

# ***Automazione ad anello aperto delle riprese astronomiche una robotizzazione “domestica”***

Enrico Prosperi  
Osservatorio 160 Castelmartini  
Larciano (Pistoia)  
Sito web: <http://www.webalice.it/e.prosperi/>  
Indirizzo e-mail: [e.prosperi@alice.it](mailto:e.prosperi@alice.it)

# I Presupposti

- Efficienza di puntamento dei sistemi di controllo delle montature (LX-200 GPS)
  - Capacità di puntamento degli oggetti e di averli nel campo inquadrato per tutta la durata di una seduta di osservazione (spesso senza necessità di ulteriori sync)
- Efficienza e potenza dei programmi di controllo delle camere CCD e delle loro funzioni
- Disponibilità di software di controllo degli accessori (focheggiatore, ruota portafiltri)
- Disponibilità di funzioni combinate montatura - accessori - CCD
  - Autofocus (CCDSOFT @focus, Maxim-DL FocusMax)
  - Autocentratura dell'oggetto nel campo (CCDSOFT, Tpoint)

# E le seduzioni

- Ampliamento delle opzioni sul tempo di **riposo**
- Aumento della **produttività**
  - Numero di **oggetti** osservati
  - Numero di **osservazioni**
- Miglioramento delle capacità di **puntamento** di
  - **FMO** (Fast Moving Object's)
  - **NEOCP** (NEO Confirm Page)
- Programmazione temporale delle osservazioni
  - Fissare l'**istante di ripresa** di un oggetto
  - Precisione nei **campionamenti** temporali

# Vincoli e risorse disponibili

## ● VINCOLI

- Telescopio in postazione non fissa: occorre ripetere ogni volta le procedure iniziali
- Montatura Alt-Az: rotazione di campo e susseguente impossibilità di inquadrature differite dello stesso campo e\o applicazione delle tecniche di mosaicing

## ● RISORSE

- Camere CCD SBIG famiglia ST: ST-9XE; ST-1001E; ST-7EI
- Software di puntamento e controllo
  - SkyMapPro, TheSky
  - CCDSoft, Maxim-DL
- Startup assistito
  - allineamento e messa a fuoco sotto controllo diretto

# Requisiti minimi della procedura

- **Controllo del puntamento del telescopio**
  - In tempo reale per oggetti del Sistema Solare
    - Calcolo posizione al tempo di puntamento
  - Operazioni accessorie: sync, parking, ...
- **Controllo della camera ccd**
  - Operazioni ccd (impostazione temperatura, binning, durata esposizione, ripresa di sequenze, controllo secondo sensore, ecc.)
  - Tipo di riprese (light, dark, bias)
- **Controllo delle operazioni combinate di**
  - **Autofocus**
  - **Autocenter**
- **Gestione automatica delle operazioni descritte per una lista preimpostata di oggetti e ad istanti predeterminati**

# Soluzioni già pronte

- Nell'ambito di questa analisi, che non ha alcuna pretesa di essere esaustiva né, tantomeno, conclusiva, delle soluzioni integrate in grado di supportare
  - tutte le operazioni rispondenti alle necessità minime dichiarate
  - l'ottimizzazione dell'impiego delle risorse già presenti in osservatorio
- l'attenzione si è orientata su due soluzioni:
  - **SB suite**: TheSky-CCDSOft-Orchestrate
  - **MPO Connections** (Brian Warner)

# Orchestrate e SB Suite

- **Orchestrate** fa parte del pacchetto distribuito con TheSkySix Pro (TheSky 5 Level IV) e richiede la presenza anche di CCDSoft per il CCD
  - Automazione delle operazioni
  - Matching con i requisiti minimi
  - Possibilità di utilizzo immediato
  - Sviluppo delle capacità di controllo
    - Centering
    - Autofocus
  - Varie facilities nell'uso della suite:
    - Aggiornamento database
    - Compilazione delle liste di oggetti e degli script

# Orchestrate: i comandi

- Alcuni comandi di Orchestrate:
  - **SlewToObject**: calcolo della posizione dell'oggetto (in catalogo) al momento del puntamento;
  - **SlewToRaDec**: punta il telescopio alle coordinate indicate;
  - **SetFrameMode**: light – dark;
  - **SetResolution**: imposta il binning;
  - **WaitFor**: attesa per un determinato intervallo di tempo (in sec);
  - **WaitUntil**: attesa fino all'ora indicata;
  - **TakelImage**: riprende un frame della durata indicata (in sec);
  - **RunVBScript**: per lanciare una routine esterna;
  - .....





# Uso sul campo

The screenshot displays a complex astronomical software interface. The main window, titled "160\_Castelmartini.sky - TheSky6", shows a star chart with various objects labeled, including M1, M3, M7, M10, M13, M14, M15, M16, M17, M18, M19, M20, M21, M22, M23, M24, M25, M26, M27, M28, M29, M30, M31, M32, M33, M34, M35, M36, M37, M38, M39, M40, M41, M42, M43, M44, M45, M46, M47, M48, M49, M50, M51, M52, M53, M54, M55, M56, M57, M58, M59, M60, M61, M62, M63, M64, M65, M66, M67, M68, M69, M70, M71, M72, M73, M74, M75, M76, M77, M78, M79, M80, M81, M82, M83, M84, M85, M86, M87, M88, M89, M90, M91, M92, M93, M94, M95, M96, M97, M98, M99, M100, M101, M102, M103, M104, M105, M106, M107, M108, M109, M110, M111, M112, M113, M114, M115, M116, M117, M118, M119, M120, M121, M122, M123, M124, M125, M126, M127, M128, M129, M130, M131, M132, M133, M134, M135, M136, M137, M138, M139, M140, M141, M142, M143, M144, M145, M146, M147, M148, M149, M150, M151, M152, M153, M154, M155, M156, M157, M158, M159, M160, M161, M162, M163, M164, M165, M166, M167, M168, M169, M170, M171, M172, M173, M174, M175, M176, M177, M178, M179, M180, M181, M182, M183, M184, M185, M186, M187, M188, M189, M190, M191, M192, M193, M194, M195, M196, M197, M198, M199, M200, M201, M202, M203, M204, M205, M206, M207, M208, M209, M210, M211, M212, M213, M214, M215, M216, M217, M218, M219, M220, M221, M222, M223, M224, M225, M226, M227, M228, M229, M230, M231, M232, M233, M234, M235, M236, M237, M238, M239, M240, M241, M242, M243, M244, M245, M246, M247, M248, M249, M250, M251, M252, M253, M254, M255, M256, M257, M258, M259, M260, M261, M262, M263, M264, M265, M266, M267, M268, M269, M270, M271, M272, M273, M274, M275, M276, M277, M278, M279, M280, M281, M282, M283, M284, M285, M286, M287, M288, M289, M290, M291, M292, M293, M294, M295, M296, M297, M298, M299, M300, M301, M302, M303, M304, M305, M306, M307, M308, M309, M310, M311, M312, M313, M314, M315, M316, M317, M318, M319, M320, M321, M322, M323, M324, M325, M326, M327, M328, M329, M330, M331, M332, M333, M334, M335, M336, M337, M338, M339, M340, M341, M342, M343, M344, M345, M346, M347, M348, M349, M350, M351, M352, M353, M354, M355, M356, M357, M358, M359, M360, M361, M362, M363, M364, M365, M366, M367, M368, M369, M370, M371, M372, M373, M374, M375, M376, M377, M378, M379, M380, M381, M382, M383, M384, M385, M386, M387, M388, M389, M390, M391, M392, M393, M394, M395, M396, M397, M398, M399, M400, M401, M402, M403, M404, M405, M406, M407, M408, M409, M410, M411, M412, M413, M414, M415, M416, M417, M418, M419, M420, M421, M422, M423, M424, M425, M426, M427, M428, M429, M430, M431, M432, M433, M434, M435, M436, M437, M438, M439, M440, M441, M442, M443, M444, M445, M446, M447, M448, M449, M450, M451, M452, M453, M454, M455, M456, M457, M458, M459, M460, M461, M462, M463, M464, M465, M466, M467, M468, M469, M470, M471, M472, M473, M474, M475, M476, M477, M478, M479, M480, M481, M482, M483, M484, M485, M486, M487, M488, M489, M490, M491, M492, M493, M494, M495, M496, M497, M498, M499, M500, M501, M502, M503, M504, M505, M506, M507, M508, M509, M510, M511, M512, M513, M514, M515, M516, M517, M518, M519, M520, M521, M522, M523, M524, M525, M526, M527, M528, M529, M530, M531, M532, M533, M534, M535, M536, M537, M538, M539, M540, M541, M542, M543, M544, M545, M546, M547, M548, M549, M550, M551, M552, M553, M554, M555, M556, M557, M558, M559, M560, M561, M562, M563, M564, M565, M566, M567, M568, M569, M570, M571, M572, M573, M574, M575, M576, M577, M578, M579, M580, M581, M582, M583, M584, M585, M586, M587, M588, M589, M590, M591, M592, M593, M594, M595, M596, M597, M598, M599, M600, M601, M602, M603, M604, M605, M606, M607, M608, M609, M610, M611, M612, M613, M614, M615, M616, M617, M618, M619, M620, M621, M622, M623, M624, M625, M626, M627, M628, M629, M630, M631, M632, M633, M634, M635, M636, M637, M638, M639, M640, M641, M642, M643, M644, M645, M646, M647, M648, M649, M650, M651, M652, M653, M654, M655, M656, M657, M658, M659, M660, M661, M662, M663, M664, M665, M666, M667, M668, M669, M670, M671, M672, M673, M674, M675, M676, M677, M678, M679, M680, M681, M682, M683, M684, M685, M686, M687, M688, M689, M690, M691, M692, M693, M694, M695, M696, M697, M698, M699, M700, M701, M702, M703, M704, M705, M706, M707, M708, M709, M710, M711, M712, M713, M714, M715, M716, M717, M718, M719, M720, M721, M722, M723, M724, M725, M726, M727, M728, M729, M730, M731, M732, M733, M734, M735, M736, M737, M738, M739, M740, M741, M742, M743, M744, M745, M746, M747, M748, M749, M750, M751, M752, M753, M754, M755, M756, M757, M758, M759, M760, M761, M762, M763, M764, M765, M766, M767, M768, M769, M770, M771, M772, M773, M774, M775, M776, M777, M778, M779, M780, M781, M782, M783, M784, M785, M786, M787, M788, M789, M790, M791, M792, M793, M794, M795, M796, M797, M798, M799, M800, M801, M802, M803, M804, M805, M806, M807, M808, M809, M810, M811, M812, M813, M814, M815, M816, M817, M818, M819, M820, M821, M822, M823, M824, M825, M826, M827, M828, M829, M830, M831, M832, M833, M834, M835, M836, M837, M838, M839, M840, M841, M842, M843, M844, M845, M846, M847, M848, M849, M850, M851, M852, M853, M854, M855, M856, M857, M858, M859, M860, M861, M862, M863, M864, M865, M866, M867, M868, M869, M870, M871, M872, M873, M874, M875, M876, M877, M878, M879, M880, M881, M882, M883, M884, M885, M886, M887, M888, M889, M890, M891, M892, M893, M894, M895, M896, M897, M898, M899, M900, M901, M902, M903, M904, M905, M906, M907, M908, M909, M910, M911, M912, M913, M914, M915, M916, M917, M918, M919, M920, M921, M922, M923, M924, M925, M926, M927, M928, M929, M930, M931, M932, M933, M934, M935, M936, M937, M938, M939, M940, M941, M942, M943, M944, M945, M946, M947, M948, M949, M950, M951, M952, M953, M954, M955, M956, M957, M958, M959, M960, M961, M962, M963, M964, M965, M966, M967, M968, M969, M970, M971, M972, M973, M974, M975, M976, M977, M978, M979, M980, M981, M982, M983, M984, M985, M986, M987, M988, M989, M990, M991, M992, M993, M994, M995, M996, M997, M998, M999, M1000.

**Time**  
Feb 15 2010 12:47:14  
LST: 22:12:07  
UT: 11:47:14  
Julian day: 2455242.9911

**Orchestrator - Orc1.orc**

| Command      | Arguments                 | Comment | Status |
|--------------|---------------------------|---------|--------|
| TakelImage   | 1                         |         | Done   |
| SlewToObject | M13                       |         | Done   |
| WaitFor      | 1                         |         | Done   |
| TakelImage   | 1                         |         | Done   |
| SlewToObject | C/2007 Q3 (Siding Spring) |         | Done   |
| WaitFor      | 1                         |         | Done   |

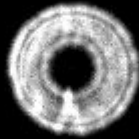
**Dome Controller**  
File Dome

**Object Information**  
Object (1 of 1): C/2007 Q3 (Siding Spring)  
Object name: C/2007 Q3 (Siding Spring)  
Magnitude: 10,5  
Equatorial: RA: 15h 00m 58s Dec: +45°01'25" (current)  
Equatorial 2000: RA: 15h 00m 36s Dec: +45°04'14"  
Horizon: Azim: 314°21'10" Alt: +19°35'49"  
Visibility: Rise 18:21, Set 16:49

**Device**

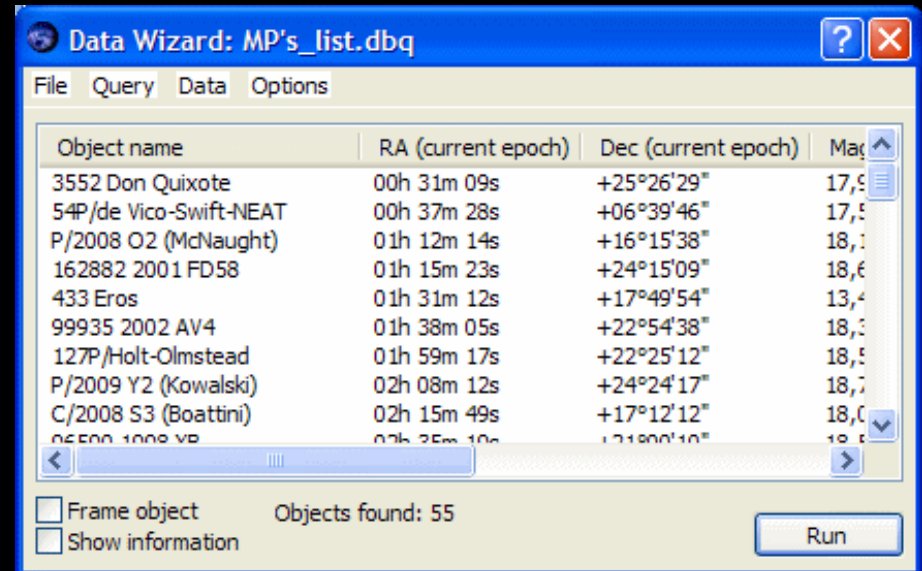
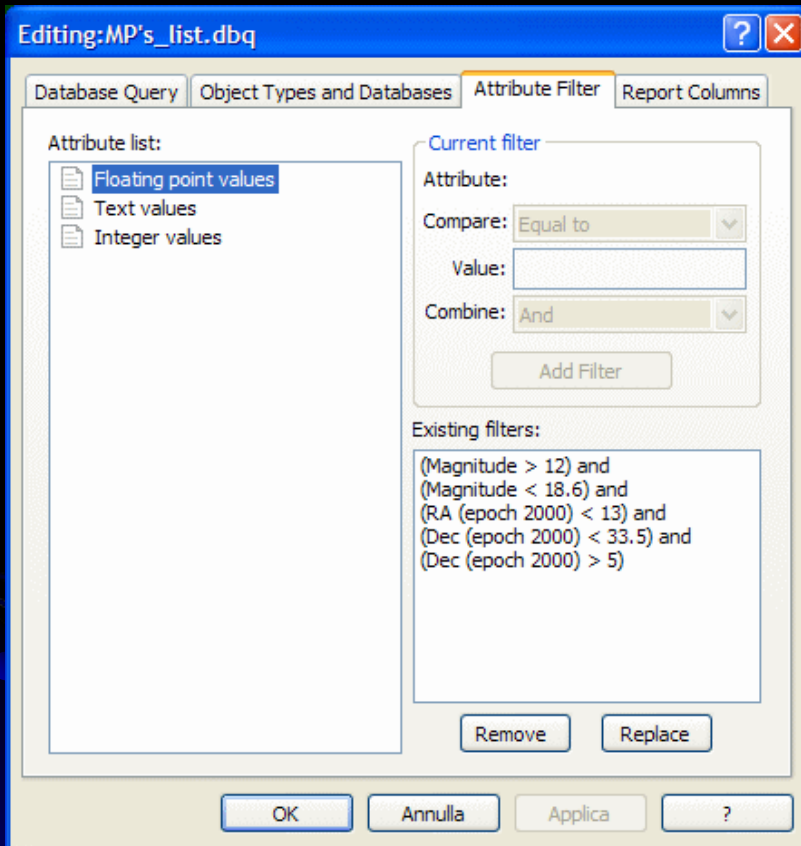
| Device     | Linked | Status | Temperature | Shutter | Filter | Max |
|------------|--------|--------|-------------|---------|--------|-----|
| Imager     | No     |        |             |         |        |     |
| Autoguider | No     |        |             |         |        |     |

# Uso sul campo





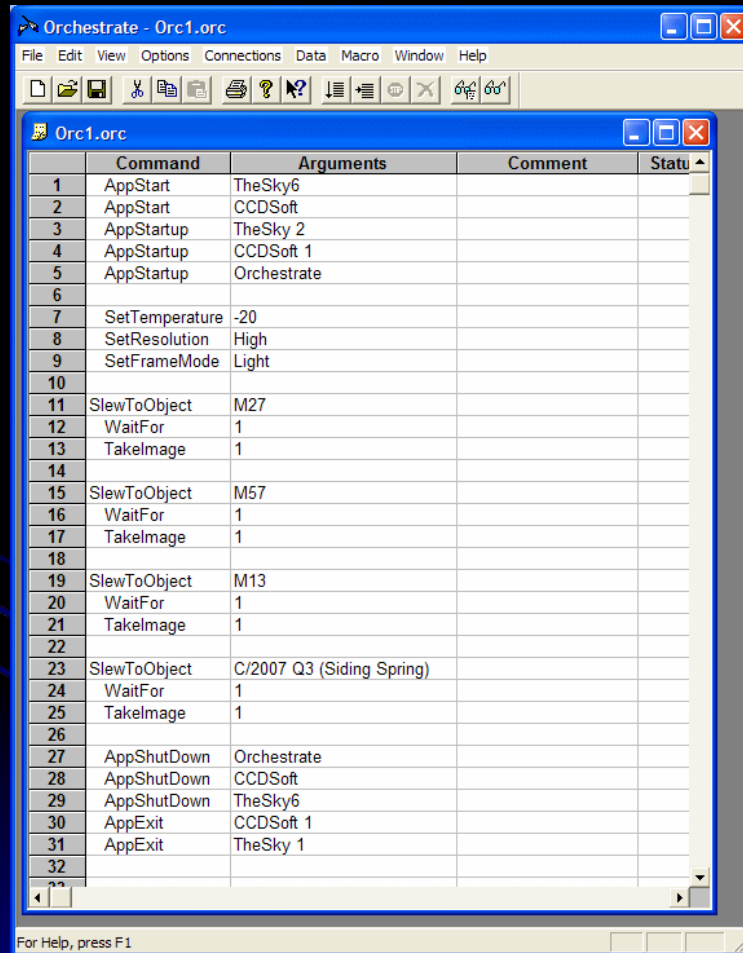
# Compilazione liste



- Compilazione della lista degli oggetti da osservare con TheSky6 (funzione “Data Wizard”)



# Orchestrate – SB Suite



The screenshot shows the Orchestrate - Orc1.orc application window. The main area contains a table with the following data:

|    | Command        | Arguments                 | Comment | Status |
|----|----------------|---------------------------|---------|--------|
| 1  | AppStart       | TheSky6                   |         |        |
| 2  | AppStart       | CCDSof                    |         |        |
| 3  | AppStartup     | TheSky 2                  |         |        |
| 4  | AppStartup     | CCDSof 1                  |         |        |
| 5  | AppStartup     | Orchestrate               |         |        |
| 6  |                |                           |         |        |
| 7  | SetTemperature | -20                       |         |        |
| 8  | SetResolution  | High                      |         |        |
| 9  | SetFrameMode   | Light                     |         |        |
| 10 |                |                           |         |        |
| 11 | SlewToObject   | M27                       |         |        |
| 12 | WaitFor        | 1                         |         |        |
| 13 | Takelimage     | 1                         |         |        |
| 14 |                |                           |         |        |
| 15 | SlewToObject   | M57                       |         |        |
| 16 | WaitFor        | 1                         |         |        |
| 17 | Takelimage     | 1                         |         |        |
| 18 |                |                           |         |        |
| 19 | SlewToObject   | M13                       |         |        |
| 20 | WaitFor        | 1                         |         |        |
| 21 | Takelimage     | 1                         |         |        |
| 22 |                |                           |         |        |
| 23 | SlewToObject   | C/2007 Q3 (Siding Spring) |         |        |
| 24 | WaitFor        | 1                         |         |        |
| 25 | Takelimage     | 1                         |         |        |
| 26 |                |                           |         |        |
| 27 | AppShutDown    | Orchestrate               |         |        |
| 28 | AppShutDown    | CCDSof                    |         |        |
| 29 | AppShutDown    | TheSky6                   |         |        |
| 30 | AppExit        | CCDSof 1                  |         |        |
| 31 | AppExit        | TheSky 1                  |         |        |
| 32 |                |                           |         |        |
| ?? |                |                           |         |        |

- Il funzionamento del sistema si comprende meglio con una simulazione delle operazioni
  - **Lancio della simulazione**

# Procedura completa di acquisizione-calibrazione-riduzione



# Il log della seduta

- Strumento essenziale per la registrazione delle condizioni e delle situazioni incontrate nel corso della seduta di osservazione

- Condizioni meteo
- Disturbi transienti
- Malfunzionamenti
- Angolo di azimut

- Recupero delle informazioni per

- Elaborazioni successive dei dati
- Compilazione delle statistiche dell'osservatorio

20100119.txt - Blocco note

File Modifica Formato Visualizza ?

20100119 martedì  
luci bar no - luna 1/4 - campo sportivo no - seeing medio - serata con una leggera brezza  
LX200GPS 14" f/10 + ST-9XE

LT 17:30 riprese a f/10 temp=-20

| #     | Objectname               | RA(current) | Dec(current) | Mag   | RA("/min) | Dec("/min) | Transit | AcqTime                  |
|-------|--------------------------|-------------|--------------|-------|-----------|------------|---------|--------------------------|
| a     | 3552 Don Quixote         |             |              |       |           |            | 20      | ar                       |
| b     | 433 Eros                 | 00h11m22s   | +12°33'17"   | 13,46 | 1,7160    | 0,4920     | 16:32   | 18:30 ar                 |
| c     | NGC 598                  |             |              |       |           |            | 5       | a                        |
| d     | GSC 2293 (Romano's Star) |             |              |       |           |            | 5       | a                        |
| e     | C/2009 U3 (Hill)         |             |              |       |           |            | 90      | ar c                     |
| f     | 17498_Wildcat            |             |              |       |           |            | 70      | ar                       |
| calib |                          |             |              |       |           |            |         |                          |
| 2     | P/2008 O2 (McNaught)     | 00h49m29s   | +14°29'56"   | 17,94 | 0,4560    | 0,1320     | 17:10   | 18:42 a- c no vis        |
| 3     | 163696 2003 EB50         | 00h55m41s   | +13°11'58"   | 18,49 | 2,3280    | 2,2920     | 17:17   | 18:55 ar                 |
| 4     | 127P/Holt-Olmstead       | 01h18m08s   | +18°15'55"   | 18,03 | 0,8640    | 0,3840     | 17:39   | 19:07 a- c no vis        |
| 5     | P/2009 Y2 (Kowalski)     | 01h20m51s   | +26°37'05"   | 18,58 | 1,0140    | -0,2820    | 17:42   | 19:20 ar c               |
| 6     | 96590 1998 XB            | 01h26m54s   | +10°26'45"   | 18,04 | 1,6500    | 1,2180     | 17:48   | 19:32 ar                 |
| 7     | 162998 2001 SK162        | 01h31m35s   | +10°11'43"   | 18,37 | 2,1660    | 0,6000     | 17:52   | 19:45 ar                 |
| 8     | 20790 2000 SE45          | 01h33m49s   | +19°21'02"   | 18,40 | 1,7040    | 0,1860     | 17:55   | 19:57 ar                 |
| 9     | P/2010 A3 (Hill)         | 01h56m09s   | +11°24'40"   | 17,52 | 0,7320    | 0,6840     | 18:17   | 20:10 ar c               |
| 10    | C/2008 S3 (Boattini)     | 02h20m42s   | +17°21'34"   | 17,94 | -0,1860   | -0,0360    | 18:41   | 20:22 al- c moon?        |
| 11    | 2002 NW16                | 02h35m13s   | +31°03'14"   | 18,24 | 2,2560    | -1,2360    | 18:56   | 20:35 ar                 |
| 12    | 4015 Wilson-Harrin       | 02h50m07s   | +17°24'25"   | 18,15 | 1,8600    | 0,3960     | 19:20   | 20:47 ar                 |
| 13    | 47P/Ashbrook-Jackson     | 03h04m13s   | +32°30'32"   | 18,19 | 0,2220    | -0,0840    | 19:25   | 21:00 ar c               |
| 14    | 122180 2000 KV43         | 04h08m22s   | +06°39'20"   | 18,15 | 0,5940    | -0,2340    | 20:29   | 21:12 ar                 |
| 15    | 69P/Klemola              | 04h25m32s   | +07°58'09"   | 18,03 | -0,0840   | 0,1260     | 20:46   | 21:25 a- c debole!       |
| 16    | 138937 2001 BK16         | 04h26m42s   | +23°53'04"   | 18,57 | 0,6300    | 1,5660     | 20:47   | 21:37 ar 1 Simg          |
|       | P/2010 A1 (Hill)         |             |              |       |           |            | 280     | ar c +2008 TS177         |
| 17    | 30P/Reinmuth             | 04h50m09s   | +16°28'20"   | 14,61 | -0,0360   | 0,2880     | 21:10   | 21:50                    |
| 18    | C/2007 N3 (Lulin)        | 04h50m19s   | +20°35'34"   | 16,35 | -0,6120   | -0,0540    | 21:11   | 22:02                    |
| 19    | 31P/Schwassmann-Wachmann | 05h19m53s   | +20°44'22"   | 18,25 | -0,2400   | 0,0420     | 21:40   | 22:15                    |
| 20    | 200P/Larsen              | 05h28m25s   | +14°21'43"   | 17,85 | -0,2280   | -0,0120    | 21:49   | 22:27                    |
| 21    | 217P/LINEAR              | 05h31m44s   | +13°15'36"   | 15,27 | -0,0240   | 0,5340     | 21:52   | 22:40                    |
| 22    | 118P/Shoemaker-Levy      | 05h42m20s   | +11°32'15"   | 15,21 | -0,0660   | 0,3360     | 22:02   | 22:52                    |
| 23    | 137P/Shoemaker-Levy      | 06h02m21s   | +18°18'29"   | 17,14 | -0,3180   | 0,0120     | 22:22   | 23:05                    |
| 24    | 2010 AF40                | 06h33m16s   | +23°07'55"   | 16,64 | -40,7460  | 16,0860    | 22:53   | 23:17 ar                 |
| 25    | 2007 UR3                 | 06h49m19s   | +16°24'23"   | 17,98 | 1,2720    | 0,3000     | 23:09   | 23:30 ar                 |
| 26    | 82P/Gehrels              | 06h53m52s   | +21°44'03"   | 18,35 | -0,4140   | 0,0300     | 23:14   | 23:42 ar c               |
| 27    | P/2010 A2 (LINEAR)       | 06h55m28s   | +27°50'05"   | 18,58 | -0,6240   | -0,1260    | 23:15   | 23:55 arS c +2005 QR85 + |
| 28    | 5836 1993 MF             | 06h59m30s   | +14°11'24"   | 18,81 | -0,6120   | 0,0660     | 23:19   | 0:07 ar                  |
| 29    | 10150 1994 PN            | 07h00m10s   | +18°14'45"   | 18,90 | -0,9540   | 0,8400     | 23:20   | 0:20 ar                  |
| 30    | 137925 2000 BU19         | 07h48m32s   | +07°04'43"   | 18,36 | -1,3920   | 0,6720     | 00:12   | 0:32 ar                  |
| 31    | 2938 Hopi                | 07h54m57s   | +30°09'20"   | 15,91 | -0,7080   | 0,5160     | 00:19   | 0:45 ar                  |

# Risultati (statistiche gen - apr 2010)

## Osservatorio 160 Castelmartini - Riprese automatiche

SCT 356mm f/10 AltAz - SBIG ST-9XE - campo: 10'.2x10'.2 - 1".25/pixel

| #  | data obs   | MP's | obs | #obs | Cmt's | obs | #obs | MP's_2 | obs | #obs | Neocp | obs | #obs | #obj tot | #obj obs | #obj obs | #obs tot |
|----|------------|------|-----|------|-------|-----|------|--------|-----|------|-------|-----|------|----------|----------|----------|----------|
| 1  | 2010.01.02 | 14   | 14  | 53   | 4     | 4   | 11   |        |     |      |       |     |      | 18       | 18       | 18       | 64       |
| 2  | 2010.01.18 | 24   | 21  | 70   | 22    | 15  | 43   | 2      | 2   | 6    |       |     |      | 46       | 36       | 38       | 119      |
| 3  | 2010.01.19 | 19   | 19  | 57   | 11    | 7   | 24   | 4      | 4   | 10   |       |     |      | 30       | 26       | 30       | 91       |
| 4  | 2010.01.21 | 29   | 29  | 92   | 21    | 12  | 39   | 10     | 10  | 30   |       |     |      | 50       | 41       | 51       | 161      |
| 5  | 2010.01.22 | 16   | 14  | 46   | 8     | 5   | 17   | 3      | 3   | 5    | 1     | 1   | 4    | 24       | 19       | 23       | 72       |
| 6  | 2010.01.23 | 17   | 16  | 50   | 16    | 10  | 30   | 13     | 13  | 31   | 2     | 2   | 7    | 33       | 26       | 41       | 118      |
| 7  | 2010.02.07 | 24   | 24  | 72   | 24    | 19  | 50   |        |     |      | 2     | 1   | 3    | 48       | 43       | 44       | 125      |
| 8  | 2010.02.08 | 17   | 15  | 47   | 10    | 10  | 28   |        |     |      |       |     |      | 27       | 25       | 25       | 75       |
| 9  | 2010.03.13 | 23   | 23  | 69   | 18    | 12  | 36   |        |     |      |       |     |      | 41       | 35       | 35       | 105      |
| 10 | 2010.03.14 | 25   | 19  | 55   | 17    | 11  | 30   |        |     |      |       |     |      | 42       | 30       | 30       | 85       |
| 11 | 2010.03.15 | 15   | 12  | 35   | 16    | 14  | 37   |        |     |      | 2     | 2   | 7    | 31       | 26       | 28       | 79       |
| 12 | 2010.03.16 | 20   | 20  | 59   | 21    | 18  | 55   |        |     |      |       |     |      | 41       | 38       | 38       | 114      |
| 13 | 2010.03.17 | 10   | 8   | 24   | 4     | 4   | 11   |        |     |      |       |     |      | 14       | 12       | 12       | 35       |
| 14 | 2010.04.02 |      |     |      | 2     | 1   | 3    | !!!!   |     |      | !!!!  |     |      | 2        | 1        | 1        | 3        |
| 15 | 2010.04.05 | 20   | 17  | 51   | 18    | 15  | 45   | 2      | 2   | 6    |       |     |      | 38       | 32       | 34       | 102      |
| 16 | 2010.04.06 | 19   | 14  | 41   | 18    | 14  | 41   | 4      | 4   | 12   | 1     | 1   | 5    | 37       | 28       | 33       | 99       |
| 17 | 2010.04.07 | 5    | 2   | 6    | 5     | 2   | 6    |        |     |      | 3     |     |      | 10       | 4        | 4        | 12       |
| 18 | 2010.04.09 | 22   | 15  | 54   | 17    | 14  | 37   | 2      | 2   | 6    |       |     |      | 39       | 29       | 31       | 97       |
| 19 | 2010.04.18 | 23   | 20  | 60   | 20    | 19  | 55   | 2      | 2   | 5    |       |     |      | 43       | 39       | 41       | 120      |
| 20 | 2010.04.28 | 17   | 7   | 20   | 19    | 10  | 26   | 2      | 2   | 4    |       |     |      | 36       | 17       | 19       | 50       |
| 21 | 2010.04.29 | 17   | 15  | 45   | 17    | 14  | 40   | 3      | 3   | 9    |       |     |      | 34       | 29       | 32       | 94       |
| 22 | 2010.04.30 | 17   | 9   | 27   | 21    | 19  | 57   | 3      | 3   | 8    |       |     |      | 38       | 28       | 31       | 92       |
|    |            |      |     |      |       |     |      |        |     |      |       |     |      | 0        | 0        |          |          |
|    |            |      |     |      |       |     |      |        |     |      |       |     |      | 722      | 582      | 639      | 1912     |

0,806094

Legenda

|      |  |
|------|--|
|      | non documentato, prove e test di funzionamento                                   |
|      | riprese automatiche intera notte   |
|      | interruzione per mancato aggiornamento catalogo MP o per puntamento non permesso |
|      | interruzione per errore di sistema: SW, PC o CCD                                 |
|      | seduta interrotta per copertura nuvolosa   |
| !!!! | pioggia su strumenti   |



# Risultati accessori

- Il 55% delle osservazioni di MP's all'osservatorio di Castelmartini nel 2009 sono state realizzate negli ultimi 3 mesi dell'anno
- Le statistiche riguardanti le osservazioni di corpi minori pubblicate dal Minor Planet Center all'inizio di febbraio e relative al 2009 hanno riservato una sorpresa:
- Il 160-Castelmartini è risultato il **33° osservatorio in assoluto** per numero di osservazioni nel 2009 (2863)
- Ed il **primo in Italia!**

## 2009 Minor Planets Observation Statistics

| #         | Code       | # Obs       | Obs Name                                       |
|-----------|------------|-------------|--|
| 1         | 704        | 1846087     | Lincoln Laboratory ETS, New Mexico             |
| 2         | G96        | 1396013     | Mt. Lemmon Survey                              |
| 3         | 703        | 1314729     | Catalina Sky Survey                            |
| 4         | 691        | 923767      | Steward Observatory, Kitt Peak-Spacewatch      |
| 5         | J75        | 594829      | OAM Observatory, La Sagra                      |
| 6         | E12        | 231841      | Siding Spring Survey                           |
| 7         | D29        | 141296      | Purple Mountain Observatory, XuYi Station      |
| 8         | 291        | 77644       | LPL/Spacewatch II                              |
| 9         | 106        | 40298       | Crni Vrh                                       |
| 10        | 683        | 36158       | Goodricke-Pigott Observatory, Tucson           |
| 11        | A77        | 25866       | Observatoire Chante-Perdrix, Dauban            |
| 12        | 114        | 13688       | Engelhardt Observatory, Zelenchukskaya Station |
| 13        | G92        | 11160       | Jarnac Observatory, Vail                       |
| 14        | F51        | 11018       | Pan-STARRS 1, Haleakala                        |
| 15        | 621        | 10908       | Bergisch Gladbach                              |
| 16        | A50        | 10686       | Andrushivka Astronomical Observatory           |
| 17        | H10        | 10557       | Tzec Maun Observatory, Mayhill                 |
| 18        | 493        | 8732        | Calar Alto                                     |
| 19        | I08        | 7750        | Alianza S4, Cerro Burek                        |
| 20        | H55        | 7670        | Astronomical Research Observatory, Charleston  |
| 21        | H45        | 5881        | Arkansas Sky Obs., Petit Jean Mountain South   |
| 22        | B01        | 5541        | Taunus Observatory, Frankfurt                  |
| 23        | 689        | 5308        | U.S. Naval Observatory, Flagstaff              |
| 24        | 300        | 4856        | Bisei Spaceguard Center-BATTeRS                |
| 25        | J47        | 4145        | Osservatorio Nazaret                           |
| 26        | H06        | 4057        | RAS Observatory, Mayhill                       |
| 27        | 198        | 3612        | Wildberg                                       |
| 28        | G98        | 3386        | Calvin-Rehoboth Observatory, Rehoboth          |
| 29        | 673        | 3383        | Table Mountain Observatory, Wrightwood         |
| 30        | J95        | 3379        | Great Shefford                                 |
| 31        | A13        | 3329        | Observatoire Naef, Marly                       |
| 32        | 379        | 3325        | Hamamatsu-Yuto                                 |
| <b>33</b> | <b>160</b> | <b>2863</b> | <b>Castelmartini</b>                           |
| 34        | I13        | 2769        | Washington D.C.                                |
| 35        | H01        | 2735        | Magdalena Ridge Observatory, Socorro           |
| 36        | 249        | 2724        | SOHO   |
| <b>37</b> | <b>204</b> | <b>2721</b> | <b>Schiaparelli Observatory</b>                |
| 38        | 152        | 2680        | Taylor Range Observatory, Brisbane             |
| 39        | 185        | 2662        | Observatoire Astronomique Jurassien-Vicques    |
| 40        | D25        | 2631        | Tzec Maun Observatory, Pingelly                |
| 41        | D35        | 2602        | Lulin Observatory                              |
| 42        | 926        | 2580        | Tenagra II Observatory                         |
| 43        | 900        | 2506        | Moriyama                                       |
| 44        | H26        | 2340        | Candler Observatory, Guaymas                   |

# Statistiche MPC 2010

## August 2010 Minor Planets Observations Statistics

| Observatories |            |   |             | <----- Objects -----> |             |           |          | <----- Observations -----> |             |             |          |
|---------------|------------|---|-------------|-----------------------|-------------|-----------|----------|----------------------------|-------------|-------------|----------|
| #             | Code       | Observatory Details   | # Obs       | # Num MPs             | # Unnum MPs | #Comets   | #Sats    | # Num MPs                  | # Unnum MPs | #Comets     | #Sats    |
| 1             | C51        | <a href="#">WISE</a>  | 3752281     | 98846                 | 53961       | 94        | 6        | 2553047                    | 1196526     | 2584        | 124      |
| 2             | 704        | <a href="#">Lincoln Laboratory ETS, New Mexico</a>              | 1000204     | 79801                 | 5393        | 58        | 1        | 964013                     | 35479       | 682         | 30       |
| 3             | G96        | <a href="#">Mt. Lemmon Survey</a>                               | 745875      | 78185                 | 30958       | 40        | 0        | 558621                     | 186954      | 300         | 0        |
| 4             | 703        | <a href="#">Catalina Sky Survey</a>                             | 591011      | 62291                 | 7456        | 44        | 0        | 544340                     | 46228       | 443         | 0        |
| 5             | 691        | <a href="#">Steward Observatory, Kitt Peak-Spacewatch</a>       | 370928      | 44816                 | 18049       | 29        | 3        | 278776                     | 92002       | 135         | 15       |
| 6             | F51        | <a href="#">Pan-STARRS 1, Haleakala</a>                         | 251195      | 62189                 | 9834        | 0         | 0        | 223079                     | 28116       | 0           | 0        |
| 7             | J75        | <a href="#">OAM Observatory, La Sagra</a>                       | 180726      | 32512                 | 2126        | 8         | 0        | 171427                     | 9272        | 27          | 0        |
| 8             | E12        | <a href="#">Siding Spring Survey</a>                            | 130160      | 18732                 | 1393        | 18        | 2        | 123415                     | 6650        | 83          | 12       |
| 9             | D29        | <a href="#">Purple Mountain Observatory, XuYi Station</a>       | 91013       | 18147                 | 1378        | 3         | 1        | 85136                      | 5855        | 14          | 8        |
| 10            | 291        | <a href="#">LPL/Spacewatch II</a>                               | 33521       | 5397                  | 2700        | 23        | 1        | 21182                      | 12111       | 225         | 3        |
| 11            | 106        | <a href="#">Crni Vrh</a>  | 25615       | 5548                  | 228         | 8         | 1        | 24520                      | 1031        | 56          | 8        |
| 12            | G92        | <a href="#">Jarnac Observatory, Vail</a>                        | 16285       | 3627                  | 271         | 4         | 0        | 14980                      | 1265        | 40          | 0        |
| 13            | H15        | <a href="#">ISON-NM Observatory, Mayhill</a>                    | 10764       | 2348                  | 134         | 19        | 0        | 10118                      | 580         | 66          | 0        |
| 14            | 683        | <a href="#">Goodricke-Pigott Observatory, Tucson</a>            | 9103        | 1455                  | 23          | 4         | 0        | 9002                       | 88          | 13          | 0        |
| 15            | A77        | <a href="#">Observatoire Chante-Perdrix, Dauban</a>             | 8803        | 1555                  | 311         | 79        | 0        | 6591                       | 1589        | 623         | 0        |
| 16            | H21        | <a href="#">Astronomical Research Observatory, Westfield</a>    | 6673        | 109                   | 763         | 25        | 0        | 429                        | 6135        | 109         | 0        |
| 17            | A50        | <a href="#">Andrushivka Astronomical Observatory</a>            | 5497        | 1470                  | 251         | 2         | 0        | 4604                       | 878         | 15          | 0        |
| 18            | 926        | <a href="#">Tenagra II Observatory</a>                          | 5327        | 264                   | 801         | 21        | 0        | 939                        | 4299        | 89          | 0        |
| 19            | J04        | <a href="#">ESA Optical Ground Station, Tenerife</a>            | 5216        | 1142                  | 288         | 2         | 0        | 4142                       | 1065        | 9           | 0        |
| 20            | H10        | <a href="#">Tzec Maun Observatory, Mayhill</a>                  | 3878        | 396                   | 176         | 67        | 0        | 1642                       | 1049        | 1187        | 0        |
| 21            | 114        | <a href="#">Engelhardt Observatory, Zelenchukskaya Statio</a>   | 3550        | 467                   | 129         | 7         | 0        | 2640                       | 868         | 42          | 0        |
| 22            | 621        | <a href="#">Bergisch Gladbach</a>                               | 3287        | 394                   | 167         | 1         | 0        | 2120                       | 1165        | 2           | 0        |
| <b>23</b>     | <b>160</b> | <b><a href="#">Castelmartini</a></b>                            | <b>3059</b> | <b>158</b>            | <b>83</b>   | <b>61</b> | <b>0</b> | <b>1235</b>                | <b>601</b>  | <b>1223</b> | <b>0</b> |
| 24            | C20        | <a href="#">Kislovodsk Mtn. Astronomical Stn., Pulkovo Obs.</a> | 2776        | 108                   | 26          | 0         | 0        | 2416                       | 360         | 0           | 0        |
| 25            | H45        | <a href="#">Arkansas Sky Obs., Petit Jean Mountain South</a>    | 2587        | 16                    | 52          | 53        | 0        | 108                        | 738         | 1741        | 0        |
| 26            | D96        | <a href="#">Tzec Maun Observatory, Moorook</a>                  | 2114        | 398                   | 66          | 31        | 0        | 1318                       | 328         | 468         | 0        |
| 27            | B01        | <a href="#">Taunus Observatory, Frankfurt</a>                   | 2064        | 301                   | 84          | 3         | 0        | 1466                       | 583         | 15          | 0        |
| 28            | H01        | <a href="#">Magdalena Ridge Observatory, Socorro</a>            | 1906        | 1                     | 304         | 21        | 0        | 4                          | 1759        | 143         | 0        |
| 29            | H06        | <a href="#">RAS Observatory, Mayhill</a>                        | 1792        | 105                   | 106         | 71        | 0        | 386                        | 692         | 714         | 0        |
| 30            | 300        | <a href="#">Bisei Spaceguard Center-BATTeRS</a>                 | 1742        | 30                    | 232         | 2         | 0        | 173                        | 1556        | 13          | 0        |
| 31            | 448        | <a href="#">Desert Moon Observatory, Las Cruces</a>             | 1696        | 184                   | 173         | 1         | 0        | 702                        | 991         | 3           | 0        |
| 32            | 204        | <a href="#">Schiaparelli Observatory</a>                        | 1519        | 122                   | 225         | 105       | 0        | 319                        | 761         | 439         | 0        |

# Problemi della procedura

- Meteorologici
  - Le sedute procedono senza retroazione sulla base delle condizioni meteorologiche
    - Copertura
    - Eccessiva umidità
    - Pioggia
  - **Rischio evidente**
- Postazione non fissa
  - operazioni di inizializzazione ripetute ad ogni seduta
- Controlli del puntamento e del fuoco
  - Non ancora implementati autocentering e autofocus
- Montatura Alt-Az
  - Rotazione di campo
    - Difficoltà nella fase di riduzione dati
    - Modalità di operazione in mosaico o di ripresa successiva dello stesso campo di difficile attuazione

# Criticità: Align 2 stars

- La precisione con cui viene eseguita la procedura (LX200) di allineamento iniziale delle 2 stelle è critica per
  - Garantire la bontà del puntamento agli oggetti osservati nel corso della seduta automatica





# Rischio meteorologico

**meteoblue**  
weather close to you

Home | print+ | meteoMail | SMSxCH | Novità: «Nuova pagina»

Italia | cercare | Preferiti: Login, per favore

**Lamporecchio**  
Regione/Provincia: Toscana

Giornaliera | Prev. dettagliata | Meteogram | Seeing | Pictocast | Where2Go

**Lunedì 15.02.2010**  
Ora locale (CET) 07:31 19:23  
Temperatura: 0°C, -3°C, -1°C, 1°C, 3°C, -3°C, -1°C  
T\* percepita: -3°C, -4°C, -2°C, 2°C, 3°C, -3°C, -1°C  
Vento (km/h): 6, 9, 15, 14, 14, 16, 15  
Probab. di precipit.: 12%, 9%, 5%, 2%, 0%, 0%, 2%

**Martedì 16.02.2010**  
Ora locale (CET) 07:53 20:27  
Temperatura: 4°C, 2°C, 3°C, 7°C, 7°C, 6°C, 5°C  
T\* percepita: -1°C, -2°C, -2°C, 1°C, 0°C, -1°C, -2°C  
Vento (km/h): 12, 11, 15, 22, 29, 27, 29, 27  
Probab. di precipit.: 4%, 20%, 35%, 38%, 44%, 48%, 42%, 41%

Castelmartini (10.84°E / 43.82°N) last update: 15.02 08:57 UTC

**Mon 15.02.2010**

| Time (UTC)          | 00   | 01   | 02   | 03   | 04   | 05   | 06   | 07   | 08   | 09   | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| High Clouds (%)     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 34   | 9    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 27   | 3    | 34   | 91   | 75   | 31   | 53   |
| Mid Clouds (%)      | 0    | 11   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 26   | 11   | 9    | 43   | 48   | 9    | 100  |
| Low Clouds (%)      | 0    | 93   | 84   | 70   | 77   | 77   | 44   | 44   | 33   | 33   | 33   | 31   | 38   | 32   | 34   | 32   | 25   | 11   | 11   | 11   | 22   | 22   | 22   | 22   |
| Seeing Index 1      | 3    | 3    | 4    | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 3    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    |
| Seeing Index 2      | 1    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    |
| Seeing arcSeconds   | 1.70 | 1.66 | 1.63 | 1.57 | 1.54 | 1.56 | 1.58 | 1.60 | 1.66 | 1.71 | 1.75 | 1.78 | 1.78 | 1.77 | 1.79 | 1.86 | 1.96 | 2.05 | 2.12 | 2.18 | 2.22 | 2.26 | 2.27 |      |
| Jet stream (m/s)    | 24   | 25   | 27   | 29   | 31   | 33   | 34   | 35   | 36   | 38   | 38   | 37   | 35   | 35   | 36   | 37   | 37   | 37   | 36   | 36   | 36   | 36   | 37   | 37   |
| 2m Rel. Hum. (%)    | 93   | 77   | 69   | 73   | 80   | 81   | 94   | 97   | 97   | 93   | 80   | 79   | 80   | 82   | 82   | 81   | 81   | 81   | 81   | 81   | 81   | 78   | 76   | 76   |
| Bad Layers Top (km) | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 9.9  | 9.9  | 7.9  | 7.9  | 7.9  | 7.0  | 7.0  | 7.0  | 7.0  | 6.2  | 6.2  | 10.1 | 6.2  | 6.2  | 6.2  | 6.2  | 6.2  |
| Bad Layers Bot (km) | 7.8  | 7.8  | 7.8  | 7.8  | 7.8  | 7.8  | 8.9  | 8.9  | 8.9  | 6.1  | 6.1  | 5.4  | 5.4  | 5.4  | 5.4  | 4.7  | 4.7  | 9.0  | 5.4  | 5.4  | 4.7  | 4.7  | 4.7  | 4.7  |
| Bad Layers K/100m   | 1.05 | 1.02 | 1.01 | 0.99 | 0.92 | 0.89 | 0.84 | 0.77 | 0.78 | 1.06 | 0.81 | 0.77 | 0.74 | 0.76 | 0.73 | 0.68 | 0.66 | 0.64 | 0.50 | 0.69 | 0.71 | 0.62 | 0.64 | 0.65 |

**Tue 16.02.2010**

| Time (UTC)          | 00   | 01   | 02   | 03   | 04   | 05   | 06   | 07   | 08   | 09   | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| High Clouds (%)     | 0    | 0    | 0    | 47   | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 98   | 96   | 81   | 26   | 6    | 93   | 99   | 100  | 55   |
| Mid Clouds (%)      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| Low Clouds (%)      | 11   | 25   | 22   | 11   | 0    | 41   | 85   | 83   | 92   | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| Seeing Index 1      | 4    | 4    | 3    | 3    | 3    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 5    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    |
| Seeing Index 2      | 2    | 2    | 3    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 3    |
| Seeing arcSeconds   | 2.28 | 2.23 | 2.11 | 2.03 | 1.98 | 1.98 | 2.03 | 2.11 | 2.13 | 2.20 | 2.30 | 2.36 | 2.36 | 2.28 | 2.25 | 2.14 | 2.04 | 1.91 | 1.86 | 1.84 | 1.80 | 1.75 | 1.71 | 1.67 |
| Jet stream (m/s)    | 35   | 34   | 32   | 30   | 27   | 25   | 23   | 22   | 20   | 19   | 18   | 18   | 17   | 17   | 17   | 17   | 17   | 17   | 16   | 16   | 16   | 16   | 16   | 16   |
| 2m Rel. Hum. (%)    | 77   | 78   | 77   | 77   | 77   | 78   | 79   | 81   | 84   | 85   | 85   | 80   | 71   | 69   | 67   | 72   | 78   | 84   | 83   | 83   | 84   | 85   | 85   | 84   |
| Bad Layers Top (km) | 5.4  | 5.4  | 5.4  | 5.4  | 5.4  | 5.4  | 5.4  | 5.4  | 5.4  | 5.4  | 5.4  | 4.7  | 4.7  | 4.1  | 4.1  | 10.1 | 10.1 | 10.1 | 10.1 | 10.1 | 10.1 | 10.1 | 10.1 | 10.1 |
| Bad Layers Bot (km) | 4.7  | 4.7  | 4.7  | 2.3  | 2.3  | 1.8  | 3.4  | 3.4  | 2.9  | 2.9  | 2.9  | 1.8  | 1.8  | 1.8  | 1.8  | 8.9  | 8.9  | 8.9  | 8.9  | 8.9  | 8.9  | 8.9  | 8.9  | 8.9  |
| Bad Layers K/100m   | 0.82 | 0.87 | 0.87 | 0.66 | 0.66 | 0.63 | 0.74 | 0.73 | 0.66 | 0.65 | 0.63 | 0.60 | 0.61 | 0.63 | 0.60 | 0.59 | 0.71 | 0.81 | 0.91 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 0.94 | 0.84 |

**Wed 17.02.2010**

| Time (UTC)      | 00  | 01  | 02  | 03  | 04  | 05  | 06  | 07  | 08  | 09  | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| High Clouds (%) | 0   | 0   | 0   | 7   | 59  | 79  | 100 | 100 | 100 | 100 | 97  | 73  | 83  | 96  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Mid Clouds (%)  | 100 | 100 | 100 | 83  | 0   | 54  | 100 | 100 | 99  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Low Clouds (%)  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 99  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Meteoblue: previsione a 6 giorni con dettaglio 3h

Meteoblue: previsione a 6 giorni del seeing; dettaglio: 1h

- Risolto sulla sola base delle previsioni meteorologiche
  - Se si prevede tempo bello (sereno con probabilità di pioggia = 0% e vento al di sotto dei 10Km/h)
  - Previsioni di seeing
- Rischio grave
- Consigliabile l'impiego di un sistema di avviso per elevata umidità e/o per pioggia

# Problemi di umidità ambientale



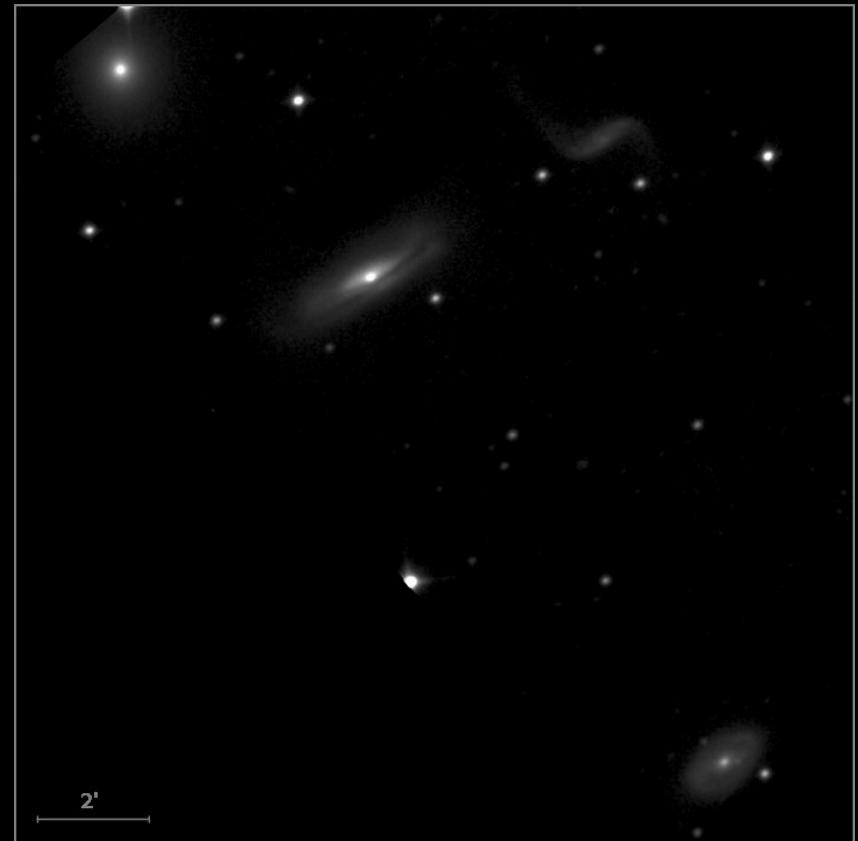
- A seguito di
  - eccessiva umidità (addirittura con nebbia)
  - Temperatura molto al di sotto di 0°C
- Si sono avuti i seguenti problemi
  - Appannamento della lastra correttiva (attenuato dal paraluce)
  - Condensa all'esterno e all'interno del tubo ottico (!!!) con relativo accumulo di acqua
  - Formazione di ghiaccio all'esterno del tubo ottico (e del paraluce)
- Rimedi
  - Impermeabilizzazione del tubo
  - Adozione di una banda termica

# Altri inconvenienti rilevati

- Fallimento delle operazioni di puntamento
  - Cause:
    - Procedura di inizializzazione poco accurata
    - Probabili interferenze e resistenze al moto dei cavi
- Interruzione dello script
  - Possibili cause:
    - Puntamento in una regione di cielo non permessa
    - Crash PC
    - Malfunzionamento CCD
  - **Rischio: senza intervento la montatura può portarsi in posizione pericolosa**
- correttezza della messa a fuoco non mantenuta
  - Probabili motivi:
    - Interferenze o resistenze dei cavi causano uno spostamento della camera
    - eccessiva variazione di T nel corso della seduta

# Applicazione per l'imaging

- La tecnica di automazione delle acquisizioni illustrata finora ha come fine l'osservazione dei corpi minori del sistema solare ma risulta ancor più valida per quegli oggetti le cui coordinate celesti rimangono fisse.
- Per applicazioni di questo tipo, la possibilità di inserire nella procedura automatica operazioni quali:
  - **Inserimento filtri** attraverso il comando della ruota porta-filtri
  - **Mosaicing** mediante il successivo posizionamento automatico in campi adiacenti
- **facilita grandemente il lavoro**



HCG 44 - Compact Group of Galaxies in Leo - 2007 02 16 - 21:00 UT  
SCT 356mm f/9.4 - CCD KAF-0261E unfiltered - mosaic of 23x30s + 17x30s - 1.24"/pixel  
Osservatorio di Castelmartini (IAU 160) - Larciano - Italy  
Observer: Enrico Prospero - <http://www.webalice.it/e.prosper/>



# Evoluzioni della procedura

- introduzione di periodica messa a fuoco automatica
  - Messa a punto di procedura di autofocus
    - Problemi: calibrazione passo foccheggiatore; realizzazione e sperimentazione procedura
- inclusione di centratura automatica del campo
  - Attuali problemi di malfunzionamento del CCD in fase di comando di spostamento del puntamento
    - Non funziona lo spostamento lungo una delle 4 direzioni
- riconoscimento automatico del campo e correzione del puntamento con Tpoint
- **Necessità di sacrificare tempo di osservazione per risolvere questi problemi**
  - **Risultato: finora non ne ho fatto di niente!**

# Propositi di sviluppo in osservatorio

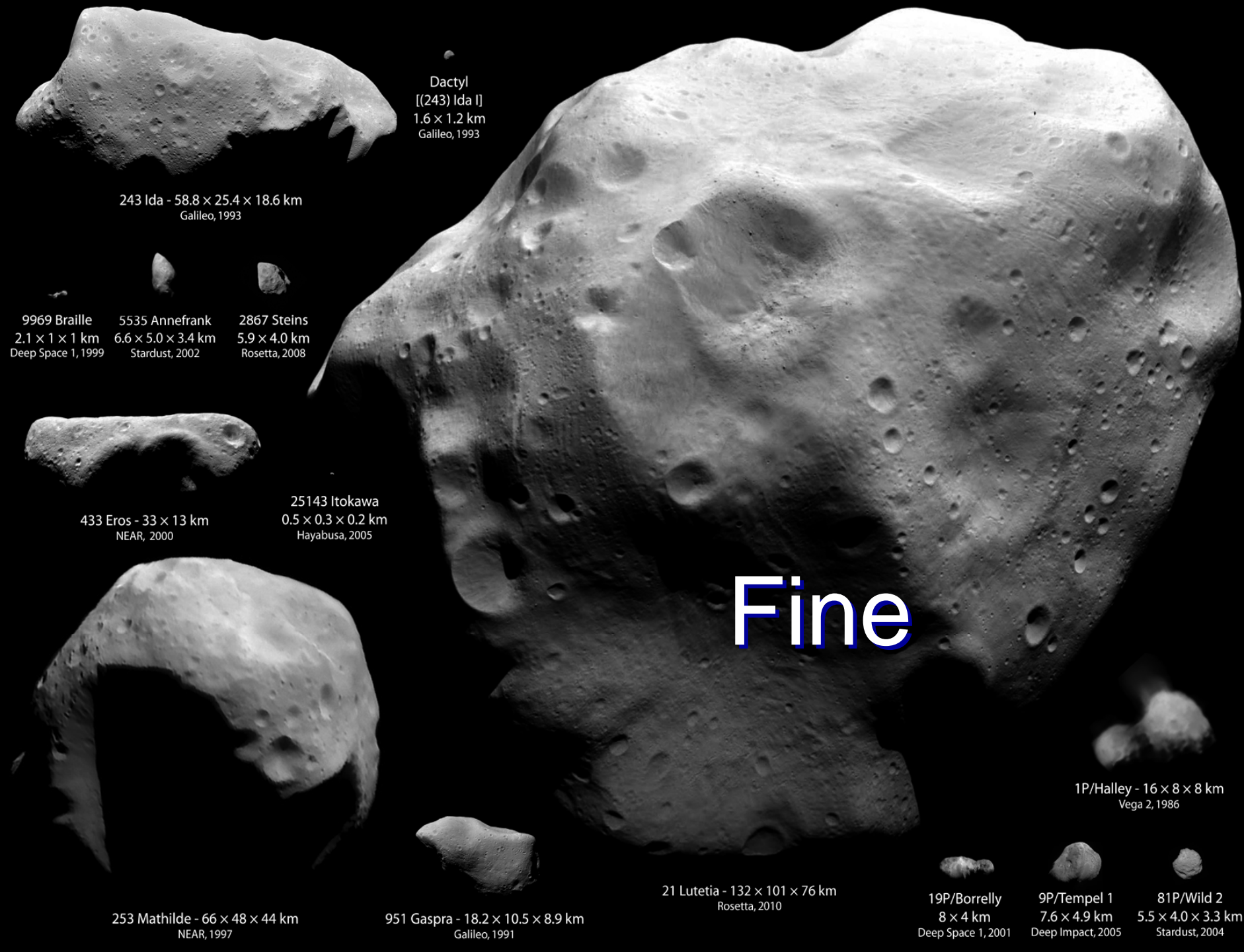
- Montatura equatoriale
  - Risparmio di tempo in sede di elaborazione
  - Nuove procedure possibili
    - Mosaico di immagini
    - Riconoscimento automatico del campo
- Postazione permanente
  - Costruzione di un ricovero permanente
    - Risparmio di tempo nell'allestimento delle sedute
    - Maggiore protezione dal vento
    - **Rischio meteo (acqua, umidità, temperatura, temporali, ...)**
- Secondo telescopio
  - Dedicato alla ricerca di SN'e e/o di MP's
    - SCT 10" su EQ-6 - alcune CCD - foceggiatore elettrico
  - Dedicato alla ricerca di Novae, all'osservazione di stelle variabili, di AGN, ...
    - Varie ottiche
- **Ricerca di collaborazioni**

# Conclusioni

- All'osservatorio 160 Castelmartini si è sperimentato un sistema di automazione delle operazioni che potrebbe essere adottato con relativa semplicità e facilità da molti osservatori
- Si sono messi a fuoco i problemi incontrati
- Si è manifestata la soddisfazione circa i risultati già ottenuti in pochi mesi di esperienza
- Si sono svolte le considerazioni sull'accumulo di lavoro non solo per la riduzione primaria dei dati ma anche per l'avanzamento nelle tecniche di automazione e lo studio delle possibili alternative, nonché per il notevole accumulo di dati. Si sollecitano pertanto:
  - Collaborazioni in diversi ambiti (già in atto con gli amici Guido e Sostero circa l'uso dei telescopi Skylive)
  - Condivisione di esperienze e conoscenze circa le tecniche ed i sw impiegati

# Riepilogo: Cosa occorre per iniziare?

- Ingredienti minimi per iniziare a praticare le procedure automatiche nello stesso modo in cui sono adottate al 160 Castelmartini:
  - un **telescopio con controllo computerizzato** compatibile con TheSky Six Pro (o con TheSky 5 Level IV);
  - una **camera CCD** che possa essere controllata mediante CCDSoft ver.5;
  - **TheSky, CCDSoft e Orchestrate**, inserito nel pacchetto TheSky Six Pro (scaricare le versioni aggiornate dal sito della Software Bisque).
  - Tempo, curiosità, interesse e molto giudizio (nell'applicazione senza retroazione).



Dactyl  
[[243] Ida I]  
1.6 × 1.2 km  
Galileo, 1993

243 Ida - 58.8 × 25.4 × 18.6 km  
Galileo, 1993

9969 Braille  
2.1 × 1 × 1 km  
Deep Space 1, 1999

5535 Annefrank  
6.6 × 5.0 × 3.4 km  
Stardust, 2002

2867 Steins  
5.9 × 4.0 km  
Rosetta, 2008



433 Eros - 33 × 13 km  
NEAR, 2000

25143 Itokawa  
0.5 × 0.3 × 0.2 km  
Hayabusa, 2005

Fine



253 Mathilde - 66 × 48 × 44 km  
NEAR, 1997



951 Gaspra - 18.2 × 10.5 × 8.9 km  
Galileo, 1991

21 Lutetia - 132 × 101 × 76 km  
Rosetta, 2010



1P/Halley - 16 × 8 × 8 km  
Vega 2, 1986



19P/Borrelly  
8 × 4 km  
Deep Space 1, 2001



9P/Tempel 1  
7.6 × 4.9 km  
Deep Impact, 2005



81P/Wild 2  
5.5 × 4.0 × 3.3 km  
Stardust, 2004