



Arduino

Tutorial #20 - NFC Near Field Communication

Materiale utilizzato – Arduino Uno, NFC Shield, 3 NGC Tag

Per vedere tutti i tutorial: www.marcopucci.it/arduino

Questo tutorial è stato realizzato in collaborazione con www.robotics-3d.com.

Se volete acquistare il kit per realizzare il tutorial cliccate [qui](#).

Se avete già Arduino potete acquistare i singoli componenti in questi due link:

NFC Shield V2 - [clicca qui](#)

NFC Tag - [clicca qui](#)

In questo tutorial utilizziamo gli NFC. Cosa sono? Nfc sta per Near Field Communication (comunicazione in prossimità).

In poche parole grazie a dei Tag NFC (piccoli oggetti che possono contenere un messaggio) e ad un lettore NFC (in questo caso utilizziamo la Nfc Shield) Arduino è in grado di leggere il contenuto di questi messaggi avvicinando l'oggetto alla nostra scheda (circa 4 cm).

Esistono molte forme di Tag NFC come adesivi, portachiavi, tessere, ecc... che contengono al loro interno un piccolo chip. Questo chip può essere "scritto" infinite volte inserendo così un messaggio al suo interno. Una volta avvicinato il Tag al lettore, Arduino legge il messaggio e lo analizza.

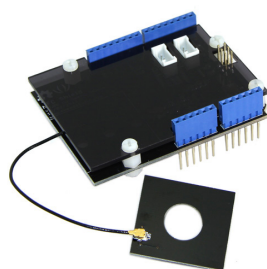
In questo tutorial realizziamo un progetto in grado di aprire diverse pagine web a seconda del contenuto presente nei vari Tag Nfc. Al di là del progetto illustrato potete utilizzare la Shield e i Tag in moltissimi modi modificando il codice di Arduino. Ad esempio una volta letto e interpretato il messaggio dei diversi Tag possiamo accendere una luce, annaffiare una pianta, far muovere un robot o quello che più vi piace.



Nell'immagine sopra alcuni esempi di Tag Nfc. Con una semplice ricerca online potete acquistare i diversi modelli per i vostri progetti (il prezzo è di circa due euro).

Attenzione: consiglio di comprare i Tag riscrivibili per poterli utilizzare in diverse occasioni.

Quelli utilizzati in questo tutorial sono dei Tag portachiavi che potete comprare [cliccando qui](#).



A sinistra la Shield NFC per Arduino.

Inseriamo la scheda sopra Arduino e iniziamo a programmare.

Il quadrato con il buco al centro è il nostro lettore dove dobbiamo avvicinare il Tag Nfc.



Sketch Arduino - Scrittura Tag NFC

Installiamo la libreria NFC per Aduino.

- [Clicca qui](#) per scaricare i file. Scaricare il file .zip cliccando sull'ultimo bottone a destra (Download ZIP).

Aprire la cartella compressa e copiate le quattro cartelle (PN532, PN532_HSU, PN532_SPI e PN532_I2C) all'interno della cartella libraries di Arduino.

- [Clicca qui](#) per scaricare la seconda libreria. Click sul bottone a destra (Download ZIP).

Una volta scaricato aprire il file .zip. La cartella presente al suo interno (NDEF-master) deve essere rinominata in NDEF. Copiate questa cartella all'interno della cartella libraries di Arduino.

Fatto!

[Clicca qui](#) per scaricare tutti gli sketch utilizzati in questo tutorial.

Apriamo il file **nfc_scrittura.ino**

Compiliamo il programma per vedere se abbiamo commesso errori nell'installazione delle librerie (click sulla prima icona tonda con la V).

```
#include <SPI.h>
#include "PN532_SPI.h"
#include "PN532.h"
#include "NfcAdapter.h"
```

Importiamo la libreria installate

```
PN532_SPI interface(SPI, 10);
NfcAdapter nfc = NfcAdapter(interface);
void setup(void)
{
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("NDEF Reader");
  nfc.begin();
}
```

```
void loop(void)
{
  Serial.println("Place a formatted Mifare Classic
NFC tag on the reader.");
  if(nfc.tagPresent())
  {
    NdefMessage message = NdefMessage();
    message.addUriRecord("ciao");

    bool success = nfc.write(message);
    if(success)
    {
      Serial.println("The message was successfully
written to the tag.");
    }else{
      Serial.println("Message write failed.");
    }
  }

  delay(5000);
}
```

Inserite il messaggio che volete registrare all'interno del Tag NFC.

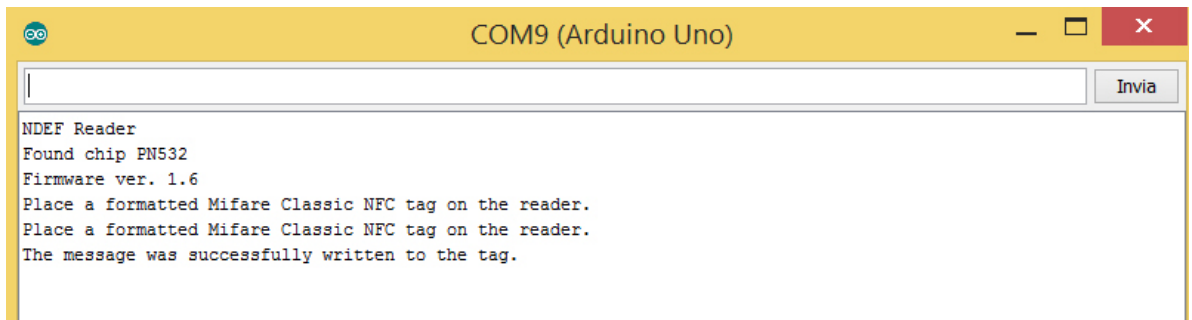
Se la scrittura è andata a buon fine appare il messaggio di scrittura effettuata



Apriamo il Serial Monitor e avviciniamo il Tag NFC al lettore come nella figura qui sotto.



Il Tag è stato scritto con successo! Il messaggio al suo interno rimane memorizzato finchè non cambiamo il codice con un altro testo, uplodiamo e passiamo nuovamente il Tag vicino al lettore.





Sketch Arduino - Lettura Tag NFC

Apriamo il file **nfc_lettura.ino**

Uplodiamo il codice e apriamo il Serial Monitor. Avvicinando il Tag al lettore apparirà la scritta che abbiamo precedentemente memorizzato.

```
#include <SPI.h>
#include "PN532_SPI.h"
#include "PN532.h"
#include "NfcAdapter.h"

PN532_SPI interface(SPI, 10);
NfcAdapter nfc = NfcAdapter(interface);

void setup(void)
{
  Serial.begin(9600); // start serial comm
  Serial.println("NDEF Reader");
  nfc.begin(); // begin NFC comm
}

void loop(void)
{
  Serial.println("\nScan an NFC tag\n");
  if (nfc.tagPresent())
  {
    NfcTag tag = nfc.read();
    if (tag.hasNdefMessage())
    {
      NdefMessage message = tag.getNdefMessage();
      for (int i=0; i<message.getRecordCount(); i++)
      {
        NdefRecord record = message.getRecord(i);
        int payloadLength = record.getPayload-
Length();
        byte payload[payloadLength];
        record.getPayload(payload);
        Serial.write(payload, payloadLength);
      }
    }
  }
  delay(500); }
}
```

Se vicino al lettore è presente un Tag NFC

Leggo il contenuto del Tag

Stampo il valore del messaggio memorizzato

The screenshot shows the Arduino Serial Monitor window titled "COM9 (Arduino Uno)". The output text is as follows:

```
NDEF Reader
Found chip PN532
Firmware ver. 1.6

Scan an NFC tag

Scan an NFC tag

ciao
Scan an NFC tag

ciao
Scan an NFC tag
```



Sketch Arduino - Verifica del messaggio NFC

Apriamo il file **_3_controllo_messaggio.ino**

In questo sketch verifichiamo se il Tag ha al suo interno la parola "ciao". Se è vero accendiamo un led altrimenti lo teniamo spento.

```
#include <SPI.h>
#include "PN532_SPI.h"
#include "PN532.h"
#include "NfcAdapter.h"
int led=9;
PN532_SPI interface(SPI, 10);

NfcAdapter nfc = NfcAdapter(interface);
void setup(void)
{
  pinMode(led,OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("NDEF Reader");
  nfc.begin();

void loop(void)
{
  Serial.println("\nScan an NFC tag\n");
  if (nfc.tagPresent()) {
    NfcTag tag = nfc.read();
    NdefMessage message = tag.getNdefMessage();

    if(tag.hasNdefMessage())
    {
      NdefMessage message = tag.getNdefMessage();
      for(int i=0;i<message.getRecordCount();i++)
      {
        NdefRecord record = message.getRecord(i);
        int payloadLength = record.getPayload-
Length();
        byte payload[payloadLength];
        record.getPayload(payload);

        String payloadAsString = "";
        for (int c = 0; c < payloadLength; c++) {
          payloadAsString += (char)payload[c];
        }

        if (payloadAsString.substring(1) == "ciao") {
          Serial.println("ok");
          digitalWrite(led,1);

        }
        else{
          Serial.println("no ok");
          digitalWrite(led,0);
        }

      }
    }
    delay(500);
  }
}
```

Il led deve essere posizionato nel pin 9

Fino a questo punto il codice è identico a quello precedente

Se il messaggio ricevuto è uguale a "ciao" Scivo sul Serial Monitor "ok" e accendo il led

Se il messaggio non è uguale a ciao scrivo sul Serial Monitor "no ok" e spengo il led



Apertura pagina Web

Concludiamo il tutorial facendo aprire al nostro computer una pagina web (ad esempio Gmail) se avviciniamo un Tag con scritto "gmail", un'altra pagina web (Yahoo) se il Tag contiene "yahoo" e Facebook se il Tag contiene "facebook".

Per realizzare questa parte finale abbiamo bisogno del programma Python che mette in comunicazione Arduino con il nostro Pc.

Se non hai letto il precedente tutorial su Python [clicca qui](#).

Se invece volete far compiere ad Arduino diverse azioni basta che al posto del comando **Serial.println("yahoo");** fate muovere un motorino, accendere una luce o quello che volete.

Prima di tutto dobbiamo scrivere sui tre Tag i messaggi "gmail", "yahoo" e "facebook".
Uplodate ogni messaggio sul proprio Tag NFC.

...LA PRIMA PARTE E' UGUALE AL PRECEDENTE CODICE

```
void loop(void)
{
// Serial.println("\nScan an NFC tag\n");
  if (nfc.tagPresent()) {
    NfcTag tag = nfc.read(); // read the NFC tag
    NdefMessage message = tag.getNdefMessage();

    if(tag.hasNdefMessage())
    {
      NdefMessage message = tag.getNdefMessage();

      for(int i=0;i<message.getRecordCount();i++)
      {
        NdefRecord record = message.getRecord(i);

        int payloadLength = record.getPayload-
Length();
        byte payload[payloadLength];
        record.getPayload(payload);

        String payloadAsString = "";
        for (int c = 0; c < payloadLength; c++) {
          payloadAsString += (char)payload[c];
        }
        if ((payloadAsString.substring(1) ==
gmail") & (verifica==0)) {
          Serial.println("gmail");
          verifica=1;
        }
        if ((payloadAsString.substring(1) ==
"yahoo") & (verifica==0)) {
          Serial.println("yahoo");
          verifica=1;
        }
        if ((payloadAsString.substring(1) ==
"facebook") & (verifica==0)) {
          Serial.println("facebook");
          verifica=1;
        }
      }
    }
    else{
      verifica=0;
    }
    delay(500);
  }
}
```

Se il messaggio è uguale a "gmail" allora scrivo sul Serial Monitor la scritta "gmail" (questo messaggio verrà letto e interpretato da Python che aprirà la pagina web www.gmail.com)



Python

Con Python possiamo leggere il messaggio che Arduino invia sul Serial Monitor e analizzarlo. Se da Arduino arriva ad esempio la parola "facebook" verrà aperto il sito web www.facebook.com.

Se non avete letto il tutorial precedente sull'installazione e l'utilizzo di Python [cliccate qui](#).

Aprire il file **controllo if_arduino_NFC.py** con Python IDLE.

```
import serial
import time
import webbrowser
ard = serial.Serial('COM9', 9600, timeout=0)

while True:

    x = ard.readline()
    print ("Message from arduino: ")
    print (x)

    if "gmail" in x:
        webbrowser.open('http://www.gmail.com')
    if "yahoo" in x:
        webbrowser.open('http://www.yahoo.it')
    if "facebook" in x:
        webbrowser.open('http://www.facebook.com')
    else:
        print 'nessun dato ricevuto !'

    time.sleep(2)
```

Inserite al posto di COM9 la porta seriale con cui è collegato Arduino al vostro pc.

all'interno della variabile x inseriamo il valore letto dal Serial Monitor

Se all'interno di x è contenuta la parola "gmail" allora apro la pagina web www.gmail.com

Per far funzionare il progetto uploadiamo il codice di Arduino e teniamo CHIUSO il Serial Monitor.

In Python clicchiamo su Run - Run Module.

Avviciniamo uno dei tre Tag NFC al lettore e la relativa pagina web si aprirà!

Qui sotto alcune immagini della struttura che ho realizzato per il lettore NFC.

