

# SOSO SMART OPTICAL SENSORS

## OBSERVATORY DI MASSIMO SILVESTRI

A fine anno 2006 ha preso il via, in seno al Comitato Italiano per il Progetto Hessdalen (CIPH), un nuovo progetto identificato con l'acronimo SOSO (Smart Optical Sensors Observatory); il cui scopo è quello di portare alla creazione di una o più stazioni di rilevamento ottico con la capacità di rilevare e registrare eventi luminosi causati da fenomeni naturali come bolidi, meteore, fulmini, fulmini globulari, *elfs* e *sprites*.

L'iniziativa recepiva quanto già dal 2002 il direttore scientifico del CIPH, Matteo Leone, aveva specificato in una sua relazione al *workshop* preparatorio alla missione EMBLA2002 in Norvegia, svoltosi a Medicina (BO) il 6 aprile di quell'anno (1). Leone sottolineava e riportava le raccomandazioni formulate dallo "Sturrock Panel" nell'ambito di un *workshop* tenutosi a Pocantico, New York, dal 29 settembre al 4 ottobre 1997 (2) organizzato per studiosi internazionali di "fenomeni luminosi in atmosfera inesplicati". Sotto la direzione dell'astrofisico Peter Sturrock. Il *workshop* vedeva tra gli altri partecipanti Richard Haines, Mark Rodeghier, Jacques Vallée, Jean-Jacques Velasco, Illobrand von Ludwiger ed Erling Strand.

In riferimento ai fenomeni di Hessdalen, il *panel* concluse che valeva la pena di "... progettare e installare un sistema non troppo complicato di strumenti. Questi dovrebbero operare, secondo un protocollo definito in regioni ove la probabilità di osservazioni significative appaia ragionevolmente alta". Come primo passo, il *panel* proponeva un sistema con videocamere e macchine fotografiche suggerendo un'eventuale automatizzazione del sistema nell'ambito di una rete di sorveglianza permanente". Raccomandazioni ribadite, da Leone, anche in un suo recente lavoro apparso sul *Journal of Scientific Exploration*, pubblicato nel 2006 (3).

Per quanto riguarda la stazione SOSO, in questi primi mesi di vita del progetto, siamo venuti in possesso di alcune telecamere (ImagingSource, Mintron e Watec) e individuato alcuni software per il rilevamento del movimento video (*Motion Detection*, MD), alcuni dei quali creati appositamente con lo scopo di rilevare e registrare il passaggio di bolidi e meteore in atmosfera e funzionanti sotto diversi sistemi operativi.

Tra questi:

- **Metrec** (*Meteor Recognizer*) scritto dall'informatico e astrofilo tedesco Sirko Molau. (4)

- **UFOcapture**, altro software emergente presso la comunità dei *cacciatori di meteore*. Proposto dalla società giapponese SonotaCo, dal nome forse un po' evocante e che potrebbe trarre in inganno sulla serietà del prodotto, che in realtà sta riscuotendo un crescente successo per le sue qualità e potenzialità presso gli osservatori sia amatoriali, che universitari in cui opera per il rilevamento di bolidi e meteore. (5)

- **Motion** scritto da Kenneth J.Lavrsen e sviluppato con il contributo di altri informatici appartenenti alla comunità *open source* LINUX, pur non essendo un *motion detection* nato specificatamente per il rilevamento di bolidi, fulmini e meteore presenta degli aspetti interessanti che vedremo specificatamente in seguito. (6)

Le telecamere in possesso del comitato per la realizzazione del progetto SOSO sono una Mintron MTV-12V1C-EX, due Imaging Source DMK 31AF03.AS, una Watec 902H3. Tutte le videocamere sono in bianco e nero, in quanto attualmente solo i ccd in b/n hanno una sensibilità superiore rispetto a quelli a colori, che li rendono ottimali per lo scopo a cui è indirizzato il progetto SOSO.

A corredo di queste telecamere attualmente disponiamo di 3 obiettivi Tamron autoiris da 1/3" (lunghezza focale da 2.8, 6 e 12 mm (f= 1/1.2) ed un Computar manuale da 1/2" con lunghezza focale da 6mm e f= 1/1,2 .

Vediamo ora le caratteristiche salienti di ciascuna telecamera ed in seguito dei software di MD a cui sono state abbinate.

### MINTRON MTV-12V1C-EX (7)



E' una telecamera presente da vari anni sul mercato e si è conquistata la simpatia di molti *cacciatori di meteore* e astrofili per le sue buonissime caratteristiche specie per la

sensibilità che permette di operare a 0.005 Lux in condizioni normali e spingersi sino a 0.0005 Lux (*Star light mode*, integrazione di 128 frame).

Monta un ccd della Sony Exview ICX-429ALL (HAD).

La risoluzione fisica massima è di 795 x 596 pixel, reali secondo standard CCIR/PAL 768x596. Le dimensioni del chip sono 6.9 x 5.0 mm (con pixel da 8.6x8.3 µm). In abbinamento con il circuito elettronico di controllo della telecamera si ha la possibilità di controllare sia in manuale che in automatico il guadagno (ACG) sino ad un massimo di 18 dB, tempi di esposizione da 1/50 a 1/120000 s. e di integrare via hardware da 2 a 128 frame raggiungendo un tempo di esposizione su singola immagine di 2.56 secondi (128\*1/50) con una sensibilità finale di 500 µLux. Questo tipo di sensore pur essendo di notevole qualità manifesta l'inconveniente di avere un certo numero di *hot-pixel* (pixel caldi) già presenti nel *dark-frame* ripreso in condizioni normali e cioè con ACG in automatico (quindi autosettato a 18 dB di guadagno) e tempo di esposizione massimo per la Mintron a 1/50 di secondo, senza nessuna integrazione hardware inserita. Con questo settaggio il frame prodotto in completa oscurità (*dark-frame*) è di caratteristiche tali da poter lavorare in maniera ottimale con i software menzionati precedentemente e non innescare falsi allarmi.

La situazione non è buona quando si vuole utilizzare una integrazione hardware da parte dei circuiti della telecamera. Il *dark-frame* peggiora sensibilmente all'aumentare dei frame integrati e determina continui



falsi allarmi da parte del software di motion detection utilizzato. Tra l'altro l'integrazione di più frame, per aumentare la già spinta sensibilità della telecamera risulta una scelta illogica in quanto impedirebbe al software di lavorare in maniera ottimale e di riprendere eventi veloci che si sviluppano all'interno di una finestra temporale coperta da un singolo frame di 1/50 sec, come la ripresa di *Sprites* e *Elves* (fulmini ad alta quota).

Nella parte posteriore della telecamera si trova la presa di alimentazione a 12V., una uscita video composita 1 Vpp su 75 con connettore BNC, una uscita video Y/C (S-VHS) e una serie di pulsanti per impostare i vari parametri della telecamera. Nella parte laterale della telecamera è presente l'attacco per il DC-IRIS degli obiettivi.

### WATEC 902H3 SUPREME (8)

La Watec 902H3 Supreme risulta una telecamera ben dalle ottime caratteristiche, di dimensioni compatte, che monta un sensore ccd Sony EXview da 1/3" (la 902H2 Supreme ha caratteristiche simili e monta un sensore da 1/2").

Ha un numero totale di pixel di 795x596, realmente utilizzati secondo standard CCIR/PAL 752x582. Le dimensioni del pixel sono 6.50µm(H) x 6.25µm(V). Essa presenta una sensibilità massima di 0.0005 Lux a F1.4 con ACG High (inserito al massimo guadagno). La 902 H2 Supreme con ccd da 1/2" dispone di una sensibilità di 0.0003 Lux F1.4



I tempi di esposizione vanno da 1/50 a 1/100000 di secondo. Non presenta la possibilità di acquisire e integrare fra loro più frame e dispone di un selettore interno che permette di impostare il guadagno della telecamera su due soli livelli: LOW (5-32dB), HIGH (5-50dB). Il selettore è interno alla telecamera ed è raggiungibile rimuovendo con cura l'involucro della telecamera e mettendo a nudo il cuore dell'elettronica di controllo. Il produttore la fornisce in posizione HI. Nella parte posteriore la Watec presenta un connettore di alimentazione a 12V., una uscita video 1 Vpp 75 con connettore BNC e un selettore a 3 posizioni per settare la modalità di esposizione (auto, Flickerless 1/120, off 1/50).

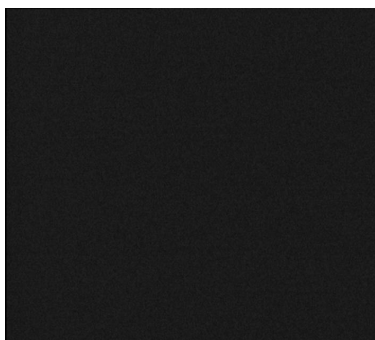


Foto 1: dark-frame telecamera Mintron ottenuta in completa oscurità, ACG in automatico (+18dB), 1/50 sec. ed integrazione hardware esclusa.



Foto 2: dark-frame della Mintron ottenuta nelle medesime condizioni della foto 1, ma con gli hot pixel marcati tramite il software UFOcapturePro.

Pur essendo una telecamera di notevoli qualità che può essere utilizzata in vari settori (videosorveglianza, robotica, proc. industriali, ecc.), essa non lavora in maniera ottimale nel campo del *meteor detection*, in quanto nella situazione di bassa luminosità in cui è costretta ad operare, l'amplificazione spinta del segnale video (sia in Hi



Foto 3: dark-frame della Watec 902H3 Supreme. L'eccessivo guadagno della telecamera, che la rende performante per la video sorveglianza in luoghi scarsamente illuminati, ne impedisce un valido utilizzo in applicazioni orientate alla cattura di bolidi ed eventi luminosi aleatori.

mode, che in Lo mode) di cui dispone rende i frame estremamente rumorosi innescando continui falsi rilevamenti. Questo è dovuto al fatto che non si riesce ad intervenire in maniera fine sul livello del guadagno della telecamera e l'immagine presenta il tipico effetto nevischio.

Nel caso si volesse a tutti i costi migliorare la qualità dei frame abbassando il noise introdotto dall'eccessiva amplificazione, si potrebbe ricorrere ad una soluzione reperita in internet, presso la homepage di OH51Y, che potrebbe adattarsi anche a questo modello di telecamera. Si apre la telecamera, in maniera da mettere a nudo l'elettronica del sistema e in questa condizione si posiziona il selettore interno del guadagno nella posizione HI. Si collega la telecamera al computer e si lascia l'obiettivo chiuso con il suo coperchio in maniera da visualizzare a terminale il segnale di dark-frame

Poi con un micro-cacciavite isolato si interviene sul *trimmer* che controlla il guadagno dell'amplificatore e lo si regola in maniera da migliorare il *dark-frame*. Il livello ottimale di amplificazione lo si può dedurre utilizzando lo stesso software di *motion detection* utilizzato per la caccia alle meteore. Quando si raggiunge il valore di amplificazione per il quale non si hanno più falsi allarmi si è giunti ad una taratura ottimale. E' inutile dire che questa operazione, oltre a rendere nulla la garanzia sulla telecamera, la può eventualmente danneggiare.

### IMAGING SOURCE DMK 31AF03 (9)

La DMK-31AF03 è una telecamera b/n prodotta dalla Imaging Source prevalentemente utilizzata per riprese astronomiche sia di immagini che di sequenze video. E' dotata di un sensore ccd Sony icx204al da 1/3", con un numero di pixel totali di 1077 (H)x788(V): effettivi di utilizzo 1024x768. La dimensione del chip è 5.80mm(H)x 4.92mm(V),

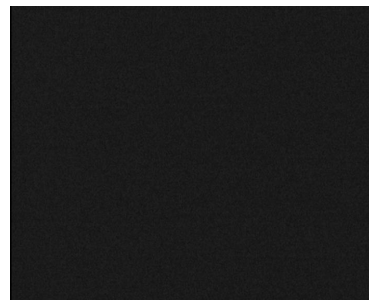
mentre la dimensione del pixel risulta di 4.65µm(H)x 4.65µm(V). La sensibilità massima è di 0.5 Lux con



1/15 sec. di esposizione e guadagno a 20dB.

La DMK-31AF03 è una telecamera *firewire* (IEEE1394) operante con protocollo DCAM/IIDC. Non necessita di alimentatore esterno, in quanto l'alimentazione viene fornita tramite cavo 6pin firewire.

Foto 4: Dark-frame DMK-31AF03



La DMK-31AF03 lavora con un formato video superiore alle normali videocamere con uscita analogica viste precedentemente: ben 1024x768 pixel con la possibilità di regolare la velocità dell'otturatore sia in automatico che in manuale da 1/10000 a 30 secondi. Queste sue *performance* hanno permesso un valido utilizzo in campo astronomico per riprese video-fotografiche sia planetarie che del profondo cielo. Allo stato attuale non siamo ancora riusciti a testare questa telecamera con uno dei software di *motion detection* presi in considerazione (UFOcapture, Motion) in quanto il formato video in uscita non si adatta con le specifiche d'ingresso dei software di analisi. UFOcapture, pur accettando come ingresso segnali *firewire* supporta solamente il protocollo IEEE1394 (DV) (per intenderci quello delle normali videocamere per riprese domestiche) con formato video 720x576 massimo. Stiamo comunque lavorando per utilizzare la DMK-31AF03 con Motion (Linux). Questo software lavora perfettamente con telecamere analogiche, le cui specifiche rientrano nelle direttive V4L (Video for LINUX) ed alcune network camere; potrebbe accettare in ingresso il segnale video IEEE1394 con protocollo DCAM/IIDC attraverso l'utilizzo di

Coriander un software (sviluppato sempre in ambiente LINUX) che adatta le specifiche dal formato nativo della telecamera a quello V4L. Da prove condotte presso il planetario del Gruppo Astrofili Persicetani di S. Giovanni in Persiceto, questa telecamera, interfacciata con il suo software proprietario (IC Capture) ha dimostrato di reggere il confronto con le altre pur essendo dotata di una sensibilità più contenuta. Comunque ogni ulteriore giudizio inerente al suo fattivo utilizzo nel campo della cattura di eventi luminosi in atmosfera è rimandato a quando si riuscirà a testarla con uno dei 2 software presi in esame. Volendola utilizzare principalmente con UFOcapture ci siamo attivati prendendo contatti con la SonotaCo.

### I SOFTWARE DI ANALISI VIDEO (MD -MOTION DETECTION-)

Uno dei primari software orientati alla cattura di eventi transitori impiegati sul fronte dei rientri meteorici è senza alcun dubbio Metrec. Scritto in C, dall'informatico e astrofilo tedesco Sirko Molau, gira sotto DOS 6.0 e si basa sulle librerie di sviluppo e analisi video MIL (Matrox Imaging Library) messe a punto dalla nota casa produttrice di hardware per computer. Per questo motivo MetRec per funzionare deve utilizzare schede di acquisizione Matrox Meteor (I e II) realizzate dall'omonima casa produttrice delle librerie MIL.

Senza addentrarci ulteriormente sulle funzionalità di questo software, il fatto che per funzionare Metrec deve interfacciarsi esclusivamente con una scheda di acquisizione *Meteor Matrox* ci ha condizionati ad utilizzare altri software che ci permettessero di iniziare a lavorare in questo campo utilizzando *video grabber* analogici già in nostro possesso.

### UFOCAPTURE (WINDOWS XP)

Dal nome assai esotico ed evocativo, il software risulta estremamente valido e con una serie di caratteristiche veramente interessanti. Innanzi tutto UFOcapture si interfaccia e gestisce i driver di molti video-grabber analogici sia di tipo PCI che USB. Esso accetta in ingresso sia lo standard NTSC che PAL e lavora con segnali sia videocomposti che S-video. Infine si interfaccia sia a telecamere IEEE1394(DV) che a modelli con uscita USB. A completamento di questo software lo stesso autore ha messo a disposizione UFOAnalyzer e UFOOrbit. Analyzer permette di calcolare la direzione ed elevazione dell'evento ripreso, mentre Orbit permette di identificare l'orbita di provenienza nel caso che l'evento registrato riguardi un bolide (utilizzando i dati provenienti da più stazioni di monitoraggio).

UFOcapture permette di raggiungere un *tuning* molto accurato dell'intero sistema di *motion detection* attraverso l'impostazione di un certo numero di

parametri.

Ciò permette di rendere il sistema di rilevamento video estremamente performante e adattabile al variare sia della qualità delle telecamere adottate che del contesto in cui è chiamato ad operare. Il lato negativo di UFOcapture, come si evince anche attraverso la lettura del manuale di utilizzo, è rappresentato dall'eccessiva richiesta e consumo di risorse del sistema. La codifica dell'eventuale sequenza video in formato *mpeg*, l'eventuale utilizzo di telecamere *firewire* ed altre impostazioni del programma, costringono l'utilizzatore a dotarsi di *pc* di ultima generazione P4 HT o ancor meglio dual core, dischi rigidi capienti e con tempi di accesso sempre più rapidi (serial ATA), senza dimenticare una quantità minima di ram non inferiore a 512 Mb (anche se viene consigliato l'utilizzo 1024 Mb). E' vero che in questi ultimi tempi il costo dell'hardware si è notevolmente abbassato, ma sarebbe stato sicuramente meglio destinare all'uso computer superati ma ancora performanti (come avviene per MetRec funzionante sotto Dos 6.0). A parte questo va ricordato che UFOcapture ingloba anche la funzionalità di un piccolo server ftp protetto da password per poter scaricare parte dei dati raccolti durante le sessioni osservative.

### MOTION BY LINUX

Per il sistema operativo Linux sono stati sviluppati diversi software di *motion detection*, dedicati specialmente alla video sorveglianza. Fra questi quello che più si poteva adattare ad un compito di sorveglianza e cattura nei confronti di eventi che si sviluppano in atmosfera e che è ancora sottoposto a verifiche all'interno del progetto SOSO è Motion. Programma scritto (in C) da Kenneth J.Lavrsen e sviluppatosi nel tempo con il contributo di altri

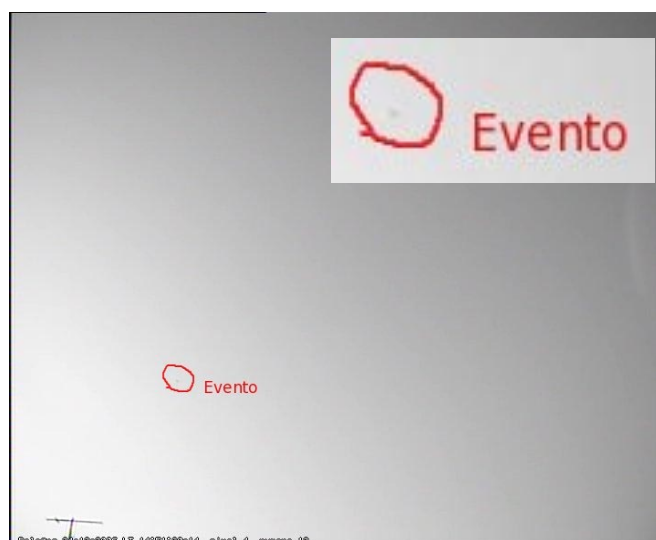


Foto 5: L'evento registrato da Motion rappresenta una variazione di pochi pixel rispetto ai frame precedenti e questo determina il salvataggio della sequenza video

programmatori del mondo *Open Source*; Motion si è sviluppato enormemente arricchendosi di notevoli caratteristiche che lo rendono assai adattabile a molteplici situazioni di impiego; fra queste, speriamo, anche la sorveglianza video per cattura dei fenomeni transitori in atmosfera. L'uso dello "speriamo" è dato dal fatto che solo le prove in campo ci potranno dire se questo programma è altrettanto valido come UFOcapture ideato e scritto per questo unico scopo (anche se si adatta benissimo ad altri casi di videosorveglianza) ed operante già nel mondo presso diverse stazioni osservative (e con ottimi risultati).

L'intenzione di utilizzare Motion come software per il progetto SOSO è dovuta ad una serie di motivi che vado ad elencare.

Motion lavora a riga di comando; quindi una volta caratterizzato lo *script* di configurazione, il software lavorerà in background senza nessun ulteriore appesantimento per il sistema in quanto non deve gestire nessuna interfaccia grafica e si può utilizzare un computer con hardware relativamente datato.

Esso permette di controllare più telecamere contemporaneamente e non dover rispettare l'equazione "un pc per ogni telecamera".

Del software vengono forniti anche i sorgenti, per cui se nel tempo si dovesse manifestare la necessità di avere nuove funzionalità, basterà intervenire sui sorgenti e ricompilare il programma con le modifiche introdotte (e rispettare le semplici regole della licenza a cui è assoggettato).

All'interno di Motion è implementato un piccolo web server che permette di osservare l'immagine ripresa dalla telecamera in realtime (rt) attraverso un comunissimo browser di navigazione e quindi

renderla disponibile in rete (streaming video). Inoltre protetto da password, sempre via rete, è possibile modificare i parametri di funzionamento di Motion senza dover essere fisicamente sul luogo in cui è collocato il sistema.

Ultimo ma non ultimo, come per quasi tutti i software Open Source l'uso è completamente gratuito.

## PROVE SUL CAMPO

In questa prima serie di prove abbiamo utilizzato solamente (per i motivi visti precedentemente) la telecamera Mintron con associato l'obiettivo Computar manuale da 1/2" con lunghezza focale da 6mm e  $f = 1/1,2$ .

Come hardware si è utilizzato un processore P4 a 3.0 Ghz, 512 Mb di ram, 200 Giga di HD (serial ATA) e scheda di acquisizione AverMedia TVCapture 98 con chip Bt878.

Una sessione osservativa è stata condotta dal balcone di casa accoppiando la Mintron con Motion. I risultati sono stati interessanti in quanto hanno evidenziato che Motion, pur essendo nato come software per videosorveglianza generico e non orientato alla cattura di eventi atmosferici, se opportunamente settato, può dare risultati notevoli (anche se molto c'è ancora da fare). Durante le prove si è testata la possibilità di mascherare zone di ripresa, fonte di possibili falsi allarmi (antenne televisive e cime di alberi mossi dal vento) utilizzando particolari immagini video da passare al software. I test hanno evidenziato la capacità di Motion di rilevare e registrare (sotto forma di video mpeg4 e immagini jpeg) movimenti di volatili e aerei che interessavano pochi pixel nell'immagine inquadrata.

### LINK UTILI:

<http://www.kolumbus.fi/oh5iy/>

<http://www.lavrsen.dk/twiki/bin/view/Motion/WebHome>

<http://star.arm.ac.uk/meteor-cam/index.html>

<http://www.orion-drustvo.si/MBKTeam/meteors/video.htm>

[http://www.nitehawk.com/rasmit/low\\_light.html](http://www.nitehawk.com/rasmit/low_light.html)

<http://sonotaco.com>

[http://www.eaas.co.uk/news/armagh\\_meteor\\_station.html](http://www.eaas.co.uk/news/armagh_meteor_station.html)

<http://www.orion-drustvo.si/MBKTeam/meteors/video.htm>

<http://www.eaas.co.uk/news/meteorlogni.html>

<http://www.usask.ca/psychology/sarty/fireball/index.html>

<http://www.ursa.fi/ursa/jaostot/meteorit/CCDMeteorivideokuvausjarjestelma.htm>

[http://nightevents.blogspot.com/2006\\_05\\_01\\_nightevents\\_archive.html](http://nightevents.blogspot.com/2006_05_01_nightevents_archive.html)

[http://www.ykchia.com/more\\_meteors.htm](http://www.ykchia.com/more_meteors.htm)

<http://www.virtuallystrange.net/ufo/updates/2005/nov/m05-016.shtml>

<http://www.spmn.uji.es/ESP/articulo/mulsta06.pdf>

<http://www.seti.org/atf/cf/%7BB0D4BC0E-D59B-4CD0-9E79-113953A58644%7D/WGNrep>

<http://www.cosis.net/abstracts/EPSC2006/00486/EPSC2006-A00486.pdf?PHPSESSID=582aa6285e62503cfd68d4109330a6f6>

<http://adsabs.harvard.edu/abs/2005pimo.conf..104Y>

## PROVE AL PLANETARIO DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

UFOcapture accoppiato alla telecamera Mintron è stato testato presso il Planetario di San Giovanni in Persiceto, struttura realizzata dal Gruppo Astrofili Persicetani (10). Il planetario è dotato di un proiettore, della ditta 'Costruzioni ottiche Zen' di Venezia, in grado di proiettare circa 1500 'stelle', e di una cupola in polistirene di 9,1 metri di diametro. Il test è stato condotto simulando la volta celeste con il planetario e generando con un laser degli eventi luminosi aleatori. Le prove hanno riconfermato la validità di UFOcapture, riuscendo a rilevare il passaggio del puntino generato dal laser. Sia i passaggi lenti, che i rapidi movimenti generati dal laser sono stati rilevati e salvati come sequenze video per la post elaborazione.

UFOcapture salva, per ogni allarme, almeno quattro file:

a) Intera sequenza video in vari formati (consigliato avi).

b) File in formato *bmp* o *jpg* a colori contenente per ogni canale colore diverse informazioni. In rosso sono evidenziati tutti i pixel che hanno subito una variazione e che hanno dato il via alla registrazione. In blu sono evidenziati gli *hot pixel* e le stelle inquadrare dalla telecamera ed utilizzate poi in post-elaborazione come riferimenti fissi per il calcolo della traiettoria.

c) File in formato *bmp* o *jpeg* in b/n, dove vengono registrati tutti i picchi di brillantezza registrati durante l'intera sequenza video. Questa formerà un'immagine monocromatica contenente hot pixel, stelle inquadrare e la traiettoria compiuta dall'evento.

d) File in formato *XML* contenente i dati fondamentali per la post elaborazione da passare a UfoAnalyzer.

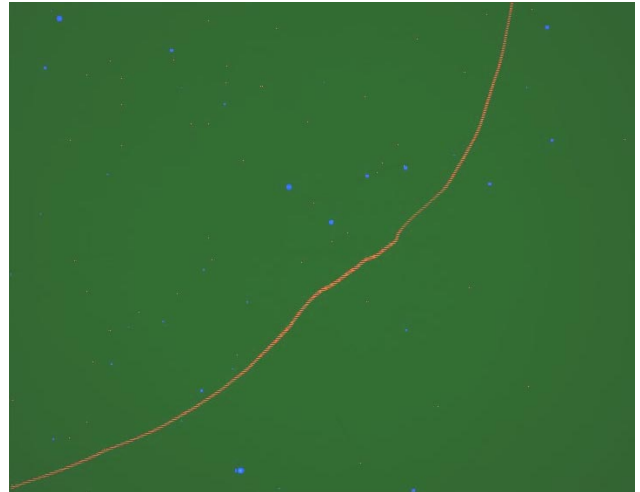


Foto 7a e 7b: Il planetario di San Giovanni Persiceto e immagine realizzata con UFOcapture dove in rosso vengono evidenziati tutti i pixel che hanno subito una variazione in virtù della quale è scattata la registrazione video (su un altro file in formato avi). In blu sono marcati sia gli hot pixel che le stelle inquadrare nella FOV (field of view) e che saranno utilizzate da UfoAnalyzer per estrapolare i dati della eventuale traiettoria compiuta dall'evento luminoso.

### Bibliografia

- 1 Leone, Matteo, Settore Ottico e Organizzazione Generale, in AA, Workshop preparatorio ad EMBLA2002, Radiotelescopi di Medicina, Bologna, aprile 2002
  - 2 Sturrock, Peter A.(editor) et al. Physical Evidence Related to UFO Reports, Journal of Scientific Exploration, vol. 12, n.2, 1998, pp. 178-229
  - 3 Leone, Matteo, Questioning Answers on the Hessdalen Phenomenon, Journal of Scientific Exploration, vol. 20, n.1, 2006, pp. 39-68
  - 4 <http://www.metrec.org/>
  - 5 [http://sonotaco.com/e\\_index.html](http://sonotaco.com/e_index.html)
  - 6 <http://www.lavrsen.dk/twiki/bin/view/Motion/WebHome>
  - 7 <http://www.mintron.com/>
  - 8 <http://watec.net/english/>
  - 9 <http://otticasanmarco.it>
  - 10 <http://gapers.astrofili.org>
  - 11 Di Giuseppe, Massimiliano e Zanotti, Ferruccio, Hessdalen 2003, il resoconto della spedizione. Coelum Astronomia, n.70 febbraio 2004, pp 70-73.
- Vedi anche <http://www.coelum.com/index.php?goto=articoli&id=16>, Serra, Romano, Di Giuseppe, Massimiliano e Zanotti, Ferruccio, Hessdalen 2003 - Luci misteriose in Norvegia

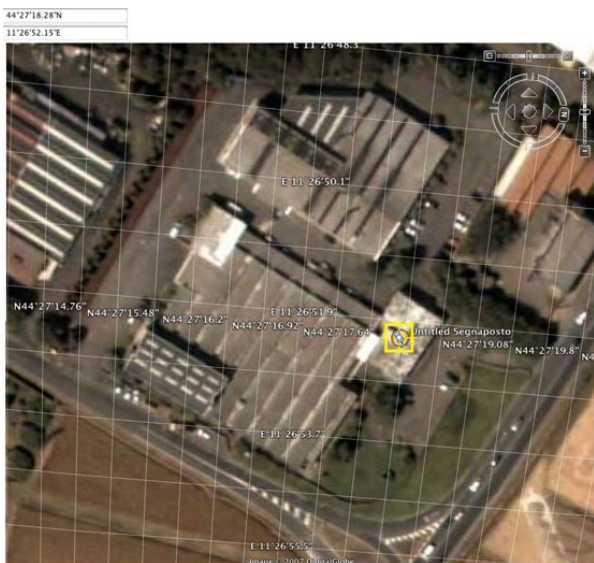
## CONCLUSIONI & SVILUPPI FUTURI

Quanto scritto rappresenta solo un breve riassunto su quanto compiuto in questi pochi mesi in cui ha preso il via il progetto SOSO.

In questi giorni si sta approntando la costruzione di un laboratorio per prove e test, ma anche un sito osservativo dove provare telecamere, software e computer in maniera esaustiva e di verificare eventuali nuove telecamere e software che in futuro andremo ad acquisire. Parafrasando la AMS (*Automatic Measurements Station*) di Hessdalen, conosciuta come BlueBox, il nostro sito, collocato nei pressi di San Lazzaro di Savena (Bologna), sul

tetto di un edificio industriale, è stato già battezzato WhiteBox. Oltre un sistema base SOSO con, al momento, telecamera Mintron, sarà gestito per via telematica e si prevede operativo entro la corrente primavera.

Un lavoro *in progress*, che oltre all'evoluzione di quanto già detto, si stanno già focalizzando nuovi "goal". Per stare alla lettera di Sturrock, e anche, di conseguenza, Matteo Leone, non possono trascurarsi le necessità di eseguire triangolazioni e mettere a punto un sistema automatico per la raccolta di dati spettroscopici, e devono anzi divenire obiettivi primari.



## RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano gli sponsor dello Smart Optical Sensors Observatory:

Dott. Filippo Bradaschia, del Centro Ottico San Marco di Pordenone, per la telecamera ImagingSource  
Ing. Alessandro Bonetti, della Rossi Elettronica Impianti srl di San Lazzaro di Savena, Bologna per la telecamera Watec

Sig. Francesco Stellacci, della CBC (EUROPE) ltd. di Nova Milanese, per la collaborazione per l'obiettivo Computar

Sig. Dario Schiraldi della GPS Standard di Arnad (AO) per la collaborazione per gli obiettivi Tamron

Sig. Daniele Graziani, della ESSAT (già sponsor istituzionale da alcuni anni del CIPH) di Bagnara di Romagna (RA) per i contenitori ermetici per le telecamere

Gli astrofili Ferruccio Zanotti e Massimiliano Di Giuseppe, per la collaborazione e i consigli.

Un ringraziamento particolare al dott. Romano Serra, per la disponibilità concessa del Planetario dell'Osservatorio Astronomico di San Giovanni Persiceto.

Serra, Di Giuseppe e Zanotti sono stati ad Hessdalen nel 2003 e sono autori di un report pubblicato sulla rivista Coelum (11)

## GLI SPONSOR DEL CIPH 2007

