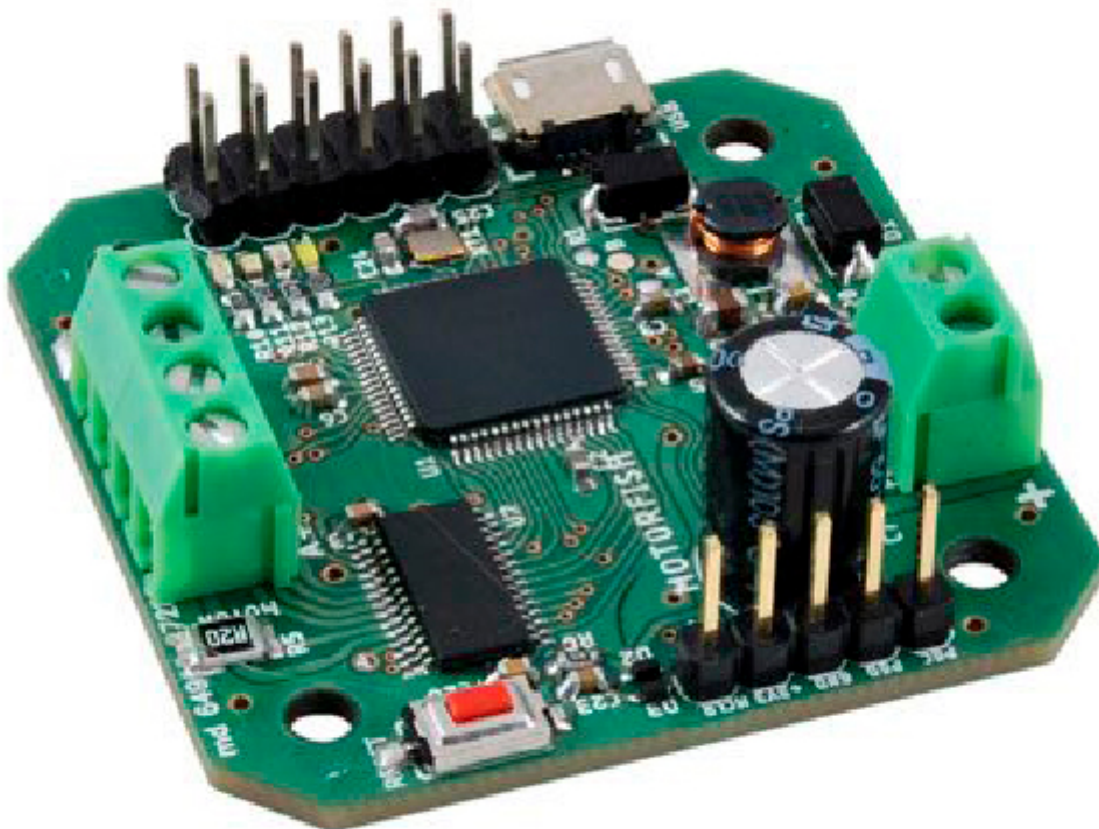


# Controller con retroazione per motore passo-passo

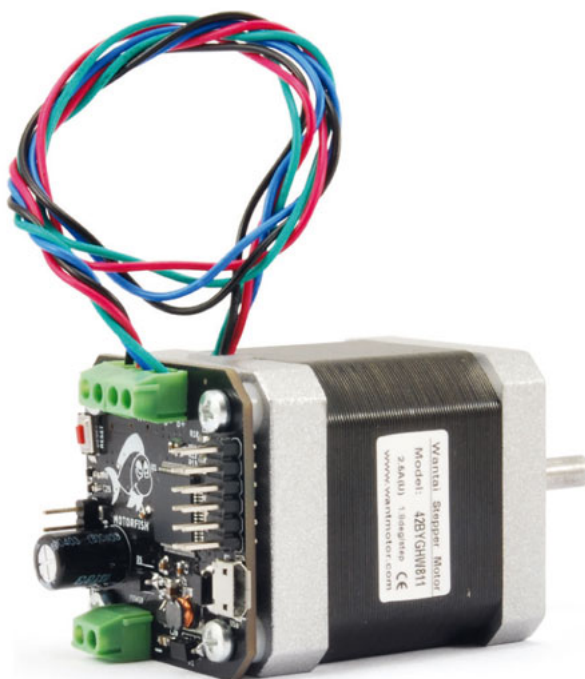
Prezzo: 45.08 €

Tasse: 9.92 €

Prezzo totale (con tasse): 55.00 €



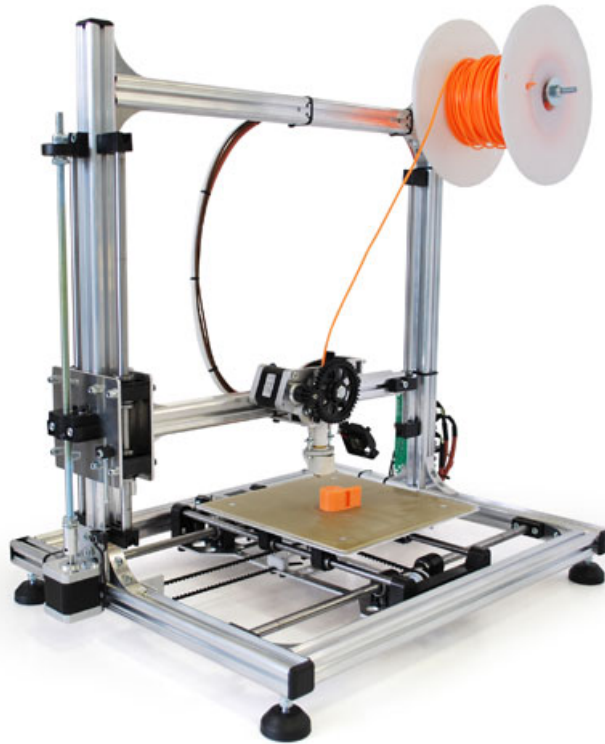
Controller con retroazione per motore passo-passo in grado di verificare dinamicamente il posizionamento dell'albero e prevenire eventuali perdite di passo nella stampa 3D, nelle CNC, ecc. Si monta direttamente su motori NEMA17. Tutta la gestione del controller è affidata al microcontrollore programmato PIC32MX250F256HI/PT della Microchip; mentre il driver DRV8843 della Texas Instrument, pilotato direttamente da impulsi PWM, permette il controllo del motore passo-passo anche con microstepping molto fitti. L'encoder magnetico AM4096, dotato di una risoluzione pari a 12 bit (4096 passi / giro), è in grado di rilevare la posizione dell'albero del motore e trasmetterla al controller. È possibile controllarlo attraverso interfaccia USB, porta I2C o porta SPI. Disponendo inoltre dei classici input di EN/DIR/STEP tipici dei controller tradizionali, è possibile sostituire il proprio driver con MotorFish. È inoltre presente un pulsante di reset, LED di stato, morsettiera a 4 poli per i due avvolgimenti del motore e una morsettiera per l'alimentazione (da 8,5 e 45 VDC). Dimensioni (mm): 42,2x42,2x12, peso: 12,5 grammi.



→ Il controller montato dietro un motore NEMA17.

### Alcuni esempi di utilizzo

A chi non è mai capitato di lanciare una stampa 3D complessa e lunga, magari un lavoro di ore o decine di ore, assentarsi e scoprire che, a lavoro quasi terminato, i motori della stampante hanno perso qualche passo col risultato di avere l'oggetto rovinato, stampato male con degli strati non allineati tra loro? Purtroppo è frequente e la cosa sorprendente (o irritante...) è che succede quasi sempre verso la fine della stampa, causando notevole spreco di materiale e di tempo. Siccome la stragrande maggioranza delle stampanti 3D in commercio utilizza dei motori passo-passo controllati ad anello aperto, la cosa è inevitabile perché il controller non ha modo di accertare se l'ordine impartito viene correttamente eseguito dal motore, ovvero se ad ogni impulso inviato il rotore avanza effettivamente di un passo. Con questo controller si potrà invece utilizzare il motore in modalità anello chiuso.



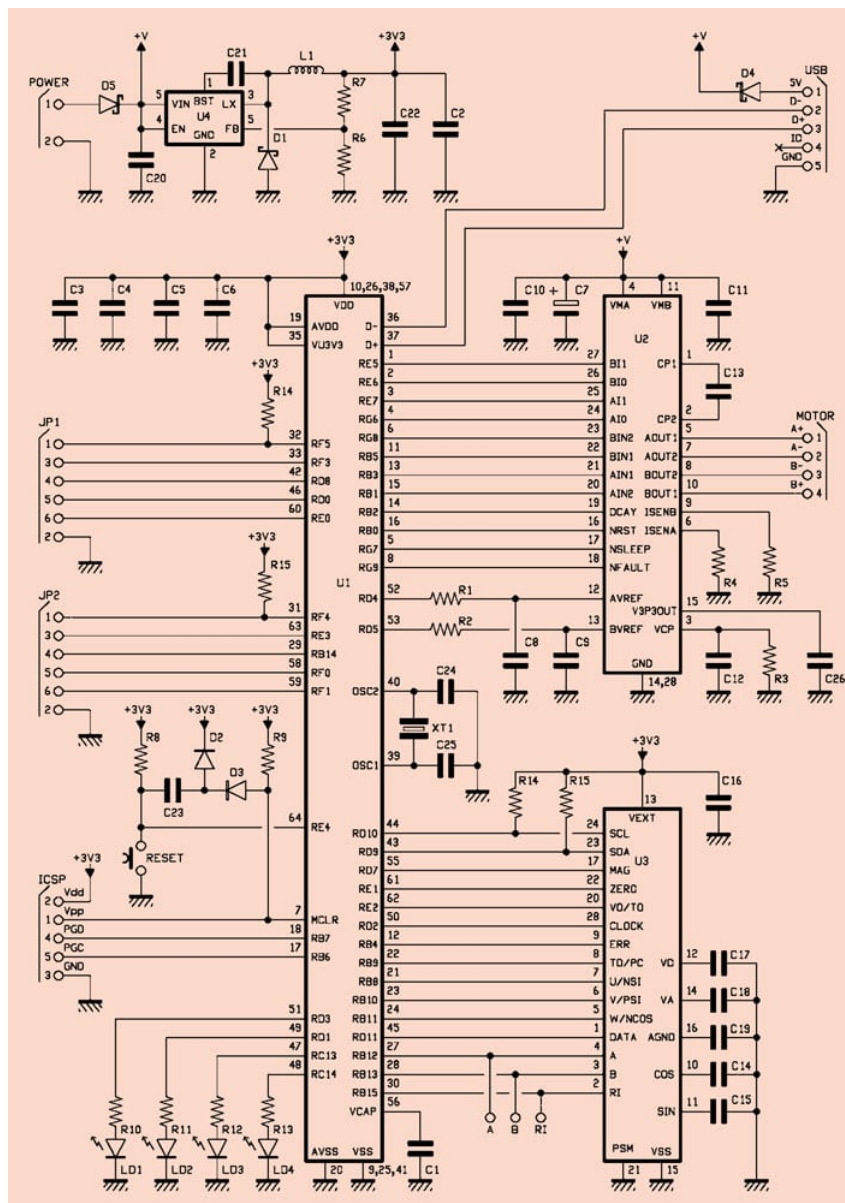
**Controllo ad anello aperto (open loop):** il controller invia un comando al motore senza conferma dello spostamento effettivo; se il motore per un qualsiasi motivo non è stato in grado di spostarsi (ad esempio se la testina di stampa ha incontrato un ostacolo oppure se la velocità di spostamento richiesta è troppo elevata) l'errore viene mantenuto e si accumula con eventuali altri errori successivi.

**Controllo ad anello chiuso (closed loop):** viene impartito un comando di spostamento al motore, ma in questo caso un sensore di posizione sul medesimo è in grado di fornire una “conferma” dello spostamento avvenuto o un segnale di errore se questo è impossibile. Il controller può quindi decidere se fermare tutto, riprovare oppure andare avanti cercando di correggere il problema in seguito. Questo tipo di controllo ha parecchi vantaggi rispetto al controllo ad anello aperto; innanzitutto, lo spostamento non dipende più dalla tipologia del motore, ma soltanto dalla risoluzione del sensore di movimento (un encoder, abitualmente). Quindi non saremo più obbligati a lavorare per passi discreti (step) o micropassi (microstep) ma potremo avere un funzionamento continuo del motore, con minori vibrazioni meccaniche. Non essendo a rischio di perdita di posizione, possiamo “spingere” il motore al massimo senza preoccuparci di nulla o quasi; se il motore non riesce a seguire i comandi l'elettronica se ne accorge ed è in grado di rimediare, sia riducendo velocità e/o accelerazione sia correggendo gli errori. Un altro vantaggio è il ridotto consumo di corrente. In un motore passo-passo a ciclo aperto siamo infatti obbligati a mantenere una corrente elevata negli avvolgimenti anche a motore fermo, per evitare movimenti indesiderati dovuti magari a masse in rapida decelerazione oppure a manomissioni involontarie del piatto della stampante; nel motore a ciclo chiuso, quando non è in movimento, possiamo ridurre a zero la corrente negli avvolgimenti, sicuri che in caso di spostamenti involontari l'elettronica sarà in grado di correggere immediatamente la posizione.

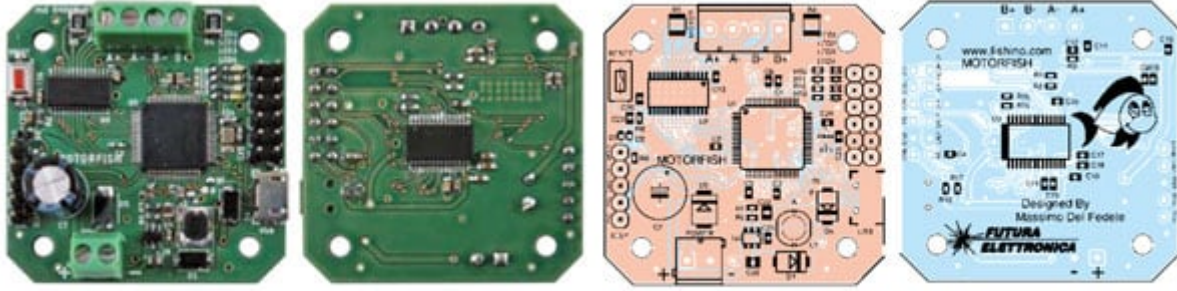
**Caratteristiche tecniche**

- Controllo ad anello chiuso della velocità o della posizione
- Varie interfacce di controllo:
  - USB per il collegamento diretto al PC
  - I<sup>2</sup>C per l'utilizzo con un microcontrollore
  - SPI
  - Ingressi EN/DIR/STEP tipici dei controller tradizionali, e che ne rendono possibile la sostituzione diretta con MotorFish
  - Limitazione dell'accelerazione e della decelerazione
- Microstepping massimo su un motore con 200 passi è pari a  $4096/200 = 20.48$  micropassi/passi.
- Tutti gli I/O disponibili sono programmabili da software, quindi nulla vieta di utilizzarli per altro. MotorFish si programma esattamente come un Arduino (o, più precisamente, come un Fishino32), con tutte le possibilità del caso.

### Schema elettrico



### Piano di montaggio ed elenco componenti



#### Elenco Componenti:

R1, R2, R8: 1 kohm (0603)

R3: 1 Mohm (0603)

R4, R5: 0,2 ohm (1210)

R6: 1,02 kohm (0603)

R7: 3,4 kohm (0603)

R9: 10 kohm (0603)

R10, R11, R12, R13: 470 ohm (0603)

R14, R15, R16, R17: 2,2 kohm (0603)

C1: 4,7  $\mu$ F ceramico (0603)

C2, C3, C4, C5, C6, C8, C9, C10,

C11, C12: 100 nF ceramico (0603)

C7 100  $\mu$ F 50 VL elettrolitico

C13, C14, C15 10 nF ceramico (0603)

C16, C17, C18 10  $\mu$ F ceramico (0603)

C19, C23 1  $\mu$ F ceramico (0603)

C20 2,2  $\mu$ F 50 VL ceramico (0805)

C21 150 nF 50 VL ceramico (0603)

C22 47  $\mu$ F 5 VL ceramico (0805)

C24, C25 22 pF ceramico (0603)

D1, D4 SS36SMA

D2, D3 RB521S

D5 SS56SMB

L1 12  $\mu$ H (CD54)

LED1 LED giallo (0603)

LED2 LED blu (0603)

LED3 LED rosso (0603)

LED4 LED bianco (0603)

U1 PIC32MX250F256HI/PT (MF1439)

U2 DRV8843

U3 AM4096

U4 LMR14206

RESET Microswitch

XT1 Quarzo 20 MHz

Varie:

- Connettore microUSB
- Strip maschio 5 vie
- Strip maschio 6 vie (2 pz.)
- Morsetto 4 vie 3,5mm estraibile
- Morsetto 2 vie 3,5mm estraibile
- Circuito stampato S1439

### Documentazione e link utili

- [Datasheet PIC32MX250F256HI/PT](#)
- [Datasheet DRV8843](#)
- [Datasheet AM4096](#)