

La remotizzazione di un osservatorio

PRESENTAZIONE PRATICA

SUGGERIMENTI

PRINCIPALI SOFTWARE UTILIZZATI



Prima analisi del sistema (prerequisiti)

- Innanzitutto è necessario verificare alcuni prerequisiti all'interno dell'Osservatorio, elementi imprescindibili per una corretta remotizzazione, che sia soprattutto sicura.
- Tali prerequisiti possono essere suddivisi in categorie: struttura, hardware e software.
- Analizziamoli brevemente uno per uno.



Struttura

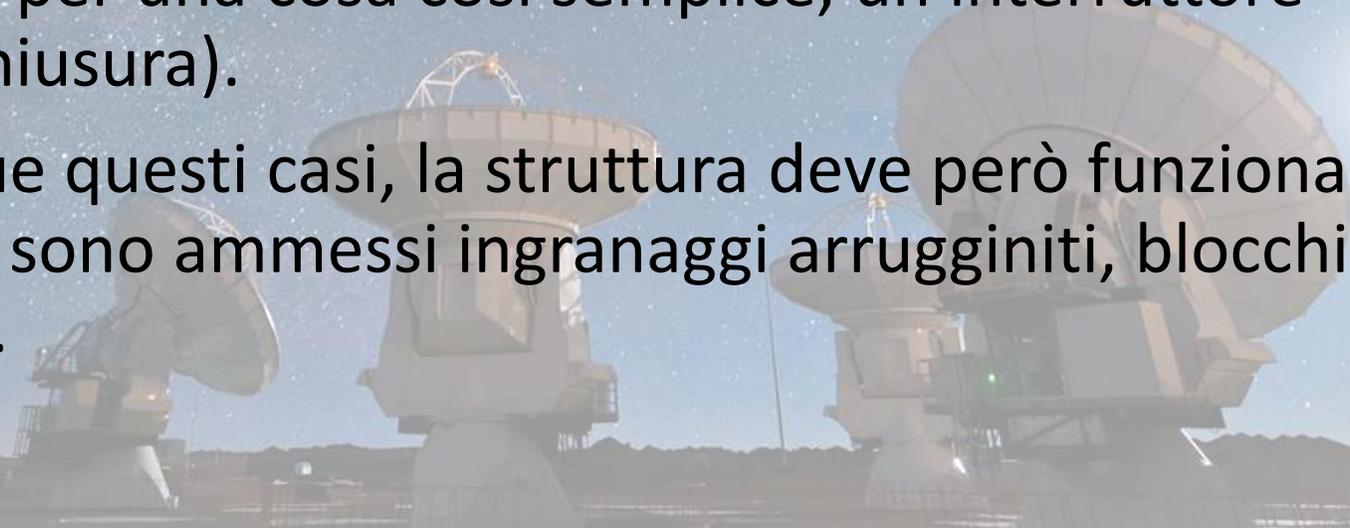
- Innanzitutto la protezione del telescopio. Essa può essere una cupola (migliore, ma è difficile da remotizzare), o un tetto scorrevole (peggiore, ma più facile da remotizzare).
- La cupola deve infatti avere almeno due motori, uno per la rotazione e uno per l'apertura dello shutter.
- Inoltre il motore per la rotazione deve disporre di un sistema di encoder, in modo che il software possa sapere in ogni istante in che posizione si trova la cupola.
- Il tetto scorrevole necessita di un solo motore, con un comando per l'apertura e uno per la chiusura.

Cupola

- A meno che uno non sia particolarmente bravo con sistemi elettronici, la motorizzazione della cupola può risultare complessa. Per questo motivo si rimanda il tutto alla descrizione dell'hardware necessario, in quanto si può acquistare separatamente il tutto.
- Comunque, l'hardware necessario risulta essere due motori e un encoder elettronico sufficientemente preciso (almeno un centinaio di posizioni, per avere una precisione dell'ordine dei 2-3 gradi).
- Di soluzioni diverse ce ne sono, anche delle più fantasiose. A Loiano utilizzando un lettore ottico da supermercato, montato su una struttura fissa. Sulla parte mobile della cupola hanno posizionato centinaia di codici a barre... che scorrendo sotto il lettore indicano al software la posizione della cupola!!!

Tetto scorrevole

- Molto più facile da eseguire. E' sufficiente un motore collegato ad una semplice elettronica (può essere implementata con Arduino o simili) che controlli l'apertura e la chiusura.
- Anche qui è però necessario un minimo di conoscenze di elettronica (anche se Arduino è estremamente semplice da programmare – soprattutto per una cosa così semplice, un interruttore apertura/chiusura).
- In tutti e due questi casi, la struttura deve però funzionare bene. Quindi non sono ammessi ingranaggi arrugginiti, blocchi e quant'altro.



Hardware (controllo telescopio)

- Il controllo del telescopio è di solito la nota dolente. Infatti non tutti i sistemi sono adatti ad una remotizzazione completa.
- A grandi linee, vanno bene tutti quei sistemi che utilizzano protocolli inflazionati, come LX200, FS2 e driver generici che possano essere utilizzati con ASCOM.
- Forse il migliore rimane il controllo FS2, ma anche LX200 si difende molto bene.
- In tal maniera è possibile controllare il telescopio direttamente da un computer.



Hardware (computer)

- Per controllare tutto l'osservatorio è necessario un computer performante, un ottimo cervello. Quindi via i computer della nonna, i computer trovati in soffitta e così via.
- Un buon computer che possa stare acceso giorni interi (quindi equipaggiato di un ottimo sistema di raffreddamento della CPU).
- Una buona RAM è indispensabile, per gestire tutti i programmi necessari.
- Una stabile connessione internet è necessaria!!!



Hardware (alimentazione)

- Telescopio e CCD devono essere alimentati, ma inoltre dobbiamo controllare via remoto tale alimentazione.
- Questo si può ottenere facilmente utilizzando una piccola centralina collegata alla 220, da cui poi partono i cavi di alimentazioni del CCD e del telescopio.
- La Cupola o il tetto devono sempre essere alimentati, per poter essere chiuse anche in situazioni di emergenza.



Software necessari

- Occorrono per lo meno:
- MaximDL;
- PinPoint;
- Ricerca (per controllare il tutto).



Controllo OCS

- Ovviamente occorre un «collegamento» fra hardware e software. Questo può essere effettuato utilizzando Arduino (che però a questo punto diventa piuttosto complesso)
- Oppure utilizzando un modulo commerciale.
- OCS (Observatory Control System) permette il controllo di tutti i dispositivi, utilizzando vari interruttori elettronici.
- In pratica OCS è collegato tramite USB al computer, e poi controlla una serie di interruttori elettronici collegati al Telescopio, Cupola, CCD.

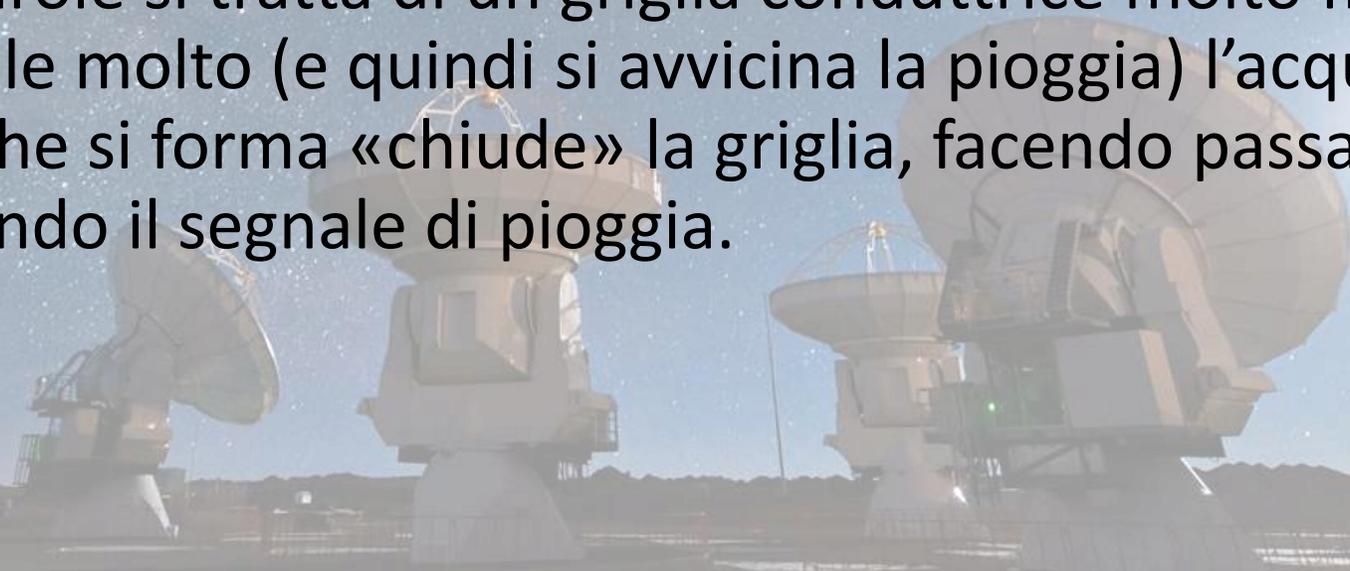


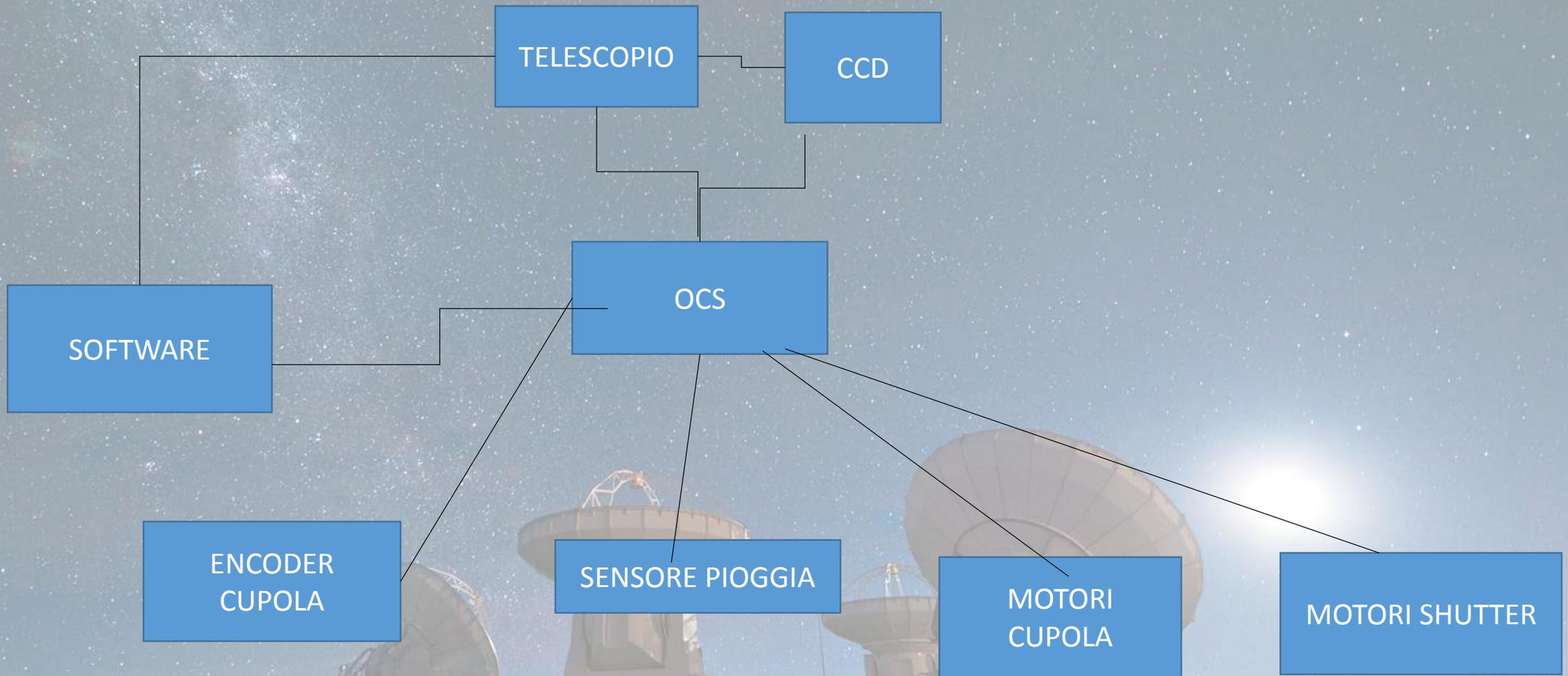
Tale sistema presenta in ingresso l'alimentazione. In uscita presenta il cavo USB, i cavi di alimentazione dei vari sistemi.



Controllo Meteo

- Affinché l'Osservatorio sia sicuro, è necessario un piccolo sensore per la pioggia. Tale dispositivo, collegato a OCS, permette di chiudere velocemente il tetto o la cupola. Poi il telescopio viene parcheggiato.
- In poche parole si tratta di un griglia conduttrice molto fitta. Quando l'umidità sale molto (e quindi si avvicina la pioggia) l'acqua di condensa che si forma «chiude» la griglia, facendo passare la corrente e quindi dando il segnale di pioggia.





Ricerca

- Ricerca è il cuore della remotizzazione. Con tale software è possibile controllare OCS, il telescopio, il CCD, la cupola.
- Tramite OCS, controlla tutto l'impianto hardware dell'osservatorio, quindi è possibile da software aprire e chiudere la cupola, puntare il telescopio, eseguire esposizioni e così via.
- Chiaramente, se da software è possibile controllare tutto, a quel punto si può fare tramite connessione internet da qualunque parte del mondo. Basta collegarsi al computer della cupola tramite teamviewer o simili.



O.C.S. TEST

Encoder

Channel 2

Switch

Rain

Home

Simulator

Ocs Options Dome Help

O.C.S. SCOPE CLOSED HOME PARK
Weather SLEW SLAVED AZ 000.0 ALT 00.0

Shutter

303.00°

Telescope CCD

Flat Light Dome Light

Aalog

Cover

Key 1 Key 2

Dome Close

N

W E

S

Goto Dome

Azimuth

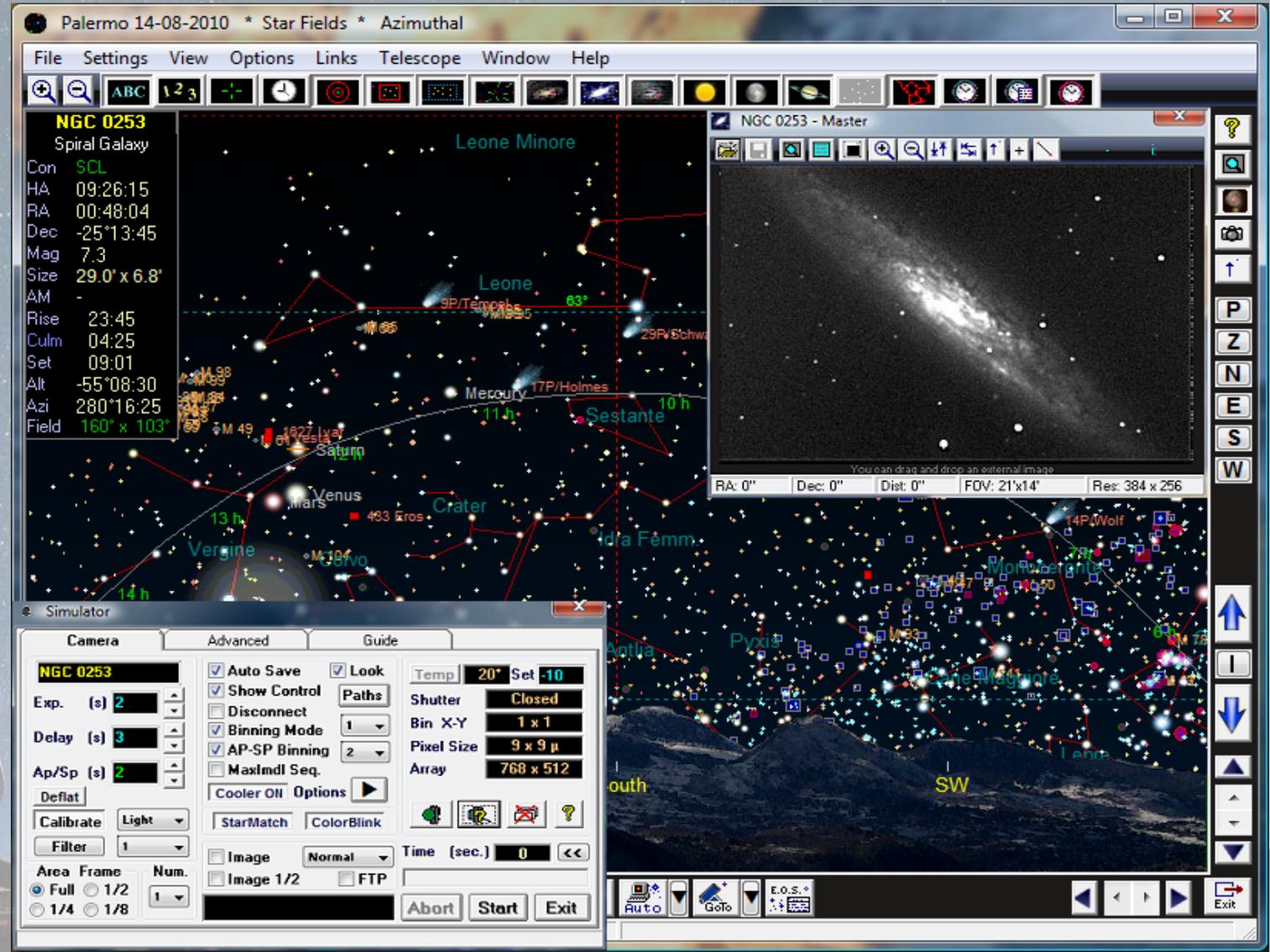
Altitude

7	8	9
4	5	6
1	2	3
0	←	×

GoTo Cancel

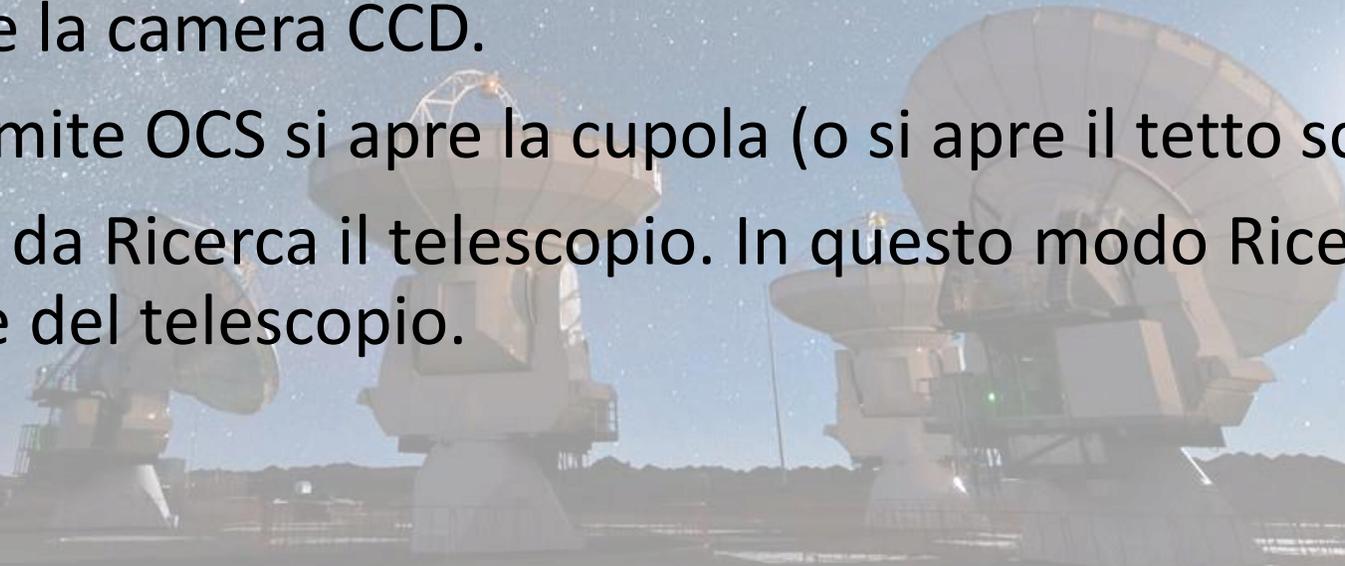
Il pannello principale

- Il pannello principale di Ricerca si presenta come un planetario. Da qui è possibile controllare il telescopio e il CCD.

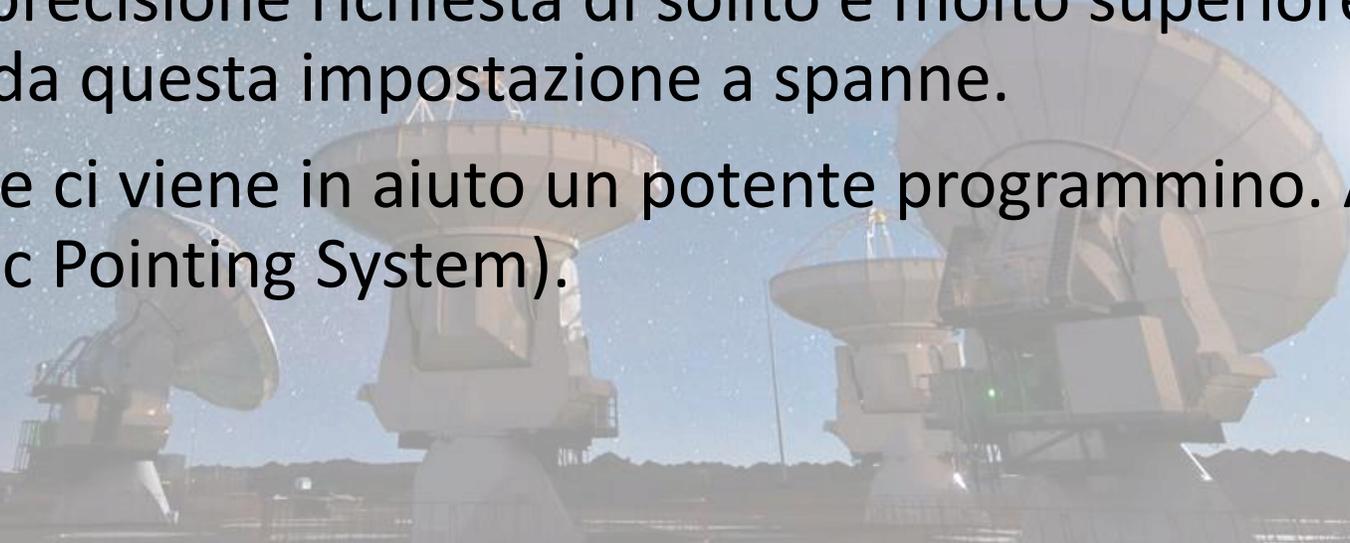


Apertura remota

- Vediamo passo passo cosa compiere per aprire in remoto l'osservatorio.
- Prima di tutto si accede al computer in cupola. Si assume che tutta la struttura sia chiusa e che il telescopio sia spento.
- Quindi in primis si richiama il modulo OCS. Si accende tramite esso il telescopio e la camera CCD.
- Sempre tramite OCS si apre la cupola (o si apre il tetto scorrevole).
- Si connette da Ricerca il telescopio. In questo modo Ricerca riconosce la posizione del telescopio.

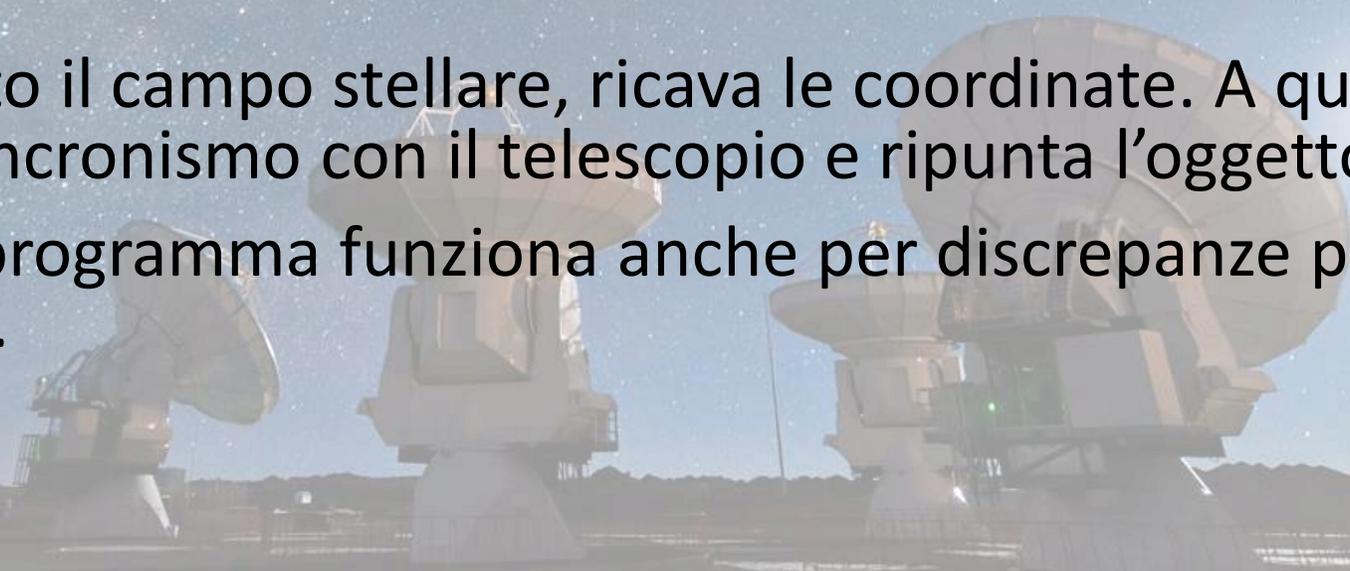


- Ovviamente, essendo stato fermo, il telescopio non potrà puntare esattamente una stella. Ricerca permette di «parcheggiare» il telescopio, ovvero di memorizzare la posizione ultima del telescopio prima che esso venga spento. In tal maniera, non è necessario fare un riferimento ad una stella luminosa.
- Tuttavia la precisione richiesta di solito è molto superiore a quelle che viene data da questa impostazione a spanne.
- Ma ecco che ci viene in aiuto un potente programmino. APS (Astrometric Pointing System).



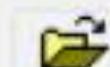
APS (Astrometric Pointing System)

- Si tratta di un piccolo programmino che gira sotto Pin Point.
- Esso prende una esposizione breve con il CCD, dopo che il telescopio ha puntato un oggetto.
- Analizza il campo inquadrato, riconosce le stelle all'interno e le confronta con un catalogo stellare che l'utente ha precedentemente scaricato.
- Riconosciuto il campo stellare, ricava le coordinate. A quel punto esegue il sincronismo con il telescopio e ripunta l'oggetto.
- Di solito il programma funziona anche per discrepanze piuttosto accentuate.



Opzioni AvanzateTrovate **16** su **49**Min Size AutoMin Bright AutoMin Sigma AutoMin Stars AutoMax Stars Auto**Coordinate di Origine** **Parametri Risoluzione**Horiz Vert **START**

STOP

Cataloghi Stellari GSC Corrected  Expansion (%) GSC-1.1 Max Magnitude USNO-SA2.0 USNO-A2.0 T.Scansione ▼ Tycho-2 USNO-ACT **Path** **Coordinate**AR: Dec: **Scansione a Spirale**AR: DEC: Remove
Bloom

Default



Annulla

OK

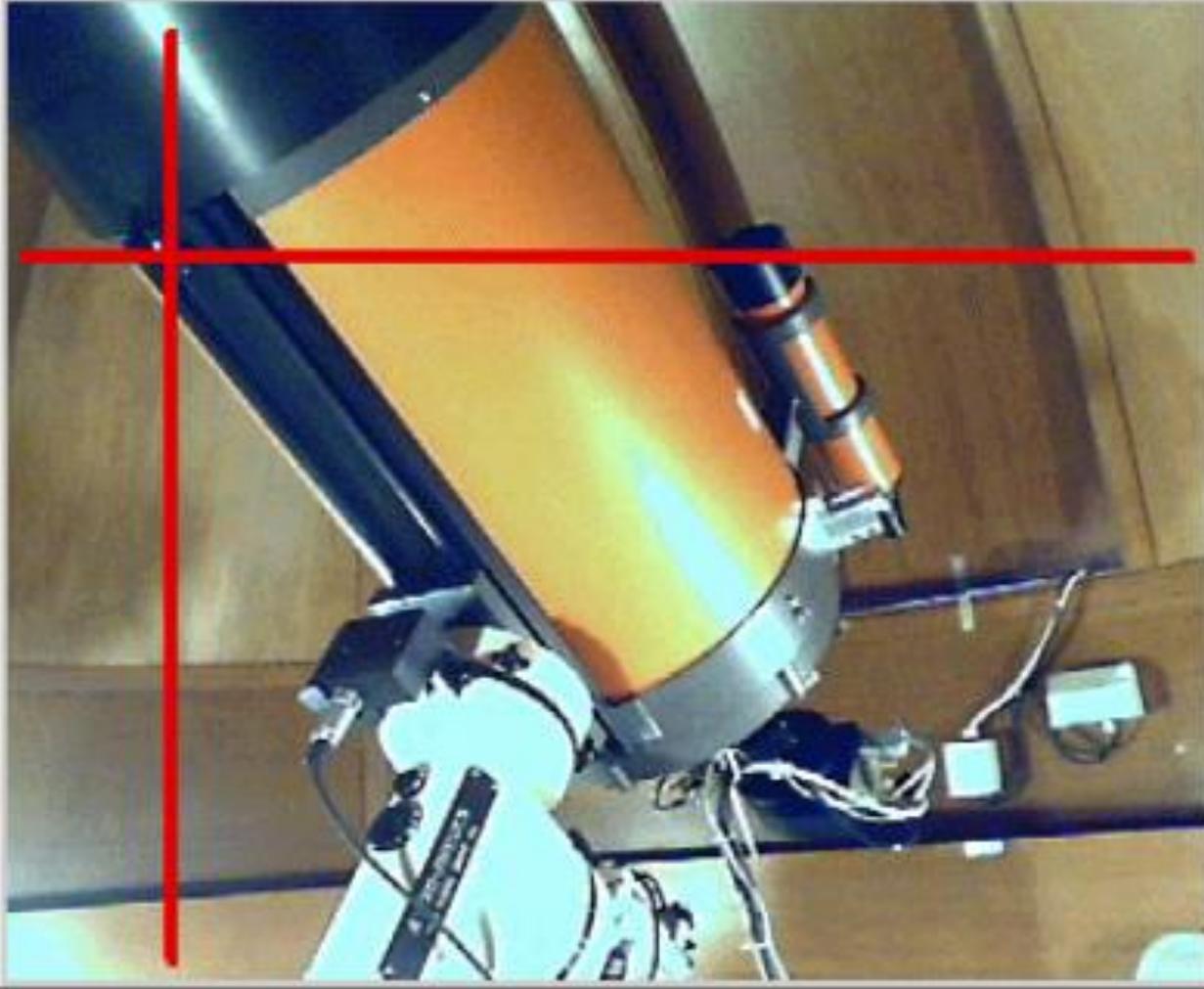
- A questo punto il sistema è pronto.
- E' possibile osservare vari oggetti dal computer di casa!
- Di solito è necessario posizionare una IP cam infrarossa in modo da avere sempre un occhio «acceso» sul telescopio.
- Acquistate una telecamera in cui sia possibile spegnere i led infrarossi, altrimenti le esposizioni con il CCD verranno tutte bruciate (infatti i CCD sono di solito sensibili al vicino infrarosso).



Posizione Te,escopio

Telescopio

02-10-2010 15.43.58



Alt: +51°29:38 Az: 251°05:14

Automatizzazione completa

- Ovviamente, tutto ciò può essere fatto in automatico. Ricerca dispone di alcuni moduli che permettono di «istruire» l'osservatorio per prepararlo alle notti osservative automatiche.
- Tale sistema risulta molto utile per la ricerca delle supernovae, dove il telescopio magari deve lavorare tutta la notte.
- Così mentre il telescopio lavora, noi possiamo andare a letto (non siate maliziosi!)



Sessioni Osservative Automatiche

Sequenze

SUPERNOVE - ASTEROIDI - COMETE LISTE EOS

Inizio

Ore 20 

Minuti 35

Secondi 53

Dopo il tramonto

Abilita Inizio

Fine

Ore 02 

Minuti 15

Secondi 01

Interruzione all'alba

Abilita Fine

Operazioni

APS N. 1

Auto-Guida

Unpark Telescopio

Punta una Stella

Monitor 2 (sinistra)

Re-Focus

Chiudi Ricerca

Park Telescopio

Spegni Computer

Monitor 2 (destra)

Cupola - Tetto

Apri Cupola Ritardo

Chiudi Cupola

D.C.S. - Controllo Dispositivi Osservatorio

Accendi il CCD

Spegni il CCD

Accendi il Telescopio

Spegni il Telescopio

Controlli

Primo piano Minimizza Limiti WebCam

Nubi Temperatura Ritardo



Salva

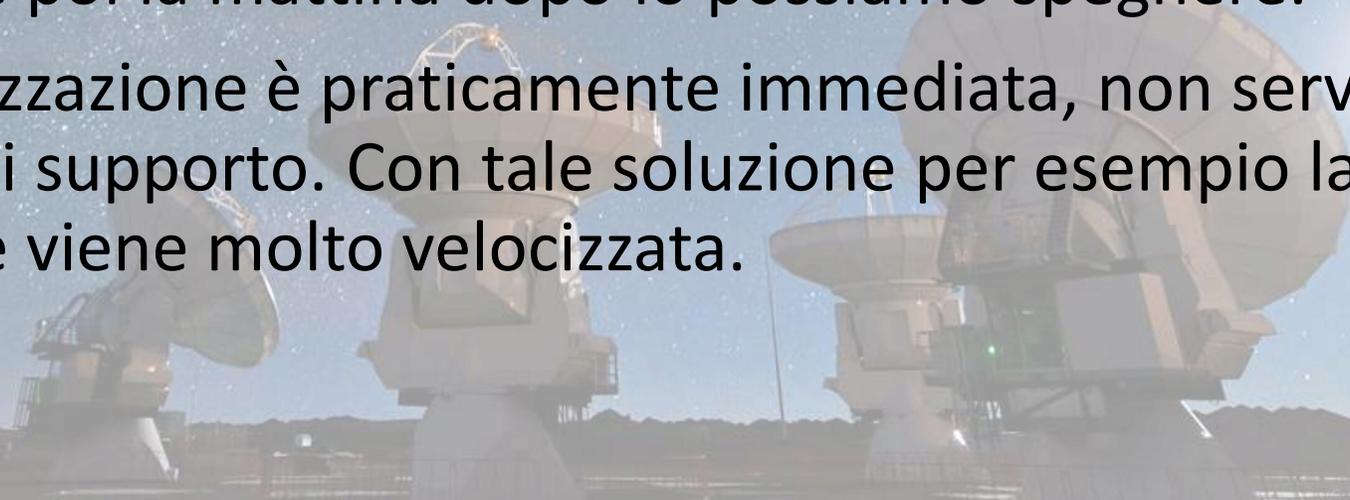


Annulla

Vai

Automatizzazione parziale

- Si può ovviamente approntare una parziale automazione, per esempio eliminando la parte più complessa del controllo cupola.
- Serve quindi solo il programma Ricerca (c'è un notevole risparmio).
- Naturalmente in tal maniera non è possibile controllarlo da distante, ma se per esempio il telescopio si trova in giardino, possiamo dargli il via la sera e poi la mattina dopo lo possiamo spegnere.
- Tale remotizzazione è praticamente immediata, non serve nessun hardware di supporto. Con tale soluzione per esempio la ricerca supernovae viene molto velocizzata.

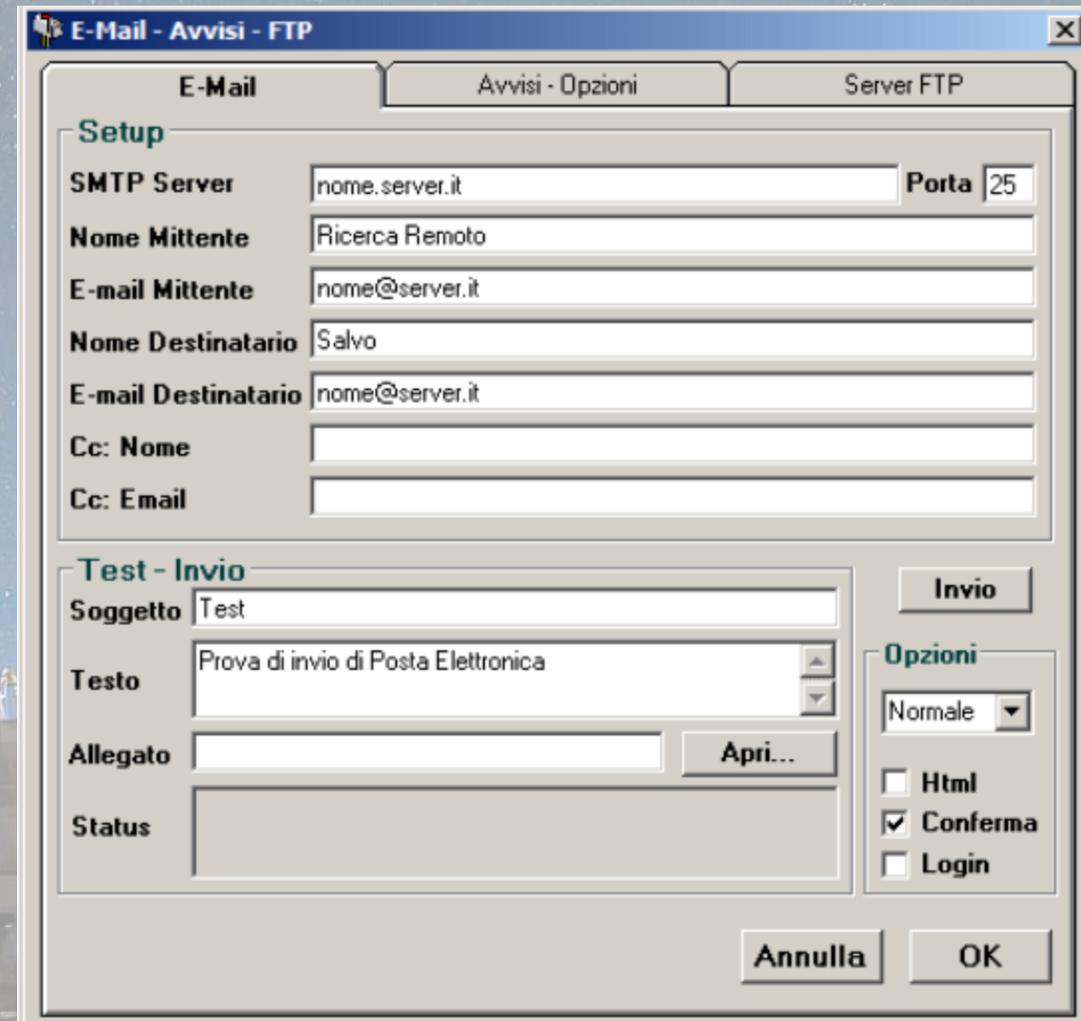


- Da tenere presente che non occorre necessariamente Ricerca per questo tipo di remotizzazione parziale: già Cartes du Ciel, in combutta con MaximDL, permette di ottenere interessanti risultati.
- Tuttavia con Ricerca si possono implementare diverse azioni notoriamente noiose, come il controllo automatico delle immagini acquisite (molto utile per le supernovae), la creazione automatica di curve di luce, la creazione automatica dei master frame (bias, dark, flat).
- Inoltre, anche con una remotizzazione parziale, è possibile far partire il telescopio automaticamente. Basta preparare la scheda il pomeriggio, e poi lui farà tutto da solo, accendendosi e puntando i vari oggetti.



Avvisi

- Se si dispone di un server FTP, Ricerca può inviare avvisi direttamente alla nostra casella di posta. Questo per avvertirci se inizia a piovere, se c'è qualche problema, se il telescopio si sta parcheggiando e così via.



The screenshot shows a software window titled "E-Mail - Avvisi - FTP" with three tabs: "E-Mail", "Avvisi - Opzioni", and "Server FTP". The "E-Mail" tab is active, displaying a "Setup" section with the following fields:

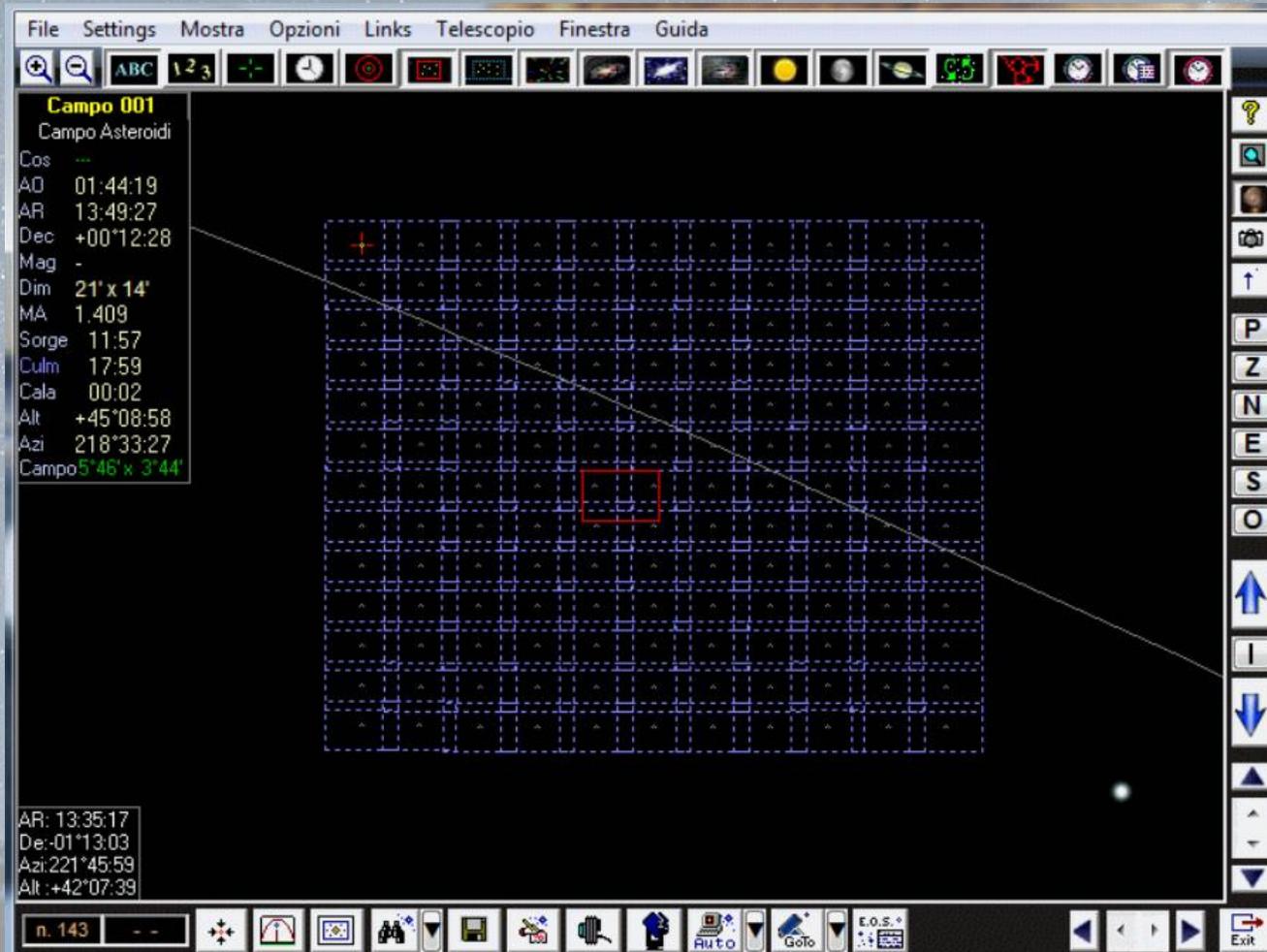
- SMTP Server:** nome.server.it
- Porta:** 25
- Nome Mittente:** Ricerca Remoto
- E-mail Mittente:** nome@server.it
- Nome Destinatario:** Salvo
- E-mail Destinatario:** nome@server.it
- Cc: Nome:** (empty)
- Cc: Email:** (empty)

Below the "Setup" section is a "Test - Invio" section with the following fields:

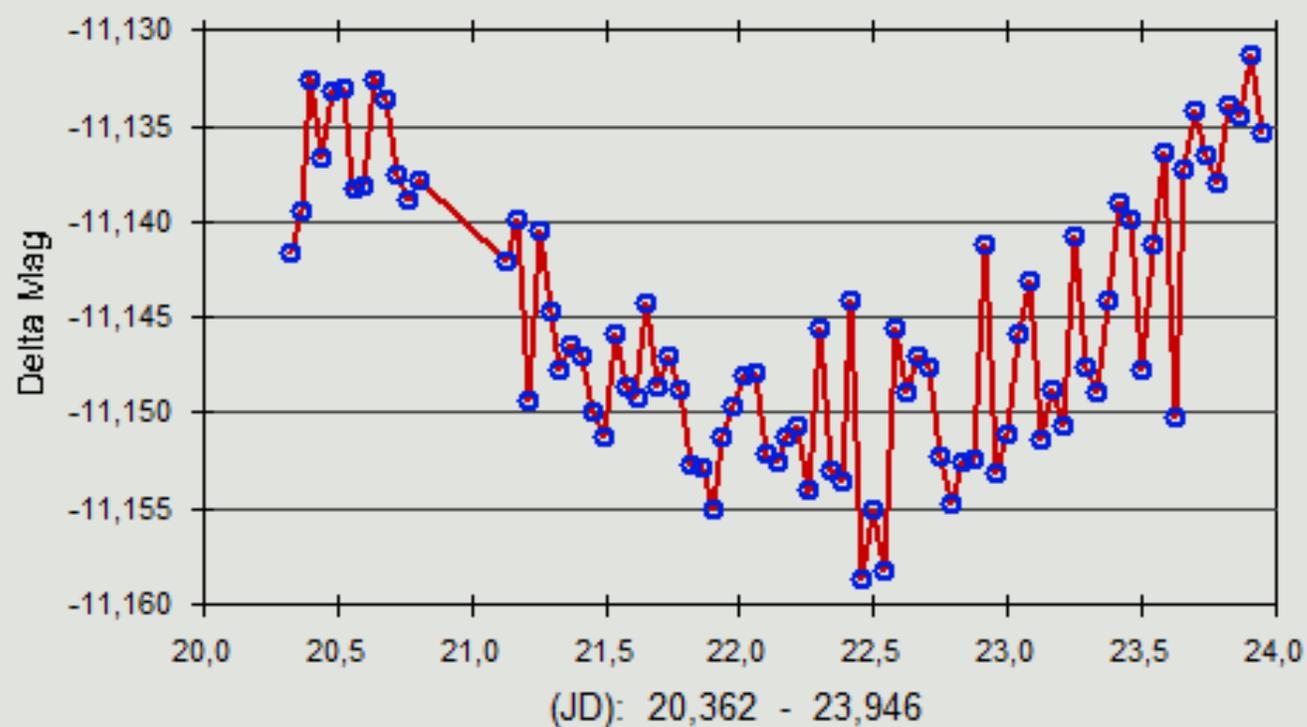
- Soggetto:** Test
- Testo:** Prova di invio di Posta Elettronica
- Allegato:** (empty) with an "Apri..." button
- Status:** (empty)

On the right side of the "Test - Invio" section, there is an "Invio" button and an "Opzioni" section with a dropdown menu set to "Normale" and three checkboxes: "Html" (unchecked), "Conferma" (checked), and "Login" (unchecked). At the bottom of the window are "Annulla" and "OK" buttons.

Altre features



XO-2b Transit 02/27/2008



ATC - Simulator

File Telescopio Setting Oggetti Opzioni Finestra Links Guida

Lat: 38°06:40 N Sito: 1 T.Scan - Data: 06-11-07 Civ. Time 16:13:32
 Lon: 013°21:29 E Palermo T.M.G. -01 Sid. Time 19:08:49

Telescopio	Impostazioni	Oggetto	Distanza angolare
A. O. 04:53:01	Alt. Minima 10°	Nome Boo Arturo	AR 000° 04' DEC 000° 03'
A. R. 14:15:47	Alt. Max 90°	Tipo Stella Variabile	
Dec +19°05:03	Dec. Max 90°	Magnitudine -0.1	
Alt. +24°34:58	Mag. Minima -	Separazione -	
Azi. 275°37:51	Mag. Max -	Commento -	
M. A. 2.393173	Est. Minima -	Ang. Orario 04:52:47	
Modo Tedesca	Est. Max -	Asc. Retta 14:16:01	
	Campo -	Declinazione +19°08:31	
	Refresh 200	Altezza +24°39:46	
		Azimut 0 275°38:53	

Dome Control
 Goto Open 529 FM
 Azi 275° Alt 39° Off

Slew 2 Frequenza Siderale
 Siderale Solare
 Manual Lunare

Run Script Next Prev
 Center S
 < Flip > ↑
 ← STOP →
 APS ↓ Key
 Track ↓ Joy
 1 Puls Find

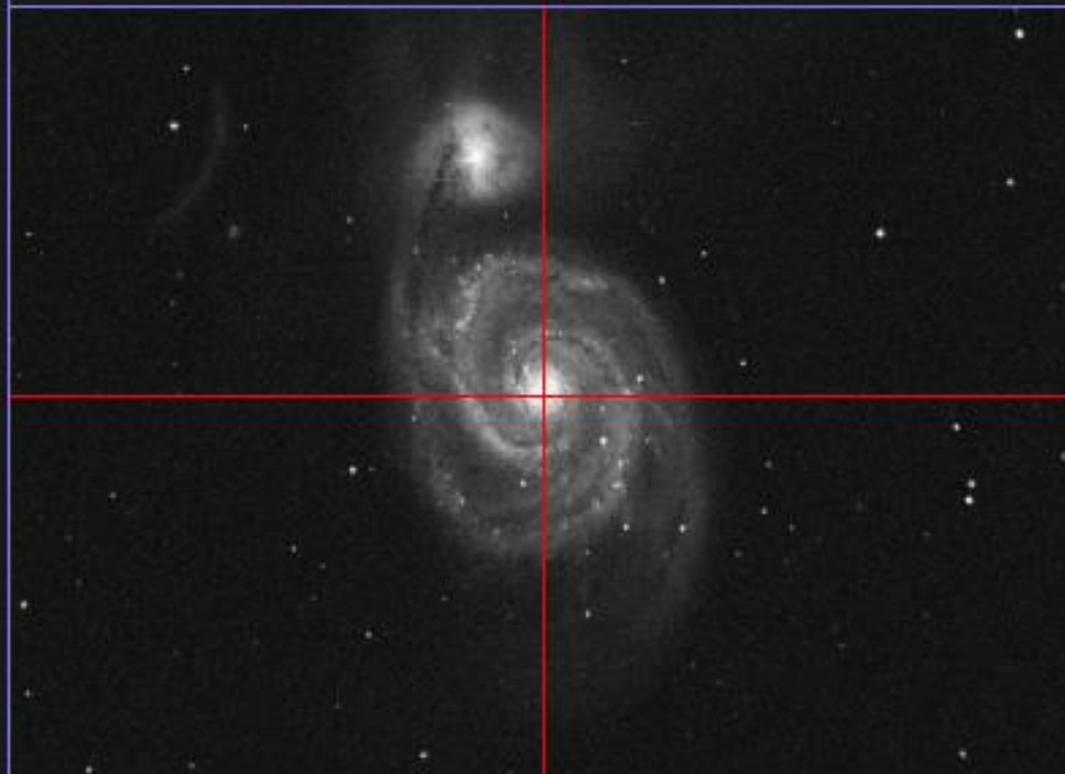
Reticolo
 0 1 2 3
 Reset

Oggetto
 Sorge 04:16
 Culmina 11:21
 Cala 18:27

Messier NGC IC UGC Stelle Nome Stella Pianeti Sgo GCVS CCD
 Coordinate T.M.G. Data Time Timer Mag. Min Mag. Max Night Buio
 Nome Sito Coord Sito Est Min Est Max Campo Alt Min Alt Max Dec. Max
 GoTo Sync A.P.S. E.O.S. Differita Park Freq T.Scan Scan 1-2 Exit

Server Lat:38°07' N Lon:01:22' E UD: 01-23-2012 UT: 21:43:21 Dome T.az: 00° Az:201.5° Telescope

Pos: 381 x 29 Bin: 2 Field: 20.7 x 13.8 Res: 384 x 256

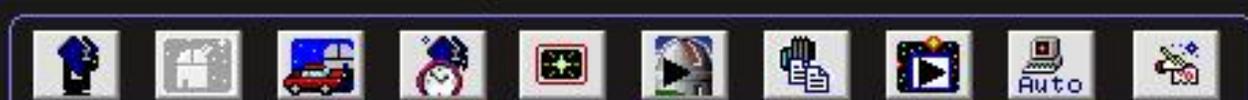


Object M 51

Telescope		Object	
RA	07:31:07	RA	13:30:23
DE	+57°52:47	DE	+47°08:00
Alt	+68°58:53	Alt	+20°37:58
Az	016°20:18	Az	045°34:18

RA 089° De 010°

Rise 19:28 Transit 05:29 Set 15:26



RA
 Dec:
 Mag:
 Size
 Rise
 Transit
 Set
 Objects

- Catalogs**
- Messier
 - NGC
 - IC
 - UGC
 - Stars
 - SAO
 - GCVS
 - Coordinates
 - TheSky ...
-

- Bellatrix
- Betelgeuse**
- Canopo
- Capella
- Caph
- Castore
- Celabrai
- Chara
- Cor Caroli
- Cursa
- Dabih
- Deneb
- Denebola
- Dipdha

List

Num	Object	S.	RA	Dec	Mag	Exp.T.	Bin	Filter	Delay	Mode	Area	Repeat	APS
1	Betelgeuse		055510	+072425	0.50	2	2	0	5	Normal	Half	1	0
2	M 42		053517	-052325	5	2	2	0	5	Normal	Half	1	0
3	M 45	@	034700	+240700	1.2	2	2	0	5	Normal	Full	1	1
4	Albireo	@	193043	+275735	3.08	2	2	0	4	Normal	Full	1	0
5	HD 161817	V	174640	+254456	6.982	2	2	0	4	Normal	Full	1	0
6	M 42		053517	-052325	5	2	2	0	5	Normal	Full	1	0
7	M 45		034700	+240700	1.2	2	2	0	5	Normal	Full	1	1
8	Albireo		193043	+275735	3.08	2	2	0	4	Normal	Full	1	0
9	HD 161817	V	174640	+254456	6.982	2	2	0	4	Normal	Full	1	0
10	Alcyone		034729	+240618	2.87	2	2	0	4	Normal	Full	1	1
11	Alcyone	@	034729	+240618	2.87	2	2	0	4	Normal	Full	1	1

CCD

Options

Telescope
 Park
 Unpark

Focuser
 A. Focus