti. Si sono riservati 64 indirizzi potenziali, di cui uno è l'indirizzo della sottorete 192.168.0.192/26, uno l'indirizzo di broadcast 192.168.0.255/26 e uno l'indirizzo del gateway del router 192.168.0.254/26 . Necessitando di $64=2^6$ indirizzi, 6 bit di cui abbiamo bisogno sono $32-6=26$ pertanto la maschera di sottorete sarà in binario 11111111.11111111.11111111.11000000, in decimale 255.255.255.192 .

Tali considerazioni sono fondamentali quando assegneremo poi al server DHCP nella sala server I pool relativi alle reti virtuali appena considerate le quali al momento possiamo configurare attraverso gli switch, ve ne sono 4, SW_0, SW_1, SW_2, SW_3 . Ciascuno di questi è collegato rispettivamente ad un desktop, un access point e un laptop. Le sottoreti comprendono invece o solo access point, o solo desktop o solo laptop. Per la configurazione degli switch si sono eseguiti i seguenti comandi per ciascuno switch. Rispettivamente per gli switch SW_0, SW_1, SW_2 è stato anzitutto abilitata la Command Line Interface (da qui CLI), impostata la configurazione da terminale e inserito nel database le VLAN con il loro identificativo numerico e nome, poi per ciascuna interfaccia dello switch in questione è stata impostata una modalità: access o trunk. Nel primo caso va specificato da parte di quale VLAN garantire l'accesso. Per lo switch SW_3 si procede analogamente, sebbene la modalità delle interfacce sia solo quella di trunk.

SW_0/SW_1/SW_2

```
en
conf t
vlan 20
name tecnici
vlan 10
name convegni_1
vlan 30
name impiegati_1

int fa0/1
switchport mode trunk
int fa1/1
switchport mode access
switchport access vlan 20
int fa2/1
switchport mode access
switchport access vlan 10
int fa3/1
switchport mode access
switchport access vlan 30
```

SW_3

```
en
conf t
vlan 20
name tecnici
vlan 10
name convegni_1
```

```
vlan 30
name impiegati_1
```

```
int fa0/1
switchport mode trunk
int fa1/1
switchport mode trunk
int fa2/1
switchport mode trunk
int fa3/1
switchport mode trunk
```

Per quanto riguarda il router R_0 di stanza al primo piano, una volta abilitata la CLI e impostata la configurazione da terminale, si è assegnato a ciascuna interfaccia un indirizzo e la si è poi accesa. Avendo a che fare con sottoreti virtuali, si è incapsulato all'interno di una sola interfaccia, quella connessa allo switch SW_3, gli indirizzi di gateway delle sottoreti virtuali, rispettivamente 192.168.0.126/26, 192.168.0.190/25 e 192.168.0.254/26. In tal modo posso inserire lì dove andrebbe l'indirizzo di gateway di una sottorete reale, ben 3 indirizzi di gateway, questo è possibile poiché si ha a che fare con VLAN. Per ciascuna sottointerfaccia indico l'indirizzo del server DHCP necessario per l'assegnazione dinamica degli indirizzi agli host.

Infine inserisco nella tabella di routing il percorso da fare per comunicare con l'esterno, in particolare con gli indirizzi che vanno da 192.168.0.0/16 a 192.168.255.0/16, ovvero con le reti aventi indirizzo ip 192.168.1.0/24 come le sottoreti del secondo piano della sede centrale, 192.168.2.0/24 come le sottoreti del piano terra della sede centrale, 192.168.3.0/24 come la rete della sede vendite e 192.168.4.0/24 come la rete della sede assistenza, sarà sufficiente andare all'indirizzo 192.168.2.146/30. In quest'ultimo caso sarebbe stato equivalente dare il comando: ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.2.146 dato che in qualsiasi caso bisogna andare a 192.168.2.146. Per quanto riguarda gli indirizzi di gateway utilizzati per le interfacce dei router, questi sono quelli rimanenti dopo aver effettuato il piano di indirizzamento per tutta la sede centrale, spiegherò poi il ragionamento che vi si cela dietro. Il codice è:

R_0

```
en
conf t
int fa0/0
ip address 192.168.2.145 255.255.255.252
no shutdown
int fa1/0
no shutdown
int fa1/0.10
encapsulation dot1q 10
ip address 192.168.0.126 255.255.255.128
int fa1/0.20
encapsulation dot1q 20
ip address 192.168.0.190 255.255.255.192
int fa1/0.30
encapsulation dot1q 30
ip address 192.168.0.254 255.255.255.192

int fa1/0.10
```

```
ip helper-address 192.168.2.130
int fa1/0.20
ip helper-address 192.168.2.130
int fa1/0.30
ip helper-address 192.168.2.130
```

```
ip route 192.168.0.0 255.255.0.0 192.168.2.146
```

Sede centrale - Piano 2°

Essendo il ragionamento analogo a quello per il piano 1° della sede centrale, riporto soltanto il codice, rispettivamente relativo agli switch SW_4, SW_5, SW_6, SW_7 e R_2 :

SW_4/SW_5/SW_6

```
en
conf t
vlan 50
name manager
vlan 40
name convegni_2
vlan 60
name impiegati_2

int fa0/1
switchport mode trunk
int fa1/1
switchport mode access
switchport access vlan 50
int fa2/1
switchport mode access
switchport access vlan 40
int fa3/1
switchport mode access
switchport access vlan 60
```

SW_7

```
en
conf t
vlan 50
name manager
vlan 40
name convegni_2
vlan 60
name impiegati_2

int fa0/1
switchport mode trunk
int fa1/1
switchport mode trunk
int fa2/1
switchport mode trunk
```

```
int fa3/1
switchport mode trunk
```

R_2

```
en
conf t
int fa0/0
ip address 192.168.2.150 255.255.255.252
no shutdown
int fa1/0
no shutdown
int fa1/0.40
encapsulation dot1q 40
ip address 192.168.1.126 255.255.255.128
int fa1/0.50
encapsulation dot1q 50
ip address 192.168.1.190 255.255.255.192
int fa1/0.60
encapsulation dot1q 60
ip address 192.168.1.254 255.255.255.192
```

```
int fa1/0.40
ip helper-address 192.168.2.130
int fa1/0.50
ip helper-address 192.168.2.130
int fa1/0.60
ip helper-address 192.168.2.130
```

```
ip route 192.168.0.0 255.255.0.0 192.168.2.149
```

Sede centrale - Piano Terra

A tale piano si è tenuto di collegare potenzialmente 144 host, pertanto è stato riservato l'intervallo di indirizzi che va da 192.168.2.0 fino a 192.168.2.143 tenendo presente tuttavia che non tutti gli indirizzi di tale intervallo sono assegnabili agli host poiché occorre riservare quelli che identificano le sottoreti, gli indirizzi di broadcast e di gateway. Avendo suddiviso tale rete in ben 3 sottoreti reali si ha a che fare con il seguente piano di indirizzamento, partendo dalla sottorete più grande:

- La prima sala di controllo ha la sottorete LAN1 con sinonimo nome controllo_1. Ad essa sono collegati alcuni desktop e laptop. Si sono riservati 64 indirizzi potenziali, di cui uno è l'indirizzo della sottorete 192.168.2.0/26, uno l'indirizzo di broadcast 192.168.2.63/26 e uno l'indirizzo del gateway del router 192.168.2.62/26 . Necessitando di $64=2^6$ indirizzi, i bit di cui abbiamo bisogno sono $32-6=26$ pertanto la maschera di sottorete sarà in binario 11111111.11111111.11111111.11000000, in decimale 255.255.255.192 .
- La seconda sala di controllo ha la sottorete LAN2 con sinonimo controllo_2. Ad essa sono collegati alcuni laptop e desktop. Si sono riservati 64 indirizzi potenziali, di cui uno è l'indirizzo della sottorete 192.168.2.64/26, uno l'indirizzo di broadcast 192.168.2.127/26 e uno l'indirizzo del gateway del router 192.168.2.126/26 . Necessitando di $64=2^6$ indirizzi, i bit di cui abbiamo bisogno sono $32-6=26$ pertanto la maschera di sottorete sarà in binario 11111111.11111111.11111111.11000000, in decimale 255.255.255.192 .

- La sala server ha la sottorete LAN3 con sinonimo server. Ad essa sono collegati ben 5 server: uno DNS, uno DHCP, uno HTTP, uno FTP e uno EMAIL. Si è optato, a differenza di tutte le precedenti configurazioni, di un piano di indirizzamento statico, senza l'utilizzo di DHCP in quanto la quantità di server è esigua e i server hanno meno probabilità di essere collegati e scollegati dalla rete rispetto a desktop, portatili o dispositivi mobili quali smartphone e tablet. Si sono riservati 16 indirizzi potenziali, di cui uno è l'indirizzo della sottorete 192.168.2.128/28, uno l'indirizzo di broadcast 192.168.2.143/26 e uno l'indirizzo del gateway del router 192.168.2.142/26. Necessitiamo di soli 5 indirizzi per gli host e 3 per rete, gateway e broadcast, quindi basterebbero benissimo soli 3 dei 32 bit di un indirizzo ip poiché $8=2^3$, tuttavia onde garantire maggiore flessibilità si useranno più bit dello stretto necessario, $16=2^4$ indirizzi, i bit di cui abbiamo bisogno sono $32-4=28$ pertanto la maschera di sottorete sarà in binario 11111111.11111111.11111111.11110000, in decimale 255.255.255.240. Si è quindi indicato nelle impostazioni di ciascun server della sala l'indirizzo del gateway di default e del server DNS. Gli indirizzi sono stati così assegnati: 192.168.2.129 per il server DNS SE_DNS, 192.168.2.130 per il server DHCP SE_DHCP, 192.168.2.131 per il server HTTP SE_WEB, 192.168.2.132 per il server FTP SE_FTP, 192.168.2.133 per il server EMAIL SE_EMAIL. È importante specificare come ci si è adoperati per la configurazione dei server:

- **SE_DNS** : Una volta cliccato sul server, dal menù andare su servizi e poi selezionare DNS e accendere il servizio. Aggiungere i nomi dei servizi forniti dagli altri server con i relativi indirizzi ip associati a questi e successivamente inserire gli alias dei servizi forniti dagli altri server con i relativi nomi canonici precedentemente inseriti. Nel primo caso la funzione del server DNS è codificata con la lettera A, nel secondo con la parola CNAME. Si è quindi inserito:

servizio web: www.capodilupus.co 192.168.2.131 A

servizio ftp: ftp.capodilupus.co 192.168.2.132 A

servizio mail: capodilupus.co 192.168.2.133 A

pop.capodilupus.co capodilupus.co CNAME

smtp.capodilupus.co capodilupus.co CNAME

- **SE_DHCP** : Una volta cliccato sul server dal menù andare su servizi e poi selezionare DHCP e accendere il servizio. Poi aggiungere i pool, ognuno per ogni VLAN e ognuno per ogni LAN (a parte la LAN3 per cui si è optato per un indirizzamento statico come spiegato prima) della sede centrale, nella quale l'indirizzamento di tutti i suoi host dipende da questo server DHCP. Per quanto riguarda le altre due sedi invece, come già detto, si è configurato il servizio di DHCP via router. Quindi per questo server DHCP sono stati creati i pool con i seguenti inserimenti, in totale sono 8:

Pool Name: VLAN10

Default Gateway: 192.168.0.126

DNS Server: 192.168.2.129

Start IP Address: 192.168.0.1

Subnet Mask: 255.255.255.128

Maximum Number of Users: 125

Pool Name: VLAN20
Default Gateway: 192.168.0.190
DNS Server: 192.168.2.129
Start IP Address: 192.168.0.129
Subnet Mask: 255.255.255.192
Maximum Number of Users: 61

Pool Name: VLAN30
Default Gateway: 192.168.0.254
DNS Server: 192.168.2.129
Start IP Address: 192.168.0.193
Subnet Mask: 255.255.255.192
Maximum Number of Users: 61

Pool Name: VLAN40
Default Gateway: 192.168.1.126
DNS Server: 192.168.2.129
Start IP Address: 192.168.1.1
Subnet Mask: 255.255.255.128
Maximum Number of Users: 125

Pool Name: VLAN50
Default Gateway: 192.168.1.190
DNS Server: 192.168.2.129
Start IP Address: 192.168.1.129
Subnet Mask: 255.255.255.192
Maximum Number of Users: 61

Pool Name: VLAN60
Default Gateway: 192.168.1.254
DNS Server: 192.168.2.129
Start IP Address: 192.168.1.193
Subnet Mask: 255.255.255.192
Maximum Number of Users: 61

Pool Name: LAN1

Default Gateway: 192.168.2.62

DNS Server: 192.168.2.129

Start IP Address: 192.168.2.1

Subnet Mask: 255.255.255.192

Maximum Number of Users: 61

Pool Name: LAN2

Default Gateway: 192.168.2.126

DNS Server: 192.168.2.129

Start IP Address: 192.168.2.65

Subnet Mask: 255.255.255.192

Maximum Number of Users: 61

- **SE_WEB** : Una volta cliccato sul server dal menù andare su servizi e poi selezionare HTTP e accendere sia il servizio HTTP che HTTPS. Successivamente si è inserita una pagina index.html in sostituzione delle pagine di default.

- **SE_FTP** : Una volta cliccato sul server dal menù andare su servizi e poi selezionare FTP e accendere il servizio. È stato aggiunto un account inserendo nome utente, ftpcarlo, e password, ftpcarlo123, e dando gli opportuni permessi, ho scelto: RWDNL .

- **SE_EMAIL** : Una volta cliccato sul server dal menù andare su servizi e poi selezionare EMAIL, accendere sia il servizio SMTP per l'invio delle mail che il servizio POP3 per la ricezione delle email, impostare il dominio, nel caso in questione: capodilupus.co . Successivamente sono stati aggiunti 13 account indicando lo username e la password associata. È bene specificare che poi sarà necessario configurare il mail reader fornito dal dispositivo su cui vogliamo utilizzare il servizio EMAIL. Pertanto selezionare il dispositivo, andare sull'etichetta Desktop → Email e qui inserire il nome dell'utente, l'indirizzo email dell'utente che sarà del tipo username@capodilupus.co , il mail server per recuperare le email e quindi pop.capodilupus.co poiché utilizziamo il protocollo POP3 a questo scopo, il mail server per inviare le email e quindi smtp.capodilupus.co poiché utilizziamo il protocollo SMTP a questo scopo, infine username e password indicate al momento della creazione dell'account sul server mail SE_EMAIL .

Successivamente si è configurato il router R_1 di stanza al piano terra. Una volta abilitata la CLI e impostata la configurazione da terminale, si è assegnato a ciascuna interfaccia un indirizzo e la si è poi accesa. Per ciascuna interfaccia relativa alle sale facenti riferimento a questo router, quindi le due sale controllo senza però contare la sala server in quanto è stata già configurata con un piano di indirizzamento statico senza DHCP per le ragioni spiegate prima, indico l'indirizzo del server DHCP necessario per l'assegnazione dinamica degli indirizzi agli host.

Infine inserisco nella tabella di routing il percorso da fare per comunicare con l'esterno, in particolare per raggiungere gli indirizzi che vanno da 192.168.0.0/24 a 192.168.0.255/24, ovvero relativi alla rete della sede centrale al primo piano identificata dall'ip locale 192.168.0.0/24 sarà

sufficiente andare all'indirizzo 192.168.2.145\30; per raggiungere gli indirizzi che vanno da 192.168.1.0\24 a 192.168.1.255\24, ovvero relativi alla rete della sede centrale al secondo piano identificata dall'ip locale 192.168.1.0\24 sarà sufficiente andare all'indirizzo 192.168.2.150\30; per raggiungere gli indirizzi che vanno da 192.168.3.0\24 a 192.168.3.255\24, ovvero relativi alla rete della sede vendite nella sala clienti identificata dall'ip locale 192.168.3.0\24 sarà sufficiente andare all'indirizzo 192.168.2.154\30 ; per raggiungere gli indirizzi che vanno da 192.168.4.0\24 a 192.168.4.255\24, ovvero relativi alla rete della sede assistenza nella sala dipendenti identificata dall'ip locale 192.168.4.0\24 sarà sufficiente andare all'indirizzo 192.168.2.158\30 . Per quanto riguarda gli indirizzi di gateway utilizzati per le interfacce dei router, questi sono quelli rimanenti dopo aver effettuato il piano di indirizzamento per tutta la sede centrale, il ragionamento che vi si cela dietro è spiegato subito dopo l'esposizione del codice per la configurazione del router R_1 . Il codice è:

R_1

```
en
conf t
int fa0/0
ip address 192.168.2.153 255.255.255.252
no shutdown
int fa5/0
ip address 192.168.2.157 255.255.255.252
no shutdown
int fa1/0
ip address 192.168.2.142 255.255.255.240
no shutdown
int fa6/0
ip address 192.168.2.62 255.255.255.192
no shutdown
int fa7/0
ip address 192.168.2.126 255.255.255.192
no shutdown
int fa8/0
ip address 192.168.2.146 255.255.255.252
no shutdown
int fa9/0
ip address 192.168.2.149 255.255.255.252
no shutdown

int fa6/0
ip helper-address 192.168.2.130
int fa7/0
ip helper-address 192.168.2.130

ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 192.168.2.145
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 192.168.2.150
ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.2.154
ip route 192.168.4.0 255.255.255.0 192.168.2.158
```

La parte restante degli indirizzi a disposizione nell'intervallo che va da 192.168.2.144 a 192.168.2.255 è dedicata al collegamento dei vari router fra di loro. Essendo 5 I router da collegare, R_O, R_1, R_2, R_3 ed R_4, si sono stabilite 5 sottoreti nell'intervallo pocanzi considerato. Si ha la

sottorete 192.168.2.144/30 tra il router R_0 ed R_1, sono necessari 4 indirizzi di cui 2 sono gli indirizzi di gateway dei router, per il primo 192.168.2.145/30 e per il secondo 192.168.2.146/30 . Necessitando di $4=2^2$ indirizzi, I bit di cui abbiamo bisogno sono $32-2=30$ pertanto la maschera di sottorete sarà in binario 11111111.11111111.11111111.11111100, in decimale 255.255.255.252 . Si ha la sottorete 192.168.2.148/30 tra il router R_1 ed R_2, sono necessari 4 indirizzi di cui 2 sono gli indirizzi di gateway dei router, per il primo 192.168.2.149/30 e per il secondo 192.168.2.150/30 . Necessitando di $4=2^2$ indirizzi, I bit di cui abbiamo bisogno sono $32-2=30$ pertanto la maschera di sottorete sarà in binario 11111111.11111111.11111111.11111100, in decimale 255.255.255.252 . Si ha la sottorete 192.168.2.152/30 tra il router R_1 ed R_3, sono necessari 4 indirizzi di cui 2 sono gli indirizzi di gateway dei router, per il primo 192.168.2.153/30 e per il secondo 192.168.2.154/30 . Necessitando di $4=2^2$ indirizzi, I bit di cui abbiamo bisogno sono $32-2=30$ pertanto la maschera di sottorete sarà in binario 11111111.11111111.11111111.11111100, in decimale 255.255.255.252 . Si ha la sottorete 192.168.2.156/30 tra il router R_1 ed R_4, sono necessari 4 indirizzi di cui 2 sono gli indirizzi di gateway dei router, per il primo 192.168.2.157/30 e per il secondo 192.168.2.158/30 . Necessitando di $4=2^2$ indirizzi, I bit di cui abbiamo bisogno sono $32-2=30$ pertanto la maschera di sottorete sarà in binario 11111111.11111111.11111111.11111100, in decimale 255.255.255.252 . Si ha la sottorete 192.168.2.160/30 tra il router R_3 ed R_4, sono necessari 4 indirizzi di cui 2 sono gli indirizzi di gateway dei router, per il primo 192.168.2.161/30 e per il secondo 192.168.2.162/30 . Necessitando di $4=2^2$ indirizzi, I bit di cui abbiamo bisogno sono $32-2=30$ pertanto la maschera di sottorete sarà in binario 11111111.11111111.11111111.11111100, in decimale 255.255.255.252 .

Si conclude così la configurazione della sede centrale, a cui sono state dedicate le reti 192.168.0.0/24 per il primo piano, 192.168.1.0/24 per il secondo piano e 192.168.2.0/24 per il piano terra. Possiamo ora procedere con la configurazione delle altre due sedi, la sede vendite e la sede assistenza.

Sede vendite

La sede vendite ha un solo piano ed una sola sala, la sala clienti, si è tenuto conto di collegare potenzialmente 256 host, pertanto è stato riservato l'intervallo di indirizzi che va da 192.168.3.0 fino a 192.168.3.255 tenendo presente tuttavia che non tutti gli indirizzi di tale intervallo sono assegnabili agli host poiché occorre riservare quelli che identificano la rete, l'indirizzo di broadcast e di gateway. La prima sala clienti ha la rete LAN4 con nome clienti. Ad essa sono collegati un desktop per l'info point e vari dispositivi mobili quali smartphone e tablet dei dipendenti ma soprattutto dei clienti. Si sono riservati 256 indirizzi potenziali, di cui uno è l'indirizzo della sottorete 192.168.3.0/24, uno l'indirizzo di broadcast 192.168.3.254/24 e uno l'indirizzo del gateway del router 192.168.3.255/24 . Necessitando di $256=2^8$ indirizzi, I bit di cui abbiamo bisogno sono $32-8=24$ pertanto la maschera di sottorete sarà in binario 11111111.11111111.11111111.00000000, in decimale 255.255.255.0 .

Successivamente si è configurato il router R_3 di stanza alla sede vendite tutta. Una volta abilitata la CLI e impostata la configurazione da terminale, si è assegnato a ciascuna interfaccia un indirizzo e la si è poi accesa. Avendo presupposto per tale rete di utilizzare un piano di indirizzamento dinamico con DHCP senza fare però riferimento al server, ma configurabile da router, per la sola interfaccia con indirizzo di gateway 192.168.3.254/24, si è impostato il DHCP via router attraverso la creazione di un pool per la rete con tale gateway, si è poi assegnato all'interno della configurazione del DHCP via router il router di riferimento, quindi R_3 identificato dall'indirizzo di gateway 192.168.3.254/24, relativo alla rete stabilita per tale sede, e si è inoltre indicato l'indirizzo del server DNS onde consentire l'accesso ai servizi offerti dalla sala server della sede centrale.

Infine inserisco nella tabella di routing il percorso da fare per comunicare con l'esterno, in particolare per raggiungere gli indirizzi che vanno da 192.168.4.0/24 a 192.168.4.255/24, ovvero relativi alla rete della sede assistenza identificata dall'ip locale 192.168.4.0/24 sarà sufficiente

andare all'indirizzo 192.168.2.162\30; per raggiungere gli indirizzi che vanno da 192.168.0.0\16 a 192.168.255.0\16, ovvero con le reti aventi indirizzo ip 192.168.0.0\24 come le sottoreti del primo piano della sede centrale, 192.168.1.0\24 come le sottoreti del secondo piano della sede centrale e 192.168.2.0\24 come le sottoreti del piano terra della sede centrale, sarà sufficiente andare all'indirizzo 192.168.2.153\30. In quest'ultimo caso sarebbe stato equivalente dare il comando: ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.2.153 dato che in qualsiasi caso in cui non si è in cerca degli indirizzi nella sottorete 192.168.4.0\24 bisogna andare a 192.168.2.153. Per quanto riguarda gli indirizzi di gateway utilizzati per le interfacce dei router il ragionamento che vi si cela dietro è stato spiegato nella sezione finale relativa alla sede centrale. Di seguito il codice per il router R_3 :

R_3

```
en
conf t
int fa1/0
ip address 192.168.3.254 255.255.255.0
no shutdown
int fa0/0
ip address 192.168.2.161 255.255.255.252
no shutdown
int fa6/0
ip address 192.168.2.154 255.255.255.252
no shutdown

int fa1/0
do write memory
ip dhcp pool LAN3
network 192.168.3.254 255.255.255.0
default-router 192.168.3.254
dns-server 192.168.2.129

ip route 192.168.4.0 255.255.255.0 192.168.2.162
ip route 192.168.0.0 255.255.0.0 192.168.2.153
```

Sede assistenza

Essendo il ragionamento per la sede assistenza analogo a quello per la sede vendite, di seguito riporto solo il codice relativo alla configurazione del router R_4:

R_4

```
en
conf t
int fa1/0
ip address 192.168.4.254 255.255.255.0
no shutdown
int fa0/0
ip address 192.168.2.162 255.255.255.252
no shutdown
int fa6/0
ip address 192.168.2.158 255.255.255.252
no shutdown
```

```

int fa1/0
do write memory
ip dhcp pool LAN4
network 192.168.4.254 255.255.255.0
default-router 192.168.4.254
dns-server 192.168.2.129

```

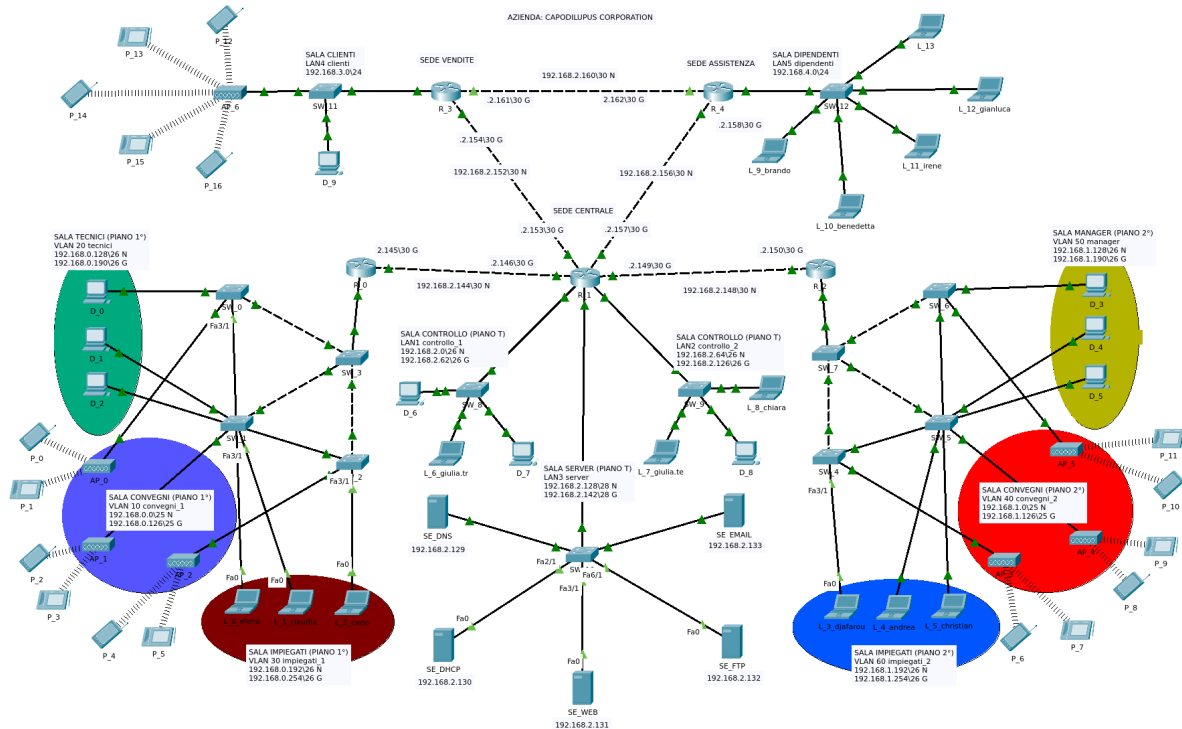
```

ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.2.161
ip route 192.168.0.0 255.255.0.0 192.168.2.157

```

Topologia logica

Topologia logica del progetto visibile anche nel file .pkt e riportata qui per comodità:



Conclusione

Per concludere il progetto della rete aziendale è stato elaborato in modo tale da mostrare tutto quanto è stato è stato posto nel programma del modulo di Reti dell'esame di Reti e Sistemi Operativi. Si sono quindi visti I piani di indirizzamento a maschera variabile per la sede centrale e fissa per le altre due sedi, la configurazione su Cisco Packet Tracer dei servizi di rete e dei relativi protocolli che forniscono tali servizi, quindi DNS, DHCP, HTTP, FTP ed EMAIL. Il protocollo DHCP è stato implementato sia con la configurazione via server che via router così da garantire l'assegnazione degli indirizzi dinamica, molto più flessibile di quella statica. Sono state inoltre configurate sia reti locali reali, LAN, che reti locali virtuali, VLAN. La parte di programmazione di rete e quindi di client e server, sia monoclient che multiclient è trattata invece nel progetto dell'applicativo client-server.