

Un sistema GOTO “autocostruito” a basso costo.

Autori: Roberto Lanzetta, Antonio Catapano, Massimo Corbisiero.

Abstract: Homedmade low cost GOTO scope mounts. An experience on adapting Meade Autostar to various scope mounts as Meade LXD300, Meade LXD500, Celestron CG-5/EQ5 (or Vixen Polaris series).

La voglia di modificare la propria strumentazione per renderla quanto più adatta all'uso che se ne vuole fare, sprona tantissimi astrofili ad intraprendere la strada dell'autocostruzione. Questa, però, quando si tratta di intervenire sull'elettronica e, in particolare, quando si cerca di arrivare alla completa automazione del telescopio, è una strada tutta in salita.

In commercio esistono molti dispositivi atti ad “automatizzare” una montatura per permetterne il puntamento completamente assistito (c.d. puntamento attivo) o per dare soltanto la possibilità di conoscere le coordinate verso cui è puntato il telescopio e rintracciare più facilmente gli oggetti del profondo cielo (c.d. puntamento passivo). L'automatismo è un ausilio ancor più prezioso se l'astrofilo (come i tre autori di questo articolo) osserva da una grande città pesantemente soggetta all'inquinamento luminoso. Tra i dispositivi in commercio citiamo vari sistemi tra cui quelli dell'americana JMI, il Vixen Skysensor, il Palomar e l'FS-2 ma l'elenco è lungi dall'essere completo.

Tutti e tre gli autori fanno parte dell'Unione Astrofili Napoletani ma, prima di mettersi insieme a studiare il problema, ciascuno stava seguendo un proprio filone per arrivare al risultato voluto. Lanzetta cercava di migliorare la motorizzazione autocostruita per la propria montatura, una Meade LXD300, ed era iscritto al gruppo di discussione “MotoriVB” dove si stava cercando di realizzare un sistema di puntamento totalmente automatico, con display, tastiere per comandi e pilotaggio di motori passo-passo e il progetto era senz'altro a buon punto. Catapano era alla ricerca di una montatura che sostituisse la montatura a forcilla del suo Meade 2020 (uno dei vecchi esemplari alimentati a 220V) in modo da

potere agevolmente affrontare le trasferte osservative in montagna dove la corrente alternata non è disponibile. Corbisiero cercava invece anche una semplice semiautomazione della propria montatura CG-5 senza, però, arrivare a spendere grosse cifre per l'acquisto: i dispositivi JMI sono di tipo passivo e sono “relativamente” economici in Italia, mentre i dispositivi dotati di GOTO costano un piccolo capitale che da solo può equivalere all'acquisto di un nuovo telescopio.

Sinora non abbiamo parlato del Meade Autostar che abbiamo utilizzato per i nostri esperimenti. La semplice osservazione che il Meade Autostar viene proposto su telescopi assai diversi tra loro come caratteristiche ottiche, montature e motorizzazioni, ci aveva fatto venire il sospetto che esistessero dei parametri che, una volta modificati, avrebbero permesso di adattarlo a qualsiasi montatura.

Però, nonostante alcune indagini svolte presso altri astrofili italiani e presso alcune ditte specializzate in questo genere di modifiche, non eravamo approdati a nulla sino a quando un messaggio nella citata mailing list non ha riportato il link ad un sito internet nel quale si potevano trovare le spiegazioni sulle modifiche da fare alla propria montatura (anche autocostruita) per adattarla all'Autostar. Il sito in questione è gestito da Steve Bedair: www.bedair.org.

Nel seguito dell'articolo riportiamo la nostra esperienza relativa alle modifiche sulle varie montature in nostro possesso e forniamo alcuni suggerimenti utili per chi volesse seguire le nostre tracce: ogni differente montatura richiede un diverso approccio che va studiato caso per caso e ci soffermeremo in particolare sulle modifiche alla CG-5 in quanto questa e le varie Vixen di cui la CG-5 è il clone cinese, sono senz'altro le più diffuse nel nostro paese. Per darvi un'idea delle varie modalità di intervento nelle figura

1 vedete la LXD-500 con la nuova motorizzazione mentre nelle figure 2 e 3 vedete il risultato sulla montatura LXD-300.



Figura 1: la montatura LXD-500 con la modifica



Figura 2: la montatura LXD-300 con la modifica

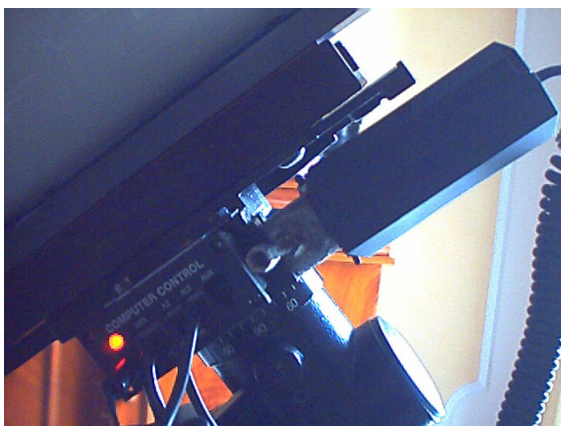


Figura 3: il motore in DEC. della LXD-300 e il Control Box

E' appena il caso di specificare che, con gli opportuni adattamenti, è possibile accoppiare

l'Autostar a tutte o quasi le montature in commercio, ivi comprese quelle a forcella.

Ora cercheremo di spiegare come fare per effettuare la modifica. Innanzitutto indichiamo le parti che necessitano:

il kit della Meade #492 (non venduto in Italia) che comprende 2 motori per il modello DS, 2 ingranaggi di plastica da 60 denti, ed un piccolo controller con tasti di direzione;
il cavo della Meade #505 per il collegamento con il computer;
l'Autostar 495 o 497;
parti meccaniche per l'adattamento (sono diverse a seconda della montatura);
attrezzi vari (cacciavite, chiavini esagonali, ecc.)

L'Autostar viene distribuito in Italia come pezzo separato mentre il kit Meade #492 non viene venduto in Italia e, pertanto, risulta impossibile procurarsi i due motori che non possono essere richiesti come pezzo di ricambio (l'Autostar per funzionare ha bisogno di motori appositi che al loro interno contengono una logica di controllo). Di fronte a questo problema la soluzione è stata quella di mettersi alla ricerca di qualche esemplare di telescopio della vecchia serie Meade DS nuovo o usato (la vecchia serie DS è fuori produzione e i nuovi DS, che ancora non sono importati in Italia, hanno motori diversi e integrati nella montatura al contrario dei motori "492" che sono forniti come pezzi separati). Presso un rivenditore abbiamo trovato dei Meade Polaris DS ad un prezzo assai competitivo (ben lontano da quello di qualsiasi altro sistema automatizzato in commercio in Italia). Nell'imballo dei Polaris è contenuto quasi tutto il necessario al nostro scopo: i due motori, i due ingranaggi in plastica (occorre rimuoverli dalla montatura con un chiavino esagonale) e l'Autostar. Restavano esclusi solo gli adattatori che sono, come vedremo, da autocostruire.

Veniamo un attimo a tale computerino (l'Autostar): non finiremo mai di definirlo così (anche perché al suo interno contiene un microprocessore) perché è dotato, con il software aggiornato, di una infinità di

caratteristiche che permettono di sfruttare appieno anche montature non proprio eccellenti come le nostre, con controlli del Backlash e tante altre funzioni la cui descrizione potrà formare l'oggetto di un prossimo articolo.

I Polaris che abbiamo acquistato vengono venduti corredati dell'Autostar modello 495 che, rispetto al sosia 497, contiene un database con un numero inferiore di oggetti (ma già possente) puntabili con il GOTO. Diciamo sosia perché i due Autostar sono praticamente uguali: quando si aggiorna il software dell'Autostar 495 questo automaticamente diventa un 497 con tutte le caratteristiche di quest'ultimo compreso il database di oggetti più capiente. Lo scotto che si paga per questo aggiornamento è la perdita del linguaggio in italiano dato che l'ultima versione multilingue del software dell'Autostar è la 2.0G (proprio quella installata sugli Autostar a corredo dei Polaris). In realtà alcune ricerche condotte sul sito che è la "Bibbia" dell'Autostar (www.weasner.com) ci hanno chiarito che effettivamente esistono due versioni dell'Autostar che differiscono tra loro per la quantità di memoria installata a bordo. Evidentemente, però, le economie di scala hanno fatto sì che alla fine venisse prodotto un solo modello differente esclusivamente per il software installato: su 4 esemplari di Autostar provati non abbiamo avuto alcun problema ad effettuare l'aggiornamento, cosa che accadrebbe se il 495 da aggiornare avesse meno memoria.

L'Autostar, così come lo trovate nella confezione del telescopio Meade DS, insieme alle staffe di sostegno autocostruite, vi consentirebbe da subito di operare in configurazione altazimutale. Per avere la possibilità del puntamento con la montatura in polare occorre aggiornare il firmware dell'Autostar dato che la possibilità di lavorare con una montatura equatoriale alla tedesca è stata introdotta insieme alla nuova montatura della Meade: la LXD-55.

Così, come tutti gli informatici al mondo, abbiamo iniziato le modifiche proprio dall'Autostar, per vedere se aggiornandolo diventava un 497. Per tale operazione occorre

disporre del cavo Meade #505 dal costo senz'altro elevato: su internet è facile reperire lo schema costruttivo del cavo e riprodurlo per pochi euro. Occorre un computer con una porta RS232 (la seriale), il software ASU per il dialogo e l'aggiornamento dell'Autostar (prelevabile dal sito della Meade, www.meade.com) ed infine il file contenente l'aggiornamento.

Oltre all'aggiornamento, anch'esso prelevabile dal sito Meade, per utilizzare la montatura in equatoriale, l'Autostar necessita di un altro file prelevabile dal sito di Weasner, www.weasner.com/etx/menu.html , un grande sito contenente tante informazioni sugli ETX ma anche sui telescopi DS e principalmente sull'Autostar (purtroppo in inglese). Senza questi due file (fate attenzione a che i numeri di revisione dei due file corrispondano) il vostro telescopio funzionerà solamente in configurazione altazimutale.

Si collega l'Autostar con l'apposito cavo alla porta seriale del PC, lo si accende e si esegue il software ASU, si sceglie la porta seriale e si lancia l'upgrade con l'apposito tasto. L'operazione dura circa 20 minuti durante i quali è assolutamente sconsigliabile spegnere il PC o l'Autostar pena il possibile danneggiamento irreparabile dello stesso.

Dopo l'aggiornamento, in basso a destra della finestra del software ASU, viene indicato il modello Autostar 497 al posto del precedente Autostar 495.

Avendo l'Autostar già acceso procediamo a modificare alcune impostazioni che saranno in seguito necessarie come la specifica del modello di Telescopio, il tipo di allineamento (Polare o Azimutale), ed i valori di "ratio" di AZ e ALT. Si procede in questo modo: dal menu di setup si sceglie "Telescope" e poi il modello "4504/EQ114"; si ritorna su "Telescope" e si sceglie il tipo di "Mount" in "Polar"; infine si modifica l'"AZ/ALT ratios" cioè il valore che permette di collegare correttamente i motori al complesso ruota dentata/vite senza fine del proprio telescopio. Per fare ciò bisogna conoscere il numero di denti della ruota dentata in possesso e poi con un semplice calcolo ($0.02281481416 \times \text{Numero dei denti}$) si ottiene il valore da inserire nell'Autostar; attenzione: questo

valore può essere positivo o negativo a seconda di come si posiziona il motore (ovvero secondo il senso di rotazione del motore rispetto all'asse delle vite senza fine). Per la CG-5, che ha 144 denti, il valore da impostare (uguale per AZ e ALT) è 3,28533. Se si collegano i motori come abbiamo fatto noi (vedi Fig. 4), il valore di AZ è positivo mentre quello di ALT è negativo.

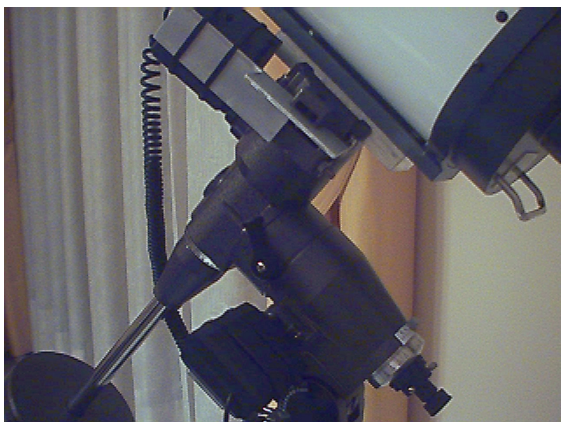


Figura 4: vista globale della montatura CG-5

Questi settaggi e i nuovi valori inseriti vengono mantenuti anche ad Autostar spento nella memoria non volatile.

Ora veniamo alla parte più complicata del processo: cioè l'adattamento dei motori alla montatura. In questa fase indicheremo come abbiamo effettuato la realizzazione dell'adattamento oltre che sulla LXD300, sulla LXD500 e sulla CG-5; le parti occorrenti per la LXD300 e per la LXD500 sono state realizzate integralmente su nostro progetto (le staffe sono visibili nelle Figure 5 e 6) mentre per l'adattamento della CG-5 abbiamo seguito le indicazioni presenti sul sito www.dataplumber.com con alcune opportune modifiche.

Per la costruzione delle staffe e per gli adattatori di accoppiamento dei motori alle viti senza fine della CG-5 abbiamo preferito rivolgerci a due tornitori della zona che hanno realizzato dei pezzi leggermente differenti tra loro anche se dotati delle medesime funzionalità. Seguendo le indicazioni di alcune foto apparse sul sito anzidetto abbiamo fornito ai tornitori le dimensioni necessarie per realizzare i pezzi. Le staffe sono

modificate rispetto alle foto presenti nel sito citato in quanto abbiamo preferito uno spessore maggiore dell'alluminio (4mm) per evitare flessioni durante il funzionamento data la coppia davvero notevole dei motori Meade DS.

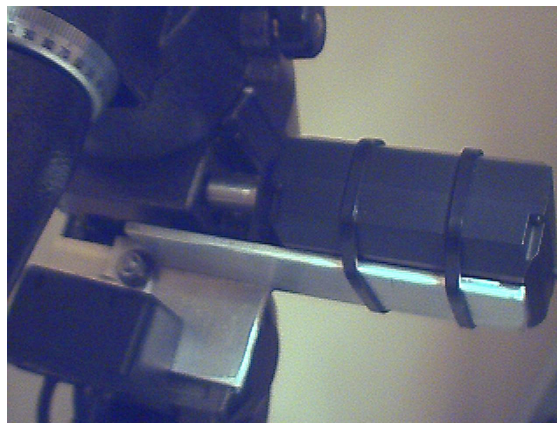


Figura 5: il motore in A.R.

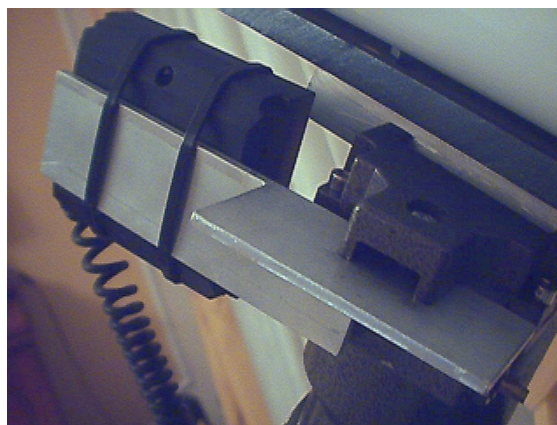


Figura 6: il motore in DEC.

Questo ha comportato anche un diverso posizionamento del foro per la vite di fissaggio alla montatura. Per gli adattatori necessari per gli ingranaggi abbiamo fatto eseguire il lavoro secondo le indicazioni riportate sul sito (vedi Figura 7).

Dopo aver montato gli ingranaggi sugli adattatori e averli fissati con l'apposita vite esagonale, si bloccano questi ultimi all'alberino delle viti senza fine fermandoli con l'apposita vite. Infine si montano le staffe sui due assi e si appoggiano i motori. Controllando il perfetto parallelismo dei motori rispetto alla vite senza fine si procede

al loro blocco con 2 fascette di plastica per ogni motore. Qualche giro di scotch ad alta tenuta perfeziona l'assemblaggio del tutto.

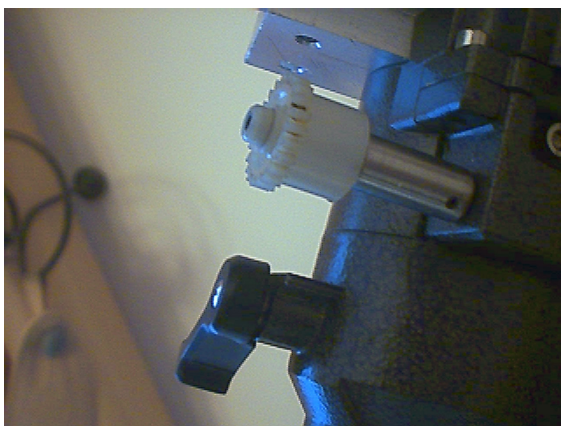


Figura 7: particolare dell'ingranaggio di accoppiamento

Il gioco è fatto! Avete realizzato un ottimo sistema di puntamento e di guida automatico. Per il perfetto funzionamento è necessario ancora un po' di tempo per affinare i settaggi dei motori e, soprattutto, per realizzare un perfetto stazionamento polare dato che, nonostante l'Autostar possieda alcune funzioni di correzione degli errori, le operazioni in configurazione polare sono molto più critiche che non in configurazione altazimutale.

Una volta effettuato il corretto allineamento, però, è un vero divertimento andare a caccia di oggetti del profondo cielo, in special modo vivendo a Napoli dove è difficile usare il metodo dello "star hopping" sia pure per rintracciare gli oggetti diffusi più brillanti.

Difetti e miglioramenti. Un difetto insito nel modo di fissaggio delle staffe che abbiamo adottato è rappresentato dal loro ingombro verso l'esterno pur avendo cercato di contenere la sporgenza al minimo. Il puntamento di taluni oggetti è precluso in quanto vi sono delle posizioni in cui i motori urtano tra di loro: ad esempio non è possibile puntare la Stella Polare.

I miglioramenti, di conseguenza, saranno principalmente volti ad eliminare questo difetto. Ciò sarà possibile costruendo delle staffe (meccanicamente molto più complesse di quelle adottate attualmente) che consentano

di montare i motori similmente a come vengono posizionati nelle montature della Vixen e dei loro cloni (o della recente Meade LXD-55) in modo che non interferiscano tra di loro. Inoltre un collegamento indiretto tra l'albero motore e la vite senza fine tramite una cinghia dentata in gomma, consentirebbe di eliminare il residuo di vibrazioni (peraltro già pochissimo avvertibile) dei motori. Tali nuove staffe sono in corso di realizzazione e speriamo presto di poterle collaudare.

Una nota a margine: ci viene spontaneo pensare che, dato il prezzo assolutamente concorrenziale dell'Autostar rispetto a tutti gli altri sistemi di puntamento automatico disponibili sul mercato, se la Meade commercializzasse un "Retrofit" di modifica come quello da noi realizzato anche limitandosi a renderlo disponibile per le sole montature più diffuse, avrebbe senz'altro un ottimo successo di vendite dato il grande numero di astrofili interessato all'automazione. Speriamo che qualcuno alla casa madre colga questo nostro suggerimento. In chiusura desideriamo ringraziare i titolari dei siti internet citati nell'articolo anche per l'aiuto da loro ricevuto in alcune fasi del progetto.

Per qualsiasi chiarimento gli autori sono disponibili agli indirizzi di e-mail: rlanzet@tin.it , tonyctp@libero.it , m scor@libero.it .