

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::

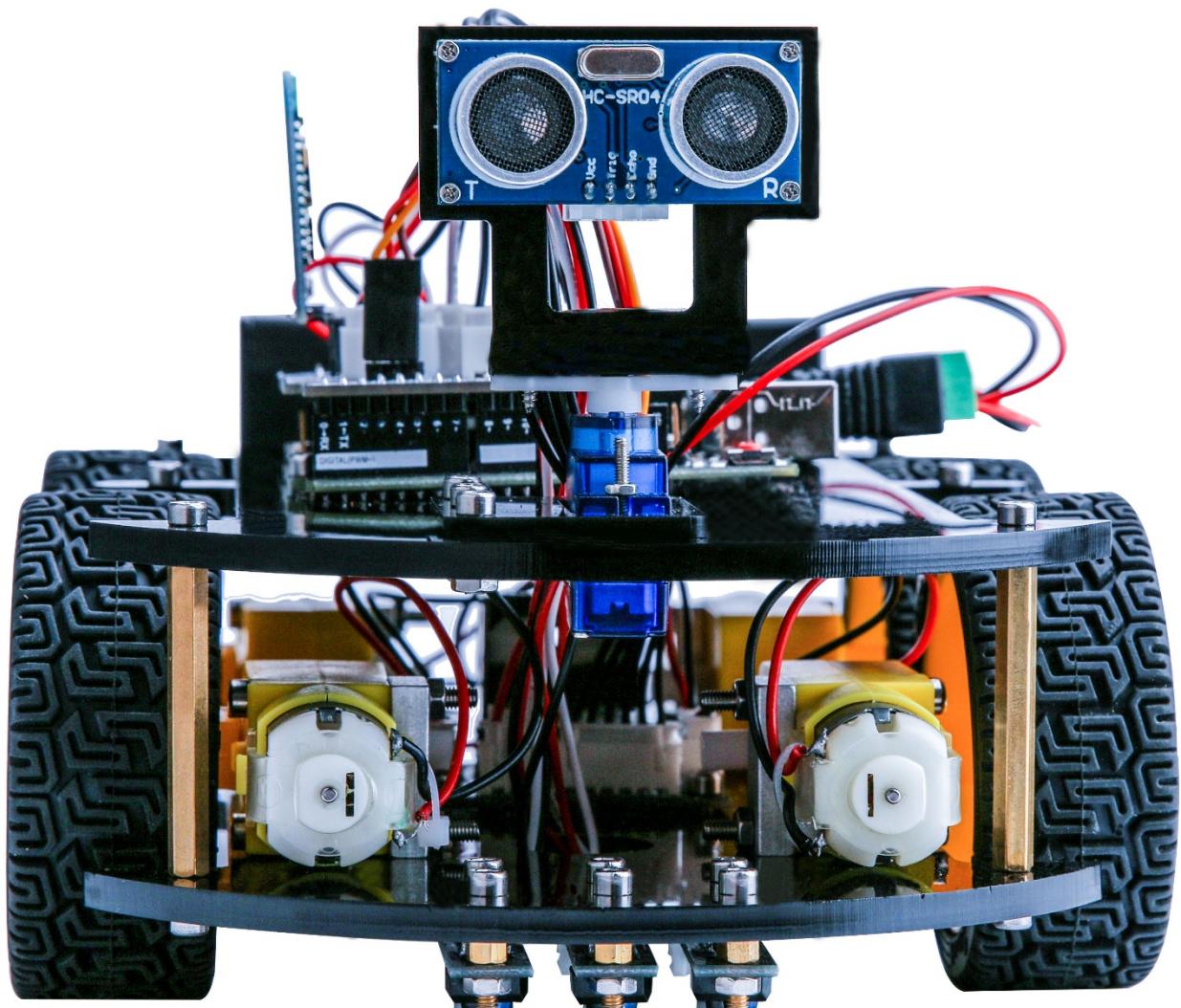
Una macchina (con una batteria)

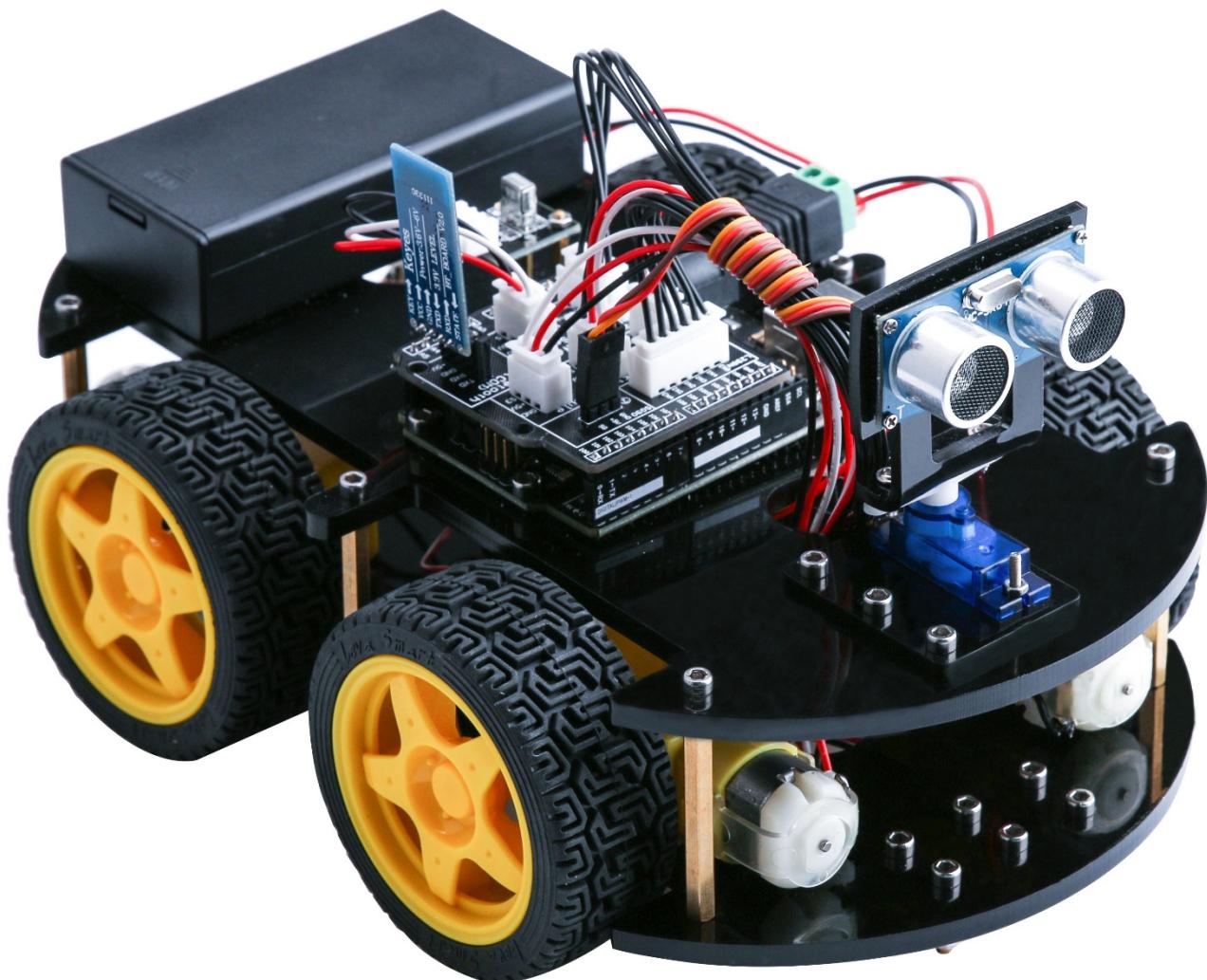
Un cavo USB

I . Introduzione alla macchina

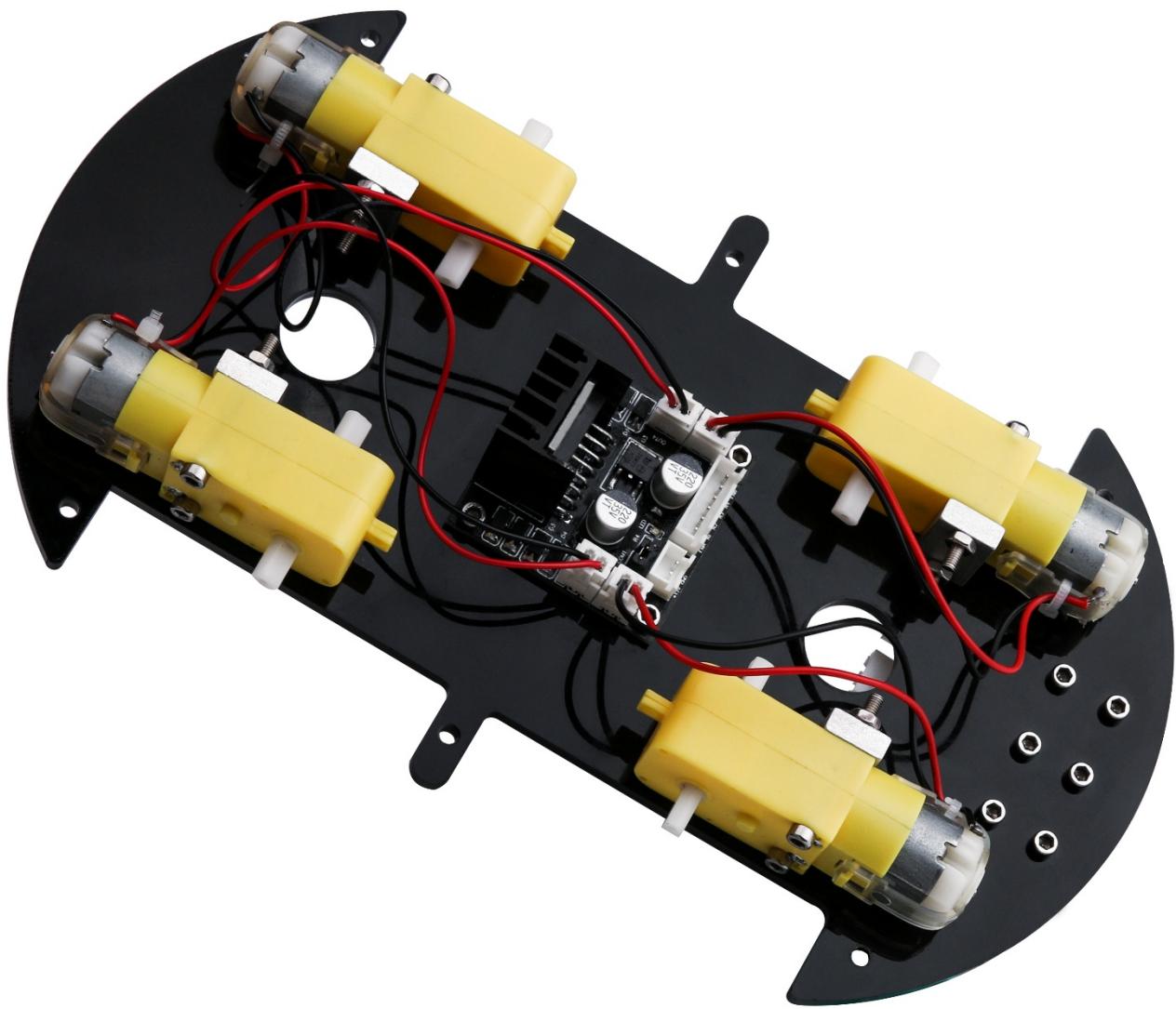
Questo kit e' un kit veicolare estremamente flessibile studiato espressamente con scopi di apprendimento, competizione e divertimento. Il pannello superiore del kit e' compatibile direttamente con il motore da 9 grammi. Comprende anche sensori ad ultrasuoni, la batteria e dei fori fissi per facilitare 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.

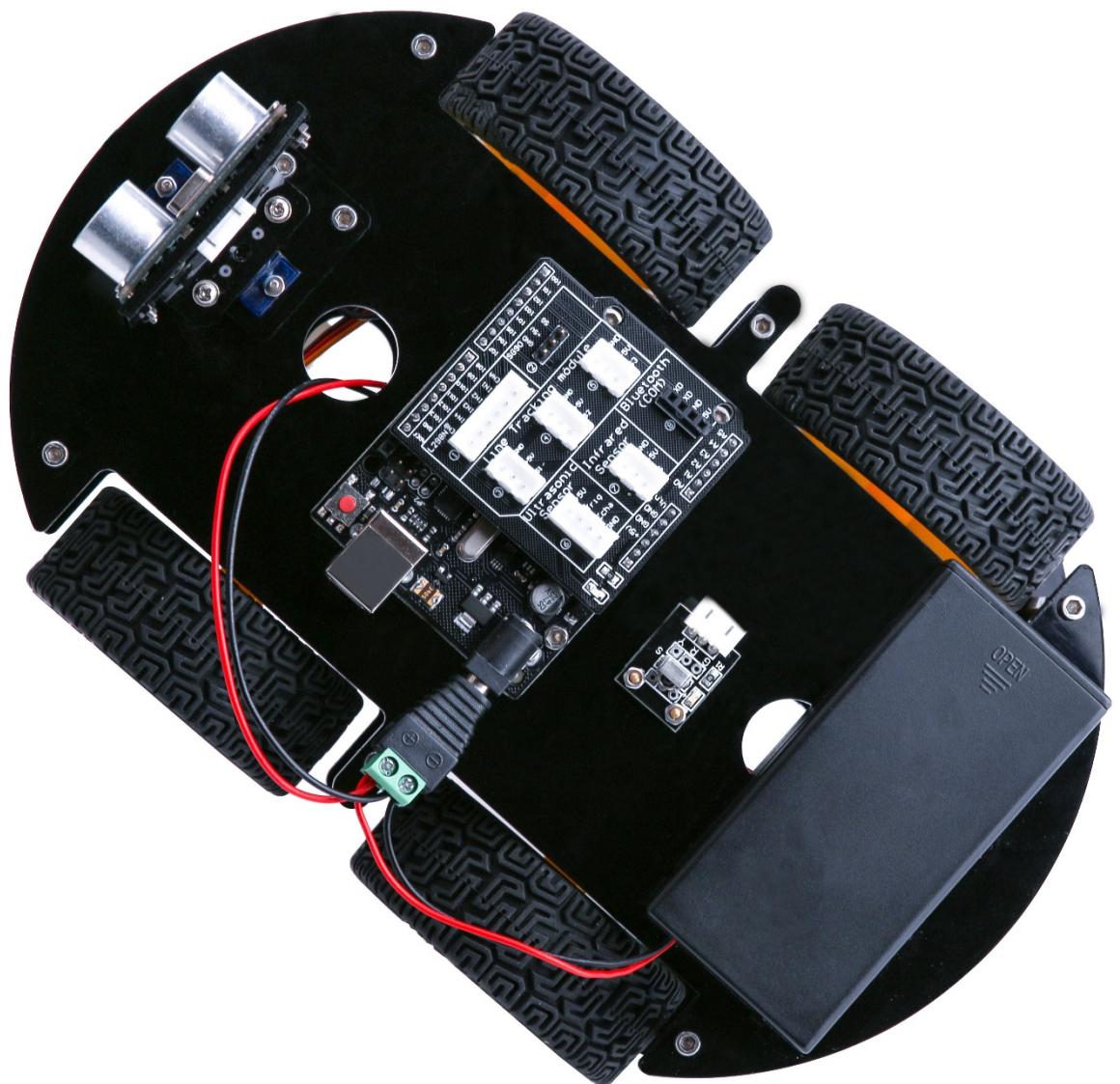




Ogni parte della macchina e' come potete vedere sotto:







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 piu' semplice
7. Piattaforma Servo e cloud : Permette al sensore di distanza GP2Y0A21 di rotare 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

The screenshot shows the Arduino Software (IDE) download page. On the left is the Arduino logo (a teal circle with a white infinity symbol containing a minus and plus sign). To the right is the title "ARDUINO 1.8.1". Below it is a short description: "The open-source Arduino Software (IDE) makes it easy to write code and upload it to the board. It runs on Windows, Mac OS X, and Linux. The environment is written in Java and based on Processing and other open-source software. This software can be used with any Arduino board. Refer to the [Getting Started](#) page for Installation instructions." To the right of the description are download links: "Windows Installer" (with a "Windows ZIP file for non admin install" link below it), "Windows app" (with a "Get" button), "Mac OS X 10.7 Lion or newer", "Linux 32 bits", "Linux 64 bits", "Linux ARM", "Release Notes", "Source Code", and "Checksums (sha512)".

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.

SINCE MARCH 2015, THE ARDUINO IDE HAS BEEN DOWNLOADED 8,808,272 TIMES. (IMPRESSIVE!) NO LONGER JUST FOR ARDUINO AND GENUINO BOARDS, HUNDREDS OF COMPANIES AROUND THE WORLD ARE USING THE IDE TO PROGRAM THEIR DEVICES, INCLUDING COMPATIBLES, CLONES, AND EVEN COUNTERFEITS. HELP ACCELERATE ITS DEVELOPMENT WITH A SMALL CONTRIBUTION! REMEMBER: OPEN SOURCE IS LOVE!

\$3 \$5 \$10 \$25 \$50 OTHER

JUST DOWNLOAD

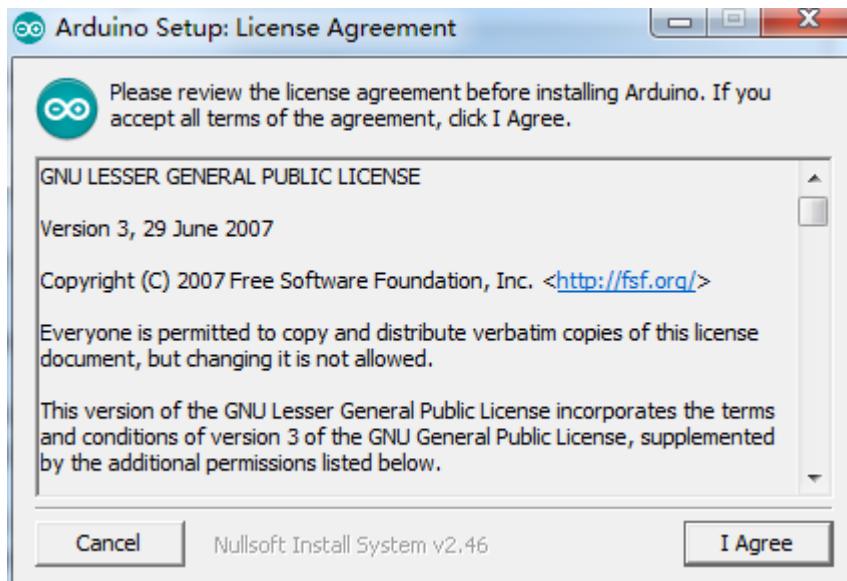
CONTRIBUTE & DOWNLOAD

JUST DOWNLOAD

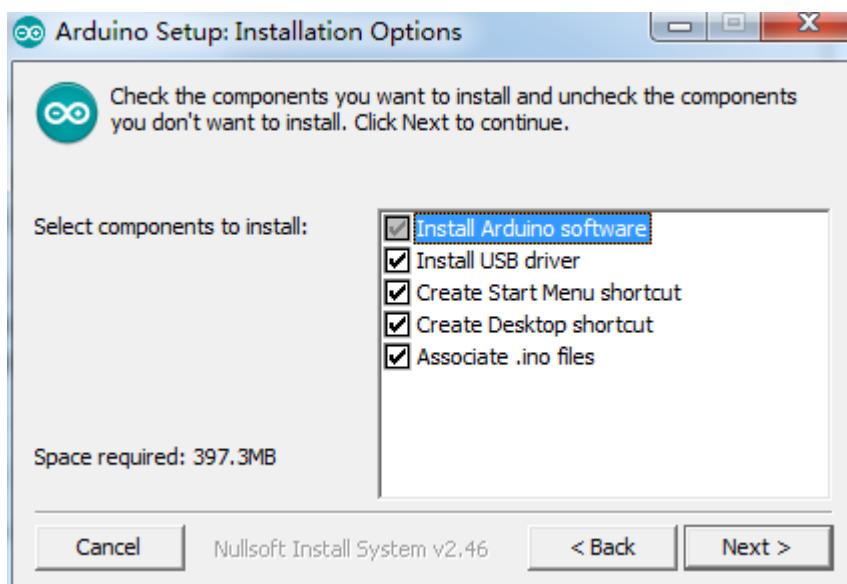
Premete il pulsante "JUST DOWNLOAD" per scaricare il software.

 arduino-1.8.0-windows.exe

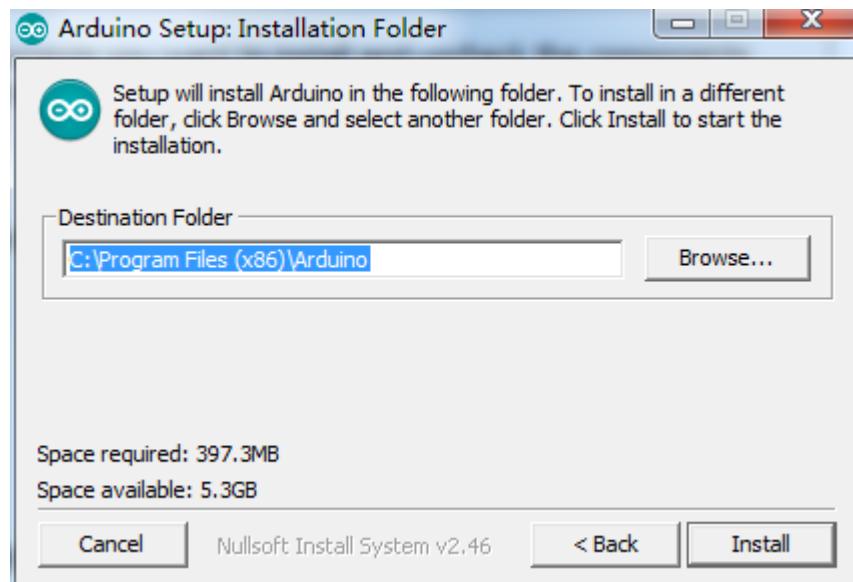
Questa versione e' quella disponibile nel materiale che noi forniamo, e le versioni dei nostri materiali sono le piu' recenti disponibili al momento della stesura di questo corso.



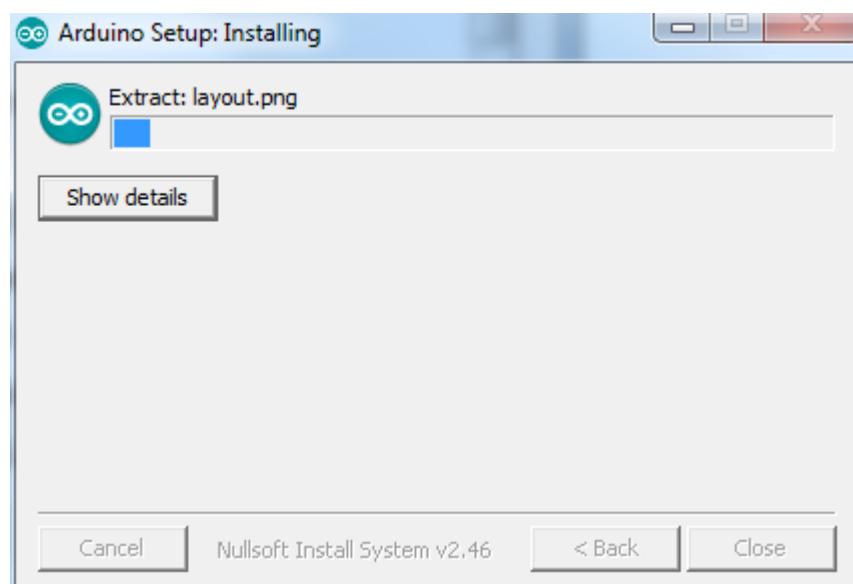
Scegliete I Agree e vi verrà mostrata l'interfaccia seguente



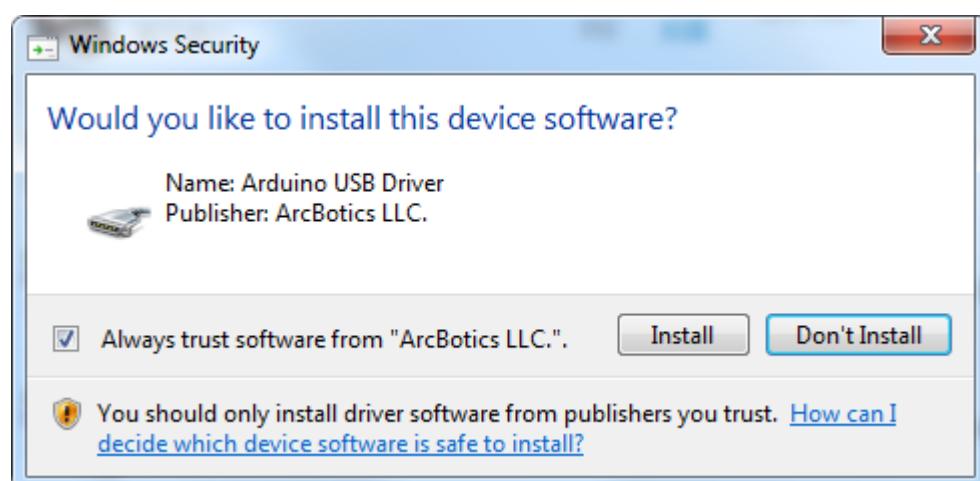
Scegliete Next (Avanti)



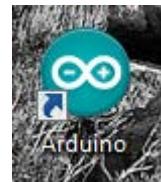
Premete Install per iniziare l'installazione



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



Ora, apparira' questa icona sul desktop



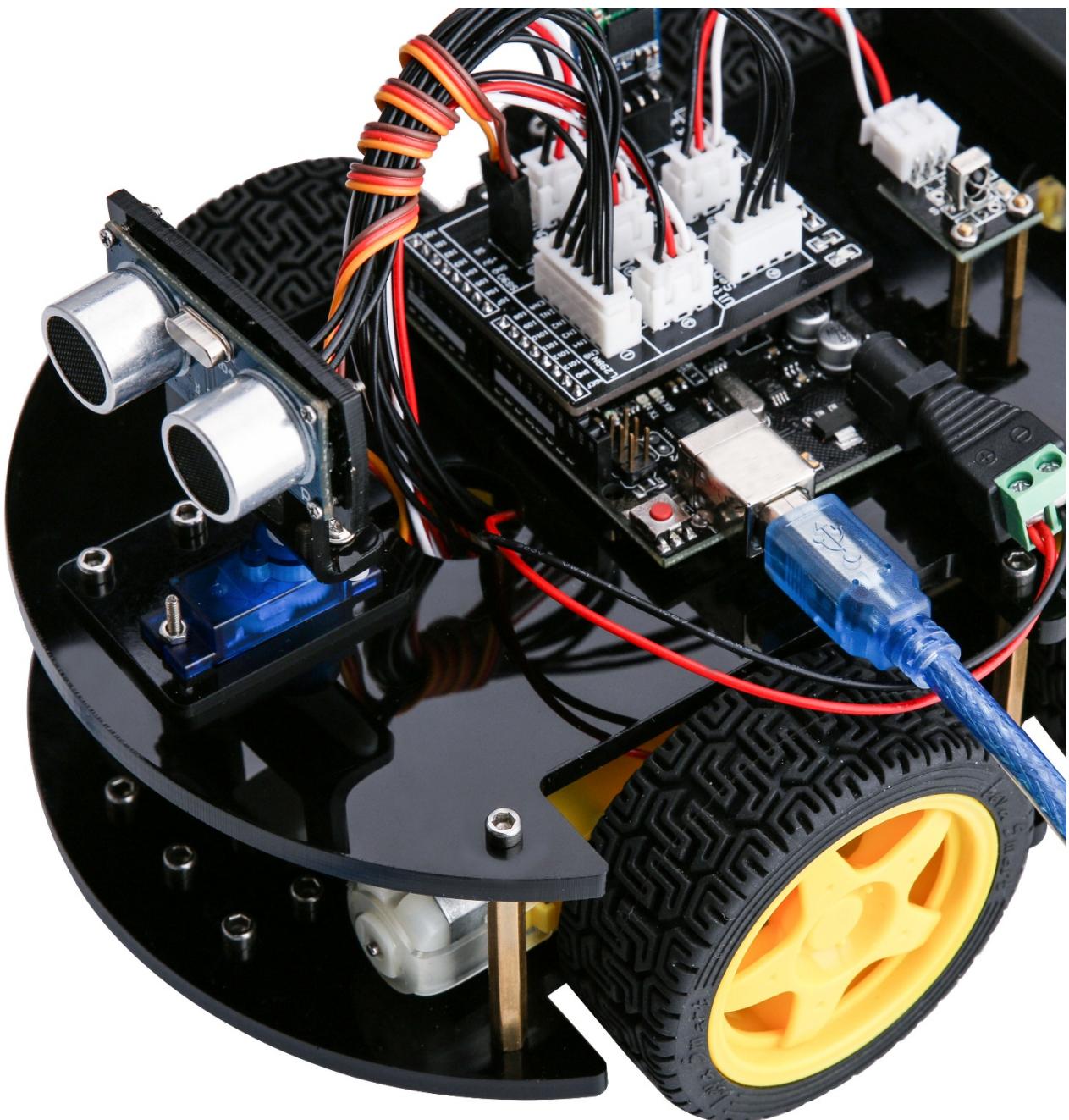
Fate doppio click per avviare l'ambiente di sviluppo

A screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar reads "sketch_jan11a | Arduino 1.8.0". The menu bar includes File, Edit, Sketch, Tools, and Help. Below the menu is a toolbar with icons for save, upload, and other functions. The main workspace shows a blank sketch named "sketch_jan11a" with the following code:

```
1 void setup() {  
2     // put your setup code here, to run once:  
3  
4 }  
5  
6 void loop() {  
7     // put your main code here, to run repeatedly  
8  
9 }
```

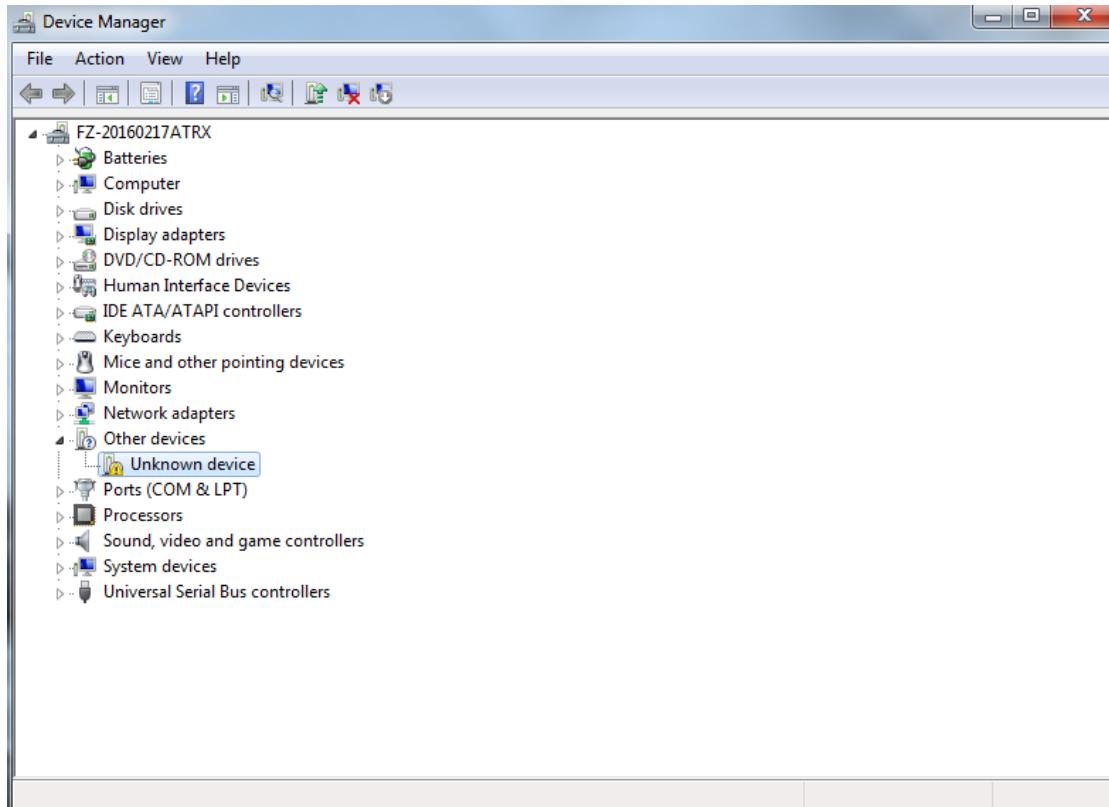
The status bar at the bottom indicates "Arduino/Genuino Uno on COM1".

PASSO3: Connessione della macchina al computer.

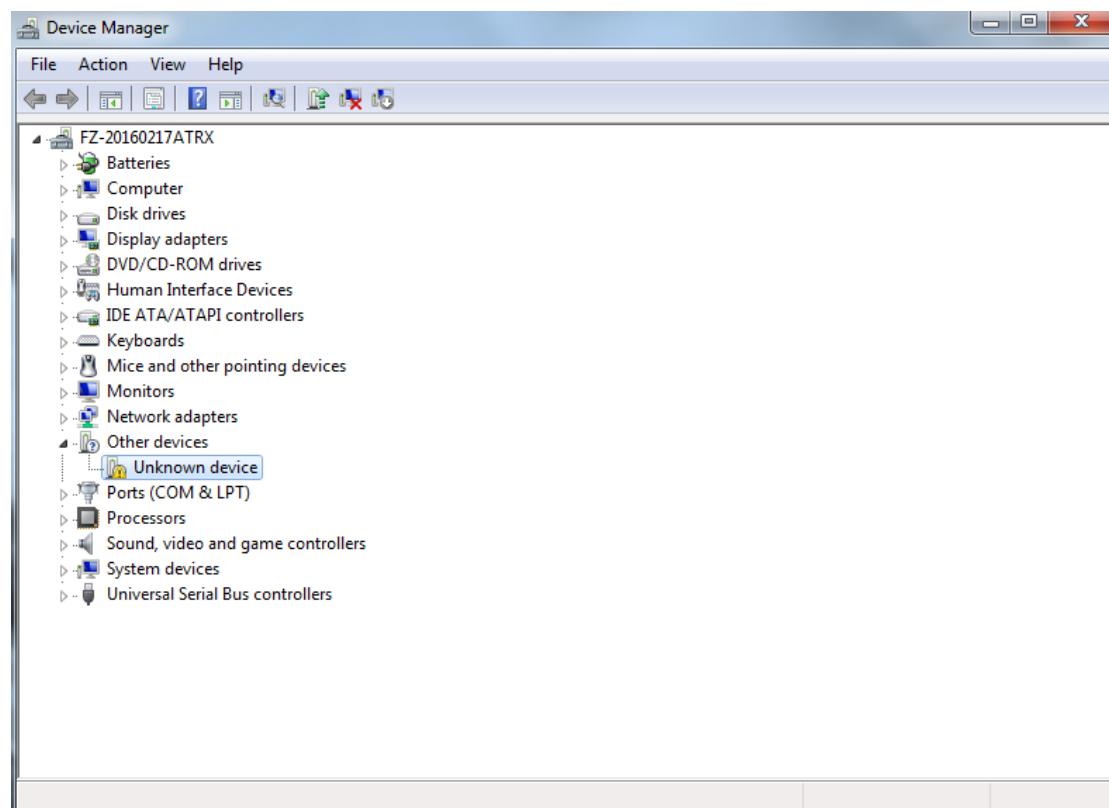


PASSO 4: Aprite IDE—Tool—Port. Se vedete la porta giusta, significa che il veicolo e' stato connesso correttamente al computer. In questo caso andate direttamente al PASSO 5. Altrimenti sara' necessario installare il driver in questo modo:

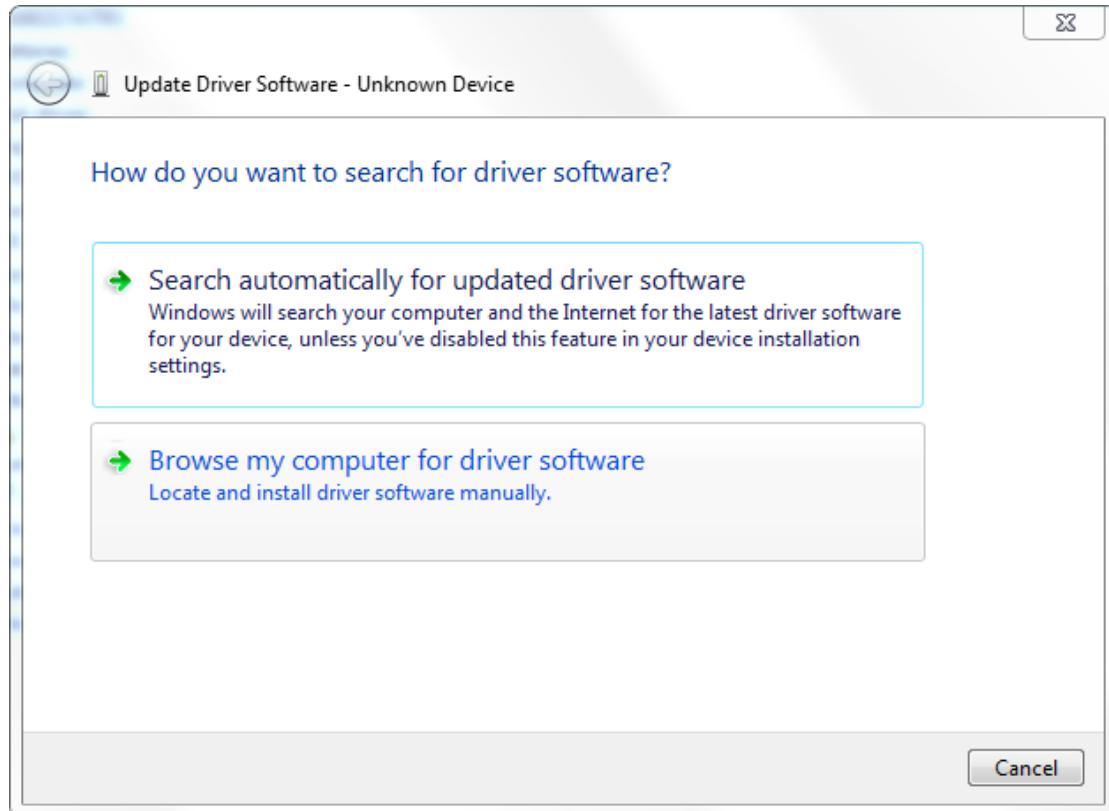
Aprite Gestione Periferiche facendo click con il tasto destro sull'icona Computer—Gestione —Gestione Periferiche



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



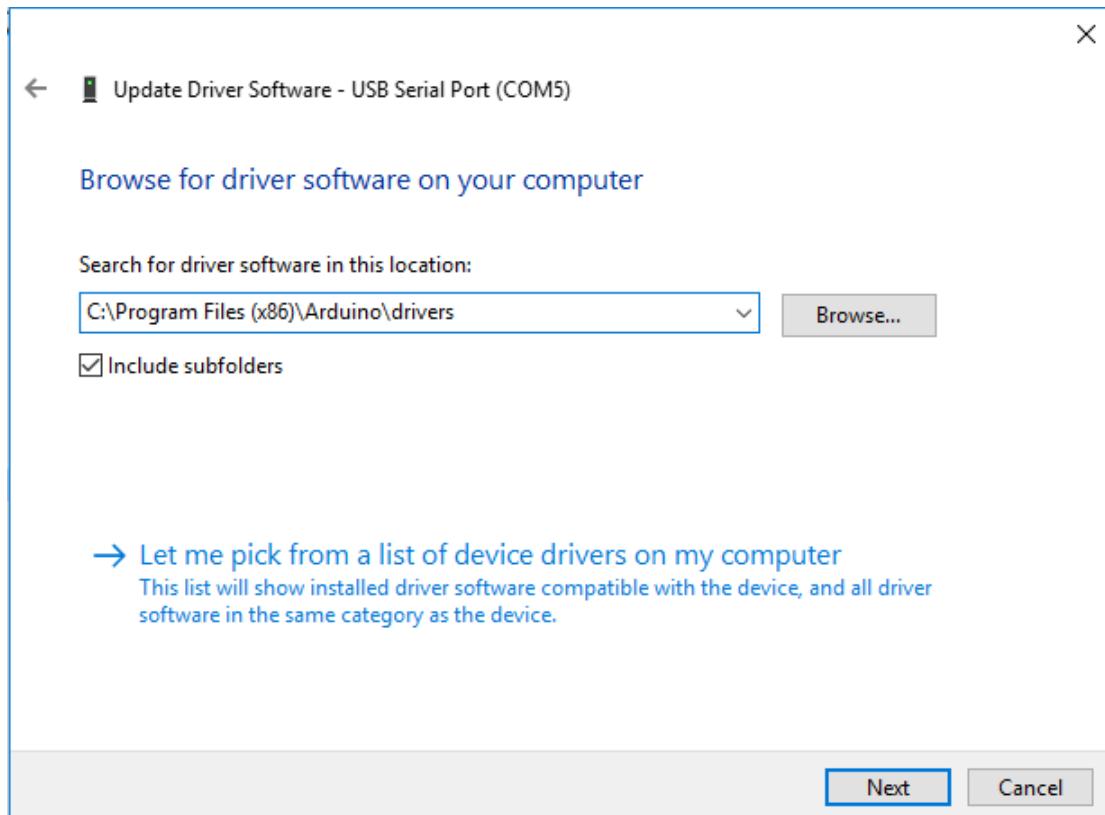
Ti verrà indicato che il driver non è stato installato, e dovrete fare click su Cerca nel computer il driver per cercare i drivers. Il driver si trova nella cartella Arduino. Normalmente si trova in C:\Program Files (x86)\Arduino.



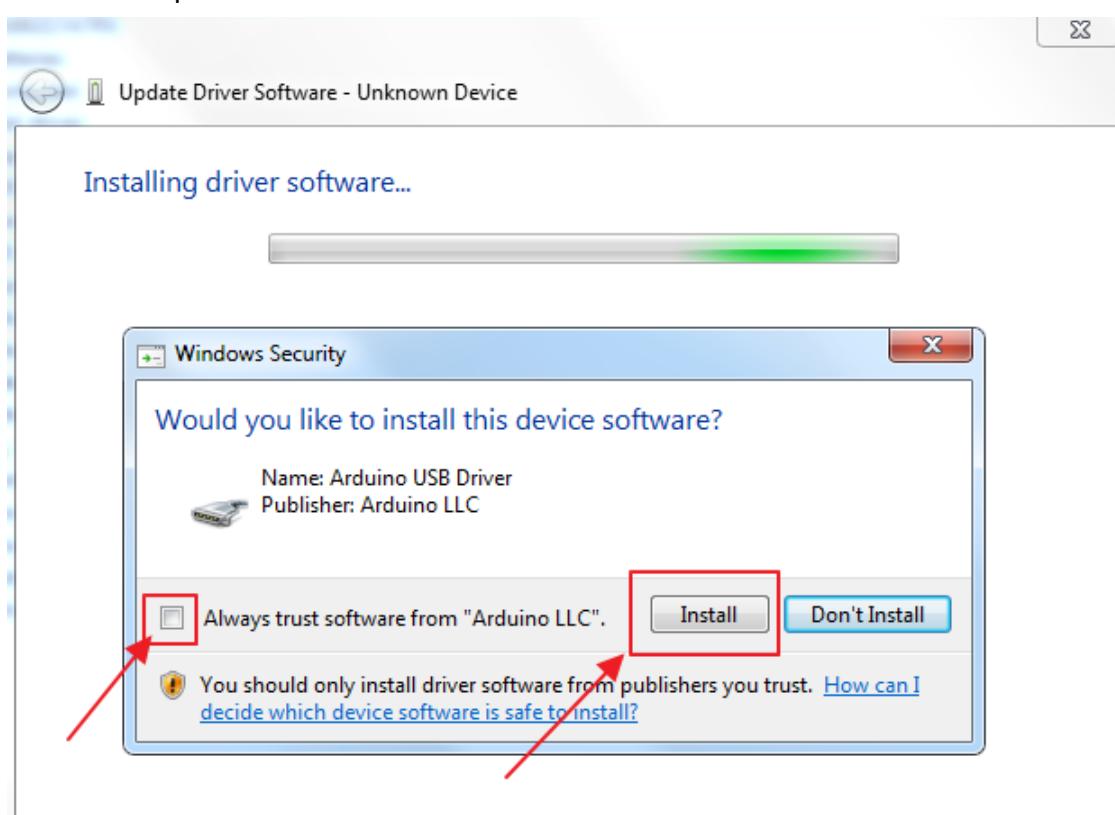
La cartella di installazione di Arduino

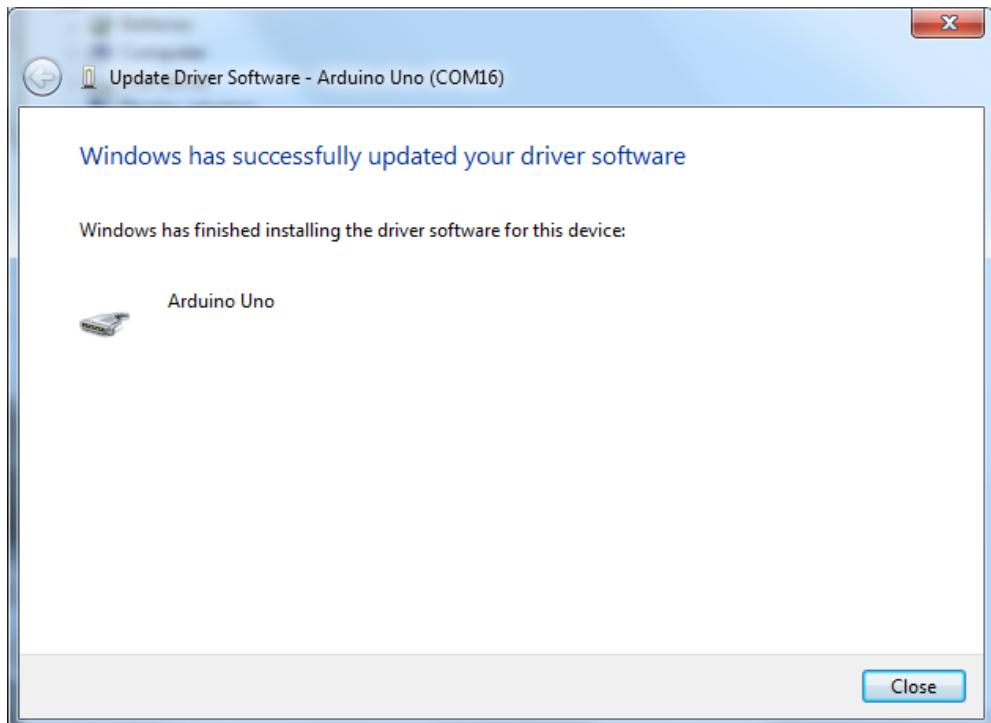
This PC > Win10 (C:) > Program Files (x86) > Arduino >				
	Name	Date modified	Type	Size
drivers	drivers	1/16/2017 9:18 AM	File folder	
examples	examples	1/16/2017 9:18 AM	File folder	
hardware	hardware	1/16/2017 9:18 AM	File folder	
java	java	1/16/2017 9:18 AM	File folder	
lib	lib	1/16/2017 9:18 AM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

Selezionate la cartella drivers

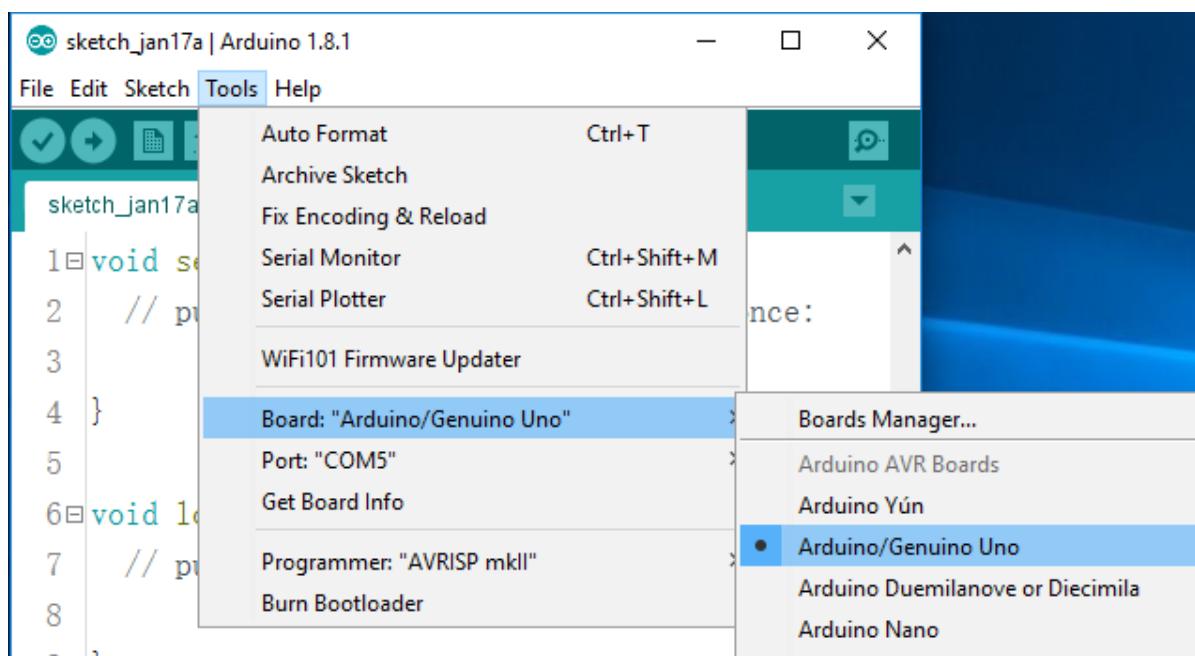


Installate la periferica USB Arduino

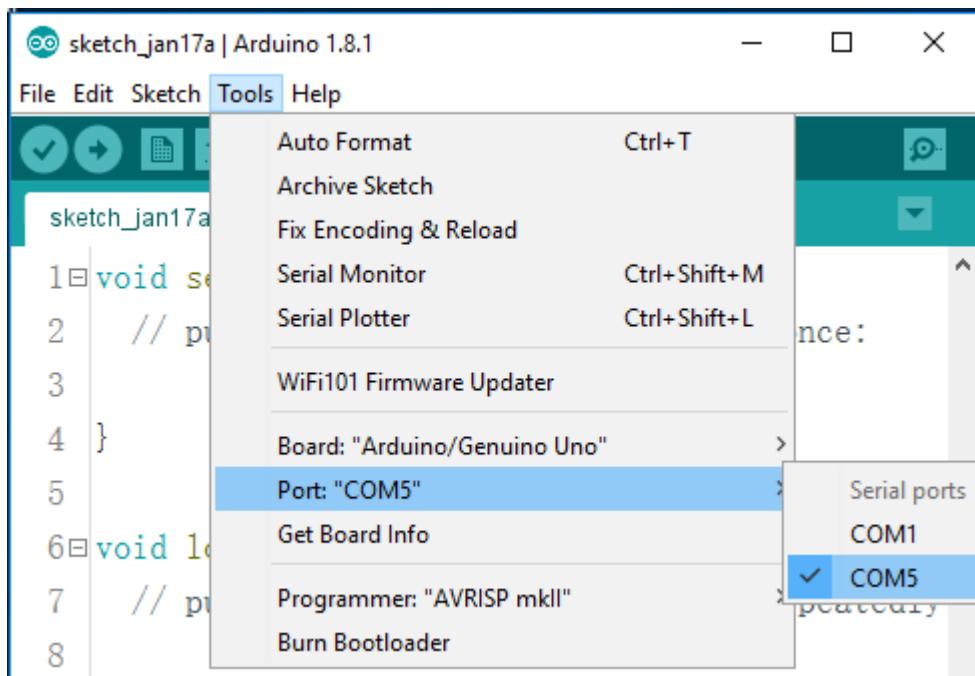




PASSO5: Dopo aver installato il driver , aprirete l'IDE e cliccate Tools---Board--- Arduino/Genuino Uno



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 a Windows File Explorer window and an Arduino IDE window. The File Explorer shows a folder structure: Elegoo Smart Robot Car Kit > Lesson 1 Make The Car Move > AUTO_GO_. The Arduino IDE window has the title "AUTO_GO_ | Arduino 1.8.1". It displays the code for "AUTO_GO_.ino". The code includes comments defining pins and variables:

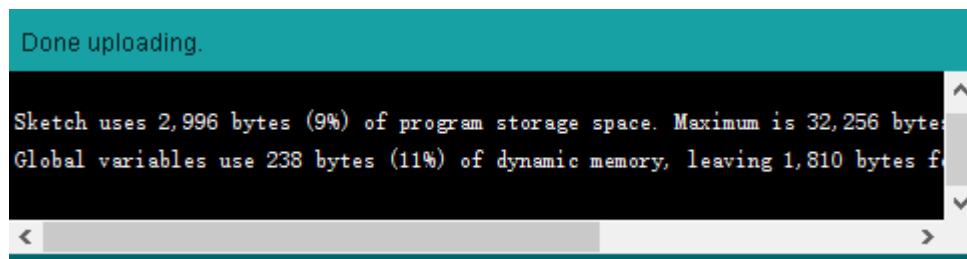
```
//www.elegoo.com
//2016.09.12
/*define logic control output pin*/
int in1=9;
int in2=8;
int in3=7;
int in4=6;
/*define channel enable output pins*/
int ENA=10;
```

At the bottom of the Arduino IDE window, it says "Arduino/Genuino Uno on COM5".

(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 trovate 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 Il 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 velocita'. Questo perche' e' molto facile scrivere un programma senza gestire il controllo di velocita'.

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	5
IN1	6
IN2	7
IN3	8
IN4	9
ENB	11

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 ripetera' lo schema.

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



Ecco il codice:

```
/*In1 connected to the 9 pin,  
 In2 connected to the 8 pin, ENA pin 10,*/  
int ENA=5;  
int IN1=6;  
int IN2=7;  
void setup()  
{  
    pinMode(IN1,OUTPUT);  
    pinMode(IN2,OUTPUT);  
    pinMode(ENA,OUTPUT);
```

```

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

```

Effettuate l'Upload del programma alla scheda UNO, disconnettete la 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=11;
int IN3=8;
int IN4=9;
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 macchina, si possono scrivere programmi per farla muovere.

Qui sotto, i modi in cui la macchina puo' muoversi:

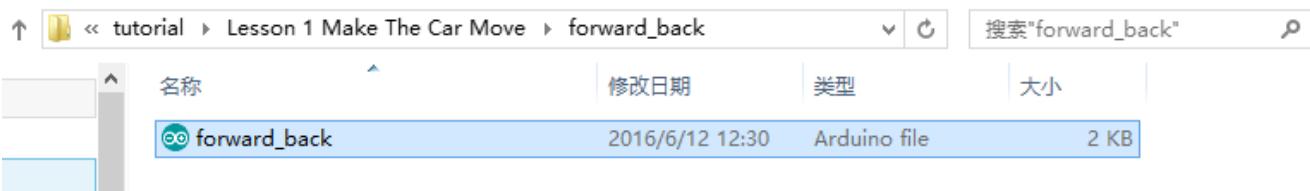
CAR	avanti	indietro	stop
Left wheel	avanti	indietro	stop
Right wheel	avanti	indietro	stop

CAR	Gira a sinistra	Gira a destra	stop
Left wheel	indietro	avanti	Stop
Right wheel	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=5;
int IN1=6;
int IN2=7;
int ENB=11;
int IN3=8;
int IN4=9;
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,HIGH);
    digitalWrite(IN2,LOW);           // 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,LOW);
digitalWrite(IN2,HIGH);         //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=6;
int in2=7;
int in3=8;
int in4=9;

/*define channel enable output pins*/
int ENA=5;
int ENB=11;

/*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.