

# Manuale di istruzioni

## per il sistema di puntamento attivo

# FS2

ASTRO-ELECTRONIC    Dipl.-Ing. Michael Koch  
Raabestr. 43    D-37412 Herzberg    Germany  
Tel: +49 (0)5521 854265    Fax: +49 (0)5521 854266  
E-mail: [astro.electronic@t-online.de](mailto:astro.electronic@t-online.de)  
<http://www.astro-electronic.de>

- 1.1    Introduzione
  
- 2.1    Connessioni della pulsantiera
- 2.2    Connessione dei motori
- 2.3    Alimentazione
- 2.4    Bottoni e Display
  
- 3.1    Il menù system
- 3.2    Examples:
  
- 4.1    Oggetti per l'allineamento
- 4.2    La funzione "Go to"
- 4.3    La correzione dell'errore periodico (P.E.C.)
- 4.4    Velocità di puntamento
- 4.5    Inseguimento delle comete
- 4.6    Cambiamento delle direzioni dei bottoni
- 4.7    La modalità Timer
- 4.8    La modalità per il risparmio energetico
- 4.9    Connessione per l'autoguida CCD
- 4.10    Connessione seriale al PC
- 4.11    La modalità di ricerca su traccia a spirale
- 4.12    La modalità Guest
  
- 5.1    La montatura alla tedesca
  
- 6.1    Connessione dei motori passo passo
- 6.2    Set up dei parametri dei motori
- 6.3    Connessione degli encoders
- 6.4    Aggiustamento della direzione di movimento
  
- 7.1    Stelle di riferimento
- 7.2    Stelle divise per lettere greche
- 7.3    Stelle di riferimento con nome proprio
- 7.4    Dati tecnici di alcune montature

Il manuale è scritto per la versione software 1.18

## 1.1 Introduzione

Per poter utilizzare il sistema di puntamento FS-2 non occorre leggere immediatamente tutto il manuale, per le funzioni basilari occorre almeno leggere i capitoli 2 e 3.

Il software del sistema di puntamento FS-2 è stato adeguatamente testato da un pool di persone esperte, ma nel caso troviate errori vi prego di segnalarmeli tenendo presente le seguenti informazioni:

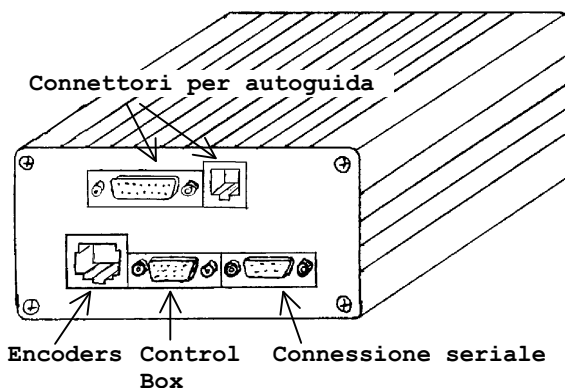
1. La versione del software della quale trovate errori (n.b. viene segnalata al momento dell'accensione del sistema FS-2 sul display della pulsantiera).
2. Una lista completa di tutti i parametri impostati da voi sul sistema FS-2.
3. Una dettagliata descrizione di come riprodurre l'errore riscontrato, il problema deve essere infatti ripetibile per poter essere risolto.

Se avete proposte per il miglioramento del FS-2 fatemi sapere inviandomi una e-mail all'indirizzo: [astro.electronic@t-online.de](mailto:astro.electronic@t-online.de)

Per impratichirsi con l'uso del FS-2 conviene, la prima volta, prendere confidenza valutarne le caratteristiche e la modalità di funzionamento di giorno, solo in un secondo momento provarlo di sera.

## 2.1 Connessione della pulsantiera

La pulsantiera si connette all'unità di controllo FS-2 con un connettore a 15 pin, per evitare accidentali distacchi della pulsantiera dall'unità di controllo FS-2 è meglio serrare le viti del jack a 15 pin in modo che il collegamento sia più saldo.



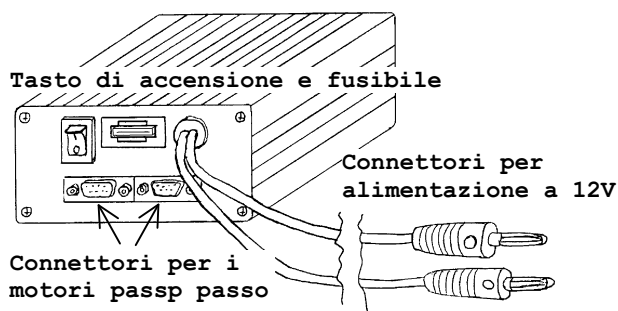
## 2.2 Connessione dei motori

Se avete acquistato i motori e i relativi cavi collegamento presso la Astro-electronic occorre semplicemente connettere i cavi alla unità di controllo FS-2 da un lato e alla montatura dall'altro. Il connettore sulla sinistra è per la connessione del motore di ascensione retta, quello di destra è dedicato alla connessione con il motore di declinazione, per evitare accidentali distacchi dei motori dall'unità di controllo FS-2 è meglio serrare le viti di entrambi i connettori in modo che il collegamento sia più saldo. Se avete una montatura autocostituita, o se avete realizzato i cavi

di collegamento voi stessi, o se avete qualsiasi dubbio sulla connessione di cavi e motori, leggete attentamente il paragrafo 6.1 prima di connettere i cavi alla unità di controllo FS-2. In ogni caso potete testare l'unità di controllo FS-2 anche senza i motori connessi.

### Nota Importante

**Non connettere o disconnettere i cavi dei motori, o i motori stessi quando l'unità di controllo FS-2 è accesa, ciò può causare danni all'elettronica.**



## 2.3 Alimentazione

Connettere il cavo rosso e il cavo nero ad una batteria da 12 Volts, oppure ad un alimentatore stabilizzato che fornisca 12 Volts.

Il rosso va connesso al polo positivo della batteria, mentre il nero al polo negativo. Il voltaggio di lavoro può variare da 9 V DC a 15 V DC (9 V DC to 30 V DC per la versione a 30 Volts). Non usare alimentazioni non stabilizzate in quanto molto spesso tali alimentatori forniscono una tensione di uscita superiore a 15 Volts. L'uso di un voltaggio inferiore a 12 Volts comporta un abbassamento della massima velocità di puntamento. L'inversione della polarità comporta la distruzione del fusibile, ma non dell'elettronica. Il fusibile può essere cambiato rivolgendosi a un negozio per auto o simili, usare esclusivamente fusibili da 5 Ampere o meno. La versione dell'unità di controllo FS-2 che contiene già l'alimentatore è dotata di fusibile da 10 Ampere.

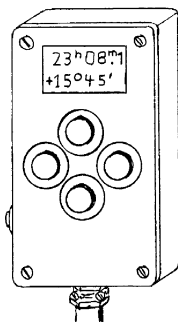
La corrente d'ingresso dell'unità di controllo FS-2 varia da 0.5 a 5 Ampère, in dipendenza della corrente dei motori, del voltaggio e dalla luminosità del display.

Nota:

*Nel sistema di puntamento attivo FS2 switching regulators sono utilizzati per generare la corrente di lavoro dei motori passo passo. Ciò significa che la corrente che circola tra l'alimentatore e l'FS2 può essere anche sensibilmente più bassa che la somma di tutte le tensioni dei singoli motori. Una diminuzione del voltaggio di alimentazione può manifestarsi con un aumento del flusso di corrente. L'aggiunta di Resistenze in serie non è necessaria, il loro utilizzo riduce la velocità massima dei motori.*

## 2.4 Bottoni e Display

Prendete la pulsantiera (n.b. l'unità con i quattro pulsanti rossi) e tenetela in modo tale che il display sia visibile e si trovi nella parte alta, come in figura. Una volta connessi e controllati tutti i cavi accendete l'unità di controllo FS-2, per un momento sul display comparirà la versione del software della vostra unità di controllo FS-2, ora l'unità di controllo FS-2 è operativa e il motore di declinazione inizia a muoversi. Guardando sul display potrete vedere: sulla riga in alto l'ascensione retta espressa in ore, minuti e decimi di minuti, e nella linea inferiore un determinato valore di declinazione espressa in gradi e primi di grado. I simboli presenti nell'angolo in basso a sinistra del display hanno il seguente significato:



|          |   |
|----------|---|
| <b>?</b> | Le coordinate visualizzate non sono valide in quanto il telescopio non è stato inizializzato su oggetti di riferimento. |
| <b>M</b> | Le coordinate visualizzate sono date in base alla posizione dei motori passo passo.                                     |
| <b>E</b> | Le coordinate visualizzate sono date in base alla posizione degli encoders  |

Ora testate i quattro bottoni rossi presenti sulla pulsantiera (d'ora in poi verranno chiamati bottoni di direzione).

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>N</b> (top)    | Il telescopio si muove verso nord - verso declinazioni più alte |
| <b>S</b> (bottom) | Il telescopio si muove verso sud - verso declinazioni più basse |
| <b>E</b> (left)   | Il telescopio si muove verso est - ascensione retta crescente   |
| <b>W</b> (right)  | Il telescopio si muove verso sud - ascensione retta decresce    |

Ovviamente si può muovere il telescopio in entrambi gli assi premendo due tasti per volta.

Il bottone che si trova sul lato sinistro della pulsantiera è detto SHIFT.

- La pressione del bottone **SHIFT** per almeno un secondo, senza premere altri tasti nel medesimo momento, attiva la funzione flashlight, cioè si accenderà la luce rossa presente sulla pulsantiera utile per consultare le carte durante la notte.
- La pressione del tasto **SHIFT** contemporaneamente con altri pulsanti attiva diverse funzioni

"SHIFT - N" e "SHIFT - S" permettono di cambiare la velocità di inseguimento del telescopio, ci sono cinque velocità disponibili:

- "SHIFT - N" permette di scegliere le velocità più alte, per un breve momento la nuova velocità viene visualizzata sul display
- "SHIFT - S" permette di scegliere le velocità più basse, per un breve momento la nuova velocità viene visualizzata sul display.
- "SHIFT - E" permette di cambiare in maniera ciclica le diverse modalità di inseguimento, per un breve momento la nuova modalità di inseguimento viene visualizzata sul display.

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>lunare</b>    | Velocità della luna, 52m42s al giorno  |
| <b>solare</b>    | Velocità solare, 3m57s al giorno   |
| <b>cometaria</b> | Velocità di inseguimento per programmabile su entrambi gli assi, (cfr. par. 4.5)<br>(Può essere anche utilizzato per aggiustamenti del moto in AR) |
| <b>terrestre</b> | (nessun inseguimento - per osservazione di particolari terrestri)  |
| <b>stellare</b>  | Normale velocità di inseguimento   |
| <b>lunare</b>    | Etc...   |

All'accensione l'unità di controllo FS-2 di default carica la velocità di inseguimento stellare.

Il tasto pressione della combinazione di tasti "SHIFT- W" permette di entrare all'interno del menù System, attraverso tale menù potete accedere a tutte le altre funzioni dell'unità di controllo FS-2 descritte nel capitolo 3.1. Una volta acceduti al menù system non è possibile vedere visualizzate sul display le coordinate, per uscire dal menù system premere più volte il tasto **E**, una volta usciti dal menù system riappariranno sul display le coordinate.

### 3.1 Il Menù System

*Nota:*

*Nel si verificano problemi durante il test delle funzionalità del sistema FS2 gli esempi al paragrafo 3.2 possono esservi di aiuto.*

Ricordiamo che per accedere al menù System occorre effettuare la pressione della combinazione di tasti "SHIFT- W". Nel menù System i tasti direzionali della pulsantiera hanno il seguente significato:

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>N</b> (top)    | Più o funzione successiva a quella visualizzata  |
| <b>S</b> (bottom) | Meno o funzione precedente a quella visualizzata |
| <b>E</b> (left)   | Ha la funzione del tasto Esc del PC              |
| <b>W</b> (right)  | Ha la funzione del tasto Enter del PC            |

Se si vuole modificare un valore numerico con i tasti, occorre usare i tasti **N** o **S** la pressione del tasto permette di accelerare il movimento delle cifre. Quindi per muoversi tra le funzioni del menù sistem occorre semplicemente scollarle usando i tasti **N** o **S** e confermando con il tasto **W** (destra) la funzione desiderata. Per lasciare il menù system occorre semplicemente premere il tasto **E** (sinistra) una o più volte, tale tasto ha quindi la funzione del Backspace del PC. Le seguenti funzioni sono disponibili nel menù System:

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Ref.Obj.</b>  | È la funzione che permette di allineare il telescopio ad una stella di riferimento - vedi paragrafo 4.1 |
| <b>Go to</b>     | È la funzione che permette al telescopio di puntare un oggetto in maniera attiva - vedi paragrafo 4.2   |
| <b>P.E.C.</b>    | È la funzione per la correzione dell'errore periodico - vedi paragrafo 4.3                              |
| <b>Brightn.</b>  | È la funzione per l'aggiustamento della luminosità del display  |
| <b>Lamp</b>      | È la funzione per l'aggiustamento della luminosità della lampada della pulsantiera                      |
| <b>Spiral</b>    | È la funzione per ricerca di un oggetto su di una traiettoria a spirale                                 |
| <b>Low Curr.</b> | È la funzione per il risparmio energetico   |
| <b>5 Rates</b>   | È la funzione per la scelta della velocità  |
| <b>Mot_1 RA</b>  | È la funzione per impostare i parametri del motore di A.R.  |
| <b>Mot_2 De</b>  | È la funzione per impostare i parametri del motore di Dec.  |
| <b>Misc.</b>     | È la funzione che permettere di accedere al sottomenù Misc.   |

All'interno del menù **Misc** potete trovare le seguenti funzioni:

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Comet_RA</b> | Impostazione del moto in AR per il tracking di comete   |
| <b>Comet_De</b> | Impostazione del moto in Dec. per il tracking di comete   |
| <b>Encoder</b>  | Impostazione degli encoders   |
| <b>Limit</b>    | Impostazione del limite accettabile tra la posizione fornita dai motori e quella fornita dagli encoders |
| <b>Teeth</b>    | Numero dei denti della ruota dentata di AR  |
| <b>PEC_Decl</b> | Impostazione del PEC di declinazione  |
| <b>Buttons</b>  | Impostazione dei tasti della pulsantiera  |
| <b>LX200</b>    | Impostazione delle coordinate secondo il formato LX200  |
| <b>Language</b> | Impostazione della lingua   |
| <b>Timer</b>    | Impostazione del timer per astrofotografia  |
| <b>Exposure</b> | Impostazione del tempo di posa  |

L'impostazione dei parametri è richiesta una volta sola, una volta inseriti vengono conservati anche ad alimentazione disconnessa.

#### **Nota**

Luminosità del Display

Per poter vedere il display della pulsantiera di giorno, una volta regolata la

luminosità perché questo non disturbi la visione notturna, basterà semplicemente tenere premuto il tasto **N** accendendo il sistema di puntamento FS-2 e poi rilasciandolo dopo pochi secondi, in questo modo la luminosità del display viene portata al massimo.

## 3.2 Esempi: Modifica di parametri nel Menu System

### Esempio 1:

Poniate di voler modificare la luminosità del Display. All'accensione il display è nelle condizioni di default: potete vedere le coordinate. (nel caso non siano mostrate premete il tasto "E" (sinistra) sino a che le coordinate vengono mostrate sul display). Ora premete "SHIFT-W" (destra). Ora sulla linea superiore del display è mostrata la parola "Ref.Obj." premete ora "N" (sopra). e sarà mostrata la parola "Go to" Ora sulla linea superiore del display. Premete ancora "N" sarà ora mostrata la parola "P.E.C.", un'ulteriore pressione del tasto "N" e la parola "Brightn." Sarà mostrata. Questa è la funzione che stavamo cercando, per confermare la scelta premete il tasto "W" (destra). Nella riga inferiore del Display apparirà un numero compreso tra 1 e 20. Il numero indica il grado di luminosità con cui il display è regolato, tanto maggiore è il numero, tanto maggiore sarà la luminosità del display, per cambiare tale valore utilizzate i tasti "N" o "S". Una volta trovato il valore corretto di luminosità del display confermare la vostra scelta premendo il tasto "W", oppure il tasto "E" per abbandonare il menù, la luminosità del display così impostata viene memorizzata.

### Esempio 2:

Supponete di voler impostare il numero dei denti della ruota dentata di AR su di un determinato valore. All'accensione il display è nelle condizioni di default: potete vedere le coordinate. Premete il tasto "SHIFT-W" (destra) per entrare nel menù system. Sul display è mostrata la parola "Ref.Obj." premete "N" sino a quando compare la scritta "Misc.", premete "W" per confermare la scelta la prima sub funzione mostrata è "Comet Re" scrollate il sottomenù utilizzando il tasto "N" sino a quando non compare la scritta "Teeth" e confermate la vostra scelta cliccando il tasto "W". Nella parte inferiore del display è mostrato un numero compreso tra 24 and 2880, è questo il numero di denti della ruota dentata preimpostato, scrollate con i tasti "N" o "S" sino ad impostare il numero di denti della vostra ruota dentata di AR, confermate con la pressione del tasto "W". Il numero mostrato nella riga inferiore del display scompare e siete automaticamente nuovamente nel menu "Misc."

Ora avete diverse possibilità:

- Impostare nuove funzioni scrollando con il tasto "N" o "S".
- Con il tasto "E" (sinistra) potete tornare al menù iniziale, dove con la pressione dei tasti "N" o "S" potete accedere ad altre funzioni del sistema FS2.
- Un'ulteriore pressione del tasto "E" vi riporta alle condizioni iniziali, così come all'accensione del sistema FS2.

## 4.1 La funzione "Ref. Obj."

Con la funzione Ref. Obj. si inizializza il sistema di puntamento FS-2. Come oggetto di riferimento per il puntamento del sistema FS-2 potete utilizzare una qualsiasi delle 168 stelle di riferimento più luminose della terza magnitudine presenti nel catalogo del sistema di puntamento. Trovate una lista delle stelle di riferimento al paragrafo 7.1. Scorrete la lista usando i tasti **N** e **S** sino a quando non avete trovato l'oggetto di riferimento, una volta individuato confermare la scelta cliccando il tasto **W**. Dopo di ciò il sistema di puntamento FS-2 vi chiederà quale è la posizione del vostro tubo relativamente al meridiano, questa opzione vale esclusivamente per le montature equatoriali alla tedesca (Losmandy GM-8 e G-11 ad esempio) in cui la definizione della posizione del tubo rispetto al meridiano può affettare le misure e quindi rovinare il puntamento nel caso in cui non sia impostata nel modo corretto (vedere il par. 5.1).

Alla fine della lista delle stelle di riferimento ci sono tre funzioni addizionali che permettono di inizializzare il sistema di puntamento FS-2 anche sul sole, su un oggetto di cui si conoscono le coordinate A.R. e Dec. e sull'ultimo oggetto puntato attivamente dal sistema FS-2, le funzioni sono qui sotto elencate:

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Sun</b>    | La funzione permette il puntamento durante il giorno, occorre immettere l'ora e la data, l'ora è quella TU.                                       |
| <b>RA+De</b>  | La funzione permette di immettere direttamente le coordinate di AR e Dec. di un oggetto su cui intendiamo inizializzare il sistema di puntamento. |
| <b>Object</b> | La funzione permette di utilizzare l'ultimo oggetto puntato dal telescopio (vedi il par. 4.2)   |

## 4.2 La funzione Go To

E' la funzione che permette al telescopio di puntare in maniera automatica un determinato oggetto. Prima di poter utilizzare tale funzione occorre prima che due condizioni siano soddisfatte:

- La montatura deve essere bene allineata
- La funzione **Ref. Obj.** deve essere almeno stata impostata una volta

|                |  |
|----------------|--|
| <b>Messier</b> | Tutti i 109 oggetti del catalogo di Charles Messier        |
| <b>NGC</b>     | Una selezione di 3169 oggetti appartenenti al catalogo NGC |
| <b>IC</b>      | Una selezione di 344 oggetti appartenenti al catalogo IC   |
| <b>Planet</b>  | Il Sole e gli otto pianeti                                 |
| <b>RA+De</b>   | Impostare direttamente AR e Dec.                           |
| <b>Star</b>    | 168 stelle più luminose della terza magnitudine            |

Scegliete dal menù il catalogo che vi occorre e confermate la vostra scelta cliccando il tasto **W** sino a quando non avete trovato il vostro oggetto:

Esempio:

Vogliamo trovare l'ammasso aperto delle Pleiadi, le Pleiadi sono classificate nel catalogo di Messier, alla voce Object, scrollate con i tasti **N** e **S** sino a trovare la voce Messier, ora cliccate **W** per confermare, ora scrivete 45, il numero di catalogo delle Pleiadi nel catalogo di Messier e confermate nuovamente con il tasto **W**.

Il Telescopio in maniera del tutto automatica inizia a muoversi sui suoi assi alla massima velocità di puntamento (speed rate 5), una volta eseguito il puntamento il telescopio si ferma sull'oggetto.

Se volete puntare un pianeta allora vi sarà chiesta anche la data e l'ora dell'osservazione, l'ora sempre espressa in TU (TU= ora dell'orologio +1h durante l'inverno e/o +2h durante l'estate)

### Nota Importante

**L'unità di puntamento FS-2 non è in grado di capire se il telescopio durante i suoi movimenti va a collidere con la montatura o con altri ingombri, bisogna quindi prestare attenzione durante il puntamento affinché non ci siano problemi al telescopio.**

### Nota Importante

**Prestare attenzione e non lasciare che il telescopio durante il giorno sia puntato sul sole o che questo passi nel telescopio durante gli spostamenti, ciò potrebbe causare problemi alla vista.**

Ci sono essenzialmente due ragioni per cui l'oggetto scelto per l'allineamento nella fase di setup del "Ref. Obj." deve essere abbastanza vicino all'oggetto che vogliamo cercare, in primo luogo perché con oggetti di riferimento vicino anche piccoli disallineamenti possono essere compensati e quindi come risultato l'oggetto da noi cercato molto più probabilmente si troverà all'interno dell'oculare, in secondo luogo il telescopio si potrà sull'oggetto in un tempo minore.

Nel caso l'oggetto da voi cercato non si trovi nel centro dell'oculare a puntamento terminato fate le seguenti operazioni:

1. portate l'oggetto al centro dell'oculare usando le quattro frecce direzionali
2. entrate nuovamente nel menù (usando la combinazione di tasti **SHIFT-W**) e andate alla voce "Ref.Obj." scrollando con i tasti **N** e **S**
3. confermate la scelta con il tasto **W**
4. scrollate con il tasto **S** sino alla voce Object
5. confermate con il tasto **W**

così facendo operate un allineamento sulle coordinate dell'ultimo oggetto impostato nella fase di Go To, questa azione corrisponde allo StarFix dei cerchi digitali Lumicon e JMI.

### Nota: Inversione polare

Nel sistema FS-2 come è attualmente non è possibile effettuare il passaggio del meridiano senza riallineare il telescopio, nel caso si possedano anche gli encoders basterà semplicemente allentare le frizioni o i fermi degli assi e spostare il

telescopio manualmente, se non si possiedono gli encoder occorrerà riallineare il telescopio su di una nuova stella di riferimento dal lato del meridiano verso il quale siamo interessati ad osservare.

#### Se la funzione "Go to" non funziona:

- Il telescopio non è ben allineato sulla stella polare - stazionamento polare insufficiente
- Non avete inserito l'oggetto di riferimento corretto, avete puntato una stella credendo che fosse un'altra
- Il telescopio è sbilanciato oppure non avete chiuso le frizioni della montatura e si hanno slittamenti dei motori
- Avete risposto erroneamente alla domanda E-W
- Avete impostato in maniera errata i parametri per la vostra montatura
- La velocità di puntamento è troppo elevata per i vostri motori

### 4.3 Correzione dell'errore periodico (P.E.C.)

L'errore periodico delle montature è imputabile alla inaccuratezza di lavorazione della vite senza fine e il cattivo accoppiamento con la ruota dentata di ascensione retta, l'errore è detto periodico in quanto si ripresenta a ogni giro della vite senza fine. Il periodo può essere agilmente calcolato tenendo presente il numero dei denti della ruota dentata di ascensione retta.

La funzione di recupero dell'errore periodico della vite senza fine può essere attivata solo se i segg. Parametri sono stati impostati:

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Teeth</b>     | Numero dei denti della ruota di AR                          |
| <b>M_1 Gear</b>  | Il fattore di riduzione per il motore di AR                 |
| <b>M_1 S/Rev</b> | Numero di rotazioni del motore passo passo per l'asse di AR |
| <b>Rate 1</b>    | Velocità per il P.E.C.                                      |

Quando l'unità di controllo FS-2 viene accesa la funzione P.E.C. è disabilitata. Per attivarla puntate una stella con un oculare a reticolo illuminato, mettetelo al centro del crocicchio, se disponete di una autoguida CCD fate che l'autoguida inseguia la stella. Adesso accedete al menù System (usando la combinazione di tasti **SHIFT-W**) e andate alla voce "P.E.C" scrollando con i tasti **N** e **S**, confermate con il tasto **W**, ora scrollando con i tasti **N** e **S** avete a disposizione le seguenti opzioni:

|              |                          |
|--------------|--------------------------|
| <b>off</b>   | Il P.E.C. è disabilitato |
| <b>on</b>    | P.E.C. abilitato         |
| <b>learn</b> | Il P.E.C. viene istruito |

Scegliete **LEARN** e confermate con il tasto **W**, riappariranno le coordinate sul display, sul display in alto a sinistra è visibile la lettera **W**, la lettera **W** indica che il telescopio è nella posizione di waiting (attesa), avete 15 secondi per posizionare la stella prescelta al centro dell'oculare a reticolo dopodiché la lettera visualizzata diventa una **L** che sta ad indicare che il telescopio sta registrando le vostre correzioni. Terminato il periodo di istruzione del P.E.C. la lettera mostrata è una **P**, la **P** indica che il telescopio ha attivata la funzione P.E.C., (n.b. durante il periodo di correzione vengono anche memorizzate le correzioni in Dec.). Una volta effettuato il P.E.C., eventuali correzioni aggiuntive eseguite al termine della sessione di istruzione vengono aggiunte o sottratte a quelle effettuate durante la sessione P.E.C.

Nel menù System, sotto la voce "**Misc./PEC\_Decl**" potete abilitare o disabilitare la capacità dell'unità di controllo FS-2 di registrare anche le correzioni in declinazione, qualche volta può essere utile attivare la funzione P.E.C. in declinazione per controbilanciare errori di stazionamento e conseguente errore in declinazione, o il moto lunare. Da notare che l'effettuazione di diverse correzioni in declinazione nella medesima direzione comportano, se i tempi di posa sono molto lunghi, una rotazione di campo. Per evitare tale inconveniente stazionare meglio la montatura.

Se si vuole disabilitare la funzione P.E.C. una volta registrata occorre semplicemente scegliere **Off** dal menù P.E.C.

Durante il PEC le uniche velocità di correzioni possibili sono quelle da 0.05 x a 5 x, in quanto si presume che la funzione PEC sia attivata in caso di astrofotografia o uso di CCD, funzioni in cui sono richieste solo delle microcorrezioni.

L'istruzione della funzione PEC non è permanente, ogni volta che viene spenta l'unità di controllo FS-2 le correzioni devono essere ripetute alla successiva accensione dell'unità di controllo FS-2.

### 4.4 Velocità dei motori

L'unità di controllo FS-2 possiede 5 velocità impostabili con cui potete muovervi sul cielo cliccando i quattro bottoni direzionali della pulsantiera. Queste velocità sono dette:

- "rate 1"
- "rate 2"
- "rate 3"
- "rate 4"
- "rate 5"

Per accedere alle varie velocità basta cliccare la combinazione di tasti: "**SHIFT-N**" o "**SHIFT-S**", la combinazione "**SHIFT-N**" serve ad impostare velocità maggiori di quella corrente, la combinazione "**SHIFT-S**", serve ad impostare velocità minori di quella corrente.

"Rate 1" è la velocità più bassa è utile lasciare questa velocità sempre nell'ordine dei 0.5x, 1 x, in quanto tale velocità è utilizzata durante le correzioni delle pose

astrofotografiche e dall'autoguida CCD. Le altre velocità sono via via più grandi e servono per effettuare movimenti rapidi nel cielo, per centrare un oggetto e per muoversi sulla Luna.

"Rate 5" è la velocità più elevata, è la velocità utilizzata per muovere il telescopio dalla funzione "Go To". Le velocità sono impostabili dal menù "System"/"5 Rates" e scegliendo le velocità agendo sui tasti **N** e **S** e come sempre confermando con il tasto **W**.

Due esempi di impostazione:

| Rate 1 | Rate 2 | Rate 3 | Rate 4 | Rate 5 |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.25x  | 1x     | 4x     | 16x    | 64x    |

| Rate 1 | Rate 2 | Rate 3 | Rate 4 | Rate 5 |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.3x   | 0.8x   | 2x     | 10x    | 50x    |

La velocità massima (Rate 5) è in stretta dipendenza dal tipo di motore, dal rapporto di trasmissione, dalla meccanica della montatura, dal tipo e dal voltaggio di alimentazione. Il modo migliore per impostare la Rate 5, la massima velocità, è provare, partendo sempre da valori bassi di velocità e aumentando sino a vedere quale sia la migliore velocità per il sistema montatura/FS-2.

#### 4.5 Inseguimento di comete

Le comete al contrario delle stelle hanno un movimento proprio rispetto al movimento di rotazione terrestre, tale movimento, che è detto moto proprio, se grande deve essere controbilanciato, soprattutto nel caso si vogliono effettuare lunghe pose fotografiche. Potete quindi impostare la velocità della cometa entrando nel menù "System/Comet\_Re" e "System/Comet\_De".

Esempio:

Sapete le coordinate A.R. e Dec. della cometa a intervallo di 10 giorni:

| Data         | A.R.     | Dec.    |
|--------------|----------|---------|
| 05 Nov. 2001 | 9h 19.0m | +4° 56' |
| 15 Nov. 2001 | 9h 35.9m | +0° 56' |

Il moto proprio della cometa in questi dieci giorni sulla volta stellata è quindi:

per la A.R.  $9h\ 35.9m - 9h\ 19.0m = 16.9m$   
 per la Dec.  $+0^\circ\ 56' - +4^\circ\ 56' = -4^\circ\ 0'$

per avere il moto odierno sulla volta stellata occorre dividere per 10 tali valori:

per la A.R.  $16.9m/10 = 1.69m$   
 per la Dec.  $-4^\circ\ 0'/10 = -24^\circ\ 0'$

Inserite questi due valori nei parametri "Comet\_Re" e "Comet\_De". Per attivare l'inseguimento cometario occorre premere la combinazione di tasti **"SHIFT-E"** sino a quando sul display non compare la scritta COMET.

Nota: Potete anche utilizzare la funzione "inseguimento cometario" per il trekking della Luna e del Sole o per variare la velocità siderale.

#### 4.6 Cambiamento della direzione dei pulsanti

All'interno del Menu System, sotto l'opzione "Misc.\ Buttons", ci sono quattro possibilità di assegnazione di direzione dei singoli pulsanti. Tale opzione permette di scegliere la miglior combinazione per mantenere all'interno di un reticolo illuminato la stella di guida durante pose astrofotografiche

| Direzione | Pulsante "N" | Pulsante "S" | Pulsante "SX" | Pulsante "DX" |
|-----------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Normal    | Nord         | Sud          | Est           | Ovest         |
| E/W       | Nord         | Sud          | Ovest         | Est           |
| N/S       | Sud          | Nord         | Est           | Ovest         |
| N/S E/W   | Sud          | Nord         | Ovest         | Est           |

Nota:

Si consiglia di cambiare le impostazioni di direzione dei singoli pulsanti soltanto dopo aver preso confidenza con il sistema di puntamento FS-2.

#### 4.7 La funzione Timer

L'astrofotografo desidera conoscere il tempo di esposizione della pellicola fotografica. Il sistema di puntamento FS-2 possiede integrata una funzione di Timer utile per tale scopo. Per evitare confusione, all'avvio del sistema la funzione è però disabilitata. Per abilitarla, entrare nel Menu System sotto l'opzione "Misc.\ Timer" e selezionare "Yes". L'operazione successiva che occorre effettuare è impostare, sempre a partire dal Menu System, il tempo di esposizione (Misc.\ Exp.Time). Il sistema di puntamento FS-2 prevede tempi di esposizione compresi tra 1 e 1200 minuti. Una volta impostato il tempo di esposizione desiderato, uscite dal Menu System. Per rendere il Timer visibile, occorre impostare la velocità di inseguimento più bassa e premere ancora una volta la combinazione di tasti "SHIFT-S": sul display apparirà il countdown (espresso in minuti e secondi) del tempo di esposizione. Per disabilitare la funzione Timer occorre nuovamente la combinazione di tasti "SHIFT-S".

#### 4.8 Modalità di risparmio energetico

Potete ridurre i consumi energetici del sistema di controllo FS-2 attivando il sistema di risparmio energetico. Utilizzando tale modalità entrambi i motori e il display della pulsantiera si spegneranno ma il computer di controllo rimarrà attivo. Le coordinate saranno ancora valide e gli encoders rimarranno attivi. Il consumo totale in tale modalità è di circa 160 mA/h (+ 90 mA/h per gli encoders). Una luce lampeggiante sul display della pulsantiera avverte che il sistema si trova in modalità di risparmio energetico. La pressione di un qualsiasi tasto disattiva la modalità di risparmio energetico; i motori riprendono a funzionare e sul display riappaiono le coordinate. Il vantaggio della modalità di risparmio energetico consiste nella possibilità di "parcheggiare" il telescopio alla fine della



sessione osservativa, non alterando la capacità di puntamento dello strumento.

SBIG ST-7 e ST-8. È altresì disponibile un'interfaccia per il collegamento della camera CCD Cookbook.

## 4.9 Connessione per l'autoguida CCD

Il sistema di puntamento FS-2 può essere completato con l'aggiunta di una scheda opzionale per la connessione dell'autoguida SBIG ST-4 o dell'autoguida MEADE Pictor. L'autoguida SBIG ST-4 deve essere collegata al connettore a 15 pin. Il cavo di collegamento presenta dal lato del ST-4 un jack a quindici poli, mentre dal lato del FS-2 presenta un plug a 15 poli. Ciascun filo è connesso in rapporto 1:1. Ma soltanto i pin 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13 e 14 sono utilizzati.

L'autoguida MEADE Pictor deve essere connessa al plug a 6 poli che si trova di fianco al jack a 15 poli. Il cavo di connessione fa parte della dotazione della camera stessa. Il collegamento è: 1→6, 2→5, ecc.

Il sistema FS-2 non ha bisogno di alcun adattamento. La connessione per l'autoguida CCD è sempre attiva.

Se la camera CCD invia un segnale al sistema FS-2, questo automaticamente effettua le correzioni dei moti in entrambi gli assi. Durante i periodi di correzione la velocità del sistema FS-2 è di 0.5x indipendentemente dalla velocità impostata. Quando l'autoguida CCD è attiva sul display compare la dicitura "TRACK", tranne se è già attiva la funzione Timer.

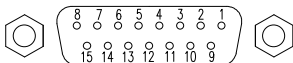
Nota:

L'autoguida CCD disabilita le funzioni di spostamento tramite i quattro pulsanti direzionali, i quali possono tuttavia essere utilizzati per immettere dati all'interno del Menu System.

Nota:

L'autoguida CCD disabilita le funzioni di spostamento tramite i quattro pulsanti direzionali, i quali possono tuttavia essere utilizzati per immettere dati all'interno del Menu System.

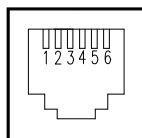
### Assegnazione dei pin del jack ST-4 del sistema FS-2:



I piedini 10 \11 controllano il movimento +X normalmente attivo  
I piedini 4 \5 controllano il movimento -X normalmente attivo  
I piedini 13 \14 controllano il movimento +Y normalmente attivo  
I piedini 7 \8 controllano il movimento -Y normalmente attivo

### Assegnazione dei pin del jack MEADE Pictor del sistema FS-2:

Il piedino 1 non è in uso  
Il piedino 2 ha funzione di terra  
Il piedino 3 SINISTRA  
Il piedino 4 BASSO  
Il piedino 5 ALTO  
Il piedino 6 DESTRA



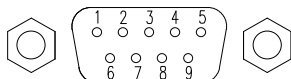
È disponibile come accessorio opzionale un cavo per la connessione della camera CCD

## 4.10 Connessione seriale al PC

Tutti gli altri comandi sono ignorati.

Potete connettere il sistema di puntamento FS-2 al vostro PC, in modo da poter utilizzare tutte le possibilità offerte da software astronomici come "GUIDE 6.0/7.0" o "The Sky". La connessione al PC vi permette di puntare non solo i 3600 oggetti memorizzati dal sistema FS-2, ma qualsiasi oggetto visualizzabile nei planetari software sopra menzionati.

### Assegnazione dei pin della porta RS 232 del sistema FS-2:



Il cavo di giunzione presenta all'estremità un connettore a due poli sub-D a 9 poli. Ciascuna estremità è collegata 1:1 (sono utilizzati solo i pin 2, 3 e 5). Prima di poter utilizzare il puntamento tramite PC occorre inizializzare il sistema di puntamento FS-2 su di una stella di riferimento almeno una volta.

### Nota (Per GUIDE 6.0/7.0):

Si consiglia di leggere attentamente il paragrafo del manuale di GUIDE 6.0/7.0 corrispondente al puntamento attivo di uno strumento tramite GUIDE 6.0/7.0. Una volta attivata in GUIDE 6.0/7.0 l'opzione di puntamento attivo del telescopio, selezionare "LX200" come protocollo di comunicazione e indicare la porta seriale a cui avete connesso il sistema di puntamento FS-2.

### Nota (Per "The Sky"):

Avviate "The Sky" e andate al Menu "Telescope/ Setup"; scegliete "LX200" come tipo di telescopio. Ora andate al Menu "Settings" e inserite la corretta porta seriale a cui avete connesso il sistema di puntamento FS-2, impostando la baud rate a 9600. Tutto ciò è richiesto solo una volta. Occorre inizializzare il sistema di puntamento FS-2 su di una stella di riferimento almeno una volta. Quindi andate al Menu "Telescope/ Link" e cliccate "Establish": ora il software "The Sky" è in grado di puntare attivamente tutti gli oggetti presenti in memoria.

### Nota (per "Skymap Pro"):

Andate al Menu "Telescope/ Configure" e scegliete "Vixen Skysensor2000PC (LX200)" come tipo di telescopio.

### Nota (per tutti gli altri programmi):

Le versioni dei Software in commercio variano continuamente, e di conseguenza varia la compatibilità delle caratteristiche. Potete inviare le vostre richieste via FAX alla Astro Electronic.

### Nota (per i programmatori):

Il sistema FS-2 accetta i seguenti comandi del protocollo LX200:

```
:GR :GD :Sr :Sd :MS :Q :Qn :Qs :Qe :Qw  
:Mn :Ms :Me :Mw :RS :RM :RC :RG :CM :U
```

#### 4.11 Ricerca di oggetti su di una traccia a spirale

Supponete di aver puntato il telescopio in una determinata regione del cielo ma di non trovare l'oggetto che stavate cercando. Sapete che l'oggetto è nei pressi, ma non è nel campo di vista del vostro oculare. In questo caso la funzione "Spiral" vi aiuterà. Una volta attivata fa sì che il telescopio si muova su una traccia a spirale iniziando dalla posizione di partenza. In questo modo, se l'oggetto si trova nelle vicinanze viene intercettato dal movimento a spirale del telescopio. Se volete utilizzare la funzione "Spiral" dovete regolare il passo della spirale (utilizzando i pulsanti "N", "S"). È utile impostare il passo dell'elica corrispondente a metà del diametro del campo dell'oculare impiegato. Confermare il passo con il pulsante "W". Il telescopio comincerà a muoversi lungo la spirale predefinita ad una velocità dipendente dal passo dell'elica. Utilizzate il tasto "W" quando vedete passare l'oggetto al centro del campo. La pressione del tasto "E" riporta lo strumento nella posizione di partenza. In ogni caso il telescopio sospenderà automaticamente la ricerca lungo la traccia a spirale dopo sei giri dell'elica.

##### Nota:

La funzione "Spiral" è attiva soltanto in intervalli di declinazione compresi fra  $-80^\circ$  e  $+80^\circ$ . Nel caso in cui scegliate la funzione "Spiral" per declinazioni non comprese nell'intervallo sopraddetto comparirà sul display la scritta "Too close to pole" (Troppo vicino al polo).

#### 4.12 La modalità Ospite

Spesso può essere utile disporre di una modalità di utilizzo dei menù semplificata, soprattutto in quelle situazioni in cui si opera con il telescopio nell'ambito di serate osservative con il pubblico, in cui i singoli astanti devono poter avere in mano la pulsantiera, per esempio per agevolmente muoversi sulla Luna o per centrare un pianeta che si è leggermente spostato dal centro del campo. Per tali situazioni l'FS-2 può essere disposto nella modalità ospite (Guest mode) premendo simultaneamente i quattro pulsanti direzionali (nuovamente la pressione dei quattro tasti simultaneamente riporta il telescopio alla modalità di default). Occorre impostare la velocità di movimento prima di entrare nella modalità ospite in quanto poi tutte le funzioni verranno disabilitate (una velocità ottimale potrebbe essere quella di 24-32x). Durante tale modalità tutte le funzioni sono disabilitate ad eccezione della lampada notturna (pressione continua del tasto **SHIFT**).

## 5.1 a) Montatura equatoriale alla tedesca

Nel caso il sistema FS-2 equipaggi una montatura equatoriale è importante ai fini di un corretto puntamento definire da che lato del meridiano il telescopio stia puntando un oggetto (nella montatura equatoriale alla tedesca un oggetto può essere puntato con due assetti diversi del sistema montatura - telescopio) , in modo che l'FS-2 sappia da che parte del meridiano ci troviamo. Ogni volta che allineiamo il telescopio su di un oggetto di riferimento (dal menù System/Ref.Obj,) ci viene infatti presentata una schermata del display come qui sotto:

**Position**  
**<-E W->**

dove si deve indicare se il telescopio (il tubo) punta a Est (E) o a Ovest (W), premere il pulsante direzionale sinistro se il tubo punta a est del meridiano, il destro se il tubo punta a ovest del meridiano.

**Nota:** potete impostare la posizione del tubo anche all'accensione del FS-2 tenendo semplicemente premuto il tasto destro o sinistro accendendo il sistema FS-2.

## b) Montatura equatoriale a forcella

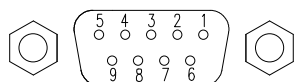
Nel caso il sistema equipaggi telescopi con montatura a forcella la domanda da quale parte del meridiano il tubo si trovi non ha concettualmente senso, rispondere quindi cliccando indifferentemente il tasto destro o sinistro durante la fase di allineamento, ma nel caso si scelga il tasto destro questo deve essere sempre scelto ogniqualvolta si riallinei il telescopio.

## 6.1 Connessione dei motori passo - passo

Nel caso non abbiate acquistato i motori e i cavi già assemblati, eseguite i seguenti test:

1. collegate il cavo del motore al motore ma non al FS-2
2. Con un tester (ohmetro) effettuate delle misure sul plug da 9 poli
3. Tra il pin 1 e il pin 2 ci deve essere una resistenza da 0.5 a 100 Ohm
4. Tra il pin 4 e il pin 5 la resistenza simile a quella del punto 3
5. Tra il pin 1 il pin 5 devono risultare non connessi e quindi la resistenza deve essere virtualmente infinita
6. Tra i pin 6,7,8 e il pin 9 non ci devono essere connessioni. Tutti questi pin sono connessi al meno (-) della batteria nel FS-2, solo lo schermaggio del cavo deve essere connesso a tali pin
7. Fate tutto ciò per entrambi i motori
8. Nel caso parte o più test non risultino OK assolutamente non connettere i cavi alla unità FS-2, scrivetemi all'indirizzo [astro.electronic@t-online.de](mailto:astro.electronic@t-online.de)

**Assegnazione dei pin dei jack dei motori del sistema FS-2**



- Pin 1 Spirale 1, inizio
- Pin 2 Spirale 1, fine
- Pin 3 Non connesso
- Pin 4 Spirale 2, inizio
- Pin 5 Spirale 2, fine
- Pin 6 Massa (schermata)
- Pin 7 Massa (schermata)
- Pin 8 Massa (schermata)
- Pin 9 Massa (schermata)

Il cavo di connessione dei motori non deve essere di lunghezza superiore ai tre metri per evitare mal funzionamenti del sistema FS-2.

## 6.2 Setup dei parametri dei motori

Il sistema FS-2 può essere equipaggiato con diverse motorizzazioni passo - passo. Per poter adattare ciascuna motorizzazione al FS-2 occorre entrare nel menù "System/Motor1\_RA" e "System/Motor2\_De" e nei sottomenù qui di seguito elencati:

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>M1_Curr1</b> | Corrente di picco per spira per basse velocità, aggiustabile da 0.00 A a 1.80 A. La corrente giusta può essere rintracciata sui data sheets in fondo al manuale. Una corrente troppo elevata può surriscaldare i motori e danneggiare i motori  |
| <b>M1_Curr2</b> | Corrente di picco per spira per alte velocità, aggiustabile da 0.01 A a 1.80 A. La corrente giusta può essere rintracciata sui data sheets in fondo al manuale. Una corrente troppo elevata può surriscaldare i motori e danneggiare i motori   |
| <b>M1_Freq1</b> | Frequenza espressa in Hertz alla quale la corrente è impostata quando si ha il passaggio da M1_Curr1 a M1_Curr2. Se si settate il parametro M1_Freq1 a zero la M1_Curr1 è usata per velocità pari a zero e M1_Curr2 è usata quando il motore si muove. Valori tipici sono 0..50 Hz  |
| <b>M1_Freq2</b> | Frequenza espressa in Hertz alla quale la corrente è impostata quando si cambia modalità operativa. Al di sopra di tale frequenza il motore diventa più rumoroso e la corrente di ingresso più alta, ciò però permette di raggiungere frequenze più elevate. Valore tipico è: 30 Hz. Se il motore non si muove dolcemente a basse velocità (specialmente se il voltaggio di alimentazione è maggiore di 12 V) impostate questo parametro a zero.  |
| <b>M1_S/Rev</b> | Costante di motore: numero di giri del motore per rivoluzione, valori tipici sono: 24, 40, 48, 72, 100, 200. Rintracciate sui data sheets in fondo al manuale i valori relativi ai vostri motori passo-passo. In qualche data sheet è riportato unicamente lo step-angle (angolo di motore). Per ottenere il numero di giri del motore per rivoluzione basta eseguire la divisione 360/step-angle.  |
| <b>M1_Gear.</b> | Rapporto di trasmissione tra l'ingranaggio del motore e l'asse del telescopio (quante giri del motore corrispondono a un solo giro dell'asse del telescopio). Il valore è impostabile in un range da 1 a 65535. Nel caso in cui il rapporto di trasmissione sia maggiore di 65535 dovete moltiplicare il vostro rapporto di trasmissione per un opportuno valore X (arbitrario ma tale che il risultato della divisione si comprese nel range) e allo stesso dividere il valore <b>M1_S/Rev</b> per questo X. |
| <b>M1_Wave</b>  | Forma d'onda della corrente: vi sono tre possibili impostazioni: Full Step, Half Step e Micro Step. La migliore impostazione per la maggior parte degli usi è Micro Step.   |
| <b>M1_F*4</b>   | Alcuni motori passo passo economici non si muovono dolcemente anche se la forma d'onda della corrente è perfettamente sinusoidale. Questi   |

|                 |  |
|-----------------|--|
|                 | motori possono essere resi più fluidi nel loro movimento sommando alla corrente sinusoidale una corrente con frequenza quadrupla. Il valore tipico è 0%.   |
| <b>M1_Accel</b> | Accelerazione, valori tipici: da 10 a 50. Trovate il valore migliore testando il motore alla massima velocità (5). Il range è 1+ 255.  |
| <b>M1_Clear</b> | Tempo in secondi che occorre per correggere il gioco del motore. Il gioco verrà corretto ad ogni cambiamento di direzione di rotazione del motore. Se non si ha bisogno di correggere il gioco il valore deve essere impostato a zero.   |
| <b>M1_Freq3</b> | Frequenza del bilanciamento del gioco espressa in Hz. I valori tipici sono 40 ÷ 100 Hz. Tale frequenza determina quanto velocemente il gioco sarà compensato. ATTENZIONE: questa frequenza è trasmessa direttamente al motore senza una rampa di accelerazione, pertanto non deve essere impostata a un valore troppo elevato!   |
| <b>M1_L/R</b>   | La direzione di rotazione dei motori, destra sinistra (vedi § 6.4).  |
| <b>M1_Enc.R</b> | Risoluzione degli encoders, numero di linee moltiplicato per quattro (es. 4096 per un encoder da 1024 linee). Nel caso in cui l'encoder non sia posizionato direttamente sull'asse del telescopio ma sia collegato ad esso tramite degli ingranaggi o una puleggia, la corretta risoluzione dovrà tener conto anche dei diametri delle ruote o delle pulegge (Vedi § 6.3). |
| <b>M1_Enc.D</b> | Direzione di rotazione dell'encoder, destra o sinistra (vedi § 6.4).   |

Ecco qui di seguito qualche utile formula per il calcolo:

(queste formule sono valide per la velocità di inseguimento siderale)

frequenza dei motori:

$$f = \frac{M1\_S/Rev}{4} * \frac{M1\_Gear}{86164sec}$$

tempo di rivoluzione di un singolo motore:

$$t = \frac{86164\ sec.}{M1\_Gear}$$

### 6.3 Connessione degli encoders

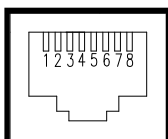
Il sistema di puntamento FS-2 può montare gli stessi encoders del NGC MAX o NGC MINIMAX della JMI in quanto l'assegnazione dei pin del connettore è la medesima.

NOTA: Gli encoders dello Sky Sensor non possono essere utilizzati direttamente perché possiedono una diversa assegnazione dei pin. Occorre quindi un apposito cavo di giunzione per poterli utilizzare.

Nel caso in cui vi colleghiate voi stessi gli encoders prestate attenzione a non invertire l'assegnazione dei pin altrimenti danneggerete gli encoders stessi.

L'assegnazione dei pin del jack del FS-2 è:

- 1: AR canale B
- 2: AR +5 volt
- 3: AR canale A
- 4: AR Terra
- 5: Dec Canale B
- 6: Dec +5 volt
- 7: Dec Canale A
- 8: Dec Terra



Dopo aver connesso gli encoders dovete programmare il Menu System come segue:

|                   |  |
|-------------------|--|
| Misc./Encoder     | YES  |
| Mot_1 RA/M1_Enc.R | Numero di linee dell'encoder di AR per 4   |
| Mot_2 De/M2_Enc.R | Numero di linee dell'encoder di Dec per 4  |
| Mot_1 RA/M1_Enc.D | Direzione di movimento dell'encoder di AR  |
| Mot_2 De/M2_Enc.D | Direzione di movimento dell'encoder di Dec |

Nel caso in cui gli encoders non siano direttamente connessi all'asse ma accoppiati tramite ingranaggi o pulegge ciò deve essere preso in considerazione variando il numero di linee:

Dovremo moltiplicare il numero di linee dell'encoder per il rapporto di trasmissione per quattro. Si tenga presente che

$$(\text{rapporto di trasmissione}) = (\text{angolo dell'encoder}) / (\text{angolo del telescopio})$$

Si raccomanda di non impostare velocità dei motori troppo elevate, perché in tale condizione il sistema FS-2 non è più in grado di valutare l'angolo. La velocità deve essere tale che non vengano mai superate le 2000 linee/sec dagli encoders.

Esempi:

- Un encoder con risoluzione di 1000 linee montato in asse può essere posto in rotazione con una velocità massima di 2 rotazioni al secondo.
- Utilizzando un encoder con 2000 linee che ruoti a una velocità doppia rispetto a quella dell'asse del telescopio mediante trasmissione la velocità di tale asse non dovrebbe superare mezza rotazione al secondo.

La risoluzione angolare dell'encoders è calcolata come segue:

$$\text{Risoluzione angolare (in } ^\circ) = 360^\circ / (\text{numero di linee} * \text{Rapporto di trasmissione} * 4)$$

Per esempio:

- Un encoder con 1000 linee montato direttamente sull'asse ha una risoluzione angolare di  $0.09^\circ = 5.4' = 324''$ .
- Utilizzando un encoder con 2000 linee che ruoti a una velocità doppia rispetto a quella dell'asse del telescopio mediante trasmissione ha una risoluzione pari a  $0.0225^\circ = 1.35' = 81''$ .

Come potete vedere il vantaggio di una maggiore risoluzione ha come controparte una limitazione della velocità.

Un altro parametro importante degli encoder è la Misc./Tolerance. Quando gli encoders sono connessi al FS-2, questo dispone di due modi per calcolare la posizione degli assi del telescopio:

1. Calcolo della posizione tramite i motori passo-passo:  
Vantaggi: risoluzione molto elevata.  
Svantaggi: se si muovono manualmente gli assi il sistema perde memoria della posizione e occorre nuovamente eseguire la procedura di allineamento.
2. Calcolo della posizione tramite gli encoders:  
Vantaggi: il calcolo della posizione è valido anche se si muovono manualmente gli assi.  
Svantaggi: la risoluzione non è molto elevata.

Il sistema FS-2 calcola continuamente entrambi gli angoli e li compara. Se la differenza tra i due angoli diventa più grande di un certo valore, il sistema FS-2 automaticamente passa dal calcolo ad alta precisione effettuato attraverso i motori a quello ottenuto tramite gli encoders. Occorre quindi impostare il valore di soglia (Tolerance) per distinguere i due sistemi di calcolo. Per impostarlo entrare nel Menu System alla voce Misc./Tolerance. I valori tipici sono  $0,2^\circ \div 1^\circ$ . Una volta allineato il sistema la posizione del telescopio viene sempre calcolata attraverso i motori. Nel caso in cui il valore di Tolerance non venga mai superato il sistema FS-2 calcolerà sempre la posizione del telescopio a mezzo dei motori (quindi determinando la posizione con la massima risoluzione).

## 6.4 Impostazione della direzione di rotazione

dell'encoder attraverso il Menu System (M2\_Enc.D).

Prima di utilizzare il sistema di puntamento FS-2 devono essere eseguiti alcuni test.

### Nota importante:

andate al menù "Misc/Button" e verificate che le impostazioni di direzione dei tasti siano sulla posizione "normal" (se è non avete ancora variato i parametri nel menù system, questa è la configurazione di default). Solo a questo punto potete iniziare la serie di test qui di seguito:

### Test del motore di ascensione retta:

muovete il telescopio a sud, scegliete un'alta velocità di movimento e premete il pulsante destro (le coordinate mostrate sul display non alcuna importanza): il telescopio deve spostarsi verso ovest. Nel caso ciò non accada, cambiare la direzione di rotazione nel Menu System (M1\_L/R).

### Test del motore di declinazione:

Allineate il telescopio a est. Entrate all'interno del Menu System / Ref.Obj. Scegliete la prima stella (Alpha Andromedae), e rispondete "E" (pulsante sinistro) alla domanda "Position". Ora il sistema FS-2 sa che la montatura è posizionata a est. Scegliete quindi una velocità di movimento elevata e premete il pulsante in alto: il telescopio deve muoversi verso nord. Nel caso in cui si muova verso il basso, cambiare la direzione di rotazione nel Menu System (M2\_L/R).

Nel caso abbiate anche connessi gli encoders, controllate ora la loro direzione. Se l'angolo in basso a destra del display non mostra "E" (encoders), allentate uno degli assi e muovete un poco avanti e indietro manualmente il telescopio. A questo punto la "E" comparirà sul display.

Falls Sie Winkelencoder angeschlossen haben, prüfen Sie jetzt deren Drehrichtung. Falls in der Anzeige unten rechts noch nicht "E" (Encoder) steht, lösen Sie bitte kurz die Klemmung einer Achse und schwenken Sie von Hand ein Stück hin und zurück. Das "E" muß in der Anzeige erscheinen.

### Test dell'encoder di ascensione retta:

Posizionate il telescopio all'incirca verso sud e quindi muovetelo manualmente verso est (ossia nella normale direzione di movimento). Il valore dell'ascensione retta che compare sul display deve diminuire. Se invece aumenta, cambiare la direzione di rotazione dell'encoder attraverso il Menu System (M1\_Enc.D).

### Test dell'encoder di declinazione:

Posizionare il telescopio all'incirca verso est e quindi accedere alla funzione "Ref.Obj" nel Menu System. Scegliete la prima stella (Alpha Andromedae) e rispondete "E" (pulsante sinistro) alla domanda "Position". Ora il sistema FS-2 sa che la montatura è posizionata a est. Ora muovete manualmente il telescopio verso l'alto in direzione della stella polare. Il valore di declinazione dovrebbe aumentare. Se non aumenta, cambiare la direzione di rotazione



## 7.1 Stelle di riferimento divise per costellazione

| Contellazione        | Abbreviazione | Stelle  |
|----------------------|---------------|---|
| Altar                | Ara           | $\alpha, \beta$   |
| Andromeda            | And           | $\alpha, \beta, \gamma$   |
| Archer               | Sgr           | $\gamma, \delta, \epsilon, \lambda, \pi, \sigma$  |
| Bull                 | Tau           | $\alpha, \beta, \eta$   |
| Cassiopeia           | Cas           | $\alpha, \beta, \gamma, \delta$   |
| Centaur              | Cen           | $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta, \eta, \theta, \iota$                     |
| Cepheus              | Cep           | $\alpha$  |
| Charioteer           | Aur           | $\alpha, \beta, \epsilon, \theta, \iota$  |
| Crane                | Gru           | $\alpha$  |
| Cross                | Cru           | $\alpha^1, \beta, \gamma, \delta$   |
| Crow                 | Crv           | $\beta, \gamma, \delta$   |
| Dove                 | Col           | $\alpha$  |
| Dragon               | Dra           | $\beta, \gamma, \eta$   |
| Eagle                | Aql           | $\alpha, \gamma, \zeta$   |
| Eridanus             | Eri           | $\alpha, \beta, \gamma, \theta$   |
| Fly                  | Mus           | $\alpha$  |
| Goat                 | Cap           | $\delta$  |
| Great Bear           | Uma           | $\alpha, \beta, \gamma, \epsilon, \zeta, \eta$  |
| Greater Dog          | Cma           | $\alpha, \beta, \delta, \epsilon, \eta$   |
| Hare                 | Lep           | $\alpha, \beta$   |
| Hercules             | Her           | $\beta, \zeta$  |
| Herdsman             | Boo           | $\alpha, \epsilon, \eta$  |
| Hunting Dogs         | CVn           | $\alpha^2$  |
| Keel                 | Car           | $\alpha, \beta, \epsilon, \theta, \iota, \upsilon$  |
| Lesser Dog           | Cmi           | $\alpha, \beta$   |
| Lion                 | Leo           | $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon$   |
| Little Bear          | Umi           | $\alpha, \beta$   |
| Lyre                 | Lyr           | $\alpha$  |
| Northern Crown       | CrB           | $\alpha$  |
| Northern Water Snake | Hya           | $\alpha$  |
| Orion                | Ori           | $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta, \iota, \kappa$                           |
| Peacock              | Pav           | $\alpha$  |
| Pegasus              | Peg           | $\alpha, \beta, \gamma, \epsilon, \eta$   |
| Perseus              | Per           | $\alpha, \beta, \gamma, \epsilon, \zeta$  |
| Phoenix              | Phe           | $\alpha$  |
| Poop                 | Pup           | $\zeta, \pi, \rho, \tau$  |
| Ram                  | Ari           | $\alpha, \beta$   |
| Sail                 | Vel           | $\gamma^2, \delta, \kappa, \lambda, \mu$  |
| Scales               | Lib           | $\alpha^2, \beta$   |
| Scorpion             | Sco           | $\alpha, \beta^1, \delta, \epsilon, \theta, \kappa, \lambda, \pi, \sigma, \tau, \upsilon$ |
| Serpent              | Ser           | $\alpha$  |
| Serpent Bearer       | Oph           | $\alpha, \beta, \delta, \zeta, \eta$  |
| Southern Fish        | PsA           | $\alpha$  |
| Southern Triangle    | TrA           | $\alpha, \beta, \gamma$   |
| Southern Water Snake | Hya           | $\alpha, \beta$   |
| Swan                 | Cyg           | $\alpha, \beta^1, \gamma, \delta, \epsilon$   |
| Toucan               | Tuc           | $\alpha$  |
| Twins                | Gem           | $\alpha, \beta, \gamma, \epsilon, \mu$  |
| Virgin               | Vir           | $\alpha, \gamma, \epsilon$  |
| Water Carrier        | Aqr           | $\alpha, \beta$   |
| Whale                | Cet           | $\alpha, \beta$   |
| Wolf                 | Lup           | $\alpha, \beta, \gamma$   |

## 7.2 Lettere greche

|            |         |            |         |
|------------|---------|------------|---------|
| $\alpha$   | Alpha   | $\nu$      | Ny      |
| $\beta$    | Beta    | $\xi$      | Xi      |
| $\gamma$   | Gamma   | $\omicron$ | Omikron |
| $\delta$   | Delta   | $\pi$      | Pi      |
| $\epsilon$ | Epsilon | $\rho$     | Rho     |
| $\zeta$    | Zeta    | $\sigma$   | Sigma   |
| $\eta$     | Eta     | $\tau$     | Tau     |
| $\theta$   | Theta   | $\upsilon$ | Ypsilon |
| $\iota$    | Jota    | $\phi$     | Phi     |
| $\kappa$   | Kappa   | $\chi$     | Chi     |
| $\lambda$  | Lambda  | $\psi$     | Psi     |
| $\mu$      | My      | $\omega$   | Omega   |

## 7.3 Stelle di riferimento ordinate per nome

|                |            |     |
|----------------|------------|-----|
| Albireo        | $\beta^1$  | Cyg |
| Aldebaran      | $\alpha$   | Tau |
| Alderamin      | $\alpha$   | Cep |
| Algol          | $\beta$    | Per |
| Alioth         | $\epsilon$ | Uma |
| Almach         | $\gamma$   | And |
| Alphard        | $\alpha$   | Hya |
| Alpheratz      | $\alpha$   | And |
| Altair         | $\alpha$   | Aql |
| Antares        | $\alpha$   | Sco |
| Arcturus       | $\alpha$   | Boo |
| Bellatrix      | $\gamma$   | Ori |
| Benetnasch     | $\eta$     | Uma |
| Betelgeuse     | $\alpha$   | Ori |
| Capella        | $\alpha$   | Aur |
| Castor         | $\alpha$   | Gem |
| Deneb          | $\alpha$   | Cyg |
| Denebola       | $\beta$    | Leo |
| Dubhe          | $\alpha$   | Uma |
| Fomalhaut      | $\alpha$   | PsA |
| Gemma          | $\alpha$   | CrB |
| Hamal          | $\alpha$   | Ari |
| Kaus Australis | $\epsilon$ | Sgr |
| Kochab         | $\beta$    | Umi |
| Markab         | $\alpha$   | Peg |
| Merak          | $\beta$    | Uma |
| Mirach         | $\beta$    | And |
| Mirfak         | $\alpha$   | Per |
| Mizar          | $\zeta$    | Uma |
| Phecda         | $\gamma$   | Uma |
| Polaris        | $\alpha$   | Umi |
| Pollux         | $\beta$    | Gem |
| Procyon        | $\alpha$   | Cmi |
| Ras Alhague    | $\alpha$   | Oph |
| Regulus        | $\alpha$   | Leo |
| Rigel          | $\beta$    | Ori |
| Scheat         | $\beta$    | Peg |
| Schedar        | $\alpha$   | Cas |
| Sirius         | $\alpha$   | Cma |
| Spica          | $\alpha$   | Vir |
| Vega           | $\alpha$   | Lyr |

## 7.4 Dati tecnici delle motorizzazioni

| montura                  | tipi di motore       | resistenza di spira | corrente di spira (da....a) | numero completo di passi per rivoluzione del motore | rapporto di riduzione del motore di AR | rapporto di riduzione del motore di Dec | risoluzione dell'encoder | numero di denti della ruota AR | velocità massima | note |
|--------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|---|--|---|--------------------------|--------------------------------|------------------|------|
| AOK WAM 80/800           | SAITA UFB3 6V        | 5Ω                  | 1.2A                        | 24  | 37693                                  | 37693                                   | 24576                    | 107                            | ?                | (1)  |
| Vixen ATLUX              | Nippon               | 2x12Ω               | 0.4A                        | 200   | 9600                                   | 7200                                    | --                       | 240                            | 32x              |      |
| Vixen ATLUX (modified)   | ESCAP PH632. 508.002 | 1.1Ω                | 1.5A<br>1.8A                | 200   | 9600                                   | 7200                                    | --                       | 240                            | 80x              | (2)  |
| Vixen SP, GP             | Nippon               | 2x18Ω               | 0.3A                        | 48  | 17280                                  | 17280                                   | --                       | 144                            | 32x              | (4)  |
| Vixen SP, GP (modified)  | ESCAP P530 12:1      | 2.2Ω                | up to 1.8A                  | 100   | 1728                                   | 1728                                    | --                       | 144                            | ca. 500x         | (3)  |
| Celestron G11            | Hurst SP-3192        | 2x68Ω               | 0.18A                       | 24  | 54000                                  | 54000                                   | --                       | 360                            | 32x              |      |
| Celestron G11 (modified) | ESCAP P530 12:1      | 2.2Ω                | up to 1.8A                  | 100   | 4320                                   | 4320                                    | --                       | 360                            | ca. 240x         | (5)  |
| MAM-20-P                 | Nanotec 4H4018M      | 2.4Ω                | up to 1.4A                  | 200   | 2160<br>or<br>9720                     | 2160<br>or<br>9720                      | 12960                    | 120<br>m=1.0                   | ca. 300x         | (6)  |
| MAM-50-P                 | Nanotec 4H4018L      | 1.7Ω                | up to 1.7A                  | 200   | 2400<br>or<br>10800                    | 2400<br>or<br>10800                     | 12960                    | 120<br>m=1.25                  | ca. 300x         | (6)  |
| MAM-100-P                | Nanotec 4H5618X      | 1.2Ω                | 1.8A<br>(max 3.5A)          | 200   | 3600<br>or<br>10800                    | 3600<br>or<br>10800                     | 12960                    | 180<br>m=1.25                  | ca. 150x         | (6)  |
| MAM-150-P                | Nanotec 5618X        | 1.2Ω                | 1.8A<br>(max 3.5A)          | 200   | 3600<br>or<br>10800                    | 3600<br>or<br>10800                     | 12960                    | 225<br>m=1.25                  | ca. 150x         | (6)  |
| Astro Physics CNC 400    | ?                    | 39Ω                 | 0.3A                        | 48  | 28800                                  | 28800                                   | --                       | 192                            | ca. 20x          |      |
| AD-5                     | Berger               | 5.0Ω                | 0.7A                        | 48  | 18750                                  | 18750                                   | --                       | 250                            | 36x              |      |
| AD-5                     | ESCAP P520           | 0.7Ω                | 1.8A                        | 100   | 15625                                  | 16666<br>.7                             | --                       | 250                            | 150x             | (8)  |
| AD-6                     | Berger               | 5.0Ω                | 0.7A                        | 48  | 20625                                  | 18750                                   | --                       | 220                            | 36x?             |      |
| AD-6                     | ESCAP P520           | 0.7Ω                | 1.8A                        | 100   | 13750                                  | 16666<br>.7                             | --                       | 220                            | 150x             | (8)  |
| AD-7                     | Berger               | 5.0Ω                | 0.7A                        | 48  | 20250                                  | 19687<br>.5                             | --                       | 270                            | 32x              | (7)  |
| AD-7                     | ESCAP P520           | 0.7Ω                | 1.8A                        | 100   | 16875                                  | 17500                                   | --                       | 270                            | 150x             |      |
|                          |                      |                     |                             |   |  |   |                          |                                |                  |      |

I dati tecnici delle montature AOK sono stati gentilmente messi a disposizione da Beat Kohler della AOK Swiss.

I dati tecnici delle montature MAM sono stati gentilmente messi a disposizione da Manfred Mauz.

### Note:

- (1) Qualche vecchia montatura possiedono motori a 12 Volts che devono lavorare con valori di 0.3 Amps. Alcune montature con motori a 6 Volts possiedono delle resistenze in serie di corredo necessarie per utilizzare la unità di controllo "Sinus2", non sono invece necessarie per l'uso con il sistema FS2. Su ordinazione del cliente su tali montature è possibile montare anche motori ESCAP.
- (2) La conversione a motori ESCAP è possibile ma difficoltosa.
- (3) La conversione a motori ESCAP non è difficile, occorrono però parti addizionali per montare il sistema FS-2.
- (4) In vecchie motorizzazioni può essere possibile la presenza di vecchi motori in cui è richiesta una connessione tra i due punti medi della curva di operazione del motore. Tale connessione deve essere tagliata, in caso contrario il sistema FS-2 non funzionerà.
- (5) Per il passaggio ai motori ESCAP occorrono parti addizionali per il montaggio dei motori.
- (6) E' possibile utilizzare la unità di controllo originale MAM con 40 Volts come corrente massima in tal caso si raggiungeranno i 500x.
- (7) Poiché il rapporto del motore di declinazione non è un numero intero, portatelo a 39375 e settate il parametro "S/Rev" a 24.
- (8) Poiché il rapporto del motore di declinazione non è un numero intero, portatelo a 14881 e settate il parametro "S/Rev" a 112.