

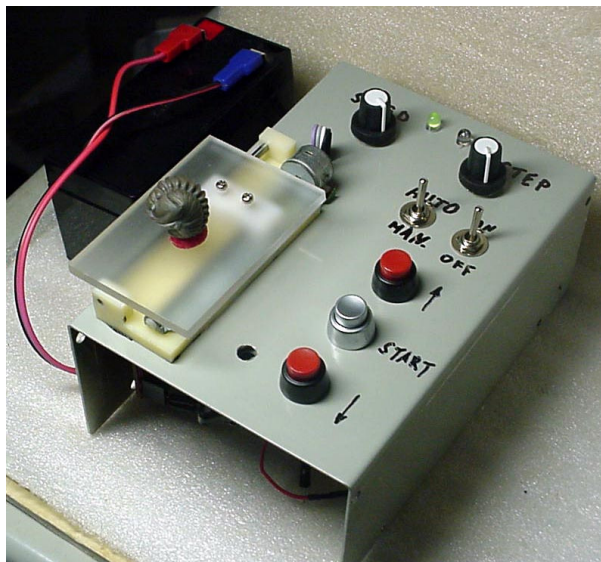
Quando si deve fotografare soggetti piccoli e da vicino diventa difficile mantenere a fuoco i vari piani della immagine.

Per risolvere questo problema, si utilizza normalmente la tecnica dello stack: si fanno diverse foto successive, ciascuna mettendo a fuoco una parte diversa del soggetto. Una successiva elaborazione può così utilizzare solo le parti a fuoco di ogni foto, ricostruendo una unica immagine in cui tutti i suoi punti sono perfettamente focalizzati.

Detta così sembra una faccenda semplice ma, nella pratica, occorre una notevole precisione e tanta tanta pazienza.

Ci può venire in aiuto un semplice dispositivo che rende automatiche le operazioni più ripetitive, garantendo inoltre una precisione ed una costanza che altrimenti sarebbe impossibile.

Si tratta di motorizzare una slitta mediante un motore controllato da un software, in questo modo ci è possibile posizionare il soggetto da fotografare, impostare l'intervallo fra gli scatti, eseguire questi spostamenti in modo manuale o automatico. Ho invece lasciato indipendente la gestione della fotocamera, in quanto non sempre queste sono predisposte per essere comandate da impulsi esterni, ciò non toglie che sarebbe molto semplice aggiungere un automatismo di scatto comandato da un comune relè.



In questa versione la slitta fotografica è molto piccola, con la sua escursione di soli 70 mm. è adatta a fotografare piccoli soggetti ed a me serviva proprio così. Ciò non toglie che il sistema può comandare anche slitte molto più grandi, va solo dimensionata opportunamente la slitta ed il motore che la gestisce.

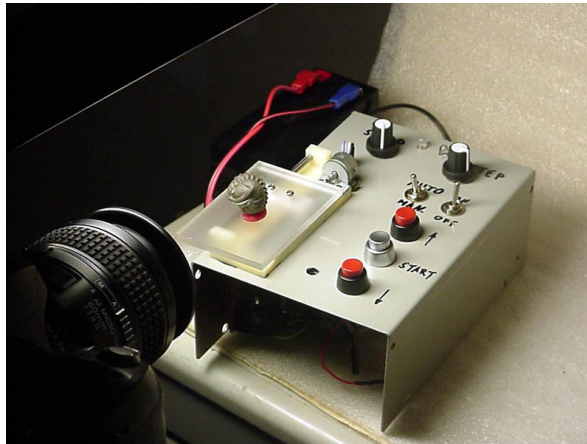
Ma vediamo come utilizzarla.

Due tasti spostano la slitta avanti ed indietro e la velocità di questo spostamento è regolato dalla manopola in alto a sinistra.

L'altra manopola in alto, quella a destra, regola invece l'ampiezza di ogni singolo passo: più il passo è corto, più le foto saranno ravvicinate e numerose, ma la qualità del risultato finale sarà migliore.

L'interruttore in alto a sinistra predispone per la gestione manuale o automatica dei singoli spostamenti. Se in manuale, premendo il tasto di Start viene eseguito un singolo spostamento e poi tutto si ferma, dandoci il tempo di controllare la zona a fuoco, scattare con tutta calma la foto, eventualmente ripetere la foto se non soddisfatti. Quando siamo pronti si preme di nuovo Start ed il ciclo si ripete.

Se invece l'interruttore è spostato su Automatico, prima si accende il led rosso che avverte del prossimo spostamento, poi il motore esegue lo step, la luce rossa si spegne e si accende il led verde e suona il beep che ci dà il via libera per scattare. Dopo due secondi, modificabili a seconda della vostra lentezza, si accende il led rosso, altro step e così via, fino a che non avremo fatto tutte le foto.



Nell'esempio si vede il set con un trilobite pronto per essere fotografato e, di seguito, come appare in una foto singola.



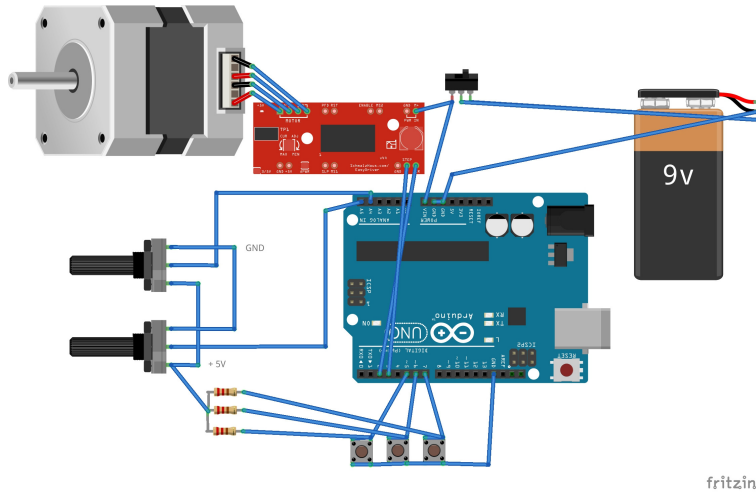
Invece, elaborando tutte le dieci fotografie scattate, si ottiene una immagine in cui tutte le varie parti del soggetto sono a fuoco:



Con il medesimo programma di elaborazione è anche possibile ottenere un filmato che simula la visione da diversi punti di vista, vedi: <https://youtu.be/0C4gZ0HGhoc>

In caso qualcuno fosse interessato a costruire una slitta per il proprio uso, i principali componenti sono una scheda Arduino Uno, un controller per il motore mod. EasyDriver e la slitta con il motore passo passo, per un costo complessivo di circa 50 Euro prendendo tutti i componenti originali.

I principali collegamenti sono ben pochi:



Ed anche il programma da inserire nella scheda Arduino è molto semplice (se lo vuoi usa il Copia/Incolla):

```

/*****
  Mini Slitta per Macro Fotografia
  by Andrea Bosi 15/06/2016
  *****/

int Flag = 0; // Variabile di servizio
int Vel = 0; // Velocità dello spostamento
int Delta = 0; // Entità dei singoli step
boolean Auto = false; // Variabile di servizio

void setup() {
  pinMode(2, OUTPUT); // Pin Direzione
  pinMode(3, OUTPUT); // Pin Passi da fare
  pinMode(5, INPUT); // Pin Giù
  pinMode(6, INPUT); // Pin Start
  pinMode(7, INPUT); // Pin Su
  pinMode(8, OUTPUT); // Pin LED Rosso
  pinMode(9, OUTPUT); // Pin LED Verde
  pinMode(10, OUTPUT); // Pin Buzzer
  pinMode(11, INPUT); // Pin Auto/Man
}

void loop(){
  Vel = (1024-analogRead(5))/8 ; // Velocità di spostamento
  Delta=(1024-analogRead(4))/4 ; // Delta spostamento
  if (digitalRead(11)== LOW) Auto=true;

```

```

else Auto=false;           // Automatico o Manuale

if (digitalRead (7) == LOW) { // Spostamento rapido
  step(LOW,5);
}

if (digitalRead (6) == LOW && Flag==0 && Auto==false) {
  muove();           // Step manuale
  Flag =1;          // Evita la ripetizione
}
if (Auto==true) muove(); // Step Automatico

if (digitalRead (5) == LOW) { // Spostamento rapido
  step(HIGH,5);
}

if (digitalRead(6)== HIGH) Flag=0;

delay(Vel);
}

//===== Funzioni =====

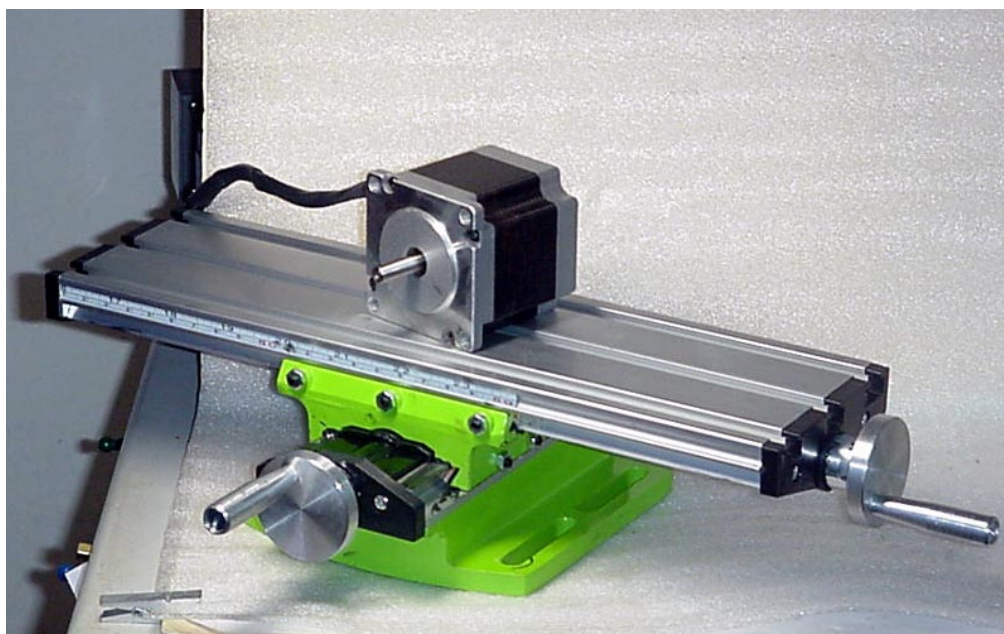
void step(boolean dir,int steps){
  // Ruota il motore PP di steps passi, nella direzione dir
  digitalWrite(2,dir);
  delayMicroseconds(50);
  for(int n=0; n<=steps; n++){
    // Singolo passo, eseguito steps volte
    digitalWrite(3, LOW);
    delayMicroseconds(150);
    digitalWrite(3, HIGH);
    delayMicroseconds(150);
  }
}

void muove() {
  digitalWrite(8,HIGH); // Accende led Rosso
  step(HIGH,Delta);     // Attiva il motore per il Delta
  delay(50);
  digitalWrite(8,LOW); // Spegne il led Rosso
  digitalWrite(9,HIGH); // Accende il led Verde
  digitalWrite(10,HIGH); // Emette il Beep
  delay(10);           // Durata del Beep
  digitalWrite(10,LOW); // Spegne il Beep
  delay(2000);         // Tempo utile per scattare la foto
  digitalWrite(9,LOW); // Spegne il led Verde
}

```

Come già ricordato, la slitta può avere dimensioni diverse, basta cambiare il motore passo passo con uno dalla potenza adatta.

Ad esempio, di seguito il materiale pronto per realizzare una struttura molto più robusta, utilizzando una ottima tavola a croce della Proxxon ed un motore decisamente più potente:



Se poi ne volete realizzare una copia per voi, sono a disposizione per chiarimenti e consigli.