



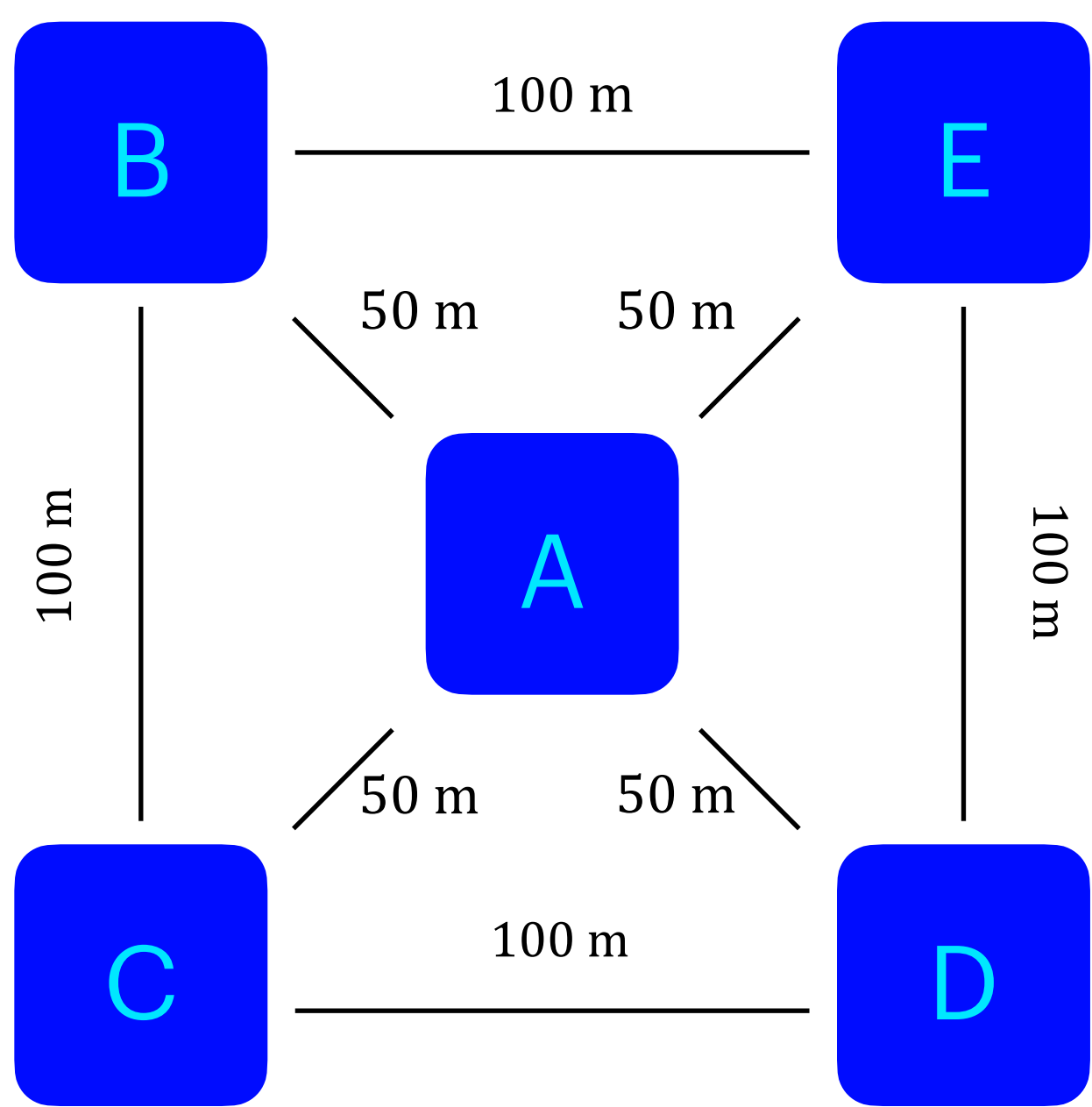
Gandalf Sax Corporation™

Reti di calcolatori: protocolli, 2023/24

Filippo Notari & Francesco Brizi

Descrizione del progetto

La ditta Gandalf Sax Guy ha deciso di collegare in rete tutti i suoi reparti ed uffici e vi ha contattato per disegnare, installare e gestire l'intera rete. Quest'ultima può essere così schematizzata:



Wi-Fi	Solo edificio A
Num. Utenti	100 per edificio



Struttura fisica della rete

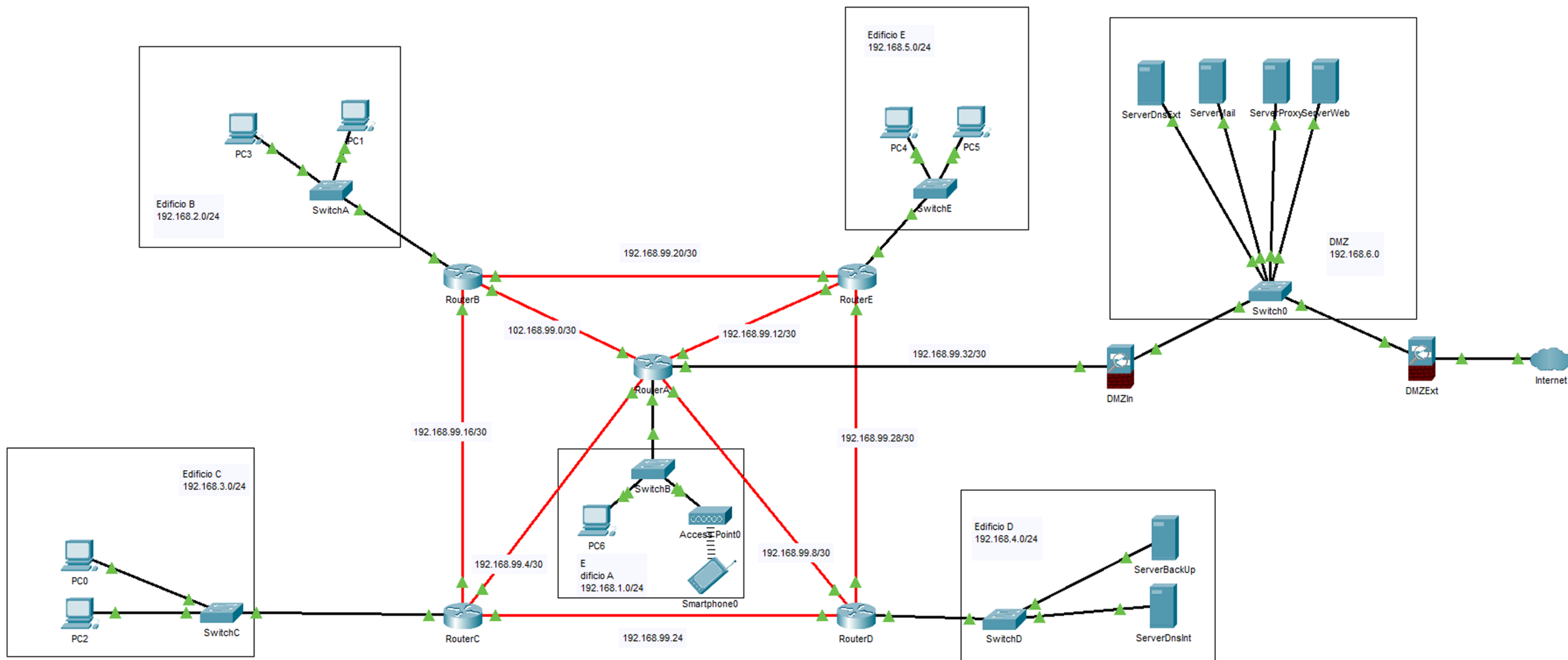


Immagine di Cisco packet Tracker

La rete, presentante una topologia a maglia parziale, è costituita da 5 edifici:

	Router	Switch	N° utenti	N° server	Wireless access	DMZ	Server DNS	Server Backup
A	V	3	100	4	V	V	V	X
B	V	3	100	0	X	X	X	X
C	V	3	100	0	X	X	X	X
D	V	3	100	2	X	X	V	V
E	V	3	100	0	X	X	X	X

La DMZ è isolata da due firewall, In e Out, e al suo interno si trovano 4 server: Mail, DNS esterno, Proxy server e server Web

Struttura logica

Abbiamo scelto di usare come classe degli indirizzi IP la classe C e come subnet mask 255.255.255.0, che ci permette di avere 254 sottoreti composte da altrettanti host, più che sufficienti per i 100 host di ogni rete di cui abbiamo bisogno.

Edificio	Network
A	192.168.1.0/24
B	192.168.2.0/24
C	192.168.3.0/24
D	192.168.4.0/24
E	192.168.5.0/24
DMZ	192.168.6.0/24

Per i collegamenti router-router è stato deciso di utilizzare dei collegamenti punto a punto.

La rete scelta è la 192.168.99.0, con subnet 255.255.255.252, che permette di ottenere subnet con un massimo di due host

Router-Router	Network
B-A	192.168.99.0/30
B-C	192.168.99.16/30
B-E	192.168.99.20/30
C-A	192.168.99.4/30
C-D	192.168.99.24/30
D-A	192.168.99.8/30
D-E	192.168.99.28/30
E-A	192.168.99.12/30
A-DMZIn	192.168.99.32/30

Switch

Per ogni edificio sono stati utilizzati 3 switch da 40 porte, 100 per gli end-user e 20 per le altre esigenze, tra cui collegamento al router ed eventuali collegamenti ai server e ai firewall

Router

Per ogni edificio è presente un router che avrà:

- L'interfaccia per il collegamento con lo switch all'IP X.X.X.1, che sarà usato come default gateway
- Interface per connettersi agli altri router
- Protocollo di Routing RIP_v2

Configurazione edifici

Edificio A

L'edificio A è l'unico edificio con collegamento diretto a tutti gli altri e l'unico ad avere connettività wireless, ed è l'edificio dove si trovano i server della DMZ, ha configurazione host:

```
set pcname PCA10
ip 192.168.1.10/24 192.168.1.1
ip dns 192.168.4.2
set pcname PCWIFI
ip dhcp
```

Configurazione router:

```
Interface GigabitEthernet0/0
  Ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Interface GigabitEthernet0/2
  Ip address 192.168.99.33 255.255.255.252
Interface GigabitEthernet0/0/0
  Ip address 192.168.99.1 255.255.255.252
Interface GigabitEthernet0/1/0
  Ip address 192.168.99.13 255.255.255.252
Interface GigabitEthernet0/2/0
  Ip address 192.168.99.5 255.255.255.252
Interface GigabitEthernet0/3/0
  Ip address 192.168.99.9 255.255.255.252
Router rip
  version 2
  network 192.168.1.0
  network 192.168.99.0
  network 192.168.99.4
  network 192.168.99.8
  network 192.168.99.12
  network 192.168.99.32
end
Service dhcp
  Ip dhcp exclude-address 192.168.1.1 192.168.1.102
  Ip dhcp pool reteA
  Network 192.168.1.0 255.255.255.0
  Default-router 192.168.1.1
  Dns-server 192.168.4.2
  Lease 2
exit
ip domain-lookup
ip name-server 192.168.4.2
```

Edificio D

L'edificio D è l'edificio in cui è contenuto il server di backup, insieme al server DNS interno, ha configurazione host:

```
set pcname PCD10  
ip 192.168.4.10/24 192.168.4.1  
ip dns 192.168.4.2
```

Configurazione router:

```
Interface GigabitEthernet0/0  
  Ip address 192.168.4.1 255.255.255.0  
Interface GigabitEthernet0/0/0  
  Ip address 192.168.99.10 255.255.255.252  
Interface GigabitEthernet0/1/0  
  Ip address 192.168.99.26 255.255.255.252  
Interface GigabitEthernet0/2/0  
  Ip address 192.168.99.29 255.255.255.252  
Router rip  
  version 2  
  network 192.168.4.0  
  network 192.168.99.8  
  network 192.168.99.24  
  network 192.168.99.28  
end  
ip domain-lookup  
ip name-server 192.168.4.2
```

Edifici B, C ed E

Gli edifici **B**, **C** ed **E** sono collegati direttamente con, rispettivamente, **A**, **C** ed **E**, **A**, **B** e **D**, **A**, **C** ed **E**. Le configurazioni host sono:

B

set pcname PCB10

ip 192.168.2.10/24 192.168.2.1

ip dns 192.168.4.2

C

set pcname PCC10

ip 192.168.3.10/24 192.168.3.1

ip dns 192.168.4.2

E

set pcname PCB10

ip 192.168.5.10/24 192.168.5.1

ip dns 192.168.4.2

Configurazione router **B:**

```
Interface GigabitEthernet0/0
  Ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Interface GigabitEthernet0/0/0
  Ip address 192.168.99.2
  255.255.255.252
Interface GigabitEthernet0/1/0
  Ip address 192.168.99.21
  255.255.255.252
Interface GigabitEthernet0/2/0
  Ip address 192.168.99.17
  255.255.255.252

Router rip
  version 2
  network 192.168.2.0
  network 192.168.99.0
  network 192.168.99.16
  network 192.168.99.20
end
ip domain-lookup
ip name-server 192.168.4.2
```

Configurazione router **C:**

```
Interface GigabitEthernet0/0
  Ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
Interface GigabitEthernet0/0/0
  Ip address 192.168.99.18
  255.255.255.252
Interface GigabitEthernet0/1/0
  Ip address 192.168.99.6
  255.255.255.252
Interface GigabitEthernet0/2/0
  Ip address 192.168.99.25
  255.255.255.252

Router rip
  version 2
  network 192.168.3.0
  network 192.168.99.4
  network 192.168.99.16
  network 192.168.99.24
end
ip domain-lookup
ip name-server 192.168.4.2
```

Configurazione router **E:**

```
Interface GigabitEthernet0/0
  Ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
Interface GigabitEthernet0/0/0
  Ip address 192.168.99.30
  255.255.255.252
Interface GigabitEthernet0/1/0
  Ip address 192.168.99.22
  255.255.255.252
Interface GigabitEthernet0/2/0
  Ip address 192.168.99.14
  255.255.255.252

Router rip
  version 2
  network 192.168.5.0
  network 192.168.99.12
  network 192.168.99.20
  network 192.168.99.28
end
ip domain-lookup
ip name-server 192.168.4.2
```

DMZ

La DMZ contiene tutti i server accessibili dall'esterno e si trova fisicamente nell'edificio A, ha 4 host, subnet 192.168.6.0/24 ed è collegata al firewall out ed al firewall in, con indirizzo ip, rispettivamente, 192.168.6.1 e 192.168.6.2.

Di lato le configurazioni dei server

Server DNS:

set pcname DNS

ip 192.168.6.3/24 192.168.6.1

Server Mail:

set pcname DNS

ip 192.168.6.4/24 192.168.6.1

ip dns 192.168.6.3

Server Proxy:

set pcname DNS

ip 192.168.6.5/24 192.168.6.1

ip dns 192.168.6.3

Server web:

set pcname www

ip 192.168.6.6/24 192.168.6.1

ip dns 192.168.6.3

Firewall In

```
Interface GigabitEthernet0/0
  Ip address 192.168.6.2 255.255.255.0
Interface GigabitEthernet1/0
  Ip address 192.168.99.34 255.255.255.252
Router rip
  Version 2
  Network 192.168.6.0
  Network 192.168.99.32
End
Ip domain-lookup
Ip name-server 192.168.4.2
```

Firewall Out

```
Interface GigabitEthernet0/0
  Ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
Interface GigabitEthernet1/0
  Ip address dhcp
Router rip
  Version 2
  Network 192.168.6.0
  Network 0.0.0.0
  Default-information originate
End
Ip domain-lookup
Ip name-server 192.168.6.3
```

Configurazione DNS

DNS Interno

[/etc/resolv.conf](#)

```
domain gandafsaxcorporation.it
search gandafsaxcorporation.it
# DNS Interno
nameserver 192.168.4.2
# DNS DMZ
nameserver 192.168.6.3
# Cloudflare DNS
nameserver 1.1.1.1
nameserver 8.8.8.8
```

DNS Esterno

[/etc/resolv.conf](#)

```
domain gandafsaxcorporation.it
search gandafsaxcorporation.it
nameserver 192.168.6.3
nameserver 192.169.4.2
nameserver 1.1.1.1
nameserver 1.0.0.1
```

DNS Interno

/etc/named.conf

// Master

// DNS2 è master per la rete D

```
zone "reted. gandalfsaxcorporation.it" {  
    type master;  
    file "/etc/bind/reted. gandalfsaxcorporation.it.db";
```

```
};
```

```
zone "4.168.192.in-addr.arpa" {  
    type master;  
    file "/etc/bind/4.168.192.in-addr.arpa.db";
```

```
};
```

// Slave

```
zone " gandalfsaxcorporation.it" {  
    type slave;  
    file "/etc/bind/ gandalfsaxcorporation.it.bk";  
    masters { 192.168.6.3; };
```

```
};
```

```
zone "168.192.in-addr.arpa" {  
    type slave;  
    file "/etc/bind/168.192.in-addr.arpa.bk";  
    masters { 192.168.6.3; };
```

```
};
```

// DMZ

```
zone "dmz. gandalfsaxcorporation.it" {  
    type slave;  
    file "/etc/bind/dmz.gandalfsaxcorporation.it.bk";  
    masters { 192.168.6.3; };
```

```
};
```

```
zone "5.168.192.in-addr.arpa" {  
    type slave;  
    file "/etc/bind/5.168.192.in-addr.arpa.bk";  
    masters { 192.168.6.3; };
```

```
};
```

DNS Esterno

/etc/named.conf

// Master

```
zone "gandalfsaxcorporation.it" {  
    type master;  
    file "/etc/bind/ gandalfsaxcorporation.it.db";
```

```
};
```

```
zone "168.192.in-addr.arpa" {  
    type master;  
    file "/etc/bind/168.192.in-adr.arpa.db";
```

```
};
```

// DMZ

```
zone "dmz.gandalfsaxcorporation.it" {  
    type master;  
    file "/etc/bind/dmz. gandalfsaxcorporation.it.db";
```

```
};
```

```
zone "5.168.192.in-addr.arpa" {  
    type master;  
    file "/etc/bind/5.168.192.in-addr.arpa.db";
```

```
};
```

// Slave

```
zone "reted.gandalfsaxcorporation.it" {  
    type slave;  
    file "/etc/bind/reted. gandalfsaxcorporation.it.bk";  
    masters { 192.168.4.2; };
```

```
};
```

```
zone "4.168.192.in-addr.arpa" {  
    type slave;  
    file "/etc/bind/1.168.192.in-addr.arpa.bk";  
    masters { 192.168.4.2; };
```

```
};
```

DNS Interno

[/etc/named.conf.options](#)

```
acl "trusted-nameservers" {
    localhost;
    192.168.4.2;
    192.168.6.3;
};
acl "trusted-networks" {
    localhost;
    192.168.1.0/24;
    192.168.2.0/24;
    192.168.3.0/24;
    192.166.4.0/24;
    192.168.5.0/24;
    192.168.6.0/24;
};
options {
    directory "/var/cache/bind";
    dnssec-validation auto;
    auth-nxdomain no;
    version "Not disclosed";
    notify yes;
    allow-transfer { trusted-nameservers; };
    allow-query { trusted-networks; };
    forwarders { 1.1.1.1; };
    recursion yes;
};
```

DNS Esterno

[/etc/named.conf.options](#)

```
acl "trusted-nameservers" {
    localhost;
    192.168.6.3;
    192.169.4.2;
};
acl "trusted-networks" {
    localhost;
    192.168.1.0/24;
    192.168.2.0/24;
    192.168.3.0/24;
    192.168.4.0/24;
    192.168.5.0/24;
    192.168.6.0/24;
};
options {
    directory "/var/cache/bind";
    dnssec-validation auto;
    auth-nxdomain no;
    version "Not disclosed";
    notify yes;
    allow-transfer { trusted-nameservers; };
    allow-query { "any"; };
    forwarders { 1.1.1.1; };
    recursion yes;
    allow-recursion {any;};
};
```

DNS Interno

File di zona per
reted.gandalfsaxcorporation.it

```
$TTL 86400
$ORIGIN reted.gandalfsaxcorporation.it.
@ IN SOA dns.reted. gandalfsaxcorporation.it.
root.reted.
gandalfsaxcorporation.it. (
    2024021401; serial
    43200 ; refresh
    3600 ; retry after 1 hour
    3600000 ; expire after 1000 hours
    2592000 ; default ttl
)
; Definizione dei nameserver e dei server mail
IN NS dns.dmz. gandalfsaxcorporation.it.
IN NS dns.reted. gandalfsaxcorporation.it.
IN NS dns.cloudflare.com.
IN MX 10 mail. gandalfsaxcorporation.it.
; Host di Rete D
RE IN A 192.168.4.1
dns IN A 192.168.4.2
backup IN A 192.168.4.3
```

DNS Esterno

File di zona per dmz.gandalfsaxcorporation.it

```
$TTL 86400
$ORIGIN dmz. gandalfsaxcorporation.it.
@ IN SOA dns.dmz.
gandalfsaxcorporation.it.root.dmz.
gandalfsaxcorporation.it. (
    2024021401; serial
    43200 ; refresh
    3600 ; retry after 1 hour
    3600000 ; expire after 1000 hours
    2592000 ; default ttl
)
; Definizione dei nameserver e dei server mail
IN NS dns.dmz. gandalfsaxcorporation.it.
IN NS dns.reted. gandalfsaxcorporation.it.
IN NS dns.cloudflare.com.
IN MX 10 mail.dmz. gandalfsaxcorporation.it.
; Host della DMZ
rdmz IN A 192.168.6.1
dns IN A 192.168.5.3
www IN A 192.168.5.6
mail IN A 192.168.5.4
proxy IN A 192.168.5.5
```


DNS Esterno

File di zona per 168.192.in-addr.arpa

```
$TTL 86400
$ORIGIN 168.192.in-addr.arpa.
@ IN SOA dns.gandalfsaxcorporation.it.
root.dmz.gandalfsaxcorporation.it. (
2024021401; serial
43200 ; refresh
3600 ; retry after 1 hour
3600000 ; expire after 1000 hours
2592000 ; default ttl
)
; Definizione dei nameserver e dei server mail
IN NS dns. gandalfsaxcorporation.it.
IN NS dns.cloudflare.com.
IN MX 10 mail. gandalfsaxcorporation.it.
; Sottodomini
0.5 IN PTR dmz. gandalfsaxcorporation.it.
0.4 IN PTR reted. gandalfsaxcorporation.it.
; Host
253.5 IN PTR mail. gandalfsaxcorporation.it.
252.5 IN PTR dns. gandalfsaxcorporation.it.
254.5 IN PTR www. gandalfsaxcorporation.it.
```

File di zona per 5.168.192.in-addr.arpa

```
$TTL 86400
$ORIGIN 5.168.192.in-addr.arpa.
@ IN SOA dns.dmz. gandalfsaxcorporation.it. root.dmz.
gandalfsaxcorporation.it. (
2024021401 ; serial
43200 ; refresh
3600 ; retry after 1 hour
3600000 ; expire after 1000 hours
2592000 ; default ttl
)
; Definizione dei nameserver e dei server mail
IN NS dns.dmz. gandalfsaxcorporation.it.
IN NS dns.reted. gandalfsaxcorporation.it.
IN NS dns.cloudflare.com.
IN MX 10 mail.dmz. gandalfsaxcorporation.it.
; Host
1 IN PTR rdmz.dmz. gandalfsaxcorporation.it.
253 IN PTR mail.dmz. gandalfsaxcorporation.it.
252 IN PTR dns.dmz. gandalfsaxcorporation.it.
254 IN PTR www.dmz. gandalfsaxcorporation.it.
File di zona per gandalfsaxcorporation.it
$TTL 86400
$ORIGIN gandalfsaxcorporation.it.
@ IN SOA dns.gandalfsaxcorporation.it. root. gandalfsaxcorporation.it. (
2024021401 ; serial
43200 ; refresh
3600 ; retry after 1 hour
3600000 ; expire after 1000 hours
2592000 ; default ttl
)
; Definizione dei nameserver e dei server mail
IN NS dns. gandalfsaxcorporation.it.
IN NS dns.cloudflare.com.
IN MX 10 mail. gandalfsaxcorporation.it.
; Sottodomini
;dmz IN A 198.168.6.0
;reted IN A 198.168.4.0
; Host
mail IN A 198.168.6.4
dns IN A 198.168.6.3
IN A 192.168.5.254
www IN CNAME
```

Configurazione Server Mail

La creazione utenti è gestita dal comando useradd:
useradd --create-home -s /sbin/nologin elraton; passwd pass1
useradd --create-home -s /sbin/nologin breeze; passwd pass2

La configurazione in `/etc/mail/aliases` permette di definire alias
postmaster: elraton
admin: elraton, breeze
dmz: admin
reted: breeze

`/etc/mail/local-host-names` specifica la lista degli host per i quali sendmail accetta posta
localhost
mail.gandalfsaxcorporation.it
gandalfsaxcorporation.it
dmz. gandalfsaxcorporation.it
reted. gandalfsaxcorporation.it

`/etc/mail/virtusertable` contiene la lista delle mail:
elraton @ gandalfsaxcorporation.it elraton
breeze @ gandalfsaxcorporation.it breeze
postmaster@ gandalfsaxcorporation.it postmaster
admin@ gandalfsaxcorporation.it admin
dmz@ gandalfsaxcorporation.it dmz
reted@ gandalfsaxcorporation.it reted

`/etc/mail/sendmail.mc` abilita la ricezione delle mail anche da altri host
DAEMON_OPTIONS(`Family=inet, Name=MTA-v4, Port=smtp')dnl
Dopo l'ultimo include del file aggiungiamo
FEATURE(`relay_entire_domain')dnl #Sendmail consente al server di inoltrare le e-mail per l'intero dominio.

Configurazione Firewall

Per garantire la sicurezza della rete, ai firewall è stata applicata la filosofia **default deny**, in cui tutto ciò che non è espressamente permesso è proibito

```
iptables -F FORWARD
```

```
iptables -F INPUT
```

```
iptables -F OUTPUT
```

```
iptables -P FORWARD DROP
```

```
iptables -P INPUT DROP
```

```
iptables -P OUTPUT DROP
```

Il firewall esterno presenta inoltre regole più restrittive del firewall interno, per via della sua maggior importanza come linea di difesa dei servizi

Firewall IN

DNS

```
iptables -A FORWARD -p udp -d 192.168.6.3 --dport 53 -j ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -p tcp -d 192.168.6.3 --dport 53 -j ACCEPT
```

MAIL

```
iptables -A FORWARD -p tcp -d 192.168.6.4 --dport 25 -m limit
```

```
100/s -j
```

```
ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -p tcp -d 192.168.6.4 --dport 110 -m limit
```

```
100/s -j
```

```
ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -p tcp -d 192.168.6.4 --dport 143 -m limit
```

```
100/s -j
```

```
ACCEPT
```

HTTP

```
iptables -A FORWARD -p tcp -d 192.168.5.6 --dport 80 -m limit
```

```
100/s -j
```

```
ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -p tcp -d 192.168.5.5 --dport 443 -m limit
```

```
100/s -j
```

```
ACCEPT
```

Connessioni già stabilite

```
iptables -A OUTPUT -m state --state ESTABLISHED,RELATED -j
```

```
ACCEPT
```

```
iptables -A INPUT -m state --state ESTABLISHED,RELATED -j
```

```
ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -m state --state ESTABLISHED,RELATED -j
```

```
ACCEPT
```

Firewall OUT

DNS, Mail, Proxy, Web:

```
iptables -A FORWARD -p tcp -d 192.168.6.4 --dport 25 -j ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -p tcp -d 192.168.6.4 --dport 110 -j ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -p tcp -d 192.168.6.4 --dport 143 -j ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -p tcp -d 192.168.6.3 --dport 53 -j ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -p udp -d 192.168.6.3 --dport 53 -j ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -p tcp -d 192.168.6.5 --dport 443 -j ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -p tcp -d 192.168.6.6 --dport 80 -j ACCEPT
```

Connessioni già stabilite

```
iptables -A FORWARD -m state --state ESTABLISHED,RELATED -j
```

```
ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -p tcp -j REJECT --reject-with tcp-reset
```

NAT

```
iptables -t NAT -A PREROUTING -p tcp --dport 25 -j DNAT --to-destination
```

```
198.168.6.4
```

```
iptables -t NAT -A PREROUTING -p udp --dport 53 -j DNAT --to-destination 198.168.5.3
```

```
iptables -t NAT -A PREROUTING -p tcp --dport 53 -j DNAT --to-destination
```

```
198.168.6.3
```

```
iptables -t NAT -A PREROUTING -p tcp --dport 443 -j DNAT --to-destination 198.168.6.5
```

```
iptables -t NAT -A POSTROUTING -o eth1 -j MASQUERADE
```

Monitoraggio rete



Per il monitoraggio della rete è stato usato il software nagios, un applicazione open source per il monitoraggio di computer e risorse di rete. La sua funzione di base è quella di controllare nodi, reti e servizi specificati, avvertendo con degli alert quando questi non garantiscono il loro servizio o quando ritornano attivi. Di seguito sono elencate alcune delle funzionalità del software.

- monitoraggio di servizi di rete (SMTP, POP3, HTTP, NNTP, ICMP, SNMP, FTP, SSH);
- monitoraggio delle risorse di sistema;
- monitoraggio remoto supportato attraverso tunnel SSH o SSL;
- semplici plugin che permettono agli utenti di sviluppare facilmente nuovi controlli per i servizi in base alle proprie esigenze, usando Bash, C++, Perl, Ruby, Python, PHP, C#, ecc.;
- controlli paralleli sui servizi;

- capacità di definire gerarchie di nodi di rete usando nodi "parent", permettendo la distinzione tra nodi che sono down e nodi non raggiungibili;
- notifiche quando l'applicazione riscontra problemi o la loro risoluzione
- capacità di definire "event handler", ovvero azioni automatiche che vengono attivate all'apparire o alla risoluzione di un problema;
- rotazione automatica dei file di log;
- interfaccia web opzionale per la visualizzazione dell'attuale stato, notifiche, storico dei problemi, file di log, ecc.

Protezione Backup

Il server di Backup verrà posto, in una stanza apposita con un elevato sistema di sicurezza e di protezione. In questa stanza potranno accedervi solo gli utenti autorizzati: l'amministratore del sistema e i pochi tecnici incaricati della manutenzione.

Sarà dotata di un sistema antincendio all'avanguardia, di un sistema di refrigerazione consono per mantenere una temperatura ideale evitando surriscaldamenti che potrebbero inficiare sulle prestazioni e sull'integrità del server, un sistema di sorveglianza e di un allarme antintrusione.

Quando un Hard Disk presenterà segni di malfunzionamento, il tecnico incaricato si preoccuperà di sostituirlo per poi smagnetizzarlo e distruggerlo tramite l'apposita macchina.

Preventivo

Componente	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
Cavo Fibra Ottica Multimodale	1000 m	€2.50/m	€2500
Cavo STP	500 m	€1/m	€500
Cavo UDP	200 m	€0.5/m	€100
Router	5	€120/pz	€600
Switch	20	€250/pz	€5000
Access Point	1	€90/pz	€90
Firewall	2	€800/pz	€1600
			€10390