

## Mini Custom Intelligent Propeller



Versione per Motori Rotax

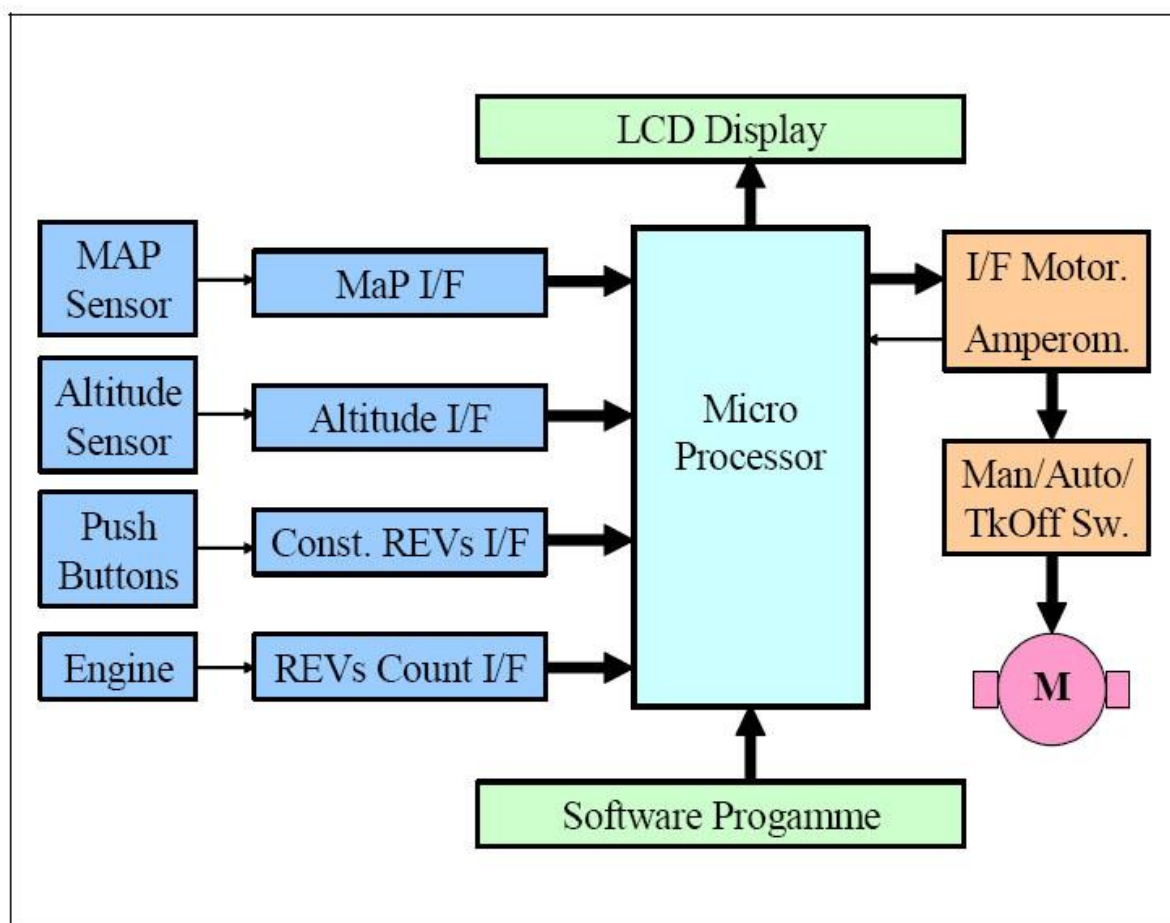
## Mini Custom Intelligent Propeller

### Descrizione Generale.

**Mini Custom Intelligent Propeller** controlla automaticamente ed intelligentemente il passo della vostra elica a passo variabile elettrica.

**Mini Custom Intelligent Propeller** è fisicamente costituito da una Unità Principale e da una Unità Display integrate in unico assemblaggio.

### Diagramma schematico del **Mini Cip** (Mini Custom Intelligent Propeller)



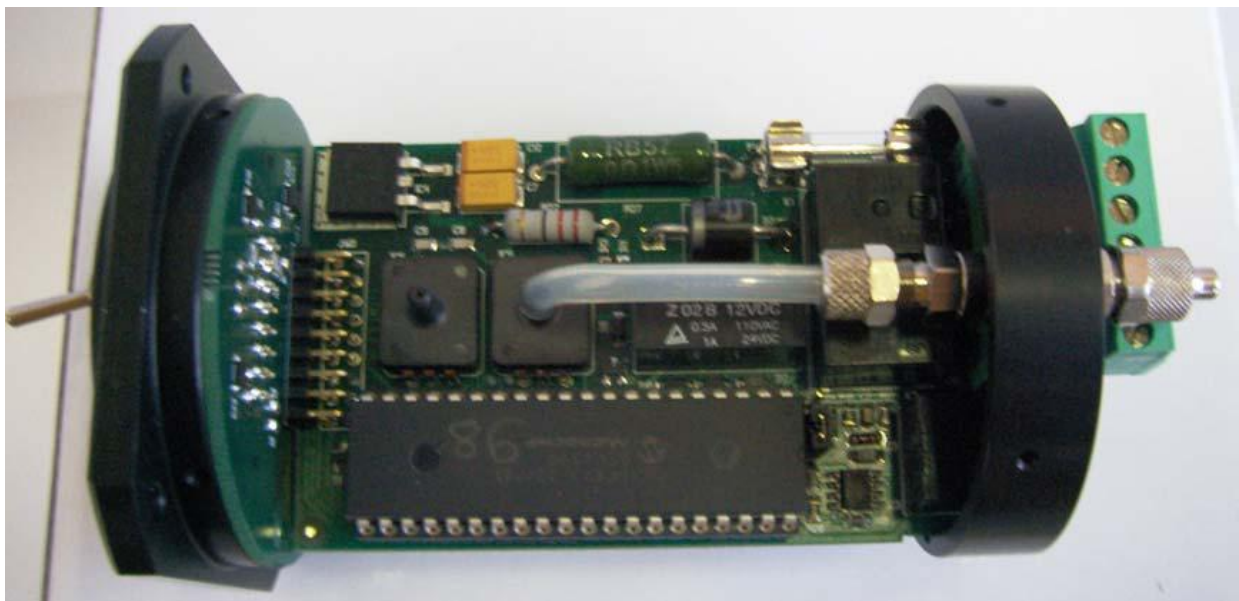
### Legenda:

LCD	Display a cristalli liquidi
I/F	Interfaccia
REVs	Giri del motore
MaP	Pressione di alimentazione
Sw	Commutatore
Push	Pulsanti + -
Press	Pressione

L'**Unità principale** è costituita da una scheda in vetronite stampata su doppia faccia.

*Essa contiene:*

- Il Microcomputer per eseguire il programma che controlla il passo dell'elica.
- Una EEPROM per memorizzare il programma,
- Una EEPROM usata come memoria non volatile per memorizzare i parametri di personalizzazione associati all'aereo e all'elica impiegata.
- Un Convertitore Analogico-Digitale necessario per digitalizzare i parametri d' input al microprocessore.
- Un misuratore digitale della pressione di alimentazione ai carburatori, MaP o Manifold Pressure.
- Un misuratore digitale di pressione. Atmosferica (Atm).
- Un Contagiri Digitale per misurare i giri del motore.
- Un Amperometro digitale per misurare la corrente assorbita dal motorino.
- Un relay per la commutazione manuale / automatico.
- Due relay di alta corrente usati come attuatori avanti / indietro.



L'**Unità Display** è costituita da un supporto di alluminio anodizzato di colore nero e di forma cilindrica (sul cui retro si innesta l'unità principale) di dimensioni standard (57 mm), adatta ad essere installata sulla plancia come un normale strumento aeronautico.

Essa contiene comandi e indicazioni.

### **COMANDI:**

- 1) Un commutatore a tre posizioni per selezionare il funzionamento in modalità

- a. **Take Off/Landing,**
- b. **Manuale,**
- c. **Automatica/Giri costanti.**

2) Un pulsante di Set per fare il set up dei parametri.

3) Due Pulsanti + – per varie regolazioni a seconda del contesto:

- a. In modalità **Giri Costanti**, questi pulsanti regolano i giri **target** (giri voluti) nell'intervallo da 4000 a 5500 Rpm.
- b. In modalità **Manuale** questi pulsanti aumentano e diminuiscono il passo dell'elica
- c. In fase di **Setup**, questi pulsanti aumentano o diminuiscono il valore del parametro selezionato.

### INDICAZIONI:

- 4) Un display digitale a cristalli liquidi da 16 caratteri su due righe, a grande angolo di lettura, di tipo retroilluminato.
- 5) Un **LED verde** indicatore di fine corsa **MIN**imo ed un **LED Blue** indicatore di fine corsa **MAX**imo.



## Come funziona **Mini CIP**, Mini Custom Intelligent Propeller

### Modalità Manuale.

Il pilota può decidere di regolare il passo manualmente nel caso lo desideri o in caso di malfunzionamento. Posizionare lo switch in modalità **Man** e agire sui pulsanti + – per aumentare o diminuire il passo. Ovviamente Decolli e Atterraggi vanno effettuati a passo minimo.

Per regolare a passo Minimo insistere sulla posizione – fino all'accensione del **LED Verde** di **MIN**. In questa fase, si può osservare anche il valore della corrente assorbita dal motorino, in basso a destra.

### Modalità Giri Costanti (4500-5500 Giri / Min)

Il pilota commuta lo switch '1' in posizione **Auto/Cnst** e agisce sul pulsante '2' **Set** per leggere **Cst** sul Display. A questo punto imposta il numero di giri "Target" del motore, letti in basso destra sull'unità display, tramite i pulsanti + –.

**Mini CIP** regolerà il passo dell'elica per ottenere i giri impostati (Valore Target +/- 100 RpM).

Questa modalità di funzionamento è quella tradizionale usata nell'aviazione generale; prevede un numero di giri costanti, indipendenti dalla velocità dell'aereo e dalla posizione della manetta (**MaP**), ovviamente all'interno dei possibili limiti fisici imposti dall'aereo e dalle condizioni di volo.

### Modalità Automatica

Il pilota commuta lo switch '1' in posizione **Auto/Cnst** e agisce sul pulsante '2' **Set** per leggere **'A'** sul Display in basso a Sinistra.

In questa modalità il sistema determina i giri target in base alla Pressione di Alimentazione (**MaP**), secondo la curva del motore Rotax selezionato, ed in base alla pressione Atmosferica, che dipende dall'altitudine a cui l'aereo sta volando. I limiti **Max** e **Min** di giri saranno comunque quelli impostati nel setup del sistema.

### Modalità Takeoff/Landing

Decolli, riattaccate ed atterraggi vanno effettuati commutando lo switch '1' in posizione **Takeoff / Landing**.

In questa posizione il valore dei giri target sarà quello impostato per questa fase nel Setup (i.e. 5800 RpM nei Rotax), se però il tempo a tutta potenza si prolungasse oltre i 2 ½ minuti i giri target diminuirebbero al valore di massimo continuativo impostato (i.e. 5500 RpM nei Rotax).

### Descrizione del Display.

**P29 / 5300**

**A29 / 5300**

## P29/

Indica la **MaP** in pollici (29) ed in quarti di pollice.

Indicazione	Valore
\	1/4"
=	1/2"
/	3/4"

## 5300 sulla linea superiore

Indica il numero giri motore

## 5300 sulla linea inferiore

Il motore sta girando a 5300 Giri al Minuto (**REVs**). Quando i giri del motore coincidono coi giri target, il passo dell'elica è regolato nel valore corretto.

Il numero giri ottimali "Target" sono elaborati dal computer secondo un algoritmo di ottimizzazione che tiene conto della fase e dei parametri di volo. I giri effettivi ed i giri Target dovranno coincidere (con tolleranza di +/- 100 giri/min), a meno che il passo dell'elica non abbia raggiunto i fine corsa **Min** o **Max** indicati rispettivamente da **LED Verde** e **LED Blue**.

## Man

Indica che il sistema è regolato in modalità **Manuale**.

## A29\

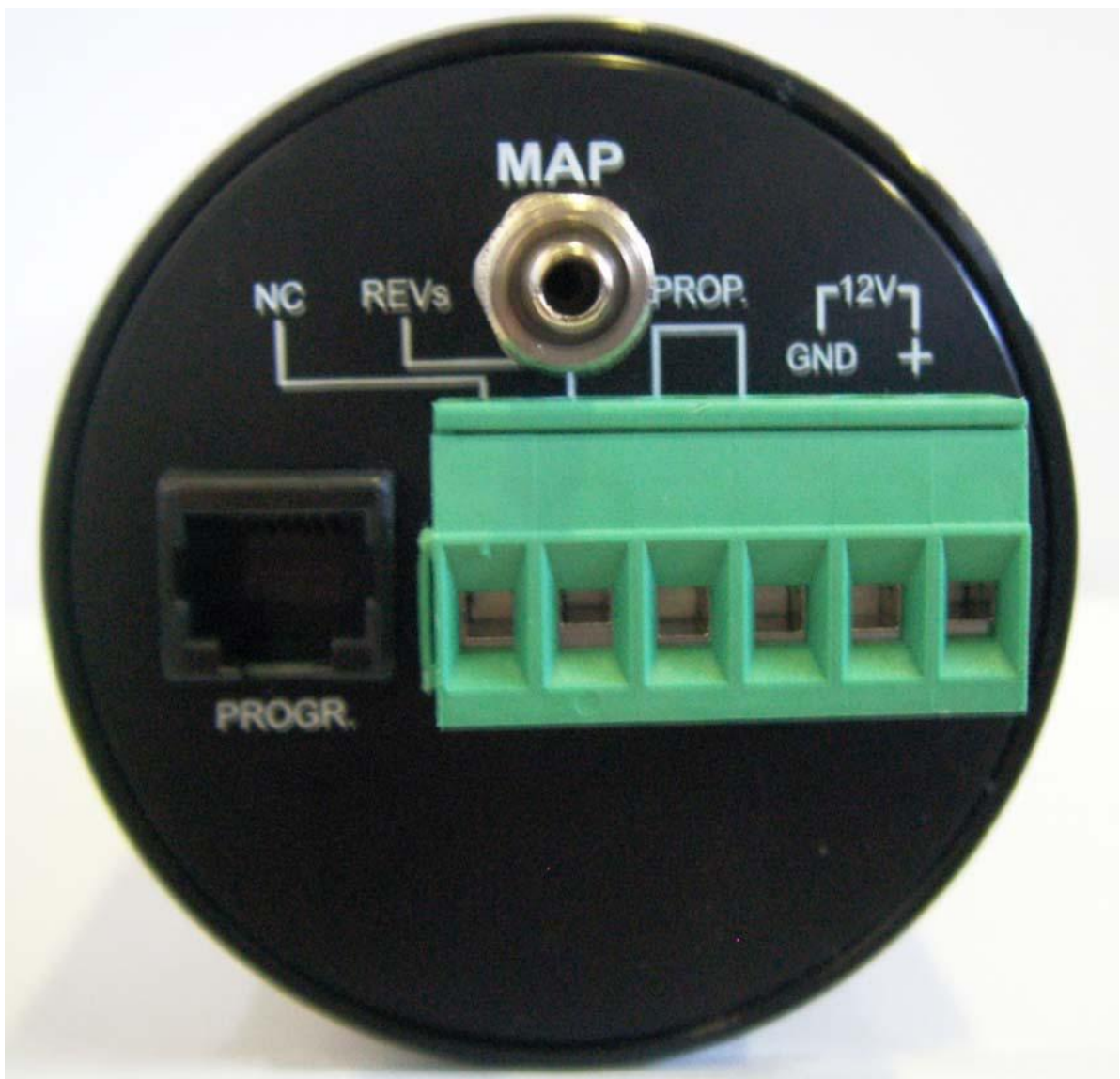
Indica la Pressione Atmosferica.

In questo caso 29" 1/4" di mercurio.

Indicazione	Valore
\	1/4"
=	1/2"
/	3/4"

La pressione atmosferica varia con l'altitudine. Tipicamente la pressione Atmosferica decresce circa di 1" di Hg ogni 1000 piedi di quota.

Quando il sistema è in modalità **Crociera** (Cruising), esso determina i **Giri Target** in base alla **MaP**; esso essenzialmente segue la curva di coppia del motore selezionato. Comunque tiene sempre conto della Pressione Atmosferica, che dipende dall'altitudine.



## Installazione

### Installazione Elettrica

L'Unità **Mini CIP** è munita di un connettore a 6 pins. I pins sono identificati con le scritte sul fondo dell'unità`.

Procedendo da Destra a Sinistra troviamo le seguenti connessioni:

- a) **Pin Positivo**. Alimentazione primaria identificata con la scritta 12V, +.
- b) GND Pin Negativo.
- c) I due pins centrali identificati con **PROP** vanno collegati al motorino dell'elica. Vedi 'Prova di Funzionamento', più avanti, per la polarità.
- d) Il pin **REV's** va collegato al **filo caldo** del Pickup dei giri
- e) Il pin **NC** non va normalmente collegato.

## Installazione Pneumatica

### MaP

- La presa per la **MaP (Manifold Pressure)**, va collegata con un tubo di plastica di dimensioni 4 mm di diametro interno, ed una derivazione a "Y" o a "T" sulla presa della **MaP** del motore.

***NB.: Inserire a pressione un filtro di carta da sigaretta all'interno del tubo, prima di collegarlo all'unità. Il filtro va compresso e lubrificato con borotalco per poterlo meglio inserire nel tubo. In mancanza del filtro la lettura della MaP potrebbe oscillare e provocare delle instabilità al sistema.***

### Prova di funzionamento

- 1) Accendete il master e l'interruttore di **Mini Custom Intelligent Propeller** preventivamente installato sul cruscotto dell'aereo.
- 2) Osservate sul Display delle scritte simili alle seguenti:

**P30\ 0000**  
**Man 000A**

Se le scritte non compaiono accertatevi che siano presenti i 12V, in particolare controllate il fusibile esterno e le polarità. Con polarità invertite il fusibile si fonde e l'unità si può danneggiare.

***NB.: Pur spostando il commutatore '1' fuori dalla posizione Manuale, noterete che l'unità non commuta. Infatti essa rimane in manuale, a meno che non si avvii il motore dell'aereo.***

3. Commutate l'Unità in **Manuale**.
4. Azionate i pulsanti **PITCH +/-** e ascoltate lo scatto dei relay sull'unità principale, inoltre si dovranno accendere prima l'uno e poi l'altro **LED**, **Verde** a sinistra e **Blue** a destra; l'elica si sposterà verso il minimo o verso il massimo a seconda che pigiate rispettivamente il – o il + Inoltre, accertatevi che il passo dell'elica diminuisca (il **LED Verde** dovrà accendersi ad intermittenza) o aumenti (il **LED Blue** dovrà accendersi ad intermittenza). **Qualora i versi risultassero invertiti, invertite i fili che vanno al motorino dell'elica e provate di nuovo.**
5. Accertatevi che l'elica si arresti ai fine corsa previsti (se è munita di micro-switch di fine corsa). Quando l'elica è a fine corsa **Minimo** si accenderà il **LED Verde**. Quando l'elica è a fine corsa **Maximo** si accenderà il **LED Blue**.
6. Quando l'elica viene azionata manualmente potete leggere il valore della corrente assorbita, in basso a destra sul display. Le soglie di intervento per eccesso di corrente assorbita dal motorino dell'elica, si regolano nella fase di **Setup** descritta più avanti. Queste soglie fungono sia da protezione per malfunzionamento che da fine corsa elettronici per l'elica.

7. **Attenzione:** Quando siete in **Manuale**, con eliche senza micro-switch di fine corsa, togliete il contatto non appena si accende il **LED** di fine corsa (**Verde** per il **Minimo** e **Blue** per il **Maximo**), quando non siete in Manuale il contatto è disconnesso automaticamente dal computer di **Mini CIP** ed il problema non si pone.
7. Mettete in moto il motore dell'aereo.
8. Accendete il **Mini CIP**.
9. Accertatevi che il contagiri funzioni correttamente. Se il contagiri non funziona il **Mini CIP** rimane in **Manuale** anche se commutate in **Automatico**.
10. Commutate su **Auto/Cnst** e osservate una scritta del tipo **A29** in basso a Sinistra, i giri Target cambieranno con la **MaP**.
11. Commutate su **Giri Costanti** pigiando il tasto Set e osservate la scritta **Cst** in basso a Sinistra, i giri target cambieranno da **4500** a **5500** usando i pulsanti **+** o **-**.
12. Se tutte le prove precedenti hanno dato esito positivo il vostro **MiniCIP** sta funzionando correttamente.

### **In caso di guasto o malfunzionamento.**

#### **Malfunzionamento del sensore MaP**

Il sistema funziona a giri costanti ed in manuale, non funziona in **Automatico**.

#### **Malfunzionamento del sensore Atm**

Il sistema funziona a giri costanti ed in manuale, non funziona in Automatico.

#### **Malfunzionamento del contagiri**

Il sistema funziona in **Manuale** forzato. Questa condizione è evidenziata :

Dai giri target pari a **000A**.

Dall'indicazione **Man** anche se il commutatore si trova in altra posizione.

#### **Malfunzionamento del computer**

Il sistema funziona in **Manuale**

### **Protezione elettrica per **Mini C I P** ed Elica**

Per volare sempre con la massima sicurezza consigliamo di proteggere il circuito di alimentazione del gruppo "Elica – **Mini CIP**" con un fusibile o con un breaker termico di valore adatto.

***NB: Il **Mini CIP** contiene un fusibile di alta corrente (20 o 25 A), sulla scheda stampata. Ci si aspetta che ogni fusibile esterno sia di valore inferiore e di intervento più rapido.***

La corrente di intervento della protezione generalmente si ottiene raddoppiando la corrente di funzionamento.

A titolo d'esempio, se l'elica richiede una corrente di 7 Amps per lavorare, il breaker termico sul cruscotto dovrà essere pari a 15 Amps.

### **Taratura della corrente massima erogabile al motorino dell'elica.**

Questo valore dipende dall'elica impiegata. Quando si esercita il cambio del passo, ogni tipo di elica assorbe un valore di corrente specifico.

Riportiamo qui di seguito alcuni valori di assorbimento a titolo di esempio:

Elica Polato 2.5 A

Elica Porcelli 2.5 A

Elica IvoProp 8 A

Quando l'elica raggiunge un fine corsa, sia massimo che minimo, la corrente assorbita aumenta sensibilmente poiché il motorino elettrico va sotto sforzo.

Alcune eliche non raggiungono mai questa condizione grazie a micro-switches che interrompono il circuito elettrico prima che le pale raggiungano il fine corsa meccanico.

Il **Mini CIP** è in grado di rivelare il fine corsa sia per eccesso che per mancanza di corrente assorbita, adattandosi ad eliche di entrambe i tipi, ossia con o senza micro-switches.

La corrente di intervento del fine corsa del **MiniCIP** va tarata caso per caso, in genere la corrente di soglia del **Minimo (Green)** si regola al 50% in più del valore della corrente assorbita durante lo scalettamento delle pale.

La corrente di soglia del **Maximo (Blue)** si regola al 50% in più del valore della corrente assorbita durante il calettamento delle pale.

Le tarature si effettuano eseguendo la procedura di **Setup** procedendo come di seguito descritto.

I valori delle correnti assorbite si possono leggere sullo stesso display quando in **Manuale** in basso a destra

### **Setup**

La procedura di **Setup** si attiva accendendo il **Mini Custom Intelligent Propeller** mentre si tiene premuto il tasto di **Set** sull'unità display.

Se l'unità si trova in posizione "**Auto/Cnst**", i valori di tutti i parametri precedentemente settati vengono conservati e possono essere confermati, aumentati o diminuiti.

Se l'unità si trova in posizione "**TakeOff / Landing**", i valori di tutti i parametri vengono resettati ai valori di default e possono essere confermati, aumentati o diminuiti.

Se però l'unità si trova in posizione **Manuale**, il **Setup** non si attiva e il sistema si accende in normale funzionamento.

I parametri vengono evidenziati uno alla volta per consentire all'utente di accettarne il valore oppure di aggiornarlo.

Il valore corrente del parametro in evidenza viene mostrato sul display e può essere confermato con il tasto di **Set**, dopo la conferma l'unità passa al parametro successivo.

Il valore del parametro in evidenza può, d'altra parte, essere incrementato o decrementato usando i tasti **PITCH +/-** fino ad ottenere il valore voluto, dopodiché si conferma come spiegato sopra e si passa al parametro successivo.

Se si commuta in **Manuale**, il sistema esce dal **Setup** e passa subito al normale funzionamento.

1. **“Curr Adj. Grn”** Regolazione della soglia per eccesso di corrente assorbita dal motorino dell’elica in prossimità del fine corsa **Minimo**. Risoluzione in decimi di Ampere.
2. **“Curr Adj. Blu”** Regolazione della soglia per eccesso di corrente assorbita dal motorino dell’elica in prossimità del fine corsa **Maximo**. Risoluzione in decimi di Ampere.
3. **“User Corr”** Valore di offset dei giri (**Revs**) del motore rispetto alla curva **Map-Giri** pubblicata sui manuali. Risoluzione in centinaia di giri.
4. **“Max Crus”** Massimo numero di giri consentiti durante la fase di crociera.
5. **“Min Revs”** Minimo numero di giri consentiti durante la fase di crociera.
6. **“Takeoff” (Take off)** Numero di giri target per la fase di Decollo selezionata con lo switch ‘1’. Questo valore viene mantenuto durante la fase di Decollo per i primi due minuti e mezzo. Se il decollo si protrae oltre i due minuti e mezzo il sistema commuta al numero di giri target Mc (Maximum Continuous).
7. **“Max Cont”** Numero di giri target **Maximo** Continuo adottati nella fase di Decollo dopo i primi 2.5 minuti.
8. **“Aspir0 Turbo1”** Selezionare 0 per i motori Aspirati e 1 per i motore Turbo.
9. **Equalization MaP Atm.** Il sistema mostra entrambe le pressioni: Manifold Pressure and Atmospheric Pressure. A motore spento i due valori devono essere uguali. In caso di differenza, regolare la **Atm** perché eguagli la **MaP**.

### **Note sulla messa a punto meccanica dell’elica**

Si consiglia di regolare il passo minimo meccanico dell’elica così da avere, a punto fisso e col motore al massimo, un numero di giri leggermente inferiore al massimo consentito dal costruttore del motore per la fase di decollo. A titolo di esempio, nei Rotax 912 e 914 i giri a punto fisso dovrebbero essere circa 5600-5700, il massimo e` infatti 5800 **RpM**.

Il passo massimo dovrà essere invece regolato ad una posizione leggermente superiore al passo raggiunto in crociera ad alta quota e alla massima velocità. In normali condizioni di volo il passo massimo non dovrebbe essere mai raggiunto.

### **Tests con eliche associate a motori Rotax:**

- Assicurarsi che l'aereo sia frenato in modo tale che non possa muoversi e il motore lavori alla normale temperatura.
- Settare il **Mini CIP** in modalità **Manuale**. Aggiustare il passo dell’elica al **Minimo** e settare i giri motore a 5700 **RpM**.
- Con il motore a potenza massima, aumentare il passo dell’elica ed osservare i **ReVs** diminuire; quando il passo dell’elica raggiunge il suo **Maximo** i **ReVs** dovrebbero essere pari a 4000 **Rpm**.

- Commutare in **Giri Costanti** ed aggiustare i **Giri Target**, utilizzando il **Mini CIP**, ad un valore di 5500 e poi a 4000. I giri motore dovrebbero adattarsi e seguire i vostri valore target.

## **Prova in volo.**

Se tutti i test elencati avranno avuto esito positivo, potete andare in volo col vostro **Mini CIP Custom Intelligent Propeller** in modalità Manuale, settando la vostra elica al passo minimo (**LED Verde** acceso). Ovviamente assicuratevi di non superare i giri massimi del vostro motore, tenendo troppo alta la velocità. Se dovesse accadere, dovrete aumentare manualmente il passo della vostra elica fino al necessario.

Commutate in modalità **Automatica** solo dopo aver raggiunto un'altitudine di sicurezza e solo se il valore **Revs**, **Velocità** e **MaP** sono realmente a livelli di sicurezza.

Cambiate le condizioni del volo per forzare il **Mini CIP (Mini Custom Intelligent Propeller)**

a cambiare il passo della vostra elica in ogni possibile condizione di volo.

Take off and land in automatic mode only after you have gained more than enough confidence in the system and certainly not before having tested it thoroughly.

## **Responsabilità**

Non avendo alcun controllo ne` sull'installazione ne` sulla manutenzione ne` sull'uso di **Mini CIP**, ci solleviamo da qualsiasi responsabilità civile e penale.

Considerate che le manovre di decollo e di riattaccata, per questioni di sicurezza, vanno effettuate con il **Mini CIP** in **Manuale**, dopo avere ridotto il passo al valore adatto (prossime al minimo).