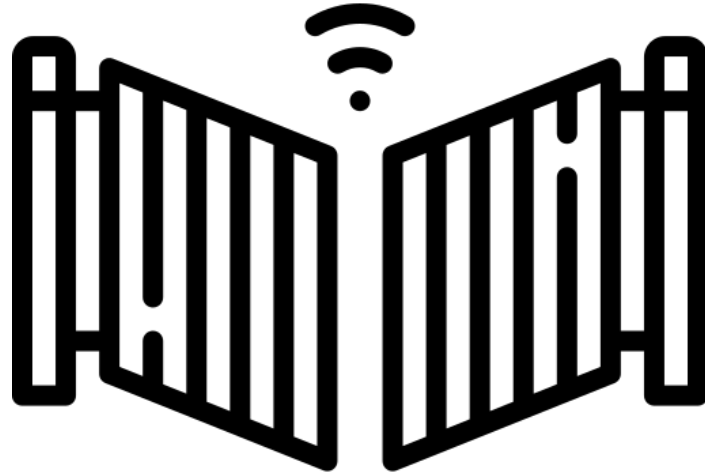


---

# Smart Gate



Umberto Maggiorelli  
Daniele Pellegrini  
Tobia Bocchi

---

# Parte 1 - L'Idea

- 
- 
1. Panoramica
  2. Funzionamento
  3. Gestione e Controllo
  4. Utilizzo
  5. Componenti
  6. Plug & Play
-

A photograph of a property entrance featuring a closed metal gate. The gate is flanked by brick pillars. In the foreground, a grey smart gate control post with a white sensor is visible. The background shows a light-colored building and a paved area. The text 'SMART GATE' is overlaid in large white letters.

# SMART GATE

Panoramica

---

## Panoramica

Smart Gate permette di controllare e monitorare l'accesso al proprio cancello.

È un sistema semplice e personalizzabile che rende gli accessi del tutto automatici.

Con un cellulare a portata di mano è possibile avere sempre sotto controllo tutto ciò che succede di fronte al proprio cancello ed evitare imprevisti.

---

---

# Panoramica

## APPROCCIO TRADIZIONALE

I cancelli, le sbarre e i portoni sono entità indipendenti che possono essere controllate solo dall'utente in loco.

In alcuni casi non presentano alcun sistema di videosorveglianza e mancano di qualsiasi tipo di sistema di riconoscimento delle entità che entrano ed escono: ingresso e uscita non vengono tracciati né monitorati.

## APPROCCIO SMART GATE

Smart Gate permette una gestione del tutto integrata e da remoto a chiunque sia registrato al cancello.

Occorre solo un semplice dispositivo e lo smartphone in tasca per mantenere monitorata l'attività di fronte al cancello.

L'AI permette infatti di riconoscere e tenere traccia dei veicoli che si fermano davanti al cancello.

---





SMART GATE

bot



Tentativo di Accesso Rilevato:  
Targa: FX657JR  
Data e Ora: May 04 2022 17:26:00

17:26



Accesso Consentito

17:26

# Funzionamento

---

## Funzionamento

Il dispositivo monitora costantemente l'attività di fronte al cancello tramite una fotocamera e un sensore di movimento.

Quando viene rilevato un movimento, il dispositivo acquisisce un'istantanea e la elabora.

Smart Gate invia quindi la foto e un messaggio al cellulare dell'utente tramite l'app di messaggistica Telegram notificando il veicolo rilevato.

Se il veicolo viene riconosciuto allora il cancello viene aperto altrimenti rimane chiuso.

---



---

## Gestione e Controllo

Per una gestione del tutto personalizzata e a portata di mano il dispositivo è affiancato da un Telegram BOT\* con cui l'utente può interagire direttamente tramite chat privata.

\*robot che interagisce con l'utente tramite messaggi

Dopo essersi autenticato con un messaggio al BOT Smart Gate, l'utente è libero di aggiornare e modificare in qualsiasi momento le impostazioni di accesso al cancello.

---

---

## Gestione e Controllo: COMANDI

Tramite il BOT Smart Gate l'utente può:

- Ottenere notifica degli eventi in diretta;
  - Registrarsi per uno o più cancelli;
  - Ottenere foto delle ultime attività rilevate;
  - Gestire (aggiungere/rimuovere) le targhe a cui è concesso l'accesso;
  - Gestire gli utenti registrati al cancello.
-

---

---

## Utilizzo

Smart Gate può essere utilizzato in molteplici contesti.

Il BOT Smart Gate permette infatti di controllare più cancelli in contemporanea: dalla casa in città a quella al mare, dall'ingresso condominiale a quello aziendale...

---

---

## Componenti

Per poter utilizzare Smart Gate non è necessario sostituire o modificare alcuna componente del cancello.

Smart Gate si integra senza alcun problema a qualsiasi cancello/sbarra/portone elettrico che funziona sulla frequenza radio 433MHz.

Il kit comprende un solo dispositivo di dimensioni esigue ed il suo cavo di alimentazione.

Il dispositivo è impermeabile e può essere collocato in qualsiasi punto di fronte al cancello.

---

---

---

## Plug & Play

Il kit in dotazione contiene tutto il necessario per essere subito attivato e messo in funzione.

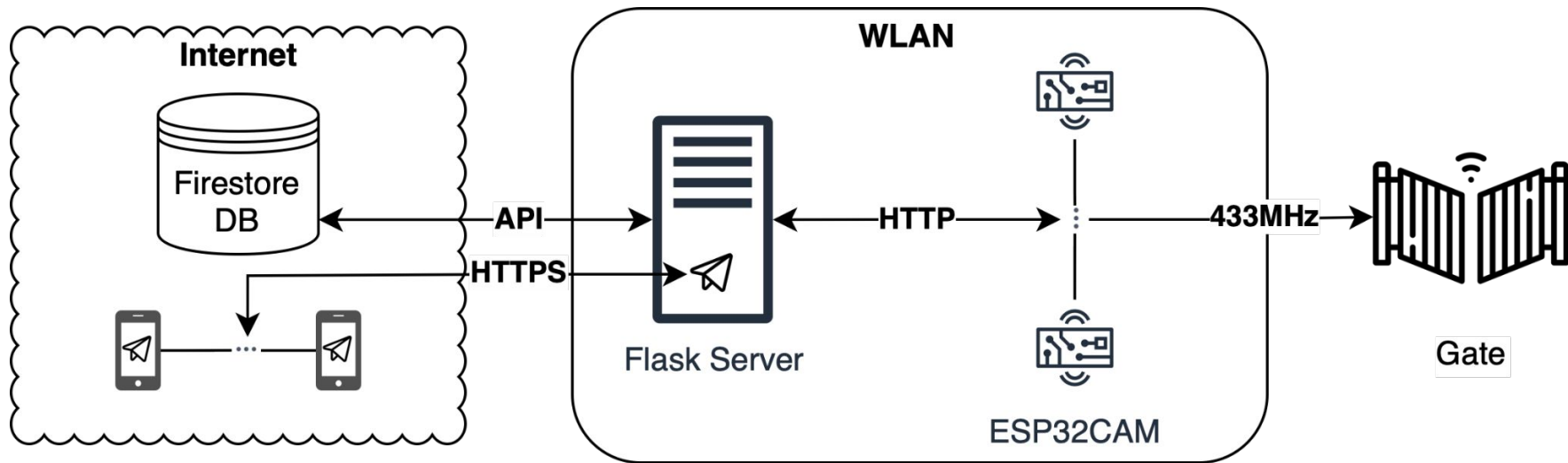
Il dispositivo per funzionare ha **solo** bisogno di corrente elettrica e una connessione internet wifi.

Una volta collegato alla corrente, inserita la password del proprio wifi ed essersi autenticati al BOT Smart Gate il dispositivo è già pronto all'utilizzo.

---



# Parte 2 - Architettura



Architettura

---

---

# Architettura

1. Hardware

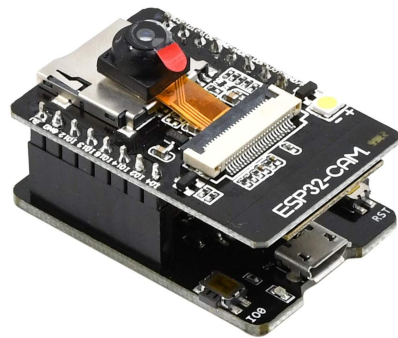
2. Software

---

# 1. Hardware - Componenti

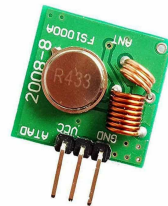
## 1. ESP32-CAM

- a. 32-bit CPU fino a 160 MHz
- b. WiFi, BT, FOTA support
- c. Micro-sd slot
- d. Built-in flash and camera

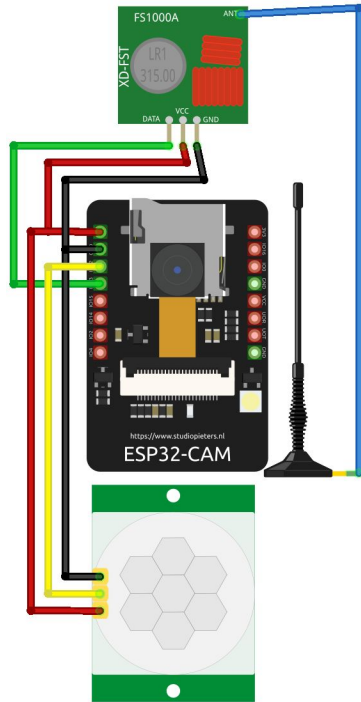


## 2. Sensore PIR HC-SR501

## 3. Modulo trasmettitore 433MHz FS1000A

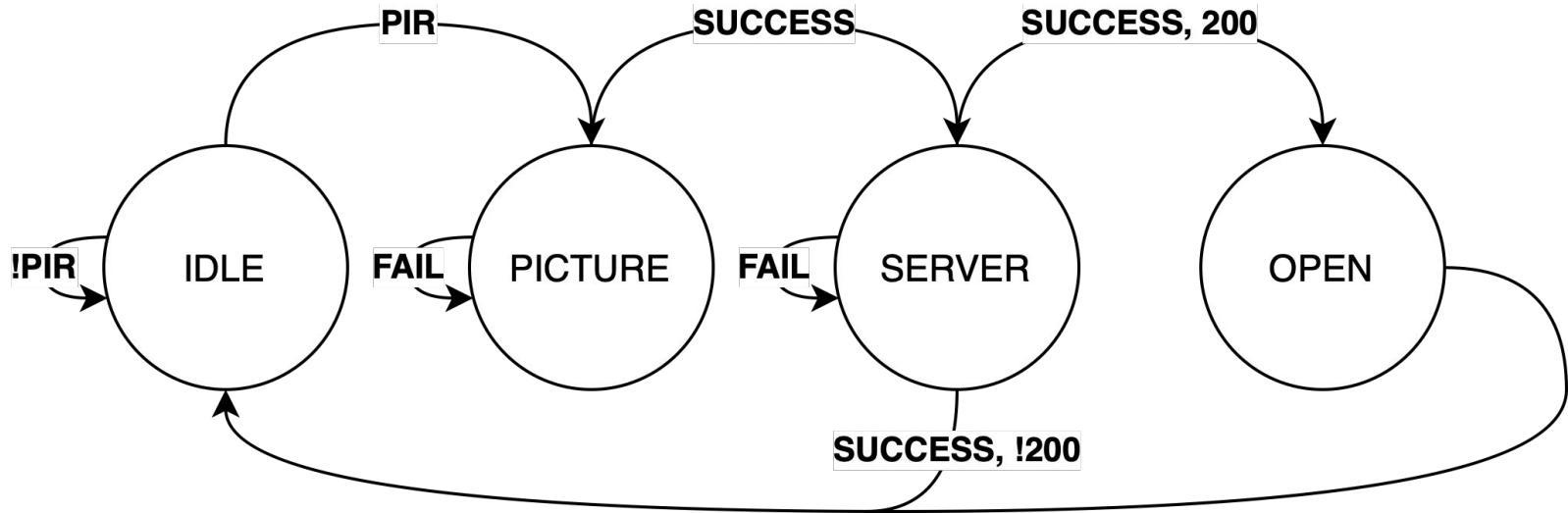


# 1. Hardware - Schema Elettrico





## 1. Hardware - FSM





---

Database Cloud NoSQL



Backend



Documentazione REST API

## 2. Software: Cloud e Server Side

---



---

## Cloud Firestore

Un database, flessibile, scalabile orientato ai documenti. Permette di delegare il carico di lavoro ai server Google invece che al client. Mantiene i dati sincronizzati tra le app client tramite listener in tempo reale e permette di creare app reattive che funzionano indipendentemente dalla latenza di rete o dalla connettività Internet.

Offre inoltre una perfetta integrazione con i prodotti GCloud.

---

# Server: Flask e Bot Telegram



Il backend è stato interamente scritto in Python.



Flask

- Per il server HTTP è stato utilizzato **Flask RESTful**, estensione del noto framework Flask che permette la creazione di REST APIs.



- Per il bot telegram invece è stata utilizzata la libreria **pyTelegramBotAPI**.





---

## Swagger

**Swagger** è un set di tool OpenSource che è possibile utilizzare per la progettazione, lo sviluppo e la documentazione di RESTful APIs, attraverso l'OpenAPI Specification.

Grazie all'utilizzo di questi tool, è stato possibile lavorare in maniera più efficiente sulle diverse parti dell'architettura che avevano bisogno di interagire tra loro. Con delle specifiche e una documentazione curata, ora eventuali modifiche alle API dovute a *implementazioni future*, risulterebbero *più semplici*.

# OpenAPI Specification

1

**POST** /api/v1/iot-gate/events/{gate} Recognize the plate

Recognize the plate in the Image, save the event in the database and check if the car is allowed t...

Parameters Try it out

2

Name	Description
<b>gate</b> string (\$uuid) (path) <i>*required</i>	<input type="text" value="Gate ID"/>
<b>image</b> file (\$binary) image/jpeg <i>*required</i>	<input type="button" value="Scegli il file"/>

Responses

3

Code	Description
200	Success
<pre>{  "plate_string": "GA129KM",  "gate_id": "3fa85f64-5717-4562-b3fc-2c963f66afa6",  "owner": "Username"}</pre>	
400	Generic error
404	Gate or Plate not found
409	No plate recognized

## EVENTS

**POST** `api/v1/iot-gate/events/{gate}` Recognize the plate

**GET** `api/v1/iot-gate/events/logs/{gate}` Get the latest events

## ACCESSES

**POST** `api/v1/iot-gate/accesses/{gate}/{plate}` Add a new plate

**DELETE** `api/v1/iot-gate/accesses/{gate}/{plate}` Delete plate

**GET** `api/v1/iot-gate/accesses/{gate}/{plate}` Get gate's plates

## USERS

**POST** `api/v1/iot-gate/users/{gate}/{chat}` Add a new user

**PATCH** `api/v1/iot-gate/users/{gate}/{chat}` Update user's gate name

## GATES

**GET** `api/v1/iot-gate/gates/{chat}` Get user's gate

---

# Riconoscimento della Targa

Per il riconoscimento della targa è stata utilizzato [Automatic License Plate Recognition](#), un software che mette a disposizione delle API per il riconoscimento della targa.

Il Software risulta preciso anche in scarse condizioni di luce e/o condizioni meteo avverse. Inoltre, è configurabile sulla base della regione geografica in cui viene utilizzato, e oltre alla targa è in grado di fornire diverse informazioni sulla vettura.

---

# ALPR - Features Detection

- Targa del Veicolo
  - Stato di Immatricolazione
  - Casa Automobilistica
  - Modello della Vettura
  - Tipo di Veicolo
  - Colore della Vettura
-

---

# ALPR - Riconoscimento Targa



**“License Plate”:** CY197XL

**“Region”:** Italy

**“Make”:** Ford

**“Model”:** Fiesta

**“Color”:** Silver

**“Vehicle Type”:** Sedan

**“Orientation”:** Rear

---

---

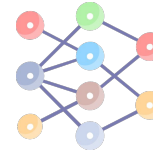
# Alternative ad ALPR

## OPENALPR



- + ZERO COSTI
- SCARSA PRECISIONE
- POCHE INFORMAZIONI

## RETE NEURALE



- + LIBERTÀ DI IMPLEMENTAZIONE
  - AUMENTO DEL CARICO COMPUTAZIONALE NEL BRIDGE
  - MINORE OTTIMIZZAZIONE DEI TEMPI DI ELABORAZIONE
-



# Miglioramenti





**Grazie per  
l'attenzione**