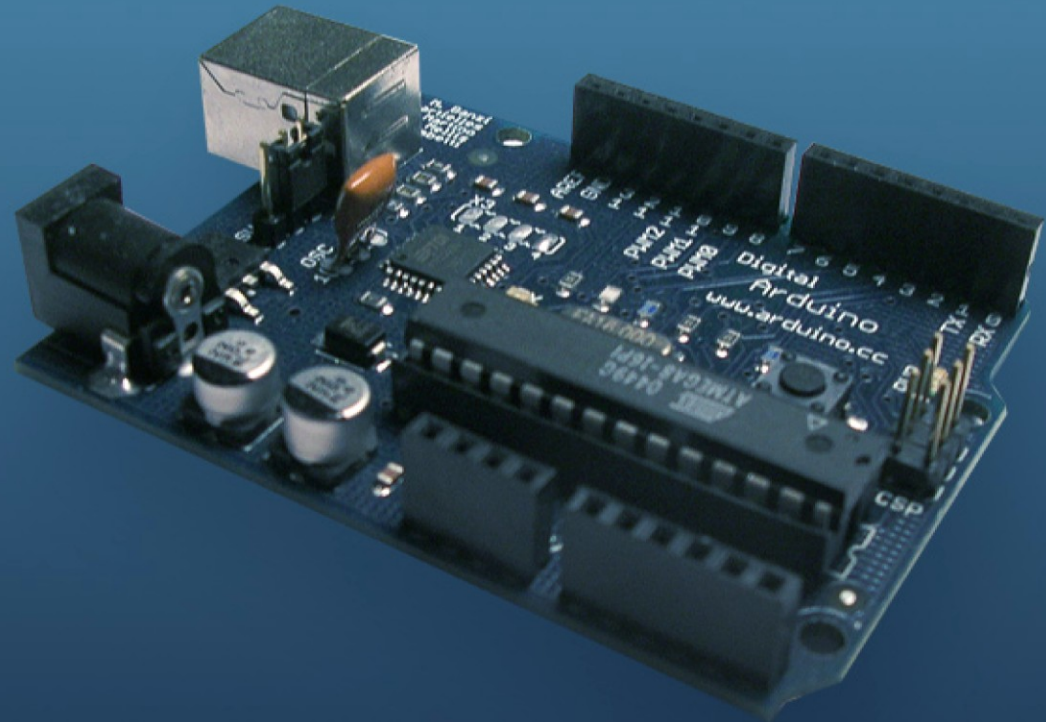


Arduino
Physical Computing I/O board

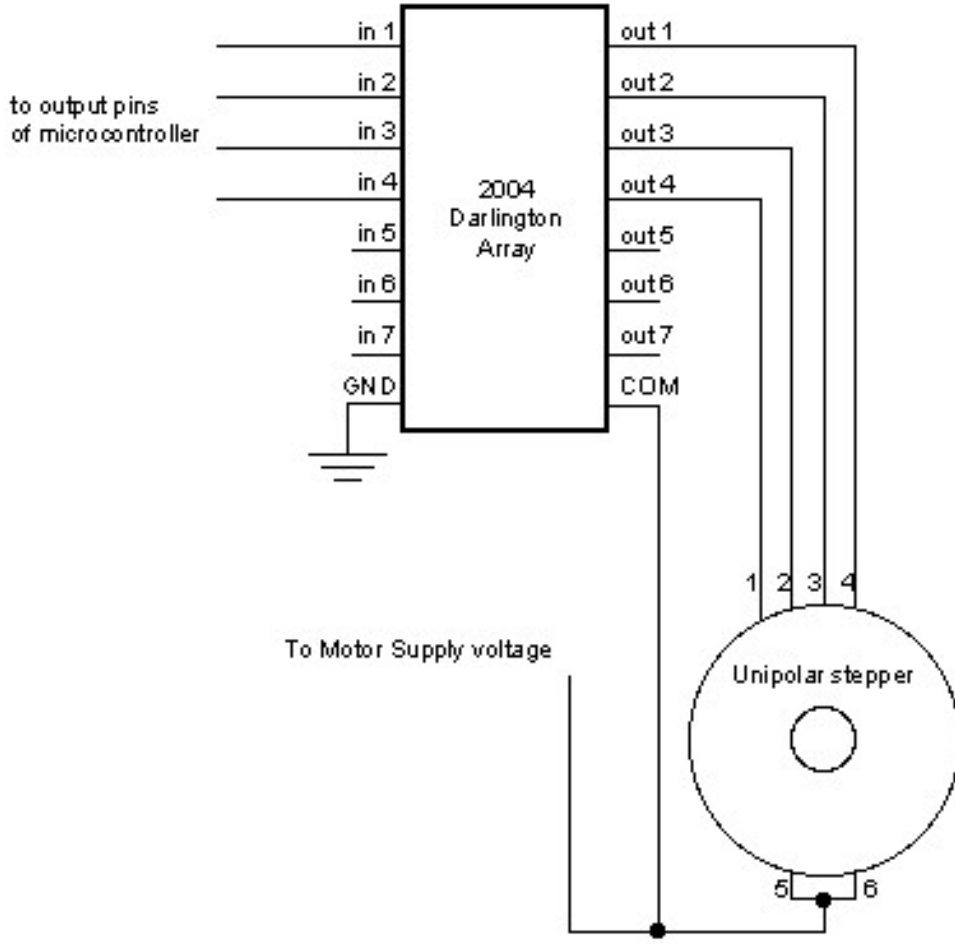


8[^] parte: Pilotare Motori passo-passo unipolari usando
l'integrato ULN2003A

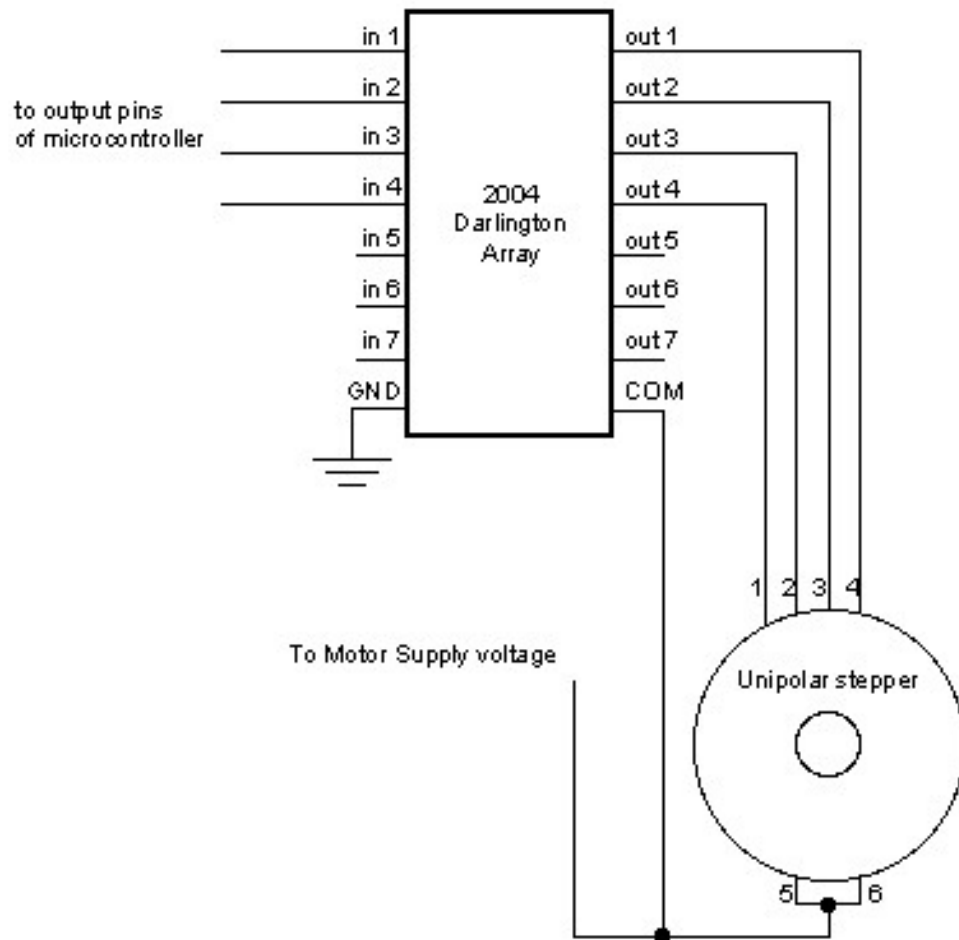


Author: Ing. Sebastiano Giannitto (ITIS "M.BARTOLO" –PACHINO)

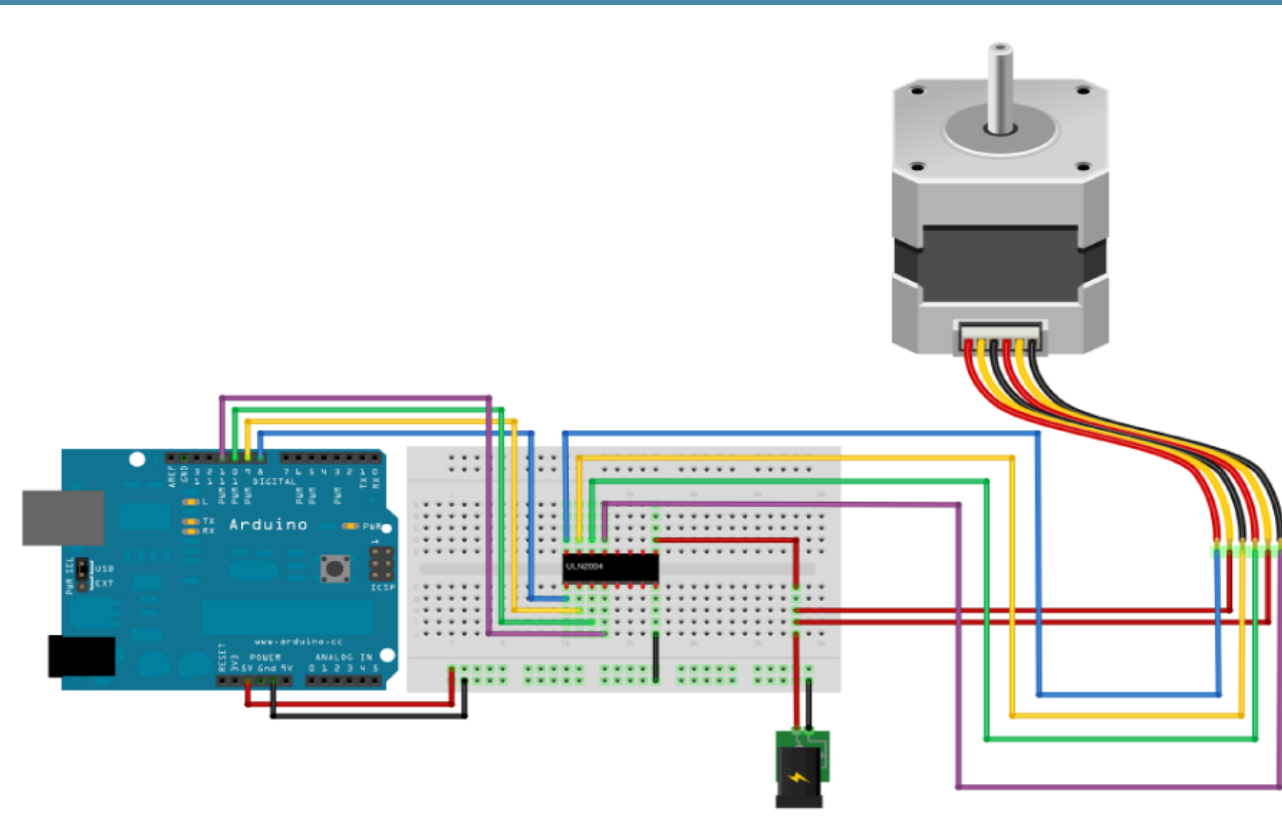
Consultando il sito ufficiale Arduino possiamo trovare lo schema di collegamento.



L'integrato ULN2003A include un array di 7 transistor Darlington, ciascun transistor può gestire una corrente di 0,5A e tensioni fino a 50V; è di facile reperimento nei negozi di elettronica e il suo datasheet lo puoi trovare con una semplice [ricerca](#).



Utilizziamo i pin 1,2,3,4 come canali di input ciascuno dei quali ha effetto sui rispettivi pin 16,15,14,13 il pin 8 sarà collegato a massa (GND) ed il pin 9 al terminale comune del motore ed all'alimentazione dello stesso. Sull'alimentazione sia dell'ULN2003A sia dei motori possiamo fare una piccola digressione in quanto possiamo alimentare sia i motori che l'integrato con una sorgente esterna, tollerata da entrambi, oppure possiamo utilizzare l'alimentazione prelevata direttamente da Arduino (5v) che a sua volta la preleva dalla porta usb del computer o da una sorgente di alimentazione collegata ad Arduino. Per comprendere meglio lo schema di collegamento del motore unipolare all'ULN2003A ed ad una fonte di alimentazione esterna puoi osservare l'immagine seguente, sempre dal sito Arduino:



In questa configurazione noterai che la sorgente di alimentazione non è prelevata da Arduino, pur essendoci un collegamento tra i 5v della scheda Arduino e la BreadBoard che stiamo utilizzando per il nostro schema.

L'alimentazione per l'ULN2003A ed il motore è prelevata da una fonte esterna; prima di alimentare il nostro circuito ricordiamoci di consultare il data sheet del costruttore dell'integrato, nel mio caso ST il data sheet riporta la possibilità di alimentarlo con tensioni fino a 30v.

A questo punto il limite sull'alimentazione è dettato dal motore che stiamo utilizzando. Avendo dei motori in grado di funzionare con una tensione di 5v e 0,44 A ho provato ad alimentare il circuito con la tensione proveniente da Arduino collegata alla sola porta usb del mio computer, il risultato è stato soddisfacente in quanto il computer è riuscito ad alimentare tutto egregiamente senza sovraccarichi per la porta USB.

Lo schema riportato è molto intuitivo:

i pin 8,9,10 e 11 di arduino sono rispettivamente collegati ai pin di input 1,2,3 e 4;

i pin 13,14,15 e 16 dell'ULN2003A sono rispettivamente collegati alle 4 fasi successive individuate nel motore;

il pin 8 dell'ULN2003A è connesso a massa;

il pin 9 è connesso al comune dei motori e all'alimentazione positiva (+) in questo caso esterna.

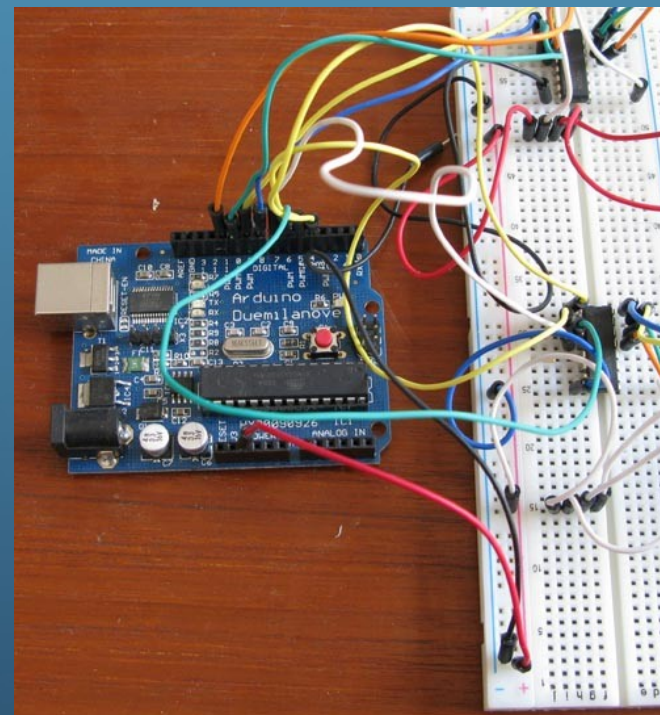
Inseriamo sulla BreadBoard il nostro integrato ULN2003A. Affianchiamo Arduino e la BreadBoard in modo da poter facilmente posizionare i fili di collegamento tra le porte 8,9,10 e 11 di arduino ed i terminali 1,2,3 e 4 dell'ULN2003A come visibile in Figura dove si utilizzano 2 integrati di tipo ULN2003A per pilotare 2 motori passo-passo (infatti sono anche collegati i terminali 4,5,6 e 7 di Arduino ai pin 1,2,3 e 4 del secondo ULN2003A).

Tale operazione non è necessaria per pilotare solo un motore, ci basterà un unico ULN2003A.

In Figura possiamo anche notare gli altri collegamenti tra la nostra scheda Arduino e la BreadBoard in particolare il terminale rosso collegato al +5v di Arduino ed alla linea positiva della BreadBoard, mentre il terminale negativo (-) della linea sulla BreadBoard risulta scollegato ed andrà connesso ad uno dei terminali GND di Arduino. Inoltre il pin 8 di entrambi gli integrati è connesso alla linea negativa della BreadBoard (filo nero per il primo, filo blu per il secondo) mentre il pin 9 è connesso alla linea positiva (+) (filo bianco per entrambi gli integrati).

I pin 13,14,15 e 16 dell'ULN2003A sono da collegare alle fasi consecutive del motore, osservando il nostro connettore avremo la seguente corrispondenza:

I pin 3 e 4 del connettore sono da collegare assieme e al terminale positivo (+) in quanto terminali comuni a tutte le bobine.



Pin ULN2003A	Connettore
16	1
15	2
14	6
13	5

Il codice

```
int motorPin1 = 8; // impostano la corrispondenza tra la fase del motore e il pin a cui è
int motorPin2 = 9; // collegata su Arduino;
int motorPin3 = 10;
int motorPin4 = 11;
int delayTime = 500; // imposta il ritardo di rotazione, in millisecondi, tra un passo e quello successivo;

void setup()
{
  pinMode(motorPin1, OUTPUT);
  pinMode(motorPin2, OUTPUT);
  pinMode(motorPin3, OUTPUT);
  pinMode(motorPin4, OUTPUT);
}
```

```
void loop() {
```

```
  digitalWrite(motorPin1, HIGH);  
  digitalWrite(motorPin2, LOW);  
  digitalWrite(motorPin3, LOW);  
  digitalWrite(motorPin4, LOW);  
  delay(delayTime);  
  digitalWrite(motorPin1, LOW);  
  digitalWrite(motorPin2, HIGH);  
  digitalWrite(motorPin3, LOW);  
  digitalWrite(motorPin4, LOW);  
  delay(delayTime);  
  digitalWrite(motorPin1, LOW);  
  digitalWrite(motorPin2, LOW);  
  digitalWrite(motorPin3, HIGH);  
  digitalWrite(motorPin4, LOW);  
  delay(delayTime);  
  digitalWrite(motorPin1, LOW);  
  digitalWrite(motorPin2, LOW);  
  digitalWrite(motorPin3, LOW);  
  digitalWrite(motorPin4, HIGH);  
  delay(delayTime);
```

```
}
```

Le prime 4 linee indicano ad arduino di inviare un segnale alto (HIGH) sul pin 8, quest'ultimo collegato all'ULN2003A, collegherà la fase corrispondente facendo avanzare l'asse del motore, le stesse impostano come segnale basso (LOW) i pin dal 9 al 11, mentre la linea successiva indica di attendere il tempo di ritardo impostato (500 millisecondi) prima di procedere ad eseguire le istruzioni successive.

Le linee che seguono impostano a livello alto in successione i pin 9,10 e 11 creando l'effetto rotazione ed attendendo per ogni passo del motore un tempo di 500 millisecondi prima di procedere oltre.

Essendo le linee inserite in una speciale funzione detta "loop" di arduino il risultato è un ciclo continuo dell'alberino del motore.

Sperimentare cosa accade se modifichi il "delayTime" da 500 ad un valore inferiore o superiore

Guarda il video:

https://www.youtube.com/watch?time_continue=22&v=GrFqHjZruBc

