

Istituto Ricerche Solari Locarno

# Rapporto 2006

Istituto Ricerche Solari Locarno

# Rapporto alla Fondazione Istituto Ricerche Solari Locarno (FIRSOL)

## sulla situazione dell'Istituto alla fine del 2006 e sul piano di lavoro per il 2007

- Relatori:** Responsabili dei lavori tecnici e scientifici  
dr. Michele Bianda  
e dr. Renzo Ramelli
- Indirizzo:** Istituto Ricerche Solari Locarno  
via Patocchi  
6605 Locarno-Monti  
Tel. : (091) 743 42 26  
Fax: (091) 730 13 20  
e-mail: info@irsol.ch  
homepage: www.irsol.ch
- Proprietario:** Fondazione Istituto Ricerche Solari Locarno  
Membri: Cantone Ticino, Comune di Locarno, AIRSOL \*)
- Consiglio di fondazione:** Presidente: prof. dr. Philippe Jetzer (AIRSOL)  
Vicepresidente: avv. dr. Fulvio Pelli (Cantone)  
Segretario: fis. Paolo Ambrosetti (Locarno)  
altri membri: prof. dr. Silvano Balemi (Cantone)  
dr. Monica Duca-Widmer (Cantone)  
dr. Daniele Lotti (Cantone)  
avv. dr. Carla Speziali (Locarno)  
dr. Gianfranco Giugni (Locarno)  
Pres. Onorario: dr. Alessandro Rima
- Comitato scientifico:**
- |   |   |
|---|---|
| prof. dr. Jan Olof Stenflo (presidente) | Istituto di Astronomia, ETHZ  |
| prof. dr. Arnold Benz                   | Istituto di Astronomia, ETHZ  |
| PD dr. Svetlana Berdyugina              | Istituto di Astronomia, ETHZ  |
| prof. dr. Christoph Keller              | Universiteit Utrecht, Olanda  |
| prof. dr. Werner Schmutz                | Osservatorio PMOD/WRC, Davos  |
| prof. dr. Sami Solanki                  | Max Plank Institut für Sonnensystemforschung<br>Kaltenburg-Lindau, Germania |
| dr. Javier Trujillo-Bueno               | Istituto de Astrofisica de Canarias, La Laguna, Spagna                      |

Locarno-Monti, 12 Febbraio 2007

\*) AIRSOL, Associazione Istituto Ricerche Solari Locarno

# Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>PERSONALE</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>LAVORI SCIENTIFICI</b>	<b>2</b>
3.1	Misura della polarizzazione del “Flash Spectrum” durante l’eclisse totale di sole in Libia	2
3.2	Misure dell’eclisse parziale a Locarno . . . . .	2
3.3	Misure polarimetriche di righe molecolari nelle macchie solari . . . . .	3
3.4	Variazioni del Secondo Spettro Solare con il ciclo solare . . . . .	3
3.5	Misure del campo magnetico in protuberanze, spicole e filamenti . . . . .	3
3.6	Misure nelle righe del Bario ionizzato . . . . .	3
3.7	Campagna osservativa a La Palma . . . . .	4
3.8	Misure di fisica stellare . . . . .	4
3.9	Misure di qualità di immagine con la HEIG-VD . . . . .	4
3.10	Misure della polarizzazione della luce cinerea della Luna . . . . .	5
3.11	Specola Solare Ticinese . . . . .	5
3.12	Lavori di maturità e lavori di tirocinio . . . . .	5
<b>4</b>	<b>LAVORI TECNICI</b>	<b>5</b>
4.1	Ottica adattativa . . . . .	5
4.2	Filtro Fabry Perot . . . . .	6
4.3	Sostituito un motore del telescopio . . . . .	6
4.4	Encoder per definire la posizione del telescopio . . . . .	6
4.5	ZIMPOL con le microlenti e nuovi programmi per gestire il sistema . . . . .	6
4.6	Riparazione dell’adattatore di velocità del telescopio . . . . .	7
4.7	Sistema informatico . . . . .	7
4.8	Lavori di infrastruttura . . . . .	7
4.9	Prime valutazioni per un nuovo telescopio di grande apertura . . . . .	8
<b>5</b>	<b>LAVORI PREVISTI NEL 2007</b>	<b>8</b>
5.1	Polarimetria con ZIMPOL . . . . .	8
5.1.1	Attività scientifiche . . . . .	8
5.1.2	Sviluppo tecnico . . . . .	9
5.2	Trasferimento della tecnologia ZIMPOL alla SUPSI . . . . .	9
5.3	ZIMPOL a THEMIS . . . . .	9

5.4	Ottica adattativa . . . . .	10
5.5	Encoder per definire la posizione del telescopio . . . . .	10
5.6	Organizzazione del SPW5 a Locarno . . . . .	10
5.7	Sistema di misura del diametro solare in varie bande spettrali . . . . .	10
5.8	Anno internazionale dell'Eliofisica, IHY . . . . .	10
<b>6</b>	<b>VISITE, CORSI E MANIFESTAZIONI</b>	<b>10</b>
6.1	Visite all'Istituto . . . . .	10
6.2	Visite ad altri istituti . . . . .	12
6.3	Campagne di osservazione . . . . .	12
6.4	Organizzazione di congressi . . . . .	12
6.5	Presenza nei media . . . . .	12
6.5.1	Televisione . . . . .	12
6.5.2	Radio . . . . .	12
6.5.3	Articoli di giornali: . . . . .	13
6.5.4	Internet . . . . .	13
6.6	Divulgazione in collaborazione con la Specola Solare Ticinese . . . . .	13
6.7	Partecipazione a SVISS . . . . .	14
6.8	Varia . . . . .	14
<b>7</b>	<b>PUBBLICAZIONI, CONGRESSI, CONFERENZE</b>	<b>14</b>
7.1	Partecipazione a congressi ed assemblee . . . . .	14
7.2	Conferenze . . . . .	15
7.3	Pubblicazioni sottoposte ad un referee . . . . .	15
7.4	Edizione di atti di conferenze . . . . .	16
7.5	Pubblicazioni della collaborazione L3 in cui R. Ramelli è co-autore (nell'ambito del lavoro di dottorato) . . . . .	16
7.6	Altre pubblicazioni . . . . .	17
7.7	Lavori che contengono misure svolte all'IRSOL . . . . .	17

# 1 PREMESSA

Gli avvenimenti più significativi per l'IRSOL nel corso del 2006 possono essere riassunti come segue. Lavori scientifici sono continuati e hanno portato a dei risultati interessanti in campi emergenti della fisica solare. La strumentazione dell'istituto si è arricchita con l'installazione permanente del filtro interferenziale ad alta risoluzione e di altri dispositivi. I maggiori lavori di infrastruttura all'interno dell'edificio abitativo sono terminati.

La visibilità dell'IRSOL a livello svizzero e internazionale si è ulteriormente sviluppata. Nel documento contenente la linea direttiva ("road map") sul futuro dell'astrofisica in Svizzera redatto da una commissione di esperti su incarico della Società Svizzera di Astrofisica e Astronomia, il ruolo dell'IRSOL viene riconosciuto e inserito nel contesto generale delle priorità cui dovrebbe dedicarsi la ricerca astrofisica svizzera. Tale documento è stato mostrato durante l'assemblea annuale tenutasi a Locarno e organizzata dall'IRSOL. In tale occasione è pure stato presentato ufficialmente il neo-costituito *Swiss Virtual Institute for Solar Science* (SVISS) che raggruppa la decina di istituti svizzeri attivi nella ricerca nel campo solare e di cui l'IRSOL fa parte.

Una commissione internazionale incaricata dal Politecnico di Zurigo di valutare l'Istituto di Astronomia ha valutato come eccellente il progetto attuale di astrofisica solare e ne ha raccomandato la continuazione. Questo costituisce indirettamente un giudizio molto positivo anche sull'attività che si svolge all'IRSOL.

Le potenzialità dell'IRSOL vengono dunque riconosciute ufficialmente, e ciò permette anche di valutare con serietà le esigenze strumentali per mantenere anche in futuro il ruolo acquisito a livello internazionale.

Vi sono stati momenti particolari: la partecipazione ad una campagna osservativa durante l'eclisse solare in Libia e ad una campagna osservativa al telescopio svedese a La Palma. Con l'Università di Sebha in Libia è stato firmato un accordo di collaborazione.

Le varie collaborazioni con altri istituti nazionali e internazionali sono proseguite.

Il 2007 è l'Anno Internazionale dell'Eliofisica (IHY), inteso a favorire la ricerca scientifica e l'informazione verso il pubblico a proposito delle conoscenze acquisite nel campo dell'eliofisica, ossia lo studio della fisica solare e dei suoi riflessi sullo spazio intorno al Sole. L'IRSOL e la Specola Solare Ticinese saranno impegnati sia per quanto riguarda la ricerca sia sul fronte della divulgazione.

# 2 PERSONALE

L'organizzazione generale è diretta dal presidente della FIRSOL, prof. dr. Philippe Jetzer (Istituto di fisica teorica dell'Università di Zurigo). Lo sviluppo del lavoro scientifico e tecnico è compito dei dr. Michele Bianda e Renzo Ramelli. Dal 2003 M. Bianda è affiliato per il 30% all'Istituto di Astronomia del Politecnico di Zurigo. La contabilità è affidata a Claudio Alge, il lavoro di segretariato è svolto da Elena Altoni, responsabile dei lavori tecnici e della meccanica di precisione è Evio Tognini. Il sistema informatico è gestito dall'ing. Boris Liver. Anneliese Alge si occupa della cura dei locali dell'Istituto e del giardino.

La consulenza del comitato scientifico garantisce la qualità dei temi di ricerca.

La stretta collaborazione con l'Istituto di Astronomia di Zurigo permette lo sviluppo di strumenti in sinergia con l'IRSOL. Il tempo dedicato dal personale di Zurigo allo sviluppo degli strumenti è

dunque anche a beneficio del nostro istituto. Ricerche in comune, campagne di osservazione svolte a Locarno e lavori di laurea o semestre permettono di far partecipare allo sviluppo dell'IRSOL più persone, oltre al personale fisso impiegato all'istituto.

La collaborazione con la Fachhochschule di Wiesbaden coinvolge il prof. Gerd Küveler per quanto riguarda la direzione dei lavori di diploma e l'amministrazione a loro legata e per lo sviluppo di particolari programmi informatici.

La collaborazione con la SUPSI fa capo al prof. Silvano Balemi, pure membro del consiglio di fondazione.

## **3 LAVORI SCIENTIFICI**

### **3.1 Misura della polarizzazione del “Flash Spectrum” durante l'eclisse totale di sole in Libia**

Il progetto SOFIE (SOnnenFInsternis Experiment) aveva come scopo misure spettropolarimetriche della luce solare emessa dalla cromosfera nelle frazioni di secondo precedenti e susseguenti la fase di totalità dell'eclisse di sole del 29 marzo. L'esperimento si è svolto nel deserto libico, a Waw an-Namus.

Lo strumento sviluppato per questo progetto è stato costruito all'Istituto di Astronomia dell'ETH e collaudato a Locarno nel corso dei primi mesi dell'anno. Per questioni logistiche si è preferito installare lo strumento da collaudare alla Specola Solare Ticinese.

Alla campagna osservativa in Libia, connessa a un congresso di fisica solare *Solar Physics & Solar Eclipse* organizzato in pieno deserto, ha partecipato Renzo Ramelli. Il programma informatico per il puntamento del telescopio sulle regioni del disco solare dove si ha il secondo ed il terzo contatto dell'eclisse (le zone in cui avviene il fenomeno studiato) è stato realizzato da Ramelli, che in Libia aveva come compito primario la gestione del puntamento del telescopio durante l'esperimento.

Il risultato è stato eccellente: è stato possibile effettuare le misure previste nonostante condizioni critiche. L'analisi dei dati ha messo in evidenza la difficoltà della misurazione. I primi risultati devono essere ulteriormente elaborati. Vi sono segnali di polarizzazione, ma sono necessari approfondimenti e misure di calibrazioni in laboratorio per confermare i risultati preliminari.

Le conoscenze acquisite potrebbero permettere l'organizzazione (o la messa a disposizione del know-how) di una campagna con ambizioni superiori da effettuare durante l'eclisse del 2009 in Cina.

### **3.2 Misure dell'eclisse parziale a Locarno**

Contemporaneamente alle misure fatte in Libia con SOFIE, all'IRSOL è stata osservata l'eclisse parziale. Alle misure hanno partecipato la dr. Svetlana Berdyugina del Politecnico di Zurigo e M. Bianda. Sono state eseguite misure di polarimetria bidimensionale utilizzando dei filtri a banda passante stretta. Le misure hanno permesso di preparare tecnicamente un esperimento particolare eseguito in seguito durante la campagna osservativa a La Palma (vedi punto 3.7), non legata all'eclisse.

### **3.3 Misure polarimetriche di righe molecolari nelle macchie solari**

Risultati molto promettenti sono stati ottenuti analizzando i dati misurati gli scorsi anni. In parte sono stati pubblicati nel 2006, altri sono attualmente allo studio e si prevede di sottoporre nuovi articoli nel corso del 2007.

In particolare analizzando misure di righe spettrali del CaH (idruro di calcio) osservate nell'ombra di macchie solari si è stabilito che sono un ottimo indicatore del campo magnetico. Ciò permette anche di affinare un nuovo metodo per rilevare dei campi magnetici presenti su altre stelle, in particolare su stelle fredde e nane brune.

Un progetto di misure sistematiche di macchie in particolari righe molecolari e atomiche è iniziato. Oltre a studiare i campi magnetici si intende pure risalire in maniera precisa alla temperatura presente nell'ombra delle macchie. Si vorrebbe infatti chiarire una controversia sorta recentemente fra coloro che sostengono che la temperatura nelle ombre varia sostanzialmente da macchia a macchia e coloro che sostengono il contrario.

### **3.4 Variazioni del Secondo Spettro Solare con il ciclo solare**

Confrontando prime misure fatte con ZIMPOL una decina di anni fa in prossimità del minimo del ciclo solare con i dati raccolti nell'atlante di Gandorfer del Secondo Spettro Solare (attorno al massimo di attività solare) ci si è accorti di cambiamenti riscontrabili nei profili misurati. Tali variazioni sono verosimilmente imputabili al differente periodo del ciclo di attività solare nel quale i dati erano stati raccolti. Misure sono state effettuate nel corso del 2006 per chiarire questo punto, sfruttando il fatto di essere giunti di nuovo al minimo del ciclo. Dai primi risultati si osserva che nonostante buona parte delle righe spettrali non presentano cambiamenti di rilievo, in alcune righe si osservano delle evidenti differenze molto interessanti, rispetto alle misure riportate nell'atlante di Gandorfer. Il motivo di questi cambiamenti è allo studio. Essi potrebbero rappresentare degli indicatori di particolari caratteristiche dell'atmosfera solare e del suo campo magnetico. Risultati preliminari sono stati presentati in novembre da Bianda a un congresso tenutosi a Parigi.

### **3.5 Misure del campo magnetico in protuberanze, spicole e filamenti**

Sono proseguiti i lavori iniziati gli scorsi anni in collaborazione con l'*Instituto de Astrofísica de Canarias* (IAC) che prevedono misure spettro-polarimetriche di spicole, di protuberanze e di filamenti (soprattutto nella riga D3 dell'elio) allo scopo di risalire ai campi magnetici che sono presenti in queste strutture. In particolare quest'anno, si è potuto confermare che nei profili della polarizzazione circolare nella riga D3 dell'elio, si osserva una struttura anti-simmetrica nelle regioni attive, mentre i profili ottenuti nelle regioni quiete presentano dei deboli segnali di forma simmetrica. Dagli studi preliminari si è evinto che il campo magnetico è attorno ai 10 Gauss nelle zone quiete e di circa 50-60 Gauss nelle zone attive.

### **3.6 Misure nelle righe del Bario ionizzato**

Altre osservazioni promettenti, in collaborazione con l'IAC e l'osservatorio Astrofisico di Arcetri (Firenze), sono legate alla riga del Bario ionizzato a 4554 Å. Il lavoro teorico di Belluzzi, Trujillo Bueno e Landi degl'Innocenti prevede che la forma dei profili polarimetrici sia molto sensibile a deboli

campi magnetici. Stiamo effettuando delle misure al bordo del Sole con differenti condizioni (senza attività magnetica, in regioni facolari, vicino a macchie) che sembrano confermare la teoria. La riga in questione sembra essere un ottimo indicatore per la diagnosi di campi magnetici. Ciò fa presagire che future campagne di misura effettuate con il filtro Fabry-Perot in tale riga potrebbero dare dei dati altamente interessanti. I primi risultati sono l'oggetto di una pubblicazione in preparazione congiuntamente con l'IAC (Trujillo Bueno) e l'osservatorio Astrofisico di Arcetri (Belluzzi, Landi degl'Innocenti).

### **3.7 Campagna osservativa a La Palma**

L'Istituto di Astronomia di Zurigo ha organizzato in ottobre una campagna di osservazioni al Telescopio Solare Svedese da 1 m a La Palma, Isole Canarie, dove si può trarre vantaggio dalla grande apertura che fornisce una buona intensità luminosa e dalla possibilità, in certe occasioni, di avere delle condizioni atmosferiche che permettono un'ottima risoluzione spaziale. Si tratta dunque di un telescopio da valutare con attenzione per misure con ZIMPOL. Lo svantaggio sta nella grande e complicata polarizzazione strumentale introdotta dalla geometria del telescopio. Alla campagna ha partecipato pure il personale dell'IRSOL. Per le osservazioni sono stati installati ZIMPOL e il filtro Fabry Perot normalmente installato all'IRSOL e sperimentato nel corso dell'estate. Sulla base di questa esperienza si prevede di effettuare nuove spedizioni in futuro.

Le prove richieste per i preparativi della campagna sono state effettuate all'IRSOL soprattutto da Alex Feller. In tale ambito si è pure inserito un lavoro di stage da parte di Matteo Nurra, studente di Astronomia all'Università di Bologna.

### **3.8 Misure di fisica stellare**

Dopo aver appurato gli scorsi anni la fattibilità di misure stellari, sono iniziate le prime osservazioni. Il lavoro di semestre di uno studente di fisica del Politecnico di Zurigo, Christian Sennhauser, ha messo in evidenza che è possibile eseguire misure di polarizzazione di stelle con il polarimetro a scambio di fasci (utilizzato all'IRSOL prima che ZIMPOL fosse installato permanentemente). Tale polarimetro permette di utilizzare efficientemente la poca luce proveniente dalla stella. Per le prime osservazioni è stata utilizzata la CCD-Wright. Da novembre Christian Sennhauser ha proseguito con la CCD-DTA le misure nell'ambito del suo lavoro di diploma sotto la guida della dr. Svetlava Berdyugina. Vengono osservate stelle brillanti cercando di mettere in evidenza un campo magnetico globale.

### **3.9 Misure di qualità di immagine con la HEIG-VD**

Misure del deterioramento della qualità delle immagini dovuto alle condizioni atmosferiche terrestri sono state effettuate all'IRSOL da due collaboratori della *Haute École d'Ingénierie et de Gestion (HEIG-VD) del Canton Vaud* a Yverdon, sotto la guida del prof. Wildi. Le osservazioni sono state effettuate contemporaneamente con uno strumento sviluppato dalla HEIG-VD e con il sensore del fronte d'onda dell'ottica adattativa dell'IRSOL per confronto.

### 3.10 Misure della polarizzazione della luce cinerea della Luna

Il consorzio internazionale SPHERE intende sviluppare una versione notturna di ZIMPOL da essere utilizzata al Very Large Telescope dell'European Southern Observatory. Misure preliminari di oggetti celesti che non siano il Sole sono svolte dal PD dr. Hans Martin Schmid di Zurigo con il dottorando Christian Thalmann. Misure della polarizzazione della luce cinerea della Luna iniziate nel 2005 sono state concluse con successo quest'anno.

### 3.11 Specola Solare Ticinese

L'attività alla Specola Solare Ticinese, diretta da Sergio Cortesi, è incentrata sulla determinazione dell'indice di attività solare, o numero di Wolf, e sulla divulgazione scientifica nell'ambito astronomico. Nello scorso anno sono stati eseguiti 313 disegni giornalieri (la media annuale è di 306) da cui viene ricavato il numero di Wolf.

Il personale dell'IRSOL collabora all'attività della Specola Solare sostituendo Cortesi in sua assenza nella compilazione e riduzione del disegno giornaliero delle macchie solari, accompagnando visite di gruppi o scolaresche e mantenendo attuali le pagine web della Specola Solare ([www.specola.ch](http://www.specola.ch)).

Sul sito della Specola Solare sono ora disponibili, in forma digitale, i disegni giornalieri a partire dal 1981, ossia da quando l'attività della Specola Solare Ticinese dipende dall'associazione ASST.

Il telescopio del progetto SOFIE (capitolo 3.1) è stato provato e allineato alla Specola Solare durante i primi mesi dell'anno.

### 3.12 Lavori di maturità e lavori di tirocinio

Gli studenti del Politecnico di Zurigo, Philip Grech, Sämi Lang, Max Popp e Stefan Pfenninger, hanno svolto all'IRSOL le misure nell'ambito dell'*Astrowoche* organizzata dalla Scuola zurighese. Il tema era la misura del campo magnetico nelle macchie solari.

Lo studente di astronomia all'Università di Bologna, Matteo Nurra, ha concluso un lavoro di tirocinio sulla taratura del filtro Fabry Perot con Alex Feller dell'istituto di astronomia di Zurigo (vedi punto 3.7).

Il lavoro di maturità di Carlotta Simona sotto la guida dei docenti di fisica Christian Ferrari e di chimica Gianmarco Zenone aveva come tema la misura di righe molecolari nella fotosfera solare, nell'ombra di macchie solari e su una stella (Aldebaran). Le misure sono state effettuate con la CCD-DTA e la CCD di ZIMPOL.

## 4 LAVORI TECNICI

### 4.1 Ottica adattativa

Il progetto del sistema di ottica adattativa vede coinvolti la SUPSI, l'istituto di Astronomia del Politecnico di Zurigo e l'IRSOL. Vi è interesse anche da parte del Prof. Wildi (HEIG-VD). Durante il 2006 sono state effettuate alla SUPSI delle migliorie al programma informatico da parte dell'ing. Roberto Bucher. Un sistema di controllo da essere installato su un banco ottico alla SUPSI (Manno)

è stato costruito in parte a Locarno dal nostro collaboratore Evio Tognini. Il sistema a Manno ha le stesse caratteristiche del sistema all'IRSOL e può essere utilizzato per caratterizzare parti dell'ottica adattativa come pure per provare nuove tecnologie da poi essere trasportate all'osservatorio solare una volta funzionanti.

Lo studente Bruno Duarte della HEIG-VD ha studiato per il suo lavoro di diploma dati presi con il nostro sistema di ottica adattativa per valutare i margini di miglioramento. I risultati hanno dimostrato che il sistema ha ancora delle potenzialità di sviluppo.

## **4.2 Filtro Fabry Perot**

Il filtro Fabry Perot comperato dall'Istituto di Astronomia tramite il programma R'Equip del Fondo Nazionale e con un finanziamento del Politecnico è composto da due "Étalon" di niobato di litio. Questo materiale ha caratteristiche ottiche particolari e permette di cambiarne l'indice di rifrazione con un campo elettrico. È così possibile scegliere la banda passante del filtro variando una tensione elettrica.

Il filtro, utilizzato gli scorsi anni per un esperimento di laboratorio all'Istituto di Astronomia a Zurigo, è ora definitivamente installato all'IRSOL. Generalmente il sistema è installato in configurazione collimata che meglio si presta alla quantità di luce (dipende soprattutto dall'apertura del telescopio) a disposizione all'IRSOL. In luglio e agosto il filtro è stato provato anche nella configurazione telecentrica, che è poi stata applicata nella campagna osservativa a La Palma.

## **4.3 Sostituito un motore del telescopio**

Il motore dei movimenti veloci in ascensione retta del telescopio Gregory-Coudé aveva dei problemi di funzionamento al di sotto di una certa temperatura, dunque nei periodi invernali e primaverili. Per ovviare al problema il motore è stato sostituito con uno leggermente più potente ma con caratteristiche analoghe. Il problema è risolto.

## **4.4 Encoder per definire la posizione del telescopio**

Il posizionamento del telescopio nel cielo avviene manualmente. Se si tratta di puntare il Sole non vi sono problemi. Se invece si vuole puntare una stella si deve ricorrere ad un semplice puntatore da montare sul tubo principale del telescopio e l'operazione risulta complicata. Un modo per ovviare al problema sta nel munire il telescopio di due trasduttori di posizione angolare (encoder), lavoro eseguito quest'anno. Parte del lavoro è stato svolto come lavoro di semestre dallo studente Christian Sennhauser. L'interfacciamento al sistema informatico verrà terminato nel 2007, sulla base di un software svillupato da Bucher (SUPSI) e grazie ad un adattatore CAN/RS232.

## **4.5 ZIMPOL con le microlenti e nuovi programmi per gestire il sistema**

Uno dei limiti della camera CCD del sistema ZIMPOL sta nel fatto che la maschera presente sul sensore permette di registrare solamente un quarto circa della luce in arrivo. Questo è un aspetto che aumenta l'errore statistico delle misure, specialmente in osservazioni di debole intensità. Un metodo tecnico per ovviare al problema sta nel mettere immediatamente prima del sensore delle microlenti cilindriche. Dopo molti anni di tentativi senza esito, finalmente lo scorso anno è stato possibile trovare

una tecnologia funzionante. La camera con le microlenti è stata utilizzata con successo durante la campagna di La Palma (vedi sezione 3.7) ed è ora installata all'IRSOL.

Nuovi codici per gestire il sistema sono stati scritti per permettere di utilizzare il filtro Fabry-Perot.

## 4.6 Riparazione dell'adattatore di velocità del telescopio

I tecnici dell'Istituto di Astronomia dell'ETH hanno provveduto alla riparazione dell'apparecchio utilizzato nelle osservazioni notturne che permette di cambiare la velocità di inseguimento del telescopio adattandola al moto apparente delle stelle, dei pianeti e della luna.

## 4.7 Sistema informatico

Un PC con Windows 2000 (pc-sala) è stato sostituito da uno più veloce e potente.

Per effettuare dei backup automatici è stato acquistato un disco di rete da 300 GBytes.

La ditta Abacus AG di San Gallo ha gentilmente regalato un PC con Windows XP e quattro schermi piatti.

Roberto Bucher (SUPSI) ha svolto dei lavori di ottimizzazione al sistema operativo utilizzato per il computer che controlla l'ottica adattativa.

Il software del sistema *4auge* sviluppato dalla FHW che permette di registrare le immagini rilevate da camere video e che viene utilizzato generalmente per registrare le immagini riflesse dalle ganasce della fessura dello spettrografo, è stato ampliato da Axel Zuber (FHW) in modo da permetterne il controllo da un computer remoto.

Per la misura di stelle è stato sviluppato all'IRSOL un software che permette di effettuare delle correzioni automatiche del puntamento, che sfrutta le nuove funzionalità del sistema *4auge* e il sistema di guida automatica *PIG*.

Il computer che controlla la camera CCD Wright si è guastato. Si è tentato di sostituirlo poiché la camera permette ancora di effettuare delle ottime misure, ma per il momento senza successo. Il problema è dato dal fatto che il software e le schede che controllano la camera sfruttano la tecnologia dell'inizio degli anni '90 ed è attualmente è difficile trovare un PC compatibile. Ulteriori tentativi sono previsti nel 2007.

Piccoli lavori di riparazione hanno incluso la sostituzione di un alimentatore su un computer Linux usato in ufficio (Castor) e la sostituzione di una carta di rete del license server (Raid5).

## 4.8 Lavori di infrastruttura

L'osservatorio necessitava di una rinfrescata: pittura che si scrostava, pareti sporche, ecc. In primavera si è provveduto a imballare gli strumenti in modo da permettere di stuccare e ridipingere soffitto, pareti e il pavimento attorno allo zoccolo del telescopio.

Il garage presentava un difetto per cui le pareti rimanevano umide in occasione di piogge. Si è ovviato al problema sostituendo le protezioni in sasso sul tetto con una lamiera inox e le pareti sono state re-intonacate. L'interno e la porta del garage sono stati ridipinti.

L'interno della casa: sala riunioni, corridoi, serramenti sono stati rinfrescati.

Un difetto al tubo dell'acqua potabile che comportava una perdita è stato localizzato e risolto tramite una nuova conduttura in parte all'interno dell'osservatorio.

## 4.9 Prime valutazioni per un nuovo telescopio di grande apertura

L'apertura del Gregory-Coudé è di 45 cm; la quantità di luce a disposizione fissa il limite di precisione per molte misure di spettro-polarimetria, specialmente se si utilizza il filtro Fabry Perot. Gli strumenti che abbiamo a disposizione permetterebbero delle misure ancora più precise. Uno strumento più grande sarebbe benvenuto, ma se si volesse sostituire lo strumento attuale con un Gregory-Coudé di dimensioni maggiori vi sarebbero enormi difficoltà logistiche e di costi. Una ottima soluzione sarebbe invece quella di installare un eliostato di 2 metri di apertura a Sud dell'osservatorio. Esso presenterebbe molti vantaggi:

- lo spazio fisico occupato dallo strumento risulta limitato perché l'unica parte mobile sarebbe lo specchio piano (un'ellisse di circa  $3 \times 2$  metri)
- i costi possono essere mantenuti entro livelli ragionevoli
- la luce raccolta dal telescopio verrebbe introdotta nel locale osservativo attuale e, con un sistema di specchi, indirizzata nello spettrografo o verso il filtro Fabry Perot lungo lo stesso cammino ottico seguito attualmente. La strumentazione attuale può dunque essere utilizzata senza modifiche. E' inoltre possibile mantenere operativo l'attuale Gregory-Coudé.
- Anche un eliostato (come pure il Gregory-Coudé) introduce una polarizzazione strumentale che dipende solo dalla declinazione e che rimane quindi praticamente costante nel corso di una giornata osservativa. In questo modo la correzione della polarizzazione strumentale viene fortemente facilitata.

Prime discussioni informali con esperti di altri istituti hanno dimostrato un grande interesse per l'idea. Il progetto va ora approfondito e un preventivo deve essere preparato.

Da notare che attualmente il più grande telescopio solare ha un apertura di 1.5 metri (McMath-Pierce Telescope a Kitt Peak in Arizona).

## 5 LAVORI PREVISTI NEL 2007

### 5.1 Polarimetria con ZIMPOL

Le misure di quest'anno potranno avvalersi della migliore efficienza della camera CCD di ZIMPOL grazie alle microlenti e del filtro Fabry-Perot.

#### 5.1.1 Attività scientifiche

Fra le principali attività scientifiche previste citiamo:

- Proseguire con il programma di osservazione dei cambiamenti del secondo spettro solare con il ciclo undecennale di attività solare (c.f. cap. 3.4). Per un migliore studio e scambio dei dati fra gli interessati all'interpretazione, si vorrebbe sviluppare un software che permette di archiviare e richiamare le varie misure (già ridotte) in modo sistematico tramite un'interfaccia "user-friendly".
- Osservazioni con il filtro Fabry-Perot in varie zone spettrali, possibilmente con l'ausilio dell'ottica adattativa.
- Le misure di spicole e protuberanze vanno approfondite. E' previsto che Laura Merenda, in procinto di concludere la sua tesi di dottorato, sarà ospite all'IRSOL per circa 3 mesi. Sarà l'occasione per avanzare con l'interpretazione teorica dei dati. Per fare ciò si prevede di utilizzare pure un software presentato dal dr. Asensio Ramos dell'IAC al congresso di Coimbra a cui Ramelli ha partecipato nell'ottobre 2006. Contatti a tal proposito con il dr. Asensio Ramos sono già stati presi.

### 5.1.2 Sviluppo tecnico

Si prevede di inglobare nel sistema ZIMPOL un motore aggiuntivo che permetta di controllare il posizionamento di una lamina mezz'onda in modo da ruotare il piano di polarizzazione del fascio di luce che raggiunge il reticolo dello spettrografo o il filtro Fabry-Perot così da ottimizzarne l'efficienza e permettere di incrementare l'intensità di luce da misurare.

Entro fine anno dovrebbero inoltre venire completato all'ETH un sistema ZIMPOL di nuova generazione (ZIMPOL3). Tale sistema verrà installato all'IRSOL e dovrà essere testato.

## 5.2 Trasferimento della tecnologia ZIMPOL alla SUPSI

Con il pensionamento del professore Stenflo a Zurigo è previsto lo smantellamento dello staff tecnico che ha curato lo sviluppo del polarimetro ZIMPOL nel corso degli ultimi due decenni. È indispensabile continuare con un costante sviluppo del sistema, da un lato per perfezionarlo e mantenerlo in prima fila, dall'altro non bisogna dimenticarsi che con lo sviluppo tecnologico attuale le componenti diventano velocemente obsolete e difficili da rimpiazzare in caso si necessitasse di eseguire dei lavori di manutenzione o di riparazione. Dunque si è deciso di trasferire la tecnologia alla SUPSI. In tal modo la qualità tecnica del lavoro di ricerca all'IRSOL viene garantito per il futuro. Vi sono anche interessanti sviluppi legati alla tecnologia ZIMPOL, quali la collaborazione o la partecipazione al consorzio SPHERE (vedi punto 3.10) e la costruzione del polarimetro per l'ATST, il telescopio solare americano da 4 m di diametro la cui costruzione è prevista alle Hawaii. I responsabili di questo progetto si aspettano un contributo svizzero per l'installazione di un polarimetro tipo ZIMPOL. Ciò apre delle interessanti possibilità di collaborazione sia per l'IRSOL sia per la SUPSI.

## 5.3 ZIMPOL a THEMIS

I responsabili dell'osservatorio franco-italiano THEMIS a Tenerife si sono accordati con l'Istituto di Astronomia di Zurigo e con l'IRSOL per una prima campagna osservativa con ZIMPOL installato sul loro telescopio. Il telescopio THEMIS di 90 cm ha il vantaggio di introdurre una polarizzazione strumentale teoricamente nulla, oltre alla possibilità di avere in determinate situazioni le tipiche condizioni meteorologiche favorevoli che permettono un'ottima risoluzione spaziale.

## **5.4 Ottica adattativa**

Il sistema va ulteriormente testato e ottimizzato in collaborazione con la SUPSI e inglobato nei programmi osservativi.

## **5.5 Encoder per definire la posizione del telescopio**

L'interfacciamento al sistema informatico va concluso (c.f. capitolo 4.4)

## **5.6 Organizzazione del SPW5 a Locarno**

Dal 17 al 21 settembre al Monte Verità di Ascona si terrà il congresso internazionale Solar Polarization Workshop no. 5 (SPW5) organizzato congiuntamente dall'Istituto di Astronomia di Zurigo e dall'IRSOL. L'organizzazione impegnerà il personale dell'IRSOL.

## **5.7 Sistema di misura del diametro solare in varie bande spettrali**

Nel corso di un incontro di discussione sulle modalità di misurazione precisa del diametro solare a cui Bianda è stato invitato a partecipare all'istituto ISSI di Berna, è nata l'idea di costruire uno strumento per misurare il diametro solare in varie bande dello spettro. Si prevede l'utilizzo di una camera CMOS del cui sviluppo si potrebbe occupare pure l'università di Como, con la quale abbiamo una collaborazione. Il progetto va studiato nei dettagli e potrebbe interessare più istituti.

## **5.8 Anno internazionale dell'Eliofisica, IHY**

Il 2007 sarà l'International Helophysical Year (IHY) e varie attività di tipo divulgativo e scientifico sono previste in tutto il mondo. Per quanto riguarda la divulgazione, a livello europeo si è proposto di istituire una giornata delle porte aperte in tutti gli osservatori europei il 10 giugno 2007. IRSOL e Specola Solare Ticinese parteciperanno a questa iniziativa.

La collaborazione scientifica, auspicata dall'IHY, è già da anni uno dei capisaldi dell'IRSOL.

# **6 VISITE, CORSI E MANIFESTAZIONI**

## **6.1 Visite all'Istituto**

**3-6.1** PD. Hans Martin Schmid, Christian Thalmann, dr. Daniel Gisler (ETHZ); polarizzazione della luce cinerea della Luna

**1-4.2** Christian Thalmann (ETHZ); polarizzazione della luce cinerea della Luna

**1-4.2** dr. Daniel Gisler, Alex Feller, Andrea Boller (ETHZ); prove con lo strumento SOFIE

**8-11.2, 1-3.3 e 6-8.3** dr. Daniel Gisler, Alex Feller; prove con lo strumento SOFIE

**13-17.3** Max Popp, Stefan Pfenninger, Philip Grech, Sämi Lang (ETZH); programma Astrowoche

**13.3, 16.3, 31.3-1.4** Christian Thalmann; polarizzazione della luce cinerea della Luna  
**27-30.3** dr. Svetlana Berdyugina (ETZH); misure dell'eclisse parziale  
**7-8.4** prof. dr. Jan Stenflo (ETZH); riunione del Consiglio di Fondazione FIRSOL  
**5-6.4, 12-13.4, 19-20.4, 17-19.5, 24-26.5, 6-9.6** Christian Sennhauser (ETZH); lavoro di semestre  
**24.4-13.5** Matteo Nurra (Università di Bologna); lavoro di tirocinio  
**26-29.4, 3-4.5, 10.5, 22-26.6, 28.6-1.7, 4-7.7, 12-13.7, 4-6.8, 23-25.8** Alex Feller; filtro Fabry Perot  
**4.5 e 13.9** Yuri Malagutti (Università Como); discussione per redazione tesina  
**5.5** dr. Christian Ferrari, dr. Gianmarco Zenone, Carlotta Simona (liceo Locarno); impostazione del lavoro di maturità  
**27.5** Franco Joos e 15 studenti ETHZ; visita  
**1.6** prof. dr. Jan Stenflo, dr. Svetlana Berdyugina, dr. Carmen Adusumalli (ETHZ); visita  
**22.6** Visita partecipanti al corso di Astronomia dei Corsi per Adulti del DECS  
**24-25.6** dr. Daniel Gisler e René Holzreuter (ETHZ); Misure di polarizzazione  
**12.7** Roberto Bucher (SUPSI); configurazione computer AO  
**12-14.7** Benjamin Girardet, Bruno Duarte (Haute École d'Ingénierie Yverdon); misure della qualità di immagine  
**13.7** prof. dr. Jan Stenflo, dr. Svetlana Berdyugina, dr. Monica Duca Widmer, prof. dr. Silvano Balemi, prof. dr. Philippe Jetzer; Discussione: impostazioni sul futuro dell'IRSOL  
**18-22.7, 25-28.7, 28-31.8** dr. Daniel Gisler, Alex Feller; lavori al filtro Fabry Pérot  
**26.7** prof. dr. Ray Hefferlin (Southern College, Collegedale, TN, USA); visita  
**7.8** prof. dr. Gerd Küveler (FHW); pianificazione prossimi lavori  
**15.8** dr. Axel Wittmann (Università Göttingen); visita  
**6.9** Alex Feller e Christian Thalmann; trasporto strumenti per campagna osservativa a La Palma  
**28.9** Visita dei partecipanti all'assemblea della Società Svizzera di Astrofisica e Astronomia  
**11.10** Visita Lyons Club Locarnese  
**29.10** Visita studenti del primo semestre di Matematica e Fisica dell'ETH (VMP)  
**23-25.10, 27-30.11, 11-15.12** Christian Sennhauser; lavoro di diploma  
**27.11** dr. Giovanni Pellegrini (USI); visita  
**27-30.11** Alex Feller, dr. Daniel Gisler; trasporto strumenti da La Palma

**1-3.12** prof. dr. Alexander G. Kosovichev, Stanford University, USA; visita

**11.12** prof. dr. Piero Martinoli, prof. dr. Jan Stenflo, prof. dr. Philippe Jetzer, prof. dr. Silvano Balemi; presentazione dell'IRSOL

**11-15.12** Daniel Gisler; installazione camera ZIMPOL con microlenti

## **6.2 Visite ad altri istituti**

M. Bianda IAC, Tenerife, Spagna, 24 ottobre  
M. Bianda, R. Ramelli Istituto di Astronomia Zurigo, più visite di lavoro  
M. Bianda, R. Ramelli SUPSI, più visite di lavoro

## **6.3 Campagne di osservazione**

R. Ramelli 21 marzo-2 aprile Campagna misure in occasione dell'eclisse totale in Libia  
R. Ramelli 24 ottobre-1 novembre Misure a La Palma al Telescopio Solare Svedese  
M. Bianda 17-23 ottobre Misure a La Palma al Telescopio Solare Svedese

## **6.4 Organizzazione di congressi**

**28-29 settembre 2006** Assemblea annuale SGAA/SSAA, sala SES, Locarno

L'edizione 2006 dell'assemblea generale della Società Svizzera di Astrofisica e Astronomia (SGAA/SSAA) è stata organizzata dall'IRSOL nella sala riunioni della Società Elettrica Sopracenerina in Piazza Grande a Locarno che ci è stata gentilmente messa a disposizione dalla SES. L'assemblea è stata suddivisa su due mezze giornate, ed è stata particolarmente apprezzata dai partecipanti, che hanno avuto pure l'occasione di visitare l'IRSOL.

Nel 2006 sono iniziati i preparativi per il Solar Polarization Workshop 5 che si svolgerà al Centro Stefano Franscini di Ascona dal 17 al 21 Settembre 2007. La pagina WEB del workshop è stata preparata da Ramelli all'indirizzo <http://www.irsol.ch/spw5/>.

## **6.5 Presenza nei media**

### **6.5.1 Televisione**

Servizio al Quotidiano, 17 agosto 2006: Intervista al personale dell'IRSOL sulla decisione di rivedere la definizione di "Pianeta" da parte dell'Unione Astronomica Internazionale.

### **6.5.2 Radio**

27 aprile 2006: Intervista di Ramelli a Radio 3iii a proposito delle attività del Centro Astronomico del Locarnese.

### 6.5.3 Articoli di giornali:

- *Attività divulgativa coordinata e potenziata dal futuro Centro Astronomico del Locarnese*, Corriere del Ticino, 13 febbraio 2006
- *Da Locarno alla Libia per studiare l'eclisse*, Corriere del Ticino, 21 marzo 2006
- *Nel deserto in cerca dell'eclissi*, Corriere del Ticino, 22 marzo 2006
- *Nel deserto libico per l'eclissi del 29*, Giornale del Popolo, 22 marzo 2006
- *Irsol, esperimento in Libia*, La Regione, 22 marzo 2006
- *Collaborazione tra Irsol e università libica*, La Regione, 10 Aprile 2006
- *Accordo scientifico fra l'Irsol e la Libia*, Corriere del Ticino, 14 Aprile 2006
- *Un Centro astronomico del Locarnese, Istituto di ricerche solari e Specola uniscono le loro forze allo scopo di migliorare l'offerta divulgativa*, La Regione, 28 aprile 2006
- *INIZIATIVE: Costituito il Centro Astronomico del Locarnese, Una poltrona in prima fila per osservare le stelle*, Giornale del Popolo, 28 aprile 2006
- *Nasce il CAL*, Ticino 7, 28 Aprile 2006
- *Stelle alla portata di tutti, Nuovo Centro astronomico votato alla divulgazione*, Corriere del Ticino, 28 Aprile 2006
- *Ricercatori alla SES, Astrofisica e Astronomia*, Giornale del Popolo, 28 settembre 2006
- *Cuore del nostro sistema, il sole ora è oggetto di studio virtuale*, Corriere del Ticino, 2 ottobre 2006

### 6.5.4 Internet

- Contributo di Bianda su Ticinoscienza per "La foto del mese" su *Lo studio dell'attività solare*, Dicembre 2006 ([http://www.ticinoscienza.com/modules.php?name=Foto\\_mese&p=06\\_12.htm](http://www.ticinoscienza.com/modules.php?name=Foto_mese&p=06_12.htm)). Ripreso su Ticino 7.

## 6.6 Divulgazione in collaborazione con la Specola Solare Ticinese

Per valorizzare e coordinare il lavoro di divulgazione, è stato costituito un gruppo di animatori composto dal personale scientifico di IRSOL e Specola, nonché da collaboratori volontari. Si è deciso di presentarsi al pubblico sotto il nome di Centro Astronomico del Locarnese (CAL). Nel corso dell'anno sono state organizzate 6 serate alla Specola Solare, dove si sono potuti osservare vari oggetti celesti con il telescopio Maksutov da 30 cm. Il personale dell'IRSOL ha più volte preso parte a queste manifestazioni che sempre hanno riscontrato un vivo interesse fra il pubblico e il tutto esaurito. Sempre alla Specola il 27 e 28 ottobre il CAL si è aggregato alle porte aperte per 125. di MeteoSvizzera organizzando una propria postazione alla Specola per l'osservazione del Sole. La manifestazione ha visto la partecipazione di un folto pubblico.

Ramelli ha preparato delle pagine WEB (<http://www.irsol.ch/cal/>) che presentano il CAL, le quali includono un sistema di prenotazione automatico per le serate osservative aperte al pubblico.

## 6.7 Partecipazione a SVISS

Per promuovere l'incontro e la collaborazione della decina di istituti scientifici svizzeri attivi nell'ambito della ricerca solare è stato costituito quest'anno lo *Swiss Virtual Institute for Solar Science* (SVISS) di cui IRSOL è membro.

Il 18 settembre 2006 si è svolto all'istituto di astronomia del politecnico di Zurigo un primo incontro con rappresentanti di tutti gli istituti coinvolti a cui hanno partecipato anche Bianda e Ramelli. Durante l'incontro si è discusso sulle varie opportunità e sulle possibili attività di SVISS.

SVISS si presenta al pubblico su internet tramite un suo dominio ([www.sviss.ch](http://www.sviss.ch)).

Durante l'assemblea SSAA/SGAA che si è svolta a Locarno il 28-29 settembre SVISS è stato presentato ufficialmente alla comunità svizzera di astrofisica e astronomia.

## 6.8 Varia

Un contributo finanziario è stato attribuito all'IRSOL dalla *Fondazione Aldo e Cele Daccò per la ricerca scientifica* di Lugano.

L'adesione di Bianda e Ramelli quali membri dell'Unione Astronomica Internazionale (IAU) è stata accolta dall'assemblea generale dell'IAU che si è svolta a Praga dal 14 al 25 Agosto.

# 7 PUBBLICAZIONI, CONGRESSI, CONFERENZE

## 7.1 Partecipazione a congressi ed assemblee

- M. Bianda 10 - 13 gennaio** European General Assembly for the International Heliophysical Year, Parigi, Francia  
presentazione: *IHY, situation in Switzerland*
- R. Ramelli 27 - 29 marzo** International Symposium on Solar Physics & Solar Eclipse, Sebha University, Libia  
presentazione: *Solar research programs at IRSOL, Switzerland*
- S. Balemi** *Adaptive optics: from solar physics to ophthalmology*, 99th Swiss Society of Ophthalmology Annual Meeting, Lugano, 8 settembre
- A. Feller 27-29 settembre** In rappresentanza dell'IRSOL Feller ha partecipato al workshop "Modern Solar Facilities - Advanced Solar Science", Göttingen, Germania  
presentazione: *Instrumental developments at the Gregory-Coudé Telescope at IRSOL*
- R. Ramelli 9 - 13 ottobre** The Physics of Chromospheric Plasmas, Coimbra Solar Physics Meeting, Portogallo  
presentazione: *Measurement of the Polarization of the Flash Spectrum during a Total Solar Eclipse*  
poster: *Spectropolarimetry of Solar Prominences*
- M. Bianda 13 - 19 novembre** Solar Magnetism and Dynamics & THEMIS Users Meeting, Meudon, Francia  
presentazione: *Variation of the Second Solar Spectrum with the solar cycle*

**M. Bianda** 4 - 8 dicembre Investigating Solar Diameter, Shape and Irradiance, ISSI, International Space Science Institute, Berna  
discussione con contributo: *Drift measurements to calculate the solar diameter*

## 7.2 Conferenze

**R. Ramelli** *Nel deserto a caccia dell'eclisse*, conferenza pubblica alla libreria Kontiki a Locarno, 17 maggio 2006

**R. Ramelli** *Auf der Suche nach Spuren der Sonnenmagnetfelder*, 7. Internationalen Astronomie-woche, Arosa, 26 luglio

**R. Ramelli** *Weltraumbeobachtungem mit einem unterirdischen Muonteleoskop am CERN*, 7. Internationalen Astronomiewoche, Arosa, 27 luglio

## 7.3 Pubblicazioni sottoposte ad un referee

apparse

- Berdyugina S., Fluri D., Ramelli R., Bianda M., Gisler D., Stenflo J.: *First Polarimetric Measurements and Modeling of the Paschen-Back Effect in CaH Transitions*, The Astrophysical Journal, 2006, 649, L49
- Zharkov S., Zharkova V., Bianda M., Cortesi S.: *Magnetic Tilts in Sunspot Groups and Active regions in the Cycle 23 obtained from the Solar Feature Catalogues*, 36th COSPAR Scientific Assembly, 2006, 854
- Bulgheroni A., Bianda M., Caccia M., Cappellini C., Mozzanica A., Ramelli R., Risigo F.: *Characterization of a thinned back illuminated MIMOSA V sensor as a visible light camera*, 2006, Nuclear Instruments and Methods A, 565, 221
- Bianda M.: *IHY, situation in Switzerland*, 2006, proceedings first European General Assembly for the International Heliophysical Year, Parigi, Francia

in stampa

- M. Bianda, R. Ramelli, Stenflo J.: *Variation of the Second Solar Spectrum with the solar cycle*, Proceedings of the Solar Magnetism and Dynamics & THEMIS Users Meeting, Meudon, 15-17 November 2006 , in stampa (Memorie della Societa' Astronomica Italiana)
- M. Bianda, R. Ramelli, A. Feller, J.O. Stenflo, G. Küveler: *Instrumental developments at the Gregory-Coud Telescope at IRSOL*, in F. Kneer, K. G. Puschmann, A. D. Wittmann (eds.), Proceedings of the Workshop on "Modern Solar Facilities - Advanced Solar Science", 2006, Göttingen, Germany
- A. Feller, R. Ramelli, J. O. Stenflo, D. Gisler: *Measurement of the Polarization of the Flash Spectrum during a Total Solar Eclipse*, in P. Heinzel, I. Dorotovic and R.J. Rutten (eds.), Proceedings of the Coimbra Solar Physics Meeting 2006, The Physics of Chromospheric Plasmas, Coimbra, Portugal

- J. Trujillo Bueno, R. Ramelli, L. Merenda, M. Bianda: *The Magnetic Field of Solar Chromospheric Spicules*, in P. Heinzel, I. Dorotovic and R.J. Rutten (eds.), Proceedings of the Coimbra Solar Physics Meeting 2006, The Physics of Chromospheric Plasmas, Coimbra, Portugal
- R. Ramelli, M. Bianda, J. O. Stenflo, P. Jetzer: *Solar Research Programs at IRSOL*, in R. Ramelli, O. Shalabiea, I. M. Saleh, and J. O. Stenflo (eds.), Proceedings of the International Symposium on Solar Physics and Solar Eclipses, 2006, Sebha University publ., Sebha, Libya
- A. Feller, J. O. Stenflo, D. Gisler, R. Ramelli: *Eclipse instrument to record the polarization of the flash spectrum*, in R. Ramelli, O. Shalabiea, I. M. Saleh, and J. O. Stenflo (eds.) Proceedings of the International Symposium on Solar Physics and Solar Eclipses, Sebha University publ., Sebha, Libya
- M. Bianda, R. Ramelli, J. Trujillo Bueno, J.O. Stenflo: *Spectropolarimetric observations of filaments in  $H_\alpha$  and He D3*, Proceedings of the 4.th Solar Polarization Workshop, Boulder, Colorado, September 19 - 23, 2005, in stampa (ASP conference series).
- R. Ramelli, M. Bianda, L. Merenda, J. Trujillo Bueno: *The Hanle and Zeeman Effects in Solar Spicules*, Proceedings of the 4.th Solar Polarization Workshop, Boulder, Colorado, September 19 - 23, 2005, in stampa (ASP conference series).
- R. Ramelli, M. Bianda, J. Trujillo Bueno, L. Merenda, J.O. Stenflo: *Spectropolarimetry of solar prominences*, Proceedings of the 4.th Solar Polarization Workshop, Boulder, Colorado, September 19 - 23, 2005, in stampa (ASP conference series).
- M. Bianda, R. Ramelli: *Istituto Ricerche Solari Locarno: Instrumentation and Scientific Projects in Polarimetry*, Proceedings of the IV Convegno della Ricerca Italiana in Fisica Solare e Relazioni Sole-Terra, Trieste, Italy, October 18-20, 2005, in stampa (Memorie della Società Astronomica Italiana Supplementi).

#### 7.4 Edizione di atti di conferenze

- R. Ramelli, O. Shalabiea, I. M. Saleh, J. O. Stenflo (eds.) Proceedings of the International Symposium on Solar Physics and Solar Eclipses, Sebha University publ., Sebha, Libya (in stampa)

#### 7.5 Pubblicazioni della collaborazione L3 in cui R. Ramelli è co-autore (nell'ambito del lavoro di dottorato)

- The L3 Collaboration: *A Search for Flaring Very-High Energy Cosmic Gamma-ray Sources with the L3+C Muon Spectrometer*, 2006, Astroparticle Physics, 25, 298 (Pubblicazione che si basa sui risultati presentati nella tesi di dottorato di Ramelli)
- The L3 Collaboration: *The Solar Flare of the 14th of July 2000 (L3+C detector results)*, Astronomy and Astrophysics 2006, 456, 351

## 7.6 Altre pubblicazioni

- Christian Sennhauser: *Positionsbestimmung am IRSOL*
- Christian Sennhauser: *Testing the possibility of measuring stellar magnetic fields at IRSOL*
- Max Popp, Stefan Pfenninger, Philip Grech, Sämi Lang: *Magnetfeld in einem Sonnenfleck, VP-Praktikum, 2006*
- R. Ramelli: *Spedizione Scientifica nel deserto libico, Meridiana 184, Giugno 2006*

## 7.7 Lavori che contengono misure svolte all'IRSOL

- J. A. Bonet Navarro: *Ground-based Solar Telescopes*, proceedings first European General Assembly for the International Heliophysical Year, Parigi, Francia
- Bruno Duarte: *Travail de semestre: Evaluation des performances du système d'optique adaptative de l'IRSOL, 2006*