



ITC FOSSATI- DA PASSANO

Progetto sonar

A cura di:

Bamonte Davide

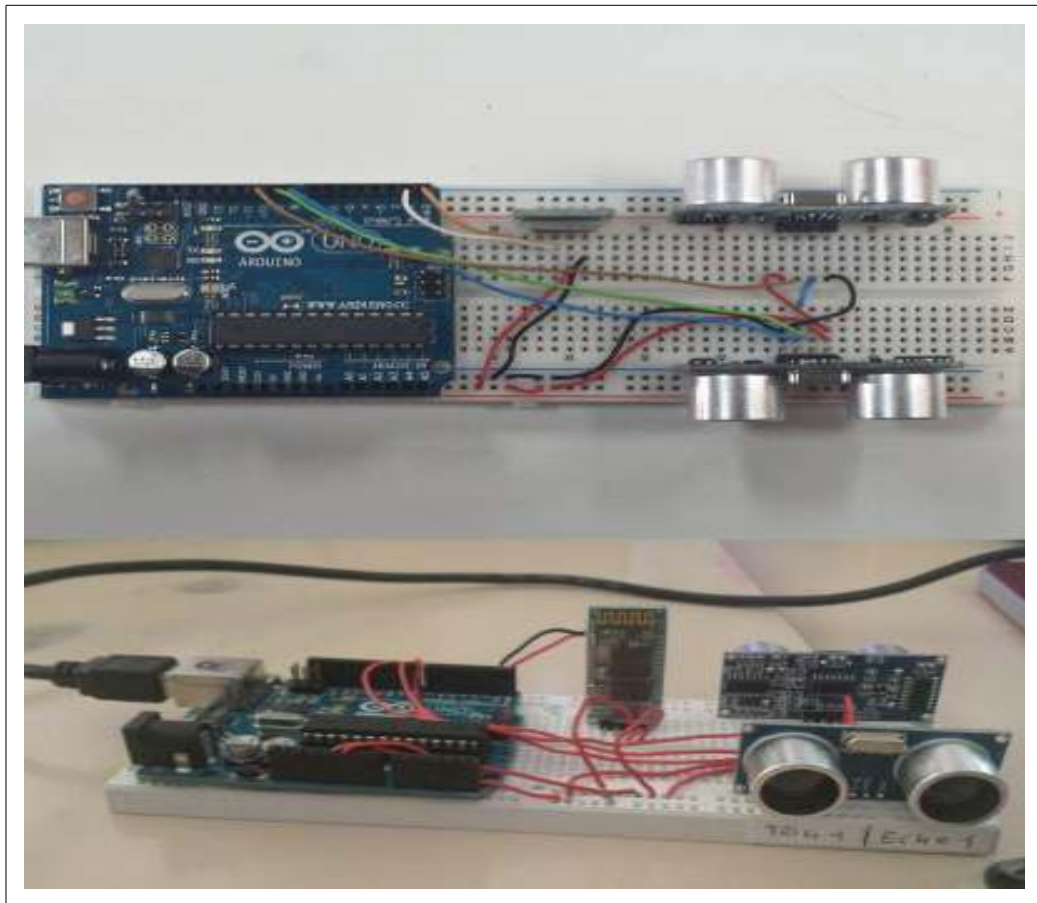
Bertagna Davide

Canaccini Alessandro

Celi Andrea

Conti Thomas

Filattiera Lorenzo





ITC FOSSATI- DA PASSANO

Relazione

Componenti hardware : Arduino1, basetta breadboard, cavi di collegamento, cavo collegamento Arduino-> Pc, sonar Hc-sr04, antenna bluetooth Jy-mcu, Samsung Galaxy S4.

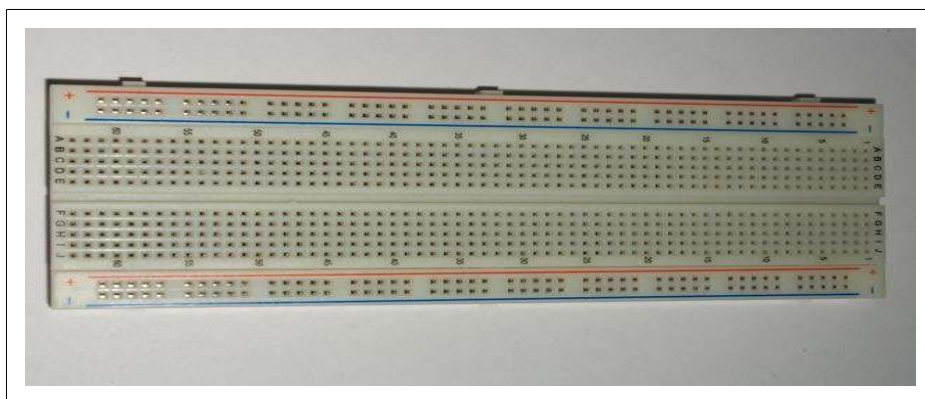
Componenti software : applicativo Arduino, Arduino Bluetooth Terminal.

Dettagli componenti

- **Arduino** : Arduino è una piattaforma hardware low-cost programmabile, con cui è possibile creare circuiti "quasi" di ogni tipo per molte applicazioni, soprattutto in ambito di robotica ed automazione. Si basa su un Microcontrollore della ATMEL, l'ATMega168/328: per esempio l'Arduino Uno monta un ATMega328. Nasce a Ivrea, nel 2005, da un'idea di un professore universitario, un Ingegnere Elettronico, Massimo Banzi, che decise di creare una piattaforma per i propri studenti, così da facilitarli nello studio dell'Interaction Design. Ogni programma che si scrive su Arduino sarà avviato a loop() finché non si toglie l'alimentazione dal dispositivo. Quando lo colleghiamo ad una fonte di alimentazione si accende e avvia il programma caricato dall'IDE a loop infinito. Questo continua fino a che non togliamo la batteria o stacciamo il cavo di alimentazione.



- **Basetta breadboard** : una breadboard è uno strumento utilizzato per creare prototipi di circuiti elettrici. A differenza della basetta millefori che è un circuito stampato su cui vengono saldati i componenti e i collegamenti, la breadboard non richiede saldature ed è completamente riutilizzabile.





ITC FOSSATI- DA PASSANO

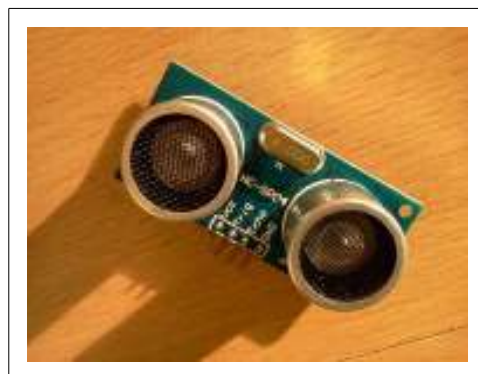
- **Cavi di collegamento** : i cavi vengono utilizzati per il collegamento di uno o più componenti elettrici/elettronici, sono perciò conduttori. Esistono differenti tipi di cavi di differente materiale; rame, oro, etc etc.



- **Cavo collegamento Arduino-> Pc** : il cavo utilizzato è quello impiegato nelle stampanti casalinghe. Un cavo usb con 2 tipi diversi di collegamento; tipo A per il pc e tipo B per la stampante o Arduino.



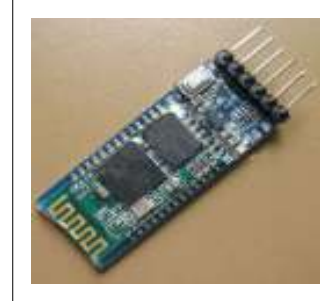
- **Sonar Hc-sr04** : il termine sonar nasce dall'espressione sound navigation and ranging, tecnica che utilizza la propagazione del suono per la navigazione. Per il progetto sonar è stato utilizzato il modello Hc-sr04. Il sonar Hc-sr04 è un vero e proprio sonar a basso costo che viene impiegato per progetti con Arduino o microcontrollori. Il sonar comprende 2 speaker uno in trasmissione e uno in ricezione; il primo speaker invia un segnale audio (ultrasuoni) il secondo speaker riceverà l'onda dopo essere rimbalzata. Il modello utilizzato ha una capacità di 3 cm fino a 3 metri.





ITC FOSSATI- DA PASSANO

- **Antenna bluetooth Jy-mcu** : il modulo Jy-mcu è un componente a basso costo che permette la connessione bluetooth con Arduino.



- **Samsung Galaxy S4** : il Samsung Galaxy S4 è uno smartphone di fascia alta prodotto dalla Samsung Electronics a partire dalla primavera del 2013.



- **Applicativo Arduino**: l'ambiente di sviluppo integrato di Arduino è un'applicazione multiplatforma scritta in Java, ed è derivata dall'IDE creato per il linguaggio di programmazione Processi e per il progetto Wiring.





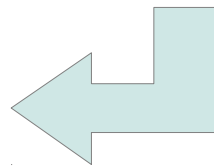
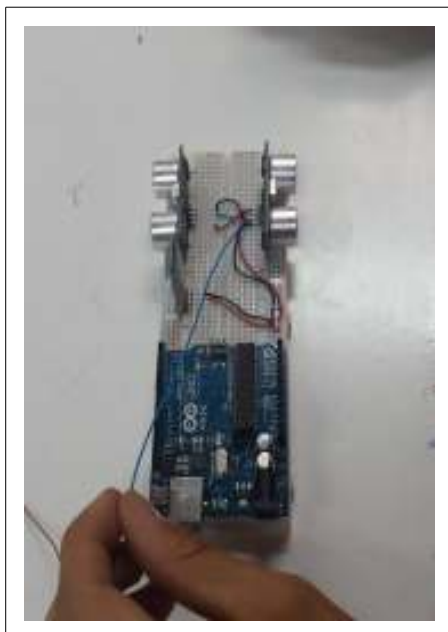
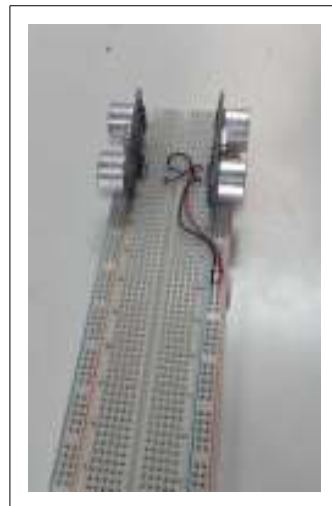
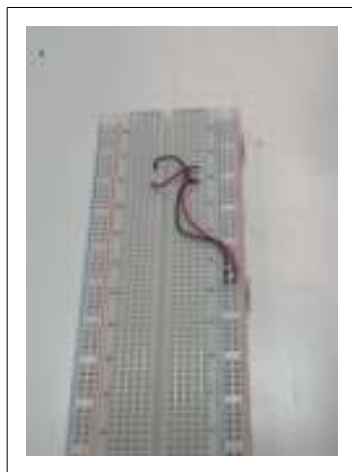
ITC FOSSATI-DA PASSANO

- **Arduino Bluetooth Terminal** : ABT permette di collegare un qualsiasi dispositivo Android ad una antenna bluetooth collegata con Arduino. In questo modo è possibile avere il terminale Arduino nel proprio dispositivo Android, da esso è quindi possibile comandare Arduino.



Procedimento :

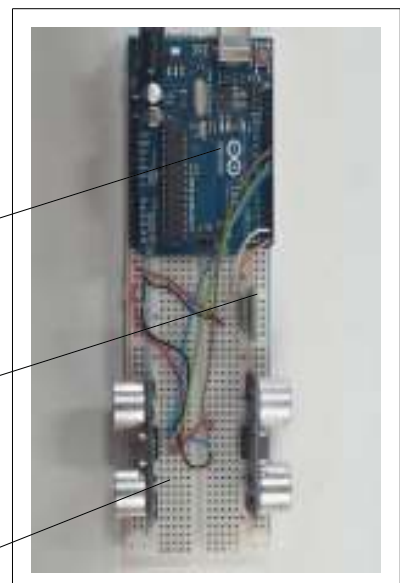
- 1) La prima fase prevede il collegamento dei vari componenti.



Arduino

Modulo
Bluetooth

Sonar



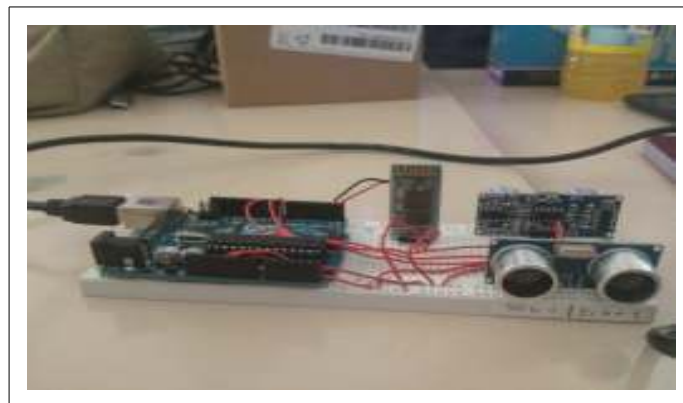
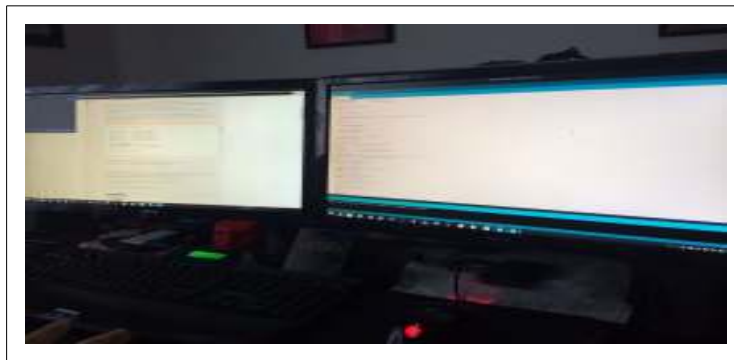


ITC FOSSATI- DA PASSANO

La collocazione dei 2 sonar è a scelta mentre per il modulo bluetooth esistono 2 porte specifiche per la comunicazione. Il modulo bluetooth va collegato con le rispettive porte : TXD al pin 0 RX, RXD al pin 1 TX.

- 2) La seconda fase prevede lo studio delle meccaniche dei sonar. Il sonar infatti ha la capacità di inviare un ultrasuono e di captare nuovamente il suono inviato una volta rimbalzato su un qualsiasi oggetto. Con questo è impossibile ricavare la distanza quindi si deve ricorrere a un rapporto tra il tempo impiegato e la velocità del suono, in questo modo ricaveremo la distanza.
- 2.1) Successivamente l'aver appreso il metodo con il quale è possibile ricavare la distanza si passa alla creazione dello script tramite il compilatore fornito con arduino. Una volta terminato lo script lo si carica su Arduino sempre tramite il compilatore dopo aver collegato l'Arduino al pc.

Alcune foto scattate durante la programmazione di Arduino :





ITC FOSSATI-DA PASSANO

Il codice realizzato per il progetto è il seguente :

```
#define trigPin 8 // Trigger Pin Output
#define echo1 9 // Echo Pin Input
#define echo2 10 // Echo Pin Input
#define SENSORS_NUMBER 2 // numero sensori
#define MAXIMUM_RANGE 300 // Maximum range needed
#define MINIMUM_RANGE 0 // Minimum range needed
volatile boolean time_elapsed;
volatile byte i;
volatile byte vect[] = {-2, -2};
void read_distance(byte sensor_trig_pin, byte sensor_echo_pin, byte sensor_id);
void setup()
{
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echo1, INPUT);
  pinMode(echo2, INPUT);
  // open the serial port at 9600 bps:
  Serial.begin(9600);
  // initialize Timer1
  cli(); // disable global interrupts
  TCCR1A = 0; // set entire TCCR1A register to 0
  TCCR1B = 0; // set entire TCCR1B register to 0
  // set compare match register to desired timer count, corresponds to 1 second
  OCR1A = 15624; // Timer 1 Output Compare Register A
  // turn on CTC mode on Timer1:
  TCCR1B |= (1 << WGM12);
  // Set CS10 and CS12 bits for 1024 prescaler:
  TCCR1B |= (1 << CS10);
  TCCR1B |= (1 << CS12);
  // enable timer compare interrupt:
  TIMSK1 |= (1 << OCIE1A);
  // enable Timer1 overflow interrupt:
  //TIMSK1 = (1 << TOIE1);
  // enable global interrupts:
  sei();
  time_elapsed = false;
}
ISR(TIMER1_COMPA_vect)
{
  read_distance(trigPin, echo1, 0);
  read_distance(trigPin, echo2, 1);
  time_elapsed = true;
}
void loop()
{
  if(time_elapsed){
    for(i = 0; i < SENSORS_NUMBER; i++){
      Serial.print(" # ");
      Serial.print(i+1);
      Serial.print(" :");
      Serial.println(vect[i]);
    }
    time_elapsed = false;
  }
}
void read_distance(byte sensor_trig_pin, byte sensor_echo_pin, byte sensor_id){

  long duration; // Duration used to calculate distance
  long distance;

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

  digitalWrite(sensor_trig_pin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);

  digitalWrite(sensor_trig_pin, LOW);
  duration = pulseIn(sensor_echo_pin, HIGH);

  //Calculate the distance (in cm) based on the speed of sound.
  distance = duration/58.2;

  if(!(distance >= MAXIMUM_RANGE || distance <= MINIMUM_RANGE)){
    vect[sensor_id] = distance;
  }
  else{ vect[sensor_id] = -1;
  }
}
```



ITC FOSSATI- DA PASSANO

- 3) Dopo aver caricato lo script aprendo il monitor seriale inizieremo a visualizzare le misurazioni dell'Arduino.

Un esempio di alcuni risultati :

```
COM4
# 1 :22
# 2 :23
# 1 :22
# 2 :23
# 1 :22
# 2 :24
# 1 :29
# 2 :24
# 1 :29
# 2 :23
# 1 :27
# 2 :24
# 1 :27
# 2 :24
# 1 :27
# 2 :24
# 1 :27
# 2 :24
# 1 :27
# 2 :24
# 1 :28
# 2 :24
# 1 :26
# 2 :24
```

Bisogna ricordare che una delle principali cause di errore da parte del compilatore o monitor seriale sono dovute a una scorretta selezione della porta di comunicazione per Arduino. In caso di problemi è buona norma controllare la porta tramite “Gestione dispositivi” di windows.

- 4) Dopo aver verificato la correttezza del codice e delle rilevazioni l'ultima fase è il collegamento dell'Arduino al dispositivo Android.



Dopo aver attivato il bluetooth sul dispositivo bisogna associare l'antenna collegata ad Arduino. Il nome sarà HC06 e la password è 1234. Una volta fatto ciò avviamo l'app ABT e potremo iniziare a controllare Arduino come se avessimo il monitor seriale.





ITC FOSSATI- DA PASSANO

Conclusion :Tramite calcoli di base e conoscenza della trasmissione del suono è stato così possibile realizzare un sonar in grado di rilevare le distanze. La connessione bluetooth implementata è utile per poter verificare senza alcun computer i valori trovati da Arduino. Questo progetto è un modello di un vero e proprio sonar, anche se influenzato dagli stessi dispositivi hardware l'affidabilità è molto elevata.

