

# **Casa protetta**

**Elaborato esame di Stato 2020**

Sistemi e Reti & Informatica

Traccia:

**Illustrare un progetto di rete di  
protezione domotica tramite  
microcontrollori.**

**Giuseppe Bocci**

email: [peppebocci13@gmail.com](mailto:peppebocci13@gmail.com)

scuola: IT Luigi Di Maggio

5Ai - a.s. 2019/2020

10 Giugno 2020

# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Analisi dei requisiti verbosa</b>	<b>4</b>
2.1	Hub domestico . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Come ho agito</b>	<b>5</b>
3.1	Dispositivi utilizzati . . . . .	5
3.2	VPN . . . . .	6
3.2.1	OpenVpn: . . . . .	10
3.3	DDNS . . . . .	11
3.4	Hub domestico . . . . .	12
3.4.1	Progettazione concettuale . . . . .	12
3.4.2	Progettazione logica . . . . .	13
3.4.3	Progettazione fisica . . . . .	13
3.4.4	Mail server . . . . .	14
3.4.5	Server Web . . . . .	15
3.4.6	Approccio modulare . . . . .	15
3.4.7	Esempi di codice . . . . .	15
3.4.8	Esempi di grafica finale . . . . .	20
3.4.9	Sensore di movimento . . . . .	23
<b>4</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>25</b>

# 1 Introduzione

Considerando la traccia data, ho pensato di creare un sistema di videosorveglianza e di "controllo del movimento" utilizzando i microcontrollori a mia disposizione. Ho utilizzato *Arduino Uno* con la tecnologia EthernetClient per il controllo del movimento e *Esp32-Cam* come videocamera di sicurezza. Inoltre, per rendere possibile l'accesso alle videocamere da remoto, anche fuori casa, e in modo sicuro, ho implementato su *Raspberry pi B 4* una VPN e un web server utilizzabile come hub domestico. Per rendere possibile tale implementazione ho utilizzato un servizio DDNS collegato all'indirizzo IP del mio modem/router domestico. Infine per inoltrare avvisi all'admin ho installato un server mail su *Raspberry pi B 4*.

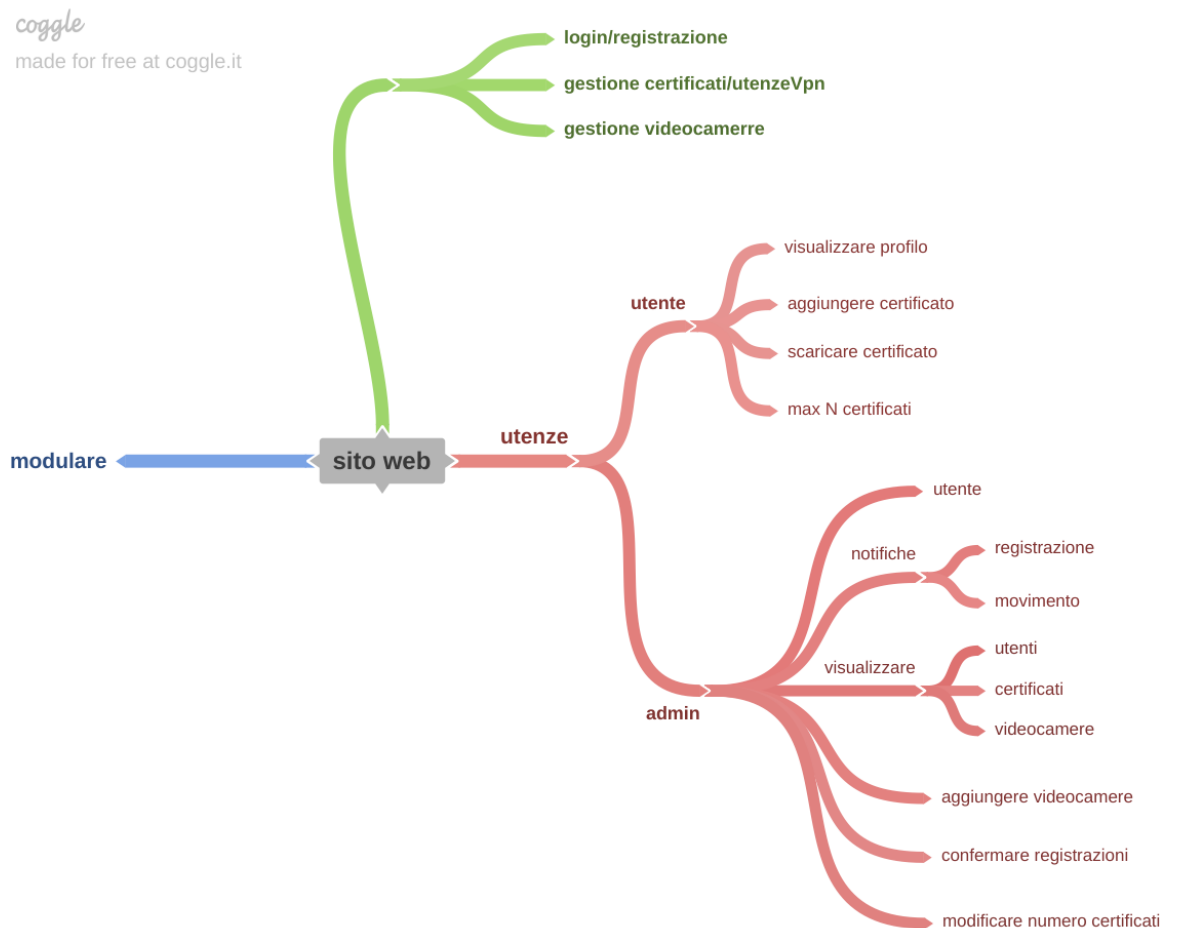
Codice del progetto scaricabile a: <https://github.com/GiuseppeBocci/casaProtetta>  
oppure



## 2 Analisi dei requisiti verbosa

### 2.1 Hub domestico

L'hub domestico deve essere implementato sotto forma di sito web. Il suo scopo deve essere quello di gestire delle utenze, le quali potranno creare e scaricare un determinato numero di certificati, necessari per la connessione alla VPN. L'admin di rete dovrà avere la possibilità di accedere facilmente alle videocamere di videosorveglianza, visualizzare le utenze, modificarne il massimo numero di certificati consentiti, ricevere notifiche ogni qual volta ci sia un movimento sospetto e ogni volta un utente fa richiesta di iscrizione all'hub domestico, per l'effettiva registrazione l'admin dovrà autorizzare la richiesta. Utilizzare un approccio modulare nell'implementazione, in modo da poter avere un codice più organizzato, sicuro ed eventualmente per poterlo riutilizzare.



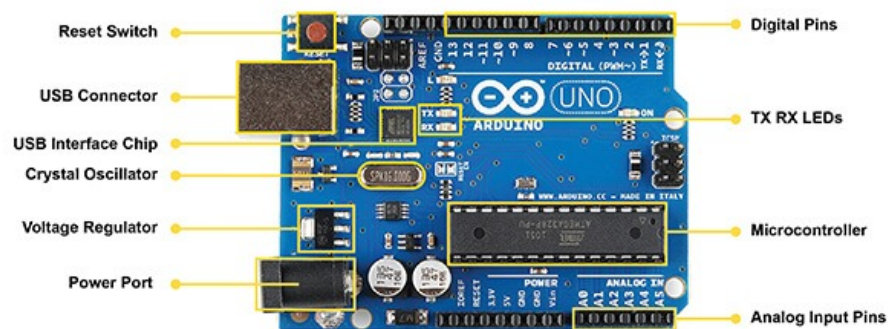
### 3 Come ho agito

In questa sezione andrò a spiegare: come ho agito, le motivazioni tecniche che mi hanno portato a fare determinate scelte, la spiegazione teorica delle tecnologie che ho usato ed eventuali miglioramenti attuabili. L'ordine con cui deciderò di spiegare le informazioni precedentemente elencate, sarà in base alla leggibilità del documento durante l'esposizione orale.

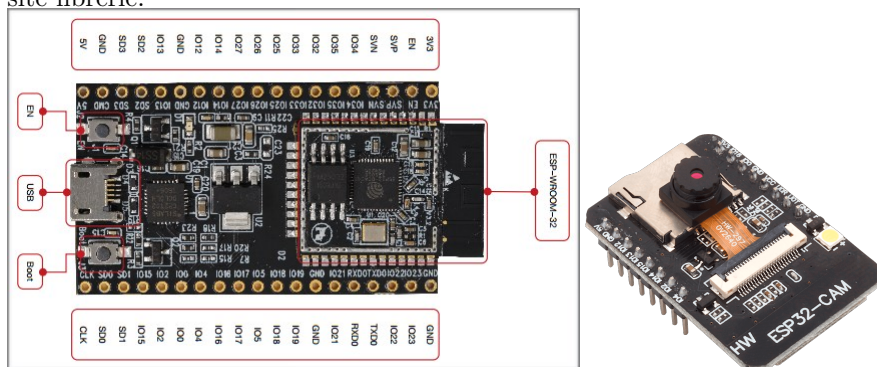
#### 3.1 Dispositivi utilizzati

Per la realizzazione del progetto ho usato i dispositivi hardware a mia disposizione. Essi sono i seguenti:

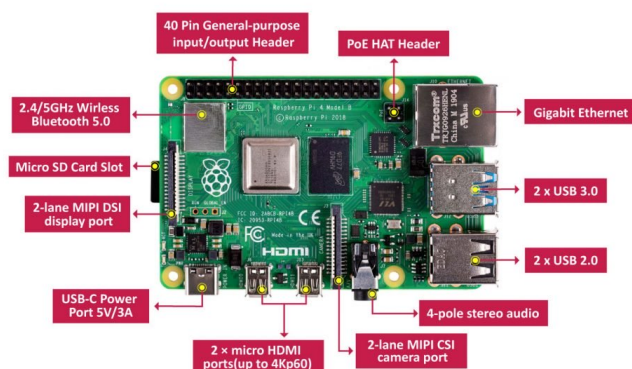
- **Arduino Uno:** Arduino Uno è una piattaforma hardware open source, composta da un insieme di circuiti elettronici integrati, dotata di microcontrollore ATmega328P. Essa dispone di 14 pin di input/output digitali (di cui 6 utilizzabili come uscite PWM), 6 ingressi analogici, un oscillatore al quarzo a 16 MHz (CSTCE16M0V53-R0), una porta USB, un jack di alimentazione, un header ICSP e un pulsante di reset.



- **Esp32-Cam:** ESP32-CAM è una piattaforma hardware basata sull'ESP32 con chip con Wi-Fi integrato e Bluetooth dual-mode. La serie ESP32 impiega un microprocessore Tensilica Xtensa LX6(160MHz). L'Esp32-Cam è molto versatile nel campo dell'IoT. Nel progetto ho utilizzato l'Esp32-Cam come videocamera e ciò è stato possibile grazie alle apposite librerie.

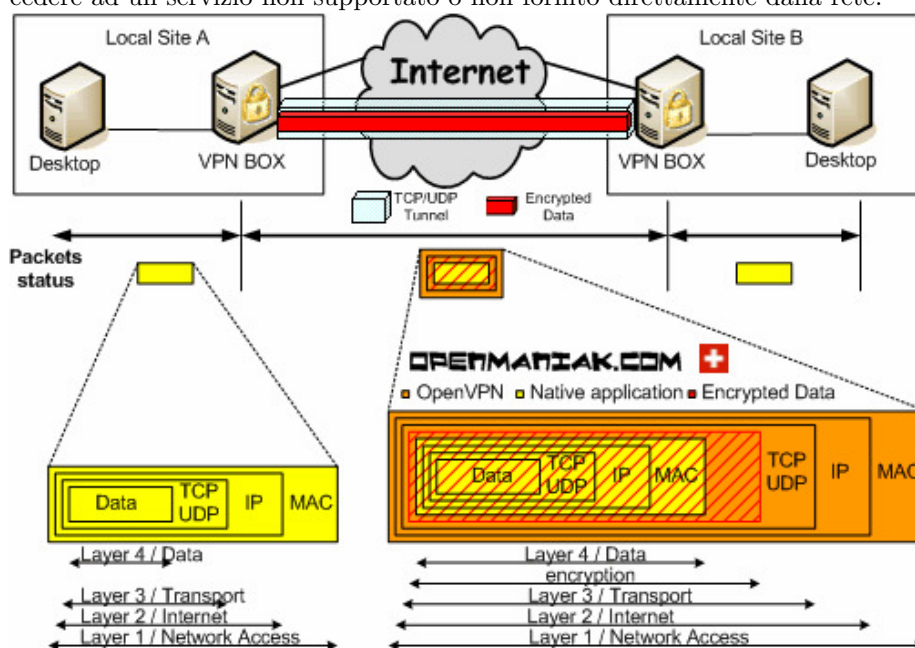


- **Raspberry Pi 4 B:** Il Raspberry Pi è un single-board computer sviluppato nel Regno Unito dalla Raspberry Pi Foundation. Il Raspberry Pi 4 Model B monta un Broadcom BCM2711 quad-core a 1.5GHz e offre: una RAM 4GB, due porte micro HDMI, modulo WiFi dual band 802.11ac, Bluetooth V5.0, due porte USB 3 + due porte USB 2, alimentazione mediante USB-C.



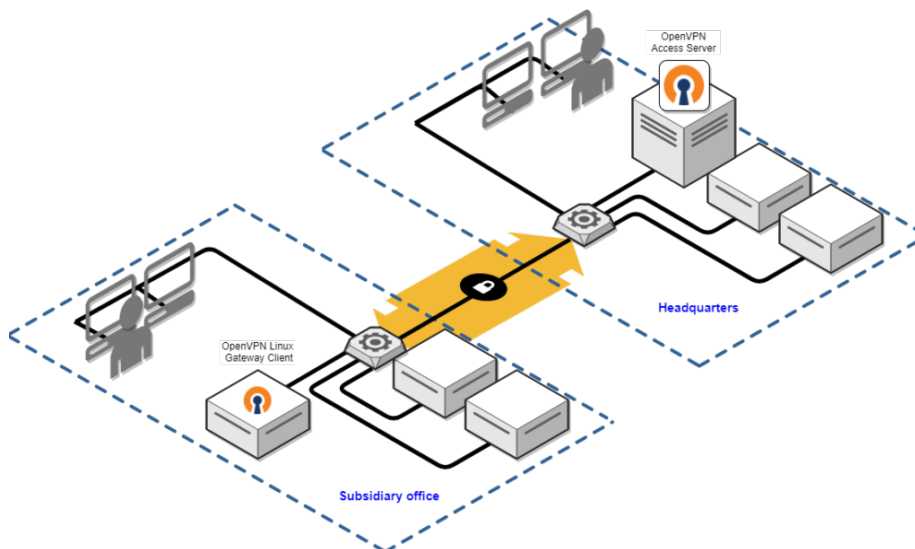
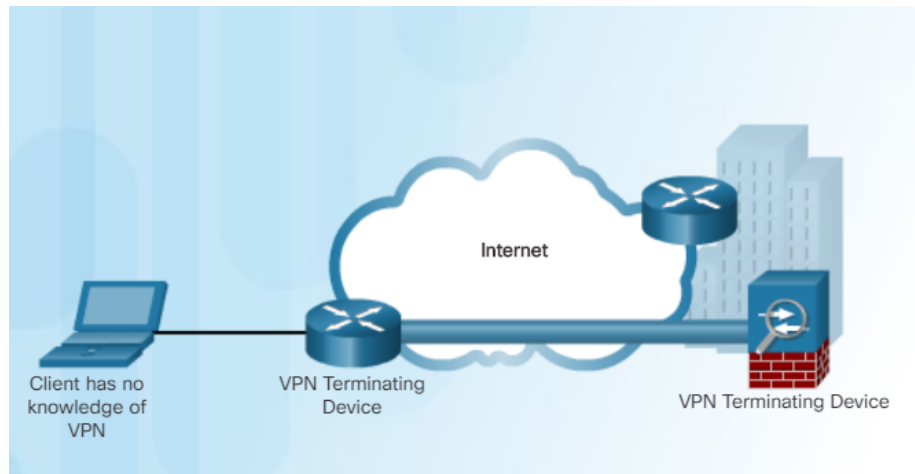
### 3.2 VPN

Una VPN (Virtual Private Network o rete virtuale privata) è una tecnologia WAN di tunnelling a livello 4 per l'instaurazione di una connessione privata tra soggetti che utilizzano, come tecnologia di trasporto, un protocollo di trasmissione pubblico e condiviso, come ad esempio la suite di protocolli Internet. Il tunnelling è un incapsulamento orizzontale che permette ad un utente di accedere ad un servizio non supportato o non fornito direttamente dalla rete.



Esistono due principali tipologie di VPN:

- **Site-to-site:** è un'estensione di una rete WAN classica. Esse collegano intere reti tra loro, ad esempio, possono connettere una rete di una filiali alla rete dell'azienda centrale.



- **Remote-Access:** supporta le esigenze di telelavoratori, utenti mobili ed extranet, traffico da consumatore a business. Viene creata quando le informazioni della VPN non sono impostate staticamente, infatti, consentono di essere modificate, abilitate e disabilitate facilmente. Questo tipo di VPN utilizza l'architettura *client/server* per funzionare. Questa è la soluzione scelta da me, in modo da garantire flessibilità nella configurazione e nell'uso della VPN, anche da dispositivi mobili.



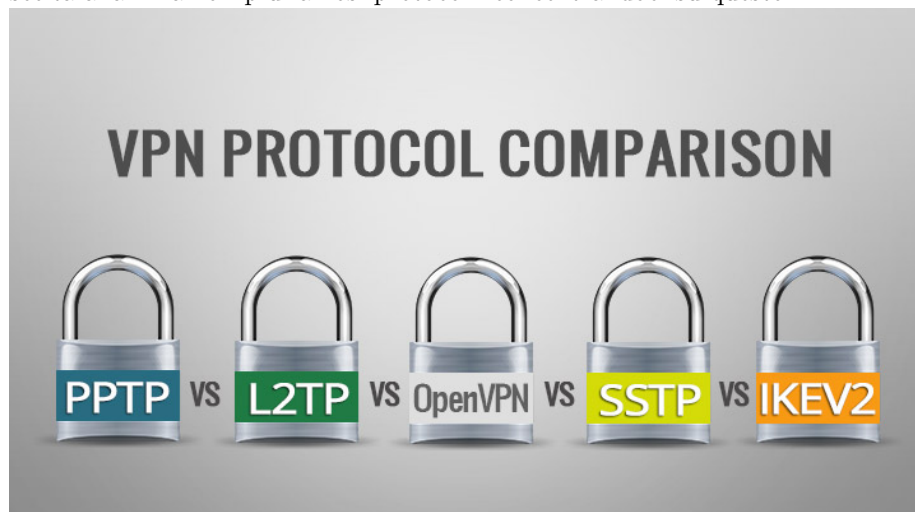
L'implementazione di una VPN è necessaria per poter comunicare con gli host presenti nella mia rete domestica, ciò, non solo, mi permette di visionare le telecamere, ma mi dà anche i seguenti vantaggi:

- **Connettività:** potrò accedere a risorse ed eventuali server nella mia rete(es. NAS, stampanti...).
- **Lavoro dinamico:** sempre di più ci si sta muovendo verso una logica del lavoro *BYOD*(Bring Your Own Device) e comodo, una vpn permette di accedere a file sui quali si stava lavorando da casa o passare risorse direttamente sulla rete domestica, senza il bisogno di portare hard disk esterni a lavoro.
- **Sicurezza:** una Secure VPN garantisce il criptaggio dei dati e quindi la privacy degli stessi, anche se trasmessi su Internet, che è un'infrastruttura pubblica.
- **Autenticazione:** riconoscere e garantire che chi abbiamo dall'altra parte del tunnel è fidato e sappiamo chi è.
- **Economicità:** la VPN non necessita di una linea dedicata(dove perderebbe di significato) per la sua implementazione, ciò è perfetto per una comune rete domestica con abbonamento DSL.

Successivamente ho dovuto scegliere il protocollo da usare per la creazione della mia VPN. *OpenVpn* è il protocollo da me scelto. Per capire il perché della mia



scelta analizziamo i più famosi protocolli concentrandoci su questo:



- **PPTP**: il Point-to-Point Tunneling Protocol è stato il protocollo più usato e il primo protocollo VPN ad essere supportato da Windows. Esso fornisce sicurezza affidandosi a una grande varietà di metodi di autenticazione, come MS-CHAPv2, solitamente il più usato, spesso a chiave di 128bit. Seppur ha un facile set-up, esso è stato violato dall'NSA.
- **L2TP**: Layer 2 Tunnel Protocol (anche in v2) non fornisce alcun tipo di crittografia per il traffico del tunnel. Per questo è solitamente abbinato ad una serie di protocolli conosciuti come IPsec. L'impostazione è facile quanto quella dei PPTP, ma ci possono essere dei problemi, visto che il protocollo utilizza la porta UDP port 500, infatti potrebbe essere bloccato. Il protocollo IPsec assicura una buona sicurezza dei nostri dati, ma si sospetta della sua compromissione da parte dell'NSA.
- **SSTP**: Secure Socket Tunneling sono disponibili per SEIL, tuttavia si tratta principalmente di un prodotto dedicato a Windows. Utilizza SSL v3 e previene problemi a livello di firewall NAT. Gli SSTP sono dei protocolli VPN sicuri e facili da usare, in particolare perché sono integrati con Windows. Tuttavia, si tratta di un prodotto di proprietà Microsoft. Il colosso informatico ha una storia di cooperazione con l'NSA.
- **IKEv2**: Internet Key Exchange Version 2 è stato sviluppato da Cisco e Microsoft. Esso è solo il meccanismo di scambio delle chiavi e successivamente si andrà a creare un tunnel IPsec. E' supportato da una grande varietà di dispositivi, anche se meno rispetto al PPTP. La coppia IKEv2/IPsec è molto utilizzata anche per il traffico VoIp. Eppure questo protocollo presenta difficoltà nel set-up, problemi con la porta UDP 500, poche implementazioni open source.

### 3.2.1 OpenVpn:

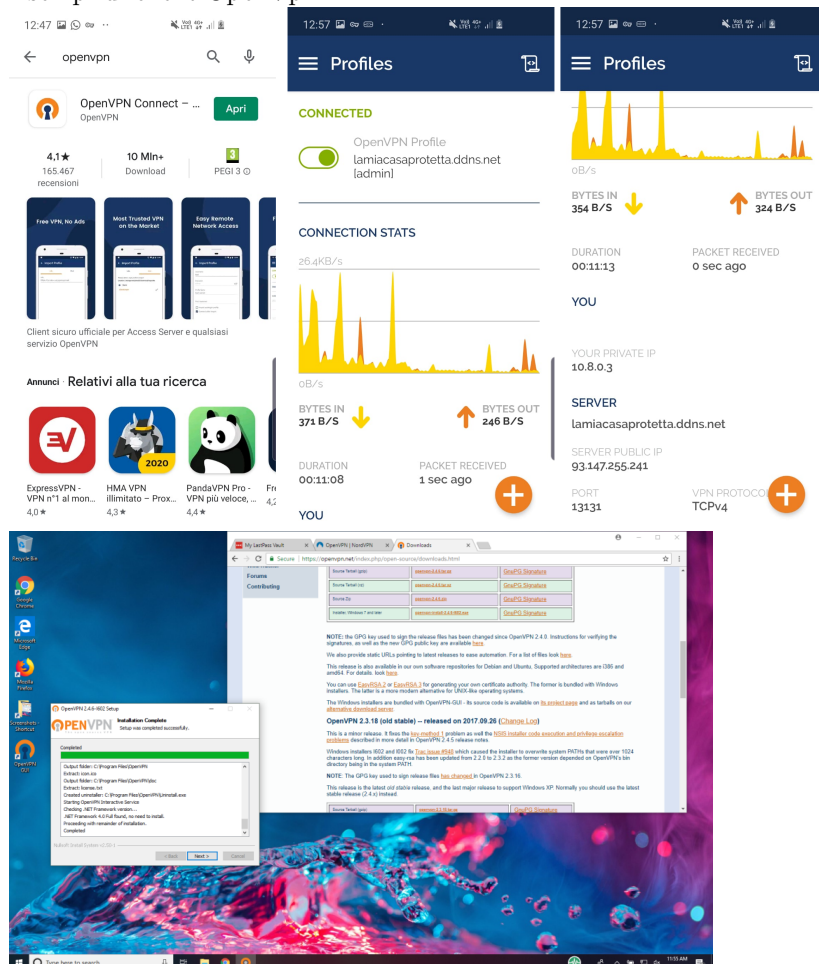
- **Pro:**

- + open source
- + SSLv3/TLSv1 e le librerie OpenSSL
- + considerato il protocollo più sicuro attualmente
- + supportata molti algoritmi di cifratura
- + supporta sia UDP che TCP
- + più veloce di IPsec(UDP)
- + altamente configurabile
- + autenticazione migliore(cetifiato/utenza)
- + possibilità di criptare i certificati

- **Contro**

- difficoltà nel set-up
- richiede software di parti terze per la maggior parte dei dispositivi

#### Esempi di client OpenVpn:



Ho effettuato l'installazione e la configurazione di OpenVpn su Raspberry pi, utilizzando il programma *pivpn*, che mi ha consentito di installare e configurare in modo semplice e veloce la mia VPN. Il protocollo che ho utilizzato, come si può vedere dalle immagini è il **TCP**, in modo da non avere nessun problema con i firewall(dell'ufficio dove un utente lavora, ecc...), la porta che ho usato è la **13131** in modo da non usare una porta conosciuta.

### 3.3 DDNS

Il DDNS (Dynamic Domain Name System) è un sistema che permette ad un dominio di essere sempre associato all'indirizzo IP di un dispositivo, anche se questo indirizzo IP dovesse cambiare nel tempo.

Dovendo collegarmi ad una rete domestica, e quindi ad un IP variabile nel tempo, ho dovuto configurare un servizio DDNS. Tra i servizi gratuiti ho scelto NoIP per la facilità di configurazione che offre. In nome di dominio da me scelto è **lamiacasaprotetta.ddns.net**. A questo punto ho configurato anche il mio modem:

Dynamic DNS

Provider

no-ip.com

Nome dominio

lamiacasaprotetta.ddns.net

Account

peppebocci13@gmail.com

Password

.....

#### Associazione porte

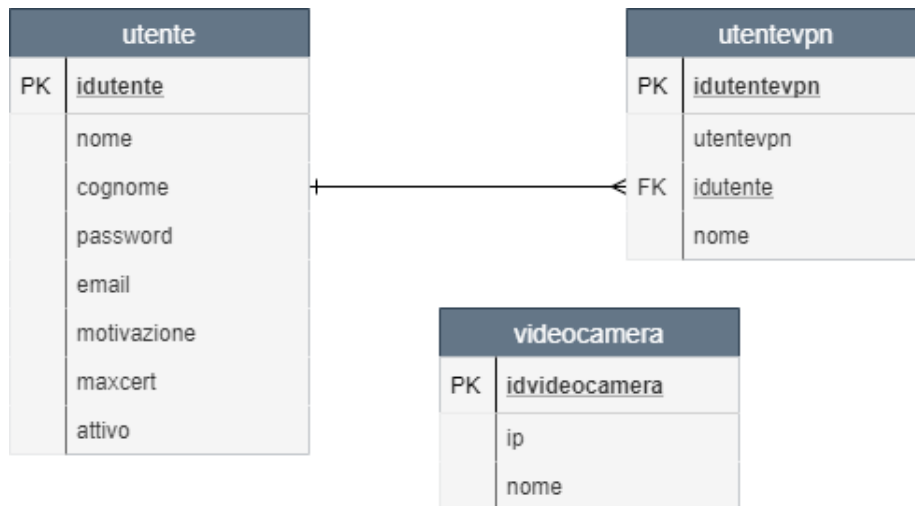
L'associazione delle porte permette a computer remoti di connettersi ad uno specifico dispositivo collocato all'interno della tua rete.

Servizio	Indirizzo IP locale	Protocollo	Porta locale	Porta pubblica			
openVpn	192.168.1.26	TCP	13131	13131	<input checked="" type="checkbox"/>		
HTTP	192.168.1.26	TCP	80	80	<input checked="" type="checkbox"/>		
							

### 3.4 Hub domestico

Per la gestione delle utenze, dei certificati e delle videocamere di sicurezza da parte dell'hub, è stata necessaria la progettazione di un database.

#### 3.4.1 Progettazione concettuale



Questo diagramma E/R rappresenta le entità coinvolte e le associazioni tra di esse. Non sono presenti associazioni (N-N) da risolvere.

- **utente**: rappresenta l'utenza e raggruppa le informazioni utili alla registrazione e al login, tra cui *motivazione* che consiste nella "motivazione per cui l'utente si vuole registrare" e *attivo* che permette di capire se la registrazione dell'utente è stata autorizzata da parte dell'admin.
- **utentevpn**: rappresenta ogni singolo client della vpn e quindi ogni certificato generato. L'attributo *utentevpn* rappresenta il nome del client e quindi il nome dello stesso certificato, mentre *nome* rappresenta il *nome*, per comodità, non univoco dato dall'utente ad un certificato (es. telefono, pclavoro, ipad...). Dato che ogni utente può generare più certificati si ha un'associazione (1-N) tra *utente* e *utentevpn*.
- **videocamera**: rappresenta una videocamera presente in rete, quindi individuata da un *ip* e da un *nome* di comodità (salotto, cucina, cucina2, ecc...).

### 3.4.2 Progettazione logica

Le seguenti tabelle sono già in 3FN:

utenti				
NOME	TIPO	CHIAVI	VINCOLI	COMMENTI
idutente	UNSIGNED(6)	PK	AUTO INCREMENT, NOT NULL	il valore 1 sarà assegnato all'admin
nome	CHAR(30)	-	NOT NULL	-
cognome	CHAR(30)	-	NOT NULL	-
email	CHAR(50)	-	NOT NULL	-
password	CHAR(255)	-	NOT NULL, [MD5*]	-
motivazione	CHAR(255)	-	NOT NULL	-
maxcert	UNSIGNED(6)	-	NOT NULL, DEFAULT 2	-
attivo	BOOLEAN	-	NOT NULL, DEFAULT FALSE	True --> utente attivo False --> non attivo

utentivpn				
NOME	TIPO	CHIAVI	VINCOLI	COMMENTI
idutentevpn	UNSIGNED(6)	PK	AUTO INCREMENT, NOT NULL	-
utentevpn	CHAR(30)	-	NOT NULL	-
idutente	UNSIGNED(6)	FK_1	AUTO INCREMENT, NOT NULL	-
nome	CHAR(30)	-	NOT NULL	-

videocamere				
NOME	TIPO	CHIAVI	VINCOLI	COMMENTI
idvideocamera	UNSIGNED(6)	PK	AUTO INCREMENT, NOT NULL	-
ip	CHAR(15)	-	NOT NULL	la lunghezza del campo è considerata in base ad ipv4(3*4+3)
nome	CHAR(30)	-	NOT NULL	-

\* l'uso del MD5 è opzionale. Usarlo significa non andare a criptare i certificati. In quanto non mi trovo in un ambiente domestico, io cripto i certificati, ma lascio le password in chiaro.

### 3.4.3 Progettazione fisica

Come piattaforma hardware ho scelto Raspberry Pi con il suo OS derivante da Debian. Come DBMS ho installato *MariaDB10.0*.

Ecco il DB-Schema:

```
CREATE DATABASE casap;
```

```
USE casap;
```

```
CREATE TABLE utenti (
  idutente INT(6) UNSIGNED AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  nome VARCHAR(30) NOT NULL,
  cognome VARCHAR(30) NOT NULL,
  email VARCHAR(50) NOT NULL,
  password VARCHAR(255) NOT NULL,
  motivazione VARCHAR(255) NOT NULL,
  maxcert INT(2) UNSIGNED DEFAULT 2,
  attivo BOOLEAN DEFAULT false NOT NULL
);
```

```
CREATE TABLE utentivpn (
  idutentevpn INT(6) UNSIGNED AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  utentevpn VARCHAR(30) NOT NULL,
  idutente INT(6) UNSIGNED,
  nome VARCHAR(30) NOT NULL,
  CONSTRAINT FK_1 FOREIGN KEY (idutente) REFERENCES utenti(idutente)
);
```

```
CREATE TABLE videocamere (
  idvideocamera INT(6) UNSIGNED AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  ip VARCHAR(15) NOT NULL,
  nome VARCHAR(30) NOT NULL
);
```

```
/*Inserire i dati dell'amministratore qui*/
INSERT INTO utenti (nome, cognome, email, password, motivazione, maxcert, attivo)
VALUES ("Giuseppe", "Bocci", "peppebocci13@gmail.com", "*****", "", 99, true);
/*Vpn account creato precedentemente*/
INSERT INTO utentivpn (utentevpn, idutente, nome)
VALUES ("admin", 1, "mycert");
```

Successivamente ho creato l'utenza del DBMS *admincasa* che avesse il solo accesso al DB *casap*.

#### 3.4.4 Mail server

In quanto ho bisogno di inviare degli avvisi all'admin ogni qual volta ci sia una richiesta di iscrizione o un movimento sospetto, ho deciso di utilizzare le email. Per farlo ho installato il Mail Transfer Agent *postfix*. Esso mi ha permesso di utilizzare un indirizzo mail Google "*lamiacasaprotetta13@gmail.com*", associato ad una password per le app specifica, per poter inoltrare la posta come se inviata dal suddetto indirizzo.

Accesso a Google

Password	Ultima modifica: 5 giu	>
Verifica in due passaggi	<input checked="" type="checkbox"/> Attiva	>
<u>Password per le app</u>	1 password	>

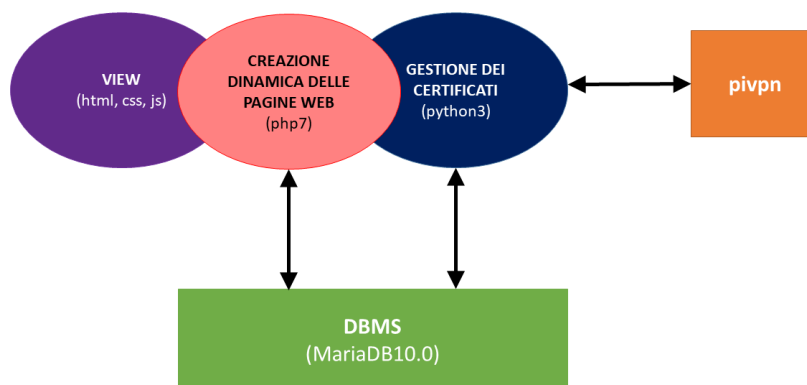
### 3.4.5 Server Web

Il server web utilizzato è apache2, open source e preinstallato sulla Raspberry.

### 3.4.6 Approccio modulare

L'hub domestico necessita la creazione di pagine web personalizzate in base all'utente, quindi la creazione dinamica delle pagine. Per la gestione dei certificati c'è il bisogno di interagire con il programma pivpn. La divisione del codice in base a dei moduli è conveniente in quanto aggiunge sicurezza, assicura indipendenza di ogni modulo dall'altro e permetta la riusabilità del codice.

Nell'implementazione del progetto mi sono concentrato soprattutto sul back-end e sulla gestione dei certificati.



### 3.4.7 Esempi di codice

Esempi di codice da discutere, insieme alle query richiamate in essi.

#### **database.php:**

Instaura una connessione con il database.

```
\\ include "database.php"; ---> esegue lo script da altri file php
<?php
```

```

$servername = "localhost";
$username = "admincasa";
$password = "*****";
$dbname = "casap";
$con = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname)
or die("Errore della connessione: ".$con->mysqli_connect_error());

```

#### checklogin.php:

Azione di registrazione ed invio notifica/EMAIL.

```

if($azione == 'r'){
    session_destroy();
    $email = $_POST["email"];
    $email = mysqli_real_escape_string($con, $email);
    #acquisizione ed escape fatto anche per gli altri campi
    #Verifico se l'utente già esiste
    $query = sprintf("SELECT * FROM utenti WHERE email = '%s'", $email);
    $result = mysqli_query($con, $query);
    $row = mysqli_fetch_assoc($result);
    if($row["idutente"] == ""){
        #se non esiste lo creo
        #dico che ogni campo va trattato come stringa anche
        #se sono presenti comandi MySql
        $query = sprintf(
            "INSERT INTO utenti (nome, cognome, email, password, motivazione, attivo)
            VALUES ('%s', '%s', '%s', '%s', '%s', false);",
            $nome, $cognome, $email, $password, $motivazione);

        mysqli_query($con, $query);

        #recupero la mail dell'admin
        $query = "SELECT email FROM utenti WHERE idutente = 1;";
        $result = mysqli_query($con, $query);
        $row = mysqli_fetch_assoc($result);
        $to = $row["email"];
        $subject = 'RICHIESTA DI ISCRIZIONE';

        $query = sprintf("SELECT idutente FROM utenti WHERE email = '%s'
            AND password = '%s';", $email, $password);
        $result = mysqli_query($con, $query);
        $row = mysqli_fetch_assoc($result);

        #scrivo ed invio la mail
        $message = "<html><head></head>".
            "<body> <h1>Hai una nuova richiesta di iscrizione:</h1>".
            "<p>nome: $nome<br />".
            "<p>cognome: $cognome<br />".
            "<p>email: $email<br />".
            "<p>motivazione: $motivazione<br />".
            "Attiva il profilo <a href='http:\\\\lamiacasaprotetta.ddns.net\\\\".

```



```
"casap\\attivautente.php?id=".$row["idutente"].">qui</a></body></html>";
```

```
$mail_headers = 'MIME-Version: 1.0\r\n';  
$mail_headers .= 'Content-type: text/html; charset=iso-8859-1\r\n';  
$mail_headers .= "From: <lamiacasaprotetta13@gmail.com>\r\n";  
$mail_headers .= "X-Mailer: PHP/" . phpversion();
```

```
$r = mail($to, $subject, $message, $mail_headers);
```

## RICHIESTA DI ISCRIZIONE Posta in arrivo x



**lamiacasa protetta** <lamiacasaprotetta13@gmail.com>

a me ▼

### Hai una nuova richiesta di iscrizione:

nome: Profilo

cognome: Di Prova

email: [esempio@dominio.com](mailto:esempio@dominio.com)

motivazione: perchè sì!

Attiva il profilo [qui](#)

## MOVIMENTO SOSPETTO! Posta in arrivo x



**lamiacasa protetta** <lamiacasaprotetta13@gmail.com>

a me ▼

### E' stato registrato un movimento sospetta a casa tua!

ore:10/06/2020 01:43:58pm

Si consiglia di visionare le telecamere di sicurezza

#### home.php:

Elenco e richiesta aggiunta certificati.

```
<div id="utentivpn">  
<span class="campo">UtentiVpn:</span><br />';  
include "database.php";  
$query = "SELECT idutentevpn, utentevpn, nome FROM utentivpn WHERE idutente = ".  
    $_SESSION["idutente"]."."";  
$result = mysqli_query($con, $query);  
while($row = mysqli_fetch_assoc($result)){  
echo "<br /><a class='utentivpn' href='scaricacertificato.php?u=".$row['idutentevpn'].  
    "' title='scarica certificato per ".$row['nome']."'>".$row['utentevpn'].</a>";  
}  
echo '<br /><br />
```

### **gestione.php:**

Gestione delle utenze e delle richieste parte dell'admin.

```
session_start();
#solo se l'utente è admin si ha l'accesso a questa pagina
if($_SESSION["idutente"] == 1){
echo '<h2>Gestore hub</h2>';
echo '<a title="vai a scheda profilo" href="home.php"></a>';
echo '<center>
<div id="scheda">
#...
<div class="dropdown">
<span class="campo">GESTIONE VIDOCAMERE</span>
<div class="dropdown-content">
<p><a href="?a=ev">Elenco videocamere</a></p>
<p onclick="aggiungiVideocamera();">Aggiungi videocamera</p>
</div>
</div>
<br /> <br />
#...
</div>';
if(array_key_exists("a", $_GET)){
    include "database.php";
    #uso una struttura if-else per vedere quale azione è richiesta
```

### **scaricacertificato.php:**

Richiamo lo script python scaricare il certificato.

```
if(array_key_exists("u", $_GET)){
    $idutentevpn = $_GET["u"];
    #mi assicuro che la variable contenga solo cifre in modo da poter
    #essere considerato sicuro
    if (!ctype_digit($idutentevpn))
        $idutentevpn = -1;

    $query = "SELECT * FROM utentivpn WHERE idutente = ".$_SESSION["idutente"].
    " AND idutentevpn = ".$idutentevpn."";
    $result = mysqli_query($con, $query);
    $row = mysqli_fetch_assoc($result);
    if($row["idutentevpn"] == $idutentevpn){
        mysqli_close($con);
        #richiamo script py, ma prima elimino i caratteri di escape
        $command = escapeshellcmd("python3 py/scert.py $idutentevpn");
        $tmp = shell_exec($command);
        echo $tmp;
```

### **ccert.py**

Creazione del certificato:

```

#!/usr/bin/python3
import os
import sys
import mysql.connector

idutente = sys.argv[1]
nome = sys.argv[2]
con = mysql.connector.connect(host, user, passwd, database)
cursore = con.cursor()
query = "SELECT password FROM utenti WHERE idutente = "+str(idutente)
cursore.execute(query)
result = cursore.fetchall()
password = result[0][0]
query = "SELECT COUNT(*) FROM utentivpn WHERE idutente = "+str(idutente)
cursore.execute(query)
result = cursore.fetchall()
ncert = result[0][0] + 1
query = "SELECT maxcert FROM utenti WHERE idutente = "+str(idutente)
result = cursore.fetchall()
maxcert = result[0][0]

if maxcert >= ncert:
    utentevpn = "utente"+idutente+"_"+str(ncert)
    query = "INSERT INTO utentivpn (utentevpn, idutente, nome)
VALUES ('%s', %s, '%s');" % (utentevpn, idutente, nome)
    cursore.execute(query)
    command = "echo **** | su - pi -s /bin/bash -c 'pivpn add -n %s -p %s -d 1080'"
    p = os.system(command % (utentevpn, password))
    if p != 0:
        query = "DELETE FROM utentivpn WHERE utentevpn = %s;" % utentevpn
        cursore.execute(query)
        print("<h1>Azione fallita</h1>")
    else:
        print("<h1>Azione eseguita correttamente!</h1>")
else:
    print("<h1>Numero di certificati massimi raggiunto. Azione fallita!</h1>")

cursore.close()
con.commit()
con.close()

```

Nota: per non permettere l'indicizzazione di alcune cartelle, con i relativi files, ho usato il file *robots.txt* .

### 3.4.8 Esempi di grafica finale

The image displays two screenshots of a web application interface, likely for a domestic hub management system. The top screenshot shows a login page with the title "Accedi e gestisci il tuo hub domestico". It features a form with three input fields: "Email", "Password", and a "Login" button. Below the form is a link labeled "Registrati". The bottom screenshot shows a registration page with the same title. It features a form with five input fields: "Nome:" (Tuo nome), "Cognome:" (Tuo cognome), "Email:" (esempio@dominio.com), "Password:" (Password...), and "Spiega perché vuoi registrarti:" (Motivazione...). Below the form is a button labeled "Fai richiesta" and a link labeled "Torna a login".

login

Non sicuro | lamiacasaprotetta.ddns.net/login.html

App Meteo SAN MARC... https://webmail.pc.t... Inbank Internet Ban... Registro online Altri Preferiti

**Accedi e gestisci il tuo hub domestico**

Email

Password

Login

[Registrati](#)

Website developed by Giuseppe Bocci  
Email: peppibocci13@gmail.com  
Visit my GitHub  
Visit my LinkedIn

**Accedi e gestisci il tuo hub domestico**

Nome:  
Tuo nome

Cognome:  
Tuo cognome

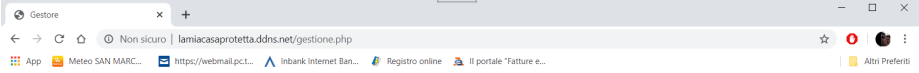
Email:  
esempio@dominio.com

Password:  
Password...

Spiega perché vuoi registrarti:  
Motivazione...

Fai richiesta

[Torna a login](#)



**Gestore hub**

Numero massimo:

4

Conferma

Idutente	Nome	Cognome	Email	Max Certificati	Modifica MaxCert
1	Giuseppe	Bocci	peppebocci13@gmail.com	30	
12	ck	ss	sssdsssd@sa	2	
13	angela	soccio	ort.asoccio@gmail.com	5	
14	Profilo	Di Prova	esempio@dominio.com	2	

**Gestore hub**

GESTIONE UTENTI VPN

GESTIONE VIDOCAMERE

GESTIONE ALEXA

Idcam	Ip	Nome	Rimuovi
1	<u>192.168.1.20</u>	salotto	
2	<u>192.168.1.20</u>	salotto1	

**Gestore hub**

Completa i campi

192.168.1.xxx

nome

Conferma

Idcam	Ip	Nome	Rimuovi
1	<u>192.168.1.20</u>	salotto	
2	<u>192.168.1.20</u>	salotto1	

**Gestore hub**

GESTIONE UTENTI VPN

GESTIONE VIDOCAMERE

GESTIONE ALEXA

Idutente	Nome	Cognome	Email	Motivazione	Attiva
11	paolo	bocci	botanico13@gmail.com	ewd	
15	PAOLO	bocci	bip_as@alice.it	LUKE... sono tuo padre...	
16	Pietro	Bocci	pietro@bocci.it	Sono tuo fratello!	

### 3.4.9 Sensore di movimento

Per rilevare un movimento ho utilizzato Arduino Uno con l'Ethernet shield e il sensore HC-SR501 ad infrarossi.



```
#include <Ethernet.h>
#include <EthernetClient.h>
#include <EthernetUdp.h>
#include <SPI.h>
#define PIR_PIN 2
#define LED_PIN 7

bool state = false;

EthernetClient mailservice;
String path = "/deindicizzati/carattericsuali/inviamail.php";
String host = "192.168.1.26";

byte mac[] = {..., ..., ..., ..., ..., ...};
byte ip[] = {192, 168, 1, x};
String richiesta;

void setup() {
    pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
    pinMode(PIR_PIN, INPUT);
    Ethernet.begin(mac, ip);
}

void loop() {
    if(digitalRead(PIR_PIN) == HIGH){
        if(!state){
            digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
            state = true;
            while(!inviamail("")){delay(100);}
        }
    }
    else{
        if(state){
```

```

        digitalWrite(LED_PIN, LOW);
        state = false;
    }
}
delay(10);
}

bool inviamail(String PostData){
    mailservice.connect(host, 80);
    if (mailservice.connected()) {
        String request = "POST ";
        request.concat(path);
        request.concat(" HTTP/1.1");
        mailservice.println(request);
        mailservice.print("Host: ");
        mailservice.println(host);
        mailservice.println("User-Agent: ArduinoBocci/1.0");
        mailservice.println("Connection: close");
        mailservice.println("Content-Type: application/x-www-form-urlencoded;");
        mailservice.print("Content-Length: ");
        mailservice.println(PostData.length());
        mailservice.println();
        mailservice.println(PostData);
        mailservice.flush();
        mailservice.stop();
        return true;
    }
    mailservice.flush();
    mailservice.stop();
    return false;
}

```



## 4 Conclusioni

Il progetto, che ho illustrato, mostra come sia possibile realizzare un lavoro molto interessante, qual è l'hub domestico con VPN, grazie alle conoscenze, teoriche e pratiche, che ho acquisito nel corso del triennio, e grazie a conoscenze derivate da approfondimenti personali, sollecitati dai docenti di indirizzo.

Sono soddisfatto del prodotto che ho realizzato e penso che continuerò a migliorarlo e ad aggiungere funzionalità, per renderlo un completo hub domestico.