

Airoldi Simone
5C ROB

APERTURA DI SICUREZZA



INDICE

Introduzione.....	3
Componenti.....	4
• ARDUINO.....	4
• NRF24L01.....	4
• STEP MOTOR.....	4
• LED.....	4
• SENSORE DI IMPRONTE DIGITALI....	5
• BATTERIA 9V.....	5
• SENSORE A INFRAROSSI.....	5
• Componenti per il circuito.....	5
• Materiali di rifinitura.....	5
Realizzazione.....	6
• Progettazione.....	6
• Test dei componenti.....	6
• Programma.....	7
• Circuito.....	
• Progetto completo.....	6
Sitografia.....	7
Conclusioni.....	7

INTRODUZIONE

Il progetto riguarda una tecnologia che guarda al presente proiettato verso il futuro delle abitazioni. L'uso dei sensori di impronte digitali è oggi significativo, basti pensare ai telefoni. Il mio intento è stato quello di creare un sistema di sicurezza per l'accesso. Il progetto prevede l'uso di un sensore di impronte digitali per aprire un cancello, qualora l'impronta corrisponda a quella registrata.

Il progetto è facile da utilizzare: basta appoggiare il dito sul sensore, dopo averlo registrato tramite un apposito programma, oppure aprire il cancello tramite un pulsante sul telecomando. Tuttavia, sebbene il programma sia semplice da usare, la realizzazione è molto più complessa. Oltre alla costruzione di una struttura esteticamente gradevole e compatta, è stato necessario creare un programma per la registrazione dell'impronta e il suo riconoscimento, nonché un ulteriore programma per il funzionamento del cancello.

Inoltre, il tutto è stato realizzato senza l'uso di cavi di collegamento, poiché la comunicazione tra il cancello e il sensore di impronte avviene tramite ricetrasmittitori wireless. Questo è necessario per poter utilizzare il sensore a distanza dal cancello, senza complicarsi la vita con difficili collegamenti via cavo.

Il progetto è pensato per essere utilizzato in diverse occasioni. Ad esempio, può garantire un accesso sicuro in un'azienda senza la necessità di una persona addetta al controllo di ogni dipendente. Il meccanismo è utilizzabile anche per una porta con accesso riservato a soli alcuni addetti, evitando così problemi di sicurezza.

Ovviamente, il progetto è più complesso di quanto ci si possa aspettare, a causa delle scelte progettuali intraprese. Il tutto è stato realizzato con un budget di circa 40€, il che comporta svantaggi nei componenti e limiti nelle dimensioni del progetto. Infatti, la realizzazione è quella di un modellino di ciò che potrebbe realmente essere utilizzato dalle persone.

L'idea è nata una sera, quando tornando a casa tardi, volevo solo andare a dormire e mi sono ritrovato a dover cercare la chiave al buio. In quel momento, ho pensato a un sensore di impronte, proprio come quello del cellulare. Da lì è nata l'idea, seguita dallo sviluppo delle altre componenti: l'uso di un motore per far funzionare il cancello e dei ricetrasmittitori wireless per evitare l'utilizzo di cavi. In sintesi, questo progetto rappresenta un passo avanti nella sicurezza e nella comodità delle abitazioni, dimostrando come la tecnologia possa migliorare aspetti pratici della vita quotidiana.

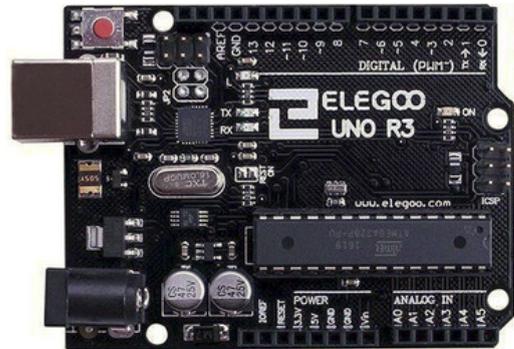
COMPONENTI

-Componenti elettronici

- ARDUINO

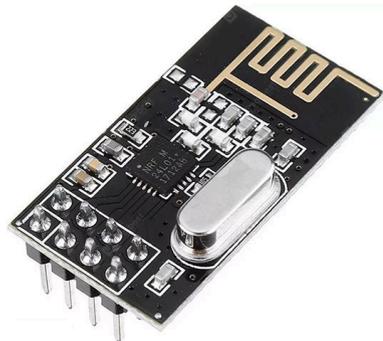
Arduino è l'hardware dotato di un microcontrollore con cui ho realizzato il progetto. E' una scheda programmabile tramite l'apposito software con la quale è possibile andare a comandare gli altri componenti da un computer.

Nel mio caso ho realizzato due circuiti diversi, uno per inviare ed uno per ricevere.



- NRF24L01

Quello raffigurato è un Modulo ricetrasmittitore wireless a 2,4 GHz. Il modulo è alimentato a 3,3V ma per fortuna su arduino è già inserita un uscita di questa tensione. Anche questo è stato necessario utilizzarne due in modo che essi comunichino senza cavi.



- STEP MOTOR

Anche detti motori passo-passo sono in grado di far ruotare il proprio albero di un preciso grado. In questo modo sono in grado di simulare l'apertura di un cancello. Il motore funziona a 5V e la sua potenza di conseguenza non è in grado di spostare grossi pesi.



- LED

Come dice il nome (Light Emitting Diode), il led emette una luce. Ne esistono di diversi colori ma nel mio caso ho deciso di utilizzarne due, uno rosso e uno verde. La loro funzione è semplicemente quella di conferma per il sensore d'impronte.



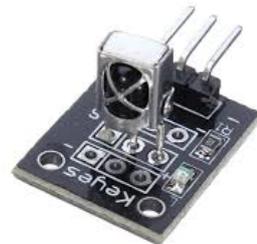
- **SENSORE DI IMPRONTE DIGITALI**
Il sensore serve per riconoscere l'impronta precedentemente registrata tramite apposito programma. Nel mio progetto serve per far muovere il motore passo-passo e quindi far sì che il cancello si apra.



- **BATTERIA 9V**
La batteria serve per utilizzare il circuito senza doverlo collegare al computer. Inoltre la batteria risulta necessaria ugualmente perchè le porte USB del del computer la maggior parte delle volte e nel mio caso non sono in grado di portare in uscita 5V fissi.



- **SENSORE A INFRAROSSI**
Il sensore riceve un segnale dal telecomando che funziona con la stessa tecnologia, come il telecomando che in molti usano per aprire il proprio cancello di casa.



-Componenti per il circuito

- Cavi (Per collegamenti)
- Resistenze (Per regolare il voltaggio)
- Breadboard mini (Per i collegamenti)

-Materiali di rifinitura

- Stagno (Per saldare i cavi)
 - Legno (Per la struttura)
 - Coperture di abbellimento varie
-

REALIZZAZIONE

1) Progettazione

La prima cosa da fare dopo aver avuto l'idea, è quella di creare una bozza di tutto ciò che serve e di tutti procedimenti considerando eventuali problemi che potrebbero esservi. Ovviamente è impossibile prevedere tutto prima di iniziare a lavorare al progetto ma comunque mi è stato molto utile creare una linea di procedimento. Oltre ad avere le idee chiare ho controllato ogni componente guardando dei tutorial su youtube o recuperando le informazioni da libri e persone, verificando che i componenti scelti fossero adeguati.

2) Test dei componenti

Una volta ordinati e arrivati i componenti ho testato che funzionassero correttamente. Per primo ho testato il sensore d'impronte, prima registrando la mia impronta e poi verificando che la legge. Dopo averne verificato il corretto funzionamento, ho aggiunto al circuito un ricetrasmittitore al circuito già esistente e ne ho creato un'altro con un nuovo ricetrasmittitore in modo da verificare il corretto scambio di dati tra i due. In questo modo rimaneva solo lo step motor che anche esso funzionava correttamente.

3) Programma finale

La programmazione finale è diversa da quella utilizzata per il test ed è stato necessario testare il programma e correggerlo più volte, anche se fortunatamente grazie ad internet partivo già da una buona base. Inoltre è stato necessario realizzare 2 programmi collegati a arduini differenti per farli funzionare via wireless.

```

#include <Adafruit_Fingerprint.h>

#if (defined(__AVR__) || defined(ESP8266)) && !defined(__AVR_ATmega2560__)
// For UNO and others without hardware serial, we must use software serial...
// pin #2 is IN from sensor (GREEN wire)
// pin #3 is OUT from arduino (WHITE wire)
// Set up the serial port to use softwareserial..
SoftwareSerial mySerial(2, 3);

#else
// On Leonardo/M0/etc, others with hardware serial, use hardware serial!
// #0 is green wire, #1 is white
#define mySerial Serial1

#endif

Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(&mySerial);

uint8_t id;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  while (!Serial); // For Yun/Leo/Micro/Zero/...
  delay(100);
  Serial.println("\n\nAdafruit Fingerprint sensor enrollment");

  // set the data rate for the sensor serial port
  finger.begin(57600);

  if (finger.verifyPassword()) {
    Serial.println("Found fingerprint sensor!");
  } else {
    Serial.println("Did not find fingerprint sensor :(");
    while (1) { delay(1); }
  }

  Serial.println(F("Reading sensor parameters"));
  finger.getParameters();
  Serial.print(F("Status: 0x")); Serial.println(finger.status_reg, HEX);
  Serial.print(F("Sys ID: 0x")); Serial.println(finger.system_id, HEX);
  Serial.print(F("Capacity: ")); Serial.println(finger.capacity);
  Serial.print(F("Security level: ")); Serial.println(finger.security_level);
  Serial.print(F("Device address: ")); Serial.println(finger.device_addr, HEX);
  Serial.print(F("Packet len: ")); Serial.println(finger.packet_len);
  Serial.print(F("Baud rate: ")); Serial.println(finger.baud_rate);
}

uint8_t readnumber(void) {
  uint8_t num = 0;

```

```

while (num == 0) {
    while (! Serial.available());
    num = Serial.parseInt();
}
return num;
}

void loop() // run over and over again
{
    Serial.println("Ready to enroll a fingerprint!");
    Serial.println("Please type in the ID # (from 1 to 127) you want to save this finger as...");
    id = readnumber();
    if (id == 0) { // ID #0 not allowed, try again!
        return;
    }
    Serial.print("Enrolling ID #");
    Serial.println(id);

    while (! getFingerprintEnroll() );
}

uint8_t getFingerprintEnroll() {

    int p = -1;
    Serial.print("Waiting for valid finger to enroll as #"); Serial.println(id);
    while (p != FINGERPRINT_OK) {
        p = finger.getImage();
        switch (p) {
            case FINGERPRINT_OK:
                Serial.println("Image taken");
                break;
            case FINGERPRINT_NOFINGER:
                Serial.print(".");
                break;
            case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR:
                Serial.println("Communication error");
                break;
            case FINGERPRINT_IMAGEFAIL:
                Serial.println("Imaging error");
                break;
            default:
                Serial.println("Unknown error");
                break;
        }
    }

    // OK success!

    p = finger.image2Tz(1);
    switch (p) {

```

```

switch (p) {
  case FINGERPRINT_OK:
    Serial.println("Image converted");
    break;
  case FINGERPRINT_IMAGEMESS:
    Serial.println("Image too messy");
    return p;
  case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR:
    Serial.println("Communication error");
    return p;
  case FINGERPRINT_FEATUREFAIL:
    Serial.println("Could not find fingerprint features");
    return p;
  case FINGERPRINT_INVALIDIMAGE:
    Serial.println("Could not find fingerprint features");
    return p;
  default:
    Serial.println("Unknown error");
    return p;
}

Serial.println("Remove finger");
delay(2000);
p = 0;
while (p != FINGERPRINT_NOFINGER) {
  p = finger.getImage();
}
Serial.print("ID "); Serial.println(id);
p = -1;
Serial.println("Place same finger again");
while (p != FINGERPRINT_OK) {
  p = finger.getImage();
  switch (p) {
    case FINGERPRINT_OK:
      Serial.println("Image taken");
      break;
    case FINGERPRINT_NOFINGER:
      Serial.print(".");
      break;
    case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR:
      Serial.println("Communication error");
      break;
    case FINGERPRINT_IMAGEFAIL:
      Serial.println("Imaging error");
      break;
    default:
      Serial.println("Unknown error");
      break;
  }
}
}

```

```

// OK success!

p = finger.image2Tz(2);
switch (p) {
  case FINGERPRINT_OK:
    Serial.println("Image converted");
    break;
  case FINGERPRINT_IMAGEMESS:
    Serial.println("Image too messy");
    return p;
  case FINGERPRINT_PACKETRECIEVEERR:
    Serial.println("Communication error");
    return p;
  case FINGERPRINT_FEATUREFAIL:
    Serial.println("Could not find fingerprint features");
    return p;
  case FINGERPRINT_INVALIDIMAGE:
    Serial.println("Could not find fingerprint features");
    return p;
  default:
    Serial.println("Unknown error");
    return p;
}

// OK converted!
Serial.print("Creating model for #"); Serial.println(id);

p = finger.createModel();
if (p == FINGERPRINT_OK) {
  Serial.println("Prints matched!");
} else if (p == FINGERPRINT_PACKETRECIEVEERR) {
  Serial.println("Communication error");
  return p;
} else if (p == FINGERPRINT_ENROLLMISMATCH) {
  Serial.println("Fingerprints did not match");
  return p;
} else {
  Serial.println("Unknown error");
  return p;
}

```

```

// OK converted!
Serial.print("Creating model for #"); Serial.println(id);

p = finger.createModel();
if (p == FINGERPRINT_OK) {
  Serial.println("Prints matched!");
} else if (p == FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR) {
  Serial.println("Communication error");
  return p;
} else if (p == FINGERPRINT_ENROLLMISMATCH) {
  Serial.println("Fingerprints did not match");
  return p;
} else {
  Serial.println("Unknown error");
  return p;
}

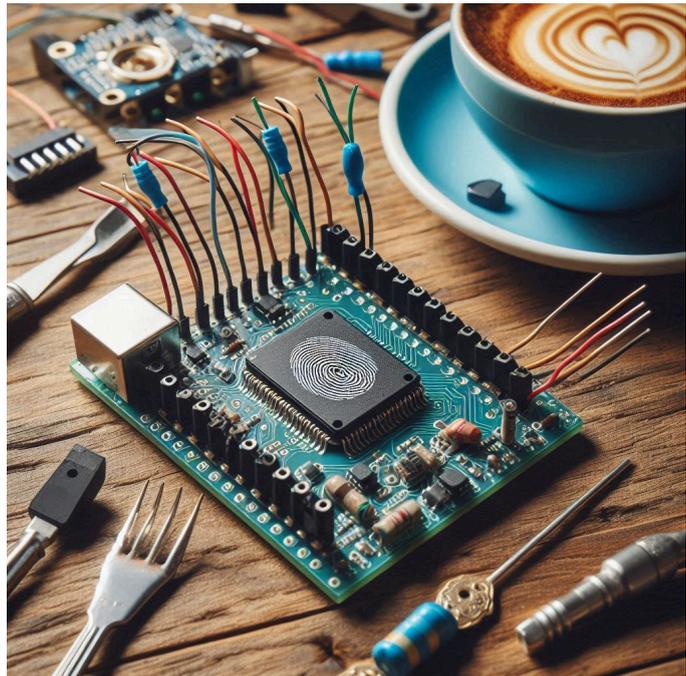
Serial.print("ID "); Serial.println(id);
p = finger.storeModel(id);
if (p == FINGERPRINT_OK) {
  Serial.println("Stored!");
} else if (p == FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR) {
  Serial.println("Communication error");
  return p;
} else if (p == FINGERPRINT_BADLOCATION) {
  Serial.println("Could not store in that location");
  return p;
} else if (p == FINGERPRINT_FLASHERR) {
  Serial.println("Error writing to flash");
  return p;
} else {
  Serial.println("Unknown error");
  return p;
}

return true;
}

```

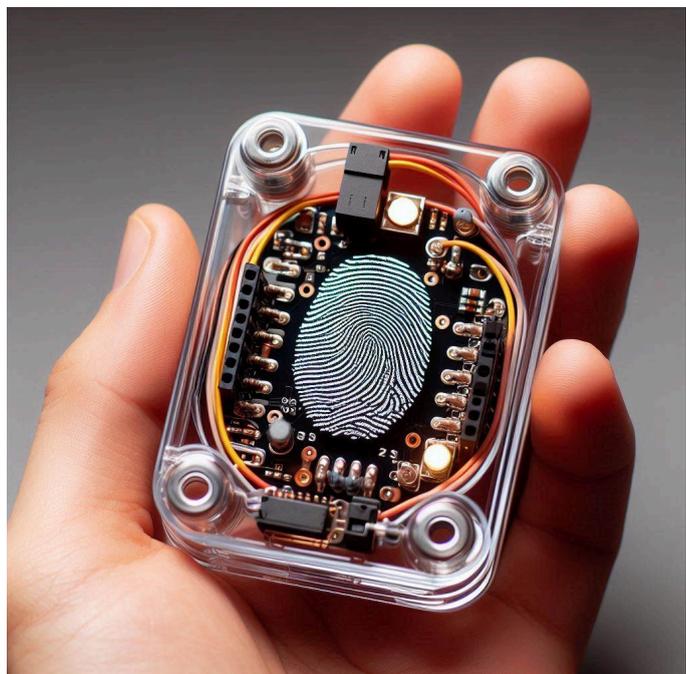
4) Circuito completo

Dopo aver creato un circuito di prova per testare il codice, ho sviluppato un circuito più avanzato e adeguato alle esigenze del progetto. Successivamente, ho ottimizzato il layout per ridurre lo spazio occupato dal circuito, garantendo una maggiore efficienza e organizzazione. Questa ottimizzazione mi ha permesso di progettare anche una copertura adeguata, migliorando così la protezione e l'affidabilità complessiva del sistema.



5) Progetto completo

Dopo aver completato il circuito e ottimizzato il suo layout, è stato fondamentale verificare il corretto funzionamento dell'intero progetto. Per garantire un tocco estetico coerente con la mia visione, ho aggiunto delle coperture pensate appositamente per migliorare l'aspetto complessivo.



SITOGRAFIA

Per la realizzazione del circuito i siti che ho utilizzato sono i seguenti:

- [Amazon](#): per l'acquisto dei vari componenti.
- [Wikipedia](#): per comprendere e conoscere i componenti.
- [YouTube](#): per documentarmi sulla programmazione dei componenti.
- [Laborobotica](#): per altre informazioni riguardanti i componenti e la programmazione.

CONCLUSIONI

In conclusione, posso dire che non è stato facile come sembra, ma è stato molto divertente mettermi alla prova nella realizzazione di questo progetto. Esso trova applicazioni sia in ambito lavorativo che nella vita di tutti i giorni, anche se non viene utilizzato quanto dovrebbe, data la sua comodità.

Questo progetto mi ha permesso di sviluppare nuove competenze tecniche e di approfondire la mia conoscenza in un campo che mi appassiona. Ho imparato a superare le difficoltà e a trovare soluzioni creative ai problemi che ho incontrato lungo il percorso. Inoltre, lavorare su questo progetto mi ha fatto comprendere l'importanza della pianificazione e della gestione del tempo, competenze che sono fondamentali sia nella vita professionale che personale.

L'idea del progetto mi sembra buona e originale, oltre a rappresentare una sfida personale. Credo che la sua implementazione possa offrire benefici concreti e migliorare l'efficienza in vari contesti. La soddisfazione di vedere i progressi fatti e i risultati ottenuti è stata notevole, e questo mi ha motivato a continuare a lavorare con dedizione e passione.

Guardando al futuro, mi piacerebbe esplorare ulteriori sviluppi e miglioramenti del progetto, magari coinvolgendo altre persone per condividere idee e competenze. Sono convinto che il lavoro di squadra possa portare a risultati ancora più innovativi e significativi.

In definitiva, questo progetto ha rappresentato un'importante esperienza di crescita personale e professionale. Mi ha insegnato che, con impegno e perseveranza, è possibile raggiungere obiettivi ambiziosi e trasformare idee in realtà concrete.
