

Istituto Ricerche Solari Locarno

# Rapporto 2007

Istituto Ricerche Solari Locarno

# Rapporto alla Fondazione Istituto Ricerche Solari Locarno (FIRSOL)

## sulla situazione dell'Istituto alla fine del 2007 e sul piano di lavoro per il 2008

- 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)  
dr. Gianfranco Giugni (Locarno)  
avv. dr. Carla Speciali (Locarno) (**fino al 20.5.2007**)  
ing. Alain Scherrer (Locarno) (**dal 21.5.2007**)  
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  |
| prof. 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 |
| prof. dr. Javier Trujillo-Bueno         | Istituto de Astrofisica de Canarias, La Laguna, Spagna                      |

Locarno-Monti, 17 Marzo 2008

\*) 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	Conferma e interpretazione di un effetto Hanle nelle ali della riga del Calcio a 4227 Å	2
3.2	Misure nelle righe del Bario ionizzato . . . . .	2
3.3	Misure di spicole, protuberanze e filamenti . . . . .	3
3.4	Misure del campo magnetico negli strati profondi della fotosfera . . . . .	3
3.5	Misure nell'ultravioletto . . . . .	3
3.6	Programma sinottico di osservazione di strutture del 'Secondo spettro solare' . . . . .	3
3.7	Misure di fisica stellare . . . . .	4
3.8	Misure polarimetriche di righe molecolari nelle macchie solari . . . . .	4
3.9	ZIMPOL a THEMIS . . . . .	4
3.10	Campagna osservativa a La Palma e Tenerife . . . . .	4
3.11	Misure della polarizzazione della luce cinerea della Luna . . . . .	5
3.12	Specola Solare Ticinese . . . . .	5
3.13	Lavori di maturità e lavori di tirocinio . . . . .	5
<b>4</b>	<b>LAVORI TECNICI</b>	<b>6</b>
4.1	Ottica adattativa . . . . .	6
4.2	Filtro Fabry Perot . . . . .	6
4.3	Trasferimento della tecnologia ZIMPOL alla SUPSI . . . . .	6
4.4	ZIMPOL3 . . . . .	7
4.5	Encoder per definire la posizione del telescopio . . . . .	7
4.6	Collaborazione con la Fachhochschule di Wiesbaden . . . . .	7
4.7	Misura della polarizzazione del "Flash Spectrum" durante eclissi totali di sole . . . . .	8
4.8	Migliorie varie . . . . .	8
4.9	Sistema informatico . . . . .	8
4.10	Lavori di infrastruttura . . . . .	8
4.11	Prime valutazioni per un nuovo telescopio di grande apertura . . . . .	9
<b>5</b>	<b>LAVORI PREVISTI NEL 2008</b>	<b>9</b>
5.1	Polarimetria con ZIMPOL . . . . .	9
5.2	Campagna osservativa a THEMIS . . . . .	9

5.3	Misura del diametro solare in varie bande spettrali . . . . .	9
5.4	Messa in esercizio di ZIMPOL3 . . . . .	10
5.5	Filtro Fabry Perot . . . . .	10
5.6	Altri interventi tecnici . . . . .	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 apparsi sulla stampa . . . . .	13
6.5.4	Internet . . . . .	13
6.6	Divulgazione in collaborazione con la Specola Solare Ticinese . . . . .	14
6.7	Porte aperte all'IRSOL . . . . .	14
6.8	Mostra IHY al Centro commerciale di Tenero . . . . .	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	Lavori di diploma . . . . .	16
7.7	Altre pubblicazioni . . . . .	17

# 1 PREMESSA

Riassumiamo gli eventi principali dell'anno 2007 legati all'attività dell'IRSOL.

L'attività scientifica è proseguita con successo, nonostante il carico di compiti amministrativi e organizzativi eccezionali avuti nel corso dell'anno. Lavori più approfonditi hanno permesso di identificare con certezza un effetto elusivo nella riga del calcio a 4227 Å. Osservazioni per meglio studiare il comportamento polarimetrico di righe spettrali del Bario, del Litio e di molecole sono continuate.

Il pensionamento del prof. Jan Stenflo avvenuto alla fine di novembre 2007 ha richiesto un notevole sforzo da parte dal Consiglio di Fondazione e dei collaboratori per garantire la continuità dell'IRSOL. La situazione è evoluta in maniera positiva. È stato possibile trovare le necessarie basi finanziarie per i prossimi 2-3 anni che garantiscono la continuazione dei progetti scientifici nella fase transitoria che precede la nomina del successore del prof. Stenflo. Inoltre si è riusciti a creare delle ottime premesse che dovrebbero favorire una proficua collaborazione con la futura nuova direzione della cattedra zurighese di fisica solare.

Il Fondo Nazionale (FN) per la ricerca ha accettato una nostra richiesta di finanziamento per garantire lo sviluppo del polarimetro ZIMPOL trasferendo le competenze tecnologiche dall'Istituto di Astronomia di Zurigo alla SUPSI. Questo passo risulta essere di grande importanza per l'IRSOL. Senza di esso il programma ZIMPOL si sarebbe arrestato ed entro poco tempo lo strumento sarebbe risultato inutilizzabile o sorpassato, perdendo così il maggior punto di forza dell'istituto. È pure stato possibile, nell'ambito della stessa richiesta, ottenere per i prossimi due anni il finanziamento per una dottoranda e per un posto a metà tempo di un ricercatore.

In settembre abbiamo organizzato in collaborazione con l'Istituto di Astronomia del Politecnico di Zurigo, il congresso Solar Polarization Workshop 5 al Centro congressuale Stefano Franscini del Monte Verità di Ascona. La manifestazione ha avuto un ottimo successo ed ha visto la partecipazione di più di cento congressisti provenienti da tutto il mondo.

Nel corso dell'Anno Internazionale dell'Eliosfera (IHY) sono state promosse differenti attività per il pubblico, tra le quali una giornata delle porte aperte, il 10 giugno, coordinata a livello europeo.

# 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 ad Alberto Taborelli, 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.

Nel quadro del progetto del FN Lucia Kleint (dipl. Phys. ETH) ha iniziato in ottobre il lavoro di dottorato all'IRSOL sotto la direzione della prof. Svetlana Berdyugina sul tema legato alla spettropolarimetria e al campo magnetico solare. Kleint aveva svolto il suo lavoro di diploma sotto la guida del prof. Stenflo trascorrendo un periodo di quattro mesi all'osservatorio di Sac Peak nel Nuovo Messico, durante il quale si era occupata di misure polarimetriche con il filtro Fabry Perot IBIS installato al telescopio solare Richard B. Dunn.

Dal 2008, sempre grazie al finanziamento del Fondo Nazionale, il dr. Daniel Gisler lavora a metà tempo per l'IRSOL e a metà tempo per l'Istituto di Astronomia del Politecnico di Zurigo per il progetto SPHERE (che prevede lo sviluppo di una versione notturna di ZIMPOL per l'osservazione di esopianeti). Gisler, che in precedenza lavorava nel gruppo del Prof. Stenflo, ha un'ampia esperienza nel campo della strumentazione e in particolare nel progetto ZIMPOL.

La dr. Alessandra Telleschi ha cominciato nel corso del 2007 a collaborare a tempo parziale con l'IRSOL su base volontaria per un progetto di ricerca specifico.

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

La stretta collaborazione con l'Istituto di Astronomia di Zurigo ha permesso lo sviluppo di strumenti in sinergia con l'IRSOL. Il tempo dedicato dal personale di Zurigo allo sviluppo degli strumenti è dunque stato anche a beneficio del nostro istituto.

La collaborazione con la SUPSI è coordinata con il prof. Silvano Balemi, pure membro del consiglio di Fondazione. In particolare, per il progetto ZIMPOL, grazie al finanziamento ottenuto dal Fondo Nazionale, si occupano a tempo parziale, il prof. Ivan Defilippis e gli ingegneri Luca Gamma, dr. Alessandro Robertini, Marco Rogantini e Andrea Sofia. L'ing. Roberto Bucher si occupa a tempo parziale dello sviluppo del sistema di ottica adattativa.

La collaborazione con la Fachhochschule di Wiesbaden coinvolge il prof. Gerd Küveler (coordinatore), l'ingegner Axel Zuber e Van Dzung Dao.

Va così fatto notare che 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.

## **3 LAVORI SCIENTIFICI**

### **3.1 Conferma e interpretazione di un effetto Hanle nelle ali della riga del Calcio a 4227 Å**

Il progetto svolto in collaborazione con il prof. K. N. Nagendra, la sua assistente M. Sampoorina (Istituto Indiano di Astrofisica, Bangalore) e il prof J.O. Stenflo di Zurigo ha visto importanti sviluppi. Si sta studiando un comportamento anomalo della polarizzazione lineare nelle ali della riga del calcio non previsto dai modelli teorici finora disponibili. L'effetto è stato confermato in modo inequivocabile da nuove osservazioni eseguite durante la visita all'IRSOL dei ricercatori indiani in settembre-ottobre. L'interpretazione teorica sviluppata dagli stessi ricercatori è ora matura. Presto il lavoro verrà reso pubblico.

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

La riga del Bario ionizzato a 4554 Å si sta dimostrando un ottimo indicatore per lo studio dell'atmosfera solare e la sua interazione con il campo magnetico. Continua il lavoro iniziato nel 2006 in collaborazione con l'IAC (Trujillo Bueno) e l'osservatorio Astrofisico di Arcetri a Firenze (Belluzzi e Landi degl'Innocenti). Misure sono state raccolte anche quest'anno nei pressi del bordo solare. Si è trovata una buona concordanza tra il modello teorico sviluppato da Belluzzi *et al.* e le misure. I primi risultati sono stati presentati al congresso SPW5 ad Ascona in settembre.

Misure di approfondimento sono auspicabili, visto che non si è ancora osservato l'andamento previsto nel caso particolare in cui si ha un campo magnetico perpendicolare al bordo del sole: quando ci si aspetta un incremento di polarizzazione lineare nelle ali della riga.

### **3.3 Misure di spicole, protuberanze e filamenti**

Il programma cominciato con l'Istituto di Astrofisica delle Canarie, coordinato dal prof. Trujillo Bueno, continua. Lo stato dei lavori è riassunto negli articoli apparsi quest'anno, vedi la lista delle pubblicazioni. Le misure permettono di raffinare i modelli teorici che descrivono il comportamento di tali strutture e in particolare di studiare il ruolo del campo magnetico.

### **3.4 Misure del campo magnetico negli strati profondi della fotosfera**

Il campo magnetico presente a differenti altezze della fotosfera può essere studiato misurando righe che si formano in strati diversi dell'atmosfera solare. Achim Gandorfer, ora al Max Planck Institut für Sonnensystemforschung, MPS, con la sua dottoranda Nilda Oklay hanno svolto una campagna osservativa all'IRSOL in giugno per raccogliere i dati necessari. Si è osservata la riga del Carbonio a 5380 Å e righe adiacenti del Ferro e del Titanio ionizzato che si formano in strati atmosferici distinti. Le misure hanno permesso di studiare indirettamente la temperatura all'interno delle strutture magnetiche (non osservabili direttamente perché troppo piccole per essere risolte con il telescopio) mettendo in evidenza differenze tra regioni con differente flusso magnetico. I risultati sono stati presentati al congresso SPW5 ad Ascona.

### **3.5 Misure nell'ultravioletto**

La messa in esercizio della nuova versione di ZIMPOL, con delle microlenti installate in fronte al sensore CCD, ha reso lo strumento da quattro a cinque volte più sensibile (a dipendenza della lunghezza d'onda) rispetto alle precedenti versioni. Ciò ha permesso di eseguire misure nell'ultravioletto, tipo di misure che si pensava riservate unicamente al telescopio McMath Pierce a Kitt Peak in Arizona. Con A. Shapiro dell'Istituto di Astronomia di Zurigo in dicembre è stata misurata la polarizzazione lineare di righe molecolari nell'UV vicino al bordo. Ci si è subito accorti che i dati misurati non collimano con le aspettative teoriche e che dunque richiedono ulteriori approfondimenti teorici, compito questo di Shapiro nella sua tesi di dottorato.

### **3.6 Programma sinottico di osservazione di strutture del 'Secondo spettro solare'**

Il lavoro di dottorato di Lucia Kleint si focalizza su questo tema.

Si sta strutturando un programma di osservazioni sinottiche per misurare cambiamenti del secondo spettro solare in funzione del ciclo solare. Questo tipo di osservazione può dare importanti informazioni sul campo magnetico globale solare, dato importante per meglio capire ed eventualmente predire cambiamenti di parametri solari (anche di emissione di energia verso la Terra). A tale progetto si interessa anche, con un altro tipo di approccio complementare, l'Università di Utrecht. Un lavoro in collaborazione con l'Università di Utrecht è previsto per misure durante una eclisse solare (capitolo 4.7), è prevedibile che ciò si sviluppi in una collaborazione sul progetto sinottico.

### 3.7 Misure di fisica stellare

Il lavoro di semestre di Christian Sennhauser, ETHZ, aveva messo in evidenza nel 2006 la possibilità di eseguire misure di polarizzazione di stelle con il polarimetro a scambio di fasci. La qualità dei risultati ha suggerito di continuare tale lavoro come diploma sotto la guida della prof. Svetlana Berdyugina.

Sono state osservate le stelle Sirio (alfa Cane Maggiore), Arturo (alfa Bootes), Prozione (alfa Cane Minore) e Aldebaran (alfa Toro) cercando di mettere in evidenza un campo magnetico globale.

In alcuni casi si intravede un segnale confuso con il rumore di osservazione. Osservazioni ulteriori potrebbero permettere di ottenere delle conferme.

In ogni modo il lavoro di diploma ha dimostrato che concentrandosi sulle stelle di prima magnitudine è possibile ottenere all'IRSOL delle misure spettropolarimetriche di qualità comparabile a quelle riportate sulla letteratura e ottenute in altri osservatori notturni.

### 3.8 Misure polarimetriche di righe molecolari nelle macchie solari

Si intende misurare in modo sistematico parametri quali la temperatura e il campo magnetico delle macchie solari per studiare eventuali variazioni in funzione della tipologia e del ciclo solare. I progressi degli ultimi anni nella interpretazione dei dati polarimetrici di righe molecolari (un grosso contributo è arrivato dal gruppo di S. Berdyugina a Zurigo), forniscono un nuovo mezzo per studiare questo campo. La Dr. Alessandra Telleschi inizia in Ticino l'attività di docente liceale e collabora a tempo parziale con l'IRSOL su questo tema specifico. Nel progetto sono coinvolti anche i professori Svetlana Berdyugina (ETHZ) e Sami Solanki (MPS, Lindau).

### 3.9 ZIMPOL a THEMIS

A livello mondiale i due osservatori più adatti per eseguire misure spettro-polarimetriche ad alta risoluzione sono THEMIS a Tenerife e l'IRSOL per la presenza di ottimi polarimetri e il basso tasso di polarizzazione strumentale introdotto dai telescopi. In agosto il gruppo ZIMPOL ha organizzato una campagna di osservazioni a THEMIS con ZIMPOL alla quale abbiamo partecipato. I risultati sono stati ottimi in quanto si sono potuti sfruttare i punti di forza dei due gruppi di ricerca: alta quota, grande apertura, polarizzazione strumentale quasi nulla del telescopio THEMIS a Tenerife e la precisione di ZIMPOL. Le osservazioni in varie righe sono tuttora in fase di analisi a Zurigo, ma vi sono già risultati importanti. Per esempio è stato messo in evidenza per la prima volta in assoluto un'interessante rotazione del piano di polarizzazione dovuta all'effetto Hanle nella riga Sr I 4607 Å. Alla luce dei positivi risultati stiamo pianificando una seconda campagna di osservazioni.

Alla campagna hanno partecipato Bianda, Feller, Gisler, Ramelli e Stenflo.

### 3.10 Campagna osservativa a La Palma e Tenerife

Una campagna di osservazioni si è svolta pure al Telescopio Solare Svedese di 1 m a La Palma durante la quale sono stati utilizzati ZIMPOL ed il filtro interferenziale Fabry Perot che normalmente si trova all'IRSOL. Si è cercato di mettere in evidenza variazioni della polarizzazione di diffusione nella riga Sr I 4607 Å all'interno dei granuli, secondo il modello previsto da un lavoro teorico di Trujillo Bueno e Shchukina. La misura è molto difficile poiché l'infimo segnale solare (1 parte su 10'000) deve essere



distinto da possibili effetti strumentali. L'analisi dei dati non è ancora conclusa. Occorrono misure di verifica all'IRSOL per capire come gli effetti strumentali devono venire presi in considerazione.

Altre misure hanno riguardato la riga del BaII D2 a 4554 Å. Inoltre sono state effettuate delle osservazioni a banda larga nella zona delle molecole CN a 3883 Å e C2 a 5165 Å e a 5140 Å.

Alla campagna hanno partecipato Feller, Fluri, Gisler, Kleint e Ramelli.

### **3.11 Misure della polarizzazione della luce cinerea della Luna**

Una domanda del prof Küveler della FHS Wiesbaden (in collaborazione con l'IRSOL) alla DFG era stata respinta. Lo stesso progetto è ora realizzato da un gruppo danese (stranamente legato ad uno dei membri della commissione che aveva bocciato il progetto). Si fa dunque più difficile per noi riproporre il progetto.

### **3.12 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 332 disegni giornalieri (la media annuale è di 306) da cui viene ricavato il numero di Wolf. Mai in 50 anni di esistenza della Specola Solare si era riusciti ad effettuare un numero così elevato di disegni. Va anche messo in rilievo che il 2007 è coinciso con i festeggiamenti del 50mo anno di attività di Sergio Cortesi.

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)).

### **3.13 Lavori di maturità e lavori di tirocinio**

Gli studenti del Politecnico di Zurigo, Johannes Lederer e Christoph Nägeli hanno svolto all'IRSOL delle misure nell'ambito dell'*Astrowoche* organizzata dalla Scuola zurighese. Il tema riguardava la misura del campo magnetico nelle macchie solari.

Il lavoro di maturità di Carlotta Simona del Liceo di Locarno ha incluso una serie di misure svolte all'IRSOL, le quali avevano lo scopo di mettere in evidenza molecole sulle stelle. Sono state misurate le righe della molecola di idruro di magnesio MgH attorno alla riga b2 del magnesio a 5173 Å in una regione non attiva del Sole, in una macchia solare e su Aldebaran, ossia in atmosfere stellari che presentano temperature differenti, e differenti concentrazioni di questa molecola. I docenti Christian Ferrari e Gianmarco Zenoni hanno seguito il lavoro, che ha ricevuto il primo premio del concorso Fioravanzo.

Gli studenti liceali Katarina Huba e Jan Stutz del liceo Papio di Ascona con il docente Marco Cagnotti preparano un lavoro di maturità con tema astronomico. Si intende misurare la velocità di allontanamento di stelle brillanti tramite l'effetto Doppler misurato con gli strumenti dell'IRSOL. I lavori di preparazione sono iniziati.

## 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. Alla SUPSI è presente un banco ottico che può essere utilizzato per caratterizzare parti dell'ottica adattativa come pure per provare nuove tecnologie trasportabili in seguito all'osservatorio solare una volta funzionanti. Il banco ottico ha potuto essere completato grazie ad una camera CCD che ci è stata donata dal gruppo di THEMIS. L'ing. Roberto Bucher ha lavorato alla messa a giorno del programma informatico per la gestione del sistema. La SUPSI ha potuto trovare il finanziamento affinché Bucher possa occuparsi a tempo parziale del Progetto.

Il progetto ha raccolto l'interesse del prof. Christoph Keller, ora direttore del Sterrekundig Instituut, dell'Università di Utrecht e ideatore dell'analogo sistema di ottica adattativa ora in funzione al telescopio solare McMath-Pierce a Kitt Peak (Arizona). È così nata una collaborazione tra la SUPSI e l'Istituto olandese.

### 4.2 Filtro Fabry Perot

Durante il mese di luglio il filtro è stato utilizzato per una campagna osservativa a La Palma (capitolo 3.10).

È stata ideata da Alex Feller una configurazione ottica molto promettente che utilizza in combinazione sia il filtro che lo spettrografo. Prime misure sono state portate a termine da Alex Feller e Lucia Kleint. Si devono ora cercare di risolvere alcuni problemi tecnici riscontrati durante queste prove. Utilizzando questa tecnica si riesce ad evitare di dover ricorrere a prefiltri con banda passante molto stretta (pochi Å) e alquanto costosi. Inoltre è possibile visionare contemporaneamente sulla stessa camera due immagini della stessa regione solare osservate in lunghezze d'onda leggermente differenti. Per esempio si possono osservare contemporaneamente immagini prese nelle opposte ali di una riga spettrale.

### 4.3 Trasferimento della tecnologia ZIMPOL alla SUPSI

Il periodo di vacanza alla cattedra di fisica solare dell'Istituto di astronomia del Politecnico di Zurigo, in seguito al pensionamento del professor Stenflo, poteva avere conseguenze fatali per il progetto ZIMPOL. Il gruppo di personale tecnico è stato smantellato, per cui vi sarebbe potuto essere il rischio di disperdere in modo irrimediabile le competenze per la manutenzione e lo sviluppo costante dello strumento. Tenuto conto che ZIMPOL non è solamente uno strumento di misura, ma più che altro un progetto in continua evoluzione, una interruzione del suo sviluppo avrebbe portato alla sua lenta scomparsa. Componenti elettroniche utilizzate per la sua costruzione non saranno più reperibili sul mercato e nel caso di guasti mancherebbero sia il materiale sia le competenze tecniche per la riparazione. L'interesse dimostrato dalla SUPSI per la ripresa del progetto hanno permesso di impostare un progetto finanziato dal Fondo Nazionale e dalla SUPSI stessa per trasferire le competenze tecnologiche da Zurigo alla scuola universitaria professionale. In particolare ci si è concentrati sul nuovo sistema ZIMPOL3 (descritto al prossimo paragrafo), la cui messa in esercizio è prevista nel corso del 2008. Il sistema ZIMPOL2 si è dimostrato affidabile ed efficace, ma alcune sue componenti elettroniche non sono più reperibili sul mercato o presto non lo saranno altre, motivo per il quale si richiede la nuova generazione ZIMPOL3 che utilizza componenti elettroniche attuali.

## 4.4 ZIMPOL3

Il sistema ZIMPOL2 è costituito da:

- a. l'ottica di analisi e di calibrazione
- b. una camera CCD dedicata
- c. l'elettronica di controllo della camera in una scatola separata
- d. un sistema di controllo unix (stazione Alpha)
- e. una scatola di controllo dei motori
- f. un PC esterno che serve all'osservatore per interagire con il sistema

In ZIMPOL3 le componenti **b)**, **c)** e **d)** sono raggruppate in una sola unità compatta. **a)** è pressochè identico, mentre la componente **e)** è stata sostituita con un dispositivo di controllo a connessione Ethernet. Le innovazioni sono legate anche al tipo di sensore utilizzato: un CCD più performante, per la cui costruzione si utilizza una tecnologia che sfrutta un sistema di microlenti che evita di dover ricorrere al costoso mascheramento di righe di pixel, nel quale i sensori devono essere modificati ad hoc dal fabbricante. Il controllo affidato prima alla stazione Alpha viene ora gestito da un microsistema (Colibrì) all'interno della camera ZIMPOL3. Sono state costruite tre camere ZIMPOL3 e si prevede di riuscire a metterle a punto per le misure scientifiche nel corso del 2008.

## 4.5 Encoder per definire la posizione del telescopio

È finalmente possibile posizionare il telescopio aiutandosi con la lettura delle coordinate di puntamento grazie alla messa in servizio di due trasduttori di posizione angolare (encoder). La meccanica è stata realizzata da Evio Tognini. L'interfacciamento al sistema informatico si basa su di un software sviluppato da Roberto Bucher (SUPSI) e sfrutta un adattatore CAN/RS232. Il programma che, tenendo conto di giorno e ora e della rifrazione nell'atmosfera terrestre, trasforma il valore letto dagli encoder in coordinate celesti e in coordinate relative al centro del Sole, è stato scritto da Ramelli.

Gli encoder permettono di trovare facilmente qualsiasi oggetto notturno accessibile al telescopio di cui si conoscono le coordinate. Anche per l'orientamento sulla superficie del Sole si prevedono delle applicazioni. Verrà valutata la possibilità di un loro utilizzo nell'ambito del sistema di guida automatica.

## 4.6 Collaborazione con la Fachhochschule di Wiesbaden

Per rendere più agevole l'utilizzo contemporaneo e coordinato dei vari sistemi sviluppati nel corso degli anni dalla FHS Wiesbaden, viene sviluppato un "Command server" che gestisce la comunicazione con le varie unità di controllo. Le prime componenti del software sono già state provate all'IRSOL e lo sviluppo alla Fachhochschule è in corso. Al progetto lavorano Axel Zuber e Van Dzung Dao coordinati da Gerd Küveler.

Legati allo schema del "Command Server", si stanno pure sviluppando dei programmi informatici che permettono il controllo dello spettrografo tramite computer. Un'interfaccia grafica permette per esempio di visualizzare la regione spettrale desiderata e sintonizzare il telescopio su tale regione. Fra

le varie funzionalità vi è pure la possibilità di spedire dei comandi in remoto. Ciò permette un migliore coordinamento con gli altri sistemi utilizzati durante le sessioni di misura. Un'applicazione molto interessante è la possibilità di registrare un cosiddetto flat-field spettrale che permette di ottenere delle migliori immagini di intensità dello spettro.

#### **4.7 Misura della polarizzazione del “Flash Spectrum” durante eclissi totali di sole**

Sulla base dell'esperienza acquisita durante il progetto SOFIE06 (SONNENFINSTERNIS EXPERIMENT) in Libia, si sta valutando l'opportunità di affrontare un nuovo esperimento durante l'eclisse del 2009 in Cina in collaborazione con il Sterrekundig Instituut, dell'Università di Utrecht in Olanda (prof. Christoph Keller e Frans Snik). Primi studi di fattibilità sono in corso. Si prevede di adattare allo scopo uno strumento (S5T) che viene sviluppato a Utrecht per un progetto di misure spettropolarimetriche di tipo sinottico.

#### **4.8 Migliorie varie**

Vi è pure stata una serie di piccoli interventi di miglioramento alla strumentazione. È stato inserito un supporto motorizzato per ruotare in modo sincrono con il telescopio e con l'ottica di analisi del polarimetro una componente ottica (lastra lambda mezzi). Ciò permette di migliorare l'efficienza della trasmissione ottica dello strumento.

Le nuove scatole di controllo dei motori del sistema ZIMPOL, gestibili indipendentemente tramite connessione ethernet, sono stati installati. Serviranno al nuovo ZIMPOL3, ma vengono utilizzati anche dal sistema ZIMPOL2 tuttora in uso.

#### **4.9 Sistema informatico**

L'elettronica del telescopio, del sistema ZIMPOL, del filtro interferenziale Fabry Perot come pure i vari PC utilizzati nel locale osservativo sono ora alimentati tramite sistemi di continuità. Nel caso di interruzione di corrente è possibile continuare a lavorare, oppure spegnere tutti i sistemi utilizzando la procedura corretta.

L'informatico Giuseppe Abbatiello ha installato su un altro PC l'elettronica di interfacciamento alla camera CCD Wright.

Sono stati sostituiti dei PC che mostravano il peso degli anni.

I singoli elementi (PC dell'utente, stazione alfa (ZIMPOL2) oppure camera (ZIMPOL3), scatole di controllo dei motori) sono stati collegati ad un router che crea una sotto rete indipendente. Ciò permette di non dover riconfigurare la rete quando si organizzano delle campagne con ZIMPOL in altri osservatori.

#### **4.10 Lavori di infrastruttura**

La cucina dell'appartamento del custode, risalente al 1960, è stata sostituita con una nuova.

Per evitare che la vegetazione cresca troppo vicina ai muri, una protezione di piode è stata messa attorno alla casa.

Lavori di riparazione sono stati resi necessari dalla fessurazione di un tubo dell'acqua potabile in un punto difficilmente accessibile. Una conduttura alternativa è stata installata in quanto quella originale non era accessibile senza procedere a importanti scavi e alla demolizione di muri.

#### **4.11 Prime valutazioni per un nuovo telescopio di grande apertura**

Sono arrivati dei preventivi di spesa per le ottiche, per le quali si possono prevedere circa 2 milioni di franchi. Considerata la priorità di altre attività non si è potuto procedere nel 2007 ad ulteriori studi più approfonditi di fattibilità.

## **5 LAVORI PREVISTI NEL 2008**

### **5.1 Polarimetria con ZIMPOL**

I lavori in corso vanno proseguiti, in particolare il programma di osservazioni sinottiche curato da Lucia Kleint nell'ambito del suo lavoro di dottorato.

La collaborazione con il prof. Nagendra di Bangalore va continuata e approfondita. Il tema sul quale stiamo lavorando ha importanti conseguenze sulla comprensione dei meccanismi di diffusione nell'atmosfera solare, e dunque sulla comprensione dei meccanismi che la regolano.

Misure nell'ultravioletto sono previste, specialmente dopo gli ottimi risultati ottenuti in dicembre durante la campagna osservativa di Shapiro.

Si intende pure continuare le osservazioni in collaborazione con l'IAC di Tenerife per studi in righe del Bario e del Titanio.

### **5.2 Campagna osservativa a THEMIS**

Il telescopio franco-italiano THEMIS presente a Tenerife ha una grande apertura di 90 cm, un tasso di polarizzazione strumentale pressoché nullo, un ottimo spettrografo ed è situato ad alta quota, 2'400 m. Combinando le ottime caratteristiche di questo telescopio con ZIMPOL si possono misurare dettagli altrimenti difficilmente osservabili, anche all'IRSOL. Nel corso del 2008 è prevista una campagna di osservazione di due settimane da parte del gruppo ZIMPOL. Inoltre l'IRSOL collabora con tre altri gruppi di ricerca per l'organizzazione di altrettante campagne di misura, sempre con ZIMPOL. I 3 gruppi provengono dal MPS di Lindau in Germania, dall'IAC di Tenerife e dal CNRS di Parigi.

### **5.3 Misura del diametro solare in varie bande spettrali**

Per misurare con estrema precisione eventuali differenze del diametro solare in funzione della lunghezza d'onda, con l'Università dell'Insubria di Como si progetta di modificare delle camere Cmos, utilizzate originariamente per misure nelle alte energie. Al progetto sono interessati la SUPSI, l'istituto PMOD/WRC di Davos, e l'Officina Ottico-Meccanica Insubrica di Balerna. Si prevede di chiedere un finanziamento Interreg per il progetto.

## 5.4 Messa in esercizio di ZIMPOL3

Osservazioni scientifiche con ZIMPOL3 sono previste nel corso dell'anno. Alcuni problemi tecnici devono ancora essere risolti, in parte dalla SUPSI, ma si può essere ottimisti.

## 5.5 Filtro Fabry Perot

La combinazione filtro-spettrografo va analizzata in dettaglio. Se funziona, come da prime indicazioni, potrebbe rappresentare una tecnica innovativa di misura molto interessante che a nostra conoscenza non è ancora stata utilizzata da nessun altro gruppo finora.

## 5.6 Altri interventi tecnici

Il sistema informatico va potenziato per permettere di meglio archiviare i dati. Si intende installare un sistema di dischi contenenti gli stessi dati (sistema a "mirror"), in modo che se uno si rompe può essere sostituito e riempito con i dati dell'altro disco.

Una banca dati deve essere sviluppata in modo da facilitare una ricerca negli archivi dei dati osservati.

Vi è l'opportunità di installare un magnetografo sul visualizzatore di immagine, sfruttando dei filtri MOF di Cacciani.

La qualità dell'immagine che visualizza la posizione della fessura va migliorata installando una nuova camera e un nuovo sistema ottico.

Il tetto nord dell'osservatorio deve essere riparato per eliminare delle infiltrazioni di acqua. La pendenza delle piode all'entrata della abitazione va corretta. La strada di accesso va riparata, almeno per quanto riguarda le buche formatesi in inverno.

# 6 VISITE, CORSI E MANIFESTAZIONI

## 6.1 Visite all'Istituto

### Visite di carattere scientifico

4-5.1, 24-26.1, 29.1-2.2, 17-19.2 Christian Sennhauser (ETHZ); misure stellari

26.2-27.4, 6.8-16.8 Laura Merenda (IAC); tesi di dottorato

14-16.3 Johannes Lederer e Christoph Nægeli (ETHZ) programma Astrowoche

4-11.4 Gerd Küveler, pianificazione lavori di automatizzazione

20-21.4 Jan Stenflo e Svetlana Berdyugina (ETHZ), Jeff Kuhn (Istituto di Astronomia dell'Università delle Hawaii), visita

23-24.4 Christian Monstein e Hansueli Meyer (ETHZ), misure con Callisto

23.5 Victor Zacek (Università di Montreal), visita e conferenza

- 1-8.6** Achim Gandorfer, Nilda Oklay (MPS, Lindau), misure
- 26.6** Friedel Thielemann (Università di Basilea), Jan Stenflo (ETHZ) Silvano Balemi (SUPSI), discussione a proposito della richiesta al Fondo Nazionale
- 12-14.7** Steven Vogt (California University, Santa Cruz)
- 27-28.7** Jan Stenflo, preparazione SPW5
- 21.9-12.10** K.N. Nagendra, M. Sampooran (Istituto Indiano di Astrofisica, Bangalore)
- 21-22.9** Nagaraju Krishnappa (Istituto Indiano di Astrofisica, Bangalore)
- 28.9-2.10** Jan Stenflo, lavoro con Nagendra
- 5-7.10** Dominique Fluri, lavoro con Nagendra
- 21.11** Daniel Gisler, Stefan Hagenbuch, Lucia Kleint, Peter Povel, Peter Steiner (ETHZ), Ivan Defilippis, Luca Gamma, Marco Rogantini (SUPSI), ZIMPOL3 meeting
- 13-14.11** Alexander Shapiro (ETHZ), misure nell'ultravioletto
- Nota:** Daniel Gisler, Alex Feller e Lucia Kleint sono stati all'IRSOL in molte occasioni per i progetti in corso.

### Altre visite

- 3.5** Claudia Lafranchi, Centro Stefano Franscini, evento pubblico SPW5
- 15.6** Andrea Lovaldi (Centro COOP), Claudia Lafranchi (CSF), collaborazione: mostra IHY al centro commerciale di Tenero e serata pubblica SPW5
- 20.6** Sindaci del Convivio intercomunale dei sindaci del Locernese, CISL, visita e riunione di lavoro

### Visite del pubblico

- 19.4** Osvaldo Daldini (Liceo Lugano) con circa 10 studenti
- 10.6** Giornata delle porte aperte
- 16.6** Franco Joos (ETHZ) con 10 studenti, visita
- 30.6** Vittorio Gorini (Università di Como) con 11 studenti
- 17-21.9** SPW5, con visita all'IRSOL 20.9
- 26.9** Visita del Comité de Politique Technologique della Commissione Federale per le Questioni spaziali
- 27.9** Visita ferrovieri
- 30.9** Visita studenti del primo semestre di Matematica e Fisica dell'ETH (VMP)
- 16.10** Visita Swiss Engineering Ticino, Gruppo ingegneri aziendali
- 16,17,19.10** Visite 3 classi delle scuole elementari Biasca
- 24.10** Visita OCST, gruppo energia

## 6.2 Visite ad altri istituti

Bianda, Ramelli	Istituto di Astronomia Zurigo, più visite di lavoro
Bianda, Ramelli	SUPSI, più visite di lavoro
Bianda, S. Hagenbuch, Ramelli	SUPSI, 30 marzo
Bianda, G. Küveler, Ramelli	SUPSI, 5 aprile
Bianda, D. Gisler, Ramelli, H.M. Schmid	SUPSI, 29 agosto
Bianda, K.N. Nagendra, Ramelli, M. Sampoorna	SUPSI, 10 ottobre
Bianda, Ramelli	Università dell'Insubria a Como, 6 marzo
Bianda	Università dell'Insubria a Como, 27 luglio
Ramelli	CERN, Ginevra, 27 aprile

## 6.3 Campagne di osservazione

R. Ramelli	12 - 22 luglio	Misure a La Palma al Telescopio Solare Svedese
R. Ramelli	30 luglio - 2 agosto	Misure a Tenerife al Telescopio franco-italiano THEMIS
M. Bianda	29 luglio - 14 agosto	Misure a Tenerife al Telescopio franco-italiano THEMIS

## 6.4 Organizzazione di congressi

**17-21 settembre** Solar Polarization Workshop, SPW5, Monte Verità Ascona

Dal 17 al 21 Settembre si è tenuto al Centro Stefano Franscini di Ascona (Monte Verità) il Solar Polarization Workshop 5. L'organizzazione del congresso, in collaborazione con il Politecnico di Zurigo, è stata sostenuta in gran parte dell'IRSOL.

Il risultato del congresso è stato estremamente positivo. Il livello scientifico è stato giudicato di alto livello dai presenti, non vi sono stati disguidi organizzativi e le attività erano ben pianificate. L'offerta del Centro al Monte Verità si è dimostrata molto valida e il tempo meteorologico ci ha favoriti con delle magnifiche giornate autunnali.

Gli atti del congresso sono in preparazione; gli editori sono Svetlana Berdyugina, K.N. Nagendra e Renzo Ramelli.

## 6.5 Presenza nei media

### 6.5.1 Televisione

Intervista in diretta telefonica a Ramelli nelle News di Teleticino a proposito dell'eclisse di Luna, lunedì 5 marzo 2007

### 6.5.2 Radio

19 settembre 2007: Intervista su Rete1 della RTSI al prof Egidio Landi degli Innocenti, Marco Cagnotti, Paolo Ambrosetti e a Claudia Lafranchi in merito alla tavola rotonda pubblica organizzata al Monte Verità nell'ambito del congresso SPW5.



### 6.5.3 Articoli apparsi sulla stampa

- *Sabato notte l'eclissi vista dalla Specola*, Corriere del Ticino, 1 marzo 2007
- *L'eclissi vista da un osservatorio privilegiato*, Giornale del Popolo, 2 marzo 2007
- *L'Anno Eliofisico Internazionale*, Ticino 7, 8 Giugno 2007
- *Porte aperte per il 50esimo della Specola a Locarno - In occasione dell'Anno Internazionale dell'Eliofisica. Coinvolto anche l'Irsol*, La Regione, 8 Giugno 2007
- *Visite con esperti - Domenica porte aperte alla Specola Solare*, Giornale del Popolo, 8 Giugno 2007
- *Specola e Irsol, domani porte aperte*, Corriere del Ticino, 9 Giugno 2007
- *Conferenza al Monte Verità - Con Coop alla scoperta del sole*, Giornale del Popolo, 12 settembre 2007
- *Il "turbolento" sole in mostra al Centro Coop di Tenero*, La Regione, 12 settembre 2007
- *Le influenze astronomiche che condizionano il clima*, Corriere del Ticino, 12 settembre 2007
- *Aperta da ieri un'interessante esposizione interattiva che aiuta a conoscere meglio la nostra stella*, Corriere del Ticino, 12 settembre 2007
- *Monte Verità, settimana dedicata al Sole*, La Regione, 15 settembre 2007
- *Ascona - Settimana di studio con cento specialisti e serata pubblica*, Giornale del Popolo, 17 settembre 2007
- *Ascona, l'influsso del sole sul clima della terra in una conferenza al Monte Verità*, La Regione, 19 settembre 2007
- *Le condizioni climatiche del nostro pianeta tra il Sole e le glaciazioni*, Corriere del Ticino, 19 settembre 2007
- *All'Irsol visita spaziale*, La Regione, 26 settembre 2007
- *Un comitato ... spaziale ospite oggi ai Monti*, Corriere del Ticino, 26 settembre 2007
- *Esperti di fisica solare al Monte Verità*, Giornale del Popolo, 28 settembre 2007
- *Successo per il congresso Irsol al Monte Verità*, La Regione, 29 settembre 2007

### 6.5.4 Internet

- *La scienza con il naso puntato all'insù*, articolo apparso su Swissinfo.ch il 22 luglio 2007

## 6.6 Divulgazione in collaborazione con la Specola Solare Ticinese

Il lavoro di divulgazione è coordinato con la Specola Solare Ticinese e fa capo ad un gruppo di animatori composto dal personale scientifico di IRSOL e Specola, nonché da collaboratori volontari. Ci si presenta al pubblico sotto il nome di Centro Astronomico del Locarnese (CAL). Nel corso dell'anno sono state organizzate una decina di serate alla Specola Solare, dove si sono potuti osservare vari oggetti celesti con il telescopio Maksutov da 30 cm.

## 6.7 Porte aperte all'IRSOL

Il 2007 era l'Anno Eliofisico Internazionale (IHY) e varie attività di tipo divulgativo e scientifico sono state organizzate. Il 10 giugno, assieme alla Specola Solare Ticinese, abbiamo organizzato una giornata delle porte aperte che ha visto la partecipazione di circa 150 persone. Il riscontro è stato molto positivo, con una buona visibilità sui mezzi di comunicazione. Lo stesso giorno molti osservatori e musei scientifici europei hanno organizzato manifestazioni analoghe.

## 6.8 Mostra IHY al Centro commerciale di Tenero

La mostra "Scopri il Sole" è stata allestita in occasione dell'IHY dalla ditta Hartmann Event di Zugo, che si è avvalsa della collaborazione di istituti universitari svizzeri ed internazionali. Il Centro commerciale di Tenero ha esposto tale mostra dall'11 al 22 settembre. Per dare un carattere più legato alla realtà locale, il Centro ha deciso di collaborare con IRSOL, Specola Solare Ticinese e Centro Stefano Franscini (Monte Verità). La documentazione sulla nostra attività è stata esposta a Tenero: da parte nostra abbiamo allestito un piccolo posto di osservazione del Sole come pure organizzato delle visite guidate alla mostra grazie alla collaborazione di Alberto Taborelli e Sergio Cortesi. Un aperitivo di inaugurazione con visita guidata da Renzo Ramelli è stato organizzato per i soci dell'ASST/AIRSOL e SAT.

# 7 PUBBLICAZIONI, CONGRESSI, CONFERENZE

## 7.1 Partecipazione a congressi ed assemblee

**R. Ramelli, 18 - 22 giugno**, 2nd European General Assembly of the IHY: "European Implication to the Large Infrastructures of the Future", Torino, Italia, presentazione: *Instrumental developments at Istituto Ricerche Solari Locarno (IRSOL)*

**M. Bianda, 21 - 22 giugno**, 2nd European General Assembly of the IHY: "European Implication to the Large Infrastructures of the Future", Torino, Italia

**M. Bianda, 17 - 21 settembre**, Solar Polarization Workshop 5, Ascona, Svizzera, presentazione: *Observing programs at IRSOL of the Second Solar Spectrum*

**R. Ramelli, 17 - 21 settembre**, Solar Polarization Workshop 5, Ascona, Svizzera, presentazione: *Observations of the joint action of the Hanle and Zeeman effects in the  $D_2$  line of Ba II*

**M. Bianda, 3 - 4 ottobre**, "Investigating Solar Diameter, Shape and Irradiance", ISSI, International Space Science Institute, Berna

M. Bianda, 26 ottobre, Assemblea generale della Società Svizzera di Astrofisica e Astronomia, Berna

## 7.2 Conferenze

M. Bianda, *La danza dell'Aurora*, conferenza, in occasione del viaggio a Kiruna, Svezia, organizzato dal Monte Verità , 2 marzo 2007

M. Bianda, *Sole, ma quanto ti conosco?*, Conferenza al Monte Verità organizzato dalla banca Raiffeisen, sezione Ascona-Losone, 10 maggio 2007

## 7.3 Pubblicazioni sottoposte ad un referee

apparse

- N. Afram, S. Berdyugina, D. Fluri, M. Semel, M. Bianda, R. Ramelli: *First polarimetric observations and modeling of the FeH  $F^4\Delta$ - $X^4\Delta$  system*, Astronomy and Astrophysics, 2007, Volume 473, L1-L4
- 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 2007, Vol. 368, 161-162
- A. Feller, M. Bianda, J.O. Stenflo: *Imaging polarimetry with a tunable narrow-band filter*, in F. Kneer, K.G. Puschmann, A.D. Wittmann, Modern solar facilities - advanced solar science, Proceedings of a Workshop held at Göttingen September 27-29, 2006 ISBN 978-3-938616-84-0, 2007, p. 63
- 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, 2007, p. 627
- M. Bianda, R. Ramelli, A. Feller, J.O. Stenflo, G. Küveler: *Instrumental developments at the Gregory-Coudé 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, 2007, p. 53
- 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), 2007, v.78, p.38
- M. Bianda, R. Ramelli, J. Trujillo Bueno, J.O. Stenflo: *Spectropolarimetric observations of filaments in  $H_\alpha$  and He D3*, in R. Casini, B.W. Lites, Proceedings of the 4.th Solar Polarization Workshop, Boulder, Colorado, September 19 - 23, 2005, ASP conference series vol. 358, p. 454
- R. Ramelli, M. Bianda, L. Merenda, J. Trujillo Bueno: *The Hanle and Zeeman Effects in Solar Spicules*, in R. Casini, B.W. Lites, Proceedings of the 4.th Solar Polarization Workshop, Boulder, Colorado, September 19 - 23, 2005, ASP conference series vol. 358, p.448

- R. Ramelli, M. Bianda, J. Trujillo Bueno, L. Merenda, J.O. Stenflo: *Spectropolarimetry of solar prominences*, in R. Casini, B.W. Lites, Proceedings of the 4.th Solar Polarization Workshop, Boulder, Colorado, September 19 - 23, 2005, ASP conference series vol. 358, p. 471

#### **in stampa**

- 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: *Observing programs at IRSOL of the Second Solar Spectrum*, in S. Berdugyna, R. Ramelli, K.N. Nagendra (eds.), Proceedings of the 5.th Solar Polarization Workshop, Ascona, Switzerland
- N. Oklay. A. Gandorfer, M. Bianda, R. Ramelli: *Spectropolarimetric investigation of the deep photospheric layers of solar magnetic structures*, in S. Berdugyna, R. Ramelli, K.N. Nagendra (eds.), Proceedings of the 5.th Solar Polarization Workshop, Ascona, Switzerland
- R. Ramelli, J. Trujillo Bueno, M. Bianda, L. Belluzzi, E. Landi Degl'Innocenti: *Observations of the joint action of the Hanle and Zeeman effects in the  $D_2$  line of Ba II* in S. Berdugyna, R. Ramelli, K.N. Nagendra (eds.), Proceedings of the 5.th Solar Polarization Workshop, Ascona, Switzerland

#### **7.4 Edizione di atti di conferenze**

- 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 (Oss.: In corso di stampa all'università di Sebha; apparsi in forma elettronica all'indirizzo <http://www.irsol.ch/spse-papers.php>)
- S. Berdugyna, R. Ramelli, K.N. Nagendra (eds.), Proceedings of the 5.th Solar Polarization Workshop, Ascona, Switzerland, (in preparazione)

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

- The L3 collaboration, *Study of the Solar Anisotropy for Cosmic Ray Primaries of about 200 GeV Energy with the L3+C Muon Detector* (sottoposto a Astronomy and Astrophysics)

#### **7.6 Lavori di diploma**

- Measurements of stellar magnetic fields at IRSOL, lavoro di diploma di Christian Sennhauser all'ETHZ, coordinato dalla Prof. S. Berdugyna

## 7.7 Altre pubblicazioni

- Johannes Lederer e Christoph Nägeli: *Messung von Magnetfeldern auf der Sonne, VP-Praktikum*, 2007
- Carlotta Simona lavoro di Maturità
- R. Ramelli: *Astronomi Svizzeri a Locarno*, Meridiana 187, Gennaio 2007
- M. Bianda, R. Ramelli: *L'anno eliofisico internazionale*, Meridiana 191, Settembre - Ottobre 2007
- R. Ramelli: *Il congresso di fisica solare al Monte Verità*, Meridiana 192, Novembre - Dicembre 2007