

BASTONE INTELLIGENTE PER NON VEDENTI

PROGETTO DI ROBOTICA

AMENDOLA PAOLO

5 A ROB

INDICE

- Tema del progetto
- Cenni teorici sui componenti
- Codice e circuito
- Fasi della realizzazione
- Assemblaggio e allestimento
- Abbellimento
- Considerazioni finali
- Link scorciatoie per i pezzi del progetto

TEMA CENTRALE

Questo progetto mira alla realizzazione di un prototipo di un bastone per persone con disabilità visiva, in grado di riconoscere un ostacolo ad una distanza programmabile e che risponda della presenza di esso attraverso l'emissione di un segnale acustico.

L'idea è anche un tentativo per cercare di risolvere problemi di persone con difficoltà affette da cecità, o almeno di ridurli, provvedendo alla loro sicurezza in ambienti esterni o interni che sono pericolosi e non attrezzati per questi soggetti.

INCIPIT DEL PROGETTO

Per questo progetto è stato utilizzato un sensore per il tracciamento di ostacoli chiamato HC SR04 compatibile con una scheda arduino programmabile.

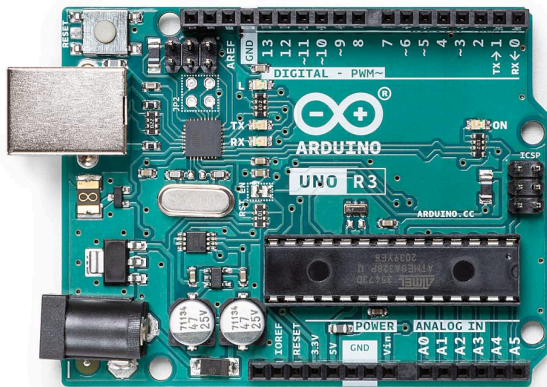
Componenti che sono stati usati per la realizzazione :

- Scheda arduino Uno R3 programmabile
- Batteria 9V per alimentazione scheda
- Buzzer (emettitore di segnali acustici)
- Cavi di collegamento arduino
- Materiali in PVC, plastica e gomma per l'assemblamento della struttura

- Sensore ad ultrasuoni HC SR04
- Stampe in 3D con materiale PLA

CENNI TEORICI

Arduino Uno R3



Arduino Uno R3 è una scheda di sviluppo open-source basata sul microcontrollore ATmega328P. È uno dei modelli più popolari di Arduino e viene ampiamente utilizzato per progetti di elettronica e di prototipazione. Alcune delle caratteristiche principali di Arduino Uno R3 includono:

- Microcontrollore ATmega328P: Con 32 KB di memoria flash, 2 KB di RAM e 1 KB di EEPROM.
- Pin di I/O: 14 pin digitali (di cui 6 possono essere utilizzati come uscite PWM) e 6 pin analogici.
- Alimentazione: Può essere alimentato tramite un cavo USB o un alimentatore esterno da 7-12V.
- Interfacce di comunicazione: Include una connessione USB per programmare la scheda e comunicare con il computer, oltre a supporto per comunicazioni seriali (UART), SPI e I2C.
- Bootloader: Dispone di un bootloader preinstallato che permette di caricare il codice senza utilizzare un programmatore esterno.
- Compatibilità con librerie: Ha un vasto ecosistema di librerie e risorse disponibili, che facilitano lo sviluppo di progetti.

È una scheda versatile e facile da utilizzare, perfetta per principianti e anche per progetti più complessi grazie alla sua flessibilità.

Buzzer



Un buzzer, noto anche come emettitore di segnali acustici, è un dispositivo elettronico utilizzato per produrre suoni o segnali acustici. È spesso usato per avvisi, notifiche o allarmi in vari dispositivi e applicazioni.

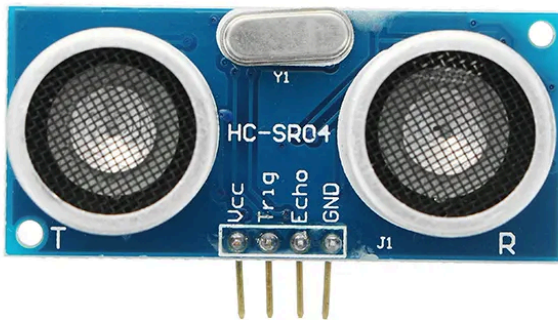
Ci sono due tipi principali di buzzer:

1. Buzzer attivo: Questo tipo di buzzer ha un oscillatore integrato e può emettere un suono continuo quando alimentato. Non richiede un segnale esterno per generare il suono.
2. Buzzer passivo: Questo tipo di buzzer necessita di un segnale esterno per produrre suoni. Richiede un segnale alternato con una certa frequenza per vibrare e produrre il suono.

I buzzer possono essere piezoelettrici, magnetici o elettromagnetici, a seconda del principio su cui si basano per produrre il suono.

I buzzer sono utilizzati in una vasta gamma di applicazioni, tra cui elettrodomestici, dispositivi di sicurezza, automobili, telefoni, computer e dispositivi elettronici vari.

Sensore ad ultrasuoni HC-SR04



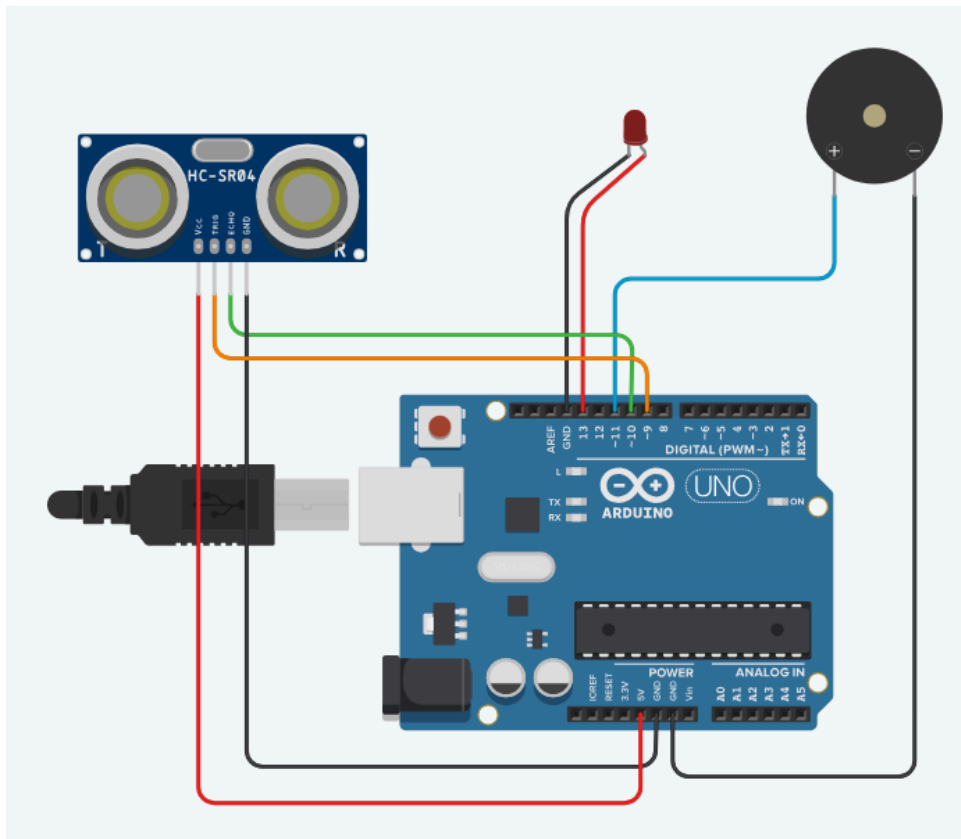
Il sensore ad ultrasuoni HC-SR04 è un dispositivo utilizzato per misurare la distanza tra il sensore stesso e un oggetto. Funziona emettendo un impulso di ultrasuoni (onde sonore ad alta frequenza che non sono udibili dall'orecchio umano) e misurando il tempo che intercorre tra l'emissione dell'impulso e il ritorno dell'eco dopo aver rimbalzato sull'oggetto.

Funzionamento:

- Il sensore ha due componenti principali: un trasduttore (emettitore) che genera gli ultrasuoni e un ricevitore che rileva l'eco.
- Quando si attiva il sensore, il trasduttore emette un breve impulso di ultrasuoni.
- Questo impulso viaggia attraverso l'aria fino a quando colpisce un oggetto e viene riflesso.
- L'eco dell'impulso torna indietro e viene ricevuto dal sensore.
- Il sensore misura il tempo impiegato dall'impulso per andare e tornare e calcola la distanza in base a questa informazione.

Il sensore è economico, facile da usare e abbastanza preciso per molte applicazioni. È ampiamente utilizzato in progetti di robotica, sistemi di sicurezza, sistemi di parcheggio automatico e molte altre applicazioni in cui è necessario misurare la distanza o rilevare ostacoli.

Circuito creato con tinkercad



Codice arduino completo :

```
// definisco i pin di collegamento per i componenti
```

```
int trigPin = 9; //pin trig del sensore ad ultrasuoni
int echoPin = 10; //pin echo del sensore ad ultrasuoni
int buzzer = 11; // pin corrispondente al buzzer che utilizzo
int ledPin = 13; // pin del led che ho scelto di utilizzare
```

```
// definisco le variabili
```

```
long durata;
int distanza;
int distanzaSicurezza;
```

```
void setup() {
```

```

pinMode(trigPin, OUTPUT);           // Imposta il pin del trig come output
pinMode(echoPin, INPUT);           // Imposta il pin dell'echo come input
pinMode(buzzer, OUTPUT);           // Imposta il buzzer come output
pinMode(ledPin, OUTPUT);           // Imposta il led come output
Serial.begin(9600);                 // inizio della comunicazione seriale
}

void loop() {

// pulisce il pin del trig

digitalWrite(trigPin, LOW);
delayMicroseconds(2);

// Imposta il pin del trig sullo stato ALTO per 10 microsecondi

digitalWrite(trigPin, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);

// lettura del pin echo, restituisce il tempo di percorrenza dell'onda sonora in
microsecondi

durata = pulseIn(echoPin, HIGH);

// calcolo della distanza

distanza= durata*0.034/2;

distanzaSicurezza = distanza;
if (distanzaSicurezza <= 10){
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
  digitalWrite(ledPin, HIGH);
}
else{
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  digitalWrite(ledPin, LOW);
}

// stampa il valore della distanza sul monitor seriale

Serial.print("Distanza: ");
Serial.println(distanza);

```

}

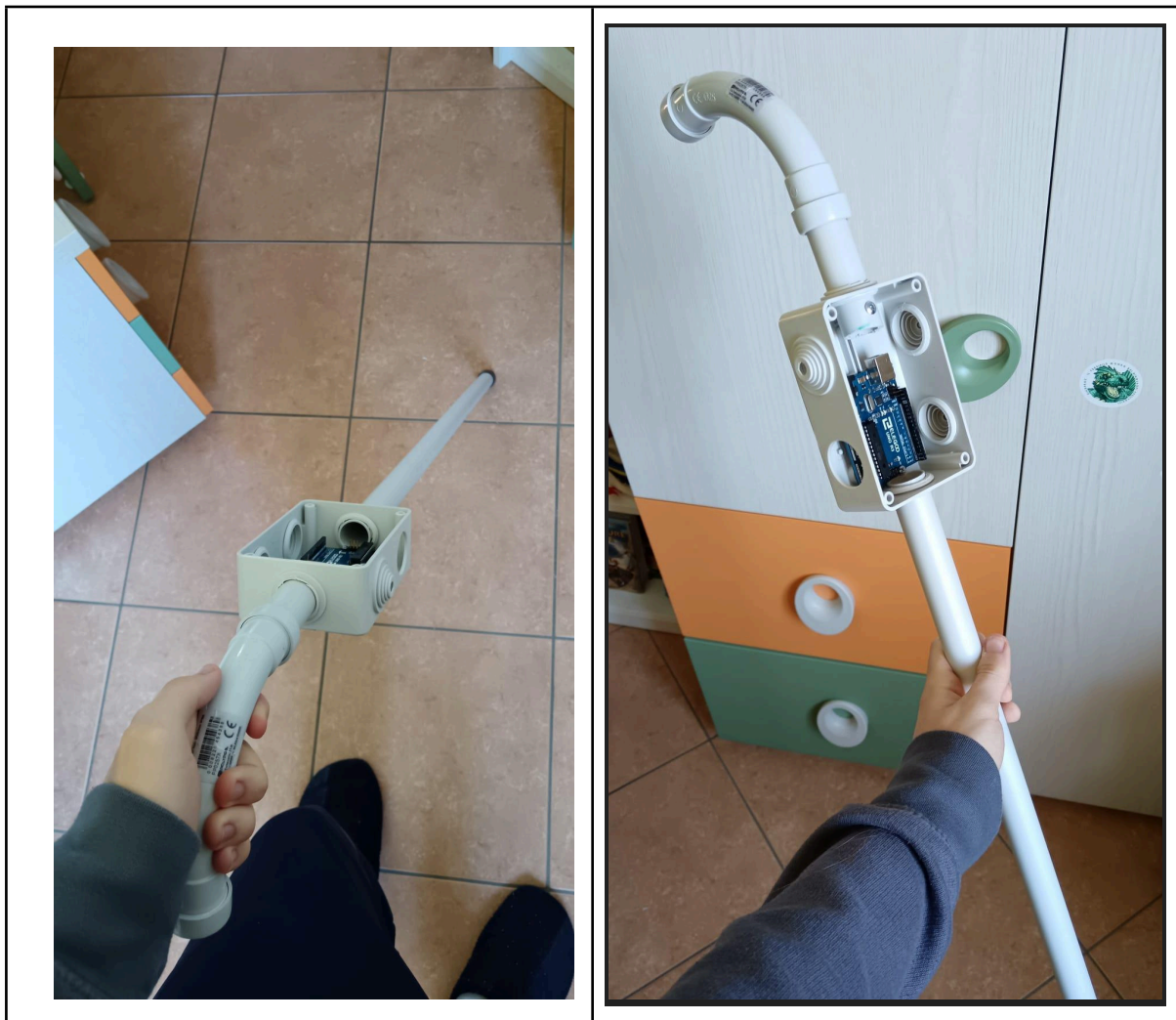
PROCEDIMENTO

All'inizio ho effettuato un test di prova per verificare che il codice e il circuito, precedentemente progettati, funzionassero correttamente in pratica.

Poi mi sono recato in uno store fai da te per comprare dei componenti in materiale PVC che sarebbero serviti per assemblare un primo scheletro di prova del bastone per non vedenti.

La struttura comprende un tubo in PVC e una cassetta di derivazione saldati insieme con isolante e viti cercando di dare forma ad una prima possibile struttura.

All'interno della cassetta è stata posta la scheda arduino poi fissata con delle piccole viti alla base del contenitore.

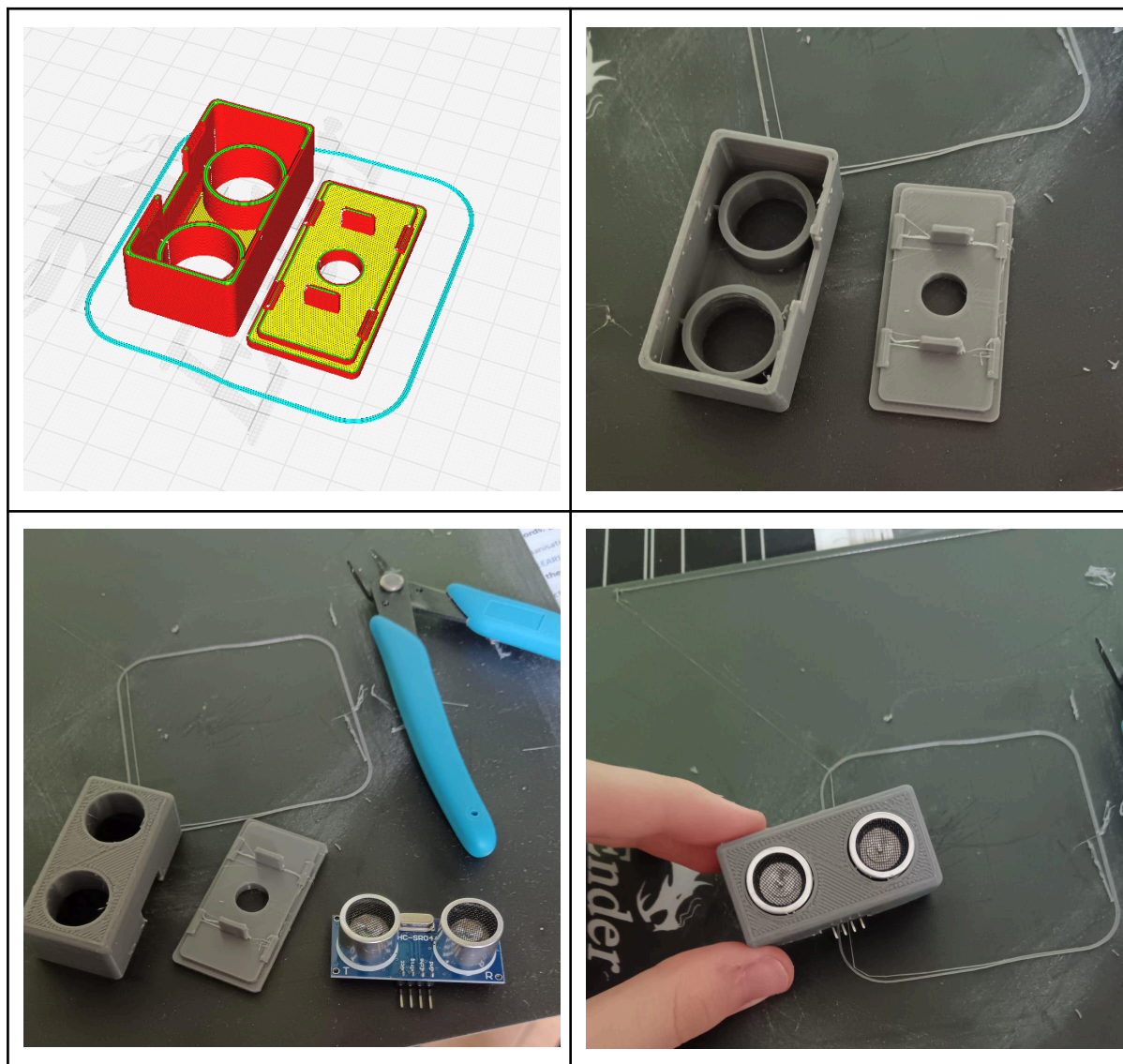


PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI COMPONENTI IN PLA

Ho progettato una custodia solida che andasse a coprire il sensore HC SR04 che si trovava esposto alla fine dell'asta.

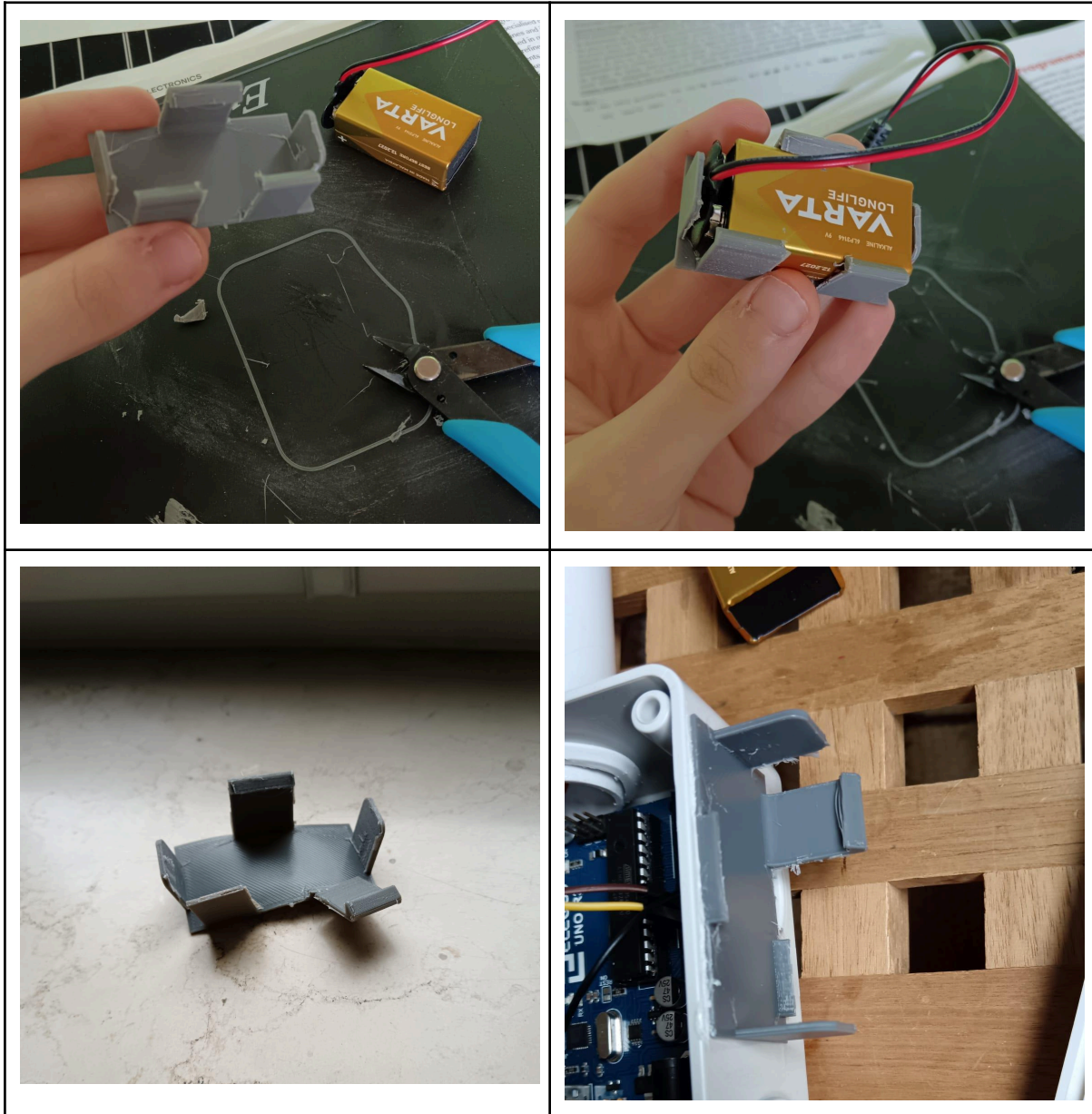
Il componente era infatti esposto e penzolante a pochi centimetri dalla fine del bastone e doveva essere fissato con un'angolatura di 45° .

Questa custodia permette di tenere al sicuro il sensore e ha la possibilità di fissarlo su una base con pendenza di 45° successivamente realizzata.



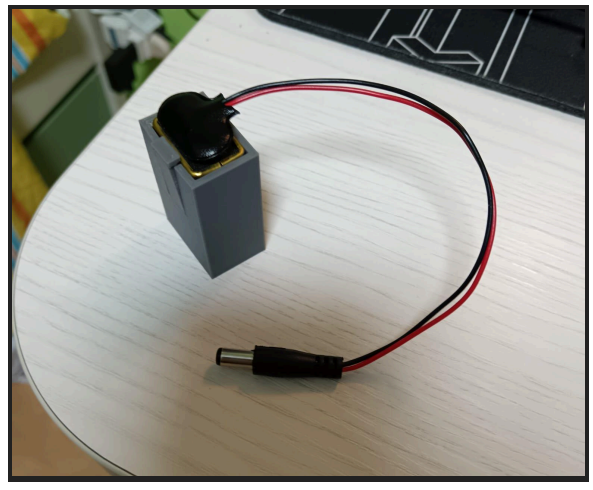
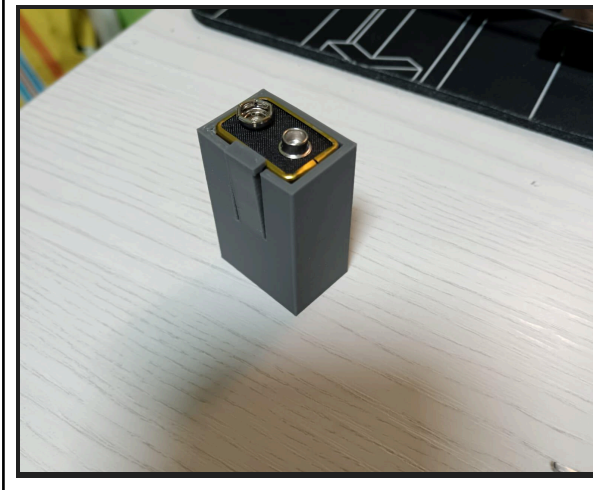
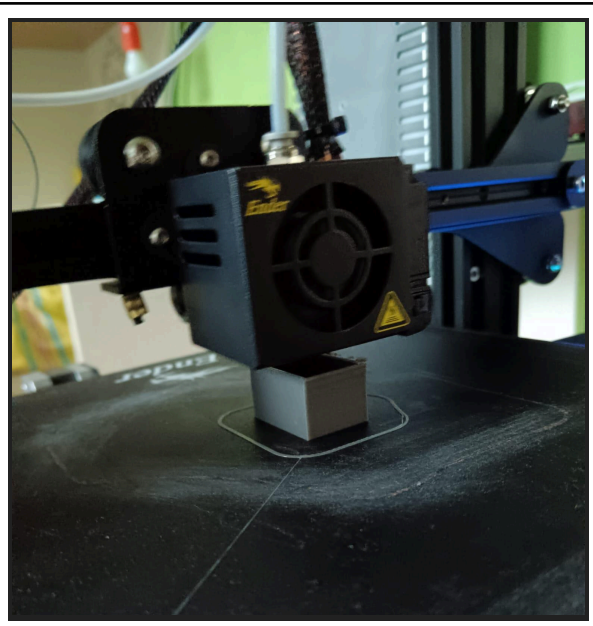
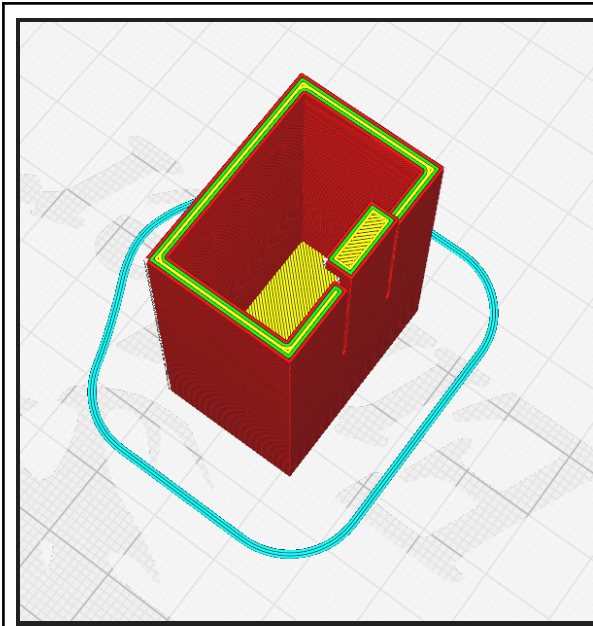
Avevo anche progettato un allestimento esterno per reggere una batteria da 9v, ma ciò che inizialmente fu la mia idea è poi risultata troppo fragile.

Di fatti la struttura cedeva con il peso della batteria e non assicurava una tenuta ideale.



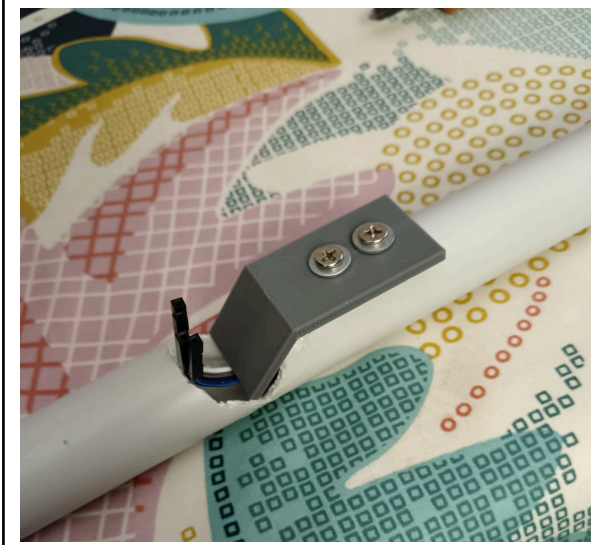
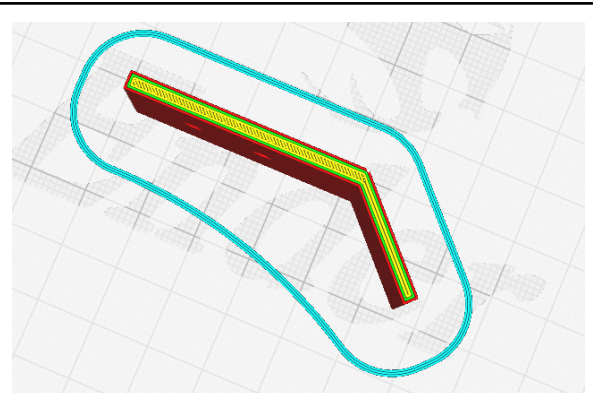
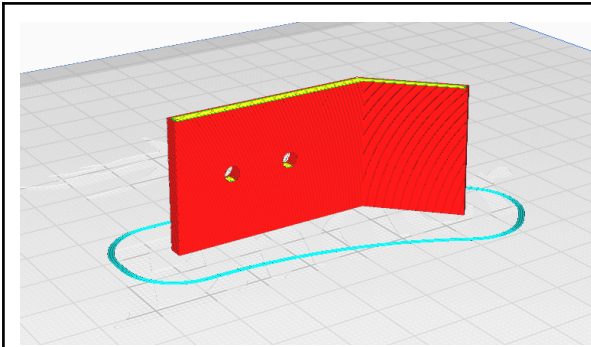
Ho quindi disegnato e stampato un contenitore più solido che potesse reggere e tenere al sicuro la batteria per un lungo periodo di tempo.

Questa scatolina è stata poi fissata con della colla al lato della cassetta di derivazione.



Ho infine creato la struttura per mantenere il sensore HC SR04 fisso ad una pendenza di 45° a pochi centimetri dalla fine dell'asta, così da avere un puntamento preciso e stabile durante l'utilizzo.

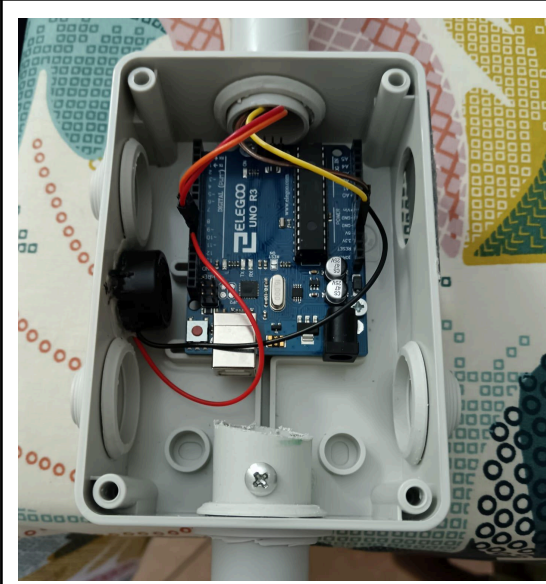
Ho calcolato la possibile distanza di sicurezza di cui una persona necessita per accertarsi evitare un ostacolo e la minore distanza per far sì che il sensore non venga danneggiato da urti improvvisi durante il movimento.



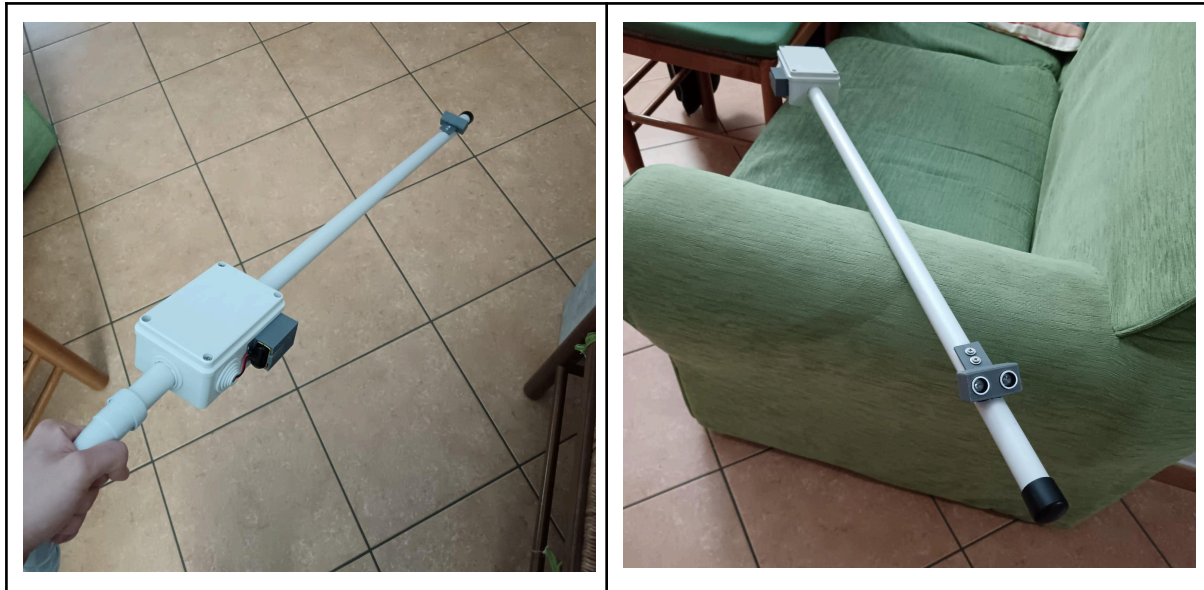
ASSEMBLAGGIO

Dopo aver fatto scorrere i fili all'interno del tubo fino al foro in cui viene fissata la struttura che regge il sensore, ho fatto tutti i collegamenti necessari con la scheda e posto nella parete interna della scatola il buzzer poi fissato con della colla.

La scatola contenitiva ha un coperchio che non lascia esposti tutti i componenti elettronici e svolge una funzione protettiva ma appaga anche il fattore visivo nascondendo alla vista il groviglio di fili.



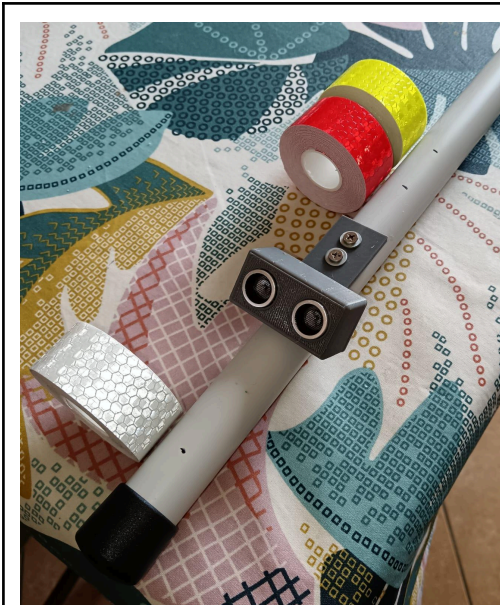
ALLESTIMENTO COMPLETO



Questa è la struttura finale del bastone prima dell'abbellimento e dopo averci aggiunto tutti i componenti necessari al funzionamento.

FASE DI ABBELLIMENTO

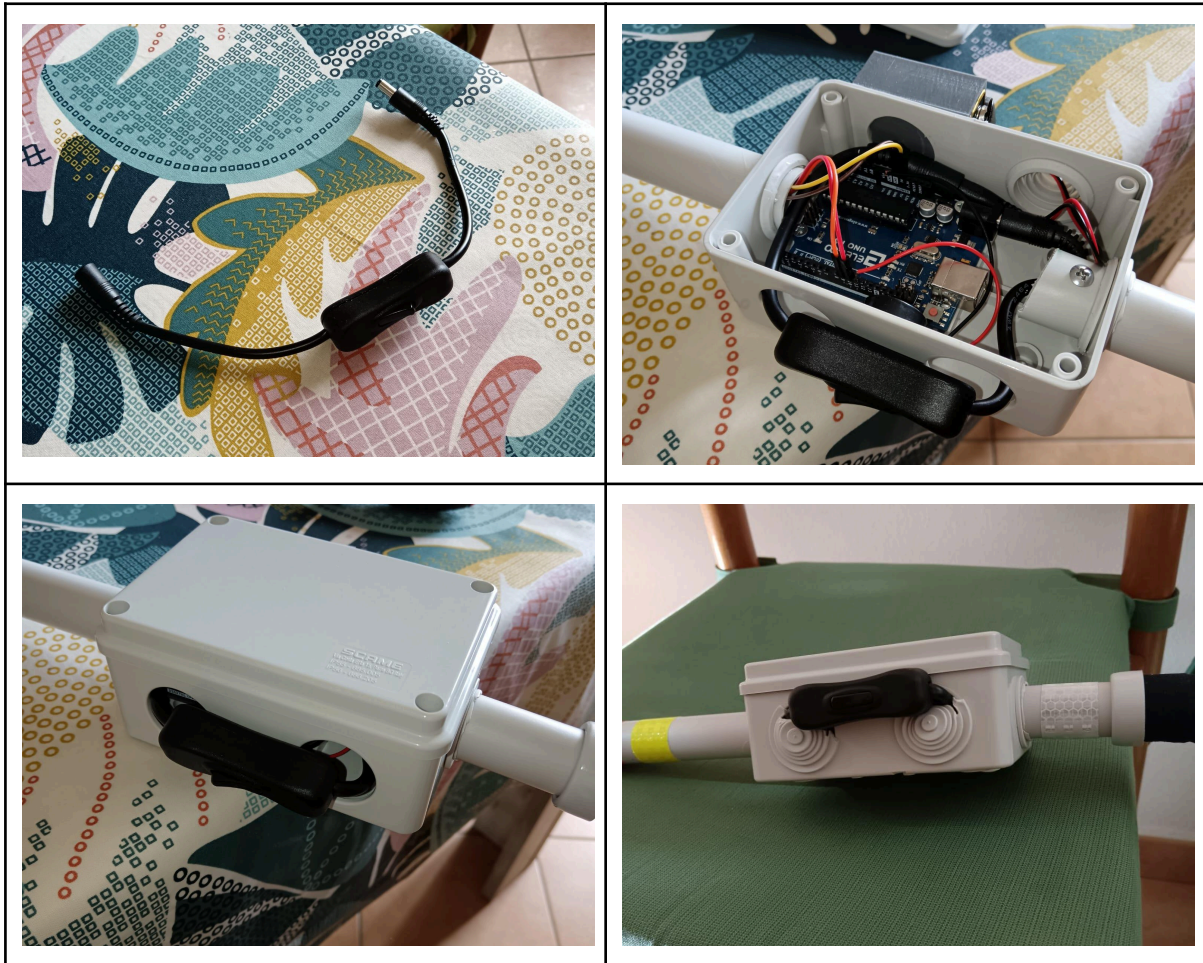
Considerando che il bastone per persone non vedenti in alcuni casi porta adesivi catarifrangenti per rendere ben visibile colui che ne fa uso, ho pensato di abbellire il mio progetto e renderlo più simile ad uno vero.



Per un fattore di comodità ho inserito nel progetto uno switch, che posto tra la batteria da 9v e l'entrata dell'alimentazione del circuito, dà la possibilità a chi ne fa uso di poter accendere e spegnere il dispositivo in qualsiasi momento in modo rapido.

L'interruttore è inserito tra le fessure della scatola in cui è posto il circuito e fuoriesce, ben fissato da supporti di gomma, al lato di essa. Il suo possessore non dovrà far altro che premere l'interruttore e avrà la libertà di usare il bastone in qualsiasi momento.

(La batteria può essere facilmente sostituita quando scarica, basta solo estrarla dal vano porta batteria e cambiarla con una nuova).



CONSIDERAZIONI FINALI

Sono molto contento del risultato finale ottenuto, è stato complicato realizzarlo in modo tale che fosse ergonomico, leggero e poco ingombrante. La parte della progettazione dei componenti e le rispettive stampe in PLA è stata la più lunga e impegnativa.

Ho effettuato molte prove durante la realizzazione del progetto che sono risultate fallimentari, ma alla fine ho trovato il giusto compromesso e risolto tutti i problemi.

Questo prototipo mira anche a migliorare e semplificare la vita a persone non vedenti che hanno timore di spostarsi. Usare la tecnologia per migliorare questi aspetti della vita è importante e aiutare chi è in difficoltà è la cosa giusta da fare.

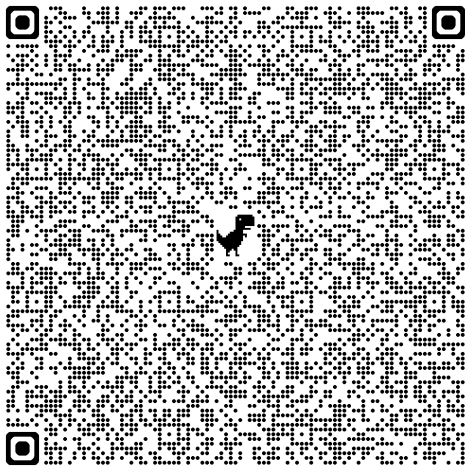
LINK PER I PEZZI DEL PROGETTO

(si può inquadrare il codice QR per accedere alla pagina Amazon del componente dal telefono)

Sensore:

https://www.amazon.it/Aihasd-ultrasonica-HC-SR04-misurazione-distanza/dp/B00W3GRUZC/ref=sr_1_6?__mk_it_IT=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=10DXVVDF8FZ63&dib=eyJ2ljojMSJ9.WXbHvvOLiRh-fOcuCyifTsh8CwT1YGL5rwrpSPmC42o_9RnezvmCzKK933u42L01kt0YfAuVOk00PzdSlqcJ4LtfAb0G3slZYde0V9Ye19dbE4ED1ynUgxIPqa7A0F8yvXNVot1QGewcyrNiQPbnMahdTkY52a60haXJIOjceSQRCPtrjk1aR-zgp89CWAhOTzjqDCz2YxlXhnO_GVxk4Z69wvdx6STptsWbB01z_iXJC-3GLCX_kH6IFzkCyE0XWD6yR5fAILk3cATy5NB7lgoBLjA0tXp3WPMoU_pRov0.BshrhDAUiacuHDKCkDBb_kUiHoiZUPjD2bSmillFiZQ&dib_tag=se&keywords=HC-SR04%2BUltrasonic%2BSensor&qid=1709204874&srefix=hc-sr04%2Bultrasonic%2Bsensor%2Caps%2C177&sr=8-6&th=1

Codice QR

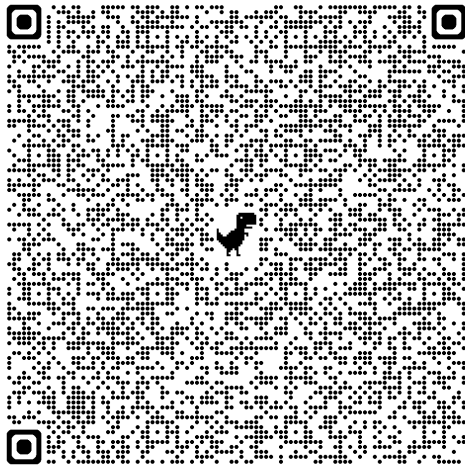


Cavi femmina/maschioper collegamenti :

https://www.amazon.it/AZDelivery-%E2%AD%90%E2%AD%90%E2%AD%90%E2%AD%90%E2%AD%90-Jumper-Cable-Arduino/dp/B07K8PVKBP/ref=sr_1_10?crd=2V04JF6SQJ5IB&dib=eyJ2ljojMSJ9.uCJhYbm7UliYPcMbPdI9Y-qQYJ7xXcUm6GtWuK25WOQxMJtF9x0n99ieXnGjmejF_LGaGkfBZ_szRd_mkkq6ZWxtjo3qhMnYpC55pNuu5ASji-ht3iTbzF9l_6CgnRzailBif_EEj9zy5N08cOcNkrJ_atHXmERVxSHKwDsShQtw1LXtMcbJXFpZQ3SuvV4iS_hqaib--EibndDGqDBbrbjPifFUxoZBJrzEdfCszmLd

[P7cTeojarC5AcT0du18OUNHOZUYzOIIAdtNR71dLIYXRWIZM6r-ACM2TspBdl.xUvcf96wOR1GDo6oAmKDiQBAm_hkLDvPIDQOJxBbaE&dib_tag=se&keywords=jumper+wires+arduino&qid=1709206525&prefix=Jumper+Wires+%2Caps%2C113&sr=8-10](https://www.amazon.it/TeojarC5AcT0du18OUNHOZUYzOIIAdtNR71dLIYXRWIZM6r-ACM2TspBdl.xUvcf96wOR1GDo6oAmKDiQBAm_hkLDvPIDQOJxBbaE&dib_tag=se&keywords=jumper+wires+arduino&qid=1709206525&prefix=Jumper+Wires+%2Caps%2C113&sr=8-10)

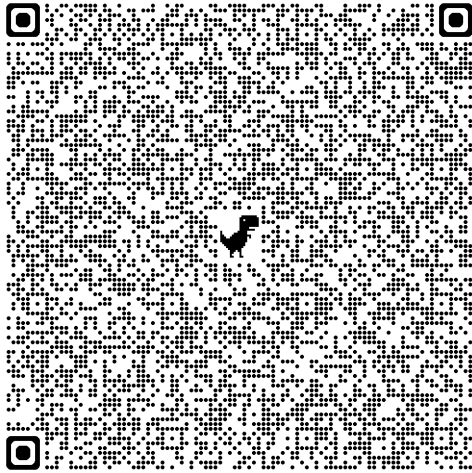
Codice QR



Buzzer :

https://www.amazon.it/JZK-elettronico-DC3-24V-piezoelettrico-conduttori/dp/B09V2QRSWY/ref=sr_1_40?__mk_it_IT=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=2GYSNIOSJXVZS&dib=eyJ2ljojMSJ9.1M8brli1MrYHgH_nkpsW8Bw54C17cYGTZ-mykqe72yiqQpURkcsYd7oorZa-y6EQu0J-FbBLEZ7zO73SqQmjLowZJWzv4at6GavZ44ai13jtHjCkuKE4qGbv8POIMzWGG9C7pnpmrT7RGUDZwcng3LbqVpat88Cq_HQXllohHU8rpFwxPYdQDuky3OWIRqWJjtBEGZqq72uuZk6qS0aEC5L_vWkOF_OOBigDg4q9x92VVHAOr0LU0YqCsAS756Xwl2LJLcUcUiABJfDGIZVei43nNpe6Np6N4QFP8ODOpgU.X9hcvCxLqjqku1y8TdNSQVkuVBNbQzKyZ2SgQQIMg0&dib_tag=se&keywords=dc+buzzer+with+connection+for+arduino&qid=1709207597&prefix=dc+buzzer+with+connection+for+arduino%2Caps%2C78&sr=8-40

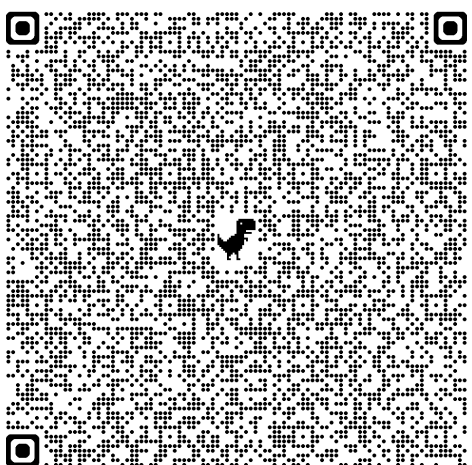
Codice QR



Connettore per batteria ad arduino uno :

https://www.amazon.it/Chanzon-Batteria-Connettore-Arduino-Alimentazione/dp/B083QFN1G/ref=sr_1_20?mk_it_IT=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=25PB4E0ULT3A7&dib=eyJ2ljojMSJ9.4C0n0KFD0tYgXCUVPRr6x_f8UJUx1t4pJbtffunn4sayW0TLOPWUN0MeTYQQV4eIK03jSwMvAQYwsljDy7AEDv2-F44c-X9tqNpULplPkn947VmU1TfmNQRuXN1QbEclmRdJi_N9LaCfr1orArGpeq_y-Wy5KrXGkQq1ZbDGcGtKB5iH-XKxa6t3LCqMDzrLv2izoTbNR8FYWn_Gjo2C-coDIRXpPh8gC7pcFmGzSy_5sfaos6o4YDxqGve2ajRyAqQJ4ezo6tPymr8H1RLDTGI_2-UgKsA-3ro5Rxp1lc.AOyFtD73-Vr6YZ8AXjehiwpASWtCX4W2hfuOCSCs8zE&dib_tag=se&keywords=connettore+batteria+%2F+arduino+uno+base&qid=1709205871&srefix=connettore+batteria+%2F+ardiono+uno+base+%2Caps%2C89&sr=8-20

Codice QR

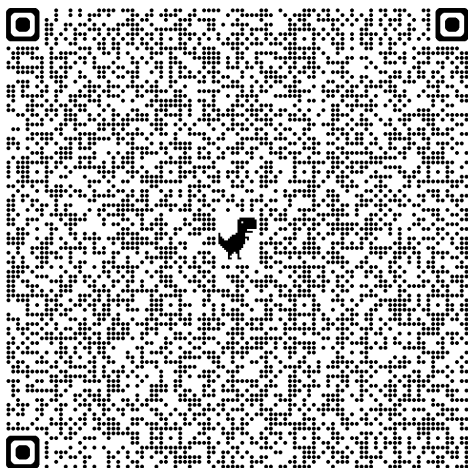


Strisce catarifrangenti :

https://www.amazon.it/YIIFELL-Catarifrangente-Catarifrangenti-Impermeabile-Abbigliamento/dp/B0CPLLLPHB/ref=sr_1_1_sspa?crd=2R85DHOZKF0QU&dib=eyJ2ljojMSJ9.4C0n0KFD0tYgXCUVPRr6x_f8UJUx1t4pJbtffunn4sayW0TLOPWUN0MeTYQQV4eIK03jSwMvAQYwsljDy7AEDv2-F44c-X9tqNpULplPkn947VmU1TfmNQRuXN1QbEclmRdJi_N9LaCfr1orArGpeq_y-Wy5KrXGkQq1ZbDGcGtKB5iH-XKxa6t3LCqMDzrLv2izoTbNR8FYWn_Gjo2C-coDIRXpPh8gC7pcFmGzSy_5sfaos6o4YDxqGve2ajRyAqQJ4ezo6tPymr8H1RLDTGI_2-UgKsA-3ro5Rxp1lc.AOyFtD73-Vr6YZ8AXjehiwpASWtCX4W2hfuOCSCs8zE&dib_tag=se&keywords=catarifrangenti&qid=1709205871&srefix=catarifrangenti&sr=8-20

[SJ9.gArkURbrcYdylgIh7ulZLMnB20ozJhA6RbW28nzh44r_qG8h_W1RPIJ9EZfnF1ckiQafWTLvMSOt96_EIQ7wJEFgwgl237FL039GrjzTUbPDF49BFUqxuTQbk8Yof_pW_OG6epHDhct7GpcBd6GXp_wGggv_SptorK4NNbYwVJI9TvwqOBh_GHEhHPxSynReiltDpLMG-B91TPrlqaYrKSkWS_v2W3Y1f5Y167benTKxEvtrGqVEo9LLWSUiDWt47uH4q48emqmFzPS5Ty6y7SjGqWbKwsmKNINv_AixUIY.1qSJvrVcBR2arnN2nmJccx7tr78lIVoAgJT1ocug9H0&dib_tag=se&keywords=strisce+catarifrangenti&qid=1715268542&s=industrial&sprefix=strisce+catalinfr%2Cindustrial%2C124&sr=1-1-spons&sp_csd=d2lkZ2V0TmFtZT1zcF9hdGY&psc=1](https://www.amazon.it/B000VSWGLM/ref=sr_1_1_sspa?crd=10TLIU1329GHO&dib=eyJ2IjoiMSJ9.Lxrqh0DWEwFiECAClkkeRtcRU1tbkPjSJ1Cl67unQQ1QqY9nLgBhMn-PCrnUTJC-N7J4BSvkpxn7fx-r2TesaIWXpri9BBTjhUdjdEHUQC5-u_WCp5mrg5qU9V_zZUMWPhi4q-tYSTvMeEmu1gqQ2dZvufw0dlcMKPaMZj-Sq8oIFdSoX_jd_Heae9DyTHv1bWfWHfXS5KnhBdeLjNzUBhEaHEnPWP0xFhgMRB4m0j4s3AfZ1SCJCnjVWHfM1MgOngshS8B7JGB4eb3F8FtZmMxU9e6kK-4b0ISzZnlk.N7ps0yhObdnRoMVaxSOsz7vEPQ-ZOaMuEi SYN08Yel&dib_tag=se&keywords=nastro%2Bcoprimanubrio%2Bbicycle&qid=1715269387&s=industrial&sprefix=nastro+catalinfr%2Cindustrial%2C124&sr=1-1-spons&sp_csd=d2lkZ2V0TmFtZT1zcF9hdGY&psc=1)

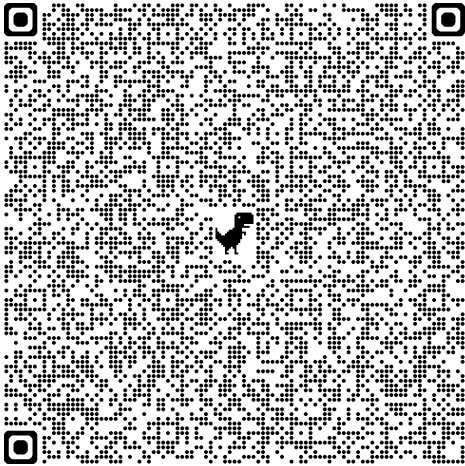
Codice QR



Nastro copri-maniglia in tessuto adesivo antiscivolo :

https://www.amazon.it/BBB-RaceRibbon-BHT-01-Nastro-manubrio/dp/B000VSWGLM/ref=sr_1_1_sspa?crd=10TLIU1329GHO&dib=eyJ2IjoiMSJ9.Lxrqh0DWEwFiECAClkkeRtcRU1tbkPjSJ1Cl67unQQ1QqY9nLgBhMn-PCrnUTJC-N7J4BSvkpxn7fx-r2TesaIWXpri9BBTjhUdjdEHUQC5-u_WCp5mrg5qU9V_zZUMWPhi4q-tYSTvMeEmu1gqQ2dZvufw0dlcMKPaMZj-Sq8oIFdSoX_jd_Heae9DyTHv1bWfWHfXS5KnhBdeLjNzUBhEaHEnPWP0xFhgMRB4m0j4s3AfZ1SCJCnjVWHfM1MgOngshS8B7JGB4eb3F8FtZmMxU9e6kK-4b0ISzZnlk.N7ps0yhObdnRoMVaxSOsz7vEPQ-ZOaMuEi SYN08Yel&dib_tag=se&keywords=nastro%2Bcoprimanubrio%2Bbicycle&qid=1715269387&sprefix=nastro%2Bcoprimanubrio%2Caps%2C115&sr=8-1-spons&sp_csd=d2lkZ2V0TmFtZT1zcF9hdGY&th=1

Codice QR



Interruttore :

https://www.amazon.it/PNGKNYOOCN-Interruttore-bilanciere-Connettore-alimentazione/dp/B0C138P86F/ref=sr_1_1?_mk_it_IT=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=280J0MNE7I5N7&dib=eyJ2ljojMSJ9.SVoWa8kUFJvFaByiqhUwggwFLM8H2v_djWHmCIH0Gi1KyBL79_CA0SJLQ0BSfHCZvOcWk00_wjd39CiB5YGB0I05xBKBJM0xYzfTifZNXRmjDaPDHgn5n8P8oEYUFbjzUIOZ9f_9x567uZVttX55TnV793NBW9g80BgEbXgswQMF0LztlF5fel37m3CB6Ca65I95ORC9INvcPgxwsAHGB6GP8UQPMWwK8sV6uQI2tvCbh5IMf-zyGDGG5Qz9b1pkeqYbvLxrypmm55RojFoMjHl hHxaBBNvcuK9sMcY88S8.Lmqv73TQEYjl205UXPOvDg4PyYcL4Pgd85QUH3H8m4k&dib_tag=se&keywords=PNGKNYOOCN+30+cm+DC+5%2C5+mm+x+2%2C1+mm+da+maschio+a+femmina+16+AWG+Cavo+12V+Interruttore+a+bilanciere+in+linea+Connettore+adattatore+di+alimentazione+DC+per+telecamera+di+sicurezza+a+LED+CCTV+%282-Pack%29&qid=1715270713&sprefix=pngknyocn+30+cm+dc+5%2C5+mm+x+2%2C1+mm+da+maschio+a+femmina+16+awg+cavo+12v+interruttore+a+bilanciere+in+linea+connettore+adattatore+di+alimentazione+dc+per+telecamera+di+sicurezza+a+led+cctv+2-pack+%2Caps%2C205&sr=8-1

Codice QR

