

QUADERNO  
DI  
PROGETTO

CocktailMachine





## CONTESTO E OBIETTIVO

Gli studenti Daniele Digirolamo, Michele Lillo del c.d.l. ITPS 1° anno realizzano sotto supervisione del professore Mario A. Bochicchio, un robot capace di creare cocktail progettato con l'utilizzo di Arduino.

Il robot, composto da pompe e tubi, è in grado di erogare più di un liquido, andando a formare, grazie alle varie miscele, alcuni dei cocktail più conosciuti.

Per interfacciarsi al robot vengono usati dei bottoni per scorrere i cocktails disponibili visibili su un display e selezionare quello desiderato.

---

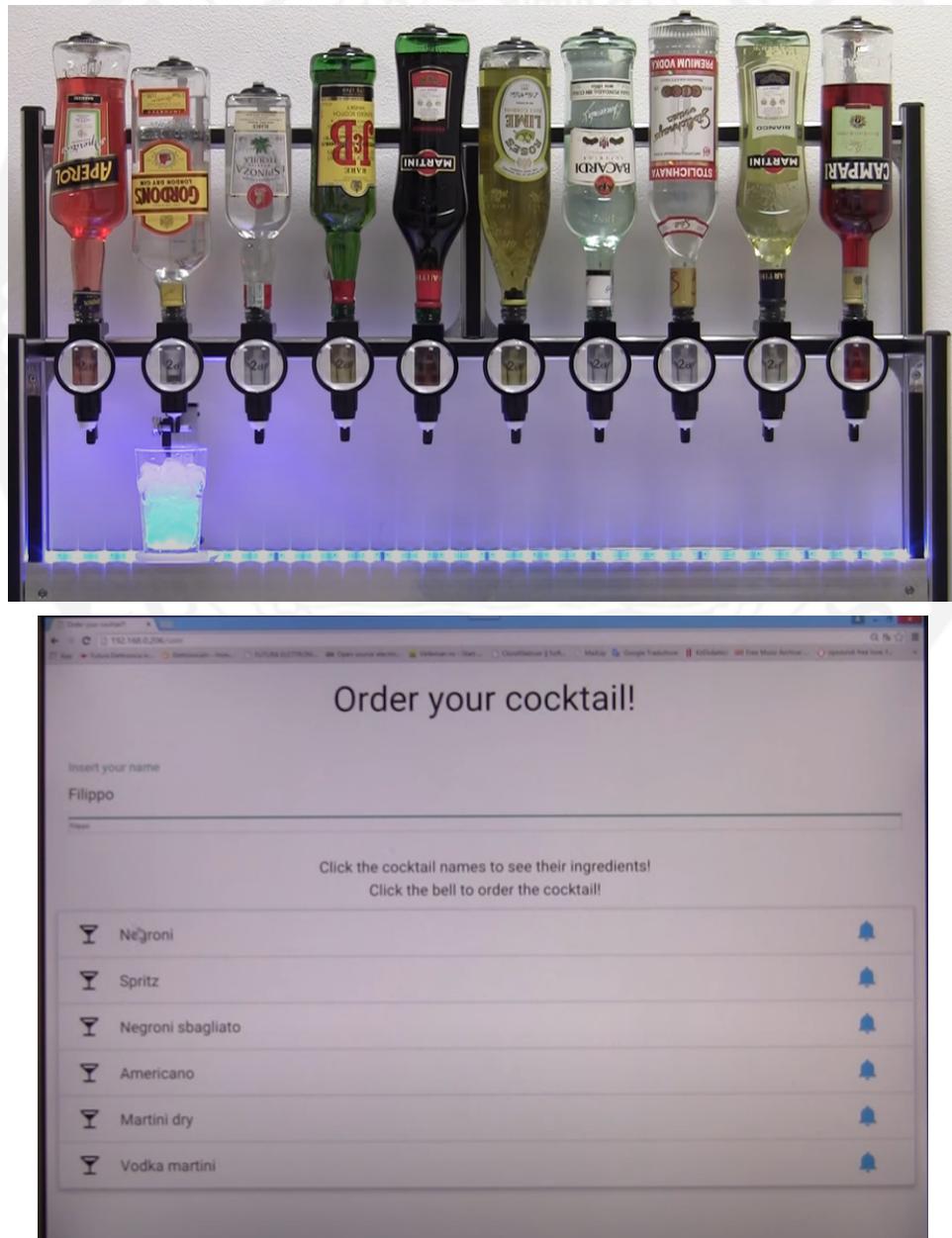
## STATO DELL'ARTE

Durante la ricerca in rete di precedenti esempi riguardanti il nostro progetto, abbiamo individuato 2 principali metodi di realizzazione, con diverse caratteristiche e punti di forza.



## ESEMPIO 1 : NASTRO TRASPORTATORE

Il primo esempio è realizzato mettendo in alto, capovolte, le varie bottiglie necessarie per comporre i cocktail, collegandole a un dosatore, capace quindi di misurare precisamente la quantità di liquido che fuoriesce in una singola erogazione. Ogni dosatore è dotato di una leva. Sotto le bottiglie è presente un nastro trasportatore su cui è poggiata una base, con a sua volta un bicchiere sopra, che in base al cocktail (selezionato tramite collegamento bluetooth a un'app) posiziona il bicchiere sotto la bottiglia desiderata, azionando la leva e aprendo il dosatore. Una volta terminata l'erogazione di una singola bottiglia il bicchiere si muove verso la prossima bottiglia, fino al completamento del cocktail.



[Modello con nastro trasportatore](#)

/APPENDICI NEL TESTO

## ESEMPIO 2 : POMPE AD ASPIRAZIONE

Il secondo esempio è realizzato inserendo nelle varie bottiglie, posizionate in piedi dove si desidera, dei tubicini, collegati a loro volta a una pompa, che aspirando porta il liquido dalla bottiglia al bicchiere. In base al tempo di attivazione della pompa si può individuare la quantità di liquido da erogare. Il bicchiere è posto in un punto fisso. Essendo ogni bottiglia collegata a una pompa indipendente, è possibile effettuare un' erogazione simultanea da più bottiglie.



[Modello con pompe ad aspirazione](#)

/APPENDICI NEL TESTO

---

## RIASSUNTO CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- NASTRO TRASPORTATORE
  - Bottiglie capovolte
  - Bicchiere in movimento
  - Quantità liquido gestito dal numero di volte che vengono aperti i dosatori
  - Leva che apre i dosatori
  - App per scelta dei cocktail
  - Erogazione singola
  
- POMPE AD ASPIRAZIONE
  - Aspirazione del liquido
  - Tubicini per alimenti tra bottiglia e pompa
  - Bicchiere in un punto fisso
  - Bottiglie in piedi
  - Quantità liquido gestito dal tempo di aspirazione della pompa
  - App per scelta dei cocktail
  - Erogazione simultanea

---

# PROGETTO E REALIZZAZIONE DI ROBOT PER COCKTAIL

Sulla base di quanto visto nello [STATO DELL'ARTE](#), abbiamo raccolto le caratteristiche migliori dei due progetti d'esempio ed unito altre idee realizzando così il nostro.

## CARATTERISTICHE

- Bottiglie in piedi
- Bicchiere in un punto fisso
- Controllo alla scelta della disponibilità del liquido
- Tubicini per alimenti dalla bottiglia al collettore che verserà tutto nel bicchiere
- Pompe peristaltiche per aspirare il liquido dalla bottiglia
- Display per visualizzare le scelte e lo stato di preparazione del cocktail
- 3 bottoni di selezione: avanti, indietro, seleziona
- Erogazione sequenziale

# IMPLEMENTAZIONE

Per la realizzazione di questo progetto abbiamo usufruito di:

1. 3x pompa peristaltica 12V	€5 cad.
2. 3x relè 12V	€1 cad.
3. 1x breadboard	€2 cad.
4. 1x Arduino UNO	€5 cad.
5. 1x buzzer attivo	€0.10 cad.
6. 1x display LCD 16x2	€4 cad.
7. 1x modulo step-up	€0.50 cad.
8. 3x pulsanti	€0.05 cad.
9. 1x alimentatore 5V	già disponibile in casa

Poiché abbiamo avuto problemi con il modulo step-up&down che non abbassava la tensione e con i relè che sono arrivati sbagliati (cambiavano stato con un impulso superiore ai 30V), abbiamo effettuato delle piccole modifiche ai collegamenti e al codice, nello specifico:

Per iniziare abbiamo fatto tutti i collegamenti necessari a tutti i componenti, nello specifico abbiamo collegato:

- Ogni pompa ad un relè 12V
- L'ingresso del modulo step-up all'alimentatore 5V per avere in uscita 12V
- L'alimentazione di uscita dei relè all'uscita del modulo step-up
- Ogni input del relè ai pin di output di Arduino per ricevere l'impulso e cambiare stato
- L'alimentatore 5V all'alimentazione di Arduino
- I 3 pulsanti a 3 pin di input diversi per associare ad ognuno di essi un comando,
- Il buzzer ad un pin di output per riprodurre un "bip" quando si riceve un comando proveniente dai pulsanti.
- Il Display LCD i pin SCL e SDA di Arduino

Dopo aver collegato tutto abbiamo scritto il seguente codice sull'IDE e poi implementato su Arduino

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <string.h>

int pump1 = 2; //pin digitale 2 a cui è collegata la pompa N1 //RUM
int pump2 = 3; //pin digitale 3 a cui è collegata la pompa N2 //GIN
int pump3 = 4; //pin digitale 4 a cui è collegata la pompa N3 //VODKA

int buzz = 10; //pin digitale 10 a cui è collegato il buzzer

int pulsanteSX = 11; //pin digitale 11 a cui è collegato il pulsante sinistro
int pulsanteDX = 12; //pin digitale 12 a cui è collegato il pulsante destro
int pulsanteOK = 13; //pin digitale 13 a cui è collegato il pulsante di selezione
//dichiarazione delle variabili in cui verrà memorizzato il valore della digitalRead (0 non premuto, 1 premuto)
int valDX, valOK, valSX;

//inizializzazione delle variabili in cui verrà memorizzato lo stato precedente del pulsante
int valDXOld = 0, valOKOld = 0, valSXOld = 0; // per impedire che vada in uno scroll veloce
```

```

//inizializzazione della libreria in cui è descritta la modalità di utilizzo dei pin
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // impostazione dell'indirizzo dell'LCD 0x27 di 16 caratteri e 2 linee

//inizializzazione delle variabili per il multithreading
const int RSdelay = 10000;      //ReStart delay, tempo da trascorrere prima di resettare la selezione (in ms)
unsigned long RStime = millis(); //ReStart time, inizializzato al tempo trascorso dall'avvio del programma (in ms)

struct Dose {
    int numPompa;
    int quantita;
    char* name;
};

struct Cocktail {
    char* name;
    Dose ingredienti[3];
};

const int nCocktail = 6; //numero dei cocktail memorizzati
int puntaCocktail = -1; //indica il numero del cocktail selezionato, inizializzato a -1 perchè nessuno è selezionato

Cocktail Cocktails[nCocktail] = {
{
    .name = "Tequila Sun Rise", //nome del cocktail
    { //lista di ingredienti
        {
            pump1, //succo d'arancia
            180, //180ml
            "Succo d'arancia" },
        { pump2, //sciroppo di granatina
            30, //30ml
            "Sciroppo di granatina" },
        { pump3, //tequila bianca
            90, //90ml
            "Tequila bianca" } } }, //a qui, per inserire un nuovo cocktail

//-----
{
    "Mojito",
    { //lista di ingredienti
        {
            .numPompa = pump1, //Rum bianco
            .quantita = 45, //45ml
            "Rum bianco" },
        { .numPompa = pump2, //Succo di lime fresco
            .quantita = 20, //20ml
            "Succo di lime" },
        { .numPompa = pump3, //Soda
            .quantita = 40, //40ml
            "Soda" } } },
//-----
{
    "Americano",
    { //lista di ingredienti
        {
            .numPompa = pump1, //Campari
            .quantita = 30, //30ml

```

```

    "Campari" },
{ .numPompa = pump2, //Soda
  .quantita = 10, // ? ml
  "Soda" },
{ .numPompa = pump3, //Vermouth rosso
  .quantita = 30, //30ml
  "Vermouth rosso" } } },
//-----
{
  "Moscow Mule",

{ //lista di ingredienti
{
  .numPompa = pump1, //Vodka
  .quantita = 50, //50ml
  "Vodka" },
{ .numPompa = pump2, //Ginger beer
  .quantita = 120, //120ml
  "Ginger beer" } } },
//-----
{
  "Gin Tonic",

{ //lista di ingredienti
{
  .numPompa = pump1, //Gin
  .quantita = 60, //60ml
  "Gin" },
{
  .numPompa = pump2, //Acqua tonica
  .quantita = 110, //110ml
  "Acqua tonica" } } },
//-----
{
  "Aperol Spritz",

{ //lista di ingredienti
{
  .numPompa = pump1, //Aperol
  .quantita = 60, //60ml
  "Aperol" },
{
  .numPompa = pump2, //Prosecco
  .quantita = 90, //90ml
  "Prosecco" },
{
  .numPompa = pump3, //Soda
  .quantita = 10, // ? ml
  "Soda" } } },
};

//#####
void setup() {
  lcd.begin(); //inizializzazione dell'LCD
  lcd.backlight(); //attivazione della retroilluminazione

```

```

//imposta i pin a cui sono collegate le pompe ad OUTPUT
pinMode(pump1, OUTPUT);
pinMode(pump2, OUTPUT);
pinMode(pump3, OUTPUT);

pinMode(buzz, OUTPUT); //imposta il pin collegato al buzzer come OUTPUT

//imposta i pin a cui sono collegati i pulsanti ad INPUT
pinMode(pulsanteDX, INPUT);
pinMode(pulsanteOK, INPUT);
pinMode(pulsanteSX, INPUT);

avvio();
}

#####
void loop() {
if (puntaCocktail == -1) //se non è selezionato nessun cocktail
{
  digitalWrite(pump1, HIGH);
  digitalWrite(pump2, HIGH);
  digitalWrite(pump3, HIGH);
}

valDX = digitalRead(pulsanteDX); //lettura dell'input (pulsante) e memorizzazione in valDX
valOK = digitalRead(pulsanteOK); //lettura dell'input (pulsante) e memorizzazione in valOK
valSX = digitalRead(pulsanteSX); //lettura dell'input (pulsante) e memorizzazione in valSX

//viene controllato se l'input sia HIGH (pulsante premuto) e prima prima fosse LOW (non premuto)
if ((valDX == HIGH) && (valDXOld == LOW)) {
  buzzer(); //il buzzer riproduce un suono al click del pulsante
  puntaCocktail++; //incrementa il contatore dei cocktail
  if (puntaCocktail > nCocktail - 1) puntaCocktail = 0; //se è maggiore del numero dei cocktail, torna al primo
  cambiococktail();
  delay(250); //antiribalzo, si attende che l'input si stabilizzi
}
valDXOld = valDX; //imposta lo stato precedente del pulsante destro al valore attuale

if ((valSX == HIGH) && (valSXOld == LOW)) {
  buzzer(); //il buzzer riproduce un suono al click del pulsante
  puntaCocktail--; //decrementa il contatore dei cocktail
  if (puntaCocktail < 0) puntaCocktail = nCocktail - 1; //se è minore di 0, torna all'ultimo
  cambiococktail();
  delay(250); //antiribalzo, si attende che l'input si stabilizzi
}
valSXOld = valSX; //imposta lo stato precedente del pulsante sinistro al valore attuale

if ((valOK == HIGH) && (valOKOld == LOW)) {
  if (puntaCocktail == -1) {
    digitalWrite(buzz, HIGH); //imposta ad HIGH (passa corrente) il pin del buzzer
    delay(60); //aspetta
    digitalWrite(buzz, LOW); //imposta a LOW (non passa corrente) il pin del buzzer
    delay(40); //aspetta
    digitalWrite(buzz, HIGH); //imposta ad HIGH (passa corrente) il pin del buzzer
    delay(60); //aspetta
    digitalWrite(buzz, LOW); //imposta a LOW (non passa corrente) il pin del buzzer
    delay(40); //aspetta
    digitalWrite(buzz, HIGH); //imposta ad HIGH (passa corrente) il pin del buzzer
    delay(60); //aspetta
    digitalWrite(buzz, LOW); //imposta a LOW (non passa corrente) il pin del buzzer
  }
}

```

```

lcd.clear();           //pulisce lo schermo
lcd.setCursor(0, 0);    //posiziona cursore in colonna 0 e riga 0
lcd.print("Prima seleziona"); //stampa del testo su display
lcd.setCursor(0, 1);    //posiziona cursore in colonna 0 e riga 1
lcd.print("il cocktail"); //stampa del testo su display
delay(4000);           //aspetta 4 secondi
avvio();
} else {
//riproduce il suono per 350ms
digitalWrite(buzz, HIGH);
delay(350);
digitalWrite(buzz, LOW);

lcd.setCursor(0, 0);    //posiziona cursore in colonna 0 e riga 0
lcd.print("Sto preparando: "); //stampa del testo su display
prepara(puntaCocktail);
delay(250); //antirimbalzo, si attende che l'input si stabilizzi
}
}
valOKOld = valOK;
if (puntaCocktail != -1) restart();
}
#####
void buzzer() {
//riproduce il suono per 150ms
digitalWrite(buzz, HIGH); //imposta ad HIGH (passa corrente) il pin del buzzer
delay(150);           //aspetta
digitalWrite(buzz, LOW); //imposta a LOW (non passa corrente) il pin del buzzer
}
void pulisciriga1() {
//pulisce la riga 1
lcd.setCursor(0, 1);    //posiziona cursore in colonna 0 e riga 1
lcd.print("          "); //stampa 16 spazi (riga vuota)
}
void cambiococktail() {
RStime = millis(); //aggiorna il tempo passato dall'avvio del programma nella sua variabile
pulisciriga1();
lcd.setCursor(0, 1);    //posiziona cursore in colonna 0 e riga 1
lcd.print(Cocktails[puntaCocktail].name); //stampa testo dell'array in posizione selezionata
}
void restart() {
if ((millis() - RStime) > RSdelay) { //se è passato più tempo del
puntaCocktail = -1;           //resetta la selezione del cocktail
avvio();
}
}
void avvio() {
//testo iniziale
lcd.setCursor(0, 0);    //posiziona cursore in colonna 0 e riga 0
lcd.print("COCKTAIL MACHINE"); //stampa testo su display
lcd.setCursor(0, 1);    //posiziona cursore in colonna 0 e riga 1
lcd.print("Selezionane uno!"); //stampa testo su display
}
void prepara(int _cocktail) {

//in 1.3 secondi sono 2 ml
//in 13 secondi, sono 20 ml
//ogni 10 ml sono 3 sec in piu

for (int i = 0; i < 3; i++) {
//while (Cocktails[_cocktail].ingredienti[i + 1].numPompa != NULL) {

```

```

//foreach (Dose ingrediente in Cocktails[_cocktail].ingredienti) {
if (Cocktails[_cocktail].ingredienti[i].numPompa != NULL) {

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0); //posiziona cursore in colonna 0 e riga 1
    //lcd.print("Erogo ");
    lcd.print("In ");

    double sec = convertiMI(Cocktails[_cocktail].ingredienti[i].quantita);
    lcd.print((int)(sec / 1000)); //stampa testo su display
    lcd.print("s ");

    lcd.print(Cocktails[_cocktail].ingredienti[i].quantita);
    lcd.print("ml di");

    lcd.setCursor(0, 1); //posiziona cursore in colonna 0 e riga 1
    lcd.print(Cocktails[_cocktail].ingredienti[i].name);

    digitalWrite(Cocktails[_cocktail].ingredienti[i].numPompa, LOW); //disattiva la prima pompa //2ml
    delay(convertiMI(Cocktails[_cocktail].ingredienti[i].quantita)); //eroga per 2 secondi (1sec=1ml)
    digitalWrite(Cocktails[_cocktail].ingredienti[i].numPompa, HIGH); //attiva la prima pompa (RUM)
}

}

puntaCocktail = -1; //resetiamo la selezione del cocktail con: nessuno selezionato
delay(3000); //dopo che ha finito, aspetta 3 secondi e stampa

lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0); //posiziona cursore in colonna 0 e riga 0
lcd.print("COCKTAIL PRONTO!"); //stampa testo su display
lcd.setCursor(0, 1); //posiziona cursore in colonna 0 e riga 1
lcd.print(" Goditelo!"); //stampa testo su display

delay(3000);
avvio();
}

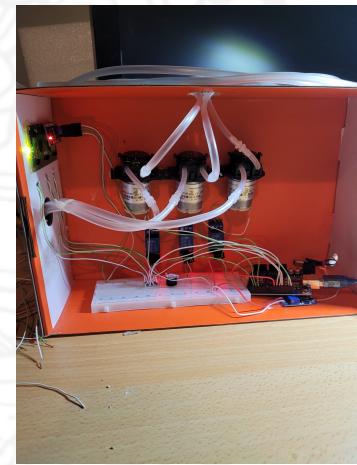
double convertiMI(double _ml) {
    return ((double)(_ml / 2) * 1300);
}

```

Visti anche gli elevati costi e la difficoltà nel costruire la struttura in compensato, abbiamo optato per qualcosa di più “homemade” e cioè usando una scatola di scarpe.



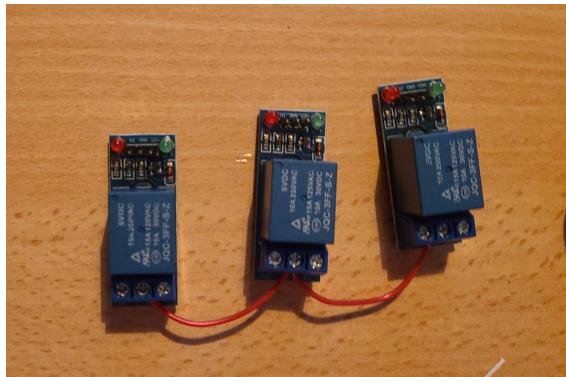
Grazie all'aiuto di un piccolo trapano abbiamo apportato le necessarie modifiche alla scatola per far passare il cavo di alimentazione, i tubicini per pescare il liquido dalle bottiglie e il display con i rispettivi bottoni.



Inoltre, per rendere più esteticamente presentabile la scatola, l'abbiamo ricoperta di un foglio grigio di carta eva, attaccato con della colla vinilica.

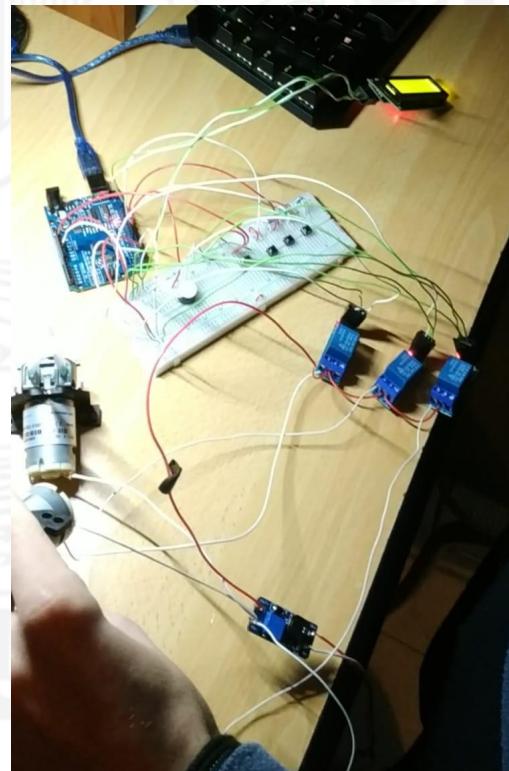
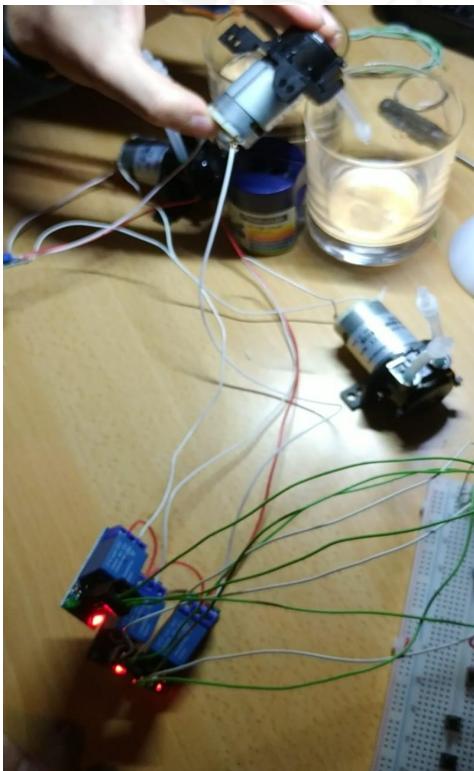


## TEST

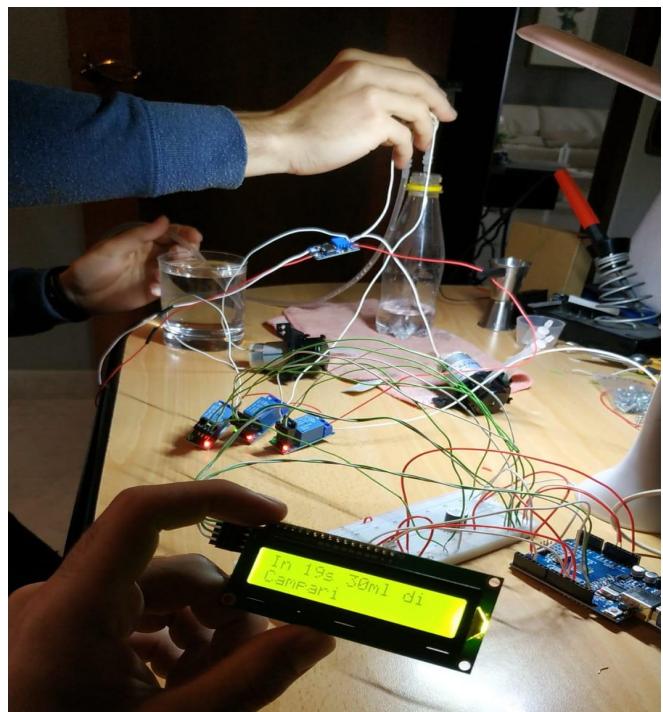
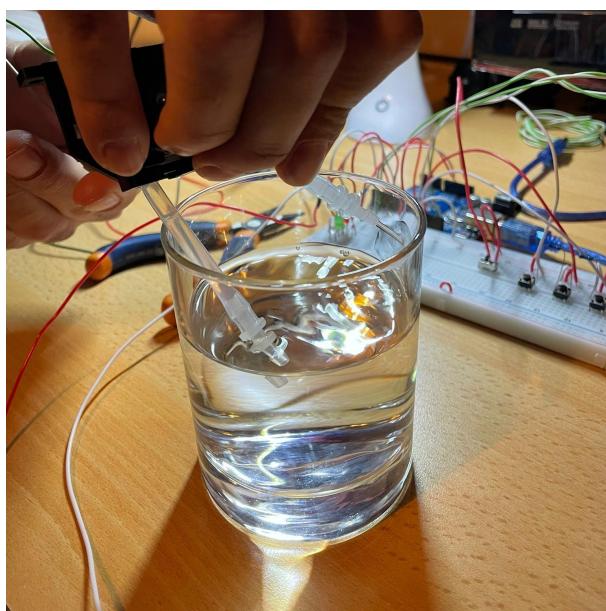


I relè che avevamo preso dovevano essere alimentati a 30V per poter cambiare stato e funzionare, quindi siamo stati costretti a sostituirli.

Una volta sistemato tutto con i nuovi relè, abbiamo collegato le nostre pompe, una per ognuno di essi.



Ciò che rimaneva da fare era gustarci il nostro buon bicchiere d'acqua perfettamente riempito.



## CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

Uno degli obiettivi futuri è sulla gestione delle bottiglie. Calcolare la quantità rimasta all'interno di una bottiglia riteniamo essere fondamentale per evitare di iniziare un cocktail senza però avere uno degli ingredienti. Poter avvisare in anticipo l'utente della necessità di riempire le bottiglie sarà uno dei primi step che faremo.

Altro punto sarà l'upgrade dei componenti che abbiamo. Allo stato attuale riusciamo a far erogare una sola pompa per volta perché assorbono troppo, quindi un alimentatore più potente è indispensabile; oltre all'aggiunta di altre pompe, così da poter inserire un maggior numero di bottiglie.

Un buon cocktail viene sempre shakerato. L'aggiunta di un dispositivo da mettere sotto il bicchiere è altrettanto utile.

L'aggiunta del ghiaccio in automatico o altre decorazioni che possono essere un pezzo di arancia, salare il bordo del bicchiere e così via.

Ultimo punto per ora prefissato, è un risciacquo automatico dei tubi a fine serata per evitare che i residui rimanenti nel tubo formino