

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

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-Orchestra
 - **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 window: Feb 15 2010, 12:47:14. LST: 22:12:07, UT: 11:47:14, Julian day: 2455242.9911.

Orchestrator - Orc1.orc window shows a command log table:

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

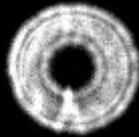
Dome Controller window: File Dome

Object Information window: 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.

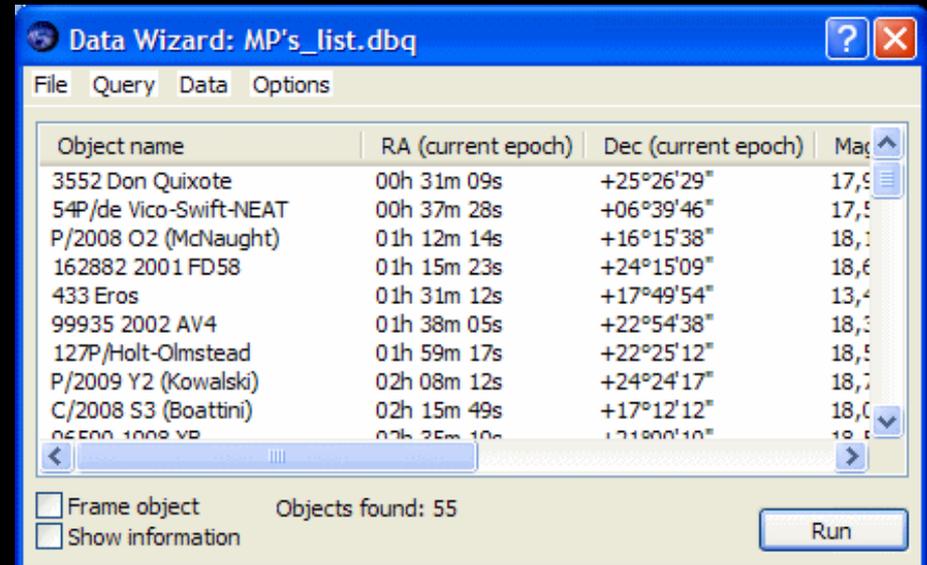
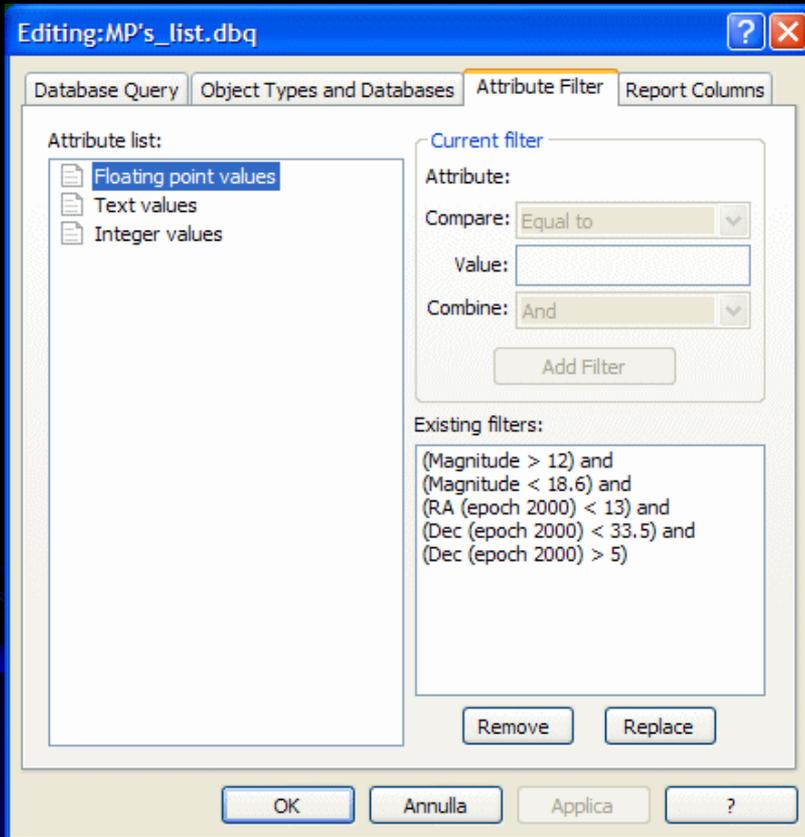
Device table:

Device	Linked	Status	Temperature	Shutter	Filter	Max
Imager	No					
Autoguider	No					

Uso sul campo

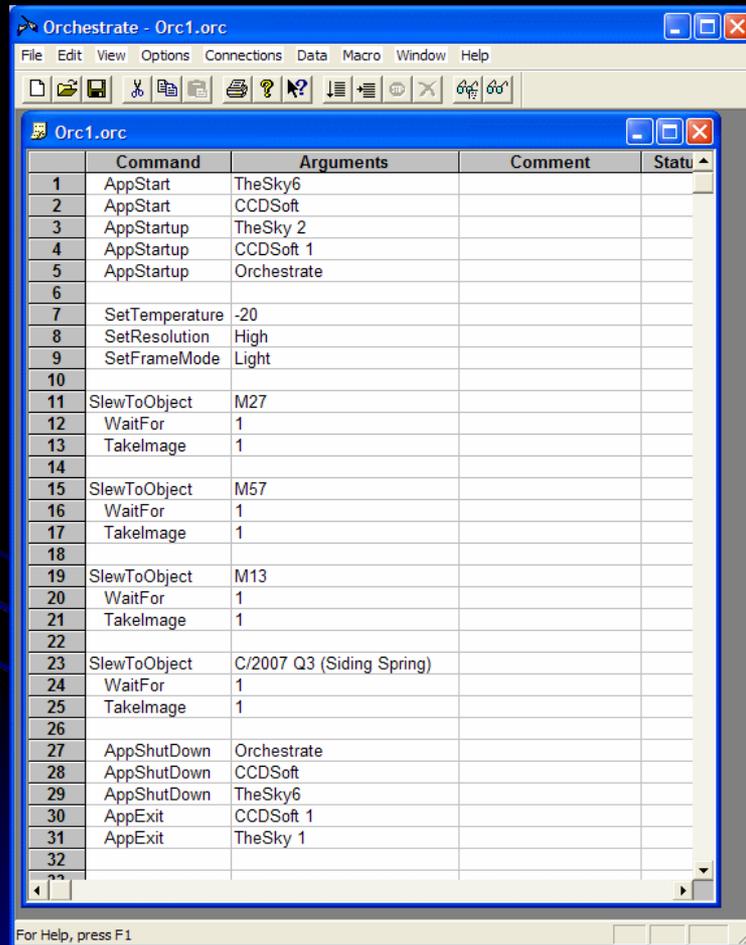


Compilazione liste



- 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



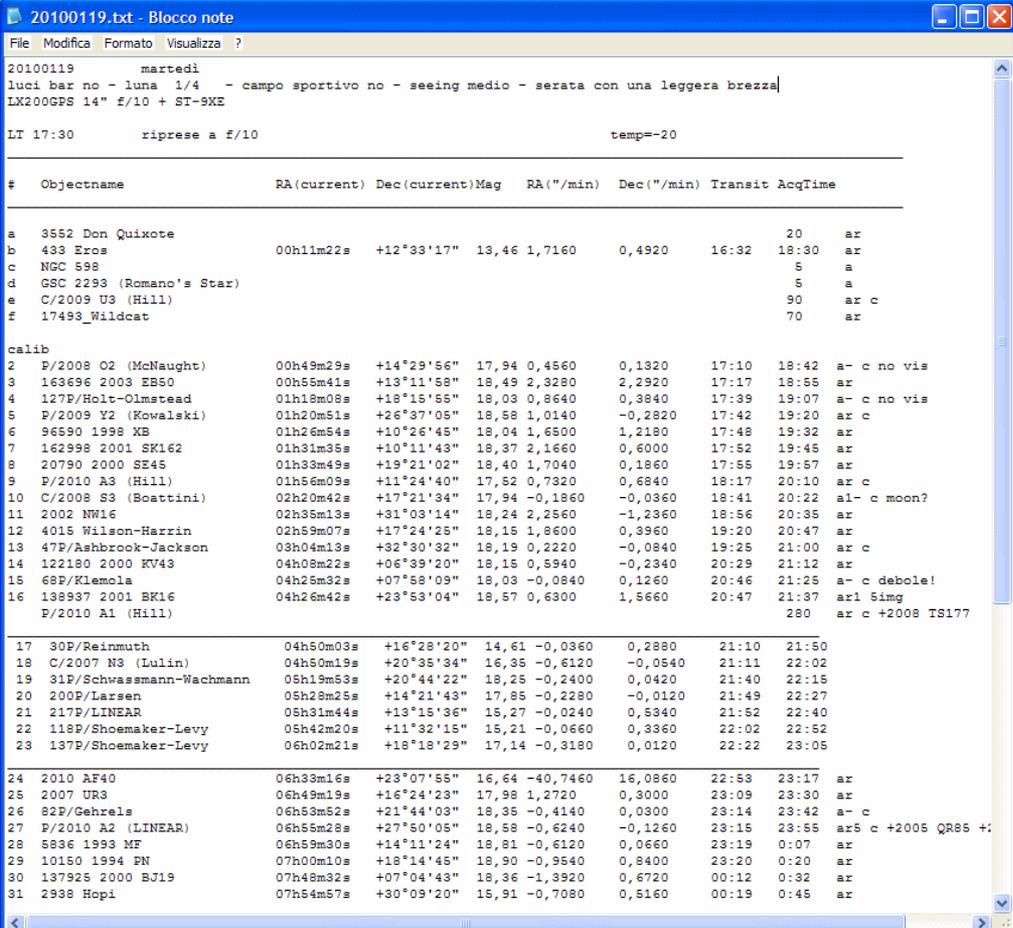
Il log della seduta

- 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 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 ar 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
33	160	2863	Castelmartini
34	I13	2769	Washington D.C.
35	H01	2735	Magdalena Ridge Observatory, Socorro
36	249	2724	SOHO
37	204	2721	Schiaparelli Observatory
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	WISE	3752281	98846	53961	94	6	2553047	1196526	2584	124
2	704	Lincoln Laboratory ETS, New Mexico	1000204	79801	5393	58	1	964013	35479	682	30
3	G96	Mt. Lemmon Survey	745875	78185	30958	40	0	558621	186954	300	0
4	703	Catalina Sky Survey	591011	62291	7456	44	0	544340	46228	443	0
5	691	Steward Observatory, Kitt Peak-Spacewatch	370928	44816	18049	29	3	278776	92002	135	15
6	F51	Pan-STARRS 1, Haleakala	251195	62189	9834	0	0	223079	28116	0	0
7	J75	OAM Observatory, La Sagra	180726	32512	2126	8	0	171427	9272	27	0
8	E12	Siding Spring Survey	130160	18732	1393	18	2	123415	6650	83	12
9	D29	Purple Mountain Observatory, XuYi Station	91013	18147	1378	3	1	85136	5855	14	8
10	291	LPL/Spacewatch II	33521	5397	2700	23	1	21182	12111	225	3
11	106	Crni Vrh	25615	5548	228	8	1	24520	1031	56	8
12	G92	Jarnac Observatory, Vail	16285	3627	271	4	0	14980	1265	40	0
13	H15	ISON-NM Observatory, Mayhill	10764	2348	134	19	0	10118	580	66	0
14	683	Goodricke-Pigott Observatory, Tucson	9103	1455	23	4	0	9002	88	13	0
15	A77	Observatoire Chante-Perdrix, Dauban	8803	1555	311	79	0	6591	1589	623	0
16	H21	Astronomical Research Observatory, Westfield	6673	109	763	25	0	429	6135	109	0
17	A50	Andrushivka Astronomical Observatory	5497	1470	251	2	0	4604	878	15	0
18	926	Tenagra II Observatory	5327	264	801	21	0	939	4299	89	0
19	J04	ESA Optical Ground Station, Tenerife	5216	1142	288	2	0	4142	1065	9	0
20	H10	Tzec Maun Observatory, Mayhill	3878	396	176	67	0	1642	1049	1187	0
21	114	Engelhardt Observatory, Zelenchukskaya Statio	3550	467	129	7	0	2640	868	42	0
22	621	Bergisch Gladbach	3287	394	167	1	0	2120	1165	2	0
23	160	Castelmartini	3059	158	83	61	0	1235	601	1223	0
24	C20	Kislovodsk Mtn. Astronomical Stn., Pulkovo Obs.	2776	108	26	0	0	2416	360	0	0
25	H45	Arkansas Sky Obs., Petit Jean Mountain South	2587	16	52	53	0	108	738	1741	0
26	D96	Tzec Maun Observatory, Moorook	2114	398	66	31	0	1318	328	468	0
27	B01	Taunus Observatory, Frankfurt	2064	301	84	3	0	1466	583	15	0
28	H01	Magdalena Ridge Observatory, Socorro	1906	1	304	21	0	4	1759	143	0
29	H06	RAS Observatory, Mayhill	1792	105	106	71	0	386	692	714	0
30	300	Bisei Spaceguard Center-BATTeRS	1742	30	232	2	0	173	1556	13	0
31	448	Desert Moon Observatory, Las Cruces	1696	184	173	1	0	702	991	3	0
32	204	Schiaparelli Observatory	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 Lamporecchio (43.83°N / 10.88°E 95m slm) ☀️ 07:19 ☁️ 17:42

Ora locale (CET) 07:31 19:23

Temperatura: 0°C 0°C 6°C 7°C 8°C 3°C 3°C
 T* percepita: -3°C -4°C 1°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%

rainSPOT 30km raggio

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 27
 Probab. di precipit.: 4% 20% 35% 38% 44% 48% 42%

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

Mon 15.02.2010

☀️ 06:19 ☁️ 16:42 meteoblue.com

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	1	2	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	75	75
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

☀️ 06:17 ☁️ 16:43 meteoblue.com

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)	25	24	22	20	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

☀️ 06:16 ☁️ 16:44 meteoblue.com

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



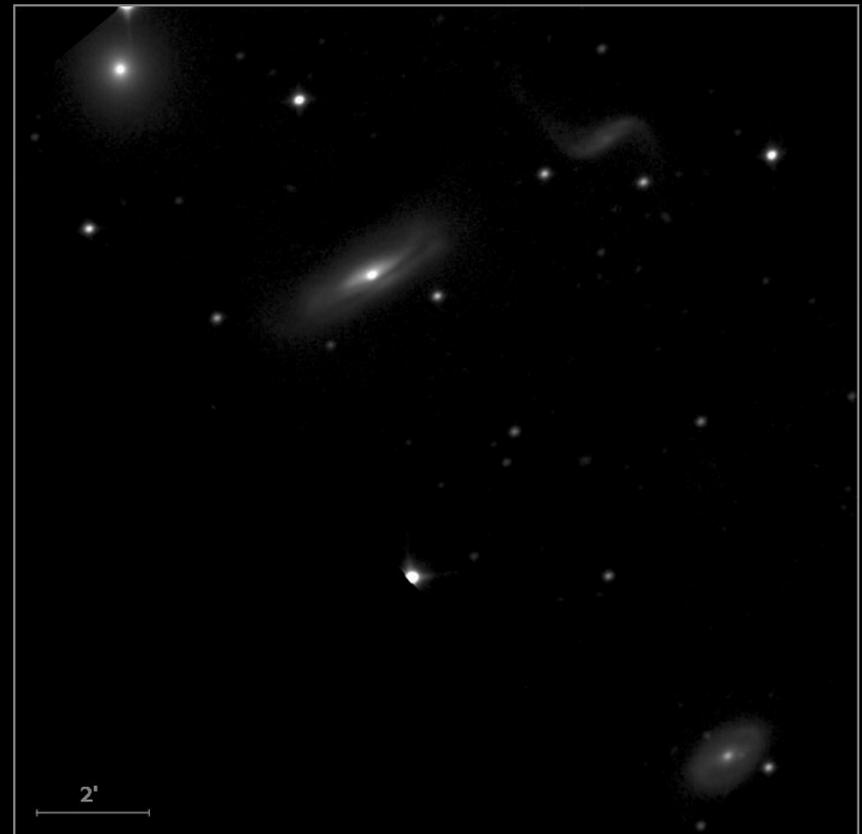
- A seguito di
 - eccessiva umidità (addirittura con nebbia)
 - Temperatura molto al di sotto di 0°C
- Si sono avuti i seguenti problemi
 - Appannamento della lastra correttiva (attenuato dal paraluce)
 - Condensa all'esterno e all'interno del tubo ottico (!!!) con relativo accumulo di acqua
 - Formazione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

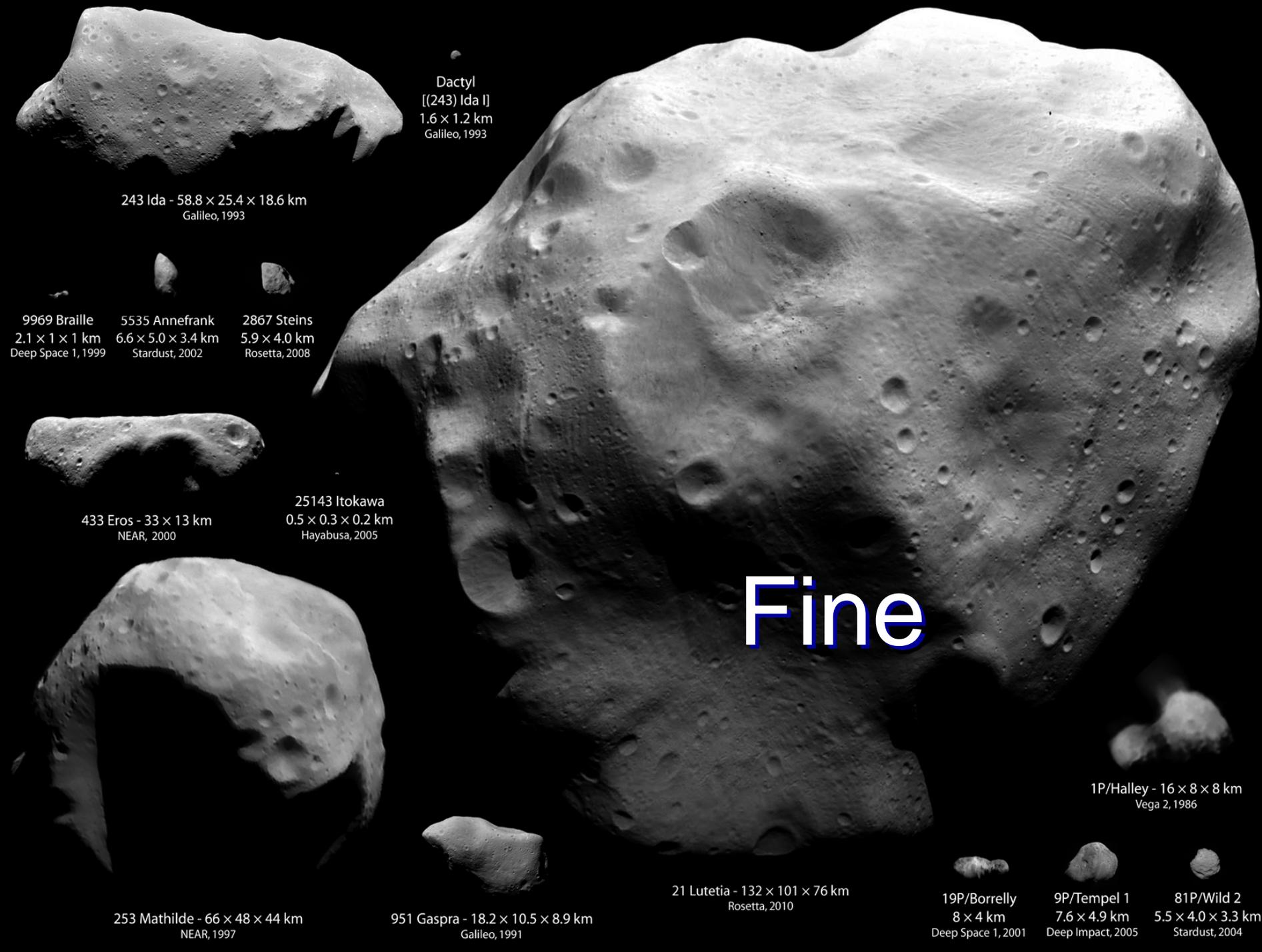
- Montatura equatoriale
 - Risparmio di tempo in sede di elaborazione
 - Nuove procedure possibili
 - Mosaico di immagini
 - Riconoscimento automatico del campo
- Postazione permanente
 - Costruzione di un ricovero permanente
 - Risparmio di tempo nell'allestimento delle sedute
 - Maggiore protezione 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