Il Telescopio Zeiss da 60cm della Stazione Osservativa di Loiano.

Breve manuale d'uso

RAPPORTO TECNICO del 2018-11

Versione 1.0

Bruni I.¹, Angeretti L.², Alberi M.³, Ferri S.⁴, Zarlenga S.⁵

INAF - OAS Bologna
 luca.angeretti@gmail.com
 INFN - Laboratori Nazionali di Legnaro, UNIFE - Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra

1 - Introduzione al Telescopio Zeiss	3
2 - Prima di cominciare la visita	5
2.1 Verifiche tecniche	6
Le condizioni meteo-ambientali	6
Quadro Elettrico rotazione cupola	
e Blocco Motore dell'apertura/chiusura cupola	6
Alimentazione stabilizzata	7
Quadro elettrico apertura portelloni cupola	7
Interruttore magneto-termico alla base del Telescopio	7
Fungo Antipanico dei portelloni della Cupola	8
Fungo Antipanico del controllo dei Motori Telescopio	8
2.2 Verifiche sulla sicurezza	9
Porta di accesso alla cupola	9
Il buio	9
Le Scale	9
Il Telescopio	10
I cavi delle pulsantiere	10
Numero di visitatori	11
Contatto strisciante	11
2.3 Altre Indicazioni per i visitatori	12
Occhiali da Vista	12
Cellulari / Smartphone / Torce	12
Non Disturbare	12
Fumo	12
2.4 Diagrammi di flusso: "Verifiche tecniche e di sicurezza"	13
3 - Introduzione all'utilizzo del telescopio	14
Generalità sul Telescopio Zeiss da 60cm di Loiano	14
I movimenti lungo gli assi equatoriali	14
Il moto siderale	14
Il fuoco	15
La Cupola	15
4 - Procedura di Accensione/Spegnimento	16
4.1 Accensione / Spegnimento RACK controllo motori	17
4.2 Accensione PC e Avvio Software di Controllo	19
4.2.A Introduzione all'Uso della modalità automatica	20
4.2.B Introduzione all'Uso della modalità di Emergenza	21
4.3 Rotazione e apertura/chiusura cupola	22
Apertura dei portelloni	24
Chiusura dei portelloni	24
Problemi di Chiusura/Apertura dei Portelloni	25
4.4 Apertura e chiusura delle ottiche dei Telescopi	26

5 - Introduzione al Puntamento del Telescopio	27
5.1 Software di Controllo Standard	27
Rete Internet	27
L'orologio di Sistema	27
Struttura dell'Interfaccia Utente	28
Collegamento agli Encoders	29
Un semplice test di controllo.	30
L'Interfaccia Utente in dettaglio	31
Blocco 1	32
Blocco 2	33
Inserimento manuale delle coordinate	33
Inserimento Oggetti Preimpostati	34
Punta e Arresta	34
Blocco 3	35
Controlli Automatici del telescopio	36
5.2 "Software di Controllo" di Emergenza	37
Quando usare il SC di Emergenza	38
Avvertenze preliminari nell'utilizzo dell'SC di Emergenza:	38
Utilizzo del SC di Emergenza	39
Keep in mind	40
6 - Esempi di puntamento	41
6.1 Puntamento con il "SC standard"	41
6.2 Puntamento con il "SC di emergenza".	44
Osservabilità dell'oggetto	44
Primo caso	44
Secondo Caso	46
Il puntamento manuale	47
Alcune utili considerazioni	47
Precisione nel puntamento	47
Puntamento e messa a fuoco fini	47
Come funzionano i Noni	48
I Noni dello Zeiss	49
Appendici	50
A1: Ripristino dalla condizione di finecorsa-hardware di HA e/o DEC	50
A2: Ripristino dalla condizione di finecorsa-hardware del motore STEP di Dec	52
A3: Procedura di Apertura/Chiusura della Cupola con Cavo di Emergenza	54
Procedura	55
Osservazioni finali	58

1 - Introduzione al Telescopio Zeiss

Il Telescopio Zeiss, detto anche "**Il Sessanta Centimetri**", è il più antico dei due telescopi presenti nella Stazione Osservativa di Loiano. Inaugurato nel 1936, dopo aver superato quasi indenne la seconda guerra mondiale ed essere stato utilizzato per decenni per la ricerca astronomica, oggigiorno viene dedicato per lo più alle attività di divulgazione astronomica.



Fig. 1 - In questa immagine si ha una visione d'insieme dello strumento. Il "60cm" è il tubo ottico più grande. Sulla destra un altro tubo ottico bianco primeggia per lunghezza: è un telescopio Rifrattore. Il terzo tubo ottico è di colore per lo più nero, più piccolo dei precedenti e funge da cercatore.



Fig. 2 - Nell'immagine è indicata la posizione del "cercatore"

Fig. 3 - Al centro dell'immagine si vede nella sua totalità il telescopio Rifrattore.





Fig. 4: Alla base del Telescopio Rifrattore è posizionato l'interruttore per le luci dei noni delle ruote graduate che serviranno per il puntamento manuale del telescopio.

Nelle prossime pagine verranno descritte le **verifiche tecniche** necessarie prima di cominciare ad utilizzare il telescopio e le **procedure** da seguire sia per il normale funzionamento sia in caso di emergenza.

2 - Prima di cominciare la visita

Almeno un'ora prima dell'orario stabilito per l'incontro, è bene che il personale coinvolto nelle attività notturne (divulgative e didattiche) al Telescopio Zeiss di Loiano esegua alcune importanti verifiche preliminari.

Lo scopo di tali verifiche è quello di accertarsi del corretto funzionamento della strumentazione ed eventualmente intervenire per risolvere piccoli inconvenienti per i quali si è stati addestrati o in alternativa chiamare l'Assistenza Tecnica.

Numeri di telefono dell'Assistenza Tecnica

Telescopio 152cm

051 6544 434

Ivan Bruni

338 570 3305

Le verifiche preliminari da effettuare sono di due tipi: tecniche e di sicurezza.

2.1 Verifiche tecniche

Le condizioni meteo-ambientali

- ★ METEO AVVERSO Prima di cominciare la visita è bene consultate le previsioni meteorologiche della serata (*meteo.bo.astro.it*).
 - Nel caso in cui le condizioni meteo siano anche solo **potenzialmente** avverse **NON APRITE LA CUPOLA**.
- ★ METEO VARIABILE Nel caso in cui le condizioni del cielo cambino repentinamente durante la serata osservativa, controllare visivamente e frequentemente le condizioni del cielo. Se necessario interrompere le osservazioni seguendo la procedura di chiusura della cupola spiegata di seguito.
- ★ NEVE In presenza di neve sulla cupola non ruotare e non aprire la cupola stessa.
- ★ BASSE TEMPERATURE Se la temperatura esterna è inferiore ai +5 °C i movimenti del Telescopio possono essere fortemente rallentati, pertanto ne è sconsigliato l'utilizzo.

Quadro Elettrico rotazione cupola

e Blocco Motore dell'apertura/chiusura cupola

Prima di salire al telescopio nella stanza adibita a biglietteria al piano terra è posto il quadro elettrico

★ Verificare dal quadro elettrico la tensione indicato nel display in alto deve essere pari a circa 400 Volt.

Alimentazione

In caso contrario **contattare l'Assistenza Tecnica**.

- ★ Verificare che gli interruttori differenziali siano tutti armati, cioè devono essere tutti in alto.
- ★ Verificare che non siano accese le luci rosse corrispondenti agli allarmi di blocco.

In caso contrario **contattare l'Assistenza Tecnica**.



Alimentazione stabilizzata



Il gruppo di continuità si trova nella stanza computer al primo piano (piano del telescopio) appena entrati sulla destra.

Parte dell'elettronica che governa il Telescopio è alimentata da un gruppo di continuità (Figura a lato) che alimenta i circuiti che calcolano la posizione equatoriale della montatura.

★ Verificare che il gruppo di continuità sia attivo. In caso contrario contattare l'Assistenza Tecnica.

Quadro elettrico apertura portelloni cupola

Verificare che l'interruttore magnetotermico (*Foto in alto*), posto nel quadro sotto la rotaia di alimentazione del motore che apre i portelloni della cupola, sia armato.

In caso contrario tentare il riarmo manuale.

Se questo non avviene contattare l'Assistenza Tecnica.



Interruttore magneto-termico alla base del Telescopio



Alla base del Telescopio, dietro il computer di controllo è posto l'interruttore differenziale.

Controllare che sia armato.

In caso negativo tentare il riarmo manuale.

Se questo non avviene, **annullare la visita** e avvisare l'Assistenza.

Fungo Antipanico dei portelloni della Cupola



Alla base del telescopio sulla destra del computer di controllo è posizionato il fungo antipanico che disalimenta il motore di apertura/chiusura dei portelloni della cupola in caso di necessità.

★ Controllare che sia armato, girando il fungo stesso nella direzione indicata dalle frecce.

In caso contrario tentare il riarmo manuale ruotando il fungo nella

direzione indicata dalla freccia. Annullare la visita se il riarmo fallisce e contattare l'Assistenza.

Fungo Antipanico del controllo dei Motori Telescopio



Sul RACK B del controllo motori è presente un fungo antipanico che disalimenta i motori del telescopio in caso di necessità.

Controllare che sia armato (riquadro R9 della figura sotto) girando la manopola gialla nella direzione indicate dalle frecce.

2.2 Verifiche sulla sicurezza

Iniziamo con le verifiche di sicurezza che coinvolgono il pubblico. Tali "verifiche" devono essere fatte sia all'inizio della visita che durante la serata stessa.

Prima di cominciare la serata, al momento del pagamento, le guide devono **far firmare** ad almeno una persona per gruppo/famiglia **la presa visione delle norme sulla sicurezza** e devono informare tutti i visitatori dei pericoli e delle norme comportamentali da tenere durante la serata.

Porta di accesso alla cupola

Come ben noto, ogni luogo pubblico deve avere delle uscite di sicurezza a norma di legge. La struttura del 60cm è stata costruita negli anni '30 dello scorso secolo quando le attuali leggi antincendio non esistevano ancora.

Per ottemperare alle basilari norme di sicurezza, durante le visite notturne e diurne:

 ★ Entrambe le ante della porta di accesso alla cupola del 60cm DEVONO rimanere sempre aperte



★ Le guide devono far presente al pubblico, all'inizio della visita, che quella è l'Uscita di Sicurezza.

ll buio

Durante la visita notturna, quando verranno spente le luci, le guide devono tenere sotto controllo il pubblico ed **evitare che si disperda in modo incontrollato all'interno della cupola**.

I visitatori dovranno accomodarsi sugli appositi sgabelli posti contro la parete della cupola e **accederanno alla scala usata per l'osservazione uno alla volta** (ad eccezione dei bambini che devono essere accompagnati da un genitore/tutore) aiutati dalla guida con una torcia a luce rossa.

I visitatori non dovranno alzarsi dagli sgabelli quando il telescopio è in movimento.

Le Scale



In cupola sono presenti tre scale: due storiche (con pedane in legno basculanti) e una moderna in alluminio.

La più alta di queste è posizionata a Sud ed è ancorata a terra e **NON DEVE** essere spostata (se non in caso di manutenzione delle ottiche del Telescopio).

Prima di cominciare la visita verificare che gli ancoraggi a terra siano integri. In caso di evidente manomissione contattare l'Assistenza Tecnica prima di cominciare la visita. Le altre due scale sono mobili ed è necessario verificare che non ci siano evidenti segni di rotture o malfunzionamenti. In caso di dubbi sull'integrità strutturale delle scale non procedere con la visita e contattare l'Assistenza Tecnica.

- 1. Prima di cominciare la visita le guide devono **mostrare come si usano le scale**: tenendosi per i corrimani, facendo un gradino alla volta, salendo e scendendo dalla scala guardando sempre verso la stessa (quando si scende non ci si deve girare avendo la scala alle spalle).
- 2. Mentre si muove la scala per posizionarla nel modo ottimale per l'osservazione, a causa della visibilità limitata durante le visite notturne, le guide devono prestare la massima attenzione per evitare possibili urti col Telescopio e con le persone.
- 3. Durante l'osservazione da parte del pubblico è importante che la guida addetta al telescopio assista i visitatori che si apprestano a salire e scendere le scale con la torcia a luce rossa presente in cupola.

II Telescopio

Il Telescopio è una struttura meccanica che per osservare gli oggetti del cielo deve muoversi verso la loro posizione. Alcune sue parti, in base all'orientazione del telescopio, possono arrivano a distanze dal pavimento inferiori all'altezza di un adulto.

Le guide devono **muovere il telescopio** solo quando i visitatori sono tutti seduti sugli appositi sgabelli. Inoltre, durante il movimento, la guida addetta al movimento deve prestare attenzione sia alla posizione del collega che a eventuali intralci (per esempio le scale) che possono essere urtati dal telescopio.

I cavi delle pulsantiere

Le pulsantiere che servono a muovere il telescopio in modalità manuale sono collegare allo strumento tramite dei cavi semirigidi e abbastanza lunghi da permetterne l'utilizzo anche quando il telescopio è puntato lontano dallo zenith. Il rischio maggiore, in questo caso, non è tanto la folgorazione ma l'inciampo.

La guida addetta al telescopio deve prestare attenzione che i cavi siano vicini al basamento e che il pubblico non si avvicini ad essi soprattutto quando camminano al buio verso la scala per osservare.



Terminiamo questa carrellata con alcune norme di sicurezza specifiche per le guide.

Numero di visitatori



Per ogni ambiente della Stazione Astronomica esiste un numero massimo di persone che possono accedervi e ciò vale anche per la cupola del 60cm.

Il numero massimo è indicato nel regolamento interno dell'Osservatorio a cui si fa riferimento e corrisponde a **30 persone** (Settembre 2018). Tale numero comprende le guide stesse.

Nell'eventualità che il numero di visitatori sia maggiore del limite stabilito, il gruppo deve essere diviso in due o più sottogruppi.

Contatto strisciante

La rotaia, che alimenta il contatto strisciante che fornisce energia al motore di apertura e chiusura dei portelloni della cupola, è percorsa da corrente elettrica.

Il rischio di folgorazione pertanto è elevato.



LE GUIDE NON DEVONO TOCCARE LA ROTAIA PER NESSUN MOTIVO.

2.3 Altre Indicazioni per i visitatori

Occhiali da Vista



Non è una norma ma è bene far presente ai portatori di occhiali da vista di utilizzarli durante l'osservazione, perché la messa a fuoco dell'oculare:

★ non correggerebbe tutti i difetti visivi (per esempio l'astigmatismo)

★ complicherebbe e allungherebbe la serata osservativa [questo riguarda solo le guide]

Cellulari / Smartphone / Torce

È vietato l'uso di Smartphone e di sorgenti luminose perché rovinano l'adattamento al buio dell'occhio, peggiorando così la visione degli oggetti del cielo alcuni dei quali sono al limite delle capacità visive.

Non Disturbare

La cupola non è un luogo adatto per tenere discorsi. Ogni piccolo rumore e chiacchiericcio disturba sia il vicino di sgabello che le persone che si trovano dalla parte opposta.

Pertanto è bene chiedere di NON DISTURBARE e far presente che però possono fare domande.

Fumo

È ovviamente VIETATO FUMARE all'interno dei locali della Stazione Astronomica di Loiano.



2.4 Diagrammi di flusso: "Verifiche tecniche e di sicurezza"

Il seguente diagramma di flusso è una linea guida utile per valutare tutti gli aspetti tecnici e di sicurezza prima di iniziare la visita.

I dettagli dei singoli passi sono spiegati negli appositi paragrafi.



3 - Introduzione all'utilizzo del telescopio

Questa guida deve essere considerata un "memorandum" per **tutti coloro che hanno già partecipato in precedenza ad almeno un incontro** presso il Telescopio da 60cm di Loiano con gli autori di questo lavoro.

Generalità sul Telescopio Zeiss da 60cm di Loiano

Il Telescopio si presenta oggi con alcune modifiche sostanziali rispetto alla configurazione originale degli anni 30 del secolo scorso.

Il disegno ottico del **Riflettore da 60cm** è attualmente di tipo Cassegrain (in origine era Newton).

Al fuoco secondario la focale equivalente è pari a f/10 (ottenuta mediante un apposito riduttore di focale).

Grazie all'oculare posto sul piano focale, l'ingrandimento disponibile e' di circa 120X.

Altri due **Telescopi ausiliari** rifrattori sono montati in parallelo al tubo principale: la lughezza focale del più piccolo è f/5, usato come cercatore, mentre per il rifrattore più lungo è f/15, ideale per l'osservazione planetaria e lunare.

I movimenti lungo gli assi equatoriali

I movimenti della montatura per ciascuno dei due assi equatoriali (HA e DEC) sono generati da due coppie di motori: due passo passo (STEP) e due in tensione continua (DC). I motori DC sono i responsabili dei movimenti "veloci" . Quelli a STEP muovono più finemente il telescopio.

Alla base dello Telescopio sono presenti **due pulsantiere** che permettono di agire (manualmente e su consenso del SC) sui motori DC (pulsantiera grigia) e STEP (pulsantiera gialla).

Ogni puntamento, effettuato con le opportune accortezze, deve:

- 1. Prima, attivare i motori in DC (movimenti veloci) per l'avvicinamento approssimativo all'oggetto.
- 2. Poi, attivare i motori a STEP (movimenti fini) per il centraggio di precisione.

Nel caso in cui la posizione di partenza sia molto vicina a quella di destinazione, i motori DC non verranno attivati.

Il moto siderale

Al raggiungimento della posizione voluta in HA viene attivato automaticamente il **moto siderale** per compensare il moto apparente della volta celeste.

Purtroppo l'inseguimento siderale non è molto preciso e l'oggetto posizionato al centro

dell'oculare non ci rimarrà per più di 10-15 minuti.

Pertanto si consiglia di controllare il centraggio degli oggetti nel campo dell'oculare almeno ogni 15 minuti.

ll fuoco

Il fuoco del Telescopio riflettore si modifica manualmente ruotando la ghiera del focheggiatore posto al fuoco Cassegrain, dove è posizionato l'oculare. Questa operazione può essere fatta dopo il puntamento di ogni oggetto e assicura una messa a fuoco adeguata per tutti i visitatori.

La Cupola

La cupola può essere posizionata manualmente agendo sui pulsanti alla base del Telescopio (alle spalle del computer) o in modo automatico mediante il Software di controllo. Per i dettagli vedi Sezione 4.3 e Appendice A.3

Nel caso in cui si usi manualmente la cupola, ricordarsi di verificare ogni 10 minuti circa che la posizione della cupola non ostruisca la visuale del Telescopio.

4 - Procedura di Accensione/Spegnimento

Nei diagrammi seguenti sono schematizzate le operazioni da effettuare per l'avvio e lo spegnimento di tutta la strumentazione. Essi valgono sia per l'uso in modalità automatica sia per quella manuale. L'ordine della sequenza va rispettato.



4.1 Accensione / Spegnimento RACK controllo motori

Il RACK di controllo dei motori del telescopio è composto di due unità: il RACK A e il RACK B.

- ★ Il primo a dover essere alimentato con l'interruttore R1 è il RACK A (*Figura 5*)
 - Se si desidera il controllo manuale della cupola, l'interruttore segnalato come R2 nel RACK A (*Figura 5*) deve essere posizionato su OFF (led verde spenta). In caso contrario la gestione è affidata al Software di Controllo.
- ★ Il secondo è il RACK B con l'interruttore R4 (*Figura 6*).

Fig. 5 - RACK A. - R1 - interruttore; - R2 - spia e interruttore per il controllo manuale o automatico della cupola; - R3-





- Fig. 6 **RACK B**
- R4 interruttore
- R5 finecorsa hardware
- *R6 finecorsa hardware H.A.*
- R7 finecorsa hardware DEC
- R8 finecorsa hardware DEC Step
- R9 Fungo Blocco Motori

Se le alimentazioni e gli **stati dei "finecorsa"** (*FC-HA*, *FC-DEC*, *FC-DEC-STEP*) **funzionano** i led R3 del RACK A (*Figura 5*) e i led R5, R6, R7, R8 del RACK B (*Figura 6*) saranno accesi.

Il Telescopio non sarà operativo se tutti o parte dei led sopra indicati risultassero spenti.

In *Figura 6*, il led segnalato come R8 indica (esso è acceso in condizioni nominali) lo stato dei finecorsa hardware relativi al motore STEP di declinazione (*FC-DEC-STEP*). Se questo risultasse spento, allora sarà necessario procedere con lo sblocco manuale, descritto in Appendice 2.

I led R6 e R7 (che in condizioni nominali sono accesi) indicano lo stato dei finecorsa hardware della montatura del Telescopio e si spengono se esso eccede negli spostamenti a nord, sud, est e ovest. L'attivazione di questi finecorsa si avvera solo in due casi: l'utente ha portato il Telescopio manualmente oltre il limite consentito oppure il SC è in avaria.

Posizionati poco sopra i led R6 e R7 ci sono due pulsanti che hanno la funzione di ripristinare, secondo la procedura descritta in Appendice 1, la corretta posizione del Telescopio all'interno della zona permessa.

4.2 Accensione PC e Avvio Software di Controllo

Il Telescopio può essere usato in due diverse modalità: *automatica o manuale*.

- ★ La modalità **automatica** è da preferire poiché diverse azioni e controlli importanti vengono gestiti dal *Software di Controllo*.
- ★ La modalità **manuale** è fondamentale nel caso in cui si riscontrano guasti nell'elettronica di controllo e i controlli vengono gestiti dal *Software di Controllo di Emergenza*

Il computer su cui è installato il **Software di Controllo** (da qui in poi chiamato **SC**) è posto alla base del Telescopio.

Si avvia con l'interruttore evidenziato in Figura 6.

Due sono gli eseguibili importanti le cui icone saranno visibili sul desktop: uno è il **SC** *standard* e l'altro è il **SC di** *emergenza* (*Figura 7* e *Figura 8*).



Fig. 6 - Computer con il Software di Controllo.



Fig. 7 - Icona sul Desktop del Software di Controllo



Fig. 8 - Icona sul Desktop del Software di emergenza

4.2.A Introduzione all'Uso della modalità automatica

Usando il Telescopio in modo automatico si demanda il puntamento di un oggetto celeste al Software di Controllo (SC) la cui icona del programma che compare sul Desktop è indicata nella *figura* 7.

Una volta che l'SC avrà portato il telescopio a destinazione, la guida dovrà solamente:

★ migliorare il centraggio dell'oggetto nel campo di vista dell'oculare principale

 \star agire sul fuoco, se necessario.

Al SC sono delegate altre supervisioni importanti:

- ★ Il Telescopio non può muoversi liberamente ovunque.
 - Esiste una zona di spazio ben delimitata entro la quale sono permessi i movimenti. Questa zona è controllata sia dal SC sia dagli interruttori di finecorsa hardware (*FC-HA* e *FC-DEC*) che intervengono indipendentemente dal SC e che sono installati sugli assi di angolo orario e declinazione.
- ★ Il motore STEP dell'asse di declinazione ha, per ragioni costruttive dell'epoca, una corsa limitata (poco più di 2 gradi).
 - Perciò sono stati installati degli interruttori di finecorsa hardware e software (*FC-DEC-STEP*) che impediscono al motore STEP di declinazione di continuare il movimento al di fuori della zona consentita.
 - Il SC gestisce il Telescopio in funzione dello stato logico degli interruttori di finecorsa, ma sono previste procedure manuali di ripristino nel caso estremo in cui il SC sia in avaria o nel caso in cui l'utente lo abbia manualmente spinto oltre i limiti.

Ulteriori dettagli verranno spiegati nel capitolo 5.1.

4.2.B Introduzione all'Uso della modalità di Emergenza

L'icona di Figura 8 avvia il SC di emergenza.

Il Software di Controllo di Emergenza è un software molto essenziale che:

 \star non controlla la posizione del Telescopio

ma

- ★ permette di abilitare le pulsantiere per i movimenti manuali
- ★ permette di abilitare il **moto siderale**.
- ★ Inoltre controlla lo stato dei finecorsa software del motore STEP di declinazione (FC-DEC-STEP).

Il SC di emergenza si usa nell'eventualità in cui si riscontrino problemi con il SC standard (tipicamente *quando il problema è nella lettura degli encoders*) e nelle procedure di ripristino descritte nelle Appendici.

Ulteriori dettagli verranno spiegati nel capitolo 5.2.

4.3 Rotazione e apertura/chiusura cupola

★ La rotazione della cupola può essere comandata manualmente o in automatico.

- ★ La posizione di riposo è quella con i portelloni rivolti verso NORD.
- ★ La rotazione e l'apertura/chiusura avviene con i pulsanti alla base del Telescopio (*Figura 9*).

Per aprire e chiudere i portelloni è necessario **inserire**, ruotando la cupola, **il carrello con i contatti striscianti** posizionato vicino ai portelloni (*Figura 10*) nella rotaia che fornisce l'alimentazione (*Figura 11, Figura 12*).

I pulsanti che aprono e chiudono i portelloni sono caratterizzati da una logica di "autoritenuta" ovvero una volta spinto un pulsante, il comando rimane attivo fin quando non si spinge il pulsante di STOP.

Questo aspetto è importante perché, per esempio, se sbadatamente qualcuno prima di voi avesse premuto il pulsante di apertura senza poi aver ripremuto il pulsante di STOP, i portelloni si apriranno appena il carrello verrà inserito nella rotaia.

Per evitare che i portelloni si aprano incontrollatamente, soprattutto in caso di pioggia o tempo avverso, è bene premere il pulsante STOP di apertura/chiusura cupola prima che il carrello entri nel contatto strisciante.



Figura 9 - Da sinistra a destra -

A Sinistra: Pulsanti ad autoritenuta per apertura, fermata e chiusura dei portelloni Al Centro: Pulsanti per rotazione Antioraria, fermata e rotazione Oraria della cupola A destra: Fungo antipanico per blocco



Fig 10. Motore e Contatto Strisciante per l'apertura dei portelloni della Cupola.



Fig 11: Rotaia di Alimentazione per l'apertura dei portelloni della Cupola. NON TOCCARE MAI



Fig 12: Posizione del contatto strisciante all'interno della rotaia di alimentazione La procedura per aprire e chiudere i portelloni è la seguente:

Apertura dei portelloni

- 1. Spingere il pulsante STOP di apertura/chiusura (Figura 9)
- 2. Ruotare la cupola fin quando il contatto strisciante è inserito nel binario (*Figura 12*)
- 3. Spingere il pulsante **OPEN** e attendere l'apertura completa dei portelloni (*Figura 9*)
- 4. Spingere il pulsante STOP di apertura/chiusura (Figura 9)

Chiusura dei portelloni

- 1. Spingere il pulsante STOP di apertura/chiusura (Figura 9)
- 2. Ruotare la cupola fin quando il contatto strisciante è inserito nel binario (Figura 12)
- 3. Spingere il pulsante CLOSE e attendere la chiusura completa dei portelloni (*Figura* 6)
- 4. Spingere il pulsante STOP di apertura/chiusura (Figura 9)
- 5. Ruotare la cupola con i portelloni diretti a NORD

Problemi di Chiusura/Apertura dei Portelloni

\star Pulsanti Inattivi

Nel caso in cui i comandi di apertura e chiusura siano inattivi è necessario controllare:

- l'interruttore magnetotermico alla base dei contatti striscianti (vedi le verifiche tecniche iniziali – quadro elettrico alla base della rotaia di alimentazione del motore di apertura dei portelloni)
- gli interruttori magnetotermici nel quadro elettrico al pian terreno (vedi le verifiche tecniche iniziali – quadro elettrico rotazione e blocco motore dell'apertura e chiusura cupola)

Se questi controlli danno esito positivo

• allora procedere con la chiusura mediante il cavo di emergenza descritta in Appendice 3.

★ Asimmetrie nei movimenti

Nella disastrosa eventualità in cui i portelloni si chiudano o aprano in modo "asimmetrico"

- **spingere immediatamente il pulsante antipanico** alla base del Telescopio (*Figura 13*)
- avvisare tempestivamente i tecnici dell'Osservatorio.



Fig. 13: Fungo antipanico per fermare la chiusura/apertura dei portelloni in caso di movimenti asimmetrici

4.4 Apertura e chiusura delle ottiche dei Telescopi

Le protezioni per le ottiche dei tre Telescopi si aprono e chiudono mediante delle funi.

Per evitare che della sporcizia cada sullo specchio e sulle lenti dei telescopi attenersi alle seguenti semplici sequenze di apertura e chiusura:

★ Apertura delle Ottiche:

- Prima si Aprono i portelloni della cupola
- Poi si Aprono le ottiche dei Telescopi.

★ Chiusura delle Ottiche:

- Prima si Chiudono le ottiche dei Telescopi
- Poi si Chiudono i portelloni della cupola.

5 - Introduzione al Puntamento del Telescopio

5.1 Software di Controllo Standard

Rete Internet

Dopo aver acceso il RACK A, il RACK B e il computer di controllo (vedi Capitolo 4) è necessario **verificare la presenza della rete internet locale** affinché l'orologio del sistema operativo si sincronizzi tramite un apposito software ausiliario all'orario all'orario standard.

Se la connessione di rete fosse assente, una volta aperto il Software di Controllo disabilitare il check box "*Connessione Rete*"

L'orologio di Sistema

Il tempo siderale locale è calcolato basandosi sull'ora di sistema. Se questa non è corretta significa introdurre un errore sul puntamento dell'angolo orario (HA).

Sul desktop del sistema operativo, nella barra di stato in basso a destra, è presente l'icona mostrata in Figura a lato che indica che il software di sincronizzazione è in funzione.



La presenza di una piccola "luce" rossa sul simbolo sopra riportato, indica che la sincronizzazione dell'orologio di sistema non è andata a buon fine.

- ★ In tal caso verificare con un altro orologio (per esempio quello del telefono cellulare) l'esattezza dell'ora civile, possibilmente con un'**accuratezza del secondo**.
- ★ In caso di forte discrepanza procedere con una nuova impostazione manuale dell'ora di Windows.

Struttura dell'Interfaccia Utente



Una volta eseguito i controlli sopra indicati, avviare il SC standard con un doppio click sull'icona indicata qui a sinistra.

L'interfaccia utente apparirà come nella Figura qui sotto.

Controllo60cm			A DESCRIPTION OF TAXABLE PARTY.	×
Data: 28/04/2018	Ora Locale: 17.0	4.14 UTC: 15.0	04.14 TSL: 6:15:42	MJD: 2458237,12795
A.R.:	[DEC.:	H.A.:	
ALTEZZA:	AZIMUTH:	MASSA D'ARIA:	AZIMUTH CUP	DLA: -
Fine corsa step N Fine corsa step N Fine corsa step S Fine corsa	Zenith Ricentra DEC Controllo Manual Telesamers Cupole Pulsantiere Digit C Veloci C Lenti C Microm.	Stazione Meteo Apri Specchio STOP N Kisentro Duc N	Modello di Puntamento R.A. DEC. Selezione Ogg. Coord. Precessate: RA: Enc. HA: Enc.	Equinozio all'epoca. Attuaie 2000 0 Punta Arresta DEC: DEC: RaHA: COMPOSITION COMPOSITICO COMPOSITION COMPOSIT
Collegamento Encoders	Controllo Motori Telescopio	Controllo Cupola	STOP Cupola Ruc Pos. Parcheggio Pos. Apertura - Chiusura -	DX Ruota SX Cod. Corrente: Cod. Corrente: Cod. Calcolato:
Latitudine N: 44 15	i 22.3 Longitudine	E: 11 19 57.6	Altezza s.l.m. : 780 mt	Bruni I. Trombetti T. 2016

Nella parte alta della finestra è mostrato l'orologio (*riportato nella figura in basso*) con cui il software eseguirà i calcoli per il posizionamento corretto del Telescopio.

Il tempo del quale dovremo avere più consapevolezza è l'**ora siderale locale** (TSL, evidenziato in rosso) che per definizione è *l'angolo orario del punto vernale*.

Ricordiamo che, data l'ascensione retta (AR) di un astro ed il tempo siderale locale (TSL) posso calcolare l'angolo orario (HA = distanza in ore dal meridiano locale) corrente dell'astro usando la relazione:

$$HA = TSL - AR$$



Collegamento agli Encoders

Dopo aver avviato il SC standard, si procede con il collegamento agli **encoders** che sono *i* trasduttori che misurano la posizione equatoriale della montatura.

- ★ Prima premere il pulsante "*Collegamento Encoders*" (*Figura qui sotto*)
 - Può accadere che, dopo aver spinto il pulsante di "Collegamento Encoders" il SC standard mostri un messaggio d'errore. Un tal caso è necessario riavviare il SC standard.



★ Successivamente premere il pulsante "*Controllo Motori Telescopio*" (*Figura sotto*)

• Esso si abilita solo dopo che è stata verificata la funzionalità dell'elettronica di lettura degli encoders.

Collegamento Encoders	Controllo Motor Telescopio	Controllo Cupola
		Encoders OK
Alfa Com: 8 De	elta Com: 7 RLYCom	.: 9 Cupola Com.: 1
Latitudine N: 44	15 22.3 Longit	udine E: 11 19 57.6

★ Nel caso in cui fosse abilitato il controllo automatico della cupola, il bottone "*Controllo Cupola*" sul SC risulterà attivo. Spingendo quest'ultimo avverrà inizializzata la posizione della cupola.

In assenza di problemi sulle schede di I/O del controllo motori, il Telescopio sarà pronto per l'utilizzo.

Il SC standard è pronto all'uso e la parte in alto dell'interfaccia mostra in tempo reale la posizione corrente del Telescopio: AR, DEC, HA, Altezza, Azimuth e Massa d'aria (*Figura sotto*).

Controllo60cm			_
Data: 28/04/2018	Ora Locale: 17.0	5.48 UTC: 15.0	05.48 TSL: 6:17:17 MJD: 2458237,12904
A.R.: 6:1	6:19 [DEC.: 45:2	23:9 H.A.: 0:0:57
ALTEZZA: 88,86	AZIMUTH: 351,55	MASSA D'ARIA: 0	0,9947 AZIMUTH CUPOLA: -
✓ Fine corsa step N		Stazione Meteo	Modello di Puntamento Equinozio all'epoca:
 Step delta centrato Fine corsa step S 	Zenith	Apri Specchio	Punta
N S	Ricentra DEC	STOP	Seleziona Ogg. Arresta
E W	Controllo Manuale	Moto Siderale	
	Pulsantiera Digit		Coord. Precessate: R.A.: DEC.:
Step Veloci	C Veloci		Coord. Modellate: II.A.: IDEL:: Enc. HA: 464266 DeltaHA: 0
Moto Siderale	G Microm. □	S	Enc. DEC.: [280567 [DeltaDEC:]0 ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ■ ■ ▲ ▲ ▲ ■ ■ ▲
CentraggioHA tra 30 min. Collegamento	Controllo Motori	Controllo	STOP Cupola Ruota DX Ruota SX
Encoders 4 CPU0 OK USBO	Telescopio OK Ence	Cupola oders OK	Pos. Parcheggio Pos. Apertura - Pos. Apertura
CPU2 OK USB2	OK Com: 7 RLYCom.: 9	Cupola Com.: 1	STOP CUPOLA
Latitudine N: 44 1	5 22.3 Longitudine	E: 11 19 57.6	Altezza s.l.m. : 780 mt Bruni I. Trombetti T. 2016

Un semplice test di controllo.

Per capire se ci sono problemi con la lettura degli encoders bisogna controllare i valori di A.R. e H.A.:



★ Nel caso di **moto siderale spento**, sarà il valore di A.R. a cambiare nel tempo.

L'Interfaccia Utente in dettaglio

L'interfaccia utente del SC standard può essere suddivisa, per praticità descrittiva, in **3 blocchi** (*Figura qui sotto*), ognuno dei quali può lanciare diversi comandi o visualizzare informazioni sullo stato di puntamento.

Controllo60cm				_I X
Data: 28/04/2018	Ora Locale: 17.0	4.14 UTC: 15.0	4.14 TSL: 6:15:42 MJ	D: 2458237,12795
A.R.:	C	DEC.:	H.A.:	
ALTEZZA:	AZIMUTH:	MASSA D'ARIA:	AZIMUTH CUPOLA:	-
Fine corsa step N	Zenith	Stazione Meteo Apri Specchio	R.A.	Equinozio all'epoca: • Attuale • 2000.0 Pupio
Fine corsa step 5	Ricentra DEC	STOP	DEC. Seleziona Ogg. Blocc	Arresta
 Step DC Pulsantiere Manuali Step Lento/Veloce Specchio 	C Veloci C Lenti W		Coord. Precessate: R.A.: Coord. Modellate: R.A.: Enc. HA: DeltaHA	
Moto Siderale	Microm. Blocco 1		Enc. DEC.: DeltaDE	C: Connessione Rete
Collegamento Encoders	Controllo Motori Telescopio	Controllo Cupola	STOP Cupola Ruota D Pos Parcheggio Ca Pos. Apertura - Chiusura Apri/Ca	IX Ruota SX d. Corrente: d. Calcolato: iove Automatica Cupola hiudi Cupole
Latitudine N: 44 15	5 22.3 Longitudine	E: 11 19 57.6	Altezza s.l.m. : 780 mt Bruni	I. Trombetti T. 2016

32

Blocco 1

Il bottone "Zenith" muove il Telescopio nella posizione di riposo (verticale) e spegne il moto siderale.

Il pulsante "STOP" ferma il Telescopio ed anche il moto siderale.

Se si spunta il checkbox "Ricentra Dec." allora viene abilitato il bottone "Ricentra Dec." che forza il ricentraggio della meccanica del motore a STEP di declinazione.

Il checkbox "Controllo Manuale" abilita l'uso manuale delle

Il check-box "Pulsantiera Digit." (che esclude il pulsante

"Punta") attiva i pulsanti N, S, E, W che permettono di muovere

Con le option-box "Microm.", "Lenti" e "Veloci" si possono

il Telescopio nelle direzioni indicate con l'ausilio del mouse.

selezionare la velocità di spostamento desiderata.

pulsantiere per gli spostamenti (posizionate alla base del Telescopio) con i motori veloci (DC) (Figura in basso a sinistra) e con quelli lenti (STEP) (Figura in basso a destra).

Se è abilitato il checkbox "Controllo Manuale" non sarà abilitato il pulsante "Punta" per il comando di puntamento automatico.

Pulsantiera per movimenti veloci in A.R. e DEC.

Pulsantiera per movimenti Medi e Micrometrici in A.R. e DEC.





	Stazione Meteo
Zenith	Apri Specchio
Ricentra DEC	STOP
Controllo Manuale	Moto Sideral
Telecamera Cupola	Ricentra Dec
Pulsantiera Digit.	



MOV. MICROM C MOV. MEDI

Blocco 2

Il Blocco 2 è dedicato al puntamento dell'oggetto. E' possibile:

 \star sia introdurre manualmente le coordinate del corpo celeste

★ che selezionare uno degli oggetti preimpostati.

Prima di cominciare il puntamento controllare che il check-box "Modello di Puntamento" sia abilitato.

Inserimento manuale delle coordinate

Le **coordinate equatoriali** vanno inserite negli appositi spazi bianchi e tali spazi devono essere tutti riempiti tenendo conto che:

- ★ Ogni valore sessagesimale può essere al massimo di due cifre intere.
- ★ Per declinazioni negative, il segno meno va messo davanti a tutti i valori.

Esempio di coordinate negative in declinazione

- A.R.: ore, minuti, secondi • 1 26 54
- DEC: gradi, primi, arcosecondi
 -10 -53 -39



Inserite le coordinate, sopra il pulsante "Punta" si trovano le Optionbox da selezionare nei casi in cui l'equinozio di riferimento sia alla **data corrente** (Attuale) o **riferito a J2000.0** (2000.0). Un errore di valutazione dell'equinozio di riferimento delle coordinate porta ad un errore significativo di puntamento.

Il pulsante "*Punta*" avvia il puntamento del Telescopio dopo aver dato l'assenso ad un messaggio di conferma. Il pulsante Punta non sarà abilitato nei casi discussi nel **Blocco 1**.

Il pulsante "Arresta" ferma il Telescopio ma mantiene attivo il moto siderale.

Inserimento Oggetti Preimpostati

Un click nella label posizionata sotto il bottone "*Seleziona Ogg*." visualizza una breve lista di oggetti come alcuni dei più comuni ammassi globulari, stelle doppie e nebulose planetarie.

Selezionato con il mouse uno di questi oggetti e spingendo il bottone *"Seleziona Ogg."*, le coordinate (riferite al J2000.0) verranno inserite nelle caselle RA e DEC.

Spingere il bottone "Punta" per avviare il puntamento.

Modello di Puntamento R.A.	Equinozio all'epoca: • Attuale • 2000.0
DEC.	Punta
Seleziona Ogg.	Arresta

Punta e Arresta

Una volta premuto il pulsante "Punta" ogni movimento del Telescopio viene gestito dal SC standard che valuta su quale asse muovere prima il Telescopio.

Questa informazione la si può capire dai label sotto il pulsante "Arresta".

Quello relativo all'asse in movimento corrente sarà evidenziato con un colore giallo, mentre al raggiungimento della coordinata di arrivo il colore diventerà verde.

A puntamento terminato apparirà l'avviso "Destinazione Raggiunta".

Blocco 3

Questa parte dell'interfaccia mostra i valori correnti e di destinazione (in unità arbitrarie) degli encoders sugli assi HA e DEC.

Coord. Precessate:		R.A.:	DEC.:	
Coord. Mo	dellate:	R.A.:	DEC.:	
Enc. HA:	464266	DeltaHA:	0	
Enc. DEC.:	280567	DeltaDEC:	0	-

Sebbene possa apparire piuttosto ingegneristico, il blocco 3 è stato volutamente reso visibile perché l'utente possa così controllare se il puntamento stia proseguendo correttamente.

Dopo aver dato il comando "Punta"

★ Bisogna controllare che i valori indicati a fianco delle label **DeltaHA** e **DeltaDEC** (in unità arbitrarie, sono le differenze tra le posizioni di partenza e di arrivo del Telescopio) decrescono fino ad arrestarsi intorno al valore 2 una volta puntato l'oggetto.

Se i suddetti valori non dovessero convergere ma continuassero ad aumentare in valore assoluto, il puntamento non sta andando a buon fine...

★ Diverrà necessario premere il pulsante "Arresta" e rilanciare il comando "Punta".

Controlli Automatici del telescopio

Come accennato in precedenza, il SC standard esegue una serie di controlli e di azioni che sono legati alla particolare realizzazione meccanica del 1936. I controlli fondamentali sono:

- ★ La lettura continua degli stati dei finecorsa software del motore a STEP di declinazione.
 - Se la meccanica attiva gli switch di fine corsa software allora il SC standard ferma il motore e notifica l'evento con il messaggio della *Figura qui a fianco*.
 - L'utente dovrà dare conferma per effettuare il ricentraggio.

Avv	iso		2
Fine (Corsa StepS. /	Attendi il ricentr	aggio
	Sì	No	Î.

- ★ Il controllo del corretto posizionamento del Telescopio all'interno della zona consentita.
 - Il SC calcola i confini della zona permessa in base alla "*massa d'aria*" corrente dell'oggetto puntato che non deve superare il valore di 2.7.
 - La massa d'aria corrente è visualizzata nel SC standard come mostrato in Figura 13.
 - A massa d'aria pari a 2.7 esso si blocca e viene visualizzato un messaggio di notifica. Il SC standard non prevede alcun avviso nel caso di valori di massa d'aria prossimi a 2.7.
 - In questa condizione, manualmente (entro una ventina di secondi dall'arresto) il Telescopio va riportato a massa d'aria più bassa.



Il grafico a fianco fornisce un'idea indicativa dei limiti di HA raggiungibili, in funzione del valore di DEC, calcolati per una massa d'aria pari a 2.7.

Nelle condizioni più favorevoli:

- ★ Lungo il "meridiano": la declinazione varia da -19° a +75°.
- ★ Lungo il "primo verticale": l'angolo orario deve essere compreso tra +5.5h e -5.5h.

5.2 "Software di Controllo" di Emergenza

Il Telescopio Zeiss di Loiano venne pensato per essere manovrato in modo completamente manuale. E' tuttora visibile la manopola con cui si poteva agire sull'asse dell'angolo orario.

Oggi non è più così e gli spostamenti si possono effettuare solamente con l'ausilio dei motori.



Per garantire un funzionamento essenziale, in grado di agire solo sui motori, nel caso in cui ci siano problemi con il "Software di Controllo" è stato sviluppato ne è stata sviluppata una versione **di emergenza** che si avvia dall'icona mostrata a fianco.

L'interfaccia utente si presenta nel seguente modo:

🔄 Controllo60cm	_ X
Data: 28/04/2018	Ora Locale: 17.03.06 UTC: 15.03.06 TSL: 6:14:34
 Fine corsa step N Fuori centro N Step delta centrato Fuori centro S Fine corsa step S N 	Ricentra DEC STOP
S E W Step DC Pulsantière Manuali Step Lento/Veloce	IL TELESCOPIO E' IN MODALITA' MANUALE. PRESTARE LA MASSIMA ATTENZIONE!
Moto Siderale Gravitazionali Limit Switch HA Centraggio HA tra 30 min.	
Connessione	

Quando usare il SC di Emergenza

Il SC di emergenza permette esclusivamente di:

- Muovere il Telescopio con le pulsantiere dei motori DC e STEP (Figura 19, Figura 20)
- Attivare e disattivare il *moto siderale*.
- *Ricentrare la meccanica* del motore STEP di declinazione.

Pertanto l'utilizzo di questo software è da intendersi solo per un uso manuale o di ripristino dalle condizioni descritte nelle Appendici 1 e 2 del Telescopio.

Avvertenze preliminari nell'utilizzo dell'SC di Emergenza:

- ★ Il controllo dell'ora di sistema di Windows deve comunque eseguito perché le coordinate ATTUALI degli oggetti che si vorranno puntare saranno fornite da un software ausiliario (che in genere è STELLARIUM) che basa il proprio orologio interno proprio sull'ora di sistema.
 - Le coordinate fornite dal planetario (STELLARIUM) andranno impostate sui cerchi di **declinazione** e **angolo orario** mediante gli appositi noni. Quest'ultima procedura in particolare verrà brevemente esposta nella sezione 8.
- ★ Rispetto al "SC standard" **non ci sono controlli attivi** sulla massa d'aria ed in generale sulla posizione del Telescopio:
 - Saranno **attivi** solamente **i finecorsa hardware sugli assi di declinazione** (sia per il motore a STEP, sia per quello DC) **e angolo orario**.
 - Le procedure di ripristino nel caso di attivazione dei finecorsa hardware verranno descritte in Appendice 1 e 2.

Utilizzo del SC di Emergenza

Dopo aver lanciato il SC di emergenza, si dovrà premere il pulsante "Connessione".

Se i check sulle CPU e sulle porte USB sono andati a buon fine, l'interfaccia utente apparirà come nella figura sottostante:

Controllo60cm	X
Data: 28/04/2018	Ora Locale: 17.03.35 UTC: 15.03.35 TSL: 6:15:3
✓ Fine corsa step N ✓ Fuori centro N ✓ Step delta centrato ✓ Fuori centro S ✓ Fine corsa step S N S B E W Step DC Pulsantiere Manuali ✓ Step Lento/Veloce Moto Siderale Gravitazionali ✓ Limit Switch HA Centraggio HA tra 30 min.	Ricentra DEC STOP Controllo Manuale Image: I
Connessione	CPU0 OK (USB0 OK 4 [CPU2 OK (USB2 OK

Figura 27

A questo punto, spuntando il checkbox "*Controllo Manuale*" si attiveranno le pulsantiere per i movimenti manuali.

Il checkbox "*Moto Siderale*", immediatamente sotto a quest'ultimo, attiva e disattiva il motore che genera l'inseguimento siderale.

Keep in mind

Quando si muove manualmente lo strumento:



- ★ Non si deve spingere ripetutamente i pulsanti della pulsantiera che aziona i motori DC senza le opportune pause (Pulsantiera Grigia)
 - Questo perché ogni spostamento in un qualsiasi asse, richiede un paio di secondi per effettuare una manovra di "ricentraggio" meccanico.
 - Quindi, dopo aver eseguito lo spostamento, è necessario attendere un paio di secondi affinché questa manovra venga completata. Solo successivamente sarà possibile riprendere un ulteriore spostamento DC.
- ★ Prima di ogni nuovo puntamento manuale si deve premere il pulsante "*Ricentra DEC*" sulla schermata del software.

Manuale d'uso del 60cm

6 - Esempi di puntamento

Ecco alcuni esempi pratici di puntamento attraverso i due software appena descritti.

6.1 Puntamento con il "SC standard"



Il SC standard è stato avviato seguendo le indicazioni descritte nelle sezioni precedenti.

Inseriamo ora negli appositi box del **Blocco 2** le coordinate equatoriali riferite all'equinozio attuale dell'oggetto di nostro interesse, come mostrato nella figura qui sotto.

Premuto il pulsante "*Punta*" apparirà il messaggio di conferma indicato nella figura qui a fianco

A questo punto il Telescopio inizierà a muoversi.

Messaggio (di Conferma 🛛 🗙
Confermare il r	nuovo puntamento?
Si	

Il SC standard ha valutato che il primo spostamento sarà effettuato in HA, quindi si vedrà il simbolo "*A.R*" (*Figura in alto*) colorato di giallo.

Prima verranno attivati i motori DC per l'avvicinamento veloce e poi quelli a STEP per l'avvicinamento finale. Durante lo spostamento lungo l'asse di HA controllare che il valore numerico visualizzato da "*DeltaHA*:" converga a 2.

Questo valore esprime la differenza numerica tra la posizione di partenza e quella di arrivo. Se tutto va come deve, questa differenza deve diminuire durante il movimento e terminare quando il valore di "DeltaHA" sarà di circa 2 in valore assoluto. A questo punto il moto in HA si interromperà.

Il colore della label "*A.R OK*" diventerà verde.

Il SC farà partire il moto in declinazione.

Da notare il valore di *DeltaHA* pari a -1.9

Il moto in declinazione è segnalato dalla label gialla "*DEC*."

Esattamente come fatto per l'angolo orario, a questo punto bisogna prestare attenzione al valore di "*DeltaDEC*." che dovrà diminuire progressivamente e fermarsi intorno ad un valore indicativo di 5.

✓ Modello di PuntR.A. 4 23	amento Ec	quinozio a Attuale	ll'epoca:
DEC. 2 13	6	Pun	ta
Seleziona Ogg.		Arres	sta
	A.R. OK		DEC.
Coord. Precessate:	, R.A.:	DEC.:	
Coord. Modellate:	R.A.: 4:23:29	DEC.: 2	2:14:56
Enc. HA: 447478	DeltaHA:	-1,9	447499,1
Enc. DEC.: 283364	DeltaDEC:	18066,8	301574,8



Terminato il puntamento, se eseguito in modo corretto la schermata apparirà come riportata qui a fianco. A questo punto la cupola andrà ruotata manualmente fino a quando non ci sarà ostruzione con l'asse ottico (un controllo potrà essere effettuato ogni 10-15 minuti circa).

Dal "SC standard" dovrà essere abilitato il "*Controllo Manuale*" nel Blocco 1 per poter **centrare manualmente** l'oggetto utilizzando la pulsantiera gialla (dei movimenti medi e micrometrici) e guardando direttamente l'oggetto nell'oculare.

A questo punto si può affinare la messa a fuoco dell'oggetto e iniziare le osservazioni da parte del pubblico.

Finite le osservazioni, per effettuare un nuovo puntamento basterà inserire le nuove coordinate negli appositi spazi e seguire la procedura sopra indicata. In tal caso il software avvierà automaticamente il ricentraggio della meccanica del motore STEP di declinazione.

6.2 Puntamento con il "SC di emergenza".

Il SC di emergenza e Stellarium sono attivi. L'ora di Windows è sincronizzata.

Osservabilità dell'oggetto

Prima di procedere all'inserimento delle coordinate dell'oggetto nella maschera del Programma di Emergenza bisogna determinare se l'oggetto di nostro interesse è puntabile o meno. Dobbiamo capire se il corpo celeste rientra nell'area verde del grafico di puntamento precedentemente mostrato.

Primo caso

Supponiamo di voler puntare la stella **aPeg**

La prima cosa da fare è controllare il tempo siderale locale (TSL). Nel nostro esempio il SC di emergenza misura un Tempo Siderale Locale di circa 5:0:3 come in figura sotto.

Data: 07/06/2018	Ora Locale: 13	.11.31 UTC: 11.11.31	TSL: 5:0:3 M	IJD: 2458276,96634
A.R.: 4:58	3:21	DEC.: 27:50:1	H.A.:	0:1:42
ALTEZZA: 73,57	AZIMUTH: 181,33	MASSA D'ARIA: 1,0366	AZIMUTH CUPOL	A: -

Poi utilizzando Stellarium (*schermata qui sotto*) individuiamo le coordinate all'equinozio attuale dell'oggetto:

```
aPeg (RA/DE della data) AR 23:05:41 DEC +15:18:17
```



A questo punto per capire se **a**Peg sia puntabile o meno basterà calcolare approssimativamente l'angolo orario corrente dell'oggetto.

Per ciò si usa la relazione:	HA = TSL - AR
che per αPeg avremo	HA = TSL(=5) - AR(=23) = -6

Ciò significa che α Peg si trova a circa 6 ore a EST.

N.B. Se HA fosse stato di segno positivo si sarebbe trovata a OVEST del meridiano locale.

In alternativa si può ricavare dalla schermata di STELLARIUM le coordinate orarie (in termini delle 24 ore) di α Peg. Le si leggono nella stringa numerica "Hour angle/DE" che in quell'istante valeva 5 ore 52 minuti e 45 secondi.

Per sapere se la posizione è raggiungibile dal Telescopio devo inserire HA e DEC di **a**Peg nel grafico di *qui a sotto*.



Quello che si nota è che la posizione prevista sarà al di fuori della zona permessa (area di colore verde) e quindi l'oggetto non sarà puntabile.

Secondo Caso

POLLUCE

Consideriamo ora un altro oggetto. Ad esempio Polluce che ha coordinate attuali:

(RA/DE of date)

 Stellarum 0.12.4

 Polluce (ß Gem - 78 Gem) - HIP 37826

 Magnitudine: 1.15 (B-V: 0.98)

 Magnitudine: assoluta: 1.07

 RADE (J2000): 7h45m8.19+/28*01/31.2"

 RADE (Jala data): 7h45m26.9+27*58*47"

 Galactic longitude/latitude: 167*46*15.77+723*24*10.5"

 Argolo caningDE: 211.88m09+27*58*97"

 Classe spetrale: KOIIVar

 Distanza: 33.78 ahni luce

 Parallasse: 0.09654"

 Polluree

 Venere

 Polluree

 Persepe

 Cacero

RA 7:46:26

DEC +27:58:47

Rispetto a quando avevamo considerato aPeg il TSL sarà un cambiato.

Tuttavia per semplicità lo assumiamo ancora pari a 5 ore.

Utilizzando i passi indicati per α Peg troviamo che Polluce dista dal meridiano locale circa -2 ore e 46 minuti.

Sapendo che ha una declinazione di +28 gradi circa, confrontando col grafico della visibilità vediamo subito che è puntabile.

Il puntamento manuale

A questo punto bisogna identificare i valori di *Hour angle* e di *DEC*, calcolati da STELLARIUM e utilizzarli per muovere il telescopio con le pulsantiere e individuare le coordinate utilizzando i noni.

Alcune utili considerazioni

- ★ Per motivi di praticità è bene **prima puntare in declinazione** e successivamente in angolo orario.
- ★ Ricordiamoci che l'angolo orario dell'astro cambia nel tempo, per cui durante il puntamento manuale sarà necessario procedere per approssimazioni successive e "giocare d'anticipo" con i tempi.

Precisione nel puntamento

Il **campo di vista del cercatore** abbraccia in cielo un angolo solido di circa **1 grado quadro** e significa che possiamo **approssimare** il puntamento manuale:

★ al mezzo grado in DEC

★ al **minuto orario** in HA.

Puntamento e messa a fuoco fini

Una volta eseguito il puntamento con i noni, che vedremo in dettaglio nelle prossime sezioni

- ★ Si dovrà guardare l'oggetto nel cercatore
- ★ Se necessario, attraverso la pulsantiera dei movimenti medi e micrometrici (quella gialla), posizionarlo al centro del crocicchio rosso.
- ★ Poi si dovrà osservare l'oggetto nel Telescopio Zeiss
- ★ Se necessario bisognerà centrare l'oggetto utilizzando sempre la pulsantiera dei movimenti medi e micrometrici
- ★ In fine, se necessario si procederà a una accurata messa a fuoco prima dell'osservazione del pubblico.
 - La messa a fuoco è valida anche per i portatori di occhiali.

Come funzionano i Noni

Rimandiamo ad altre e più rigorose letture la trattazione dell'uso del nonio. Qui facciamo riferimento ad un esempio di misura sui cerchi di declinazione e angolo orario osservando le due figure sottostanti. ATTENZIONE che i noni qui riportati **NON coincidono con quelli del 60cm**.



Da queste immagini si nota che in entrambi i cerchi sono presenti due scale graduate.

Il nonio a sinistra (con le tacche meno fitte) contiene lo zero (che è il riferimento con cui si effettua la misura) ed è solidale con il tubo ottico del Telescopio. Quello in destra è solidale con la montatura del Telescopio.

In questo esempio, le tacche del nonio della Declinazione sono suddivise a intervalli di 15', mentre per l'Angolo Orario sono suddivise ogni minuto.

Determinazione della Declinazione:

- ★ Si vede come sul cerchio di declinazione lo zero cade tra 56 e 58 gradi.
- \star La prima lettura indica quindi 56°.
- ★ Bisogna poi cercare la tacca del cerchio che meglio coincide con una tacca del nonio (in rosso nella figura) che in questo caso indica 45'.
- ★ Quindi la lettura finale della declinazione è 56° 45'.

Determinazione dell'Angolo Orario:

- ★ Per l'angolo orario lo zero cade tra 17h 50m e 18h
- ★ Si cerca la tacca del cerchio che coincide con quella del nonio e si legge 3m.
- ★ Questi minuti vanno sommati a quelli della lettura precedente e si ha quindi 17h 53m.

I Noni dello Zeiss

I cerchi graduati del Telescopio Zeiss sono così' strutturati:

- Per il cerchio di **declinazione**:
 - Ogni tacca del cerchio fisso segna un grado
 - Ogni tacca del nonio misura 5 minuti d'arco.
 - Rispetto allo zero del nonio si notano due scale graduate simmetriche.
 - Una va usata per le declinazioni positive
 - L'altra per quelle negative
- Per il cerchio di angolo orario:
 - Ogni tacca del cerchio fisso misura 5 minuti orari
 - Ogni tacca del nonio misura 20 secondi orari.

Esempio pratico



Nel caso specifico di Polluce STELLARIUM calcola: HA = 21h 18' DEC +27° 58min (che approssimiamo a 28°).

Seguendo la tecnica di misura dell'esempio precedente, i noni andranno impostati come mostrato nella figura a sinistra per il cerchio di declinazione e nella figura sotto per l'angolo orario.



Appendici

A1: Ripristino dalla condizione di finecorsa-hardware di HA e/o DEC

Questa condizione si può verificare nei seguenti casi:

- ★ L'utente, usando il "SC di emergenza", ha portato manualmente il Telescopio fuori dalla zona permessa
- ★ Il SC standard è in condizioni di malfunzionamento e la posizione equatoriale calcolata del Telescopio è errata
- ★ Il finecorsa hardware in declinazione può essere attivato anche se il "SC standard" è pienamente funzionante nel caso in cui a declinazioni elevate il limite delle 2.7 masse d'aria non potrà' essere raggiunto se non sotto l'orizzonte locale.

Quando ciò accade il led relativo al finecorsa in HA (R6) o in DEC (R7) del RACK B, si spegne.



Nel contempo comparirà una finestra simile a quella indicata nella in *Figura sotto* che indica il problema riscontrato e l'operazione da compiere.

My Box		×
Telescopio oltre il limit	te Sud! Spostare il Telescopio a NORD manua	lmente entro 20 sec.
	OK 1	

Per riportare il Telescopio in zona di lavoro è necessario:

- ★ Chiudere il "SC standard"
- ★ Avviare il "SC di emergenza".
- ★ Abilitare la checkbox "Controllo Manuale".
- ★ Prendere la pulsantiera degli spostamenti veloci DC (quella grigia).
- ★ Premere il pulsante rosso posto immediatamente sopra al "led spento" di fine corsa
 - Si noterà che il led è tornato ad accendersi. Ciò indica che il motore ora è temporaneamente operativo.



★ Mantenendo premuto il pulsante rosso, si deve spingere il pulsante della pulsantiera dei moti veloci DC relativo alla direzione OPPOSTA a quella in cui il Telescopio ha raggiunto il fine corsa .



A2: Ripristino dalla condizione di finecorsa-hardware del motore STEP di Dec

Questa condizione si può verificare quando:

- ★ Il SC standard è in malfunzionamento durante la fase di movimento del motore STEP di declinazione
- ★ Il SC di emergenza è in malfunzionamento durante il movimento manuale del motore STEP di declinazione

Se ciò si verifica si avrà che:

- ★ Il cursore della meccanica del motore STEP di declinazione avrà raggiunto uno dei due finecorsa hardware (*Figura a lato*)
- ★ Il led R8, normalmente acceso del RACK B, sarà spento (*Figura in basso*)



A questo punto il motore STEP di declinazione è stato disalimentato.



Per ripristinare il Telescopio da questa condizione si deve:

- Spegnere il Software di controllo
- Spegnere il RACK B ed il RACK A
- Usando una delle scale, raggiungere fisicamente il motore STEP di declinazione
- Ruotare a mano la puleggia (*Figura a destra*) su cui è montata la cinghia di trasmissione nella direzione tale per cui il cursore tende ad allontanarsi dallo switch di fine corsa.





• Continuare a ruotare fino a quando il cursore si troverà sufficientemente lontano dagli switch di fine corsa software (*Figura a sinistra*)

• Procedere con l'accensione dell'elettronica di controllo e avviare il SC di emergenza.

• Premere il pulsante *"Ricentra DEC"* e attendere il ricentraggio meccanico.

• Terminato il ricentraggio passare al "SC standard"

A3: Procedura di Apertura/Chiusura della Cupola con Cavo di Emergenza

Nel caso in cui l'apertura e/o la chiusura dei portelloni della cupola non possa essere fatta utilizzando i contatti striscianti si deve utilizzare il Cavo di Emergenza.

Questo problema può accadere quando:

- ★ I comandi di rotazione della cupola non funzionano e quindi non è possibile raggiungere la posizione di apertura/chiusura.
- ★ Nonostante l'interruttore magnetotermico alla base del contatto strisciante (vedi figura nelle "Verifiche Tecniche iniziali") sia armato e la cupola sia in una corretta posizione di apertura/chiusura i comandi di apertura e chiusura non funzionano.

Il Cavo di Emergenza è appeso tra la "sala computer" al primo piano e gli orologi.

AVVERTENZA !

ESEGUIRE I PASSI SEGUENTI CON SCRUPOLO.

IN CASO CONTRARIO IL RISCHIO DI FOLGORAZIONE E' ALTO.

E' opportuno che i visitatori non siano presenti in cupola durante questa operazione.

Procedura

★ Abbassare le levette rosse dell'interruttore magnetotermico della rotaia di alimentazione che si trova tra la porta di accesso e il motore. Questo toglie corrente alla rotaia e permette di evitare folgorazioni in caso di contatto accidentale con la stessa.



★ Spingere il pulsante STOP nella pulsantiera di apertura e chiusura posizionata alla base del telescopio, per evitare che i portelloni si aprano prima che venga fornito il comando.



★ Assicurarsi che il carrello con i contatti striscianti sia posizionato ad almeno 2 metri di distanza (lontano e al di fuori) dalla rotaia di alimentazione.



★ Salire sulla scala e inserire uno dei due terminale del cavo d'emergenza nella presa motore.

- ★ A fianco della presa motore è posto un selettore. Ruotare il selettore nella **posizione 2** per abilitare l'apertura di emergenza (*Figura a destra*)
 - La posizione 1 abilita l'apertura/chiusura del portelloni con la rotaia



- ★ Scendere dalla scala e assicurarsi che non ci sia alcun contatto tra essa e i contatti striscianti.
- ★ Inserire l'altro terminale del cavo di emergenza nella presa a muro che si trova alla destra del pannello luminoso con gli oggetti del cielo (*Figure in basso*)
- **★** Ruotare l'interruttore della presa a muro su ON (*come nella Figura in basso a destra*)





- ★ Riarmare l'interruttore magnetotermico alzando la levetta rossa.
- ★ Aprire (o Chiudere) la Cupola premendo il pulsante OPEN (o CLOSE) della pulsantiera per l'apertura/chiusura che si trova alla base del Telescopio.
- ★ Attendere l'Apertura (o Chiusura) completa dei portelloni.
- ★ A questo punto, ruotare su OFF l'interruttore della presa a muro (*Figura a destra*).



- ★ Salire sulla scala e ruotare il selettore nella posizione 0 (Figura centrale a destra della pag. precedente).
- ★ Scollegare il terminale del cavo dalla presa motore.
- ★ Scendere dalle scale e riordinare il cavo di emergenza posizionandolo in modo che non sia d'intralcio (*come indicato nella Figura a fianco*).





★ Disarmare l'interruttore magnetotermico abbassando la levetta rossa.

★ Scollegare il terminale del cavo dalla presa a muro



Osservazioni finali

In questo manuale sono state raccolte solo **alcune tra le più importanti considerazioni tecniche** discusse negli anni con le guide durante gli incontri annuali obbligatori svolti presso il Telescopio Zeiss e dai confronti nati dalle varie esperienze svolte al telescopio durante le serate pubbliche.

Non è stato possibile entrare più in dettaglio di quanto già fatto sia perché il lavoro di scrittura del manuale sarebbe diventato troppo voluminoso sia perché esulerebbe dallo scopo di questo scritto.

Tutto è migliorabile, nulla è perfetto. Pertanto, nel caso in cui vengano riscontrati errori nel presente manuale o si desideri che vengano approfonditi maggiormente alcuni argomenti, vi preghiamo cortesemente di porgere le vostre osservazioni gli autori.

C'è da sottolineare che potrà accadere (speriamo raramente) di incontrare problemi tecnici che non sono stati qui descritti, per necessità o per dimenticanza. In tal caso sarà essenziale **non agire d'impulso** ma **contattare lo staff tecnico dell'Osservatorio** che penserà a dare una risposta al problema posto.

In cupola è presente un "Diario" dove è opportuno riportare i problemi riscontrati nell'utilizzo del Telescopio.

In fine vi auguriamo buone e piacevoli osservazioni e vi ricordiamo che le abilità migliorano con l'esercizio: perciò fate pratica seguendo quanto fin qui scritto!

Bologna, 01 Novembre 2018