



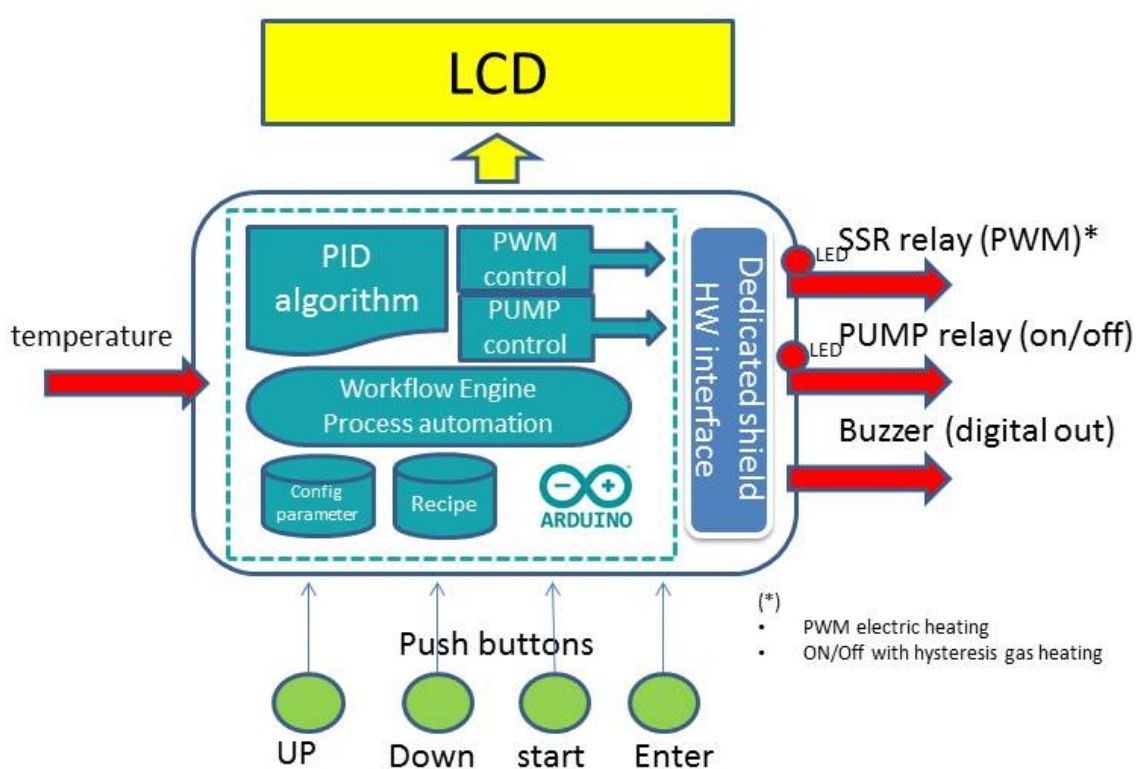
Manuale d'Uso

Versione 2.8.x

L'obiettivo del progetto descritto nel seguente manuale è il flusso di lavoro del processo di automazione nella produzione della birra col metodo "all grain" in un sistema a pentola singola (BIAB / RIMS).

Open Ardbir è in gran parte ispirato al progetto originale **Braudino** di **Stephen Mathison**, poi aggiornato e modificato da **Mike Wilson** col nome di **Mike's Brewery**.

Il microcontrollore **Arduino Uno** è, come nel progetto originale, il nucleo per l'automazione di processo e può essere utilizzato sia in modalità completamente automatica che manuale. Il controller è infatti in grado di automatizzare tutte le fasi: dal mash all'ebollizione e le aggiunte del luppolo fornendo tutte le indicazioni necessarie tanto ai principianti che agli homebrewer avanzati. Il sistema è interattivo e programmabile e può essere configurato tramite 4 pulsanti; il display LCD fornisce tutte le informazioni utili in tutte le fasi. Una specifica interfaccia è stata sviluppata al fine di collegare la sonda di temperatura, relè SSR per resistenza, relè della pompa, buzzer e display LCD (16x2 e 20x3) e 4 pulsanti.



Per tutti i dettagli HW e schematica consultare seguente link: <http://goo.gl/qMhPgu>

All'inizio del codice è stato implementato un semplice sistema per personalizzare la compilazione in base all'interfaccia PCB usata, al tipo di display e la localizzazione linguistica. E' sufficiente inserire i numeri relativi alla propria configurazione

```
// =====  
// ATTENTION!!!!  
// YOU MUST SET ONLY THIS SECTION  
// =====  
// SET PCB  
// 1 Braduino Original (Matho's PCB)  
// 2 Braduino by DanielXan  
// 3 ArdBir by DanielXan  
#define PCBType x  
  
// SET LCD and Language  
// LCD 16 or 20  
#define LCDType x  
  
// LANGUAGE  
// 1 English  
// 2 Italian  
// 3 Spanish  
// 4 Portuguese  
// 5 Russian (only 20 x 4)  
// 6 Norwegian (only 20 x 4)  
#define LCDLanguage x  
// =====  
// END OF SETTING SECTION  
// =====/
```

Sono inoltre necessarie delle librerie aggiuntive.

Queste librerie scaricano direttamente dal sito <http://arduino.cc> e sono:

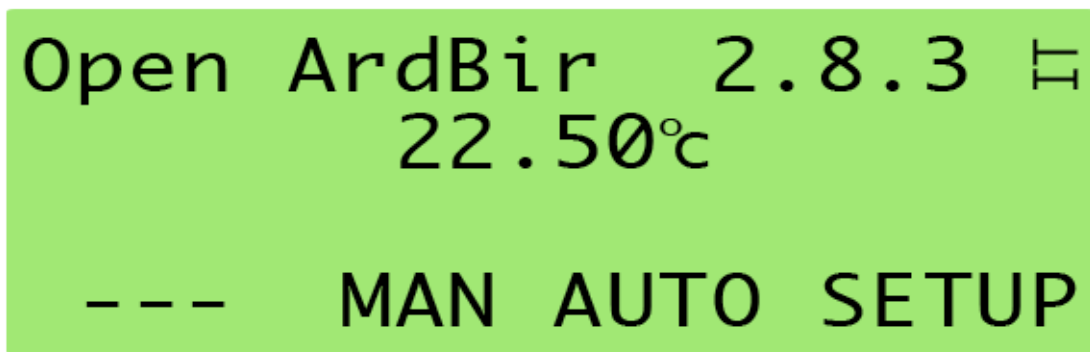
- Libreria Onewire: <http://playground.arduino.cc/Learning/OneWire>
- Libreria PID_v1: <http://playground.arduino.cc/Code/PIDLibrary>

ATTENZIONE:

Il primo passo da effettuare è quello della configurazione del sistema e l'inizializzazione della EEPROM per poter gestire correttamente le Ricette. Vi rimandiamo quindi alla consultazione dell'apposita sezione per il corretto funzionamento di tutto il software.

Passiamo ora ad analizzare il sistema attraverso le funzioni dei pulsanti e la composizione dei vari menu.

0.0 - SCHERMATA INIZIALE



Questa è la schermata iniziale di ArdBir, schermata dalla quale possiamo fare delle scelte mantenendo premuto uno dei pulsanti per una paio di secondi.
Alla fine dei processi MANUALE o AUTOMATICO si torna sempre a questa schermata, così come pure quando si esce dal menu di CONFIGURAZIONE.

UP
DOWN
START
ENTER

Programma MANUALE
Programma AUTOMATICO
CONFIGURAZIONE del sistema

1.0 - MENU CONFIGURAZIONE

Attraverso questo menu avremo la possibilità di settare alcuni aspetti del programma e di conseguenza anche il comportamento della pentola e l'ammontamento automatizzato.

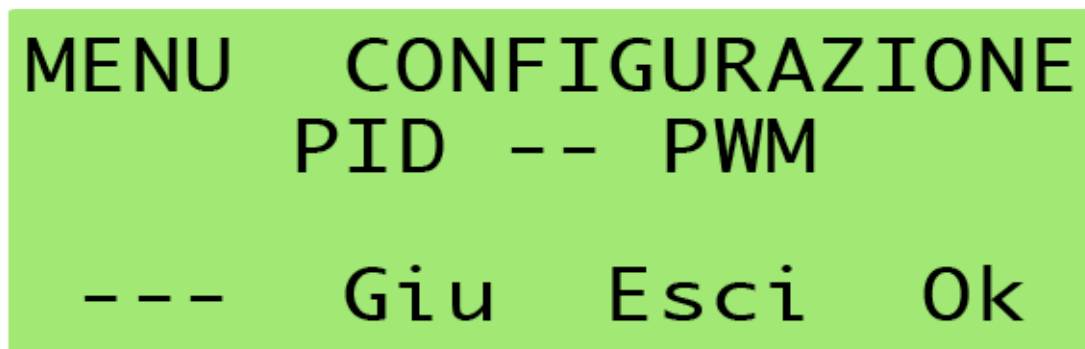
Voci presenti nel **MENU CONFIGURAZIONE**:

- **Parametri P.I.D.**
- **Parametri Unità**
- **Set Automazione**
- **Gestione Ricette**
- **Riconoscimenti**

Possiamo scorrere il menu tramite i pulsanti UP e DOWN e confermare la selezione attraverso la pressione del pulsante ENTER.

UP	Scorre i sottomenu
DOWN	Scorre i sottomenu
START	Esce dal menu CONFIGURAZIONE
ENTER	Conferma la scelta

1.1 - Parametri P.I.D. - P.W.M.



Tramite questa sezione configureremo, in base alla tipologia di riscaldamento in uso, la gestione del PID o del PWM. Andremo anche a configurare opportunamente la potenza di riscaldamento durante la fase di Bollitura e avremo inoltre la possibilità di gestire una calibrazione fine del sensore di temperatura.

Vediamo questi settaggi nel dettaglio:

Uso	Elettrico/Gas	Permette di configurare la fonte di riscaldamento. Questa scelta influenza sia il tipo di controllo della temperatura che i parametri di configurazione secondari.
------------	---------------	--

SEZIONE ELETTRICA

Costante kP	-100/100	Assegnazione della parte Proporzionale del PID.
Costante kI	-100/150	Assegnazione della parte Integrata del PID.
Costante kD	-100/100	Assegnazione della parte Derivativa del PID.
SampleTime(*)	1500/3500(**)	Finestra di tempo di campionamento del PID (millisecondi)
Finestra ms(*)	**+500/7500	Finestra di tempo in cui il PID agisce. E' sempre maggiore di SampleTime

* Nella configurazione a GAS i valori sono predeterminati

SEZIONE COMUNE

PWM	0%/100%	Modulazione della potenza della resistenza espressa in % durante la Bollitura.
Calibrazione	-5,00°/5,00°	E' possibile calibrare la sonda di temperatura per step di 0,10°.

SEZIONE GAS

Isteresi	0,0/10,0	Definisce una zona franca in cui il riscaldamento viene contenuto.
-----------------	----------	--

UP	Incremento parametri
DOWN	Diminuzione parametri
START	-----
ENTER	Conferma la scelta
UP+DOWN	Esce dal menu PARAMETRI P.I.D. - P.W.M.

Note:

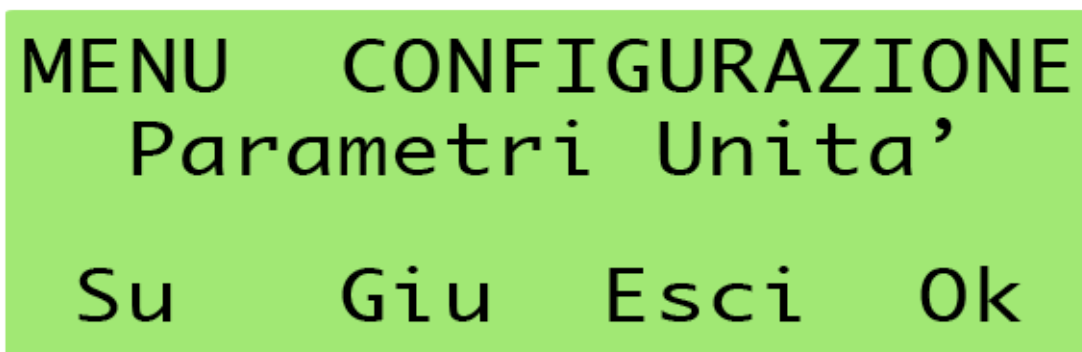
Si noti che la messa a punto del parametro PID è fuori del campo di applicazione di questo manuale. Ci sono troppi fattori che influenzano questa regolazione che sarà specifica per ogni sistema.

Per una spiegazione più dettagliata dell'algoritmo di controllo PID consultare Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/PID_controller

Un metodo per arrivare ad una giusta calibrazione del PID è quello di settare inizialmente a 0 i valori di kI e kD e di agire sul valore di kP che ci consenta di avere un costante aumento della temperatura fino ad arrivare alla temperatura di ebollizione (un basso valore di kP in alcuni casi potrebbe non essere sufficiente a consentirci di arrivare alla soglia di bollitura). A questo punto è possibile agire sui valori kI e kD tenendo conto alcune considerazioni:

- In caso di superamento costante della soglia impostata abbassare leggermente kP e alzare kD*
- In caso di rampa di salita della temperatura lenta alzare leggermente il valore di kI*
- In caso di un costante errore al di sotto della soglia impostata alzare il valore kI*

1.2 - Parametri Unità



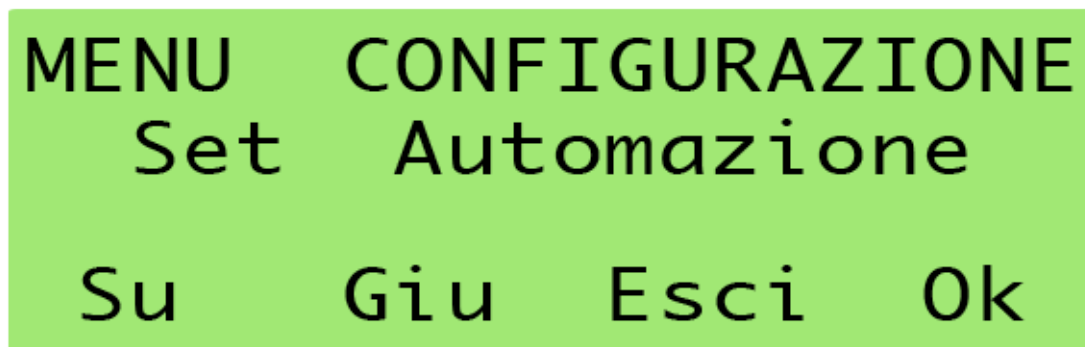
In questa sezione si andrà a configurare il sistema attraverso scelte che influenzeranno taluni comportamenti. Alcune di queste scelte sono vincolate a scelte precedenti e non sarà possibile selezionarle. Vediamole nel dettaglio:

Scala Gradi	°C/°F	E' possibile scegliere la scala di riferimento.
Sensore	Interno Esterno	Indica dove è posto il sensore per il rilevamento della temperatura. Per INTERNO si intende posto all'interno della pentola principale, per ESTERNO si intende che la sua posizione esula dalla pentola(es. nel circuito di ricircolo). Questa scelta influenzerà il comportamento della pompa.
Ebollizione	90°/105°C 194°/210°F	Indica la temperatura a cui porre la soglia di inizio ebollizione. Tale temperatura viene convertita e settata automaticamente anche nell'altra scala.
Ciclo Pompa	5/15 minuti	Indica la durata del ciclo pompa; il ciclo ha inizio una volta raggiunta la temperatura impostata per la fase in corso.
Pausa Pompa	1/5 minuti	Indica la durata del periodo di riposo della pompa tra un ciclo di funzionamento e l'altro. Onde preservare l'integrità degli enzimi relativi all'intervallo di lavoro, questa pausa pompa è legata anche alla temperatura, per cui un abbassamento troppo evidente della stessa farà rimettere in azione la pompa per un nuovo ciclo di funzionamento. Questo comportamento è influenzato dal posizionamento del sensore.
Pompa PreMash Pompa on Mash Pompa MashOut Pompa on Boil	ON/OFF	Indica il funzionamento della pompa durante la fase indicate. Per la fase di bollitura questa scelta è disabilitata per chi ha il sensore ESTERNO.
Fermo Pompa	80°/(105)°C 176°/(194)°F	Indica la temperatura massima di funzionamento della pompa. Non è possibile settare questa opzione col sensore ESTERNO.
PID Pipe	Attivo/Passivo	Durante le fasi di manovra del Pipe Malt è possibile disattivare il mantenimento della temperatura attraverso il controllo PID-PWM
Skip Add Skip Remove Skip Iodine	SI/NO	Permette di saltare la richiesta di intervento utente nelle fasi indicate per avere un processo automatico senza interruzioni su gran parte dell'automazione o in toto.
Tempo Iodio	OFF/1:30:00	Indica il tempo massimo in cui il sistema mantiene la temperatura di Alpha Amilasi2 prima di passare automaticamente al Mash Out. Ponendo il parametro ad OFF diventa obbligatorio l'intervento dell'utente per proseguire. In ogni caso l'intervento utente permette di passare alla fase successiva. Questo parametro è influenzato dalla scelta fatta in precedenza sul salto della pausa iodio.
Whirlpool	OFF/Caldo/Freddo	Offre la possibilità di gestire a fine cottura un ciclo whirlpool a scelta tra caldo o freddo. Settando OFF viene saltata questa procedura

UP	Incremento Parametri
DOWN	Diminuzione Parametri
START	-----
ENTER	Conferma la scelta
UP+DOWN	Esce dal menu PARAMETRI UNITA'

1.3-Settaggio Automazione

In questo menu è possibile configurare la nostra automazione di ammostamento.



Il settaggio è organizzato per Step in cui è possibile inserire la temperatura da raggiungere (SetPoint) e la durata del mantenimento della stessa.

E' inoltre presente la possibilità di escludere degli step agendo con una lunga pressione sul pulsante START.

Alcuni step sono obbligatori (Mash In – A-Amilasi2 e Mash Out), questa scelta è fondamentale per non compromettere il corretto funzionamento del programma automatico.

Il sistema di Mash Design è organizzato in maniera tale da evitare di farvi commettere errori durante la programmazione degli step di automazione. Verranno infatti saltati automaticamente gli step non congrui in base alla progressione delle temperature precedentemente immesse.

Unica eccezione è quella dello step successivo al Mash In che tiene conto di un abbassamento di temperatura di 3.5°C.

Vediamo ora le singole voci configurabili.

FASE	TEMPERATURA	TEMPO	DESCRIZIONE
Mash-In	20°/80°C 68°/167°F	-----	Si setta la temperatura a cui portare l'acqua per iniziare la procedura di ammostamento. Questa fase NON è escludibile
Fitasi	25°/55°C 77°/131°F	1-140min	Step completamente configurabile. E' possibile saltare questo step premendo il pulsante START durante il settaggio della temperatura o del tempo.
Glucanasi	35°/50°C 95°/122°F	1-140min	Step completamente configurabile. E' possibile saltare questo step.
Proteasi	45°/60°C 113°/140°F	1-140min	Step completamente configurabile. E' possibile saltare questo step.
B-Amilasi	50°/70°C 122°/158°F	1-140min	Step completamente configurabile. E' possibile saltare questo step.
A-Amilasi 1	60°/76°C 140°/168°F	1-140min	Step completamente configurabile. E' possibile saltare questo step
A-Amilasi 2	60°/76°C 140°/168°F	1-140min	Quinto step completamente configurabile. Questo step è obbligatorio.
Mash-Out	75°-80°C 167°-176°F	1-140min	Sesto step completamente configurabile. Questo step è obbligatorio.
N° di luppoli	0/10	-----	Indica il numero di luppoli (o di altre aggiunte) che verranno impiegati durante la fase di bollitura del mosto.
Bollitura	-----	30-180min	Indica il tempo di ebollizione del mosto al raggiungimento della temperatura fissata come punto di ebollizione.
Luppolo(x)	-----	0-180min	Indica il tempo che il luppolo resterà in ebollizione col mosto. Il settaggio va quindi fatto dal primo luppolo immesso all'ultimo. Questa operazione andrà ripetuta per tutti i luppoli previsti nell'ammostamento.

Esempio di settaggio del luppolo:

Se vogliamo far bollire per 60 minuti e vogliamo avere 4 luppoli in bollitura per 5, 10, 15, 50 minuti dobbiamo settare:

Num di Luppoli: 4
Bollitura: 60
Luppolo 1: 50
Luppolo 2: 15
Luppolo 3: 10
Luppolo 4: 5

Il conteggio del tempo è un conto alla rovescia e il tempo immesso per i luppoli indica esattamente il tempo rimanente di bollitura.

UP

DOWN

START

ENTER

UP+DOWN

Incremento Parametri

Diminuzione Parametri

Conferma la scelta

Esce dal menu SETTAGGIO AUTOMAZIONE

1.4 - Gestione Automazioni (Ricette)

```
MENU    CONFIGURAZIONE
  Gestione Ricette
Su      Giu    Esci    Ok
```

In questa sezione è possibile tenere in memoria fino a 10 settaggi di automazione.

Le informazioni memorizzate, riguarderanno il processo di ammostamento con i vari step e le aggiunte luppolo.

La memorizzazione avverrà assegnando automaticamente il numero di ricetta occupando la prima memoria libera.

Le operazioni di manutenzione delle ricette sono la memorizzazione, il caricamento e la cancellazione.

Prima dell'utilizzo è necessario inizializzare l'EEPROM attraverso l'apposita voce di menu.

```
MENU    CONFIGURAZIONE
  Gestione Ricette
  Inizializzazione
Su      ---    Esci    Ok
```

Una volta effettuata la preparazione della memoria è possibile iniziare le operazioni di salvataggio dei settaggi di automazione.

```
MENU    CONFIGURAZIONE
  Gestione Ricette
  Salva Ricetta
Su      Giu    Esci    Ok
```

E' possibile a questo punto inserire un nome per identificare meglio questa "Ricetta" inserendo fino ad un massimo di 10 caratteri (a-z 0-9 spazio).

```
MENU    CONFIGURAZIONE
  Gestione Ricette
  xx >  abcde 0123
SU*    *GIU   Ind    Ok
```

Agendo sui tasto UP e DOWN cambieremo il carattere e confermeremo ogni volta col tasto ENTER.

E' possibile correggere il nome della ricetta durante l'immissione dei caratteri premendo il pulsante START. Questa operazione ci permetterà di tornare indietro di una posizione e fare la modifica. Premendo più volte il pulsante START si può tornare fino al carattere iniziale.

E' prevista anche una scorciatoia per facilitare l'immissione degli spazi mancanti al completamento del nome premendo contemporaneamente i pulsanti UP + DOWN.

Alla fine confermeremo l'immissione del nome col tasto START.

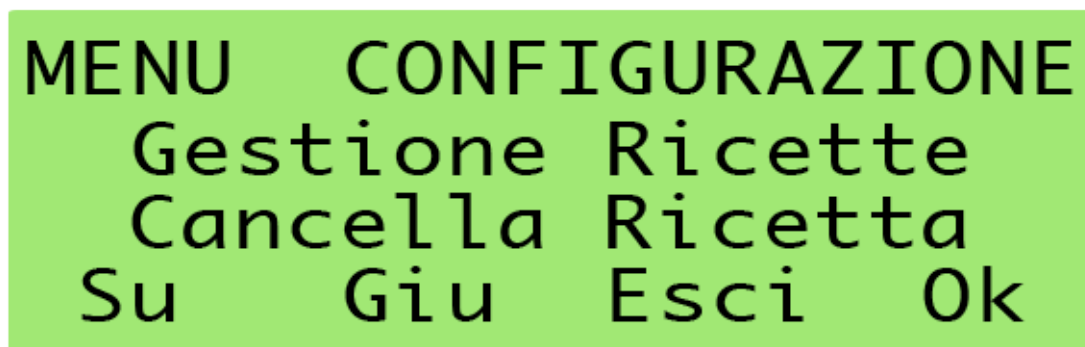
```
MENU    CONFIGURAZIONE
  Gestione Ricette
  Salvo Ricetta xx?
Procedo?->  Ok   Esci
```

Per il caricamento o la cancellazione procederemo all'individuazione della Ricetta e la selezioneremo col tasto ENTER. La conferma avviene sempre attraverso il tasto START

Nel dettaglio possiamo vedere la schermata del caricamento di una ricetta

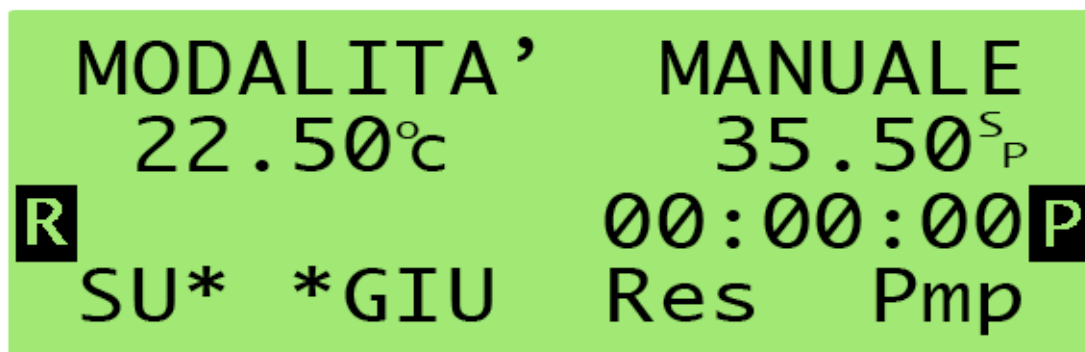
```
MENU    CONFIGURAZIONE
  Gestione Ricette
  Carica Ricetta
  ---   Giu   Esci   Ok
```

E la schermata della cancellazione.



UP	Incremento Parametri
DOWN	Diminuzione Parametri
START	Conferma delle operazioni di Caricamento, Salvataggio, Nome Ricetta, Eliminazione.
ENTER	Conferma la voce di menu.
UP+DOWN	Esce dal menu GESTIONE AUTOMAZIONI (RICETTE)

2.0 - PROCESSO MANUALE



Nel processo manuale è possibile controllare il procedimento di ammostamento attraverso la pressione dei pulsanti di temperatura, accensione e spegnimento della pompa e della resistenza.

Il controllo del mantenimento della temperatura sarà invece automatico e avverrà attraverso i parametri immessi nella fase di settaggio del PID-PWM.

Avremo a disposizione l'indicazione della temperatura settata (**SetPoint**), la lettura della temperatura attuale e un cronometro che partirà in automatico appena la temperatura SP sarà raggiunta. Il raggiungimento della temperatura SP verrà inoltre notificato con un avviso acustico.

Tenendo premuti contemporaneamente i tasti START ed ENTER entreremo in modalità Countdown. In questa modalità avremo la possibilità di settare un conto alla rovescia al posto del cronometro per la fase di riscaldamento in corso. Questa azione si divide in 3 fasi:

- Attivazione della modalità attraverso la pressione dei pulsanti START ed ENTER
- Settaggio del tempo di riferimento attraverso i pulsanti UP e DOWN
- Validazione del Countdown attraverso la pressione dei pulsanti START ed ENTER

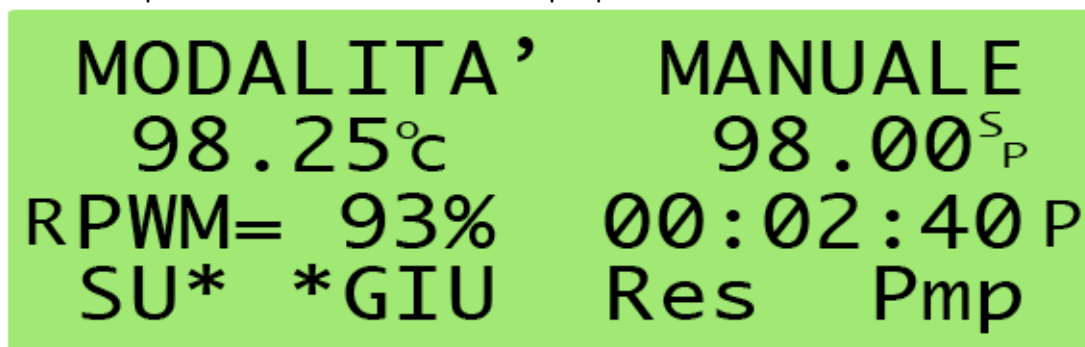
Al termine del tempo previsto dal Countdown saremo avvisati da un segnale acustico a partire dai 5 secondi precedenti lo scadere del tempo, a seguire il conteggio del tempo continuerà normalmente con l'incremento del cronometro.

Da questo punto in poi il conteggio del tempo trascorso tornerà ad essere quello cronometrico.

E' sempre possibile riattivare in ogni momento la modalità Countdown ripetendo la procedura descritta.

Cambiando il valore del **SP**, il cronometro si azzerava automaticamente quando la temperatura del SP sarà maggiore di 2° rispetto la temperatura attuale. Al raggiungimento della nuova SP saremo ancora avvisati acusticamente. La scelta dell'azzeramento con soglia superiore ai 2° è dettata dal fatto che piccoli aggiustamenti di temperatura non influenzino il conteggio del tempo già in atto.

Durante la fase di ebollizione (punto di ebollizione settato in precedenza), la visualizzazione cambia indicando la sola temperatura corrente e la percentuale d'uso della resistenza per permettere il controllo manuale dello stato di ebollizione.



UP

DOWN

START

ENTER

UP+DOWN

START+ENTER

Incremento temperatura

Diminuzione temperatura

Controllo RESISTENZA ON/OFF

Controllo POMPA ON/OFF

Esce dal menu SETTAGGIO AUTOMAZIONE

Gestione Countdown

3.0 - PROCESSO AUTOMATICO

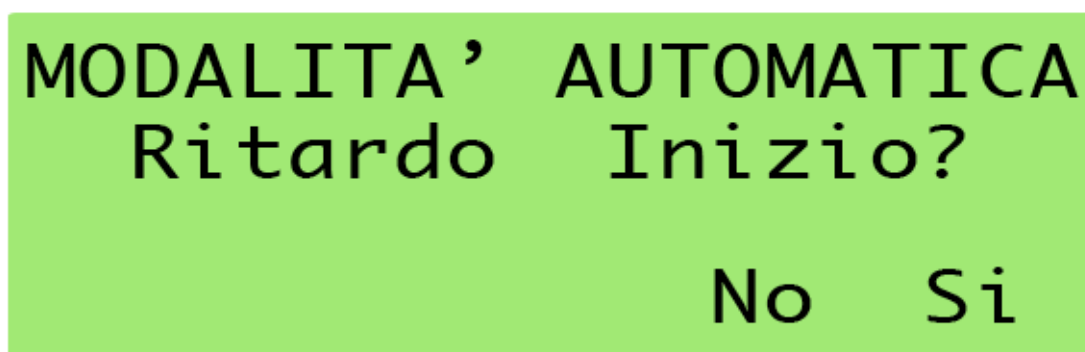
Il processo automatico è il vero "nucleo" del sistema ArdBir e il controller non fa altro che eseguire una serie di fasi precedentemente impostate attraverso il menu di configurazione (**Settaggio Automazione**).

La presenza di molteplici parametri di configurazione nella sezione UNITA' ci permette di adattare questo controller ad una varietà molto alta di sistemi e di modalità di ammostamento.

Configurando adeguatamente i parametri nella sezione unità potremo anche aggiungere direttamente gli ingredienti nella camera portamalto fino ad avere un processo completamente automatico dall'inizio alla fine, prevedendo anche un'inizio ritardato rispetto alla programmazione del processo.

3.1 - PARTENZA RITARDATA

E' possibile programmare la giornata dedicata alla produzione della birra tramite l'impostazione della partenza ritardata in modo che l'utente possa predisporre la propria pentola con l'acqua e decidere di rinviare la fase di riscaldamento iniziale stabilendo un tempo di attesa.



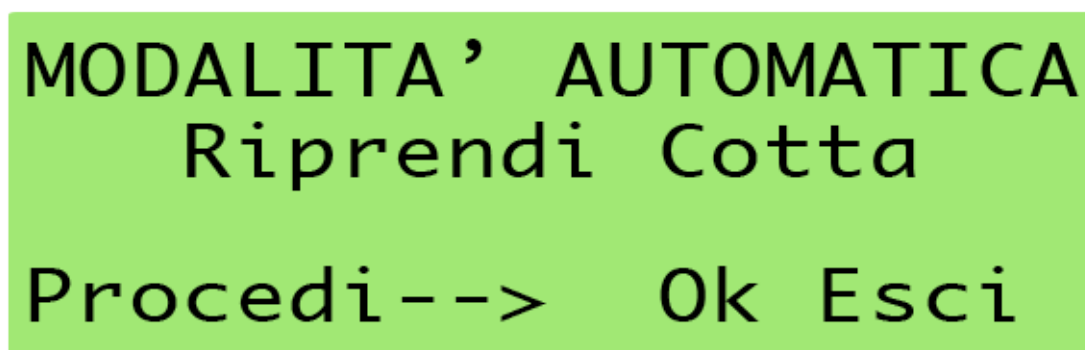
All'inizio di questo processo ci verrà chiesto se vogliamo ritardare l'inizio e in caso rispondessimo affermativamente (**Ritardo Inizio? >SI**) verremo condotti al termine delle procedure iniziali alla configurazione del tempo di attesa con cui vorremo iniziare (**3.4**).

Se abbiamo invece scelto di iniziare subito, le operazioni appena descritte saranno saltate.

3.2 – RECUPERO AMMOSTAMENTO INTERROTTO

Se un precedente processo è stato interrotto, si avrà traccia dello stesso in memoria.

In caso affermativo, si riprenderà dall'istante in cui il precedente processo era stato interrotto, in caso contrario si procederà con la prima fase di ammostamento.



3.3 – AGGIUNGERE ACQUA

Si inizia quindi con la prima fase che è denominata Mash In e un avviso che ci rammenta di avere inserito l'acqua.

MODALITA' AUTOMATICA
Acqua Aggiunta?
Procedi--> Ok Esci

Rispondendo positivamente a questa richiesta potremo continuare il processo oppure usciremo dal programma.

Per permettere il regolare funzionamento del ricircolo del mosto, viene inizializzata la pompa con una serie di brevi azioni di pompaggio intervallati da una pausa alla fine dei quali inizierà a ricircolare costantemente il liquido.

MODALITA' AUTOMATICA
Attivo Pompa



Questa operazione serve a facilitare l'espulsione dell'aria nel circuito ed avere un regolare funzionamento del ricircolo. Dopo questa operazione, inizia la vera e propria procedura di ammostamento automatico.

3.4 – IMPOSTAZIONE RITARDO

A questo punto se avevamo deciso di usare la partenza programmata ci verrà chiesto di settare il ritardo con cui abbiamo intenzione di iniziare.

MODALITA' AUTOMATICA
Imposta Ritardo
00:15:00
Su Giu Esci Ok

Una volta terminato di impostare il ritardo voluto confermeremo la nostra scelta e il sistema si predisporrà all'attesa.

MODALITA' AUTOMATICA
Imposta Ritardo
00:15:00
Procedo-> Ok Esci

In caso avessimo scelto di programmare una partenza ritardata verrà visualizzato conto alla rovescia sul display.

MODALITA' AUTOMATICA
Inizio Tra
00:13:58

Al termine dell'attesa verranno emesso un suono modulato di avvertimento.

Da questo punto tutte le operazioni che seguono sono comuni indipendentemente dalla scelta fatta all'inizio dell'ammontamento.

AUTO --> Mash In
34.50°C 36.50^{S_P}
R SU* *GIU **P** Pausa ---

A questo punto avrà quindi inizio il riscaldamento e il ricircolo dell'acqua.

Al raggiungimento della temperatura prefissata, l'automazione richiederà il nostro intervento per proseguire con l'immissione dei grani nella camera portamalto.

```

AUTO --> Mash In
      36.50°C      36.50SP
R   Temp. Raggiunta   P
Procedo-> 0k ---

```

In attesa della conferma continuerà l'azione di ricircolo e controllo temperatura.

Una volta confermato di voler procedere, il sistema entrerà in un'altra pausa per permetterci le operazioni di immissione del malto nell'apposita camera.

Durante questa pausa la pompa smetterà la propria azione di ricircolo mentre il controllo della temperatura resterà attivo.

3.5 – FASI DI MASH

```

AUTO --> Mash In
      36.50°C      36.50SP
R   Aggiungi Malto   P
Procedo-> 0k Esci

```

Con la conferma dell'avvenuta operazione passeremo allo step successivo oppure torneremo alla schermata iniziale. Il programma a questo punto si snoderà attraverso gli step impostati con le varie temperature da raggiungere e i tempi di mantenimento di tali temperature effettuando i cicli pompa prefissati e le relative pause.

A proposito della pausa pompa, andiamo a spiegare la logica di funzionamento, perchè potrebbe accadere che la pausa prevista salti o duri meno del previsto.

La pompa entrerà nello stato di pausa in base alla durata del ciclo di funzionamento impostato nella sezione di Settaggio Unità. Questo periodo avrà inizio col raggiungimento della temperatura Set Point impostata per lo step in corso. Similmente manterrà la sua inattività per un periodo massimo pari a quello impostato sempre nella sezione di Settaggio Unità.

Questo periodo di inattività della pompa però è legato anche all'inibizione del controllo del riscaldamento.

Se la temperatura dovesse abbassarsi oltre una soglia prevista, l'attività della pompa verrà ristabilita unitamente al ripristino del controllo del riscaldamento.

Nel periodo di Pausa Pompa un beep intervallato ci avvertirà dello stato di pausa, oltre alla visualizzazione su LCD.

```

AUTO --> xxxxxxxxxxxx
      xx.xx°C          xx.xxSP
R          00:22:55 P
      -- Pausa      Pompa --

```

Proseguendo con l'automazione, al raggiungimento della temperatura SP si azionerà un conto alla rovescia automatico che ci avvertirà con una sequenza di beep durante gli ultimi 5 secondi di ogni step.

3.6 – IODINE TEST/MASH OUT

Arrivati all'ultimo step prima del Mash Out, ci sarà un'altra pausa di avvertimento, questa volta attiva, che ci consentirà una sosta extra in caso di mancata conversione degli amidi.

Questa sosta denominata Test Iodio **avrà gli stessi settaggi di temperatura** della fase precedente e terminerà con la pressione del pulsante START.

```

----- 72.00°C -----
      Test Iodio
R          00:01:34      P
      ---  ---  Ok  ---

```

Una volta giunti alla fine del Mash Out ci verrà richiesto di rimuovere il portamalto.

```

AUTO --> Mash Out
      78.00°C          78.00SP
R Rimuovi Malto P
  Procedo-> Ok Esci

```

Dando l'ok si prosegue per la bollitura con lo stesso criterio del processo manuale.

3.7 – BOLLITURA/LUPPOLATURA

Durante l'esecuzione della fase di bollitura avremo la notifica sonora e visiva per le aggiunte luppolo senza però la richiesta di azione da parte dell'utente.

```
AUTO --> Luppolo xx
          98.00°C          98.00SP
[R] PWM= 85%    01:00:00 P
    SU*  *GIU Pausa ---
```

3.8 – SALTO STEP / PAUSA

Durante gli tutti step successivi al Mash In, è possibile forzare il sistema ad passare allo step successivo. Questa funzione si attiva attraverso la pressione prolungata del tasto ENTER. Prima di procedere viene comunque richiesta un'ulteriore conferma onde evitare qualsiasi operazione accidentale.

```
AUTO --> xxxxxxxxxxxx
          xx.xx°C          xx.xxSP
[R] Step Successivo? [P]
    Procedo->    Ok Esci
```

E' anche possibile mettere il sistema automatico in PAUSA tramite la pressione prolungata del pulsante START per alcuni secondi.

```
----- 52.50°C -----
          In Pausa
          00:02:40
          --- Esci ---
```

Per riprendere le operazioni automatiche è sufficiente tenere premuta ancora il pulsante START.

Al termine dell'ammortamento il sistema si predispone al raffreddamento.

3.9 – RAFFREDDAMENTO/WHIRLPOOL

Questa operazione è opzionale e dipende dalla predisposizione della vostra pentola (il Whirlpool viene fatto attraverso la pompa di ricircolo).

A seconda dell'impostazione scelta si avrà la seguente sequenza:

- Whirlpool a caldo: Whirlpool-Raffreddamento
- Whirlpool a freddo: Raffreddamento-Whirlpool

Se invece si decide di non gestire il Whirlpool, si andrà direttamente alla fase di Raffreddamento.

RAFFREDDAMENTO
Procedo-> Ok Esci

E' comunque possibile escludere anche questa fase premendo il pulsante ESCI

AUTO --> Raffreddo
93.00°C 30.00^{S_P}
SU* *GIU --- Pmp^P

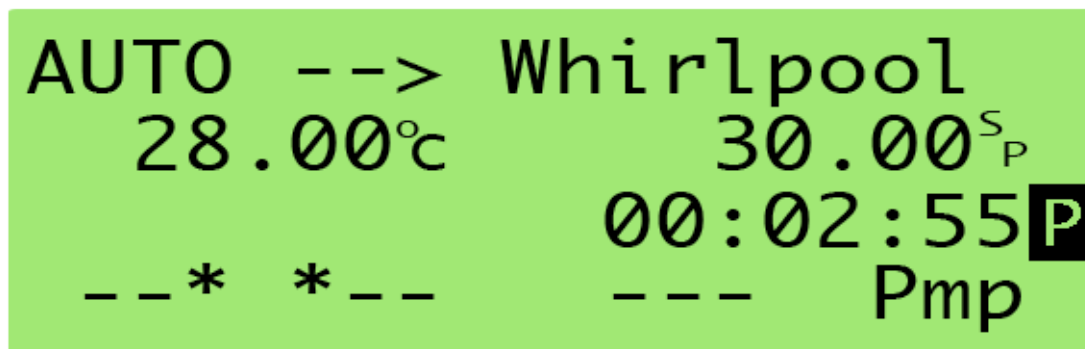
Durante la fase di raffreddamento è possibile impostare la temperatura desiderata come SetPoint per il raffreddamento (max 30°C) ed intervenire sul funzionamento della pompa.

E' possibile uscire dalla procedura con la pressione contemporanea dei tasti UP-DOWN

WHIRLPOOL
Procedo-> Ok Esci

Se si è deciso di usare la procedura di Whirlpool comparirà compatibilmente al tipo di Whirlpool scelto un avviso per procedere. Come per il Raffreddamento è sempre possibile escludere questa procedura.

Appena si entra nella procedura di Whirlpool viene chiesto di settare la durata del processo.
E' possibile uscire dalla procedura anche in questa fase tramite l'apposito pulsante



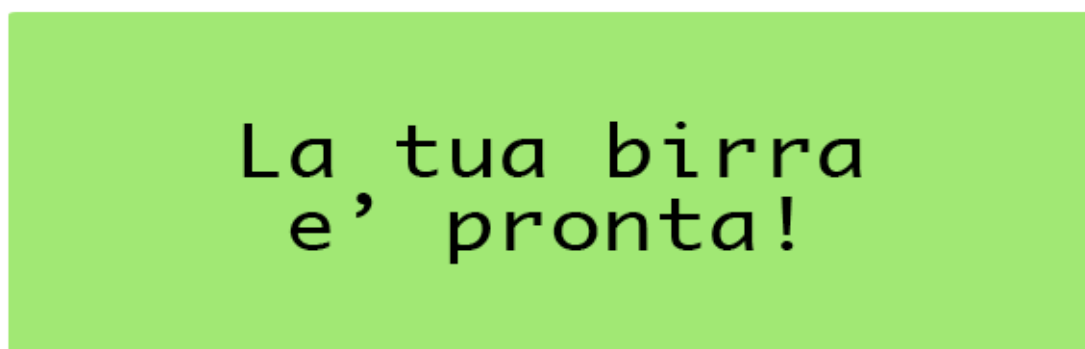
In caso di Whirlpool a caldo, questo avverrà entro la soglia di 85°C, in caso di Whirlpool a freddo questo non inizierà prima dei 30°C.

Nella fase di whirlpool è possibile controllare il funzionamento della pompa (fermando la pompa si ferma il conteggio del tempo che torna all'inizio del countdown) e ripristinare la durata del whirlpool.

Per poter operare in questo senso va fermata la pompa col tasto ENTER e poi col tasto START si ritorna alla procedura di impostazione del tempo fatta precedentemente.

E' possibile uscire dalla procedura con la pressione contemporanea dei tasti UP-DOWN

Alla fine del processo un avviso acustico notificherà il termine delle operazioni automatizzate insieme ad un avviso visivo a display



Dopo qualche istante la procedura torna alla schermata di base in attesa di nuove istruzioni.

UP	Incremento Parametri
DOWN	Diminuzione Parametri
START	Conferma al procedimento
START	PAUSA/START (PRESSIONE PROLUNGATA)
ENTER	Conferma la scelta
	Avanzamento forzato dello Step (PRESSIONE PROLUNGATA)
UP+DOWN	Esce dal menu SETTAGGIO AUTOMAZIONE