



A.D. 1308
unipg
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI PERUGIA

Gandalf Sax Corporation

RETI DI CALCOLATORI: PROTOCOLLI | SERGIO TASSO

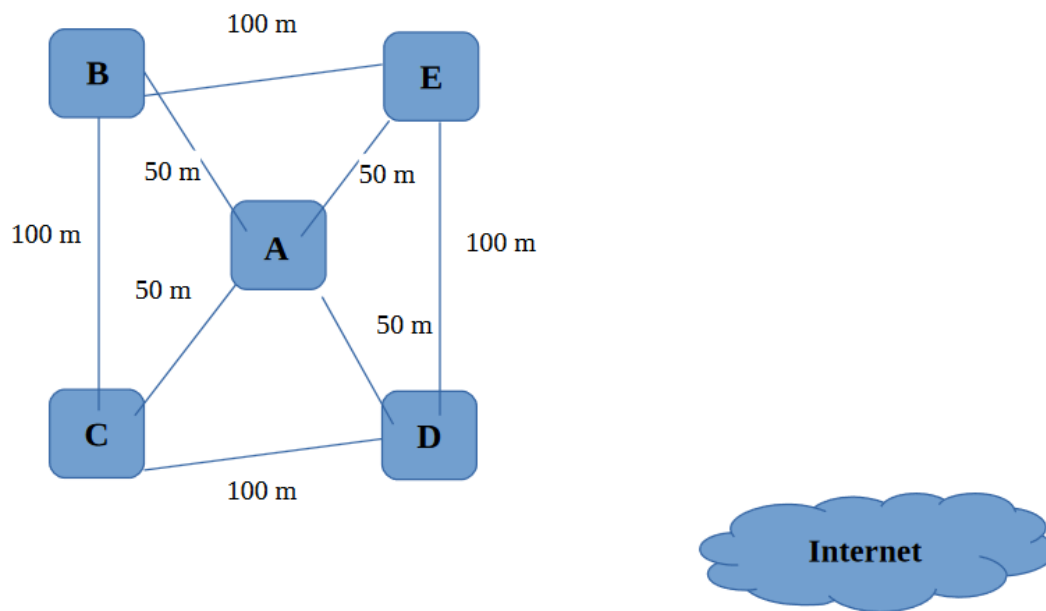
Filippo Notari | Francesco Brizi
330606 | 350038 | A.A 2023/2024

Sommario

Descrizione del Progetto	2
Schema fisico della rete	3
Considerazioni	3
Cablaggio	4
Schema logico della rete	4
Classi e indirizzi IP	4
Router-Router	5
Switch	6
Router	6
Configurazione interfacce	6
Edificio A	6
Edificio B	8
Edificio C	8
Edificio D	9
Edificio E	10
Edificio A-DMZ	11
Configurazione DNS e Posta	12
DNS Interno	12
DNS Esterno	15
Server MAIL	20
Configurazione Firewall	21
Tecniche monitoraggio della rete	21
Protezione BACKUP	22
Preventivo	22

Descrizione del Progetto

La ditta *Gandalf Sax Corporation* 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:



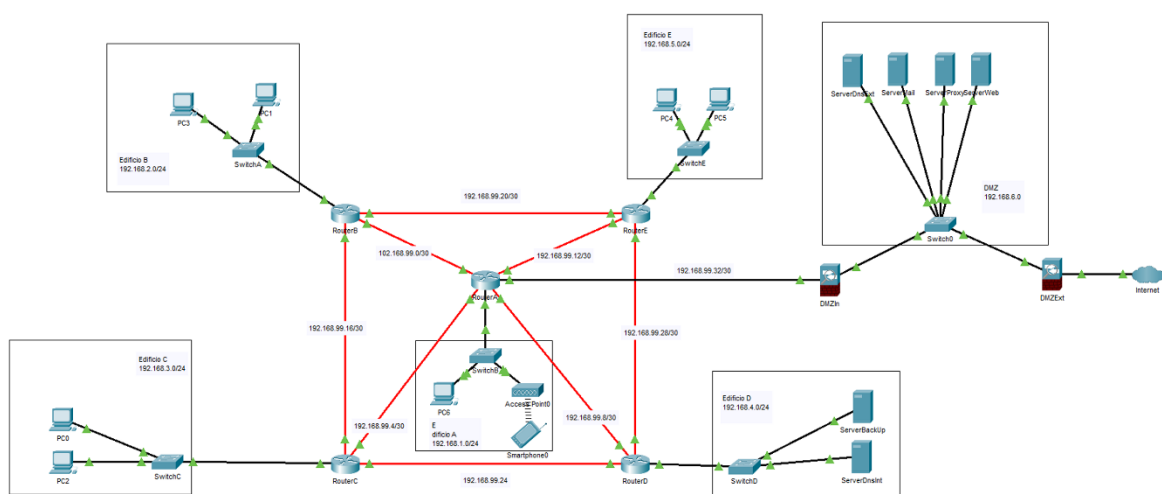
Ed ha le seguenti caratteristiche:

<i>Edificio</i>	<i>Uffici & Reparti</i>	<i>Num. Utenti</i>	<i>Num. Server</i>	<i>Copertura Wi-Fi</i>
<i>A</i>		100		SI
<i>B</i>		100		NO
<i>C</i>		100		NO
<i>D</i>		100		NO
<i>E</i>		100		NO

All'interno dell'azienda devono essere presenti i seguenti *Server*:

<i>Server</i>	<i>Quantità</i>
MAIL	1
WEB	1
DNS	≥ 2
PROXY	1
BACKUP	1

Schema fisico della rete



Considerazioni

Lo schema della rete è stato creato in *Cisco Packet Tracer*, che ci ha permesso di creare la nostra rete e testare se le configurazioni erano corrette.

La nostra rete è suddivisa in cinque edifici: A, B, C, D ed E, in una topologia a *maglia parziale*, dove a differenza di una *maglia completa* ogni nodo non è connesso direttamente a ogni altro nodo.

Edifici:

- Edificio A:
 - Contiene un router, tre *switch* per garantire il collegamento di 100 utenti e almeno un *access point* per avere una rete wireless
 - Al suo interno è presente anche un'area riservata per la DMZ, progettata per isolare i server che devono essere accessibili da Internet, proteggendo al contempo la rete interna da potenziali minacce esterne.

- Per isolare la DMZ vengono usati due Firewall, In e Out, e al suo interno sono presenti quattro server: Mail, DNS esterno, Proxy e server Web
- Edificio B:
 - Contiene un router, tre *switch* per garantire il collegamento di 100 utenti
- Edificio C:
 - Contiene un router, tre *switch* per garantire il collegamento di 100 utenti
- Edificio D:
 - Contiene un router, tre *switch* per garantire il collegamento di 100 utenti, un server per gestire i DNS interni e un server per gestire il BACKUP
- Edificio E:
 - Contiene un router, tre *switch* per garantire il collegamento di 100 utenti

Cablaggio

- Il collegamento tra i vari router avverrà tramite un cavo in Fibra Ottica Multimodale.
- Ogni router verrà connesso ai relativi switch dell'edificio mediante un cavo STP (Shielded Twisted Pair).
- I DTE si conatteranno agli switch per via di un semplice cavo UTP (Unshielded Twisted Pair).

Schema logico della rete

Classi e indirizzi IP

Abbiamo scelto di usare come classe degli indirizzi IP la classe C.

Quindi la **subnet** usata è 255.255.255.0 che ci permette di ottenere 254 sottoreti, composte da 254 **host**, più che abbastanza dato che a noi servono 6 reti per 100 **host** l'una.

Segue la tabella delle varie sottoreti:

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

Router-Router

Per il collegamento fra router abbiamo deciso di utilizzare dei collegamenti punto a punto.

Così abbiamo usato la rete 192.168.99.0, con **subnet** 255.255.255.252.

Questa rete ci permette di ottenere **subnet** con un massimo di 2 **host**.

Segue la tabella delle **subnet** usate:

Router- Router	Network
	192.168.99.0/30
B - A	192.168.99.0/30
B - C	192.168.99.16/30
B - E	192.168.99.20/30
C - A	192.168.9.4/30

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 utilizzati 3 switch da 40 porte così da avere a disposizione 100 porte per i vari end-user e 20 porte per altre cose, tra cui: il collegamento al router, il collegamento ai server e il collegamento ai firewall.

Router

Per ogni edificio è presente un router il quale avrà:

- L'interfaccia usata per il collegamento con lo switch avrà l'IP X.X.X.1 che sarà usato come default gateway.
- Le altre interfacce sono usate per connettersi con gli altri router.
- Il protocollo di Routing che abbiamo ritenuto più adeguato è RIP_v2

Configurazione interfacce

Per quanto riguarda le interfacce di rete, dobbiamo utilizzare il comando `ifconfig` che ci permette di specificare i valori che ci interessa impostare: `ip address`, `subnet mask` e `broadcast address`.

Per la configurazione delle interfacce è stata utilizzato Cisco Packet Tracer.

Edificio A

- **N.HOST:**100
- **SUBNET:** 192.168.1.0/24
- **EDIFICI-COLLEGATI:** Edificio B, Edificio C, Edificio D, Edificio E

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 192.168.6.1  
    Dns-server 192.168.4.2  
    Lease 2  
exit  
  
ip domain-lookup  
ip name-server 192.168.4.2
```


Edificio B

- **N.HOST:**100
- **SUBNET:** 192.168.2.0/24
- **EDIFICI-COLLEGATI:** Edificio A, Edificio C, Edificio E

Configurazione Host

```
set pcname PCB10  
ip 192.168.2.10/24 192.168.2.1  
ip dns 192.168.4.2
```

Configurazione Router

```
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
```

Edificio C

- **N.HOST:**100
- **SUBNET:** 192.168.3.0/24
- **EDIFICI-COLLEGATI:** Edificio A, Edificio B, Edificio D

Configurazione Host

```
set pcname PCC10  
ip 192.168.2.10 192.168.3.1/24
```

```
ip dns 192.168.4.2
```

Configurazione Router

```
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
```

Edificio D

- **N.HOST:**100
- **SUBNET:** 192.168.4.0/24
- **EDIFICI-COLLEGATI:** Edificio A, Edificio C, Edificio E

Codice	Tipo Dispositivo	Indirizzo Ip
PCD1	host	192.168.4.4
	...	
PCD100	host	192.168.4.104
DNS	Server	192.168.4.2
Backup	Server	192.168.4.3

Configurazione Host

```
set pcdname 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
```

Edificio E

- **N.HOST:**100
- **SUBNET:** 192.168.5.0/24
- **EDIFICI-COLLEGATI:** Edificio A, Edificio B, Edificio D

Configurazione Host

```
set pcname PCE10
ip 192.168.5.10/24 192.168.5.1
ip dns 192.168.4.2
```

Configurazione Router

```
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 192.168.2.0
  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

```

Edificio A-DMZ

- **N.HOST:**4
- **SUBNET:** 192.168.6.0/24
- **EDIFICI-COLLEGATI:** Firewall In, Firewall, Out

Codice	Tipo Dispositivo	Indirizzo Ip
DNS	server	192.168.6.3
Mail	server	192.168.6.4
Proxy	Server	192.168.6.5
Web	server	192.168.4.6
Firewall Out	Router-firewall	192.168.6.1
Firewall In	Router-Firewall	192.168.6.2

Configurazione DNS

```

set pcname DNS
ip 192.168.6.3/24 192.168.6.1

```

Configurazione MAIL

```

set pcname DNS
ip 192.168.6.4/24 192.168.6.1
ip dns 192.168.6.3

```

Configurazione PROXY

```

set pcname DNS
ip 192.168.6.5/24 192.168.6.1
ip dns 192.168.6.3

```

Configurazione PROXY

```
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 e Posta

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
```

/etc/named.conf

```
// Master
// DNS2 e' master per la rete D
zone "reted. gandafsaxcorporation.it" {
    type master;
    file "/etc/bind/reted. gandafsaxcorporation.it.db";
};
zone "4.168.192.in-addr.arpa
" {
    type master;
    file "/etc/bind/4.168.192.in-addr.arpa.db";
};
// Slave
zone " gandafsaxcorporation.it" {
    type slave;
    file "/etc/bind/ gandafsaxcorporation.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. gandafsaxcorporation.it" {
    type slave;
    file "/etc/bind/dmz.begbiecostruzioni.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; };
};
```

/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;
};
```

File di zona per reted.gandalfsaxcorporation.it

```
$TTL 86400
$ORIGIN retee.begbiecostruzioni.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.retee. 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

/etc/resolv.conf

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

/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.begbiecostruzioni.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 "retee.begbiecostruzioni.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; };  
};
```

/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};  
};
```

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

File di zona per 168.192.in-addr.arpa

\$TTL 86400

\$ORIGIN 168.192.in-addr.arpa.

@ IN SOA dns.begbiecostruzioni.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.begbiecostruzioni.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

Server MAIL

Creazione utenti

```
useradd --create-home -s /sbin/nologin elraton; passwd pass1
```

```
useradd --create-home -s /sbin/nologin breezee; passwd pass2
```

/etc/mail/local-host-names

localhost

mail.gandalfsaxcorporation.it

gandalfsaxcorporation.it

dmz. gandalfsaxcorporation.it

reted. gandalfsaxcorporation.it

/etc/mail/sendmail.mc

```
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 email per l'intero dominio.
```

/etc/mail/virtusertable

```
elraton @ gandalfsaxcorporation.it elraton
```

```
breezee @ gandalfsaxcorporation.it breezee
```

```
postmaster@ gandalfsaxcorporation.it postmaster
```

```
admin@ gandalfsaxcorporation.it admin
dmz@ gandalfsaxcorporation.it dmz
reted@ gandalfsaxcorporation.it reted
```

/etc/mail/aliases

```
postmaster: elraton
admin: elraton, breezee
dmz: admin
reted: breezee
```

Aliases per gli utenti, in modo che possano ricevere una mail sotto diversi nomi

/etc/mail/access

```
Connect:192.168
GreetPause:192.168
ClientRate:192.168
ClientConn:192.168
emailto@reject REJECT
gandalfsaxcorporation.it RELAY
192.168 RELAY
```

la riga "192.168 RELAY" nel file /etc/mail/access indica che tutti gli host all'interno della rete locale con indirizzi IP che iniziano con "192.168" sono autorizzati a utilizzare il server Sendmail come relay per inviare email

Configurazione Firewall

Tecniche monitoraggio della rete

Per il monitoraggio dell'intera rete utilizzeremo il seguente software: OpenNMS.

E' un'applicazione di gestione della rete di livello aziendale completamente open source che offre funzionalità di rilevamento automatizzato, gestione di eventi e notifiche, misurazione delle prestazioni e garanzia del servizio. Include un'app client per smartphone che consente l'accesso in movimento, dando la possibilità di visualizzare interruzioni, nodi, allarmi e aggiungere un'interfaccia per il monitoraggio anche da remoto.

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 anti-incendio 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 anti-intrusione.

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	1.000 m	€ 2,50/m	€ 2.500
Cavo STP	500 m	€ 1/m	€ 500
Cavo UTP	200 m	€ 0,50/m	€ 100
Router	5	€ 120/pz	€ 600
Switch	20	€ 250/pz	€ 5.000
Access Point	1	€ 90/pz	€ 90
Firewall	2	€ 800/pz	€ 1.600
		Tot:	€ 10.390