

# Lezione 1 – Facciamo muovere la macchina

## I punti di questa sezione

Parte di apprendimento:

- Impariamo come usare l'IDE di Arduino (Integrated Development Environment)

- Facciamo muovere la macchina facendo l'upload del programma

Componenti necessari::

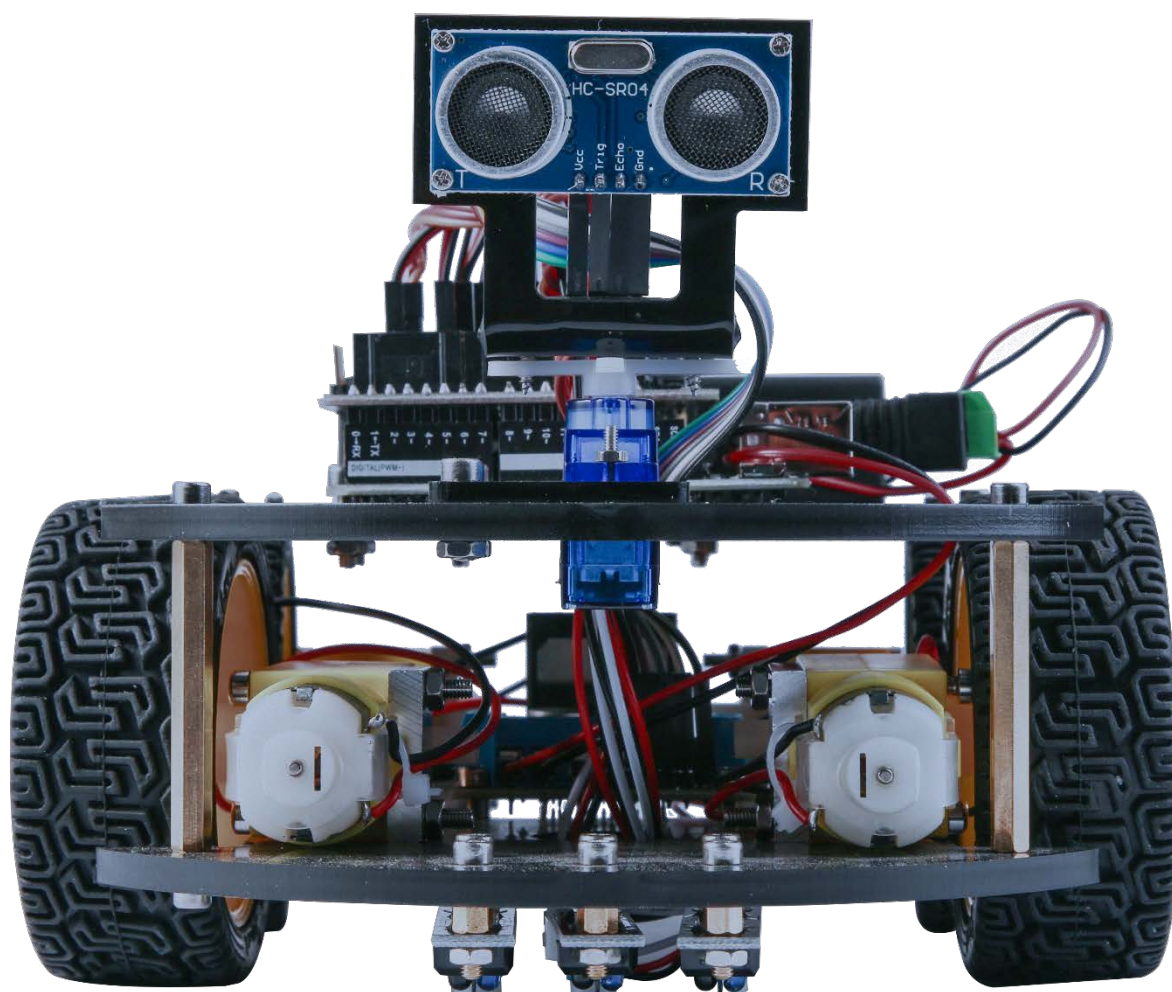
- Una macchina (con una batteria)

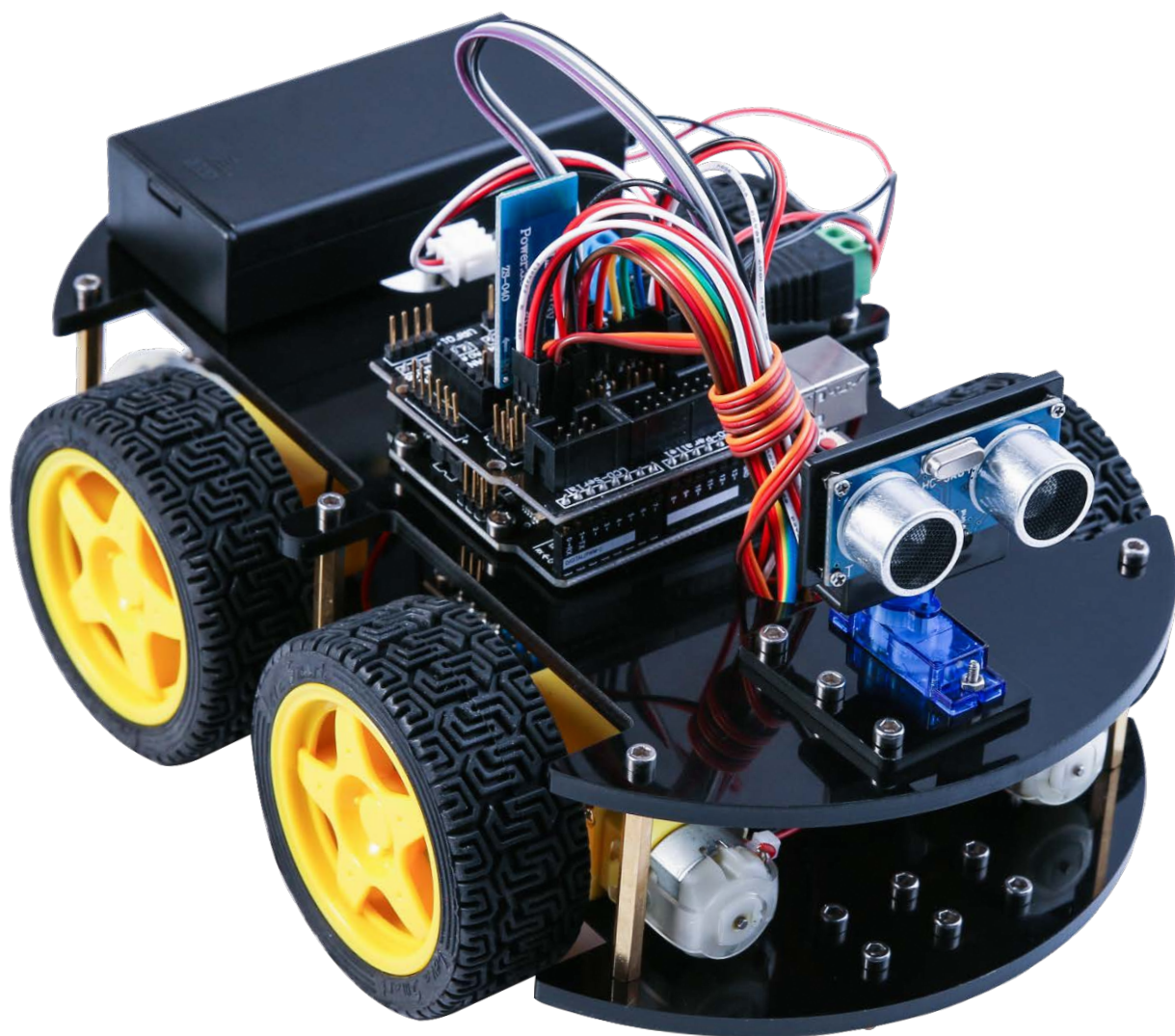
- Un cavo USB

## I . Introduzione alla macchina

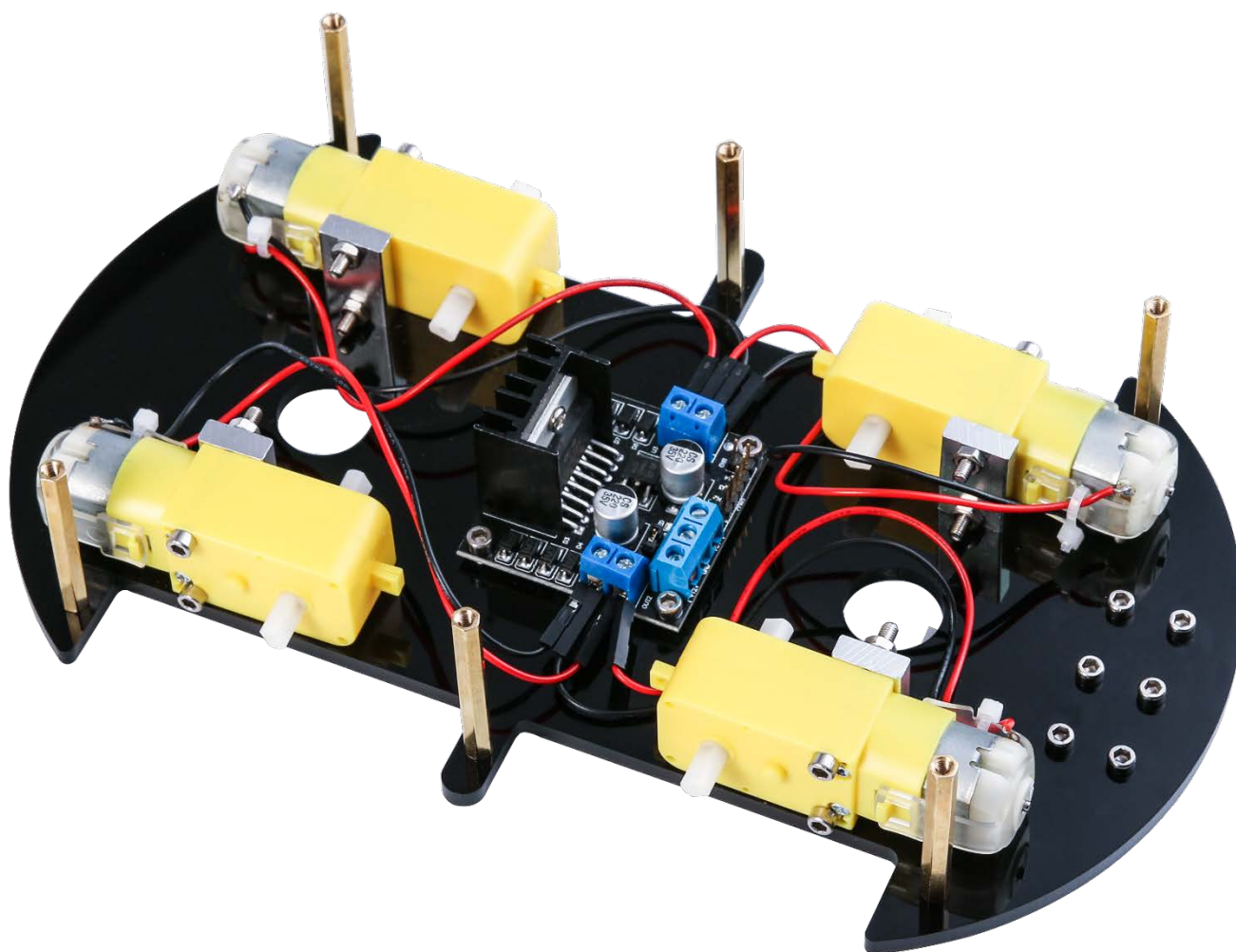
Questo kit e' un kit veicolare estremamente flessibile studiato espressamente con scopi di apprendimento, competizione e divertimento. Il pannello superiore del kit e' compatibile direttamente con il motore da 9 grammi. Comprende anche sensori ad ultrasuoni, la batteria e dei fori fissi per facilitare l'installazione di vari sensori. Questo robot e' molto versatile e divertente, adatto a scopi di studio e di produzione. Con esso potete implementare diverse idee interessanti, come comandi remoti bluetooth e infrarossi, evitamento automatico degli ostacoli, e l'analisi delle linee.

Ora descriveremo il piccolo veicolo che ci accompagnera' per molto tempo in futuro.



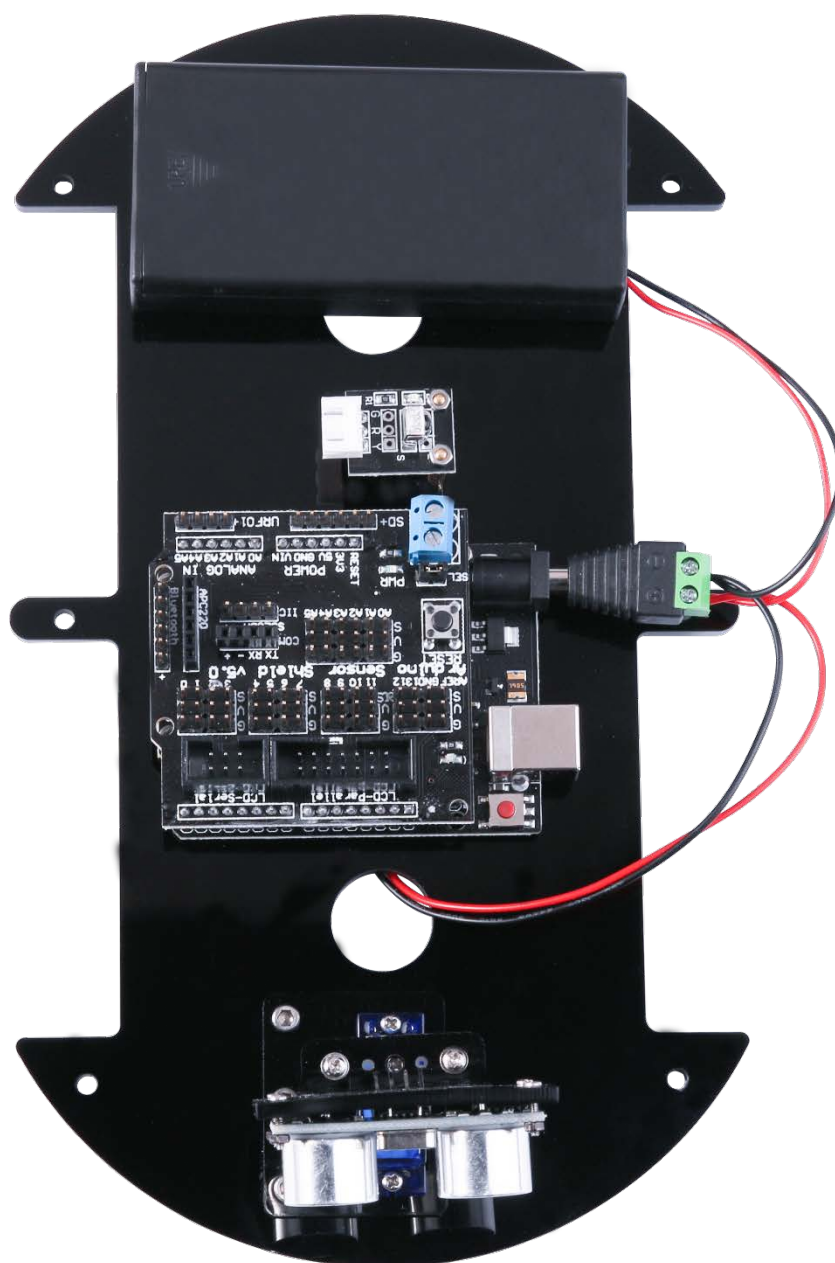


Ogni parte della macchina e' come potete vedere sotto:









### Funzione di ogni parte:

1. Supporto per la batteria con interruttore: fornisce l'alimentazione al veicolo
2. Motore elettrico + ruote: permettono al veicolo di muoversi
3. Piano di acrilico: il telaio della macchina
4. L298N scheda di gestione del motore: gestisce la rotazione del motore
5. Scheda di controllo UNO : il cervello della macchina, controlla tutte le parti
6. Scheda di espansione per i sensori V5: insieme ad UNO, rende la connessione molto più semplice
7. Piattaforma Servo e cloud : Permette al sensore di distanza GP2Y0A21 di ruotare di 180 gradi
8. Modulo sensore ad ultrasuoni: misurazione delle distanze ed evitamento degli ostacoli
9. Modulo di tracciamento delle linee: sensori per il nero ed il bianco per riconoscere linee bianche o nere
10. Ricevitore ad infrarossi e telecomando: fornisce la funzione di comando a distanza ad infrarossi
- 11.** Modulo Bluetooth: fornisce il controllo delle funzioni Bluetooth

## II. Fare l'Upload del programma

Ogni movimento del veicolo viene controllato dal programma, quindi e' necessario che il programma venga installato ed impostato correttamente.

**PASSO 1:** Andate su <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> dove troverete la pagina qui sotto.



La versione disponibile sul sito e' di norma la piu' recente, e la piu' recente potrebbe essere piu' nuova di quella nelle figure.

**PASSO2:** Scaricate il software di sviluppo adatto al sistema operativo del vostro computer. Qui useremo windows come esempio.

# Windows Installer

Lo potete installare come pacchetto EXE o come pacchetto verde.

## Support the Arduino Software

Consider supporting the Arduino Software by contributing to its development. (US tax payers, please note this contribution is not tax deductible). Learn more on how your contribution will be used.




JUST DOWNLOAD

CONTRIBUTE & DOWNLOAD

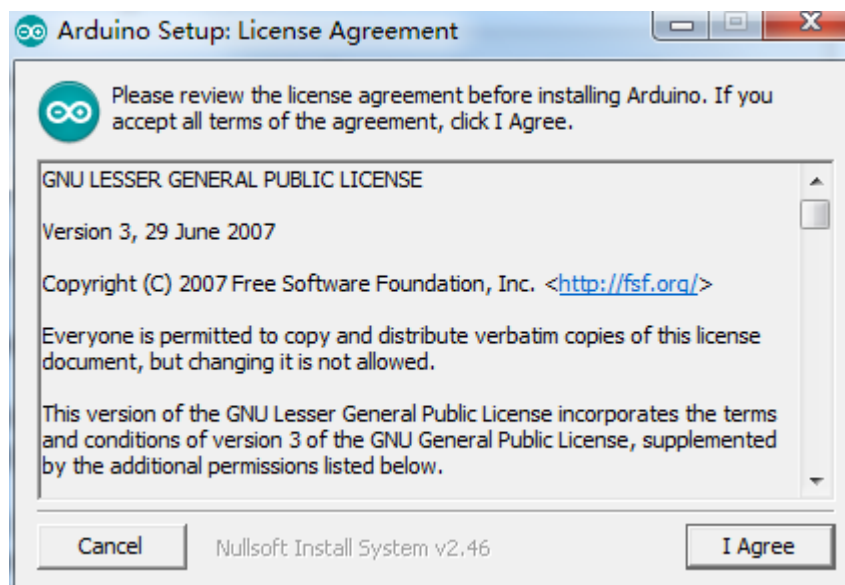


## JUST DOWNLOAD

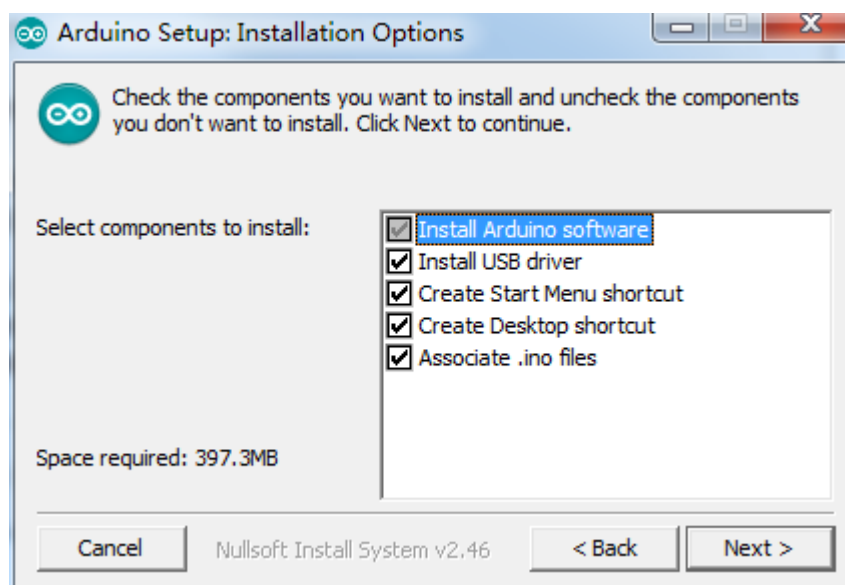
Premete il pulsante “JUST DOWNLOAD” per scaricare il software.

 **arduino-1.8.0-windows.exe**

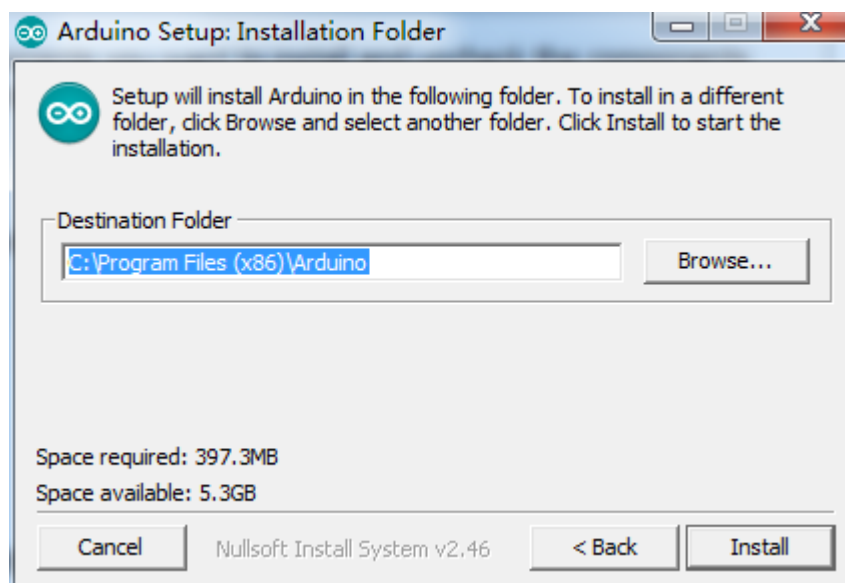
Questa versione e' quella disponibile nel materiale che noi forniamo, e le versioni dei nostri materiali sono le piu' recenti disponibili al momento della stesura di questo corso.



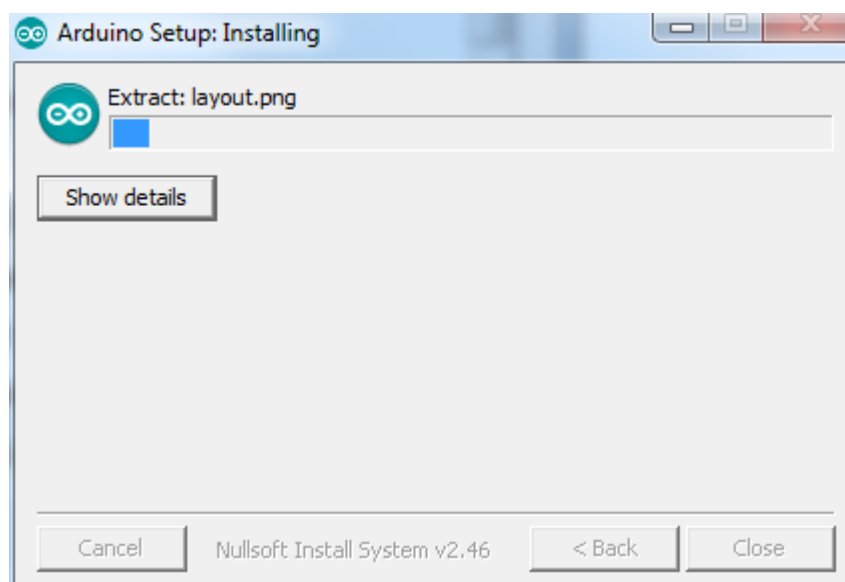
Scegliete **I Agree** e vi verra' mostrata l'interfaccia seguente



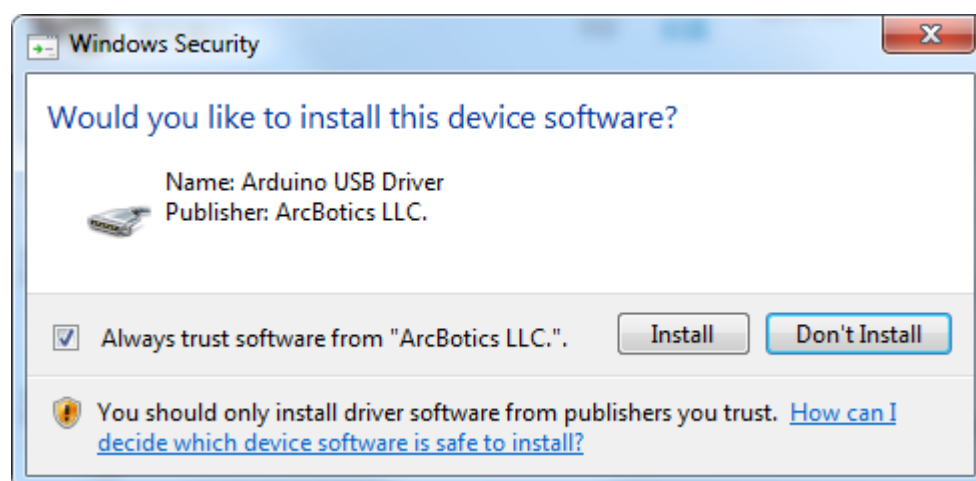
Scegliete Next (Avanti)



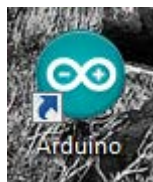
Premete Install per iniziare l'installazione



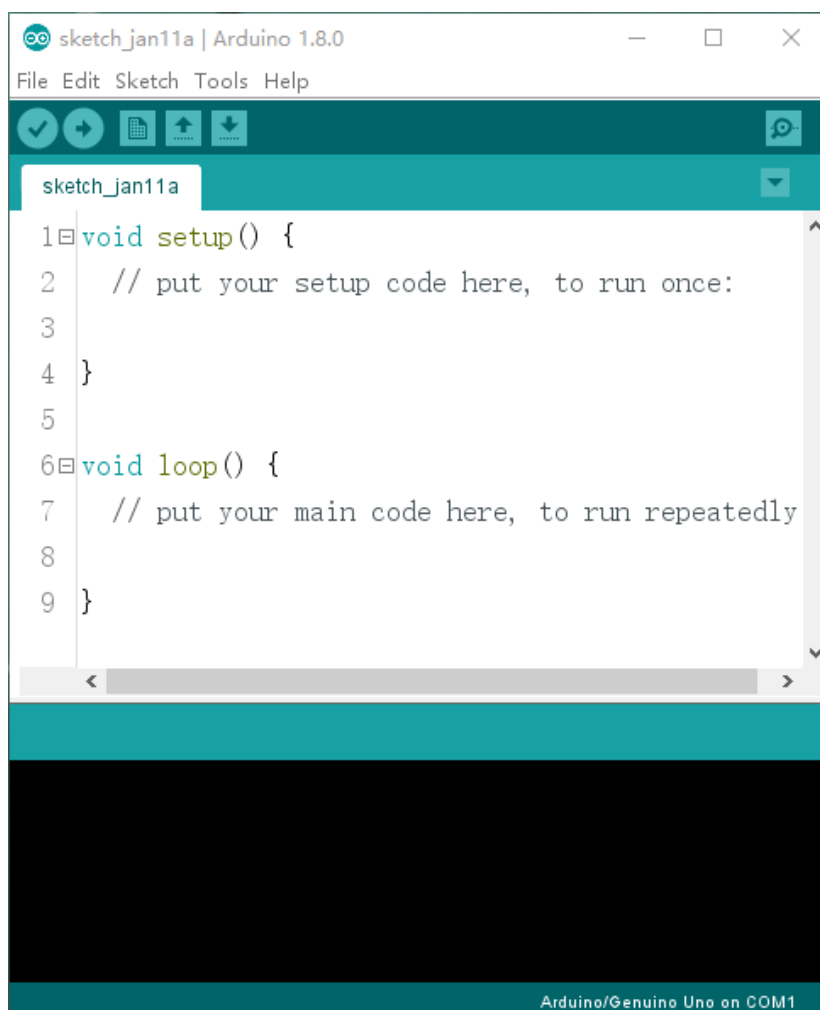
In fine, apparirà questa schermata, dovrete premere Install per essere sicuri che l'ambiente di sviluppo funzionerà correttamente



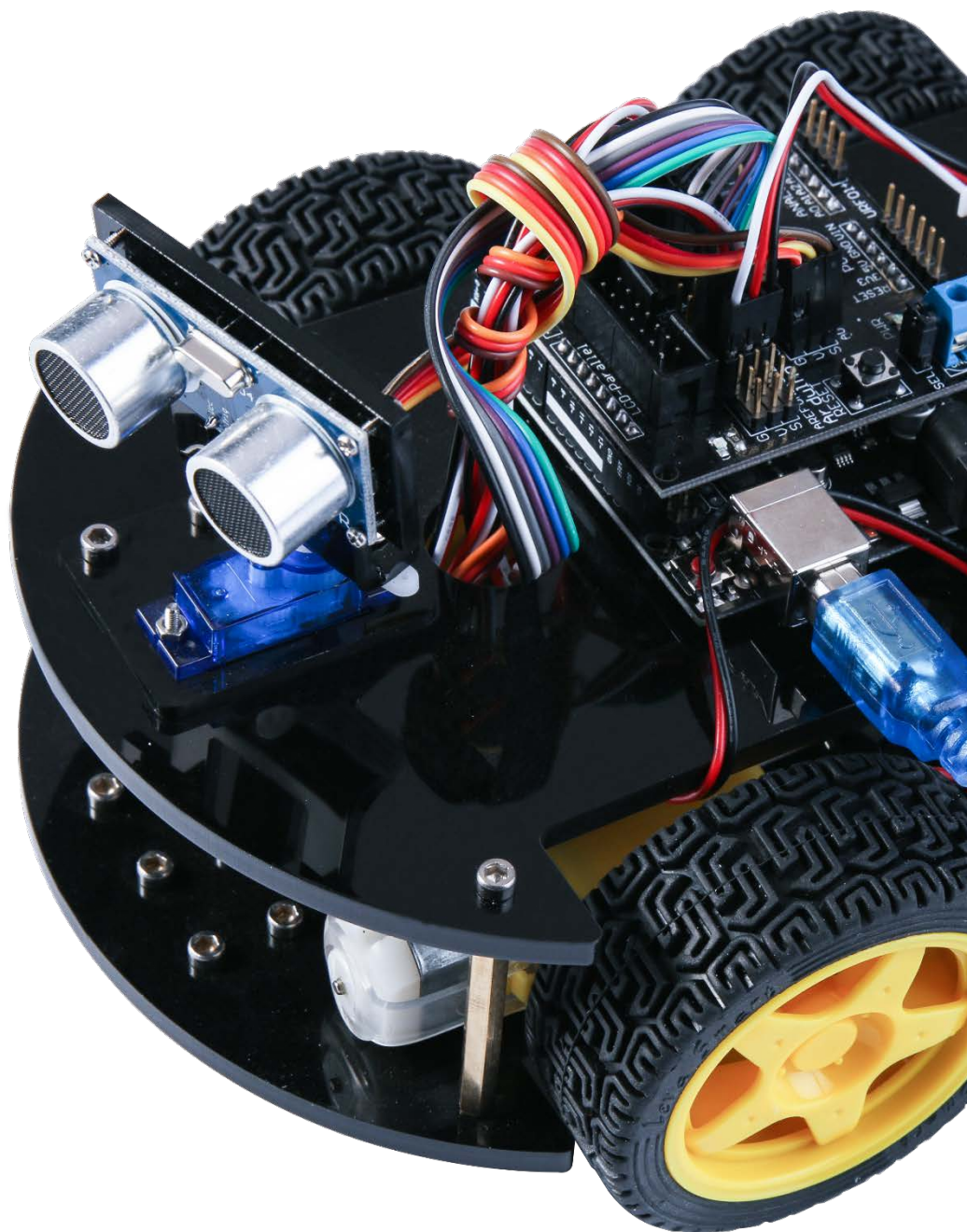
Ora, apparirà questa icona sul desktop



Fate doppio click per avviare l'ambiente di sviluppo

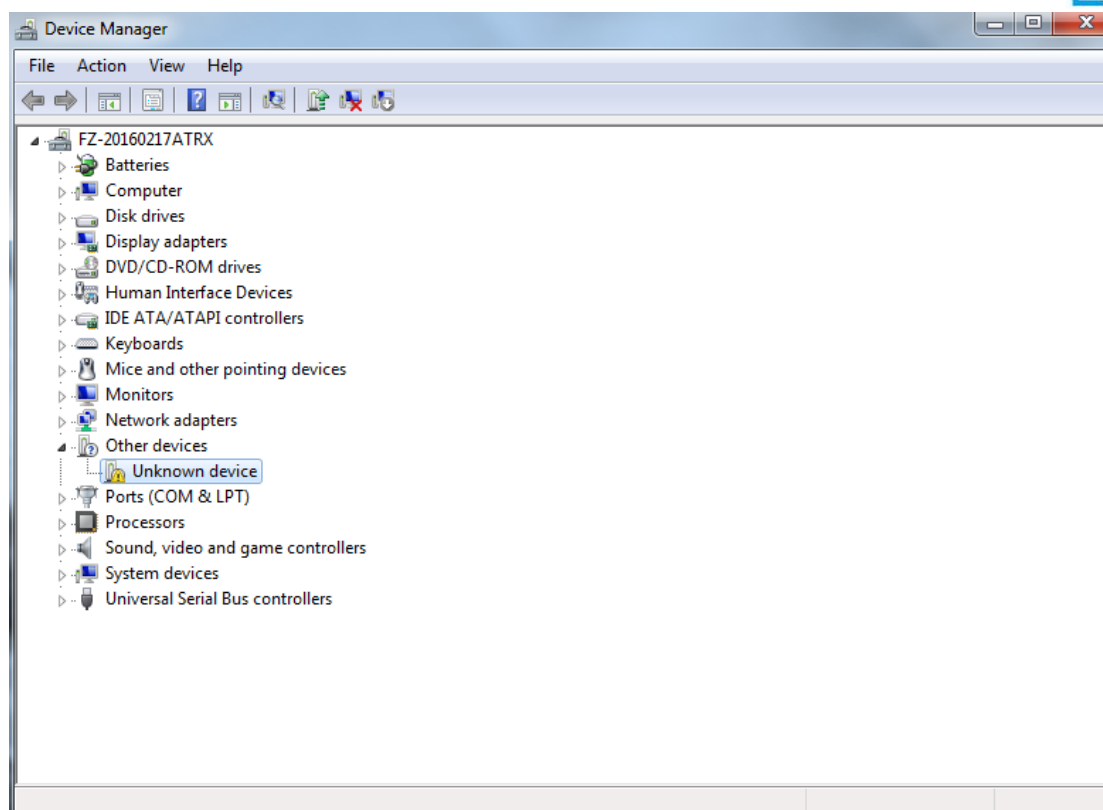


**PASSO3: Connettiamo la macchina al computer.**

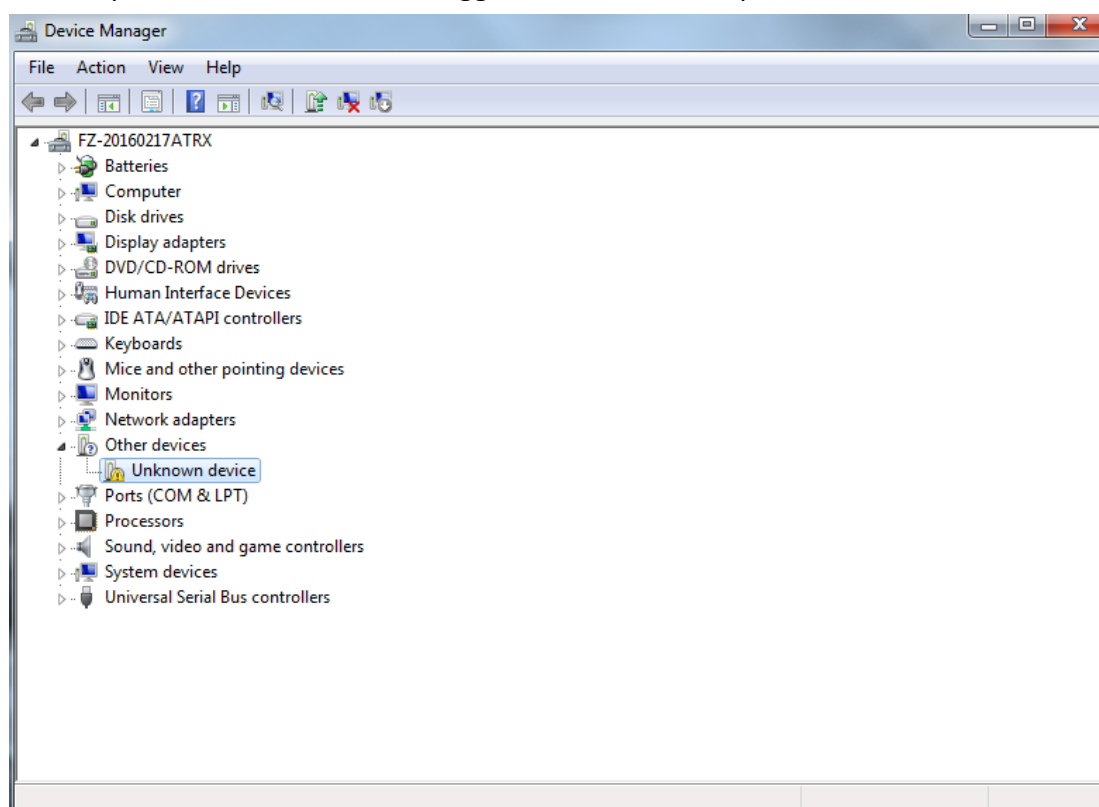


**PASSO 4:** Aprite IDE——Tool——Port. Se vedete la porta giusta, significa che il veicolo e' stato connesso correttamente al computer. In questo caso andate direttamente al PASSO 5. Altrimenti sara' necessario installare il driver in questo modo:

Aprite Gestione Periferiche facendo click con il tasto destro sull'icona Computer——Gestione——Gestione Periferiche

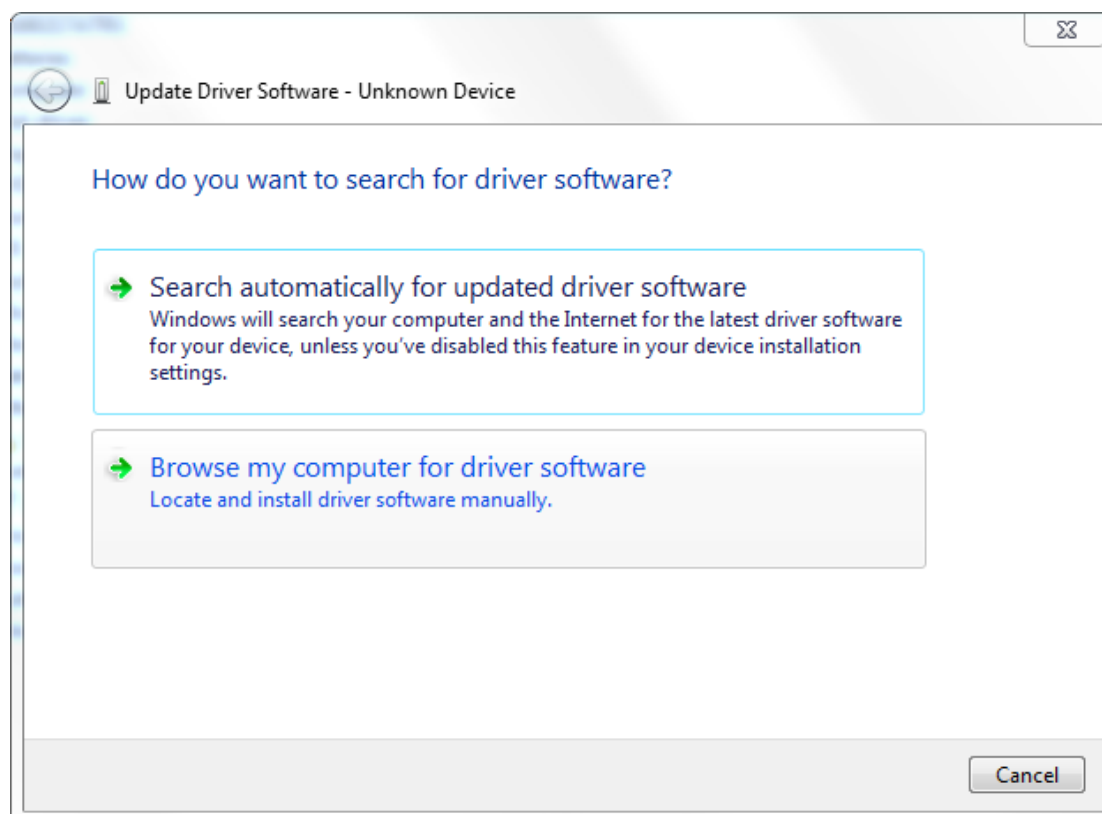


Tasto destro sulla periferica sconosciuta-----aggiorna il driver della periferica



Ti verra' indicato che il driver non e' stato installato, e dovrete fare click su Cerca nel computer il driver per cercare i drivers. Il driver si trova nella cartella Arduino. Normalmente si trova in C:\Program Files (x86)\Arduino.

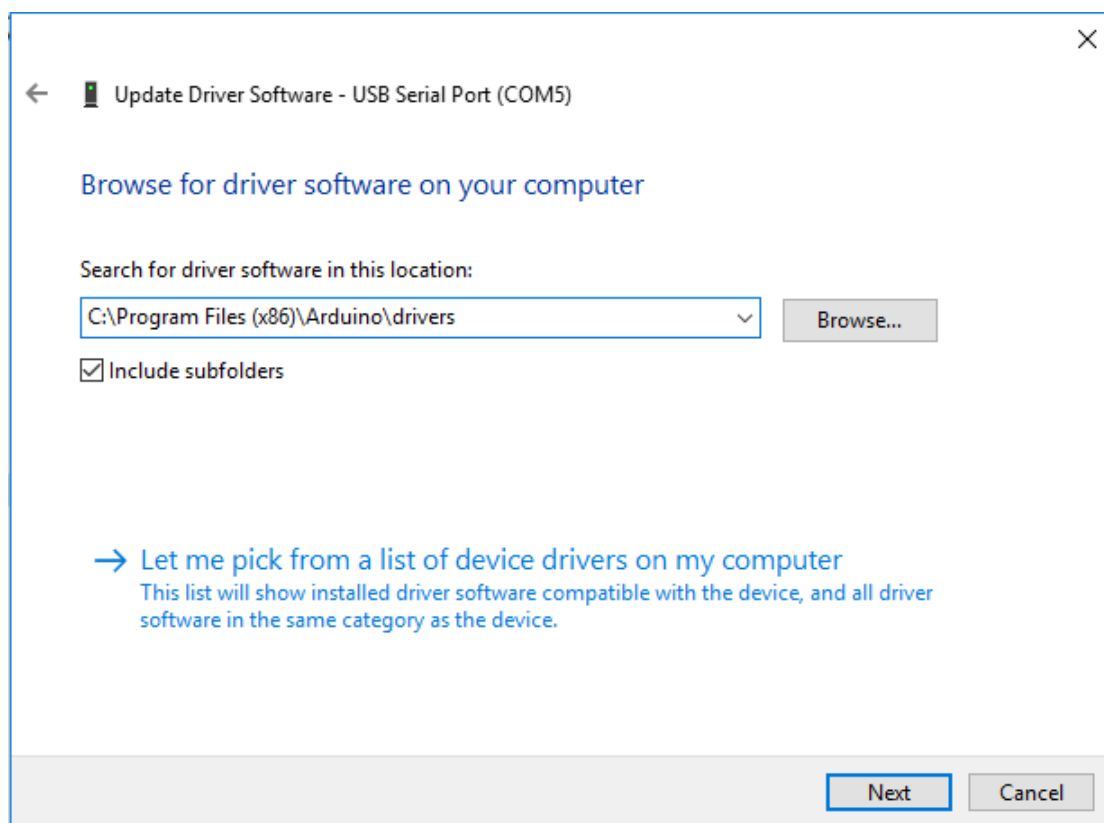




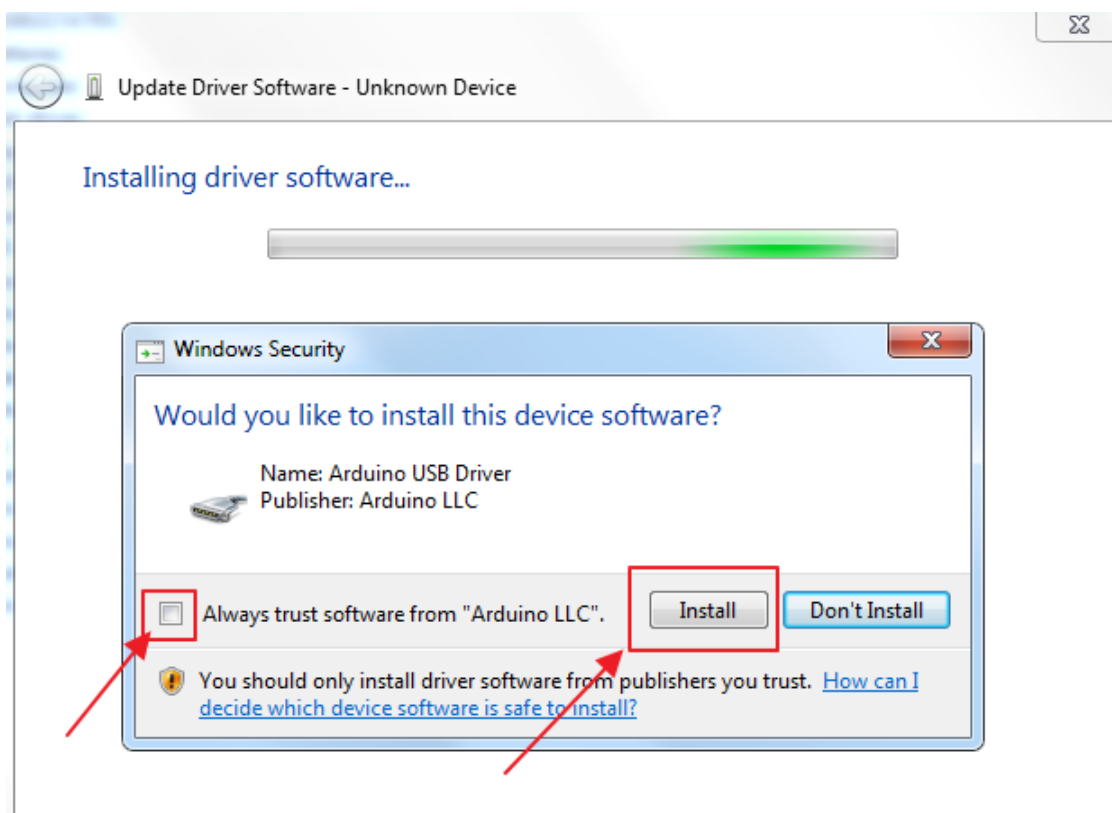
## La cartella di installazione di Arduino

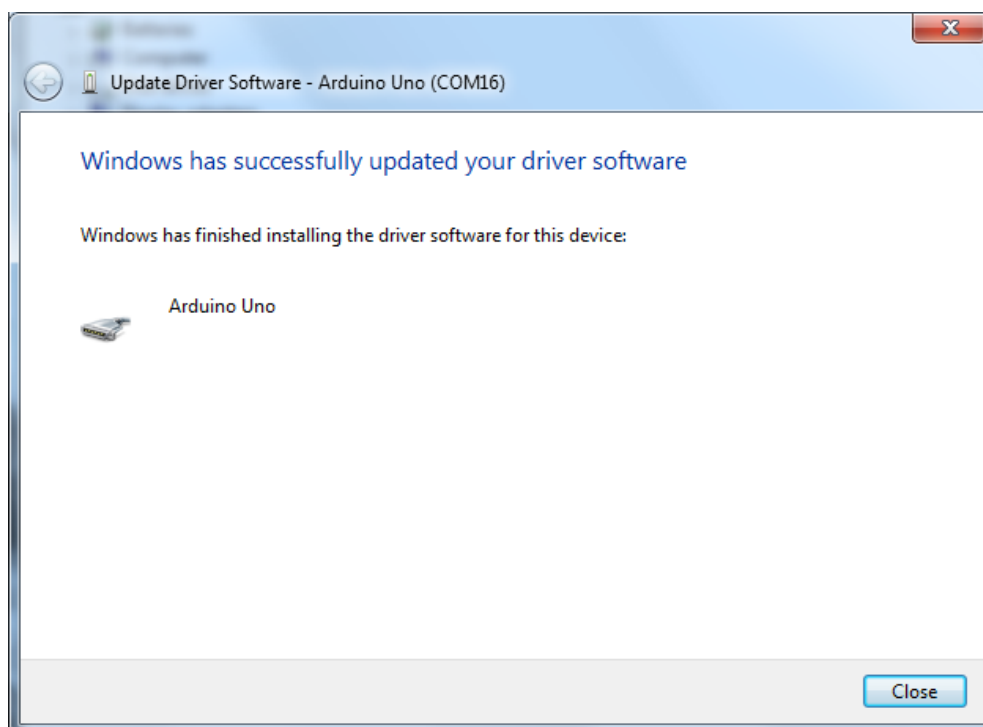
> This PC > Win10 (C:) > Program Files (x86) > Arduino >				
Name	Date modified	Type	Size	
drivers	1/16/2017 9:18 AM	File folder		
examples	1/16/2017 9:18 AM	File folder		
hardware	1/16/2017 9:18 AM	File folder		
java	1/16/2017 9:18 AM	File folder		
lib	1/16/2017 9:18 AM	File folder		
libraries	1/16/2017 9:18 AM	File folder		
reference	1/16/2017 9:18 AM	File folder		
tools	1/16/2017 9:18 AM	File folder		
tools-builder	1/16/2017 9:18 AM	File folder		
arduino.exe	1/9/2017 7:35 PM	Application	395 KB	
arduino.l4j.ini	1/9/2017 7:35 PM	Configuration sett...	1 KB	
arduino_debug.exe	1/9/2017 7:35 PM	Application	392 KB	
arduino_debug.l4j.ini	1/9/2017 7:35 PM	Configuration sett...	1 KB	
arduino-builder.exe	1/9/2017 7:32 PM	Application	3,192 KB	
libusb0.dll	1/9/2017 7:32 PM	Application extens...	43 KB	
msvcp100.dll	1/9/2017 7:32 PM	Application extens...	412 KB	
msvcr100.dll	1/9/2017 7:32 PM	Application extens...	753 KB	
revisions.txt	1/9/2017 7:32 PM	Text Document	81 KB	
uninstall.exe	1/16/2017 9:18 AM	Application	404 KB	
wrapper-manifest.xml	1/9/2017 7:35 PM	XML Document	1 KB	

Selezionate la cartella drivers

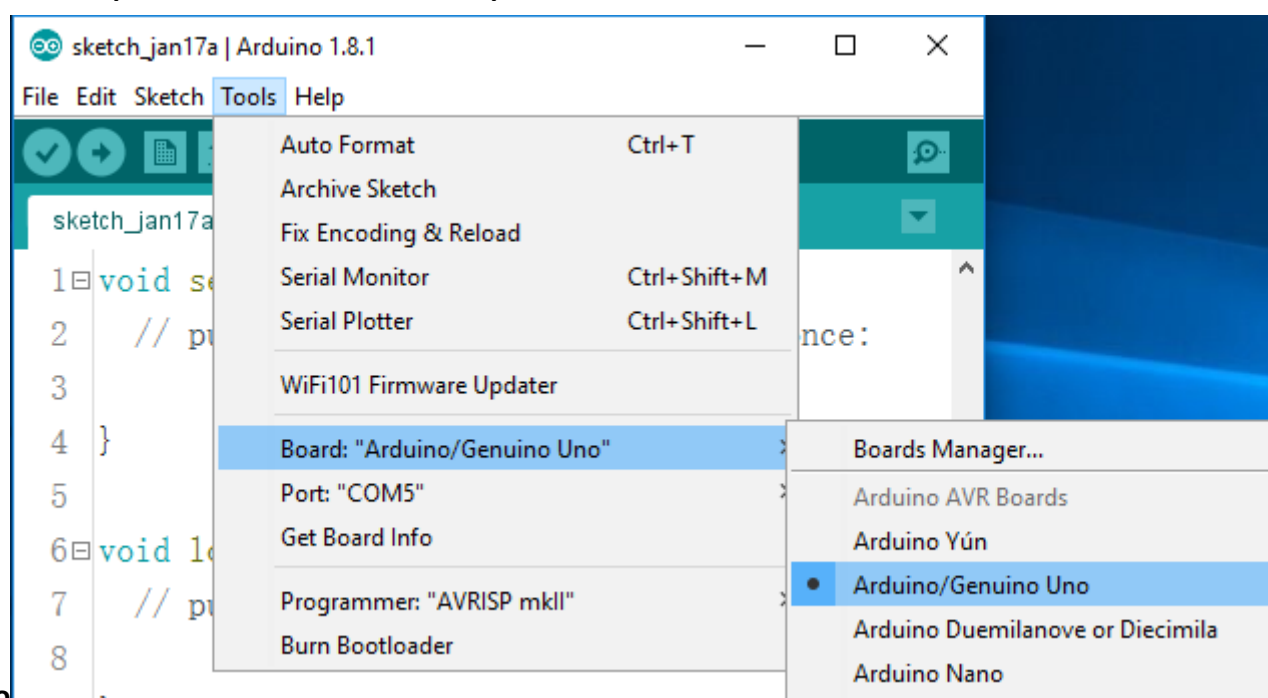


Installate la periferica USB Arduino

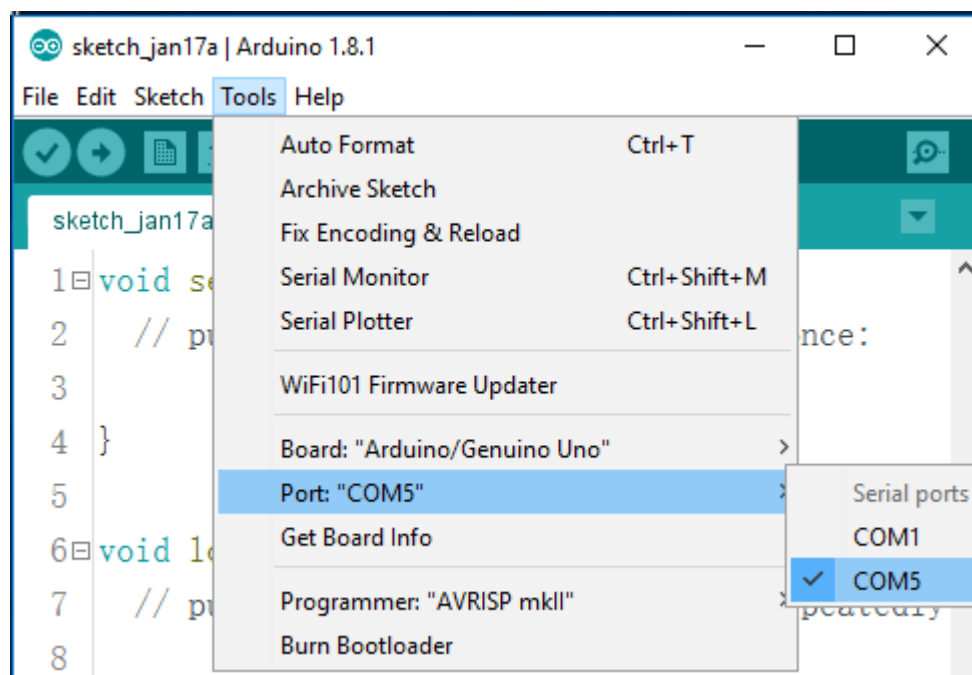
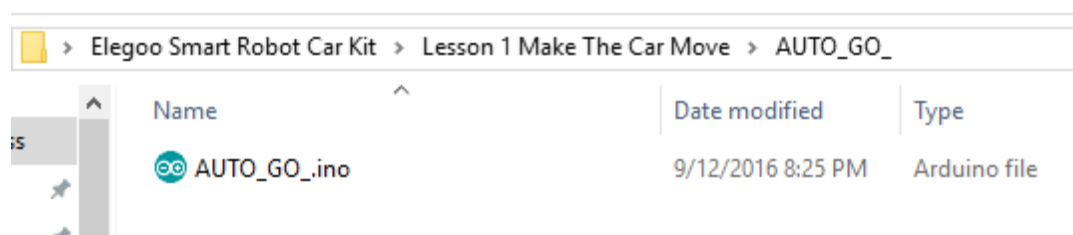




**PASSO5: Dopo aver installato il driver , aprite l'IDE e cliccate Tools---Board--- Arduino/Genuino**



Uno

**PASSO6: Cliccate Tools---Port---COMx (Arduino/Genuino Uno)****PASSO7: Aprite il file AUTO\_GO\_\AUTO\_GO\_.ino e fate l'upload nella scheda controller UNO**



The screenshot shows the Arduino IDE interface with the sketch 'AUTO\_GO\_' open. The code is as follows:

```
1 //www.elegoo.com
2 //2016.09.12
3
4 /*define logic control output pin*/
5 int in1=9;
6 int in2=8;
7 int in3=7;
8 int in4=6;
9 /*define channel enable output pins*/
10 int ENA=10;
```

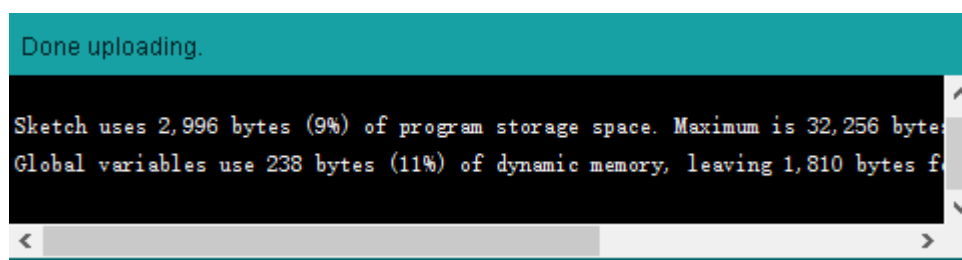
The status bar at the bottom indicates 'Arduino/Genuino Uno on COM5'.

Premete il tasto con la freccia per effettuare l'upload.

**(AVVISO: Il modulo bluetooth andrebbe tolto ogni volta che fate l'upload del programma, o l'upload del programma dara' errore.)**



La figura sotto mostra l'upload andato a buon fine.



**PASSO8:** Diamo uno sguardo ai risultati. Dopo aver fatto l'Upload del programma sulla scheda controller UNO e aver disconnesso la macchina dal computer, potrete accendere la macchina e poggiarla a terra. Vedrete la macchina muoversi.



### III. Descrizione dei principi

#### Come usare la scheda di controllo del motore L298N

Abbiamo già illustrato sopra le porte di connessione della scheda L298N. I motori vanno connessi alla scheda L298N come nella figura sopra, e nel caso trovaste che la direzione di rotazione di uno dei motori è errata (opposta), basterà scambiare la posizione dei cavi neri e rossi.

L298N GND è connesso alla scatola della batteria GND;

L298N VCC è connesso alla scatola della batteria VCC;

Anche la scheda UNO è connessa alla scatola della batteria.

L298N 5V non vanno connessi ai 5V della scheda UNO ;

ENA e ENB controllano la velocità dei motori di destra e sinistra separatamente tramite il PWM.

IN1, IN2, IN3, IN4 : IN1 e IN2 vengono usati per controllare il motore di destra, IN3 e IN4 sono usati per il controllo del motore di sinistra. Riguardo al principio, guardate la tabella qui sotto: (useremo il motore di destra come esempio)

ENA	IN1	IN2	DC MOTOR STATUS
0	X	X	STOP
1	0	0	BRAKING
1	0	1	FORWARD
1	1	0	BACKWARD
1	1	1	BARKING

## IV. Facciamo muovere la macchina

### Il primo passo: Comandiamo il motore

Proveremo a far muovere il motore senza il controllo della velocità. Questo perché è molto facile scrivere un programma senza gestire il controllo di velocità.

Prima di tutto, osserviamo la connessione del motore alla scheda L298N, useremo i pin 5, 6, 7, 8, 9, 10 di Arduino per controllare la macchina. I pin 6 e 7 controllano la ruota destra. I pin 8 e 9 controllano la sinistra. I pin 10 e 5 controllano ENA e ENB.

Quindi le connessioni saranno come qui sotto:

L298N	V5 expansion board
ENA	10
IN1	9
IN2	8
IN3	7
IN4	6
ENB	5

Basandoci sulla tabella qui sopra, creeremo un semplice programma che faccia girare la ruota destra per 0.5s in direzione positiva, fermarsi per 0.5s, girare 0.5s in direzione negativa e fermarsi 0.5s. E la ruota ripeterà lo schema.

Connettiamo la scheda controller UNO al computer, Apriamo il file `right_wheel_rotation\right_wheel_rotation.ino`



Dopo aver aperto il file `ino`, il codice verrà mostrato nella IDE del software di Arduino IDE in questo modo:

```

/*In1 connected to the 9 pin,
  In2 connected to the 8 pin, ENA pin 10,*/
int ENA=10;
int IN1=9;
int IN2=8;
void setup(){
  pinMode(IN1,OUTPUT);
  pinMode(IN2,OUTPUT);
  pinMode(ENA,OUTPUT);

```

```

digitalWrite(ENA,HIGH);
}
void loop(){
  digitalWrite(IN1,LOW);
  digitalWrite(IN2,HIGH);      //Right wheel forward
  delay(500);
  digitalWrite(IN1,LOW);
  digitalWrite(IN2,LOW);      //Right wheel stop
  delay(500);
  digitalWrite(IN1,HIGH);
  digitalWrite(IN2,LOW);      //Right wheel back
  delay(500);
  digitalWrite(IN1,LOW);
  digitalWrite(IN2,LOW);      //Right wheel stop
  delay(500);
}

```

Effettuate l'Upload del programma alla scheda UNO, disconnettetela dal computer, e accendete l'alimentazione della macchina. Vedrete la ruota destra muoversi come avevamo preventivato.

Se la macchina non si muove, premete il tasto di reset sulla scheda UNO .

Se la direzione di movimento del motore e' differente da quella che avete impostato, scambiate la connessione dei fili nero e rosso dal motore alla scheda L298N .

Ora, faremo muovere la ruota sinistra allo stesso modo.

Connettete la scheda controller UNO al computer, Aprite il file Left\_wheel\_rotation\Left\_wheel\_rotation.ino



**Ecco il codice:**

```

/*In3 connected to the 7 pin,
  In4 connected to the 6 pin, ENB pin 5,*/
int ENB=5;
int IN3=7;
int IN4=6;
void setup(){

```

```

pinMode(IN3,OUTPUT);
pinMode(IN4,OUTPUT);
pinMode(ENB,OUTPUT);
digitalWrite(ENB,HIGH);
}
void loop(){
digitalWrite(IN3,LOW);
digitalWrite(IN4,HIGH);          //Left wheel forward
delay(500);
digitalWrite(IN3,LOW);
digitalWrite(IN4,LOW);          //Left wheel stop
delay(500);
digitalWrite(IN3,HIGH);
digitalWrite(IN4,LOW);          //Left wheel back
delay(500);
digitalWrite(IN3,LOW);
digitalWrite(IN4,LOW);          //Left wheel stop
delay(500);
}

```

Fate l'Upload del programma alla scheda UNO, disconnettetela dal computer, e accendete l'alimentazione della macchina; vedrete le ruote muoversi come ci aspettavamo.

### Secondo passo: Muoviamoci avanti e indietro

Dopo aver finito di controllare il buon funzionamento della macchinari, si possono scrivere programmi per farla muovere.

Qui sotto, i modi in cui la macchina può muoversi:

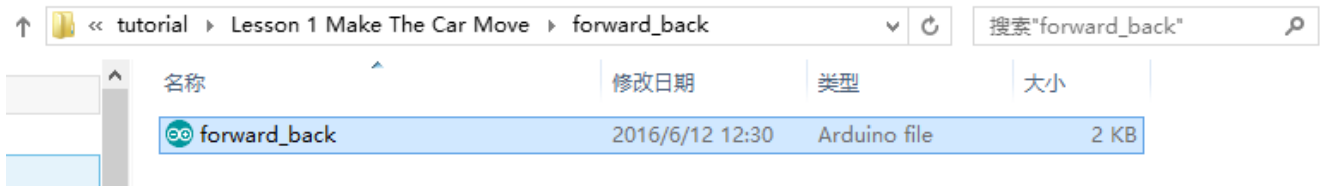
<b>CAR</b>	avanti	indietro	stop
<b>Left wheel</b>	avanti	indietro	stop
<b>Right wheel</b>	avanti	indietro	stop

<b>CAR</b>	Gira a sinistra	Gira a destra	stop
<b>Left wheel</b>	indietro	avanti	Stop
<b>Right wheel</b>	avanti	indietro	stop

Ora scriveremo un semplice programma per fare andare la macchina avanti per 0.5s , fermarsi per 0.5s,

andare indietro per 0.5s e quindi fermarsi per 0.5s.

Connettete la scheda controller UNO al computer, Aprite il file forward\_back\ forward\_back.ino



**Ecco il codice:**

```
int ENA=10;
int IN1=9;
int IN2=8;
int ENB=5;
int IN3=7;
int IN4=6;
void setup()
{
  pinMode(IN1,OUTPUT);
  pinMode(IN2,OUTPUT);
  pinMode(IN3,OUTPUT);
  pinMode(IN4,OUTPUT);
  pinMode(ENA,OUTPUT);
  pinMode(ENB,OUTPUT);
  digitalWrite(ENA,HIGH);
  digitalWrite(ENB,HIGH);

}
void loop()
{
  digitalWrite(IN1,LOW);
  digitalWrite(IN2,HIGH);          // left wheel goes forward
  digitalWrite(IN3,LOW);
  digitalWrite(IN4,HIGH);          // right wheel goes forward
  delay(500);
  digitalWrite(IN1,LOW);
  digitalWrite(IN2,LOW);          //left wheel holds still
  digitalWrite(IN3,LOW);
```



```

digitalWrite(IN4,LOW);          // right wheel holds still
delay(500);
digitalWrite(IN1,HIGH);
digitalWrite(IN2,LOW);          //left wheel is back up
digitalWrite(IN3,HIGH);
digitalWrite(IN4,LOW);          // right wheel is back up
delay(500);
digitalWrite(IN1,LOW);
digitalWrite(IN2,LOW);          // left wheel holds still
digitalWrite(IN3,LOW);
digitalWrite(IN4,LOW);          // right wheel holds still
delay(500);
}

```

Fate l'Upload del programma nella scheda UNO , disconnettetela dal computer, e accendete la macchina. Vedrete le ruote fare i movimenti che abbiamo programmato.

### Il terzo passo: Scrivere il programma

Potrebbe essere complesso per voi scrivere l'intero programma per far muovere la macchina automaticamente. Per questo separeremo i movimenti in differenti funzioni, per esempio muoversi in avanti e girare a sinistra. Così quando in fine scriveremo il programma, chiameremo semplicemente la funzione.

Ora, inizieremo a scrivere i programmi per ogni singolo movimento:

**Ecco il codice:**

```

/*****
Forward sub function
functions: Move forward
*****/
void forward( ){
    digitalWrite(IN1,HIGH);
    digitalWrite(IN2,LOW);          //Left wheel forward
    digitalWrite(IN3,LOW);

}
/*****
Forward sub function
functions: Move backward
*****/

```

```

void back( ){
    digitalWrite(IN1,LOW);
    digitalWrite(IN2,HIGH);          //Left wheel back
    digitalWrite(IN3,HIGH);
    digitalWrite(IN4,LOW);          //Right wheel back
}
/*****
turnLeftsub function
functions: Turn left
*****/
void turnLeft( ){
    digitalWrite(IN1,HIGH);
    digitalWrite(IN2,LOW);          //Left wheel back
    digitalWrite(IN3,HIGH);

}
/*****
turn Right sub function
functions: Turn right
*****/
void turnRight( ){
    digitalWrite(IN1,LOW);
    digitalWrite(IN2,HIGH);          //Left wheel forward
    digitalWrite(IN3,LOW);
    digitalWrite(IN4,HIGH);          //Right wheel back
}
/*****
stop sub function
functions: Stop
*****/
void _stop(){
    digitalWrite(IN1,LOW);
    digitalWrite(IN2,LOW);          //Left wheel stop
    digitalWrite(IN3,LOW);
    digitalWrite(IN4,LOW);          //Right wheel stop

```

}

## Il quarto passo: Movimento automatico

In fine, inizieremo a scrivere il programma per far muovere la macchina automaticamente: avanzare per 0.4s – arretrare per 0.4s – girare a sinistra per 0.4s – girare a destra per 0.4s.

Connettiamo la scheda controller UNO al computer, Apriamo il file AUTO\_GO\_\AUTO\_GO\_.ino



Ecco il codice:

```
/*define logic control output pin*/
int in1=9;
int in2=8;
int in3=7;
int in4=6;
/*define channel enable output pins*/
int ENA=5;
int ENB=10;
/*define forward function*/
void _mForward()
{
    digitalWrite(ENA,HIGH);
    digitalWrite(ENB,HIGH);
    digitalWrite(in1,HIGH);//digital output
    digitalWrite(in2,LOW);
    digitalWrite(in3,LOW);
    digitalWrite(in4,HIGH);
    Serial.println("Forward");
}
/*define back function*/
void _mBack()
{
    digitalWrite(ENA,HIGH);
```

```
digitalWrite(ENB,HIGH);
digitalWrite(in1,LOW);
digitalWrite(in2,HIGH);
digitalWrite(in3,HIGH);
digitalWrite(in4,LOW);
Serial.println("Back");
}
/*define left function*/
void _mleft()
{
digitalWrite(ENA,HIGH);
digitalWrite(ENB,HIGH);
digitalWrite(in1,HIGH);
digitalWrite(in2,LOW);
digitalWrite(in3,HIGH);
digitalWrite(in4,LOW);
Serial.println("Left");
}
/*define right function*/
void _mright()
{
digitalWrite(ENA,HIGH);
digitalWrite(ENB,HIGH);
digitalWrite(in1,LOW);
digitalWrite(in2,HIGH);
digitalWrite(in3,LOW);
digitalWrite(in4,HIGH);
Serial.println("Right");
}
/*put your setup code here, to run once*/
void setup() {
Serial.begin(9600); //Open the serial port and set the baud rate to 9600
/*Set the defined pins to the output*/
pinMode(in1,OUTPUT);
pinMode(in2,OUTPUT);
pinMode(in3,OUTPUT);
```



```
pinMode(in4,OUTPUT);
pinMode(ENA,OUTPUT);
pinMode(ENB,OUTPUT);
}
/*put your main code here, to run repeatedly*/
void loop() {
  _mForward();
  delay(1000);
  _mBack();
  delay(1000);
  _mleft();
  delay(1000);
  _mright();
  delay(1000);
}
```

Eseguite l'Upload del programma sulla scheda UNO, disconnettetela dal computer, e accendete l'alimentazione della macchina. Potrete vedere che la macchina si muovera' come programmato.