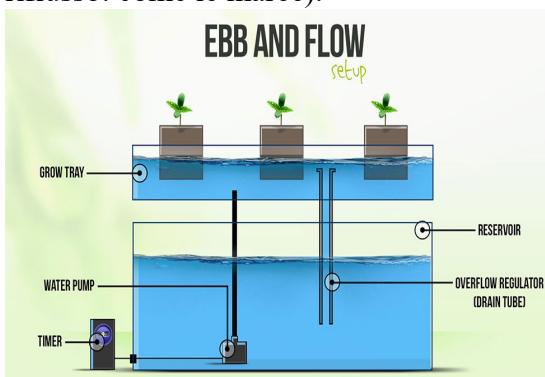


Impianto DIY ebb and flow per orchidee ed idroponica,

Per molti il sistema migliore di innaffiamento per le orchidee è l'immersione del vaso. Ma io sono molto pigro: da quando ho avuto un paio di orchidee, ho studiato questo sistema di irrigazione automatico da davanzale.

I vasi sono innaffiati con immersioni cicliche controllate da un timer. Un ciclo di innaffiamento è regolabile nella durata (flow) [1..60 minuti] e nella ripetizione (ebb) [da ogni 2 minuti a uno ogni 14 giorni] per adattarsi a tutte le esigenze. Nel caso di più cicli nelle 24 ore si possono differenziare i tempi tra giorno e notte.

Questo progetto può essere anche utilizzato in idroponica, per ogni tipo di pianta, secondo il metodo detto 'ebb and flow' (flusso e riflusso: come le maree).



Basta sostituire l'acqua con la soluzione nutritiva e mettere le piante in vaso con un substrato inerte (ottima l'argilla espansa a ph neutro controllato, adatta anche per le orchidee). Si possono anche eliminare i vasi, riempiendo tutta la vasca superiore di substrato inerte, e mettendo a dimora le piantine in file. (in questo caso mettere una retina con funzione di filtro sul fondo, ma sopra il distanziatore, e proteggere il troppopieno).



I criteri del progetto sono:

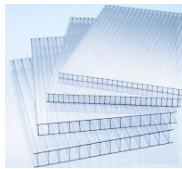
- Progetto flessibile, facilmente modificabile ed adattabile a diverse esigenze.
- Reperibilità delle parti (molti riferimenti sono per il mercato italiano, ma dalle foto e dalle descrizioni è facile trovare prodotti analoghi: tutte le parti sono molto comuni e non critiche)
- Semplicità ed affidabilità delle operazioni DIY
- Basso costo

Possiamo considerare questo progetto diviso in due parti:

1. contenitori: vasca di coltura e serbatoio
2. timer speciale per ebb&flow

Contenitori: materiale

	2 x Contenitore trasparente, Deahome mod EASY BOX 330 30x20x13 (5 l) http://www.deahome.it/it/product/easy-box-xs-330.html (venduto da <u>Maury's</u>)	€ 4.00
--	--	--------

	Pompa per acquario PM550 (220V - 8 W, H = 0.9 m, Q = 200-500 l/h) http://www.prodacinternational.it/en/prodotti-tecnici-gb/magic-pump.html (negozi di animali, cinesi...)	€ 16.00
	4 x barre filettate M4 (acciaio inox od ottone) cm 13 10 x Dadi M4 10 x Rondelle M4 (da <u>Leroy Merlin</u>)	€ 3.00
	30 cm Tubo flessibile (per innesto pompa) (negozi di Articoli tecnici – plastica, agricoltura, ferramenta)	€ 0.50
	15 cm tubo rigido diametro 2.5-3 cm circa, doppio rispetto al tubo flessibile. (negozi di Articoli tecnici - plastica)	€ 0.50
	Griglia per bicchieri (negozi cinesi, casalinghi)	€ 2.00
	Policarbonato alveolare, 6 mm, 12x11 cm (negozi di Articoli tecnici – plastica)	€ 0.50
	Foglio alluminio, 1.1 m (negozi di casalinghi)	€ 0.10

Contenitori: strumenti

	Fresa multiuso
	Pistola per colla calda

Contenitori: costruzione

I problemi pratici per la realizzazione DIY della vasca di coltivazione e del serbatoio sono:

1. *Il supporto per la vasca di coltivazione, che deve essere posta più in alto del serbatoio per sfruttare la gravità in fase di riflusso.*
2. *La realizzazione dei giunti stagni tra i tubi e la vasca di coltivazione, in particolare il tubo di afflusso - deflusso, che dovrebbe essere realizzato come lo scarico di un piatto doccia per permettere il completo svuotamento, ed il tubo del troppopieno che deve essere regolabile in altezza.*

La mia scelta è caduta su due contenitori in plastica trasparenti, impilabili, molto economici e 'per alimenti' (vedi nota alla fine). Presentano la caratteristica di avere sul coperchio un incavo per accogliere il fondo del contenitore superiore. Le dimensioni 30 x 20 permettono un facile spostamento e possono contenere da 3 a 5 orchidee (un po' strette... consigliato 40 piante/m²).

Ovviamente si possono usare recipienti differenti: l'importante è che i recipienti siano impilabili e che il coperchio presenti un incavo.

Il primo problema è risolto: vasca e serbatoio sono semplicemente sovrapposti.

Fissando tra di loro la vasca di coltivazione superiore ed il coperchio del serbatoio sottostante, il coperchio funge da imbuto per le eventuali piccole perdite della vasca. Un foro al centro del coperchio fa cadere l'acqua nel serbatoio sottostante.

Il secondo problema può essere risolto semplicemente con colla calda.

Non dovendosi preoccupare di piccole perdite di acqua dalla vasca di coltivazione si può usare colla calda per fissare il tubo di afflusso al fondo della vasca, cercando di non superare i 2 mm di spessore: le eventuali perdite sono recuperate dal coperchio. Anzi, il troppopieno è solo forzato nel foro, senza colla: così è facile regolare l'altezza dell'acqua nella vasca di coltivazione in funzione dei vasi.



Quattro barre filettate fissano la vasca di coltivazione superiore con il coperchio del serbatoio. Sono posizionate ai quattro angoli, fermate con 2 dadi e 2 rondelle: formando 4 piedini che sostengono in piano la vasca di coltivazione quando si deve togliere da sopra il serbatoio. Per tagliare le barre filettate vedi [PoC: Bolts diamond saw using 3Drag/K8200 and Valex drill](#).

La pompa è montata sotto la vasca di coltivazione, ottenendo un tutto compatto e liberando completamente il serbatoio. Un pezzo rettangolare di policarbonato alveolare da 6 mm (12 x 11 cm) è infilato in due barre e fissato con due bulloni per realizzare il supporto per la pompa.

La pompa è una pompa da acquario da 8W, con prevalenza 90 cm e portata 200-500 l/h (regolabile).

Considerando che la portata massima è misurata a prevalenza 0 e

che la prevalenza massima è misurata con portata 0, in prima approssimazione si può linearizzare la curva della pompa ed utilizzare valori pari a metà di quelli massimi: in questo caso prevalenza 45 cm e portata 1,6 – 4 l/min. Ho misurato il tempo di riempimento della vasca superiore (vuota, 5 l) ed è risultato di circa 1:30 min (3,3 l/min)



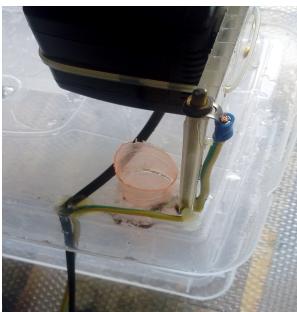
La pompa è accesa solo per alcuni minuti al giorno: la sua durata è garantita per molti anni. La pompa è montata in modo di avere il massimo pescaggio, tramite le sue ventose (riducono il rumore) e un serra-cavi in nylon. Si possono naturalmente usare pompe sommerse differenti, ma non scendere sotto i 6 W, per avere tempi rapidi di riempimento.



Un tubo flessibile fa affluire l'acqua alla vasca superiore quando la pompa è accesa e svuota la vasca con la pompa spenta: è importante che questo tubo sporga il meno possibile dal fondo della vasca di coltivazione. Per migliorare la solidità il tubo è incollato (con abbondante colla calda) anche sotto, dal lato del coperchio.

Un pezzo di griglia di plastica 'scola-bicchieri' è utilizzato come il paiolo in una barca, per tenere i vasi all'asciutto anche se restano 1 o 2 mm di acqua sul fondo della vasca.

Nel caso delle orchidee la presenza di un po' di liquido sul fondo della vasca è positiva, aumentando localmente l'umidità dell'aria. L'importante è che il fondo dei vasi stia all'asciutto.



Un altro piccolo foro sul coperchio permette il passaggio del cavo del motore e del collegamento di massa che è fissato con un occhiello ad una delle barre filettate che reggono la pompa (vedi nota alla fine).



I fori larghi nella plastica sono stati fatti con una piccola mola fissata ad un trapano da hobbisti, a velocità non troppo alta in modo di fondere ma non bruciare la plastica.

Se si vuole modificare il progetto tenere presenti i seguenti punti:

- 1) Un serbatoio inferiore più grande garantisce maggiore autonomia.
 - 2) Il coperchio incavato del serbatoio, fissato sotto la vasca superiore, raccoglie le inevitabili piccole perdite e le convoglia, tramite un largo foro centrale, nel serbatoio sottostante. Questo semplifica molto il progetto.
 - 3) Il tubo del troppopieno deve essere di diametro maggiore del tubo della pompa (circa doppio). Ho usato un tubo semi-rigido di plastica trasparente, fissato a forza, senza colla: così l'altezza è facilmente regolabile. Le perdite sono raccolte dal coperchio.
 - 4) Il livello dell'acqua, regolato dall'altezza del troppopieno, deve rimanere 1 o 2 cm, sotto il livello superiore del substrato. Nel mio caso, mi sono regolato sui vasi medi di orchidee commerciali (*Phalaenopsis* vendute da Ikea, ad esempio): diametro e altezza 11 cm, livello acqua: 8 cm. Per i vasi più piccoli uso dei supporti (bicchieri di plastica capovolti e forati).
 - 5) Per le orchidee è importante che la luce possa raggiungere le radici: recipienti e vasi devono essere trasparenti. Per le piccole orchidee uso bicchieri di plastica trasparenti da 200 cc, abbondantemente forati sul fondo.
 - 6) Se il serbatoio è opaco, è ridotta la crescita delle alghe: le alghe non sono dannose per le piante, ma consumano ossigeno.
 - 7) La temperatura della soluzione dovrebbe essere tra 18 e 24 °C (65-75 F). In estate, ricoprire il serbatoio con un rivestimento riflettente (ho usato foglio di alluminio da cucina fissato con colla calda, che blocca anche la luce), nei periodi freddi la soluzione può essere riscaldata con un riscaldatore sommerso per acquari (ma nel mio caso semplicemente sposto il tutto dentro casa).
 - 8) Nella fase di ebb, l'acqua che esce risucchia aria nel substrato, come uno stantuffo, generando un buon ricambio di ossigeno alle radici. Il film di umidità che ricopre le radici favorisce lo scambio di ossigeno. L'acqua del troppopieno, ricadendo dall'alto nel serbatoio, vicino alla pompa, facilita l'ossigenazione della soluzione.
- Se il serbatoio è grande è comunque opportuno aggiungere un aereatore per acquari con una pietra porosa, che garantisce anche il rimescolamento della soluzione.

Timer

Rispetto ai temporizzatori meccanici, che solitamente hanno una risoluzione di 15 minuti, ed un ciclo di 24 ore, questo timer ha la risoluzione di un minuto, permettendo quindi periodi di flusso anche molto brevi, ed una programmazione da molte volte al giorno fino a una volta ogni 14 giorni. Inoltre è integrabile in ogni progetto di Home Automation che usi lo standard MQTT, è semplice da costruire ed ha un costo ridicolo.

Nota: Utilizzando un'elettrovalvola, oppure una pompa (fino 500 W) questo timer può anche essere utilizzato per l'innaffiamento programmato di giardini e orti (vedi anche https://github.com/msillano/sonoff_watering: un altro timer specializzato per l'irrigazione del terrazzo).

Timer: prestazioni

Modo A (Ebb [days] = 1...14):

- un ciclo (flow) ogni N days, allo Start time
- Flow durata 1..60 min
- non usa i valori Night, Ebb [min].

Modo B (Ebb [days] = 0):

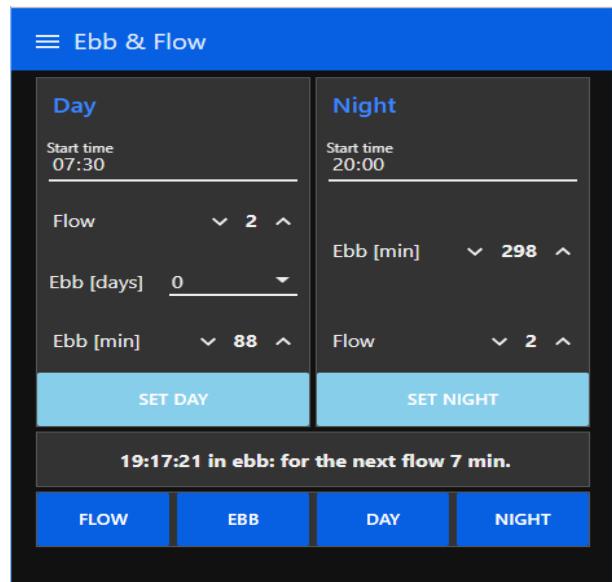
- molti cicli (flow) in 24 ore
- due periodi: Day e Night, con orario di inizio.
- Flow (innaffiamento) e Ebb [min] (intervallo) regolabili separatamente per Day e Night
- Ebb [min] valori 1..1441 min (24 ore)

Comandi:

SET DAY, SET NIGHT (impostazione del timer)

FLOW, EBB (avvio immediato)

DAY, NIGHT (inizia ciclo): un ciclo Day inizia con Flow, un ciclo Night inizia con Ebb.



Timer: caratteristiche:

- ✓ *Autonomo*: contiene un server MQTT con la logica di funzionamento (script).
- ✓ *Compatibile*: può essere usato con client MQTT e server MQTT standard, dispone di un completo set di comandi e di informazioni via MQTT
- ✓ *Autostart*: conserva status e configurazione in flash RAM: in caso di reset o di blackout ripristina lo status precedente in modo autonomo.
- ✓ *NTP-client*: richiede il collegamento al WIFI domestico, con accesso ad Internet, per avere l'ora esatta. Comandi per ora estiva/invernale.
- ✓ *Console seriale*: per installazione e debug, via WIFI (telnet) o seriale (COM)
- ✓ *Aggiornamento OTA*: la logica di funzionamento (script) è aggiornabile via OTA (Over The Air), senza spostare od aprire il timer.
- ✓ *Client MQTT*: Client completo su PC (*node-red*)
- ✓ *Alimentazione*: Timer 90-250 V; Pompa 220 V
- ✓ *Consumo in stand-by*: non misurabile (< 1 W @220V)
- ✓ *Consumo in ON*: 8 W @220V

Timer: materiale

	Sonoff basic WiFi wireless switch https://www.itead.cc/smart-home/sonoff-wifi-wireless-switch.html	\$ 4.85
	5 pin per c.s.	\$ 0.10
	1 x Mammuth (Screw terminal)	\$ 0.10

Timer: strumenti

	Saldatore a punta sottile (uso PBLK 6 A1 Parkside)
	FTDI USB 3.3 V 5.5 V Modulo Adattatore Seriale TTL per Arduino (US\$ 2.41)
	4 Female To Female Jumper Cable Dupont (US\$ 0.10)

Timer: software

esp_MQTT https://github.com/martin-ger/esp_mqtt
esptool <https://github.com/espressif/esptool>
puTTY <https://putty.org/>
Notepad++ <https://notepad-plus-plus.org/>
wpp_pampa <http://www.winpenpack.com/en/index.php>
node-red <https://nodered.org/docs/getting-started/installation>

Timer: preparazione della scheda Sonoff-basic

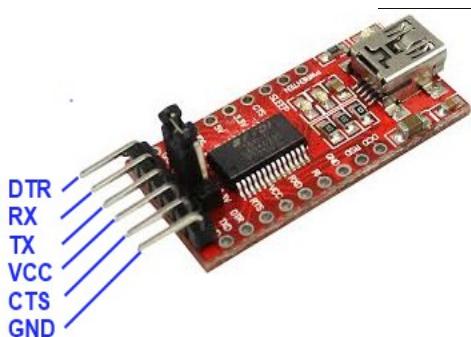
1 Estrarre la scheda Sonoff -basic dal contenitore

2 Saldare un connettore a 5 pin nelle piazzole di Sonoff-Basi: serve per caricare il firmware.



nota: *versioni precedenti di Sonoff-basic presentano solo 4 pin (manca GPIO 14).*

3 Preparare il collegamento a 4 fili FTDI ↔ Sonoff (una tantum):



FTDI: VCC → 3.3 (con interruttore) Sonoff

RX → TX

TX → RX

GND → GND

nota: *per istruzioni complete consultare: <http://randomnerdtutorials.com/how-to-flash-a-custom-firmware-to-sonoff/>*

4 Installazione di *esp_MQTT*, in Windows:

esp_MQTT non deve essere compilato: martin_ger, oltre a pubblicare i sorgenti, pubblica anche i file 'bin' pronti per essere caricati su Sonoff.

- Scaricare ed installare esptool (<https://github.com/espressif/esptool>, necessario per copiare il firmware,
- Scaricare da https://github.com/martin-ger/esp_mqtt/tree/master/firmware i 2 file 'bin' con il firmware compilato, metterli nella stessa dir di *esptool.py*
- **Disconnettere Sonoff dalla rete a 220V !**
- Collegare FTDI via USB al PC.
- Controllare il numero di porta usato (Pannello di controllo, Sistema, Gestione dispositivi, Porte) Nel mio caso: COM6.
- Configurare FTDI per 3.3 V e poi collegare Sonoff.
- Tenere premuto il pulsante su Sonoff *prima* di fornire alimentazione a Sonoff (usare l'interruttore presente sul collegamento FTDI-Sonoff). Rilasciare il pulsante su Sonoff 1 o 2 secondi dopo aver fornito tensione.
- Usare il seguente comando per copiare il firmware in Sonoff-basic (COM6 può

cambiare). Io uso un piccolo file BAT (vedi `esptool/write-esp-Sonoff.bat`):

```
esptool.py --port COM6 write_flash -fs 1MB -fm dout 0x000000 0x000000.bin 0x10000  
0x10000.bin
```

nota: Il firmware originale Itead è ripristinabile con qualche complicazione (vedi <https://wiki.almeroth.com/doku.php?id=projects:sonoff>). Ma in genere non è necessario: infatti lo script “script.sonoff” di martin-get emula perfettamente il funzionamento originale di Sonoff Basic (vedi – https://github.com/martin-ger/esp_mqtt/tree/master/scripts).

nota: Non sempre la scrittura riesce al primo colpo. Provare più volte. Il problema è spesso imputabile alla poca corrente fornita da FTDI a 3.3V. Una semplice soluzione (per me ha funzionato) è quella di inserire un condensatore elettrolitico tra VCC e GND (ho usato 100 µF). Una soluzione più drastica è usare un alimentatore separato a 3.3 V (e.g. uno step-down 5→3.3).

NON ALIMENTARE A 220V Sonoff quando FTDI è collegato!! Una svista (un cacciavite che cade sul circuito) e il vostro PC (nel miglior caso) è da buttare! Ma potreste anche rischiare la vita!!

nota: Per maggiori informazioni, per Linux etc. vedi martin-ger: “Building and Flashing”: https://github.com/martin-ger/esp_mqtt

5 Primo run, configurazione

Dopo un certo numero di tentativi (pazienza!) i messaggi ci informano della corretta scrittura della memoria flash. Spegnere e riaccendere Sonoff con l'interruttore (senza premere il pulsante), lasciando collegato FTDI.

La configurazione di base può essere fatta ora con la console seriale.

Usiamo puTTY (<https://putty.org/>), con la configurazione: 'serial', COM6, 115200.

Premendo [ENTER] deve apparire il prompt '`CMD>`' di `esp_MQTT` che ci conferma il corretto funzionamento. Ora possiamo dare tutti i comandi console accettati da `esp_MQTT` (vedi https://github.com/martin-ger/esp_mqtt)

nota: alternativa con Telnet

Utilizzando un portatile, collegarsi via WIFI con **Sonoff+esp_MQTT** utilizzando l'AP (abilitato per default, senza password). Cercare “MyAP”.

Usare ora PuTTY, installato preventivamente sul portatile, per connettersi con **Sonoff+esp_MQTT** (Telnet, IP: 192.168.4.1, port: 7777).

- Per i nostri scopi, vogliamo che **Sonoff+esp_MQTT** si connetta come STA al WIFI router casalingo:

```
CMD>set ssid <your_home_router's_SSID>  
CMD>set password <your_home_router's_password>  
CMD>set ap 0  
CMD>set system_output 2  
CMD>set speed 160  
CMD>set npt_server 1.it.pool.ntp.org (Italia)  
CMD>set npt_timezone 2 (Italia, 2: ora estiva, 1: ora invernale)
```

- Settaggio del server MQTT (per semplicità tralasciamo ogni configurazione di sicurezza):

```
CMD>set mqtt_host <hidro_name>  
CMD>save  
CMD>reset
```

Dopo il reset **Sonoff+esp_MQTT** si conterà al router indicato nella configurazione.

- Controlliamo sul router la connessione e l'indirizzo di **Sonoff+esp_MQTT**: sul router

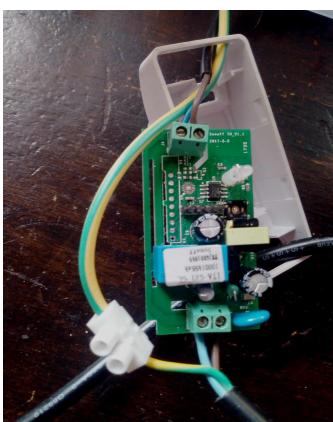
rendiamo fisso l'indirizzo di **Sonoff+esp_MQTT** (esempio: 192.168.0.53).

- D'ora in poi la console di **Sonoff+esp_MQTT** è *attivabile in remoto da ogni nodo della rete all'indirizzo fisso, con un client telnet* (e.g. *puTTY*) via tcp port 7777 per ricevere comandi e per test.
- Il server MQTT è raggiungibile allo stesso indirizzo fisso, port 1883 (default).
- *nota: dopo alcuni comandi (e.g. 'reset') occorre chiudere e riaprire la sessione in puTTY.*

Possiamo scollegare definitivamente FDTI, e controllare il funzionamento corretto di **Sonoff+esp_MQTT** collegato a 220V con la console remota (**attenzione!, meglio rimettere Sonoff nella sua custodia**).

La scheda Sonoff è pronta: lo script con la logica di funzionamento sarà caricato via OTA.

Timer: costruzione



Il montaggio è molto semplice: basta un cacciavite ed uno spellafili.

1. Tagliare il cavo della pompa a 60 cm.-1 m e appena più lungo il filo di massa.
2. Preparare un cavo a 3 fili con spina, della lunghezza necessaria.
3. Collegare i 2 fili della pompa ai morsetti 'OUT'
4. Collegare 2 fili della presa (neutro e fase) ai morsetti 'IN'
5. Collegare la massa dalla vasca al filo di massa della spina, con un mammuth.
6. Richiudere Sonoff nel suo contenitore.

Timer: logica di funzionamento

Il file "ef0102.eub" è lo script usato per il nostro Timer.

Il modo più semplice per caricare OTA uno script in **Sonoff+esp_MQTT** è quello di usare un server WEB. In fase di sviluppo è comodo avere il server locale, nel PC principale. Nel mio caso ho usato il server portatile "*wpp_pampa*" <http://www.winpenpack.com/en/index.php> contenuto in una chiavetta USB "*winPenPack*". Altrimenti si può usare un qualunque server *WAMP/LAMP* oppure anche un server remoto su Internet, ad esempio scaricando direttamente da Gitub.

Usando la console remota (*puTTY*) dare il comando 'CMD>script <url_to_script>' Per comodità il comando da usare sulla console è scritto nella terza riga del file: modificarlo per adattarlo alla configurazione usata, poi usare copia-incolla.

Per creare lo script ho usato *Notepad++* (<https://notepad-plus-plus.org/>), ottimo text editor per programmatori. Nota: *il file script deve essere codificato ANSI*.

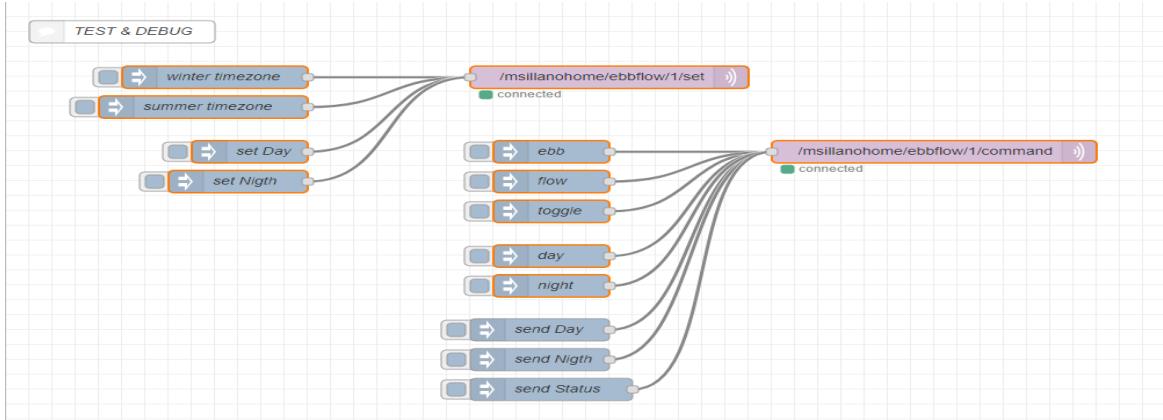
Per rimanere nei limiti di memoria (4'000 byte), nello script ho eliminato ogni indentazione.

Personalizzazioni - nel file es0102.eub possono essere modificate le seguenti righe. N.B. Non usare apici per le stringhe (""):

```
3      % telnet: script http://192.168.178.23:85/www/sonoff/ef0102.eub
4      config ntp_server 1.pool.ntp.org
5      config ntp_timezone 2
6      config @6 /msillanohome/ebbflow/1
```

nota: Il collegamento WIFI è abbastanza critico: non potete scegliere dove posizionare il timer senza prima controllare bene l'affidabilità del WIFI in quel punto.

Timer: messaggi



Messaggi MQTT in ingresso (comandi):

Topic: /msillanohome/ebbflow/1/command

- ebb ciclo ebb (pompa off), inizio immediato
- flow ciclo flow (pompa on), inizio immediato
- toggle scambia ciclo (azione del bottone di Sonoff)
- day inizio modo day (comincia con un flow)
- night inizio modo night (comincia con un ebb)
- sendD echo immediato dati memorizzati per 'day'
- sendN echo immediato dati memorizzati per 'night'
- status echo immediato stringa 'status'

Topic: /msillanohome/ebbflow/1/set

- {"data": "timezone", "value": "1"} imposta 'timezone': Italia inverno = 1, estate = 2
- {"data": "setD", "value": "{\"time\": \"07:30\", \"days\": 0, \"ebb\": 2, \"flow\": 88}"} imposta valori per 'day'
- {"data": "setN", "value": "{\"time\": \"20:00\", \"ebb\": 2, \"flow\": 298}"} imposta valori per 'night'

nota: I valori sono fissi, cablati nelle proprietà dei nodi, quindi questo flow serve solo da test.

Messaggi MQTT in uscita (informazioni di stato):

Topic: /msillanohome/ebbflow/1/status/timeD

- {"data": "setD", "value": {"time": "07:30", "days": 0, "ebb": 2, "flow": 88}} dati memorizzati per 'day', risposta al comando sendD

Topic: /msillanohome/ebbflow/1/status/timeN

- {"data": "setN", "value": {"time": "20:00", "ebb": 2, "flow": 298}} dati memorizzati per 'night', risposta al comando sendN

Topic: /msillanohome/ebbflow/1/status/ebbflow

- string tipo "13:56:38 in ebb: for the next flow 94 min." inviato automaticamente ogni minuto, dopo ogni cambio, risposta al comando status

Topic: \$SYS/broker/time"

- string tipo "hh:mm:ss" inviato automaticamente ogni secondo dopo sincronizzazione NTP

Timer: node-red client

Questo client, realizzato utilizzando *node-red*, permette di monitorare lo stato del timer e la sua completa configurazione, agendo da semplice interfaccia utente su PC per il Timer.

Il timer è autonomo: una volta impostati i valori per i cicli desiderati questo client non è più necessario.

Può essere usato stand-alone, oppure può servire da modello per realizzazioni più ambiziose, per esempio per modificare automaticamente i parametri di innaffiamento in base alle letture di temperatura effettuate da *Flower care* (vedi nota alla fine).

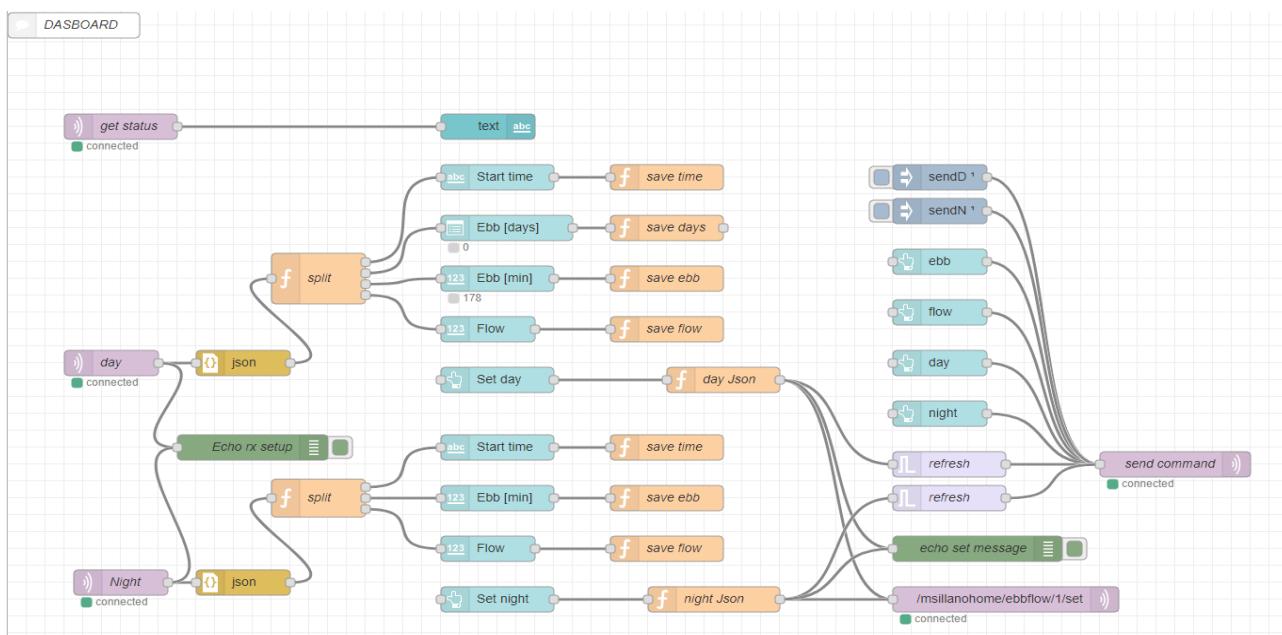
Non è stata implementata la memorizzazione dei dati su un database, ma, se desiderata, è semplice da aggiungere.

Node-red può essere installato su ogni PC (Win/Linux) ed anche su *Raspberry pi 3* se si desidera un computer dedicato a basso costo:

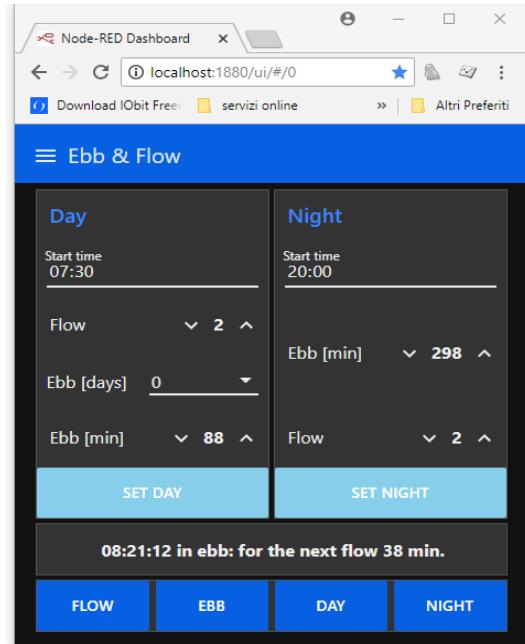
Per l'installazione di *node-red*, vedi <https://nodered.org/docs/getting-started/installation> :

- Se non installata di default, importare anche la library 'node-red-dashboard'.
- Copiare nel clipboard il contenuto del file "node-red/ef102-client-red.txt" ed importarlo in una nuova scheda del dashboard di *node-red*.
- Configurare l'accesso a *Sonoff+esp_MQTT*.

Flow completo:



Spero che questo progetto contribuisca a gioire di ricche fioriture di orchidee e gustose verdure idroponiche!



Note su ebb and flow

La durata dei periodi di flusso (*flow*) e l'intervallo tra due irrigazioni (*ebb*) dipendono dalle piante e dal substrato: più il substrato trattiene l'acqua, più i periodi di flusso devono essere distanziati. Nel prototipo ho misurato: tempo di riempimento 0:30 min, tempo di svuotamento 1:30 min.

Tempo flow: il tempo necessario a riempire la vasca ed ad ottenere una buona impregnazione del substrato, comunque sempre inferiore a 60 min per non danneggiare le radici. Io uso 2 minuti: (0:30 min riempimento + 1:30 min pieno) + 1:30 min svuotamento.

Tempo ebb: in funzione del substrato, della temperatura, dell'umidità dell'aria e del tipo di pianta: il substrato deve essere umido ma non zuppo e si deve asciugare un po' tra un'annaffiatura e l'altra.

Per idroponica: durante le ore di luce: da 2 a 10 o più volte (60-45 min). Nella notte, da 0 a 3 o più volte. Nel timer un tempo notturno di Ebb elevato (max 1441 min = 24 ore) equivale a nessuna irrigazione.

- *Se le foglie mostrano segni di avvizzimento al termine del periodo flow: diminuire le innaffiature.*
- *Se le foglie mostrano segni di avvizzimento al termine del periodo ebb: aumentare le innaffiature.*

I cicli notturni non sono utili per nutrire le piante, ma hanno due effetti benefici:

- Favoriscono l'ossigenazione delle radici, proteggendole da infezioni batteriche e muffe.
- Aumentano l'ossigenazione della soluzione nutritiva, rimescolandola e mantenendola sana.

Per le orchidee: usare preferibilmente acqua pura, ad esempio acqua piovana, l'acqua del condizionatore oppure acqua demineralizzata, comunque acqua con EC < 500 µS/cm.

A seconda del substrato e della fase di vegetazione si può aggiungere fertilizzante. Per le phalaenopsis è consigliato 20-20-20 (senza urea). Dose: ¼ di quella indicata nelle istruzioni: non superare mai 1000-1500 µS/cm. Ogni 3 settimane meglio sciacquare con cicli di acqua pura per eliminare l'accumulo di sali.

In caso di eccesso di fertilizzante, le punte delle foglie e le punte delle radici delle orchidee phalaenopsis diventano nere.

Per idroponica: usare anche acqua di rubinetto, se la soluzione nutritiva è tarata per acque dure, altrimenti usare acqua demineralizzata. Usare soluzioni poco concentrate (800-600 ppm): durante la fase ebb la concentrazione aumenta per evaporazione.

Lasciare riposare l'acqua almeno una notte in un altro recipiente prima di usarla per eliminare il cloro e per evitare shock termici. Aggiustare il ph.

In entrambi i casi rabboccare con acqua pura (o con soluzione) a temperatura ambiente e cambiare la soluzione quando i rabbocchi hanno raggiunto il 50% (nel mio caso, 2 litri su 4) e comunque una volta a settimana (intervalli più lunghi sono possibili, ma sconsigliati). Per sicurezza controllare ed aggiustare il ph dopo i rabbocchi.

Ricordare che il marciume delle radici è causato da batteri anaerobici: l'ossigenazione è la miglior difesa. Aumentando il numero di cicli di innaffiamento si aumenta l'ossigenazione della soluzione e delle radici, perché ad ogni ciclo si immette aria nuova all'interno dei contenitori.

In caso di marciume radicale, aggiungere acqua ossigenata alla soluzione (3 ml/l di H₂O₂ al 3%, 10 Volumi) ed aumentare l'ossigenazione. Controllare che in fase ebb non resti acqua stagnante a contatto con il fondo dei vasi (questo è lo scopo del distanziatore).

Note sull'uso di *Flower care*

Per tenere sotto controllo la salute della soluzione e delle piante utilizzo Xiaomi Huahuacaoao Flower Care (*Mi Flora*): una sonda per luce, temperatura, umidità del terreno e EC, utilizzabile direttamente con uno smartphone (app *Flower Care*) ma anche leggibile in ambiente MQTT con il software miflora_mqtt_daemon.

Le sonde possono essere acquistate a 25 US\$ da Banggood (N.B.: deve essere la versione internazionale/inglese).

In fase di flow si può leggere il valore EC della soluzione (Fertility) in $\mu\text{S}/\text{cm}$ con buona precisione (testata con campioni). Valori consigliati per le Phalaenopsis: 300-400 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Se vogliamo spingere la pianta, possiamo arrivare anche a 600-800 $\mu\text{S}/\text{cm}$.



In fase di ebb si può leggere l'umidità (Moisture) in %. Il valore è puramente indicativo (in acqua pura la sonda usata riporta 88% e non 100%) e risente del tipo di substrato usato.

La luce consigliata per le Phalaenopsis è:

- In fase vegetativa: 5'000 - 15'000 lux (500-1500 fc ovvero 100-300 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$).
- Per la fioritura: 10'000 - 15'000 lux (1000-1500 fc ovvero 200-300 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$).

Dal confronto con un luximetro professionale la sonda è affidabile.

Temperatura (sonda molto precisa: $\pm 0.1^\circ\text{C}$) per le Phalaenopsis: mai sotto i 10°C (50 F).

- In fase vegetativa $28-32^\circ\text{C}$ (82-90 F).
- Per indurre la fioritura, 4-6 settimane a $17-25^\circ\text{C}$ (63-77 F).
- Fioritura dopo altre 10 settimane a 23°C (73 F) oppure 20 settimane a 17°C (63 F).

Note sulla sicurezza dei materiali



Questo progetto è inteso per piante ornamentali e **NON** per piante alimentari. Se volete utilizzarlo per insalata, pomodori, fragole o basilico, dovete usare **tutti componenti "food grade"** ("per alimenti") ed acciaio inox. Questo è semplice per contenitori, viti e tubi, mentre è più complesso e costoso trovare una pompa sommersa, cavi elettrici e della colla calda garantiti "per alimenti". Anche l'acqua ossigenata a 10 volumi presenta problemi.

- Le pompe per acquario (come quella qui usata) **NON** sono utilizzabili.
- **NON** usare PVC in nessuna forma, non è mai adatto per alimenti.

Note sulla sicurezza elettrica



In presenza di elettricità ed acqua occorre essere molto prudenti.

Un collegamento di massa è presente su una delle barre filettate sommerse. Se la pompa oppure i cavi dovesse perdere l'isolamento, scatterebbe in tutta sicurezza l'interruttore differenziale 'salvavita'.

Inoltre è opportuno sagomare a gomito il cavo che esce dal serbatoio: eventuali gocce di condensa non devono entrare nel timer. Ho aggiunto un fil di ferro rigido plastificato piegato a spirale attorno ai cavi e poi sagomato il tutto a gomito.

Oppure fissare stabilmente il timer in posizione più elevata delle vasche.

