

PROGETTO di RETI CALCOLATORI: PROTOCOLLI



Alunni Network Solutions

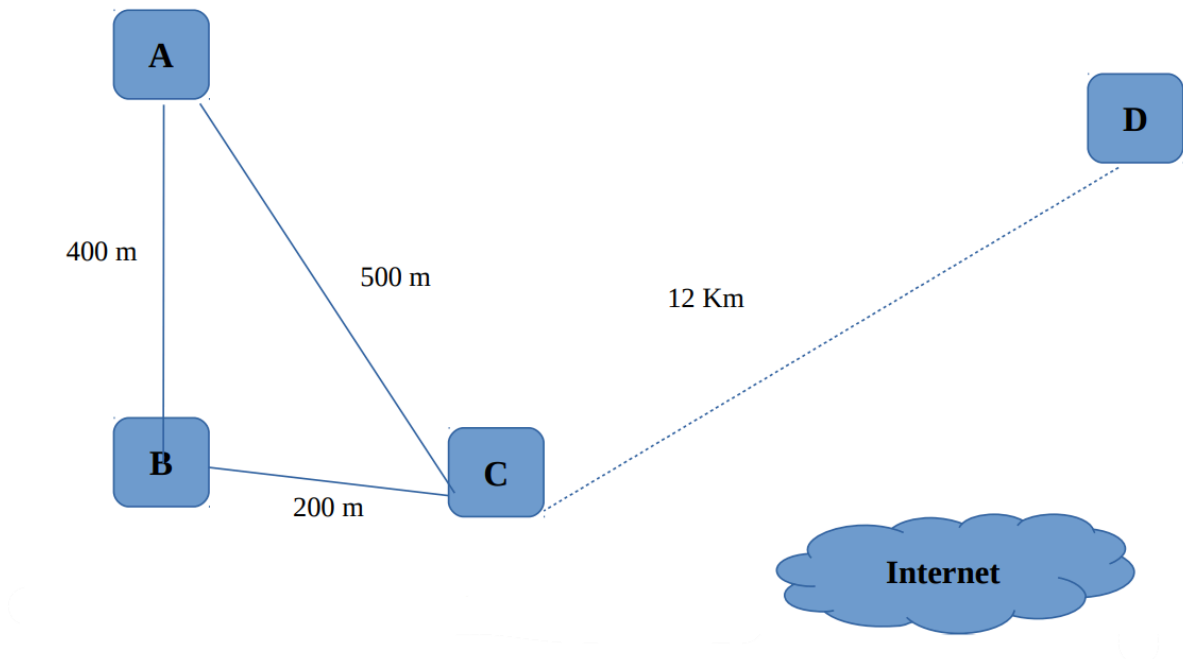
STUDENTE:

Alunni Santoni Alessio

Descrizione del progetto

La ditta Alunni Network Solutions 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:

SCHEMA FISICO DELLA RETE:



Gli edifici sopra rappresentati, hanno le seguenti caratteristiche:

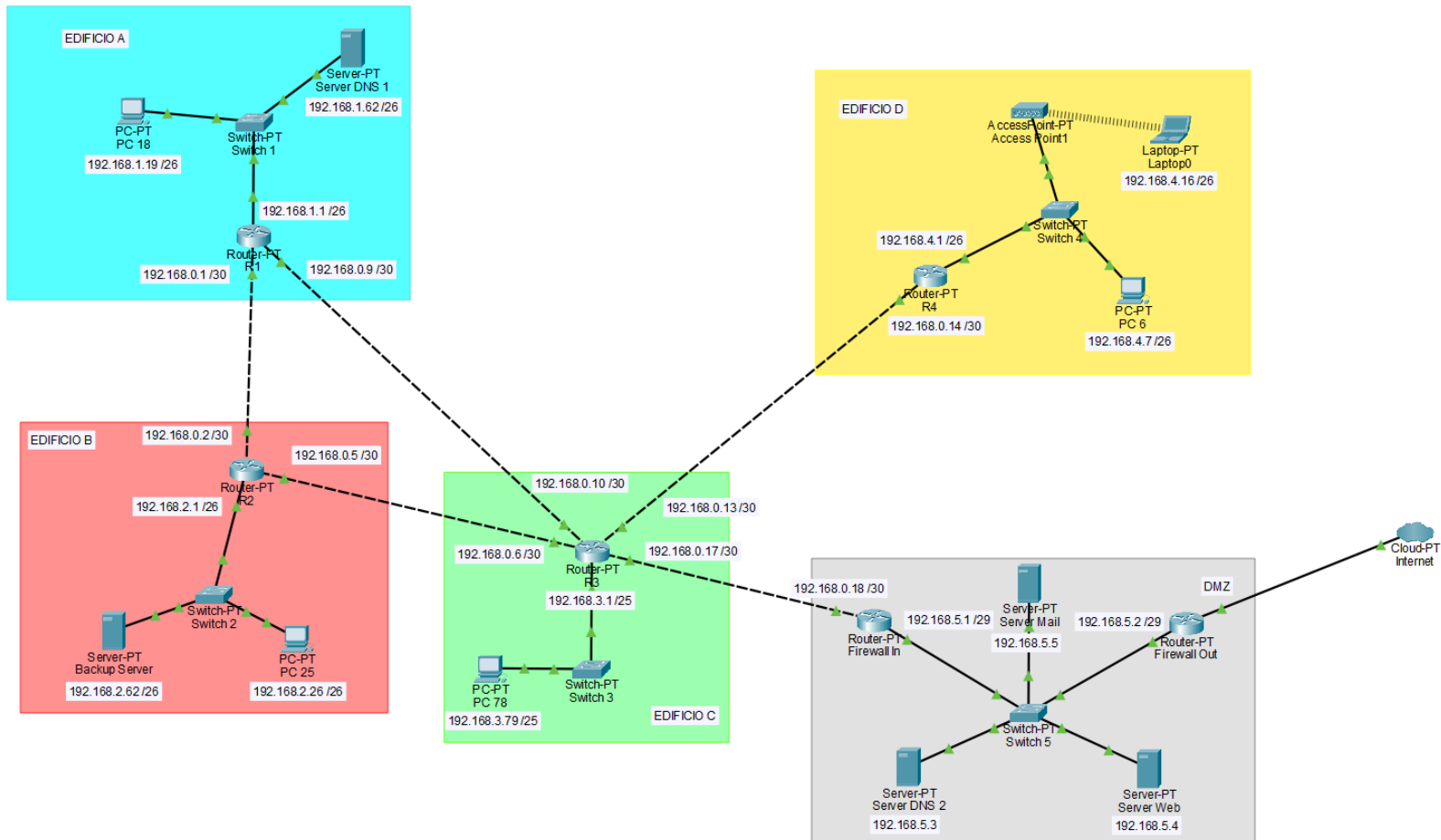
Edificio	Uffici & Reparti	N. Utenti	N. Server	Copertura WiFi
Edificio A	2 reparti da 5 uffici + Server DNS	50	1	NO
Edificio B	2 reparti da 5 uffici + Server Backup	50	1	NO
Edificio C	4 reparti da 5 uffici + DMZ (DNS, Mail, Web)	100	3	NO
Edificio D	2 reparti da 3 uffici	50	0	SI

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

Tipo di server	Numero
Server di posta elettronica	1
Server Web	1
Server DNS	2
Server di backup	1

La rete prevede una connessione **protetta** ad Internet.

SCHEMA DELLA RETE SU Cisco Packet Tracer



Struttura fisica della rete

CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

Gli edifici saranno così suddivisi:

- Gli edifici **A, B** avranno **2 piani**, ogni piano sarà suddiviso in **5 stanze** da **5 macchine** ciascuna. Il piano sotterraneo dell'edificio **A** sarà riservato al **Server DNS** e quello dell'edificio **B** sarà riservato al **Server di Backup**.
- L'edificio **C** avrà **4 piani**, ogni piano sarà formato da **5 stanze** con **5 macchine** ciascuna. Il piano sotterraneo sarà riservato alla **DMZ**, contenente **Server Mail, Web e DNS**.
- L'edificio **D** avrà **2 piani**, con **5 stanze** per piano da **5 utenti** l'una.

Gli edifici **A** e **B** verranno attrezzati per ospitare tutti i server accessibili solo dalla **Rete Interna**:

- **Server DNS Interno (edificio A)**, al quale faranno riferimento solo gli host della rete interna.
- **Server di Backup (edificio B)**, che si occuperà di salvare una copia dei dati di tutti i terminali della rete interna, tale salvataggio avverrà nelle ore notturne per evitare degradazioni delle prestazioni della rete durante le ore di lavoro.

L' **edificio C** sarà adibito a contenere le macchine della **DMZ**:

- **Mail Server**.
- **Server Web**, che userà solo la porta 443 per garantire una connessione sicura in https.
- **Server DNS**, che si occuperà di gestire i nomi solo della DMZ.

La **De-Militarized Zone (DMZ)** garantirà una migliore protezione, in quanto i servizi più "*vulnerabili*" e potenzialmente insicuri rimangono isolati sia dalla rete interna che dalla rete esterna.

Una struttura di questo tipo viene realizzata inserendo un **firewall-router esterno** che solitamente implementa delle regole di accesso non troppo restrittive ed un **firewall-router interno** che invece opera un controllo maggiore in quanto risulta l'ultima linea di difesa.

CABLAGGIO STRUTTURATO

La realizzazione fisica della rete avverrà con le seguenti tipologie di cavi:

- Il collegamento tra i vari router avverrà tramite un cavo in **Fibra Ottica Multimodale OM3**, adatto per dorsali di rete ad alta capacità:
 - Velocità supportata: fino a 10 Gbps (compatibile con 40 Gbps su brevi tratte).
 - Distanza massima: circa 300 m a 10 Gbps.
 - Garantisce immunità ai disturbi elettromagnetici e ridotta attenuazione, ideale per collegamenti inter-edificio.
- Ogni router verrà connesso al relativo switch dell'edificio mediante un cavo **STP (Shielded Twisted Pair) Cat. 6**:
 - Velocità supportata: fino a **1 Gbps**, con schermatura che protegge da interferenze dovute alla vicinanza dei dispositivi di potenza.
- Il link tra lo switch dell'edificio e gli switch dei piani avverrà con un cavo **STP (Shielded Twisted Pair) Cat. 6**:
 - Distanza massima: **100 m**,
 - Maggiore immunità ai disturbi elettromagnetici causati da *canaline e impianti elettrici verticali*.
- La connessione degli switch del piano agli switch della stanza avverrà attraverso un cavo **STP (Shielded Twisted Pair) Cat. 5e**:
 - Velocità supportata: fino a **1 Gbps**,
 - Adatto a collegamenti di breve lunghezza in ambienti con potenziali *interferenze*.
- Infine i terminali si conatteranno agli switch della stanza per via di un semplice cavo **UTP (Unshielded Twisted Pair) Cat. 5e**:
 - Velocità supportata: fino a 1 Gbps,
 - Tratte corte, costi ridotti e facilità di posa dove non sono presenti forti sorgenti di disturbo elettromagnetico.

Struttura logica della rete

CLASSI E INDIRIZZI IP

L'**indirizzo ip** usato dall'azienda è 192.164.0.0/16 che permette così di avere 256 sottoreti disponibili. Ogni edificio avrà una sua subnet mask specifica, adatta alle loro specifiche esigenze.

Gli edifici A, B e D avranno subnet mask 255.255.255.192 → /26 , cioè 62 indirizzi utilizzabili.

L'edificio C avrà 255.255.255.128 → /25 , cioè 126 indirizzi utilizzabili.

La DMZ avrà 255.255.255.248 → /29 , quindi 6 indirizzi disponibili per i server.

La seguente tabella illustra la suddivisione in **sottoreti degli edifici**:

Edificio	Sottorete
edificio A	192.168.1.0 /26
edificio B	192.168.2.0 /26
edificio C	192.168.3.0 /25
edificio D	192.168.4.0 /26
DMZ	192.168.5.0 /29
BackBone	192.168.0.0 /28

BACKBONE ROUTER - ROUTER

Per la connessione dei vari router tra di loro ho scelto l'indirizzo IP **192.168.0.0** con subnet mask **255.255.255.240** (/28), disponibile di 16 indirizzi, poiché nel nostro caso l'azienda richiede solo 8 indirizzi per i Backbone Routers e altri 8 per indirizzi di rete e broadcast.

Ogni sottorete avrà subnet mask **255.255.255.252** (/30), con un massimo di **2 host** per una.

La seguente tabella ne illustra l'utilizzo.

Router- Router	Network	IP utilizzabili
A - B	192.168.0.0 /30	.1 - .2
B - C	192.168.0.4 /30	.5 - .6
A - C	192.168.0.8 /30	.9 - .10
C - D	192.168.0.12 /30	.13 - .14
C - Firewall In	192.168.0.16 /30	.17 - .18

SWITCH

Per la configurazione degli switch sono state seguite le seguenti convenzioni:

- L'interfaccia **0/1** è stata usata per la connessione con il router.
- L'ultima interfaccia verrà usata per una eventuale connessione con il **Firewall Out**.
- le altre interfacce sono utilizzate per la connessione con gli host.

ROUTER

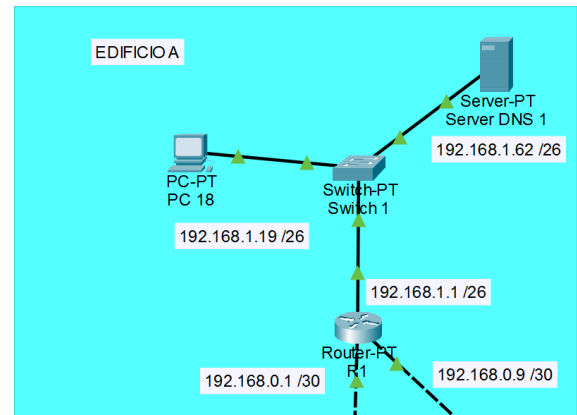
Per la configurazione del router sono state scelte le seguenti convenzioni:

- L'interfaccia **0/0** è usata per la connessione allo Switch dei vari edifici, l'IP di ogni router sarà **192.168.X.1**.
- Le altre interfacce sono usate per connettersi con gli altri router.
- Abbiamo scelto RIPv2 perché la rete prevede solo 4 router principali e 1 DMZ; il numero massimo di hop tra qualsiasi coppia di reti non supera 4, quindi i limiti di RIPv2 non influenzano il corretto instradamento.

Configurazione

EDIFICIO A

- **N° Host:** 50
- **Sottorete:** 192.168.1.0/26
- **Collegamenti:** Edifici B e C



Assegnazione degli indirizzi IP:

Codice	Tipo Dispositivo	Indirizzo IP
PC 18	host	192.168.1.19

DNS 1	DNS server	192.168.1.62
R1	router	192.168.1.1

CONFIGURAZIONE HOST 18

CONFIGURAZIONE SERVER DNS

CONFIGURAZIONE ROUTER

```
Router(config)#router rip
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#network 192.168.1.0
Router(config-router)#network 192.168.0.0
```

```
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.192
```

```
Router(config)#interface GigabitEthernet1/0
Router(config-if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.252
```

```
Router(config)#interface GigabitEthernet2/0
Router(config-if)#ip address 192.168.0.9 255.255.255.252
```

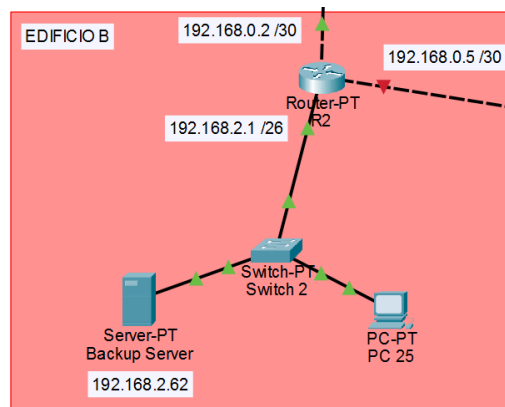
EDIFICIO B

- **N° Host:** 50
- **Sottorete:** 192.168.2.0/26
- **Collegamenti:** Edifici A e C

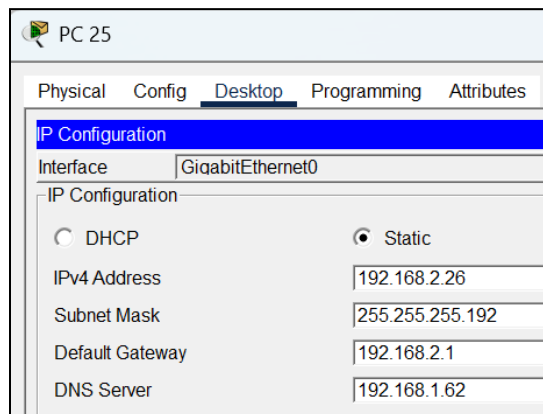
Assegnazione degli indirizzi IP:

Codice	Tipo Dispositivo	Indirizzo IP
PC 25	host	192.168.2.26

Backup 1	Backup Server	192.168.2.62
R2	router	192.168.2.1



CONFIGURAZIONE HOST 25



CONFIGURAZIONE ROUTER

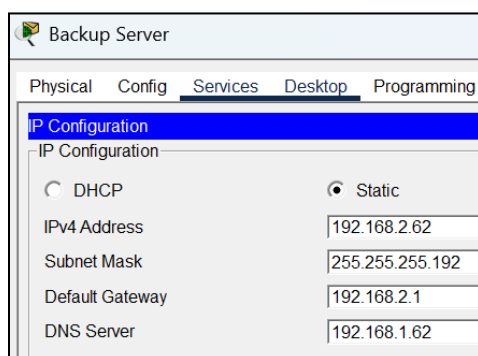
```
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#network 192.168.2.0
Router(config-router)#network 192.168.0.0
```

```
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.192
```

```
Router(config)#interface GigabitEthernet1/0
Router(config-if)#ip address 192.168.0.2 255.255.255.252
```

```
Router(config)#interface GigabitEthernet2/0
Router(config-if)#ip address 192.168.0.5 255.255.255.252
```

CONFIGURAZIONE SERVER BACKUP



Backup Server

Physical Config **Services** Desktop Programming

IP Configuration

IP Configuration

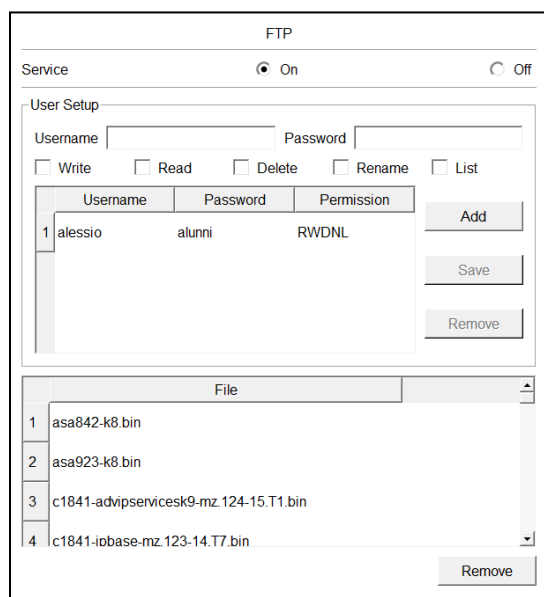
☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 192.168.2.62

Subnet Mask: 255.255.255.192

Default Gateway: 192.168.2.1

DNS Server: 192.168.1.62



FTP

Service: ☒ On ☐ Off

User Setup

Username: Password:

☐ Write ☐ Read ☐ Delete ☐ Rename ☐ List

	Username	Password	Permission	
1	alessio	alunni	RWDNL	Add

Save Remove

File

1	asa842-k8.bin	
2	asa923-k8.bin	
3	c1841-advipservicesk9-mz.124-15.T1.bin	
4	c1841-ibase-mz.123-14.T7.bin	

Remove

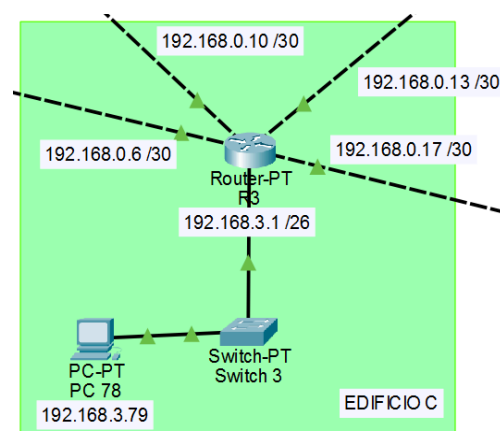
EDIFICIO C

- **N° Host:** 100
- **Sottorete:** 192.168.3.0/25
- **Collegamenti:** Edifici A, B, D e DMZ

Assegnazione degli indirizzi IP:

Codice	Tipo Dispositivo	Indirizzo IP
PC 78	host	192.168.3.79

R3	router	192.168.3.1



CONFIGURAZIONE HOST 78

PC 78

Physical Config Desktop Programming Attributes

IP Configuration

Interface: GigaabitEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 192.168.3.79

Subnet Mask: 255.255.255.128

Default Gateway: 192.168.3.1

DNS Server: 192.168.1.62

CONFIGURAZIONE ROUTER

```
Router(config)#router rip
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#network 192.168.3.0
Router(config-router)#network 192.168.0.0
```

```
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.128
```

```
Router(config)#interface GigabitEthernet1/0
Router(config-if)#ip address 192.168.0.6 255.255.255.252
```

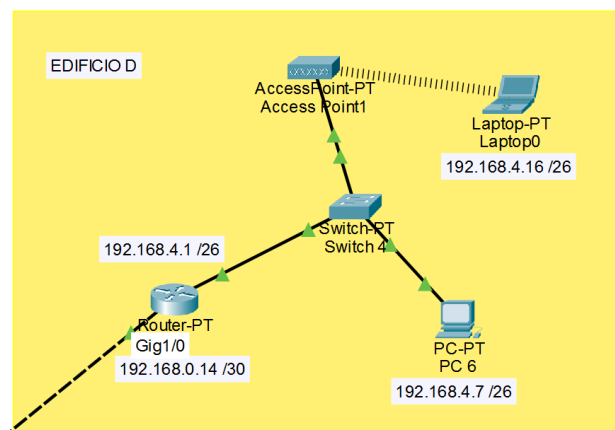
```
Router(config)#interface GigabitEthernet2/0
Router(config-if)#ip address 192.168.0.17 255.255.255.252
```

```
Router(config)#interface GigabitEthernet3/0
Router(config-if)#ip address 192.168.0.13 255.255.255.252
```

```
Router(config)#interface GigabitEthernet4/0
Router(config-if)#ip address 192.168.0.10 255.255.255.252
```

EDIFICIO D

- **N° Host:** 50
- **Sottorete:** 192.168.4.0/26
- **Collegamenti:** Edificio C



Assegnazione degli indirizzi IP:

Codice	Tipo Dispositivo	Indirizzo IP
PC 6	host	192.168.4.7
LAPTOP 15	host	192.168.4.16

R4	router	192.168.4.1

CONFIGURAZIONE HOST 6

PC 6

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration

Interface: GigabitEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 192.168.4.7

Subnet Mask: 255.255.255.192

Default Gateway: 192.168.4.1

DNS Server: 192.168.1.62

CONFIGURAZIONE HOST 15 (laptop wireless)

Laptop0

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration

Interface: Wireless0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 192.168.4.16

Subnet Mask: 255.255.255.192

Default Gateway: 192.168.4.1

DNS Server: 192.168.1.62

CONFIGURAZIONE ROUTER

```
Router(config)#router rip
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#network 192.168.4.0
Router(config-router)#network 192.168.0.0
```

```
Router(config)#interface GigabitEthernet1/0
Router(config-if)#ip address 192.168.0.14 255.255.255.252
```

```
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.192
```

CONFIGURAZIONE ACCESS POINT

Access Point1

Physical **Config** Attributes

GLOBAL

Settings

INTERFACE

Port 0

Port 1

Port 1

Port Status: ☒ On

SSID: WIFI_EdificioD

2.4 GHz Channel: 6

Coverage Range (meters): 140,00

Authentication:

☐ Disabled ☐ WEP ☒ WPA2-PSK ☐ WPA-PSK

WEP Key:

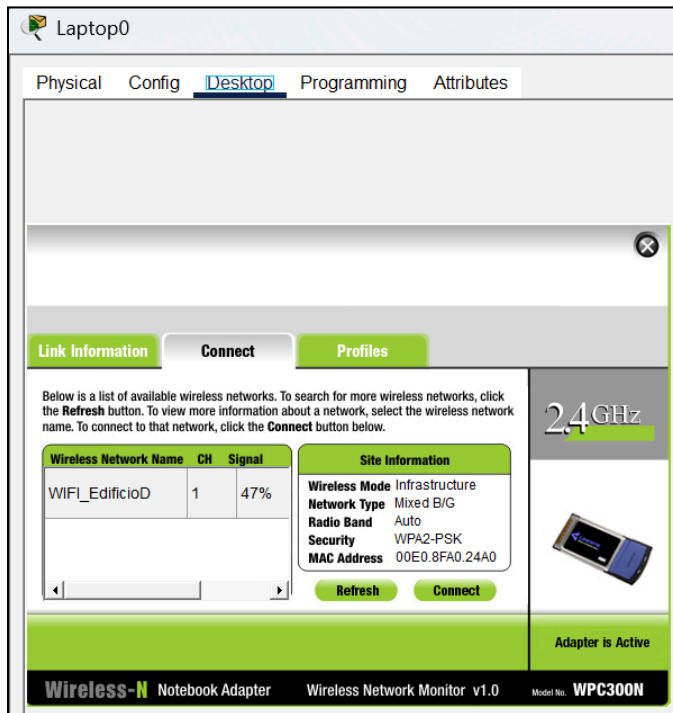
PSK Pass Phrase: alunni2025

User ID:

Password:

Encryption Type: AES

Connetto il laptop dotato di antenna alla rete "WIFI_EdificioD" con la password "alunni2025" :

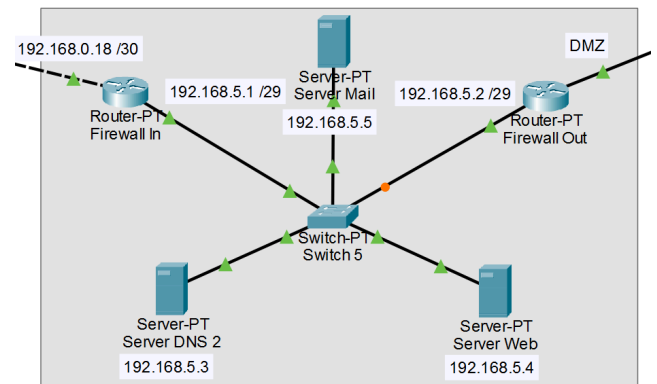


DMZ

- **N° Host:** 4
- **Sottorete:** 192.168.5.0/29
- **Collegamenti:** Edifici A, B, D e DMZ

Assegnazione degli indirizzi IP:

Codice	Tipo Dispositivo	Indirizzo IP
DNS	server	192.168.5.3
Mail	server	192.168.5.5
Web	server	192.168.5.4
Firewall In	router-firewall	192.168.35.1
Firewall Out	router-firewall	192.168.35.2



CONFIGURAZIONE FIREWALL IN

```
Router(config)#router rip
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#network 192.168.5.0
Router(config-router)#network 192.168.0.0
```

```
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.248
Router(config)#interface GigabitEthernet1/0
Router(config-if)#ip address 192.168.0.18 255.255.255.252
```

CONFIGURAZIONE FIREWALL OUT

```
Router(config)#router rip
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#network 192.168.5.0
```

```
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.5.2 255.255.255.248
```

CONFIGURAZIONE SERVER DNS

Server DNS 2

Physical Config Services Desktop Programming Attributes

IP Configuration

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address 192.168.5.3

Subnet Mask 255.255.255.248

Default Gateway 192.168.5.1

DNS Server 192.168.1.62

Server DNS 2

Physical Config Services Desktop Programming Attributes

SERVICES

HTTP

DHCP

DHCPv6

TFTP

DNS

SYSLOG

AAA

NTP

EMAIL

FTP

IoT

VM Management

Radius EAP

PRP

DNS

DNS Service ☒ On ☐ Off

Resource Records

Name web Type ARecord

Address 192.168.5.4

Add Save Remove

No.	Name	Type	Detail
0	backup	ARecord	192.168.2.62
1	dns1	ARecord	192.168.1.62
2	dns2	ARecord	192.168.5.3
3	mail	ARecord	192.168.5.5
4	web	ARecord	192.168.5.4

CONFIGURAZIONE SERVER MAIL

Server Mail

Physical Config Services Desktop Programming Attributes

IP Configuration

IP Configuration

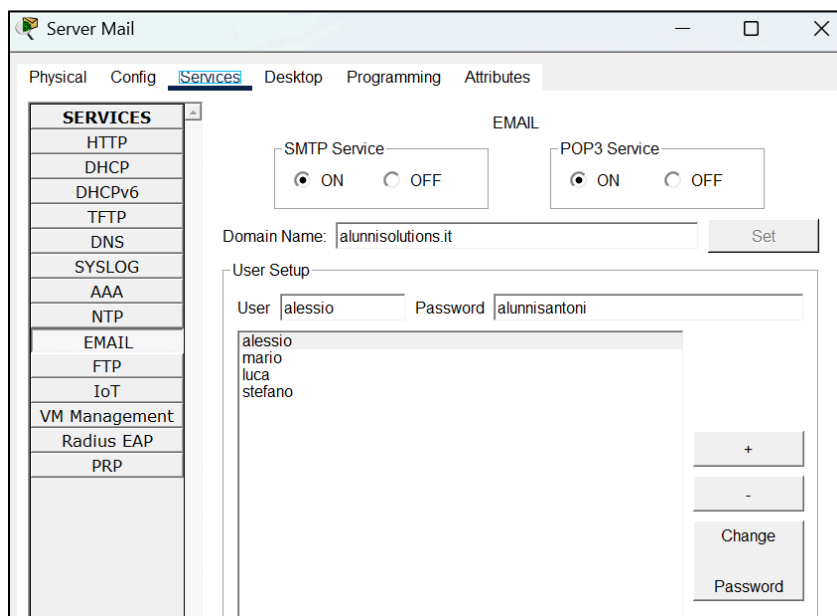
☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address 192.168.5.5

Subnet Mask 255.255.255.248

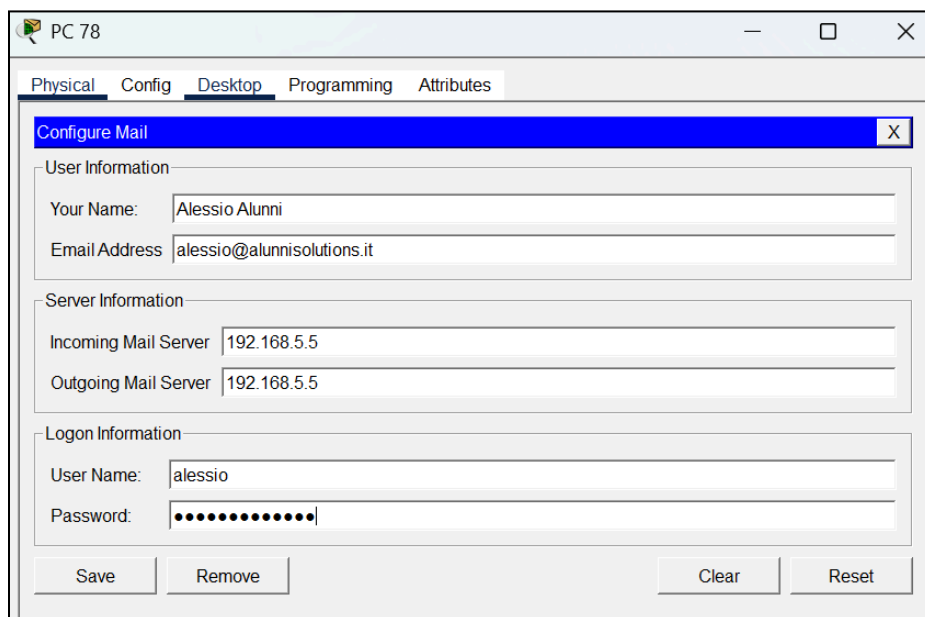
Default Gateway 192.168.5.1

DNS Server 192.168.5.3



DIMOSTRAZIONE FUNZIONAMENTO SERVER MAIL

Nel pc 78 dell'edificio C ho configurato l'utente Alessio Alunni (alessio-alunnisantoni) - alessio@alunnisolutions.it :



Nel pc 6 dell'edificio D ho configurato l'utente Mariu Mariucci (mario-mariucci) - mario@alunnisolutions.it :

PC 6

Physical Config Desktop Programming Attributes

Configure Mail X

User Information

Your Name: Mario Mariucci

Email Address: mario@alunnisolutions.it

Server Information

Incoming Mail Server: 192.168.5.5

Outgoing Mail Server: 192.168.5.5

Logon Information

User Name: mario

Password: [masked]

Save Remove Clear Reset

Alessio (PC 78) ha inviato una mail al Mario (PC 6):

PC 78

Physical Config Desktop Programming Attributes

Compose Mail X

Send To: mario@alunnisolutions.it

Subject: Ciao Mario

Caro Mario,
il nostro Server Mail funziona davvero !!

Cordiali saluti

E Mario l'ha ricevuta con successo:

PC 6

Physical Config Desktop Programming Attributes

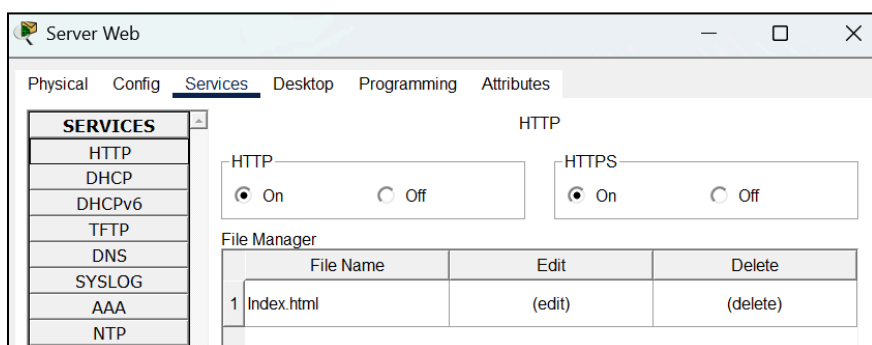
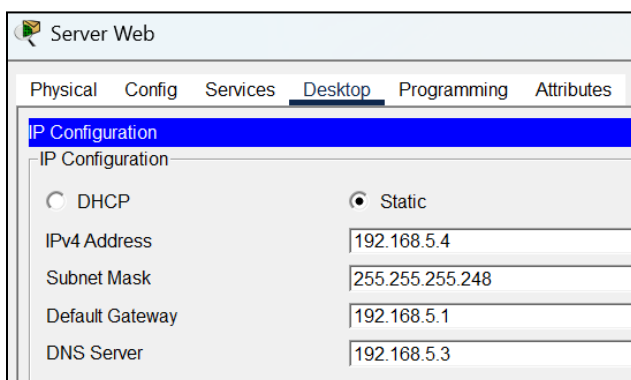
MAIL BROWSER X

Mails

Compose Reply Receive Delete Configure Mail

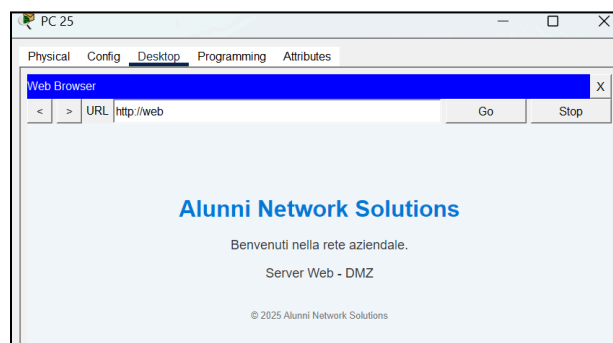
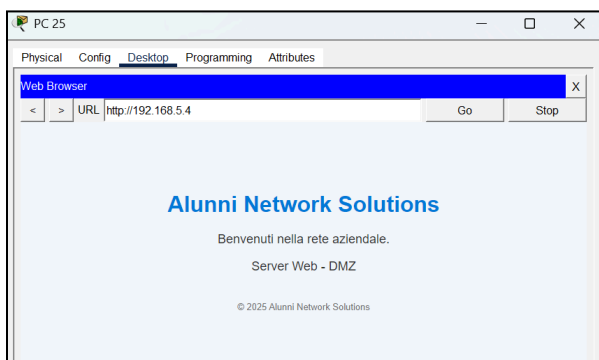
	From	Subject	Received
1	alessio@alunnisolutions.it	Ciao Mario	Thu Nov 6 2025 10:09:54

CONFIGURAZIONE SERVER WEB



DIMOSTRAZIONE FUNZIONAMENTO SERVER WEB

In Browser Web inserendo l'ip "192.168.5.4" oppure digitando "web" (grazie al server DNS) si potrà accedere alla pagina aziendale:



Configurazione Server DNS Interno (Edificio A)

```
# /etc/resolv.conf
```

```
search alunnisolutions.it
```

```
#DNS Interno
```

```
nameserver 192.168.1.62
```

```
// /etc/bind/named.conf
```

```
// DNS interno - edificio A
```

```
include "/etc/bind/named.conf.options";
```

```
include "/etc/bind/named.conf.local";
```

```
// /etc/bind/named.conf.options
```

```
options {
```

```
    directory "/var/cache/bind";
```

```
    recursion yes;
```

```
    allow-query { any; };
```

```
    allow-recursion { any; };
```

```
    dnssec-validation no;
```

```
    forwarders {
```

```
        192.168.5.3; // DNS nella DMZ
```

```
    };
```

```
    auth-nxdomain no;
```

```
    listen-on { 192.168.1.62; };
```

```
};
```

```
// /etc/bind/named.conf.local
```

```
zone "alunnisolutions.it" {  
    type master;  
    file "/etc/bind/reteA.alunnisolutions.it.db";  
};
```

```
/etc/bind/reteA.alunnisolutions.it.db
```

```
$TTL 604800  
@      IN      SOA  dns1.alunnisolutions.it. admin.alunnisolutions.it. (  
                2025110401 ; Serial  
                604800    ; Refresh  
                86400     ; Retry  
                2419200   ; Expire  
                604800 ) ; Negative Cache TTL
```

```
; Nameserver
```

```
@      IN      NS   dns1.alunnisolutions.it.
```

```
; Record DNS interni
```

```
dns1      IN      A    192.168.1.62  
dns2      IN      A    192.168.5.3  
mail      IN      A    192.168.5.5  
web       IN      A    192.168.5.4  
backup    IN      A    192.168.2.62  
firewall-in  IN    A    192.168.5.1  
firewall-out IN    A    192.168.5.2
```

```
; Alias
```

```
www       IN      CNAME web
```

Configurazione Server DNS nella DMZ

```
# /etc/resolv.conf
```

```
search alunnisolutions.it
```

```
#DNS della DMZ  
192.168.5.3
```

```
// /etc/bind/named.conf
```

```
// DNS DMZ - esterno  
include "/etc/bind/named.conf.options";  
include "/etc/bind/named.conf.local";
```

```
// /etc/bind/named.conf.options
```

```
options {  
    directory "/var/cache/bind";  
  
    recursion yes;  
    allow-query { any; };  
    allow-recursion { any; };  
    dnssec-validation no;  
  
    forwarders {  
        192.168.1.62; // DNS interno edificio A  
    };  
  
    auth-nxdomain no;  
    listen-on { 192.168.5.3; };  
};
```

```
// /etc/bind/named.conf.local
```

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

```
/etc/bind/reteA.alunnisolutions.it.db
```

```
$TTL 604800  
@ IN SOA dns2.alunnisolutions.it. admin.alunnisolutions.it. (  
    2025110401  
    604800  
    86400  
    2419200  
    604800 )
```

```
@ IN NS dns2.alunnisolutions.it.
```

```
; Record DMZ
```

```
dns2 IN A 192.168.5.3  
web IN A 192.168.5.4  
mail IN A 192.168.5.5  
firewall-in IN A 192.168.5.1  
firewall-out IN A 192.168.5.2
```

Configurazione Mail Server (nella DMZ)

/etc/postfix/main.cf

```
myhostname = mail.alunnisolutions.it
mydomain = alunnisolutions.it
myorigin = $mydomain
inet_interfaces = all
mydestination = $myhostname, localhost.$mydomain, localhost, $mydomain
relayhost =
mynetworks = 192.168.0.0/16, 127.0.0.0/8
home_mailbox = Maildir/
smtpd_banner = $myhostname ESMTP Alunni Network Mail Server
```

/etc/dovecot/dovecot.conf

```
protocols = imap pop3
mail_location = maildir:~/Maildir
userdb {
    driver = passwd
}
passdb {
    driver = pam
}
ssl = no
```

Configurazione Firewall IN

/etc/firewall/firewall-in.rules

Firewall IN - Regole iptables

*filter

:INPUT DROP [0:0]

:FORWARD DROP [0:0]

:OUTPUT ACCEPT [0:0]

Permette traffico interno DMZ per servizi autorizzati

-A INPUT -p tcp --dport 25 -s 192.168.3.0/25 -j ACCEPT # SMTP

-A INPUT -p tcp --dport 110 -s 192.168.3.0/25 -j ACCEPT # POP3

-A INPUT -p tcp --dport 80 -s 192.168.3.0/25 -j ACCEPT # HTTP

-A INPUT -p tcp --dport 53 -s 192.168.3.0/25 -j ACCEPT # DNS

-A INPUT -p udp --dport 53 -s 192.168.3.0/25 -j ACCEPT # DNS UDP

Permette loopback

-A INPUT -i lo -j ACCEPT

Permette risposta ping

-A INPUT -p icmp -j ACCEPT

Logging

-A INPUT -j LOG --log-prefix "FIREWALL-IN DROP: "

COMMIT

Configurazione Firewall OUT

/etc/firewall/firewall-out.rules

Firewall OUT - Regole iptables

*filter

:INPUT DROP [0:0]

:FORWARD DROP [0:0]

:OUTPUT ACCEPT [0:0]

Permette traffico in uscita verso Internet solo dai servizi DMZ

-A FORWARD -s 192.168.5.0/29 -d 0.0.0.0/0 -p tcp --dport 80 -j ACCEPT

-A FORWARD -s 192.168.5.0/29 -d 0.0.0.0/0 -p tcp --dport 443 -j ACCEPT

-A FORWARD -s 192.168.5.0/29 -d 0.0.0.0/0 -p tcp --dport 25 -j ACCEPT

Permette DNS verso esterno

-A FORWARD -s 192.168.5.0/29 -p udp --dport 53 -j ACCEPT

Logging

-A INPUT -j LOG --log-prefix "FIREWALL-OUT DROP: "

COMMIT

Tecniche di sicurezza adottate

Monitoraggio Rete

Per la simulazione e il monitoraggio della rete aziendale di Alunni Network Solutions è stato utilizzato il software Cisco Packet Tracer.

Questo strumento, sviluppato da Cisco, permette di progettare, configurare e testare reti informatiche in modo realistico, offrendo una panoramica completa del comportamento dei dispositivi e della connettività.

Nel contesto del progetto, Packet Tracer è stato impiegato per:

- verificare la connettività IP tra i vari edifici, la DMZ e i backbone router;
- controllare il funzionamento dei servizi DNS, Mail e Web;
- simulare la comunicazione tra i dispositivi tramite ping, invio email e accesso ai server web;
- monitorare la propagazione del protocollo di routing RIP v2 tra i router aziendali;
- analizzare la corretta applicazione delle ACL nei firewall e la gestione del traffico tra rete interna e DMZ.

Questo approccio ha permesso di validare il corretto funzionamento della rete, individuare eventuali errori di configurazione e verificare il comportamento dei dispositivi in scenari realistici, garantendo così un modello di rete affidabile e sicuro.

Protezione Server Backup

Il Server di Backup, collocato nell'edificio B, è destinato alla conservazione periodica dei dati provenienti dai server principali e dai dispositivi aziendali.

Per garantire un elevato livello di sicurezza fisica e logica, il server sarà installato in una sala tecnica riservata, accessibile esclusivamente:

- all'amministratore di rete;
- ai tecnici incaricati della manutenzione.

La stanza sarà dotata di:

- sistema antincendio automatico;
- impianto di climatizzazione per mantenere una temperatura ottimale e prevenire surriscaldamenti;
- impianto di videosorveglianza e allarme anti-intrusione.

In caso di guasto di un disco rigido, il personale autorizzato procederà alla sostituzione immediata del componente, seguito da smagnetizzazione e

distruzione sicura del disco danneggiato, in conformità alle politiche aziendali di sicurezza dei dati.

30

Protezione DMZ

La DMZ (Demilitarized Zone) dell'azienda è collocata nell'edificio D e ospita i principali server accessibili dall'esterno, tra cui:

- Server Web (192.168.5.4);
- Server Mail (192.168.5.5);
- Server DNS esterno (192.168.5.3).

Questa zona è protetta da due firewall:

- Firewall IN (192.168.5.1) → filtra il traffico proveniente dalla rete interna;
- Firewall OUT (192.168.5.2) → controlla il traffico in uscita verso Internet.

L'area fisica della DMZ sarà collocata in una sala server apposita, situata al piano interrato dell'edificio D, con accesso consentito solo all'amministratore e ai tecnici autorizzati.

Anche questa sarà equipaggiata con:

- sistema anti-incendio dedicato;
- impianto di raffreddamento per la protezione dei server da surriscaldamenti;
- videosorveglianza continua e allarme anti-intrusione.

Come per il server di backup, ogni disco rigido difettoso verrà sostituito e successivamente smagnetizzato e distrutto per evitare eventuali fughe di dati sensibili.

Preventivo di spesa

Componente	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale
Cavo Fibra Ottica Multimodale OM3	2.600 m	€ 2,50/m	€ 6.500,00
Cavo STP Cat. 6	800 m	€ 1,00/m	€ 800,00
Cavo STP Cat. 5e	1000 m	€ 1,00/m	€ 1000,00
Cavo UTP Cat. 5e	1500 m	€ 0,50/m	€ 750,00
Router	6 pz	€ 120,00/pz	€ 720,00
Switch	12 pz	€ 20,00/pz	€ 240,00
Access Point	2 pz	€ 93,50/pz	€ 187,00
Firewall	2 pz	€ 650,00/pz	€ 1.300,00
Server DNS	2 pz	€ 200,00/pz	€ 400,00
Server Mail	1 pz	€ 250,00/pz	€ 250,00
Server backup	1 pz	€ 300,00/pz	€ 300,00
Server Web	1 pz	€ 250,00/pz	€ 250,00
Dominio	1 anno	€ 12,00/anno	€ 12,00
Progettazione	60 h	€ 22,00/ora	€ 1.320,00
Installazione e collaudo	140 h	€ 40,00/ora	€ 5.600,00
			TOT: € 18.629,00