

10 MICRON
astro•technology
by COMEC-TECHNOLOGY

GM4000

HPS



10MICRON: SENZA COMPROMESSI

Lo sviluppo dei prodotti 10micron ha l'obiettivo di fornire il massimo delle prestazioni unito alla massima semplicità di utilizzo.

La disponibilità sul mercato di sistemi di ripresa astronomici sempre più avanzati e flessibili apre nuove finestre sul cielo: oggi riprese ad altissima risoluzione e ad altissima velocità sono alla portata dell'amatore molto più di quanto fosse ipotizzabile un decennio fa. I prodotti 10micron si sono evoluti di pari passo, con il miglioramento continuo delle prestazioni, sia in termini di precisione di inseguimento e puntamento, sia in termini di velocità. Le montature della serie HPS sono al vertice di questo processo.

D'altra parte ogni osservatore del cielo, sia esso visualista o astrofotografo, sa che quando si deve compiere un'osservazione il tempo è sempre poco e ogni operazione in più da fare rischia di compromettere la buona riuscita della nottata. Avere prestazioni eccezionali sulla carta non serve a nulla se per raggiungerle in pratica è necessario perdere un'enorme quantità di tempo in operazioni di setup o taratura.

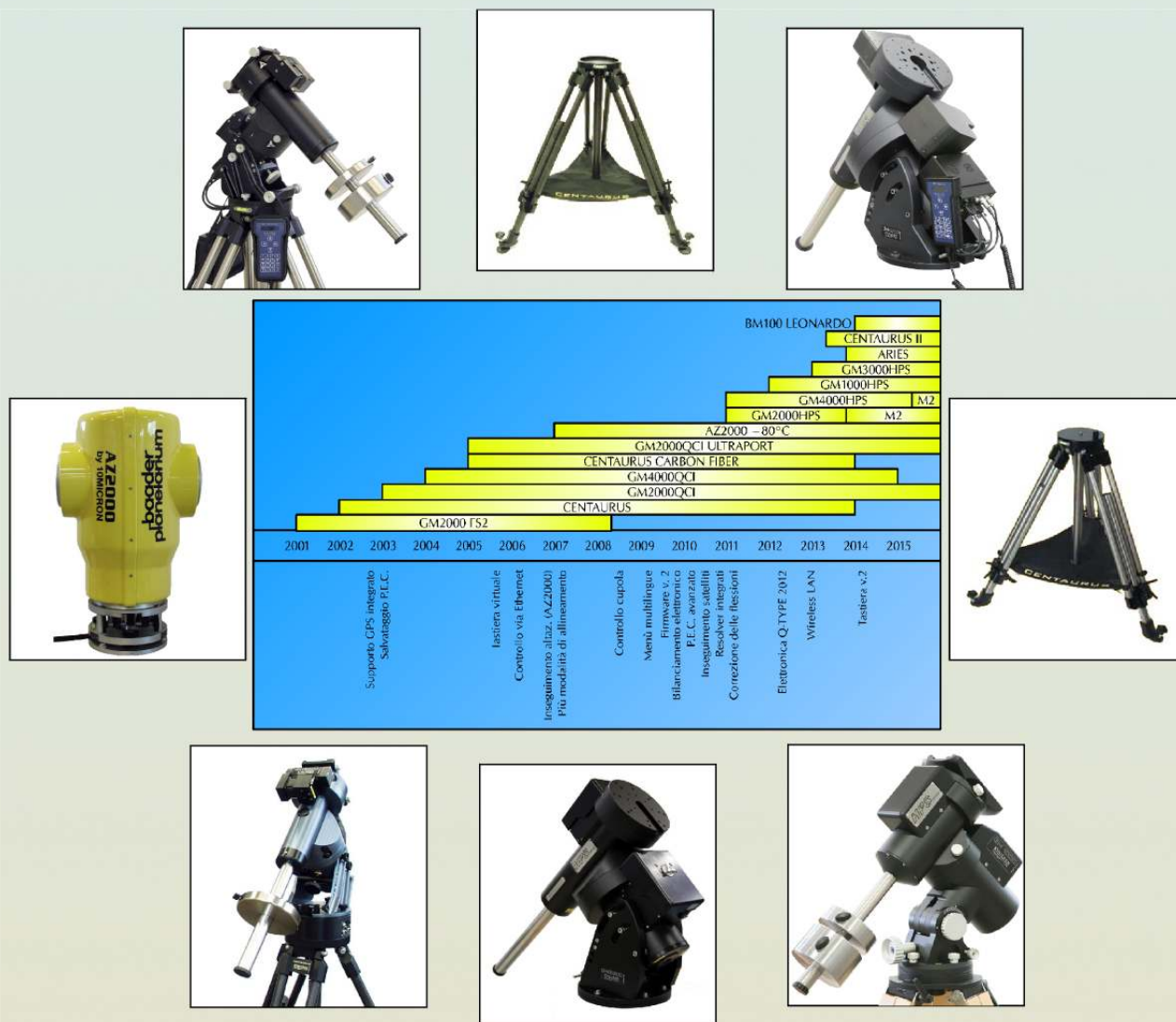
Ecco perché le montature 10micron sono progettate per non richiedere operazioni complicate all'osservatore, e per consentire all'utente di utilizzarle come preferisce, senza imporgli modalità di utilizzo che non gli sono congeniali. Grazie a questo modo di pensare le montature 10micron sono utilizzate nei contesti più disparati: in campo aperto come in postazioni completamente remotizzate, in osservatori didattici come nei climi estremi del Canada settentrionale o del deserto di Atacama.



UNA STORIA DECENNALE

L'esperienza di dieci anni di produzione astronomica sempre al top.

La linea di montature 10micron è nata alla fine del 2000 con l'obiettivo di fornire prodotti di altissima qualità: montature equatoriali, montature altazimutali e treppiedi sempre ai massimi livelli.



La gamma di prodotti 10micron.

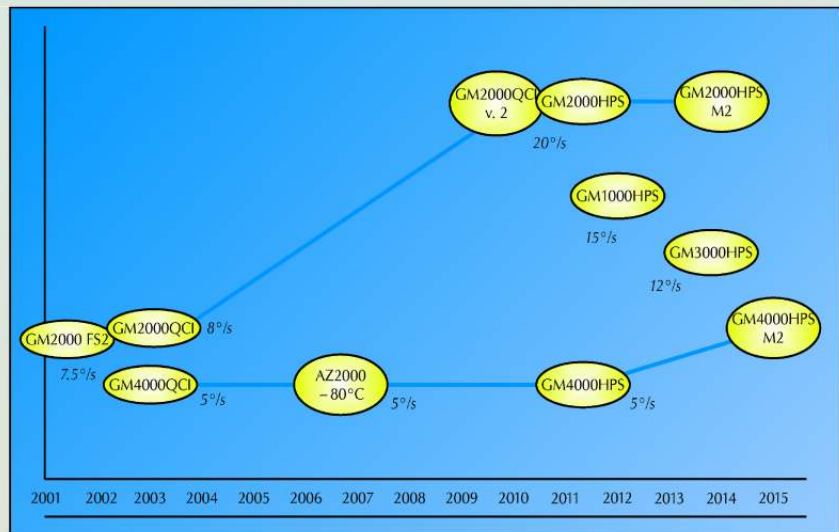
Dalle tradizionali montature alla tedesca GM2000 e GM4000, ora anche nella versione HPS, alle montature altazimutali AZ2000 per applicazioni speciali, alle nuove montature GM1000HPS e GM3000HPS la gamma 10micron viene incontro alle richieste dell'osservatore più esigente.

SPINGERE LE PRESTAZIONI

La corsa al miglioramento delle prestazioni non si è mai arrestata.

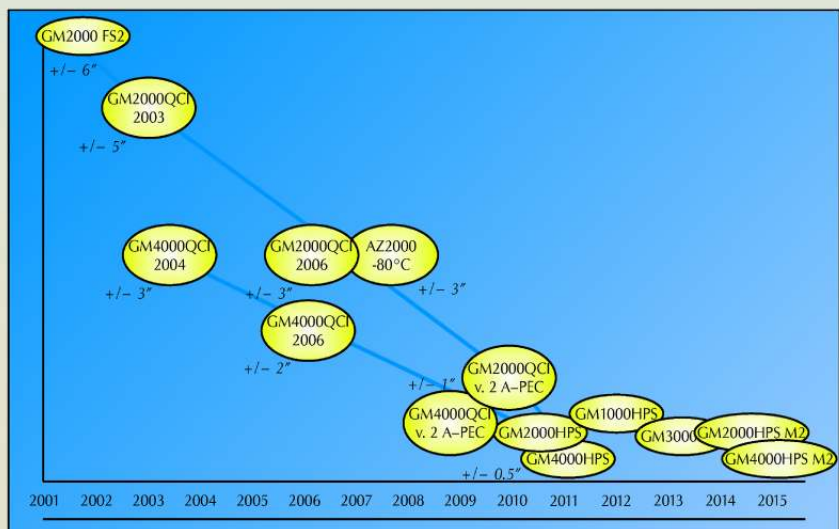
Sono due i numeri che caratterizzano le prestazioni di una montatura astronomica: la precisione di inseguimento e la velocità di puntamento. L'evoluzione tecnologica ha dato un'enorme spinta verso il miglioramento di questi parametri. Dalle prime GM2000 con motori passo-passo alle nuove GM3000HPS, la precisione di inseguimento è migliorata di un ordine di grandezza, e la velocità di puntamento di un fattore tre.

Un'alta velocità di puntamento è necessaria per molte applicazioni astronomiche: ricerca di supernovae, asteroidi o pianeti extrasolari, in cui si richiede di eseguire riprese di un gran numero di oggetti diversi nel più breve tempo possibile, come anche l'osservazione di satelliti artificiali.



La velocità di puntamento delle montature 10micron.

Una grande precisione di inseguimento è necessaria per ottenere i migliori risultati nell'astrofotografia deep-sky ad alta risoluzione, e permette la semplificazione o addirittura l'eliminazione di complessi sistemi di autoguida, spesso soggetti a guasti, flessioni e così via.



La precisione di inseguimento delle montature 10micron.

LA TECNOLOGIA HPS

HPS: High Precision and Speed, alta precisione e velocità. Un acronimo che rappresenta l'essenza delle nuove montature 10micron. Alta precisione, grazie a un innovativo ed esclusivo encoder assoluto accoppiato alla meccanica 10micron. Alta velocità, grazie all'elettronica e ai servomotori AC ad alte prestazioni.

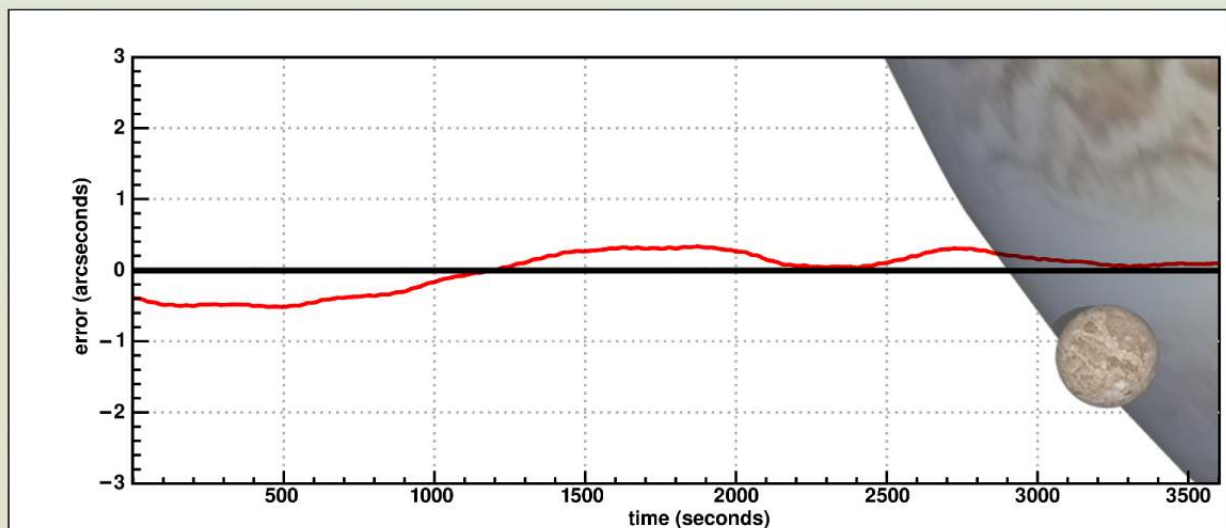
Le montature della serie HPS utilizzano una coppia di encoder assoluti ad altissima risoluzione posizionati direttamente sugli assi di ascensione retta e declinazione.

La tecnologia degli encoder direttamente accoppiati agli assi è utilizzata già da molti anni negli strumenti professionali. La misura ad alta risoluzione degli angoli di puntamento degli assi consente infatti di compensare la maggior parte dei problemi della meccanica, *in primis* i periodismi e i giochi delle trasmissioni. Questo richiede sistemi con risoluzione estremamente elevata.

Negli ultimi anni abbiamo assistito al trasferimento di questa tecnologia sugli strumenti amatoriali, spesso insieme alla tecnologia *direct drive*, ovvero con motori accoppiati direttamente agli assi della montatura, senza alcuna riduzione.

A fronte di alcuni vantaggi, l'uso del *direct drive* comporta una serie di svantaggi quali minor rigidità dell'asse alle sollecitazioni esterne come il vento e un maggior consumo di energia. Per questo nelle montature 10micron continuiamo ad usare la trasmissione tradizionale a corona dentata e vite senza fine.

Gli encoder assoluti usati sulle montature HPS sono stati appositamente sviluppati per questa applicazione. Oltre ad una risoluzione dell'ordine del decimo di secondo d'arco, in questo modo otteniamo non solo un'altissima precisione di posizionamento, ma anche l'eliminazione di qualsiasi procedura di azzeramento, homing o salvataggio della posizione.



Profilo dell'errore di inseguimento misurato con un encoder accoppiato all'asse di a.r. Giove e Ganimede sono rappresentati come appaiono dalla Terra, alla stessa scala.

GM4000HPS

L'evoluzione della perfezione.

La montatura GM4000HPS, ora nella nuova versione M2, è una montatura da postazione fissa, adatta per strumentazione fino a un peso di 150 kg (contrappesi esclusi). È l'ideale per osservatori e postazioni remotizzate. La grande capacità di carico permette di montare strumenti quali rifrattori da 300 mm, Newtoniani da 400 mm, Cassegrain da 600 mm, astrografi e così via.

Il puntamento avviene grazie a due servomotori AC, con trasmissione a cinghia dentata a gioco zero. Su entrambi gli assi la riduzione finale avviene tramite un classico sistema a corona dentata in bronzo B14, da 330 mm di diametro con 430 denti sull'asse di ascensione retta e da 244 mm di diametro con 315 denti sull'asse di declinazione. Le viti senza fine in acciaio temprato hanno un diametro di 32 mm. La massima rigidità è garantita dagli assi in acciaio da 85 mm di diametro in ascensione retta e 80 mm di diametro in declinazione.





La control box sulla GM4000HPS.

L'elettronica (control box) è alloggiata in una scatola asportabile che viene montata in un apposito alloggiamento sopra l'asse di ascensione retta, per la massima accessibilità di tutte le connessioni. I cavi di collegamento della montatura e della pulsantiera sono tutti forniti di viti di blocco di sicurezza. Un solo cavo collega la control box alla montatura.

Gli assi sono forati con un diametro di 60 mm per permettere il passaggio dei cavi di connessione della strumentazione e della maggior parte dei connettori. In questo modo si eliminano i problemi dovuti ai cavi che si tendono mettendo a rischio gli strumenti, soprattutto nel caso in cui la strumentazione venga controllata da una postazione remota.



L'ampio passaggio per i cavi all'interno degli assi.

L'alimentazione è a bassa tensione, con una potenza massima richiesta di circa 100W. Questo rende possibile utilizzare la montatura anche in condizioni di scarsa disponibilità di potenza elettrica, come quelle di molti osservatori.

La GM4000HPS può essere controllata completamente utilizzando la pulsantiera in dotazione, eliminando la necessità di qualsiasi PC esterno.

La pulsantiera è costruita appositamente per mantenere la leggibilità in tutte le condizioni di illuminazione. Sia il display che i tasti ergonomici, progettati per l'uso con i guanti, sono retroilluminati in rosso. Un riscaldatore mantiene il display alla temperatura ottimale di funzionamento anche in climi rigidi.

La montatura può essere controllata tramite i pacchetti software più diffusi collegandola a un PC tramite la porta seriale RS-232 o la connessione Ethernet, utilizzando il driver ASCOM 10micron oppure il protocollo comandi compatibile Meade. In più, un apposito software fornisce una pulsantiera virtuale che replica esattamente le funzioni della pulsantiera standard. La porta RS-232 può essere utilizzata per controllare una cupola. Questa flessibilità d'uso rende la GM4000HPS la montatura ideale per osservatori e postazioni osservative remote.

Il database di oggetti comprende numerosi cataloghi di stelle e oggetti deep-sky fino alla 16^a magnitudine. Gli oggetti del sistema solare vengono inseguiti in modo da compensarne il moto proprio rispetto alle stelle. Caricando

nella montatura elementi orbitali di comete, asteroidi e satelliti artificiali, essi potranno essere utilizzati direttamente dal controller (senza PC) per il puntamento e l'inseguimento.

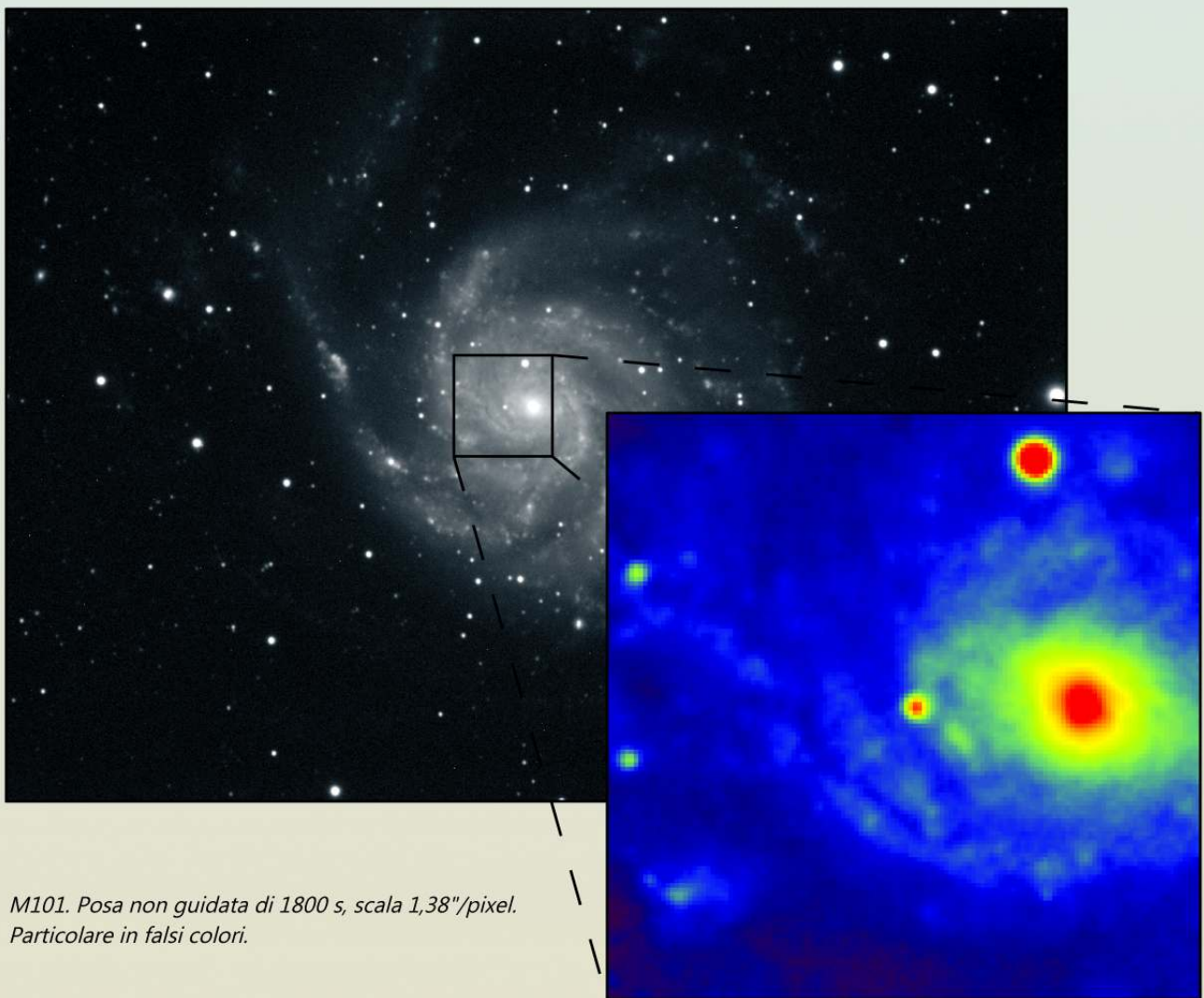
Il puntamento prevede l'utilizzo di un modello contenente fino a 100 stelle che permette la correzione non solo dei classici errori di puntamento al polo e di non-ortogonalità dell'asse ottico del telescopio, ma anche delle flessioni più importanti del tubo ottico. In questo modo è possibile ottenere precisioni di puntamento dell'ordine di 15" RMS su tutto il cielo. Lo stesso modello può essere usato durante l'inseguimento per ottenere la massima precisione, compensando anche la rifrazione atmosferica. Una serie di funzioni ausiliarie rende più facile e veloce l'allineamento al polo. Si possono anche salvare e recuperare i dati di allineamento di diverse sessioni osservative. Questa funzione è molto utile se avete diversi strumenti, ciascuno con differenti flessioni da correggere.



La pulsantiera.

Il problema dell'inseguimento attraverso il meridiano, tipico delle montature alla tedesca, è risolto permettendo il movimento fino a 30° oltre il meridiano, configurabili, in entrambe le direzioni. In questo modo è possibile inseguire un oggetto che attraversa il meridiano per un tempo fino a quattro ore.

L'accuratezza dell'inseguimento rende l'autoguida non necessaria per la maggior parte degli usi. Gli encoder assoluti presenti su entrambi gli assi permettono infatti di ottenere un errore di inseguimento tipico inferiore a $1''$. È comunque possibile effettuare l'autoguida utilizzando la porta autoguida compatibile ST4 o via collegamento seriale/Ethernet, con velocità configurabile da 0,1x a 1x. Un'apposita funzione permette di correggere automaticamente la velocità di autoguida in base alla declinazione. In questo modo non sarà più necessario calibrare l'autoguida quando si osserva a diverse declinazioni.

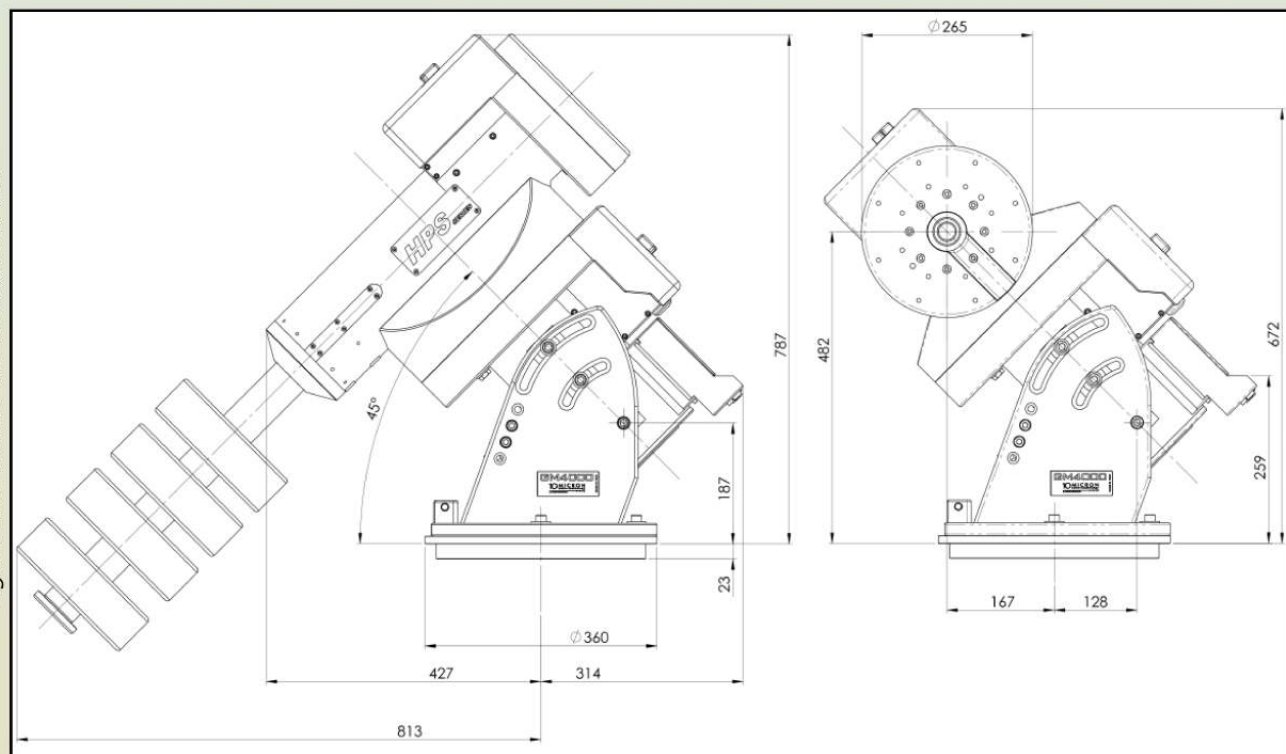


*M101. Posa non guidata di 1800 s, scala $1,38''/\text{pixel}$.
Particolare in falsi colori.*

Il sistema fornisce inoltre funzioni dedicate per la massima flessibilità d'uso in osservatorio. L'accensione e lo spegnimento possono essere comandati sfruttando il contatto apposito sul pannello della control box. Lo strumento può essere bilanciato elettronicamente, senza dover disaccoppiare la vite senza fine dalla corona dentata e senza l'uso di frizioni. La montatura può essere parcheggiata in diverse posizioni definite dall'utente.

Un'eventuale cupola può essere pilotata direttamente tramite la porta seriale RS-232, evitando la necessità di utilizzare un computer esterno a questo scopo.

Il firmware è in grado di effettuare tutti i calcoli atti a garantire che la fenditura della cupola sia sempre allineata al tubo ottico, qualunque sia il posizionamento della montatura all'interno della cupola e con qualsiasi tipo di montaggio del tubo ottico sulla montatura.



Ingombro indicativo alla latitudine di 45°.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tipo	montatura equatoriale alla tedesca
Peso	125 kg senza accessori
Carico massimo (strumentazione)	150 kg
Intervallo di regolazione latitudine	20° – 70°
Intervallo di regolazione fine azimut	+/- 10°
Barra contrappesi	diametro 60 mm, acciaio inox, peso 13 kg
Assi	a.r. diametro 85 mm, acciaio legato bonificato dec. diametro 80 mm, acciaio legato bonificato
Cuscinetti	multipli a rulli conici precaricati
Corone dentate	a.r. 430 denti, diametro 330 mm, bronzo B14 dec. 315 denti, diametro 244 mm, bronzo B14
Viti senza fine	diametro 32mm, acciaio legato, temprato, rettificate
Sistema di trasmissione	Sistema senza giochi con cinghia di trasmissione e recupero automatico del gioco
Motori	servomotori brushless AC
Alimentazione	24 V DC
Consumo	~ 1,5 A a velocità siderale ~ 5 A alla velocità massima ~ 6 A picco
Velocità di puntamento	regolabile da 2°/s a 8°/s (6°/s in a.r.)
Precisione di puntamento	< 20" con mappatura software interna a stelle multiple
Precisione di inseguimento media	< +/- 1" tipica per 15 minuti (< 0,7" RMS) < 20" con mappatura software interna a stelle multiple e compensazione degli errori di allineamento al polo e delle flessioni
Limite di sicurezza	+/- 30° oltre il meridiano in a.r. (software) +/- 35° oltre il meridiano in a.r. (fermo meccanico) +/- 170° intervallo in dec. (software) +/- 172,5° intervallo in dec. (fermo meccanico)

Porte di comunicazione	porta RS-232; porta GPS; porta autoguida con protocollo ST-4; porta Ethernet.
Puntamento oggetti	stelle: per nome, lettera di Bayer, numero di Flamsteed, Bright Star Catalogue, SAO, HIP, HD, PPM, ADS, GCVS. Deep-sky: M, NGC, IC, PGC, UGC limitati a $M_v = 16$. Sistema solare: Sole, Luna, pianeti, asteroidi, comete, satelliti artificiali. Coordinate equatoriali e altazimutali. Oggetti definiti dall'utente, posizioni di puntamento rapide.
Funzioni firmware	Parcheggio montatura in posizioni definite dall'utente, allineamento a 2 stelle, 3 stelle raffinati fino a 100 stelle, funzioni per la correzione dell'errore di puntamento al polo e di ortogonalità, stima dell'errore di puntamento medio, salvataggio di modelli di puntamento multipli, inseguimento siderale, solare, lunare e impostabile dall'utente su due assi, correzione della velocità di autoguida in base alla declinazione, configurazione dei limiti di altezza sull'orizzonte e puntamento oltre il meridiano, limitazione del puntamento su un lato del meridiano, bilanciamento assistito, impostazioni data, ora e coordinate manualmente o tramite GPS, sincronizzazione automatica all'ora del PC tramite software proprietario ClockSync, supporto completo per le scale di tempo UT1 – UTC e <i>leap second</i> , controllo diretto cupola via RS-232, impostazione rifrazione atmosferica, configurazione di rete, filtro per comete e asteroidi visibili, impostazione lingua dell'interfaccia, assistenza remota via Internet.
Controllo da pulsantiera	Pulsantiera professionale in metallo con tasti microswitch retroilluminati, grande display grafico con retroilluminazione regolabile, con cinque linee di testo e icone di stato, riscaldamento per funzionamento a basse temperature; tutte le funzioni della montatura sono disponibili tramite la pulsantiera senza che venga richiesto un PC esterno.
Controllo da PC	Controllo remoto via RS-232 o via Ethernet; driver ASCOM proprietario 10micron o protocollo compatibile Meade; aggiornamento firmware ed elementi orbitali di comete, asteroidi e satelliti artificiali via RS-232 o Ethernet; pulsantiera virtuale via RS-232 o Ethernet; modulo Wi-Fi integrato per la connessione tramite smartphone, tablet e qualsiasi tipo di rete wireless.

ACCESSORI PER GM4000HPS

#10M4550

Piastra dovetail 5".

Piastra maggiorata dovetail 5" con 3 punti di bloccaggio. Per slitta #10M4560.



#10M4560

Slitta x dovetail 5".

Lunghezza 500 mm, per il montaggio su piastra #10M4550.



#10M4555

Piastra gigante dovetail 8".

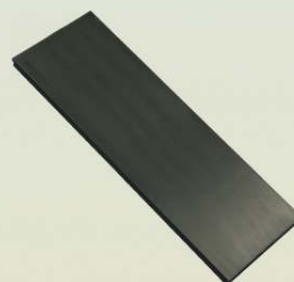
Piastra speciale, design by Baader Planetarium. Per slitta #10M4540 o per montare telescopi PlaneWave CDK 17, CDK 20, CDK 24.



#10M4540

Slitta gigante per dovetail 8".

Lunghezza 500 mm, per il montaggio su piastra #10M4555.



#10M4545

Flangia adattatrice per Losmandy dovetail 3".

Per montare la piastra #10M2135, #10M2085 o #10M2185 sulla GM4000.



#10M2135

Piastra MAXI 4".

Per il montaggio della slitta MAXI (#10M2199). A coda di rondine con doppio bloccaggio a cuneo e fermo di sicurezza. Lunghezza 250 mm. Da montare sulla flangia adattatrice #10M4545.



#10M2199

Slitta MAXI 4".

Per il montaggio sulla piastra MAXI (#10M2135). Lunghezza 400 mm.



#10M2085 – #10M2185

Piastre Losmandy dovetail 3".

Per il montaggio delle slitte Losmandy universali o #10M2125 / #10M2130, a coda di rondine con doppio bloccaggio a cuneo (#10M2085) o a tre punti (#10M2185). Da montare sulla flangia adattatrice #10M4545.



#10M2125 – #10M2130

Slitta Losmandy.

Per il montaggio sulla piastra Losmandy (#10M2085, #10M2185). Lunghezza 300 mm (#10M2125), 400 mm (#10M2130).



#10M4083

Contrappeso da 20 kg.

In acciaio inox. Set minimo 5 pezzi.



#10M4090

Flangia adattatrice per colonna.

Per il montaggio su una colonna nuova o preesistente. Realizzata in acciaio zincato tropicalizzato e pronta per essere saldata direttamente sulla colonna del vostro osservatorio.



#10M4230

Colonna standard per GM4000.

Sezione circolare diametro 33 cm. Piastra di base circolare fissa. Non Livellante. Altezza 120 cm.



#10M4185

Flangia superiore di livellamento.

By Baader Planetarium. Da montare su colonna #10M4220.



#10M4220

Colonna ottagonale.

By Baader Planetarium. Dual wall design, Zeiss FI-analysis. Peso 200 kg.



#10M4205

Alimentatore stabilizzato.

Ingresso 230 VAC, uscita 24 V 6 A/8 A 200 W.



#10M4105

Modulo ricevitore GPS.

Da collegare direttamente alla montatura per ottenere automaticamente l'ora esatta e le coordinate del luogo di osservazione.



#10M4100

Cassa in legno su pallet per trasporto e spedizione in sicurezza.

Robusta cassa in legno trattato conforme alle norme internazionali per il trasporto.



#10M4199

Kit obbligatorio per spedizione GM4000.

Cassa di legno (#10M4100) più adattatore per colonna (#10M4090), entrambi necessari per la spedizione. Questa robusta flangia di acciaio è obbligatoria e necessaria non solo per fissare in modo sicuro la montatura sul pallet della cassa di trasporto, ma anche successivamente per trasmettere tutta la capacità di carico della montatura alla colonna.



#10M5010

Software PERSEUS LIVELLO III.

By Filippo Riccio. Planetario virtuale per il controllo da PC.

